



- (12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ  
(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ  
(51)<sup>7</sup> **B32B 15/09; C23C 14/02; B32B 9/00; B32B 27/32; B32B 27/36** (13) **B**



1-0054047

- 
- (21) 1-2019-02188 (22) 27/09/2017  
(86) PCT/JP2017/035076 27/09/2017 (87) WO/2018/062329 05/04/2018  
(30) 2016-194997 30/09/2016 JP  
(45) 25/11/2025 452 (43) 25/09/2019 378A  
(73) DAI NIPPON PRINTING CO., LTD. (JP)  
1-1, ICHIGAYA-KAGA-CHO 1-CHOME, SHINJUKU-KU, TOKYO-TO, JAPAN  
(72) TANAKA Daisuke (JP); BUSHIDA Mitsuru (JP); SUZUKI Azusa (JP);  
TAKUSHIMA Kazuhiro (JP).  
(74) Công ty TNHH Ban Ca (BANCA)
- 

- (54) VẬT LIỆU BAO GÓI BAO GỒM MÀNG VÀ TÚI ĐÓNG GÓI ĐỂ TIỆT TRÙNG  
BẰNG NỒI CHUNG CẤT BAO GỒM VẬT LIỆU BAO GÓI NÀY

(21) 1-2019-02188

(57) Sáng chế đề cập đến vật liệu bao gói, bao gồm: màng có vật liệu nền, lớp lắng đọng bố trí trên vật liệu nền và chứa kim loại hoặc hợp kim, và lớp phủ chắn khí bố trí trên lớp lắng đọng; và lớp nhựa nhiệt dẻo được cán lên màng; trong đó vật liệu nền chứa 51% polybutylen terephthalat theo khối lượng hoặc nhiều hơn; trong đó vật liệu nền và lớp lắng đọng có mặt phân cách ở giữa trong đó các nguyên tử kim loại và các nguyên tử cacbon được liên kết cộng hóa trị; trong đó vật liệu nền có phần có nhiều lớp bao gồm 10 lớp hoặc nhiều hơn, hoặc có màng một lớp có giá trị IV là 1,10 dl/g hoặc lớn hơn và 1,35 dl/g hoặc nhỏ hơn, trong đó lớp phủ chắn khí gồm thành phần chắn khí chứa ít nhất một hoặc nhiều ancoxít kim loại đại diện bằng công thức chung  $R^1_nM(OR^2)_m$  và polyme hòa tan trong nước, và thu được bằng cách đa trùng ngưng bằng quá trình sol-gel với sự có mặt của chất xúc tác quá trình sol-gel, axit, nước và dung môi hữu cơ, trong đó  $R^1$  và  $R^2$  là nhóm hữu cơ C1-8, M là nguyên tử kim loại, n là số nguyên từ 0 trở lên, m là số nguyên từ 1 trở lên, n + m là hóa trị của M; trong đó lớp nhựa nhiệt dẻo tạo nên bề mặt bên trong của vật liệu bao gói; trong đó lớp nhựa nhiệt dẻo là màng không bị kéo căng gồm propylen, trong đó propylen gồm chất đồng trùng hợp khối propylen-etylen, và trong đó vật liệu bao gói có độ bền đâm thủng là 11 N hoặc lớn hơn. Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến túi đóng gói để tiệt trùng bằng nồi chưng cất, bao gồm vật liệu bao gói này.

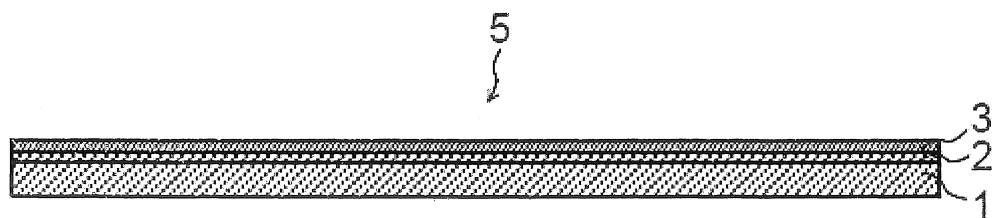


FIG. 1

### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập đến màng gồm vật liệu nền và lớp lắng đọng bố trí trên vật liệu nền và phương pháp tạo màng. Sáng chế còn đề cập đến vật liệu bao gói bao gồm màng và lớp nhựa nhiệt dẻo được cán lên màng thông qua lớp chất kết dính.

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

Nhiều vật liệu bao gói, để nạp hoặc đóng gói nhiều sản phẩm như thực phẩm và đồ uống, thuốc, hóa chất, mỹ phẩm, và các sản phẩm khác, đã được phát triển và đề xuất. Đối với các vật liệu bao gói này, cần đáp ứng nhiều đặc tính vật lý để làm vật liệu bao gói, tùy thuộc vào mục đích đóng gói, nguyên liệu được nạp, việc lưu trữ và phân phối các sản phẩm đã đóng gói, và tương tự. Ví dụ, đặc tính chắn khí là một trong các đặc tính vật lý, để ngăn cản sự thấm qua của oxy, hơi nước và tương tự.

Nhiều vật liệu chắn khí để ngăn cản sự thấm qua của oxy, nước hơi và tương tự đã được phát triển và đề xuất. Ví dụ, các vật liệu chắn khí như lá nhôm, và màng ni lông có lớp phủ nhựa polyvinyliden clorua, và màng polyetylen terephthalat, màng rượu polyvinyl, màng đồng trùng hợp etylen vinyl axetat đã xà phòng hóa, và màng nhựa polyacrylonitril đã được phát triển và đề xuất.

Ngoài ra, trong những năm gần đây, màng chắn trong suốt chứa lớp lắng đọng oxit vô cơ như silic oxit hoặc nhôm oxit trên vật liệu nền nhựa, và màng chắn chứa lớp lắng đọng kim loại như nhôm bố trí trên vật liệu nền nhựa cũng đã được đề xuất. Ví dụ, tài liệu sáng chế 1 đề xuất chế tạo màng chắn bằng cách hình

thành lớp lắng đọng oxit vô cơ trên màng ni lông.

Tài liệu tham khảo

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn đăng ký sáng chế Nhật Bản số 2007-303000

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

Vật liệu bao gói cần phải có đặc tính ngăn ngừa rách túi ngay cả khi thành phần nhọn và sắc tiếp xúc với túi, tức là khả năng chống đâm thủng. Màng ni lông mô tả trong tài liệu sáng chế 1 đã được biết đến là màng có khả năng chống đâm thủng cao. Tuy nhiên, ni lông dễ hấp thụ nước và có khả năng chịu nhiệt kém. Do vậy, khó dùng màng ni lông làm màng tạo nên bề mặt bên ngoài của vật liệu bao gói. Ví dụ, trong tài liệu sáng chế 1, màng vật liệu nền chứa nhựa polyeste hoặc tương tự được cán lên mặt ngoài của màng ni lông qua lớp chất kết dính. Theo cách này, do vật liệu bao gói bao gồm hai màng nhựa là màng ni lông và màng vật liệu nền, chi phí của vật liệu bao gói cao.

Mục đích của sáng chế là đề xuất túi có khả năng giải quyết hiệu quả các vấn đề.

Sáng chế đề xuất màng, bao gồm: vật liệu nền; và lớp lắng đọng bố trí trên vật liệu nền và chứa kim loại hoặc hợp kim, trong đó vật liệu nền chứa 51% polybutylen terephthalat theo khối lượng hoặc nhiều hơn; và trong đó vật liệu nền và lớp lắng đọng có mặt phân cách ở giữa trong đó các nguyên tử kim loại và nguyên tử cacbon được liên kết cộng hóa trị.

Trong màng theo sáng chế, vật liệu nền có thể chứa 60% polybutylen terephthalat theo khối lượng hoặc nhiều hơn.

Màng theo sáng chế có thể bao gồm thêm lớp phủ chắn khí bố trí trên lớp lắng đọng.

Trong màng theo sáng chế, lớp lắng đọng có thể là lớp lắng đọng trong suốt.

Trong màng theo sáng chế, lớp lắng đọng có thể bao gồm oxit vô cơ chứa nhôm oxit hoặc hỗn hợp của nhiều oxit vô cơ.

Trong màng theo sáng chế, oxit vô cơ có thể là hỗn hợp của nhôm oxit, và một hoặc nhiều oxit vô cơ hỗn hợp được chọn từ silic oxit, magie oxit, thiếc oxit và kẽm oxit.

Trong màng theo sáng chế, độ dày của lớp lắng đọng có thể là 5 nm trở lên và 200 nm trở xuống.

Sáng chế đề xuất phương pháp tạo màng, bao gồm: bước chuẩn bị vật liệu nền; và bước lắng đọng hơi để lắng đọng kim loại hoặc hợp kim lên vật liệu nền để tạo thành lớp lắng đọng trên vật liệu nền, trong đó vật liệu nền chứa 60% polybutylen terephthalat theo khối lượng hoặc nhiều hơn; và trong đó vật liệu nền và lớp lắng đọng có mặt phân cách ở giữa trong đó nguyên tử kim loại và nguyên tử cacbon được liên kết cộng hóa trị.

Phương pháp tạo màng theo sáng chế có thể bao gồm thêm bước tiền xử lý plasma để đưa vật liệu nền vào quy trình xử lý plasma để tạo ra bề mặt đã qua xử lý plasma trên vật liệu nền. Trong trường hợp này, bước lắng đọng hơi gồm bước tạo ra lớp lắng đọng trên bề mặt đã qua xử lý plasma của vật liệu nền.

Trong phương pháp tạo màng theo sáng chế, bước tiền xử lý plasma có thể bao gồm bước giữ vật liệu nền giữa con lăn tiền xử lý plasma và phương tiện cung cấp plasma trong trạng thái mà điện áp được đặt vào giữa con lăn tiền xử lý plasma và phương tiện cung cấp plasma và từ đó tạo thành bề mặt đã qua xử lý

plasma trên vật liệu nền. Trong trường hợp này, bước lắng đọng hơi gồm bước tạo liên tục lớp lắng đọng lên bề mặt đã qua xử lý plasma của vật liệu nền sau bước tiền xử lý plasma.

Trong phương pháp tạo màng theo sáng chế, bước tiền xử lý plasma có thể được thực hiện bằng thiết bị tạo màng kiểu con lăn trong đó bộ phận tiền xử lý để đưa vật liệu nền vào quy trình xử lý plasma và bộ phận lắng đọng để tạo thành lớp lắng đọng được bố trí kế tiếp nhau. Trong trường hợp này, thiết bị tạo màng kiểu con lăn tốt hơn là được cấu hình để tạo ra khoảng cách để hạn chế plasma khi nguồn khí plasma được đưa vào dưới dạng plasma lên bề mặt của vật liệu nền ở giữa con lăn tiền xử lý plasma và phương tiện cung cấp plasma và phương tiện tạo từ trường được bố trí đối diện con lăn tiền xử lý plasma.

Trong phương pháp tạo màng theo sáng chế, bước tiền xử lý plasma có thể bao gồm bước đưa bề mặt của vật liệu nền vào quy trình xử lý plasma trong điều kiện cường độ plasma trên một đơn vị diện tích là  $100 \text{ W} \cdot \text{giây}/\text{m}^2$  trở lên và  $8000 \text{ W} \cdot \text{giây}/\text{m}^2$  trở xuống.

Trong phương pháp tạo màng theo sáng chế, nguồn khí plasma có thể là khí argon, hoặc hỗn hợp khí argon với một hoặc nhiều khí oxy, nitơ và khí cacbon đioxit.

Trong phương pháp tạo màng theo sáng chế, bước tiền xử lý plasma có thể bao gồm bước thực hiện xử lý plasma sử dụng nguồn khí plasma chứa hỗn hợp khí gồm một hoặc nhiều khí oxy, nitơ và khí cacbon đioxit và khí argon.

Trong phương pháp tạo màng theo sáng chế, bước lắng đọng hơi có thể bao gồm bước tạo lớp lắng đọng trên bề mặt đã qua xử lý plasma của vật liệu nền bằng phương pháp lắng đọng hơi vật lý.

Sáng chế đề xuất vật liệu bao gói, bao gồm: màng chứa vật liệu nền và lớp

lắng đọng bố trí trên vật liệu nền và chứa kim loại hoặc hợp kim; và lớp nhựa nhiệt dẻo được cán lên trên màng, trong đó vật liệu nền chứa 60% polybutylen terephthalat theo khối lượng hoặc nhiều hơn; và trong đó vật liệu nền và lớp lắng đọng có mặt phân cách ở giữa trong đó các nguyên tử kim loại và các nguyên tử cacbon được liên kết cộng hóa trị.

Vật liệu bao gói theo sáng chế có thể có độ bền đâm thủng là 11 N trở lên.

Trong vật liệu bao gói theo sáng chế, lớp nhựa nhiệt dẻo có thể được cán lên màng thông qua lớp chất kết dính. Trong trường hợp này, độ bền cán giữa vật liệu nền và lớp nhựa nhiệt dẻo ở chiều rộng 15 mm tốt hơn là 4 N trở lên.

Trong vật liệu bao gói theo sáng chế, lớp nhựa nhiệt dẻo có thể có các đặc tính chắn sáng.

Vật liệu bao gói theo sáng chế có thể sử dụng trong túi đóng gói để tiết trùng bằng đun sôi hoặc chưng cất.

Theo sáng chế, màng bao gồm vật liệu nền và lớp lắng đọng và có đặc tính chắn khí có thể được chế tạo với khả năng chịu đâm thủng và khả năng chịu nhiệt.

### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

FIG. 1 là mặt cắt ngang thể hiện màng vật liệu nền theo phương án của sáng chế.

FIG. 2 là mặt cắt ngang thể hiện vật liệu nền của màng vật liệu nền.

FIG. 3 là mặt cắt ngang thể hiện màng vật liệu nền theo phương án khác của sáng chế.

FIG. 4 là mặt cắt ngang thể hiện vật liệu bao gói chứa màng vật liệu nền.

FIG. 5 là mặt cắt ngang thể hiện sự biến đổi của vật liệu bao gói.

FIG. 6 là mặt cắt ngang thể hiện sự biến đổi của vật liệu bao gói.

FIG. 7 là mặt cắt ngang thể hiện sự biến đổi của vật liệu bao gói.

FIG. 8 thể hiện thiết bị tạo màng để tạo lớp lắng đọng trên vật liệu nền.

FIG. 9 thể hiện ví dụ về phương pháp đo độ bền dính.

FIG. 10 thể hiện ví dụ về phương pháp đo độ bền dính.

FIG. 11 thể hiện sự thay đổi ứng suất kéo theo khoảng cách giữa một cặp kẹp kéo các phần của vật liệu bao gói khi đo độ bền dính.

FIG. 12 thể hiện ví dụ về phương pháp đo độ bền đâm thủng.

FIG. 13 thể hiện các kết quả đánh giá thu được trong các ví dụ 1, 2 và 3 và các ví dụ so sánh 1 và 2.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

Thiết bị tạo màng để tạo màng vật liệu nền và lớp lắng đọng của màng vật liệu nền theo phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết với việc tham khảo các hình vẽ. Cần chú ý rằng những phương án này chỉ là những ví dụ và hoàn toàn không làm giới hạn sáng chế này.

FIG. 1 là mặt cắt ngang thể hiện ví dụ về màng vật liệu nền (5) thu được bằng cách tạo thành lớp lắng đọng (2) trên vật liệu nền (1), và FIG. 2 là mặt cắt ngang thể hiện ví dụ về vật liệu nền (1). FIG. 3 là mặt cắt ngang thể hiện ví dụ khác về màng vật liệu nền (5). FIG. 4 là mặt cắt ngang thể hiện ví dụ về vật liệu bao gói (8) thu được bằng cách cán mỏng lớp nhựa nhiệt dẻo (7) trên màng vật liệu nền (5) thông qua lớp chất kết dính (6). FIG. 8 là sơ đồ minh họa cấu hình của thiết bị tạo màng (10) để tạo lớp lắng đọng (2) của màng vật liệu nền (5). Khi màng vật liệu nền (5) gồm lớp phủ chắn khí (4) đã thể hiện trong FIG. 3, thiết bị phủ lớp chắn khí để tạo thành lớp phủ chắn khí (4) được đặt liền kề với thiết bị tạo màng (10). Mặc dù không được thể hiện, thiết bị phủ có con lăn đã biết có thể



được sử dụng làm thiết bị phủ lớp chắn khí.

#### Màng vật liệu nền

Đầu tiên, màng vật liệu nền (5) sẽ được mô tả với tham chiếu tới các hình vẽ từ FIG. 1 đến FIG. 3. Như được thể hiện trong FIG. 1, màng vật liệu nền (5) gồm ít nhất vật liệu nền (1), và lớp lắng đọng (2) bố trí trên vật liệu nền (1). Lớp lắng đọng (2) chứa kim loại hoặc hợp kim. Là lớp lắng đọng (2) chứa kim loại, lớp lắng đọng chứa, ví dụ, nhôm (Al), magie (Mg), thiếc (Sn), natri (Na), titan (Ti), chì (Pb), zirconium (Zr), ytri (Y), vàng (Au), hoặc crom (Cr) có thể được sử dụng. Đặc biệt, đối với các túi đóng gói, tốt hơn là bao gồm lớp lắng đọng chứa nhôm. Là lớp lắng đọng chứa hợp kim, lớp lắng đọng chứa oxit của kim loại được mô tả ở trên có thể được sử dụng. Ví dụ, là lớp lắng đọng (2) chứa hợp kim, lớp lắng đọng chủ yếu chứa oxit vô cơ như nhôm oxit có thể được sử dụng.

Các nguyên tử kim loại và nguyên tử cacbon được liên kết cộng hóa trị tại mặt phân cách giữa vật liệu nền (1) và lớp lắng đọng (2). Ví dụ, khi lớp lắng đọng (2) chứa nhôm oxit, các nguyên tử nhôm và các nguyên tử cacbon được liên kết cộng hóa trị tại mặt phân cách giữa vật liệu nền (1) và lớp lắng đọng (2). Liên kết cộng hóa trị như vậy có thể được hình thành, ví dụ, bằng cách tạo thành lớp lắng đọng (2) trên bề mặt của vật liệu nền (1) đã qua tiền xử lý plasma bằng thiết bị tạo màng (10) được thể hiện trong FIG 8. Liên kết cộng hóa trị có thể được tìm thấy bằng phép đo quang phổ quang điện tử tia X (sau đây được viết tắt là “phép đo XPS”).

Như được thể hiện trong FIG. 1, màng vật liệu nền (5) có thể bao gồm thêm lớp in (3) bố trí trên lớp lắng đọng (2). Lớp in (3) là lớp được in trên vật liệu nền (1) để thể hiện thông tin sản phẩm trên túi đóng gói bao gồm vật liệu bao gói (8) được mô tả sau đây bao gồm màng vật liệu nền (5) hoặc mang đến vẻ đẹp cho

túi đóng gói. Lớp in (3) thể hiện, ví dụ, chữ cái, số, ký hiệu, số liệu, và hình ảnh. Vật liệu tạo nên lớp in (3), có thể được sử dụng, bao gồm mực để in lõm và mực để in nổi. Các ví dụ cụ thể về mực để in lõm gồm FINART được sản xuất bởi DIC Graphics.

Như được thể hiện trong FIG. 3, màng vật liệu nền (5) có thể bao gồm thêm lớp phủ chắn khí (4) bố trí trên lớp lắng đọng (2). Lớp phủ chắn khí (4) là lớp được hình thành bằng cách phủ thành phần chắn khí trên lớp lắng đọng (2). Trong ví dụ được thể hiện trong FIG. 3, lớp in (3) mô tả ở trên được bố trí trên lớp phủ chắn khí (4).

Vật liệu được sử dụng cho màng vật liệu nền (5), phương pháp tạo màng vật liệu nền (5), và thiết bị sẽ được mô tả.

#### Vật liệu nền

Vật liệu nền (1) sử dụng trong màng vật liệu nền (5) chứa polybutylen terephthalat (ở đây còn được gọi là PBT) làm thành phần chính. Ví dụ, vật liệu nền (1) chứa 51% PBT theo khối lượng hoặc nhiều hơn. Ưu điểm của vật liệu nền (1) chứa PBT sẽ được mô tả bên dưới.

PBT có khả năng chịu nhiệt tốt. Điều này giúp ngăn ngừa vật liệu nền (1) bị biến dạng và độ bền của vật liệu nền (1) không bị hạ thấp khi các túi đóng gói nhận nguyên liệu chẳng hạn như thực phẩm được đưa vào xử lý đun sôi hoặc xử lý chưng cất. Xử lý chưng cất là quá trình nạp nguyên liệu vào túi đóng gói và đóng kín túi đóng gói và sau đó làm nóng túi đóng gói ở trạng thái có áp suất sử dụng hơi nước hoặc nước nóng. Nhiệt độ xử lý chưng cất là, ví dụ, 120°C hoặc cao hơn. Xử lý đun sôi là quá trình nạp nguyên liệu vào túi (10) và đóng kín túi (10) và sau đó đun sôi túi (10) dưới áp suất không khí. Nhiệt độ xử lý đun sôi là, ví dụ, 90°C hoặc cao hơn và 100°C hoặc thấp hơn.

Ngoài ra, PBT có độ bền cao. Điều này giúp đạt được khả năng chống đâm thủng cho túi đóng gói như trong trường hợp vật liệu bao gói (8) cấu thành nên túi đóng gói chứa ny lông.

Ngoài ra, PBT có đặc tính là khó hấp thụ nước so với ny lông. Điều này làm cho có thể ngăn ngừa vật liệu nền (1) hấp thụ nước và do đó ngăn ngừa làm giảm độ bền cán của vật liệu bao gói (8), ngay cả khi vật liệu nền (1) chứa PBT được bố trí trên bề mặt ngoài của vật liệu bao gói (8).

Cấu trúc của vật liệu nền (1) chứa PBT sẽ được mô tả chi tiết bên dưới. Là cấu trúc của vật liệu nền (1) chứa PBT trong phương án này, cấu trúc thứ nhất hoặc cấu trúc thứ hai được mô tả bên dưới có thể được sử dụng.

Cấu trúc thứ nhất của vật liệu nền

Hàm lượng của PBT trong vật liệu nền (1) theo cấu trúc thứ nhất tốt hơn là 51% theo khối lượng trở lên, tốt hơn nữa là 60% theo khối lượng trở lên, càng tốt hơn nữa là 70% theo khối lượng trở lên, đặc biệt tốt hơn là 75% theo khối lượng trở lên, tốt nhất là 80% theo khối lượng trở lên. Khi lượng PBT chiếm 51% theo khối lượng trở lên, màng thứ nhất (40) có thể có độ bền chống va đập và chống lỗ kim tốt.

PBT được sử dụng làm thành phần cấu thành chính chứa axit terephthalic là thành phần axit dicarboxylic, tốt hơn là với lượng 90 mol% trở lên, tốt hơn nữa là 95 mol% trở lên, càng tốt hơn nữa là 98 mol% trở lên, tốt nhất là 100 mol%. PBT chứa 1,4-butanediol là thành phần glycol, tốt hơn là với lượng 90 mol% trở lên, tốt hơn nữa là 95 mol% trở lên, càng tốt hơn nữa là 97 mol% trở lên. Tốt nhất là, các chất khác ngoài các sản phẩm phụ được tạo thành bằng liên kết ete của 1,4-butanediol trong quá trình trùng hợp không được đưa vào.

Vật liệu nền (1) có thể chứa nhựa polyeste khác với PBT. Điều này làm

cho có thể, ví dụ, điều chỉnh các thuộc tính tạo màng khi kéo dài theo hai chiều vật liệu nền dạng màng (1) và các thuộc tính cơ học của vật liệu nền (1).

Ví dụ về các nhựa polyeste khác với PBT bao gồm nhựa polyeste như PET, polyetylen naphtalat (PEN), polybutylen naphtalat (PBN), và polypropylen terephthalat (PPT); nhựa PBT thu được bằng cách đồng trùng hợp các axit dicarboxylic như axit isophtalic, axit o-phtalic, axit naphtalen dicarboxylic, axit biphenyl dicarboxylic, axit xyclohexan dicarboxylic, axit adipic, axit azelaic, và axit sebaxic; nhựa PBT thu được bằng cách đồng trùng hợp các thành phần diol như etylen glycol, 1,3-propylen glycol, 1,2-propylen glycol, neopentylglycol, 1,5-pentanediol, 1,6-hexan diol, dietylen glycol, xyclohexan diol, polyetylen glycol, polytetrametylen glycol, và polycarbonat diol.

Lượng bổ sung nhựa polyeste khác với PBT tốt hơn là 49% theo khối lượng trở xuống, tốt hơn nữa là 40% theo khối lượng trở xuống. Khi lượng bổ sung nhựa polyeste khác với PBT quá 49% theo khối lượng, các thuộc tính cơ học như PBT có thể bị suy giảm, do đó độ bền chống va đập, khả năng chống lỗ kim và tính dễ kéo có thể không đủ.

Vật liệu nền (1) có thể chứa, dưới dạng chất phụ gia, chất đàn hồi polyeste và polyamit thu được bằng cách đồng trùng hợp ít nhất một trong các thành phần polyete linh hoạt, thành phần polycarbonat, và thành phần polyeste. Điều này làm cho có thể cải thiện khả năng chống lỗ kim trong trạng thái uốn cong. Lượng bổ sung chất phụ gia là, ví dụ, 20% theo khối lượng. Khi lượng bổ sung chất phụ gia trên 20% theo khối lượng, ví dụ, các ảnh hưởng của chất phụ gia có thể bị bão hòa, và độ trong suốt của vật liệu nền (1) có thể bị hạ xuống.

Ví dụ về các phương pháp để chuẩn bị vật liệu nền dạng màng (1) theo cấu trúc thứ nhất sẽ được mô tả. Ở đây, phương pháp để chuẩn bị vật liệu nền

dạng màng (1) bằng phương pháp đúc sẽ được mô tả. Cụ thể hơn, phương pháp đúc trong đó các loại nhựa có cùng thành phần được tạo nhiều lớp trong quá trình đúc sẽ được mô tả.

Bởi vì PBT có tốc độ kết tinh cao, sự kết tinh diễn ra ngay cả trong quá trình đúc. Trong trường hợp đúc một lớp duy nhất mà không có nhiều lớp, vì không có lớp chắn mà có thể kìm hãm sự phát triển của tinh thể, tinh thể phát triển đến kích thước lớn, và ứng suất chảy của màng thô không bị kéo căng thu được trở nên cao hơn. Vì lý do này, màng thô không bị kéo căng có xu hướng bị rách khi kéo căng theo hai chiều. Ngoài ra, khi ứng suất chảy của màng được kéo căng theo hai chiều thu được cao, khả năng dễ gia công của màng được kéo căng theo hai chiều có thể không đủ.

Mặt khác, khi các nhựa giống nhau được tạo nhiều lớp trong quá trình đúc, ứng suất kéo của các tấm không bị kéo căng có thể được giảm. Điều này cho phép kéo dài ổn định theo hai chiều và ứng suất chảy của màng được kéo căng theo hai chiều thu được được hạ xuống. Điều này làm có thể thu được màng có độ linh hoạt và độ bền kéo cao.

FIG. 2 là mặt cắt ngang thể hiện ví dụ về cấu trúc lớp của vật liệu nền (1). Khi vật liệu nền (1) được chuẩn bị bằng cách đúc nhựa có nhiều lớp, như được thể hiện trong FIG. 2, vật liệu nền (1) được bao gồm phần có nhiều lớp gồm số lượng lớn các lớp (1a). Mỗi lớp (1a) gồm PBT là thành phần chính. Ví dụ, mỗi lớp (1a) tốt hơn là chứa PBT với lượng 51% theo khối lượng trở lên, tốt hơn nữa là 60% theo khối lượng trở lên. Trong các lớp (1a), lớp (1a) thứ  $(n + 1)$  được cán trực tiếp lên trên lớp (1a) thứ  $(n)$ . Nói cách khác, không có đường keo hoặc lớp chất kết dính được đặt vào giữa các lớp (1a).

Lý do tại sao thuộc tính của màng PBT được cải thiện bằng cách tạo nhiều

lớp được cho là như mô tả bên dưới. Khi các nhựa được cán mỏng, và ngay cả khi thành phần của các nhựa giống nhau, có mặt phân cách giữa các lớp, làm tăng tốc sự kết tinh. Tuy nhiên, sự phát triển của các tinh thể lớn vượt qua độ dày của lớp bị ức chế. Nó được coi là điều dẫn đến giảm kích thước của tinh thể (tinh thể hình cầu).

Là phương pháp cụ thể để làm giảm kích thước của tinh thể hình cầu bằng cách tạo nhiều lớp, có thể sử dụng thiết bị tạo nhiều lớp thông thường (chẳng hạn như khối cung cấp đa lớp, bộ trộn tĩnh, ống phân phối đa lớp). Ví dụ, phương pháp cán mỏng các nhựa nhiệt dẻo được đưa ra từ các đường dòng chảy khác nhau sử dụng hai máy đùn trở lên, thành nhiều lớp, sử dụng khối cung cấp, bộ trộn tĩnh, khuôn ống phân phối đa lớp, hoặc tương tự, có thể được sử dụng. Khi các nhựa có thành phần giống nhau được tạo nhiều lớp, thiết bị tạo nhiều lớp được mô tả ở trên có thể được đưa vào đường nóng chảy từ máy đùn đến khuôn chỉ sử dụng một máy đùn.

Vật liệu nền (1) gồm phần có nhiều lớp bao gồm ít nhất 10 lớp (1a) trở lên, tốt hơn là 60 trở lên, tốt hơn nữa là 250 trở lên, càng tốt hơn nữa là 1000 trở lên. Bằng cách tăng số lượng lớp, kích thước của tinh thể hình cầu trong PBT ở trạng thái màng thô không bị kéo căng có thể giảm xuống, và việc kéo căng theo hai chiều về sau có thể được thực hiện ổn định. Ngoài ra, ứng suất chảy của PBT ở trạng thái màng thô được kéo căng theo hai chiều có thể giảm xuống. Tốt hơn là, đường kính của tinh thể hình cầu trong PBT ở trạng thái màng thô không bị kéo căng là 500 nm trở xuống.

Nhiệt độ kéo căng theo hướng máy (machine direction - MD) (sau đây còn được gọi tắt là nhiệt độ kéo căng MD) khi PBT ở trạng thái màng thô không bị kéo căng được định hướng theo hai chiều để chuẩn bị màng được kéo căng theo

hai chiều tốt hơn là  $40^{\circ}\text{C}$  hoặc cao hơn, tốt hơn là  $45^{\circ}\text{C}$  hoặc cao hơn. Khi nhiệt độ kéo căng MD là  $40^{\circ}\text{C}$  hoặc cao hơn, sự cố rách màng có thể được phòng ngừa. Nhiệt độ kéo căng MD tốt hơn là  $100^{\circ}\text{C}$  hoặc thấp hơn, tốt hơn nữa là  $95^{\circ}\text{C}$  hoặc thấp hơn. Khi nhiệt độ kéo căng MD là  $100^{\circ}\text{C}$  hoặc thấp hơn, có thể ngăn chặn hiện tượng mà sự định hướng của màng được kéo căng theo hai chiều không xảy ra.

Tỷ lệ kéo căng theo MD (sau đây cũng được gọi tắt là tỷ lệ kéo căng MD) tốt hơn là 2,5 lần trở lên. Khi tỷ lệ kéo căng MD là 2,5 lần trở lên, màng được kéo căng theo hai chiều có thể được định hướng, và các thuộc tính cơ học tốt và độ dày đồng đều có thể đạt được. Tỷ lệ kéo căng MD là, ví dụ, là 5 lần trở xuống.

Nhiệt độ kéo căng theo hướng ngang (transverse direction - TD) (sau đây cũng được gọi là nhiệt độ kéo căng TD) tốt hơn là  $40^{\circ}\text{C}$  hoặc cao hơn. Khi nhiệt độ kéo căng TD là  $40^{\circ}\text{C}$  hoặc cao hơn, sự cố rách màng có thể được phòng ngừa. Nhiệt độ kéo căng TD tốt hơn là  $100^{\circ}\text{C}$  hoặc thấp hơn. Khi nhiệt độ kéo căng TD là  $100^{\circ}\text{C}$  hoặc thấp hơn, có thể ngăn chặn hiện tượng mà sự định hướng của màng được kéo căng theo hai chiều không xảy ra.

Tỷ lệ kéo căng theo TD (sau đây cũng được gọi là tỷ lệ kéo căng TD) tốt hơn là 2,5 lần trở lên. Khi tỷ lệ kéo căng TD là 2,5 lần trở lên, màng được kéo căng theo hai chiều có thể được định hướng, và các thuộc tính cơ học tốt và độ dày đồng đều có thể đạt được. Tỷ lệ kéo căng TD là, ví dụ, 5 lần trở xuống.

Tỷ lệ giãn hồi tốt hơn là 0,5% trở lên. Khi tỷ lệ giãn hồi là 0,5% trở lên, sự cố rách màng PBT hai chiều đã kéo căng trong quá trình cố định nhiệt độ có thể được phòng ngừa. Tỷ lệ giãn hồi tốt hơn là 10% trở xuống. Khi tỷ lệ giãn hồi là 10% trở xuống, sự cố độ dày không đồng đều do, ví dụ, sự trùng xuống của màng PBT đã kéo căng theo hai chiều có thể được phòng ngừa.

Độ dày của lớp (1a) của vật liệu nền (1) thể hiện trong FIG. 2 tốt hơn là 3 nm trở lên, tốt hơn nữa là 10 nm trở lên. Độ dày của lớp (1a) tốt hơn là 200 nm trở xuống, tốt hơn nữa là 100 nm trở xuống.

Độ dày của vật liệu nền (1) tốt hơn là 9  $\mu\text{m}$  trở lên, tốt hơn nữa là 12  $\mu\text{m}$  trở lên. Độ dày của vật liệu nền (1) tốt hơn là 25  $\mu\text{m}$  trở xuống, tốt hơn nữa là 20  $\mu\text{m}$  trở xuống. Khi độ dày của vật liệu nền (1) là 9  $\mu\text{m}$  trở lên, độ bền của vật liệu nền (1) có thể đủ. Khi độ dày của vật liệu nền (1) là 25  $\mu\text{m}$  trở xuống, vật liệu nền (1) cho thấy khả năng đúc khuôn tốt. Do đó, quy trình sản xuất túi đóng gói bằng cách gia công vật liệu bao gói (8) gồm vật liệu nền (1) có thể được thực hiện một cách hiệu quả.

Cấu trúc thứ hai của vật liệu nền

Vật liệu nền (1) theo cấu trúc thứ hai gồm có màng đơn lớp bao gồm polyeste có butylen terephthalat là đơn vị lặp lại chính. Ví dụ, vật liệu nền (1) chứa polyeste loại homo hoặc copolyme bao gồm các thành phần chính là 1,4-butanediol hoặc dẫn xuất tạo este của nó làm thành phần glycol, và axit terephthalic hoặc dẫn xuất tạo este của nó làm thành phần axit hai bazơ và thu được bằng cách ngưng tụ chúng. Hàm lượng của PBT trong vật liệu nền (1) theo cấu trúc thứ hai tốt hơn là 51% theo khối lượng trở lên, tốt hơn nữa là 60% theo khối lượng trở lên, càng tốt hơn nữa là 70% theo khối lượng trở lên, càng tốt hơn nữa là 80% theo khối lượng trở lên, tốt nhất là 90% theo khối lượng trở lên. Vật liệu nền (1) theo cấu trúc thứ hai tốt hơn là chỉ bao gồm polybutylen terephthalat và chất phụ gia.

Để đạt được độ bền cơ học cho vật liệu nền (1), PBT có điểm nóng chảy là 200°C trở lên và 250°C trở xuống, và giá trị IV (intrinsic viscosity - độ nhớt trong) là 1,10 dl/g trở lên và 1,35 dl/g trở xuống được ưu tiên. PBT có điểm nóng



chảy 215°C trở lên và 225°C trở xuống, và giá trị IV là 1,15 dl/g trở lên và 1,30 dl/g trở xuống đặc biệt được ưu tiên. Giá trị IV có thể được bổ sung với toàn bộ vật liệu cấu thành vật liệu nền (1). Giá trị IV có thể được tính toán dựa trên JIS K 7367-5: 2000.

Vật liệu nền (1) theo cấu trúc thứ hai có thể chứa nhựa polyeste khác với PBT, chẳng hạn như PET, trong phạm vi 30% theo khối lượng trở xuống. Khi vật liệu nền (1) chứa PET ngoài PBT, sự kết tinh PBT có thể được giảm xuống, và do đó khả năng co giãn của màng PBT có thể được cải thiện. Các ví dụ về PET có thể được sử dụng kết hợp với PBT trong vật liệu nền (1) bao gồm polyeste chứa etylen terephthalat là đơn vị lặp lại chính. Ví dụ, loại homo chủ yếu chứa etylen glycol làm thành phần glycol và axit terephthalic làm thành phần axit hai bazơ có thể được ưu tiên sử dụng. Để đạt được độ bền cơ học tốt, PET có điểm nóng chảy là 240°C trở lên và 265°C trở xuống, và giá trị IV là 0,55 dl/g trở lên và 0,90 dl/g trở xuống được ưu tiên. PET có điểm nóng chảy là 245°C trở lên và 260°C trở xuống, và giá trị IV 0,60 dl/g trở lên và 0,80 dl/g trở xuống được đặc biệt ưu tiên.

Khi hàm lượng PET là 30% theo khối lượng trở xuống, độ cứng của màng thô không bị kéo căng và màng đã được kéo căng có thể được ngăn ngừa trở nên quá cao. Điều này có thể ngăn ngừa việc màng đã được kéo căng trở nên giòn, và do đó để ngăn ngừa độ bền nén, độ bền chống va đập, độ bền đâm thủng và tương tự của màng đã được kéo căng bị hạ thấp. Điều này cũng có thể ngăn chặn xảy ra sự kéo căng không đủ khi màng thô không bị kéo căng được kéo căng.

Vật liệu nền (1) có thể chứa các chất phụ gia thích hợp chẳng hạn như chất bôi trơn, chất chống dính, chất độn vô cơ, chất chống oxy hóa, chất hấp thụ tia cực tím, chất khử tĩnh điện, chống bắt lửa, chất làm dẻo, chất tạo màu, chất ức chế sự kết tinh, và chất làm tăng tốc sự kết tinh. Để tránh làm giảm độ nhớt do

thủy phân trong quá trình gia nhiệt và nóng chảy, viên nhựa polyeste được sử dụng làm nguyên liệu thô của vật liệu nền (1) tốt hơn là được sử dụng sau khi sấy sơ bộ sao cho hàm lượng ẩm là 0,05% theo khối lượng trở xuống, tốt hơn là 0,01% theo khối lượng trở xuống, trước khi gia nhiệt và nóng chảy.

Ví dụ phương pháp chuẩn bị vật liệu nền dạng màng (1) theo cấu trúc thứ hai sẽ được mô tả.

Để chuẩn bị ổn định màng vật liệu nền (1) có cấu trúc như được mô tả ở trên, điều quan trọng là phải làm cản trở sự phát triển của tinh thể trong trạng thái màng thô không bị kéo căng. Cụ thể, yếu tố quan trọng khi PBT nóng chảy đã ép đùn được làm mát để tạo thành màng là dải nhiệt độ kết tinh của polyme được làm mát ở tốc độ nhất định hoặc cao hơn, hoặc tốc độ làm mát của màng thô. Tốc độ làm mát của màng thô là, ví dụ, 200°C/giây trở lên, tốt hơn là 250°C/giây trở lên, đặc biệt tốt hơn là 350°C/giây trở lên. Vì màng thô không bị kéo căng tạo thành ở tốc độ làm mát cao duy trì trạng thái tinh thể thấp, sự ổn định của bọt khí trong quá trình kéo căng được cải thiện. Ngoài ra, vì sự lắng đọng ở tốc độ cao cũng có thể thực hiện được, năng suất màng cũng được cải thiện. Theo dự đoán, khi tốc độ làm mát nhỏ hơn 200°C/giây, do màng thô không bị kéo căng thu được có độ kết tinh cao, khả năng co giãn bị giảm. Người ta cũng dự đoán rằng, trong trường hợp xấu, bọt khí căng ra bị vỡ và sự kéo căng không được tiếp tục.

Màng thô không bị kéo căng chủ yếu chứa PBT tốt hơn là được vận chuyển đến khoảng không gian mà sự kéo căng theo hai chiều được thực hiện trong khi vẫn giữ nhiệt độ môi trường ở 25°C trở xuống, tốt hơn là 20°C trở xuống. Điều này làm cho có thể duy trì sự kết tinh của màng thô không bị kéo căng ngay sau khi lắng đọng ngay cả khi thời gian lưu trở nên dài.

Phương pháp kéo căng theo hai chiều để kéo căng màng thô không bị kéo

căng để thu được màng đã kéo căng không bị giới hạn cụ thể. Ví dụ, kéo căng theo chiều dọc và kéo căng theo chiều ngang có thể được thực hiện đồng thời hoặc tuần tự theo phương pháp hình ống hoặc phương pháp khung căng. Trong hai phương pháp này, phương pháp hình ống đặc biệt được ưu tiên sử dụng bởi vì nó có thể cung cấp màng đã kéo căng có sự cân bằng vật lý tốt theo chiều chu vi.

Trong phương pháp hình ống, màng thô không bị kéo căng được dẫn đến khoảng không gian kéo căng được chèn giữa một cặp con lăn ép tốc độ thấp, và sau đó được gia nhiệt bởi bộ gia nhiệt kéo căng trong khi bơm không khí vào bên trong. Sau khi kéo căng, không khí được thổi vào màng đã được kéo căng bằng ống tuần hoàn khí làm mát có vành tỳ. Xem xét về tính ổn định kéo căng, đặc tính độ bền của màng đã được kéo căng, độ trong suốt, và độ dày đồng đều, tỷ lệ kéo căng MD và tỷ lệ kéo căng TD đều tốt hơn là 2,7 lần trở lên và 4,5 lần trở xuống. Khi tỷ lệ kéo căng từ 2,7 lần trở lên, độ căng và độ bền chống va đập đầy đủ của màng đã được kéo căng có thể được đảm bảo. Khi tỷ lệ kéo căng từ 4,5 lần trở xuống, sự cố biến dạng chuỗi phân tử quá mức do kéo căng có thể bị giảm xuống và sự cố rách hoặc thủng trong khi kéo căng có thể giảm xuống, sao cho màng đã được kéo căng có thể được xử lý ổn định.

Nhiệt độ kéo căng tốt hơn là 40°C trở lên và 80°C trở xuống, đặc biệt tốt hơn là 45°C trở lên và 65°C trở xuống. Vì màng thô không bị kéo căng được sản xuất ở tốc độ làm mát cao như đã mô tả ở trên có khả năng kết tinh thấp, nó có thể được kéo căng ổn định ngay cả ở nhiệt độ kéo căng tương đối thấp. Khi nhiệt độ kéo căng từ 80°C trở xuống, có thể giảm sự khuấy động của bọt khí kéo căng, và do đó có thể thu được màng đã được kéo căng với độ dày chính xác tốt. Khi nhiệt độ kéo căng từ 40°C trở lên, sự cố kết tinh theo hướng kéo căng quá mức do kéo căng ở nhiệt độ thấp có thể được giảm, do đó có thể ngăn ngừa làm trắng màng và

những thứ tương tự.

Vật liệu nền (1) được chuẩn bị như mô tả ở trên gồm lớp duy nhất chứa polyeste bao gồm, ví dụ, butylen terephthalat là đơn vị lặp lại chính. Theo phương pháp chuẩn bị đã được mô tả ở trên, màng thô không bị kéo căng được tạo thành ở tốc độ làm mát cao, và do vậy trạng thái tinh thể thấp có thể được duy trì ngay cả khi màng thô không bị kéo căng được cấu thành bởi một lớp duy nhất, và do vậy màng thô không bị kéo căng có thể được kéo căng ổn định.

Trong cả cấu trúc thứ nhất và cấu trúc thứ hai đã được mô tả ở trên, vật liệu nền (1) chủ yếu chứa PBT. Điều này giúp tăng khả năng chịu nhiệt của màng vật liệu nền (5) và vật liệu bao gói (8) gồm màng vật liệu nền (5). Ví dụ, điều này làm cho có thể tăng đầy đủ độ căng của màng vật liệu nền (5) và vật liệu bao gói (8). Đặc biệt, điều này làm cho có thể tăng đầy đủ độ căng của màng vật liệu nền (5) và vật liệu bao gói (8) trong môi trường nhiệt độ cao, ví dụ, môi trường ở 100°C (sau đây cũng được gọi là độ căng khi nóng).

#### Lớp lắng đọng

Tiếp theo, lớp lắng đọng (2) sẽ được mô tả.

Trong phương án này, khi lớp lắng đọng (2) được tạo thành trên vật liệu nền (1), bề mặt của vật liệu nền (1) tốt hơn là được tiền xử lý với plasma để cải thiện độ bám dính với lớp lắng đọng (2) và tương tự.

Trong thiết bị tạo màng kiểu con lăn (10) thể hiện trong FIG. 8, các vách ngăn (35a) đến (35c) được bố trí trong khoang giảm áp (12). Các vách ngăn (35a) đến (35c) tạo thành khoang vận chuyển vật liệu nền (12A), khoang tiền xử lý plasma (12B), và khoang lắng đọng (12C). Cụ thể, khoang tiền xử lý plasma (12B) và khoang lắng đọng (12C) tạo thành như các không gian được bao quanh bởi các vách ngăn (35a) đến (35c). Mỗi khoang còn được bố trí thêm khoang xả

nếu cần thiết.

Con lăn tiền xử lý plasma (20) vận chuyển vật liệu nền (1) cần được tiền xử lý và cho phép xử lý plasma được bố trí trong khoang tiền xử lý plasma (12B) để được tiếp xúc một phần với khoang vận chuyển vật liệu nền (12A). Con lăn tiếp nhận vật liệu nền (1) và di chuyển nó từ khoang vận chuyển vật liệu nền (12A) đến khoang tiền xử lý plasma (12B).

Khoang tiền xử lý plasma (12B) và khoang lắng đọng (12C) được bố trí tiếp xúc với khoang vận chuyển vật liệu nền (12A), để vật liệu nền (1) có thể di chuyển được ở giữa mà không tiếp xúc với không khí. Khoang tiền xử lý plasma (12B) và khoang vận chuyển vật liệu nền (12A) được kết nối bởi lỗ hình chữ nhật thông qua đó một phần của con lăn tiền xử lý plasma (20) nhô về phía khoang vận chuyển vật liệu nền (12A). Một khoảng trống được tạo thành giữa các thành của khoang vận chuyển và con lăn tiền xử lý plasma (20). Qua khoảng trống đó, vật liệu nền (1) có thể được di chuyển từ khoang vận chuyển vật liệu nền (12A) đến khoang lắng đọng (12C). Cấu trúc giữa khoang vận chuyển vật liệu nền (12A) và khoang lắng đọng (12C) cũng giống nhau, cho phép vật liệu nền (1) di chuyển mà không tiếp xúc với không khí.

Con lăn cuốn được bố trí trong khoang vận chuyển vật liệu nền (12A) như phương tiện cuốn để cuốn vật liệu nền (1) thành cuộn được di chuyển trở lại khoang vận chuyển vật liệu nền (12A) bằng con lăn lắng đọng (25) và có lớp lắng đọng (2) được tạo thành ở một mặt. Con lăn cuốn cho phép vật liệu nền (1) mà trên đó lớp lắng đọng (2) được tạo thành được cuộn vào.

Khoang giảm áp (12) được bố trí bơm chân không thông qua van điều khiển áp suất. Điều này giúp giảm áp suất trong toàn bộ khoang vận chuyển vật liệu nền (12A), khoang tiền xử lý plasma (12B), và khoang lắng đọng (12C) được

phân chia bởi các vách ngăn (35a) đến (35c).

Trong quá trình chế tạo màng vật liệu nền (5), khoang tiền xử lý plasma (12B) tốt hơn là được cấu hình sao cho khoảng không gian tạo ra plasma được tách ra khỏi khu vực khác và khoảng không gian đối diện có thể được hút chân không một cách hiệu quả. Điều này tạo điều kiện kiểm soát nồng độ khí plasma và cải thiện năng suất. Áp suất trong khoảng không gian tạo ra plasma tốt hơn là được thiết lập và duy trì ở khoảng 0,1 Pa đến 100 Pa.

Con lăn tiền xử lý plasma (20) được định vị ngang khoang vận chuyển vật liệu nền (12A) và khoang tiền xử lý plasma (12B). Các con lăn dẫn hướng (14a) và (14b) được bố trí giữa con lăn tháo cuộn (13) và con lăn tiền xử lý plasma (20).

Con lăn lắng đọng (25) được định vị trong khoang lắng đọng (12C). Các con lăn dẫn hướng (14c) và (14d) lần lượt được bố trí giữa con lăn tiền xử lý plasma (20) và con lăn lắng đọng (25) và giữa con lăn lắng đọng (25) và con lăn cuốn. Nhóm con lăn dẫn hướng này tạo thành con đường để vận chuyển vật liệu nền (1).

Tốc độ vận chuyển vật liệu nền (1) không bị giới hạn cụ thể, nhưng tốt hơn là 200 m/phút trở lên, tốt hơn nữa là 480 m/phút trở lên và 1000 m/phút trở xuống từ quan điểm hiệu quả sản xuất.

Khoang tiền xử lý plasma (12B) được bố trí con lăn tiền xử lý plasma (20) để đưa vật liệu nền đã vận chuyển (1) vào quá trình tiền xử lý plasma và thiết bị tiền xử lý plasma gồm phương tiện tiền xử lý bằng plasma để tiền xử lý vật liệu nền (1).

Con lăn tiền xử lý plasma (20) được bố trí để ngăn vật liệu nền (1) bị co lại hoặc hư hỏng do nhiệt trong quá trình xử lý bằng phương tiện tiền xử lý plasma và để phủ plasma P đồng đều và rộng lên vật liệu nền (1).

Tốt hơn là, con lăn tiền xử lý plasma (20) có thể được điều chỉnh ở nhiệt độ không thay đổi từ  $-20^{\circ}\text{C}$  đến  $100^{\circ}\text{C}$  bằng cách điều chỉnh nhiệt độ của dung môi kiểm soát nhiệt độ lưu thông trong con lăn tiền xử lý plasma (20). Các phần cách điện được bố trí ở các cạnh của phần trung tâm của thân con lăn và xung quanh trục quay, và vật liệu nền (1) được quấn quanh phần trung tâm của thân con lăn.

Con lăn tiền xử lý plasma (20) có thể được thiết lập điện ở mức nối đất. Điều này có thể đạt được bằng cách sử dụng vật liệu dẫn điện bằng kim loại cho thân con lăn, trục quay, ổ trục, và giá đỡ con lăn.

Ngoài ra, con lăn tiền xử lý plasma (20) có thể được thiết lập điện ở mức không nối đất, hoặc điện thế cách ly. Khi điện thế con lăn tiền xử lý plasma (20) được cài đặt ở mức không nối đất, có thể ngăn chặn rò rỉ năng lượng điện, năng lượng dùng để tiền xử lý plasma có thể được tăng lên, và hiệu suất sử dụng tiền xử lý plasma cũng có thể được tăng lên.

Phương tiện tiền xử lý plasma bao gồm phương tiện cung cấp plasma và phương tiện tạo ra từ tính. Phương tiện tiền xử lý plasma giới hạn plasma (P) gần bề mặt của vật liệu nền (1) bằng cách kết hợp với con lăn tiền xử lý plasma (20). Điều này dẫn đến sự thay đổi về hình dạng, trạng thái liên kết hóa học và các nhóm chức năng của bề mặt của vật liệu nền, do đó thay đổi các tính chất hóa học của bề mặt của vật liệu nền. Điều này làm cho có thể cải thiện độ bám dính giữa vật liệu nền (1) và lớp lắng đọng (2) trong quá trình lắng đọng sau đó.

Phương tiện tiền xử lý plasma được bố trí để bao phủ một phần của con lăn tiền xử lý plasma (20). Ví dụ, phương tiện tiền xử lý bằng plasma gồm phương tiện cung cấp plasma và phương tiện tạo ra từ tính. Phương tiện cung cấp plasma, ví dụ, các đầu phun cung cấp plasma (22a) và (22b) cung cấp nguồn khí plasma

và cũng đóng vai trò như điện cực tạo plasma (P). Phương tiện tạo từ tính, ví dụ, nam châm (21) để thúc đẩy quá trình tạo plasma (P). Phương tiện cung cấp plasma và phương tiện tạo từ tính được định vị dọc theo bề mặt gần rìa ngoài của con lăn tiền xử lý plasma (20). Phương tiện cung cấp plasma và phương tiện tạo từ tính được bố trí sao cho tạo thành khoảng cách giới hạn plasma giữa bề mặt gần rìa ngoài của con lăn tiền xử lý plasma (20).

Do vậy, các đầu phun cung cấp plasma (22a) và (22b) được mở trong khoảng không trống để tạo ra khu vực hình thành plasma, và còn khu vực có mật độ plasma cao được tạo thành gần bề mặt của con lăn tiền xử lý plasma (20) và vật liệu nền (1), sao cho bề mặt đã qua xử lý plasma được tạo thành trên một mặt của vật liệu nền (1).

Phương tiện cung cấp plasma của phương tiện tiền xử lý bằng plasma gồm thiết bị cung cấp và làm bay hơi nguồn khí (18) kết nối với đầu phun cung cấp plasma và được bố trí bên ngoài khoang giảm áp (12), và các đầu phun cung cấp nguồn khí từ (19a) đến (19d) để cung cấp nguồn khí từ thiết bị cung cấp và làm bay hơi nguồn khí (18). Là nguồn khí plasma, khí trơ như argon, hoặc hỗn hợp của chúng với khí oxy, khí nitơ, khí cacbon đioxit hoặc hỗn hợp khí chứa một hoặc nhiều khí được cung cấp với lưu lượng khí từ bình chứa khí được đo thông qua bộ điều khiển lưu lượng.

Các khí cần cung cấp này được trộn theo tỷ lệ định trước cần thiết và được cung cấp tới phương tiện cung cấp plasma dưới dạng nguồn khí plasma đơn lẻ hoặc khí hỗn hợp tạo plasma. Khí đơn lẻ hoặc khí hỗn hợp được cung cấp tới các đầu phun cung cấp plasma (22a) và (22b) của phương tiện cung cấp plasma và được cung cấp đến vùng lân cận rìa ngoài của con lăn tiền xử lý plasma (20) nơi các lỗ cung cấp của các đầu phun cung cấp plasma (22a) và (22b) mở.



Các lỗ đầu phun hướng trực tiếp vào vật liệu nền (1) trên con lăn tiên xử lý plasma (20), cho phép plasma (P) được trải đều và cung cấp đến bề mặt của vật liệu nền (1) và do đó cho phép tiên xử lý plasma đồng đều trên phần diện tích lớn của vật liệu nền (1).

Các đầu phun cung cấp plasma (22a) và (22b) có chức năng như các điện cực đối của con lăn tiên xử lý plasma (20) và được cấu hình để có chức năng điện cực. Nguồn khí plasma cung cấp bị kích thích do chênh lệch điện thế, ví dụ, do điện áp tần số cao đặt giữa các đầu phun và con lăn tiên xử lý plasma (20), và plasma (P) được tạo ra và cung cấp.

Trong thiết bị tiên xử lý plasma, tốt hơn là lắp đặt cơ cấu để tạo ra điện trường của dòng điện một chiều mong muốn giữa con lăn tiên xử lý plasma và phương tiện tiên xử lý bằng plasma để tăng cường hoặc giảm hiệu quả của việc cấy plasma (P) trên vật liệu nền (1). Để tăng cường hiệu quả của việc cấy plasma, điện thế âm được đưa vào vật liệu nền (1). Để giảm hiệu quả của việc cấy plasma, điện thế dương được đưa vào vật liệu nền (1).

Việc điều chỉnh cường độ plasma dẫn đến điều chỉnh hiệu quả của việc cấy plasma trên vật liệu nền (1), có thể làm giảm thiệt hại cho vật liệu nền (1) và, ngược lại, tăng độ bám dính của lớp với vật liệu nền (1).

Cụ thể, phương tiện cung cấp plasma của phương tiện tiên xử lý bằng plasma có thể được đưa đến trạng thái trong đó điện áp mong muốn được đặt giữa nó và con lăn tiên xử lý plasma (20) và bao gồm nguồn điện (32) có khả năng sử dụng điện áp phân cực để đưa plasma (P) trở thành điện thế dương, có thể thay đổi về mặt vật lý hoặc hóa học đặc tính vật lý bề mặt của vật liệu nền (1).

Phương tiện cung cấp plasma như vậy có thể cung cấp plasma (P) mong muốn với mật độ mong muốn cho vùng lân cận rìa ngoài của con lăn tiên xử lý

plasma (20), có thể cải thiện hiệu suất năng lượng của quá trình tiền xử lý plasma.

Cường độ plasma trên đơn vị diện tích bề mặt của vật liệu nền (1) được áp dụng trong phương án này tốt hơn là  $100 \text{ W} \cdot \text{giây}/\text{m}^2$  trở lên và  $8000 \text{ W} \cdot \text{giây}/\text{m}^2$  trở xuống. Cường độ plasma nhỏ hơn  $100 \text{ W} \cdot \text{giây}/\text{m}^2$  không mang lại hiệu quả tiền xử lý plasma. Cường độ plasma vượt quá  $8000 \text{ W} \cdot \text{giây}/\text{m}^2$  có xu hướng gây ra sự phá hủy vật liệu nền (1) do plasma, chẳng hạn như hao mòn, rách và đổi màu, và đốt cháy vật liệu nền (1).

Phương tiện tiền xử lý plasma gồm phương tiện tạo ra từ tính. Là phương tiện tạo từ tính, miếng đệm cách điện và tấm đế được đặt trong vỏ nam châm, và nam châm (21) được đặt lên tấm đế. Tấm chắn cách điện được đặt trong vỏ nam châm, và các cực được gắn vào tấm chắn cách điện.

Do đó, vì vỏ nam châm và các điện cực được cách điện, các điện cực có thể ở mức điện không nối đất ngay cả khi vỏ nam châm được đặt và cố định trong khoang giảm áp (12).

Các điện cực được kết nối với dây cáp điện (31), và dây cáp điện (31) được kết nối với nguồn điện (32). Trong các điện cực, đường ống dung môi kiểm soát nhiệt độ được đặt để làm mát các điện cực và nam châm (21).

Nam châm (21) được bố trí để phủ plasma (P) từ các đầu phun cung cấp plasma (22a) và (22b) dưới dạng các điện cực và từ phương tiện cung cấp plasma lên vật liệu nền (1) ở cường độ lớn. Nam châm (21) được bố trí để làm tăng phản ứng trong vùng lân cận của bề mặt của vật liệu nền (1), do đó cho phép hình thành bề mặt đã qua xử lý plasma ở tốc độ cao.

Mật độ từ thông của nam châm (21) tại vị trí bề mặt của vật liệu nền (1) là 10 gauss trở lên và 10000 gauss trở xuống. Khi mật độ từ thông tại bề mặt của vật liệu nền là 10 gauss trở lên, khả năng phản ứng trong vùng lân cận của bề mặt của

vật liệu nền có thể được tăng đủ, và bề mặt đã được tiền xử lý có thể được tạo thành ở tốc độ cao.

Do cấu trúc sắp xếp của nam châm (21) trong điện cực, các ion và electron được tạo thành trong quá trình tiền xử lý plasma di chuyển theo cấu trúc sắp xếp. Do đó, ví dụ, ngay cả trong trường hợp tiền xử lý plasma được thực hiện trên vật liệu nền (1) có diện tích lớn từ 1 m<sup>2</sup> trở lên, các electron, ion, và sản phẩm phân hủy của vật liệu nền được khuếch tán đồng đều trên toàn bộ bề mặt của điện cực. Do vậy, ngay cả khi vật liệu nền (1) có diện tích lớn, quá trình tiền xử lý đồng đều và ổn định với cường độ plasma mong muốn có thể được thực hiện.

Vật liệu nền (1) có bề mặt đã qua xử lý plasma tạo thành ở một mặt bởi con lăn tiền xử lý plasma (20) di chuyển từ khoang vận chuyển vật liệu nền (12A) đến khoang lắng đọng (12C) với các con lăn dẫn hướng (14a) đến (14d) để dẫn đến khoang lắng đọng (12C) tiếp theo. Lớp lắng đọng (2) được tạo thành trong khoang lắng đọng.

Lớp lắng đọng (2) là lớp mỏng có các đặc tính chắn khí để phòng ngừa và ngăn chặn sự thấm qua của khí oxy, hơi nước và tương tự. Lớp lắng đọng (2) có thể được tạo thành, ví dụ, sử dụng phương pháp tạo thành lớp nhôm oxit trên vật liệu nền (1) bằng phương pháp lắng đọng hơi vật lý hoặc tương tự.

Lớp oxit vô cơ tạo thành lớp lắng đọng (2) là lớp chủ yếu chứa, ví dụ, hợp chất nhôm chứa ít nhất là nhôm oxit hoặc nhôm nitrua hoặc nhôm cacbua hoặc hỗn hợp của chúng. Ví dụ, lớp oxit vô cơ chủ yếu chứa nhôm oxit.

Lớp lắng đọng (2) có thể là lớp chủ yếu chứa hợp chất nhôm chẳng hạn như nhôm oxit được mô tả ở trên, và chứa thêm oxit kim loại, hoặc nitrua hoặc cacbua của chúng, như silic oxit, silic nitrua, silic oxit nitrua, silic cacbua, magie oxit, titan oxit, thiếc oxit, indi oxit, kẽm oxit, zirconi oxit, và hỗn hợp của chúng,

và bao gồm hỗn hợp của các oxit vô cơ gồm các liên kết cộng hóa trị giữa các nguyên tử nhôm và các nguyên tử cacbon.

Lớp lắng đọng (2) cho thấy sự có mặt của liên kết cộng hóa trị giữa các nguyên tử nhôm và các nguyên tử cacbon tại đỉnh được đo bằng phương pháp khắc ion theo chiều sâu sử dụng quang phổ kế quang điện tử bằng tia X (điều kiện đo:  $AlK\alpha$  cho nguồn tia X và 120 W cho công suất của tia X), và có độ trong suốt và các đặc tính chắn khí để ngăn ngừa sự thâm nhập của oxy, hơi nước và tương tự.

Đối với lớp lắng đọng (2), tỷ lệ có mặt của các liên kết cộng hóa trị giữa các nguyên tử nhôm và các nguyên tử cacbon so với tổng số liên kết liên quan đến các nguyên tử cacbon được quan sát khi mặt phân cách giữa vật liệu nền (1) và lớp lắng đọng (2) được đo bằng quang phổ kế quang điện tử tia X tốt hơn là trong phạm vi 0,3% trở lên và 30% trở xuống. Khi tỷ lệ có mặt trong phạm vi này, sẽ thu được vật liệu có độ bám dính được tăng cường giữa lớp lắng đọng (2) và vật liệu nền (1), độ trong suốt tốt, và hiệu suất cân bằng tốt giống như màng chắn hơi có đặc tính chắn khí.

Khi tỷ lệ có mặt của các liên kết cộng hóa trị giữa các nguyên tử nhôm và các nguyên tử cacbon nhỏ hơn 0,3%, độ bám dính của lớp lắng đọng (2) không được cải thiện đủ và khó duy trì ổn định các đặc tính chắn. Hơn nữa, khi tỷ lệ có mặt của các liên kết cộng hóa trị giữa các nguyên tử nhôm và các nguyên tử cacbon lớn hơn 30%, các tác động bất lợi từ xử lý bề mặt, chẳng hạn như giảm tốc độ cải thiện độ bám dính và giảm độ trong suốt do sự phân hủy bề mặt, độ nhám bề mặt, độ bám dính của thành phần phân hủy, và tương tự của vật liệu nền (1) do quá trình xử lý plasma, lớn hơn sự cải thiện độ bám dính bằng quá trình tiền xử lý plasma, và hiệu quả của quá trình tiền xử lý bị giảm.

Ngoài ra, tỷ lệ AL (nhôm)/O (oxy) của lớp lắng đọng (2) chủ yếu bao gồm nhôm oxit trong phạm vi lên đến 3 nm từ mặt phân cách giữa vật liệu nền (1) và lớp lắng đọng (2) về phía bề mặt của lớp lắng đọng (2) ở phía đối diện vật liệu nền (1) tốt hơn là 1,0 trở xuống.

Khi tỷ lệ AL/O trong phạm vi từ mặt phân cách giữa lớp lắng đọng (2) và vật liệu nền (1) về phía bề mặt của lớp lắng đọng (2) ở phía đối diện với vật liệu nền (1) lớn hơn 1,0, độ bám dính giữa bề mặt đã qua xử lý plasma của vật liệu nền (1) và lớp lắng đọng (2) không đủ cũng như tỷ lệ nhôm tăng, dẫn đến giảm độ trong suốt của lớp lắng đọng (2).

Độ dày của lớp lắng đọng (2) được tạo ra bởi một thiết bị lắng đọng là, ví dụ, 5 nm trở lên và 200 nm trở xuống, tốt hơn là 10 nm trở lên và 100 nm trở xuống. Đối với lớp lắng đọng nhôm (2), độ dày của lớp lắng đọng (2) là, ví dụ, 5 nm trở lên và 60 nm trở xuống, tốt hơn là 10 nm trở lên và 45 nm trở xuống. Đối với lớp lắng đọng nhôm oxit hoặc silic oxit (2), độ dày của lớp lắng đọng (2) là, ví dụ, 5 nm trở lên và 50 nm trở xuống, tốt hơn là 10 nm trở lên và 30 nm trở xuống.

Khoang lắng đọng (12C) được bố trí thiết bị lắng đọng gồm con lăn lắng đọng (25) và phương tiện lắng đọng (26). Phương tiện lắng đọng (26) tạo lớp lắng đọng (2) trên bề mặt đã qua xử lý plasma của vật liệu nền (1) được tiên xử lý với phương tiện tiên xử lý bằng plasma.

Thiết bị lắng đọng được bố trí để tạo ra lớp lắng đọng (2) trên bề mặt của vật liệu nền đã được tiên xử lý (1). Là phương pháp lắng đọng hơi để tạo lớp lắng đọng (2), nhiều phương pháp lắng đọng hơi như phương pháp lắng đọng hơi vật lý và phương pháp lắng đọng hơi hóa học có thể được sử dụng.

Phương pháp lắng đọng hơi vật lý có thể được chọn từ nhóm gồm phương

pháp lắng đọng hơi, phương pháp phún xạ, phương pháp mạ ion, phương pháp hỗ trợ chùm ion, và phương pháp chùm ion tụ lại. Phương pháp lắng đọng hơi hóa học có thể được chọn từ phương pháp CVD plasma, phương pháp trùng hợp plasma, phương pháp CVD nhiệt, và phương pháp CVD xúc tác.

Thiết bị tạo lắng đọng gồm con lăn lắng đọng (25) được đặt trong khoang lắng đọng giảm áp, vận chuyển vật liệu nền (1) trong khi cuộn vật liệu nền (1) với bề mặt đã qua xử lý plasma của vật liệu nền (1) đã tiền xử lý bằng thiết bị tiền xử lý plasma hướng ra bên ngoài, và thực hiện quá trình xử lý lắng đọng, và phương tiện lắng đọng (26) để làm bay hơi mục tiêu trong nguồn tạo màng đặt đối diện với con lăn lắng đọng (25) để tạo lớp lắng đọng trên vật liệu nền. Ví dụ về phương tiện lắng đọng (26) gồm thiết bị lắng đọng hơi, thiết bị lắng đọng phún xạ, thiết bị lắng đọng mạ ion, thiết bị lắng đọng chùm ion, thiết bị lắng đọng chùm ion tụ lại, thiết bị CVD plasma, thiết bị lắng đọng trùng hợp plasma, thiết bị CVD nhiệt, và thiết bị CVD xúc tác.

Trong thiết bị tạo lắng đọng, nhiều thiết bị lắng đọng hơi vật lý có thể được sử dụng bằng cách thay đổi phương tiện làm bay hơi mục tiêu trong nguồn tạo lắng đọng. Thiết bị tạo lắng đọng cũng có thể được cấu hình để thực hiện lắng đọng bằng thiết bị lắng đọng hơi hóa học. Do đó, nhiều phương pháp lắng đọng khác nhau có thể được sử dụng một cách chọn lọc.

Phương tiện lắng đọng (26) cho phép lắng đọng bằng cách lắng đọng lớp oxit vô cơ bằng thiết bị lắng đọng hơi vật lý như thiết bị lắng đọng chân không gia nhiệt điện trở, thiết bị phún xạ, thiết bị lắng đọng mạ ion, thiết bị lắng đọng chùm ion, hoặc thiết bị lắng đọng chùm ion tụ lại, hoặc thiết bị lắng đọng hóa học từ hơi chẳng hạn như thiết bị lắng đọng CVD plasma, thiết bị lắng đọng trùng hợp plasma, thiết bị lắng đọng CVD nhiệt, hoặc thiết bị lắng đọng CVD xúc tác.

Khi thiết bị lắng đọng chân không được sử dụng làm phương tiện lắng đọng (26), một hoặc nhiều vật liệu kim loại mục tiêu được nạp trong nồi nung làm nguồn bay hơi với tỷ lệ mà nhôm là thành phần chính, và được gia nhiệt ở nhiệt độ cao để thu hơi kim loại chứa kim loại nhôm. Hơi kim loại sau đó được oxy hóa bằng cách đưa khí oxy được cung cấp từ phương tiện cung cấp khí vào hơi kim loại. Oxit kim loại chứa nhôm oxit sau đó được lắng đọng trên bề mặt của vật liệu nền (1).

Khi sử dụng gia nhiệt điện trở, dây kim loại chẳng hạn như nhôm được sử dụng để thu được hơi kim loại. Sau khi oxy hóa hơi kim loại, hơi kim loại đã được oxy hóa có thể được lắng đọng trên bề mặt của vật liệu nền. Cơ chế lắng đọng CVD plasma chẳng hạn như nguồn bay hơi phún xạ, nguồn bay hơi hồ quang, điện cực tạo plasma, hoặc phương tiện cung cấp nguồn khí có thể được sử dụng làm nguồn bay hơi để lắng đọng.

Trong quá trình lắng đọng, cách làm bay hơi vật liệu kim loại mục tiêu có thể được điều chỉnh phụ thuộc vào thành phần của lớp lắng đọng (2) được tạo thành. Ví dụ, tùy thuộc vào sự dễ bay hơi của nhôm và các kim loại khác, vật liệu kim loại có thể được oxy hóa hơi riêng biệt sao cho nhôm oxit là thành phần chính, hoặc hỗn hợp chứa vật liệu kim loại theo tỷ lệ mục tiêu có thể bị bay hơi.

Phụ thuộc vào lớp lắng đọng (2) cần được tạo thành, một thiết bị lắng đọng có thể được bố trí làm phương tiện lắng đọng (26) trong khoang lắng đọng, hoặc hai hoặc nhiều thiết bị lắng đọng giống hoặc khác nhau có thể được bố trí.

Khi lớp mỏng được tạo thành với một thiết bị lắng đọng, lớp mỏng trở nên giòn do áp lực. Điều này dẫn đến nứt và do đó làm giảm đáng kể đặc tính chắn khí hoặc tách lớp mỏng trong quá trình vận chuyển hoặc cuộn. Do vậy, để có được lớp dày của lớp mỏng chắn khí, tốt hơn là bố trí nhiều thiết bị lắng đọng và tạo thành

các lớp mỏng gồm cùng một vật liệu nhiều lần.

Trong phương án này, lớp phủ chắn khí (4) còn được tạo thành trên thân nhiều lớp gồm vật liệu nền (1) và lớp lắng đọng (2) bằng thiết bị phủ con lăn đã biết (không được thể hiện) được bố trí liên tiếp với thiết bị tạo màng (10). Nhiều thiết bị lắng đọng có thể được sử dụng để tạo thành các lớp mỏng chứa các vật liệu khác nhau. Trong trường hợp đó, thu được lớp đa chức năng gồm nhiều lớp không chỉ có đặc tính chắn khí mà còn có nhiều chức năng khác nhau.

Đặc biệt, tốt hơn là nhiệt độ của thiết bị lắng đọng có thể được thiết lập ở nhiệt độ không đổi giữa  $-20^{\circ}\text{C}$  và  $100^{\circ}\text{C}$  theo quan điểm hạn chế về khả năng chịu nhiệt của các bộ phận máy liên quan và tính linh hoạt.

Trong các phương pháp lắng đọng, tốt hơn là thiết lập và duy trì áp suất lắng đọng trong khoang lắng đọng để liên tục tạo thành lớp lắng đọng ở khoảng 0,1 Pa đến 100 Pa, để tạo thành lớp lắng đọng có đủ độ dày và độ bám dính với vật liệu nền.

#### Phương pháp tạo lớp lắng đọng

Tiếp theo, phương pháp tạo thành lớp lắng đọng (2), sử dụng thiết bị tạo màng (10) trong đó phần tiền xử lý nơi đặt thiết bị tiền xử lý plasma và phần lắng đọng được tách ra, sẽ được mô tả.

Đầu tiên, màng thô dạng cuộn được đặt trên con lăn tháo cuộn (13) trong khoang vận chuyển vật liệu nền (12A), và trong khoang vận chuyển vật liệu nền (12A), khoang tiền xử lý plasma (12B) và khoang lắng đọng (12C) được giảm áp bằng bơm chân không.

Sau khi giảm áp suất xuống áp suất định trước, vật liệu nền (1) được tháo khỏi màng thô bằng con lăn tháo cuộn (13). Vật liệu nền (1) sau đó được cuốn quanh con lăn tiền xử lý plasma (20) thông qua con lăn dẫn hướng (14a). Vật liệu



nền (1) được di chuyển từ khoang vận chuyển vật liệu nền (12A) đến khoang tiền xử lý plasma (12B) và được dẫn đến thiết bị tiền xử lý plasma.

Quá trình tiền xử lý bằng plasma sau đó được thực hiện bằng cách đưa plasma vào giữa phương tiện cung cấp plasma và con lăn tiền xử lý ở trạng thái trong đó điện áp được đặt vào. Theo cách này, bề mặt đã qua xử lý plasma được tạo thành ở một mặt của vật liệu nền (1) cuốn quanh con lăn tiền xử lý plasma (20) bằng phương tiện tiền xử lý bằng plasma.

Vật liệu nền (1) có bề mặt đã qua xử lý plasma tạo thành ở một mặt của nó được cuốn quanh con lăn dẫn hướng (14b) từ con lăn tiền xử lý plasma (20) di chuyển trở lại khoang vận chuyển vật liệu nền (12A).

Sau đó, vật liệu nền (1) được di chuyển trong khoang vận chuyển vật liệu nền (12A) bằng các con lăn dẫn hướng (14b) và (14c), được cuốn quanh con lăn lắng đọng (25) sao cho bề mặt đã qua xử lý plasma ở trước, và được di chuyển đến khoang lắng đọng (12C). Trong khoang lắng đọng (12C), lớp lắng đọng (2) được tạo thành trên bề mặt đã được tiền xử lý của vật liệu nền (1) bằng phương tiện lắng đọng (26).

Do đó, vật liệu nền (1) mà lớp lắng đọng (2) được tạo thành trên đó được di chuyển từ con lăn lắng đọng (25) đến khoang vận chuyển vật liệu nền (12A) một lần nữa, và được cuốn thành cuộn bằng con lăn cuốn thông qua con lăn dẫn hướng (14d).

Trong thiết bị tạo màng kiểu con lăn (10) theo sáng chế này, vật liệu nền (1) trước khi tạo thành lớp lắng đọng (2) được đưa qua khoảng trống tạo bởi con lăn tiền xử lý plasma (20), phương tiện cung cấp plasma và phương tiện tạo từ tính (21). Trong suốt quá trình đưa qua, quá trình tiền xử lý bằng plasma được thực hiện, dưới điều kiện trong đó plasma (P) được đưa từ các đầu phun cung cấp

plasma (22a) và (22b) cũng phục vụ để cung cấp nguồn khí plasma về phía vật liệu nền (1) ở khoảng trống trong vùng lân cận của con lăn tiền xử lý plasma (20) và trong đó điện áp dương được đặt giữa plasma (P) và con lăn tiền xử lý plasma (20), dẫn đến cải thiện môi trường trong phương tiện tiền xử lý plasma.

Do đó, bề mặt đã qua xử lý plasma đồng nhất và chất lượng cao có thể được tạo thành trên vật liệu nền (1). Sau đó, bằng cách tạo thành lớp lắng đọng (2) trên bề mặt đã qua xử lý plasma bằng phương tiện lắng đọng (26), có thể thu được màng vật liệu nền (5) có lớp lắng đọng (2) đồng nhất có độ bám dính tốt và tương tự.

Cũng có thể thu được màng vật liệu nền (5) gồm lớp lắng đọng (2) đồng nhất có độ bám dính chịu nước tốt, có độ bám dính ngay cả khi xử lý nước nóng ở 121°C trong 60 phút.

Ngoài ra, có thể thu được vật liệu nền gồm lớp lắng đọng (2) đồng nhất có khả năng bám dính nước và chịu nhiệt tốt, có độ bám dính ngay cả trong môi trường nhiệt độ cao và độ ẩm cao, hoặc trong môi trường ở 60°C và độ ẩm tương đối 90% trong 500 giờ.

Khoang vận chuyển vật liệu nền (12A) được ngăn cách bằng vách ngăn (35a) (vùng lớp đệm) từ khoang tiền xử lý plasma nơi có các điện cực, và do đó chúng có các áp suất khác nhau. Khi khoang vận chuyển vật liệu nền (12A) và khoang tiền xử lý plasma (12B) có không gian khác nhau về áp suất, sự mất ổn định trạng thái phóng điện của plasma trong khoang tiền xử lý plasma (12B), thiết hại cho các thành phần trong khoang vận chuyển vật liệu nền (12A), và các sự cố điều khiển do hư hỏng về điện đối với mạch điện để điều khiển cơ cấu vận chuyển vật liệu nền, do rò rỉ plasma (P) trong khoang tiền xử lý plasma đến khoang vận chuyển vật liệu nền (12A), đã được ngăn chặn, sao cho có thể thực hiện quá trình

lắng đọng và vận chuyển vật liệu nền ổn định.

Áp suất được đặt trong quá trình xử lý plasma trong khoang tiền xử lý plasma (12B) là, ví dụ, 0,1 Pa trở lên và 100 Pa trở xuống. Khi quá trình tiền xử lý được thực hiện dưới áp suất tiền xử lý như vậy, plasma (P) ổn định có thể được tạo thành.

Quá trình tiền xử lý plasma có thể ngăn ngừa sự gia tăng trở kháng phóng plasma, cho phép dễ dàng tạo thành plasma (P), và cho phép phóng điện ổn định và xử lý plasma trong khoảng thời gian dài.

Ngoài ra, do trở kháng phóng plasma (P) không tăng, nên có thể đạt được sự cải thiện về tốc độ xử lý, giảm ứng suất màng, và giảm thiệt hại cho vật liệu nền trong quá trình xử lý bằng plasma (ngăn ngừa sự cố điện tích tăng, giảm sự ăn mòn vật liệu nền, giảm tạo màu vật liệu nền).

Do vậy, trở kháng phóng điện có thể được tối ưu hóa, dẫn đến thực tế là:

có thể điều chỉnh hiệu quả việc cấy ion trên vật liệu nền (1), sao cho có thể tăng độ bám dính của lớp lắng đọng tạo thành trên bề mặt đã được tiền xử lý; và

thiệt hại cho vật liệu nền có thể được làm giảm, sao cho bề mặt tiền xử lý tốt có thể được tạo thành.

Lớp phủ chắn khí

Tiếp theo, lớp phủ chắn khí (4) sẽ được mô tả. Lớp phủ chắn khí (4) là lớp phủ trong suốt duy trì đặc tính chắn khí trong môi trường nhiệt độ và độ ẩm cao, và là lớp phủ gồm thành phần chắn khí chứa ít nhất một hoặc nhiều ancoxít kim loại đại diện bằng công thức chung  $R^1_nM(OR^2)_m$  (trong đó  $R^1$  và  $R^2$  là nhóm hữu cơ C1-8, M là nguyên tử kim loại, N là số nguyên từ 0 trở lên, m là số nguyên từ 1 trở lên,  $N + m$  là hóa trị của M) và polyme hòa tan, và thu được bằng cách đa

trùng ngưng bằng quá trình sol-gel với sự có mặt của chất xúc tác quá trình sol-gel, axit, nước và dung môi hữu cơ.

Thành phần chấn khí có thể được phủ lên lớp lắng đọng (2), và được gia nhiệt và sấy khô trong phạm vi nhiệt độ từ 20°C đến 180°C và lên đến điểm nóng chảy của vật liệu nền (1) trong 10 giây đến 10 phút, để tạo thành lớp phủ chấn khí (4).

Thành phần chấn khí được mô tả ở trên có thể được phủ lên lớp lắng đọng (2) sao cho hai hoặc nhiều lớp phủ hơn được cán lên nhau, và được gia nhiệt và sấy khô trong phạm vi nhiệt độ từ 20°C đến 180°C và lên đến điểm nóng chảy của vật liệu nền (1) trong 10 giây đến 10 phút, để tạo thành lớp phủ chấn khí (4) trong đó hai hoặc nhiều lớp phủ được cán.

Ví dụ về nguyên tử kim loại thể hiện là M trong ancoxít kim loại đã mô tả ở trên, thể hiện bằng công thức chung  $R^1_nM(OR^2)_m$  đã mô tả ở trên gồm silic, zirconi, titan, nhôm, và kim loại khác.

Hai hoặc nhiều hơn các ancoxít đã mô tả ở trên có thể được sử dụng kết hợp. Ví dụ, khi sử dụng kết hợp alkoxysilan và zirconi ancoxít, độ bền, khả năng chịu nhiệt, và tương tự của màng vật liệu nền (5) thu được có thể được cải thiện, và tránh làm giảm sức bền chung cấu và tương tự của màng trong quá trình kéo căng. Khi alkoxysilan và titan ancoxít sử dụng kết hợp, thu được lớp phủ chấn khí có độ dẫn nhiệt thấp hơn và khả năng chịu nhiệt được cải thiện đáng kể.

Là polyme hòa tan trong nước dùng cho lớp phủ chấn khí (4), nhựa rượu polyvinyl hoặc chất đồng trùng hợp etylen-rượu vinyl có thể được sử dụng riêng lẻ, hoặc nhựa rượu polyvinyl và chất đồng trùng hợp etylen-rượu vinyl có thể được sử dụng kết hợp. Khi nhựa rượu polyvinyl và/hoặc chất đồng trùng hợp etylen-rượu vinyl được sử dụng, đặc tính vật lý như đặc tính chấn khí, độ chịu

nước, và chống chịu thời tiết có thể được cải thiện đáng kể.

Là nhựa rượu polyvinyl, các sản phẩm thu được từ xà phòng hóa polyvinyl axetat thông thường có thể được sử dụng. Nhựa rượu polyvinyl không bị giới hạn cụ thể, và có thể là nhựa rượu polyvinyl đã được xà phòng hóa một phần trong đó vẫn còn vài chục phần trăm các nhóm axit axetic, rượu polyvinyl được xà phòng hóa hoàn toàn trong đó không còn nhóm axit axetic, hoặc rượu polyvinyl đã biến đổi có nhóm OH đã biến đổi.

Là chất đồng trùng hợp etylen-rượu vinyl, các sản phẩm đã được xà phòng hóa của các chất đồng trùng hợp của etylen và vinyl axetat, hoặc các sản phẩm thu được bằng xà phòng hóa chất đồng trùng hợp ngẫu nhiên etylen-vinyl axetat có thể được sử dụng.

Ví dụ, chất đồng trùng hợp etylen-rượu vinyl đã được xà phòng hóa không bị giới hạn cụ thể, và bao gồm các sản phẩm đã được xà phòng hóa một phần trong đó vẫn còn vài chục phần trăm nhóm axit axetic và các sản phẩm đã được xà phòng hóa hoàn toàn trong đó chỉ còn lại một vài mol% của nhóm axit axetic hoặc không còn nhóm axit axetic. Tuy nhiên, mức độ xà phòng hóa tốt hơn là 80 mol% trở lên, tốt hơn nữa là 90 mol% trở lên, càng tốt hơn nữa là 95 mol% trở lên theo quan điểm về đặc tính chắn khí.

Hàm lượng của đơn vị lặp lại có nguồn gốc từ etylen (sau đây cũng được gọi là “hàm lượng etylen”) trong chất đồng trùng hợp etylen-rượu vinyl đã mô tả ở trên thường từ 0 đến 50 mol%, tốt hơn là từ 20 đến 45 mol%.

Phương pháp tạo lớp phủ chắn khí

Tiếp theo, phương pháp tạo lớp phủ chắn khí (4) sẽ được mô tả với tham chiếu đến ví dụ.

Đầu tiên, ancoxít kim loại đã đề cập ở trên, chất liên kết silan, polyme hòa

tan trong nước, chất xúc tác quá trình sol-gel, axit, nước, dung môi hữu cơ và tương tự được trộn để chuẩn bị thành phần chấn khí. Tiếp theo, lớp phủ chấn khí (4) được phủ lên lớp lắng đọng (2) trên vật liệu nền (1) và được sấy khô. Bằng bước sấy khô này, sự đa trùng ngưng giữa ancoxit kim loại đã đề cập ở trên, chất liên kết silan và nhựa rượu polyvinyl và/hoặc chất đồng trùng hợp etylen-rượu vinyl và tương tự tiếp tục tiến triển để tạo thành lớp phủ. Nhiều lớp phủ gồm hai hoặc nhiều lớp có thể được tạo thành bằng cách lặp lại hoạt động phủ trên lớp phủ thứ nhất.

Tiếp theo, phần thân nhiều lớp gồm vật liệu nền (1) và lớp lắng đọng (2) được phủ bằng thành phần chấn khí đã mô tả ở trên được gia nhiệt trong phạm vi nhiệt độ từ 20°C đến 180°C và lên đến điểm nóng chảy của vật liệu nền (1), tốt hơn là trong phạm vi nhiệt độ từ 50°C đến 160°C, trong 10 giây đến 10 phút. Lớp in (3) được bố trí trên lớp phủ chấn khí (4) khi cần thiết. Do vậy, màng vật liệu nền (5) có thể được sản xuất.

Ví dụ về phương pháp phủ thành phần chấn khí đã mô tả ở trên bao gồm phương tiện phủ chẳng hạn như phương pháp phủ cuộn gồm máy phủ cuộn in lõm, phủ phun, phủ quay, nhúng, quét, in mã vạch và máy phủ. Bằng một hoặc nhiều công đoạn phủ sử dụng phương tiện phủ ở trên, lớp phủ có độ dày lớp đã sấy khô từ 0,01  $\mu\text{m}$  trở lên và 30  $\mu\text{m}$  trở xuống, tốt hơn là 0,1  $\mu\text{m}$  trở lên và 10  $\mu\text{m}$  trở xuống có thể được tạo thành. Tiến hành quá trình ngưng tụ bằng cách gia nhiệt và sấy khô trong môi trường bình thường, ví dụ, ở nhiệt độ 50 đến 300°C, tốt hơn là 70 đến 200°C, trong 0,005 đến 60 phút, tốt hơn là 0,01 đến 10 phút, dẫn đến tạo ra lớp phủ chấn khí (4).

Tác dụng của màng vật liệu nền

Trong màng vật liệu nền (5) theo phương án này, các nguyên tử kim loại

và các nguyên tử cacbon được liên kết cộng hóa trị tại mặt phân cách giữa vật liệu nền (1) và lớp lắng đọng (2). Điều này dẫn đến làm tăng độ bám dính giữa vật liệu nền (1) và lớp lắng đọng (2). Điều này giúp vật liệu nền (1) và lớp lắng đọng (2) không bị tách ra ở môi trường nhiệt độ và độ ẩm cao và tương tự. Điều này dẫn đến làm tăng đặc tính chắn khí của màng vật liệu nền (5) và ngăn ngừa nứt, lỗ kim và tương tự.

Màng vật liệu nền (5) theo phương án này còn bao gồm lớp phủ chắn khí (4). Điều này còn giúp tăng đặc tính chắn khí của màng vật liệu nền (5).

Theo phương án này của màng vật liệu nền (5), khi màng vật liệu nền (5) gồm vật liệu nền (1) chủ yếu chứa PBT, các tác dụng sau đây có thể thu được.

PBT có khả năng chịu nhiệt tốt. Điều này làm cho có thể ngăn ngừa vật liệu nền (1) bị biến dạng và độ bền của vật liệu nền (1) bị giảm xuống khi túi đóng gói bao gồm vật liệu bao gói (8) bao gồm màng vật liệu nền (5) được xử lý chưng cất.

Ngoài ra, PBT có độ bền cao. Điều này làm cho có thể tạo ra khả năng chống đâm thủng cho túi đóng gói trong trường hợp vật liệu bao gói (8) chứa ny lông.

Ngoài ra, PBT có đặc tính là khó hấp thụ nước so với ny lông. Điều này làm cho có thể ngăn ngừa vật liệu nền (1) hấp thụ nước và do vậy độ bền cán của vật liệu bao gói (8) không bị giảm, ngay cả khi vật liệu nền (1) chứa PBT được bố trí trên bề mặt bên ngoài của vật liệu bao gói (8).

Vật liệu bao gói

Tiếp theo, vật liệu bao gói (8) để tạo thành túi đóng gói sẽ được mô tả với việc tham chiếu đến FIG. 4. Vật liệu bao gói (8) gồm màng vật liệu nền (5) được mô tả ở trên, và lớp nhựa nhiệt dẻo (7) được cán trên màng vật liệu nền (5) thông

qua lớp chất kết dính (6). Theo ví dụ thể hiện trong FIG. 4, lớp nhựa nhiệt dẻo (7) được cán trên mặt lớp lắng đọng (2) của màng vật liệu nền (5). Lớp nhựa nhiệt dẻo (7) tạo ra bề mặt bên trong của vật liệu bao gói (8) (mặt trong của túi đóng gói bao gồm vật liệu bao gói (8)). Mặc dù không được thể hiện, lớp in có thể được bố trí giữa lớp lắng đọng (2) và lớp chất kết dính (6).

#### Lớp nhựa nhiệt dẻo

Lớp nhựa nhiệt dẻo (7) có thể là lớp nhựa hoặc màng có thể nóng chảy bằng nhiệt và dung hợp với nhau. Ví dụ, nhựa gồm một hoặc nhiều nhựa chẳng hạn như polyetylen mật độ thấp, polyetylen mật độ trung bình, polyetylen mật độ cao, polyetylen chuỗi thẳng (mạch thẳng) mật độ thấp, polypropylen, polymetylpen, polystyren, chất đồng trùng hợp etylen-vinyl axetat, chất đồng trùng hợp  $\alpha$ -olefin, nhựa ionome, chất đồng trùng hợp axit etylen-acrylic, chất đồng trùng hợp etylen-etyl acrylat, chất đồng trùng hợp etylen-metyl metacrylat, chất đồng trùng hợp etylen-propylen, và chất đàn hồi, hoặc tốt hơn là sử dụng màng của chúng. Trong số đó, do lớp nhựa nhiệt dẻo (7) là lớp tiếp xúc với nguyên liệu chẳng hạn như thực phẩm, tốt hơn là sử dụng nhựa gồm một hoặc nhiều nhựa olefin chẳng hạn như polyetylen và polypropylen, hoặc màng của chúng, có tính năng vệ sinh thực phẩm tốt, khả năng chịu nhiệt, độ bền hóa học, và giữ được hương vị.

Độ dày của lớp nhựa nhiệt dẻo (7) tốt hơn là 13  $\mu\text{m}$  trở lên và 100  $\mu\text{m}$  trở xuống, tốt hơn nữa là 15  $\mu\text{m}$  trở lên và 70  $\mu\text{m}$  trở xuống.

Lớp nhựa nhiệt dẻo (7) tốt hơn là gồm màng không bị kéo căng. Thuật ngữ “không bị kéo căng” là khái niệm bao gồm không chỉ màng không bị kéo căng mà còn là màng được kéo căng nhẹ do sự kéo căng trong quá trình lắng đọng.

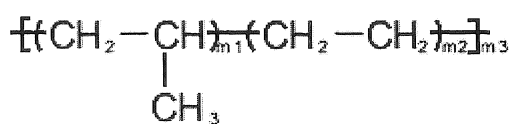


Túi đóng gói bao gồm vật liệu bao gói (8) có thể được xử lý bằng cách tiết trùng như xử lý đun sôi hoặc xử lý chưng cất ở nhiệt độ cao. Tốt hơn là sử dụng lớp nhựa nhiệt dẻo (7) có khả năng chịu nhiệt để xử lý ở nhiệt độ cao.

Nhiệt độ nóng chảy của vật liệu tạo thành lớp nhựa nhiệt dẻo (7) tốt hơn là 150°C trở lên, tốt hơn nữa là 160°C trở lên. Khi điểm nóng chảy của lớp nhựa nhiệt dẻo (7) cao, túi đóng gói có thể được xử lý chưng cất ở nhiệt độ cao, và do vậy thời gian cần thiết để xử lý chưng cất có thể được rút ngắn. Nhiệt độ nóng chảy của vật liệu tạo thành lớp nhựa nhiệt dẻo (7) thấp hơn nhiệt độ nóng chảy của nhựa tạo thành vật liệu nền (1).

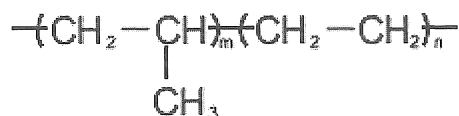
Xem xét từ quan điểm xử lý chưng cất, các vật liệu chủ yếu chứa propylen có thể được sử dụng làm vật liệu tạo thành lớp nhựa nhiệt dẻo (7). Ở đây, vật liệu "chủ yếu chứa" propylen đề cập đến vật liệu chứa 90% propylen theo khối lượng hoặc nhiều hơn. Ví dụ cụ thể về vật liệu chủ yếu chứa propylen gồm chất đồng trùng hợp khối propylen-etylen, chất đồng trùng hợp ngẫu nhiên propylen-etylen, polypropylen chẳng hạn như homopolypropylen, và hỗn hợp của polypropylen và polyetylen. Thuật ngữ "chất đồng trùng hợp khối propylen-etylen" nghĩa là vật liệu có công thức cấu trúc thể hiện trong công thức (I). Thuật ngữ "chất đồng trùng hợp ngẫu nhiên propylen-etylen" có nghĩa là vật liệu có công thức cấu trúc thể hiện trong công thức (II). Thuật ngữ "homopolypropylen" có nghĩa là vật liệu có công thức cấu trúc thể hiện trong công thức (III).

[Công thức I]



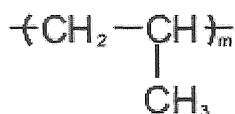
(trong đó m và N lần lượt là các số nguyên từ 1 trở lên)

[Công thức II]



(trong đó m và N lần lượt là các số nguyên từ 1 trở lên)

[Công thức III]



(trong đó m là số nguyên từ 1 trở lên)

Khi sử dụng hỗn hợp polypropylen và polyetylen làm vật liệu chủ yếu chứa propylen, vật liệu có thể có cấu trúc dạng đảo - biển. Thuật ngữ “cấu trúc dạng đảo - biển” đề cập đến cấu trúc trong đó polyetylen được phân tán không liên tục trong vùng polypropylen liên tục.

Xét từ quan điểm xử lý đun sôi, ví dụ về vật liệu tạo thành lớp nhựa nhiệt dẻo (7) gồm polyetylen, polypropylen, và kết hợp của chúng. Ví dụ về polyetylen gồm polyetylen mật độ trung bình, polyetylen mật độ thấp tuyến tính và kết hợp của chúng. Ví dụ, các vật liệu được đề cập như là vật liệu tạo thành lớp nhựa nhiệt dẻo (7) từ quan điểm xử lý chung cát mô tả ở trên có thể được sử dụng. Vật liệu tạo thành lớp nhựa nhiệt dẻo (7) có nhiệt độ nóng chảy, ví dụ, 100°C trở lên, tốt hơn là 105°C trở lên, càng tốt hơn là 110°C trở lên. Khi sử dụng polyetylen làm vật liệu tạo thành lớp nhựa nhiệt dẻo (7), nhiệt độ nóng chảy 100°C trở lên có thể đạt được, ví dụ, khi mật độ của polyetylen là 0,920 g/cm<sup>3</sup> trở lên. Ví dụ cụ thể về màng hàn kín bằng nhiệt để tạo thành lớp nhựa nhiệt dẻo (7) có nhiệt độ nóng chảy 100°C trở lên bao gồm TUX-HC sản xuất bởi Mitsui Chemicals Tohcello, L6101 sản xuất bởi Toyobo, và LS700C sản xuất bởi Idemitsu Unitech. Ví dụ cụ

thể về màng hàn kín bằng nhiệt để tạo thành lớp nhựa nhiệt dẻo (7) có nhiệt độ nóng chảy  $105^{\circ}\text{C}$  trở lên gồm NB-1 sản xuất bởi Tamapoly. Ví dụ cụ thể về màng hàn kín bằng nhiệt tạo thành lớp nhựa nhiệt dẻo (7) có nhiệt độ nóng chảy  $110^{\circ}\text{C}$  trở lên gồm LS760C sản xuất bởi Idemitsu Unitech, và TUX-HZ sản xuất bởi Mitsui Chemicals Tohcello.

Lớp nhựa nhiệt dẻo (7) có thể có các đặc tính chắn sáng. Là lớp nhựa nhiệt dẻo (7) được tạo các đặc tính chắn sáng trong phương án này, có thể sử dụng các vật liệu có đặc tính chắn sáng từ bên ngoài.

Cụ thể, là vật liệu của lớp hàn nhiệt chắn sáng này, lớp lắng đọng hơi tạo ra bằng lắng đọng chân không hoặc phún xạ của kim loại chẳng hạn như nhôm lên màng hàn nhiệt có thể được sử dụng.

Màng trắng có thể được sử dụng để tạo ra các đặc tính chắn sáng. Màng mà trên đó lớp mực chắn sáng được tạo thành cũng có thể được sử dụng.

Trong số đó, vật liệu tạo ra lớp lắng đọng kim loại chẳng hạn như lớp lắng đọng nhôm được ưu tiên sử dụng bởi các đặc tính chắn sáng và đặc tính chắn có thể được tạo ra trong trạng thái vật liệu bao gói (8).

Cụ thể, là vật liệu của lớp chắn này, lớp lắng đọng hơi được tạo ra bằng cách lắng đọng chân không của kim loại chẳng hạn như nhôm lên màng nhựa thường được sử dụng. Ngoài ra, lá nhôm có thể được sử dụng.

Là kim loại tạo ra lớp lắng đọng kim loại nêu trên, các kim loại chẳng hạn như nhôm (Al), crôm (Cr), bạc (Ag), đồng (Cu), và thiếc (Sn) có thể được sử dụng. Trong số đó, nhôm (Al) được ưu tiên sử dụng.

Độ dày của lá nhôm mô tả ở trên tốt hơn là  $5\text{ }\mu\text{m}$  trở lên và  $30\text{ }\mu\text{m}$  trở xuống, và độ dày của lớp lắng đọng kim loại mô tả ở trên tốt hơn là  $50\text{ }\text{\AA}$  trở lên và  $3000\text{ }\text{\AA}$  trở xuống, mong muốn là  $100\text{ }\text{\AA}$  trở lên và  $1000\text{ }\text{\AA}$  trở xuống.

Là lớp mực chắn sáng, cụ thể, mực chứa sắc tố có các đặc tính chắn sáng, như nhũ nhôm hoặc muội than, có thể được sử dụng. Độ dày của lớp mực được mô tả ở trên tốt hơn là 1  $\mu\text{m}$  trở lên và 8  $\mu\text{m}$  trở xuống, tốt hơn là 2  $\mu\text{m}$  trở lên và 5  $\mu\text{m}$  trở xuống.

Màng trắng chứa nhựa polyolefin làm thành phần chủ yếu, và sắc tố trắng tạo ra các đặc tính chắn sáng.

Ví dụ cụ thể về sắc tố trắng được sử dụng trong màng trắng gồm titan oxit, kẽm oxit, và các chất màu nền như nhôm hydroxit, magie cacbonat, canxi cacbonat, bari sunfat kết tủa, silic oxit, và đá tan.

Hàm lượng của sắc tố trắng mô tả ở trên tốt hơn là 10% trở lên và 40% trở xuống.

Tiếp theo, phương pháp tạo lớp lắng đọng kim loại sẽ được mô tả. Ví dụ về phương pháp gồm lắng đọng hơi vật lý (PVD) chẳng hạn như lắng đọng hơi chân không, phún xạ, và mạ ion; và lắng đọng hơi hóa học (CVD) chẳng hạn như lắng đọng hơi hóa học tăng cường plasma, lắng đọng hơi hóa học bằng nhiệt, và lắng đọng hơi quang hóa.

Cụ thể, lớp lắng đọng kim loại trong phương án này có thể được tạo ra bằng cách sử dụng các phương pháp sau: phương pháp lắng đọng chân không trong đó kim loại như đã mô tả ở trên, được sử dụng làm vật liệu thô, được gia nhiệt và lắng đọng trên màng đàn hồi; phương pháp lắng đọng oxy hóa trong đó kim loại được sử dụng làm vật liệu thô được oxy hóa bằng cách đưa khí oxy hoặc tương tự vào và lắng đọng trên màng đàn hồi; phương pháp lắng đọng oxy hóa có sự hỗ trợ của plasma trong đó phản ứng oxy hóa được hỗ trợ thêm bởi plasma; và tương tự.

Lớp chất kết dính

Lớp chất kết dính (6) có thể là lớp chất kết dính có chứa chất kết dính, hoặc có thể là lớp phủ neo. Lớp chất kết dính (6) có thể là lớp chứa nhựa kết dính. Ví dụ về nhựa kết dính gồm các loại nhựa tương tự như trong trường hợp lớp nhựa nhiệt dẻo (7) đã mô tả ở trên.

Các ví dụ về chất kết dính gồm chất kết dính phản ứng hai thành phần gốc ete và chất kết dính phản ứng hai thành phần gốc este. Ví dụ về chất kết dính phản ứng hai thành phần gốc ete gồm polyete polyuretan. Polyete polyuretan là sản phẩm đã qua xử lý được tạo ra bằng phản ứng giữa polyete polyol như là nhựa nền và hợp chất isoxyanat như là chất đóng rắn. Các ví dụ về hợp chất isoxyanat gồm các hợp chất isoxyanat béo chẳng hạn như hexametylen diisoxyanat (HDI) và isophoron diisoxyanat (IPDI), và hợp chất isoxyanat thơm như tolylen diisoxyanat (TDI) và xylylen diisoxyanat (XDI). Các ví dụ về chất kết dính phản ứng hai thành phần gốc este gồm polyeste polyuretan và polyeste. Polyeste polyuretan là sản phẩm đã qua xử lý được tạo ra bằng phản ứng giữa polyeste polyol như là nhựa nền và hợp chất isoxyanat như là chất đóng rắn. Là hợp chất isoxyanat, hợp chất isoxyanat đã mô tả ở trên có thể được sử dụng. Các hợp chất béo tốt hơn là được sử dụng làm hợp chất isoxyanat cho các ứng dụng về thực phẩm, bởi vì các thành phần không thể được sử dụng cho các ứng dụng về thực phẩm không được rửa giải trong môi trường nhiệt độ cao như tiệt trùng bằng nhiệt (xử lý đun sôi hoặc xử lý chưng cất).

Trong phương án này, các nguyên tử kim loại và các nguyên tử cacbon được liên kết cộng hóa trị tại mặt phân cách giữa vật liệu nền (1) và lớp lắng đọng (2), như được mô tả ở trên. Điều này làm cho có thể tăng độ bền dính giữa vật liệu nền (1) và lớp lắng đọng (2). Điều này làm cho có thể tăng độ bền cán giữa vật liệu nền (1) và lớp nhựa nhiệt dẻo (7). Khi lớp chất kết dính chứa chất kết dính

được sử dụng làm lớp chất kết dính (6), ví dụ, độ bền cán giữa vật liệu nền (1) và lớp nhựa nhiệt dẻo (7) của vật liệu bao gói (8) có thể là 4,5 N trở lên, tốt hơn là 5,0 N trở lên. Phương pháp đo độ bền cán sẽ được mô tả dưới đây trong phần ví dụ.

Trong phương án này, vật liệu bao gói (8) gồm PBT có độ bền cao. Do đó, độ bền đâm thủng của vật liệu bao gói (8) có thể là, ví dụ, 11 N trở lên, tốt hơn là 13 N trở lên, tốt hơn nữa là 15 N trở lên. Phương pháp đo độ bền đâm thủng sẽ được mô tả sau trong phần ví dụ.

Trong phương án này, vật liệu bao gói (8) gồm lớp lắng đọng (2) được bố trí trên vật liệu nền (1). Điều này làm cho có thể làm giảm độ thấm oxy và độ thấm hơi nước của vật liệu bao gói (8). Ví dụ, độ thấm oxy của vật liệu bao gói (8) có thể là  $1 \text{ cm}^3/\text{ngày} \cdot \text{m}^2$  trở xuống, tốt hơn là  $0,6 \text{ cm}^3/\text{ngày} \cdot \text{m}^2$  trở xuống. Độ thấm hơi nước của vật liệu bao gói (8) có thể là  $1 \text{ g}/\text{ngày} \cdot \text{m}^2$  trở xuống, tốt hơn là  $0,6 \text{ g}/\text{ngày} \cdot \text{m}^2$  trở xuống.

Vật liệu bao gói (8) có thể được sử dụng cho, ví dụ, túi đóng gói để đun sôi, túi đóng gói để tiệt trùng bằng nồi chưng cất, và túi đóng gói cho thực phẩm khô chẳng hạn như đồ ngọt. Vật liệu bao gói (8) có thể được dùng trong lĩnh vực túi đóng gói hàng hóa và mỹ phẩm hằng ngày, bao gồm dầu gội, nước xả và dầu gội hai trong một. Vật liệu bao gói (8) có thể được dùng làm vật liệu bao gói cho các sản phẩm công nghiệp như hộp mực. Vật liệu bao gói (8) có thể được dùng trong lĩnh vực túi đóng gói súp lỏng. Vật liệu bao gói (8) có thể được dùng làm vật liệu tạo thành cốc giấy, hộp giấy đựng chất lỏng, ống nhiều lớp.

Khi vật liệu bao gói (8) được sử dụng làm vật liệu tạo thành cốc giấy, như được thể hiện trong FIG. 5, vật liệu bao gói (8) còn gồm lớp giấy (102) được cán trên màng vật liệu nền (5) có lớp lắng đọng (2) ở mặt đối diện với lớp nhựa nhiệt

dẻo (7). Giấy được sử dụng làm lớp giấy (102) có khối lượng cơ bản là  $100 \text{ g/m}^2$  trở lên và  $700 \text{ g/m}^2$  trở xuống, tốt hơn là  $150 \text{ g/m}^2$  trở lên và  $600 \text{ g/m}^2$  trở xuống, tốt hơn là  $200 \text{ g/m}^2$  trở lên và  $500 \text{ g/m}^2$  trở xuống. Lớp giấy (102) dành cho bì trắng nói chung, và sử dụng giấy màu ngà, giấy lót hộp sữa, giấy lót cốc hoặc tương tự sử dụng bột giấy tự nhiên được ưu tiên đặc biệt từ quan điểm an toàn. Như được thể hiện trong FIG. 5, lớp giấy (102) có thể được cán thông qua lớp chất kết dính (101). Là lớp chất kết dính (101), có thể sử dụng lớp tương tự với lớp chất kết dính (6) đã mô tả ở trên.

Khi vật liệu bao gói (8) được sử dụng làm vật liệu tạo thành hộp đựng giấy dùng cho chất lỏng, như được thể hiện trong FIG. 6, vật liệu bao gói (8) còn bao gồm lớp giấy (102) được cán trên màng vật liệu nền (5) có lớp lắng đọng (2) ở phía đối diện với lớp nhựa nhiệt dẻo thứ nhất (7), và lớp nhựa nhiệt dẻo thứ hai (104) được cán trên lớp giấy (102). Như được thể hiện trong FIG. 6, lớp giấy (102) có thể được cán thông qua lớp chất kết dính (101), và lớp nhựa nhiệt dẻo thứ hai (104) có thể được cán thông qua lớp chất kết dính (103). Là lớp chất kết dính (101) và lớp chất kết dính (103), có thể sử dụng lớp tương tự với lớp chất kết dính (6) đã mô tả ở trên. Là lớp nhựa nhiệt dẻo thứ hai (104), có thể sử dụng lớp tương tự với lớp nhựa nhiệt dẻo thứ nhất (7) đã mô tả ở trên.

Khi vật liệu bao gói (8) được sử dụng làm vật liệu tạo thành các ống nhiều lớp, như được thể hiện trong FIG. 7, vật liệu bao gói (8) còn bao gồm lớp nhựa nhiệt dẻo thứ hai (104) được cán trên màng vật liệu nền (5) có lớp lắng đọng (2) ở phía đối diện với lớp nhựa nhiệt dẻo thứ nhất (7). Như được thể hiện trong FIG. 7, lớp nhựa nhiệt dẻo thứ hai (104) có thể được cán thông qua lớp chất kết dính (103).

Mặc dù phương án được ưu tiên về màng vật liệu nền (5) có liên kết cộng

hóa trị AL-C tại mặt phân cách giữa vật liệu nền (1) và lớp lắng đọng (2), được sản xuất bằng thiết bị tạo màng (10) gồm thiết bị tiền xử lý plasma theo sáng chế đã được mô tả với việc tham chiếu đến các hình vẽ đính kèm, sáng chế không bị hạn chế ở ví dụ này.

Những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực sẽ hiểu rõ rằng rất nhiều biến đổi và sửa đổi có thể được thêm vào trong phạm vi ý tưởng kỹ thuật đã bộc lộ trong bản mô tả này và chúng đương nhiên thuộc về phạm vi kỹ thuật của thiết bị tạo màng (10) của sáng chế.

### **Ví dụ thực hiện sáng chế**

Sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn ở dưới đây với tham chiếu đến các ví dụ, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở phần mô tả các ví dụ dưới đây miễn là không vượt quá bản chất của sáng chế.

#### **Ví dụ 1**

Chuẩn bị vật liệu nền dạng màng (1) gồm nhiều lớp (1a) và được chế tạo bằng phương pháp đúc mô tả trong cấu trúc thứ nhất nêu trên. Hàm lượng của PBT trong từng lớp (1a) là 80%, số lượng lớp (1a) là 1024, và độ dày của vật liệu nền (1) là 15  $\mu\text{m}$ .

Tiếp theo, bằng cách sử dụng thiết bị tạo lớp lắng đọng từ hơi liên tục trong đó phần tiền xử lý có bố trí thiết bị tiền xử lý plasma và phần lắng đọng được phân tách theo sáng chế, bề mặt của vật liệu nền (1) cần tạo lớp lắng đọng (2) được đưa vào các công đoạn dưới đây. Bề mặt được đưa vào quá trình tiền xử lý plasma trong phần tiền xử lý bằng cách phủ plasma lên bề mặt từ vòi cấp plasma theo các điều kiện plasma được mô tả dưới đây ở tốc độ băng chuyền là 480 m/phút. Sau đó, trong phần lắng đọng mà vật liệu nền được chuyển liên tục



lên, lớp lắng đọng nhôm oxit (2) có độ dày 10 nm được tạo thành trên bề mặt đã qua xử lý plasma bằng cách sử dụng phương pháp gia nhiệt điện trở phản ứng làm phương tiện gia nhiệt trong phương pháp lắng đọng chân không theo các điều kiện được mô tả dưới đây.

Các điều kiện tiền xử lý plasma

Công suất nguồn điện cao tần: 4 kW

Cường độ plasma: 550 W·giây/m<sup>2</sup>

Khí tạo plasma: khí oxi 300 (cm<sup>3</sup>/phút), khí argon 1000 (cm<sup>3</sup>/phút)

Phương tiện tạo từ tính: nam châm vĩnh cửu 1000 gauss

Điện áp giữa trống tiền xử lý và vòi cấp plasma: 420 V

Độ chân không trong phần tiền xử lý:  $1,0 \times 10^{-1}$  Pa

Các điều kiện để tạo lớp lắng đọng nhôm oxit

Độ chân không:  $1,0 \times 10^{-2}$  Pa

Phân tích trạng thái liên kết tại mặt phân cách giữa lớp lắng đọng (2) và vật liệu nền (1) chứa PBT bằng cách sử dụng quang phổ kế quang điện tử tia X sản xuất bởi PHI (môđen Quantum 2000) sử dụng AlK $\alpha$  (1486,6 eV) làm nguồn tia X ở công suất đầu ra 120 W. Kết quả xác nhận có tồn tại liên kết 283,5  $\pm$  0,5 eV (năng lượng liên kết trong CIS) sinh ra từ liên kết cộng hóa trị giữa nguyên tố cacbon và nguyên tử nhôm (liên kết cộng hóa trị AL-C).

Tiếp theo, dung dịch thủy phân có hàm lượng chất rắn là 4% theo khối lượng với thành phần (b) chứa etyl silicat, chất liên kết silan, rượu isopropyl, axit clohydric và nước đã trao đổi ion được bổ sung vào dung dịch trộn với thành phần (a) chứa rượu polyvinyl, rượu isopropyl và nước đã trao đổi ion, từng thành phần được chuẩn bị theo bảng thành phần thể hiện dưới đây, và sau đó khuấy lên để thu được dung dịch phủ chắn không màu và trong suốt.

## Bảng thành phần

a

|                  |       |
|------------------|-------|
| Rượu polyvinyl   | 2,30  |
| Rượu isopropyl   | 2,70  |
| H <sub>2</sub> O | 51,20 |

b

|                                     |                            |
|-------------------------------------|----------------------------|
| Etyl silicat                        | 16,60                      |
| Chất liên kết silan                 | 0,20                       |
| Rượu isopropyl                      | 3,90                       |
| Dung dịch nước axit clohydric 0,5 N | 0,50                       |
| H <sub>2</sub> O                    | 22,60                      |
| Tổng                                | 100,00 (% theo khối lượng) |

Tiếp theo, thành phần chấn khí (dung dịch phủ chấn) đã chuẩn bị ở trên được phủ lên bề mặt lắng đọng nhôm oxit sử dụng phương pháp in lõm. Sau đó, gia nhiệt màng thu được ở 150°C trong 60 giây bằng quá trình sol-gel để tạo ra lớp phủ chấn khí (4) có độ dày 0,3  $\mu\text{m}$  (trạng thái khô) thu được bằng cách trùng ngưng thành phần chấn khí.

Tiếp theo, lớp nhựa nhiệt dẻo (7) được cán trên mặt lớp phủ chấn khí (4) của màng vật liệu nền (5) qua lớp chất kết dính (6). Chất kết dính polyuretan hai thành phần (nhựa nền: RU-40, chất đóng rắn: H-4) sản xuất bởi Rock Paint được sử dụng làm lớp chất kết dính (6). Độ dày của lớp chất kết dính (6) là 3  $\mu\text{m}$ . RU-40 chứa polyeste polyol. H-4 chứa hợp chất isoxyanat béo. Màng polypropylen không bị kéo căng ZK99S sản xuất bởi Toray Advanced Film được sử dụng làm lớp nhựa nhiệt dẻo (7). Độ dày của lớp nhựa nhiệt dẻo (7) là 60  $\mu\text{m}$ .

Cấu trúc lớp của vật liệu bao gói (8) trong phần ví dụ này có thể được

biểu thị như dưới đây theo thứ tự từ bề mặt ngoài đến bề mặt trong. Dấu gạch chéo “/” thể hiện ranh giới giữa các lớp.

vật liệu nền (PBT đa lớp)/lớp lắng đọng/lớp phủ chắn khí/lớp chất kết dính/lớp nhựa nhiệt dẻo.

Đánh giá độ thấm oxy và độ thấm hơi nước

Đo độ thấm oxy của vật liệu bao gói (8) bằng cách sử dụng phương pháp MOCON trong môi trường 23°C và độ ẩm tương đối 90% theo JISK 7126-1. Kết quả cho thấy độ thấm oxy là  $0,5 \text{ cm}^3/\text{ngày} \cdot \text{m}^2$ . Đo độ thấm hơi nước của vật liệu bao gói (8) bằng cách sử dụng phương pháp MOCON trong môi trường 40°C và độ ẩm tương đối 90% theo JISK 7129B. Kết quả cho thấy độ thấm hơi nước là  $0,2 \text{ g}/\text{ngày} \cdot \text{m}^2$ .

Đánh giá độ bền cán

Tiếp theo, đo độ bền cán của vật liệu bao gói (8). Sử dụng máy kiểm tra đa năng TENSILON RTC-1310 sản xuất bởi A&D làm thiết bị đo. Cụ thể, trước tiên, cắt phần thân nhiều lớp (8), và chuẩn bị mảnh thử nghiệm hình chữ nhật trong đó phần tử trên mặt vật liệu nền (1) và phần tử trên mặt lớp nhựa nhiệt dẻo (7) được bóc tách 15 mm theo phương chiều dài như thể hiện trong FIG. 9. Chiều rộng (độ dài của cạnh ngắn) của mảnh thử nghiệm là 15 mm. Sau đó, như thể hiện trong FIG. 10, kẹp các phần đã được bóc tách trong phần tử trên mặt vật liệu nền (1) và phần tử trên mặt lớp nhựa nhiệt dẻo (7) bằng bộ kẹp (71) và bộ kẹp (72) của thiết bị đo. Kéo các bộ kẹp (71) và (72) theo hai hướng ngược nhau, theo phương vuông góc với phương mặt phẳng của phần mà phần tử trên mặt vật liệu nền (1) và phần tử của lớp lắng đọng (2) vẫn được cán, theo tốc độ 50 mm/phút, và đo ứng suất kéo trung bình trong miền ổn định (xem FIG. 11). Khoảng cách (S) ở giữa các bộ kẹp (71) và (72) khi bắt đầu kéo là 30 mm. Khoảng cách (S) ở giữa

các bộ kẹp (71) và (72) khi kết thúc kéo là 60 mm. FIG. 11 thể hiện sự thay đổi ứng suất kéo theo khoảng cách (S) giữa các bộ kẹp (71) và (72). Như thể hiện trong FIG. 11, sự thay đổi ứng suất kéo theo khoảng cách (S) đi qua miền thứ nhất và sau đó đi vào miền thứ hai (miền ổn định) có tốc độ biến thiên nhỏ hơn so với miền thứ nhất.

Đối với năm mẫu thử, đo các ứng suất kéo trung bình trong miền ổn định, và giá trị trung bình này được lấy làm độ bền cán giữa vật liệu nền (1) và lớp nhựa nhiệt dẻo (7) của vật liệu bao gói (8). Điều kiện môi trường khi thực hiện đo là nhiệt độ 23°C và độ ẩm tương đối 50%. Kết quả cho thấy độ bền cán ở chiều rộng 15 mm là 5,0 N.

#### Đánh giá độ bền đâm thủng

Tiếp theo, đo độ bền đâm thủng của vật liệu bao gói (8) theo JIS Z1707 7.4. Sử dụng máy kiểm tra đa năng TENSILON RTC-1310 sản xuất bởi A&D làm thiết bị đo. Cụ thể, kim hình bán nguyệt (80) có đường kính 1,0 mm và bán kính đầu mút 0,5 mm được đâm vào mảnh thử nghiệm vật liệu bao gói (8) trong trạng thái cố định từ mặt vật liệu nền (1) ở tốc độ 50 mm/phút (50 mm mỗi phút) và đo ứng suất lớn nhất khi kim (80) làm thủng vật liệu bao gói (8). Đối với năm mảnh thử nghiệm hoặc nhiều hơn, đo các ứng suất lớn nhất và giá trị trung bình của chúng được lấy làm độ bền đâm thủng của vật liệu bao gói (8). Điều kiện môi trường khi đo là nhiệt độ 23°C và độ ẩm tương đối 50 %. Kết quả cho thấy độ bền đâm thủng là 16 N.

#### Đánh giá khả năng xử lý chung cất

Xếp chồng hai vật liệu bao gói (8) lên nhau và gia nhiệt ở 190°C trong 1 giây để hàn kín bằng nhiệt các lớp nhựa nhiệt dẻo (7) của vật liệu bao gói (8) trong khi nạp nguyên liệu là 200 g nước, để tạo ra túi hàn kín bốn mặt. Chiều cao

của túi hàn kín bốn mặt là 180 mm và chiều rộng là 130 mm. Sau đó, cho túi hàn kín bốn mặt vào quy trình xử lý tiệt trùng chung cất bằng cách gia nhiệt túi lên 121°C trong 40 phút. Sau đó, kiểm tra vẻ ngoài của túi hàn kín bốn mặt để phát hiện sự làm trắng. Kết quả cho thấy không quan sát thấy sự làm trắng.

#### Ví dụ 2

Chuẩn bị vật liệu bao gói (8) theo cách tương tự như trong ví dụ 1, ngoại trừ rằng sử dụng vật liệu nền dạng màng (1) chứa PBT và được chuẩn bị bằng phương pháp hình ống làm vật liệu nền (1). Vật liệu nền (1) là màng đơn lớp chỉ chứa PBT và chất phụ gia. Độ dày của vật liệu nền (1) là 15  $\mu\text{m}$ . Cấu trúc lớp của vật liệu bao gói (8) trong ví dụ này có thể được thể hiện như dưới đây theo thứ tự từ bề mặt ngoài đến bề mặt trong. Dấu gạch chéo “/” thể hiện ranh giới giữa các lớp.

vật liệu nền (PBT đơn lớp)/lớp lắng đọng/lớp phủ chắn khí/lớp chất kết dính/lớp nhựa nhiệt dẻo.

Độ thấm khí oxy, độ thấm hơi nước, độ bền cán, độ bền đâm thủng và khả năng xử lý chung cất của vật liệu bao gói (8) được đánh giá theo phương pháp tương tự như trong ví dụ 1. Các kết quả cho thấy độ thấm oxy là 0,3  $\text{cm}^3/\text{ngày}\cdot\text{m}^2$ , độ thấm hơi nước là 0,3  $\text{g}/\text{ngày}\cdot\text{m}^2$ , độ bền cán ở chiều rộng 15 mm là 5,3 N và độ bền đâm thủng là 15 N. Ngoài ra, việc xử lý tiệt trùng chung cất không tạo ra sự làm trắng.

#### Ví dụ 3

Chuẩn bị vật liệu nền (1) theo phương pháp tương tự như trong ví dụ 1, ngoại trừ rằng hàm lượng của PBT trong từng lớp (1a) là 70%. Tiếp theo, chuẩn bị vật liệu bao gói (8) theo phương pháp tương tự như trong ví dụ 1.

Độ thấm khí oxy, độ thấm hơi nước, độ bền cán, độ bền đâm thủng và khả

năng xử lý chung cất của vật liệu bao gói (8) được đánh giá theo phương pháp tương tự như trong ví dụ 1. Các kết quả cho thấy độ thấm oxy là  $0,3 \text{ cm}^3/\text{ngày} \cdot \text{m}^2$ , độ thấm hơi nước là  $0,3 \text{ g}/\text{ngày} \cdot \text{m}^2$ , độ bền cán ở chiều rộng 15 mm là 5,3 N và độ bền đâm thủng là 13 N. Ngoài ra, việc xử lý tiết trùng chung cất không tạo ra sự làm trắng.

#### Ví dụ so sánh 1

Chuẩn bị vật liệu bao gói (8) theo phương pháp tương tự như trong ví dụ 1, ngoại trừ sử dụng màng ny lông (BONYL W sản xuất bởi KOHJIN Holdings) có độ dày 15  $\mu\text{m}$  làm vật liệu nền (1). Cấu trúc lớp của vật liệu bao gói (8) trong ví dụ so sánh 1 có thể được thể hiện như dưới đây theo thứ tự từ bề mặt ngoài đến bề mặt trong. Dấu gạch chéo “/” thể hiện ranh giới giữa các lớp.

vật liệu nền (ny lông)/lớp lắng đọng/lớp phủ chắn khí/lớp chất kết dính/lớp nhựa nhiệt dẻo.

Độ thấm khí oxy, độ thấm hơi nước, độ bền cán, độ bền đâm thủng và khả năng xử lý chung cất của vật liệu bao gói (8) được đánh giá theo phương pháp tương tự như trong ví dụ 1. Các kết quả cho thấy độ thấm oxy là  $0,2 \text{ cm}^3/\text{ngày} \cdot \text{m}^2$ , độ thấm hơi nước là  $1,3 \text{ g}/\text{ngày} \cdot \text{m}^2$ , độ bền cán ở chiều rộng 15 mm là 3,8 N, và độ bền đâm thủng là 15 N. Ngoài ra, việc xử lý tiết trùng chung cất có tạo ra sự làm trắng.

#### Ví dụ so sánh 2

Chuẩn bị vật liệu bao gói (8) theo phương pháp tương tự như trong ví dụ 1, ngoại trừ sử dụng màng PET (T4102 sản xuất bởi Toyobo) có chiều dày 12  $\mu\text{m}$  làm vật liệu nền (1). Cấu trúc lớp của vật liệu bao gói (8) trong ví dụ so sánh 2 có thể được thể hiện như dưới đây theo thứ tự từ bề mặt ngoài đến bề mặt trong. Dấu gạch chéo “/” thể hiện ranh giới giữa các lớp.

vật liệu nền (PET)/lớp lắng đọng/lớp phủ chắn khí/lớp chất kết dính/lớp nhựa nhiệt dẻo.

Độ thấm khí oxy, độ thấm hơi nước, độ bền cán, độ bền đâm thủng và khả năng xử lý chung cất của vật liệu bao gói (8) được đánh giá theo phương pháp tương tự như trong ví dụ 1. Các kết quả cho thấy độ thấm oxi là  $0,2 \text{ cm}^3/\text{ngày} \cdot \text{m}^2$ , độ thấm hơi nước là  $0,4 \text{ g}/\text{ngày} \cdot \text{m}^2$ , độ bền cán ở chiều rộng 15 mm là 6,1 N, và độ bền đâm thủng là 10 N. Ngoài ra, việc xử lý tiệt trùng chung cất không tạo ra sự làm trắng.

FIG. 13 tổng hợp các kết quả đánh giá thu được trong các ví dụ 1, 2, 3 và các ví dụ so sánh 1, 2. Như có thể thấy khi so sánh giữa các ví dụ 1, 2, 3 và ví dụ so sánh 1, khi vật liệu bao gói (8) chứa PBT thay vì chứa ny lông, độ thấm hơi nước của vật liệu bao gói (8) được làm giảm thành công, và độ bền cán của vật liệu bao gói (8) được làm tăng thành công. Ngoài ra, ngăn chặn được sự làm trắng của vật liệu bao gói (8) khi xử lý tiệt trùng chung cất.

Như có thể thấy khi so sánh giữa các ví dụ 1, 2, 3 và ví dụ so sánh 2, khi vật liệu bao gói (8) chứa PBT thay vì chứa PET, độ bền đâm thủng của vật liệu bao gói (8) là 11 N trở lên, cụ thể là 13 N trở lên.

Giải thích các ký hiệu tham chiếu

- |   |                    |
|---|--------------------|
| 1 | vật liệu nền       |
| 2 | lớp lắng đọng      |
| 3 | lớp in             |
| 4 | lớp phủ chắn khí   |
| 5 | màng vật liệu nền  |
| 6 | lớp chất kết dính  |
| 7 | lớp nhựa nhiệt dẻo |

|         |                                       |
|---------|---------------------------------------|
| 8       | vật liệu bao gói                      |
| P       | plasma                                |
| 10      | thiết bị tạo màng                     |
| 12      | khoang giảm áp                        |
| 12A     | khoang vận chuyển vật liệu nền        |
| 12B     | khoang tiền xử lý bằng plasma         |
| 12C     | khoang lắng đọng                      |
| 13      | con lăn tháo cuộn                     |
| 14      | con lăn dẫn hướng                     |
| 15      | con lăn cuốn                          |
| 18      | thiết bị cấp và làm bay hơi khí nguồn |
| 19      | vòi cấp khí nguồn                     |
| 20      | con lăn tiền xử lý plasma             |
| 21      | nam châm                              |
| 22      | vòi cấp plasma                        |
| 25      | con lăn lắng đọng                     |
| 26      | phương tiện lắng đọng                 |
| 30      | bơm chân không                        |
| 31      | dây cấp điện                          |
| 32      | nguồn điện                            |
| 35a-35c | vách ngăn                             |



## YÊU CẦU BẢO HỘ

### 1. Vật liệu bao gói, bao gồm:

màng có vật liệu nền, lớp lắng đọng bố trí trên vật liệu nền và chứa kim loại hoặc hợp kim, và lớp phủ chắn khí bố trí trên lớp lắng đọng; và

lớp nhựa nhiệt dẻo được cán lên màng;

trong đó vật liệu nền chứa 51% polybutylen terephthalat theo khối lượng hoặc nhiều hơn;

trong đó vật liệu nền và lớp lắng đọng có mặt phân cách ở giữa trong đó các nguyên tử kim loại và các nguyên tử cacbon được liên kết cộng hóa trị;

trong đó vật liệu nền có phần có nhiều lớp bao gồm 10 lớp hoặc nhiều hơn,

trong đó lớp phủ chắn khí gồm thành phần chắn khí chứa ít nhất một hoặc nhiều ancoxít kim loại đại diện bằng công thức chung  $R^1_nM(OR^2)_m$  và polyme hòa tan trong nước, và thu được bằng cách đa trùng ngưng bằng quá trình sol-gel với sự có mặt của chất xúc tác quá trình sol-gel, axit, nước và dung môi hữu cơ,

trong đó  $R^1$  và  $R^2$  là nhóm hữu cơ C1-8, M là nguyên tử kim loại, n là số nguyên từ 0 trở lên, m là số nguyên từ 1 trở lên, n + m là hóa trị của M;

trong đó lớp nhựa nhiệt dẻo tạo nên bề mặt bên trong của vật liệu bao gói;

trong đó lớp nhựa nhiệt dẻo là màng không bị kéo căng gồm propylen,

trong đó propylen gồm chất đồng trùng hợp khối propylen-etylen, và

trong đó vật liệu bao gói có độ bền đâm thủng là 11 N hoặc lớn hơn.

### 2. Vật liệu bao gói, bao gồm:

màng có vật liệu nền, lớp lắng đọng bố trí trên vật liệu nền và chứa kim loại hoặc hợp kim, và lớp phủ chắn khí bố trí trên lớp lắng đọng; và

lớp nhựa nhiệt dẻo được cán lên màng;

trong đó vật liệu nền chứa 51% polybutylen terephthalat theo khối lượng hoặc nhiều hơn;

trong đó vật liệu nền và lớp lắng đọng có mặt phân cách ở giữa trong đó các nguyên tử kim loại và các nguyên tử cacbon được liên kết cộng hóa trị;

trong đó vật liệu nền có màng một lớp có giá trị IV là 1,10 dl/g hoặc lớn hơn và 1,35 dl/g hoặc nhỏ hơn,

trong đó lớp phủ chắn khí gồm thành phần chắn khí chứa ít nhất một hoặc nhiều ancoxit kim loại đại diện bằng công thức chung  $R^1_nM(OR^2)_m$  và polyme hòa tan trong nước, và thu được bằng cách đa trùng ngưng bằng quá trình sol-gel với sự có mặt của chất xúc tác quá trình sol-gel, axit, nước và dung môi hữu cơ,

trong đó  $R^1$  và  $R^2$  là nhóm hữu cơ C1-8, M là nguyên tử kim loại, n là số nguyên từ 0 trở lên, m là số nguyên từ 1 trở lên, n + m là hóa trị của M;

trong đó lớp nhựa nhiệt dẻo tạo nên bề mặt bên trong của vật liệu bao gói;

trong đó lớp nhựa nhiệt dẻo là màng không bị kéo căng gồm propylen,

trong đó propylen gồm chất đồng trùng hợp khối propylen-etylen, và

trong đó vật liệu bao gói có độ bền đâm thủng là 11 N hoặc lớn hơn.

3. Vật liệu bao gói theo điểm 1 hoặc 2, trong đó vật liệu nền chứa 60% polybutylen terephthalat theo khối lượng hoặc nhiều hơn.

4. Vật liệu bao gói theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó lớp lắng đọng là lớp lắng đọng trong suốt.

5. Vật liệu bao gói theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó lớp lắng đọng bao gồm oxit vô cơ chứa nhôm oxit hoặc hỗn hợp của nhiều oxit vô cơ.

6. Vật liệu bao gói theo điểm 5, trong đó oxit vô cơ là hỗn hợp của nhôm oxit, và

một hoặc nhiều oxit vô cơ hỗn hợp được chọn từ silic oxit, magie oxit, thiếc oxit và kẽm oxit.

7. Vật liệu bao gói theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó độ dày của lớp lắng đọng là 5 nm trở lên và 200 nm trở xuống.

8. Vật liệu bao gói theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7,

trong đó lớp nhựa nhiệt dẻo được cán lên màng thông qua lớp chất kết dính; và

trong đó độ bền cán giữa vật liệu nền và lớp nhựa nhiệt dẻo ở chiều rộng 15 mm là 4 N trở lên.

9. Vật liệu bao gói theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó lớp nhựa nhiệt dẻo có các đặc tính chắn sáng.

10. Túi đóng gói để tiệt trùng bằng nồi chưng cất, bao gồm vật liệu bao gói theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9.

1/6

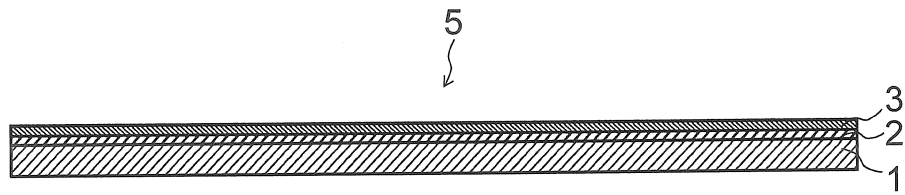


FIG. 1

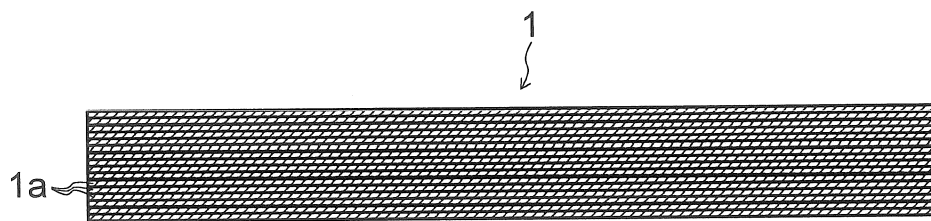


FIG. 2

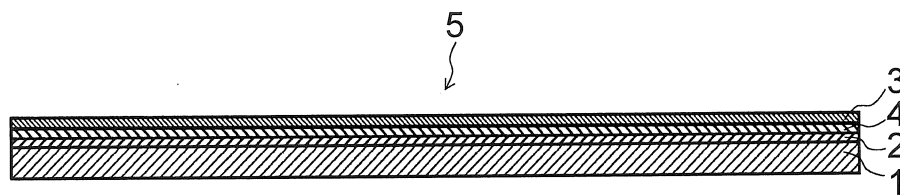


FIG. 3

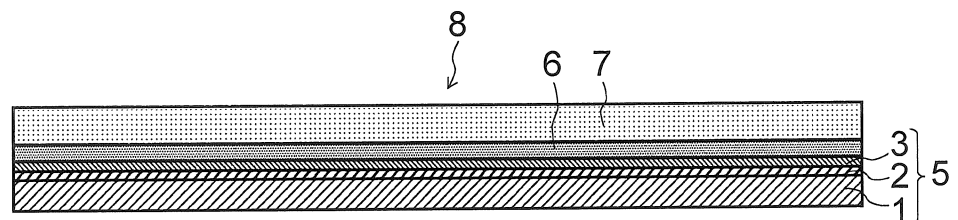


FIG. 4

2/6

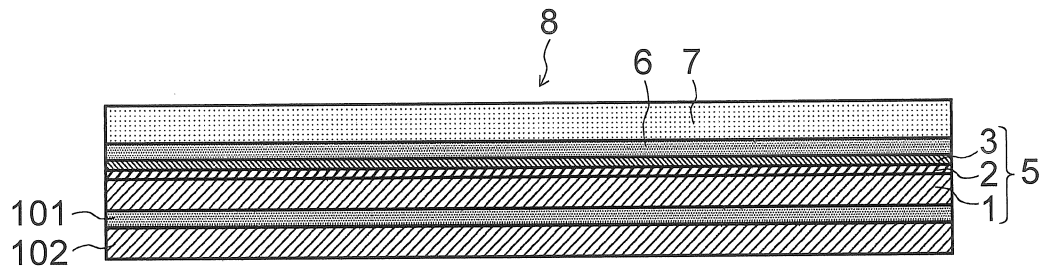


FIG. 5

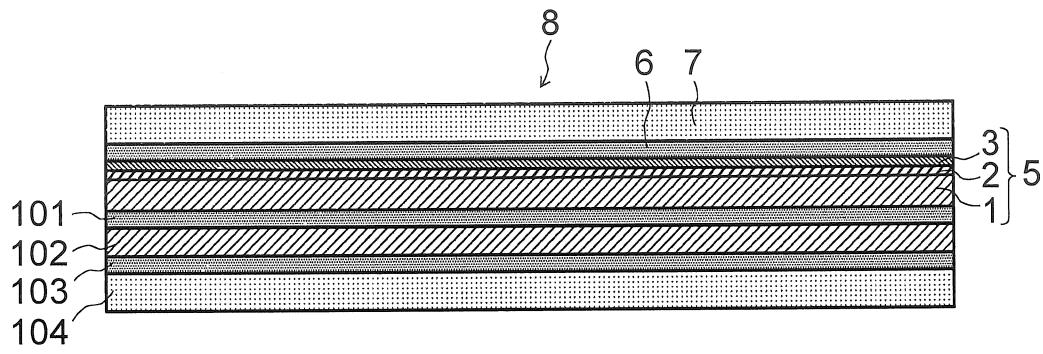


FIG. 6

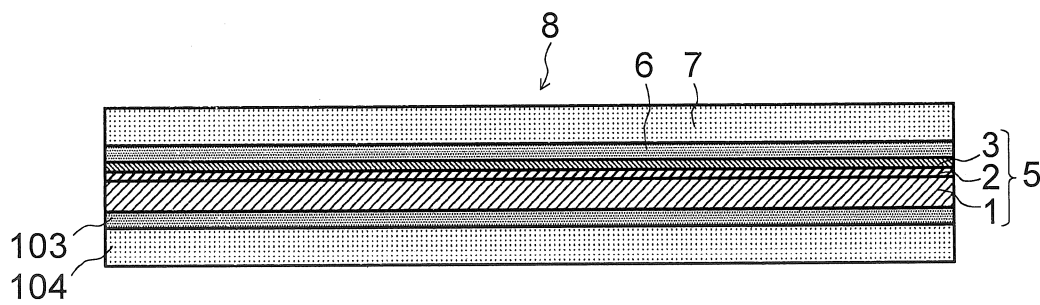


FIG. 7

3/6

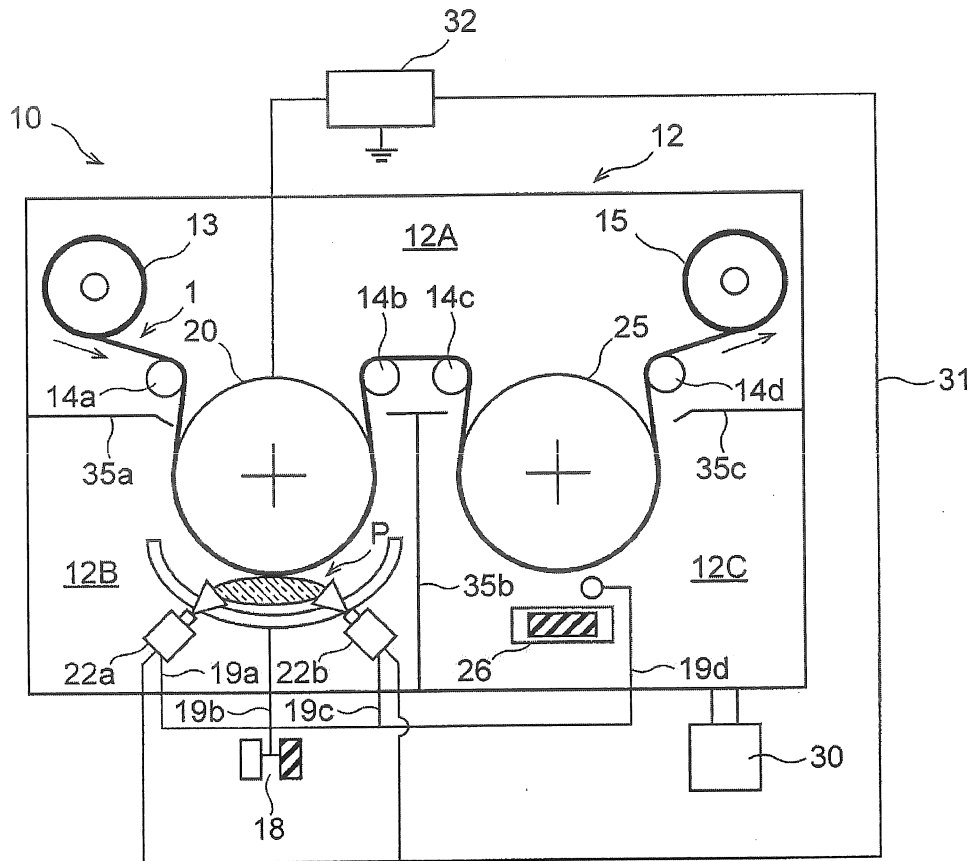


FIG. 8



5/6

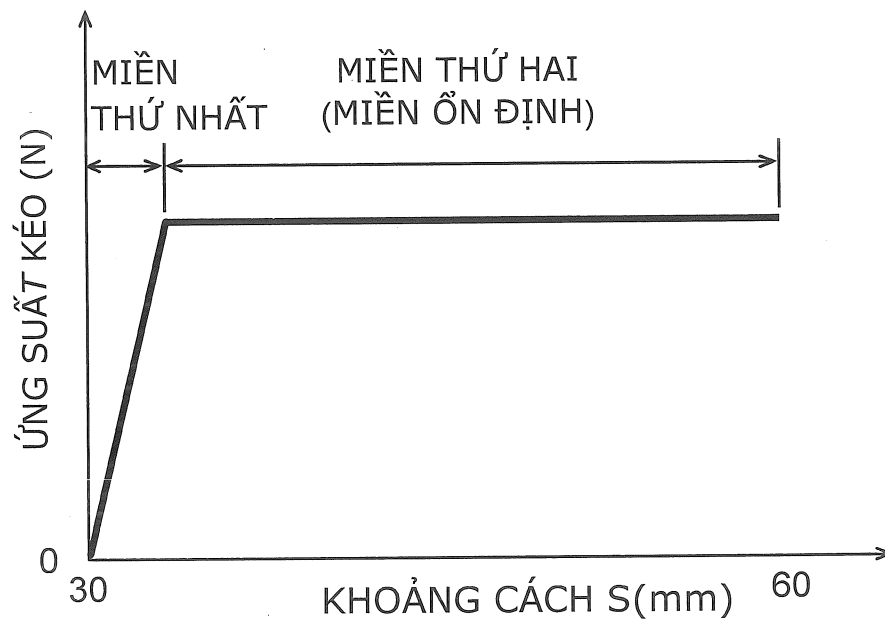


FIG. 11

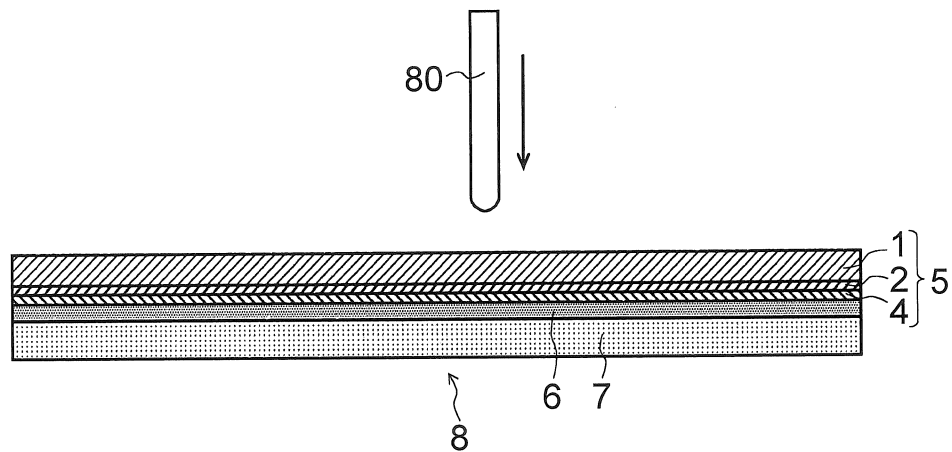


FIG. 12



6/6

|                    | ĐỘ THẤM<br>OXI (cc/<br>ngày · m <sup>2</sup> ) | ĐỘ THẤM<br>HƠI NƯỚC<br>(g/ngày · m <sup>2</sup> ) | ĐỘ<br>BỀN DÍNH<br>(N/15mm) | ĐỘ BỀN ĐÂM<br>XUYỀN (N) | KHẢ NĂNG XỬ<br>LÝ CHỨNG CẮT |
|--------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| VÍ DỤ 1            | 0,5                                            | 0,2                                               | 5                          | 16                      | KHÔNG LÀM TRẮNG             |
| VÍ DỤ 2            | 0,3                                            | 0,3                                               | 5,3                        | 15                      | KHÔNG LÀM TRẮNG             |
| VÍ DỤ 3            | 0,5                                            | 0,2                                               | 5                          | 13                      | KHÔNG LÀM TRẮNG             |
| VÍ DỤ SO<br>SÁNH 1 | 0,2                                            | 1,3                                               | 3,8                        | 15                      | LÀM TRẮNG                   |
| VÍ DỤ SO<br>SÁNH 2 | 0,2                                            | 0,4                                               | 6,1                        | 10                      | KHÔNG LÀM TRẮNG             |

FIG.13