



(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



1-0049644

(51)^{2021.01} **B32B 27/12**; B32B 7/022; B60R 21/235; (13) **B**
B32B 5/24

(21) 1-2022-05489

(22) 05/02/2021

(86) PCT/JP2021/004459 05/02/2021

(87) WO 2021/157733 12/08/2021

(30) 2020-020128 07/02/2020 JP

(45) 25/08/2025 449

(43) 25/10/2022 415A

(73) ASAHI KASEI KABUSHIKI KAISHA (JP)

1-1-2 Yurakucho, Chiyoda-ku, Tokyo 1000006 Japan

(72) ITO Miyuki (JP); KABEYA Takumi (JP).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) PHỨC HỢP ĐA LỚP TÚI KHÍ VÀ TÚI KHÍ

(21) 1-2022-05489

(57) Sáng chế đề cập đến phức hợp đa lớp túi khí tốt về độ mềm dẻo và độ bền nhờ kiểm soát độ kết dính giữa lớp kết dính và vải nền theo phạm vi được xác định trước và túi khí sử dụng nó. Sáng chế là phức hợp đa lớp túi khí bao gồm vải nền và màng đa lớp bao gồm lớp ngoài cùng và lớp kết dính được liên kết với một bề mặt của vải nền. Độ bền kết dính của lớp trung gian giữa màng đa lớp và vải nền là 5 N/cm hoặc cao hơn, sự chênh lệch về độ cứng vòng lặp giữa phức hợp đa lớp túi khí và vải nền là 130 mN/cm hoặc thấp hơn, lớp kết dính bao gồm nhựa thứ nhất có khả năng liên kết hydro và sự chênh lệch về thông số độ hòa tan Hansen (Hansen solubility parameter, viết tắt là ΔHSP) giữa vải nền và nhựa thứ nhất là 5 MPa^{0,5} hoặc thấp hơn.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

[0001] Sáng chế đề cập đến phức hợp đa lớp được sử dụng cho túi khí để bảo vệ người ngồi trong xe, v.v. (sau đây được gọi là phức hợp đa lớp túi khí) và túi khí sử dụng nó. Chi tiết hơn, sáng chế đề cập đến phức hợp đa lớp túi khí tốt về độ kín khí, độ kết dính và độ bền, để màng đa lớp được cán mỏng trên bề mặt của sợi tổng hợp và túi khí sử dụng nó.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

[0002] Các dạng túi khí khác nhau được lắp trên xe, v.v. đã được đưa vào sử dụng thực tế với mục đích bảo vệ những người ngồi trong xe khỏi va đập. Ví dụ, các túi khí tương ứng với va chạm trực diện bao gồm túi khí phía trước và túi khí đầu gối để bảo vệ đầu và chân của người ngồi trong xe. Các túi khí tương ứng với va chạm từ bên hông bao gồm túi khí bên để bảo vệ cơ thể của người ngồi trong xe. Hơn nữa, các túi khí rèm bên, v.v. đã được đưa vào sử dụng thực tế để bảo vệ đầu của người ngồi trong xe và ngăn người ngồi trong xe bị văng ra khỏi xe khi xe bị lật. Các túi khí khác nhau như vậy đang được sử dụng rộng rãi để đáp ứng với nhận thức về an toàn được gia tăng.

[0003] Các túi khí như vậy có các tính năng cần thiết khác nhau phụ thuộc vào tình trạng nguy hiểm được giả định. Ví dụ, túi khí phía trước chỉ cần duy trì được bơm căng tại thời điểm va chạm, trong khi túi khí bên rèm cần duy trì được bơm căng trong thời gian dài hơn so với loại trước để ngăn người ngồi trong xe không bị văng ra khỏi xe vào thời điểm lật. Do đó, bản thân phức hợp đa lớp túi khí được yêu cầu phải có độ kín khí cao hơn nữa.

[0004] Nói chung, phức hợp đa lớp túi khí bao gồm vải nền (ví dụ, lớp sợi tổng hợp bao gồm sợi tổng hợp) và lớp kín khí. Vải nền là lớp hỗ trợ để duy trì cấu trúc bậc ba cụ thể khi đệm được tạo hình túi, mà được giữ ở trạng thái gấp lại cho đến khi va chạm, được bung ra. Về độ mềm dẻo, độ bền, khả năng chịu nhiệt, hãm cháy, v.v. lớp này sử dụng sợi tổng hợp được làm từ sợi polyamit hoặc sợi polyeste.

Tuy nhiên, bản thân vải nền bao gồm sợi tổng hợp như vậy có độ kín khí kém, do đó khó triển khai kịp thời đệm gấp và làm cho đệm gấp duy trì được bom căng trong khoảng thời gian cần thiết. Vì vậy, để có độ kín khí, vải nền nói chung có cấu trúc trong đó lớp kín khí được tạo nên trên một bề mặt.

[0005] Kỹ thuật về lớp kín khí như vậy bao gồm, ví dụ, phức hợp đa lớp túi khí kiểu phủ được phủ bởi màng silicon nhiệt rắn và phức hợp đa lớp túi khí kiểu cán được phủ bởi màng nhựa. Sáng chế đề cập đến màng đa lớp túi khí phía sau để màng nhựa được cán. Các tài liệu sáng chế 1 và 2 bộc lộ các kỹ thuật liên quan.

Danh mục tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

[0006] Tài liệu sáng chế 1: JP2000296748A

Tài liệu sáng chế 2: EP1518761A

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề cần được giải quyết bởi sáng chế

[0007] Theo các kỹ thuật trong các tài liệu sáng chế 1 và 2 trên, phức hợp đa lớp túi khí được tạo nên nhờ việc cán mỏng màng được phủ bởi màng nhựa, do đó thiết bị lớn là không cần thiết để sản xuất màng nhựa (ví dụ, đúc thổi). Ngoài ra, trong trường hợp cán nhiệt màng nhựa vào vải nền, quá trình xử lý có thể được thực hiện bởi thiết bị tương đối đơn giản và tốc độ xử lý tương đối nhanh, mang lại việc sản xuất chi phí thấp từ quá trình sản xuất màng đến quá trình cán nhiệt.

[0008] Tuy nhiên, trong màng đa lớp bao gồm lớp ngoài cùng và lớp kết dính, được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 1 trên, polyolefin biến tính axit được sử dụng cho lớp kết dính. Tuy nhiên, lớp kết dính có ái lực kém với sợi polyamit hoặc sợi polyeste, làm giảm độ bền kết dính của lớp trung gian giữa lớp kết dính và vải nền. Do đó, khi túi khí căng phòng nhanh chóng (còn được gọi là bung ra), việc bong tróc lớp trung gian giữa lớp kết dính và vải nền có thể xảy ra.

[0009] Tài liệu sáng chế 2 bộc lộ kỹ thuật sử dụng chất đàn hồi polyamit có điểm nóng chảy thấp bao gồm polyamit 12 (phân đoạn cứng) và polyete (phân đoạn

mềm) cho lớp kết dính của màng đa lớp. Kỹ thuật như vậy đã cải thiện ái lực giữa vải nền và lớp kết dính, nhưng vẫn cần cải thiện độ bền bởi vì cần phải làm cho tốc độ đồng trùng hợp của polyete tương đối cao để làm cho lớp kết dính có điểm nóng chảy thấp (ví dụ, 150°C hoặc thấp hơn).

[0010] Như là ví dụ cụ thể về độ bền này, ví dụ, khi xe được sử dụng liên tục hơn mười năm, túi khí được lắp trên xe này liên tục phải chịu sự rung lắc, ma sát và sốc nhiệt gây mỏi. Do đó, độ bền kết dính giữa vải nền và màng đa lớp của phức hợp đa lớp túi khí giảm theo thời gian và có xu hướng dễ bị bong ra trong khi bung ra. Một trong những phương pháp đánh giá cho phép lặp lại tải trọng như vậy, đó là, độ bền là thử nghiệm chà xát. Thử nghiệm chà xát này là phương pháp thử tải mà phức hợp đa lớp túi khí phải chịu sự giãn nở và co lại liên tục và ma sát đồng thời để đánh giá số lần cho đến khi lớp phủ hoặc màng nhựa (còn được gọi là màng đa lớp) bị bong ra khỏi vải nền hoặc bị hư hỏng.

[0011] Đánh giá độ bền bởi thử nghiệm chà xát này đã cho thấy rằng các kỹ thuật trong các tài liệu sáng chế 1 và 2 không thể đạt được hiệu suất độ bền đủ và đây là vấn đề cần được cải thiện, cụ thể là đối với phức hợp đa lớp túi khí kiểu dệt một mảnh (One Piece Woven, viết tắt là OPW) trong đó lớp kín khí được bố trí trên lớp ngoài cùng của vải nền.

[0012] Có thể hữu ích khi đề xuất phức hợp đa lớp túi khí tốt về độ mềm dẻo và độ bền nhờ kiểm soát độ kết dính giữa lớp kết dính và vải nền theo phạm vi được xác định trước và túi khí sử dụng nó.

Phương tiện giải quyết vấn đề

[0013] Sáng chế được thực hiện dựa vào việc xem xét các vấn đề nói trên. Đáng ngạc nhiên là, người ta đã phát hiện ra rằng độ mềm dẻo của màng đa lớp ảnh hưởng lớn đến độ bền như yếu tố khác ngoài độ kết dính, và người ta thấy rằng độ bền được cải thiện nhờ thiết lập sự cân bằng giữa độ mềm dẻo của cả màng đa lớp và vải nền theo phạm vi cụ thể, dẫn đến sáng chế như bên dưới.

[0014] [1] Sáng chế là phức hợp đa lớp túi khí bao gồm vải nền và màng đa lớp

bao gồm lớp ngoài cùng và lớp kết dính mà được liên kết với một bề mặt của vải nền. Độ bền kết dính của lớp trung gian giữa màng đa lớp và vải nền là 5 N/cm hoặc cao hơn, sự chênh lệch về độ cứng vòng lặp giữa phức hợp đa lớp túi khí và vải nền là 130 mN/cm hoặc thấp hơn, lớp kết dính bao gồm nhựa thứ nhất có khả năng liên kết hydro và giá trị tuyệt đối của sự chênh lệch về thông số độ hòa tan Hansen (Hansen solubility parameter, viết tắt là ΔHSP) giữa vải nền và nhựa thứ nhất là 5 MPa^{0.5} hoặc thấp hơn. (“ Δ ” biểu thị cho “delta” (sự chênh lệch) trong ký tự Hy Lạp.)

[0015] [2] Theo phương án được sáng chế, tốt hơn là nhựa thứ nhất là chất đồng trùng hợp gốc polyamit của hai hoặc nhiều loại được chọn từ polyamit 6, polyamit 66, polyamit 610, polyamit 11 và polyamit 12, và/hoặc polyamit gốc axit nhị trùng.

[0016] [3] Theo phương án, tốt hơn là nhựa thứ nhất có nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh là 20°C hoặc cao hơn.

[4] Theo phương án, tốt hơn là lớp ngoài cùng của màng đa lớp bao gồm nhựa thứ hai và nhựa thứ hai có điểm nóng chảy 20°C hoặc cao hơn so với điểm nóng chảy của nhựa thứ nhất được bao gồm trong lớp kết dính.

[0017] [5] Theo phương án, tốt hơn là nhựa thứ hai là chất đồng trùng hợp gốc polyamit hoặc/và chất đàn hồi polyamit nhiệt dẻo, chất đàn hồi polyeste nhiệt dẻo, chất đàn hồi polyuretan nhiệt dẻo.

[0018] [6] Theo phương án, tốt hơn là có lớp giữa giữa lớp ngoài cùng và lớp kết dính của màng đa lớp, lớp giữa bao gồm nhựa thứ ba và nhựa thứ ba bao gồm nhựa gốc polyolefin có phân cực.

[0019] [7] Theo phương án, tốt hơn là màng đa lớp có độ dày trung bình là 40 μ m hoặc thấp hơn.

[0020] [8] Theo phương án, tốt hơn là vải nền là sợi polyamit.

[0021] [9] Sáng chế là túi khí sử dụng phức hợp đa lớp túi khí để màng đa lớp được liên kết theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [8] trên.

Hiệu quả của sáng chế

[0022] Sáng chế đề xuất phức hợp đa lớp túi khí tốt về độ mềm dẻo và độ bền nhờ kiểm soát độ kết dính của lớp trung gian giữa lớp kết dính và vải nền theo phạm vi được xác định trước.

[0023] Trọng lượng của túi khí có thể được giảm nhờ sử dụng phức hợp đa lớp túi khí tốt về độ bền.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

[0024] Trong các hình vẽ đi kèm:

Fig.1 là hình vẽ giản lược minh họa thử nghiệm độ bền kết dính;

Fig.2 là hình vẽ giản lược minh họa thử nghiệm độ cứng vòng lặp;

Fig.3 là hình vẽ giản lược minh họa phương pháp tạo màng đa lớp; và

Fig.4 là hình vẽ giản lược minh họa phương pháp sản xuất phức hợp đa lớp túi khí.

Mô tả chi tiết sáng chế

[0025] Phần sau đây mô tả chi tiết các phương án để thực hiện sáng chế. Tuy nhiên, sáng chế là không giới hạn ở các phương án và các ví dụ, v.v., được mô tả bên dưới, và có thể được thay đổi tùy ý ở mức độ không nằm ngoài bản chất và phạm vi bình đẳng của sáng chế.

[0026] “Phức hợp đa lớp túi khí”

Phức hợp đa lớp túi khí bao gồm vải nền và màng đa lớp bao gồm lớp ngoài cùng và lớp kết dính được liên kết với một bề mặt của vải nền. Độ bền kết dính của lớp trung gian giữa màng đa lớp và vải nền là 5 N/cm hoặc cao hơn, sự chênh lệch về độ cứng vòng lặp giữa phức hợp đa lớp túi khí và vải nền là 130 mN/cm hoặc thấp hơn và giá trị tuyệt đối của sự chênh lệch về thông số độ hòa tan Hansen (ΔHSP) giữa vải nền và nhựa thứ nhất có khả năng liên kết hydro được bao gồm trong lớp kết dính của màng đa lớp là $5 \text{ MPa}^{0.5}$ hoặc thấp hơn. Điều này có thể đem lại phức hợp đa lớp túi khí tốt về độ bền. Phức hợp đa lớp túi khí ở đây cũng được gọi đơn giản là “phức hợp đa lớp”.

[0027] Phức hợp đa lớp túi khí theo phương án là thân màng bao gồm vải nền (ví dụ, sợi tổng hợp) và màng đa lớp được phủ trên một bề mặt của vải nền này. Túi khí theo phương án tốt hơn là thân túi được tạo nên từ phức hợp đa lớp túi khí.

[0028] Màng đa lớp theo phương án bao gồm ít nhất hai lớp. Trong số đó, một lớp được dính (hoặc được liên kết) với vải nền trong phức hợp đa lớp túi khí được gọi là "lớp kết dính", và lớp còn lại được gọi là "lớp ngoài cùng". "Lớp ngoài cùng" tương ứng với lớp được lộ ra phía ngoài của túi khí. Cụm từ "XX đến YY" cho biết phạm vi có nghĩa là XX hoặc cao hơn và YY hoặc thấp hơn.

[0029] Trong phức hợp đa lớp túi khí theo phương án, lớp kết dính có thể được làm tan chảy trên ít nhất một bề mặt của vải nền (ví dụ, sợi tổng hợp) nhờ làm nóng màng đa lớp để được dính chặt vào bề mặt của vải nền.

[0030] Theo phương án, độ bền kết dính tại lớp trung gian giữa màng đa lớp và vải nền cho thấy giá trị cụ thể hoặc cao hơn, khiến cho màng đa lớp khó bong ra khỏi vải nền, do đó đem lại độ bền như túi khí. Trong trường hợp này, giới hạn dưới của độ bền kết dính của lớp trung gian giữa màng đa lớp và vải nền tốt hơn là 5 N/cm hoặc cao hơn, tốt hơn nữa là 6 N/cm hoặc cao hơn, và càng tốt hơn nữa là 7 N/cm hoặc cao hơn. Giới hạn trên của độ bền kết dính của lớp trung gian giữa màng đa lớp và vải nền không bị giới hạn đặc biệt, nhưng tốt hơn là, ví dụ, 20 N/cm hoặc thấp hơn. Phạm vi thích hợp của độ bền kết dính này có thể là bất kỳ sự kết hợp nào của các giá trị giới hạn dưới và các giá trị giới hạn trên ở trên. Độ bền kéo của màng đa lớp thấp hơn độ bền kết dính, do đó màng đa lớp càng mỏng thì độ bền kết dính bên ngoài càng thấp.

[0031] "Độ bền kết dính" ở đây là độ bền tróc khi việc bong tróc xảy ra giữa màng đa lớp phủ trên bề mặt của vải nền và vải nền này. Cụ thể, mẫu của phức hợp đa lớp túi khí đã được sản xuất để màng đa lớp được dính vào vải nền nhờ áp dụng một phần nhiệt độ, áp suất và thời gian được xác định trước ở trạng thái mà vải nền và màng đa lớp được chồng lán. Độ bền bóc là độ bền bóc kiểu 180°T được đo trong điều kiện với tốc độ bóc (tốc độ kéo) là 5 mm/phút nhờ cắt ra mẫu có chiều rộng 10 mm và chiều dài 80 mm từ phức hợp đa lớp túi khí, thiết lập khoảng

cách giữa các mâm cặp thành 30 mm trong máy thử độ bền kéo, và kẹp chặt phần màng đa lớp và phần vải nền bằng mâm cặp sao cho vị trí kết dính của mẫu nằm ở chính giữa mâm cặp. Như là các điều kiện và phương pháp chi tiết để đo độ bền kết dính, các điều kiện đo được mô tả sau trong các ví dụ và phương pháp trên Fig.1 được sử dụng.

[0032] Yếu tố kiểm soát độ bền kết dính bao gồm, ví dụ, (a) liên kết hóa học giữa vải nền và lớp kết dính, (b) diện tích tiếp xúc giữa vải nền và lớp kết dính, và (c) hiệu ứng mở neo được thể hiện nhờ xuyên qua giữa các sợi đơn của bó sợi ngang cấu thành sợi ngang và sợi dọc. Cụ thể, theo mục (a), liên kết hóa học có thể được kiểm soát nhờ sử dụng nhựa có khả năng liên kết hydro hoặc/và thực hiện xử lý bề mặt theo công nghệ Corona, xử lý plasma, xử lý sơn lót, v.v.. Theo mục (b) và (c), các yếu tố kiểm soát có thể được kiểm soát bởi nhiệt độ cán nhiệt, tốc độ, áp suất và độ nhót nóng chảy của nhựa. Nhờ tối ưu hóa các điều kiện này, độ bền kết dính tại lớp trung gian giữa màng đa lớp và vải nền có cho thấy giá trị cụ thể hoặc hơn thế nữa. Như được mô tả sau, một ví dụ được ưu tiên của phương án này tập trung vào các loại nhựa có khả năng liên kết hydro với nhau và định rõ các thông số độ hòa tan của vải nền và lớp kết dính để kiểm soát sự chênh lệch về độ bền của chất kết dính và độ cứng vòng lặp trong các phạm vi cụ thể.

[0033] Theo phương án, sự chênh lệch giữa độ cứng vòng lặp của toàn bộ phức hợp đa lớp túi khí và độ cứng vòng lặp của vải nền được sử dụng cho phức hợp đa lớp túi khí này cho thấy giá trị cụ thể hoặc thấp hơn, làm tăng độ mềm dẻo của màng đa lớp đối với sự lặp lại tải trọng. Điều này cải thiện khả năng có thể giãn nở và co lại của vải nền, dẫn đến độ bền đáp ứng nhu cầu sử dụng thực tế.

[0034] Do các nghiên cứu sâu rộng về độ bền của phức hợp đa lớp túi khí, mà là vấn đề cần được giải quyết bởi sáng chế, rõ ràng là độ mềm dẻo của màng đa lớp ảnh hưởng đáng kể đến độ bền (khả năng chống chà xát). “Độ mềm dẻo” ở đây nghĩa là sự chênh lệch tương đối giữa màng đa lớp và vải nền và được biểu thị như là sự chênh lệch giữa “giá trị độ cứng vòng lặp của phức hợp đa lớp túi khí” và “giá trị độ cứng vòng lặp của riêng vải nền” được thu phù hợp với phương pháp

đo độ cứng vòng lặp, mà được mô tả sau.

[0035] Giới hạn dưới của sự chênh lệch về độ cứng vòng lặp giữa phức hợp đa lớp túi khí và vải nền tốt nhất là gần bằng 0, và tốt hơn nữa là, ví dụ, hơn 0 mN/cm. Giới hạn trên của sự chênh lệch về độ cứng vòng lặp giữa phức hợp đa lớp túi khí và vải nền, xét về khả năng chống chà xát và độ mềm dẻo, tốt hơn là 130 mN/cm hoặc thấp hơn, tốt hơn nữa là 120 mN/cm hoặc thấp hơn, và càng tốt hơn nữa là 110 mN/cm hoặc thấp hơn.

[0036] “Độ cứng vòng lặp” ở đây là ứng suất cần thiết để gấp mẫu của thân màng chẳng hạn như màng thành hình dạng vòng lặp và nén nó theo hướng đường kính của vòng lặp bởi lượng được xác định trước. Độ đàn hồi của thân màng được đánh giá bởi giá trị của độ cứng vòng lặp này. Ứng suất cần thiết để nén vòng lặp 30 mm đã được đo tại đây ở tốc độ nén 3,3 mm/giây sử dụng máy thử nghiệm độ cứng vòng lặp (được sản xuất bởi Toyo Seiki Seisaku-Sho, Ltd.) nhờ thiết lập chiều rộng của mẫu thành 20 mm và chiều dài của mẫu thành 150 mm. Phương pháp trong các ví dụ và Fig.2, được mô tả sau, được sử dụng làm các điều kiện chi tiết cho việc đo độ cứng vòng lặp.

[0037] Ví dụ, nếu các điều kiện được đáp ứng sao cho (d) độ dày của màng đa lớp là 40 μm hoặc thấp hơn, tốt hơn nữa là 35 μm hoặc thấp hơn, và càng tốt hơn nữa là 30 μm hoặc thấp hơn, và (e) mô đun kéo của độ đàn hồi của màng đa lớp là 500 MPa hoặc thấp hơn, tốt hơn nữa là 400 MPa hoặc thấp hơn, và càng tốt hơn nữa là 300 MPa hoặc thấp hơn, sự chênh lệch giữa độ cứng vòng lặp của toàn bộ phức hợp đa lớp túi khí và độ cứng vòng lặp của vải nền được sử dụng cho phức hợp túi đa lớp khí này có xu hướng cho thấy giá trị cụ thể hoặc thấp hơn.

[0038] Phần sau đây mô tả chi tiết màng đa lớp và vải nền tạo thành phức hợp đa lớp túi khí.

(Màng đa lớp)

Màng đa lớp có thể bao gồm hai lớp, ít nhất là lớp ngoài cùng và lớp kết dính. Màng đa lớp có thể có cấu tạo ba lớp gồm lớp kết dính, lớp giữa và lớp ngoài cùng sao cho lớp giữa được bố trí giữa lớp ngoài cùng và lớp kết dính.

Ngoài ra, màng đa lớp có thể có cấu tạo bốn lớp hoặc cấu tạo năm lớp của lớp kết dính, lớp keo, lớp giữa, lớp keo và lớp ngoài cùng sao cho lớp kết dính được bố trí thêm giữa lớp kết dính và lớp giữa và/hoặc giữa lớp ngoài cùng và lớp giữa.

Rõ ràng là các lớp khác ngoài các lớp trên có thể được bao gồm thêm.

[0039] Đối với màng đa lớp theo phương án, ít nhất hai lớp: lớp ngoài cùng và lớp kết dính mà cấu thành màng đa lớp này có thể được làm bởi loại nhựa giống nhau (hai lớp cùng một loại) hoặc các loại nhựa khác nhau (hai lớp hai loại). Theo phương án, trong đó lớp giữa được bố trí giữa lớp ngoài cùng và lớp kết dính, ba lớp: lớp kết dính, lớp giữa và lớp ngoài cùng có thể được làm bởi loại nhựa giống nhau hoặc các loại nhựa khác nhau (ba lớp ba loại). Ngoài ra, theo phương án cấu tạo năm lớp của lớp kết dính, lớp keo, lớp giữa, lớp keo và lớp ngoài cùng, tương tự, năm lớp có thể được làm bởi loại nhựa giống nhau hoặc các loại nhựa khác nhau (năm lớp năm loại).

Với phương pháp đo tỷ lệ lớp và độ dày trung bình của các lớp tương ứng trong màng đa lớp, trong trường hợp của màng đa lớp, ví dụ, hai tấm polypropylen (kích thước: 5 mm × 10 mm) với độ dày 1 mm, mà chất kết dính EVA được dán, được chuẩn bị, màng đa lớp được kẹp giữa hai tấm sao cho các bề mặt chất kết dính EVA bên trong được tích hợp, phần có độ dày từ 5 μ m đến 10 μ m được chọn bởi máy vi phẫu và bề mặt cắt của phần được phóng đại bởi kính hiển vi phân cực, do đó cho phép độ dày của lớp kết dính được đo nhờ sử dụng phần mềm phân tích hình ảnh.

Tỷ lệ lớp và độ dày trung bình trong trường hợp của phức hợp đa lớp túi khí trong đó màng đa lớp được dính vào bề mặt của vải nền có thể được tính toán từ các diện tích đỉnh nóng chảy (năng lượng nóng chảy) của các lớp tương ứng tốt hơn là theo phép đo nhiệt lượng quét vi sai (Differential Scanning Calorimeter, viết tắt là DSC), mà được mô tả sau, nhờ tách màng đa lớp khỏi vải nền.

[0040] Lớp kết dính

Lớp kết dính theo phương án là lớp được dính vào bề mặt của vải nền, chỉ

tiết hơn, là lớp mà nóng chảy dưới nhiệt từ cuộn gia nhiệt trong quá trình cán nhiệt để được dính vào bề mặt của vải nền. Lớp kết dính theo phương án bao gồm nhựa thứ nhất có khả năng liên kết hydro. Giá trị tuyệt đối của sự chênh lệch về thông số độ hòa tan Hansen (ΔHSP) giữa vải nền và nhựa thứ nhất là $5 \text{ MPa}^{0.5}$ hoặc thấp hơn.

Điều này giúp cải thiện độ kết dính giữa vải nền và nhựa thứ nhất, đem lại phức hợp đa lớp túi khí tốt về độ bền.

Trong phức hợp đa lớp túi khí theo phương án, giá trị tuyệt đối của sự chênh lệch giữa thông số độ hòa tan Hansen (HSP) của nhựa thứ nhất và thông số độ hòa tan Hansen (HSP) của sợi tổng hợp mà cấu thành vải nền (ΔHSP) đáp ứng $5 \text{ MPa}^{0.5}$ hoặc thấp hơn, tốt hơn là $4,5 \text{ MPa}^{0.5}$ hoặc thấp hơn và càng tốt hơn nữa là $4,0 \text{ MPa}^{0.5}$ hoặc thấp hơn. Đơn vị của ΔHSP là $\text{MPa}^{0.5}$. Việc tạo ΔHSP trên trong phạm vi được nêu trên cải thiện khả năng tương thích giữa lớp kết dính và vải nền, làm cho độ bền kết dính của lớp trung gian giữa màng đa lớp và vải nền dễ dàng đáp ứng điều kiện 5 N/cm hoặc cao hơn.

Theo phương án, giá trị ΔHSP được tính nhờ sử dụng phần mềm “Winmostar phiên bản 9.3.0”. Tức là, đối với giá trị ước tính của HSP, giá trị HSP của nhựa thứ nhất, ví dụ, chất đồng trùng hợp gốc polyamit (PA6/12) và giá trị HSP của sợi polyamit 66 tốt nhất được sử dụng làm nguyên liệu cho vải nền được ước tính nhờ sử dụng phần mềm “Winmostar phiên bản 9.3.0”, do đó định rõ phạm vi được ưu tiên của ΔHSP .

Theo phương án, “thông số độ hòa tan Hansen (HSP) của nhựa thứ nhất” có nghĩa là HSP của nhựa thứ nhất có khả năng liên kết hydro.

“Thông số độ hòa tan Hansen (HSP) của sợi tổng hợp” ở đây có nghĩa là HSP của sợi tổng hợp được bao gồm trong vải nền. Khi có nhiều sợi tổng hợp trong vải nền, nó có thể là giá trị được thu nhờ nhân HSP của mỗi thành phần sợi (tổng 100% khối lượng) với phần trăm thành phần và tính tổng chúng.

[0041] Lớp kết dính theo phương án bao gồm thành phần lớp kết dính. Thành

phần lớp kết dính này bao gồm nhựa thứ nhất, và bao gồm nhựa A được mô tả sau và/hoặc các chất phụ gia khác nhau, nếu cần.

Nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh của lớp kết dính theo phương án tốt hơn là từ 0°C đến 80°C . Nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh của lớp kết dính được ưu tiên hơn là từ 20°C đến 70°C , và nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh được ưu tiên hơn nữa của lớp kết dính là từ 30°C đến 60°C . Điều này mang lại hiệu quả chống tạo khối và độ ổn định tạo màng.

Ý nghĩa của “nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh của lớp kết dính là 0°C hoặc cao hơn và 80°C hoặc thấp hơn” ở đây là nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh của nhựa được bao gồm trong thành phần lớp kết dính, mà là thành phần cấu thành nên lớp kết dính, là 0°C hoặc cao hơn và 80°C hoặc thấp hơn. Khi có nhiều đỉnh được thu từ nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh của nhựa được bao gồm trong thành phần lớp kết dính, nhiệt độ đỉnh ở phía nhiệt độ cao nhất được thiết lập làm nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh của lớp kết dính (=nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh của thành phần cấu thành nên lớp kết dính).

Khi nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh của lớp kết dính là 0°C hoặc cao hơn, trong quá trình tạo màng, khả năng bám dính vào cuộn, và chống tạo khối của lớp ngoài cùng và lớp kết dính của màng được cân có thể được giảm. Mặt khác, khi nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh của lớp kết dính là 80°C hoặc thấp hơn, độ mềm dẻo của màng và phạm vi nhiệt độ cân có thể được tối ưu hóa.

Về khả năng bám dính với vải nền, đặc tính chống tạo khối và độ ổn định tạo màng, nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh của nhựa thứ nhất được bao gồm làm thành phần của lớp kết dính tốt hơn là 0°C hoặc cao hơn. Nhựa thứ nhất theo phương án có thể là loại nhựa đơn hoặc hỗn hợp trong đó nhiều loại nhựa được trộn với nhau và nó có thể là hỗn hợp trong đó các thành phần khác có phân cực được trộn với nhau.

Nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh của nhựa thứ nhất được nêu trên tốt hơn là từ 0°C đến 80°C , tốt hơn nữa là từ 20°C đến 70°C , và càng tốt hơn nữa là từ 30°C

đến 60°C. Việc sử dụng nhựa thứ nhất với nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh là 0°C hoặc cao hơn cho lớp kết dính mang lại hiệu quả khả năng chống tạo khối và độ ổn định tạo màng cao hơn.

[0042] Nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh được nêu trên có thể được đo bởi phương pháp được mô tả trong các ví dụ bên dưới. Chi tiết hơn, phương pháp đo nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh của lớp kết dính là, sau khi sản xuất thân tấm có độ dày 0,9 mm tính từ thành phần lớp kết dính, tang số tổn thất tan δ được đo bằng máy đo nhớt đàn hồi động ("MCR301" được sản xuất bởi Anton Paar GmbH), và nhiệt độ đỉnh của tang số tổn thất tan δ được thiết lập làm nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh.

- Chế độ đo: xoắn (phụ kiện đo: SRF10)
- Mẫu: độ dày = 0,9 mm, độ rộng = 10 mm, nhịp đo = 38 mm
- Phản lực: -0,3 N
- Góc dao động: 0,1%
- Tần số: 1 Hz
- Tốc độ gia nhiệt: 2°C/phút

Khi có nhiều nhựa thứ nhất, nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh của các nhựa thứ nhất tương ứng có thể so sánh hoặc khác nhau.

Hơn nữa, thành phần lớp kết dính có thể bao gồm nhiều loại nhựa (ví dụ, nhựa gốc polyamit hoặc nhựa A, được mô tả sau), hoặc thành phần lớp kết dính có thể bao gồm nhiều chất phụ gia khác nhau.

[0043] Điểm nóng chảy của nhựa thứ nhất được nêu trên tốt hơn là từ 100°C đến 160°C, tốt hơn nữa là từ 110°C đến 150°C, và càng tốt hơn nữa là từ 120°C đến 140°C. Thiết lập nhiệt độ nóng chảy thành 100°C hoặc cao hơn có thể duy trì độ bền kết dính với vải nền ngay cả trong môi trường sử dụng ở nhiệt độ cao và mở rộng phạm vi (còn gọi là cửa sổ quy trình) của các điều kiện chẳng hạn như nhiệt độ, áp suất và thời gian trong quá trình cán, do đó thu được màng đa lớp có chất lượng ổn định. Một mặt, thiết lập điểm nóng chảy thành 160°C hoặc thấp hơn có

thể thu được độ mềm dẻo thích hợp. Điểm nóng chảy được nêu trên có thể được đo bằng phương pháp được mô tả trong các ví dụ bên dưới. Khi có nhiều nhựa thứ nhất được nêu trên, các điểm nóng chảy của các nhựa thứ nhất tương ứng có thể so sánh hoặc khác nhau. Khi có nhiều nhựa thứ nhất và có nhiều đỉnh nóng chảy, nhiệt độ đỉnh nóng chảy ở phía nhiệt độ cao của nhựa thứ nhất tốt hơn là từ 100°C đến 160°C, và tốt hơn nữa là từ 110°C đến 150°C.

[0044] “Nhựa thứ nhất” ở đây có nghĩa là nhựa có khả năng liên kết hydro (nhóm amin, liên kết amit hoặc nhóm hydroxy, v.v.).

Theo phương án, lớp kết dính hoặc thành phần lớp kết dính có thể bao gồm loại nhựa khác (còn được gọi là “nhựa A” ở đây) ngoài nhựa thứ nhất được nêu trên. Nhựa thứ nhất được nêu trên và nhựa A được nêu trên có thể bao gồm một loại hoặc nhiều loại.

[0045] Lớp kết dính được nêu trên hoặc thành phần lớp kết dính có thể chỉ bao gồm nhựa thứ nhất hoặc có thể bao gồm thêm nhựa A được nêu trên và/hoặc chất phụ gia được mô tả sau, nhưng nhựa thứ nhất được bao gồm tốt hơn là 30% khối lượng hoặc cao hơn, tốt hơn nữa là 40% khối lượng hoặc cao hơn, càng tốt hơn nữa là từ 50% khối lượng đến 100% khối lượng, và thậm chí càng tốt hơn nữa là 60% khối lượng hoặc cao hơn và 98% khối lượng hoặc thấp hơn, trong tổng số 100% khối lượng của lớp kết dính hoặc thành phần lớp kết dính.

[0046] Nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh của nhựa thứ nhất tốt hơn là 80°C hoặc thấp hơn, tốt hơn nữa là 70°C hoặc thấp hơn, và càng tốt hơn nữa là 60°C hoặc thấp hơn, và nếu nhựa thứ nhất được bao gồm 30% khối lượng hoặc cao hơn, tốt hơn nữa là 50% khối lượng hoặc cao hơn, và càng tốt hơn nữa là 70% khối lượng hoặc cao hơn, của lớp kết dính (100% khối lượng), độ mềm dẻo và độ bền kết dính tốt được mang lại.

[0047] Theo phương án, nhựa thứ nhất đặc biệt bao gồm nhựa gốc polyamit, nhựa gốc polyuretan, v.v., và về khả năng thủy phân, nhựa gốc polyamit có thể được ưu tiên sử dụng.

Nhựa gốc polyamit bao gồm chất đồng trùng hợp gốc polyamit của hai hoặc nhiều loại được chọn từ polyamit 4 (sau đây, còn được gọi là PA4. Các polyamit khác được gọi tương tự bằng các số PA), polyamit 6 (PA6), polyamit 66 (PA66), polyamit 11 (PA11), polyamit 12 (PA12), polyamit 46 (PA46), polyamit 66 (PA66) và polyamit 610 (PA610) và/hoặc polyamit gốc axit nhị trùng được thu nhờ sử dụng axit nhị trùng làm nguyên liệu thô. Về độ mềm dẻo và phạm vi nhiệt độ cán nhiệt, PA6/12 (chất đồng trùng hợp của polyamit 6 và polyamit 12), PA6/66/12, PA6/66/610/12 và polyamit gốc axit nhị trùng thích hợp hơn và PA6/12 được càng thích hợp hơn nữa.

PA6/12 trên, xét về độ bền kết dính, khả năng cán và khả năng chống tạo khối trong quá trình tạo màng, tốt hơn là chất đồng trùng hợp gốc polyamit bao gồm thành phần có từ 5% đến 70% khối lượng của polyamit 6 và thành phần có từ 95% đến 30% khối lượng của polyamit 12 và tốt hơn nữa là chất đồng trùng hợp gốc polyamit bao gồm thành phần có từ 10% đến 60% khối lượng của polyamit 6 và thành phần có từ 90% đến 40% khối lượng của polyamit 12.

[0048] Nhựa gốc polyamit được nêu trên bao gồm chất đồng trùng hợp ngẫu nhiên, chất đồng trùng hợp thay thế, chất đồng trùng hợp khối hoặc chất đồng trùng hợp ghép, và chất đồng trùng hợp khối hoặc chất đồng trùng hợp ngẫu nhiên được ưu tiên hơn.

[0049] Mặt khác, với nhựa gốc uretan, xét về độ mềm dẻo, chất đàn hồi polyuretan nhiệt dẻo được ưu tiên hơn, và polyuretan nhiệt dẻo gốc polyete có khả năng thủy phân tương đối tốt đặc biệt được ưu tiên hơn.

Hàm lượng của mỗi đơn vị lặp lại trong nhựa polyamit có thể được tính toán từ tỷ lệ tích phân của phổ khi đo trong máy đo cộng hưởng từ hạt nhân (^1H -NMR, ^{13}C -NMR).

[0050] Theo phương án, số độ nhớt của nhựa gốc polyamit, về khả năng tạo màng, tốt hơn là từ 50 ml/g đến 200 ml/g, tốt hơn nữa là từ 80 ml/g đến 180 ml/g, và càng tốt hơn nữa là 100 ml/g đến 150 ml/g. Số độ nhớt là giá trị được thu theo tiêu chuẩn ISO307 và nó là số độ nhớt khi 0,5% khối lượng của nhựa gốc polyamit

được hòa tan trong dung dịch nước axit sunfuric 96%.

[0051] Trong lớp kết dính được nêu trên, nhựa thứ nhất được bao gồm trong lớp kết dính này có thể là lớp nhựa hỗn hợp bao gồm nhựa A được mô tả sau khác với nhựa gốc polyamit hoặc nhựa gốc polyuretan được nêu trên. Nhựa A tốt hơn là bao gồm polyolefin được biến tính bằng axit, chất ionomer, chất đàn hồi polyamit nhiệt dẻo, v.v.. Về độ mềm dẻo và độ kết dính trong môi trường nhiệt độ thấp, tốt hơn là nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh là thấp hơn 0°C, và điểm nóng chảy nằm trong khoảng từ 80°C đến 160°C. Phần trăm khối lượng của nhựa A được nêu trên trong lớp kết dính được nêu trên hoặc thành phần lớp kết dính (100% khối lượng), về độ kết dính, tốt hơn là từ 0% khối lượng đến 70% khối lượng, tốt hơn nữa là từ 5% khối lượng đến 60% khối lượng, và càng tốt hơn nữa là từ 10% khối lượng đến 50% khối lượng.

[0052] Theo phương án, lớp kết dính hoặc thành phần lớp kết dính có thể bao gồm các chất phụ gia khác nhau một cách thích hợp chẳng hạn như dung môi hữu cơ, chất chống dính, chất bôi trơn, chất tạo độ trong tinh thể, chất chống cháy, chất chống tĩnh điện, chất chống oxy hóa, chất hấp thụ tia cực tím, chất ổn định ánh sáng, chất tạo màu và chất độn với mức độ các đặc tính thực tế không bị suy giảm.

[0053] Chất chống dính được nêu trên bao gồm các hạt hữu cơ chẳng hạn như polystyren liên kết ngang, nhựa acryl (PMMA) liên kết ngang và các hạt flo (PTFE) và các hạt vô cơ chẳng hạn như các hạt gốc silica, cao lanh và canxi cacbonat. Chất tạo độ trong tinh thể được nêu trên bao gồm bột talc, alumin, cao lanh, polyamit có điểm nóng chảy cao (ví dụ, polyamit có điểm nóng chảy hơn 160°C), v.v.. Chất bôi trơn được nêu trên bao gồm amit béo, xà phòng kim loại, silicon phân tử siêu cao, v.v..

[0054] Phần trăm khối lượng của phụ gia được nêu trên trong lớp kết dính được nêu trên hoặc thành phần lớp kết dính (100% khối lượng), về độ kết dính, tốt hơn là 20% khối lượng hoặc thấp hơn, tốt hơn nữa là 10% khối lượng hoặc thấp hơn, và càng tốt hơn nữa là 5% khối lượng hoặc thấp hơn.

[0055] Độ dày trung bình của lớp kết dính theo phương án, về độ bền kết dính và

độ mềm dẻo, tốt hơn là từ 1 μm đến 20 μm , tốt hơn nữa là từ 2 μm đến 15 μm , và càng tốt hơn nữa là từ 3 μm đến 10 μm .

[0056] Với phương pháp đo độ dày trung bình của lớp kết dính tại đây, trong trường hợp của màng đa lớp, ví dụ, hai tấm polypropylen (kích thước: 5 mm x 10 mm) với độ dày 1 mm, mà chất kết dính EVA được dán, được chuẩn bị, màng đa lớp được kẹp giữa hai tấm sao cho các bề mặt chất kết dính EVA bên trong được tích hợp, phần có độ dày từ 5 μm đến 10 μm được chọn bởi máy vi phẫu và bề mặt cắt của phần được phóng đại bởi kính hiển vi phân cực, do đó cho phép độ dày của lớp kết dính được đo nhờ sử dụng phần mềm phân tích hình ảnh.

Trong trường hợp phức hợp đa lớp túi khí, nhờ phương pháp đo DSC được mô tả sau với màng đa lớp được bóc, tỷ lệ lớp trong màng đa lớp có thể được thu từ diện tích đỉnh điểm nóng chảy (năng lượng nóng chảy) được thu từ lớp kết dính.

[0057] Lớp ngoài cùng

Lớp ngoài cùng theo phương án là lớp đối diện với lớp kết dính và tương ứng với bề mặt ngoài cùng của túi khí. Lớp ngoài cùng, về việc ngăn chặn nóng chảy và giảm lỗ ghim trong quá trình cán nhiệt, tốt hơn là bao gồm nhựa có nhiệt độ nóng chảy cao hơn nhiệt độ của lớp kết dính. Cụ thể, lớp ngoài cùng theo phương án tốt hơn là bao gồm nhựa thứ hai có điểm nóng chảy là 20°C hoặc cao hơn, tốt hơn nữa là 30°C hoặc cao hơn, và càng tốt hơn nữa là 40°C hoặc cao hơn so với điểm nóng chảy của nhựa thứ nhất được bao gồm trong lớp kết dính.

[0058] Điểm nóng chảy của nhựa thứ hai được nêu trên tốt hơn là từ 170°C đến 240°C, tốt hơn nữa là từ 180°C đến 230°C, và càng tốt hơn nữa là từ 190°C đến 220°C. Thiết lập điểm nóng chảy thành 170°C hoặc cao hơn làm cho điểm nóng chảy 20°C hoặc cao hơn so với điểm nóng chảy của lớp kết dính hoặc nhựa thứ nhất, làm giảm việc nóng chảy hoặc các lỗ ghim trong quá trình cán nhiệt. Thiết lập điểm nóng chảy của nhựa thứ hai thành 240°C hoặc thấp hơn có thể thu được sức căng nóng chảy thích hợp trong quá trình sản xuất màng để đạt được độ tạo màng ổn định. Điểm nóng chảy được nêu trên có thể được đo bằng phương pháp

được nêu trên và phương pháp được mô tả trong các ví dụ bên dưới. Nhựa thứ hai này, tương tự như nhựa thứ nhất, có thể là nhựa đơn hoặc hỗn hợp trong đó nhiều loại nhựa được trộn với nhau và nó có thể là hỗn hợp trong đó các thành phần khác có phân cực được trộn với nhau. Khi có nhiều nhựa thứ hai được nêu trên, điểm nóng chảy của các loại nhựa thứ hai tương ứng có thể so sánh hoặc khác nhau. Khi có nhiều loại nhựa thứ hai được nêu trên và có nhiều đỉnh nóng chảy, thì nhiệt độ đỉnh nóng chảy ở phía nhiệt độ cao của nhựa thứ hai tốt hơn là từ 170°C đến 240°C và tốt hơn nữa là từ 180°C đến 230°C.

[0059] Nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh của nhựa thứ hai được nêu trên tốt hơn là 80°C hoặc thấp hơn, tốt hơn nữa là 70°C hoặc thấp hơn, và càng chí tốt hơn nữa là 60°C hoặc thấp hơn. Việc sử dụng nhựa thứ hai có nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh là 80°C hoặc thấp hơn cho lớp ngoài cùng mang lại hiệu quả về độ mềm dẻo. Nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh được nêu trên có thể được đo bằng phương pháp được mô tả trong các ví dụ bên dưới. Khi có nhiều loại nhựa thứ hai được nêu trên, nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh của các loại nhựa thứ hai tương ứng có thể so sánh hoặc khác nhau.

[0060] Nhựa thứ hai này, xét về khả năng chịu nhiệt và độ mềm dẻo, bao gồm nhựa gốc polyamit, nhựa gốc polyester, nhựa gốc polyuretan. Nhựa gốc polyamit này tốt hơn là chất đồng trùng hợp gốc polyamit và/hoặc chất đàn hồi gốc polyamit. Nhựa gốc polyamit bao gồm chất đồng trùng hợp gốc polyamit của một loại hoặc hai hoặc nhiều loại được chọn từ PA4, PA6, PA11, PA12, PA46, PA66, PA610 và PA1010, polyamit gốc axit nhị trùng, được liệt kê trong phần mô tả về lớp kết dính được nêu trên, chất đàn hồi gốc polyamit bao gồm thành phần polyamit và thành phần polyete hoặc thành phần polyester (được gọi là chất đàn hồi polyamit nhiệt dẻo) và chất đàn hồi polyamit gốc axit nhị trùng bao gồm polyamit gốc axit nhị trùng và thành phần polyete. Nhựa gốc polyamit có thể là một trong các loại nhựa gốc polyamit này và chất đàn hồi polyamit nhiệt dẻo hoặc hỗn hợp trong đó nhiều loại nhựa này được trộn. Về độ mềm dẻo và khả năng chịu nhiệt, PA6/66, PA6/12, PA6/66/12, PA1010, chất đàn hồi gốc polyamit nhiệt dẻo hoặc chất đàn

hồi polyamit gốc axit nhị trùng được ưu tiên hơn và PA6/66, PA6/66/12, PA1010, hoặc chất đàn hồi polyamit nhiệt dẻo được ưu tiên hơn nữa.

[0061] Nhựa gốc polyeste bao gồm chất đàn hồi polyeste nhiệt dẻo, chất đàn hồi este/este nhiệt dẻo, v.v. có thành phần polyeste là phân đoạn cứng và thành phần polyete hoặc thành phần polyeste là phân đoạn mềm. Hơn nữa, nhựa gốc polyuretan được bao gồm. Về độ mềm dẻo, nhựa gốc polyuretan tốt hơn là chất đàn hồi polyuretan nhiệt dẻo. Nhựa gốc polyuretan tốt hơn nữa là bao gồm chất đàn hồi polyuretan nhiệt dẻo gốc polyete hoặc gốc polyeste và tốt hơn nữa, về khả năng thủy phân, chất đàn hồi polyuretan nhiệt dẻo gốc polyete.

[0062] Độ dày trung bình của lớp ngoài cùng theo phương án, về độ bền, độ mềm dẻo và việc giảm lỗ ghim trong quá trình cán nhiệt, tốt hơn là từ 2 μm đến 20 μm , tốt hơn nữa là từ 3 μm đến 15 μm , và càng tốt hơn nữa là từ 5 μm đến 10 μm .

[0063] Phương pháp đo độ dày trung bình của lớp ngoài cùng tại đây có thể là phương pháp tương tự như "phương pháp đo độ dày trung bình của lớp kết dính" được nêu trên.

[0064] Lớp giữa

Đối với phức hợp đa lớp theo phương án, lớp giữa có thể được bố trí giữa lớp kết dính và lớp ngoài cùng, nếu cần. Lớp giữa này tốt hơn là bao gồm nhựa thứ ba về độ mềm dẻo. Nhựa thứ ba tốt hơn là nhựa gốc polyolefin có phân cực. Như là ví dụ cụ thể, nhựa thứ ba bao gồm polyetylen chẳng hạn như polyetylen mật độ thấp (low-density polyethylene, viết tắt là LDPE), polyetylen mật độ cao (high-density polyethylene, viết tắt là HDPE) hoặc polyetylen mật độ thấp mạch thẳng (linear low-density polyethylene, viết tắt là LLDPE), chất đồng trùng hợp etylen-vinyl axetat (ethylene-vinyl acetate, viết tắt là EVA), chất đồng trùng hợp khối polyolefin (polyolefin block copolymer, viết tắt là OBC), chất đàn hồi olefinic nhiệt dẻo (thermoplastic olefinic elastomer, viết tắt là TPO), chất ionomer, nhựa gốc polyolefin biến tính axit, chất đàn hồi polyamit nhiệt dẻo (thermoplastic polyamide elastomer, viết tắt là TPAE), chất đàn hồi polyeste nhiệt dẻo (thermoplastic polyester elastomer, viết tắt là TPEE), chất đàn hồi polyuretan

nhiệt dẻo (thermoplastic polyurethane elastomer, viết tắt là TPUE), chất đàn hồi gốc styren nhiệt dẻo, chất đàn hồi styren butadien (styrene butadiene styrene, viết tắt là SBS), chất đàn hồi styren butadien styren được hydro hóa (styrene butadiene styrene elastomer, viết tắt là SEBS), hoặc chất đàn hồi styren isopren styren được hydro hóa (styrene isoprene styrene elastomer, viết tắt là SEPS), chất đàn hồi acrylic, v.v.. Nhựa thứ ba này có thể được sử dụng riêng lẻ hoặc dưới dạng thành phần trong đó nhiều loại được trộn, cho lớp giữa.

[0065] Lớp giữa được nêu trên có thể chỉ bao gồm nhựa thứ ba hoặc có thể bao gồm thêm nhựa A được nêu trên và/hoặc chất phụ gia được nêu trên, nhưng nhựa thứ ba tốt hơn là được bao gồm 70% khối lượng hoặc cao hơn và tốt hơn nữa là 80% khối lượng hoặc cao hơn và 100% khối lượng hoặc thấp hơn, trong tổng số 100% khối lượng của lớp giữa.

[0066] Chiều dày trung bình của lớp giữa theo phương án tốt hơn là từ 1 μm đến 30 μm , tốt hơn nữa là từ 2 μm đến 28 μm , và càng tốt hơn nữa là từ 3 μm đến 25 μm . Thiết lập độ dày trung bình thành 1 μm hoặc cao hơn cải thiện độ mềm dẻo. Thiết lập độ dày trung bình thành 30 μm hoặc thấp hơn theo tỷ lệ tương ứng làm tăng độ dày của lớp ngoài cùng hoặc/và lớp kết dính, cải thiện các đặc tính như khả năng chống lỗ ghim và độ bền cơ học. Trong trường hợp cấu tạo lớp bao gồm lớp giữa, theo hiệu suất yêu cầu tại vị trí mà túi khí được lắp, độ dày của lớp giữa có thể được thiết lập tùy ý trong phạm vi được ưu tiên.

[0067] Lớp keo

Phức hợp đa lớp theo phương án có thể bao gồm thêm lớp keo dưới dạng lớp được tạo nên để kết dính các lớp tương ứng được nêu trên (lớp ngoài cùng, lớp giữa và lớp kết dính). Do đó, với lớp keo này, loại nhựa có độ phân cực tương đối cao được ưu tiên sử dụng. Lớp keo này bao gồm, ví dụ, lớp bao gồm nhựa gốc polyolefin biến tính axit hoặc/và chất đàn hồi olefinic nhiệt dẻo có nhóm chức có phân cực chẳng hạn như polyetylen biến tính axit hoặc polypropylen biến tính axit, dưới dạng thành phần chính, hoặc lớp bao gồm chất đàn hồi nhiệt dẻo gốc polyamit (TPAE) hoặc chất đàn hồi nhiệt dẻo gốc polyeste (TPEE) dưới dạng phần

chính và nó được ưu tiên chọn xét theo yêu cầu về khả năng chịu nhiệt, v.v. trong ứng dụng được sử dụng. Lớp keo được nêu trên có thể là lớp chỉ gồm một loại nhựa hoặc lớp bao gồm nhiều loại nhựa. Nhựa được sử dụng cho lớp keo tốt hơn là có khả năng chịu nhiệt là 100°C hoặc cao hơn.

[0068] Mô tả “dưới dạng thành phần chính” nêu trên có nghĩa là bao gồm 50% khối lượng hoặc cao hơn trong tổng số 100% khối lượng của lớp keo. Lớp keo có thể bao gồm nhựa A được nêu trên và/hoặc phụ gia được nêu trên, nếu cần.

[0069] Theo khía cạnh được ưu tiên theo phương án này, khi lớp giữa được bố trí trong lớp giữa lớp ngoài cùng và lớp kết dính, thì lớp keo có thể được bố trí dưới dạng lớp để kết dính lớp ngoài cùng với lớp giữa hoặc/và lớp kết dính với lớp giữa.

[0070] Độ dày trung bình của lớp keo theo phương án tốt hơn là từ 1 μm đến 10 μm , tốt hơn nữa là từ c1,5 μm đến 8 μm , càng tốt hơn nữa là từ 2 μm đến 6 μm .

[0071] Thiết lập độ dày trung bình của lớp keo thành 1 μm hoặc cao hơn giúp loại bỏ việc thiếu lớp keo, giảm sự tách lớp và cải thiện hơn nữa độ mềm dẻo. Thiết lập độ dày trung bình của lớp keo thành 10 μm hoặc thấp hơn theo tỷ lệ tương ứng làm tăng độ dày của lớp ngoài cùng hoặc/và lớp kết dính, cải thiện khả năng chống lỗ ghim và độ bền cơ học. Trong trường hợp cấu tạo lớp bao gồm lớp keo, theo hiệu suất yêu cầu tại vị trí mà túi khí được lắp, độ dày của lớp keo có thể được thiết lập tùy ý trong phạm vi được ưu tiên.

[0072] Vải nền

Vải nền theo phương án là phần đỡ hỗ trợ màng đa lớp trong phức hợp đa lớp túi khí, duy trì cấu trúc bậc ba cụ thể khi túi khí được bung ra. Vải nền này được yêu cầu phải có khả năng chịu nhiệt để chịu được khí nhiệt độ cao từ máy bơm hơi, đặc tính bung, độ bền để chịu được va đập hoặc việc bơm hơi nhanh, độ kín khí và khả năng bảo quản. Do đó, vải nền theo phương án tốt hơn là được tạo nên từ sợi tổng hợp và tốt hơn là vải sợi tổng hợp.

Sợi tổng hợp được bao gồm tốt hơn là 20% khối lượng hoặc cao hơn, và

tốt hơn nữa là 50% khối lượng hoặc cao hơn và 100% khối lượng hoặc thấp hơn, trong tổng số (100% khối lượng) của vải nền này.

[0073] Sợi tổng hợp cấu thành vải nền được nêu trên hoặc vải sợi tổng hợp được nêu trên bao gồm, ví dụ, sợi polyamit, sợi polyeste, sợi gốc polyolefin, sợi gốc clo, sợi gốc flo, sợi gốc polyaxetan, sợi gốc polysulfon, sợi gốc sunfua polyphenylen (polyphenylene sulfide, viết tắt là PPS), sợi gốc polyete ete keton (polyetheretherketone, viết tắt là PEEK), sợi gốc polyamit thơm hoàn toàn, sợi gốc polyeste thơm hoàn toàn, sợi gốc polyimit, sợi gốc polyeteimit, sợi gốc polyparaphenylenbenzobisoxazole (polyparaphenylenbenzobisoxazole, viết tắt là PBO), sợi gốc vinylon, sợi gốc acrylic, sợi gốc xenluloza, sợi gốc cacbua silic, sợi gốc alumin, sợi gốc thủy tinh, sợi gốc carbon và sợi gốc thép. Trong số đó, sợi có khả năng liên kết hydro được ưu tiên hơn, và về độ bền, trọng lượng riêng, chi phí, độ bền kết dính với màng đa lớp, v.v., sợi polyamit được ưu tiên hơn.

[0074] Theo phương án, tổng độ mịn của sợi cấu thành vải nền tốt hơn là từ 100 dtex đến 1000 dtex, tốt hơn nữa là từ 210 dtex đến 570 dtex, và càng tốt hơn nữa là từ 330 dtex đến 490 dtex. Thiết lập tổng độ mịn thành 100 dtex hoặc hơn có thể chịu được sức căng trong quá trình bung ra và bơm căng. Thiết lập tổng độ mịn thành 1000 dtex hoặc thấp hơn làm cho vải mềm dẻo, cải thiện khả năng bảo quản và cho phép bung ra với tốc độ cao.

[0075] Theo phương án, độ mịn của sợi đơn cấu thành vải nền tốt hơn là từ 0,5 dtex đến 8 dtex, và tốt hơn nữa là từ 1,5 dtex đến 3,7 dtex. Thiết lập độ mịn của sợi đơn thành 0,5 dtex hoặc hơn có thể làm giảm hiện tượng hóa vụn sợi dọc trong quá trình dệt. Thiết lập độ mịn của sợi đơn thành 8 dtex hoặc ít hơn có thể làm cho vải có độ mềm dẻo.

[0076] Theo phương án, hệ số đầy (cover factor, viết tắt là CF) của vải nền, về cả tính chất cơ học và độ cứng, tốt hơn là từ 1800 đến 2400, tốt hơn nữa là từ 1900 đến 2300, và càng tốt hơn nữa là từ 1900 đến 2200. CF là 1800 hoặc cao hơn có thể thu được độ bền vải nền cần thiết cho túi khí. Mặt khác, chẳng hạn như CF là 2400 hoặc thấp hơn, CF càng nhỏ thì vải nền càng mềm. Hơn nữa, CF càng nhỏ

thì trọng lượng vải trên một đơn vị diện tích càng nhẹ, do đó CF tốt hơn là 2300 hoặc thấp hơn.

Thông thường, CF càng nhỏ thì càng có nhiều khoảng trống thông gió giữa các sợi dệt, nhưng lớp phủ cán có thể làm giảm thông gió. CF được biểu thị bởi công thức sau (1).

$$CF = (0,9 \times d)^{1/2} \times (2 \times W) \quad (1)$$

(Trong công thức toán học được nêu trên (1), d là tổng độ mịn (dtex) trung bình của sợi dọc và sợi ngang của các sợi cấu thành, và W là mật độ dệt (sợi/2,54 cm) trung bình của sợi dọc và sợi ngang.)

Độ dày trung bình của vải nền theo phương án tốt hơn là từ 0,15 mm đến 0,45 mm, tốt hơn nữa là từ 0,17 mm đến 0,40 mm, và càng tốt hơn nữa là từ 0,20 mm đến 0,35 mm. Thiết lập độ dày trung bình của vải nền thành 0,15 mm hoặc cao hơn có thể chịu được nhiệt hoặc ứng suất trong quá trình bung ra và bơm căng. Thiết lập độ dày trung bình của vải nền thành 0,40 mm hoặc thấp hơn sẽ cải thiện khả năng bảo quản.

Phép đo độ dày tuân theo ISO5084 và giá trị được đo ở áp suất thiết đặt 1 kPa và đầu đo $\phi 10,5$ mm.

[0077] Độ dày

Theo phương án, độ mềm dẻo của màng đa lớp ảnh hưởng đáng kể đến độ bền (khả năng chống chà xát). Ví dụ, phức hợp đa lớp túi khí trong đó màng đa lớp có độ mềm dẻo cao được cán trên vải nền (còn được gọi là vải nền cán) có thể thu được hiệu suất tốt về khả năng chống chà xát. Cơ chế của nó vẫn chưa được làm rõ, nhưng người ta giả định rằng sức chống của màng đa lớp xảy ra khi phức hợp đa lớp túi khí trải qua biến dạng giãn nở và co lại tăng tỷ lệ với độ dày, khiến cho màng đa lớp khó theo được sự biến dạng của vải nền. Độ dày của màng đa lớp càng mỏng thì độ mềm dẻo càng tốt, cải thiện khả năng chống chà xát.

[0078] Độ dày trung bình của màng đa lớp theo phương án, như đã nêu trên, là một trong những yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến độ mềm dẻo và nó cũng ảnh

hướng đáng kể đến kết quả của phép thử chà xát. Như hướng dẫn về khả năng chống chà xát, màng đa lớp được yêu cầu phải chịu được 600 lần thử nghiệm hoặc nhiều hơn. Về khả năng chống chà xát, giới hạn trên của độ dày trung bình của màng đa lớp tốt hơn là 40 μm hoặc thấp hơn, tốt hơn nữa là 35 μm hoặc thấp hơn, và càng tốt hơn nữa là 30 μm hoặc thấp hơn. Về độ bền kết dính được mô tả sau, giới hạn dưới của độ dày trung bình của màng đa lớp là 5 μm hoặc cao hơn, tốt hơn nữa là 10 μm hoặc cao hơn, và càng tốt hơn nữa là 15 μm hoặc cao hơn.

[0079] Phạm vi độ dày trung bình của màng đa lớp theo phương án có thể là sự kết hợp bất kỳ của các giá trị giới hạn trên được nêu trên và các giá trị giới hạn dưới được nêu trên. Tuy nhiên, ví dụ, tốt hơn là từ 5 μm đến 40 μm , và tốt hơn nữa là từ 10 μm đến 35 μm .

[0080] Độ dày trung bình của phức hợp đa lớp túi khí theo phương án có thể được thiết lập tùy ý xét về các đặc tính yêu cầu tại vị trí được gắn, độ mềm dẻo và độ bền cơ học. Tuy nhiên, độ dày tốt hơn là từ 100 μm đến 500 μm , tốt hơn nữa là từ 150 μm đến 450 μm , và càng tốt hơn nữa là từ 200 μm đến 400 μm . Phép đo độ dày tuân theo tiêu chuẩn ISO5084 và giá trị được đo ở áp suất điều chỉnh 1 kPa và đầu đo $\phi 10,5 \text{ mm}$.

[0081] Tỷ lệ mỗi lớp

Để thể hiện độ kết dính cao với vải nền, chỉ có hiệu ứng mủ neo của lớp kết dính, được thể hiện nhờ thâm nhập vào bên trong nhiều cấu trúc sợi đơn mà cấu thành sợi ngang và sợi dọc cấu thành vải nền là không đủ, và liên kết hóa học (ví dụ, liên kết hydro) với sợi đơn, lực hấp dẫn giữa các phân tử (lực van der Waals), diện tích tiếp xúc, v.v. là quan trọng. Nếu diện tích tiếp xúc nhỏ, độ bền kết dính bởi liên kết hóa học này, v.v. không thể chịu được áp suất bên trong xảy ra khi phức hợp đa lớp túi khí bung ra và các lỗ ghim xảy ra do vết gãy dẻo của màng trong quá trình bong tróc, có khả năng xảy ra chức năng cần thiết cho túi khí không thể được đem lại đầy đủ.

[0082] Để có đủ độ bền kết dính với vải nền trong phạm vi được ưu tiên của màng đa lớp theo sáng chế, khi độ dày trung bình của màng đa lớp là 100%, giới hạn

dưới của tỷ lệ lớp của lớp kết dính là 1% hoặc cao hơn, tốt hơn nữa là 5% hoặc cao hơn, và càng tốt hơn nữa là 10% hoặc cao hơn. Giới hạn trên của tỷ lệ lớp của lớp kết dính, xét về độ mềm dẻo, là 50% hoặc thấp hơn, tốt hơn nữa là 40% hoặc thấp hơn, và càng tốt hơn nữa là 30% hoặc thấp hơn. Tương tự, xét về độ bền và khả năng ngăn ngừa lỗ ghim trong quá trình cán, giới hạn dưới của tỷ lệ lớp của lớp ngoài cùng là 5% hoặc cao hơn, tốt hơn nữa là 10% hoặc cao hơn, và càng tốt hơn nữa là 20% hoặc cao hơn. Giới hạn trên của tỷ lệ lớp của lớp ngoài cùng, xét về độ mềm dẻo, là 50% hoặc thấp hơn, tốt hơn nữa là 40% hoặc thấp hơn, và càng tốt hơn nữa là 30% hoặc thấp hơn.

[0083] Điều này cho phép thiết lập thích hợp khi lớp giữa và lớp keo được bố trí giữa lớp ngoài cùng và lớp kết dính, xét về độ mềm dẻo của màng đa lớp, sự thâm nhập của nhựa vào vải nền trong quá trình cán, khả năng tạo màng của màng đa lớp, v.v..

[0084] Chi tiết hơn, trong trường hợp cấu trúc hai lớp của lớp ngoài cùng và lớp kết dính, phạm vi tỷ lệ độ dày trung bình được ưu tiên của mỗi lớp là từ 5% đến 95% đối với lớp ngoài cùng và từ 95% đến 1% đối với lớp kết dính. Trong trường hợp ba lớp ba loại, phạm vi tỷ lệ độ dày trung bình của mỗi lớp là từ 5% đến 45% đối với lớp ngoài cùng, từ 90% đến 5% đối với lớp giữa và từ 1% đến 90% đối với lớp kết dính, và nó có thể được thiết lập theo các đặc tính cần thiết. Trong trường hợp năm lớp bốn loại hoặc năm lớp năm loại, phạm vi tỷ lệ độ dày trung bình của mỗi lớp là từ 5% đến 20% đối với lớp ngoài cùng, từ 1% đến 10% đối với lớp keo, từ 40 đến 88% đối với lớp giữa, từ 1% đến 10% đối với lớp keo, và từ 1% đến 20% đối với lớp kết dính, và nó có thể được thiết lập theo các đặc tính cần thiết.

[0085] Túi khí

Túi khí theo phương án tốt hơn là thân túi được tạo nên từ phức hợp đa lớp túi khí được nêu trên. Nói cách khác, túi khí theo phương án tốt hơn là phức hợp túi khí được cán tạo hình túi, trong đó lớp kết dính được nêu trên trong màng đa lớp được nêu trên được dính vào vải nền được nêu trên và màng đa lớp được

cán lên ít nhất một bề mặt của vải nền.

[0086] Phương pháp sản xuất túi khí được nêu trên bao gồm phương pháp cán nhiệt (phương pháp cán cuộn), sử dụng cuộn gia nhiệt để cán liên tục trong quá trình từ cuộn sang cuộn, phương pháp cán chân không, cán dưới áp lực được giảm, phương pháp cán đai, cán mỏng trong khi ép bằng đai kép, v.v.. Lớp kết dính được nêu trên của màng đa lớp được nêu trên tốt hơn là được cán liên tục trên vải sợi tổng hợp được nêu trên (vải nền), ví dụ, bằng phương pháp cán cuộn hoặc phương pháp cán đai trong phạm vi nhiệt độ gia nhiệt từ 120°C đến 190°C.

[0087] Túi khí được nêu trên có thể được sử dụng làm túi khí cho xe, chẳng hạn như túi khí phía trước, túi khí bên, túi khí rèm bên, túi khí bên xa và túi khí bên ngoài. Trong số đó, túi khí rèm bên bảo vệ người ngồi trong xe khỏi va đập tại thời điểm va chạm bên hông và được yêu cầu thêm là có chức năng ngăn người ngồi trong xe không bị văng ra khỏi phía mũi xe tại thời điểm lật. Túi khí bên xa được bố trí giữa người ngồi trong xe và người ngồi khác để giảm thiểu va đập tại thời điểm lật. Túi khí rèm bên và túi khí bên xa, như được nêu trên, được yêu cầu để duy trì trạng thái bơm căng trong thời gian dài hơn nhờ giả định lật xe, so với túi khí phía trước. Do đó, tốt nhất là độ bền kết dính giữa vật liệu chắn và vải nền cũng như độ kín khí được tăng cường hơn nữa. Phức hợp đa lớp túi khí theo phương án có thể được sử dụng tốt hơn cho vật liệu chắn được nêu trên.

Ví dụ thực hiện sáng chế

[0088] Phần sau đây mô tả cụ thể phương án với các ví dụ, nhưng phương án là không giới hạn ở các ví dụ được mô tả sau.

1. Nguyên liệu thô

Các nguyên liệu thô được sử dụng trong các ví dụ và các ví dụ so sánh và ký hiệu của chúng được liệt kê bên dưới. Nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh (đôi khi được gọi là T_g) và điểm nóng chảy (đôi khi được gọi là T_m) của mỗi nguyên liệu thô là các giá trị được thu nhờ sử dụng máy đo nhớt đàn hồi động và DSC, được mô tả sau.

[0089] Nguyên liệu thô được sử dụng cho lớp kết dính

Thành phần nhựa

Các thành phần nhựa được thêm vào lớp kết dính được liệt kê dưới đây.

- Co-PA1: tên sản phẩm “Ube Nylon 7128B” (được sản xuất bởi Ube Industries, Ltd.) chất đồng trùng hợp gốc polyamit (PA6/12) ($T_g = 47^\circ\text{C}$, $T_m = 128^\circ\text{C}$, số độ nhớt = 117 ml/g)

- Co-PA2: tên sản phẩm “Griltex 2A” (được sản xuất bởi EMS-CHEMIE) chất đồng trùng hợp gốc polyamit (PA6/66/12) ($T_g = 40^\circ\text{C}$, $T_m = 118^\circ\text{C}$)

- L-TPAE: tên sản phẩm “Ubesta XPA9040F1” (được sản xuất bởi Ube Industries, Ltd.) chất đàn hồi polyamit nhiệt dẻo có điểm nóng chảy thấp ($T_g = -43^\circ\text{C}$, $T_m = 136^\circ\text{C}$)

- Co-PA1/m-PE1 = 49% khối lượng/51% khối lượng (thành phần nhựa tương đương với thành phần trong Ví dụ 4) ($T_g = 29^\circ\text{C}$, $T_m = 125^\circ\text{C}$)

[0090] Chất phụ gia

Các chất phụ gia được thêm vào lớp kết dính được liệt kê dưới đây.

- AB (chất chống tạo khối (chất AB)): tên sản phẩm “SILTON JC-70” (được sản xuất bởi Mizusawa Industrial Chemicals, Ltd.), tên thành phần: natri canxi aluminosilicat, hình dạng: hình cầu, kích thước hạt trung bình: 7 μm

- NA (chất tạo độ trong tinh thể (chất NA)): tên sản phẩm “MICRO ACE P-8” (được sản xuất bởi Công ty TNHH NIPPON TALC), tên thành phần: bột talc, hình dạng: hình vảy, kích thước hạt trung bình: 3,3 μm

Để thêm chất phụ gia này vào thành phần nhựa được nêu trên, hạt nhựa bao gồm 5% khối lượng chất phụ gia được nhào trộn thô bằng máy đùn vít kép “TEM-18SS” được sản xuất bởi Toshiba Machine Co., Ltd. ở nhiệt độ 180°C và tốc độ quay của trục vít là 100 vòng/phút để được hóa hạt. Sau đó, hạt này (hạt nhựa) được trộn khô với thành phần nhựa. Sau đó, màng đa lớp được tạo nên nhờ sử dụng phương pháp được mô tả sau bởi phương pháp bơm căng.

[0091] Nguyên liệu thô được sử dụng cho lớp keo

- m-PE1: tên sản phẩm “Admer NF587” (được sản xuất bởi Mitsui Chemicals, Inc.) polyetylen biến tính axit ($T_g = -24^{\circ}\text{C}$, $T_m = 121^{\circ}\text{C}$)

Nguyên liệu thô được sử dụng cho lớp giữa

- LLDPE: tên sản phẩm “Umerit 3570FC” (được sản xuất bởi UBE-MARUZEN POLYETHYLENE) polyetylen gốc metallocen ($T_g < -70^{\circ}\text{C}$, $T_m = 122^{\circ}\text{C}$)

- OBC: tên sản phẩm “INFUSE 9500” (được sản xuất bởi Công ty Hóa chất Dow) chất đồng trùng hợp khối polyolefin ($T_g = -51^{\circ}\text{C}$, $T_m = 120^{\circ}\text{C}$)

- m-PE1: tên sản phẩm “Admer NF587” (được sản xuất bởi Mitsui Chemicals, Inc.) polyetylen biến tính axit ($T_g = -24^{\circ}\text{C}$, $T_m = 121^{\circ}\text{C}$)

Nguyên liệu thô được sử dụng cho lớp ngoài cùng

- PA6/66: tên sản phẩm “Ube Nylon NAV503X10” (được sản xuất bởi Ube Industries, Ltd.) chất đồng trùng hợp gốc polyamit (PA6/66) ($T_g = 43^{\circ}\text{C}$, điểm nóng chảy = 190°C , số độ nhớt = 249 ml/g)

- H-TPAE: tên sản phẩm “Ubesta XPA9063F1” (được sản xuất bởi Ube Industries, Ltd.) chất đàn hồi polyamit nhiệt dẻo có điểm nóng chảy cao ($T_g = 22^{\circ}\text{C}$, $T_m = 172^{\circ}\text{C}$)

[0092] Phần sau đây mô tả phương pháp đo từng đặc tính vật lý

Nguyên liệu thô được sử dụng cho vải nền

Sợi tổng hợp sau đây (vải nền Ny66) đã được sử dụng cho vải nền được sử dụng trong các ví dụ và các ví dụ so sánh.

- Chất liệu vải nền = polyamit (còn được gọi là nylon) 66 sợi
- Độ mịn = 235 dtex,
- Số sợi đơn = 72
- Mật độ sợi: sợi dọc = 76 sợi/inch, sợi ngang = 74 sợi/inch

[0093] 2. Phương pháp sản xuất phức hợp đa lớp túi khí

(1) Phương pháp sản xuất màng đa lớp

Sử dụng khuôn tròn đa lớp, hai màng nhựa mong muốn được xếp chồng lên nhau được cuộn lại xung quanh ống giấy 3 inch bằng phương pháp bơm căng như được mô tả trên Fig.3. Lúc này màng đã được tạo nên vì vậy lớp 1b ở mặt trong của màng hình ống là lớp kết dính và lớp 1a ở mặt ngoài là lớp ngoài cùng. Các điều kiện tạo màng như sau.

Điều kiện tạo màng của màng đa lớp

- Thiết đặt nhiệt độ khuôn: 220°C
- Khuôn tròn: dạng bên ngoài miệng = 95 mm, góc sau của lưỡi cắt = 3 mm
- Tỷ lệ thổi: 1,1 lần
- Nhiệt độ thông khí: 25°C
- Nhiệt độ bề mặt màng ngay trước khi cuộn kẹp: 35°C
- Khoảng cách giữa khuôn tròn và cuộn kẹp: 2,4 m
- Tốc độ tiếp nhận có thể thay đổi theo độ dày của màng đa lớp. Ví dụ, trong trường hợp độ dày là 40 μm , tốc độ tiếp nhận là 12 m/phút. Trong trường hợp độ dày là 20 μm , tốc độ tiếp nhận là 24 m/phút.

[0094] (2) Phương pháp sản xuất phức hợp đa lớp túi khí

Tham chiếu tới Fig.4, phần sau đây mô tả phương pháp sản xuất phức hợp đa lớp túi khí được sử dụng trong các ví dụ và các ví dụ so sánh.

Giữa cặp bộ phận cuộn bao gồm cuộn gia nhiệt 17 và cuộn ép 16, được bọc bằng cao su silicon, màng đa lớp 1c được bố trí trên vải nền 2 để tiếp xúc với bề mặt của cuộn ép 16 để được kẹp giữa các cuộn 16 và 17, đang quay, do đó thực hiện cán sao cho hầu như tất cả một bề mặt của vải nền được bao phủ bởi màng đa lớp ở nhiệt độ, áp suất và tốc độ được xác định trước. Phương pháp cụ thể được mô tả chi tiết dưới đây.

Phức hợp đa lớp để đánh giá khả năng chống chà xát, phức hợp đa lớp để đo độ cứng của vòng lặp

Trong trường hợp của mẫu để đánh giá khả năng chống chà xát và phức hợp đa lớp túi khí được đề xuất để đo độ cứng vòng lặp, các kích thước của vải nền 2 và màng đa lớp 1c (1a, 1b) như sau. Màng đa lớp 1c (1a, 1b) được lấy với kích thước 250 mm theo hướng dọc (Machine Direction, viết tắt là MD) và 110 mm theo hướng ngang (Transverse Direction, viết tắt là TD). Vải nền được lấy với kích thước 260 mm theo hướng dọc và 120 mm theo hướng ngang.

Sau đó, hướng MD của màng đa lớp được lấy và hướng dọc của vải nền được lấy được định hướng theo hướng giống nhau, và màng đa lớp và vải nền được chồng lên nhau sao cho lớp kết dính 1b của màng đa lớp tiếp xúc với vải nền 2. Tiếp theo, trong máy cán lớp được thiết lập theo các điều kiện được xác định trước, màng đa lớp và vải nền được căn chỉnh sao cho hướng TD của màng đa lớp 1c (1a, 1b) (hướng ngang của vải nền 2) song song với nhau theo hướng chiều dài bề mặt (hướng của chiều rộng 540 mm) của cuộn gia nhiệt 17 và cuộn ép 16, và được định hướng sao cho màng đa lớp 1c (1a, 1b) tiếp xúc với cuộn ép 16 để được kẹp trong trạng thái kẹp giữa cuộn ép 16 và cuộn gia nhiệt 17 của máy cán, do đó được cán.

Phức hợp đa lớp để đo độ bền kết dính

Mẫu cho độ bền kết dính (độ bền kết dính kiểu T 180°) được chuẩn bị, trong các điều kiện được nêu trên, nhờ thả cuộn ép 16 và cuộn gia nhiệt 17 và chọn một cuộn được ép trong giai đoạn khi cách khoảng 5 cm từ các đầu của màng đa lớp 1c (1a, 1b) và vải nền 2 đã được cán.

Thông số kỹ thuật máy cán màng cuộn

- Đường kính cuộn gia nhiệt bằng kim loại : $\phi 100$ mm, chiều dài mặt cuộn: 540 mm, bề mặt: thao tác phản chiếu

- Đường kính cuộn ép: $\phi 100$ mm, chiều dài mặt cuộn: 540 mm, bề mặt: ứng dụng lớp lót cao su silicon

- Đường kính trục điều áp: $\varnothing 50 \text{ mm} \times 2$ cái

Điều kiện cán

- Nhiệt độ 160°C
- Áp suất tuyến tính 15 N/cm (thiết lập áp suất của đồng hồ đo $= 0,2 \text{ MPa}$)
- Tốc độ xử lý $0,3 \text{ m/phút}$

[0095] 3. Phương pháp đánh giá

Phần sau đây mô tả phương pháp đánh giá được sử dụng trong các ví dụ và các ví dụ so sánh.

(1) Phương pháp đánh giá để phân tích thành phần và đặc tính nhiệt của màng đa lớp

Nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh T_g

Tấm có độ dày $0,9 \text{ mm}$ được sản xuất nhờ sử dụng các thành phần của các lớp tương ứng tạo thành màng đa lớp trong máy tạo hình ép “P2-30T-400” được sản xuất bởi Toyo Seiki Seisaku-Sho, Ltd., tang số tổn hao tan δ được đo trong máy đo độ nhớt đàn hồi động (“MCR301” được sản xuất bởi Anton Paar GmbH), đặt nhiệt độ đỉnh tang số tổn hao tan δ làm nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh.

- Chế độ đo: xoắn (phụ kiện đo: SRF10)
- Mẫu: độ dày $= 0,9 \text{ mm}$, độ rộng $= 10 \text{ mm}$, nhịp đo $= 38 \text{ mm}$
- Phản lực: $-0,3 \text{ N}$
- Góc dao động: $0,1\%$
- Tần số: 1 Hz
- Tốc độ gia nhiệt: 2°C/phút

[0096] Điểm nóng chảy T_m

Tấm có độ dày $150 \mu\text{m}$ được sản xuất nhờ sử dụng các thành phần của các lớp tương ứng cấu thành màng đa lớp trong máy tạo hình ép “P2-30T-400” được sản xuất bởi Toyo Seiki Seisaku-Sho, Ltd., trọng lượng 10 mg của tấm đã được

lấy, và nhiệt độ đỉnh nóng chảy được thu ở tốc độ gia nhiệt 10°C/phút, tuân theo tiêu chuẩn JIS K 7121, sử dụng DSC (“Diamond DSC” được sản xuất bởi PerkinElmer, Inc.) được đặt làm điểm nóng chảy. Mẫu được lấy theo các điều kiện tạo hình ép sau.

[0097] (2) Phương pháp đánh giá độ bền kết dính

Để đo độ bền kết dính (độ bền tróc kiểu T 180°), phức hợp đa lớp túi khí được chuẩn bị theo phần “Phương pháp sản xuất phức hợp đa lớp túi khí” (phức hợp đa lớp để đo độ bền kết dính) đã được sử dụng. Trong phép đo độ bền kết dính của mẫu, “Băng keo dòng siêu bền dùng cho doanh nghiệp, số hiệu bộ phận: RM-605” được bán bởi Shinfuji Burner co., Ltd. được dán vào bề mặt của lớp ngoài cùng màng cần được gia cố để giảm độ giãn của màng càng nhiều càng tốt trong quá trình đo. Năm mẫu được cắt thành 80 mm được chuẩn bị cho mỗi phép đo độ bền kết dính, sao cho phần có 10 mm theo hướng TD của màng đa lớp (hướng ngang của vải nền) và 20 mm ở đầu theo hướng MD của màng đa lớp (hướng dọc của vải nền) thành phần kết dính. Sau đó, thử nghiệm bóc kiểu T 180° (xem Fig.1) được tiến hành năm lần trong máy thử độ bền kéo (“Autograph AG-IS” được sản xuất bởi Shimadzu Corporation) để đặt trung bình của các giá trị tối đa tương ứng làm cường độ kết dính.

Điều kiện đo độ bền kết dính

- Điều chỉnh trạng thái của mẫu: được bảo quản ở 23°C và 50% RH trong hai ngày
- Thử nghiệm bóc: 23°C và 50% RH
- Khoảng cách giữa các mâm cặp: 30 mm (được gắn sao cho phần kết dính ở chính giữa các mâm cặp)
- Tốc độ bóc: 5 mm/phút

[0098] (3) Phương pháp đánh giá độ cứng của vòng lặp

Đối với phép đo độ cứng của vòng lặp, phức hợp đa lớp túi khí được chuẩn

bị theo phần “Phương pháp sản xuất phức hợp đa lớp túi khí” (phức hợp đa lớp để đo độ cứng vòng lặp) đã được sử dụng. Năm mẫu được lấy từ phức hợp đa lớp túi khí này, mỗi mẫu có kích thước 20 mm theo hướng TD của màng đa lớp (hướng ngang của vải nền Ny66) và 120 mm theo hướng MD của màng đa lớp (hướng dọc của vải nền Ny66). Mẫu được đặt trên giá đỡ mẫu sao cho phía màng đa lớp nằm bên ngoài vòng lặp trong máy đo độ cứng vòng lặp (được sản xuất bởi Toyo Seiki Seisaku-Sho, Ltd.), đo ứng suất nén của vòng lặp (xem Fig.2). Độ cứng vòng của vải nền Ny66 được đo nhờ lấy mẫu để đo với kích thước tương tự ở trạng thái chưa được xử lý mà không có các bản ghi về nhiệt và áp suất bằng máy ép.

Giá trị của độ cứng vòng lặp được xác định nhờ thu trung bình các giá trị của năm mẫu được đo ở các vị trí khác nhau và chuyển nó thành giá trị có chiều rộng 1 cm.

Khi độ cứng vòng lặp của phức hợp đa lớp túi khí được đo, độ cứng vòng lặp có thể được thu nhờ lấy mẫu theo cách tương tự như trên nhờ sử dụng vị trí không bị biến dạng và hư hỏng. Độ cứng vòng lặp của vải nền trong phức hợp đa lớp này có thể thấp hơn độ cứng vòng lặp ở trạng thái chưa được xử lý do các bản ghi về nhiệt và áp suất trong quá trình cán, cũng như độ mở của vải nền do bóc màng đa lớp. Trong trường hợp này, sử dụng các quy trình sau từ (a) đến (d), độ cứng vòng của chính vải nền được tính toán.

(a) Xác định các thành phần của vải nền trong phức hợp đa lớp túi khí bằng phép đo quang phổ hồng ngoại (infrared spectrophotometry, viết tắt là FT-IR)

(b) Xác định cấu trúc sợi (trọng lượng trên một đơn vị diện tích, độ dày, độ mịn và mật độ sợi) nhờ phân tích mặt cắt của phức hợp đa lớp này nhờ sử dụng kính hiển vi điện tử quét (Scanning Electron Microscope, viết tắt là SEM).

(c) Sản xuất riêng loại vải nền có các thành phần và cấu trúc sợi (trọng lượng trên một đơn vị diện tích, độ dày, độ mịn và mật độ sợi) có thể so sánh được với các loại vải nền được xác định ở các quy trình (a) và (b) trên.

(d) Đo độ cứng vòng lặp của vải nền được tái tạo được sản xuất riêng ở quy trình (c) trên.

Điều này thu được sự chênh lệch về độ cứng vòng lặp giữa phức hợp đa lớp túi khí và vải nền.

Điều kiện đo độ cứng vòng lặp

- Điều chỉnh trạng thái của mẫu: 23°C, 50% RH, và 24 giờ hoặc lâu hơn
- Môi trường thử nghiệm: 23°C và 50% RH
- Kích thước mẫu: chiều rộng 20 mm × chiều dài 120 mm
- Tốc độ đo: 3,3 mm/giây

[0099] (4) Phương pháp đánh giá khả năng chống chà xát

Sử dụng máy thử nghiệm chà xát (được sản xuất bởi Imoto Machinery Co., Ltd.), thử nghiệm được thực hiện theo tiêu chuẩn ISO5981. Số lần thử nghiệm khi màng bắt đầu bong ra khỏi phức hợp đa lớp túi khí trong các ví dụ và các ví dụ so sánh đã được tính. Thử nghiệm được lặp lại bốn lần đối với mỗi mẫu để thu được giá trị trung bình.

Thông số kỹ thuật của máy thử nghiệm chà xát và điều kiện thử nghiệm

- Tải thử nghiệm (chiều rộng 10 mm) = 5 N, tải trọng bổ sung = 10 N được bổ sung.

- Tốc độ pittông 2,3 lần/giây
- Điều chỉnh trạng thái của mẫu 23°C, 50% RH, và 24 giờ hoặc lâu hơn
- Môi trường thử nghiệm 23°C và 50% RH
- Tiêu chí về số lần chà xát (giá trị trung bình)

Số lần khi hiện tượng bóc tách bắt đầu: 1 đến 299 lần: Kém

Số lần khi hiện tượng bóc tách bắt đầu: 300 đến 599 lần: Trung bình

Số lần khi hiện tượng bóc tách bắt đầu: 600 đến 999 lần: Khá

Số lần khi hiện tượng bóc tách bắt đầu: 1000 lần hoặc cao hơn: Tốt

[0100] (5) Phương pháp đánh giá tỷ lệ lớp và độ dày màng

Phương pháp đo độ dày của màng đa lớp được thực hiện bằng cách sử dụng đồng hồ đo mặt số (SM-1201 được sản xuất bởi Công ty TNHH TECLOCK, đầu đo $\varnothing 2$).

Mỗi tỷ lệ lớp của màng đa lớp có thể được xác định sao cho hai tấm polypropylen (kích thước: 5 mm $\times$ 10 mm) với độ dày 1 mm, với một mặt bên mà chất kết dính EVA được dán, được chuẩn bị, màng đa lớp được kẹp giữa hai tấm sao cho các bề mặt chất kết dính EVA ở bên trong được tích hợp, phần có độ dày từ 5 μ m đến 10 μ m được chọn từ mặt cắt này bởi máy vi phẫu và bề mặt cắt của phần được phóng đại bởi kính hiển vi phân cực, do đó cho phép đo độ dày của mỗi lớp bằng phần mềm phân tích hình ảnh.

[0101] (6) Phân tích thành phần và phương pháp đo đặc tính nhiệt của màng đa lớp

Trong màng đa lớp có lớp kết dính và lớp ngoài cùng, phương pháp xác định các thành phần được bao gồm trong lớp kết dính bao gồm, ví dụ, các phương pháp được xác định bằng phương pháp đo quang phổ hồng ngoại (FT-IR) và phương pháp NMR. Như là phương pháp khác để thu được điểm nóng chảy và nhiệt độ kết tinh, khi màng đa lớp là màng có hai lớp gồm hai loại bao gồm lớp kết dính và lớp ngoài cùng, điểm nóng chảy và nhiệt độ kết tinh cũng có thể thu được bởi phương pháp đo điểm nóng chảy được nêu trên nhờ lấy mẫu trực tiếp màng đa lớp với kích thước mong muốn. Trong trường hợp màng đa lớp có ba lớp hoặc nhiều hơn ba loại, trong đó màng đa lớp có lớp giữa ở giữa lớp kết dính và lớp ngoài cùng, nhiệt độ nóng chảy và nhiệt độ kết tinh cũng có thể được thu phù hợp với phương pháp đo điểm nóng chảy được nêu trên, sử dụng hàm lượng chất rắn được thu nhờ nhúng màng đa lớp vào dung môi (ví dụ, hexafluoro-2-propanol) trong đó chỉ lớp kết dính có thể được chiết xuất và tách dung dịch được thu vào dung môi và thành phần chất rắn bởi thiết bị bay hơi.

[0102] (7) Tính toán giá trị ΔH_{SP}

Các HSP của nhựa thứ nhất và các loại nhựa khác được bao gồm trong lớp kết dính và HSP của vải nền, đã được sử dụng trong các ví dụ và các ví dụ so sánh,

được xác định nhờ thực hiện phân tích trong NMR và FT-IR và thực hiện tính toán dựa vào tỷ lệ thành phần được thu nhờ sử dụng phần mềm “Winmostar phiên bản 9.3.0”. Các kết quả được chỉ ra trong Bảng 1.

[0103] Ví dụ 1

Thu được màng đa lớp có năm lớp gồm bốn loại với độ dày 20 μm , bao gồm lớp ngoài cùng (20%), lớp keo (10%), lớp giữa (50%), lớp keo (10%), và lớp kết dính (10%) và sử dụng chất đồng trùng hợp gốc polyamit bao gồm CoPA1 (PA6/12) cho lớp kết dính. Tại đây, giá trị số trong ngoặc đơn ở trên cho biết tỷ lệ lớp. Màng đa lớp này được cán trên vải nền nylon 66 (Ny66) ở nhiệt độ 160°C, áp suất tuyến tính 15 N/cm (thiết lập áp suất đo = 0,2 MPa) và tốc độ 0,3 m/phút để tạo ra túi khí phức hợp đa lớp (1), đánh giá hiệu suất. Các thành phần của màng đa lớp và phức hợp đa lớp túi khí, và các kết quả đánh giá được chỉ ra trong bảng 1. Từ kết quả trong bảng 1, các kết quả tốt đã được thu về độ mềm dẻo, độ kết dính và khả năng chống chà xát của phức hợp đa lớp túi khí trong ví dụ 1.

[0104] Trong cột thành phần nhựa trong bảng 1, “ký hiệu = số” có nghĩa là “ký hiệu đại diện cho tên nhựa được mô tả trong phần “Nguyên liệu thô” được nêu trên và số đại diện cho hàm lượng của nhựa này”. Do đó, ví dụ, “PA6/66 = 100” tương ứng với lớp ngoài cùng trong ví dụ 1 trong bảng 1 có nghĩa là “nguyên liệu thô (sản phẩm) có bao gồm 80% khối lượng hoặc cao hơn của chất đồng trùng hợp gốc polyamit của PA6 và PA66 được sử dụng, và 100% khối lượng nguyên liệu thô này được bao gồm”. Trong cột thành phần nhựa trong bảng 1, “-” có nghĩa là lớp này không được xử lý.

[0105] Ví dụ 2

Thu được màng có năm lớp gồm bốn loại với độ dày 15 μm nhờ tăng tỷ lệ lớp của lớp kết dính trong ví dụ 1 từ 10% lên 20% và giảm lớp giữa từ 50% xuống 40%. Sử dụng màng đa lớp này, phức hợp đa lớp túi khí (2) đã được tạo ra tương tự như ví dụ 1, đánh giá hiệu suất. Các thành phần của màng đa lớp và phức hợp đa lớp túi khí, và các kết quả đánh giá được chỉ ra trong bảng 1. Kết quả thử nghiệm của phức hợp đa lớp túi khí (2) đã xác nhận rằng độ mềm dẻo (sự chênh

lệch về độ cứng của vòng lặp) đã được cải thiện so với độ mềm dẻo của phức hợp đa lớp túi khí (1) trong ví dụ 1 và điều này đã cải thiện khả năng chống chà xát.

[0106] Ví dụ 3

Thu được màng có năm lớp gồm bốn loại với độ dày 20 μm nhờ tăng tỷ lệ lớp của lớp kết dính trong ví dụ 1 từ 10% lên 50% và giảm lớp giữa từ 50% xuống 10%. Sử dụng màng đa lớp này, phức hợp đa lớp túi khí (3) đã được tạo ra tương tự như ví dụ 1, đánh giá hiệu suất. Các thành phần của màng đa lớp và phức hợp đa lớp túi khí, và các kết quả đánh giá được chỉ ra trong bảng 1. Theo kết quả thử nghiệm của phức hợp đa lớp túi khí này (3), độ mềm dẻo đã giảm so với độ mềm dẻo trong ví dụ 1, và khả năng chống chà xát cũng đã giảm tương ứng nhưng hiệu suất 600 lần hoặc cao hơn đã được thu.

[0107] Ví dụ 4

Thu được màng đa lớp có năm lớp gồm bốn loại với độ dày 40 μm nhờ sử dụng thành phần trong đó 50% khối lượng m-PE1 (PE biến tính axit) đã được trộn vào lớp kết dính. Sử dụng màng đa lớp này, phức hợp đa lớp túi khí (4) đã được tạo ra tương tự như ví dụ 1, đánh giá hiệu suất. Các thành phần của màng đa lớp và phức hợp đa lớp túi khí, và các kết quả đánh giá được chỉ ra trong bảng 1. Theo kết quả thử nghiệm của phức hợp đa lớp túi khí này (4), độ bền kết dính không giảm ngay cả khi trộn m-PE1 vào chất kết dính và hiệu suất 600 lần hoặc cao hơn đã được thu về khả năng chống cọ rửa.

[0108] Ví dụ 5

Thu được màng đa lớp có hai lớp gồm hai loại có độ dày 20 μm , bao gồm lớp ngoài cùng và lớp kết dính. Sử dụng màng đa lớp này, phức hợp đa lớp túi khí (5) đã được tạo ra tương tự như ví dụ 1, đánh giá hiệu suất. Các thành phần của màng đa lớp và phức hợp đa lớp túi khí, và các kết quả đánh giá được chỉ ra trong bảng 1. Kết quả thử nghiệm của phức hợp đa lớp túi khí này (5) xác nhận rằng độ mềm dẻo đã giảm so với độ mềm dẻo trong ví dụ 1, và khả năng chống chà xát cũng đã giảm tương ứng nhưng hiệu suất 600 lần hoặc cao hơn đã được thu.

[0109] Ví dụ 6

Đã tạo ra màng đa lớp tương tự như ví dụ 5 ngoại trừ việc sử dụng H-TPAE (chất đàn hồi polyamit nhiệt dẻo có nhiệt độ nóng chảy cao) cho lớp ngoài cùng. Sử dụng màng đa lớp này, phức hợp đa lớp túi khí (6) đã được tạo ra tương tự như ví dụ 1, đánh giá hiệu suất. Các thành phần của màng đa lớp và phức hợp đa lớp túi khí, và các kết quả đánh giá được chỉ ra trong bảng 1. Theo kết quả thử nghiệm của phức hợp đa lớp túi khí này (6), hiệu suất gần như tương đương với hiệu suất trong ví dụ 5 về độ mềm dẻo, độ kết dính và khả năng chống cọ rửa.

[0110] Ví dụ 7

Đã tạo ra màng có ba lớp gồm ba loại bao gồm lớp ngoài cùng (20%), lớp giữa (70%) và lớp kết dính (10%), là loại màng đa lớp có độ dày 20 μm sử dụng PA6/66 cho lớp ngoài cùng, m-PE cho lớp giữa và Co-PA1 cho lớp kết dính. Sử dụng màng đa lớp này, phức hợp đa lớp túi khí (7) đã được tạo ra tương tự như ví dụ 1, đánh giá hiệu suất. Các thành phần của màng đa lớp và phức hợp đa lớp túi khí, và các kết quả đánh giá được chỉ ra trong bảng 1. Theo kết quả thử nghiệm của phức hợp đa lớp túi khí này (7), hiệu suất tương đương hoặc hơn hiệu suất trong ví dụ 1 đã được thu về độ mềm dẻo, độ kết dính và khả năng chống chà xát.

[0111] Ví dụ 8

Đã tạo ra màng có ba lớp gồm ba loại với độ dày 20 μm tương tự như ví dụ 7 ngoại trừ việc sử dụng Co-PA2 cho lớp kết dính. Sử dụng màng đa lớp này, phức hợp đa lớp túi khí (8) đã được tạo ra tương tự như ví dụ 1, đánh giá hiệu suất. Các thành phần của màng đa lớp và phức hợp đa lớp túi khí, và các kết quả đánh giá được chỉ ra trong bảng 1. Theo kết quả thử nghiệm của phức hợp đa lớp túi khí này (8), độ mềm dẻo của màng đã cải thiện so với trong ví dụ 7, thể hiện khả năng chống chà xát tốt.

[0112] Ví dụ so sánh 1

Đã tạo ra màng đa lớp với năm lớp gồm bốn loại có cấu tạo lớp giống như trong ví dụ 1 ngoại trừ việc thay đổi độ dày từ 20 μm lên 40 μm . Sử dụng màng

đa lớp này, phức hợp đa lớp túi khí (A) trong ví dụ so sánh 1 đã được tạo ra tương tự như ví dụ 1, đánh giá hiệu suất. Các thành phần của màng đa lớp và phức hợp đa lớp (A), và các kết quả đánh giá được chỉ ra trong bảng 1. Theo kết quả thử nghiệm ở ví dụ so sánh 1, trong khi độ dày tăng lên, thì độ mềm dẻo giảm so với độ mềm dẻo trong ví dụ 1, và khả năng chống chà xát giảm xuống còn 275 lần tương ứng.

[0113] Ví dụ so sánh 2

Thu được màng đa lớp giống như trong ví dụ 1 ngoại trừ việc tăng tỷ lệ lớp của lớp kết dính trong ví dụ 1 từ 10% lên 40% và tăng độ dày từ 20 μm lên 35 μm . Sử dụng màng đa lớp này, phức hợp đa lớp túi khí (B) trong ví dụ so sánh 2 đã được tạo ra tương tự như ví dụ 1, đánh giá hiệu suất. Các thành phần của màng đa lớp và phức hợp đa lớp (B), và các kết quả đánh giá được chỉ ra trong bảng 1. Theo kết quả thử nghiệm ở ví dụ so sánh 2, tỷ lệ lớp và độ dày của lớp kết dính đã tăng lên so với tỷ lệ lớp và độ dày của lớp kết dính trong ví dụ 1 để giảm độ mềm dẻo, và khả năng chống chà xát đã giảm xuống 325 lần tương ứng.

[0114] Ví dụ so sánh 3

Thu được màng đa lớp với hai lớp gồm hai loại với độ dày 40 μm bao gồm H-TPAE (chất đàn hồi polyamit nhiệt dẻo có nhiệt độ nóng chảy cao) và L-TPAE (chất đàn hồi polyamit nhiệt dẻo có nhiệt độ nóng chảy thấp). Sử dụng màng đa lớp này, phức hợp đa lớp túi khí (C) trong ví dụ so sánh 3 đã được tạo ra tương tự như ví dụ 1, đánh giá hiệu suất. Các thành phần của màng đa lớp và phức đa lớp (C), và các kết quả đánh giá được chỉ ra trong bảng 1. Theo kết quả thử nghiệm ở ví dụ so sánh 3, độ mềm dẻo kém và khả năng chống chà xát cũng giảm xuống 200 lần.

[0115]

Bảng 1		Đơn vị	Ví dụ 1	Ví dụ 2	Ví dụ 3	Ví dụ 4	Ví dụ 5	Ví dụ 6	Ví dụ 7	Ví dụ 8	Ví dụ so sánh 1	Ví dụ so sánh 2	Ví dụ so sánh 3
Thành phần nhựa	Lớp ngoài cùng	% khối lượng	PA6/66 = 100	PA6/66 = 100	PA6/66 = 100	PA6/66 = 100	PA6/66 = 100	H-TPAE = 100	PA6/66 = 100	PA6/66 = 100	PA6/66 = 100	PA6/66 = 100	H-TPAE = 100
	Lớp keo		m-PE1 = 100	m-PE1 = 100	m-PE1 = 100	m-PE1 = 100	-	-	-	-	m-PE1 = 100	m-PE1 = 100	-
	Lớp giữa		LLDPE = 50 OBC = 50	LLDPE = 50 OBC = 50	LLDPE = 50 OBC = 50	LLDPE = 50 OBC = 50	-	-	m-PE1 = 100	m-PE1 = 100	LLDPE = 50 OBC = 50	LLDPE = 50 OBC = 50	-
	Lớp keo		m-PE1 = 100	m-PE1 = 100	m-PE1 = 100	m-PE1 = 100	-	-	-	-	m-PE1 = 100	m-PE1 = 100	-
	Lớp kết dính		Co-PA 1 = 98 AB = 1,5 NA = 0,5	Co-PA1 = 98 AB = 1,5 NA = 0,5	Co-PA1 = 98 AB = 1,5 NA = 0,5	Co-PA1 = 48m-PE1 = 50AB = 1,5 NA = 0,5	Co-PA1 = 98 AB = 1,5 NA = 0,5	Co-PA1 = 98 AB = 1,5 NA = 0,5	Co-PA2 = 98 AB = 1,5 NA = 0,5	Co-PA1 = 98 AB = 1,5 NA = 0,5	Co-PA1 = 98 AB = 1,5 NA = 0,5	Co-PA1 = 98 AB = 1,5 NA = 0,5	L-TPAE = 98 AB = 1,5 NA = 0,5
Tỷ lệ lớp	Lớp ngoài cùng	%	20	20	20	20	50	50	20	20	20	20	50
	Lớp keo		10	10	10	10	-	-	-	-	10	10	-
	Lớp giữa		50	40	10	40	-	-	70	70	50	20	-
	Lớp keo		10	10	10	10	-	-	-	-	10	10	-
	Lớp kết dính		10	20	50	20	50	50	10	10	10	40	50
Độ dày trung bình của màng đa lớp		µm	20	15	20	40	20	20	20	40	35	40	
Điều kiện cán	Nhiệt độ	°C	160										
	Áp suất tuyến tính	N/cm	15										
	Tốc độ	m/phút	0,3										
	Nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh của thành phần lớp kết dính bao gồm lớp kết dính (Tg) (*1)	°C	47	47	47	29	47	47	47	40	47	47	-43

Như được chỉ ra trong Bảng 1, khả năng chống chà xát phụ thuộc vào độ bền kết dính và độ mềm dẻo của màng, và khả năng chống chà xát (độ bền) để đáp ứng nhu cầu sử dụng thực tế được thu nhờ thiết lập độ bền kết dính thành 5 N/cm hoặc cao hơn và độ mềm dẻo của màng (vải nền cán mỏng - vải nền) thành 130 mN/cm hoặc thấp hơn.

Khả năng áp dụng công nghiệp

[0116] Phức hợp đa lớp này tốt về độ kết dính, độ kín khí, độ bền, độ mềm dẻo và các đặc tính nhẹ và có thể đạt chi phí sản xuất rẻ, do đó nó có thể được ưu tiên sử dụng cho các ứng dụng túi khí, bao gồm cả cho các phương tiện giao thông.

Danh mục các ký hiệu tham chiếu

- [0117] 1 Thân phức hợp đa lớp được cán
- 1a Màng đa lớp (lớp ngoài cùng)
 - 1b Màng đa lớp (lớp kết dính)
 - 1c Màng đa lớp
 - 2 Vải nền
 - 3 Đầu thử
 - 4 Mâm cặp của độ cứng vòng lặp
 - 5 Giá đỡ mẫu
 - 6 Băng keo gia cố
 - 7 Mâm cặp của máy thử độ bền kéo
 - 8 Khuôn tạo hình đa lớp
 - 9 Thông khí
 - 10 Bộ giảm phát (cuộn tự do)
 - 11 Cuộn truyền động kẹp thứ nhất
 - 12 Cuộn dẫn hướng (cuộn tự do)
 - 13 Cuộn truyền động kẹp thứ hai
 - 14 Cuộn ép (cuộn tự do)
 - 15 Cuộn truyền động cán
 - 16 Cuộn nén (ứng dụng lớp lót cao su silicon)
 - 17 Cuộn gia nhiệt bằng kim loại (thao tác phản chiếu)

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phức hợp đa lớp túi khí bao gồm vải nền và màng đa lớp bao gồm lớp ngoài cùng và lớp kết dính mà được liên kết với một bề mặt của vải nền, trong đó:

độ bền kết dính của lớp trung gian giữa màng đa lớp và vải nền là 5 N/cm hoặc cao hơn, sự chênh lệch về độ cứng vòng lặp giữa phức hợp đa lớp túi khí và vải nền là 130 mN/cm hoặc thấp hơn, lớp kết dính bao gồm nhựa thứ nhất có khả năng liên kết hydro và sự chênh lệch về thông số độ hòa tan Hansen (ΔHSP) giữa vải nền và nhựa thứ nhất là 5 MPa^{0.5} hoặc thấp hơn.

2. Phức hợp đa lớp túi khí theo điểm 1, trong đó nhựa thứ nhất là chất đồng trùng hợp gốc polyamit của hai hoặc nhiều loại được chọn từ polyamit 6, polyamit 66, polyamit 610, polyamit 11, và polyamit 12, và/hoặc polyamit gốc axit nhị trùng.

3. Phức hợp đa lớp túi khí theo điểm 1 hoặc 2, trong đó nhựa thứ nhất có nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh là 20°C hoặc cao hơn.

4. Phức hợp đa lớp túi khí theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó lớp ngoài cùng bao gồm nhựa thứ hai, và nhựa thứ hai có điểm nóng chảy là 20°C hoặc cao hơn so với điểm nóng chảy của nhựa thứ nhất.

5. Phức hợp đa lớp túi khí theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó nhựa thứ hai bao gồm chất đồng trùng hợp gốc polyamit và/hoặc chất đàn hồi gốc polyamit.

6. Phức hợp đa lớp túi khí theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, bao gồm lớp giữa giữa lớp ngoài cùng và lớp kết dính, trong đó lớp giữa bao gồm nhựa thứ ba và nhựa thứ ba là nhựa gốc polyolefin có phân cực.

7. Phức hợp đa lớp túi khí theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó màng đa lớp có độ dày trung bình là 40 μ m hoặc thấp hơn.

8. Phức hợp đa lớp túi khí theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó vải nền là sợi polyamit.

9. Túi khí sử dụng phức hợp đa lớp túi khí theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8.

FIG.1

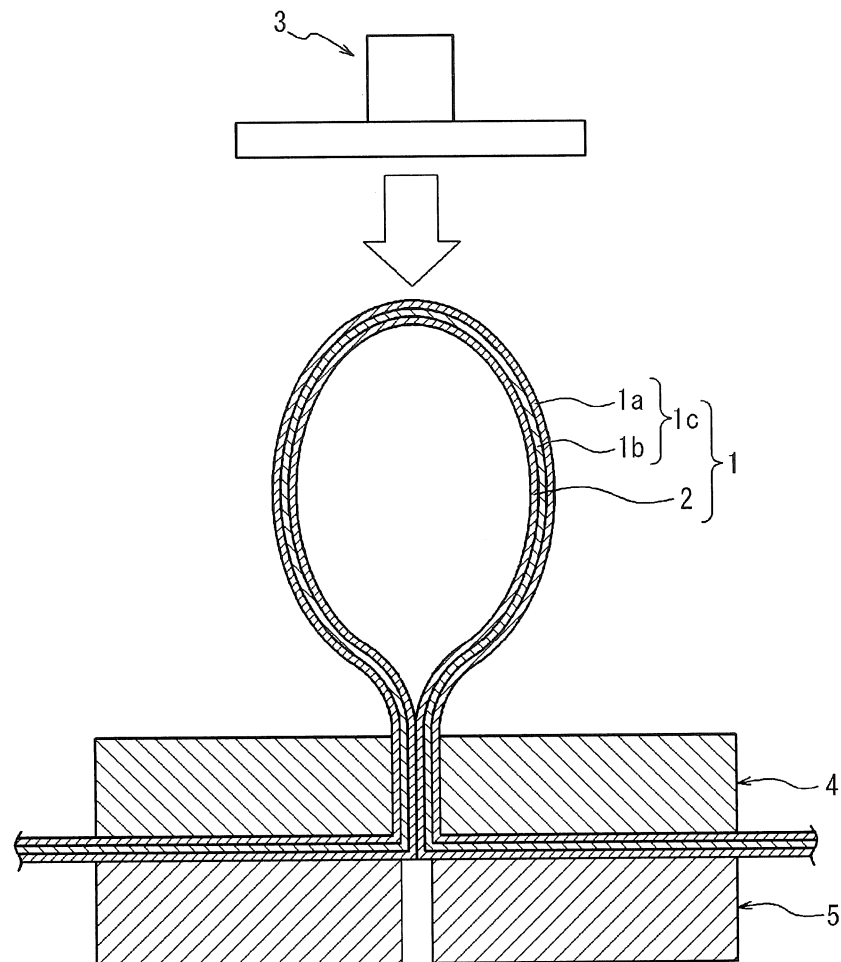


FIG.2

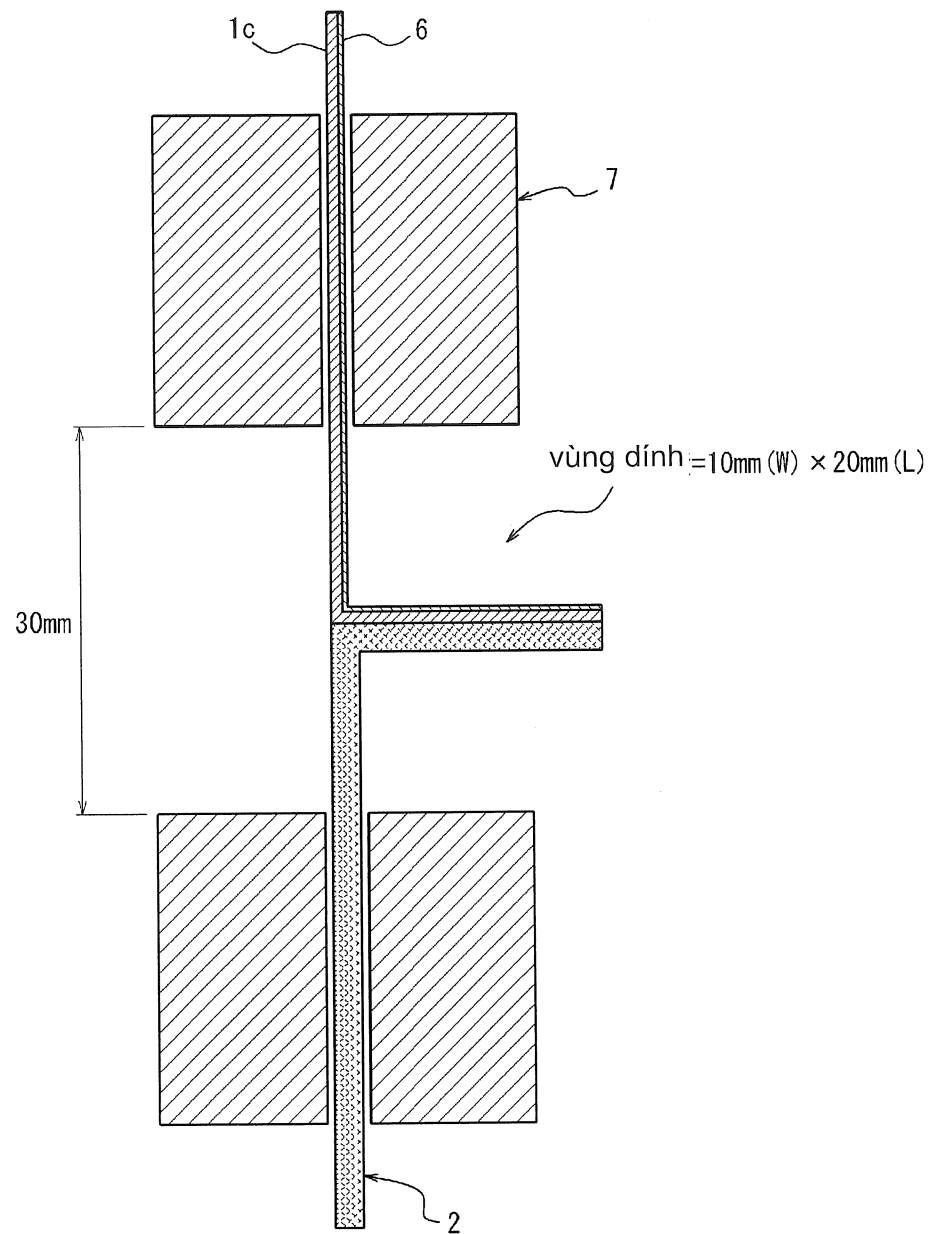


FIG.3

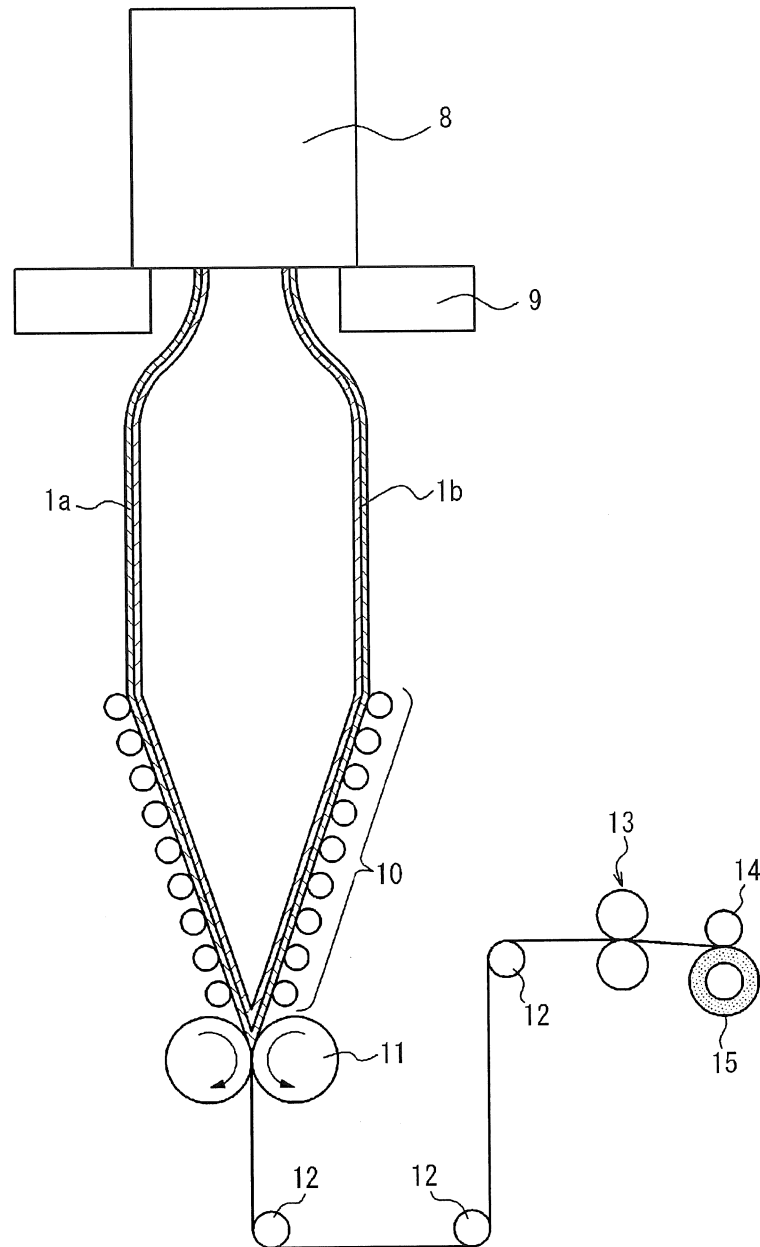


FIG.4

