(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) **1-0024189**

(51)[7] **B32B 15/08**; C09D 201/00; C09D 175/04; B29C 45/14

(13) **B**

(21) 1-2014-03096 (22) 26/03/2013
(86) PCT/JP2013/002039 26/03/2013 (87) WO2013/145712 03/10/2013
(30) 2012-079751 30/03/2012 JP; 2012-246469 08/11/2012 JP
(45) 25/06/2020 387 (43) 26/01/2015 322A
(73) Nisshin Steel Co., Ltd. (JP)
3-4-1, Marunouchi, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8366 Japan
(72) Shigeyasu MORIKAWA (JP); Tadashi NAKANO (JP); Masaya YAMAMOTO (JP).
(74) Văn phòng Luật sư Ân Nam (ANNAM IP & LAW)

(54) VẬT LIỆU COMPOSIT VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT VẬT LIỆU NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến vật liệu composit được sản xuất bằng cách liên kết vật liệu kim loại với vật đúc bằng chế phẩm nhựa dẻo nhiệt. Trong đó, vật liệu kim loại đã được tạo hình và phủ có độ kết dính rất tốt với vật đúc bằng chế phẩm nhựa dẻo nhiệt và có thể được sản xuất theo cách đơn giản. Vật liệu kim loại đã được tạo hình và phủ bao gồm vật liệu kim loại đã được tạo hình và lớp phủ được tạo ra trên bề mặt của vật liệu kim loại đã được tạo hình. Lớp phủ bao gồm nhựa polyuretan chứa đơn vị polycacbonat. Tỷ lệ khối lượng của đơn vị polycacbonat với tổng khối lượng nhựa trong lớp phủ là từ 15 đến 80% khối lượng. Độ dày của lớp phủ là 0,5 μm hoặc lớn hơn.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

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

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

"Vật liệu kim loại đã được tạo hình" được sử dụng trong nhiều sản phẩm công nghiệp khác nhau chẳng hạn như xe ô tô. Khái niệm "vật liệu kim loại đã được tạo hình" được sử dụng ở đây dùng để chỉ sản phẩm bằng kim loại được tạo một số hình dạng định trước bằng cách sử dụng nhiệt, lực hoặc tương tự. Các ví dụ về các vật liệu kim loại đã được tạo hình bao gồm các tấm kim loại, các vật đúc từ các tấm kim loại, và các chi tiết kim loại được tạo hình bằng phương pháp xử lý gia công chẳng hạn như đúc, rèn, cắt gọt và luyện kim bột. Vật liệu composit bao gồm vật đúc bằng chế phẩm nhựa được liên kết với vật liệu kim loại đã được tạo hình này được sử dụng trong nhiều thiết bị điện tử khác nhau chẳng hạn như điện thoại di động và các máy tính cá nhân, vì vật liệu composit nhẹ hơn phần chỉ được làm bằng nhựa và bền hơn phần chỉ được làm bằng kim loại. Trước đây vật liệu composit này được sản xuất bằng cách liên kết vật liệu kim loại đã được tạo hình và vật đúc bằng chế phẩm nhựa với nhau. Tuy nhiên, phương pháp sản xuất vật liệu composit bằng cách liên kết như thế cần nhiều bước vận hành và có hiệu suất thấp. Do đó, trong những năm gần đây, vật liệu composit thường được sản xuất bằng cách liên kết vật đúc bằng chế phẩm nhựa với vật liệu kim loại đã được tạo hình bằng kỹ thuật đúc chèn.

Để sản xuất vật liệu composit bằng kỹ thuật đúc chèn, điều quan trọng là cải thiện được độ kết dính giữa vật liệu kim loại đã được tạo hình và vật đúc bằng chế phẩm nhựa. Ví dụ, việc xử lý bề mặt của vật liệu kim loại đã được tạo hình trở nên xù xì trước khi đúc chèn đã được đề xuất như là phương pháp để làm tăng độ kết dính giữa vật liệu kim

loại đã được tạo hình và vật đúc bằng chế phẩm nhựa (tham khảo các tài liệu sáng chế (PTL) từ 1 đến 3). Các phương pháp được mô tả các trong tài liệu PTL từ 1 đến 3 đòi hỏi phải làm cho bề mặt của hợp kim nhôm trở nên xù xì để làm cải thiện khả năng kết dính của hợp kim nhôm với vật đúc bằng chế phẩm nhựa.

Tài liệu tham khảo

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế (PTL) 1: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2006-027018

Tài liệu sáng chế (PTL) 2: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2004-050488

Tài liệu sáng chế (PTL) 3: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2005-342895

Các vật liệu composit được mô tả trong các tài liệu sáng chế (PTL) từ 1 đến 3 không tạo ra đủ độ kết dính mong muốn giữa vật liệu kim loại đã được tạo hình và vật đúc bằng chế phẩm nhựa do sự kết dính phụ thuộc vào hiệu quả neo. Ngoài ra, các phương pháp sản xuất các vật liệu composit được mô tả trong các tài liệu sáng chế (PTL) từ 1 đến 3 có nhiều bước sản xuất phức tạp và chi phí sản xuất cao do phải xử lý để cho bề mặt của vật liệu kim loại đã được tạo hình trở nên xù xì.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất vật liệu kim loại đã được tạo hình và phủ có độ kết dính rất tốt với vật đúc bằng chế phẩm nhựa dẻo nhiệt và có thể được sản xuất một cách dễ dàng. Mục đích khác của sáng chế là đề xuất vật liệu composit bao gồm vật đúc bằng chế phẩm nhựa dẻo nhiệt được liên kết với vật liệu kim loại đã được tạo hình và phủ. Mục đích khác nữa của sáng chế là đề xuất phương pháp sản xuất vật liệu này.

Các tác giả đã phát hiện rằng, các vấn đề nêu trên có thể được giải quyết bằng cách

tạo ra lớp phủ định trước trên bề mặt của vật liệu kim loại đã được tạo hình. Các tác giả sáng chế đã tiến hành nghiên cứu thêm và nhờ đó đã hoàn tất sáng chế.

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

[1] Vật liệu kim loại đã được tạo hình và phủ bao gồm: vật liệu kim loại đã được tạo hình; và lớp phủ được tạo ra trên bề mặt của vật liệu kim loại đã được tạo hình, lớp phủ bao gồm nhựa polyuretan chứa đơn vị polycacbonat, trong đó tỷ lệ khối lượng của đơn vị polycacbonat với tổng khối lượng nhựa trong lớp phủ này là từ 15 đến 80% khối lượng, và lớp phủ này có độ dày là 0,5 μm hoặc lớn hơn.

[2] Vật liệu kim loại đã được tạo hình và phủ theo [1], trong đó lớp phủ bao gồm oxit, hyđroxit, hoặc florua của kim loại được chọn từ nhóm chỉ gồm có Ti, Zr, V, Mo, và W, hoặc hỗn hợp của các chất này.

Sáng chế cũng đề cập đến các vật liệu composit sau đây:

[3] Vật liệu composit bao gồm: vật liệu kim loại đã được tạo hình và phủ theo [1] hoặc [2]; và vật đúc bằng chế phẩm nhựa dẻo nhiệt được liên kết với bề mặt của vật liệu kim loại đã được tạo hình và phủ.

[4] Vật liệu composit theo [3], trong đó chế phẩm nhựa dẻo nhiệt là nhựa acrylonitril-butađien-styren, nhựa polyetylen terephtalat, nhựa polybutylen terephtalat, nhựa polycacbonat, nhựa polyamit, hoặc nhựa polyphenylen sulfua, hoặc hỗn hợp của các nhựa này.

Sáng chế còn đề cập đến phương pháp sản xuất vật liệu composit sau đây:

[5] Phương pháp sản xuất vật liệu composit bao gồm vật đúc bằng chế phẩm nhựa dẻo nhiệt được liên kết với vật liệu kim loại đã được tạo hình và phủ, phương pháp bao gồm các bước: chuẩn bị vật liệu kim loại đã được tạo hình và phủ; chèn vật liệu kim loại đã được tạo hình và phủ vào khuôn đúc phun; và phun chế phẩm nhựa dẻo nhiệt vào khuôn đúc phun để liên kết vật đúc bằng chế phẩm nhựa dẻo nhiệt với bề mặt của vật

liệu kim loại đã được tạo hình và phủ, vật liệu kim loại đã được tạo hình và phủ bao gồm vật liệu kim loại đã được tạo hình và lớp phủ được tạo ra trên bề mặt của vật liệu kim loại đã được tạo hình, và lớp phủ bao gồm nhựa polyuretan chứa đơn vị polycacbonat, trong đó tỷ lệ khối lượng của đơn vị polycacbonat với tổng khối lượng nhựa trong lớp phủ là từ 15 đến 80% khối lượng, và lớp phủ này có độ dày là 0,5μm hoặc lớn hơn.

Sáng chế có thể đề xuất vật liệu kim loại đã được tạo hình và phủ có độ kết dính rất tốt với vật đúc bằng chế phẩm nhựa dẻo nhiệt và có thể được sản xuất một cách dễ dàng, và vật liệu composit bao gồm vật đúc bằng chế phẩm nhựa dẻo nhiệt được liên kết với vật liệu kim loại đã được tạo hình và phủ.

Mô tả chi tiết sáng chế

1. Vật liệu kim loại đã được tạo hình và phủ

Vật liệu kim loại đã được tạo hình và phủ theo sáng chế bao gồm: vật liệu kim loại đã được tạo hình; và lớp phủ được tạo ra trên bề mặt của vật liệu kim loại đã được tạo hình. Vật liệu kim loại đã được tạo hình và phủ cũng có thể có màng chuyển hóa hóa học được tạo ra ở giữa vật liệu kim loại đã được tạo hình và lớp phủ. Sau đây, mỗi thành phần của vật liệu kim loại đã được tạo hình và phủ sẽ được mô tả.

(1) Vật liệu kim loại đã được tạo hình

Vật liệu kim loại đã được tạo hình được sử dụng làm vật liệu nền để phủ không bị giới hạn ở kiểu vật liệu của nó. Các ví dụ về vật liệu kim loại đã được tạo hình bao gồm: tấm kim loại như tấm thép được cuộn lạnh, tấm thép được phủ kẽm, tấm thép được phủ hợp kim Zn-Al, tấm thép được phủ hợp kim Zn-Al-Mg, tấm thép được phủ hợp kim Zn-Al-Mg-Si, tấm thép được phủ nhôm, tấm thép không gỉ (bao gồm auxtenit, mactensit, ferit, và thép không gỉ pha kép ferit- mactensit), tấm nhôm, tấm hợp kim nhôm, và tấm đồng; các vật được ép từ các tấm kim loại; và các chi tiết kim loại khác được tạo hình bằng phương pháp xử lý gia công chẳng hạn như đúc (đúc khuôn nhôm, đúc khuôn kẽm, v.v.), rèn, cắt gọt và luyện kim bột. Vật liệu kim loại đã được tạo hình có thể phải trải qua

bước xử lý lớp phủ đã biết trong lĩnh vực ví dụ như tẩy nhờn hoặc tẩy gỉ, nếu cần.

(2) Màng chuyển hóa hóa học

Như được đề cập ở trên, vật liệu kim loại đã được tạo hình và phủ cũng có thể có màng chuyển hóa hóa học ở giữa vật liệu kim loại đã được tạo hình và lớp phủ. Màng chuyển hóa hóa học được tạo ra trên bề mặt của vật liệu kim loại đã được tạo hình và cải thiện độ kết dính của lớp phủ với vật liệu kim loại đã được tạo hình và khả năng chống ăn mòn của vật liệu kim loại đã được tạo hình. Màng chuyển hóa hóa học có thể được tạo ra trên ít nhất một vùng (vùng bề mặt tiếp giáp) liên kết với vật đúc bằng chế phẩm nhựa dẻo nhiệt được đề cập sau, của bề mặt vật liệu kim loại đã được tạo hình, và thường được tạo ra trên toàn bộ bề mặt của vật liệu kim loại đã được tạo hình.

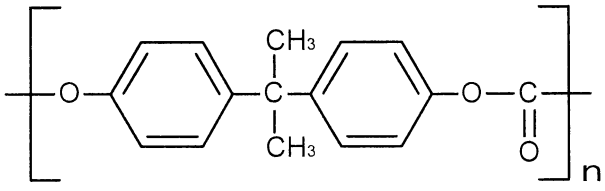
Xử lý chuyển hóa hóa học để tạo ra màng chuyển hóa hóa học không bị giới hạn ở loại xử lý cụ thể. Ví dụ về xử lý chuyển hóa hóa học bao gồm xử lý chuyển hóa cromat, xử lý chuyển hóa không có crom, và xử lý photphat hóa. Màng chuyển hóa hóa học được tạo ra bằng xử lý chuyển hóa hóa học không bị giới hạn ở mức độ phủ của nó miễn là mức độ phủ nằm trong phạm vị có hiệu quả cải thiện độ kết dính của lớp phủ và khả năng chống ăn mòn. Ví dụ, có thể điều chỉnh mức độ phủ của màng cromat sao cho mức độ phủ đạt từ 5 đến 100mg/m^2 về tổng lượng Cr. Mức độ phủ của màng không chứa crom có thể được điều chỉnh sao cho mức độ phủ của màng composit Ti-Mo nằm trong khoảng từ 10 đến 500mg/m^2 hoặc mức độ phủ của màng axit floric nằm trong khoảng từ 3 đến 100mg/m^2 về lượng flo hoặc về tổng lượng các nguyên tố kim loại. Mức độ phủ của màng photphat có thể điều chỉnh từ 0,1 đến 5g/m^2.

(3) Lớp phủ

Lớp phủ bao gồm nhựa polyuretan chứa đơn vị polycacbonat và cải thiện độ kết dính của vật đúc bằng chế phẩm nhựa dẻo nhiệt với vật liệu kim loại đã được tạo hình. Như sẽ đề cập ở bên dưới, lớp phủ có thể còn chứa thêm nhựa không chứa đơn vị polycacbonat như là thành phần không bắt buộc. Lớp phủ, tương tự như màng chuyển

hóa hóa học, có thể được tạo ra trên ít nhất một phần bề mặt chuyển tiếp của bề mặt vật liệu kim loại đã được tạo hình và thường được tạo ra trên toàn bộ bề mặt của vật liệu kim loại đã được tạo hình (hoặc màng chuyển hóa hóa học).

Nhựa polyuretan chứa đơn vị polycacbonat có đơn vị polycacbonat trong chuỗi phân tử của nó. "Đơn vị polycacbonat" dùng để chỉ cấu trúc được thể hiện dưới đây trong chuỗi phân tử của nhựa polyuretan. Nhựa polyuretan chứa đơn vị polycacbonat có mạch chính (ví dụ như vòng benzen) và nhóm chức tương tự như nhựa dẻo nhiệt trong vật đúc bằng chế phẩm nhựa dẻo nhiệt sẽ được đề cập sau. Theo đó, trong trường hợp đúc chèn chế phẩm nhựa dẻo nhiệt với vật liệu kim loại đã được tạo hình và phủ, nhựa polyuretan chứa đơn vị polycacbonat được trộn đều với chế phẩm nhựa dẻo nhiệt để tạo ra liên kết mạnh giữa chúng. Do đó, nhựa polyuretan chứa đơn vị polycacbonat, có trong lớp phủ, có thể cải thiện độ kết dính của vật đúc bằng chế phẩm nhựa dẻo nhiệt với lớp phủ.



Công thức 1

Nhựa polyuretan chứa đơn vị polycacbonat có thể được điều chế, ví dụ, bằng các bước được mô tả dưới đây. Polyisoxyanat hữu cơ được cho phản ứng với polycacbonat polyol và polyol có nhóm amin bậc ba hoặc nhóm cacboxyl để tạo ra tiền polyme uretan. Các polyol khác ngoài hợp chất polycacbonat polyol, ví dụ, polyeste polyol và polyete polyol, có thể được sử dụng kết hợp ở mức độ không làm ảnh hưởng đến các mục đích của sáng chế.

Do đó. nhóm amin bậc ba của các tiền polyme uretan tạo ra có thể được trung hòa với axit hoặc được thế bốn bậc với tác nhân thế bốn bậc, sau đó nối dài chuỗi sử dụng nước để tạo ra nhựa polyuretan cation chứa đơn vị polycacbonat.

Ngoài ra, nhóm cacboxyl của tiền polyme uretan tạo ra có thể được trung hòa với hợp chất bazơ ví dụ như trietylamin, trimetylamin, đietanolmonometylamin, đietyletanolamin, natri hydroxit, hoặc kali hydroxit để chuyển hóa thành cacboxylat để tạo ra nhựa polyuretan anion chứa đơn vị polycacbonat.

Polycacbonat polyol thu được thông qua phản ứng của hợp chất cacbonat như đimetyl cacbonat, đietyl cacbonat, etylen cacbonat, hoặc propylen cacbonat với hợp chất điol ví dụ như etylen glycol, propylen glycol, đipropylen glycol, neopentyl glycol, metylpentanđiol, đimetylbutanđiol, butyl etyl propanđiol, đietylen glycol, trietylen glycol, tetraetylen glycol, 1,4-butanđiol, 1,4-xyclohexanđiol, hoặc 1,6-hexanđiol. Có thể thu được polycacbonat polyol bằng cách kéo dài chuỗi từ hợp chất isoxyanat.

Polyisoxyanat hữu cơ không bị giới hạn ở loại cụ thể của nó. Các ví dụ về polyisoxyanat hữu cơ bao gồm 2,4-tolylen điisoxyanat, 2,6-tolylen điisoxyanat, m-phenylen điisoxyanat, p-phenylen điisoxyanat, 4,4'-điphenylmetan điisoxyanat, 2,4'-điphenylmetan điisoxyanat, 2,2'-điphenylmetan điisoxyanat, 3,3'-đimetyl-4,4'-biphenylen điisoxyanat, 3,3'-điclo-4,4'-biphenylen điisoxyanat, 1,5-naphtalen điisoxyanat, 1,5-tetrahyđronaphtalen điisoxyanat, tetrametylen điisoxyanat, 1,6-hexametylen điisoxyanat, đođecametylen điisoxyanat, trimetylhexametylen điisoxyanat, 1,3-xyclohexylen điisoxyanat, 1,4-xyclohexylen điisoxyanat, xylylen điisoxyanat, tetrametylxylylen điisoxyanat, xylylen điisoxyanat đã hyđro hóa, lysin điisoxyanat, isophoron điisoxyanat, và 4,4'-đixyclohexylmetan điisoxyanat. Các polyisoxyanat hữu cơ này có thể được sử dụng một mình hoặc sử dụng kết hợp.

Lớp phủ còn có thêm nhựa không chứa đơn vị polycacbonat làm thành phần không bắt buộc. Nhựa không chứa đơn vị polycacbonat giúp cải thiện độ kết dính của lớp phủ với vật liệu kim loại đã được tạo hình. Nhựa không chứa đơn vị polycacbonat không bị giới hạn cụ thể miễn là nhựa không chứa đơn vị polycacbonat có trong chuỗi

phân tử của nó. Nhựa không chứa đơn vị polycacbonat chứa nhóm phân cực được ưu tiên từ quan điểm cải thiện độ kết dính của lớp phủ với vật liệu kim loại đã được tạo hình. Các ví dụ về nhựa không chứa đơn vị polycacbonat bao gồm nhựa epoxy, nhựa polyolefin, nhựa phenol, nhựa acrylic, nhựa polyeste, và nhựa polyuretan không chứa đơn vị polycacbonat. Các loại nhựa này có thể được sử dụng một mình hoặc sử dụng kết hợp.

Các ví dụ về nhựa epoxy bao gồm nhựa epoxy bisphenol A, nhựa epoxy bisphenol F, và nhựa epoxy bisphenol AD. Các ví dụ về nhựa polyolefin bao gồm nhựa polyetylen và nhựa polypropylen. Các ví dụ về nhựa phenol bao gồm nhựa novolac và nhựa resol. Nhựa polyuretan không chứa đơn vị polycacbonat thu được bằng cách đồng trùng hợp các điol và các điisoxyanat. Các ví dụ về điol bao gồm các điol khác ngoài polycacbonat điol, ví dụ, bisphenol A, 1,6-hexanđiol, và 1,5-pentanđiol. Các ví dụ về các điisoxyanat bao gồm các điisoxyanat thơm, các điisoxyanat béo, và các điisoxyanat vòng béo.

Tỷ lệ khối lượng của đơn vị polycacbonat với tổng khối lượng nhựa là từ 15 đến 80% khối lượng. Đơn vị polycacbonat có tỷ lệ khối lượng dưới 15% khối lượng có thể không đủ tạo ra sự kết dính giữa vật đúc bằng chế phẩm nhựa dẻo nhiệt với lớp phủ. Mặt khác, đơn vị polycacbonat có tỷ lệ khối lượng vượt quá 80% khối lượng có thể không đủ tạo ra sự kết dính giữa lớp phủ với vật liệu kim loại đã được tạo hình. Tỷ lệ khối lượng của đơn vị polycacbonat với tổng khối lượng nhựa có thể được xác định bằng phân tích phổ cộng hưởng từ hạt nhân (nuclear magnetic resonance spectroscopy (NMR analysis)) sử dụng mẫu là lớp phủ tan trong cloroform.

Tốt hơn là, lớp phủ còn chứa oxit, hyđroxit, hoặc florua của kim loại (kim loại van) được chọn từ nhóm chỉ gồm có Ti, Zr, V, Mo, và W, hoặc hỗn hợp của các chất này. Hợp chất bất kỳ trong số các hợp chất kim loại này phân tán trong lớp phủ có thể còn cải thiện thêm khả năng chống ăn mòn của vật liệu kim loại đã được tạo hình. Cụ thể là, các muối florua của các kim loại này cũng có thể được kỳ vọng là ngăn chặn sự ăn mòn của

khu vực thiếu màng nhờ ưu điểm là các tác dụng tự sửa của chúng.

Lớp phủ có thể còn chứa photphat kim loại tan hoặc ít tan hoặc phức photphat. Photphat kim loại tan hoặc phức photphat còn cải thiện khả năng chống ăn mòn của vật liệu kim loại đã được tạo hình bằng cách bổ trợ hiệu quả tự sửa của (các) florua kim loại được đề cập ở trên. Photphat kim loại ít tan hoặc phức photphat phân tán trong lớp phủ để cải thiện độ bền của màng. Photphat kim loại tan hoặc ít tan hoặc phức photphat là, ví dụ, muối của Al, Ti, Zr, Hf, Zn, hoặc tương tự.

Độ dày của lớp phủ không bị giới hạn cụ thể miễn là lớp phủ này có độ dày 0,5 μm hoặc lớn hơn. Lớp phủ có độ dày dưới 0,5 μm có thể không đủ để cải thiện đáng kể độ kết dính của vật đúc bằng chế phẩm nhựa dẻo nhiệt với vật liệu kim loại đã được tạo hình. Giới hạn trên của độ dày của lớp phủ không bị giới hạn cụ thể và có thể bằng 20 μm. Thậm chí, nếu lớp phủ có độ dày vượt quá 20 μm, thì không thể cải thiện hơn nữa độ kết dính.

Lớp phủ có thể được bổ sung thêm chất ăn mòn, hợp chất vô cơ, chất bôi trơn, chất màu, thuốc nhuộm và chất tương tự bên cạnh (các) nhựa được đề cập ở trên. Chất ăn mòn giúp cải thiện độ kết dính của lớp phủ với vật liệu kim loại đã được tạo hình bằng cách hoạt hóa bề mặt của vật liệu kim loại đã được tạo hình. Florua chẳng hạn như axit flohyđric, amoni florua, axit flozirconic, hoặc axit flotitanic được sử dụng làm chất ăn mòn. Hợp chất vô cơ giúp cải thiện khả năng chống thấm nước bằng cách làm đặc lớp phủ. Các ví dụ về hợp chất vô cơ bao gồm: dung dịch keo lỏng các oxit hữu cơ ví dụ như silic oxit, nhôm oxit và zicro oxit; và các photphat ví dụ như natri photphat, canxi photphat, mangan photphat, và magie photphat. Các ví dụ về chất bôi trơn bao gồm: các chất bôi trơn hữu cơ ví dụ như các chất bôi trơn nền flo, các chất bôi trơn nền polyetylen, và các chất bôi trơn nền styren; và các chất bôi trơn vô cơ, ví dụ như molybđen đisulfua và bột tan. Việc bổ sung thêm chất màu vô cơ, chất màu hữu cơ, thuốc nhuộm hữu cơ hoặc chất tương tự có thể tạo ra tông màu định trước cho lớp phủ.

Vật liệu kim loại đã được tạo hình và phủ theo sáng chế không bị giới hạn cụ thể bởi phương pháp sản xuất của nó. Vật liệu kim loại đã được tạo hình và phủ theo sáng chế có thể được tạo ra, ví dụ, bằng phương pháp sau đây.

Đầu tiên, chuẩn bị vật liệu kim loại đã được tạo hình đóng vai trò làm vật liệu nền cần được phủ. Khi màng chuyển hóa hóa học được tạo ra, tiến hành xử lý chuyển hóa hóa học trước khi tạo ra lớp phủ. Khi màng chuyển hóa hóa học không được tạo ra, lớp phủ được tạo ra trực tiếp trên đó.

Trong trường hợp tạo ra màng chuyển hóa hóa học trên bề mặt của vật liệu kim loại đã được tạo hình, màng chuyển hóa hóa học có thể được tạo ra bằng cách phủ dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học lên bề mặt của vật liệu kim loại đã được tạo hình sau đó sấy khô. Phương pháp phủ dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học không bị giới hạn cụ thể và được chọn từ các phương pháp đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật. Các ví dụ về phương pháp phủ bao gồm phủ lăn, chảy màng, phủ quay, phun, và các phương pháp nhúng-vẽ. Thiết lập điều kiện sấy khô dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học theo thành phần của dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học, v.v.. Ví dụ, vật liệu kim loại đã được tạo hình được phủ dung dịch xử lý chuyển hóa hóa học có thể được đặt trong lò sấy mà không cần rửa với nước, và sau đó được nung nóng ở nhiệt độ đĩa sấy cao nhất nằm trong khoảng từ 80 đến 250°C để tạo ra màng chuyển hóa hóa học đồng nhất trên bề mặt của vật liệu kim loại đã được tạo hình.

Lớp phủ có thể được tạo ra trên bề mặt của vật liệu kim loại đã được tạo hình (hoặc màng chuyển hóa hóa học) bằng cách phủ lên đó vật liệu phủ chứa nhựa polyuretan chứa đơn vị polycacbonat được đề cập ở trên sau đó nung nóng. Phương pháp phủ vật liệu phủ không bị giới hạn cụ thể và có thể được chọn từ các phương pháp đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật. Các ví dụ về phương pháp phủ này bao gồm phủ lăn, chảy màng, phủ quay, phun và các phương pháp nhúng-vẽ. Thiết lập điều kiện nung vật liệu phủ theo thành phần của vật liệu phủ, v.v. Ví dụ, vật liệu kim loại đã được tạo hình

có vật liệu phủ được phủ lên đó có thể được đặt trong lò sấy và được sấy khô với không khí nóng ở nhiệt độ đĩa sấy cao nhất nằm trong khoảng từ 110 đến 200°C để tạo ra lớp phủ đồng nhất trên bề mặt của vật liệu kim loại đã được tạo hình (hoặc màng chuyển hóa hóa học).

Như được mô tả ở trên, vật liệu kim loại đã được tạo hình và phủ theo sáng chế có lớp phủ chứa lượng định trước nhựa polyuretan chứa đơn vị polycacbonat và do đó có độ kết dính rất tốt với vật đúc bằng chế phẩm nhựa dẻo nhiệt. Đồng thời, có thể dễ dàng sản xuất vật liệu kim loại đã được tạo hình và phủ theo sáng chế chỉ bằng cách phủ vật liệu phủ chứa nhựa polyuretan chứa đơn vị polycacbonat sau đó nung nóng.

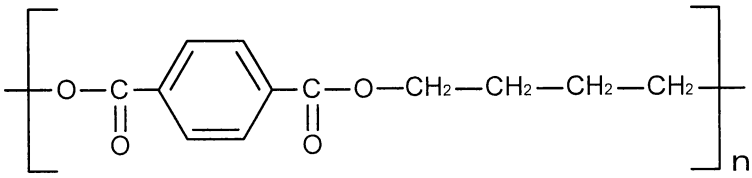
2. Vật liệu composit

Vật đúc bằng chế phẩm nhựa dẻo nhiệt có thể được liên kết với bề mặt của vật liệu kim loại đã được tạo hình và phủ theo sáng chế để tạo ra vật liệu composit.

Vật đúc bằng chế phẩm nhựa dẻo nhiệt được liên kết với bề mặt của vật liệu kim loại đã được tạo hình và phủ được đề cập ở trên (chính xác hơn là, bề mặt của lớp phủ). Hình dạng của vật đúc bằng chế phẩm nhựa dẻo nhiệt không bị giới hạn cụ thể và có thể được lựa chọn phù hợp với mục đích sử dụng.

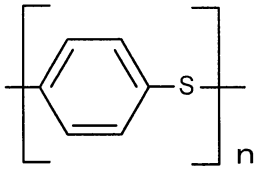
Nhựa dẻo nhiệt cấu thành nên vật đúc bằng chế phẩm nhựa dẻo nhiệt không bị giới hạn cụ thể về loại của nó. Các ví dụ về nhựa dẻo nhiệt bao gồm nhựa acrylonitril-butađien-styren (ABS), nhựa polyetylen terephtalat (PET), nhựa polybutylen terephtalat (PBT), nhựa polycacbonat (PC), nhựa polyamit (PA), và nhựa polyphenylen sulfua (PPS), và các hỗn hợp của chúng. Trong số đó, nhựa dẻo nhiệt chứa vòng benzen, tương tự như với đơn vị polycacbonat, được ưu tiên, và nhựa PBT hoặc nhựa PPS được ưu tiên hơn.

Nhựa PBT thu được, ví dụ, bằng cách ngưng tụ của 1,4-butanđiol với axit terephthalic và có cấu trúc như sau:



Công thức 2

Nhựa PPS thu được, ví dụ, bằng cách ngưng tụ của p-điclobenzen với natri sulfua trong dung môi amin và có công thức sau:



Công thức 3

Chế phẩm nhựa dẻo nhiệt cũng có thể chứa chất độn vô cơ, polyme dẻo nhiệt và tương tự, từ quan điểm về yếu tố co ngót khi đúc, độ bền vật liệu, độ bền cơ học, khả năng chống trầy xước, v.v.. Cụ thể, để sử dụng nhựa dẻo nhiệt không có vòng benzen, tốt hơn nếu bổ sung vào đó polyme dẻo nhiệt có vòng benzen.

Chất độn vô cơ giúp cải thiện độ cứng của vật đúc bằng chế phẩm nhựa dẻo nhiệt. Chất độn vô cơ không bị giới hạn cụ thể ở loại của nó, và có thể sử dụng các chất đã biết. Ví dụ về chất độn vô cơ bao gồm: chất độn dạng sợi ví dụ như sợi thủy tinh, sợi cacbon, và nhựa aramit; chất độn dạng bột ví dụ như than đen, canxi cacbonat, canxi silicat, magie cacbonat, silic oxit, đá tan, thủy tinh, đất sét, lignin, mica, bột thạch anh và hạt cầu thủy tinh; và các sợi cacbon đã nghiền nhỏ hoặc sợi aramit. Hàm lượng chất độn vô cơ không bị giới hạn cụ thể và tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 5 đến 50% khối lượng. Các chất độn vô cơ có thể được sử dụng một mình hoặc sử dụng kết hợp.

Polyme dẻo nhiệt giúp cải thiện khả năng chống va đạp của vật đúc bằng chế phẩm nhựa dẻo nhiệt. Polyme dẻo nhiệt không bị giới hạn cụ thể ở loại của nó. Các ví dụ về polyme dẻo nhiệt bao gồm nhựa acrylonitril-butađien-styren, nhựa polyetylen terephtalat, nhựa polybutylen terephtalat, nhựa polycacbonat, nhựa polystyren, và nhựa ete polyphenylen. Các ví dụ về polyme dẻo nhiệt không có vòng benzen bao gồm polyolefin. Các polyme dẻo nhiệt này có thể được sử dụng một mình hoặc sử dụng kết

hợp.

3. Phương pháp sản xuất vật liệu composit

Phương pháp sản xuất vật liệu composit theo sáng chế bao gồm các bước: 1) chuẩn bị vật liệu kim loại đã được tạo hình và phủ; 2) chèn vật liệu kim loại đã được tạo hình và phủ vào trong khuôn đúc phun; và 3) liên kết vật đúc bằng chế phẩm nhựa dẻo nhiệt với bề mặt của vật liệu kim loại đã được tạo hình và phủ.

Sau đây, các bước của quy trình theo sáng chế sẽ được mô tả.

Bước (1)

Vật liệu kim loại đã được tạo hình và phủ được chuẩn bị theo các quy trình đã đề cập ở trên.

Bước (2)

Vật liệu kim loại đã được tạo hình và phủ đã được chuẩn bị được chèn vào khuôn đúc phun. Vật liệu kim loại đã được tạo hình và phủ có thể được xử lý gia công thành hình dạng mong muốn bằng cách ép hoặc tương tự.

Bước (3)

Chế phẩm nhựa dẻo nhiệt có nhiệt độ cao được phun ở áp suất cao vào khuôn đúc phun có vật liệu kim loại đã được tạo hình và phủ đã được lắp trong đó. Trong trường hợp này, khuôn đúc phun tốt nhất là được trang bị cửa thoát khí cho phép chế phẩm nhựa dẻo nhiệt chảy nhẹ nhàng. Chế phẩm nhựa dẻo nhiệt có nhiệt độ cao đi vào tiếp xúc với lớp phủ được tạo ra trên bề mặt của vật liệu kim loại đã được tạo hình và phủ. Nhiệt độ của khuôn đúc phun tốt nhất là khoảng xấp xỉ điểm nóng chảy của chế phẩm nhựa dẻo nhiệt.

Sau khi phun xong, khuôn được mở và tháo để lấy vật liệu composit ra. Vật liệu composit thu được bằng cách đúc phun có thể phải trải qua bước xử lý tôi sau khi đúc để khử ứng suất căng nội tại do sự co khuôn.

Vật liệu composit theo sáng chế có thể được sản xuất theo các bước này.

Như được mô tả ở trên, vật đúc bằng chế phẩm nhựa dẻo nhiệt có thể được liên kết vào bề mặt của vật liệu kim loại đã được tạo hình và phủ theo sáng chế để tạo ra vật liệu composit. Vật liệu kim loại đã được tạo hình và phủ theo sáng chế có lớp phủ định trước có độ kết dính rất tốt với cả vật liệu kim loại đã được tạo hình và vật đúc bằng chế phẩm nhựa dẻo nhiệt. Với lý do này, vật liệu composit theo sáng chế có độ kết dính vượt trội giữa vật liệu kim loại đã được tạo hình và vật đúc bằng chế phẩm nhựa dẻo nhiệt.

Sau đây, sáng chế sẽ được mô tả chi tiết với các ví dụ thực hiện. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở các ví dụ này.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ 1

Theo ví dụ 1, mỗi vật liệu kim loại đã được tạo hình và phủ được chuẩn bị và được khảo sát về khả năng chống ăn mòn.

1. Chuẩn bị vật liệu kim loại đã được tạo hình và phủ

(1) Vật liệu kim loại đã được tạo hình

Các tấm thép không gỉ, tấm thép được phủ hợp kim Zn-Al-Mg nóng chảy, tấm thép được phủ Al nóng chảy, và các tấm thép được phủ Zn chứa Al nóng chảy được chuẩn bị làm các vật liệu nền được phủ dùng cho vật liệu kim loại đã được tạo hình và phủ.

A. Tấm thép không gỉ

SUS304 và SUS430 (cả hai đều có lớp hoàn thiện 2D) có độ dày 0,8 mm được chuẩn bị làm các tấp thép không gỉ.

B. Tấm thép được phủ hợp kim Zn-Al-Mg nóng chảy

Tấm thép được phủ hợp kim Mg chứa 6% khối lượng là Zn và 3% khối lượng là

Al nóng chảy có mức độ phủ là 45 g/m^2 trên một mặt được chuẩn bị làm tấm thép được phủ hợp kim Zn-Al-Mg nóng chảy. Tấm thép nền được sử dụng là tấm thép được cuộn nguội (SPCC) có độ dày 0,8 mm.

C. Tấm thép được phủ Al nóng chảy

Tấm thép được phủ hợp kim Si chứa 9% khối lượng là Al nóng chảy có mức độ phủ là 45 g/m^2 trên một mặt được chuẩn bị làm tấm thép được phủ Al nóng chảy. Tấm thép nền được sử dụng là tấm thép được cuộn nguội (SPCC) có độ dày 0,8 mm.

D. Tấm thép đượp phủ Zn chứa Al nóng chảy

Tấm thép được phủ hợp kim Al chứa 0,18% khối lượng là Zn nóng chảy và tấm thép được phủ hợp kim Al chứa 55% khối lượng là Zn, mỗi tấm có mức độ phủ là 45 g/m^2 trên một mặt được chuẩn bị làm các tấm thép được phủ Zn chứa Al nóng chảy. Cả hai tấm thép nền được sử dụng là các tấm thép cuốn nguội (SPCC) có độ dày 0,8 mm.

(2) Chuẩn bị vật liệu phủ

Nhựa chứa đơn vị polycacbonat, nhựa không chứa đơn vị polycacbonat, và các phụ gia khác được thêm vào nước sao cho tỷ lệ khối lượng của đơn vị polycacbonat (PC) với tổng khối lượng nhựa đạt tới tỷ lệ định trước được trình bày trong bảng 1 để tạo ra vật liệu phủ có 20% thành phần không bay hơi (xem Bảng 1). Khi sử dụng nhiều loại nhựa không chứa đơn vị polycacbonat, các loại nhựa không chứa đơn vị polycacbonat này được thêm vào với các lượng bằng nhau. Mỗi loại vật liệu phủ được bổ sung 0,5% khối lượng amoni florua (Morita Chemical Industries Co., Ltd.) làm chất ăn mòn, 2% khối lượng keo silica (Nissan Chemical Industries, Ltd.) làm hợp chất vô cơ, và 0,5% khối lượng axit phosphoric (Kishida Chemical Co., Ltd.).

A. Nhựa chứa đơn vị polycacbonat

Đối với nhựa chứa đơn vị polycacbonat được trình bày trong Bảng 1, SF-420 (Dai-Ichi Kogyo Seiyaku Co., Ltd.) được sử dụng làm nhựa polyuretan chứa 50% khối

lượng là đơn vị polycacbonat. SF-470 (Dai-Ichi Kogyo Seiyaku Co., Ltd.) được sử dụng làm nhựa polyuretan chứa 70% khối lượng là đơn vị polycacbonat. HUX-386 (ADEKA Corp.) được sử dụng làm nhựa polyuretan chứa 80% khối lượng là đơn vị polycacbonat. Sản phẩm thử nghiệm do các nhà sản xuất nhựa cung cấp được sử dụng làm nhựa polyuretan chứa 90% khối lượng là đơn vị polycacbonat. Chế phẩm nhựa được tạo nên từ 100% khối lượng đơn vị polycacbonat được chuẩn bị bằng phương pháp sau đây: tấm polycacbonat (TAKIRON Co., Ltd.) có độ dày 2,0mm được cắt thành các hình vuông khoảng 5 mm để thu được các mảnh polycacbonat. Cho, 30 g mảnh polycacbonat đã cắt vào 200 g metylen clorua, và hỗn hợp được khuấy trong thời gian 3 giờ cùng với đun nóng đến nhiệt độ dung dịch là 40°C để hòa tan các mảnh polycacbonat trong metylen clorua. Chế phẩm nhựa được làm từ 100% khối lượng đơn vị polycacbonat được chuẩn bị theo bước này.

B. Nhựa không chứa đơn vị polycacbonat

Đối với mỗi loại nhựa không chứa đơn vị polycacbonat được trình bày trong Bảng 1, HUX-232 (ADEKA Corp.) hoặc SF-170 (Dai-Ichi Kogyo Seiyaku Co., Ltd.) được sử dụng làm nhựa polyuretan không chứa đơn vị polycacbonat. Nhựa ADEKA EM-0461N (ADEKA Corp.) hoặc Super Ester E650 (Arakawa Chemical Industries, Ltd.) được sử dụng làm nhựa epoxy. HARDLEN NZ-1005 (Toyobo Co., Ltd.) hoặc MGP1650 (Maruyoshi Chemical Co., Ltd.) được sử dụng làm nhựa polyolefin. TAMANOL E-100 (Arakawa Chemical Industries, Ltd.) hoặc IG-1002 (DIC Corp.) được sử dụng làm nhựa phenol.

(3) Tạo ra lớp phủ

Mỗi vật liệu nền cần phủ được nhúng 1 phút trong dung dịch kiềm để tẩy nhờn (pH = 12) có nhiệt độ dung dịch là 60°C để tẩy nhờn trên bề mặt. Sau đó, mỗi vật liệu phủ được phủ lên bề mặt đã được tẩy nhờn của vật liệu nền cần phủ sử dụng thiết bị phủ lăn và sấy khô với máy sấy không khí nóng ở nhiệt độ tấm kim loại lớn nhất là 150°C để

tạo ra lớp phủ có độ dày được thể hiện trong Bảng 1.

Bảng 1

Vật liệu kim loại đã được tạo hình và phủ	Đơn vị PC (% khối lượng)	Nhựa chứa đơn vị PC	Nhựa không chứa đơn vị PC	Độ dày của lớp phủ	Vật liệu nền cần được phủ
1	15	B	a	1,0	1
2	15	B	a, b	3,2	2
3	30	C	b	0,5	3
4	30	C	b	1,6	4
5	30	C	b, f	2,2	5
6	30	C	b, c, f, h	3,0	6
7	30	C	b, h	2,2	3
8	30	D	a	2,5	3
9	30	D	a, d	1,1	3
10	30	D	e, g	8,4	5
11	50	B	a	4,1	1
12	50	C	b	3,3	4
13	70	B	-	1,0	6
14	70	C	a	1,0	3
15	80	C	-	1,4	3
16	80	D	b	1,8	3
17	50	B	a	0,4	5
18	80	D	d	0,1	5
19	0	-	a	2,3	2
20	0	-	b, c	1,6	3
21	5	A	a	1,1	4
22	14	B	a, e	3,5	5
23	85	D	b	2,4	6
24	100	E	-	0,8	3

- Nhựa polyuretan chứa đơn vị PC

A: Nhựa polyuretan chứa 50% khối lượng là đơn vị PC (SF-420)

B: Nhựa polyuretan chứa 70% khối lượng là đơn vị PC (SF-470)

C: Nhựa polyuretan chứa 80% khối lượng là đơn vị PC (HUX-386)

D: Nhựa polyuretan chứa 90% khối lượng là đơn vị PC

E: Chế phẩm nhựa chứa 100% khối lượng là đơn vị PC

- Nhựa không chứa đơn vị PC

a: Nhựa polyuretan không chứa đơn vị PC (HUX-232)

b: Nhựa polyuretan không chứa đơn vị PC (SF-170)

c: Nhựa epoxy (nhựa ADEKA EM-0461N)

d: Nhựa epoxy (Super Ester E650)

e: Nhựa polyolefin (HARDLEN NZ-1005)

f: Nhựa polyolefin (MGP1650)

g: Nhựa phenol (TAMANOL E-100)

h: Nhựa phenol (IG-1002)

- Vật liệu nền cần được phủ

1: SUS304

2: SUS430

3: Tấm thép được phủ hợp kim Mg chứa 6% khối lượng là Zn và 3% khối lượng là Al nóng chảy

4: Tấm thép được phủ hợp kim Si chứa 9% khối lượng là Al nóng chảy

5: Tấm thép được phủ hợp kim Al chứa 0,18% khối lượng là Zn nóng chảy

6: Tấm thép được phủ hợp kim Al chứa 55% khối lượng là Zn nóng chảy

2. Đánh giá vật liệu kim loại đã được tạo hình và phủ

(1) Thử nghiệm khả năng chống ăn mòn

Mẫu thử nghiệm (30 mm rộng × 100 mm dài) được cắt ra từ mỗi loại vật liệu kim loại đã được tạo hình và phủ và đưa vào thử nghiệm khả năng chông ăn mòn. Theo JIS Z 2371, dung dịch NaCl có nhiệt độ 35°C được phun lên mỗi mẫu thử nghiệm với các mặt đầu được bọc trong thời gian 120 giờ. Sau khi phun dung dịch NaCl, mỗi loại vật liệu kim loại đã được tạo hình và phủ được đánh giá khả năng chống ăn mòn của nó trên cơ sở sự xuất hiện của gỉ trắng trên bề mặt. Vật liệu kim loại đã được tạo hình và phủ được đánh giá là "có khả năng chống ăn mòn kém" khi diện tích gỉ trắng xuất hiện là 50% diện tích hoặc lớn hơn, "có khả năng chống ăn mòn khá" khi diện tích gỉ trắng xuất hiện lớn hơn hoặc bằng 20% diện và nhỏ hơn 50% diện tích, "có khả năng chống ăn mòn tốt" khi diện tích gỉ trắng xuất hiện lớn hơn hoặc bằng 10% diện tích và nhỏ hơn 20% diện tích, và "có khả năng chống ăn mòn rất tốt" khi diện tích xuất hiện gỉ trắng nhỏ hơn 10% diện tích .

(2) Kết quả

Sự xuất hiện của gỉ trắng trên các vật liệu kim loại đã được tạo hình và phủ đã chuẩn bị được trình bày trong Bảng 2.

Bảng 2

Vật liệu kim loại đã được tạo hình và phủ	Sự xuất hiện của gỉ trắng (% diện tích)
1	0 (rất tốt)
2	0 (rất tốt)
3	0 (rất tốt)
4	0 (rất tốt)
5	0 (rất tốt)
6	0 (rất tốt)
7	0 (rất tốt)

8	0 (rất tốt)
9	0 (rất tốt)
10	0 (rất tốt)
11	0 (rất tốt)
12	0 (rất tốt)
13	0 (rất tốt)
14	0 (rất tốt)
15	2 (rất tốt)
16	2 (rất tốt)
17	2 (rất tốt)
18	5 (rất tốt)
19	0 (rất tốt)
20	2 (rất tốt)
21	0 (rất tốt)
22	3 (rất tốt)
23	6 (rất tốt)
24	12 (tốt)

Như được trình bày trong Bảng 2, tất cả các vật liệu kim loại đã được tạo hình và phủ đã chuẩn bị (các vật liệu kim loại đã được tạo hình và phủ từ số 1 đến số 24) có khả năng chống ăn mòn tốt. Bề mặt xù xì của vật liệu kim loại đã được tạo hình không thể trải qua quá trình xử lý chống gỉ do cần sử dụng hiệu quả neo trên vật đúc bằng chế phẩm nhựa dẻo nhiệt. Vật liệu kim loại đã được tạo hình thu được có khả năng chống ăn mòn kém. Ngược lại, vật liệu kim loại đã được tạo hình và phủ được sử dụng theo sáng chế có lớp phủ nhựa được tạo ra trên bề mặt của vật liệu nền cần phủ và do đó có khả năng chống ăn mòn rất tốt.

Ví dụ 2

Trong ví dụ 2, mỗi loại vật liệu composit của vật liệu kim loại đã được tạo hình và phủ và vật đúc bằng chế phẩm nhựa dẻo nhiệt được chuẩn bị và được khảo sát độ kết dính giữa vật liệu kim loại đã được tạo hình và phủ và vật đúc bằng chế phẩm nhựa dẻo nhiệt.

1. Chuẩn bị vật liệu composit

(1) Vật liệu kim loại đã được tạo hình và phủ

Các vật liệu kim loại đã được tạo hình và phủ từ số 1 đến số 24 theo ví dụ 1 được chuẩn bị.

(2) Chế phẩm nhựa dẻo nhiệt

Các chế phẩm nhựa dẻo nhiệt được trình bày trong bảng 3 được chuẩn bị. Đối với mỗi chế phẩm nhựa dẻo nhiệt được trình bày trong bảng 3, EXCELLOY CK10G20 (được xác nhận là không có nhiệt độ nóng chảy cụ thể; Techno Polymer Co., Ltd.) được sử dụng làm chế phẩm nhựa acrylonitril-butađien-styren (ABS). Mẫu (điểm nóng chảy: 230°C) được cung cấp bởi nhà sản xuất nhựa được sử dụng làm chế phẩm nhựa polyetylen terephtalat (PET). NOVADURAN 5710F40 (điểm nóng chảy: 230°C; Mitsubishi Engineering-Plastics Corp.) được sử dụng làm chế phẩm nhựa polybutylen terephtalat (PBT). IUPILON GS-2030MR2 (điểm nóng chảy: 250°C; Mitsubishi Engineering-Plastics Corp.) được sử dụng làm chế phẩm nhựa polycacbonat (PC). Amilan CM3511G50 (điểm nóng chảy: 216°C; Toray Industries, Inc.) được sử dụng làm chế phẩm nhựa polyamit (PA). 1130MF1 (điểm nóng chảy: 280°C; Polyplastics Co., Ltd.) được sử dụng làm chế phẩm nhựa polyphenylen sulfua (PPS). Mỗi chế phẩm nhựa dẻo nhiệt chứa mỗi chất độn được trình bày trong bảng 3. Yếu tố co khuôn đúc thể hiện giá trị được đo theo hướng dòng chảy.

Bảng 3

Chế phẩm nhựa dẻo	Nhựa dẻo nhiệt	Polyme dẻo nhiệt	Chất độn (% khối lượng)	Yếu tố co khuôn đúc (%)	Nhiệt độ nhựa trong khi đúc (°C)

nhiệt					
1	Nhựa ABS	Nhựa PC	Sợi thủy tinh (20)	0,1	280
2	Nhựa PET	Nhựa PC	Sợi thủy tinh (30)	0,3	260
3	Nhựa PBT	Nhựa PC	Sợi thủy tinh (40)	0,3	260
4	Nhựa PC	-	Sợi thủy tinh (30)	0,2	310
5	Nhựa PA	Nhựa polyolefin	Sợi thủy tinh (50)	0,2	280
6	Nhựa PPS	Nhựa polyolefin	Sợi thủy tinh (40)	0,3	320

(3) Liên kết (đúc chèn) vật đúc bằng chế phẩm nhựa dẻo nhiệt

Vật liệu kim loại đã được tạo hình và phủ được chèn vào khuôn đúc phun. Chế phẩm nhựa dẻo nhiệt ở trạng thái nóng chảy được phun vào khuôn đúc phun. Thể tích của phần chế phẩm nhựa dẻo nhiệt được phun vào khuôn đúc phun là 30 mm chiều rộng × 100 mm chiều dài × 4 mm dày. Lớp phủ được phủ với chế phẩm nhựa dẻo nhiệt trong vùng 30 mm chiều rộng × 30 mm chiều dài. Chế phẩm nhựa dẻo nhiệt đã phun vào khuôn đúc phun được hóa cứng để thu được vật liệu composit của vật liệu kim loại đã được tạo hình và phủ và vật đúc bằng nhựa dẻo nhiệt.

2. Đánh giá độ kết dính

(1) Phép đo độ bền bóc

Vật liệu kim loại đã được tạo hình và phủ và vật đúc bằng chế phẩm nhựa dẻo nhiệt đều được kéo ở tốc độ 100 mm/phút theo hướng đồng phẳng và độ bền ở điểm gãy (độ bền bóc) được đo lại. Vật liệu composit được đánh giá là có "độ kết dính kém" khi độ bền bóc nhỏ hơn 1,0 kN, có "độ kết dính khá tốt" khi độ bền bóc lớn hơn hoặc bằng 1,0 kN và nhỏ hơn 1,5 kN, có "độ kết dính tốt" khi độ bền bóc là lớn hơn hoặc bằng1,5 kN và nhỏ hơn 2,0 kN, và có "độ kết dính rất tốt" khi độ bền bóc lớn hơn hoặc bằng 2,0 kN.

(2) Kết quả

Kết quả đo độ bền bóc của các vật liệu composit được đánh giá được trình bày trong bảng 4.

Bảng 4

Mục	Vật liệu kim loại đã được tạo hình và phủ	Chế phẩm nhựa dẻo nhiệt	Đơn vị PC (% khối lượng)	Độ dày của lớp phủ (μm)	Độ bền bóc (kN)
Ví dụ 1	1	1	15	1,0	1,5 (tốt)
Ví dụ 2	2	2	15	3,2	1,5 (tốt)
Ví dụ 3	3	3	30	0,5	1,6 (tốt)
Ví dụ 4	4	4	30	1,6	2,0 (rất tốt)
Ví dụ 5	5	5	30	2,2	2,2 (rất tốt)
Ví dụ 6	6	6	30	3,0	2,1 (rất tốt)
Ví dụ 7	7	1	30	2,2	1,8 (tốt)
Ví dụ 8	8	2	30	2,5	1,7 (tốt)
Ví dụ 9	9	3	30	1,1	2,0 (rất tốt)
Ví dụ 10	10	4	30	8,4	1,6 (tốt)
Ví dụ 11	11	5	50	4,1	1,6 (tốt)
Ví dụ 12	12	6	50	3,3	2,3 (rất tốt)
Ví dụ 13	13	4	70	1,0	1,8 (tốt)
Ví dụ 14	14	5	70	1,0	1,6 (tốt)
Ví dụ 15	15	6	80	1,4	2,0 (rất tốt)
Ví dụ 16	16	5	80	1,8	2,1 (rất tốt)
Ví dụ 17	3	6	30	0,5	1,6 (tốt)
Ví dụ 18	6	3	30	3,0	2,0 (rất tốt)
Ví dụ 19	9	1	30	1,1	1,7 (tốt)

Ví dụ 20	10	3	30	8,4	2,3 (rất tốt)
Ví dụ 21	12	6	50	3,3	2,2 (rất tốt)
Ví dụ 22	13	6	70	1,0	1,8 (tốt)
Ví dụ 23	16	3	80	1,8	2,0 (rất tốt)
Ví dụ so sánh 1	17	3	50	0,4	1,4 (khá tốt)
Ví dụ so sánh 2	18	5	80	0,1	1,0 (khá tốt)
Ví dụ so sánh 3	19	3	0	2,3	0,0 (kém)
Ví dụ so sánh 4	20	4	0	1,6	0,0 (kém)
Ví dụ so sánh 5	21	5	5	1,1	0,6 (kém)
Ví dụ so sánh 6	22	4	14	3,5	1,3 (khá tốt)
Ví dụ so sánh 7	23	5	85	2,4	1,3 (khá tốt)
Ví dụ so sánh 8	24	6	100	0,8	0,0 (kém)

Các vật liệu composit trong các ví dụ so sánh 1 và 2 có độ kết dính kém giữa vật liệu kim loại đã được tạo hình và phủ và vật đúc bằng chế phẩm nhựa dẻo nhiệt, vì các lớp phủ của chúng có độ dày dưới 0,5 μm. Các vật liệu composit ở các ví dụ so sánh từ 3 đến 8 có độ kết dính kém giữa vật liệu kim loại đã được tạo hình và phủ và vật đúc bằng chế phẩm nhựa dẻo nhiệt, vì tỷ lệ khối lượng đơn vị polycacbonat với tổng khối lượng nhựa trong các lớp phủ của chúng không nằm trong khoảng định trước. Ngược lại, các vật liệu composit ở các ví dụ từ 1 đến 23 có độ kết dính rất tốt giữa vật liệu kim loại đã được tạo hình và phủ và vật đúc bằng chế phẩm nhựa dẻo nhiệt vì các lớp phủ của chúng có độ dày nằm trong khoảng định trước và vì tỷ lệ khối lượng của đơn vị polycacbonat với tổng khối lượng nhựa trong các lớp phủ của chúng nằm trong khoảng định trước.

Sáng chế yêu cầu hưởng quyền ưu tiên dựa trên các đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2012-079751 nộp ngày 30/3/2012 và đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2012-246469 nộp ngày 8/11/2012. Nội dung được mô tả trong bản mô tả và các hình vẽ kèm theo của các đơn này được kết hợp toàn bộ ở đây để tham khảo.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Vật liệu composit theo sáng chế có độ kết dính rất tốt giữa vật liệu kim loại đã được tạo hình và phủ và vật đúc bằng chế phẩm nhựa dẻo nhiệt và như thế, thích hợp được sử dụng trong, ví dụ, các thiết bị điện khác nhau, các thiết bị điện tử tiêu dùng, thiết bị y tế, thân xe ô tô, phụ tùng bên trong xe hơi, và vật liệu xây dựng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Vật liệu composit bao gồm:

vật liệu kim loại đã được tạo hình và phủ; và

vật đúc bằng chế phẩm nhựa dẻo nhiệt được liên kết với bề mặt của vật liệu kim loại đã được tạo hình và phủ, trong đó:

vật liệu kim loại đã được tạo hình và phủ này bao gồm vật liệu kim loại đã được tạo hình và lớp phủ được tạo ra trên bề mặt của vật liệu kim loại đã được tạo hình,

lớp phủ bao gồm nhựa polyuretan chứa đơn vị polycacbonat,

tỷ lệ khối lượng của đơn vị polycacbonat với tổng khối lượng nhựa trong lớp phủ này là từ 15 đến 80% khối lượng, và

lớp phủ này có độ dày là 0,5 μm hoặc lớn hơn.

2. Vật liệu composit theo điểm 1, trong đó chế phẩm nhựa dẻo nhiệt là nhựa acrylonitril-butađien-styren, nhựa polyetylen terephtalat, nhựa polybutylen terephtalat, nhựa polycacbonat, nhựa polyamit, hoặc nhựa polyphenylen sulfua, hoặc hỗn hợp của các nhựa này.

3. Phương pháp sản xuất vật liệu composit bao gồm vật đúc bằng chế phẩm nhựa dẻo nhiệt được liên kết với vật liệu kim loại đã được tạo hình và phủ, phương pháp bao gồm các bước:

chuẩn bị vật liệu kim loại đã được tạo hình và phủ;

chèn vật liệu kim loại đã được tạo hình và phủ vào khuôn đúc phun; và

phun chế phẩm nhựa dẻo nhiệt vào khuôn đúc phun để liên kết vật đúc bằng chế phẩm nhựa dẻo nhiệt với bề mặt của vật liệu kim loại đã được tạo hình và phủ, trong đó:

vật liệu kim loại đã được tạo hình và phủ bao gồm vật liệu kim loại đã được tạo hình và lớp phủ được tạo ra trên bề mặt của vật liệu kim loại đã được tạo hình,

lớp phủ bao gồm nhựa polyuretan chứa đơn vị polycacbonat,

tỷ lệ khối lượng của đơn vị polycacbonat với tổng khối lượng nhựa trong lớp phủ này là từ 15 đến 80% khối lượng, và

lớp phủ này có độ dày là 0,5 μm hoặc lớn hơn.