



(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) 
1-0021365

(51)⁷ **C10M 173/02**, 129/26, 145/16, 145/22, (13) **B**
159/06, C10N 10/02, 20/00, 30/06,
30/08, 40/24

(21)	1-2017-02626	(22)	08.10.2015		
(86)	PCT/JP2015/079243	08.10.2015	(87)	WO2016/098434A1	23.06.2016
(30)	2014-256014	18.12.2014	JP		
(45)	25.07.2019	376	(43)	25.09.2017	354
(73)	MORESCO CORPORATION (JP) 5-3, Minatojimaminami-machi 5-chome, Chuo-ku, Kobe-shi, Hyogo 650-0047, Japan				
(72)	HAMASHIMA, Kentaro (JP), MAKINO, Toru (JP)				
(74)	Công ty Luật TNHH WINCO (WINCO LAW FIRM)				

(54) **CHẾ PHẨM BÔI TRƠN TAN TRONG NƯỚC DÙNG CHO QUÁ TRÌNH GIA CÔNG ĐEO VẬT LIỆU NHÔM**

(57) Sáng chế đề cập đến chế phẩm bôi trơn tan trong nước dùng cho quá trình gia công dẻo vật liệu nhôm trong vùng ấm và nóng, chế phẩm này chứa các thành phần sau:

- (A) nhựa polyeste ưa nước,
- (B) muối kim loại kiềm của nhựa axit polymaleic,
- (C) muối kim loại kiềm của axit carboxylic, và
- (D) nước, và tùy ý
- (E) sáp.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chế phẩm bôi trơn tan trong nước dùng cho quá trình gia công dẻo vật liệu nhôm. Cụ thể hơn, trong quá trình gia công dẻo vật liệu nhôm, cụ thể là trong quá trình đúc quay như rèn, dập nóng, cán, dập, kéo dây và tiện ép, sáng chế đề cập đến chất bôi trơn không trên cơ sở graphit để dùng làm chất thay thế cho chất bôi trơn trên cơ sở graphit. Chế phẩm bôi trơn theo sáng chế có tác dụng cải thiện đặc tính bôi trơn và đặc tính chống dính ở vùng ấm hoặc nóng khi gia công dẻo vật liệu nhôm.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Để làm chất bôi trơn trong quá trình gia công dẻo vật liệu kim loại, thường sử dụng graphit được phân tán trong dầu hoặc trong nước. Trong trường hợp chất bôi trơn có graphit được phân tán trong dầu, graphit này được phân tán trong hỗn hợp thu được bằng cách cho chất phụ gia chịu áp suất cao và sáp vào dầu khoáng, nhưng cách này có nguy cơ tạo khói hoặc bốc cháy do khi dầu được sử dụng ở nhiệt độ ấm hoặc nóng sẽ gây ra các vấn đề lớn về độ an toàn, môi trường làm việc và sức khỏe. Trong trường hợp chất bôi trơn có graphit được phân tán trong nước, chất phụ gia chịu áp suất cao được cho vào nước và graphit được phân tán trong đó, cách này không có nguy cơ tạo khói hoặc bốc cháy so với chất bôi trơn trên cơ sở dầu, và cũng có tính năng bôi trơn rất tốt. Tuy nhiên, chỉ cần graphit được sử dụng, công nhân và môi trường làm việc đều bị lem màu đen và do đó gây ra các vấn đề về sức khỏe.

Để giải quyết các vấn đề về môi trường làm việc nêu trên, nhiều nỗ lực đã được tiến hành để phát triển chất bôi trơn dùng cho quá trình gia công dẻo mà không sử dụng graphit. Ví dụ, đã biết rằng chất bôi trơn tan trong nước dùng cho quá trình gia công dẻo nóng chủ yếu bao gồm (a) bột nhựa như nhựa xenluloza, nhựa acrylic hoặc nhựa tương tự có sự phân bố cỡ hạt riêng, (b) muối kim loại kiềm của axit isophtalic và axit adipic, (c) polyme có độ tan trong nước cao như carboxymetyl

xenluloza, và (d) lượng còn lại là nước (tài liệu sáng chế 1).

Tuy nhiên, không có ví dụ nào của tài liệu sáng chế 1 trong đó nhựa polyeste được sử dụng làm nhựa (a), và thậm chí trong bản mô tả của tài liệu này, nhựa polyeste có thể được sử dụng nhưng nhựa này không được mô tả là nhựa ưa nước hay nhựa kỵ nước. Ngoài ra, các vật liệu kim loại được gia công trong các ví dụ đều là các vật liệu sắt như S45C và S35C.

Hơn nữa, chất bôi trơn dùng cho quá trình gia công dẻo nguội là đã biết theo các tài liệu sáng chế từ 2 đến 4 và tài liệu tương tự. Trong số các chất bôi trơn dùng cho quá trình gia công dẻo nguội này, trong môi trường khắc nghiệt như phủ phun trên khuôn ở nhiệt độ cao và sau đó gia công dẻo vật liệu nhôm trong vùng ấm và nóng, có vấn đề xảy ra là lượng bám dính với khuôn giảm đi và độ bền của màng phủ bôi trơn không đủ, do tính chịu nhiệt của chất bôi trơn không đủ.

Tài liệu sáng chế 1: US 5348672

Tài liệu sáng chế 2: JP 2012-177000A

Tài liệu sáng chế 3: JP 5549957B1

Tài liệu sáng chế 4: JP 2006-335838A

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất chế phẩm bôi trơn tan trong nước dùng cho quá trình gia công dẻo vật liệu nhôm, chế phẩm này có khả năng bôi trơn bằng hoặc cao hơn khả năng bôi trơn của chất bôi trơn trên cơ sở graphit ngay cả trong môi trường khắc nghiệt của quá trình gia công dẻo vật liệu nhôm trong vùng ấm và nóng, chế phẩm này có thể cải thiện khả năng chống dính khuôn kém do sự hàn nhôm với khuôn gây ra.

Để phát triển chất bôi trơn không phải loại graphit làm chất thay thế cho chất bôi trơn loại graphit, các tác giả sáng chế đã nhiều lần nghiên cứu để giải quyết các vấn đề khác nhau liên quan đến chất bôi trơn thông thường không phải loại graphit. Kết quả là khi tính đến độ ổn định của chất lỏng, các tác giả sáng chế đã phát hiện được rằng nhựa polyeste ưa nước có nhóm chức ưa nước có thể được phân tán đều trong nước và có nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh (T_g) bằng -20°C hoặc cao hơn là được ưu tiên làm thành phần bôi trơn và chống dính. Đặc biệt được ưu tiên là nhựa

polyeste ura nước có cấu trúc naphtalen cứng hoặc cấu trúc bisphenol có thể cải thiện tính chịu nhiệt và độ cứng của màng.

Các tác giả sáng chế cũng phát hiện được rằng để làm thành phần bôi trơn khác, tốt hơn nếu sử dụng muối kim loại kiềm của axit carboxylic và sáp, nếu cần, và sử dụng muối kim loại kiềm của nhựa axit polymaleic làm thành phần kết dính có tính chịu nhiệt cao. Sau đó, các tác giả sáng chế đã phát triển chế phẩm bôi trơn tan trong nước dùng cho quá trình gia công dẻo vật liệu nhôm. Đã phát hiện được rằng khả năng bôi trơn của chế phẩm này là bằng hoặc cao hơn khả năng bôi trơn của chất bôi trơn loại graphit và sự hàn nhôm với khuôn có thể được cải thiện. Ngoài ra, đã phát hiện được rằng có thể thu được khả năng bôi trơn rất tốt so với chất bôi trơn thông thường không phải loại graphit, và sự hàn nhôm với khuôn có thể được cải thiện, và nhờ đó, sáng chế đã được hoàn thành.

Sáng chế đề xuất giải pháp sau:

1. Chế phẩm bôi trơn tan trong nước dùng cho quá trình gia công dẻo vật liệu nhôm trong vùng ấm và nóng, chế phẩm này chứa các thành phần sau:

- (A) nhựa polyeste ura nước,
- (B) muối kim loại kiềm của nhựa axit polymaleic,
- (C) muối kim loại kiềm của axit carboxylic và
- (D) nước.

2. Chế phẩm theo mục 1, trong đó chế phẩm này còn chứa thành phần (E) là sáp.

3. Chế phẩm theo mục 1 hoặc 2, trong đó nhựa polyeste ura nước là nhựa có cấu trúc naphtalen hoặc cấu trúc bisphenol.

4. Chế phẩm theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 3, trong đó nhựa polyeste ura nước là nhựa có ít nhất một thành phần trong số muối kim loại kiềm, muối amoni hoặc muối amin của nhóm carboxyl, muối kim loại kiềm, muối amoni hoặc muối amin của nhóm sulfonyl làm nhóm chức ura nước.

5. Chế phẩm theo mục 1, trong đó nhựa polyeste ura nước có nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh (T_g) nằm trong khoảng từ -20 đến 200°C .

6. Chế phẩm theo mục 5, trong đó nhựa polyeste ura nước có nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh (T_g) nằm trong khoảng từ 40 đến 110°C .

7. Chế phẩm theo mục 1, trong đó chế phẩm này chứa thành phần (A) với lượng nằm trong khoảng từ 0,01 đến 10% trọng lượng, thành phần B với lượng nằm trong khoảng từ 0,01 đến 10% trọng lượng, thành phần (C) với lượng nằm trong khoảng từ 0,01 đến 20% trọng lượng, lượng còn lại là thành phần (D).

8. Chế phẩm theo mục 1, trong đó chế phẩm này chứa thành phần (A) với lượng nằm trong khoảng từ 0,01 đến 10% trọng lượng, thành phần (B) với lượng nằm trong khoảng từ 0,01 đến 10% trọng lượng, thành phần (C) với lượng nằm trong khoảng từ 0,01 đến 20% trọng lượng, thành phần (E) với lượng nằm trong khoảng từ 0,01 đến 10% trọng lượng, lượng còn lại là thành phần (D).

9. Chế phẩm bôi trơn theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 8, trong đó chế phẩm này dùng cho quá trình tiện ép bánh xe bằng nhôm.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Chế phẩm bôi trơn tan trong nước dùng cho quá trình gia công dẻo vật liệu nhôm theo sáng chế có khả năng bôi trơn bằng hoặc cao hơn khả năng bôi trơn của chất bôi trơn trên cơ sở graphit thậm chí trong môi trường khắc nghiệt của quá trình gia công dẻo vật liệu nhôm trong vùng ấm và nóng, chế phẩm này có thể cải thiện khả năng chống dính khuôn kém do sự hàn nhôm với khuôn gây ra. Theo đó, sáng chế có giá trị ứng dụng trong công nghiệp rất lớn.

Mô tả chi tiết sáng chế

Mỗi thành phần của chế phẩm bôi trơn tan trong nước dùng cho quá trình gia công dẻo theo sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dưới đây.

(A) Nhựa polyeste ưa nước

Tốt hơn, nếu nhựa polyeste (A) được sử dụng trong chế phẩm bôi trơn tan trong nước dùng cho quá trình gia công dẻo vật liệu nhôm theo sáng chế là nhựa polyeste có nhóm chức ưa nước được đưa vào mạch chính polyeste, nhựa này có thể được phân tán đều trong nước khi tính đến độ ổn định của chất lỏng để ngăn ngừa sự sa lắng và lắng đọng của nhựa. Các ví dụ về nhóm chức ưa nước bao gồm muối kim loại kiềm, muối amoni, muối amin của nhóm carboxyl, muối kim loại kiềm, muối amoni, muối amin của nhóm sulfonyl. Các nhóm chức này có thể được sử dụng một

mình hoặc kết hợp ít nhất hai nhóm trong số chúng.

Ngoài ra, nhựa polyeste ưa nước (A) theo sáng chế có mặt để giúp đạt được cả khả năng bôi trơn và khả năng chống dính khuôn trong môi trường khắc nghiệt của quá trình gia công dẻo vật liệu nhôm trong vùng ẩm và nóng.

Nhằm mục đích này, điều quan trọng là nhựa polyeste ưa nước được phân tán đều trong nước với nhóm ưa nước trong chế phẩm và tạo ra lớp phủ (chắc chắn) cứng vững do sự phân hủy bằng nhiệt mà không làm giảm lượng bám dính khi được làm khô trên khuôn ở nhiệt độ cao. Đối với nhựa polyeste ưa nước có các đặc tính này, nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh (T_g) bằng -20°C hoặc cao hơn, tốt hơn là bằng 0°C hoặc cao hơn, tốt hơn nữa là bằng 20°C hoặc cao hơn, đặc biệt tốt hơn là bằng 40°C hoặc cao hơn. Nhiệt độ T_g bằng 200°C hoặc thấp hơn, tốt hơn là bằng 180°C hoặc thấp hơn, tốt hơn nữa là bằng 150°C hoặc thấp hơn, đặc biệt tốt hơn là bằng 110°C hoặc thấp hơn. Tốt hơn, nếu nhiệt độ này nằm trong khoảng từ -20 đến 200°C , tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 20 đến 180°C , từ 40 đến 150°C và từ 40 đến 110°C .

Trong số các nhựa nêu trên, nhựa polyeste ưa nước có cấu trúc naphtalen cứng hoặc cấu trúc bisphenol được ưu tiên hơn. Các nhựa có cấu trúc như vậy sẽ có tính chịu nhiệt rất tốt và có thể tạo ra màng bôi trơn chắc chắn và cứng sao cho có thể ngăn ngừa sự tiếp xúc kim loại giữa khuôn và vật liệu nhôm trong vùng ẩm và nóng, và đạt được cả khả năng bôi trơn và khả năng chống dính. Cụ thể, chế phẩm chứa nhựa polyeste ưa nước có cấu trúc bisphenol là đặc biệt được ưu tiên do khả năng bôi trơn cao và có thể thu được hệ số ma sát nhỏ hơn $0,14$ ở nồng độ thấp.

Không có giới hạn cụ thể về nhựa polyeste ưa nước (A) nhưng thường được ưu tiên là nhựa polyeste ưa nước có trọng lượng phân tử trung bình khối lượng nằm trong khoảng từ 1000 đến 1000000 , tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1000 đến 100000 .

(B) Muối kim loại kiềm của nhựa axit polymaleic

Muối kim loại kiềm (B) của nhựa axit polymaleic được sử dụng trong sáng chế được làm đặc sau khi hoà tan trong nước và có thể dùng để phân tán nhựa polyeste ưa nước. Ngoài ra, khi muối này được phủ phun trên khuôn nóng, nó sẽ cải thiện hiệu quả bám dính của các thành phần bôi trơn là nhựa polyeste ưa nước, muối

kim loại kiềm của axit carboxylic và sáp. Theo đó, muối có tác dụng làm thành phần kết dính để tạo ra màng đồng đều, chắc chắn và cứng, có tính chịu nhiệt ngay cả trong môi trường khắc nghiệt của quá trình gia công dẻo trong vùng ấm và nóng.

Các ví dụ về nhựa axit polymaleic bao gồm, ví dụ, copolyme isobutylen/anhydrit maleic, copolyme styren/anhydrit maleic, copolyme ete metyl vinyl/anhydrit maleic và copolyme α -metylstyren/anhydrit maleic. Các ví dụ về kim loại kiềm bao gồm natri và kali. Cụ thể, thành phần này tạo ra muối với natri hydroxit hoặc kali hydroxit và có độ tan trong nước. Ngoài ra, các muối kim loại kiềm (B) của nhựa axit polymaleic này có thể được sử dụng một mình hoặc kết hợp ít nhất hai thành phần trong số chúng.

Carboxymetyl xenluloza và hydroxyetyl xenluloza thường được sử dụng làm thành phần kết dính thông thường, nhưng tỷ lệ còn dư của hydroxy xenluloza là khoảng 50% trong môi trường nhiệt độ 300°C, tỷ lệ còn dư của muối natri của isobutylen anhydrit maleic là khoảng 94%. Hydroxy xenluloza có tính chịu nhiệt yếu hơn đáng kể so với muối kim loại kiềm của nhựa axit polymaleic và khác biệt với muối này.

(C) Muối kim loại kiềm của axit carboxylic

Muối kim loại kiềm (C) của axit carboxylic được sử dụng trong sáng chế là để cải thiện thêm khả năng bôi trơn, đặc biệt là khả năng bám dính của màng phủ bôi trơn trong môi trường khắc nghiệt của quá trình gia công dẻo vật liệu nhôm trong vùng ấm và nóng. Sau khi phủ phun, cần xem xét việc màng phủ bôi trơn có mặt trên bề mặt của khuôn kim loại dưới dạng khối kết tụ trong đó nhựa polyeste ưa nước và các tinh thể của muối kim loại kiềm của axit carboxylic được chồng lên nhau trong muối kim loại kiềm của nhựa axit polymaleic là một thành phần kết dính. Quá trình này tạo ra lớp phủ bền nhiệt, đồng đều, chắc chắn và cứng. Khi áp lực bề mặt đủ để gây ra sự biến dạng dẻo được tạo ra bằng cách ép vật liệu nhôm lên màng bôi trơn được tạo ra trên bề mặt của khuôn kim loại, sự lệch ngang của các mô riêng biệt ở mặt phân cách cải thiện khả năng bám dính. Sự phá vỡ màng bôi trơn được cho là đã được ngăn chặn. Đây là hiện tượng tương tự với sự tách lớp của tinh thể graphit, và thu được khả năng bôi trơn và khả năng chống dính rất tốt.

Các ví dụ về axit carboxylic là axit carboxylic no như axit oxalic, axit

malonic, axit succinic, axit malic, axit xitric, axit adipic, axit azelaic, axit sebaxic, axit dodecandioic, axit 1,2-xyclohexandicarboxylic và anhydrit hexahydrophthalic, các axit carboxylic không no như axit fumaric, axit maleic, axit itaconic, anhydrit 1,2,3,6-tetrahydrophthalic, axit 4-xyclohexen-1,2-dicarboxylic, axit 1-xyclohexen-1,2-dicarboxylic và anhydrit xyclohexen-1,2-dicarboxylic, các axit carboxylic thơm như axit benzoic, axit salixylic, anhydrit phtalic, axit phtalic, axit isophtalic, axit terephthalic, axit trimelitic và axit naphtalen dicarboxylic. Các ví dụ về kim loại kiềm bao gồm natri và kali. Cụ thể, thành phần này tạo ra muối với natri hydroxit hoặc kali hydroxit và được tạo độ tan trong nước. Ngoài ra, thành phần (C) có thể được sử dụng một mình hoặc kết hợp ít nhất hai thành phần trong số chúng.

(D) Nước

Để làm nước (D), nước đã tinh chế như nước trao đổi ion hoặc nước tinh khiết là được ưu tiên.

(E) Sáp

Sáp (E) được sử dụng trong chế phẩm bôi trơn tan trong nước dùng cho quá trình gia công dẻo vật liệu nhôm theo sáng chế được làm nóng chảy bằng nhiệt độ gia công ở thời điểm gia công dẻo cao hơn nhiều so với nhiệt độ nóng chảy của nó, và sự ma sát giữa khuôn kim loại và vật liệu nhôm được giảm đi. Đối với màng bôi trơn sau khi phủ phun, cần xem xét việc nhựa polyeste ưa nước, tinh thể muối kim loại kiềm của axit carboxylic và sáp có mặt trong muối kim loại kiềm của nhựa axit polymaleic là một thành phần kết dính dưới dạng khối kết tụ trên bề mặt kim loại. Ngoài ra, cần xem xét việc các mô cải thiện sự lệch ngang ở mặt phân cách, nhờ đó cải thiện khả năng bám dính và ngăn ngừa sự phá vỡ màng bôi trơn. Do đó, tốt hơn là sử dụng một hoặc nhiều sáp được chọn từ nhóm bao gồm sáp tự nhiên và sáp tổng hợp có nhiệt độ nóng chảy nằm trong khoảng từ 0 đến 200°C, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 40 đến 160°C.

Các ví dụ về sáp (E) bao gồm, ví dụ, các sáp hóa rắn được hydro hóa như mỡ bò và mỡ lợn dưới dạng sáp tự nhiên, mỡ lông cừu, sáp ong, sáp cá voi, sáp parafin, sáp carnauba, sáp than nâu, sáp vi tinh thể, sáp cám gạo, sáp candelila và sáp tương tự, và các sáp tổng hợp như sáp polyetylen và sáp polypropylen. Sáp (E) không phải

là thành phần thiết yếu của chế phẩm theo sáng chế nhưng theo quan điểm về sự giảm mức độ ma sát nêu trên, tốt hơn nếu lượng thành phần này có mặt trong chế phẩm bôi trơn tan trong nước dùng cho quá trình gia công dẻo theo sáng chế bằng các kết hợp một hoặc nhiều loại sáp được phân tán trong nước ở trạng thái phân tán hoặc nhũ tương.

Không có giới hạn cụ thể về quy trình điều chế chế phẩm bôi trơn tan trong nước dùng cho quá trình gia công dẻo vật liệu nhôm theo sáng chế và tốt hơn là trộn lẫn bốn thành phần từ (A) đến (D), hoặc năm thành phần từ (A) đến (E), ví dụ, theo quy trình sau. Tốt hơn, nếu muối kim loại kiềm được cho vào nước để tạo ra dung dịch chẳng hạn, và sau đó nhựa axit polymaleic (B) được cho thêm vào đó trong khi gia nhiệt và khuấy ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 40 đến 100°C để hòa tan nhựa bằng phản ứng trung hòa. Sau khi nhựa axit polymaleic được hòa tan, muối kim loại kiềm được cho thêm tiếp vào dung dịch này để điều chế dung dịch, và axit carboxylic được cho thêm vào trong khi gia nhiệt và khuấy ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 40 đến 100°C để điều chế dung dịch bằng phản ứng trung hòa. Sau khi làm nguội dung dịch nước đến nhiệt độ trong phòng, nhựa polyeste ưa nước (A) được cho thêm vào đó và khuấy để tạo ra dung dịch. Tiếp đó, sáp (E) có thể được tùy ý thêm vào. Các ví dụ về muối kim loại kiềm là natri hydroxit và kali hydroxit.

Khi sử dụng bốn thành phần từ (A) đến (D) theo sáng chế, tốt hơn là sử dụng thành phần (A) với lượng nằm trong khoảng từ 0,01 đến 10% trọng lượng, thành phần (B) với lượng nằm trong khoảng từ 0,01 đến 10% trọng lượng, thành phần (C) với lượng nằm trong khoảng từ 0,01 đến 20% trọng lượng, và thành phần (D) với lượng còn lại. Tốt hơn nữa nếu sử dụng thành phần (A) với lượng nằm trong khoảng từ 0,01 đến 5% trọng lượng, thành phần (B) với lượng nằm trong khoảng từ 0,01 đến 5% trọng lượng, thành phần (C) với lượng nằm trong khoảng từ 0,01 đến 15% trọng lượng và thành phần (D) với lượng còn lại. Đặc biệt được ưu tiên nếu sử dụng thành phần (A) với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 2% trọng lượng, thành phần (B) với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 2% trọng lượng, thành phần (C) với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 10% trọng lượng và lượng còn lại là thành phần (D).

Ngoài ra, khi sử dụng thành phần (E), tốt hơn nếu sử dụng thành phần (A) với lượng nằm trong khoảng từ 0,01 đến 10% trọng lượng, thành phần (B) với lượng

nằm trong khoảng từ 0,01 đến 10% trọng lượng, thành phần (C) với lượng nằm trong khoảng từ 0,01 đến 20% trọng lượng, thành phần (E) với lượng nằm trong khoảng từ 0,01 đến 10% trọng lượng, và thành phần (D) với lượng còn lại. Tốt hơn nữa nếu sử dụng thành phần (A) với lượng nằm trong khoảng từ 0,01 đến 5% trọng lượng, thành phần (B) với lượng nằm trong khoảng từ 0,01 đến 5% trọng lượng, thành phần (C) với lượng nằm trong khoảng từ 0,01 đến 15% trọng lượng, thành phần (E) với lượng nằm trong khoảng từ 0,01 đến 5% trọng lượng, và thành phần (D) với lượng còn lại. Đặc biệt được ưu tiên nếu sử dụng thành phần (A) với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 2% trọng lượng, thành phần (B) với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 2% trọng lượng, thành phần (C) với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 10% trọng lượng, thành phần (E) với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 2% trọng lượng, và lượng còn lại là thành phần (D).

Vật liệu nhôm theo sáng chế được sử dụng, ví dụ, làm bộ phận của ô tô/xe máy, bộ phận điện, bộ phận của máy bay.

Theo sáng chế, vùng ấm của vật liệu nhôm dùng cho quá trình gia công dẻo trong vùng ấm và nóng có nhiệt độ nằm trong khoảng từ 200 đến 350°C, và vùng nóng có nhiệt độ nằm trong khoảng từ 350 đến 450°C.

Theo sáng chế, ví dụ, khi tiện ép bánh xe bằng nhôm, chất bôi trơn theo sáng chế được phun lên trục gá được gia nhiệt (khuôn kim loại), sau đó bánh xe bằng nhôm đã gia nhiệt được đặt lên trục gá, và việc phủ phun nhôm cũng được thực hiện với phần vành của bánh xe này, và sau đó, tiện ép phần vành của bánh xe bằng nhôm để thu được khả năng tạo hình (độ chính xác kích thước) và khả năng chống dính mong muốn.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn cùng với các ví dụ và so sánh sau đây, tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn bởi các ví dụ này.

Các ví dụ từ 1 đến 11 và các ví dụ so sánh từ 1 đến 6

Cho natri hydroxit vào để tạo thành dung dịch, và sau đó cho thêm nhựa axit polymaleic vào dung dịch này trong khi gia nhiệt và khuấy ở nhiệt độ 80°C để thu được dung dịch bằng phản ứng trung hòa. Sau khi hòa tan nhựa axit polymaleic, cho

thêm tiếp NaOH vào dung dịch này để tạo thành dung dịch, và axit carboxylic được cho thêm trong khi gia nhiệt và khuấy ở nhiệt độ 80°C để thu được dung dịch bằng phản ứng trung hòa. Sau khi làm nguội dung dịch nước đến nhiệt độ trong phòng, nhựa polyeste ưa nước được cho thêm vào và khuấy để điều chế dung dịch. Tiếp đó, sáp được tùy ý cho thêm vào và trộn lẫn. Theo cách này, điều chế được các chế phẩm bôi trơn tan trong nước dùng cho quá trình gia công dẻo vật liệu nhôm của các ví dụ và ví dụ so sánh có tỷ lệ trộn các thành phần được mô tả trong Bảng.

Trong các Bảng từ 1 đến 5, giá trị bằng số của lượng thành phần trong mỗi Bảng thể hiện tỷ lệ % trọng lượng của hàm lượng chất rắn. Đối với ví dụ so sánh 1, chế phẩm chứa chất bôi trơn trên cơ sở graphit được điều chế và sử dụng để so sánh. Đối với ví dụ so sánh 2, chế phẩm chứa nhựa polyeste được sử dụng trong tài liệu sáng chế 2 được điều chế và sử dụng để so sánh.

Đối với ví dụ so sánh 3, chế phẩm chứa nhựa polyeste được sử dụng trong tài liệu sáng chế 2, muối kim loại kiềm của axit vô cơ và sáp, chế phẩm này cũng chứa các thành phần với cùng lượng như trong tài liệu sáng chế 2 được điều chế và sử dụng để so sánh.

Đối với ví dụ so sánh 4, chế phẩm không chứa muối kim loại kiềm của nhựa axit polymaleic theo ví dụ 9 được điều chế và sử dụng để so sánh. Đối với ví dụ so sánh 5, chế phẩm không chứa muối kim loại kiềm của axit carboxylic theo ví dụ 9 được điều chế và sử dụng để so sánh. Trong ví dụ so sánh 6, chế phẩm trong đó muối kim loại kiềm của nhựa axit polymaleic theo ví dụ 9 được thay thế bằng hydroxyetyl xenluloza được điều chế và sử dụng để so sánh.

Trong Bảng, nhựa polyeste ưa nước (A) sau đây được sử dụng.

(A-1) Thể phân tán trong nước của polyeste loại polyetylen terephtalat (polyethylene terephthalate: PET)

Trọng lượng phân tử: 3000

Nhóm ưa nước: $-\text{COONH}_4$

Nhiệt độ Tg: 52°C

(A-2) Thể phân tán trong nước của polyeste loại PET

Trọng lượng phân tử: 20000

Nhóm ưa nước: $-\text{SO}_3\text{Na}$

Nhiệt độ Tg: 77°C

(A-3) Thể phân tán trong nước của polyeste loại PET

Trọng lượng phân tử: 15000

Nhóm ưa nước: $-\text{SO}_3\text{Na}$

Nhiệt độ Tg: 20°C

(A-4) Thể phân tán trong nước của polyeste loại PET

Trọng lượng phân tử: 15000

Nhóm ưa nước: $-\text{SO}_3\text{Na}$

Nhiệt độ Tg: -20°C

(A-5) Thể phân tán trong nước của polyeste loại polyetylen naphtalat (polyethylene naphthalate: PEN)

Trọng lượng phân tử: 26000

Nhóm ưa nước: $-\text{SO}_3\text{Na}$

Nhiệt độ Tg: 40°C

(A-6) Thể phân tán trong nước của polyeste loại PEN

Trọng lượng phân tử: 26000

Nhóm ưa nước: $-\text{SO}_3\text{Na}$

Nhiệt độ Tg: 110°C

(A-7) Thể phân tán trong nước của polyeste loại PEN

Trọng lượng phân tử: 28000

Nhóm ưa nước: $-\text{SO}_3\text{Na}$ (ít hơn nhóm ưa nước của chế phẩm (A-6))

Nhiệt độ Tg: 110°C

(A-8) Thể phân tán trong nước của polyeste loại bisphenol A

(loại axit carboxylic/bisphenol A)

Trọng lượng phân tử: 4000

Nhóm ưa nước: $-\text{COOH}$ /amin

Nhiệt độ Tg: 60°C

(A-9) Thể phân tán trong nước của polyeste loại bisphenol A

Trọng lượng phân tử: 5000

Gốc axit carboxylic khác với chế phẩm (A-8).

Nhóm ưa nước: $-\text{COOH}$ /amin

Nhiệt độ Tg: 72°C

(A-10) Thể phân tán trong nước của polyeste loại bisphenol A

Trọng lượng phân tử: 4500

Gốc axit carboxylic khác với chế phẩm (A-8) và (A-9).

Nhóm ưa nước: -COOH/amin

Nhiệt độ Tg: 65°C

(A-11) Rượu polyeste polyhydric

Trọng lượng phân tử: không xác định

Nhóm ưa nước: không

Nhiệt độ Tg: -36°C

Trong Bảng, muối natri của nhựa axit polymaleic (B) sau đây được sử dụng.

(B-1) Muối natri của isobutylen anhydrit maleic

Trong Bảng, muối kim loại kiềm của axit carboxylic (C) sau đây được sử dụng.

(C-1) dinatri adipat

(C-2) dinatri isophthalat

Trong Bảng, sáp (E) sau đây được sử dụng.

(E-1) Sáp parafin

Trong Bảng, polyme loại xenluloza (F) được sử dụng.

(F-1) hydroxyetyl xenluloza

Trong Bảng, muối kim loại kiềm của axit vô cơ (G) sau đây được sử dụng.

(G-1) natri pyrophosphat

Trong Bảng, chất bôi trơn trên cơ sở graphit có bán trên thị trường (H) sau đây được sử dụng.

(H-1) chất bôi trơn trên cơ sở graphit

Độ cứng của lớp phủ phun

Chế phẩm bôi trơn tan trong nước dùng cho quá trình gia công dẻo vật liệu nhôm của các ví dụ và ví dụ so sánh được phủ phun lên khuôn kim loại được gia nhiệt đến nhiệt độ 300°C trong điều kiện áp lực phun bằng 0,3MPa, khoảng cách phun bằng 300mm, thể tích phun 4 cm³/10 giây. Sau khi phủ phun, nhiệt độ khuôn được làm giảm lại đến nhiệt độ trong phòng, và độ cứng của màng được đánh giá

bằng mức độ bong tróc của màng phủ khi màng này đã gắn kết với khuôn được chà xát bằng vải. Khi được chà xát 10 lần, nó được đánh dấu "× mềm" đối với các mẫu trong đó có thể quan sát thấy đáy khuôn dễ dàng, và đánh dấu "○ cứng" đối với các mẫu trong đó lớp phủ không dễ dàng bị bong tróc ngay cả khi được chà xát 10 lần.

Thử nghiệm khả năng bôi trơn

Hệ số ma sát được xác định bằng thử nghiệm ép vành. Chế phẩm bôi trơn tan trong nước dùng cho quá trình gia công dẻo vật liệu nhôm theo các ví dụ và ví dụ so sánh được phủ phun trên khuôn kim loại trong các điều kiện phun nêu trên. Khuôn này được đưa vào máy ép 100 t. Tiếp đó, vành nhôm (vật liệu: A5052, kích thước: $\phi 54 \times \phi 27 \times 18$ mm) được gia nhiệt đến nhiệt độ 350°C trong lò điện và được ép giữa khuôn phía trên và khuôn phía dưới. Hệ số ma sát được tính theo tốc độ ép và mức độ biến dạng của đường kính trong.

Sự có mặt hoặc không có mặt của hiện tượng hàn nhôm với khuôn

Sau thử nghiệm ép vành, mức độ bám dính của nhôm trên bề mặt khuôn được đánh giá theo vẻ bề ngoài. Sự đánh dấu "x có mặt" thể hiện rằng quan sát thấy có hiện tượng hàn nhôm, và sự đánh dấu "O không có mặt" thể hiện rằng không quan sát thấy hiện tượng hàn nhôm.

Bảng 1

chế phẩm		Ví dụ 1	Ví dụ 2	Ví dụ 3	Ví dụ 4
nhựa polyeste ưa nước (A)	A-1	0,8	-	-	-
	A-2	-	0,65	-	-
	A-3	-	-	0,25	-
	A-4	-	-	-	0,25
	A-5	-	-	-	-
	A-6	-	-	-	-
	A-7	-	-	-	-
	A-8	-	-	-	-
	A-9	-	-	-	-
	A-10	-	-	-	-
	A-11	-	-	-	-
muối kim loại kiềm của nhựa axit polymaleic (B)	B-1	1,6	1,6	1,6	1,6
muối kim loại kiềm của axit carboxylic (C)	C-1	7,2	7,2	7,2	7,2
	C-2	-	-	-	-
sáp (E)	E-1	-	0,8	0,5	0,5
polyme loại xenluloza (F)	F-1	-	-	-	-
muối kim loại kiềm của axit vô cơ (G)	G-1	-	-	-	-

chất bôi trơn trên cơ sở graphit có bán trên thị trường (H)		H-1	-	-	-	-
nước (D)			lượng còn lại	lượng còn lại	lượng còn lại	lượng còn lại
độ cứng của lớp phủ phun			○ cứng	○ cứng	○ cứng	○ cứng
thử nghiệm ép vành	hệ số ma sát		0,128	0,112	0,145	0,143
	sự có mặt hoặc không có mặt của hiện tượng hàn nhôm với khuôn		○ không có mặt	○ không có mặt	○ không có mặt	○ không có mặt

Bảng 2

chế phẩm		Ví dụ 5	Ví dụ 6	Ví dụ 7	Ví dụ 8
nhựa polyeste ưa nước (A)	A-1	-	-	-	-
	A-2	-	-	-	-
	A-3	-	-	-	-
	A-4	-	-	-	-
	A-5	0,25	-	-	-
	A-6	-	0,4	0,8	-
	A-7	-	-	-	0,4
	A-8	-	-	-	-

	A-9	-	-	-	-
	A-10	-	-	-	-
	A-11	-	-	-	-
muối kim loại kiềm của nhựa axit polymaleic (B)	B-1	1,6	1,6	1,6	1,6
muối kim loại kiềm của axit carboxylic (C)	C-1	7,2	7,2	-	7,2
	C-2	-	-	7,2	-
sáp (E)	E-1	-	-	-	-
polyme loại xenluloza (F)	F-1	-	-	-	-
muối kim loại kiềm của axit vô cơ (G)	G-1	-	-	-	-
chất bôi trơn trên cơ sở graphit có bán trên thị trường (H)	H-1	-	-	-	-
nước (D)		lượng còn lại	lượng còn lại	lượng còn lại	lượng còn lại
độ cứng của lớp phủ phun		○ cứng	○ cứng	○ cứng	○ cứng
thử nghiệm ép vành	hệ số ma sát	0,119	0,133	0,110	0,132
	sự có mặt hoặc không có mặt của hiện tượng hàn nhôm với khuôn	○ không có mặt	○ không có mặt	○ không có mặt	○ không có mặt

Bảng 3

chế phẩm		Ví dụ 9	Ví dụ 10	Ví dụ 11	Ví dụ so sánh 1
nhựa polyeste ưa nước (A)	A-1	-	-	-	-
	A-2	-	-	-	-
	A-3	-	-	-	-
	A-4	-	-	-	-
	A-5	-	-	-	-
	A-6	-	-	-	-
	A-7	-	-	-	-
	A-8	0,25	-	-	-
	A-9	-	0,25	-	-
	A-10	-	-	0,25	-
	A-11	-	-	-	-
muối kim loại kiềm của nhựa axit polymaleic (B)	B-1	1,6	1,6	1,6	1,6
muối kim loại kiềm của axit carboxylic (C)	C-1	7,2	7,2	7,2	7,2
	C-2	-	-	-	-
sáp (E)	E-1	0,5	0,5	0,5	-
polyme loại xenluloza (F)	F-1	-	-	-	-

muối kim loại kiềm của axit vô cơ (G)		G-1	-	-	-	-
chất bôi trơn trên cơ sở graphit có bán trên thị trường (H)		H-1	-	-	-	1,3
nước (D)			lượng còn lại	lượng còn lại	lượng còn lại	lượng còn lại
độ cứng của lớp phủ phun			○ cứng	○ cứng	○ cứng	○ cứng
thử nghiệm ép vành	hệ số ma sát		0,131	0,135	0,131	0,145
	sự có mặt hoặc không có mặt của hiện tượng hàn nhôm với khuôn		○ không có mặt	○ không có mặt	○ không có mặt	○ không có mặt

Bảng 4

chế phẩm		Ví dụ so sánh				
		2	3	4	5	6
Nhựa polyeste ưa nước (A)	A-1	-	-	-	-	-
	A-2	-	-	-	-	-
	A-3	-	-	-	-	-
	A-4	-	-	-	-	-

	A-5	-	-	-	-	-
	A-6	-	-	-	-	-
	A-7	-	-	-	-	-
	A-8	-	-	0,25	0,25	0,25
	A-9	-	-	-	-	-
	A-10	-	-	-	-	-
	A-11	0,4	5,0	-	-	-
muối kim loại kiềm của nhựa axit polymaleic (B)	B-1	1,6	-	-	1,6	-
muối kim loại kiềm của axit carboxylic (C)	C-1	7,2	-	7,2	-	7,2
	C-2	-	-	-	-	-
sáp (E)	E-1	-	1,0	0,5	0,5	0,5
polyme loại xenluloza (F)	F-1	-	-	-	-	1,6

muối kim loại kiềm của axit vô cơ (G)		G-1	-	5,0	-	-	-
chất bôi trơn trên cơ sở graphit có bán trên thị trường (H)		H-1	-	-	-	-	-
nước (D)			lượng còn lại	lượng còn lại	lượng còn lại	lượng còn lại	lượng còn lại
độ cứng của lớp phủ phun			× mềm	× mềm	× mềm	× mềm	× mềm
thử nghiệm ép vành	hệ số ma sát		0,191	0,3 <	0,198	0,3 <	0,139
	sự có mặt hoặc không có mặt của hiện tượng hàn nhôm với khuôn		X có mặt	X có mặt	X có mặt	X có mặt	X có mặt

Các ví dụ so sánh 2 và 3 trong đó nhựa polyeste ura nước được sử dụng trong tài liệu sáng chế 2 và có nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh (T_g) thấp bằng -36°C được trộn lẫn, có tất cả các đặc tính về độ cứng của lớp phủ phun, hệ số ma sát, mức độ lắng phủ nhôm với khuôn kim loại đều thấp hơn so với các đặc tính tương ứng của chất bôi trơn trên cơ sở graphit của ví dụ so sánh 1.

Hệ hỗn hợp nhựa polyeste ura nước theo các ví dụ từ 1 đến 11 có khả năng bôi trơn bằng hoặc cao hơn khả năng bôi trơn của chất bôi trơn trên cơ sở graphit theo ví dụ so sánh 1. Trong tất cả các ví dụ trên đây, chế phẩm theo các ví dụ từ 5 đến 11 trong đó nhựa polyeste ura nước có cấu trúc naphtalen hoặc cấu trúc bisphenol được trộn lẫn có khả năng bôi trơn cao hơn với hệ số ma sát nhỏ hơn 0,14 ở nồng độ thấp

hơn so với khả năng bôi trơn của chế phẩm theo các ví dụ từ 1 đến 4 trong đó nhựa polyeste ưa nước loại axit terephthalic được sử dụng. Cụ thể, chế phẩm theo các ví dụ từ 9 đến 11 là đặc biệt được ưu tiên trong đó nhựa polyeste ưa nước có cấu trúc bisphenol được trộn lẫn do khả năng bôi trơn cao hơn với hệ số ma sát nhỏ hơn 0,14 thu được ổn định với nồng độ thấp hơn.

Sau khi thử nghiệm ép vành đối với chế phẩm theo các ví dụ từ 1 đến 11, quan sát được khả năng chống dính rất tốt mà không có hiện tượng dính của vành nhôm với khuôn và hiện tượng hàn nhôm. Điều này được cho là do màng phủ phun cứng và có tính chịu nhiệt rất tốt, và sự tiếp xúc với kim loại được ngăn chặn do màng bám dính giữa khuôn kim loại và vật liệu nhôm.

Chế phẩm theo ví dụ so sánh 4 trong đó muối kim loại kiềm của nhựa axit polymaleic không có mặt, chế phẩm theo ví dụ so sánh 5 trong đó muối kim loại kiềm của axit carboxylic không có mặt, chế phẩm theo ví dụ so sánh 6 trong đó muối kim loại kiềm của nhựa axit polymaleic được thay thế bằng polyme loại xenluloza, tất cả chế phẩm theo các ví dụ này đều có tất cả các đặc tính về độ cứng của lớp phủ phun, hệ số ma sát và hiện tượng hàn nhôm với khuôn kim loại đều thấp hơn các đặc tính này của chất bôi trơn trên cơ sở graphit theo ví dụ so sánh 1. Từ đó, đã phát hiện được rằng thành phần (A) nhựa polyeste ưa nước, thành phần (B) muối kim loại kiềm của nhựa axit polymaleic, thành phần (C) muối kim loại kiềm của axit carboxylic, và thành phần (D) nước là các thành phần thiết yếu.

Các chất bôi trơn tan trong nước dùng cho quá trình gia công dẻo vật liệu nhôm theo ví dụ 2 và ví dụ 9 được đánh giá trên máy thực tế bằng cách sử dụng máy tiện ép. Lượng chất bôi trơn định trước được phủ phun lên trục gá được gia nhiệt (khuôn). Sau đó, bánh xe bằng nhôm dùng cho xe ô tô đã gia nhiệt được lắp đặt với trục gá này và chất bôi trơn cũng được phủ phun lên phần vành của bánh xe bằng nhôm. Tiếp đó, tiến hành tiện ép phần vành của bánh xe bằng nhôm. Sau khi gia công 3200 bánh xe bằng nhôm có kích thước nằm trong khoảng từ 14 đến 20 inso (35,5 đến 50,8 cm), thu được kết quả rất tốt cả về khả năng đúc (độ chính xác kích thước) và khả năng chống dính.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Chế phẩm bôi trơn tan trong nước dùng cho quá trình gia công dẻo vật liệu nhôm theo sáng chế có khả năng bôi trơn và khả năng chống dính bằng hoặc cao hơn chất bôi trơn trên cơ sở graphit ngay cả trong môi trường khắc nghiệt của quá trình gia công dẻo trong vùng ẩm và nóng. Theo đó, chất bôi trơn theo sáng chế có thể được sử dụng thích hợp làm chất bôi trơn tan trong nước dùng cho quá trình gia công dẻo vật liệu nhôm.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chế phẩm bôi trơn tan trong nước dùng cho quá trình gia công dẻo vật liệu nhôm trong vùng ấm và nóng, chế phẩm này chứa các thành phần:
 - (A) nhựa polyeste ưa nước có cấu trúc naphtalen hoặc cấu trúc bisphenol,
 - (B) muối kim loại kiềm của nhựa axit polymaleic,
 - (C) muối kim loại kiềm của axit carboxylic, và
 - (D) nước.
2. Chế phẩm theo điểm 1, trong đó chế phẩm này còn chứa thành phần (E) là sáp.
3. Chế phẩm theo điểm 1, trong đó nhựa polyeste ưa nước có cấu trúc bisphenol.
4. Chế phẩm theo điểm 1, trong đó nhựa polyeste ưa nước có ít nhất một thành phần được chọn từ nhóm bao gồm muối kim loại kiềm của nhóm carboxyl, muối amoni của nhóm carboxyl, muối amin của nhóm carboxyl, muối kim loại kiềm của nhóm sulfonyl, muối amoni của nhóm sulfonyl và muối amin của nhóm sulfonyl làm nhóm chức ưa nước.
5. Chế phẩm theo điểm 1, trong đó nhựa polyeste ưa nước có nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh (T_g) nằm trong khoảng từ -20 đến 200°C .
6. Chế phẩm theo điểm 5, trong đó nhựa polyeste ưa nước có nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh (T_g) nằm trong khoảng từ 40 đến 110°C .
7. Chế phẩm theo điểm 3, trong đó nhựa polyeste ưa nước có nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh (T_g) nằm trong khoảng từ 40 đến 110°C .
8. Chế phẩm theo điểm 1, trong đó chế phẩm này chứa thành phần (A) với

lượng nằm trong khoảng từ 0,01 đến 10% trọng lượng, thành phần (B) với lượng nằm trong khoảng từ 0,01 đến 10% trọng lượng, thành phần (C) với lượng nằm trong khoảng từ 0,01 đến 20% trọng lượng, lượng còn lại là thành phần (D).

9. Chế phẩm theo điểm 2, trong đó chế phẩm này chứa thành phần (A) với lượng nằm trong khoảng từ 0,01 đến 10% trọng lượng, thành phần (B) với lượng nằm trong khoảng từ 0,01 đến 10% trọng lượng, thành phần (C) với lượng nằm trong khoảng từ 0,01 đến 20% trọng lượng, thành phần (E) với lượng nằm trong khoảng từ 0,01 đến 10% trọng lượng, lượng còn lại là thành phần (D).