



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

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

(11)



1-0028122

(51)<sup>7</sup> B32B 15/08

(13) B

(21) 1-2015-02654

(22) 26/04/2013

(86) PCT/JP2013/002875 26/04/2013

(87) WO 2014/111978 A1 24/07/2014

(30) 2013-007216 18/01/2013 JP

(45) 25/04/2021 397

(43) 25/12/2015 333A

(73) Nisshin Steel Co., Ltd. (JP)

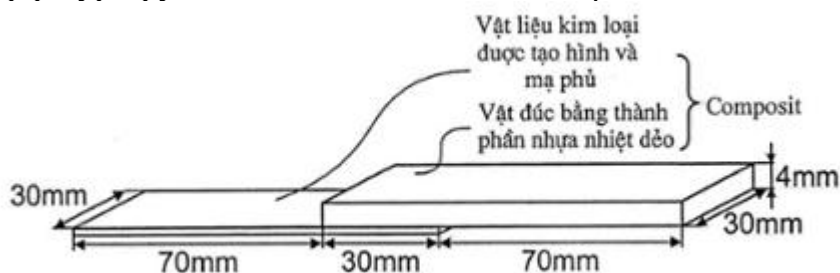
3-4-1, Marunouchi, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8366, Japan

(72) Shigeyasu MORIKAWA (JP); Takao TSUJIMURA (JP); Takahiro FUJII (JP).

(74) Văn phòng Luật sư Ân Nam (ANNAM IP & LAW)

(54) COMPOSIT VÀ VẬT LIỆU KIM LOẠI ĐƯỢC TẠO HÌNH VÀ MẠ PHỦ,  
PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT VẬT LIỆU KIM LOẠI ĐƯỢC TẠO HÌNH VÀ MẠ  
PHỦ VÀ COMPOSIT

(57) Sáng chế đề cập đến vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ được sử dụng trong composit có hiệu quả liên kết và chắc rất tốt giữa vật liệu kim loại được tạo hình và vật đúc bằng thành phần nhựa nhiệt dẻo. Vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ có: vật liệu kim loại được tạo hình; và, được bố trí trên vật liệu kim loại được tạo hình, lớp polypropylen biến tính axit chứa ít nhất 40% khối lượng là polypropylen biến tính axit. Độ nhớt nóng chảy của lớp polypropylen biến tính axit là từ 1000 đến 10000 mPa•giây. Độ dày màng của lớp polypropylen biến tính axit ít nhất là 0,2 $\mu$ m.



### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập đến vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ, composit bao gồm vật đúc bằng thành phần nhựa nhiệt dẻo liên kết với vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ, và các phương pháp sản xuất vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ và composit.

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

Vật liệu được gọi là "vật liệu kim loại được tạo hình" được sử dụng trong các sản phẩm công nghiệp khác nhau ví dụ như xe ô tô. Thuật ngữ "vật liệu kim loại được tạo hình" được sử dụng ở đây để chỉ sản phẩm được làm bằng kim loại được tạo một số hình dạng nhờ ứng dụng nhiệt, lực hoặc tương tự. Các ví dụ về các vật liệu kim loại được tạo hình bao gồm: các tấm kim loại, các sản phẩm đúc ép bằng các tấm kim loại, và các chi tiết kim loại được định hình bằng các phương pháp xử lý chẳng hạn như đúc, rèn, phay, và luyện kim bột. Composit bao gồm vật đúc bằng thành phần nhựa nhiệt dẻo liên kết với vật liệu kim loại được tạo hình như thế được sử dụng trong các thiết bị điện tử khác nhau chẳng hạn như điện thoại di động và máy tính cá nhân, vì composit này nhẹ hơn phần chỉ làm bằng kim loại và bền hơn phần chỉ làm bằng nhựa. Composit như thế trước đây đã được sản xuất bằng cách lắp ghép vật liệu kim loại được tạo hình và vật đúc bằng hợp chất nhựa với nhau. Phương pháp này dùng để sản xuất composit bằng cách lắp ghép, tuy nhiên, nó đòi hỏi nhiều bước hoạt động và có hiệu suất thấp. Theo đó, trong những năm gần đây, composit thường được sản xuất bằng cách liên kết vật đúc bằng hợp chất nhựa với vật liệu kim loại được tạo hình nhờ phương tiện đúc lồng.

Để sản xuất composit bằng cách đúc lồng, điều quan trọng là cải thiện độ gắn dính giữa vật liệu kim loại được tạo hình và vật đúc bằng hợp chất nhựa. Ví dụ, phương pháp xử lý chà nhám bề mặt của vật liệu kim loại được tạo hình trước khi đúc lồng được đề xuất là phương pháp làm tăng độ gắn dính giữa vật liệu kim loại được tạo hình và vật đúc bằng hợp chất nhựa (tham khảo các tài liệu PTL từ 1 đến 3). Các phương pháp được bộc lộ trong các tài liệu PTL từ 1 đến 3 liên quan đến việc chà nhám bề mặt hợp kim nhôm để nhờ đó cải thiện khả năng liên kết của hợp kim nhôm với vật đúc bằng hợp chất nhựa.

Tài liệu đối chứng

Tài liệu sáng chế:

PTL 1: Công bố đơn sáng chế Nhật Bản số 2006-027018

PTL 2: Công bố đơn sáng chế Nhật Bản số 2004-050488

PTL 3: Công bố đơn sáng chế Nhật Bản số 2005-342895

Các composit được mô tả trong các tài liệu PTL từ 1 đến 3 đòi hỏi chà nhám bề mặt của vật liệu kim loại được tạo hình để sử dụng tác dụng neo. Sự tạo ra bề mặt nhám như thế trên bề mặt của vật liệu kim loại được tạo hình nhằm mục đích tạo tác dụng neo nhám tới tạo ra các khe hở rất nhỏ giữa vật liệu kim loại được tạo hình và vật đúc bằng hợp chất nhựa. Các composit được mô tả trong các tài liệu PTL từ 1 đến 3 do đó có các đặc tính chắn thấp giữa vật liệu kim loại được tạo hình và vật đúc bằng hợp chất nhựa và có thể làm cho chất khí hoặc chất lỏng rò rỉ từ khe hở giữa vật liệu kim loại được tạo hình và vật đúc bằng hợp chất nhựa.

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

Mục đích của sáng chế là đề xuất composit có khả năng liên kết và chắn vượt trội giữa vật liệu kim loại được tạo hình đã mạ phủ và vật đúc bằng thành phần nhựa nhiệt dẻo. Mục đích khác của sáng chế là đề xuất vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ để sử dụng trong sản xuất composit, và phương pháp sản xuất vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ.

Các tác giả sáng chế đã phát hiện rằng các vấn đề nêu trên có thể được giải quyết bằng cách tạo ra lớp polypropylen biến tính axit trên bề mặt của vật liệu kim loại được tạo hình sử dụng polypropylen biến tính axit định trước. Các tác giả sáng chế còn đã tiến hành các nghiên cứu và nhờ đó hoàn tất sáng chế.

Cụ thể, sáng chế đề cập đến các vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ và các composit sau đây:

[1] Vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ bao gồm: vật liệu kim loại được tạo hình; và lớp polypropylen biến tính axit được phủ lên trên vật liệu kim loại được tạo hình, lớp polypropylen biến tính axit chứa 40% khối lượng hoặc nhiều hơn là polypropylen biến tính axit, trong đó lớp polypropylen biến tính axit có độ nhớt nóng chảy là từ 1000 đến 10000 mPa·giây, và lớp polypropylen biến tính axit có độ dày là 0,2  $\mu$ m hoặc lớn hơn.

[2] Vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ theo [1], trong đó bề mặt của vật liệu kim loại được tạo hình mà trên đó lớp polypropylen biến tính axit được phủ lên có độ xiên của đồ thị độ nhám (roughness curve skewness (Rsk)) là  $-1,0$  hoặc lớn hơn, và bề mặt của vật liệu kim loại được tạo hình trên đó lớp polypropylen biến tính axit được phủ lên có độ nhọn của đồ thị độ nhám (roughness curve kurtosis (Rku)) là nhỏ hơn  $5,0$ .

[3] Vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ theo [1] hoặc [2], trong đó lớp polypropylen biến tính axit có điểm nóng chảy nằm trong khoảng từ  $60$  đến  $120^{\circ}\text{C}$ , và lớp polypropylen biến tính axit có độ kết tinh nằm trong khoảng từ  $5$  đến  $20\%$ .

[4] Composit bao gồm: vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ theo điểm bất kỳ từ [1] đến [3]; và vật đúc vật đúc bằng thành phần nhựa nhiệt dẻo liên kết với bề mặt của vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ.

[5] Composit theo [4], trong đó thành phần nhựa nhiệt dẻo có hệ số co ngót khi đúc là  $1,1\%$  hoặc thấp hơn.

Sáng chế cũng đề cập đến các phương pháp để sản xuất vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ và composit sau đây:

[6] Phương pháp sản xuất vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ, bao gồm: chuẩn bị vật liệu kim loại được tạo hình; và tạo lớp polypropylen biến tính axit chứa  $40\%$  khối lượng hoặc nhiều hơn là polypropylen biến tính axit và có độ dày là  $0,2\text{ }\mu\text{m}$  hoặc lớn hơn bằng cách phủ vật liệu phủ chứa polypropylen biến tính axit lên bề mặt của vật liệu kim loại được tạo hình và sấy khô vật liệu phủ, trong đó polypropylen biến tính axit có độ nhớt nóng chảy nằm trong khoảng từ  $1000$  đến  $10000\text{ mPa}\cdot\text{giây}$ .

[7] Phương pháp sản xuất vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ theo [6], trong đó bề mặt của vật liệu kim loại được tạo hình mà trên đó lớp polypropylen biến tính axit được tạo ra có độ xiên của đồ thị độ nhám (Rsk) là  $-1,0$  hoặc lớn hơn, và bề mặt của vật liệu kim loại được tạo hình mà trên đó lớp polypropylen biến tính axit được tạo ra có độ nhọn của đồ thị độ nhám (Rku) là thấp hơn  $5,0$ .

[8] Phương pháp sản xuất vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ theo [6] hoặc [7], trong đó lớp polypropylen biến tính axit có điểm nóng chảy nằm trong khoảng từ  $60$  đến  $120^{\circ}\text{C}$ , và lớp polypropylen biến tính axit có độ kết tinh nằm trong khoảng từ  $5$  đến  $20\%$ .

[9] Phương pháp sản xuất composit bao gồm vật đúc bằng thành phần nhựa nhiệt

đeo được liên kết với vật liệu kim loại được tạo hình, phương pháp bao gồm: chuẩn bị vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ theo điểm bất kỳ từ [1] đến [3]; và cho thành phần nhựa nhiệt dẻo đã gia nhiệt tiếp xúc với bề mặt của vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ để liên kết vật đúc bằng thành phần nhựa nhiệt dẻo với bề mặt của vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ.

[10] Phương pháp sản xuất composit theo [9], trong đó thành phần nhựa nhiệt dẻo có hệ số co ngót khi đúc là 1,1% hoặc thấp hơn.

**Hiệu quả đạt được của sáng chế**

Sáng chế có thể đề xuất composit có khả năng liên kết và các đặc tính chắn giữa vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ và vật đúc bằng thành phần nhựa nhiệt dẻo rất tốt, và vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ để sử dụng trong sản xuất composit đó.

### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

Fig.1A và Fig.1B minh họa sơ lược các composit theo sáng chế; và

Fig.2 minh họa sơ lược cách đo lượng khí heli rò rỉ.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

#### **Composit**

Composit theo sáng chế bao gồm: vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ theo sáng chế; và vật đúc bằng thành phần nhựa nhiệt dẻo liên kết với bề mặt của vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ theo sáng chế. Sau đây, mỗi thành phần của composit theo sáng chế sẽ được mô tả.

#### **Vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ**

Vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ theo sáng chế bao gồm: vật liệu kim loại được tạo hình (A); và lớp polypropylen biến tính axit (C) được phủ lên trên bề mặt của vật liệu kim loại được tạo hình. Vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ cũng có thể có lớp màng biến đổi hóa học (B) được bố trí giữa vật liệu kim loại được tạo hình và lớp polypropylen biến tính axit. Sau đây, mỗi thành phần của vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ sẽ được mô tả.

#### **Vật liệu kim loại được tạo hình**

Vật liệu kim loại được tạo hình đóng vai trò là vật liệu nền cần được phủ không

bị giới hạn cụ thể ở loại nào. Các ví dụ về vật liệu kim loại được tạo hình bao gồm: các tấm kim loại chẳng hạn như thép tấm cán nguội, thép tấm mạ kẽm, thép tấm mạ hợp kim Zn-Al, thép tấm mạ hợp kim Zn-Al-Mg, thép tấm mạ nhôm, thép tấm không gỉ (bao gồm các loại thép tấm không gỉ Austenitic, Martensitic, Ferritic, và Ferrite-Martensite), nhôm tấm, hợp kim nhôm dạng tấm, và đồng dạng tấm; các sản phẩm dập ép từ các tấm kim loại; và các chi tiết kim loại khác nhau được định hình bằng cách đúc hoặc rèn (đúc áp lực nhôm, đúc áp lực kẽm, v.v.) hoặc các phương pháp khác chẳng hạn như phay và luyện kim bột. Vật liệu kim loại được tạo hình có thể trải qua bước xử lý phủ sơ bộ, nếu cần thiết, đã biết trong lĩnh vực này chẳng hạn như tẩy nhờn hoặc tẩy gỉ.

Bề mặt của vật liệu kim loại được tạo hình có độ xiên của đồ thị độ nhám ( $R_{sk}$ ) thích hợp là  $-1,0$  hoặc lớn hơn, tốt hơn là nằm trong khoảng từ  $0$  đến  $-0,4$ . Bề mặt của vật liệu kim loại được tạo hình có  $R_{sk}$  nhỏ hơn  $-1,0$  có các phần tạo rãnh nhỏ (các phần được tạo rãnh với bề rộng nhỏ) do đó có thể hạn chế sự chảy polypropylen biến tính axit và nhờ đó giảm các đặc tính chắn khí. Chỉ có bề mặt nơi lớp polypropylen biến tính axit được phủ lên trên vật liệu kim loại được tạo hình có thể có giá trị  $R_{sk}$  định trước, hoặc cả hai bề mặt của vật liệu kim loại được tạo hình có thể có  $R_{sk}$  định trước.

Bề mặt của vật liệu kim loại được tạo hình có độ nhọn của đồ thị độ nhám ( $R_{ku}$ ) thích hợp là nhỏ hơn  $5,0$ , tốt hơn là nằm trong khoảng từ  $2$  đến  $3$ . Bề mặt của vật liệu kim loại được tạo hình có  $R_{ku}$  là  $5,0$  hoặc cao hơn có các phần nhô lên ở dạng mũi nhọn có thể làm cho một số điểm không được phủ lớp polypropylen biến tính axit. Điều này có thể làm giảm lực liên kết giữa vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ và vật đúc bằng thành phần nhựa nhiệt dẻo. Chỉ có bề mặt nơi lớp polypropylen biến tính axit được phủ lên trên vật liệu kim loại được tạo hình có thể có giá trị  $R_{ku}$  định trước hoặc cả hai bề mặt của vật liệu kim loại được tạo hình có thể có giá trị  $R_{ku}$  định trước.

Trong tình huống này,  $R_{sk}$  và  $R_{ku}$  được xác định theo chuẩn JIS B 0601-2001.  $R_{sk}$  và  $R_{ku}$  được đo bằng thiết bị đo độ nhám bề mặt kiểu tiếp xúc (ET4000AK31; Kosaka Laboratory Ltd.).

$R_{sk}$  và  $R_{ku}$  của bề mặt vật liệu kim loại được tạo hình được điều chỉnh bằng các phương pháp không giới hạn. Các ví dụ về các phương pháp điều chỉnh  $R_{sk}$  và  $R_{ku}$  của bề mặt vật liệu kim loại được tạo hình bao gồm điều chỉnh độ nhám trực cán trong

khi cán nóng và xử lý phun thổi chẳng hạn như phun cát làm sạch, phun cát thạch lựu và phun bi làm sạch. Khi vật liệu kim loại được tạo hình là vật liệu mạ, trạng thái bề mặt của vật liệu trước khi mạ có thể được điều chỉnh để nhờ đó điều chỉnh Rsk và Rku của bề mặt vật liệu kim loại được tạo hình.

#### Màng biến đổi hóa học

Như được đề cập ở trên, vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ cũng có thể có màng biến đổi hóa học được bố trí giữa vật liệu kim loại được tạo hình và lớp polypropylen biến tính axit. Màng biến đổi hóa học được phủ lên trên bề mặt của vật liệu kim loại được tạo hình và cải thiện sự gắn dính giữa vật liệu kim loại được tạo hình và lớp polypropylen biến tính axit và khả năng chống ăn mòn của vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ. Màng biến đổi hóa học có thể được bố trí trên ít nhất vùng liên kết (bề mặt liên kết) với vật đúc bằng thành phần nhựa nhiệt dẻo, của bề mặt của vật liệu kim loại được tạo hình, và thường xuyên được bố trí trên toàn bộ bề mặt của vật liệu kim loại được tạo hình.

Xử lý biến đổi hóa học để tạo màng biến đổi hóa học không bị giới hạn cụ thể ở loại hình nào. Các ví dụ về xử lý biến đổi hóa học bao gồm xử lý biến đổi crôm, xử lý biến đổi không chứa crôm, và xử lý photphat hóa. Màng biến đổi hóa học được tạo ra nhờ xử lý biến đổi hóa học không bị giới hạn cụ thể về mức độ bao phủ miễn là mức độ bao phủ thuộc phạm vi hiệu quả để nâng cao sự gắn dính và chống ăn mòn. Ví dụ, mức độ bao phủ của màng crôm có thể được điều chỉnh sao cho mức độ bao phủ đạt tới từ 5 đến 100 mg/m<sup>2</sup> tổng lượng Cr. Mức độ bao phủ của màng không chứa crôm có thể được điều chỉnh sao cho mức độ bao phủ của màng phức hợp Ti-Mo nằm trong phạm vi từ 10 đến 500 mg/m<sup>2</sup> màng axit florơ nằm trong phạm vi từ 3 đến 100 mg/m<sup>2</sup> về lượng flo hoặc về tổng lượng các nguyên tố kim loại. Mức độ bao phủ của màng photphat có thể được điều chỉnh đến từ 0,1 đến 5 g/m<sup>2</sup>.

#### Lớp polypropylen biến tính axit

Lớp polypropylen biến tính axit được phủ lên bề mặt của vật liệu kim loại được tạo hình (hoặc màng biến đổi hóa học). Lớp này chứa 40% khối lượng hoặc nhiều hơn là polypropylen biến tính axit. Lớp polypropylen biến tính axit cải thiện sự gắn dính giữa vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ và vật đúc bằng thành phần nhựa nhiệt dẻo. Lớp polypropylen biến tính axit có hàm lượng polypropylen biến tính axit thấp hơn 40% khối lượng làm giảm tính tương hợp của lớp polypropylen biến tính axit với vật đúc bằng thành phần nhựa nhiệt dẻo. Điều này có thể không tạo ra lực liên kết giữa

vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ và vật đúc bằng thành phần nhựa nhiệt dẻo. Lớp polypropylen biến tính axit được tạo ra nhờ phun vật liệu phủ chứa polypropylen biến tính axit có điểm nóng chảy và độ kết tinh trong khoảng định trước lên bề mặt của vật liệu kim loại được tạo hình (hoặc màng biến đổi hóa học) sau đó là hơi dung môi (nước) thông qua việc sấy khô bằng cách nung nóng.

Lớp polypropylen biến tính axit chứa 40% khối lượng hoặc nhiều hơn là polypropylen biến tính axit có độ nhớt nóng chảy nằm trong khoảng từ 1000 đến 10000 mPa·giây. Lớp polypropylen biến tính axit chứa polypropylen biến tính axit có độ nhớt nóng chảy thấp hơn 1000 mPa·giây sẽ bị chảy trong khi liên kết với vật đúc bằng thành phần nhựa nhiệt dẻo và từ đó trở nên không phù hợp với thành phần nhựa nhiệt dẻo. Điều này có thể không tạo ra lực liên kết giữa vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ và vật đúc bằng thành phần nhựa nhiệt dẻo. Mặt khác, lớp polypropylen biến tính axit chứa polypropylen biến tính axit có độ nhớt nóng chảy vượt quá 10000 mPa·giây ít tương thích với vật đúc bằng thành phần nhựa nhiệt dẻo. Điều này có thể không tạo ra lực liên kết giữa vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ và vật đúc bằng thành phần nhựa nhiệt dẻo. Trong tình huống này, độ nhớt nóng chảy của lớp polypropylen biến tính axit được đo bằng thiết bị đo độ nhớt Brookfield.

Lớp polypropylen biến tính axit trong vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ theo sáng chế tốt nhất là chứa polypropylen biến tính axit có điểm nóng chảy nằm trong khoảng từ 60 đến 120°C và độ kết tinh nằm trong khoảng từ 5 đến 20%. Polypropylen biến tính axit có điểm nóng chảy và độ kết tinh nằm trong phạm vi được đề cập ở trên có thể tạo ra lớp polypropylen biến tính axit tiếp xúc sát với bề mặt gồ ghề trên bề mặt vật liệu kim loại được tạo hình mà không có khe hở vì tính thấm ướt cao của nó với bề mặt của vật liệu kim loại được tạo hình. Lớp polypropylen biến tính axit chứa polypropylen biến tính axit có điểm nóng chảy thấp hơn 60°C hoặc độ kết tinh thấp hơn 5% bị mềm ở nhiệt độ tương đối thấp và do đó có thể làm giảm khả năng chống kết khối giữa các vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ trong khi lưu trữ hoặc tương tự. Mặt khác, polypropylen biến tính axit có điểm nóng chảy vượt quá 120°C hoặc độ kết tinh vượt quá 20% có thể làm giảm sự liên kết giữa vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ và vật đúc bằng thành phần nhựa nhiệt dẻo. Trong tình huống này, điểm nóng chảy và độ kết tinh của polypropylen biến tính axit ít khi thay đổi giữa trạng thái được chứa trong vật liệu phủ (trước khi nung) và trạng thái được chứa trong lớp polypropylen biến tính axit (sau khi nung). Do đó, độ kết tinh của polypropylen biến tính axit trong lớp polypropylen biến tính axit có thể được kiểm tra



bằng phương pháp đo nhiễu xạ tia X đối với vật liệu phủ (sẽ được đề cập đến sau) chứa polypropylen biến tính axit theo phương pháp của Ruland.

Lớp polypropylen biến tính axit có độ dày màng là 0,2  $\mu\text{m}$  hoặc lớn hơn. Lớp polypropylen biến tính axit có độ dày màng nhỏ hơn 0,2  $\mu\text{m}$  không thể bao phủ đồng đều toàn bộ bề mặt vật liệu kim loại được tạo hình. Composit có lớp polypropylen biến tính axit như thế có độ dày màng nhỏ hơn 0,2  $\mu\text{m}$  do đó có thể có lực liên kết giảm giữa vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ và vật đúc bằng thành phần nhựa nhiệt dẻo, do các khe hở rất nhỏ được tạo ra giữa vật liệu kim loại được tạo hình và vật đúc bằng thành phần nhựa nhiệt dẻo. Đồng thời, sự có mặt của các khe hở rất nhỏ như thế có thể làm giảm các đặc tính chắn của composit. Mặt khác, giới hạn trên của độ dày màng của lớp polypropylen biến tính axit không được giới hạn cụ thể và tốt nhất là 3  $\mu\text{m}$  hoặc nhỏ hơn. Độ dày màng vượt quá 3  $\mu\text{m}$  không được xác nhận là cải thiện đáng kể hiệu quả và cũng có nhược điểm về mặt sản xuất và chi phí.

Thành phần của vật liệu phủ được phủ lên bề mặt của vật liệu kim loại được tạo hình không bị giới hạn cụ thể miễn là vật liệu phủ chứa polypropylen biến tính axit được đề cập ở trên. Vật liệu phủ để phủ lên bề mặt của vật liệu kim loại được tạo hình chứa, ví dụ, nhũ tương chứa polypropylen biến tính axit trong nước, nhũ tương nhựa axit chưa biến tính trong nước, tác nhân tạo liên kết ngang, chất chống gỉ, chất bôi trơn, chất ổn định và chất chống tạo bọt. Sau đây, mỗi thành phần sẽ được mô tả.

Nhũ tương chứa polypropylen biến tính axit có thể được điều chế bằng cách chuẩn bị polypropylen biến tính axit, chất sau đó sẽ được nạp vào với nước và được phân tán trong đó. Ngoài ra, chất hoạt động bề mặt bất kỳ có thể được bổ sung dưới dạng chất nhũ hóa cho nhũ tương chứa polypropylen biến tính axit. Lượng polypropylen biến tính axit trong vật liệu phủ có thể được điều chỉnh bằng cách trộn nhũ tương chứa polypropylen biến tính axit với nhũ tương nhựa chưa biến đổi axit.

Polypropylen đã được biết đến là có các cấu trúc lập thể đặc thù isotactic (các gốc  $\text{CH}_3$ - ở cùng một bên), atactic (các gốc  $\text{CH}_3$ - sắp xếp ngẫu nhiên), syndiotactic (các gốc  $\text{CH}_3$ - ở cả hai bên), bán đẳng tính (hemi-isotactic), và stereotactic. Cấu trúc lập thể đặc thù của polypropylen tốt nhất là isotactic xét về các đặc tính cơ học hoặc độ bền, chẳng hạn như độ cứng hoặc độ bền va đập, điều được đòi hỏi sau khi đúc.

Polypropylen có trọng lượng phân tử trung bình trọng số thích hợp là nằm trong khoảng từ 1000 đến 300000, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 5000 đến 100000. Polypropylen có trọng lượng phân tử trung bình trọng số nhỏ hơn 1000 có thể làm

giảm độ bền của lớp polypropylen biến tính axit. Mặt khác, polypropylen có trọng lượng trung bình trọng số vượt quá 300000 có thể hoạt động phức tạp do độ nhớt của nó tăng lên trong bước biến đổi được đề cập ở sau.

Polypropylen có thể được biến đổi axit bằng cách hòa tan polypropylen trong toluen hoặc xylen và sử dụng axit  $\alpha,\beta$ -carboxylic chưa no và/hoặc anhydrit axit của axit  $\alpha,\beta$ -carboxylic chưa no và/hoặc hợp chất có một hoặc nhiều liên kết đôi trong phân tử trong sự có mặt của chất phát xạ. Ngoài ra, polypropylen có thể được biến đổi axit nhờ sử dụng thiết bị có thể đun nóng đến nhiệt độ bằng hoặc cao hơn nhiệt độ mềm hòa hoặc điểm nóng chảy của polypropylen và axit  $\alpha,\beta$ -carboxylic chưa no và/hoặc anhydrit axit của axit  $\alpha,\beta$ -carboxylic chưa no và/hoặc hợp chất có một hoặc nhiều liên kết đôi trong phân tử trong sự có mặt hoặc vắng mặt của chất phát xạ.

Kiểu chất phát xạ bao gồm bao gồm: các peroxit chẳng hạn như di-tert-butyl perphthalat, tert-butyl hydroperoxit, dicumyl peroxit, benzoyl peroxit, tert-butyl peroxybenzoat, tert-butyl peroxyethylhexanoat, tert-butyl peroxyipivalat, metyl etyl keton peroxit, và di-tert-butyl peroxit; và các azonitrin chẳng hạn như azobisisobutyronitrin và azobisisopropionitrin. Hàm lượng của chất phát xạ thích hợp là nằm trong khoảng từ 0,1 đến 50 phần khối lượng, cụ thể tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,5 đến 30 phần khối lượng, so với 100 phần khối lượng của polypropylen.

Loại axit  $\alpha,\beta$  carboxylic chưa no hoặc anhydrit axit của nó bao gồm axit maleic, maleic anhydrit, axit fumaric, axit xitraconic, xitraconic anhydrit, axit mesaconic, axit itaconic, itaconic anhydrit, axit aconitic, và aconitic anhydrit. Các hợp chất này có thể được dùng riêng lẻ hoặc có thể được sử dụng kết hợp. Việc sử dụng kết hợp của hai hoặc nhiều hợp chất này thường cải thiện các đặc tính vật lý của lớp polypropylen biến tính axit.

Hợp chất có một hoặc nhiều liên kết đôi trên mỗi phân tử bao gồm: các monome (met)acrylic axit chẳng hạn như metyl (met)acrylat, etyl (met)acrylat, propyl (met)acrylat, butyl (met)acrylat, 2-hydroxyetyl (met)acrylat, 2-hydroxypropyl (met)acrylat, 4-hydroxybutyl (met)acrylat, xyclohexyl (met)acrylat, tetrahydrofurfuryl (met)acrylat, isobornyl (met)acrylat, benzyl (met)acrylat, 2-hydroxybutyl (met)acrylat, benzyl (met)acrylat, glycidyl (met)acrylat, (met)acrylic axit, (đi)etylen glycol đi(met)acrylat, 1,4-butandiol đi(met)acrylat, 1,6-hexandiol đi(met)acrylat, trimetylolpropan tri(met)acrylat, glyxerin đi(met)acrylat, 2-ethylhexyl (met)acrylat, lauryl (met)acrylat, stearyl (met)acrylat, và acrylamit; và các monome styren chẳng

hạn như styren,  $\alpha$ -methylstyren, p-methylstyren, và clomethylstyren. Hợp chất còn có thể được sử dụng kết hợp với monome vinyl chẳng hạn như divinylbenzen, vinyl axetat, hoặc vinyl este của axit versatic.

Các hợp chất này có (các) liên kết đôi có thể được sử dụng riêng lẻ hoặc sử dụng kết hợp. Hàm lượng hợp chất có (các) liên kết đôi thích hợp là nằm trong khoảng từ 0,1 đến 50 phần khối lượng, cụ thể tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,5 đến 30 phần khối lượng, so với 100 phần khối lượng polypropylen.

Giá trị axit của polypropylen biến tính axit tốt nhất là từ 1 đến 500 mg-KOH/g hoặc thấp hơn. Bản thân hợp chất polyme có (các) liên kết đôi đóng vai trò là chất hoạt động bề mặt thông qua sự trung hòa ở thời điểm nhũ hóa (sẽ được đề cập sau) của polypropylen biến tính axit có giá trị axit định trước. Trong trường hợp thực hiện phản ứng biến đổi này trong trạng thái dung dịch trong dung môi hữu cơ chẳng hạn như toluen và/hoặc xylen hoặc thực hiện phản ứng trong hệ phân tán không đồng nhất không chứa dung môi (ví dụ, hệ nước), có yêu cầu thực hiện đủ sự thể nitơ. Theo cách này, polypropylen biến tính axit có thể được điều chế.

Nhũ tương nhựa trong nước có thể được điều chế bằng cách trộn polypropylen biến tính axit đã điều chế với nước để phân tán polypropylen biến tính axit trong nước. Ngoài ra, chất hoạt động bề mặt có thể được bổ sung vào nhũ tương nhựa trong nước. Chất hoạt động bề mặt không bị giới hạn cụ thể ở loại nào. Các ví dụ về chất hoạt động bề mặt bao gồm các chất hoạt động bề mặt không ion, các chất hoạt động bề mặt anion, và các chất hoạt động bề mặt cation. Nhũ tương hoặc dạng phân tán gốc polyme có thể được sử dụng thay cho các chất hoạt động bề mặt này. Các chất hoạt động bề mặt này có thể được sử dụng riêng lẻ hoặc có thể được sử dụng kết hợp. Hàm lượng của chất hoạt động bề mặt thích hợp là nằm trong khoảng từ 1 đến 100 phần khối lượng so với 100 phần khối lượng polypropylen đã biến đổi.

Mỗi thành phần chứa trong vật liệu phủ sẽ được mô tả. Tác nhân tạo liên kết ngang tạo liên kết ngang cho polypropylen biến tính axit và nâng cao độ bền màng. Tác nhân tạo liên kết ngang không bị giới hạn cụ thể ở loại nào. Các ví dụ về tác nhân tạo liên kết ngang bao gồm các tác nhân tạo liên kết ngang gốc isoxyanat, gốc epoxy, gốc oxazolin, gốc melamin và chứa muối kim loại. Hàm lượng tác nhân tạo liên kết ngang trong vật liệu phủ thích hợp nằm trong khoảng từ 1 đến 30 phần khối lượng so với 100 phần khối lượng polypropylen biến tính axit. Tác nhân tạo liên kết ngang ở hàm lượng nhỏ hơn 1 phần khối lượng có thể không thể tạo liên kết ngang đủ cho

polypropylen biến tính axit. Mặt khác, tác nhân tạo liên kết ngang ở hàm lượng vượt quá 30 phần khối lượng có thể làm đặc hoặc hóa rắn dung dịch xử lý.

Chất chống gỉ cải thiện khả năng chống ăn mòn cho vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ và composit theo sáng chế. Chất chống gỉ không bị giới hạn ở loại cụ thể. Các ví dụ ưu tiên về chất chống gỉ bao gồm các oxit, các hydroxit, hoặc các muối florua của kim loại (kim loại van) được chọn từ nhóm gồm có Ti, Zr, V, Mo, và W, và các sự kết hợp của chúng. Hợp chất bất kỳ trong số các hợp chất kim loại này được phân tán trong lớp polypropylen biến tính axit có thể cải thiện thêm khả năng chống ăn mòn của vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ. Cụ thể, các muối florua của các kim loại này cũng có thể được dự kiến để ngăn sự ăn mòn khu vực khuyết tật màng nhờ tác dụng tự sửa chữa của chúng.

Lớp polypropylen biến tính axit có thể còn chứa muối photphat kim loại tan hoặc ít tan hoặc phức photphat. Muối photphat kim loại tan hoặc phức photphat cải thiện thêm khả năng chống ăn mòn của vật liệu kim loại được tạo hình bằng cách thực hiện các tác dụng tự sửa chữa của (các) muối florua kim loại được đề cập ở trên. Muối photphat kim loại ít tan hoặc phức photphat được phân tán trong lớp polypropylen biến tính axit cải thiện độ bền màng. Muối photphat kim loại tan hoặc ít tan hoặc phức photphat là, ví dụ, muối của Al, Ti, Zr, Hf, Zn, hoặc tương tự.

Chất bôi trơn có thể ngăn sự xuất hiện của vết ăn mòn trong bề mặt của vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ theo sáng chế. Chất bôi trơn không bị giới hạn ở loại cụ thể. Các ví dụ về chất bôi trơn bao gồm các loại sáp hữu cơ chẳng hạn như: các loại sáp gốc florin, gốc polyetylen, gốc styren, và gốc polypropylen; và các chất bôi trơn vô cơ chẳng hạn như molybden disulfua và đá tan. Hàm lượng chất bôi trơn trong vật liệu phù thích hợp là nằm trong khoảng từ 1 đến 20 phần khối lượng so với 100 phần khối lượng polypropylen biến tính axit. Chất bôi trơn ở hàm lượng nhỏ hơn 1 phần khối lượng có thể không thể ngăn được sự xuất hiện của vết ăn mòn. Mặt khác, chất bôi trơn ở hàm lượng vượt quá 20 phần khối lượng không được xác nhận là cải thiện đáng kể trong hiệu quả chống xuất hiện vết ăn mòn của nó và có thể làm giảm khả năng cầm nắm do độ trơn cao của nó.

Tác nhân chống tạo bọt ngăn sự tạo bọt trong khi điều chế vật liệu phủ. Tác nhân chống tạo bọt không bị giới hạn ở loại cụ thể. Tác nhân chống tạo bọt gốc silic đã biết, ví dụ, có thể được bổ sung với lượng thích hợp vào vật liệu phủ theo nhu cầu.

(2) Vật đúc bằng thành phần nhựa nhiệt dẻo

Vật đúc bằng thành phần nhựa nhiệt dẻo được liên kết với bề mặt của vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ (chính xác hơn là bề mặt của lớp polypropylen biến tính axit). Thành phần nhựa nhiệt dẻo cấu thành nên vật đúc là thành phần nhựa vô định hình (ví dụ, hợp chất nhựa PVC (polyvinyl clorua) và hợp chất nhựa PMMA (metacrylic axit)) hoặc thành phần nhựa tinh thể (ví dụ, hợp chất nhựa PE (polyetylen), hợp chất nhựa PP (polypropylen), hợp chất nhựa POM (polyaxetal)), hoặc sự kết hợp của chúng. Hình dáng của vật đúc bằng thành phần nhựa nhiệt dẻo không bị giới hạn cụ thể và có thể được lựa chọn thích hợp theo nhu cầu sử dụng.

Thành phần nhựa nhiệt dẻo có hệ số co ngót khi đúc thích hợp là 1,1% hoặc thấp hơn. Hệ số co ngót khi đúc của thành phần nhựa nhiệt dẻo có thể được điều chỉnh bằng phương pháp đã biết trong lĩnh vực này. Hệ số co ngót khi đúc có thể được điều chỉnh, ví dụ, bằng cách (A) bổ sung chất độn vô cơ hoặc tương tự vào thành phần nhựa nhiệt dẻo chứa chất đàn hồi nhiệt dẻo. Ngoài ra, hệ số co ngót khi đúc cũng có thể được điều chỉnh bằng cách (B) thay đổi tỷ lệ phối trộn giữa nhựa tinh thể và nhựa vô định hình.

#### A. Điều chỉnh hệ số co ngót khi đúc nhờ bổ sung chất độn vô cơ

Chất đàn hồi nhiệt dẻo cải thiện khả năng chống va đập của vật đúc bằng thành phần nhựa nhiệt dẻo. Chất đàn hồi nhiệt dẻo không bị giới hạn ở loại cụ thể. Các ví dụ về chất đàn hồi nhiệt dẻo bao gồm các loại nhựa polyolefin, polystyren, và các sự kết hợp của chúng. Chất độn vô cơ làm giảm hệ số co ngót khi đúc của vật đúc bằng thành phần nhựa nhiệt dẻo và cải thiện độ cứng. Chất độn vô cơ không bị giới hạn ở loại cụ thể, và chất đã biết có thể được sử dụng. Các ví dụ về chất độn vô cơ bao gồm: chất độn xơ chẳng hạn như sợi thủy tinh, sợi cacbon, và nhựa aramit; chất độn bột chẳng hạn như than đen, canxi carbonat, canxi silicat, magiê carbonat, silic oxit, bột talc, thủy tinh, đất sét, chất gỗ, mica, bột thạch anh, và hạt cầu thủy tinh; và các loại sợi cacbon hoặc sợi aramit đã tán bột. Các loại chất độn vô cơ này có thể được sử dụng riêng lẻ hoặc kết hợp. Hàm lượng chất độn trong thành phần nhựa nhiệt dẻo thích hợp là nằm trong khoảng từ 5 đến 60% khối lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 10 đến 40% khối lượng.

Điều chỉnh hệ số co ngót khi đúc bằng cách trộn nhựa tinh thể và nhựa vô định hình

Hệ số co ngót khi đúc của thành phần nhựa nhiệt dẻo cũng có thể được điều chỉnh bằng cách trộn nhựa tinh thể và nhựa vô định hình. Thông thường, nhựa tinh thể có hệ số co ngót khi đúc lớn hơn so với nhựa vô định hình. Theo đó, tỷ lệ phối trộn của

nhựa vô định hình trên nhựa tinh thể có thể được tăng lên để nhờ đó làm giảm hệ số co ngót khi đúc của thành phần nhựa nhiệt dẻo.

#### Phương pháp chế tạo composit

Phương pháp chế tạo composit theo sáng chế bao gồm: (1) chuẩn bị vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ theo sáng chế; và (2) cho thành phần nhựa nhiệt dẻo nóng tiếp xúc với bề mặt của vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ để liên kết vật đúc bằng thành phần nhựa nhiệt dẻo vào bề mặt của vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ. Sau đây, mỗi bước sẽ được mô tả.

#### Bước 1

Ở bước này, vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ theo sáng chế được chuẩn bị. Như được đề cập ở trên, vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ theo sáng chế được tạo ra bằng cách đưa vật liệu phủ chứa polypropylen biến tính axit định trước lên bề mặt của vật liệu kim loại được tạo hình sau đó sấy khô để tạo ra lớp polypropylen biến tính axit trên đó. Màng biến đổi hóa học có thể được tạo ra trước khi hình thành lớp polypropylen biến tính axit.

Trong trường hợp tạo ra màng biến đổi hóa học trên bề mặt của vật liệu kim loại được tạo hình, màng biến đổi hóa học có thể được tạo ra nhờ việc đưa dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học lên bề mặt của vật liệu kim loại được tạo hình sau đó sấy khô. Phương pháp đưa dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học không bị giới hạn cụ thể và có thể được chọn thích hợp từ các phương pháp đã biết. Các ví dụ về các phương pháp áp dụng như thế bao gồm các phương pháp sơn lăn, phủ màng, phủ quay, sơn phun và nhúng. Các điều kiện để sấy khô dịch xử lý chuyển hóa hóa học có thể được thiết lập thích hợp theo thành phần của dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học, v.v.. Ví dụ, vật liệu kim loại được tạo hình có dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học được đưa lên bề mặt của nó có thể được đặt trong lò sấy mà không cần phải rửa với nước, và được nung nóng sao cho nhiệt độ bản cao nhất rơi vào khoảng từ 80 đến 250°C để tạo ra màng biến đổi hóa học trên bề mặt của vật liệu kim loại được tạo hình.

Lớp polypropylen biến tính axit được tạo ra trên bề mặt của vật liệu kim loại được tạo hình (hoặc màng biến đổi hóa học) nhờ đưa lên đó vật liệu phủ chứa polypropylen biến tính axit được đề cập ở trên sau đó sấy khô. Phương pháp đưa vật liệu phủ không bị giới hạn cụ thể và có thể được chọn thích hợp từ các phương pháp đã biết. Các ví dụ về các phương pháp như thế bao gồm các phương pháp sơn lăn, phủ màng, phủ quay, sơn phun và nhúng. Phương pháp sấy khô không bị giới hạn cụ thể và

có thể liên quan đến sự bay hơi dung môi (nước) trong màng phủ. Ví dụ, vật liệu kim loại được tạo hình có polypropylen biến tính axit được đưa lên đó được sấy khô mà không cần rửa với nước. Nhiệt độ sấy khô không bị giới hạn cụ thể và tốt nhất là bằng hoặc cao hơn điểm nóng chảy của polypropylen biến tính axit bởi nhiệt độ bản cao nhất là 250°C hoặc thấp hơn trong khi sấy. Ở nhiệt độ bản cao nhất là 250°C hoặc cao hơn, lớp polypropylen biến tính axit có thể được tạo ra khi tiếp xúc sát với bề mặt của vật liệu kim loại được tạo hình (hoặc màng biến đổi hóa học) mà không có khe hở. Ở nhiệt độ sấy bằng hoặc cao hơn điểm nóng chảy của polypropylen biến tính axit, các hạt nhũ tương của polypropylen biến tính axit có thể bị nóng chảy để dễ dàng hình thành polypropylen biến tính axit dạng màng. Thời gian sấy cũng không bị giới hạn cụ thể. Ở nhiệt độ sấy thấp, thời gian sấy dài có thể tạo ra lớp polypropylen biến tính axit tiếp xúc sát với bề mặt của vật liệu kim loại được tạo hình (hoặc màng biến đổi hóa học) mà không có khe hở. Mặt khác, ở nhiệt độ sấy cao, thời gian sấy ngắn thông qua sử dụng lò sấy có thể tạo ra lớp polypropylen biến tính axit tiếp xúc sát với bề mặt của vật liệu kim loại được tạo hình (hoặc màng biến đổi hóa học) mà không có khe hở trong khi ức chế sự phân hủy của polypropylen biến tính axit.

## (2) Bước 2

Ở bước này, thành phần nhựa nhiệt dẻo nóng được tiếp xúc với bề mặt của vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ để liên kết vật đúc bằng thành phần nhựa nhiệt dẻo với bề mặt của vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ. Vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ có thể được gia công thành hình dạng mong muốn bằng cách dập nén hoặc tương tự.

Ví dụ, sau khi đưa vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ theo sáng chế được chuẩn bị ở bước 1 vào khuôn đúc phun, thành phần nhựa nhiệt dẻo ở trạng thái nóng chảy có thể được phun ở áp suất cao vào khuôn đúc phun. Về khía cạnh này, khuôn đúc phun tốt nhất là được chuẩn bị với lỗ thoát khí để cho phép thành phần nhựa nhiệt dẻo chảy êm. Thành phần nhựa nhiệt dẻo ở trạng thái nóng chảy được phối trộn đồng nhất với lớp nhựa hữu cơ được tạo ra bề mặt của vật liệu kim loại được tạo hình. Nhiệt độ của khuôn đúc phun này tốt nhất là xấp xỉ điểm nóng chảy của thành phần nhựa nhiệt dẻo. Composit thu được bằng cách đúc phun có thể phải trải qua bước xử lý ram ủ sau khi đúc để khử ứng suất trong có thể gây co ngót khi đúc.

Ngoài ra, vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ theo sáng chế được chuẩn bị ở bước 1 và thành phần nhựa nhiệt dẻo có thể được nạp theo cách nén ép nhiệt với

hiệt và áp suất có thể sau đó được cấp cho vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ và thành phần nhựa nhiệt dẻo. Trong trường hợp này, ví dụ, thành phần nhựa nhiệt dẻo được gia cường bởi sợi thủy tinh, sợi cacbon hoặc tương tự (cũng được gọi là tấm có thể dập) có thể được sử dụng làm thành phần nhựa nhiệt dẻo. Sự ứng dụng nhiệt và áp suất này có thể được thực hiện trên toàn bộ hoặc một phần của vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ và thành phần nhựa nhiệt dẻo. Có yêu cầu cấp nhiệt và áp suất cho ít nhất bề mặt liên kết giữa vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ và thành phần nhựa nhiệt dẻo. Một phần của lớp polypropylen biến tính axit và một phần thành phần nhựa nhiệt dẻo do đó được cấp nhiệt và áp suất được nung nóng chảy và trộn đồng nhất với nhau. Các phương pháp cấp nhiệt và áp suất cho vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ và thành phần nhựa nhiệt dẻo không bị giới hạn cụ thể. Các ví dụ về phương pháp cấp nhiệt bao gồm nung nóng sử dụng thiết bị nung, nung nóng nhờ cảm ứng điện từ, và cấp nhiệt nhờ siêu âm. Các ví dụ về phương pháp cấp áp suất bao gồm cấp áp suất thủ công và cấp áp suất sử dụng bàn kẹp hoặc tương tự.

Vật đúc bằng thành phần nhựa nhiệt dẻo có thể liên kết với bề mặt của vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ nhờ các phương pháp được đề cập ở trên để tạo ra composit theo sáng chế.

Với việc tạo ra vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ theo sáng chế, như được mô tả ở trên, vật liệu phủ chứa polypropylen biến tính axit có điểm nóng chảy và độ kết tinh trong phạm vi định trước được đưa lên bề mặt của vật liệu kim loại được tạo hình và được sấy khô sao cho vật liệu phủ tiếp xúc sát với bề mặt của vật liệu kim loại được tạo hình mà không có khe hở để tạo ra lớp polypropylen biến tính axit. Lớp polypropylen biến tính axit này có thể được trộn đều với thành phần nhựa nhiệt dẻo và do đó liên kết chặt với vật đúc bằng thành phần nhựa nhiệt dẻo không có khe hở. Với lý do này, các composit theo sáng chế bao gồm vật đúc bằng thành phần nhựa nhiệt dẻo liên kết với vật liệu kim loại được tạo hình mà không có khe hở. Do đó, composit bao gồm vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ theo sáng chế có các đặc tính chắn khí và lỏng rất tốt nhờ sự liên kết giữa vật liệu kim loại được tạo hình và vật đúc bằng thành phần nhựa nhiệt dẻo mà không có khe hở.

Sau đây, sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dựa vào các ví dụ sử dụng tấm kim loại làm vật liệu kim loại được tạo hình. Tuy nhiên, sáng chế không giới hạn ở các ví dụ này.

Ví dụ thực hiện sáng chế



### Ví dụ 1

Ở ví dụ 1, mỗi vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ được xem xét về tính chống kết khối.

Chế tạo vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ

Vật liệu nền cần được phủ

Vật liệu nền 1 cần được phủ

Bề mặt của SUS430 có độ dày tấm là 0,8 mm được hoàn thiện để cho vật liệu nền 1 cần được phủ. Bề mặt của vật liệu nền 1 cần được phủ có Rsk là -0,4 và Rku là 4,4.

Vật liệu nền 2 cần được phủ

Bề mặt của vật liệu nền 1 cần được phủ được xử lý bằng cách phun cát làm sạch để cho vật liệu nền 2 cần được phủ. Bề mặt của vật liệu nền 2 cần được phủ có Rsk là -0,3 và Rku là 5,2.

Vật liệu nền 3 cần được phủ

Bề mặt của vật liệu nền 1 cần được phủ được xử lý bằng cách phun bi làm sạch để cho vật liệu nền 3 cần được phủ. Bề mặt của vật liệu nền 3 cần được phủ có Rsk là -1,3 và Rku là 4,5.

Vật liệu nền 4 cần được phủ

Thép tấm mạ hợp kim Mg chứa 6% khối lượng Zn, 3% khối lượng Al nhúng nóng có mức độ bao phủ là 45 g/m<sup>2</sup> trên một mặt của thép tấm cán nguội (SPCC) có độ dày tấm là 0,8 mm được chuẩn bị làm vật liệu nền 4 cần được phủ. Bề mặt của vật liệu nền 4 cần được phủ có Rsk là -0,3 và Rku là 2,3.

Vật liệu nền 5 cần được phủ

Thép tấm mạ hợp kim Si chứa 9% khối lượng Al nhúng nóng có mức độ bao phủ 45 g/m<sup>2</sup> trên một mặt của thép tấm cán nguội (SPCC) có độ dày tấm là 0,8 mm được chuẩn bị làm vật liệu nền 5 cần được phủ. Bề mặt của vật liệu nền 5 cần được phủ có Rsk là -0,9 và Rku là 4,1.

Vật liệu nền 6 cần được phủ

Thép tấm mạ kẽm nhúng nóng có mức độ bao phủ 45 g/m<sup>2</sup> trên một mặt của thép tấm cán nguội (SPCC) có độ dày tấm là 0,8 mm được chuẩn bị làm vật liệu nền 6

cần được phủ. Bề mặt của vật liệu nền 6 cần được phủ có Rsk là 0,3 và Rku là 2,7.

#### Chuẩn bị vật liệu phủ

Mỗi loại nhựa polypropylen biến tính axit (A), nhựa polyuretan (B), sáp polyetylen (C), và tác nhân tạo liên kết ngang gốc epoxy (D) được bổ sung vào nước sao cho tỷ lệ polypropylen biến tính axit trên tổng khối lượng nhựa đến tỷ lệ được thể hiện trong bảng 1 để điều chế vật liệu phủ có 20% thành phần không bay hơi. Mỗi vật liệu phủ được bổ sung với 0,5% khối lượng amoni molybdat (Kishida Chemical Co., Ltd.) làm chất chống gỉ, 0,5% khối lượng amoni zirconi carbonat (ZIRCOSOL; Daiichi Kigenso Kagaku Kogyo Co., Ltd.), và 0,05% khối lượng tác nhân chống tạo bọt gốc silic (KM-73; Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.).

#### Nhựa polypropylen biến tính axit

Các loại nhựa polypropylen biến tính axit (axit maleic) có giá trị axit là 5 mg·KOH/g và độ kết tinh là 3% và 50% thu được từ nhà sản xuất nhựa. Các loại nhựa polypropylen biến tính axit có độ kết tinh là 3% và 50% được phối trộn ở các tỷ lệ định trước tương ứng để tạo ra các nhựa polypropylen biến tính axit có độ kết tinh là 3%, 5%, 15%, 20%, 30%, và 50%.

#### Nhựa polyuretan

Nhũ tương nhựa polyuretan (HUX-232; ADEKA Corp.) được sử dụng làm nhựa polyuretan để điều chỉnh tỷ lệ của polypropylen biến tính axit trên tổng khối lượng nhựa.

#### Sáp polyetylen

Sáp polyetylen (E-9015; TOHO Chemical Industry Co., Ltd.) được bổ sung với tỷ lệ 5% khối lượng trên tổng khối lượng nhựa.

#### Tác nhân tạo liên kết ngang gốc epoxy

Nhựa epoxy resin (EM-0461N; ADEKA Corp.) được bổ sung ở tỷ lệ 5% khối lượng trên tổng khối lượng nhựa.

#### Tạo ra lớp phủ

Mỗi vật liệu nền cần được phủ được nhúng trong thời gian 1 phút trong dung dịch kiềm-nước để tẩy nhờn (SD-270; Nippon Paint Co., Ltd., pH = 12) có nhiệt độ dung dịch là 40°C để tẩy nhờn trên bề mặt. Sau đó, mỗi vật liệu phủ được đưa lên bề mặt đã tẩy nhờn của vật liệu nền cần được phủ sử dụng con lăn và sấy khô với máy sấy

không khí nóng ở nhiệt độ kim loại lớn nhất là 150°C để tạo ra lớp polypropylen biến tính axit có độ dày màng được thể hiện ở Bảng 1.

[Bảng 1]

| Vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ | Lớp polypropylen biến tính axit |                                            |                              |                     |                 |                  |
|-------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------|---------------------|-----------------|------------------|
|                                           | Vật liệu nền cần phủ            | Polypropylen biến tính axit (% khối lượng) | Độ nhớt nóng chảy (mPa·giây) | Điểm nóng chảy (°C) | Độ kết tinh (%) | Độ dày màng (μm) |
| 1                                         | 1                               | 40                                         | 1000                         | 80                  | 15              | 0,5              |
| 2                                         | 4                               | 40                                         | 2500                         | 80                  | 5               | 0,8              |
| 3                                         | 5                               | 40                                         | 5000                         | 80                  | 15              | 1,1              |
| 4                                         | 6                               | 40                                         | 8000                         | 80                  | 15              | 0,2              |
| 5                                         | 1                               | 60                                         | 2500                         | 60                  | 10              | 1,5              |
| 6                                         | 1                               | 60                                         | 5000                         | 60                  | 15              | 0,5              |
| 7                                         | 4                               | 60                                         | 5000                         | 120                 | 20              | 1,5              |
| 8                                         | 4                               | 80                                         | 10000                        | 100                 | 18              | 2,0              |
| 9                                         | 4                               | 80                                         | 2500                         | 100                 | 18              | 3,0              |
| 10                                        | 4                               | 100                                        | 2500                         | 100                 | 18              | 12,5             |
| 11                                        | 2                               | 80                                         | 2500                         | 100                 | 18              | 1,5              |
| 12                                        | 3                               | 100                                        | 2500                         | 100                 | 18              | 2,0              |
| 13                                        | 1                               | 80                                         | 2500                         | 50                  | 15              | 1,5              |
| 14                                        | 4                               | 80                                         | 2500                         | 170                 | 20              | 1,5              |
| 15                                        | 5                               | 80                                         | 2500                         | 60                  | 3               | 2,0              |

|    |   |    |       |     |    |     |
|----|---|----|-------|-----|----|-----|
| 16 | 6 | 80 | 2500  | 120 | 25 | 2,0 |
| 17 | 4 | 80 | 2500  | 100 | 18 | 0,1 |
| 18 | 5 | 30 | 2500  | 100 | 18 | 2,0 |
| 19 | 5 | 80 | 500   | 100 | 18 | 2,0 |
| 20 | 5 | 80 | 12000 | 100 | 18 | 2,0 |

### Đánh giá

#### Đánh giá khả năng chống kết khối

Hai mẫu thử nghiệm (50 mm × 50 mm) được cắt ra từ mỗi vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ và được xếp chồng (được gắn) với nhau nhờ sự áp suất 0,1 MPa với các lớp polypropylen biến tính axit của chúng được đặt hướng vào nhau. Các mẫu vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ đã xếp chồng được đặt ở nhiệt độ 45°C trong thời gian 24 giờ trong không khí có độ ẩm tương đối 80%. Các mẫu vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ sau 24 giờ được dỡ ra và đánh giá sự dính kết giữa các lớp polypropylen biến tính axit. Vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ được đánh giá là "Kém" khi sự dính kết được xác nhận giữa các lớp polypropylen biến tính axit, và "Tốt" khi không có sự dính kết giữa các lớp polypropylen biến tính axit. Các vật liệu kim loại được tạo hình đã phủ được sử dụng và các kết quả của việc đánh giá khả năng chống kết khối được thể hiện trong bảng 2.

[Bảng 2]

| Vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ | Khả năng chống kết khối |
|-------------------------------------------|-------------------------|
| 1                                         | Tốt                     |
| 2                                         | Tốt                     |
| 3                                         | Tốt                     |
| 4                                         | Tốt                     |
| 5                                         | Tốt                     |
| 6                                         | Tốt                     |
| 7                                         | Tốt                     |
| 8                                         | Tốt                     |
| 9                                         | Tốt                     |
| 10                                        | Tốt                     |
| 11                                        | Tốt                     |
| 12                                        | Tốt                     |
| 13                                        | Kém                     |
| 14                                        | Tốt                     |
| 15                                        | Kém                     |
| 16                                        | Tốt                     |
| 17                                        | Tốt                     |
| 18                                        | Tốt                     |
| 19                                        | Tốt                     |
| 20                                        | Tốt                     |

### Kết quả

Các vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ từ số 1 đến 12, 14, và từ 16 đến 20 có khả năng chống kết khối tốt giữa các vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ, vì các lớp polypropylen biến tính axit của chúng có điểm nóng chảy và độ kết tinh trong phạm vi định trước. Ngược lại, vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ số 13 và vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ số 15 có khả năng chống kết khối kém giữa các vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ, vì các lớp polypropylen biến tính axit của chúng có điểm nóng chảy thấp hơn 60°C và độ kết tinh thấp hơn 5%, tương ứng.

### Ví dụ 2

Ở ví dụ 2, mỗi composit được đánh giá về lực liên kết và các đặc tính chấn khí.

## Chế tạo composit

### Vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ

Các vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ từ số 1 đến 20 giống như ở ví dụ 1 được chuẩn bị.

### Thành phần nhựa nhiệt dẻo

NIPOLON Hard 1000 (điểm nóng chảy: 134°C; Tosoh Corp.) được sử dụng làm hợp chất nhựa polyetylen (PE). PRIME POLYPRO R-350G (điểm nóng chảy: 150°C; Prime Polymer Co., Ltd.) được sử dụng làm hợp chất nhựa polypropylen (PP). KANEVINYL S-400 (điểm nóng chảy: 159°C; Kaneka Corp.) được sử dụng làm hợp chất nhựa polyvinyl clorua (PVC). PARAPET GF (điểm nóng chảy: 110°C; Kuraray Co., Ltd.) được sử dụng làm hợp chất nhựa PMMA (axit metacryli). DURACON TF-30 (điểm nóng chảy: 165°C; Polyplastics Co., Ltd.) được sử dụng làm hợp chất nhựa POM (polyaxetal).

Liên kết giữa vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ và thành phần nhựa nhiệt dẻo

Mỗi hình vẽ Fig.1A và Fig.1B minh họa sơ lược composit. Fig.1A minh họa sơ lược composit dùng để đo lực liên kết. Fig.1B minh họa sơ lược composit dùng để đo đặc tính chắn khí.

Liên kết giữa vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ dùng để đo lực liên kết và thành phần nhựa nhiệt dẻo

Mỗi vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ được lắp vào khuôn đúc phun, và mỗi thành phần nhựa nhiệt dẻo ở trạng thái nóng chảy được phun vào lòng khuôn đúc phun. Như được minh họa trên Fig.1A, hình dáng của lòng khuôn là 30 mm rộng × 100 mm dài × 4 mm dày. Thành phần nhựa nhiệt dẻo tiếp xúc với vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ trong khu vực 30 mm rộng × 30 mm dài trên một phía. Thành phần nhựa nhiệt dẻo do đó được phun vào lòng khuôn được hóa rắn bằng cách để nguội để thu được composit bằng vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ dùng để đo lực liên kết và vật đúc bằng thành phần nhựa nhiệt dẻo. Sự kết hợp của các vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ và các thành phần nhựa nhiệt dẻo được thể hiện trong bảng 3.

Liên kết giữa vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ dùng để đo đặc tính chắn khí và vật đúc bằng thành phần nhựa nhiệt dẻo

Như được minh họa trên Fig.1B, mỗi vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ có đường kính 70 mm với lỗ có đường kính  $\phi 10$  mm được tạo ở tâm được lắp vào trong khuôn đúc phun. Mỗi thành phần nhựa nhiệt dẻo ở trạng thái nóng chảy được phun vào trong khuôn đúc phun. Hình dáng của lòng khuôn là đường kính  $\phi 12$  mm  $\times$  2 mm dày. Thành phần nhựa nhiệt dẻo do đó được phun vào lòng khuôn được hóa rắn bằng cách để nguội để thu được composit bằng vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ dùng để đo đặc tính chấn khí và vật đúc bằng thành phần nhựa nhiệt dẻo. Vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ tiếp xúc với vật đúc bằng thành phần nhựa nhiệt dẻo ở bề rộng 1 mm xung quanh lỗ  $\phi 10$  mm ở tâm của vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ. Sự kết hợp của các vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ và các thành phần nhựa nhiệt dẻo trong composit được chuẩn bị để đo các đặc tính chấn khí là giống như sự kết hợp của các vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ và các thành phần nhựa nhiệt dẻo trong các composit được chuẩn bị để đo lực liên kết (xem bảng 3).

#### Đánh giá

##### Đo lực liên kết

Vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ và vật đúc bằng thành phần nhựa nhiệt dẻo trong mỗi composit tạo được được kéo ở cả hai phía đối diện nhau ở tốc độ 100 mm/phút theo phương đồng phẳng, và độ bền nứt (độ bền bong tróc) được đo lại. Composit được đánh giá là "Kém" khi độ bền bong tróc thấp hơn 1,0 kN, "Vừa phải" khi độ bền bong tróc là 1,0 kN hoặc cao hơn và thấp hơn 1,5 kN, "Tốt" khi độ bền bong tróc là 1,5 kN hoặc cao hơn và thấp hơn 2,0 kN, và "Rất tốt" khi độ bền bong tróc là 2,0 kN hoặc cao hơn. Composit có lực liên kết là "Vừa phải", "Tốt", hoặc "Rất tốt" được xem là có thể chấp nhận được.

##### Đo đặc tính chấn khí

Fig.2 minh họa sơ lược phương pháp đo lượng khí heli rò rỉ. Như được minh họa trên Fig.2, mỗi composit tạo được được đặt trong thùng kín làm bằng SUS. Khí heli được bơm vào trong đó ở áp suất 0,3 MPa trong thời gian 3 phút. Lượng khí heli rò rỉ được đo bằng phương pháp Sniffer. Composit được đánh giá là "kém" khi lượng khí heli rò rỉ là  $10 \text{ Pa}\cdot\text{m}^3/\text{giây}$  hoặc lớn hơn, "Vừa phải" khi lượng khí heli rò rỉ là  $10^{-3} \text{ Pa}\cdot\text{m}^3/\text{giây}$  hoặc cao hơn và nhỏ hơn  $10 \text{ Pa}\cdot\text{m}^3/\text{giây}$ , "Tốt" khi lượng khí heli rò rỉ là  $10^{-5} \text{ Pa}\cdot\text{m}^3/\text{giây}$  hoặc lớn hơn và nhỏ hơn  $10^{-3} \text{ Pa}\cdot\text{m}^3/\text{giây}$ , và "Rất tốt" khi lượng khí heli rò rỉ là nhỏ hơn  $10^{-5} \text{ Pa}\cdot\text{m}^3/\text{giây}$ . Composit có các đặc tính chấn khí "Vừa phải",

"Tốt", hoặc "rất tốt" được xem là có thể chấp nhận được.

[Bảng 3]



| Mẫu      | Composit | Vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ | Thành phần nhựa nhiệt dẻo |                              |                           | Lực liên kết (kN) | Đặc tính chấn khí (Pa.m <sup>3</sup> /giây) |
|----------|----------|-------------------------------------------|---------------------------|------------------------------|---------------------------|-------------------|---------------------------------------------|
|          |          |                                           | Thành phần nhựa           | Sợi thủy tinh (% khối lượng) | Hệ số co ngót khi đúc (%) |                   |                                             |
| Ví dụ 1  | 1        | 1                                         | PE                        | 5                            | 1,1                       | 1,8 (Tốt)         | 10 <sup>-5</sup> (Tốt)                      |
| Ví dụ 2  | 2        | 2                                         | PP                        | 30                           | 0,2                       | 2,0 (Rất tốt)     | 10 <sup>-6</sup> (Rất tốt)                  |
| Ví dụ 3  | 3        | 3                                         | PVC                       | -                            | 0,1                       | 1,9 (Tốt)         | 10 <sup>-5</sup> (Tốt)                      |
| Ví dụ 4  | 4        | 4                                         | PMMA                      | -                            | 0,2                       | 2,0 (Rất tốt)     | 10 <sup>-6</sup> (Rất tốt)                  |
| Ví dụ 5  | 5        | 5                                         | PE                        | 5                            | 1,1                       | 1,9 (Tốt)         | 10 <sup>-6</sup> (Rất tốt)                  |
| Ví dụ 6  | 6        | 6                                         | PP                        | 30                           | 0,2                       | 1,8 (Tốt)         | 10 <sup>-6</sup> (Rất tốt)                  |
| Ví dụ 7  | 7        | 7                                         | PP                        | 30                           | 0,2                       | 2,3 (Rất tốt)     | 10 <sup>-6</sup> (Rất tốt)                  |
| Ví dụ 8  | 8        | 8                                         | PVC                       | -                            | 0,1                       | 2,5 (Rất tốt)     | 10 <sup>-6</sup> (Rất tốt)                  |
| Ví dụ 9  | 9        | 9                                         | PP                        | 30                           | 0,2                       | 2,8 (Rất tốt)     | 10 <sup>-6</sup> (Rất tốt)                  |
| Ví dụ 10 | 10       | 10                                        | PE                        | 5                            | 1,1                       | 2,7 (Rất tốt)     | 10 <sup>-6</sup> (Rất tốt)                  |
| Ví dụ 11 | 11       | 5                                         | PP                        | 30                           | 0,2                       | 1,9 (Tốt)         | 10 <sup>-6</sup> (Rất tốt)                  |

|                 |    |    |     |    |     |                |                             |
|-----------------|----|----|-----|----|-----|----------------|-----------------------------|
| Ví dụ 12        | 12 | 8  | POM | 30 | 1,5 | 1,5 (Tốt)      | 10 <sup>-2</sup> (Vừa phải) |
| Ví dụ 13        | 13 | 11 | PP  | 30 | 0,2 | 1,5 (Tốt)      | 10 <sup>-3</sup> (Tốt)      |
| Ví dụ 14        | 14 | 12 | PVC | -  | 0,1 | 1,4 (Vừa phải) | 10 <sup>-3</sup> (Tốt)      |
| Ví dụ 15        | 15 | 13 | PP  | 30 | 0,2 | 1,8 (Tốt)      | 10 <sup>-5</sup> (Tốt)      |
| Ví dụ 16        | 16 | 14 | PP  | 30 | 0,2 | 1,4 (Vừa phải) | 10 <sup>-3</sup> (Tốt)      |
| Ví dụ 17        | 17 | 15 | PP  | 30 | 0,2 | 1,9 (Tốt)      | 10 <sup>-5</sup> (Tốt)      |
| Ví dụ 18        | 18 | 16 | PP  | 30 | 0,2 | 1,6 (Tốt)      | 10 <sup>-3</sup> (Tốt)      |
| Ví dụ so sánh 1 | 19 | 17 | PP  | 30 | 0,2 | 0,6 (Kém)      | 10 (Kém)                    |
| Ví dụ so sánh 2 | 20 | 18 | PP  | 30 | 0,2 | 0,9 (Kém)      | 10 <sup>-1</sup> (Vừa phải) |
| Ví dụ so sánh 3 | 21 | 19 | PP  | 30 | 0,2 | 0,8 (Kém)      | 10 <sup>-2</sup> (Vừa phải) |
| Ví dụ so sánh 4 | 22 | 20 | PE  | 5  | 1,1 | 0,6 (Kém)      | 10 <sup>-1</sup> (Vừa phải) |

### Kết quả

Các composit từ số 1 đến 18 có lực liên kết rất tốt giữa vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ và hợp chất nhựa và các đặc tính chắn khí rất tốt, vì các lớp polypropylen biến tính axit của chúng chứa polypropylen biến tính axit với lượng 40% khối lượng hoặc nhiều hơn, và có độ nhớt nóng chảy nằm trong khoảng từ 1000 đến 10000 mPa·giây và độ dày màng là 0,2  $\mu\text{m}$  hoặc hơn.

Ngược lại, composit số 19 có lực liên kết thấp giữa vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ và vật đúc bằng thành phần nhựa nhiệt dẻo và các đặc tính chắn khí thấp, vì lớp polypropylen biến tính axit của nó có độ dày màng nhỏ hơn 0,2  $\mu\text{m}$ . Composit số 20 có lực liên kết thấp giữa vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ và vật đúc bằng thành phần nhựa nhiệt dẻo, vì lớp polypropylen biến tính axit của nó chứa polypropylen biến tính axit với lượng nhỏ hơn 40% khối lượng. Các composit số 21 và 22 có lực liên kết thấp giữa vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ và vật đúc bằng thành phần nhựa nhiệt dẻo, vì các lớp polypropylen biến tính axit của chúng có độ nhớt nóng chảy nằm ngoài phạm vi định trước.

Sáng chế yêu cầu hưởng quyền ưu tiên dựa trên đơn sáng chế Nhật Bản số 2013-007216 nộp ngày 18/01/2013, toàn bộ nội dung của đơn này bao gồm bản mô tả và các hình vẽ được kết hợp ở đây.

### Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Composit bao gồm vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ theo sáng chế có các đặc tính chắn khí và lỏng rất tốt. Do đó, composit có thể ngăn ẩm, khí ăn mòn hoặc tương tự và hữu dụng cho, ví dụ, các vỏ hộp biến tần hoặc vỏ ECU (engine control unit – hộp điều khiển động cơ) của xe ô tô, và các vỏ hộp linh kiện điện tử chính xác dùng cho các thiết bị điện.

**YÊU CẦU BẢO HỘ****1. Vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ bao gồm:**

vật liệu kim loại được tạo hình; và

lớp polypropylen biến tính axit được bố trí ở trên vật liệu kim loại được tạo hình, lớp polypropylen biến tính axit bao gồm 40% khối lượng hoặc nhiều hơn là polypropylen biến tính axit, trong đó:

polypropylen biến tính axit có độ nhớt nóng chảy nằm trong khoảng từ 1000 đến 10000 mPa·giây,

lớp polypropylen biến tính axit có độ dày màng là 0,2  $\mu\text{m}$  hoặc lớn hơn,

bề mặt của vật liệu kim loại được tạo hình mà trên đó lớp polypropylen biến tính axit được bố trí có độ xiên của đồ thị độ nhám ( $R_{sk}$ ) là  $-1,0$  hoặc lớn hơn, và

bề mặt của vật liệu kim loại được tạo hình mà trên đó lớp polypropylen biến tính axit được bố trí có độ nhọn của đồ thị độ nhám ( $R_{ku}$ ) thấp hơn 5,0.

**2. Composit bao gồm:**

vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ theo điểm 1; và

vật đúc bằng thành phần nhựa nhiệt dẻo liên kết với bề mặt của vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ.

**3. Phương pháp sản xuất vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ bao gồm các bước:**

chuẩn bị vật liệu kim loại được tạo hình; và

tạo ra lớp polypropylen biến tính axit bao gồm 40% khối lượng hoặc nhiều hơn là polypropylen biến tính axit và có độ dày màng là 0,2  $\mu\text{m}$  hoặc lớn hơn bằng cách đưa vật liệu phủ bao gồm polypropylen biến tính axit lên bề mặt của vật liệu kim loại được tạo hình và sấy khô vật liệu phủ, trong đó:

polypropylen biến tính axit có độ nhớt nóng chảy nằm trong khoảng từ 1000 đến 10000 mPa·giây, trong đó:

bề mặt của vật liệu kim loại được tạo hình mà trên đó lớp polypropylen biến tính axit được tạo ra có độ xiên của đồ thị độ nhám ( $R_{sk}$ ) là  $-1,0$  hoặc lớn hơn, và

bề mặt của vật liệu kim loại được tạo hình mà trên đó lớp polypropylen biến tính

axit được tạo ra có độ nhọn của đồ thị độ nhám ( $R_{ku}$ ) là thấp hơn 5,0.

4. Phương pháp sản xuất composit bao gồm vật đúc bằng thành phần nhựa nhiệt dẻo được liên kết với vật liệu kim loại được tạo hình, phương pháp bao gồm các bước:

chuẩn bị vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ theo điểm 1; và

cho thành phần nhựa nhiệt dẻo nóng tiếp xúc với bề mặt của vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ để liên kết vật đúc bằng thành phần nhựa nhiệt dẻo vào bề mặt của vật liệu kim loại được tạo hình và mạ phủ.

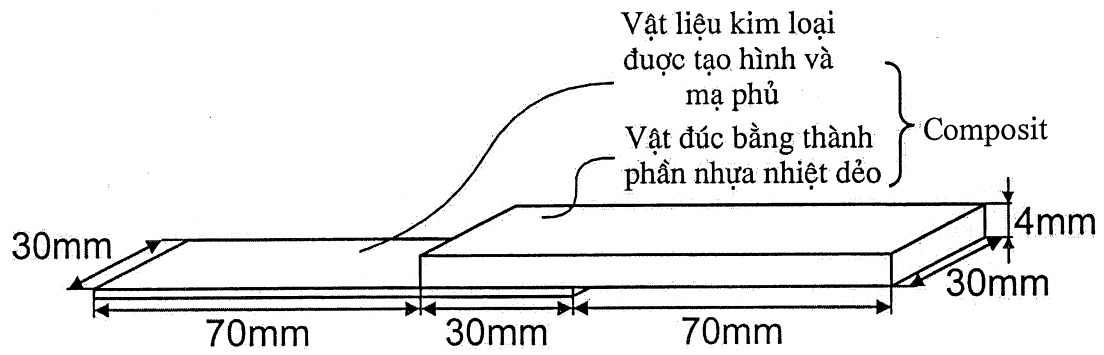


Fig.1A

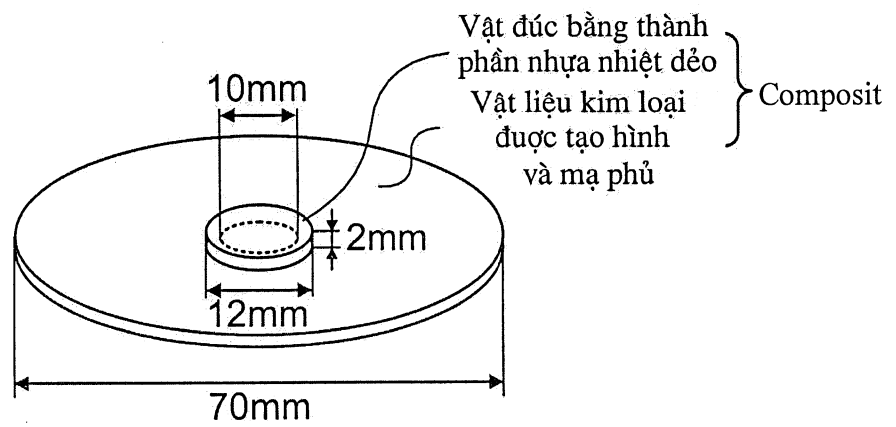


Fig.1B

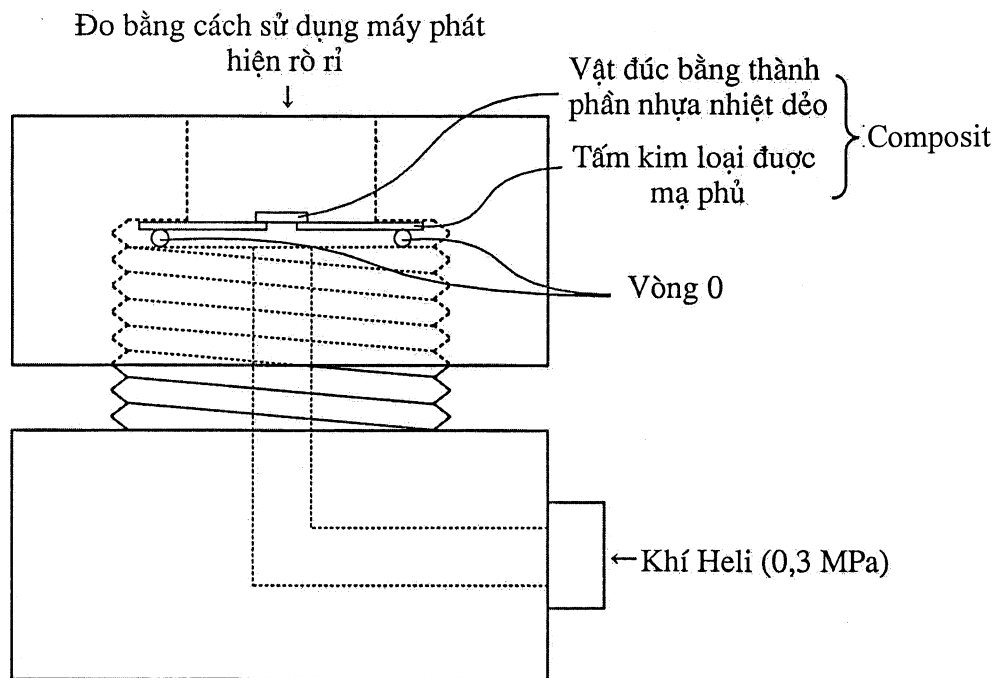


Fig.2