



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)  
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0030868

(51)<sup>7</sup> **B32B 27/00; B65D 65/40; B32B 27/32** (13) **B**

(21) 1-2015-01275

(22) 24/09/2013

(86) PCT/JP2013/075614 24/09/2013

(87) WO 2014/061403 24/04/2014

(30) 2012-229571 17/10/2012 JP; 2013-141421 05/07/2013 JP

(45) 25/01/2022 406

(43) 25/09/2015 330A

(73) TORAY INDUSTRIES, INC. (JP)

1-1, Nihonbashi-Muromachi 2-chome, Chuo-ku, Tokyo 1038666, Japan

(72) SAKAMOTO, Mitsutaka (JP); MANABE, Isao (JP); TAKAHASHI, Kozo (JP);  
TAKADA, Yasushi (JP).

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) MÀNG NHIỀU LỚP VÀ MÀNG BAO GÓI BAO GỒM MÀNG NHIỀU LỚP NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến màng nhiều lớp, bao gồm lớp A bao gồm nhựa có gốc olefin vòng làm thành phần chính, và lớp B bao gồm nhựa có gốc polypropylen và/hoặc nhựa có gốc polyetylen làm thành phần chính, lớp B được đặt trên ít nhất một bề mặt của lớp A.

Sáng chế cũng đề cập đến màng bao gói bao gồm màng nhiều lớp nêu trên.

### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập đến màng nhiều lớp, cụ thể là đến màng nhiều lớp có khả năng định hình, khả năng tháo rời, khả năng gia công, đặc tính ngăn hơi nước và đặc tính hàn kín nhiệt rất tốt bằng cách bao gồm lớp A bao gồm nhựa có gốc olefin vòng làm thành phần chính, và lớp B bao gồm nhựa có gốc polypropylen và/hoặc nhựa có gốc polyetylen làm thành phần chính, lớp B nằm trên ít nhất một bề mặt của lớp A.

### **Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Trong những năm gần đây, kỹ thuật chuyển nhựa chức năng vào các bộ phận khác nhau được sử dụng ngày càng nhiều để cung cấp các bộ phận đúc với khả năng chống xước, chống chịu thời tiết, có màu sắc, hoặc hoa văn, hoặc để cung cấp các bộ phận mạch với polyme cảm quang hoặc đặc tính che chắn điện từ, và các màng chuyển nhựa chức năng để đáp ứng các đặc tính cần thiết cho các kỹ thuật cũng đã được phát triển.

Ví dụ, trong lĩnh vực vật liệu xây dựng, phụ tùng ô tô, điện thoại di động, và các thiết bị điện có nhu cầu ngày càng tăng đối với lớp phủ không dung môi và các chất thay thế để mạ tráng bề mặt do nhận thức về môi trường ngày càng tăng, và các màng gồm cả nhựa có gốc olefin vòng đã được đề xuất như phương pháp trang trí để sử dụng màng (ví dụ các Tài liệu sáng chế 1 và 2).

Hơn nữa, các bộ phận mạch như bảng mạch in mềm dẻo (sau đây gọi là FPC) hiện đang được sử dụng thường xuyên trong các thiết bị điện tử như điện thoại di động, máy quay video, và máy tính xách tay, mà các thiết bị này đã nhanh chóng giảm được kích thước và nâng cao chức năng, để kết hợp mạch

vào cơ chế phức tạp. Trong các thiết bị điện tử này, khi FPC nhận sóng điện từ được tạo ra từ các bộ phận hoặc các thiết bị khác, mạch có thể đứt hoặc hỏng hóc gây ra sự giả tạo hoặc tiếng ồn; do đó FPC đòi hỏi phải có đặc tính chặn được sóng điện từ bên ngoài, đặc tính này được gọi là đặc tính che chắn điện từ, và các bảng mạch in mềm dẻo che chắn (sau đây gọi là FPC che chắn) có đặc tính che chắn điện từ đã được sử dụng.

Việc sử dụng màng polyeste có hướng hai trục như màng để chuyển nhựa chức năng vào các bộ phận mạch như vậy (ví dụ, xem, Tài liệu sáng chế 3) và việc sử dụng màng gốc olefin vòng (ví dụ, xem các Tài liệu sáng chế 4 và 5) đã được đề xuất.

Trong các màng dùng cho vỏ pin ion lithi và các màng bao gói khác nhau như màng bao gói thực phẩm và màng bao gói y tế, màng gốc polyetylen, màng gốc polypropylen, phoi hoặc lớp kim loại, màng nylon, màng polyeste, và tương tự được tạo lớp để đạt được các đặc tính cần thiết khác nhau như tính ngăn hơi nước, tính ngăn oxy, tính mềm dẻo, đặc tính hàn kín nhiệt, tính kháng dung môi, và tính kháng điện phân. Tính ngăn hơi nước ví dụ có thể được truyền chủ yếu với phoi hoặc lớp kim loại, nhưng không may là, khi màng được hàn kín nhiệt thành dạng túi, hơi nước đi vào từ cạnh của túi nơi mà lớp hàn kín nhiệt này không được bảo vệ bởi phoi hoặc lớp kim loại đó mặc dù bề mặt màng được tạo ra có tính ngăn hơi nước nhờ phoi hoặc lớp kim loại đó. Để giải quyết vấn đề này, yêu cầu đặt ra là lớp hàn kín nhiệt bản thân nó phải có tính ngăn hơi nước

Các tài liệu hiện trạng kỹ thuật

Các tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP 2012-206299 A

Tài liệu sáng chế 2: JP 2013-043396 A

Tài liệu sáng chế 3: JP 2002-252458 A

Tài liệu sáng chế 4: JP 2006-257399 A

Tài liệu sáng chế 5: JP 2009-040982 A.

### **Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Các vấn đề sẽ được giải quyết nhờ sáng chế

Các màng được bộc lộ trong các Tài liệu sáng chế 1 và 2, không có lớp bề mặt chứa nhựa có gốc polypropylen và/hoặc nhựa có gốc polyetylen làm thành phần chính, có thể có khả năng tháo rời tùy thuộc vào thành phần của lớp nhựa chức năng.

Màng được bộc lộ trong Tài liệu sáng chế 3 có khả năng gia công rất tốt nhưng có khả năng định hình kém đối với các bộ phận đúc dùng cho các bộ phận kéo dài (nghĩa là, các bộ phận đúc để đúc với mức độ kéo cao) hoặc các bộ phận mạch có khác biệt cao về mức độ. Màng được bộc lộ trong Tài liệu sáng chế 4, trong đó lớp tạo thành bề mặt màng được cấu tạo chủ yếu từ nhựa có gốc olefin vòng, có khả năng tháo rời kém tùy thuộc vào loại lớp nhựa chức năng. Ngoài ra, do màng này bao gồm nhựa có nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh cao, màng này có thể được chuyển một cách yếu kém thành các bộ phận nhựa chỉ chịu được nhiệt độ thấp và không thể đúc được ở nhiệt độ đủ cao, hoặc có thể có khả năng định hình kém đối với các bộ phận mạch có khác biệt cao về mức độ. Màng được bộc lộ trong Tài liệu sáng chế 5, trong đó lớp tạo thành bề mặt màng được cấu tạo chủ yếu của từ nhựa có gốc olefin vòng, có khả năng tháo rời kém tùy thuộc vào loại lớp nhựa chức năng.

Vì vậy, mục đích của sáng chế là nhằm giải quyết các vấn đề nêu trên, đó là, đề xuất màng nhiều lớp thể hiện được khả năng định hình rất tốt, khả

năng tháo rời rất tốt, và khả năng gia công rất tốt khi được sử dụng làm màng để chuyển lớp nhựa chức năng, và màng nhiều lớp thể hiện được tính ngăn hơi nước rất tốt và đặc tính hàn kín nhiệt rất tốt khi được sử dụng làm các màng bao gói khác nhau.

Phương pháp giải quyết vấn đề

Sáng chế để giải quyết các vấn đề nêu trên có thành phần sau đây.

- (1) Màng nhiều lớp, bao gồm lớp A bao gồm nhựa có gốc olefin vòng làm thành phần chính, và lớp B bao gồm nhựa có gốc polypropylen và/hoặc nhựa có gốc polyetylen làm thành phần chính, lớp B được đặt trên ít nhất một bề mặt của lớp A.
- (2) Màng nhiều lớp theo mục(1), bao gồm lớp B trên cả hai bề mặt của lớp A.
- (3) Màng nhiều lớp theo mục(1) hoặc mục(2), trong đó lớp A có nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh từ 130°C đến 150°C.
- (4) Màng nhiều lớp theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (3), trong đó lớp A bao gồm nhựa copolyme có gốc polyetylen với lượng từ 15% khối lượng đến 40% khối lượng dựa trên 100% khối lượng tổng các thành phần của lớp A.
- (5) Màng nhiều lớp theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (4), có suất đàn hồi bảo quản ở 120°C là từ 101 MPa đến 3000 MPa và suất đàn hồi bảo quản ở 170°C là 100 MPa hoặc nhỏ hơn.
- (6) Màng nhiều lớp theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (5), trong đó lớp B có năng lượng tự do bề mặt từ 25 mN/m đến 35 mN/m.
- (7) Màng nhiều lớp theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (6), trong đó lớp B bao gồm nhựa có gốc polypropylen làm thành phần chính, và còn bao gồm nhựa dầu mỡ.

(8) Màng nhiều lớp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ (1) đến (6), trong đó lớp B bao gồm nhựa có gốc polyetylen làm thành phần chính, và nhựa có gốc polyetylen này là polyetylen mật độ thấp thẳng hoặc polyetylen mật độ cao.

(9) Màng nhiều lớp theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (8), có độ nhám bề mặt (SRa) từ 50 nm đến 3000 nm trên cả hai bề mặt.

(10) Màng nhiều lớp theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (9), có độ đục từ 65% đến 90%.

(11) Màng nhiều lớp theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (10), có trị số L từ 75 đến 100.

(12) Màng nhiều lớp theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (11), có tỷ lệ độ dày (tổng độ dày của các lớp B ( $\mu\text{m}$ )/độ dày của lớp A ( $\mu\text{m}$ )) từ 0,1 đến 0,15 và tổng độ dày màng từ 40  $\mu\text{m}$  đến 300  $\mu\text{m}$ .

(13) Màng nhiều lớp theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (11), có tỷ lệ độ dày (tổng độ dày của các lớp B ( $\mu\text{m}$ )/độ dày của lớp A ( $\mu\text{m}$ )) từ 0,25 đến 2 và tổng độ dày màng từ 40  $\mu\text{m}$  đến 300  $\mu\text{m}$ .

(14) Màng chuyển của lớp nhựa chức năng, bao gồm màng nhiều lớp theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (13) và lớp nhựa chức năng.

(15) Màng bao gói, bao gồm màng nhiều lớp theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (13).

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Sáng chế tạo ra khả năng định hình, khả năng tháo rời, khả năng gia công, tính ngăn hơi nước, và đặc tính hàn kín nhiệt rất tốt (cụ thể là bằng cách bao gồm lớp A bao gồm nhựa có gốc olefin vòng làm thành phần chính, và lớp B bao gồm nhựa có gốc polypropylen và/hoặc nhựa có gốc polyetylen làm thành phần chính, lớp B được đặt trên ít nhất một bề mặt của lớp A), và do đó

có thể được sử dụng phù hợp để làm màng trang trí cho các bộ phận đúc, ví dụ, trong các vật liệu xây dựng, phụ tùng ô tô, điện thoại di động, thiết bị điện, và các thành phần máy trò chơi; màng chuyển lớp che chắn điện từ dùng cho các bộ phận mạch; và các màng bao gói khác nhau.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

Sáng chế bao gồm lớp A bao gồm nhựa có gốc olefin vòng làm thành phần chính, và lớp B bao gồm nhựa có gốc polypropylen và/hoặc nhựa có gốc polyetylen làm thành phần chính, lớp B được đặt trên ít nhất một bề mặt của lớp A. Màng nhiều lớp theo sáng chế được mô tả chi tiết dưới đây.

#### **Lớp A**

Từ góc độ khả năng gia công và khả năng định hình, điều quan trọng là màng nhiều lớp theo sáng chế có lớp A. Lớp A trong tài liệu này là lớp bao gồm nhựa có gốc olefin vòng làm thành phần chính, và thành phần chính ở đây có nghĩa là nhựa có gốc olefin vòng được bao gồm với lượng hơn 50% khối lượng nhưng không lớn hơn 100% khối lượng dựa trên 100% khối lượng tổng các thành phần của lớp A. Tốt hơn là lớp A bao gồm nhựa có gốc olefin vòng với lượng từ 70% khối lượng đến 100% khối lượng dựa trên 100% khối lượng tổng các thành phần của lớp A, tốt hơn nữa là với lượng từ 80% khối lượng đến 100% khối lượng, và đặc biệt tốt là với lượng từ 90% khối lượng đến 100% khối lượng. Mặc dù lớp A bao gồm nhựa có gốc olefin vòng làm thành phần chính, nhưng lớp A có thể được tạo thành từ một mình nhựa có gốc olefin vòng, hoặc bao gồm các nhựa có gốc olefin khác hoặc các nhựa khác các nhựa có gốc olefin. Từ góc độ ngăn ngừa các rạn nứt nhỏ xảy ra trong quá trình đúc trong khi duy trì tính ổn định kích thước trong quá trình gia công, tốt hơn là lớp A bao gồm nhựa có gốc olefin vòng, trong trường hợp nhựa copolyme có gốc polyetylen được mô tả dưới đây được bao gồm với lượng từ

15% khối lượng đến 40% khối lượng, với lượng hơn 60% khối lượng nhưng không lớn hơn 85% khối lượng dựa trên 100% khối lượng tổng các thành phần của lớp A.

Việc lớp A bao gồm nhựa có gốc olefin vòng làm thành phần chính có thể tạo ra màng nhiều lớp có khả năng gia công và khả năng định hình rất tốt.

“Nhựa có gốc olefin vòng” trong tài liệu này đề cập đến nhựa thu được bằng cách polyme hóa các monome olefin vòng và có cấu trúc béo vòng trong chuỗi polyme của nhựa đó.

Nhựa có gốc olefin vòng theo sáng chế có nghĩa là nhựa thu được bằng cách polyme hóa, ví dụ, các monome olefin vòng, trong đó tổng lượng các thành phần dẫn xuất từ monome olefin vòng chiếm hơn 50% khối lượng nhưng không lớn hơn 100% khối lượng dựa trên 100% khối lượng polyme nhựa có gốc olefin vòng.

Ví dụ về các monome olefin vòng bao gồm các olefin vòng đơn như xyclobuten, xyclopenten, xyclohepten, xycloocten, xyclopentadien, và 1,3-xyclohexadien; các olefin vòng đôi như bixyclo[2,2,1]hept-2-en, 5-metyl-bixyclo[2,2,1]hept-2-en, 5,5-đimetyl-bixyclo[2,2,1]hept-2-en, 5-etyl-bixyclo[2,2,1]hept-2-en, 5-butyl-bixyclo[2,2,1]hept-2-en, 5-etyliden-bixyclo[2,2,1]hept-2-en, 5-hexyl-bixyclo[2,2,1]hept-2-en, 5-octyl-bixyclo[2,2,1]hept-2-en, 5-octadexyl-bixyclo[2,2,1]hept-2-en, 5-metyliden-bixyclo[2,2,1]hept-2-en, 5-vinyl-bixyclo[2,2,1]hept-2-en, và 5-propenyl-bixyclo[2,2,1]hept-2-en; các olefin vòng ba như trixyclo[4,3,0,1<sup>2.5</sup>]deca-3,7-đien, trixyclo[4,3,0,1<sup>2.5</sup>]đec-3-en, trixyclo[4,3,0,1<sup>2.5</sup>]undeca-3,7-đien, trixyclo[4,3,0,1<sup>2.5</sup>]undeca-3,8-đien, trixyclo[4,3,0,1<sup>2.5</sup>]undec-3-en, 5-xyclopentyl-bixyclo[2,2,1]hept-2-en, 5-xyclohexyl-bixyclo[2,2,1]hept-2-en, 5-xyclohexenyl bixyclo[2,2,1]hept-2-en,

và 5-phenyl-bixyclo[2,2,1]hept-2-en; các olefin vòng bốn như tetraxyclo[4,4,0,1<sup>2.5</sup>,1<sup>7.10</sup>]đode-3-en, 8-metyltetraxyclo[4,4,0,1<sup>2.5</sup>,1<sup>7.10</sup>]đode-3-en, 8-etyltetraxyclo[4,4,0,1<sup>2.5</sup>,1<sup>7.10</sup>]đode-3-en, 8-metylidentetraxyclo[4,4,0,1<sup>2.5</sup>,1<sup>7.10</sup>]đode-3-en, 8-etylidentetraxyclo[4,4,0,1<sup>2.5</sup>,1<sup>7.10</sup>]đode-3-en, 8-vinyltetraxyclo[4,4,0,1<sup>2.5</sup>,1<sup>7.10</sup>]đode-3-en, và 8-propenyl-tetraxyclo[4,4,0,1<sup>2.5</sup>,1<sup>7.10</sup>]đode-3-en; và các olefin đa vòng (ví dụ, tetrame) như 8-xyclopentyl-tetraxyclo[4,4,0,1<sup>2.5</sup>,1<sup>7.10</sup>]đode-3-en, 8-xyclohexyl-tetraxyclo[4,4,0,1<sup>2.5</sup>,1<sup>7.10</sup>]đode-3-en, 8-xyclohexenyl-tetraxyclo[4,4,0,1<sup>2.5</sup>,1<sup>7.10</sup>]đode-3-en, 8-phenyl-xyclopentyl-tetraxyclo[4,4,0,1<sup>2.5</sup>,1<sup>7.10</sup>]đode-3-en, tetraxyclo[7,4,1<sup>3.6</sup>,0<sup>1.9</sup>,0<sup>2.7</sup>]tetrađeca-4,9,11,13-tetraen, tetraxyclo[8,4,1<sup>4.7</sup>,0<sup>1.10</sup>,0<sup>3.8</sup>]pentađeca-5,10,12,14-tetraen, pentaxyclo[6,6,1<sup>3.6</sup>,0<sup>2.7</sup>,0<sup>9.14</sup>]-4-hexađexen, pentaxyclo[6,5,1,1<sup>3.6</sup>,0<sup>2.7</sup>,0<sup>9.13</sup>]-4-pentađexen, pentaxyclo[7,4,0,0<sup>2.7</sup>,1<sup>3.6</sup>,1<sup>10.13</sup>]-4-pentađexen, heptaxyclo[8,7,0,1<sup>2.9</sup>,1<sup>4.7</sup>,1<sup>11.17</sup>,0<sup>3.8</sup>,0<sup>12.16</sup>]-5-eicosen, heptaxyclo[8,7,0,1<sup>2.9</sup>,0<sup>3.8</sup>,1<sup>4.7</sup>,0<sup>12.17</sup>,1<sup>13.16</sup>]-14-eicosen, và xyclopentađien. Mỗi monome olefin vòng này có thể được sử dụng một mình hoặc bằng cách kết hợp hai hoặc nhiều trong số chúng.

Trong số các monome olefin vòng được mô tả trên đây, bixyclo[2,2,1]hept-2-en (sau đây gọi là norbornen), các olefin vòng ba với 10 nguyên tử cacbon như trixyclo[4,3,0,12.5]đec-3-en (sau đây gọi là trixyclođexen), các olefin vòng bốn với 12 nguyên tử cacbon như tetraxyclo[4,4,0,12.5,17.10]đode-3-en (sau đây gọi là tetraxyclođodeđexen), xyclopentađien, hoặc 1,3-xyclohexađien được ưu tiên sử dụng xét từ góc độ

hiệu suất và đặc tính bề mặt.

Nhựa có gốc olefin vòng đó có thể hoặc là nhựa thu được bằng cách polyme hóa một mình monome olefin vòng nêu trên (sau đây còn được gọi là COP) hoặc nhựa thu được bằng cách copolyme hóa monome olefin vòng nêu trên và monome olefin chuỗi (sau đây còn được gọi là COC) miễn sao tổng lượng các thành phần dẫn xuất từ monome olefin vòng là hơn 50% khối lượng nhưng không lớn hơn 100% khối lượng dựa trên 100% khối lượng của polyme nhựa có gốc olefin vòng.

COP có thể được sản xuất bằng các phương pháp đã biết như polime hóa cộng và polime hóa mở vòng của monome olefin vòng: ví dụ, phương pháp trong đó norbornen, trixyclohexen, tetraxyclohexen, và dẫn xuất của chúng được polyme hóa trao đổi mở vòng, và sau đó được hydro hóa; phương pháp trong đó norbornen và dẫn xuất của nó được polime hóa cộng; và phương pháp trong đó xyclopentadien và xyclohexadien được 1,2- hoặc 1,4-polime hóa cộng, và sau đó được hydro hóa. Trong các phương pháp này, ưu tiên nhất đối với nhựa thu được bằng phương pháp trong đó norbornen, trixyclohexen, tetraxyclohexen, và dẫn xuất của chúng được polyme hóa trao đổi mở vòng, và sau đó được hydro hóa xét từ góc độ năng suất và khả năng định hình.

Trong trường hợp của COC, các ví dụ về các monome olefin chuỗi được ưu tiên bao gồm etylen, propylen, 1-buten, 1-penten, 1-hexen, 3-metyl-1-buten, 3-metyl-1-penten, 3-etyl-1-penten, 4-metyl-1-penten, 4-metyl-1-hexen, 4,4-đimetyl-1-hexen, 4,4-đimetyl-1-penten, 4-etyl-1-hexen, 3-etyl-1-hexen, 1-octen, 1-đexen, 1-đodêxen, 1-tetradêxen, 1-hexadêxen, 1-octadêxen, và 1-eicosen. Trong các chất này, etylen có thể được đặc biệt ưu tiên sử dụng từ góc độ năng suất và chi phí. Nhựa thu được bằng cách

copolyme hóa monome olefin vòng và monome olefin chuỗi có thể được sản xuất bằng các phương pháp đã biết như polime hóa cộng monome olefin vòng và monome olefin chuỗi: ví dụ, phương pháp trong đó norbornen, một dẫn xuất của nó, và etylen được polime hóa cộng. Cụ thể, ưu tiên nhất đối với copolyme của norbornen và etylen xét từ góc độ năng suất và khả năng định hình.

Lớp A của màng nhiều lớp theo sáng chế có thể chứa COC hoặc COP, và có thể chứa cả COC và COP miễn sao tổng lượng COC và COP là hơn 50% khối lượng nhưng không lớn hơn 100% khối lượng dựa trên 100% khối lượng tổng các thành phần của lớp A. Tuy nhiên từ góc độ năng suất của các mảnh vật liệu, tốt hơn là lớp A bao gồm COC làm thành phần chính, và từ góc độ chất lượng màng, tốt hơn là lớp A bao gồm COP làm thành phần chính. Ngoài ra, từ góc độ bám dính liên lớp liên lớp giữa lớp A và lớp B, khi lớp B được mô tả dưới đây bao gồm nhựa có gốc polyetylen làm thành phần chính, tốt hơn là lớp A bao gồm COC làm thành phần chính, và khi lớp B bao gồm nhựa có gốc polypropylen làm thành phần chính, tốt hơn là lớp A bao gồm COP làm thành phần chính.

Như được mô tả trên đây, lớp A có thể chứa các nhựa có gốc olefin khác, và các ví dụ về các nhựa có gốc olefin không phải là các nhựa có gốc olefin vòng bao gồm các nhựa có gốc polyetylen khác nhau như polyetylen mật độ cao, polyetylen mật độ trung bình, polyetylen mật độ thấp, polyetylen mật độ trung bình mạch thẳng, polyetylen mật độ thấp mạch thẳng, polyetylen mật độ thấp metanloxe, polyetylen mật độ thấp mạch thẳng metanloxe, và polyetylen mật độ cao/trung bình metanloxe; các nhựa có gốc polypropylen khác nhau như polypropylen, copolyme etylen-propylen, copolyme etylen-propylen-buten, và copolyme propylen-buten (copolyme

etylen-propylen, copolyme etylen-propylen-buten, và copolyme propylen-buten có thể là copolyme ngẫu nhiên hoặc copolyme khối); và các nhựa có gốc polyolefin như polyme metylpenten.

Ngoài ra, cũng có thể sử dụng các polyme của monome olefin chuỗi như etylen, propylen, 1-buten, 1-penten, 4-metyl-1-penten, 1-hexen, hoặc 1-octen, các copolyme ngẫu nhiên của monome olefin chuỗi, và các copolyme khối của monome olefin chuỗi.

Cụ thể, từ góc độ tương thích với nhựa có gốc olefin vòng và bám dính liên lớp vào lớp B, các nhựa có gốc polyetylen khác nhau và các nhựa có gốc polypropylen khác nhau được ưu tiên sử dụng làm nhựa có gốc olefin ngoài các nhựa có gốc olefin vòng phù hợp dùng cho lớp A.

Đối với các nhựa có gốc polyetylen khác nhau được sử dụng theo sáng chế, “thẳng” đề cập đến trạng thái trong đó mạch chính của polyme là thẳng, được sản xuất chủ yếu bằng quy trình áp suất thấp, và cũng bao gồm trạng thái chứa nhánh miễn sao đó không phải là cấu trúc có số lượng nhánh lớn với các độ dài khác nhau giống như cấu trúc của polyetylen mật độ thấp theo quy trình áp suất cao được sản xuất bằng cách polyme hóa gốc dưới áp suất cao. “Mật độ thấp” đề cập đến nhựa có mật độ, như được xác định theo JIS K 6922-2-2010, là 0,91 g/cm<sup>3</sup> hoặc cao hơn nhưng thấp hơn 0,93 g/cm<sup>3</sup>; “mật độ trung bình” đề cập đến nhựa có mật độ, như được xác định theo JIS K 6922-2-2010, là 0,93 g/cm<sup>3</sup> hoặc cao hơn nhưng thấp hơn 0,942 g/cm<sup>3</sup>; và “mật độ cao” đề cập đến nhựa có mật độ, như được xác định theo JIS K 6922-2-2010, là 0,942 g/cm<sup>3</sup> hoặc cao hơn. “Polyetylen mật độ thấp metanloxe”, “polyetylen mật độ thấp thẳng metanloxe”, và “polyetylen mật độ cao/trung bình metanloxe” lần lượt đề cập đến polyetylen mật độ thấp, polyetylen mật độ thấp thẳng, và polyetylen mật độ cao/trung bình được sản

xuất bằng cách sử dụng chất xúc tác metanloxe.

“Nhựa có gốc polyetylen” được sử dụng trong tài liệu này đề cập đến polyme đồng nhất của một mình etylen, hoặc copolyme thu được bằng cách copolyme hóa các monome olefin chuỗi như propylen, 1-buten, 1-penten, 1-hexen, 3-metyl-1-buten, 3-metyl-1-penten, 3-etyl-1-penten, 4-metyl-1-penten, 4-metyl-1-hexen, 4,4-đimetyl-1-hexen, 4,4-đimetyl-1-penten, 4-etyl-1-hexen, 3-etyl-1-hexen, 1-octen, 1-đexen, 1-đodêxen, 1-tetrađexen, 1-hexađexen, 1-octađexen, và 1-eicosen.

Theo sáng chế, lớp A bao gồm nhựa có gốc olefin vòng làm thành phần chính tốt hơn nếu chứa nhựa có gốc polyetylen và nhựa có gốc polypropylen để giảm ứng suất cắt trong quy trình đùn, ngăn ngừa các vết lõm do các cấu trúc bậc cầu gây ra, nâng cao độ dai, và tăng cường độ bám dính liên lớp vào lớp B. Tuy nhiên, do lượng nhựa có gốc polyetylen và nhựa có gốc polypropylen tăng lên, tính ổn định hình dạng và khả năng gia công có xu hướng giảm đi.

Từ góc độ chất lượng, độ dai, và tính ổn định hình dạng, tốt hơn nếu lượng nhựa có gốc polyetylen và/hoặc nhựa có gốc polypropylen chiếm từ 1 đến 40% khối lượng dựa trên 100% khối lượng tổng các thành phần của lớp A, tốt hơn nếu chiếm từ 1 đến 25% khối lượng, và đặc biệt tốt nếu chiếm từ 1 đến 10% khối lượng.

Trong số nhựa có gốc polyetylen và nhựa có gốc polypropylen, tốt hơn là nhựa có gốc polyetylen được sử dụng như các nhựa có gốc olefin khác chứa trong lớp A từ góc độ tương thích với nhựa có gốc olefin vòng, và trong số các nhựa có gốc polyetylen, tốt hơn là sử dụng polyetylen mật độ cao, polyetylen mật độ thấp thẳng, polyetylen mật độ thấp thẳng metanloxe, và polyetylen mật độ cao/trung bình metanloxe xét từ góc độ tương thích và độ bền nhiệt.

Đặc biệt khi độ bền nhiệt là đặc biệt quan trọng, thì tốt nhất là sử dụng polyetylen mật độ cao hoặc polyetylen mật độ cao/trung bình metanloxe, và đặc biệt khi tính tương thích là đặc biệt quan trọng, thì tốt nhất là sử dụng polyetylen mật độ thấp thẳng hoặc polyetylen thẳng metanloxe.

Khi nhựa có gốc polypropylen được thêm vào lớp A, tốt hơn là sử dụng copolyme etylen-propylen hoặc copolyme etylen-propylen-buten xét từ góc độ tương thích với nhựa có gốc olefin vòng.

Khi lớp A chứa cả nhựa có gốc polyetylen và nhựa có gốc polypropylen, tốt hơn là tổng lượng nhựa có gốc polyetylen và nhựa có gốc polypropylen nằm trong phạm vi nêu trên, nghĩa là từ 1 đến 40% khối lượng dựa trên 100% khối lượng tổng các thành phần của lớp A, tốt hơn nữa là từ 1 đến 25% khối lượng, và đặc biệt tốt là từ 1 đến 10% khối lượng.

Nhựa có gốc polyetylen theo sáng chế có nghĩa là polyme trong đó tổng lượng các thành phần có nguồn gốc từ etylen là hơn 50% khối lượng nhưng không lớn hơn 100% khối lượng dựa trên 100% khối lượng nhựa có gốc polyme polyetylen.

Nhựa có gốc polypropylen theo sáng chế có nghĩa là polyme trong đó tổng lượng các thành phần có nguồn gốc từ propylen là hơn 50% khối lượng nhưng không lớn hơn 100% khối lượng dựa trên 100% khối lượng của nhựa có gốc polyme polypropylen.

Theo sáng chế, các copolyme thu được bằng cách sử dụng etylen và propylen, trong đó tỷ lệ copolyme hóa (hàm lượng) của các thành phần có nguồn gốc từ etylen trong 100% khối lượng của polyme bằng 50% khối lượng, và tỷ lệ copolyme hóa (hàm lượng) của các thành phần có nguồn gốc từ propylen bằng 50% khối lượng, nằm trong các nhựa có gốc polyetylen.

Để đạt được tính ổn định kích thước rất tốt trong quá trình gia công và ngăn ngừa sự biến dạng quá mức trong quá trình ép dùng để ứng dụng cho, ví dụ, các bộ phận mạch, tốt hơn là lớp A của màng nhiều lớp theo sáng chế có nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh là  $130^{\circ}\text{C}$  hoặc cao hơn, tốt hơn nữa là từ  $130^{\circ}\text{C}$  đến  $180^{\circ}\text{C}$ , và còn tốt hơn nữa là từ  $130^{\circ}\text{C}$  đến  $150^{\circ}\text{C}$ . Nếu nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh của lớp A thấp hơn  $130^{\circ}\text{C}$ , màng nhiều lớp trải qua việc thay đổi kích thước giảm không đầy đủ trong quá trình gia công (ví dụ, phủ, cán, in, và lắng đọng hơi), và màng được gia công này có thể có các tính chất kém như độ mượt bề mặt. Nếu nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh của lớp A cao hơn  $150^{\circ}\text{C}$ , màng nhiều lớp theo sáng chế có thể có khả năng định hình kém, hoặc việc giảm các thành phần có nguồn gốc từ olefin chuỗi tạo nên nhựa có gốc olefin vòng sẽ làm giảm các điểm bám dính vào nhựa có gốc polypropylen và/hoặc nhựa có gốc polyetylen (các thành phần chính của lớp B), điều này có thể dẫn tới độ bám dính liên lớp kém giữa lớp A/lớp B.

Để đạt được tính ổn định kích thước và khả năng định hình cao, đặc biệt tốt hơn là nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh của lớp A nằm trong khoảng từ  $130^{\circ}\text{C}$  đến  $140^{\circ}\text{C}$ . Trong trường hợp mà lớp A có nhiều hơn một nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh, thì nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh cao hơn được sử dụng làm nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh của lớp A.

Đối với lớp A có nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh từ  $130^{\circ}\text{C}$  đến  $150^{\circ}\text{C}$ , khi copolyme của norbornen và etylen được sử dụng làm COC, ví dụ, nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh cao hơn có thể đạt được bằng cách tăng lượng norbornen trong lớp A. Theo cách khác, nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh của lớp A cũng có thể được kiểm soát bằng cách trộn hai COC có hàm lượng norbornen khác nhau. Ngoài ra, khi nhựa thu được bằng phương pháp trong đó norbornen, trixyclođêxan, tetraxyclođêxan, và dẫn xuất của chúng được polyme hóa

trao đổi mở vòng, và sau đó được hydro hóa được sử dụng làm COP, ví dụ, nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh cao hơn có thể đạt được bằng cách hình thành cấu trúc cứng, được tạo thành bằng cách tăng khối lượng phân tử hoặc số vòng của các monome olefin vòng (norbornen, trixyclođexen, tetraxyclođodêxen, và dẫn xuất của chúng) mà sẽ được polyme hóa. Theo cách khác, nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh của lớp A cũng có thể được kiểm soát bằng cách trộn hai COP có nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh khác nhau.

Từ góc độ tương thích với nhựa có gốc olefin vòng và ngăn ngừa các rạn nứt nhỏ xuất hiện trong quá trình đúc trong khi duy trì được tính ổn định kích thước của màng nhiều lớp trong quá trình gia công, tốt hơn là lớp A của màng nhiều lớp theo sáng chế bao gồm nhựa copolyme có gốc etylen với lượng từ 15% khối lượng đến 40% khối lượng dựa trên 100% khối lượng tổng các thành phần của lớp A. Nếu lượng nhựa copolyme có gốc etylen chứa trong lớp A ít hơn 15% khối lượng, màng nhiều lớp này không thể phù hợp để kéo dài (nghĩa là, việc định hình được thực hiện với tỷ lệ kéo dài cao), và các rạn nứt nhỏ có thể xuất hiện. Nếu các rạn nứt nhỏ xuất hiện, khi màng nhiều lớp theo sáng chế được sử dụng làm màng chuyển của lớp nhựa chức năng, các rạn nứt và sự suy giảm độ mượt bề mặt có thể cũng xảy ra trong lớp nhựa chức năng, dẫn đến hình thức xấu và các tính chất kém, như độ cứng bề mặt và khả năng dẫn. Nếu lượng nhựa copolyme có gốc etylen chứa trong lớp A lớn hơn 40% khối lượng, thì lớp A có nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh thấp, mà có thể dẫn tới tính ổn định kích thước kém của màng nhiều lớp trong quá trình gia công, hoặc độ mượt bề mặt kém của màng nhiều lớp sau khi gia công.

“Nhựa copolyme có gốc etylen” được sử dụng trong tài liệu này đề cập đến các nhựa có gốc polyetylen được mô tả trên đây trừ các nhựa polyetylen được tạo thành từ các thành phần có nguồn gốc từ một mình etylen. Cụ thể, nó

đề cập đến nhựa trong đó tổng lượng các thành phần có nguồn gốc từ etylen lớn hơn 50% khối lượng nhưng nhỏ hơn 100% khối lượng dựa trên 100% khối lượng của polyme, và chứa các thành phần có nguồn gốc từ các monome không phải là monome etylen.

Từ góc độ giảm sự kết tinh do sự gia nhiệt trong quá trình gia công hoặc định hình, tính mềm dẻo ở nhiệt độ cao, và sự tương thích với nhựa có gốc olefin vòng, tốt hơn là nhựa copolyme có gốc etylen bao gồm các thành phần có nguồn gốc từ các monome không phải là monome etylen với lượng 10% khối lượng hoặc lớn hơn nhưng nhỏ hơn 50% khối lượng dựa trên 100% khối lượng của polyme, tốt hơn là 20% khối lượng hoặc lớn hơn nhưng nhỏ hơn 50% khối lượng. Nếu lượng các thành phần có nguồn gốc từ các monome không phải là monome etylen nhỏ hơn 10% khối lượng, việc kết tinh có thể diễn ra do sự gia nhiệt trong quá trình gia công hoặc định hình, dẫn tới khả năng định hình kém. Các thành phần có nguồn gốc từ các monome không phải là monome etylen có lượng không nhỏ hơn 50% khối lượng có thể dẫn tới chi phí sản xuất cao đối với nhựa copolyme có gốc etylen hoặc tính tương thích kém với nhựa có gốc olefin vòng. Ngoài ra, xét từ cùng góc độ, tốt hơn là nhựa copolyme có gốc etylen bao gồm các thành phần có nguồn gốc từ các monome không phải là monome etylen với lượng 5% mol hoặc lớn hơn nhưng nhỏ hơn 40% mol dựa trên 100% mol của polyme. Nhựa copolyme có gốc polyetylen, trong đó lượng lớn monome không phải là monome etylen được copolyme hóa, có thể sẽ không phải trải qua kết tinh ngay cả khi sử dụng nhiệt độ trong quá trình gia công hoặc định hình, và có tính mềm dẻo ngay cả khi ở nhiệt độ cao. Kết quả là, tạo ra ứng suất khi nhựa có gốc olefin vòng bị kéo dài (tức là việc định hình được thực hiện ở tỷ lệ kéo dài cao) được đệm bằng các phần nhựa copolyme có gốc etylen, và có thể ngăn ngừa các rạn nứt nhỏ xuất hiện trong khi đúc.

Do monome này không phải là monome etylen tạo thành nhựa copolyme có gốc etylen, các monome olefin chuỗi như propylen, 1-buten, 1-penten, 1-hexen, và 1-octen được ưu tiên sử dụng từ góc độ tương thích với nhựa có gốc olefin vòng (thành phần chính của lớp A).

Các ví dụ cụ thể về nhựa copolyme có gốc etylen bao gồm copolyme etylen-propylen, copolyme etylen-propylen-buten, copolyme etylen-buten, copolyme etylen-hexen, và copolyme etylen-octen.

Cụ thể, để duy trì nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh của lớp A ở mức cao (duy trì nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh của lớp A ở mức từ 130°C đến 150°C), tạo ra tính tương thích rất tốt với nhựa có gốc olefin vòng (thành phần chính của lớp A), và duy trì khả năng gia công của màng nhiều lớp, tốt hơn là các nhựa thu được bằng cách copolyme hóa etylen và monome olefin chuỗi làm nhựa copolyme có gốc etylen, và để ngăn ngừa các rạn nứt nhỏ xuất hiện trong khi đúc, đặc biệt ưu tiên copolyme etylen-hexen và copolyme etylen-octen.

Khi nhựa copolyme có gốc etylen là nhựa thu được bằng cách copolyme hóa etylen và monome olefin chuỗi, tốt hơn là lượng các thành phần có nguồn gốc từ etylen dựa trên 100% khối lượng nhựa copolyme có gốc polyetylen là từ 60% khối lượng đến 90% khối lượng, đặc biệt tốt là từ 70% khối lượng đến 80% khối lượng, để đồng thời đạt được tính tương thích với nhựa có gốc olefin vòng (thành phần chính của lớp A) và ngăn ngừa các rạn nứt nhỏ. Trong nhựa copolyme có gốc etylen, các thành phần có nguồn gốc từ etylen với lượng nhỏ hơn 60% khối lượng có thể dẫn tới tính tương thích kém với nhựa có gốc olefin vòng (thành phần chính của lớp A), và các thành phần có nguồn gốc từ etylen với lượng lớn hơn 90% khối lượng có thể dẫn đến không ngăn ngừa hoàn toàn các rạn nứt nhỏ xuất hiện trong khi đúc.

Khi nhựa copolyme có gốc etylen là nhựa thu được bằng cách

copolyme hóa etylen và monome olefin chuỗi, tốt hơn là mật độ của nhựa copolyme có gốc etylen ở trạng thái mảnh vật liệu trước khi được gia công thành màng nằm trong khoảng từ  $0,84 \text{ g/cm}^3$  đến  $0,89 \text{ g/cm}^3$ . Mật độ trong tài liệu này đề cập đến trị số được xác định theo JIS-K 7112 (1999). Khi mảnh vật liệu của nhựa copolyme có gốc etylen trước khi được gia công thành màng là copolyme của etylen và  $\alpha$ -olefin, mật độ  $0,89 \text{ g/cm}^3$  hoặc nhỏ hơn được ưu tiên vì nó tạo ra độ mềm dẻo đặc biệt rất tốt, nâng cao hiệu quả ngăn ngừa các rạn nứt nhỏ xuất hiện trong khi đúc màng nhiều lớp, và tạo ra độ bền nén-nhiệt rất tốt. Mật độ của mảnh vật liệu của nhựa copolyme có gốc etylen trước khi được gia công thành màng tốt hơn là  $0,88 \text{ g/cm}^3$  hoặc nhỏ hơn, đặc biệt tốt hơn là  $0,86 \text{ g/cm}^3$  hoặc nhỏ hơn. Khi nhựa copolyme có gốc etylen là copolyme của etylen và  $\alpha$ -olefin, mật độ này tốt hơn là  $0,84 \text{ g/cm}^3$  hoặc lớn hơn từ góc độ năng xuất.

Lớp A của màng nhiều lớp theo sáng chế có thể chứa copolyme styren-etylen-butylen-styren, copolyme styren-etylen-propylen-styren, hoặc nhựa copolyme có gốc styren (copolyme styren-butadien-styren, copolyme styren-isoprene-styren), mà không nằm trong nhựa copolyme có gốc etylen, và không ảnh hưởng xấu đến khả năng gia công, như tính ổn định kích thước, của màng nhiều lớp theo sáng chế.

Lớp A có thể bao gồm một lớp hoặc nhiều lớp như lớp A1 và lớp A2, nhưng từ góc độ năng xuất và chất lượng của lớp nhựa chức năng, tốt hơn là nó bao gồm một lớp. Nếu lớp A bao gồm nhiều lớp như lớp A1 và lớp A2, có thể xuất hiện ứng suất liên mặt trong khi đúc do số lượng liên mặt tăng lên giữa các lớp, và ứng suất này đi vào lớp nhựa chức năng, gây ra hình thức xấu hoặc làm giảm các chức năng khác nhau.

Lớp B

Điều quan trọng là màng nhiều lớp theo sáng chế có lớp B trên ít nhất một mặt của lớp A xét từ góc độ khả năng tháo rời ra khỏi nhựa chức năng khi sử dụng làm màng chuyển của lớp nhựa chức năng (ví dụ, khả năng tháo rời ra khỏi lớp dẫn khi sử dụng làm màng chuyển lớp che chắn điện từ). Điều quan trọng là lớp B bao gồm nhựa có gốc polypropylen và/hoặc nhựa có gốc polyetylen làm thành phần chính xét từ góc độ về khả năng tháo rời và khả năng định hình. Việc có lớp B trên ít nhất một mặt của lớp A trong tài liệu này có nghĩa là có lớp B trên một bề mặt của lớp A mà không có các lớp khác ở giữa. Tốt hơn là màng nhiều lớp theo sáng chế có lớp B trên cả hai bề mặt của lớp A xét từ góc độ thao tác trong quá trình gia công và khả năng chống quăn. Nói cách khác, ưu tiên cấu trúc trong đó lớp B, lớp A, và lớp B được cán trực tiếp mà không có các lớp khác ở giữa.

Lớp B là lớp bao gồm nhựa có gốc polypropylen và/hoặc nhựa có gốc polyetylen làm thành phần chính, và thành phần chính trong tài liệu này có nghĩa là nhựa có gốc polypropylen và/hoặc nhựa có gốc polyetylen được bao gồm với lượng lớn hơn 50% khối lượng nhưng không lớn hơn 100% khối lượng dựa trên 100% khối lượng tổng các thành phần của lớp B.

Nói cách khác, việc bao gồm nhựa có gốc polypropylen và nhựa có gốc polyetylen làm các thành phần chính của lớp B đề cập đến trạng thái trong đó tổng lượng nhựa có gốc polypropylen và nhựa có gốc polyetylen là lớn hơn 50% khối lượng nhưng không lớn hơn 100% khối lượng dựa trên 100% khối lượng tổng các thành phần của lớp B, và nhựa có gốc polypropylen hoặc nhựa có gốc polyetylen có thể được bao gồm với các lượng lớn hơn. Tỷ lệ giữa nhựa có gốc polypropylen trên nhựa có gốc polyetylen có thể được điều chỉnh phù hợp theo thành phần của lớp A và sự bám dính với lớp nhựa chức năng.

Tốt hơn là nhựa có gốc polypropylen và/hoặc nhựa có gốc polyetylen

được bao gồm trong lớp B với lượng từ 70% khối lượng đến 100% khối lượng dựa trên 100% khối lượng tổng các thành phần của lớp B, tốt hơn là từ 80% khối lượng đến 100% khối lượng, và còn tốt hơn nữa là từ 90% khối lượng đến 100% khối lượng. Khi nhựa copolyme có gốc etylen được mô tả trên đây hoặc nhựa copolyme gốc propylen (nhựa copolyme gốc propylen trong tài liệu này có nghĩa là nhựa bao gồm các thành phần có nguồn gốc từ các monome không phải là monome propylen, trong đó tổng lượng các thành phần có nguồn gốc từ propylen là lớn hơn 50% khối lượng nhưng nhỏ hơn 100% khối lượng dựa trên 100% khối lượng của polyme) được bao gồm trong lớp B, lớp B này có thể quánh, gây ra liên kết khối trong khi cuốn tùy thuộc vào các điều kiện sản xuất. Do đó, tốt nhất là nhựa có gốc polypropylen và/hoặc nhựa có gốc polyetylen được bao gồm trong lớp B là nhựa polypropylen đồng nhất/nhựa polyetylen đồng nhất chứa 100% khối lượng các thành phần có nguồn gốc từ propylen hoặc 100% khối lượng các thành phần có nguồn gốc từ etylen.

Trong quá trình gia công màng chuyển lớp che chắn điện từ dùng cho FPC, FPC và màng chuyển lớp che chắn điện từ thường được nén bằng máy nén trong một vài chục phút dưới nhiệt độ và áp suất, và tại các bộ phận không phải là lớp nhựa chức năng (lớp dẫn) trong màng chuyển lớp che chắn điện từ, do cấu trúc trong đó lớp cứng và lớp mềm dẻo được cán, lớp mềm dẻo được nén tại những chỗ lồi lên khỏi FPC, nhưng tại các chỗ lõm, nó có khả năng bị nén chặt vào các chỗ lõm này vì chỉ nhận được lực ban đầu từ một mặt tiếp xúc. Ngoài ra, khi so sánh với màng chỉ chứa lớp mềm dẻo, ở màng chứa lớp cứng, lực được truyền dễ dàng đến mặt đáy của các chỗ lõm, dẫn đến khả năng định hình rất tốt. Xét từ góc độ khả năng định hình nhờ có độ mềm dẻo giống với lớp đệm, và sự bám dính với lớp cứng (lớp A) có khả năng tháo rời và khả năng gia công rất tốt, điều quan trọng là thành phần chính của lớp B là nhựa có

gốc polypropylen và/hoặc nhựa có gốc polyetylen.

Thành phần chính của lớp B có thể là nhựa có gốc polypropylen và/hoặc nhựa có gốc polyetylen, và khi sử dụng làm màng trang trí có lớp bám dính với nhiệt độ mềm hóa cao, hoặc màng chuyển lớp che chắn điện từ cho các bộ phận mạch, trong đó nhiệt độ và áp suất được ứng dụng trong khoảng thời gian dài, thì tốt hơn là thành phần chính của lớp B là nhựa có gốc polypropylen để đạt được tính ổn định kích thước rất tốt trong quá trình gia công và ngăn ngừa sự biến dạng quá mức trong quá trình ép để ứng dụng cho, ví dụ, các bộ phận mạch.

Nhựa có gốc polypropylen của lớp B

Nhựa có gốc polypropylen theo sáng chế có nghĩa là polyme trong đó tổng lượng các thành phần có nguồn gốc từ propylen là lớn hơn 50% khối lượng nhưng không lớn hơn 100% khối lượng dựa trên 100% khối lượng nhựa polyme gốc polypropylen. Các ví dụ về nhựa có gốc polypropylen được sử dụng cho lớp B theo sáng chế bao gồm các nhựa có gốc polypropylen khác như polypropylen, copolyme etylen-propylen, copolyme etylen-propylen-buten, và copolyme propylen-buten. Cụ thể, trong các ứng dụng cần có độ bền nhiệt, ví dụ, các màng chuyển lớp che chắn điện từ cho các bộ phận mạch, tốt hơn là các thành phần có nguồn gốc từ propylen được bao gồm trong nhựa polyme gốc polypropylen là lớn nhất có thể, và tốt nhất là polypropylen chỉ bao gồm các thành phần có nguồn gốc từ propylen, xét từ góc độ ổn định kích thước trong quá trình gia công. Copolyme này có thể là copolyme ngẫu nhiên hoặc copolyme khối. Cụ thể, trong các ứng dụng mà sự bám dính liên lớp với lớp A có mức độ quan trọng lớn, thì ưu tiên copolyme etylen-propylen và copolyme etylen-propylen-buten. Từ góc độ năng suất và các đặc tính cơ học, tốt hơn là các lượng copolyme hóa của etylen và 1-buten

trong copolyme etylen-propylen và copolyme etylen-propylen-buten lần lượt là từ 2% đến 6% khối lượng và từ 3% đến 15% khối lượng.

#### Nhựa polyetylen của lớp B

Nhựa có gốc polyetylen theo sáng chế có nghĩa là polyme trong đó tổng lượng các thành phần có nguồn gốc từ etylen chiếm hơn 50% khối lượng nhưng không lớn hơn 100% khối lượng dựa trên 100% khối lượng của nhựa polyme gốc polyetylen.

Các ví dụ về nhựa có gốc polyetylen dùng cho lớp B của sáng chế bao gồm các nhựa có gốc polyetylen khác nhau như polyetylen mật độ cao, polyetylen mật độ trung bình, polyetylen mật độ thấp, polyetylen mật độ trung bình thấp, polyetylen mật độ thấp thấp, polyetylen mật độ thấp metanloxe, polyetylen mật độ thấp thấp metanloxe, và polyetylen mật độ cao/trung bình metanloxe. Ngoài ra, để cải thiện các tính chất như sức bền, copolyme của monome olefin chuỗi cũng có thể ưu tiên được sử dụng làm nhựa có gốc polyetylen, và các ví dụ về monome olefin chuỗi bao gồm 1-buten, 1-penten, 1-hexen, 3-metyl-1-buten, 3-metyl-1-penten, 3-etyl-1-penten, 4-metyl-1-penten, 4-metyl-1-hexen, 4,4-đimetyl-1-hexen, 4,4-đimetyl-1-penten, 4-etyl-1-hexen, 3-etyl-1-hexen, 1-octen, 1-đexen, 1-đođexen, 1-tetrađexen, 1-hexađexen, 1-octađexen, và 1-eicosen. Trong các chất này, 1-buten, 1-penten, 4-metyl-1-penten, 1-hexen, và 1-octen là tốt hơn nếu được sử dụng xét từ góc độ sức bền, sản xuất, và chi phí. Từ góc độ tính tương thích với nhựa có gốc olefin vòng của lớp A và các tính chất cơ học, 1-hexen được ưu tiên nhất.

Khi thành phần chính của lớp B của sáng chế là nhựa có gốc polyetylen, tốt hơn nếu nhựa có gốc polyetylen là polyetylen mật độ cao, polyetylen mật độ thấp thấp, polyetylen mật độ thấp thấp metanloxe, hoặc polyetylen mật

độ cao/trung bình metanloxe từ góc độ bám dính liên lớp vào lớp A độ bền nhiệt. Khi độ bền nhiệt là đặc biệt quan trọng, thì ưu tiên hơn đối với polyetylen mật độ cao hoặc polyetylen mật độ cao/trung bình metanloxe, và khi tính tương thích là đặc biệt quan trọng, thì ưu tiên hơn đối với polyetylen mật độ thấp thẳng hoặc polyetylen mật độ thấp thẳng metanloxe. Khi độ bền nhiệt là đặc biệt quan trọng, tốt nhất nếu nhựa có gốc polyetylen bao gồm các thành phần có nguồn gốc từ một mình etylen, và khi tính tương thích là đặc biệt quan trọng, tốt nhất nếu nhựa có gốc polyetylen (thành phần chính của lớp B) là polyetylen mật độ thấp thẳng hoặc polyetylen thẳng metanloxe trong đó 1-hexen và 1-octen được copolyme hóa.

Đối với nhựa có gốc polyetylen chứa trong lớp B, cũng có thể sử dụng các loại nhựa được mô tả trên đây được sử dụng phù hợp làm nhựa copolyme có gốc polyetylen cho đến khi đòi hỏi tổng lượng các thành phần có nguồn gốc từ etylen chiếm hơn 50% khối lượng nhưng không lớn hơn 100% khối lượng được đáp ứng.

#### Nhựa Dầu Mỏ của Lớp B

Khi nhựa có gốc polypropylen được sử dụng làm thành phần chính của lớp B của sáng chế, như được so sánh với trường hợp khi nhựa có gốc polyetylen được sử dụng, độ bền nhiệt rất tốt sẽ được tạo ra, tuy nhiên sự bám dính liên lớp có thể kém tùy thuộc vào hợp phần của nhựa có gốc olefin vòng (thành phần chính của lớp A). Do đó, khi nhựa có gốc polypropylen được sử dụng làm thành phần chính của lớp B, tốt hơn nếu bổ sung nhựa dầu mỏ vào lớp B để tăng cường tính bám dính liên lớp giữa lớp A và lớp B.

“Nhựa dầu mỏ” như được sử dụng trong tài liệu này đề cập đến nhựa được sản xuất bằng polime hóa các phần của dầu sản phẩm phụ (ví dụ thành phần C5 (nghĩa là có năm nguyên tử cacbon) và thành phần C9 (nghĩa là có

chín nguyên tử cacbon)) từ crackinh dầu mỏ được sử dụng trong công nghiệp hóa dầu, và các ví dụ bao gồm các nhựa dầu mỏ C5 thu được bằng cách polyme hóa cation của hỗn hợp olefin chuỗi C5, các nhựa dầu mỏ đixyclopentadien thu được bằng cách polyme hóa nhiệt thành phần đixyclopentadien, các nhựa dầu mỏ C9 thu được bằng cách polyme hóa cation hỗn hợp olefin thơm C9, các nhựa dầu mỏ copolyme C5C9, các nhựa dầu mỏ được gọi là nhựa monome nguyên chất được sản xuất từ  $\alpha$ -methylstyren nguyên chất bằng cách loại bỏ  $\alpha$ -methylstyren chứa trong thành phần C9, và các nhựa thu được bằng cách hydro hóa các chất này. Các nhựa dầu mỏ, mà chúng có cấu trúc tương tự cấu trúc của nhựa có gốc olefin vòng (thành phần chính của lớp A), có tính tương thích cao với nhựa có gốc olefin vòng, và do đó có thể nâng cao sự bám dính giữa lớp A và lớp B khi được bổ sung vào lớp B. Từ góc độ tác động cải thiện bám dính, các nhựa dầu mỏ C9 và các nhựa dầu mỏ copolyme C5C9 được ưu tiên.

Các ví dụ cụ thể về các nhựa dầu mỏ bao gồm “I-MARV (nhãn hiệu được đăng ký)” có thể sử dụng được từ Idemitsu Kosan Co., Ltd., “Escorez (nhãn hiệu được đăng ký)” có thể sử dụng được từ Tonex Co., Ltd., “ARKON (nhãn hiệu được đăng ký)” có thể sử dụng được từ Arakawa Chemical Industries, Ltd., và “Petcoal (nhãn hiệu được đăng ký)” và “Petro tack (nhãn hiệu được đăng ký)” có thể sử dụng được từ Tosoh Corporation.

Tốt hơn nếu nhựa dầu mỏ chứa trong lớp B có điểm mềm hóa từ 80 đến 150°C, tốt hơn nếu từ 90 đến 125°C, để tạo ra màng nhiều lớp với khả năng định hình rất tốt và khả năng gia công rất tốt. Khi điểm mềm hóa của nhựa dầu mỏ thấp hơn 80°C, các phần của nhựa dầu mỏ có thể bị biến dạng khi gia nhiệt, ví dụ, trong quá trình sấy, dẫn đến độ mượt bề mặt kém. Khi điểm mềm hóa của nhựa dầu mỏ cao hơn 150°C, các phần của nhựa dầu mỏ có thể mất tính

phù hợp sau khi ép nhiệt, làm rách vỡ màng nhiều lớp.

Tốt hơn nếu lớp B theo sáng chế chứa nhựa dầu mỏ với lượng từ 0,1% khối lượng đến 15% khối lượng dựa trên 100% khối lượng tổng các thành phần của lớp B, tốt hơn nếu chiếm từ 1% khối lượng đến 12% khối lượng, và đặc biệt tốt nếu chiếm từ 5% khối lượng đến 10% khối lượng. Nếu lượng nhựa dầu mỏ chứa trong lớp B ít hơn 0,1% khối lượng, tính bám dính liên lớp vào lớp A có thể kém. Nếu lượng nhựa dầu mỏ chứa trong lớp B chiếm hơn 15% khối lượng, màng nhiều lớp có thể giòn hoặc có khả năng tháo rời kém.

Khi nhựa có gốc polypropylen được dùng cho lớp B của sáng chế, mặc dù việc bổ sung nhựa dầu mỏ vào lớp B có thể cải thiện tính bám dính liên lớp vào lớp A, có thể bổ sung nhựa kết dính không phải là các nhựa dầu mỏ vào lớp B để cải thiện tính bám dính giữa lớp A và lớp B mà không gây tác động xấu đến khả năng tháo rời của lớp B. Các ví dụ về các nhựa bám dính không phải là các nhựa dầu mỏ bao gồm các nhựa có gốc nhựa thông như nhựa thông, các este nhựa thông, các loại nhựa thông được hydro hóa, và các loại nhựa thông được polyme hóa; các nhựa có gốc terpen như các polyme  $\alpha$ -pinen, các polyme  $\beta$ -pinen, các polyme dipenten, và các polyme phenol terpen; các nhựa có gốc olefin vòng có nhóm phân cực; và các nhựa có gốc polyolefin có nhóm phân cực không phải là các nhựa có gốc olefin vòng. Các ví dụ về các nhóm phân cực như vậy bao gồm nhóm cacboxyl, nhóm anhydrit axit, nhóm epoxy, nhóm amit, nhóm este, và nhóm hydroxyl.

Tuy nhiên, các nhựa có gốc olefin vòng có nhóm phân cực và các nhựa có gốc polyolefin có nhóm phân cực không phải là các nhựa có gốc olefin vòng, mà chúng kết dính cao với các kim loại, bám dính vào đường ống và khuôn của thiết bị sản xuất, mà có thể làm màng hình thức xấu hoặc năng suất thấp do phải rửa đường ống và khuôn. Do đó, tốt hơn nếu lượng nhựa có nhóm

phân cực chiếm 5% khối lượng hoặc ít hơn tính trên 100% khối lượng tổng các thành phần của lớp B, tốt hơn nếu chiếm 2% khối lượng hoặc ít hơn, và tốt hơn nữa nếu chiếm 1% khối lượng hoặc ít hơn. Đặc biệt ưu tiên nếu sử dụng các nhựa dầu mỏ, các nhựa có gốc nhựa thông, và các nhựa có gốc terpen một mình để tạo ra tính bám dính liên lớp giữa lớp A và lớp B.

Các tính nhất của nhựa của lớp B

Tốt hơn nếu nhựa có gốc polypropylen và nhựa có gốc polyetylen dùng cho lớp B của sáng chế có lưu lượng chất nóng chảy (melt flow rate - MFR), được đo ở 230°C và tải trọng 2,16 kg theo JIS-K 7210 (1999), là từ 1 đến 80 g/10 phút, tốt hơn nếu là từ 2 đến 50 g/10 phút, tốt hơn nữa nếu là từ 3 đến 30 g/10 phút, và đặc biệt tốt nếu là từ 4 đến 10 g/10 phút. Nếu các MFR của nhựa có gốc polyetylen và nhựa có gốc polypropylen ít hơn 1 g/10 phút, độ nhớt nóng chảy của chúng là cao mà kết quả là năng suất thấp, làm tăng độ không đồng đều chiều dày. Nếu các MFR của nhựa có gốc polyetylen và nhựa có gốc polypropylen nhiều hơn 80 g/10 phút, sự kết tinh tăng lên có thể làm giảm các tính chất định hình màng hoặc làm giảm các tính chất cơ học của màng nhiều lớp. Ngoài ra, sự kết tinh của lớp B có thể tiến triển quá mức làm cho bề mặt nhám và độ chính xác in thấp.

Tốt hơn nếu nhựa có gốc polyetylen và nhựa có gốc polypropylen dùng cho lớp B của sáng chế có độ nhớt giới hạn ( $\eta$ ) từ 1,4 đến 3,2 dl/g, tốt hơn nữa nếu từ 1,6 đến 2,4 dl/g, theo nghĩa có độ kết tinh phù hợp. Độ nhớt giới hạn ít hơn 1,4 dl/g dẫn tới sự kết tinh quá cao, điều này làm cho màng nhiều lớp trở nên giòn, và độ nhớt giới hạn nhiều hơn 3,2 dl/g dẫn tới sự kết tinh rất thấp, điều này có thể làm giảm độ bền nhiệt của màng nhiều lớp.

Tốt hơn nếu lớp B của sáng chế có điểm nóng chảy nằm trong khoảng từ 100°C đến 170°C, tốt hơn nếu từ 130 đến 165°C, và tốt hơn nữa nếu từ

145°C đến 160°C, xét từ góc độ khả năng gia công và khả năng định hình của lớp nhựa chức năng tại nhiệt độ sấy khô. Điểm nóng chảy thấp hơn 100°C có thể gây ra sự biến dạng nhiệt lớn và khả năng gia công của màng kém, và điểm nóng chảy cao hơn 170°C có thể dẫn tới khả năng định hình kém.

Khi nhựa có gốc polypropylen được sử dụng làm thành phần chính của lớp B, tốt hơn nếu lớp B của sáng chế có nhiệt nóng chảy kết tinh, như được xác định bằng cách sử dụng nhiệt lượng kế quét vi sai theo JIS K 7121-1987 và JIS K 7122-1987, là từ 20 mJ/mg đến 25 mJ/mg. Nhiệt nóng chảy kết tinh là chỉ số về mức độ tiến triển kết tinh. Khi nhiệt nóng chảy kết tinh của lớp B ít hơn 20 mJ/mg, tiến triển kết tinh là chưa đầy đủ, và khi sử dụng làm màng trang trí có lớp bám dính với nhiệt độ mềm hóa cao, hoặc làm màng chuyển lớp che chắn điện từ cho các bộ phận mạch, mà ở đó có nhiệt độ và áp suất tác động trong khoảng thời gian dài, sự kết tinh không đầy đủ đó có thể dẫn đến tính ổn định kích thước thấp trong quá trình gia công hoặc sự biến dạng quá mức trong công đoạn ép khi ứng dụng cho, ví dụ, các bộ phận mạch. Khi nhiệt nóng chảy kết tinh của lớp B đạt hơn 25 mJ/mg, lớp B có thể được kết tinh quá nhiều dẫn đến khả năng định hình kém. Để đồng thời đạt được tính ổn định kích thước trong quá trình gia công, ngăn ngừa được sự biến dạng quá mức trong công đoạn ép, và khả năng định hình, tốt hơn nếu nhiệt nóng chảy kết tinh của lớp B là từ 21 mJ/mg đến 23 mJ/mg, đặc biệt tốt nếu từ 21,5 mJ/mg đến 22,5 mJ/mg.

Có thể đạt được nhiệt nóng chảy kết tinh của lớp B từ 20 mJ/mg đến 25 mJ/mg, ví dụ, bằng cách truyền lượng nhiệt phù hợp vào màng trong quá trình sản xuất màng nhiều lớp theo sáng chế. Màng nhiều lớp theo sáng chế được sản xuất, ví dụ, bằng phương pháp trong đó polyme nóng chảy dưới dạng màng được đùn qua khuôn được kẹp giữa con lăn cao su và con lăn kim loại

và được làm nguội và hóa rắn. Cụ thể, trong phương pháp sản xuất này, ví dụ, nhiệt độ đúc (nhiệt độ của con lăn kim loại) được đặt ở nhiệt độ cao từ 40°C đến 110°C, và polymer được kẹp bằng cách sử dụng, ví dụ, con lăn cao su với áp suất kẹp từ 0,1 đến 1 MPa.

Năng lượng tự do bề mặt của lớp B

Tốt hơn nếu lớp B của màng nhiều lớp theo sáng chế có năng lượng tự do bề mặt từ 25 đến 35 mN/m, tốt hơn nếu từ 27 đến 33 mN/m, và đặc biệt tốt nếu từ 28 đến 32 mN/m, để đạt được cả khả năng tháo rời khỏi lớp nhựa chức năng và sự bám dính vào lớp nhựa chức năng trong các công đoạn (công đoạn gia công và công đoạn định hình). Công đoạn gia công này đề cập đến công đoạn gia công in, ví dụ, phủ, in, hoặc mạ kim loại được thực hiện trên màng nhiều lớp theo sáng chế trong khi sản xuất màng chuyển của lớp nhựa chức năng được nêu dưới đây. Công đoạn định hình bao gồm bước nạp màng chuyển của lớp nhựa chức năng vào máy định hình hoặc máy ép, và bước gia nhiệt màng chuyển của lớp nhựa với bộ gia nhiệt trước khi định hình.

Nếu năng lượng tự do bề mặt của lớp B của màng nhiều lớp theo sáng chế ít hơn 25 mN/m, do sự bám dính yếu giữa màng nhiều lớp và lớp nhựa chức năng, màng chuyển lớp che chắn điện từ có màng nhiều lớp theo sáng chế và lớp dẫn (lớp nhựa chức năng) có thể trải qua sự bóc tách lớp giữa màng nhiều lớp và lớp dẫn trước khi được nạp vào FPC và được ép nóng. Nếu năng lượng tự do bề mặt của lớp B của màng nhiều lớp theo sáng chế đạt hơn 35 mN/m, sự bám dính giữa màng nhiều lớp và lớp nhựa chức năng may có thể chắc chắn, dẫn đến khả năng tháo rời kém ra khỏi lớp nhựa chức năng sau khi ép nóng.

“Năng lượng tự do bề mặt” trong tài liệu này đề cập đến trị số được xác định bằng phương pháp đo trong các Ví dụ.

Các ví dụ về các phương pháp điều khiển năng lượng tự do bề mặt của lớp B nằm trong khoảng từ 25 đến 35 mN/m bao gồm sử dụng nhựa có gốc polyetylen và/hoặc nhựa có gốc polypropylen làm thành phần chính của lớp B, bổ sung chất bôi trơn vào lớp B để giảm năng lượng tự do bề mặt, tăng năng lượng tự do bề mặt bằng các xử lý bề mặt khác nhau như phóng điện vàng quang, chiếu UV, xử lý plasma, phát laser, xử lý lửa, xử lý tần số cao, phóng điện phát sáng, và oxy hóa ozone, và bổ sung nhựa có mức năng lượng tự do bề mặt thấp, như các nhựa có gốc polymethylpenten, vào lớp B. Có thể kết hợp các phương pháp này theo các tính chất của lớp nhựa chức năng.

Các ví dụ về các chất bôi trơn ưu tiên sử dụng bao gồm các amit của axit béo cao, các este của acid béo cao, sáp ong, và dầu silicon, và các amit của axit béo cao và các este của axit béo cao được ưu tiên. Các chất này có thể được sử dụng một mình hoặc dưới dạng kết hợp của hai hay nhiều các chất đó. Các ví dụ về các amit của axit béo cao bao gồm các amit của axit bão hòa, các amit của axit béo chưa bão hòa, và các amit của axit béo kép. Các ví dụ về các amit của axit béo bão hòa bao gồm amit của axit lauric, amit của axit palmitic, amit của axit stearic, và amit của axit behenic; các ví dụ về các amit của axit béo không bão hòa bao gồm amit của axit erucic, amit của axit oleic, amit của axit lauric, và amit của axit elaidic; và các ví dụ về các amit của axit béo kép bao gồm amit của axit metylen-stearic kép, amit của axit metylen-oleic kép, amit của axit etylen-stearic kép, và amit của axit etylen-oleic kép. Các ví dụ về các este của axit béo cao bao gồm các glyxerit được axetyl hóa, các triglyxerit chuỗi trung bình có nhóm axyl với từ 8 đến 12 nguyên tử cacbon, và các este của axit béo polyglyxeryl có ít nhất một nhóm hydroxyl rượu.

Ngoài ra, màng nhiều lớp theo sáng chế được sử dụng, ví dụ, trong các phương án thực hiện được mô tả dưới đây.

### Màng chuyển của lớp nhựa chức năng

Màng nhiều lớp theo sáng chế, mà nó có khả năng định hình, khả năng tháo rời, và khả năng gia công rất tốt, được sử dụng phù hợp, khi lớp nhựa chức năng được cán tiếp sau đó, dưới dạng màng chuyển của lớp nhựa chức năng có màng nhiều lớp theo sáng chế và lớp nhựa chức năng.

“Lớp nhựa chức năng” trong tài liệu này đề cập đến lớp để truyền, ví dụ, khả năng chống xước, khả năng chống chịu thời tiết, màu sắc, hoặc hoa văn vào các bộ phận đúc hoặc truyền khả năng nhạy sáng dùng để định hình sơ đồ mạch hoặc truyền đặc tính che chắn điện từ vào các bộ phận mạch, bao gồm, ví dụ, lớp phủ trong suốt, lớp được tạo màu, lớp bám dính trong màng trang trí, và lớp dẫn trong màng chuyển lớp che chắn điện từ, như được mô tả dưới đây.

Ngoài ra, màng chuyển của lớp nhựa chức năng của sáng chế đề cập đến màng có lớp nhựa chức năng làm lớp ngoài cùng, trong đó lớp nhựa chức năng ngoài cùng được cán lên các bộ phận đúc hoặc các bộ phận mạch bằng cách sử dụng nhiệt hoặc áp suất, và sau đó các bộ phận không phải là lớp nhựa chức năng được bóc tách ra để loại bỏ, màng này bao gồm, ví dụ, phoi chuyển đúc và màng chuyển lớp che chắn điện từ, như được mô tả dưới đây. Sử dụng phương án, cái được gọi là chuyển, trong đó lớp nhựa chức năng được cán lên các bộ phận đúc hoặc các bộ phận mạch, và sau đó các bộ phận không phải là lớp nhựa chức năng bị loại bỏ, được ưu tiên vì không cần đến công đoạn cắt xén sau khi chuyển lớp nhựa chức năng vào sử dụng làm màng trang trí, và lớp nhựa chức năng mỏng cho phép có chất lượng cao hơn và với chi phí thấp hơn.

### Màng trang trí

Tốt hơn nếu màng nhiều lớp theo sáng chế, mà nó có khả năng định hình, khả năng tháo rời, và khả năng gia công rất tốt, được sử dụng cho các

ứng dụng đúc, cụ thể, các ứng dụng phoi chuyển đúc. Bằng cách cán lớp trang trí vào màng nhiều lớp theo sáng chế và chuyển sự trang trí này sang vật thể đúc (đối tượng chuyển) khi đúc, màng nhiều lớp theo sáng chế và lớp trang trí có thể bóc tách ra dễ dàng, và có thể thu được các bộ phận đúc có hình thức bề mặt rất tốt. Phoi chuyển đúc có thể có cấu trúc bất kỳ, và ưu tiên cơ cấu trong đó lớp trang trí được cán vào màng nhiều lớp theo sáng chế. Lớp trang trí trong tài liệu này đề cập đến lớp dùng để trang trí như màu sắc, hoa văn, vân gỗ, ánh kim loại, và ánh xà cừ. Từ góc độ khả năng chống xước, khả năng chống chịu thời tiết, và khả năng thiết kế của các bộ phận đúc sau khi chuyển, tốt hơn nếu cán thêm lớp phủ trong suốt. Trong trường hợp này, tốt hơn nếu lớp phủ trong suốt được cán lên mặt hướng về phía màng đúc. Ngoài ra, từ góc độ bám dính giữa vật thể đúc (đối tượng chuyển) sau khi chuyển và lớp trang trí, tốt hơn nếu cán một lớp bám dính. Trong trường hợp này, tốt hơn nếu lớp bám dính được cán lên mặt hướng về phía vật thể đúc (đối tượng chuyển).

Một khía cạnh được ưu tiên gọi là phoi chuyển đúc là cấu trúc màng nhiều lớp theo sáng chế/lớp phủ trong suốt/lớp trang trí/lớp bám dính. Lớp phủ trong suốt trong tài liệu này đề cập đến lớp được đặt tại bề mặt các bộ phận đúc, đó là một lớp rất bóng và có độ trong suốt cao để cải thiện hình thức của các bộ phận đúc. Lớp trang trí trong tài liệu này đề cập đến lớp dùng để bổ sung trang trí như màu sắc, độ không đồng đều, hoa văn, vân gỗ, ánh kim loại, và ánh xà cừ.

Nhựa được sử dụng làm lớp phủ trong suốt có thể là nhựa bất kỳ miễn là nó có độ trong suốt cao, và từ góc độ khả năng chống xước, các loại nhựa nhiệt rắn, các loại nhựa xử lý được bằng ánh sáng hoặc bằng UV được ưu tiên sử dụng. Các ví dụ ưu tiên về các loại nhựa nhiệt rắn bao gồm các nhựa acrylic nhiệt rắn, các nhựa phenoxy, và các nhựa epoxy, và các ví dụ ưu tiên về các

loại nhựa xử lý được bằng ánh sáng hoặc bằng UV bao gồm các nhựa acrylat uretan, các nhựa acrylat polyeste, các nhựa polyeste chưa bão hòa, các nhựa acrylat silicon, và các nhựa acrylat epoxy. Các loại nhựa này có thể tùy ý trộn với, ví dụ, các chất khởi đầu quang polyme hóa, các chất làm cứng, các chất tăng tốc, các chất kết dính, các chất xử lý bề mặt, bột màu, chất mềm hóa, chất hấp thụ UV, chất phản xạ UV, và các chất ổn định ánh sáng. Ngoài ra, nhựa được sử dụng làm lớp phủ trong suốt có thể là một copolyme hoặc hỗn hợp của hai hay nhiều nhựa. Khi nhựa xử lý được bằng ánh sáng hoặc bằng UV được sử dụng, tốt hơn nếu việc xử lý được tiến hành sau khi đúc để tạo ra phoi chuyển với khả năng định hình rất tốt.

Các ví dụ về các phương pháp tạo thành lớp phủ trong suốt bao gồm định hình trực tiếp và chuyển sau khi định hình trên màng vận chuyển. Khi cần có nhiệt độ sấy cao sau khi định hình lớp phủ trong suốt, tốt hơn nếu sử dụng việc chuyển sau khi định hình trên màng vận chuyển. Các ví dụ về các phương pháp tạo thành lớp phủ trong suốt bao gồm phủ lăn, phủ quét, phủ phun, phủ nhúng, và các phương pháp có sử dụng thiết bị phủ lốm, thiết bị phủ đập, thiết bị phủ comma, thiết bị phủ vạch hoặc thiết bị phủ dao.

Lớp trang trí có thể được tạo thành bằng phương pháp bất kỳ, như phủ, in, hoặc mạ kim loại. Khi sử dụng phủ, có thể sử dụng các phương pháp phủ như phủ lốm, phủ lăn, và phủ comma. Khi sử dụng in, có thể sử dụng các phương pháp in như in ôpset, in lốm, và in lưới. Trong phương pháp này, các loại nhựa như nhựa có gốc polyester, nhựa có gốc polyolefin, nhựa acrylic, nhựa có gốc uretan, nhựa có gốc flo, nhựa có gốc polyvinyl axetat, nhựa có gốc copolyme vinyl clorua-vinyl axetat, và các copolyme của nhựa có gốc copolyme etylen-vinyl axetat được ưu tiên sử dụng. Các chất tạo màu được sử dụng có thể là chất bất kỳ, và được lựa chọn từ thích hợp, ví dụ, từ thuốc

nhuộm, bột màu vô cơ, và bột màu hữu cơ xét từ góc độ, ví dụ, khả năng phân tán.

Lớp bám dính hình thành với mục đích truyền độ bám dính vào vật thể đúc (mặt bám dính, đối tượng chuyển) có thể là các vật liệu nhạy nhiệt hoặc nhạy áp suất. Khi vật thể nhựa đúc được chế tạo, ví dụ, bằng cách ép phun được sử dụng làm vật thể đúc (mặt bám dính, đối tượng chuyển) và màng nhiều lớp được chuyển vật thể đó, lớp bám dính có thể được thiết kế theo loại nhựa. Khi vật thể nhựa đúc là nhựa acrylic, các nhựa acrylic được ưu tiên sử dụng, và khi vật thể nhựa đúc là nhựa có gốc polyphenylen oxit/polystyren, nhựa có gốc polycarbonat, nhựa có gốc copolyme styren, hoặc nhựa có gốc polystyren, các nhựa có độ bám dính đối với các nhựa này, như các nhựa acrylic, nhựa có gốc polystyren, và nhựa có gốc polyamit, được ưu tiên sử dụng. Khi vật thể nhựa đúc là nhựa có gốc polypropylen, các nhựa có gốc polyolefin clo hóa, nhựa có gốc copolyme etylen-vinyl axetat clo hóa, cao su được tạo vòng, và các nhựa các nhựa cumaron-inden được ưu tiên sử dụng.

Lớp bám dính có thể được tạo thành bằng nhiều phương pháp. Ví dụ, các phương pháp phủ như phủ lăn, phủ lốm, và phủ comma, và các phương pháp in như in lốm và in lưới được sử dụng.

Vật thể đúc (đối tượng chuyển) được trang trí bằng cách sử dụng phoi chuyển đúc bao gồm màng nhiều lớp theo sáng chế có thể là vật liệu bất kỳ, ví dụ, các loại nhựa như polypropylen, acrylic, polystyren, polyacrylonitril/styren, và polyacrylonitril/butadien/styren, và các vật liệu kim loại được sử dụng.

Khi lớp trang trí được chuyển vào vật thể đúc (đối tượng chuyển) bằng cách sử dụng phoi chuyển đúc bao gồm màng nhiều lớp theo sáng chế, có thể sử dụng nhiều phương pháp như định hình chân không, định hình chân không-áp lực, định hình với nệm trợ giúp, và định hình ép nóng.

Khi định hình chân không hoặc định hình chân không-áp lực được sử dụng, ví dụ, định hình được thực hiện theo cách trong đó bốn góc của phoi chuyển đúc được cố định bằng khung đi kèm máy định hình; phoi chuyển đúc được gia nhiệt đến nhiệt độ mềm hóa của phoi bằng cách sử dụng, ví dụ, bộ gia nhiệt; và sau đó một áp lực vi sai giữa, ví dụ, chân không và áp suất không khí hoặc chân không và không khí nén được ứng dụng vào màng để phù hợp với vật thể đúc. Sau khi hoàn thành bước định hình, một mảnh màng nhiều lớp được bóc tách ra khỏi vật thể đúc mà trên đó phoi chuyển đúc được cán vào để thu được vật thể đúc mà trên đó lớp trang trí được chuyển vào.

Màng chuyển lớp che chắn điện từ

Màng nhiều lớp theo sáng chế, mà nó có khả năng định hình, khả năng tháo rời, và khả năng gia công rất tốt, được sử dụng phù hợp, khi lớp dẫn được cán tiếp sau đó, dưới dạng màng chuyển lớp che chắn điện từ có màng nhiều lớp theo sáng chế và lớp dẫn.

Tốt hơn nếu lớp dẫn bao gồm keo dính chứa chất độn dẫn. Các ví dụ về keo dính được sử dụng bao gồm các nhựa nhiệt dẻo như nhựa có gốc polystyren, nhựa có gốc vinyl axetat, nhựa có gốc polyeste, nhựa có gốc polyetylen, nhựa có gốc polypropylen, nhựa có gốc polyamit, nhựa có gốc cao su, và nhựa acrylic; và các loại nhựa nhiệt rắn như nhựa có gốc phenol, nhựa có gốc epoxy, nhựa có gốc uretan, nhựa có gốc melamin, và nhựa có gốc alkyd. Khi không yêu cầu đặc biệt về độ bền nhiệt, thì các nhựa nhiệt dẻo gốc polyeste, mà mà chúng không bị hạn chế bởi các điều kiện lưu trữ hoặc tương tự, được ưu tiên, và khi cần có độ bền nhiệt hoặc tính mềm dẻo cao, thì các loại nhựa nhiệt rắn gốc epoxy, mà chúng rất đáng tin cậy sau khi lớp che chắn điện từ được hình thành, được ưu tiên. Trong nhựa bất kỳ, hiện tượng phù (chảy nhựa) trong khuôn ép nóng là ít được mong muốn.

Các ví dụ về chất độn dẫn được sử dụng bao gồm cacbon, bạc, đồng, niken, chất hàn, nhôm, chất độn đồng phủ bạc thu được bằng cách mạ bột đồng với bạc, chất độn thu được bằng cách mạ, ví dụ, các hạt nhựa hoặc hạt bi thủy tinh bằng kim loại, và các hỗn hợp của các chất độn này. Bạc thì đắt đỏ; đồng thì không tin cậy về độ bền nhiệt; nhôm thì không tin cậy về độ bền chống ẩm; và chất hàn khó để tạo ra khả năng dẫn đầy đủ. Do đó, chất độn đồng phủ bạc hoặc niken, mà nó tương đối không đắt đỏ, có tính dẫn cao, và độ tin cậy cao, được ưu tiên sử dụng.

Lượng chất độn dẫn chứa trong nhựa bán dẫn có thể thay đổi tùy thuộc vào, ví dụ, hình dạng của chất độn, và trong trường hợp chất độn đồng phủ bạc, tốt hơn nếu lượng của nó chiếm từ 10 đến 400 phần theo khối lượng tính trên 100 phần theo khối lượng của nhựa bán dẫn, tốt hơn nếu chiếm từ 20 đến 150 phần theo khối lượng. Chất độn này với lượng hơn 400 phần theo khối lượng sẽ gây ra độ bám dính thấp đến mạch nền (phoi đồng), dẫn đến độ mềm dẻo kém, ví dụ, của tấm mạch in. Chất độn này với lượng ít hơn 10 phần theo khối lượng sẽ gây ra tính dẫn rất thấp. Trong trường hợp của chất độn niken, tốt hơn nếu lượng của chất này chiếm từ 40 đến 400 phần theo khối lượng tính trên 100 phần theo khối lượng của nhựa keo dính, tốt hơn nếu từ 100 đến 350 phần theo khối lượng. Chất độn này với lượng hơn 400 phần theo khối lượng sẽ gây ra độ bám dính thấp đến mạch nền (phoi đồng), dẫn đến độ mềm dẻo kém, ví dụ, của FPC che chắn. Chất độn này với lượng ít hơn 40 phần theo khối lượng sẽ gây ra tính dẫn rất thấp. Hình dạng của chất độn kim loại có thể là hình cầu, hình kim, hình sợi, hình vảy, hoặc giống nhựa. Tốt hơn nếu chất độn dẫn là kim loại có điểm nóng chảy thấp.

Trong màng chuyển lớp che chắn điện từ bao gồm màng nhiều lớp theo sáng chế, lớp kim loại mỏng được tạo thành, ví dụ, có thể bằng cách cho lắng

động từ pha hơi giữa màng nhiều lớp và lớp dẫn để cải thiện đặc tính che chắn điện từ trong khi vẫn giữ được lớp dẫn mỏng. Vật liệu của lớp kim loại đó có thể là vật liệu bất kỳ từ niken, đồng, bạc, thiếc, vàng, paladi, nhôm, crôm, titan, kẽm, và các hợp kim chứa ít nhất một trong các vật liệu này, và vật liệu và độ dày của kim loại đó có thể được lựa chọn một cách thích hợp theo đặc tính che chắn điện từ và độ bền uốn / trượt lặp lại mà nó đòi hỏi. Tốt hơn nếu độ dày đó trong khoảng từ 0,1  $\mu\text{m}$  đến 8  $\mu\text{m}$ . Các ví dụ về các phương pháp tạo thành lớp kim loại bao gồm mạ điện, mạ hóa học, phun kim loại, bay hơi chùm tia điện từ, lắng đọng chân không, lắng đọng hóa học từ pha hơi (CVD), và in và nung bằng cách sử dụng hỗn hợp nhão hữu cơ kim loại.

Để chuyển lớp che chắn điện từ vào FPC bằng cách sử dụng màng nhiều lớp theo sáng chế dưới dạng màng chuyển lớp che chắn điện từ, nhiều phương pháp khác nhau như định hình chân không, định hình chân không-áp lực, định hình với nêm trợ giúp, và định hình ép nóng có thể được sử dụng.

Khi định hình ép nóng được sử dụng, ví dụ, việc định hình được thực hiện theo cách mà lớp che chắn điện từ của màng chuyển lớp che chắn điện từ được cán lên nền không đồng đều của FPC, và sau đó sản phẩm cán được ép với một tấm kim loại làm nóng từ phía mặt bên màng chuyển lớp che chắn điện từ để làm màng chuyển lớp che chắn điện từ phù hợp với độ không đồng đều của FPC. Sau khi hoàn thành khâu định hình, một mảnh màng nhiều lớp được bóc tách ra khỏi FPC mà trên đó màng chuyển lớp che chắn điện từ được cán vào để thu được FPC (FPC che chắn) mà trên đó lớp che chắn điện từ được chuyển vào.

#### Màng bao gói

Màng nhiều lớp theo sáng chế có thể được sử dụng làm màng bao gói.

Khi màng nhiều lớp theo sáng chế được sử dụng làm màng bao gói, lớp A sẽ cải thiện tính ngăn hơi nước, và lớp B sẽ cải thiện đặc tính hàn kín nhiệt; do đó màng này được sử dụng phù hợp làm các loại màng bao gói khác nhau như các màng dùng cho vỏ pin ion liti, các màng bao gói thực phẩm, và các màng bao gói y tế. Đối với cấu trúc điển hình của các màng bao gói, ví dụ, màng polyetylen terephthalat có hướng hai trục (sau đây gọi là BO-PET), màng nylon có hướng hai trục (sau đây gọi là ONy), màng polypropylen đúc (sau đây gọi là CPP), và phoi nhôm (sau đây gọi là phoi Al) được kết hợp để tạo thành một sản phẩm cán có cấu trúc BO-PET/ONy/phoi Al/ CPP, BOPET/phoi Al/ONy/ CPP, hoặc BO-PET/phoi Al/ CPP, và sau đó mặt bên lớp CPP được gia công để làm túi để sử dụng. Khi màng nhiều lớp theo sáng chế được sử dụng làm lớp CPP, như khi so sánh với trường hợp khi lớp CPP thông thường được sử dụng, thì có thể tạo ra màng bao gói đó có tính ngăn hơi nước xuất sắc tại các mép của túi.

Màng nhiều lớp đó của sáng chế tốt hơn nếu đáp ứng được (ít nhất một hoặc tất cả) các tính chất sau.

#### Độ nhám bề mặt

Tốt hơn nếu màng nhiều lớp theo sáng chế có độ nhám bề mặt (SRa) từ 50 nm đến 3,000 nm trên cả hai bề mặt từ góc độ tính chất cuộn, khả năng thiết kế, và năng suất. Nếu SRa trên một bề mặt nhỏ hơn 50 nm và SRa trên bề mặt kia là 50 nm hoặc lớn hơn, khi màng nhiều lớp theo sáng chế được gia nhiệt trong công đoạn gia công hoặc công đoạn định hình, các biến dạng lớn được tích lũy trên lớp có độ nhám bề mặt (SRa) lớn hơn (lớp có SRa 50 nm hoặc lớn hơn) có thể bị giải phóng dẫn đến các chỗ không đồng đều kích thước nhỏ trên lớp có độ nhám bề mặt (SRa) lớn hơn. Khi độ nhám bề mặt (SRa) là 50 nm hoặc lớn hơn trên cả hai bề mặt, việc giảm độ không đồng đều

là nhỏ thậm chí ngay cả khi nếu có khác biệt bất kỳ về độ nhám. Do đó, tốt hơn nếu màng nhiều lớp theo sáng chế, đặc biệt khi cần có thiết kế mờ, có độ nhám bề mặt (SRa) 50 nm hoặc lớn hơn trên cả hai bề mặt.

Ánh sáng tới trên một bề mặt (sau đây gọi là “bề mặt A” cho thuận tiện) của màng bị khúc xạ và phản xạ tại mặt phân giới giữa bề mặt A của màng và không khí. Ánh sáng đó đi vào màng bị khúc xạ và phản xạ tại màng phân giới giữa bề mặt bên kia (sau đây gọi là “bề mặt B” cho thuận tiện) của màng và không khí, và đi ra khỏi màng. Do đó, khi độ nhám bề mặt (SRa) của màng nhiều lớp là 50 nm hoặc lớn hơn trên cả hai bề mặt, ánh sáng có thể bị khúc xạ và phản xạ tại từng mặt phân giới của hai mặt phân giới (mặt phân giới giữa bề mặt A và không khí, mặt phân giới giữa bề mặt B và không khí). Cụ thể, lượng ánh sáng truyền thẳng khi ánh sáng tới trên màng nhiều lớp theo sáng chế có thể giảm bớt, kết quả của hiện tượng này là độ trắng của màng có thể tăng lên, tốt hơn nếu dẫn đến khả năng hiển thị rất tốt của màng đó (hỗ trợ để phân biệt trực quan từ vật thể đục (đối tượng chuyên)).

SRa lớn hơn 3.000 nm dẫn đến việc tăng độ không đồng đều trên bề mặt, và khi lớp nhựa chức năng được cán lên màng nhiều lớp theo sáng chế, các bong bóng khí có thể bị mắc kẹt ở bề mặt trên đó lớp nhựa chức năng được cán vào, dẫn đến lớp nhựa chức năng có hình thức xấu hoặc bị giảm chức năng (giảm đặc tính che chắn điện tử của lớp che chắn điện tử). Ngoài ra, trong một số trường hợp lớp nhựa chức năng không thể được cán đều trên các chỗ lõm của các chỗ không đồng đều của bề mặt màng nhiều lớp. Trong các trường hợp này, lớp nhựa chức năng chỉ tiếp xúc với màng nhiều lớp tại những chỗ lồi, điều này gây ra sự bám dính kém giữa màng nhiều lớp và lớp nhựa chức năng.

Khi màng nhiều lớp theo sáng chế được bảo quản dưới dạng cuộn vòng,

thì màng đó được bảo quản đối với bề mặt mà trên đó lớp nhựa chức năng được cán (từ đây trở đi có thể được gọi là bề mặt thứ nhất) và bề mặt đối diện với bề mặt thứ nhất (từ đây trở đi có thể được gọi là bề mặt thứ hai) được tiếp xúc trực tiếp. Nói cách khác, màng đó được bảo quản với bề mặt thứ hai được ép áp vào bề mặt thứ nhất. Vì vậy, biên dạng bề mặt (độ nhám bề mặt) của bề mặt thứ hai được chuyển vào bề mặt thứ nhất, điều này có thể dẫn tới sự biến dạng của biên dạng bề mặt thứ nhất. Do độ nhám bề mặt của bề mặt thứ nhất tốt hơn nếu không lớn hơn 3.000 nm như được mô tả trên đây, độ nhám bề mặt của bề mặt thứ hai tốt hơn nếu cũng không lớn hơn 3.000 nm xét từ khả năng biến dạng của bề mặt thứ nhất có thể thay đổi do ảnh hưởng của biên dạng của bề mặt thứ hai.

Như được trình bày ở phần trên đây, tốt hơn nếu màng nhiều lớp theo sáng chế có độ nhám bề mặt (SRa) không lớn hơn 3.000 nm trên cả hai bề mặt.

Độ nhám bề mặt (SRa) từ 50 nm đến 3.000 nm có thể đạt được, ví dụ, bằng phương pháp trong đó polyme nóng chảy dưới dạng màng được đùn qua khuôn được kẹp giữa hai con lăn có bề mặt với độ nhám được điều chỉnh một cách thích hợp và được để nguội và đông đặc lại, theo đó chuyển độ nhám của các con lăn đó lên cả hai bề mặt của màng. Đối với hai con lăn, tốt hơn nếu một cái là con lăn cao su và cái kia là con lăn kim loại, xét về mặt dễ điều chỉnh độ không đồng đều về độ dày, và dễ dàng chuyển độ nhám bề mặt của các con lăn, và dễ dàng chuyển hình dạng độ nhám thống nhất lên màng.

Độ đục

Màng nhiều lớp theo sáng chế tốt hơn nếu có độ đục từ 65% đến 90% để ngăn ngừa màng ở lại mà không được bóc tách ra khi được sử dụng dưới dạng màng dùng để nhựa chức năng. Độ đục của màng nhiều lớp ít hơn 65%

có thể gây khó khăn để phát hiện trực quan sự hiện diện của màng tùy thuộc vào màu sắc của vật thể đúc (đối tượng chuyển). Độ đục của màng nhiều lớp nhiều hơn 90% có thể gây khó khăn, khi ứng dụng lớp nhựa chức năng, để trực quan quan sát trạng thái của ứng dụng từ mặt đối diện mặt được phủ. Ví dụ, màng trang trí bao gồm màng nhiều lớp theo sáng chế lấy cấu trúc của màng nhiều lớp/lớp phủ trong suốt/lớp trang trí/lớp bám dính, và “lớp phủ trong suốt/lớp trang trí/lớp bám dính” tương ứng với lớp nhựa chức năng. Khi màng trang trí được sử dụng để chuyển lớp nhựa chức năng lên vật thể đúc, lớp đó mà sẽ được đặt lên bề mặt các bộ phận đúc sẽ được lớp phủ trong suốt. Vì thế, ví dụ, nếu các phần bị lỗi ở lớp phủ trong suốt có thể được định vị trước công đoạn chuyển nhờ quan sát trạng thái ứng dụng của lớp nhựa chức năng, thì lớp nhựa chức năng (không bị lỗi ở lớp phủ trong suốt) có thể được chuyển vào vật thể đúc mà có thể tránh được các phần bị lỗi, mà kết quả là có thể thu được các bộ phận đúc có hình thức rất tốt với năng suất cao. Nói cách khác, độ đục của màng nhiều lớp không lớn hơn 90% có thể làm dễ dàng, khi ứng dụng lớp nhựa chức năng, để quan sát bằng trực quan trạng thái ứng dụng từ mặt đối diện mặt được phủ, mà kết quả là có thể thu được các bộ phận đúc có hình thức rất tốt với năng suất cao. Tuy nhiên, độ đục của màng nhiều lớp lớn hơn 90% có thể gây khó khăn, khi ứng dụng lớp nhựa chức năng, để quan sát bằng trực quan trạng thái ứng dụng từ mặt đối diện mặt được phủ, mà kết quả là không thể thu được các bộ phận đúc có hình thức rất tốt với năng suất cao.

Độ đục của màng nhiều lớp từ 65% đến 90% có thể đạt được, ví dụ, bằng cách sử dụng các con lăn có độ nhám bề mặt (SRa) từ 50 nm đến 3.000 nm trên cả hai bề mặt làm các con lăn để làm nguội và đông đặc polyme nóng chảy trong quá trình sản xuất màng nhiều lớp. Do độ nhám bề mặt tăng lên, các hướng mà trong đó ánh sáng bị khúc xạ ở mặt phân giới (mặt phân giới giữa

bề mặt màng và không khí) khi ánh sáng chạm tới bề mặt màng có nhiều loại, và lượng ánh sáng truyền thẳng qua màng theo hướng chiều dày sẽ giảm đi, dẫn đến độ đục cao.

Tuy nhiên, độ nhám bề mặt đủ lớn theo đó trị số đục vượt quá 90% (ví dụ, độ nhám bề mặt cao hơn 3.000 nm) có thể làm tăng quá mức độ không đồng đều trên bề mặt của lớp B, gây ra vết đốm mờ cục bộ trong lớp B. Nếu có vết đốm mờ cục bộ trong lớp B, thì có thể bóc tách lớp B ra khỏi lớp A bắt đầu từ vết đốm đó, điều này có thể gây ra sự bám dính kém giữa lớp A/lớp B.

Phương án thay thế, độ đục của màng nhiều lớp từ 65% đến 90% có thể đạt được, ví dụ, bằng phương pháp trong đó độ đục được làm tăng lên bằng cách tăng độ dày của màng nhiều lớp theo sáng chế để tăng số lượng các điểm trong màng mà ở đó ánh sáng bị khúc xạ. Cụ thể, tốt hơn nếu độ dày màng từ 100 đến 300  $\mu\text{m}$ . Ngoài ra, cũng tốt hơn nếu bổ sung chất màu đã biết như titan oxit có lượng từ 1 đến 20% khối lượng tính trên tổng lượng của màng nhiều lớp.

Tuy nhiên, khi độ đục của màng nhiều lớp đạt hơn 90% và độ đục này tăng lên bằng cách nếu bổ sung chất màu đã biết như titan oxit vào màng nhiều lớp với lượng lớn, nếu lượng chất màu đủ lớn sao cho trị số đục vượt quá 90% (ví dụ, lượng chất màu chiếm hơn 20% khối lượng), chất màu đó có cũng thể tồn tại ở mặt phân giới giữa lớp A và lớp B với lượng lớn. Việc này giảm bớt khu vực nơi nhựa cấu thành lớp A và nhựa cấu thành lớp B có thể dính vào nhau tại mặt phân cách giữa lớp A và lớp B, điều này có thể dẫn đến độ bám dính thấp giữa lớp A/lớp B.

Trị số L

Màng nhiều lớp theo sáng chế tốt hơn nếu có trị số L, được đo bằng phương pháp đo độ trong suốt theo JIS P 8123-1961, từ 75 đến 100 để ngăn

ngừa màng ở lại không bóc tách ra được khi được sử dụng dưới dạng màng dùng để chuyển nhựa chức năng. Trị số L nhỏ hơn 75 có thể gây khó khăn để phát hiện bằng trực quan sự hiện diện của màng tùy thuộc vào màu sắc của vật thể đúc (đối tượng chuyển). Trị số L đó có thể được sử dụng làm chỉ số về độ trắng, và cụ thể khi tông màu của vật thể đúc (đối tượng chuyển) là sẫm, trị số L của màng nhiều lớp theo sáng chế đạt 75 hoặc lớn hơn là có tác dụng để ngăn ngừa việc màng ở lại không bóc tách ra được.

Trị số L của màng nhiều lớp cao hơn 100 có thể gây khó khăn, khi ứng dụng lớp nhựa chức năng, để quan sát trực quan trạng thái của ứng dụng từ mặt đối diện với mặt được phủ. Ví dụ, màng trang trí bao gồm màng nhiều lớp theo sáng chế lấy cấu trúc của màng nhiều lớp/lớp phủ trong suốt/trang trí /lớp bám dính, và “lớp phủ trong suốt/lớp trang trí/lớp bám dính” tương ứng với lớp nhựa chức năng. Khi màng trang trí được sử dụng để chuyển lớp nhựa chức năng lên vật thể đúc, lớp này được nằm ở bề mặt của các bộ phận đúc sẽ là lớp phủ trong suốt. Vì thế, ví dụ, nếu các phần bị lỗi ở lớp phủ trong suốt có thể được định vị trước công đoạn chuyển nhờ quan sát trạng thái ứng dụng của lớp nhựa chức năng, lớp nhựa chức năng này (không bị lỗi ở lớp phủ trong suốt) có thể được chuyển vào vật thể đúc mà tránh vẫn được các phần bị lỗi, mà kết quả là có thể thu được các bộ phận đúc có hình thức rất tốt với năng suất cao. Nói cách khác, khi trị số L của màng nhiều lớp không lớn hơn 100, thì độ trắng là mức mà khi lớp nhựa chức năng được ứng dụng, trạng thái ứng dụng có thể được quan sát bằng trực quan từ mặt đối diện mặt được phủ, mà kết quả là có thể thu được các bộ phận đúc có hình thức rất tốt với năng suất cao. Tuy nhiên, nếu trị số L của màng nhiều lớp lớn hơn 100, độ trắng có thể là mức mà khi lớp nhựa chức năng được ứng dụng, trạng thái ứng dụng có thể khó quan sát được bằng trực quan từ mặt đối diện mặt được phủ, và không thể thu được các bộ phận đúc có hình thức rất tốt với năng suất cao.

Tuy nhiên, độ nhám bề mặt đủ lớn theo đó trị số L của màng nhiều lớp vượt quá 100 (ví dụ, độ nhám bề mặt lớn hơn 3.000 nm) có thể làm tăng quá mức độ không đồng đều trên bề mặt lớp B, gây ra vết đốm mờ cục bộ trong lớp B. Nếu có vết đốm mờ cục bộ trong lớp B, lớp B này có thể được bóc tách ra khỏi lớp A bắt đầu từ vết đốm, mà có thể dẫn đến độ bám dính thấp giữa lớp A/lớp B.

Tuy nhiên, khi trị số L của màng nhiều lớp cao hơn 100 và trị số L được làm tăng bằng cách bổ sung chất màu đã biết như titan oxit vào màng nhiều lớp với lượng lớn, nếu lượng chất màu này đủ lớn theo đó trị số L vượt quá 100 (e.g., lượng chất màu chiếm hơn 20% khối lượng), thì chất màu này cũng có thể hiện diện tại mặt phân giới giữa lớp A và lớp B với lượng lớn. Việc này giảm bớt khu vực nơi nhựa cấu thành lớp A và nhựa cấu thành lớp B có thể dính vào nhau tại mặt phân cách giữa lớp A và lớp B, mà có thể dẫn đến độ bám dính thấp giữa lớp A/lớp B.

Phương án thay thế, trị số L từ 75 đến 100 có thể đạt được, ví dụ, nhờ phương pháp trong đó độ đục được làm tăng lên bằng cách tăng độ dày màng nhiều lớp theo sáng chế để tăng số lượng điểm trong màng mà ở đó ánh sáng bị khúc xạ.

Trị số L của màng nhiều lớp từ 75 đến 100 có thể đạt được, ví dụ, bằng cách bổ sung chất màu đã biết như titan oxit với lượng từ 1 đến 20% khối lượng tính trên tổng lượng của màng nhiều lớp, và bằng cách sử dụng các con lăn có độ nhám bề mặt (SRa) từ 50 nm đến 3.000 nm làm các con lăn để làm nguội và đông đặc polyme nóng chảy trong quá trình sản xuất màng nhiều lớp. Do độ nhám bề mặt (SRa) tăng lên, hình thức của màng nhiều lớp trở nên trắng, và trị số L tăng lên.

Phương án thay thế, ví dụ, phương pháp có thể được sử dụng trong đó

trị số  $L$  được làm tăng bằng cách điều chỉnh độ dày của màng nhiều lớp theo sáng chế có độ dày từ 100 đến 300  $\mu\text{m}$  để tăng độ trắng của màng nhiều lớp theo sáng chế.

Tỷ lệ độ dày, Độ dày

Tốt hơn nếu màng nhiều lớp theo sáng chế có tỷ lệ độ dày (tổng độ dày của các lớp B ( $\mu\text{m}$ )/độ dày của lớp A ( $\mu\text{m}$ )) từ 0,1 đến 0,15 từ góc độ khả năng định hình để làm mịn hình dạng, ví dụ, trong các ứng dụng màng chuyển lớp che chắn điện từ đòi hỏi tính phù hợp để làm mịn hình dạng. Trong trường hợp mà màng nhiều lớp có hai lớp B, nghĩa là, màng nhiều lớp có lớp B trên cả hai bề mặt của lớp A, tỷ lệ độ dày (tổng độ dày của các lớp B ( $\mu\text{m}$ )/độ dày của lớp A ( $\mu\text{m}$ )) là [tổng độ dày của hai lớp B]/[độ dày của lớp A]. Trong trường hợp mà màng nhiều lớp có một lớp B, nghĩa là, màng nhiều lớp chỉ có lớp B trên một bề mặt của lớp A, tỷ lệ độ dày (tổng độ dày của các lớp B ( $\mu\text{m}$ )/độ dày của lớp A ( $\mu\text{m}$ )) là [độ dày của lớp B]/[độ dày của lớp A].

Tỷ lệ độ dày nhỏ hơn 0,1 có thể làm tăng độ không đồng đều về độ dày của lớp B, tạo ra khu vực ở đó độ dày của lớp B là cực nhỏ. Trong trường hợp này, có thể xuất hiện khu vực mà ở đó lớp B có khả năng tháo rời rất tốt không được cán đủ, làm lộ lớp A tại bề mặt cạnh của lớp B của màng nhiều lớp. Việc này tạo ra khả năng tháo rời kém hoặc độ bám dính liên lớp kém giữa lớp A và lớp B.

Tỷ lệ độ dày lớn hơn 0,15 có thể gây ra khả năng định hình kém để làm mịn hình dạng, vì lớp B dày. Tỷ lệ độ dày có thể được xác định bằng cách quan sát mặt cắt ngang của màng, ví dụ, dưới kính hiển vi điện tử quét, là kính hiển vi điện tử truyền qua, hoặc kính hiển vi ánh sáng có độ phóng đại từ 500X đến 10.000X.

Khi màng nhiều lớp theo sáng chế được sử dụng, ví dụ, làm màng trang

trí, tốt hơn nếu màng nhiều lớp theo sáng chế có tỷ lệ độ dày (tổng độ dày của các lớp B ( $\mu\text{m}$ )/độ dày của lớp A ( $\mu\text{m}$ )) từ 0,25 đến 2 xét từ góc độ độ bám dính liên lớp và khả năng tháo rời giữa lớp A và lớp B, và khả năng gia công.

Cụ thể, khi màng trang trí của sáng chế được sử dụng để chuyển bằng cách đúc lớp trang trí lên vật thể đúc sao cho màng nhiều lớp được đúc với tỷ lệ kéo dài cao, màng trang trí được nén chặt theo chiều sâu sau khi định hình vật thể đúc. Khi một mình màng nhiều lớp được bóc tách ra khỏi màng trang trí theo đó, có thể đòi hỏi một lực lớn (lực bóc tách). Vì thế, trong trường hợp này, ưu tiên độ bám dính liên lớp giữa lớp A và lớp B cao hơn.

Tỷ lệ độ dày (tổng độ dày của các lớp B ( $\mu\text{m}$ )/độ dày của lớp A ( $\mu\text{m}$ )) ít hơn 0,25 có thể gây ra độ bám dính liên lớp kém và khả năng tháo rời kém giữa lớp A và lớp B, và tỷ lệ độ dày lớn hơn 2 có thể gây ra khả năng gia công kém. Khi hai lớp B hiện diện, nghĩa là, màng có lớp B trên cả hai bề mặt của lớp A, tỷ lệ độ dày (tổng độ dày của các lớp B ( $\mu\text{m}$ )/độ dày của lớp A ( $\mu\text{m}$ )) là [tổng độ dày của hai lớp B/độ dày của lớp A], và khi một lớp B hiện diện, nghĩa là, màng chỉ có lớp B trên một bề mặt của lớp A, tỷ lệ độ dày là [độ dày của lớp B/độ dày của lớp A]. Tốt hơn nếu tỷ lệ độ dày (tổng độ dày của các lớp B ( $\mu\text{m}$ )/độ dày của lớp A ( $\mu\text{m}$ )) từ 0,25 đến 1,2, đặc biệt tốt nếu từ 0,25 đến 0,5. Tỷ lệ độ dày có thể được xác định bằng cách quan sát mặt cắt ngang của màng, ví dụ, dưới kính hiển vi điện tử quét, là kính hiển vi điện tử truyền qua, hoặc kính hiển vi ánh sáng có độ phóng đại từ 500X đến 10.000X.

Tốt hơn nếu màng nhiều lớp theo sáng chế có, xét từ góc độ độ bám dính liên lớp giữa lớp A và lớp B, khả năng định hình, khả năng tháo rời, và khả năng gia công, tổng độ dày màng từ 40  $\mu\text{m}$  đến 300  $\mu\text{m}$ , tốt hơn nữa nếu từ 60  $\mu\text{m}$  đến 200  $\mu\text{m}$ , và tốt nhất nếu từ 80  $\mu\text{m}$  đến 150  $\mu\text{m}$ . Tổng độ dày màng nhỏ hơn 40  $\mu\text{m}$  có thể gây ra độ bám dính liên lớp kém giữa lớp A và

lớp B và khả năng gia công kém. Tổng độ dày màng lớn hơn 300  $\mu\text{m}$  có thể gây ra khả năng định hình kém.

Lớp B trong các sáng chế có thể thu được bằng các phương pháp đã biết như phương pháp cán đùn trong đó nhựa nóng chảy của lớp B được đùn qua một khuôn chữ T vào màng, và màng được để nguội và đông đặc trên màng đơn lớp được cấu thành từ lớp A, qua đó hình thành một màng mỏng, và các phương pháp đồng thời đùn trong đó nhựa của lớp A và lớp B được đùn từ các máy đùn riêng biệt và sau đó được cán trong khối nẹp, và nhựa đi ra từ khuôn chữ T-chết được đông đặc trên con lăn làm nguội.

Độ bền bóc tách của Lớp A và Lớp B

Tốt hơn nếu màng nhiều lớp theo sáng chế có độ bền bóc tách giữa lớp A và lớp B, như được xác định bằng kiểm nghiệm bóc tách ở 180°C, 0,5 N/10 mm đến 5 N/10 mm từ góc độ độ bám dính liên lớp. Độ bền bóc tách ít hơn 0,5 N/10 mm có thể gây ra việc bóc tách lớp giữa lớp A và lớp B ở các giai đoạn gia công hoặc chuyển nhựa chức năng, dẫn đến khả năng gia công thấp hoặc chuyển không đầy đủ đối với nhựa chức năng. Mặc dù tốt hơn nếu độ bền bóc tách lớn nhất có thể, tốt hơn nếu không lớn hơn 5 N/10 mm, bởi vì hình thức của màng nhiều lớp có thể kém đi tùy thuộc vào phương pháp làm tăng độ bền bóc tách.

Trong màng nhiều lớp theo sáng chế, tốt hơn nếu đạt được độ bền bóc tách giữa lớp A và lớp B từ 0,5 N/10 mm đến 5 N/10 mm, ví dụ, bằng cách sử dụng COC làm thành phần chính của lớp A khi lớp B bao gồm nhựa có gốc polyetylen làm thành phần chính và bằng cách sử dụng COP làm thành phần chính của lớp A khi lớp B bao gồm nhựa có gốc polypropylen làm thành phần chính, bổ sung nhựa copolyme có gốc polyetylen vào lớp A, làm tăng sự vướng mắc tại mặt phân giới giữa lớp A và lớp B bằng cách tiến hành đúc

trong khi kích hoạt chuyển dịch của các chuỗi polyme trong các lớp bằng cách sử dụng trống đúc (tứ ống kim loại) ở nhiệt độ 40°C hoặc cao hơn, bằng cách sử dụng phương pháp ống kẹp ở áp suất kẹp từ 0,2 đến 1,0 MPa, và các kết hợp của chúng.

Suất đàn hồi bảo quản

Màng nhiều lớp theo sáng chế tốt hơn nếu có suất đàn hồi bảo quản ở 120°C là từ 101 MPa đến 3.000 MPa từ góc độ khả năng gia công và khả năng định hình. Suất đàn hồi bảo quản ở 120°C là 101 MPa hoặc lớn hơn có thể tạo ra khả năng gia công rất tốt mà không gây ra biến dạng màng hoặc tương tự, ví dụ, trong công đoạn sấy hoặc mạ kim loại sau khi phủ lớp nhựa chức năng. Cụ thể, bằng cách cài đặt nhiệt độ sấy sau khi phủ tại nhiệt độ cao, tốc độ dòng tại công đoạn sấy có thể được tăng lên, mà có thể có lợi vì giảm bớt chi phí xử lý. Tốt hơn nếu suất đàn hồi bảo quản ở 120°C là cao nhất có thể để có tính ổn định ích thước cao, tuy nhiên khả năng định hình có thể bị giảm khi nó cao hơn 3000 MPa. Để đạt được thậm chí tính ổn định ích thước và khả năng định hình cao hơn, tốt hơn nếu suất đàn hồi bảo quản ở 120°C trong khoảng từ 500 MPa đến 3000 MPa, tốt hơn nếu từ 1000 MPa đến 3000 MPa.

Trong màng nhiều lớp theo sáng chế, suất đàn hồi bảo quản ở 120°C trong khoảng từ 101 MPa đến 3000 MPa có thể đạt được, ví dụ, bằng cách điều khiển nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh của lớp A.

Trong sáng chế, nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh của lớp A có thể được kiểm soát bằng phương pháp bất kỳ. Khi copolyme của norbornen và etylen được sử dụng làm nhựa có gốc olefin vòng, ví dụ, nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh cao hơn có thể đạt được bằng cách tăng lượng norbornen. Ngoài ra, khi nhựa thu được bởi phương pháp trong đó norbornen, trixyclohexen, tetraxyclohexen, và dẫn xuất của chúng bị phụ thuộc vào polyme hóa trao đổi

mở vòng, và sau đó được hydro hóa được sử dụng làm nhựa có gốc olefin vòng, ví dụ, có thể đạt được nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh cao hơn bằng cách tăng khối lượng phân tử của các monome olefin vòng (norbornen, trixyclođexen, tetraxyclođexen, và dẫn xuất của chúng) sẽ được polyme hóa, hoặc tăng số lượng vòng để hình thành cấu trúc cứng. Phương án thay thế, nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh của lớp A cũng có thể được kiểm soát bằng cách trộn hai nhựa có gốc olefin vòng có nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh khác nhau. Trong trường hợp mà lớp A có hơn một nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh như trong trường hợp này, ví dụ, trong đó lớp A bao gồm nhựa không phải là các nhựa có gốc olefin vòng, nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh cao hơn được sử dụng làm nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh của lớp A.

Màng nhiều lớp theo sáng chế tốt hơn nếu có suất đàn hồi bảo quản ở 170°C là 100 MPa hoặc ít hơn từ góc độ khả năng định hình. Khi suất đàn hồi bảo quản ở 170°C là 100 MPa hoặc ít hơn, tốt hơn nếu có thể đạt được khả năng định hình rất tốt bằng cách cài đặt nhiệt độ đúc ở nhiệt độ 170°C hoặc cao hơn. Thậm chí khi cần có khả năng định hình cao hơn, tốt hơn nếu suất đàn hồi bảo quản ở 170°C là 50 MPa hoặc ít hơn, tốt nhất nếu là 20 MPa hoặc nhỏ hơn. Tốt hơn nếu giới hạn dưới của suất đàn hồi bảo quản không nhỏ hơn 0,5 MPa. Suất đàn hồi bảo quản không nhỏ hơn 0,5 MPa có thể ngăn ngừa việc hạ thấp màng nhiều lớp khi màng nhiều lớp được nạp trong máy định hình chân không hoặc máy định hình chân không-áp lực.

Nếu suất đàn hồi bảo quản của màng nhiều lớp nhỏ hơn 0,5 MPa, khi màng chuyển lớp che chắn điện từ được định hình ép-nóng trên FPC, độ dày của màng chuyển lớp che chắn điện từ hiện diện giữa các chỗ lồi của FPC và tấm kim loại được gia nhiệt có thể là rất mỏng. Kết quả là, độ bền bóc tách có thể được tập trung tại phần mỏng đó của màng chuyển lớp che chắn điện từ

trong công đoạn bóc tách màng nhiều lớp sau khi định hình ép nóng, khiến màng nhiều lớp rách. Tuy nhiên, suất đàn hồi bảo quản của màng nhiều lớp không nhỏ hơn 0,5 MPa có thể ngăn ngừa hiện tượng rách như vậy của màng nhiều lớp.

Trong màng nhiều lớp theo sáng chế, suất đàn hồi bảo quản ở 170°C là 100 MPa hoặc ít hơn có thể đạt được, ví dụ, bằng cách điều khiển nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh của lớp A.

Ở đây, nếu suất đàn hồi bảo quản ở 120°C là từ 101 MPa đến 3000 MPa và suất đàn hồi bảo quản ở 170°C là 100 MPa hoặc ít hơn có nghĩa là các trị số này đáp ứng theo một chiều của màng nhiều lớp và chiều vuông góc của nó.

Ngoài ra, khi khả năng gia công là đặc biệt quan trọng, tốt hơn nếu màng nhiều lớp theo sáng chế có suất đàn hồi bảo quản ở 130°C từ 101 MPa đến 3000 MPa. Tốt hơn nữa nếu suất đàn hồi bảo quản ở 130°C từ 500 MPa đến 3000 MPa, tốt nhất nếu từ 1000 MPa đến 3000 MPa.

Tốt hơn nếu màng nhiều lớp theo sáng chế, dùng cho việc gắn nhanh tại bước định hình, có suất đàn hồi bảo quản ở 160°C là 100 MPa hoặc ít hơn, và tốt hơn nếu có suất đàn hồi bảo quản ở 150°C là 100 MPa hoặc ít hơn.

#### Các chất phụ gia

Màng nhiều lớp có thể tùy chọn có chứa một số lượng thích hợp các chất chống cháy, chất ổn định nhiệt, chất chống oxy hóa, chất hấp thụ tia cực tím, các chất chống tĩnh điện, chất hoá dẻo, chất dính, chất chống tạo bọt như polysiloxan, và các chất tạo màu như bột màu và thuốc nhuộm. Hơn nữa, các chất độn bột hoặc các chất độn sợi của bột talc, mica, silic, nhôm, titan oxit, zeolit, thủy tinh, montmorillonit, hectorit, aerosil, kẽm oxit, sắt oxit, bồ hóng,

than chì, muối kim loại hữu cơ, các oxit kim loại, và các loại tương tự có thể được bổ sung vào mà không ảnh hưởng xấu đến hiệu quả của sáng chế. Các chất này có thể được sử dụng kết hợp.

có thể được sử dụng. Không có giới hạn về các chất chống oxy hóa, và có thể sử dụng bất kỳ các chất chống oxy hóa được biết như các chất chống oxy hóa có gốc phosphit, chất chống oxy hóa hữu cơ gốc lưu huỳnh, và chất chống oxy hóa phenolic cản trở.

### **Ví dụ thực hiện sáng chế**

Các phương pháp được mô tả dưới đây đã được sử dụng để sản xuất và đánh giá màng nhiều lớp.

#### **(1) Tổng độ dày của màng nhiều lớp, và Độ dày của từng lớp**

Tổng độ dày của màng nhiều lớp đã được xác định bằng cách sử dụng đồng hồ đo theo cách mà độ dày của mẫu dài 50 mm và 10 mm được cắt ra khỏi màng nhiều lớp được đo tại năm điểm ngẫu nhiên, và giá trị trung bình của nó được tính toán. Độ dày của từng lớp của màng nhiều lớp được xác định theo cách như vậy theo đó vi ảnh của mặt cắt của màng được thực hiện ở độ phóng đại 100X qua ánh sáng truyền qua bằng cách sử dụng kính hiển vi lumen kim Leica DMLM (sản xuất bởi Leica Microsystems); bằng cách sử dụng vi ảnh đó, độ dày tại năm điểm ngẫu nhiên được đo cho mỗi lớp của màng nhiều lớp; và các giá trị trung bình của chúng được sử dụng làm độ dày của mỗi lớp.

#### **(2) Nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh, Điểm nóng chảy, Nhiệt nóng chảy kết tinh**

Các phép đo và phân tích được thực hiện bằng cách sử dụng nhiệt lượng kế quét vi sai (RDC220 được sản xuất bởi Seiko Instruments và Electronics Co., Ltd) theo tiêu chuẩn JIS K 7121-1987 và JIS K 7122-1987. Một mẫu 5 mg đã được sử dụng. Mẫu này được làm nóng từ 25°C lên 300°C

với tốc độ  $20^{\circ}\text{C}/\text{phút}$ , và thay đổi về nhiệt dung riêng dựa trên việc chuyển tiếp từ trạng thái thủy tinh sang trạng thái cao su đã được ghi lại. Nhiệt độ chuyển thủy tinh trung điểm, đó là điểm giao nhau giữa đường thẳng nghĩa mà nó cách đều (trung gian giữa) đường cơ sở kéo dài theo hướng của trục dọc (trục chỉ báo dòng nhiệt) và song song với đường cơ sở kéo dài và đường cong nơi các thay đổi chuyển tiếp thủy tinh theo từng bước, đã được xác định và được sử dụng làm nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh. Khi có nhiều hơn một nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh, nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh cao đã được sử dụng làm nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh.

Điểm nóng chảy được định nghĩa là nhiệt độ đỉnh của đường cong nóng chảy thu nhiệt thu được khi mẫu được nung nóng từ  $25^{\circ}\text{C}$  lên  $300^{\circ}\text{C}$  với tốc độ  $20^{\circ}\text{C}/\text{phút}$ .

Nhiệt nóng chảy kết tinh được định nghĩa là vùng trong khu vực được vạch ra bởi các đường cơ sở và đường cong nóng chảy thu nhiệt.

Đối với các màng mà cấu trúc nhiều lớp của chúng đã được xác định theo phương pháp được mô tả trong điểm (1), lớp ngoài và lớp trong đã được cạo đi, và nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh và điểm nóng chảy được xác định đối với từng lớp.

Khi đường cong nơi các thay đổi nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh theo từng bước và đỉnh điểm nóng chảy chồng lên nhau như trong trường hợp, ví dụ, ở đó nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh của nhựa có gốc olefin vòng và nhiệt độ của điểm nóng chảy của nhựa có gốc polypropylen hoặc nhựa có gốc polyetylen gần sát nhau, các trị số của nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh trung điểm và điểm nóng chảy được ghi từ đỉnh chồng lên nhau đã được sử dụng.

(3) Năng lượng tự do bề mặt của Lớp B

Đối với màng nhiều lớp được điều hòa ở 23°C và 65% RH trong 24 giờ, các góc tiếp xúc tĩnh giữa bề mặt màng và bốn chất lỏng đo đặc: nước, etylen glycol, formamit, và metylen iodid, được xác định bằng cách sử dụng máy đo góc tiếp xúc (kiểu CA-D được sản xuất bởi Kyowa Interface Science Co., Ltd). Đối với mỗi loại chất lỏng, các trị số của các góc tiếp xúc được thu thập và sức căng bề mặt của nó đã được thay vào các phương trình sau đây, và bốn phương trình đồng thời được giải liên quan tới  $\gamma^L$ ,  $\gamma^+$ , và  $\gamma^-$ .

$$(\gamma^L \gamma_j^L)^{1/2} + 2(\gamma^+ \gamma_j^-)^{1/2} + 2(\gamma_j^+ \gamma^-)^{1/2} = (1 + \cos\theta)[\gamma_j^L + 2(\gamma_j^+ \gamma_j^-)^{1/2}]/2$$

và  $\gamma = \gamma^L + 2(\gamma^+ \gamma^-)^{1/2} \gamma_j = \gamma_j^L + 2(\gamma_j^+ \gamma_j^-)^{1/2}$ , trong đó  $\gamma$ ,  $\gamma^L$ ,  $\gamma^+$ , và  $\gamma^-$  lần lượt biểu thị năng lượng tự do bề mặt, mức năng lượng lực tầm xa, thông số axit Lewis, và thông số cơ sở Lewis của bề mặt phim, tương ứng, và  $\gamma_j$ ,  $\gamma_j^L$ ,  $\gamma_j^+$ , và  $\gamma_j^-$  lần lượt biểu thị năng lượng tự do bề mặt, mức năng lượng lực tầm xa, thông số axit Lewis, và thông số cơ sở Lewis của chất lỏng đo đặc được sử dụng.

Đối với những lực căng bề mặt của chất lỏng được sử dụng ở đây, các trị số được trình bày trong Bảng 1 được trình bày bởi Oss ("Fundamentals of Adhesion", L. H. Lee (Ed.), p153, Plenum press, New York (1991)) đã được sử dụng.

Bảng 1

|               | $\gamma$ | $\gamma^L$ | $2(\gamma^+ \gamma^-)^{1/2}$ | $\gamma^+$ | $\gamma^-$ |
|---------------|----------|------------|------------------------------|------------|------------|
| Nước          | 72,8     | 21,8       | 51                           | 25,5       | 25,5       |
| Etylen glycol | 48       | 29         | 19                           | 1,92       | 47         |
| Formamit      | 58       | 39         | 19                           | 2,28       | 39,6       |
| Metylen iodid | 50,8     | 50,8       | ~0                           | -          | -          |

#### (4) Suất đàn hồi bảo quản

Màng được cắt theo một hướng và hướng vuông góc của nó để tạo ra

mẫu hình chữ nhật dài 60 mm và rộng 5 mm. Sử dụng thiết bị đo độ đàn hồi nhớt động (DVE-V4 FT RHEOSPECTRA được sản xuất bởi Rheology Co., Ltd.), các đo được thực hiện trong các điều kiện sau đây để xác định suất đàn hồi bảo quản ( $E'$ ) tại 120°C và 170°C.

Tần số: 10 Hz, Độ dài mẫu (khoảng cách kẹp): 20 mm, Biên độ di dời: 10  $\mu$ m

Dải đo nhiệt độ: 25°C đến 200°C, tốc độ gia nhiệt: 5°C/phút

#### (5) Độ bền bóc tách giữa lớp A/lớp B

Băng keo OPP (Dumplon Ace No.375) có sẵn từ Nitto Denko Corporation được ứng dụng lên một bề mặt của màng nhiều lớp, và mẫu hình chữ nhật rộng 10 mm và dài 150 mm được cắt ra. Mẫu này được cho thử nghiệm bóc tách 180° với một khoảng cách kẹp kéo ban đầu là 100 mm và tốc độ kéo 20 mm/phút bằng cách sử dụng một máy đo độ bền kéo (Tensilon UCT-100 được sản xuất bởi ORIENTECH Co., LTD.) sao cho mẫu được bóc tách bắt buộc tại mặt phân giới cán. Các đo đặc đã được thực hiện cho chiều dài bóc tách 130 mm (khoảng cách kẹp: 230 mm), và trị số trung bình của tải ở một chiều dài bóc tách từ 25 mm đến 125 mm đã được sử dụng làm độ bền bóc tách. Các đo đặc đó được thực hiện năm lần, và trị số trung bình của đo đặc được sử dụng. Trong trường hợp cấu trúc ba lớp, chẳng hạn như lớp B/lớp A/lớp B, thử nghiệm bóc tách đó được thực hiện trên cả hai bề mặt, và trị số trung bình của mười lần thử trên cả hai bề mặt (năm lần trên mỗi bề mặt) đã được sử dụng.

Độ bền bóc tách đã được đo trong phòng được điều hòa ở 25°C.

#### (6) Độ nhám bề mặt

Độ nhám bề mặt được đo trên cả hai bề mặt bằng cách sử dụng máy đo

độ nhám bề mặt (SE4000 được sản xuất bởi Kosaka Laboratory Ltd.). Các đo đạc được thực hiện tại một bán kính đầu kim 0,5  $\mu\text{m}$ , lực đo 100  $\mu\text{N}$ , chiều dài đo 1 mm, điểm cắt thấp 0,200 mm, và điểm cao cắt 0,000 mm, và độ nhám trung bình số học (S<sub>Ra</sub>) đã được xác định phù hợp với tiêu chuẩn JIS B 0601-2001

#### (7) Độ đục

Độ đục được đo theo tiêu chuẩn JIS K 7136-2000 bằng máy đo độ đục (NDH7000 được sản xuất bởi Nippon Denshoku Industries Co., Ltd.). Một bề mặt của màng nhiều lớp đã được lấy làm bề mặt A, và bề mặt kia làm bề mặt B; trị số độ đục được đo năm lần bằng cách sử dụng bề mặt A làm mặt phẳng ánh sáng tới, và sau đó trị số độ đục được đo năm lần bằng cách sử dụng bề mặt B làm mặt phẳng ánh sáng tới. Số bình quân của mười lần đo được tính toán và sử dụng làm trị số độ đục của màng nhiều lớp.

#### (8) Trị số L

Trị số được đo theo phương pháp đo độ trong suốt bằng phương pháp Hunter theo JIS P 8123-1961 bằng cách sử dụng máy đo màu (SM-T được sản xuất bởi Suga Test Instruments Co., Ltd.) đã được xác định. Một bề mặt của màng nhiều lớp được lấy làm bề mặt A, và bề mặt kia làm bề mặt B; trị số L được đo năm lần bằng cách sử dụng bề mặt A làm mặt phẳng ánh sáng tới, và sau đó trị số L được đo năm lần bằng cách sử dụng bề mặt B làm mặt phẳng ánh sáng tới. Số bình quân của mười lần đo được tính toán và sử dụng làm trị số L của màng nhiều lớp.

#### (9) Khả năng định hình

Trên một tấm bằng đồng 10 cm vuông trên đó một mô hình giống chiếc lược ( $L/S = 100 \mu\text{m} / 100 \mu\text{m}$ , chiều sâu: 300nm) mô phỏng mặt FPC đã được

hình thành, màng nhiều lớp được đặt lên, và được ép nóng bằng máy ép ở 150°C và 4 MPa trong 30 phút qua các tấm sắt từ cả phía tấm đồng thau và phía màng nhiều lớp để tạo ra mẫu đánh giá. Ở đây, L biểu thị chiều rộng của chỗ nhô cao (tức chiều rộng đường (chiều rộng L) trong FPC) trong mô hình giống chiếc lược đó, và S biểu thị chiều rộng của chỗ lõm (tức là, chiều rộng khoảng không (chiều rộng S) trong FPC). Nói cách khác, trong mô hình giống chiếc lược, chiều rộng của một trong những chỗ lồi lên được bố trí tại các khoảng cách đều nhau là chiều rộng L, và khoảng cách này giữa các chỗ lồi lên là chiều rộng S. Mặt cắt ngang của mẫu đánh giá đã ép được quan sát dưới kính hiển vi VHX-2000 được sản xuất bởi Keyence Corporation, và các mẫu đạt được độ bám dính không có bọt khí ở chín hoặc hơn chín điểm trong số mười điểm của mô hình chiếc lược như đã đánh giá là chấp nhận được.

Sau đó, các tấm đồng thau giống như được mô tả ở trên ngoại trừ độ sâu là 500  $\mu\text{m}$ , 800  $\mu\text{m}$ , và 1000  $\mu\text{m}$  đã được sử dụng để tạo ra các mẫu đánh giá và khả năng định hình được đánh giá theo các tiêu chí sau.

S: Chấp nhận được khi hoa văn có độ sâu 1000  $\mu\text{m}$ .

A: Không chấp nhận được khi hoa văn có độ sâu 1.000  $\mu\text{m}$ , nhưng chấp nhận được khi hoa văn có độ sâu 800  $\mu\text{m}$

B: Không chấp nhận được khi hoa văn có độ sâu 800  $\mu\text{m}$ , nhưng chấp nhận được khi hoa văn có độ sâu 500  $\mu\text{m}$ .

C: Không chấp nhận được khi hoa văn có độ sâu 500  $\mu\text{m}$ , nhưng chấp nhận được khi hoa văn có độ sâu 300  $\mu\text{m}$ .

D: Không chấp nhận được khi hoa văn có độ sâu 300  $\mu\text{m}$ .

(10) Khả năng tháo rời

Hỗn hợp nhão dẫn thu được bằng cách trộn 100 phần theo khối lượng

của chất kết dính gốc epoxy ("AS-60" có thể sử dụng được từ Toagosei Co., Ltd.) với 150 phần theo khối lượng của bột đồng phủ bạc ("Cu-HWQ 5  $\mu\text{m}$ " có thể sử dụng được từ Fukuda Metal Foil & Powder Co., Ltd.) với kích thước hạt 50% (đường kính trung bình) là 5,9  $\mu\text{m}$  được ứng dụng cho màng nhiều lớp ở phía lớp B để tạo thành lớp nhựa chức năng (lớp dẫn), theo đó tạo ra màng chuyển lớp che chắn điện từ. Ứng dụng này được thực hiện bằng cách sử dụng vật dùng để bôi. Độ dày lớp phủ trước khi sấy là 100  $\mu\text{m}$ , và tiến hành sấy ở 100°C trong 10 phút. Sau khi sấy, mẫu hình chữ nhật rộng 10 mm và dài 150 mm được cắt ra. Mẫu này bị bóc tách theo cách bắt buộc tại mặt phân giới nhiều lớp, và được đánh giá theo các tiêu chí sau đây.

A: Các mẫu được bóc tách không có độ bền.

B: Cảm nhận có độ bền khi bóc tách, nhưng lớp nhựa chức năng (lớp dẫn) không chuyển sang màng nhiều lớp.

C: Một phần của lớp nhựa chức năng (lớp dẫn) đã được bóc tách và được chuyển sang màng nhiều lớp.

D: Do độ bám dính mạnh giữa màng nhiều lớp và lớp nhựa chức năng (lớp dẫn), mẫu không thể bóc tách được theo cách bắt buộc.

#### (11) Khả năng gia công

Màng nhiều lớp được cắt theo một hướng và theo hướng trục giao của nó để tạo ra một mẫu hình chữ nhật dài 50 mm và rộng 4 mm. Mẫu này được gia nhiệt dưới các điều kiện sau đây bằng cách sử dụng một máy phân tích cơ nhiệt (TMA EXSTAR 6000 được sản xuất bởi Seiko Instruments Inc.). Khả năng gia công được đánh giá theo các tiêu chí sau đây về nhiệt độ mà tại đó tỷ lệ thay đổi kích thước đạt 1,0% trong quá trình làm nóng. Tốc độ thay đổi chiều đo đã được tính toán đến chữ số thập phân thứ nhất.

Chiều dài mẫu: 15 mm, Tải: 19,6 mN, Tốc độ gia nhiệt: 5°C/phút

Dải đo nhiệt độ: 25 đến 220 ° C

Tỷ lệ thay đổi kích thước (%) =  $\{ | \text{chiều dài mẫu (mm)} - \text{chiều dài màng sau khi giữ (mm)} | / \text{chiều dài mẫu (mm)} \} \times 100$

S: 130°C hoặc cao hơn

A: 125°C hoặc cao hơn nhưng thấp hơn 130°C

B: 120°C hoặc cao hơn nhưng thấp hơn 125°C

C: 100°C hoặc cao hơn nhưng thấp hơn 120°C

D: Thấp hơn 100°C

(12) Độ bám dính vào Lớp nhựa chức năng

Lớp nhựa chức năng (lớp dẫn) được nêu ở điểm (10) đã được áp dụng vào màng bằng cách sử dụng một dụng cụ phủ khuôn để tạo ra màng chuyển lớp che chắn điện từ. Tiến hành sấy ở 100°C trong 10 phút, và độ dày của lớp nhựa chức năng đã sấy (lớp dẫn) được điều chỉnh để đạt 50 µm. Màng chuyển giao lớp che chắn điện từ rộng 500 mm và dài 200 m được tạo ra và được quấn vào lõi có đường kính 6 inches (152,4 mm) và rộng 550 mm và được quấn lại vào lõi có đường kính 3 inch và rộng 550 mm theo các điều kiện sau đây, và được đánh giá theo các tiêu chí sau đây.

Lực quấn: 100 N/m

Tốc độ: 5 m/min

A: Không có sự tách lớp xảy ra giữa lớp màng và lớp nhựa chức năng (lớp dẫn).

B: Xảy ra việc tách lớp giữa lớp màng và lớp nhựa chức năng (lớp dẫn), nhưng không xảy ra việc dẫn đến có không khí tại khu vực bóc tách.

C: Xảy ra việc tách lớp giữa lớp màng và lớp nhựa chức năng (lớp dẫn)

điện), và xảy ra việc dẫn đến có không khí tại khu vực bóc tách.

(13) Độ bền chống quăn

Màng chuyển lớp che chắn điện từ thu được trong cùng một cách thức như trong điểm (12) được đánh giá để dễ thao tác để nạp màng này vào máy ép cỡ A4 theo các tiêu chí sau đây.

A: Ít hoặc không xảy ra quăn, và màng có thể được nạp mà không xảy ra vấn đề gì.

B: Xảy ra quăn, và màng chuyển giao lớp che chắn điện từ buộc phải được cố định bằng băng trước khi được nạp vào máy ép.

(14) Độ bám dính giữa lớp A/lớp B

Mười mẫu đánh giá được tạo ra theo cách như vậy mà màng đã được cắt thành kích thước 15 mm x 110 mm và được gấp lại mười lần bằng cách sử dụng một dụng cụ thử nghiệm độ bền gấp MIT (MID-D được sản xuất bởi Toyo Seiki Seisaku-Sho, Ltd) tại tốc độ quay 175 cpm, đo 25 N (250 gf), và góc gấp 135°, và đánh giá trực quan theo các tiêu chí sau đây.

A: Không có mẫu nào bị tách lớp ở tại khu vực gấp.

B: Một hoặc nhiều mẫu đã trải qua sự tách lớp ở các đầu một khu vực gấp, nhưng không có mẫu nào đã trải việc nối của các chỗ tách lớp ở cả hai đầu của khu vực gấp.

C: Một hoặc nhiều nhưng ít hơn năm mẫu đã trải qua kết nối của các chỗ tách lớp ở cả hai đầu của khu vực gấp.

D: Năm hoặc hơn năm mẫu đã trải qua kết nối của các chỗ tách lớp ở cả hai đầu của một khu vực gấp.

(15) Độ bền ép-nhiệt

Màng được cắt thành một dải (hình chữ nhật) rộng 10 mm và dài 100 mm để tạo ra mẫu. Sau đó, các dấu hiệu (đường thẳng) được tạo ra bằng mực gốc dầu màu đen với khoảng cách đều nhau 10 mm theo hướng chiều rộng. Cụ thể, tại một vị trí cách từ một cạnh dọc của mẫu 10 mm, vẽ một đường thẳng (dấu hiệu) theo hướng song song với hướng chiều rộng của mẫu. Ngoài ra, ở một vị trí cách đường thẳng đó theo hướng chiều dài màng 10 mm, vẽ một đường thẳng (mark) theo hướng song song với hướng chiều rộng của mẫu. Quy trình này được lặp đi lặp lại, và tổng cộng có chín đường thẳng (điểm) được vẽ ra trên mẫu.

Màng hình chữ nhật đó (mẫu) được kẹp giữa các tấm polyimide vuông có kích thước 120 mm ("Kapton (nhãn hiệu đăng ký)" có thể sử dụng được từ Du Pont-Toray Co., Ltd.) 100H, và được ép nóng bằng máy ép ở 150°C và 4 MPa trong 30 phút qua các tấm sắt từ cả hai phía. Sau khi ép nóng, màng có dạng dải được gỡ bỏ từ các tấm polyimide. Trị số trung bình độ dài của mực gốc dầu màu đen tại tám điểm được xác định, và các độ bền ép-nhiệt được đánh giá theo các tiêu chí sau đây. Nói cách khác, các khoảng cách (các khoảng cách theo hướng chiều dài màng) giữa từng đường thẳng liền kề (các dấu hiệu) đã được đo đạc. Tám trị số thu được tính trung bình, và độ bền ép-nhiệt được đánh giá theo các tiêu chí sau.

A: Trị số trung bình của các chiều rộng (các khoảng cách giữa các đường thẳng (các dấu hiệu)) trong dải là 10 mm hoặc lớn hơn nhưng nhỏ hơn 10,5 mm.

B: Trị số trung bình của các chiều rộng (các khoảng cách giữa các đường thẳng (các dấu hiệu)) trong dải là 10,5 mm hoặc lớn hơn nhưng nhỏ hơn 11 mm.

C: Trị số trung bình của các chiều rộng (các khoảng cách giữa các

đường thẳng (các dấu hiệu)) trong dải là 11 mm hoặc lớn hơn nhưng nhỏ hơn 12 mm.

D: Trị số trung bình của các chiều rộng (các khoảng cách giữa các đường thẳng (các dấu hiệu)) trong dải là 12 mm hoặc lớn hơn.

(16) Độ hiển thị

Màng được cắt thành hình  $1\text{ mm} \times 5\text{ mm}$ , và sau đó được đặt trên một bảng đen có kích thước B4 ở một nơi ngẫu nhiên. Người quan sát ở khoảng cách 2 m đi nhìn vào vị trí của màng. Thay người quan sát khác, và độ hiển thị được đánh giá theo các tiêu chí sau.

A: Trong năm người quan sát, năm người phát hiện được màng trong 10 giây.

B: Trong năm người quan sát, có một đến bốn người phát hiện được màng trong 10 giây.

C: Trong năm người quan sát, không ai phát hiện được màng trong 10 giây.

(17) Các nhựa được sử dụng để sản xuất màng nhiều lớp theo sáng chế

Nhựa copolyme olefin vòng A (COC-A)

Đã sử dụng “TOPAS (nhãn hiệu được đăng ký)” 6013F-04 (đây là nhựa có nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh  $138^{\circ}\text{C}$  thu được bằng cách copolyme hóa etylen và norbornen, và ước tính được rằng tỷ lệ phần trăm khối lượng của các nửa có nguồn gốc từ norbornen (monome olefin vòng) là 76% khối lượng, và tỷ lệ phần trăm khối lượng của các nửa có nguồn gốc từ etylen (monome olefin chuỗi) là 24% khối lượng, tỷ lệ phần trăm này được tính trên 100% khối lượng của tổng các thành phần của nhựa) có thể sử dụng được từ Polyplastics Co., Ltd.

#### Nhựa copolyme olefin vòng B (COC-B)

Đã sử dụng “TOPAS (nhãn hiệu được đăng ký)” 8007F-04 (đây là nhựa có nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh 78°C thu được bằng cách copolyme hóa etylen và norbornen, và ước tính được rằng tỷ lệ phần trăm khối lượng của các nửa có nguồn gốc từ norbornen (monome olefin vòng) là 64% khối lượng, và tỷ lệ phần trăm khối lượng của các nửa có nguồn gốc từ etylen (monome olefin chuỗi) là 36% khối lượng, tỷ lệ phần trăm này được tính trên 100% khối lượng của tổng các thành phần của nhựa) có thể sử dụng được từ Polyplastics Co., Ltd.

#### Nhựa olefin vòng C (COP-C)

Đã sử dụng “ZEONOR (nhãn hiệu được đăng ký)” 1420R (Nhựa olefin vòng with nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh 135°C) có thể sử dụng được từ Zeon Corporation .

#### Nhựa olefin vòng D (COC-D)

Đã sử dụng “TOPAS (nhãn hiệu được đăng ký)” 6017S-04 (đây là nhựa có nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh 178°C thu được bằng cách copolyme hóa etylen và norbornen, và ước tính được rằng tỷ lệ phần trăm khối lượng của các nửa có nguồn gốc từ norbornen (monome olefin vòng) là 82% khối lượng, và tỷ lệ phần trăm khối lượng của các nửa có nguồn gốc từ etylen (monome olefin chuỗi) là 18% khối lượng, tỷ lệ phần trăm này được tính trên 100% khối lượng của tổng các thành phần của nhựa) có thể sử dụng được từ Polyplastics Co., Ltd.

Hỗn hợp của nhựa copolyme gốc olefin vòng A (COC-A) với titan oxit (COC-T)

Trong một máy đùn trục vít kép, 100 phần theo khối lượng của "TOPAS

(nhãn hiệu đăng ký)" 6013F-04 (đây là loại nhựa có nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh  $138^{\circ}\text{C}$  thu được bằng cách copolyme hóa etylen và norbornen, và ước tính được rằng tỷ lệ phần trăm khối lượng của các nử có nguồn gốc từ norbornen (monome olefin vòng) là 76% khối lượng, và tỷ lệ phần trăm khối lượng của các nử có nguồn gốc từ etylene (monome olefin chuỗi) là 24% khối lượng, tỷ lệ phần trăm này được tính trên 100% khối lượng của tổng số các thành phần của nhựa) có thể sử dụng được từ Polyplastics Co., Ltd và 100 phần theo khối lượng của các hạt titan oxit ("KA-10" có thể sử dụng được từ titan Kogyo, Ltd) được nhào ở  $280^{\circ}\text{C}$ , kết quả là hỗn hợp này được đun để có được sản phẩm đun. Sản phẩm đun thu được đã được làm mát bằng nước và cắt thành các mảnh để sử dụng.

Nhựa có gốc polyetylen mật độ thấp thẳng metanloxe (m-LLDPE)

Đã sử dụng "Evolue (nhãn hiệu được đăng ký)" SP2540 (nhựa có gốc polyetylen mật độ thấp thẳng metanloxe, đây là nhựa thu được bằng cách copolyme hóa etylen và 1-hexen (tỷ lệ 1-hexen là 5% mol hoặc ít hơn), MFR theo JIS K 7210-1999: 3,8 g/10 phút, điểm nóng chảy:  $123^{\circ}\text{C}$ , tỷ trọng được xác định theo JIS K 6922-2-2010:  $0,924\text{ g/cm}^3$ ) có thể sử dụng được từ Prime Polymer Co., Ltd.

Nhựa có gốc polyetylen mật độ trung bình thẳng (LMDPE)

Đã sử dụng "ULTZEX (nhãn hiệu được đăng ký)" 4050 (nhựa polyetylen mật độ thấp thẳng được bằng cách polyme hóa có sử dụng chất xúc tác khác với các chất xúc tác metanloxe, đây là nhựa thu được bằng cách copolyme hóa etylen và 1-hexen (tỷ lệ 1-hexen là 5% mol hoặc ít hơn), MFR theo JIS K 7210-1999: 6 g/10 phút, điểm nóng chảy:  $125^{\circ}\text{C}$ , tỷ trọng được xác định theo JIS K 6922-2-2010:  $0,937\text{ g/cm}^3$ ) có thể sử dụng được từ Prime Polymer Co., Ltd.

Nhựa có gốc polyetylen mật độ thấp (LDPE)

Đã sử dụng “SUMIKATHENE (nhãn hiệu được đăng ký)” F412-1 (nhựa có gốc polyetylen mật độ thấp, MFR theo JIS K 7210-1999: 5 g/10 phút, điểm nóng chảy: 110°C, tỷ trọng được xác định theo JIS K 6922-2-2010: 0,921 g/cm<sup>3</sup>) có thể sử dụng được từ Sumitomo Chemical Co., Ltd.

Nhựa có gốc polyetylen mật độ cao (HDPE)

Đã sử dụng “HI-ZEX (nhãn hiệu được đăng ký)” 2200J (nhựa có gốc polyetylen mật độ cao, MFR theo JIS K 7210-1999: 5.2 g/10 phút, điểm nóng chảy: 135°C, tỷ trọng được xác định theo JIS K 6922-2-2010: 0,921 g/cm<sup>3</sup>) có thể sử dụng được từ Prime Polymer Co., Ltd.

Nhựa có gốc polypropylen E (PP-E)

Đã sử dụng “NOBLEN (nhãn hiệu được đăng ký)” R101 (nhựa có gốc propylen đồng nhất được cấu thành từ các thành phần có nguồn gốc từ một mình propylen, MFR theo JIS K 7210-1999: 19 g/10 phút, điểm nóng chảy: 160°C) có thể sử dụng được từ Sumitomo Chemical Co., Ltd.

Nhựa có gốc polypropylen F (PP-F)

Đã sử dụng “Prime Polypro (nhãn hiệu được đăng ký)” E111G (nhựa gốc propylen đồng nhất được cấu thành từ các thành phần có nguồn gốc từ một mình propylen, MFR theo JIS K 7210-1999: 0,5 g/10 phút, điểm nóng chảy: 164°C) có thể sử dụng được từ Prime Polymer Co., Ltd.

Nhựa có gốc polypropylen (nhựa copolyme ngẫu nhiên etylen-propylen) (EPC)

Đã sử dụng “Prime Polypro (nhãn hiệu được đăng ký)” Y-2045GP (nhựa copolyme ngẫu nhiên etylen-propylen (nhựa có gốc polypropylen) thu được bằng cách polyme hóa etylen và propylen ở tỷ lệ 4% khối lượng đến

96% khối lượng, tỷ trọng theo JIS K 6922-2-2010: 0,91 g/cm<sup>3</sup>, MFR theo JIS K 7210-1999: 24 g/10 phút, điểm nóng chảy: 145°C) có thể sử dụng được từ Prime Polymer Co., Ltd.

Nhựa copolyme có gốc polyetylen G (E-co-G)

Đã sử dụng “Affinity (nhãn hiệu được đăng ký)” EG8200 (nhựa copolyme etylen-octen, tỷ trọng theo JIS-K 7112 (1999): 0,86 g/cm<sup>3</sup>, các thành phần có nguồn gốc từ etylen: 76% khối lượng (hàm lượng etylen: 92,7% mol), các thành phần có nguồn gốc từ octen: 24% khối lượng (hàm lượng octen: 7.3% mol)) có thể sử dụng được từ Dow Chemical Company .

Nhựa copolyme styren-etylen-butylen-styren H (SEBS-H)

Đã sử dụng “Tuftec (nhãn hiệu được đăng ký)” H1051 (nhựa copolyme styren-etylen-butylen-styren, tỷ trọng theo JIS-K 7112 (1999): 0,93 g/cm<sup>3</sup>, các thành phần có nguồn gốc từ styren: 42% khối lượng) có thể sử dụng được từ Asahi Kasei Corporation .

Nhựa dầu mỏ

Đã sử dụng “ARKON (nhãn hiệu được đăng ký)” P100 (fully hydrogenated nhựa dầu mỏ được hydro hóa hoàn toàn chủ yếu được cấu thành từ thành phần C9, điểm mềm hóa theo JIS K 2207-1996: 100°C) có thể sử dụng được từ Arakawa Chemical Industries, Ltd.

Nhựa có gốc polymethylpenten (PMP)

Đã sử dụng “TPX (nhãn hiệu được đăng ký)” MX002 (nhựa có gốc polymethylpenten, điểm nóng chảy: 224°C) có thể sử dụng được từ Mitsui Chemicals, Inc.

Chất bôi trơn

Đã sử dụng hỗn hợp của 100 phần theo khối lượng của " NEUTRON-S (nhãn hiệu đăng ký)" (amit của axit eruxic) có thể sử dụng được từ Nippon Fine Chemical Co., Ltd., 100 phần theo khối lượng của "NEUTRON (nhãn hiệu đăng ký)" (amit của axit oleic) có thể sử dụng được từ Nippon Fine Chemical Co., Ltd., và 100 phần theo khối lượng của "ALFLOW AD281F (nhãn hiệu đăng ký)" (amit của axit etylen-oleic kép) có thể sử dụng được từ NOF Corporation.

#### Ví dụ 1

Một cấu trúc ba lớp đã được làm phù hợp. Các thành phần các lớp được trình bày trong Bảng. Các vật liệu được nạp riêng rẽ vào máy đùn trục vít đơn ( $L/D = 28$ ), được làm nóng chảy ở nhiệt độ đoạn nạp  $240^{\circ}\text{C}$  và nhiệt độ khô sau là  $260^{\circ}\text{C}$ , được đi qua một bộ lọc đĩa lá với độ chính xác lọc  $20\text{ }\mu\text{m}$ , được cán trong khối nạp được lắp trên đỉnh của khuôn để tạo thành cấu trúc là lớp B/lớp A/lớp B (tỷ lệ độ dày của các lớp được trình bày trong Bảng), và sau đó thoát ra thông qua khuôn chữ T trên con lăn kim loại ( $\text{SRa} = 0,03\text{ }\mu\text{m}$ ) được kiểm soát ở  $85^{\circ}\text{C}$  dưới dạng màng. Màng này được kẹp (áp suất kẹp:  $0,2\text{ MPa}$ ) bằng con lăn cao su ( $\text{SRa} = 0,6\text{ }\mu\text{m}$ ) để thu được màng nhiều lớp có độ dày  $100\text{ }\mu\text{m}$ . Màng thu được này được đánh giá bằng các phương pháp đã được mô tả từ điểm (1) đến điểm (16). Đối với độ nhám bề mặt ( $\text{SRa}$ ) của con lăn kim loại và con lăn cao su, màng triaxetylxenlulo dày  $80\text{ }\mu\text{m}$  (có thể sử dụng được từ Bioden RFA, thu được thông qua hòa tan trong dung môi triaxetylxenlulo (metyl axetat)) được ép lên bề mặt con lăn bằng cách sử dụng con lăn ép dưới áp suất tuyến tính  $9.8\text{ N/cm}$  để chuyển thiết diện bề mặt của con lăn lên màng này. Dung môi này được sấy nhiệt độ phòng để tạo ra một mẫu bản sao, mẫu này được sử dụng như một mẫu đo đặc. Các kết quả thu được là rất tốt về khả năng định hình, độ bám dính vào nhựa chức năng, độ bền chống quăn, và độ

bám dính giữa lớp A/lớp B. Đối với các tỷ lệ độ dày của các lớp đó, tỷ lệ 1/2/1 trình bày trong bảng nói lên rằng khi tổng độ dày màng là 100  $\mu\text{m}$ , các lớp của cấu trúc lớp được trình bày trong bảng (B/A/B, như ví dụ 1) là tỷ lệ độ dày 1/2/1, nghĩa là, lớp B/lớp A /lớp B là 1/2/1 (25  $\mu\text{m}$ /50  $\mu\text{m}$ /25  $\mu\text{m}$ ). Tỷ lệ như vậy cũng áp dụng cho các Ví dụ khác và các Ví dụ so sánh.

#### Ví dụ 2

Màng nhiều lớp thu được theo cùng cách thức như trong Ví dụ 1, ngoại trừ hợp phần của lớp B đã được đổi thành LMDPE. Màng thu được được đánh giá bằng các phương pháp đã được mô tả từ điểm (1) đến điểm (16), và về cơ bản cũng thu được các kết quả giống như trong Ví dụ 1.

#### Ví dụ 3

Màng nhiều lớp thu được theo cùng cách thức như trong Ví dụ 1, ngoại trừ hợp phần của lớp B đã được đổi thành LDPE. Màng thu được được đánh giá bằng các phương pháp đã được mô tả từ điểm (1) đến điểm (16), và độ bền ép-nhiệt kém hơn so với Ví dụ 1.

#### Ví dụ 4

Màng nhiều lớp thu được theo cùng cách thức như trong Ví dụ 1, ngoại trừ hợp phần của lớp B đã được đổi thành HDPE. Màng thu được được đánh giá bằng các phương pháp đã được mô tả từ điểm (1) đến điểm (16), và độ bám dính của màng giữa lớp A/lớp B kém hơn so với Ví dụ 1.

#### Ví dụ 5

Màng nhiều lớp thu được theo cùng cách thức như trong Ví dụ 1 ngoại trừ cấu trúc nhiều lớp đã được đổi thành cấu trúc hai lớp của lớp A/lớp B. Màng thu được được đánh giá bằng các phương pháp đã được mô tả từ điểm (1) đến điểm (16), và độ bền chống quăn của màng kém hơn so với Ví dụ 1.

## Ví dụ 6

Màng nhiều lớp thu được theo cùng cách thức như trong Ví dụ 1, ngoại trừ hợp phần của lớp B đã được đổi thành PP-E. Màn thu được được đánh giá bằng các phương pháp đã được mô tả từ điểm (1) đến điểm (16), và khả năng tháo và độ bền ép-nhiệt rời của màng tốt hơn so với Ví dụ 1 mặc dù độ bám dính của màng giữa lớp A/lớp B kém hơn.

## Ví dụ 7

Màng nhiều lớp thu được theo cùng cách thức như trong Ví dụ 6 ngoại trừ hợp phần của lớp B đã được đổi thành PP-F. Màn thu được được đánh giá bằng các phương pháp đã được mô tả từ điểm (1) đến điểm (16), và về cơ bản cũng thu được các kết quả giống như trong Ví dụ 6.

## Ví dụ 8

Màng nhiều lớp thu được theo cùng cách thức như trong Ví dụ 7 ngoại trừ nhựa dầu mỏ được bổ sung vào lớp B. Màn thu được được đánh giá bằng các phương pháp đã được mô tả từ điểm (1) đến điểm (16), và độ bám dính của màng giữa lớp A/lớp B tốt hơn so với Ví dụ 7 mặc dù khả năng tháo rời của màng kém hơn.

## Ví dụ 9

Màng nhiều lớp thu được theo cùng cách thức như trong Ví dụ 1 ngoại trừ hợp phần của lớp A được thay đổi, và Tg của lớp A là 97°C. Màn thu được được đánh giá bằng các phương pháp đã được mô tả từ điểm (1) đến điểm (16), và khả năng gia công và độ bền ép-nhiệt của màng kém hơn so với Ví dụ 1.

## Ví dụ 10

Màng nhiều lớp thu được theo cùng cách thức như trong Ví dụ 1 ngoại

trừ hợp phần của lớp A được thay đổi; Tg của lớp A là  $172^{\circ}\text{C}$ ; nhiệt độ đoạn nạp của máy đùn là  $265^{\circ}\text{C}$ ; và nhiệt độ của đoạn phía sau là  $275^{\circ}\text{C}$ . Màng thu được được đánh giá bằng các phương pháp đã được mô tả từ điểm (1) đến điểm (16), và khả năng định hình và độ bám dính của màng giữa lớp A/lớp B kém hơn mặc dù khả năng gia công của màng tốt hơn.

#### Ví dụ 11

Màng nhiều lớp thu được theo cùng cách thức như trong Ví dụ 1 ngoại trừ tỷ lệ độ dày được thay đổi sao cho lớp B mỏng hơn. Màng thu được được đánh giá bằng các phương pháp đã được mô tả từ điểm (1) đến điểm (16), và khả năng gia công của màng tốt hơn so với Ví dụ 1 mặc dù độ bám dính của màng giữa lớp A/lớp B kém hơn.

#### Ví dụ 12

Màng nhiều lớp thu được theo cùng cách thức như trong Ví dụ 1 ngoại trừ tỷ lệ độ dày được thay đổi sao cho lớp B dày hơn. Màng thu được được đánh giá bằng các phương pháp đã được mô tả từ điểm (1) đến điểm (16), và về cơ bản cũng thu được các kết quả giống như trong Ví dụ 1.

#### Ví dụ 13

Màng nhiều lớp thu được theo cùng cách thức như trong Ví dụ 1 ngoại trừ tỷ lệ độ dày được thay đổi sao cho lớp B mỏng hơn. Màng thu được được đánh giá bằng các phương pháp đã được mô tả từ điểm (1) đến điểm (16), và its khả năng gia công tốt hơn so với Ví dụ 1.

#### Ví dụ 14

Màng nhiều lớp thu được theo cùng cách thức như trong Ví dụ 1 ngoại trừ tỷ lệ độ dày được thay đổi sao cho lớp B dày hơn. Màng thu được được đánh giá bằng các phương pháp đã được mô tả từ điểm (1) đến điểm (16), và

khả năng gia công của màng kém hơn so với Ví dụ 1.

#### Ví dụ 15

Màng nhiều lớp thu được theo cùng cách thức như trong Ví dụ 1 ngoại trừ tổng độ dày mỏng hơn. Màng thu được được đánh giá bằng các phương pháp đã được mô tả từ điểm (1) đến điểm (16), và khả năng định hình và độ bám dính của màng giữa lớp A/lớp B kém hơn so với Ví dụ 1.

#### Ví dụ 16

Màng nhiều lớp thu được theo cùng cách thức như trong Ví dụ 1 ngoại trừ tổng độ dày dày hơn. Màng thu được được đánh giá bằng các phương pháp đã được mô tả từ điểm (1) đến điểm (16), và khả năng định hình của màng kém hơn so với Ví dụ 1.

#### Ví dụ 17

Màng nhiều lớp thu được theo cùng cách thức như trong Ví dụ 15 ngoại trừ tổng độ dày mỏng hơn. Màng thu được được đánh giá bằng các phương pháp đã được mô tả từ điểm (1) đến điểm (16), và khả năng định hình, khả năng gia công, và độ bám dính của màng giữa lớp A/lớp B kém hơn so với Ví dụ 15.

#### Ví dụ 18

Màng nhiều lớp thu được theo cùng cách thức như trong Ví dụ 16 ngoại trừ độ dày của lớp dày hơn. Màng thu được được đánh giá bằng các phương pháp đã được mô tả từ điểm (1) đến điểm (16), và độ bền ép-nhiệt của màng kém hơn so với Ví dụ 16.

#### Ví dụ 19

Màng nhiều lớp thu được theo cùng cách thức như trong Ví dụ 1 ngoại

trừ chất bôi trơn được bổ sung vào lớp B. Màng thu được được đánh giá bằng các phương pháp đã được mô tả từ điểm (1) đến điểm (16), và độ bám dính của màng giữa lớp A/lớp B kém hơn so với Ví dụ 1 mặc dù khả năng tháo rời của màng tốt hơn.

#### Ví dụ 20

Màng nhiều lớp thu được theo cùng cách thức như trong Ví dụ 1 ngoại trừ COC-B được bổ sung vào lớp B. Màng nhiều lớp thu được được xử lý bề mặt trên cả hai bề mặt của màng bằng cách sử dụng thiết bị xử lý điện hoa tại trị số E là 3. Màng thu được được đánh giá bằng các phương pháp đã được mô tả từ điểm (1) đến điểm (16), và khả năng tháo rời và độ bám dính của màng giữa lớp A/lớp B kém hơn so với Ví dụ 1.

#### Ví dụ 21

Màng nhiều lớp thu được theo cùng cách thức như trong Ví dụ 1 ngoại trừ chất bôi trơn và PMP được bổ sung vào lớp B. Màng thu được được đánh giá bằng các phương pháp đã được mô tả từ điểm (1) đến điểm (16), và độ bám dính của màng vào lớp nhựa chức năng và độ bám dính giữa lớp A/lớp B kém hơn so với Ví dụ 1 mặc dù khả năng tháo rời của màng tốt hơn. Lưu ý là hai điểm nóng chảy được quan sát, và nhiệt nóng chảy kết tinh đã được xác định đối với từng điểm; do vậy, hai trị số được trình bày trong Bảng.

#### Ví dụ 22

Màng nhiều lớp thu được theo cùng cách thức như trong Ví dụ 20 ngoại trừ tỷ lệ COC-B trong lớp B tăng lên, và trị số E của thiết bị điện hoa là 10. Màng thu được được đánh giá bằng các phương pháp đã được mô tả từ điểm (1) đến điểm (16), và khả năng tháo rời của màng kém hơn so với Ví dụ 20.

#### Ví dụ 23

Màng nhiều lớp thu được theo cùng cách thức như trong Ví dụ 6 ngoại trừ hợp phần của lớp A được thay đổi, và Tg của lớp A là 126°C. Màng thu được được đánh giá bằng các phương pháp đã được mô tả từ điểm (1) đến điểm (16), và về cơ bản cũng thu được các kết quả giống như trong Ví dụ 6.

#### Ví dụ 24

Màng nhiều lớp thu được theo cùng cách thức như trong Ví dụ 23 ngoại trừ hợp phần của lớp A được thay đổi, và Tg của lớp A là 130°C. Màng thu được được đánh giá bằng các phương pháp đã được mô tả từ điểm (1) đến điểm (16), và khả năng gia công của màng tốt hơn so với Ví dụ 23.

#### Ví dụ 25

Màng nhiều lớp thu được theo cùng cách thức như trong Ví dụ 24 ngoại trừ hợp phần của lớp A được thay đổi, và Tg của lớp A là 138°C. Màng thu được được đánh giá bằng các phương pháp đã được mô tả từ điểm (1) đến điểm (16), và khả năng gia công của màng tốt hơn so với Ví dụ 24.

#### Ví dụ 26

Màng nhiều lớp thu được theo cùng cách thức như trong Ví dụ 6 ngoại trừ hợp phần của lớp A được thay đổi, và Tg của lớp A là 145°C. Màng thu được được đánh giá bằng các phương pháp đã được mô tả từ điểm (1) đến điểm (16), và về cơ bản cũng thu được các kết quả giống như trong Ví dụ 25.

#### Ví dụ 27

Màng nhiều lớp thu được theo cùng cách thức như trong Ví dụ 6 ngoại trừ hợp phần của lớp A được thay đổi, và Tg của lớp A là 155°C. Màng thu được được đánh giá bằng các phương pháp đã được mô tả từ điểm (1) đến điểm (16), và khả năng định hình và độ bám dính của màng giữa lớp A/lớp B kém hơn so với Ví dụ 26.

## Ví dụ 28

Màng nhiều lớp thu được theo cùng cách thức như trong Ví dụ 25 ngoại trừ m-LLDE trong lớp A được thay bằng nhựa copolyme có gốc polyetylen (E-co-G), và tỷ lệ được trình bày trong Bảng. Màn thu được được đánh giá bằng các phương pháp đã được mô tả từ điểm (1) đến điểm (16), và độ bám dính của màng giữa lớp A/lớp B tốt hơn so với Ví dụ 25.

## Ví dụ 29

Màng nhiều lớp thu được theo cùng cách thức như trong Ví dụ 28 ngoại trừ tỷ lệ nhựa copolyme có gốc polyetylen tăng lên. Màn thu được được đánh giá bằng các phương pháp đã được mô tả từ điểm (1) đến điểm (16), và độ bám dính của màng giữa lớp A/lớp B tốt hơn so với Ví dụ 28.

## Ví dụ 30

Màng nhiều lớp thu được theo cùng cách thức như trong Ví dụ 29 ngoại trừ tỷ lệ nhựa copolyme có gốc polyetylen tăng lên. Màn thu được được đánh giá bằng các phương pháp đã được mô tả từ điểm (1) đến điểm (16), và khả năng gia công của màng kém hơn so với Ví dụ 29.

## Ví dụ 31

Màng nhiều lớp thu được theo cùng cách thức như trong Ví dụ 30 ngoại trừ tỷ lệ nhựa copolyme có gốc polyetylen tăng lên. Màn thu được được đánh giá bằng các phương pháp đã được mô tả từ điểm (1) đến điểm (16), và khả năng gia công và độ bền ép-nhiệt của màng kém hơn so với Ví dụ 30.

## Ví dụ 32

Màng nhiều lớp thu được theo cùng cách thức như trong Ví dụ 29 ngoại trừ nhựa copolyme polyetylen được thay thế bằng nhựa copolyme styren-etylen-butylen-styren. Màn thu được được đánh giá bằng các phương

pháp đã được mô tả từ điểm (1) đến điểm (16), và khả năng gia công và độ bám dính của màng giữa lớp A/lớp B kém hơn so với Ví dụ 29.

#### Ví dụ 33

Màng nhiều lớp thu được theo cùng cách thức như trong Ví dụ 29 ngoại trừ nhiệt độ con lăn kim loại được cài đặt ở 40°C. Màng thu được được đánh giá bằng các phương pháp đã được mô tả từ điểm (1) đến điểm (16), và độ bám dính của màng giữa lớp A/lớp B kém hơn so với Ví dụ 29.

#### Ví dụ 34

Màng nhiều lớp thu được theo cùng cách thức như trong Ví dụ 33 ngoại trừ nhiệt độ con lăn kim loại được cài đặt ở 25°C. Màng thu được được đánh giá bằng các phương pháp đã được mô tả từ điểm (1) đến điểm (16), và độ bám dính của màng giữa lớp A/lớp B kém hơn so với Ví dụ 33.

#### Ví dụ 35

Màng nhiều lớp thu được theo cùng cách thức như trong Ví dụ 29 ngoại trừ nhiệt độ con lăn kim loại được cài đặt ở 120°C. Màng thu được được đánh giá bằng các phương pháp đã được mô tả từ điểm (1) đến điểm (16), và khả năng định hình của màng kém hơn so với Ví dụ 29.

#### Ví dụ 36

Màng nhiều lớp thu được theo cùng cách thức như trong Ví dụ 1, ngoại trừ hợp phần của lớp B đã được đổi thành EPC. Màng thu được được đánh giá bằng các phương pháp đã được mô tả từ điểm (1) đến điểm (16), và độ bền ép-nhiệt của màng tốt hơn so với Ví dụ 1.

#### Ví dụ 37

Màng nhiều lớp thu được theo cùng cách thức như trong Ví dụ 29 ngoại

trừ tỷ lệ độ dày được thay đổi sao cho lớp B dày hơn. Màng thu được được đánh giá bằng các phương pháp đã được mô tả từ điểm (1) đến điểm (16), và khả năng gia công và độ bền ép-nhiệt của màng kém hơn so với Ví dụ 29.

#### Ví dụ 38

Màng nhiều lớp thu được theo cùng cách thức như trong Ví dụ 29 ngoại trừ tỷ lệ độ dày được thay đổi sao cho lớp B mỏng hơn. Màng thu được được đánh giá bằng các phương pháp đã được mô tả từ điểm (1) đến điểm (16), và độ bám dính của màng giữa lớp A/lớp B kém hơn so với Ví dụ 29.

#### Ví dụ 39

Màng nhiều lớp thu được theo cùng cách thức như trong Ví dụ 29 ngoại trừ loại nhựa copolyme polyetylen được thay đổi. Màng thu được được đánh giá bằng các phương pháp đã được mô tả từ điểm (1) đến điểm (16), và khả năng định hình và độ bền ép-nhiệt của màng kém hơn so với Ví dụ 29.

#### Ví dụ 40

Màng nhiều lớp thu được theo cùng cách thức như trong Ví dụ 29 ngoại trừ COC-T được bổ sung vào lớp A. Màng thu được được đánh giá bằng các phương pháp đã được mô tả từ điểm (1) đến điểm (16), và khả năng hiển thị của màng tốt hơn so với Ví dụ 29 và Ví dụ 31.

Lưu ý là mặc dù COC-T bao gồm titan oxit, tỷ lệ một mình các nhựa có gốc olefin vòng ngoại trừ titan oxit được trình bày ở dòng “Tỷ lệ các nhựa có gốc olefin vòng (% khối lượng) trong lớp A” trong các Bảng. Cụ thể, ở dòng “Tỷ lệ các nhựa có gốc olefin vòng (% khối lượng) trong lớp A” của Ví dụ 40 trong Bảng, tổng tỷ lệ COC-A và COC-T cấu thành lớp A trừ các vật liệu không phải là các nhựa có gốc olefin vòng, như titan oxit, được trình bày. Cách thức tương tự như vậy được áp dụng cho Ví dụ khác và các Ví dụ so

sánh.

#### Ví dụ 41

Màng nhiều lớp thu được theo cùng cách thức như trong Ví dụ 40 ngoại trừ lượng COC-T trong lớp A tăng lên. Màng thu được được đánh giá bằng các phương pháp đã được mô tả từ điểm (1) đến điểm (16), và khả năng hiển thị của màng tốt hơn so với Ví dụ 40.

#### Ví dụ 42

Màng nhiều lớp thu được theo cùng cách thức như trong Ví dụ 40 ngoại trừ lượng COC-T trong lớp A tăng lên. Màng thu được được đánh giá bằng các phương pháp đã được mô tả từ điểm (1) đến điểm (16), và đã thu được cùng các kết quả như trong Ví dụ 40.

#### Ví dụ 43

Màng nhiều lớp thu được theo cùng cách thức như trong Ví dụ 42 ngoại trừ lượng COC-T trong lớp A tăng lên. Màng thu được được đánh giá bằng các phương pháp đã được mô tả từ điểm (1) đến điểm (16), và độ bám dính của màng giữa lớp A/lớp B kém hơn so với Ví dụ 42.

#### Ví dụ 44

Màng nhiều lớp thu được theo cùng cách thức như trong Ví dụ 43 ngoại trừ lượng COC-T trong lớp A tăng lên. Màng thu được được đánh giá bằng các phương pháp đã được mô tả từ điểm (1) đến điểm (16), và độ bám dính của màng vào lớp nhựa chức năng kém hơn so với Ví dụ 43.

#### Ví dụ 45

Màng nhiều lớp thu được theo cùng cách thức như trong Ví dụ 29 ngoại trừ độ nhám bề mặt (SRa) của con lăn kim loại là 0,05  $\mu\text{m}$ , và nhiệt độ con lăn

kim loại được cài đặt ở 30°C. Màng thu được được đánh giá bằng các phương pháp đã được mô tả từ điểm (1) đến điểm (16), và về cơ bản cũng thu được các kết quả giống như trong Ví dụ 29.

#### Ví dụ 46

Màng nhiều lớp thu được theo cùng cách thức như trong Ví dụ 29 ngoại trừ độ nhám bề mặt (SRa) của con lăn kim loại là 0,05  $\mu\text{m}$ . Màng thu được được đánh giá bằng các phương pháp đã được mô tả từ điểm (1) đến điểm (16), và khả năng hiển thị của màng tốt hơn so với Ví dụ 29 và 45.

#### Ví dụ 47

Màng nhiều lớp thu được theo cùng cách thức như trong Ví dụ 46 ngoại trừ độ nhám bề mặt (SRa) của con lăn kim loại là 0,63  $\mu\text{m}$ . Màng thu được được đánh giá bằng các phương pháp đã được mô tả từ điểm (1) đến điểm (16), và khả năng hiển thị của màng tốt hơn so với Ví dụ 46.

#### Ví dụ 48

Màng nhiều lớp thu được theo cùng cách thức như trong Ví dụ 47 ngoại trừ độ nhám bề mặt (SRa) của con lăn kim loại là 3,0  $\mu\text{m}$ , và nhiệt độ con lăn kim loại được cài đặt ở 30°C. Màng thu được được đánh giá bằng các phương pháp đã được mô tả từ điểm (1) đến điểm (16), và độ bám dính của màng vào lớp nhựa chức năng kém hơn so với Ví dụ 47.

#### Ví dụ 49

Màng nhiều lớp thu được theo cùng cách thức như trong Ví dụ 29 ngoại trừ độ nhám bề mặt (SRa) của con lăn kim loại là 3,0  $\mu\text{m}$ . Màng thu được được đánh giá bằng các phương pháp đã được mô tả từ điểm (1) đến điểm (16), và độ bám dính của màng vào lớp nhựa chức năng kém hơn so với Ví dụ 48.

#### Ví dụ 50

Màng nhiều lớp thu được theo cùng cách thức như trong Ví dụ 29 ngoại trừ tỷ lệ độ dày được thay đổi sao cho lớp B mỏng hơn. Màng thu được được đánh giá bằng các phương pháp đã được mô tả từ điểm (1) đến điểm (16), và độ bám dính của màng giữa lớp A/lớp B kém hơn so với Ví dụ 29.

#### Ví dụ 51

Màng nhiều lớp thu được theo cùng cách thức như trong Ví dụ 50 ngoại trừ tỷ lệ độ dày được thay đổi sao cho lớp B mỏng hơn. Màng thu được được đánh giá bằng các phương pháp đã được mô tả từ điểm (1) đến điểm (16), và khả năng định hình của màng tốt hơn so với Ví dụ 50.

#### Ví dụ 52

Màng nhiều lớp thu được theo cùng cách thức như trong Ví dụ 51 ngoại trừ tỷ lệ độ dày được thay đổi sao cho lớp B mỏng hơn. Màng thu được được đánh giá bằng các phương pháp đã được mô tả từ điểm (1) đến điểm (16), và về cơ bản cũng thu được các kết quả giống như trong Ví dụ 51.

#### Ví dụ 53

Màng nhiều lớp thu được theo cùng cách thức như trong Ví dụ 52 ngoại trừ tỷ lệ độ dày được thay đổi sao cho lớp B mỏng hơn. Màng thu được được đánh giá bằng các phương pháp đã được mô tả từ điểm (1) đến điểm (16), và khả năng tháo rời của màng kém hơn so với Ví dụ 51.

#### Ví dụ 54

Màng nhiều lớp thu được theo cùng cách thức như trong Ví dụ 29 ngoại trừ tỷ lệ các nhựa có gốc olefin vòng trong lớp A được giảm bớt. Màng thu được được đánh giá bằng các phương pháp đã được mô tả từ điểm (1) đến điểm (16), và về cơ bản cũng thu được các kết quả giống như trong Ví dụ 29.

#### Ví dụ 55

Màng nhiều lớp thu được theo cùng cách thức như trong Ví dụ 54 ngoại trừ tỷ lệ các nhựa có gốc olefin vòng trong lớp A được giảm bớt. Màn thu được được đánh giá bằng các phương pháp đã được mô tả từ điểm (1) đến điểm (16), và khả năng gia công của màng kém hơn so với Ví dụ 54.

#### Ví dụ 56

Màng nhiều lớp thu được theo cùng cách thức như trong Ví dụ 29 ngoại trừ cấu trúc nhiều lớp đã được đổi thành cấu trúc hai lớp của lớp A/lớp B. Màn thu được được đánh giá bằng các phương pháp đã được mô tả từ điểm (1) đến điểm (16), và độ bền chống quăn của màng kém hơn so với Ví dụ 29.

#### Ví dụ so sánh 1

Cấu trúc đơn lớp đã được làm phù hợp. Các nhựa được pha trộn với các thành phần như được trình bày trong Bảng, được nạp vào máy đùn trục vít đơn ( $L/D = 28$ ), được nóng chảy ở nhiệt độ đoạn nạp là  $240^{\circ}\text{C}$  và nhiệt độ phía sau là  $260^{\circ}\text{C}$ , được cho đi qua đĩa lá lọc có độ chính xác lọc  $20\text{ }\mu\text{m}$ , và sau đó thoát ra qua khuôn chữ T (chênh lệch mép:  $0,4\text{ mm}$ ) đi lên con lăn kim loại được kiểm soát ở  $85^{\circ}\text{C}$  dưới dạng tấm mỏng. Tấm mỏng này được kẹp (áp suất kẹp:  $0,2\text{ MPa}$ ) bằng con lăn cao su để thu được màng đơn lớp có độ dày  $100\text{ }\mu\text{m}$ . Màn thu được được đánh giá bằng các phương pháp đã được mô tả từ điểm (1) đến điểm (16).

#### Ví dụ so sánh 2

Màng đơn lớp thu được theo cùng cách thức như trong Ví dụ so sánh 1, ngoại trừ thành phần cấu tạo được trình bày trong Bảng; nhiệt độ đoạn nạp của máy đùn là  $190^{\circ}\text{C}$ , và nhiệt độ của đoạn phía sau là  $220^{\circ}\text{C}$ . Màn thu được được đánh giá bằng các phương pháp đã được mô tả từ điểm (1) đến điểm (16).

### Các Ví dụ so sánh 3 và 4

Màng nhiều lớp thu được theo cùng cách thức như trong Ví dụ 1 ngoại trừ ngoại trừ thành phần cấu tạo được trình bày trong Bảng. Màng thu được được đánh giá bằng các phương pháp đã được mô tả từ điểm (1) đến điểm (16).

Kết quả của các Ví dụ và các Ví dụ so sánh được trình bày trong các Bảng.

Để đánh giá, trong các ứng dụng màng chuyển lớp che chắn điện từ đòi hỏi tính phù hợp để làm mịn hình dạng, tốt hơn nếu khả năng định hình là S và độ bám dính giữa lớp A/lớp B là C hoặc cao hơn; và khi tiến hành chuyển bằng cách bóc tách từ vật thể đúc để kéo dài (tức là, vật thể đúc dùng cho đúc với tỷ lệ kéo dài cao) cho các ứng dụng trang trí, do cần thiết phải bóc tách màng đã được nhân sâu phù hợp, tốt hơn nếu khả năng định hình là A hoặc cao hơn và độ bám dính giữa lớp A/B là B hoặc cao hơn.

Bảng 2-1

| Cấu trúc | Cấu trúc lớp                                                                   | Ví dụ 1                                 | Ví dụ 2                                 | Ví dụ 3                                 | Ví dụ 4                                 | Ví dụ 5                                 |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|
|          |                                                                                | B/A/B                                   | B/A/B                                   | B/A/B                                   | B/A/B                                   | A/B                                     |
| Cấu trúc | Tổng độ dày màng ( $\mu\text{m}$ )                                             | 100                                     | 100                                     | 100                                     | 100                                     | 100                                     |
|          | Tỷ lệ độ dày của các lớp                                                       | 1/2/1                                   | 1/2/1                                   | 1/2/1                                   | 1/2/1                                   | 1/1                                     |
|          | Tổng độ dày của các lớp B ( $\mu\text{m}$ )/độ dày của lớp A ( $\mu\text{m}$ ) | 1                                       | 1                                       | 1                                       | 1                                       | 1                                       |
|          | Thành phần cấu tạo (% khối lượng)                                              | COC-A (71)<br>COC-B (24)<br>m-LLDPE (5) | COC-A (71)<br>COC-B (24)<br>m-LLDPE (5) | COC-A (71)<br>COC-B (24)<br>m-LLDPE (5) | COC-A (71)<br>COC-B (24)<br>m-LLDPE (5) | COC-A (71)<br>COC-B (24)<br>m-LLDPE (5) |
| Lớp A    | Tỷ lệ của các nhựa có gốc olefin vòng (% khối lượng)                           | 95                                      | 95                                      | 95                                      | 95                                      | 95                                      |
|          | Tổng tỷ lệ của nhựa có gốc PE và nhựa có gốc PP (% khối lượng)                 | 5                                       | 5                                       | 5                                       | 5                                       | 5                                       |
|          | Tổng tỷ lệ của nhựa copolyme có gốc polyetylen (% khối lượng)                  | 0                                       | 0                                       | 0                                       | 0                                       | 0                                       |
|          | Nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh ( $^{\circ}\text{C}$ )                          | 122                                     | 122                                     | 122                                     | 122                                     | 122                                     |
| Lớp B    | Thành phần cấu tạo (% khối lượng)                                              | m-LLDPE (100)                           | LMDPE (100)                             | LDPE (100)                              | HDPE (100)                              | m-LLDPE (100)                           |
|          | Tỷ lệ của các nhựa có gốc olefin vòng (% khối lượng)                           | 0                                       | 0                                       | 0                                       | 0                                       | 0                                       |
|          | Tổng tỷ lệ của nhựa có gốc PE và nhựa có gốc PP (% khối lượng)                 | 100                                     | 100                                     | 100                                     | 100                                     | 100                                     |
|          | Tổng tỷ lệ của nhựa dầu mỏ (% khối lượng)                                      | 0                                       | 0                                       | 0                                       | 0                                       | 0                                       |

Bảng 2-2

|                               |                                                    | Ví dụ 1 | Ví dụ 2 | Ví dụ 3 | Ví dụ 4 | Ví dụ 5 |
|-------------------------------|----------------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Lớp B                         | Điểm nóng chảy (°C)                                | 123     | 125     | 110     | 135     | 123     |
|                               | Nhiệt nóng chảy kết tinh (J/g)                     | 172,0   | 168,0   | 166,0   | 167,0   | 172,0   |
|                               | Năng lượng tự do bề mặt (mN/m)                     | 31      | 31      | 31      | 31      | 31      |
|                               | Suất đàn hồi bảo quản ở 120°C (MPa)                | 220/218 | 215/214 | 200/195 | 410/395 | 220/218 |
| Các tính chất vật lý của màng | Suất đàn hồi bảo quản ở 170°C (MPa)                | 1,2/1,0 | 1,2/1,0 | 1,0/1,0 | 2,0/1,9 | 1,2/1,0 |
|                               | Độ bền bóc tách giữa lớp A/lớp B (N/10mm)          | 3,5     | 3,4     | 3,2     | 1,6     | 4,4     |
|                               | Độ nhám bề mặt (SRa) (một bề mặt/bề mặt khác) (nm) | 20/520  | 20/520  | 20/520  | 20/520  | 20/520  |
|                               | Độ đục (%)                                         | 35      | 35      | 35      | 35      | 35      |
| Đánh giá                      | Trị số L (-)                                       | 70      | 70      | 70      | 70      | 70      |
|                               | Khả năng định hình                                 | A       | A       | A       | A       | A       |
|                               | Khả năng tháo rời                                  | B       | B       | B       | B       | B       |
|                               | Khả năng gia công                                  | B       | B       | B       | B       | B       |
|                               | Độ bám dính vào lớp nhựa chức năng                 | A       | A       | A       | A       | A       |
|                               | Độ bền chống quản                                  | A       | A       | A       | A       | B       |
|                               | Độ bám dính giữa lớp A/lớp B                       | A       | A       | A       | B       | A       |
|                               | Độ bền ép-nhiệt                                    | C       | C       | D       | C       | C       |
|                               | Khả năng hiển thị                                  | C       | C       | C       | C       | C       |
|                               |                                                    |         |         |         |         |         |

Bảng 3-1

| Cấu trúc | Cấu trúc lớp                                                                    | Ví dụ 6                                 | Ví dụ 7                                 | Ví dụ 8                                 | Ví dụ 9                                 | Ví dụ 10                                |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|
|          | Tổng độ dày màng<br>( $\mu\text{m}$ )                                           | B/A/B                                   | B/A/B                                   | B/A/B                                   | B/A/B                                   | B/A/B                                   |
|          | Tỷ lệ độ dày của các lớp<br>( $\mu\text{m}$ )                                   | 100                                     | 100                                     | 100                                     | 100                                     | 100                                     |
|          | Tỷ lệ độ dày của các lớp B ( $\mu\text{m}$ )/độ dày của lớp A ( $\mu\text{m}$ ) | 1/2/1                                   | 1/2/1                                   | 1/2/1                                   | 1/2/1                                   | 1/2/1                                   |
| Lớp A    | Tổng độ dày của các lớp B ( $\mu\text{m}$ )/độ dày của lớp A ( $\mu\text{m}$ )  | 1                                       | 1                                       | 1                                       | 1                                       | 1                                       |
|          | Thành phần cấu tạo<br>(% khối lượng)                                            | COC-A (71)<br>COC-B (24)<br>m-LLDPE (5) | COC-A (71)<br>COC-B (24)<br>m-LLDPE (5) | COC-A (71)<br>COC-B (24)<br>m-LLDPE (5) | COC-A (67)<br>COC-B (29)<br>m-LLDPE (5) | COC-C (28)<br>COC-D (67)<br>m-LLDPE (5) |
|          | Tỷ lệ của các nhựa có gốc olefin vòng<br>(% khối lượng)                         | 95                                      | 95                                      | 95                                      | 95                                      | 95                                      |
|          | Tổng tỷ lệ của nhựa có gốc PE và nhựa có gốc PP<br>(% khối lượng)               | 5                                       | 5                                       | 5                                       | 5                                       | 5                                       |
| Lớp B    | Tổng tỷ lệ của nhựa copolyme có gốc polyetylen (% khối lượng)                   | 0                                       | 0                                       | 0                                       | 0                                       | 0                                       |
|          | Nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh<br>( $^{\circ}\text{C}$ )                        | 122                                     | 122                                     | 122                                     | 97                                      | 172                                     |
|          | Thành phần cấu tạo<br>(% khối lượng)                                            | PP-E (100)                              | PP-F (100)                              | PP-F (90)<br>Nhựa dầu mỏ (10)           | m-LLDPE (100)                           | m-LLDPE (100)                           |
|          | Tỷ lệ của các nhựa có gốc olefin vòng<br>(% khối lượng)                         | 0                                       | 0                                       | 0                                       | 0                                       | 0                                       |
| Lớp B    | Tổng tỷ lệ của nhựa có gốc PE và nhựa có gốc PP<br>(% khối lượng)               | 100                                     | 100                                     | 90                                      | 100                                     | 100                                     |
|          | Tổng tỷ lệ của nhựa dầu mỏ<br>(% khối lượng)                                    | 0                                       | 0                                       | 10                                      | 0                                       | 0                                       |

Bảng 3-2

| Lớp B                         | Điểm nóng chảy (°C)                                | Ví dụ 6 | Ví dụ 7 | Ví dụ 8 | Ví dụ 9 | Ví dụ 10  |
|-------------------------------|----------------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|-----------|
|                               | Nhiệt nóng chảy kết tinh (J/g)                     | 22,0    | 21,5    | 20,9    | 172,0   | 172,0     |
|                               | Năng lượng tự do bề mặt (mN/m)                     | 30      | 30      | 30      | 31      | 31        |
|                               | Suất đàn hồi bảo quản ở 120°C (MPa)                | 260/258 | 290/291 | 250/249 | 15/15   | 1320/1305 |
| Các tính chất vật lý của màng | Suất đàn hồi bảo quản ở 170°C (MPa)                | 1,6/1,6 | 1,8/1,8 | 1,5/1,5 | 0,9/0,9 | 195/190   |
|                               | Độ bền bóc tách giữa lớp A/lớp B (N/10mm)          | 0,7     | 0,5     | 2       | 5,1     | 0,7       |
|                               | Độ nhám bề mặt (SRa) (một bề mặt/bề mặt khác) (nm) | 25/560  | 25/560  | 35/590  | 24/545  | 16/410    |
|                               | Độ đục (%)                                         | 30      | 30      | 33      | 35      | 35        |
|                               | Trị số L (-)                                       | 65      | 66      | 66      | 70      | 70        |
|                               | Khả năng định hình                                 | A       | A       | A       | A       | C         |
| Đánh giá                      | Khả năng tháo rời                                  | A       | A       | B       | B       | B         |
|                               | Khả năng gia công                                  | B       | B       | B       | C       | S         |
|                               | Độ bám dính vào lớp nhựa chức năng                 | A       | A       | A       | A       | A         |
|                               | Độ bền chống quần                                  | A       | A       | A       | A       | A         |
|                               | Độ bám dính giữa lớp A/lớp B                       | C       | C       | B       | A       | C         |
|                               | Độ bền ép-nhiệt                                    | A       | A       | A       | D       | C         |
|                               | Khả năng hiển thị                                  | C       | C       | C       | C       | C         |

Bảng 4-1

| Cấu trúc | Cấu trúc lớp                                                   | Ví dụ 11                                | Ví dụ 12                                | Ví dụ 13                                | Ví dụ 14                                | Ví dụ 15                                |
|----------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|
|          |                                                                | B/A/B                                   | B/A/B                                   | B/A/B                                   | B/A/B                                   | B/A/B                                   |
| Cấu trúc | Tổng độ dày màng (µm)                                          | 100                                     | 100                                     | 100                                     | 100                                     | 40                                      |
|          | Tỷ lệ độ dày của các lớp                                       | 1/8/1                                   | 1/1/1                                   | 1/10/1                                  | 2/1/2                                   | 1/2/1                                   |
|          | Tổng độ dày của các lớp B (µm)/độ dày của lớp A (µm)           | 0.25                                    | 2                                       | 0.2                                     | 4                                       | 1                                       |
|          | Thành phần cấu tạo (% khối lượng)                              | COC-A (71)<br>COC-B (24)<br>m-LLDPE (5) | COC-A (71)<br>COC-B (24)<br>m-LLDPE (5) | COC-A (71)<br>COC-B (24)<br>m-LLDPE (5) | COC-A (71)<br>COC-B (24)<br>m-LLDPE (5) | COC-A (71)<br>COC-B (24)<br>m-LLDPE (5) |
| Lớp A    | Tỷ lệ của các nhựa có gốc olefin vòng (% khối lượng)           | 95                                      | 95                                      | 95                                      | 95                                      | 95                                      |
|          | Tổng tỷ lệ của nhựa có gốc PE và nhựa có gốc PP (% khối lượng) | 5                                       | 5                                       | 5                                       | 5                                       | 5                                       |
|          | Tổng tỷ lệ của nhựa copolyme có gốc polyetylen (% khối lượng)  | 0                                       | 0                                       | 0                                       | 0                                       | 0                                       |
|          | Nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh (°C)                            | 122                                     | 122                                     | 122                                     | 122                                     | 122                                     |
| Lớp B    | Thành phần cấu tạo (% khối lượng)                              | m-LLDPE (100)                           | m-LLDPE (100)                           | m-LLDPE (100)                           | m-LLDPE (100)                           | m-LLDPE (100)                           |
|          | Tỷ lệ của các nhựa có gốc olefin vòng (% khối lượng)           | 0                                       | 0                                       | 0                                       | 0                                       | 0                                       |
|          | Tổng tỷ lệ của nhựa có gốc PE và nhựa có gốc PP (% khối lượng) | 100                                     | 100                                     | 100                                     | 100                                     | 100                                     |
|          | Tổng tỷ lệ của nhựa dầu mỏ (% khối lượng)                      | 0                                       | 0                                       | 0                                       | 0                                       | 0                                       |

Bảng 4-2

|                               |                                                    | Ví dụ 11 | Ví dụ 12 | Ví dụ 13 | Ví dụ 14 | Ví dụ 15 |
|-------------------------------|----------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Lớp B                         | Điểm nóng chảy (°C)                                | 123      | 123      | 123      | 123      | 123      |
|                               | Nhiệt nóng chảy kết tinh (J/g)                     | 172.0    | 172.0    | 172.0    | 172.0    | 172.0    |
|                               | Năng lượng tự do bề mặt (mN/m)                     | 31       | 31       | 31       | 31       | 31       |
|                               | Suất đàn hồi bảo quản ở 120°C (MPa)                | 410/405  | 183/180  | 425/423  | 140/140  | 220/218  |
| Các tính chất vật lý của màng | Suất đàn hồi bảo quản ở 170°C (MPa)                | 2,0/1,8  | 1,8/1,8  | 2,1/2,0  | 1,4/1,4  | 1,2/1,0  |
|                               | Độ bền bóc tách giữa lớp A/lớp B (N/10mm)          | 1        | 3.8      | 0.7      | 3.8      | 1        |
|                               | Độ nhám bề mặt (SRa) (một bề mặt/bề mặt khác) (nm) | 20/520   | 20/520   | 20/520   | 22/555   | 20/520   |
|                               | Độ đục (%)                                         | 33       | 36       | 32       | 38       | 27       |
|                               | Trị số L (-)                                       | 68       | 71       | 71       | 72       | 69       |
|                               | Khả năng định hình                                 | A        | A        | A        | A        | B        |
| Đánh giá                      | Khả năng tháo rời                                  | B        | B        | B        | B        | B        |
|                               | Khả năng gia công                                  | A        | B        | A        | C        | B        |
|                               | Độ bám dính vào lớp nhựa chức năng                 | A        | A        | A        | A        | A        |
|                               | Độ bền chống khuẩn                                 | A        | A        | A        | A        | A        |
|                               | Độ bám dính giữa lớp A/lớp B                       | C        | A        | C        | A        | C        |
|                               | Độ bền ép-nhiệt                                    | C        | C        | C        | C        | C        |
|                               | Khả năng hiển thị                                  | C        | C        | C        | C        | C        |

Bảng 5-1

| Cấu trúc | Cấu trúc lớp                                                                   | Ví dụ 16                                |  | Ví dụ 17                                |  | Ví dụ 18                                |  | Ví dụ 19                                |  | Ví dụ 20                                |  |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--|-----------------------------------------|--|-----------------------------------------|--|-----------------------------------------|--|-----------------------------------------|--|
|          |                                                                                | B/A/B                                   |  | B/A/B                                   |  | B/A/B                                   |  | B/A/B                                   |  | B/A/B                                   |  |
| Cấu trúc | Tổng độ dày màng ( $\mu\text{m}$ )                                             | 300                                     |  | 38                                      |  | 320                                     |  | 100                                     |  | 100                                     |  |
|          | Tỷ lệ độ dày của các lớp                                                       | 1/2/1                                   |  | 1/2/1                                   |  | 1/2/1                                   |  | 1/2/1                                   |  | 1/2/1                                   |  |
|          | Tổng độ dày của các lớp B ( $\mu\text{m}$ )/độ dày của lớp A ( $\mu\text{m}$ ) | 1                                       |  | 1                                       |  | 1                                       |  | 1                                       |  | 1                                       |  |
|          | Thành phần cấu tạo (% khối lượng)                                              | COC-A (71)<br>COC-B (24)<br>m-LLDPE (5) |  | COC-A (71)<br>COC-B (24)<br>m-LLDPE (5) |  | COC-A (71)<br>COC-B (24)<br>m-LLDPE (5) |  | COC-A (71)<br>COC-B (24)<br>m-LLDPE (5) |  | COC-A (71)<br>COC-B (24)<br>m-LLDPE (5) |  |
| Lớp A    | Tỷ lệ của các nhựa có góc olefin vòng (% khối lượng)                           | 95                                      |  | 95                                      |  | 95                                      |  | 95                                      |  | 95                                      |  |
|          | Tổng tỷ lệ của nhựa có góc PE và nhựa có góc PP (% khối lượng)                 | 5                                       |  | 5                                       |  | 5                                       |  | 5                                       |  | 5                                       |  |
|          | Tổng tỷ lệ của nhựa copolyme có góc polyetylen (% khối lượng)                  | 0                                       |  | 0                                       |  | 0                                       |  | 0                                       |  | 0                                       |  |
|          | Nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh ( $^{\circ}\text{C}$ )                          | 122                                     |  | 122                                     |  | 122                                     |  | 122                                     |  | 122                                     |  |
| Lớp B    | Thành phần cấu tạo (% khối lượng)                                              | m-LLDPE (100)                           |  | m-LLDPE (100)                           |  | m-LLDPE (100)                           |  | m-LLDPE (99.5)<br>Chất bôi trơn (0.5)   |  | m-LLDPE (75)<br>COC-B (25)              |  |
|          | Tỷ lệ của các nhựa có góc olefin vòng (% khối lượng)                           | 0                                       |  | 0                                       |  | 0                                       |  | 0                                       |  | 25                                      |  |
|          | Tổng tỷ lệ của nhựa có góc PE và nhựa có góc PP (% khối lượng)                 | 100                                     |  | 100                                     |  | 100                                     |  | 99.5                                    |  | 75                                      |  |
|          | Tổng tỷ lệ của nhựa dầu mỡ (% khối lượng)                                      | 0                                       |  | 0                                       |  | 0                                       |  | 0                                       |  | 0                                       |  |

Bảng 5-2

|                               |                                                                 | Ví dụ 16 | Ví dụ 17 | Ví dụ 18 | Ví dụ 19 | Ví dụ 20 |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Lớp B                         | Điểm nóng chảy (°C)                                             | 123      | 123      | 123      | 123      | 123      |
|                               | Nhiệt nóng chảy kết tinh (J/g)                                  | 172,0    | 172,0    | 172,0    | 172,0    | 91,0     |
|                               | Năng lượng tự do bề mặt (mN/m)                                  | 31       | 31       | 31       | 25       | 35       |
|                               | Suất đàn hồi bảo quản ở 120°C (MPa)                             | 220/218  | 220/218  | 220/218  | 220/218  | 215/213  |
| Các tính chất vật lý của màng | Suất đàn hồi bảo quản ở 170°C (MPa)                             | 1,2/1,0  | 1,2/1,0  | 1,2/1,0  | 1,2/1,0  | 1,1/1,1  |
|                               | Độ bền bóc tách giữa lớp A/lớp B (N/10mm)                       | 4,3      | 0,3      | 4,5      | 1,9      | 1,8      |
|                               | Độ nhám bề mặt (S <sub>Ra</sub> ) (một bề mặt/bề mặt khác) (nm) | 20/520   | 20/520   | 20/520   | 20/520   | 18/490   |
|                               | Độ đục (%)                                                      | 35       | 25       | 44       | 35       | 36       |
|                               | Trị số L (-)                                                    | 70       | 68       | 77       | 70       | 71       |
|                               | Khả năng định hình                                              | B        | C        | B        | A        | A        |
| Đánh giá                      | Khả năng tháo rời                                               | B        | B        | B        | A        | C        |
|                               | Khả năng gia công                                               | B        | C        | B        | B        | B        |
|                               | Độ bám dính vào lớp nhựa chức năng                              | A        | A        | A        | B        | A        |
|                               | Độ bền chống quần                                               | A        | A        | A        | A        | A        |
|                               | Độ bám dính giữa lớp A/lớp B                                    | A        | D        | A        | B        | B        |
|                               | Độ bền ép-nhiệt                                                 | C        | C        | D        | C        | C        |
|                               | Khả năng hiển thị                                               | C        | C        | C        | C        | C        |

Bảng 6-1

| Cấu trúc | Cấu trúc lớp                                                                    | Ví dụ 21                                          | Ví dụ 22                                | Ví dụ 23                                | Ví dụ 24                                | Ví dụ 25                  |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------|
|          | Tổng độ dày màng ( $\mu\text{m}$ )                                              | B/A/B                                             | B/A/B                                   | B/A/B                                   | B/A/B                                   | B/A/B                     |
|          | Tỷ lệ độ dày của các lớp                                                        | 100                                               | 100                                     | 100                                     | 100                                     | 100                       |
|          | Tỷ lệ độ dày của các lớp B ( $\mu\text{m}$ )/độ dày của lớp A ( $\mu\text{m}$ ) | 1/2/1                                             | 1/2/1                                   | 1/2/1                                   | 1/2/1                                   | 1/2/1                     |
| Lớp A    | Tổng độ dày của các lớp B ( $\mu\text{m}$ )/độ dày của lớp A ( $\mu\text{m}$ )  | 1                                                 | 1                                       | 1                                       | 1                                       | 1                         |
|          | Thành phần cấu tạo (% khối lượng)                                               | COC-A (71)<br>COC-B (24)<br>m-LLDPE (5)           | COC-A (71)<br>COC-B (24)<br>m-LLDPE (5) | COC-A (76)<br>COC-B (19)<br>m-LLDPE (5) | COC-A (82)<br>COC-B (13)<br>m-LLDPE (5) | COC-A (95)<br>m-LLDPE (5) |
|          | Tỷ lệ của các nhựa có góc olefin vòng (% khối lượng)                            | 95                                                | 95                                      | 95                                      | 95                                      | 95                        |
|          | Tổng tỷ lệ của nhựa có góc PE và nhựa có góc PP (% khối lượng)                  | 5                                                 | 5                                       | 5                                       | 5                                       | 5                         |
| Lớp B    | Tổng tỷ lệ của nhựa copolyme có góc polyetylen (% khối lượng)                   | 0                                                 | 0                                       | 0                                       | 0                                       | 0                         |
|          | Nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh ( $^{\circ}\text{C}$ )                           | 122                                               | 122                                     | 126                                     | 130                                     | 138                       |
|          | Thành phần cấu tạo (% khối lượng)                                               | m-LLDPE (60)<br>Chất bôi trơn (0.5)<br>PMP (39.5) | m-LLDPE (55)<br>COC-B (45)              | PP-E (100)                              | PP-E (100)                              | PP-E (100)                |
|          | Tỷ lệ của các nhựa có góc olefin vòng (% khối lượng)                            | 0                                                 | 45                                      | 0                                       | 0                                       | 0                         |
| Lớp B    | Tổng tỷ lệ của nhựa có góc PE và nhựa có góc PP (% khối lượng)                  | 60                                                | 55                                      | 100                                     | 100                                     | 100                       |
|          | Tổng tỷ lệ của nhựa dầu mỡ (% khối lượng)                                       | 0                                                 | 0                                       | 0                                       | 0                                       | 0                         |

Bảng 6-2

| Lớp B                         | Điểm nóng chảy (°C)                                | Ví dụ 21   | Ví dụ 22 | Ví dụ 23 | Ví dụ 24 | Ví dụ 25 |
|-------------------------------|----------------------------------------------------|------------|----------|----------|----------|----------|
|                               | Nhiệt nóng chảy kết tinh (J/g)                     | 123, 224   | 123      | 160      | 160      | 160      |
|                               | Năng lượng tự do bề mặt (mN/m)                     | 106,2/40,5 | 91,0     | 22,0     | 22,0     | 22,0     |
|                               | 24                                                 | 38         | 30       | 30       | 30       | 30       |
| Các tính chất vật lý của màng | Suất đàn hồi bảo quản ở 120°C (MPa)                | 205/210    | 215/213  | 760/755  | 810/810  | 980/975  |
|                               | Suất đàn hồi bảo quản ở 170°C (MPa)                | 1,2/1,0    | 1,1/1,1  | 2,5/2,4  | 2,8/2,8  | 2,8/2,8  |
|                               | Độ bền bóc tách giữa lớp A/lớp B (N/10mm)          | 0,7        | 1,9      | 0,7      | 0,5      | 0,5      |
|                               | Độ nhám bề mặt (SRa) (một bề mặt/bề mặt khác) (nm) | 28/590     | 17/500   | 25/560   | 23/540   | 22/520   |
|                               | Độ đục (%)                                         | 38         | 37       | 30       | 30       | 30       |
|                               | Trị số L (-)                                       | 73         | 73       | 65       | 65       | 65       |
| Đánh giá                      | Khả năng định hình                                 | A          | A        | A        | A        | A        |
|                               | Khả năng tháo rời                                  | A          | D        | A        | A        | A        |
|                               | Khả năng gia công                                  | B          | B        | B        | A        | S        |
|                               | Độ bám dính vào lớp nhựa chức năng                 | C          | A        | A        | A        | A        |
|                               | Độ bền chống quần                                  | A          | A        | A        | A        | A        |
|                               | Độ bám dính giữa lớp A/lớp B                       | C          | B        | C        | C        | C        |
|                               | Độ bền ép-nhiệt                                    | C          | C        | A        | A        | A        |
|                               | Khả năng hiển thị                                  | C          | C        | C        | C        | C        |

Bảng 7-1

| Cấu trúc | Cấu trúc lớp                                                   | Ví dụ 26                                | Ví dụ 27                                | Ví dụ 28                  | Ví dụ 29                  | Ví dụ 30                  |
|----------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
|          | Tổng độ dày màng (μm)                                          | B/A/B                                   | B/A/B                                   | B/A/B                     | B/A/B                     | B/A/B                     |
| Lớp A    | Tỷ lệ độ dày của các lớp                                       | 100                                     | 100                                     | 100                       | 100                       | 100                       |
|          | Tổng độ dày của các lớp B (μm)/độ dày của lớp A (μm)           | 1/2/1                                   | 1/2/1                                   | 1/2/1                     | 1/2/1                     | 1/2/1                     |
|          | Thành phần cấu tạo (% khối lượng)                              | COC-B (78)<br>COC-D (17)<br>m-LLDPE (5) | COC-B (54)<br>COC-D (41)<br>m-LLDPE (5) | COC-A (90)<br>E-co-G (10) | COC-A (85)<br>E-co-G (15) | COC-A (60)<br>E-co-G (40) |
|          | Tỷ lệ của các nhựa có góc olefin vòng (% khối lượng)           | 95                                      | 95                                      | 90                        | 85                        | 60                        |
|          | Tổng tỷ lệ của nhựa có góc PE và nhựa có góc PP (% khối lượng) | 5                                       | 5                                       | 10                        | 15                        | 40                        |
| Lớp B    | Tổng tỷ lệ của nhựa copolyme có gốc polyetylen (% khối lượng)  | 0                                       | 0                                       | 10                        | 15                        | 40                        |
|          | Nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh (°C)                            | 145                                     | 155                                     | 138                       | 138                       | 138                       |
|          | Thành phần cấu tạo (% khối lượng)                              | PP-E (100)                              | PP-E (100)                              | PP-E (100)                | PP-E (100)                | PP-E (100)                |
|          | Tỷ lệ của các nhựa có góc olefin vòng (% khối lượng)           | 0                                       | 0                                       | 0                         | 0                         | 0                         |
|          | Tổng tỷ lệ của nhựa có góc PE và nhựa có góc PP (% khối lượng) | 100                                     | 100                                     | 100                       | 100                       | 100                       |
| Lớp B    | Tổng tỷ lệ của nhựa dầu mỏ (% khối lượng)                      | 0                                       | 0                                       | 0                         | 0                         | 0                         |
|          |                                                                |                                         |                                         |                           |                           |                           |

Bảng 7-2

| Lớp B                         | Điểm nóng chảy (°C)                                | Ví dụ 26  | Ví dụ 27  | Ví dụ 28 | Ví dụ 29 | Ví dụ 30 |
|-------------------------------|----------------------------------------------------|-----------|-----------|----------|----------|----------|
|                               | Nhiệt nóng chảy kết tinh (J/g)                     | 22,0      | 22,0      | 22,0     | 22,0     | 22,0     |
|                               | Năng lượng tự do bề mặt (mN/m)                     | 30        | 30        | 30       | 30       | 30       |
|                               | Suất đàn hồi bảo quản ở 120°C (MPa)                | 1180/1140 | 1310/1290 | 820/815  | 680/670  | 470/460  |
| Các tính chất vật lý của màng | Suất đàn hồi bảo quản ở 170°C (MPa)                | 2,9/2,8   | 2,9/2,9   | 2,8/2,8  | 2,6/2,6  | 1,9/1,9  |
|                               | Độ bền bóc tách giữa lớp A/lớp B (N/10mm)          | 0,5       | 0,4       | 1,2      | 2,1      | 2,8      |
|                               | Độ nhám bề mặt (SRa) (một bề mặt/bề mặt khác) (nm) | 20/510    | 18/470    | 28/570   | 28/570   | 32/585   |
|                               | Độ đục (%)                                         | 30        | 30        | 35       | 38       | 40       |
|                               | Trị số L (-)                                       | 65        | 65        | 68       | 70       | 72       |
|                               | Khả năng định hình                                 | A         | C         | A        | A        | A        |
| Đánh giá                      | Khả năng tháo rời                                  | A         | A         | A        | A        | A        |
|                               | Khả năng gia công                                  | S         | S         | S        | S        | A        |
|                               | Độ bám dính vào lớp nhựa chức năng                 | A         | A         | A        | A        | A        |
|                               | Độ bền chống uốn                                   | A         | A         | A        | A        | A        |
|                               | Độ bám dính giữa lớp A/lớp B                       | C         | D         | B        | A        | A        |
|                               | Độ bền ép-nhiệt                                    | A         | A         | A        | A        | A        |
|                               | Khả năng hiển thị                                  | C         | C         | C        | C        | C        |

Bảng 8-1

| Cấu trúc lớp |                                                                | Ví dụ 31                  | Ví dụ 32                  | Ví dụ 33                  | Ví dụ 34                  | Ví dụ 35                  |
|--------------|----------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Cấu trúc lớp |                                                                | B/A/B                     | B/A/B                     | B/A/B                     | B/A/B                     | B/A/B                     |
| Cấu trúc     | Tổng độ dày màng (µm)                                          | 100                       | 100                       | 100                       | 100                       | 100                       |
|              | Tỷ lệ độ dày của các lớp                                       | 1/2/1                     | 1/2/1                     | 1/2/1                     | 1/2/1                     | 1/2/1                     |
|              | Tổng độ dày của các lớp B (µm)/độ dày của lớp A (µm)           | 1                         | 1                         | 1                         | 1                         | 1                         |
|              | Thành phần cấu tạo (% khối lượng)                              | COC-A (55)<br>E-co-G (45) | COC-A (85)<br>SEBS-H (15) | COC-A (85)<br>E-co-G (15) | COC-A (90)<br>E-co-G (10) | COC-A (90)<br>E-co-G (10) |
|              | Tỷ lệ của các nhựa có gốc olefin vòng (% khối lượng)           | 55                        | 85                        | 85                        | 90                        | 90                        |
| Lớp A        | Tổng tỷ lệ của nhựa có gốc PE và nhựa có gốc PP (% khối lượng) | 45                        | 0                         | 15                        | 10                        | 10                        |
|              | Tổng tỷ lệ của nhựa copolyme có gốc polyetylen (% khối lượng)  | 45                        | 0                         | 15                        | 10                        | 10                        |
|              | Nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh (°C)                            | 138                       | 117                       | 138                       | 138                       | 138                       |
|              | Thành phần cấu tạo (% khối lượng)                              | PP-E (100)                | PP-E (100)                | PP-E (100)                | PP-E (100)                | PP-E (100)                |
| Lớp B        | Tỷ lệ của các nhựa có gốc olefin vòng (% khối lượng)           | 0                         | 0                         | 0                         | 0                         | 0                         |
|              | Tổng tỷ lệ của nhựa có gốc PE và nhựa có gốc PP (% khối lượng) | 100                       | 100                       | 100                       | 100                       | 100                       |
|              | Tổng tỷ lệ của nhựa dầu mỏ (% khối lượng)                      | 0                         | 0                         | 0                         | 0                         | 0                         |
|              |                                                                |                           |                           |                           |                           |                           |

Bảng 8-2

| Lớp B | Điểm nóng chảy (°C)                                | Ví dụ 31 | Ví dụ 32 | Ví dụ 33 | Ví dụ 34 | Ví dụ 35 |
|-------|----------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
|       | Nhiệt nóng chảy kết tinh (J/g)                     | 160      | 160      | 160      | 160      | 160      |
| Lớp B | Năng lượng tự do bề mặt (mN/m)                     | 22,0     | 22,0     | 20,8     | 19,6     | 24,0     |
|       |                                                    | 30       | 30       | 30       | 30       | 30       |
| Lớp B | Suất đàn hồi bảo quản ở 120°C (MPa)                | 430/420  | 50/45    | 670/670  | 665/660  | 705/705  |
|       | Suất đàn hồi bảo quản ở 170°C (MPa)                | 1,3/1,3  | 2,6/2,6  | 2,6/2,6  | 2,6/2,6  | 2,6/2,6  |
| Lớp B | Độ bền bóc tách giữa lớp A/lớp B (N/10mm)          | 2,9      | 1,8      | 1,4      | 0,9      | 2,3      |
|       | Độ nhám bề mặt (SRa) (một bề mặt/bề mặt khác) (nm) | 32/585   | 28/570   | 28/570   | 28/570   | 28/570   |
| Lớp B | Độ đục (%)                                         | 43       | 38       | 38       | 35       | 35       |
|       | Trị số L (-)                                       | 74       | 70       | 70       | 68       | 68       |
| Lớp B | Khả năng định hình                                 | B        | A        | A        | A        | B        |
|       | Khả năng tháo rời                                  | A        | A        | A        | A        | A        |
| Lớp B | Khả năng gia công                                  | B        | C        | S        | S        | S        |
|       | Độ bám dính vào lớp nhựa chức năng                 | A        | A        | A        | A        | A        |
| Lớp B | Độ bền chống quản                                  | A        | A        | A        | A        | A        |
|       | Độ bám dính giữa lớp A/lớp B                       | A        | B        | B        | C        | A        |
| Lớp B | Độ bền ép-nhiệt                                    | B        | C        | A        | B        | A        |
|       | Khả năng hiển thị                                  | C        | C        | C        | C        | C        |

Bảng 9-1

|              |                                                                | Ví dụ 36                                | Ví dụ 37                  | Ví dụ 38                  | Ví dụ 39               | Ví dụ 40                               |
|--------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------|---------------------------|------------------------|----------------------------------------|
| Cấu trúc lớp |                                                                | B/A/B                                   | B/A/B                     | B/A/B                     | B/A/B                  | B/A/B                                  |
| Cấu trúc     | Tổng độ dày màng (µm)                                          | 100                                     | 100                       | 100                       | 100                    | 100                                    |
|              | Tỷ lệ độ dày của các lớp                                       | 1/2/1                                   | 1/1/1                     | 1/8/1                     | 1/2/1                  | 1/2/1                                  |
|              | Tổng độ dày của các lớp B (µm)/độ dày của lớp A (µm)           | 1                                       | 2                         | 0.25                      | 1                      | 1                                      |
|              | Thành phần cấu tạo (% khối lượng)                              | COC-A (71)<br>COC-B (24)<br>m-LLDPE (5) | COC-A (85)<br>E-co-G (15) | COC-A (85)<br>E-co-G (15) | COC-A (85)<br>EPC (15) | COC-A (82)<br>COC-T (3)<br>E-co-G (15) |
| Lớp A        | Tỷ lệ của các nhựa có gốc olefin vòng (% khối lượng)           | 95                                      | 85                        | 85                        | 85                     | 83.5                                   |
|              | Tổng tỷ lệ của nhựa có gốc PE và nhựa có gốc PP (% khối lượng) | 5                                       | 15                        | 15                        | 15                     | 15                                     |
|              | Tổng tỷ lệ của nhựa copolyme có gốc polyetylen (% khối lượng)  | 0                                       | 15                        | 15                        | 15                     | 15                                     |
|              | Nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh (°C)                            | 122                                     | 138                       | 138                       | 138                    | 138                                    |
| Lớp B        | Thành phần cấu tạo (% khối lượng)                              | EPC (100)                               | PP-E (100)                | PP-E (100)                | PP-E (100)             | PP-E (100)                             |
|              | Tỷ lệ của các nhựa có gốc olefin vòng (% khối lượng)           | 0                                       | 0                         | 0                         | 0                      | 0                                      |
|              | Tổng tỷ lệ của nhựa có gốc PE và nhựa có gốc PP (% khối lượng) | 100                                     | 100                       | 100                       | 100                    | 100                                    |
|              | Tổng tỷ lệ của nhựa dầu mỏ (% khối lượng)                      | 0                                       | 0                         | 0                         | 0                      | 0                                      |

Bảng 9-2

|                                                    | Ví dụ 36 | Ví dụ 37 | Ví dụ 38  | Ví dụ 39 | Ví dụ 40 |
|----------------------------------------------------|----------|----------|-----------|----------|----------|
|                                                    | 145      | 160      | 160       | 160      | 160      |
| Lớp B                                              |          |          |           |          |          |
| Điểm nóng chảy (°C)                                |          |          |           |          |          |
| Nhiệt nóng chảy kết tinh (J/g)                     | 15,0     | 22,0     | 22,0      | 22,0     | 22,0     |
| Năng lượng tự do bề mặt (mN/m)                     | 31       | 30       | 30        | 30       | 30       |
| Suất đàn hồi bảo quản ở 120°C (MPa)                | 210/205  | 330/320  | 1420/1410 | 785/775  | 695/685  |
| Suất đàn hồi bảo quản ở 170°C (MPa)                | 1,2/1,0  | 2,5/2,5  | 3,0/3,1   | 2,6/2,6  | 2,6/2,6  |
| Độ bền bóc tách giữa lớp A/lớp B (N/10mm)          | 3,8      | 2,5      | 1,5       | 2,1      | 2,1      |
| Độ nhám bề mặt (SRa) (một bề mặt/bề mặt khác) (nm) | 20/520   | 28/570   | 28/570    | 28/570   | 28/570   |
| Độ đục (%)                                         | 35       | 38       | 38        | 38       | 64       |
| Trị số L (-)                                       | 70       | 70       | 70        | 70       | 75       |
| Đánh giá                                           |          |          |           |          |          |
| Khả năng định hình                                 | A        | A        | A         | B        | A        |
| Khả năng tháo rời                                  | B        | A        | A         | A        | A        |
| Khả năng gia công                                  | B        | A        | S         | S        | S        |
| Độ bám dính vào lớp nhựa chức năng                 | A        | A        | A         | A        | A        |
| Độ bền chống uốn                                   | A        | A        | A         | A        | A        |
| Độ bám dính giữa lớp A/lớp B                       | A        | A        | B         | A        | A        |
| Độ bền ép-nhiệt                                    | B        | B        | A         | B        | A        |
| Khả năng hiển thị                                  | C        | C        | C         | C        | B        |

Bảng 10-1

| Cấu trúc | Cấu trúc lớp                                                   | Ví dụ 41                               | Ví dụ 42                                | Ví dụ 43                                | Ví dụ 44                                | Ví dụ 45                  |
|----------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------|
|          |                                                                | B/A/B                                  | B/A/B                                   | B/A/B                                   | B/A/B                                   | B/A/B                     |
| Cấu trúc | Tổng độ dày màng (µm)                                          | 100                                    | 100                                     | 100                                     | 100                                     | 100                       |
|          | Tỷ lệ độ dày của các lớp                                       | 1/2/1                                  | 1/2/1                                   | 1/2/1                                   | 1/2/1                                   | 1/2/1                     |
|          | Tổng độ dày của các lớp B (µm)/độ dày của lớp A (µm)           | 1                                      | 1                                       | 1                                       | 1                                       | 1                         |
|          | Thành phần cấu tạo (% khối lượng)                              | COC-A (80)<br>COC-T (5)<br>E-co-G (15) | COC-A (45)<br>COC-T (40)<br>E-co-G (15) | COC-A (40)<br>COC-T (45)<br>E-co-G (15) | COC-A (30)<br>COC-T (55)<br>E-co-G (15) | COC-A (85)<br>E-co-G (15) |
| Lớp A    | Tỷ lệ của các nhựa có gốc olefin vòng (% khối lượng)           | 82,5                                   | 65                                      | 62,5                                    | 57,5                                    | 85                        |
|          | Tổng tỷ lệ của nhựa có gốc PE và nhựa có gốc PP (% khối lượng) | 15                                     | 15                                      | 15                                      | 15                                      | 15                        |
|          | Tổng tỷ lệ của nhựa copolyme có gốc polyetylen (% khối lượng)  | 15                                     | 15                                      | 15                                      | 15                                      | 15                        |
|          | Nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh (°C)                            | 138                                    | 138                                     | 138                                     | 138                                     | 138                       |
| Lớp B    | Thành phần cấu tạo (% khối lượng)                              | PP-E (100)                             | PP-E (100)                              | PP-E (100)                              | PP-E (100)                              | PP-E (100)                |
|          | Tỷ lệ của các nhựa có gốc olefin vòng (% khối lượng)           | 0                                      | 0                                       | 0                                       | 0                                       | 0                         |
|          | Tổng tỷ lệ của nhựa có gốc PE và nhựa có gốc PP (% khối lượng) | 100                                    | 100                                     | 100                                     | 100                                     | 100                       |
|          | Tổng tỷ lệ của nhựa dầu mỏ (% khối lượng)                      | 0                                      | 0                                       | 0                                       | 0                                       | 0                         |

Bảng 10-2

|                               | Ví dụ 41                                           | Ví dụ 42 | Ví dụ 43 | Ví dụ 44 | Ví dụ 45 |
|-------------------------------|----------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|
| Lớp B                         | Điểm nóng chảy (°C)                                | 160      | 160      | 160      | 160      |
|                               | Nhiệt nóng chảy kết tinh (J/g)                     | 22,0     | 22,0     | 22,0     | 22,0     |
|                               | Năng lượng tự do bề mặt (mN/m)                     | 30       | 30       | 30       | 30       |
|                               | Suất đàn hồi bảo quản ở 120°C (MPa)                | 700/695  | 725/710  | 740/725  | 680/670  |
| Các tính chất vật lý của màng | Suất đàn hồi bảo quản ở 170°C (MPa)                | 2,6/2,6  | 2,8/2,8  | 2,9/2,9  | 2,6/2,6  |
|                               | Độ bền bóc tách giữa lớp A/lớp B (N/10mm)          | 2,1      | 2        | 1,8      | 2,1      |
|                               | Độ nhám bề mặt (SRa) (một bề mặt/bề mặt khác) (nm) | 28/570   | 28/570   | 28/570   | 48/570   |
|                               | Độ đục (%)                                         | 67       | 86       | 92       | 39       |
|                               | Trị số L (-)                                       | 78       | 86       | 90       | 70       |
|                               | Khả năng định hình                                 | A        | A        | B        | A        |
| Đánh giá                      | Khả năng tháo rời                                  | A        | A        | A        | A        |
|                               | Khả năng gia công                                  | S        | S        | S        | S        |
|                               | Độ bám dính vào lớp nhựa chức năng                 | A        | A        | A        | A        |
|                               | Độ bền chống khuẩn                                 | A        | A        | A        | A        |
|                               | Độ bám dính giữa lớp A/lớp B                       | A        | A        | B        | A        |
|                               | Độ bền ép-nhiệt                                    | A        | A        | A        | A        |
|                               | Khả năng hiển thị                                  | A        | A        | A        | C        |

Bảng 11-1

| Cấu trúc | Cấu trúc lớp                                                   | Ví dụ 46                  |  | Ví dụ 47                  |  | Ví dụ 48                  |  | Ví dụ 49                  |  | Ví dụ 50                  |  |
|----------|----------------------------------------------------------------|---------------------------|--|---------------------------|--|---------------------------|--|---------------------------|--|---------------------------|--|
|          |                                                                | B/A/B                     |  | B/A/B                     |  | B/A/B                     |  | B/A/B                     |  | B/A/B                     |  |
|          | Tổng độ dày màng (μm)                                          | 100                       |  | 100                       |  | 100                       |  | 100                       |  | 100                       |  |
|          | Tỷ lệ độ dày của các lớp                                       | 1/2/1                     |  | 1/2/1                     |  | 1/2/1                     |  | 1/2/1                     |  | 1/12,5/1                  |  |
|          | Tổng độ dày của các lớp B (μm)/độ dày của lớp A (μm)           | 1                         |  | 1                         |  | 1                         |  | 1                         |  | 0.16                      |  |
|          | Thành phần cấu tạo (% khối lượng)                              | COC-A (85)<br>E-co-G (15) |  | COC-A (85)<br>E-co-G (15) |  | COC-A (85)<br>E-co-G (15) |  | COC-A (85)<br>E-co-G (15) |  | COC-A (85)<br>E-co-G (15) |  |
| Lớp A    | Tỷ lệ của các nhựa có gốc olefin vòng (% khối lượng)           | 85                        |  | 85                        |  | 85                        |  | 85                        |  | 85                        |  |
|          | Tổng tỷ lệ của nhựa có gốc PE và nhựa có gốc PP (% khối lượng) | 15                        |  | 15                        |  | 15                        |  | 15                        |  | 15                        |  |
|          | Tổng tỷ lệ của nhựa copolyme có gốc polyetylen (% khối lượng)  | 15                        |  | 15                        |  | 15                        |  | 15                        |  | 15                        |  |
|          | Nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh (°C)                            | 138                       |  | 138                       |  | 138                       |  | 138                       |  | 138                       |  |
| Lớp B    | Thành phần cấu tạo (% khối lượng)                              | PP-E (100)                |  | PP-E (100)                |  | PP-E (100)                |  | PP-E (100)                |  | PP-E (100)                |  |
|          | Tỷ lệ của các nhựa có gốc olefin vòng (% khối lượng)           | 0                         |  | 0                         |  | 0                         |  | 0                         |  | 0                         |  |
|          | Tổng tỷ lệ của nhựa có gốc PE và nhựa có gốc PP (% khối lượng) | 100                       |  | 100                       |  | 100                       |  | 100                       |  | 100                       |  |
|          | Tổng tỷ lệ của nhựa dầu mỏ (% khối lượng)                      | 0                         |  | 0                         |  | 0                         |  | 0                         |  | 0                         |  |

Bảng 11-2

|                               |                                                    | Ví dụ 46 | Ví dụ 47 | Ví dụ 48 | Ví dụ 49 | Ví dụ 50  |
|-------------------------------|----------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| Lớp B                         | Điểm nóng chảy (°C)                                | 160      | 160      | 160      | 160      | 160       |
|                               | Nhiệt nóng chảy kết tinh (J/g)                     | 22,0     | 22,0     | 22,0     | 22,0     | 22,0      |
|                               | Năng lượng tự do bề mặt (mN/m)                     | 30       | 30       | 30       | 30       | 30        |
|                               | Suất đàn hồi bảo quản ở 120°C (MPa)                | 680/670  | 680/670  | 680/670  | 680/670  | 1510/1490 |
| Các tính chất vật lý của màng | Suất đàn hồi bảo quản ở 170°C (MPa)                | 2,6/2,6  | 2,6/2,6  | 2,6/2,6  | 2,6/2,6  | 2,5/2,7   |
|                               | Độ bền bóc tách giữa lớp A/lớp B (N/10mm)          | 2.1      | 2.1      | 2.1      | 2.1      | 0.9       |
|                               | Độ nhám bề mặt (SRa) (một bề mặt/bề mặt khác) (nm) | 50/570   | 600/570  | 2950/570 | 3080/570 | 28/570    |
|                               | Độ đục (%)                                         | 41       | 82       | 86       | 88       | 38        |
|                               | Trị số L (-)                                       | 71       | 80       | 84       | 86       | 70        |
|                               | Khả năng định hình                                 | A        | A        | A        | A        | A         |
| Đánh giá                      | Khả năng tháo rời                                  | A        | A        | A        | A        | A         |
|                               | Khả năng gia công                                  | S        | S        | S        | S        | S         |
|                               | Độ bám dính vào lớp nhựa chức năng                 | A        | A        | B        | C        | A         |
|                               | Độ bền chống khuẩn                                 | A        | A        | A        | A        | A         |
|                               | Độ bám dính giữa lớp A/lớp B                       | A        | A        | A        | A        | C         |
|                               | Độ bền ép-nhiệt                                    | A        | A        | A        | A        | A         |
|                               | Khả năng hiển thị                                  | B        | A        | A        | A        | C         |

Bảng 12-1

| Cấu trúc | Cấu trúc lớp                                                                   | Ví dụ 51                  | Ví dụ 52                  | Ví dụ 53                  | Ví dụ 54                  | Ví dụ 55                  |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
|          |                                                                                | B/A/B                     | B/A/B                     | B/A/B                     | B/A/B                     | B/A/B                     |
| Cấu trúc | Tổng độ dày màng ( $\mu\text{m}$ )                                             | 100                       | 100                       | 100                       | 100                       | 100                       |
|          | Tỷ lệ độ dày của các lớp ( $\mu\text{m}$ )/độ dày của lớp A ( $\mu\text{m}$ )  | 1/13,5/1                  | 1/20/1                    | 1/22/1                    | 1/2/1                     | 1/2/1                     |
|          | Tổng độ dày của các lớp B ( $\mu\text{m}$ )/độ dày của lớp A ( $\mu\text{m}$ ) | 0.15                      | 0.1                       | 0.09                      | 1                         | 1                         |
|          | Thành phần cấu tạo (% khối lượng)                                              | COC-A (85)<br>E-co-G (15) | COC-A (85)<br>E-co-G (15) | COC-A (85)<br>E-co-G (15) | COC-A (70)<br>E-co-G (30) | COC-A (68)<br>E-co-G (32) |
| Lớp A    | Tỷ lệ của các nhựa có gốc olefin vòng (% khối lượng)                           | 85                        | 85                        | 85                        | 70                        | 68                        |
|          | Tổng tỷ lệ của nhựa có gốc PE và nhựa có gốc PP (% khối lượng)                 | 15                        | 15                        | 15                        | 30                        | 32                        |
|          | Tổng tỷ lệ của nhựa copolyme có gốc polyetylen (% khối lượng)                  | 15                        | 15                        | 15                        | 15                        | 15                        |
|          | Nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh ( $^{\circ}\text{C}$ )                          | 138                       | 138                       | 138                       | 138                       | 138                       |
| Lớp B    | Thành phần cấu tạo (% khối lượng)                                              | PP-E (100)                | PP-E (100)                | PP-E (100)                | PP-E (100)                | PP-E (100)                |
|          | Tỷ lệ của các nhựa có gốc olefin vòng (% khối lượng)                           | 0                         | 0                         | 0                         | 0                         | 0                         |
|          | Tổng tỷ lệ của nhựa có gốc PE và nhựa có gốc PP (% khối lượng)                 | 100                       | 100                       | 100                       | 100                       | 100                       |
|          | Tổng tỷ lệ của nhựa dầu mỏ (% khối lượng)                                      | 0                         | 0                         | 0                         | 0                         | 0                         |

Bảng 12-2

| Lớp B                         | Điểm nóng chảy (°C)                                | Ví dụ 51  | Ví dụ 52  | Ví dụ 53  | Ví dụ 54 | Ví dụ 55 |
|-------------------------------|----------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|
|                               | Nhiệt nóng chảy kết tinh (J/g)                     | 22,0      | 22,0      | 22,0      | 22,0     | 22,0     |
|                               | Năng lượng tự do bề mặt (mN/m)                     | 30        | 30        | 30        | 30       | 30       |
|                               | Suất đàn hồi bảo quản ở 120°C (MPa)                | 1550/1510 | 1550/1520 | 1560/1525 | 620/610  | 510/500  |
| Các tính chất vật lý của màng | Suất đàn hồi bảo quản ở 170°C (MPa)                | 2,4/2,4   | 2,4/2,4   | 2,4/2,4   | 2,4/2,4  | 2,2/2,2  |
|                               | Độ bền bóc tách giữa lớp A/lớp B (N/10mm)          | 0,8       | 0,6       | 0,4       | 2,4      | 2,5      |
|                               | Độ nhám bề mặt (SRa) (một bề mặt/bề mặt khác) (nm) | 28/570    | 28/570    | 28/570    | 28/570   | 28/570   |
|                               | Độ đục (%)                                         | 38        | 38        | 38        | 38       | 39       |
| Đánh giá                      | Trị số L (-)                                       | 70        | 68        | 68        | 70       | 71       |
|                               | Khả năng định hình                                 | S         | S         | S         | A        | A        |
|                               | Khả năng tháo rời                                  | A         | A         | B         | A        | A        |
|                               | Khả năng gia công                                  | S         | S         | S         | S        | A        |
|                               | Độ bám dính vào lớp nhựa chức năng                 | A         | A         | A         | A        | A        |
|                               | Độ bền chống quần                                  | A         | A         | A         | A        | A        |
|                               | Độ bám dính giữa lớp A/lớp B                       | C         | C         | C         | A        | A        |
|                               | Độ bền ép-nhiệt                                    | A         | A         | A         | A        | A        |
|                               | Khả năng hiển thị                                  | C         | C         | C         | C        | C        |

Bảng 13-1

| Cấu trúc | Cấu trúc lớp                                                                   | Ví dụ 56                  | Ví dụ so sánh 1                         | Ví dụ so sánh 2 | Ví dụ so sánh 3                          | Ví dụ so sánh 4                         |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------|-----------------|------------------------------------------|-----------------------------------------|
|          |                                                                                | B/A/B                     | A                                       | B               | B/A/B                                    | B/A/B                                   |
| Cấu trúc | Tổng độ dày màng ( $\mu\text{m}$ )                                             | 100                       | 100                                     | 100             | 100                                      | 100                                     |
|          | Tỷ lệ độ dày của các lớp ( $\mu\text{m}$ )/độ dày của lớp A ( $\mu\text{m}$ )  | 1/1                       | -                                       | -               | 1/2/1                                    | 1/2/1                                   |
|          | Tổng độ dày của các lớp B ( $\mu\text{m}$ )/độ dày của lớp A ( $\mu\text{m}$ ) | 1                         | -                                       | -               | 1                                        | 1                                       |
|          | Thành phần cấu tạo (% khối lượng)                                              | COC-A (85)<br>E-co-G (15) | COC-A (71)<br>COC-B (24)<br>m-LLDPE (5) | -               | COC-A (31)<br>COC-B (14)<br>m-LLDPE (55) | COC-A (71)<br>COC-B (24)<br>m-LLDPE (5) |
| Lớp A    | Tỷ lệ của các nhựa có gốc olefin vòng (% khối lượng)                           | 85                        | 95                                      | -               | 45                                       | 95                                      |
|          | Tổng tỷ lệ của nhựa có gốc PE và nhựa có gốc PP (% khối lượng)                 | 15                        | 5                                       | -               | 55                                       | 5                                       |
|          | Tổng tỷ lệ của nhựa copolyme có gốc polyetylen (% khối lượng)                  | 15                        | 0                                       | -               | 0                                        | 0                                       |
|          | Nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh ( $^{\circ}\text{C}$ )                          | 138                       | 122                                     | -               | 120                                      | 122                                     |
| Lớp B    | Thành phần cấu tạo (% khối lượng)                                              | PP-E (100)                | -                                       | m-LLDPE (100)   | m-LLDPE (100)                            | m-LLDPE (45)<br>COC-B (55)              |
|          | Tỷ lệ của các nhựa có gốc olefin vòng (% khối lượng)                           | 0                         | -                                       | 0               | 0                                        | 55                                      |
|          | Tổng tỷ lệ của nhựa có gốc PE và nhựa có gốc PP (% khối lượng)                 | 100                       | -                                       | 100             | 100                                      | 45                                      |
|          | Tổng tỷ lệ của nhựa dầu mỏ (% khối lượng)                                      | 0                         | -                                       | 0               | 0                                        | 0                                       |

Bảng 13-2

|                               | Ví dụ 56                                           | Ví dụ so sánh 1 | Ví dụ so sánh 2 | Ví dụ so sánh 3 | Ví dụ so sánh 4 |
|-------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Lớp B                         | Điểm nóng chảy (°C)                                | -               | 123             | 123             | 123             |
|                               | Nhiệt nóng chảy kết tinh (J/g)                     | -               | 172,0           | 172,0           | 172,0           |
|                               | Năng lượng tự do bề mặt (mN/m)                     | -               | 31              | 31              | 34              |
|                               | Suất đàn hồi bảo quản ở 120°C (MPa)                | 440/435         | 40/40           | 80/79           | 230/227         |
| Các tính chất vật lý của màng | Suất đàn hồi bảo quản ở 170°C (MPa)                | 1,2/1,1         | 18/18           | 20/19           | 1,1/1,1         |
|                               | Độ bền bóc tách giữa lớp A/lớp B (N/10mm)          | -               | -               | 1,7             | 1,2             |
|                               | Độ nhám bề mặt (SRa) (một bề mặt/bề mặt khác) (nm) | 35/600          | 20/520          | 20/520          | 15/480          |
|                               | Độ đục (%)                                         | 34              | 40              | 42              | 39              |
|                               | Trị số L (-)                                       | 69              | 73              | 74              | 71              |
|                               | Khả năng định hình                                 | A               | C               | C               | B               |
| Đánh giá                      | Khả năng tháo rời                                  | A               | D               | B               | C               |
|                               | Khả năng gia công                                  | S               | B               | D               | A               |
|                               | Độ bám dính vào lớp nhựa chức năng                 | A               | A               | A               | A               |
|                               | Độ bền chống khuẩn                                 | B               | A               | A               | A               |
|                               | Độ bám dính giữa lớp A/lớp B                       | A               | -               | B               | C               |
|                               | Độ bền ép-nhiệt                                    | A               | C               | D               | D               |
|                               | Khả năng hiển thị                                  | C               | C               | C               | C               |

Trong các Bảng, “nhựa có gốc PE” là đề cập đến “nhựa có gốc polyetylen”, và “nhựa có gốc PP” là đề cập đến “nhựa có gốc polypropylen”.

## YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Màng nhiều lớp, bao gồm lớp A bao gồm nhựa có gốc olefin vòng làm thành phần chính, và lớp B bao gồm nhựa có gốc polypropylen và/hoặc nhựa có gốc polyetylen làm thành phần chính, lớp B được đặt trên ít nhất một bề mặt của lớp A, trong đó màng nhiều lớp này có độ nhám bề mặt (SRa) từ 50 nm đến 3000 nm trên cả hai bề mặt, và trong đó lớp A có nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh từ 130°C đến 150°C.
2. Màng nhiều lớp, bao gồm lớp A bao gồm nhựa có gốc olefin vòng làm thành phần chính, và lớp B bao gồm nhựa có gốc polypropylen và/hoặc nhựa có gốc polyetylen làm thành phần chính, lớp B được đặt trên ít nhất một bề mặt của lớp A, trong đó lớp A bao gồm nhựa copolyme có gốc etylen với lượng từ 15% khối lượng đến 40% khối lượng dựa trên 100% khối lượng tổng các thành phần của lớp A; trong đó mật độ của nhựa copolyme có gốc etylen là từ 0,84 g/cm<sup>3</sup> đến 0,86 g/cm<sup>3</sup>.
3. Màng nhiều lớp, bao gồm lớp A bao gồm nhựa có gốc olefin vòng làm thành phần chính, và lớp B bao gồm nhựa có gốc polypropylen và/hoặc nhựa có gốc polyetylen làm thành phần chính, lớp B được đặt trên ít nhất một bề mặt của lớp A, màng nhiều lớp có độ nhám bề mặt (SRa) từ 50 nm đến 3000 nm trên cả hai bề mặt, và có suất đàn hồi bảo quản ở 120°C là từ 101 MPa đến 3000 MPa và có suất đàn hồi bảo quản ở 170°C là 100 MPa hoặc nhỏ hơn.
4. Màng nhiều lớp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, bao gồm lớp B trên cả hai bề mặt của lớp A.
5. Màng nhiều lớp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 2 đến 4, trong đó lớp A có nhiệt độ chuyển tiếp thủy tinh từ 130°C đến 150°C.
6. Màng nhiều lớp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1, 3, 4 và 5, trong đó

lớp A bao gồm nhựa copolyme có gốc etylen với lượng từ 15% khối lượng đến 40% khối lượng dựa trên 100% khối lượng tổng các thành phần của lớp A.

7. Màng nhiều lớp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 2 và từ 4 đến 6, có suất đàn hồi bảo quản ở 120°C là từ 101 MPa đến 3000 MPa và suất đàn hồi bảo quản ở 170°C là 100 MPa hoặc nhỏ hơn.

8. Màng nhiều lớp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó lớp B có năng lượng tự do bề mặt từ 25 mN/m đến 35 mN/m.

9. Màng nhiều lớp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó lớp B bao gồm nhựa có gốc polypropylen làm thành phần chính, và còn bao gồm nhựa dầu mỡ.

10. Màng nhiều lớp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó lớp B bao gồm nhựa có gốc polyetylen làm thành phần chính, và nhựa có gốc polyetylen là polyetylen mật độ thấp thẳng hoặc polyetylen mật độ cao.

11. Màng nhiều lớp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10, có độ đục từ 65% đến 90%.

12. Màng nhiều lớp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 11, có trị số L từ 75 đến 100.

13. Màng nhiều lớp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 12, có tỷ lệ độ dày (tổng độ dày của các lớp B ( $\mu\text{m}$ )/độ dày của lớp A ( $\mu\text{m}$ )) từ 0,1 đến 0,15 và tổng độ dày màng từ 40  $\mu\text{m}$  đến 300  $\mu\text{m}$ .

14. Màng nhiều lớp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 12, có tỷ lệ độ dày (tổng độ dày của các lớp B ( $\mu\text{m}$ )/độ dày của lớp A ( $\mu\text{m}$ )) từ 0,25 đến 2 và tổng độ dày màng từ 40  $\mu\text{m}$  đến 300  $\mu\text{m}$ .

15. Màng nhiều lớp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 6 đến 14, trong đó tốt hơn là mật độ của nhựa copolyme có gốc etylen nằm trong khoảng từ 0,84

g/cm<sup>3</sup> đến 0,86 g/cm<sup>3</sup>.

16. Màng bao gói, bao gồm màng nhiều lớp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 15.