



(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)



1-0026254

(51)⁷ C23C 26/00; C09D 135/00; C09D
135/06; C23C 28/00; C09D 7/12; B32B
15/08; C09D 171/02

(13) B

(21) 1-2015-02302

(22) 27/12/2012

(86) PCT/JP2012/083951 27/12/2012

(87) WO/2014/102982 03/07/2014

(45) 25/11/2020 392

(43) 26/10/2015 331A

(73) Nihon Parkerizing Co., Ltd. (JP)

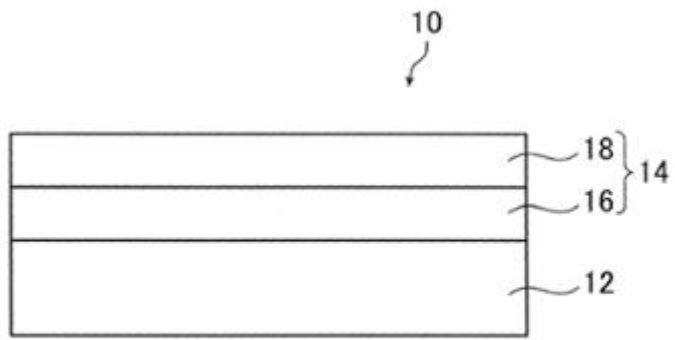
1-15-1, Nihonbashi, Chuo-ku, Tokyo 1030027, Japan

(72) Atsushi SERITA (JP); Yoshikazu NAMAI (JP); Ryosuke KAWAGOSHI (JP).

(74) Công ty TNHH Sở hữu trí tuệ Hải Hân (HAI HAN IP CO., LTD.)

(54) TẤM THÉP CÓ MÀNG BÔI TRƠN CÓ KHẢ NĂNG HÒA TAN CHẤT KIỀM,
CHẾ PHẨM TẠO MÀNG BÔI TRƠN TRÊN TẤM THÉP VÀ PHƯƠNG PHÁP
SẢN XUẤT TẤM THÉP NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến tấm thép có màng bôi trơn có khả năng hòa tan chất kiềm trên bề mặt, và khác biệt ở chỗ: màng bôi trơn có lớp thứ nhất chứa polyetylen oxit (A) có trọng lượng phân tử trung bình nằm trong khoảng từ 50.000 đến 500.000 và copolyme (B) của hợp chất hydrocacbon trên cơ sở styren hoặc hợp chất hydrocacbon trên cơ sở olefin (X) có 3 hoặc nhiều hơn 3 nguyên tử cacbon và (Y) là một trong hai hoặc cả hai trong số hợp chất chưa bão hòa có khả năng polyme hoá có nhóm anhydrit carboxylic và hợp chất chưa bão hòa có khả năng polyme hoá có nhóm carboxy, hợp chất này có khả năng đồng trùng hợp với hợp chất (X), trong đó một hoặc tất cả các nhóm anhydrit carboxylic và nhóm carboxy được chứa trong copolyme có thể được cải biến bằng amoniac, được imit hoá hoặc bị chặn bởi rượu, với tỷ lệ trọng lượng của thành phần (B) so với tổng của thành phần (A) và thành phần (B) là lớn hơn 5% trọng lượng nhưng nhỏ hơn 50% trọng lượng, và lớp thứ hai mà được phủ lên trên lớp thứ nhất và được tạo thành từ lớp dầu mà chứa thành phần dầu có độ nhớt động học nằm trong khoảng từ 3 đến 32mm²/giây (ở nhiệt độ 40°C); tổng lượng chất kết dính của thành phần (A) và thành phần (B) nằm trong khoảng từ 0,1 đến 1,0g/m²; và lượng chất kết dính của lớp dầu nằm trong khoảng từ 0,1 đến 3,0g/m².



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến tấm thép có màng bôi trơn có khả năng hòa tan chất kiềm. Cụ thể hơn, sáng chế có thể được sử dụng một cách phù hợp trong tấm thép dùng cho ô tô có màng bôi trơn có khả năng hòa tan chất kiềm.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Nhiều tấm thép phẳng khác nhau được đặc trưng bởi tấm thép dùng cho ô tô được tạo hình thành hình dạng mong muốn nhờ quy trình tạo hình ép hoặc quy trình tương tự, và sau đó, được đưa sang quy trình sơn được thực hiện trên đó.

Tấm thép dạng bản mỏng được đưa sang quá trình tạo hình ép được phủ bằng dầu chống gỉ và được đưa đến khách hàng ở trạng thái vật liệu thép được đóng gói thành hình dạng cuộn, hình dạng tấm, hoặc hình dạng tương tự. Trong quá trình ép, chất được gọi là dầu làm sạch trong quá trình ép để pha loãng dầu chống gỉ được bổ sung vào tấm thép được chuyển đến khách hàng, và tấm thép được tạo thành bằng cách ép. Sau đó, tấm thép được tạo thành bằng cách ép này được đưa đi sơn trong quá trình sơn.

Trong bước tẩy nhờn của quá trình sơn, tấm thép mà lượng dầu nêu trên bị dính vào được đưa đi làm sạch chất kiềm để loại bỏ lượng dầu này. Tuy nhiên, trong trường hợp vùng mà lượng dầu này còn sót lại, thì lượng dầu còn sót lại này cản trở sơn, và do đó, làm giảm chất lượng của việc sơn, hoặc đặc tính kết dính giữa màng sơn và vật liệu thép trở nên kém trong nhiều trường hợp. Tức là, trong quá trình ép tấm thép, tốt hơn nếu trạng thái bề mặt của tấm thép được bôi trơn rất tốt, nhưng nếu bề mặt của tấm thép được ép không được làm sạch trong bước tẩy nhờn, thì điều này dẫn đến khuyết tật trong bước tiếp theo.

Một phương pháp khác phủ chất bôi trơn lên bề mặt của tấm thép là phương pháp phủ màng polyetylen oxit (polyetylen oxide - PEO) có trọng lượng phân tử trung bình nằm trong khoảng từ 50.000 đến 5.000.000 lên bề mặt của

tấm hợp kim nhôm đã được đề xuất (Tài liệu sáng chế 1). Hơn nữa, phương pháp làm cải thiện mức độ bôi trơn đã được đề xuất (Tài liệu sáng chế 2). Trong phương pháp này, lớp thứ nhất chứa polyetylen oxit (PEO) có trọng lượng phân tử trung bình nằm trong khoảng từ 50.000 đến 500.000 và trong đó lượng chất kết dính PEO nằm trong khoảng từ $0,1\text{g/m}^2$ đến $1,0\text{g/m}^2$, và lớp thứ hai mà chứa dầu bôi trơn có độ nhớt động học nằm trong khoảng từ $7\text{mm}^2/\text{giây}$ đến $32\text{mm}^2/\text{giây}$ (ở nhiệt độ 40°C) và trong đó lượng chất kết dính của dầu bôi trơn nằm trong khoảng từ $0,1\text{g/m}^2$ đến $3,0\text{g/m}^2$ được phủ lên bề mặt của tấm thép một cách tuần tự.

Danh sách tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP 8-323286 A

Tài liệu sáng chế 2: JP 2012-121954 A

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Trong những năm gần đây, với sự gia tăng nhận thức về tính thẩm mỹ của sản phẩm, quá trình tạo hình ép tấm thép thành hình dạng phức tạp hơn đã gia tăng, và do đó, mong muốn có được tấm thép mà có độ bôi trơn tốt hơn ở thời điểm tạo hình ép. Cụ thể là, trong trường hợp của tấm thép mạ kẽm, kẽm trên bề mặt của tấm thép mềm, và do đó, sự dính kết của kẽm với khuôn ở thời điểm ép dễ dàng xảy ra, và nếu sự bôi trơn không đầy đủ, thì hiện tượng trầy xước hoặc kẹt lại dễ dàng hình thành.

Từ kết quả kiểm tra sự bôi trơn của tấm thép thông thường được phủ bằng dầu bôi trơn và tấm hợp kim nhôm có màng PEO được mô tả trong công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 8-323286 A (Tài liệu sáng chế 1), tác giả sáng chế thấy rằng mức độ bôi trơn của tấm thép thông thường và tấm hợp kim nhôm được mô tả trong tài liệu sáng chế 1 không đạt đến mức độ sự bôi trơn được yêu cầu hiện tại. Ngược lại, từ kết quả kiểm tra sự bôi trơn của tấm thép có màng bôi trơn được mô tả trong công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2012-121954 A (Tài liệu sáng chế 2), xác nhận được rằng, trong môi trường được gọi là khô, mức độ bôi trơn của nó thoả mãn mức độ được yêu cầu hiện tại.

Tuy nhiên, theo thử nghiệm bởi tác giả sáng chế, xác nhận được rằng, mặc dù tấm thép có màng bôi trơn được mô tả trong tài liệu sáng chế 2 không có

vấn đề gì đối với khả năng tạo hình bởi sự ép và bôi trơn tốt trong môi trường được gọi là khô, khi tấm thép được giữ trong môi trường ẩm, thì sự bôi trơn của nó suy giảm, và một số thành phần màng và thành phần vật liệu dính vào tấm thép dưới dạng chất kết dính màu đen. Từ kết quả phân tích định tính chất kết dính được thực hiện bởi tác giả sáng chế, thành phần hữu cơ và thành phần vô cơ được phát hiện trong chất kết dính, và trở nên rõ ràng rằng thành phần vô cơ là phần của bề mặt của tấm thép bị tách ra do sự mài mòn hoặc sự bào mòn. Tác giả sáng chế xem xét rằng bởi vì màng bôi trơn được mô tả trong tài liệu sáng chế 2 là màng có khả năng tách ra một cách dễ dàng, nên lớp thứ nhất trương lên trong môi trường ẩm, và lớp thứ nhất và lớp thứ hai không bị kéo trong khuôn từ phần đưa vào của nó, do đó mức bôi trơn bị giảm.

Vật liệu thép dạng tấm được vận chuyển đến khách hàng ở trạng thái được đóng gói ở hình dạng như hình dạng cuộn, hình dạng tấm, hoặc hình dạng tương tự. Những vật liệu thép này có nhiều cơ hội tiếp xúc với không khí bên ngoài ở thời điểm vận chuyển. Cụ thể là, bởi vì vật liệu thép được xuất khẩu với quy mô lớn ra nước ngoài bằng tàu, ở thời điểm vận chuyển đến địa điểm tập kết cho việc xuất khẩu, hoặc ở thời điểm lưu kho trong địa điểm tập kết cho việc xuất khẩu, vật liệu thép gặp mưa rào, mưa tuyết, mùa mưa (khoảng thời gian thường có mưa), hoặc điều kiện thời tiết tương tự. Do đó, những vật liệu thép này có nhiều cơ hội được đặt trong môi trường ẩm, và do đó, phép đo sự cải thiện kháng lại mức giảm bôi trơn ở thời điểm được giữ trong môi trường ẩm như được thấy trong tấm thép có màng bôi trơn được mô tả trong tài liệu sáng chế 2 là cần thiết.

Sáng chế đã được thực hiện qua việc xem xét các trường hợp nêu trên, và đối tượng theo sáng chế là đề xuất tấm thép có màng bôi trơn có khả năng hòa tan chất kiềm, mà bôi trơn tốt trong môi trường khô, không có sự suy giảm bôi trơn thậm chí sau khi được giữ trong môi trường ẩm, có thể được đưa một cách phù hợp sang quy trình ép, và có thể được loại bỏ một cách dễ dàng trong bước tẩy nhờn chất kiềm sau khi ép.

Giải quyết vấn đề

Từ kết quả thực hiện thử nghiệm chuyên sâu, các tác giả sáng chế thấy rằng đối tượng nêu trên có thể được thực hiện theo sáng chế như sau đây.

(1) Tấm thép có màng bôi trơn mà có khả năng hòa tan chất kiềm trên bề

mặt,

trong đó màng bôi trơn này có:

lớp thứ nhất chứa polyetylen oxit (A) với trọng lượng phân tử trung bình nằm trong khoảng từ 50.000 đến 500.000 và copolyme (B) của hợp chất hydrocacbon trên cơ sở styren hoặc hợp chất hydrocacbon trên cơ sở olefin (X) có ba hoặc nhiều hơn ba nguyên tử cacbon và (Y) là một trong hai hoặc cả hai trong số hợp chất chưa bão hoà có khả năng polyme hoá có nhóm anhydrit carboxylic và hợp chất chưa bão hoà có khả năng polyme hoá có nhóm carboxy, mà có khả năng đồng trùng hợp với (X) với các nhóm anhydrit carboxylic hoặc nhóm carboxy trong copolyme được cải biến bằng amoniac, được imit hoá hoặc bị chặn một phần hay toàn phần bằng rượu trong một số trường hợp, và lớp thứ nhất chứa (B) với tỷ lệ trọng lượng so với tổng của (A) và (B) là lớn hơn 5% trọng lượng nhưng nhỏ hơn 50% trọng lượng; và

lớp thứ hai được tạo thành từ lớp dầu chứa thành phần dầu có độ nhớt động học nằm trong khoảng từ 3 đến 32mm²/giây (ở nhiệt độ 40°C) và được tạo ra trên lớp thứ nhất, và

trong đó tổng lượng chất kết dính của (A) và (B) nằm trong khoảng từ 0,1 đến 1,0g/m², và lượng chất kết dính của lớp dầu nằm trong khoảng từ 0,1 đến 3,0g/m².

(2) Tấm thép có màng bôi trơn có khả năng hòa tan chất kiềm theo mục (1), trong đó hợp chất hydrocacbon trên cơ sở styren hoặc hợp chất hydrocacbon trên cơ sở olefin (X) với ba hoặc nhiều hơn ba nguyên tử cacbon là ít nhất một hợp chất được chọn từ nhóm chỉ bao gồm styren, isobutylen và propylen, và một trong hai hoặc cả hai trong số hợp chất chưa bão hoà có khả năng polyme hoá có nhóm anhydrit carboxylic và hợp chất chưa bão hoà có khả năng polyme hoá có nhóm carboxy là ít nhất một hợp chất được chọn từ nhóm chỉ bao gồm axit maleic, axit acrylic, axit metacrylic, anhydrit maleic và axit itaconic.

(3) Tấm thép có màng bôi trơn có khả năng hòa tan chất kiềm theo mục (1) hoặc (2),

trong đó một trong hai hoặc cả hai trong số hợp chất chưa bão hoà có khả năng polyme hoá có nhóm anhydrit carboxylic và hợp chất chưa bão hoà có khả năng polyme hoá có nhóm carboxy là axit maleic, và

trong đó nhóm carboxy với tỷ lệ lớn hơn 0% mol nhưng nhỏ hơn 50% mol thu được từ axit maleic trong copolyme bị chặn bởi rượu có từ một đến bốn

nguyên tử cacbon.

(4) Tấm thép có màng bôi trơn có khả năng hòa tan chất kiềm theo mục (1) hoặc (2),

trong đó một trong hai hoặc cả hai trong số hợp chất chưa bão hoà có khả năng polyme hoá có nhóm anhydrit carboxylic và hợp chất chưa bão hoà có khả năng polyme hoá có nhóm carboxy là anhydrit maleic, và

trong đó nhóm carboxy với tỷ lệ lớn hơn 0% mol nhưng nhỏ hơn 50% mol, mà được tạo thành bởi sự mở vòng của các nhóm anhydrit carboxylic thu được từ anhydrit maleic trong copolyme bị chặn bởi rượu có từ một đến bốn nguyên tử cacbon.

(5) Tấm thép có màng bôi trơn có khả năng hòa tan chất kiềm theo mục (1) hoặc (2),

trong đó một trong hai hoặc cả hai trong số hợp chất chưa bão hoà có khả năng polyme hoá có nhóm anhydrit carboxylic và hợp chất chưa bão hoà có khả năng polyme hoá có nhóm carboxy là anhydrit maleic, và

trong đó các nhóm anhydrit carboxylic thu được từ anhydrit maleic trong copolyme là ít nhất được imit hoá một phần.

(6) Tấm thép có màng bôi trơn có khả năng hòa tan chất kiềm theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (5), trong đó tấm thép, mà có màng bôi trơn có khả năng hòa tan chất kiềm này là tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm được chọn từ nhóm chỉ bao gồm tấm thép mạ kẽm nhúng nóng, tấm thép mạ kẽm được ủ nhúng nóng, tấm thép mạ điện kẽm và tấm thép mạ điện hợp kim kẽm.

(7) Tấm thép có màng bôi trơn có khả năng hòa tan chất kiềm theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (6), trong đó lớp thứ nhất còn chứa ít nhất một kim loại được chọn từ nhóm chỉ bao gồm Li, Mg, Al, Ca, Mn, Zn, Si, P, W, Zr và Sn ở dạng oxit, hydroxit hoặc muối, với tổng trọng lượng của oxit, hydroxit và muối (C) nằm trong khoảng từ 0,01% trọng lượng đến 10% trọng lượng của tổng trọng lượng của (A), (B) và (C), và tổng lượng chất kết dính của (A), (B) và (C) nằm trong khoảng từ 0,1 đến 1,0g/m².

(8) Chế phẩm tạo thành màng bôi trơn trên tấm thép, chế phẩm này chứa: polyetylen oxit (A) với trọng lượng phân tử trung bình nằm trong khoảng từ 50.000 đến 500.000; và

copolyme (B) của hợp chất hydrocacbon trên cơ sở styren hoặc hợp chất

hydrocacbon trên cơ sở olefin (X) với ba hoặc nhiều hơn ba nguyên tử cacbon và (Y) là một trong hai hoặc cả hai trong số hợp chất chưa bão hoà có khả năng polyme hoá có nhóm anhydrit carboxylic và hợp chất chưa bão hoà có khả năng polyme hoá có nhóm carboxy mà có khả năng đồng trùng hợp với (X), với các nhóm carboxy trong copolyme được cải biến, được imit hoá hoặc bị chặn một phần bởi rượu trong một số trường hợp,

trong đó (B) với tỷ lệ trọng lượng so với tổng của (A) và (B) lớn hơn 5% trọng lượng nhưng nhỏ hơn 50% trọng lượng.

(9) Chế phẩm theo mục (8), trong đó chế phẩm này còn chứa ít nhất một kim loại được chọn từ nhóm chỉ bao gồm Li, Mg, Al, Ca, Mn, Zn, Si, P, W, Zr và Sn ở dạng oxit, hydroxit hoặc muối, với tổng trọng lượng của oxit, hydroxit và muối (C) nằm trong khoảng từ 0,01% trọng lượng đến 10% trọng lượng của tổng trọng lượng của (A), (B) và (C).

(10) Phương pháp sản xuất tấm thép có màng bôi trơn có khả năng hòa tan chất kiềm theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (7), phương pháp này bao gồm các bước:

tạo thành lớp thứ nhất bằng cách phủ chế phẩm theo mục (8) lên tấm thép sao cho tổng lượng chất kết dính của (A) và (B) nằm trong khoảng từ 0,1 đến 1,0g/m², hoặc tạo thành lớp thứ nhất bằng cách phủ chế phẩm theo mục (9) lên tấm thép sao cho tổng lượng chất kết dính của (A), (B) và (C) nằm trong khoảng từ 0,1 đến 1,0g/m²; và

tạo thành lớp thứ hai được hình thành từ lớp dầu bằng cách phủ chế phẩm chứa thành phần dầu có độ nhớt động học nằm trong khoảng từ 3 đến 32mm²/giây (ở nhiệt độ 40°C) lên lớp thứ nhất sao cho lượng chất kết dính của lớp dầu nằm trong khoảng từ 0,1 đến 3,0g/m².

Mô tả vắn tắt hình vẽ

FIG.1 là mặt cắt thể hiện phương án của tấm thép theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dưới đây.

Tấm thép có màng bôi trơn

Sau đây, tấm thép có màng bôi trơn có khả năng hòa tan chất kiềm theo sáng chế sẽ được mô tả.

Tấm thép theo sáng chế khác biệt ở chỗ, tấm thép này có màng bôi trơn

dạng lát mỏng, và lớp thứ nhất của màng bôi trơn chứa, với tỷ lệ được xác định trước, polyetylen oxit có trọng lượng phân tử được xác định trước và copolyme thu được bằng cách polyme hoá monome được xác định trước. Do lớp thứ nhất chứa polyetylen oxit, nên sự bôi trơn tốt được đảm bảo. Hơn nữa, bởi vì lớp thứ nhất bao gồm copolyme được xác định trước, nên tự độ bền của màng bôi trơn có thể được cải thiện, sự bong và tách ra của màng bôi trơn ở thời điểm xử lý tấm thép được ngăn chặn tốt hơn, và kết quả là, thì mức bôi trơn tốt được duy trì. Cụ thể là, trong môi trường ẩm, sự trương của lớp thứ nhất bị cản trở một cách tốt hơn do sự có mặt của copolyme, và sự bôi trơn tốt được duy trì thậm chí trong môi trường ẩm.

FIG.1 là mặt cắt thể hiện phương án của tấm thép có màng bôi trơn có khả năng hòa tan chất kiềm theo sáng chế.

Như được thể hiện trên FIG.1, tấm thép có màng bôi trơn có khả năng hòa tan chất kiềm (sau đây còn được gọi đến một cách đơn giản là "tấm thép có màng bôi trơn") 10 bao gồm tấm thép 12 và màng bôi trơn 14. Màng bôi trơn 14 có cấu trúc lớp mỏng bao gồm lớp thứ nhất 16, mà chứa polyetylen oxit và copolyme có đơn vị lặp được xác định trước, và lớp thứ hai 18 được tạo thành từ lớp dầu, mà chứa thành phần dầu.

Cụ thể hơn, tấm thép gồm màng bôi trơn 10 theo sáng chế có lớp thứ nhất 16, mà chứa polyetylen oxit (A) có trọng lượng phân tử trung bình nằm trong khoảng từ 50.000 đến 500.000 và copolyme (B) của hợp chất hydrocacbon trên cơ sở styren (X) hoặc hợp chất hydrocacbon trên cơ sở olefin có 3 hoặc nhiều hơn 3 nguyên tử cacbon và (Y) là một trong hai hoặc cả hai trong số hợp chất chưa bão hoà có khả năng polyme hoá có nhóm anhydrit carboxylic và hợp chất chưa bão hoà có khả năng polyme hoá có nhóm carboxy, mà có khả năng đồng trùng hợp với (X); và lớp thứ hai 18, mà được phủ lên trên lớp thứ nhất 16 và được tạo thành từ lớp dầu, mà chứa thành phần dầu có độ nhớt động học nằm trong khoảng từ 3mm²/giây đến 32mm²/giây (40°C). Ở đây, trong lớp thứ nhất, một số hoặc tất cả nhóm anhydrit carboxylic hoặc nhóm carboxy, mà chứa trong (B) có thể được điều chỉnh amoniac, được imit hoá, hoặc bị chặn bởi rượu, và tỷ lệ trọng lượng của (B) so với tổng trọng lượng của (A) và (B) là lớn hơn 5%, trọng lượng nhưng nhỏ hơn 50%, trọng lượng. Trong tấm thép có màng bôi trơn 10, tổng lượng chất kết dính của (A) và (B) nằm trong khoảng từ 0,1g/m² đến 1,0g/m², và lượng chất kết dính của lớp dầu nằm trong khoảng từ 0,1g/m² đến

3,0g/m². Tấm thép có màng bôi trơn có cấu trúc lớp mỏng nêu trên thoả mãn mức độ bôi trơn được yêu cầu hiện tại; thậm chí khi được giữ trong môi trường ẩm, thì mức độ bôi trơn và khả năng tạo hình bằng cách ép của nó là tốt so với sự bôi trơn và khả năng tạo hình bằng cách ép trong môi trường khô; và có thể dễ dàng loại bỏ màng bôi trơn từ tấm thép trong bước tẩy nhồn sau khi tạo hình.

Sau đây, tấm thép 12 và màng bôi trơn 14 sẽ được mô tả chi tiết.

Tấm thép 12

Tấm thép 12 được sử dụng trong sáng chế không bị giới hạn một cách cụ thể. Các tấm vật liệu kim loại bao gồm sắt, hợp kim trên cơ sở sắt, nhôm, hợp kim trên cơ sở nhôm, đồng và hợp kim trên cơ sở đồng, cũng như tấm được đề cập như tấm kim loại có thể sử dụng. Trong số các tấm vật liệu kim loại khác, tấm thép được mạ kẽm được ưu tiên. Như được mô tả trên đây, quá trình tạo hình ép tấm thép được mạ kẽm về mặt kỹ thuật là khó hơn quá trình tạo hình ép các tấm thép khác. Do đó, nếu tấm thép được mạ kẽm được đề xuất với màng bôi trơn theo sáng chế, có thể đạt được hiệu quả cao nhất.

Tấm thép được phủ kẽm được minh hoạ bởi tấm thép mạ kẽm, tấm thép được phủ kẽm-niken, tấm thép được phủ kẽm-sắt, tấm thép được phủ kẽm-crom, tấm thép được phủ kẽm nhôm, tấm thép được phủ kẽm-titan, tấm thép được phủ kẽm-magie, tấm thép được phủ kẽm-mangan, tấm thép được phủ kẽm-nhôm-magie, và tấm thép được phủ kẽm-nhôm-magie-silic.

Ngoài ra, có thể sử dụng tấm thép được phủ kẽm, mà lớp phủ chứa coban, molipden, vonfram, niken, titan, crom, nhôm, mangan, sắt, magie, chì, bismut, antimon, thiếc, đồng, cadimi, thạch tín, hoặc chất tương tự với lượng nhỏ thành phần kim loại hoặc tạp chất khác nhau; hoặc chứa chất vô cơ như silic, nhôm, titan, hoặc chất tương tự được phân tán trong đó.

Hơn nữa, có thể sử dụng tấm thép được phủ kẽm dưới dạng tấm thép được phủ nhiều lớp, thu được bằng cách kết hợp lớp phủ kẽm được mô tả trên đây với các loại lớp phủ khác (ví dụ, lớp phủ sắt, lớp phủ sắt-phospho, lớp phủ niken, lớp phủ coban, hoặc lớp phủ tương tự).

Phương pháp phủ không bị giới hạn một cách cụ thể, và có thể sử dụng phương pháp được biết đến, ví dụ, như phương pháp mạ điện, phương pháp phủ nhúng nóng, phương pháp phủ bay hơi, phương pháp phủ phân tán, phương pháp phủ chân không, hoặc phương pháp phủ tương tự.

Màng bôi trơn 14

Màng bôi trơn 14, mà được đưa lên trên tấm thép 12 có lớp thứ nhất 16 mà chứa polyetylen oxit và copolyme, mà sẽ được mô tả sau (sau đây cũng được đề cập đến một cách đơn giản là "lớp thứ nhất 16"), và lớp thứ hai 18 mà chứa thành phần dầu (sau đây cũng được đề cập đến một cách đơn giản là "lớp thứ hai 18").

Nhờ có cấu trúc lớp mỏng như vậy, màng bôi trơn 14 có mức bôi trơn tốt hơn so với tấm hợp kim nhôm có màng PEO được mô tả trong tài liệu sáng chế 1, và trong môi trường ẩm, màng bôi trơn 14 có mức bôi trơn tốt hơn so với tấm thép có màng bôi trơn được mô tả trong tài liệu sáng chế 2. Hơn nữa, trong khi lớp thứ nhất 16 được bố trí trên mặt vật liệu cơ sở (mặt tấm thép) có thể bị tách ra một cách dễ dàng khỏi tấm thép trong bước tẩy nhờn, thì sự trương của nó bị cản trở thậm chí trong môi trường ẩm, và sự bôi trơn được duy trì. Tức là, thậm chí khi được giữ trong môi trường ẩm, dưới áp lực hoặc tác động tương tự mà trong đó yêu cầu sự bôi trơn, thì lớp thứ nhất và lớp thứ hai nhanh chóng đi vào trong khuôn và tiếp tục duy trì hiệu quả ngăn chặn một cách đầy đủ sự tiếp xúc kim loại giữa khuôn và bề mặt của tấm thép.

Sau đây, lớp thứ nhất 16 và lớp thứ hai 18 sẽ được mô tả.

Lớp thứ nhất 16

Lớp thứ nhất 16 tạo thành lớp bên dưới của màng bôi trơn 14 chứa polyetylen oxit có trọng lượng phân tử trung bình được xác định trước và copolyme được tạo ra từ hợp chất được xác định trước.

Sau đây, polyetylen oxit sẽ được mô tả chi tiết trước, và sau đó, copolyme sẽ được mô tả chi tiết.

Polyetylen oxit

Trọng lượng phân tử trung bình của polyetylen oxit (PEO) được sử dụng nằm trong khoảng từ 50.000 đến 500.000. Khi trọng lượng phân tử trung bình nằm trong khoảng được mô tả trên đây, thì màng bôi trơn có mức bôi trơn tốt và khả năng di chuyển tốt, và đặc biệt là, trên quan điểm hiệu quả, trọng lượng phân tử trung bình tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 60.000 đến 400.000, và tốt hơn nữa, nếu nằm trong khoảng từ 70.000 đến 300.000.

Khi trọng lượng phân tử trung bình nhỏ hơn 50.000, thì màng bôi trơn không có mức bôi trơn một cách đầy đủ. Khi trọng lượng phân tử trung bình lớn hơn 500.000, thì không những mức bôi trơn không thể cải thiện hơn được nữa, mà độ nhớt của dung dịch nước bị tăng lên một cách đáng kể, và do đó, khả

năng sử dụng ở thời điểm tạo thành màng bôi trơn trở nên rất kém.

Trọng lượng phân tử trung bình có thể được đo bằng phép đo sắc ký thẩm thấu gel (gel permeation chromatography-GPC) trong đó tetrahydrofuran được sử dụng làm chất tách và polyetylen glycol được sử dụng làm mẫu tiêu chuẩn.

Polyetylen oxit được sử dụng có thể được tổng hợp bằng phương pháp được biết đến, hoặc có thể là sản phẩm có sẵn trên thị trường (ví dụ, được sản xuất bởi Công ty TNHH Sumitomo Seika Chemicals) hoặc sản phẩm tương tự.

Polyetylen oxit là polyme cộng etylen glycol, và có cấu trúc xoắn liên tục ba chiều theo một hướng. Nói chung, polyme cộng etylen glycol có trọng lượng phân tử cao được gọi là polyetylen oxit (nói chung, trọng lượng phân tử trung bình bằng 50.000 hoặc lớn hơn), và polyme cộng etylen glycol có trọng lượng phân tử thấp được gọi là polyetylen glycol (nói chung, trọng lượng phân tử trung bình nhỏ hơn 50.000). Polyetylen oxit có cấu trúc cơ bản tương tự như polyetylen glycol và có tính chất hoá học tương tự như tính chất hoá học của polyetylen glycol, nhưng tính chất vật lý của nó khác biệt đáng kể so với tính chất vật lý của polyetylen glycol.

Khi trọng lượng phân tử trung bình của polyetylen oxit nằm trong khoảng từ 50.000 đến 500.000 như được mô tả trên đây, thì chiều dài phân tử đầy đủ được ước lượng nằm trong khoảng từ $0,3\mu\text{m}$ đến $3\mu\text{m}$. Trong trường hợp vùng mà các phân tử như vậy có kích thước phân tử lớn tạo thành màng mỏng, được cho là phân tử trong màng này được bố trí theo hướng song song trên mặt phẳng so với bề mặt của tấm thép.

Do đó, khi áp lực được phủ lên màng này theo hướng thẳng đứng, sự phá huỷ màng bị ngăn chặn bởi liên kết cộng hoá trị bền. Hơn nữa, khi áp lực được phủ lên theo hướng phẳng, các phân tử này bị di chuyển do sự phá huỷ liên kết hydro giữa các phân tử, và do đó, sự biến dạng theo hoạt động của màng được đảm bảo đối với sự biến dạng của nền. Hơn nữa, xem xét rằng độ dai của màng được thể hiện do điểm nóng chảy cao và độ nhớt cao có được nhờ trọng lượng phân tử cao.

Copolymer

Lớp thứ nhất 16 tạo thành lớp bên dưới của màng bôi trơn 14 chứa copolymer của hợp chất hydrocarbon trên cơ sở styren (X) hoặc hợp chất hydrocarbon trên cơ sở olefin có 3 hoặc nhiều hơn 3 nguyên tử cacbon và (Y) là một trong hai hoặc cả hai trong số hợp chất chưa bão hoà có khả năng polyme

hoá có nhóm anhydrit carboxylic và hợp chất chưa bão hoà có khả năng polyme hoá có nhóm carboxy mà có khả năng đồng trùng hợp với (X), trong đó copolyme là một số hoặc tất cả nhóm anhydrit carboxylic và nhóm carboxy có thể được cải biến bằng amoniac, được imit hoá, hoặc bị chặn bởi rượu (sau đây cũng được đề cập đến một cách đơn giản là "copolyme").

Trọng lượng phân tử trung bình của copolyme được sử dụng không bị giới hạn một cách cụ thể, và tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 4.000 đến 400.000. Khi trọng lượng phân tử trung bình nằm trong khoảng được mô tả trên đây, thì màng bôi trơn có mức bôi trơn tốt hơn và khả năng di chuyển tốt hơn.

Trọng lượng phân tử trung bình có thể được đo bằng phép đo sắc ký thẩm thấu gel (gel permeation chromatography), trong đó tetrahydrofuran được sử dụng làm chất tách và polyetylen glycol được sử dụng làm mẫu tiêu chuẩn.

Với vai trò là monome được sử dụng để tạo thành copolyme, hợp chất hydrocacbon trên cơ sở styren (X) hoặc hợp chất hydrocacbon trên cơ sở olefin có 3 hoặc nhiều hơn 3 nguyên tử cacbon có thể được đề cập đến, và loại monome không bị giới hạn một cách cụ thể.

Ví dụ của hợp chất hydrocacbon trên cơ sở styren bao gồm styren(vinylbenzen), α -metylstyren(isopropenylbenzen), β -metylstyren(1-propenylbenzen), 4-metylstyren(4-vinyl-1-metylbenzen), và 2,3-dimetylstyren(1-etenyl-2,3-dimetylbenzen).

Hợp chất hydrocacbon trên cơ sở olefin có 3 hoặc nhiều hơn 3 nguyên tử cacbon tốt hơn nếu là hợp chất hydrocacbon trên cơ sở olefin có từ 3 đến 20 nguyên tử cacbon, và tốt hơn nữa, nếu là hợp chất hydrocacbon trên cơ sở olefin có từ 3 đến 8 nguyên tử cacbon, và ví dụ của nó bao gồm propylen, α -butylen (1-buten), cis- β -butylen (cis-2-buten), trans- β -butylen (trans-2-buten), isobutylen (2-metylpropen), 1-penten, cis-2-penten, trans-2-penten, và hợp chất tương tự.

Với vai trò là một monome khác được sử dụng để tạo thành copolyme, (Y) là một trong hai hoặc cả hai trong số hợp chất chưa bão hoà có khả năng polyme hoá có nhóm anhydrit carboxylic và hợp chất chưa bão hoà có khả năng polyme hoá có nhóm carboxy mà có khả năng đồng trùng hợp với (X) có thể được đề cập đến, và loại monome hoặc các monome này không bị giới hạn một cách cụ thể.

Hợp chất chưa bão hoà có khả năng polyme hoá có nhóm anhydrit

carboxylic tốt hơn nếu là hợp chất thu được bằng cách khử nước nội phân tử của hai nhóm carboxy của hợp chất vinyl có hai hoặc nhiều nhóm carboxy hơn trong một phân tử, và ví dụ của nó bao gồm anhydrit maleic, anhydrit itaconic và hợp chất tương tự.

Ví dụ của hợp chất vinyl nêu trên có nhóm carboxy bao gồm axit maleic, axit fumaric, axit acrylic, axit metacrylic, axit itaconic, axit mesaconic, axit trans-aconitic, axit cis-aconitic, và axit tương tự.

Ở đây, hợp chất chưa bão hoà có khả năng polyme hoá là hợp chất có nhóm chưa bão hoà có khả năng polyme hoá, và nhóm chưa bão hoà có khả năng polyme hoá đề cập đến nhóm có liên kết đôi có khả năng polyme hoá (ví dụ, $>C=C<$).

Copolymer có thể là chất bất kỳ trong số: copolymer ngẫu nhiên, copolymer thay thế, và copolymer chặn.

Ngoài ra, một số hoặc tất cả nhóm anhydrit carboxylic hoặc nhóm carboxy được chứa trong copolymer có thể được cải biến bằng amoniac, được imit hoá, hoặc bị chặn bởi rượu. Cụ thể hơn, một số hoặc tất cả nhóm anhydrit carboxylic được chứa trong copolymer có thể được imit hoá, hoặc một số hoặc tất cả nhóm carboxy được chứa trong đó có thể được cải biến amoniac hoặc bị chặn bởi rượu.

Ở đây, cải biến bằng amoniac có nghĩa là nhóm anhydrit carboxylic hoặc nhóm carboxy được phép phản ứng với amoniac để điều chỉnh nhóm anhydrit carboxylic hoặc nhóm carboxy.

Ngoài ra, sự imit hoá có nghĩa là nhóm anhydrit carboxylic hoặc nhóm carboxy được cải biến thành nhóm amido, và nhờ phản ứng khử nước hoá hoặc phản ứng tương tự của nhóm carboxyl còn lại với nhóm amido, liên kết imit được tạo ra.

Hơn nữa, sự chặn bởi rượu có nghĩa là nhóm anhydrit carboxylic hoặc nhóm carboxy được phép phản ứng với nhóm hydroxy trong rượu để tạo thành nhóm este.

Ở đây, sự chặn bởi rượu tốt hơn nếu được thực hiện bởi rượu có từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon. Tuy nhiên, điều này là để giữ điểm sôi của rượu ở mức nhiệt độ làm khô khi lớp thứ nhất được làm khô và được tạo hình màng trên tấm thép, và do đó, trong môi trường mà trong đó nhiệt độ khi lớp thứ nhất được làm khô và được tạo hình màng vượt quá điểm sôi của rượu có từ 1 đến 4 nguyên tử

cacbon, số nguyên tử cacbon của rượu không bị giới hạn trong khoảng này. Rượu có từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon tốt hơn nếu là rượu alkyl có từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon, và ví dụ của nó bao gồm rượu metyl, rượu etyl, 1-propanol, 2-propanol, 1-butanol, 2-butanol, rượu isobutyl, rượu tert-butyl, và rượu tương tự.

Ví dụ, trong trường hợp nơi mà nhóm anhydrit carboxylic thu được từ anhydrit maleic được chứa trong copolyme, thì sự cải biến amoniác hoặc sự imit hoá có thể được thực hiện ở bất kỳ tốc độ chuyển đổi nào đối với axit carboxylic. Trong nhiều trường hợp, tốc độ chuyển đổi bởi rượu nằm trong khoảng 50% là cao nhất. Sự imit hoá có thể là sự điều chỉnh của monome để được đồng trùng hợp, hoặc có thể là sự điều chỉnh sau khi monome được đồng trùng hợp với copolyme, và tốc độ chuyển đổi của nó là cũng tùy ý. Tốt hơn nếu lượng anhydrit carboxylic nằm trong khoảng từ 0% mol đến 50% mol thu được từ anhydrit maleic được cải biến bằng amoniác hoặc được imit hoá.

Ngoài ra, trong trường hợp nơi mà nhóm anhydrit carboxylic thu được từ anhydrit maleic được chứa trong copolyme, trong sự chặn bởi rượu, lượng nằm trong khoảng từ 0% mol đến 50% mol của nhóm carboxy, thu được bằng cách mở vòng nhóm anhydrit carboxylic (thủy phân) là tốt hơn nếu bị chặn bởi rượu. Sự chặn bởi rượu cũng có thể được đề cập đến như sự este hoá bởi rượu. Tỷ lệ chặn tổng có thể được điều chỉnh bằng cách trộn những rượu có tỷ lệ chặn khác nhau.

Hơn nữa, trong trường hợp nơi mà nhóm anhydrit carboxylic thu được từ axit maleic được chứa trong copolyme, trong sự cải biến bằng amoniác, sự imit hoá, hoặc sự chặn bởi rượu, lượng nằm trong khoảng từ 0% mol đến 50% mol của nhóm carboxy thu được từ axit maleic có thể được cải biến bằng amoniác, được imit hoá, hoặc bị chặn bởi rượu.

Nếu một số nhóm anhydrit carboxylic và nhóm carboxy được cải biến bằng amoniác, được imit hoá, hoặc bị chặn bởi rượu, thì sự hoà tan bởi nước có thể được thực hiện một cách dễ dàng đối với việc chuẩn bị chất lỏng xử lý lớp phủ, và do đó, có lợi cho việc chuẩn bị các hoá chất.

Đối với (B), (X) nêu trên là hợp chất hydrocacbon trên cơ sở styren hoặc hợp chất hydrocacbon trên cơ sở olefin có 3 hoặc nhiều hơn 3 nguyên tử cacbon hơn tốt hơn nếu ít nhất là một hợp chất được chọn từ nhóm chỉ bao gồm styren, isobutylen, và propylen (monome thứ nhất), và (Y) là một trong hai hoặc cả hai

trong số hợp chất chưa bão hoà có khả năng polyme hoá có nhóm anhydrit carboxylic và hợp chất chưa bão hoà có khả năng polyme hoá có nhóm carboxy, tốt hơn nếu ít nhất là một hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm axit maleic, axit acrylic, axit metacrylic, anhydrit maleic, và axit itaconic (monome thứ hai).

Tỷ lệ sử dụng của monome thứ nhất so với monome thứ hai (monome thứ nhất/monome thứ hai) không bị giới hạn một cách cụ thể. Tuy nhiên, tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 1/9 đến 9/1, tốt hơn nữa, nếu nằm trong khoảng từ 2/8 đến 8/2, và còn tốt hơn nữa, nếu nằm trong khoảng từ 5/5 đến 8/2. Khi tỷ lệ sử dụng, hoặc tỷ lệ trọng lượng, nhỏ hơn 1/9, thì khả năng làm việc là kém, tức là, màng bị phá huỷ một cách dễ dàng ở thời điểm tạo hình ép do độ cứng không đảm bảo của màng, và do đó, tỷ lệ này không thích hợp. Ngược lại, khi tỷ lệ trọng lượng lớn hơn 9/1, thì mức độ tách màng bị giảm, và do đó, tỷ lệ này không thích hợp.

Trong tấm thép có màng bôi trơn 10, copolyme (B) được sử dụng trong lớp thứ nhất 16 của màng bôi trơn 14 tốt hơn nếu có nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh bằng 75°C hoặc cao hơn, và tốt hơn nữa, nếu có nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh bằng 80°C hoặc cao hơn. Thông thường, nhiệt độ bề mặt của vật liệu thép ở thời điểm tạo hình ép là khoảng 80°C, và nếu nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh của nhựa của màng này thấp, thì màng này bị phá huỷ trong quá trình tạo hình ép trong một số trường hợp.

Trong tấm thép có màng bôi trơn 10, tỷ lệ trọng lượng của copolyme (B) so với tổng của PEO (A) và copolyme (B) được sử dụng trong lớp thứ nhất 16 của màng bôi trơn 14 là lớn hơn 5% trọng lượng và nhỏ hơn 50% trọng lượng. Khi tỷ lệ trọng lượng của copolyme (B) là 5% trọng lượng hoặc nhỏ hơn, thì mức độ bôi trơn trong môi trường ẩm bị giảm, và khi tỷ lệ trọng lượng của copolyme (B) là 50% trọng lượng hoặc cao hơn, thì mức độ bôi trơn trong môi trường khô và trong môi trường ẩm bị giảm. Tỷ lệ trọng lượng của copolyme (B) so với tổng của PEO (A) và copolyme (B) tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 10% trọng lượng đến 40% trọng lượng, và tốt hơn nữa, nếu nằm trong khoảng từ 10% trọng lượng đến 25% trọng lượng.

Trong tấm thép có màng bôi trơn 10, tổng lượng chất kết dính của PEO (A) và copolyme (B) của lớp thứ nhất 16 nằm trong khoảng từ 0,1g/m² đến 1,0g/m². Nếu tổng lượng chất kết dính nằm trong khoảng được mô tả trên đây, thì tấm thép có màng bôi trơn 10 có mức bôi trơn tốt và khả năng di chuyển tốt thậm chí trong môi trường ẩm. Từ quan điểm thu được hiệu quả tốt hơn, tổng

lượng chất kết dính tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ $0,2\text{g/m}^2$ đến $0,9\text{g/m}^2$, và tốt hơn nữa, nếu nằm trong khoảng từ $0,3\text{g/m}^2$ đến $0,7\text{g/m}^2$. Khi lượng chất kết dính PEO (A) và copolyme (B) nhỏ hơn $0,1\text{g/m}^2$, thì mức bôi trơn là kém, và khi lượng chất kết dính là lớn hơn $1,0\text{g/m}^2$, thì mức độ cải thiện hơn của sự bôi trơn không thể đạt được, và việc sử dụng lượng lớn hơn là bất lợi về mặt kinh tế.

Phép đo lượng chất kết dính có thể được thực hiện bằng cách sử dụng thiết bị phân tích cacbon bề mặt hoặc thiết bị tương tự.

Hơn nữa, trong tấm thép có màng bôi trơn 10, lớp thứ nhất 16 có thể chứa ít nhất một kim loại được chọn từ nhóm chỉ bao gồm Li, Mg, Al, Ca, Mn, Zn, Si, P, W, Zr, và Sn ở trạng thái oxit, hydroxit, hoặc muối. Muối được mô tả trên đây bao gồm muối phức. Trong sáng chế, oxit, hydroxit, và muối cũng được đề cập đến một cách chọn lọc như hợp chất vô cơ (C) hoặc đơn giản như (C), và hợp chất vô cơ (C) có thể được chứa mà tổng của hợp chất vô cơ (C) nằm trong khoảng từ 0,01% trọng lượng đến 10% trọng lượng tính theo tổng của PEO (A), copolyme (B), và hợp chất vô cơ (C). Oxit và muối của những thành phần này không làm ảnh hưởng bất lợi đến đặc tính trượt của tấm thép, và chúng có chức năng ngăn chặn gỉ cho tấm thép khi được giữ trong môi trường ẩm. Khi lượng của chất liệu này nhỏ hơn 0,01% trọng lượng, thì mức chịu mài mòn là tốt so với sáng chế, trong đó chất liệu không được bổ sung, và tấm thép được sử dụng một cách thực tế. Khi chất liệu được chứa với lượng nằm trong khoảng từ 0,01% trọng lượng đến 10% trọng lượng, thì mức chịu mài mòn được cải thiện thêm, và khi chất này được bổ sung với lượng lớn hơn 10% trọng lượng, thì mức độ chịu mài mòn đạt ngưỡng.

Khi lớp thứ nhất mà chứa hợp chất vô cơ (C), thì tổng lượng chất kết dính của (A), (B), và (C) nằm trong khoảng từ $0,1\text{g/m}^2$ đến $1,0\text{g/m}^2$. Nếu tổng lượng chất kết dính nằm trong khoảng được mô tả trên đây, thì tấm thép có màng bôi trơn 10 có mức bôi trơn tốt và khả năng di chuyển tốt, thậm chí trong môi trường ẩm. Từ quan điểm thu được hiệu quả tốt hơn, tổng lượng chất kết dính tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ $0,2\text{g/m}^2$ đến $0,9\text{g/m}^2$, và tốt hơn nữa, nếu nằm trong khoảng từ $0,3\text{g/m}^2$ đến $0,7\text{g/m}^2$.

Thậm chí khi những chất liệu này được chứa trong lớp thứ nhất (A) + (B) với lượng bằng 10% trọng lượng hoặc lớn hơn, thì các chất liệu này không ảnh hưởng bất lợi đến sự bôi trơn. Hàm lượng (% trọng lượng) của (A), (B), và (C) trong lớp thứ nhất lần lượt bằng với tỷ lệ hợp chất (% trọng lượng) của (A),

(B), và (C) để tạo thành lớp thứ nhất.

Lớp thứ hai 18

Lớp thứ hai 18 mà được phủ trên lớp thứ nhất 16 là lớp được tạo thành từ lớp dầu mà chứa thành phần dầu có độ nhớt động học nằm trong khoảng từ $3\text{mm}^2/\text{giây}$ đến $32\text{mm}^2/\text{giây}$ (40°C). Đối với lớp dầu, lớp dầu bôi trơn có sử dụng dầu bôi trơn chứa thành phần bôi trơn là phù hợp, nhưng lớp dầu này có thể là lớp dầu chống gỉ có sử dụng dầu chống gỉ mà chứa thành phần bôi trơn. Nếu độ nhớt động học nằm trong khoảng được mô tả trên đây, thì lớp thứ hai 18 có thể là dầu bôi trơn hoặc dầu chống gỉ. Khi tấm thép được chuyển từ nhà sản xuất thép, trên tấm thép, dầu chống gỉ được phủ lên thay cho dầu bôi trơn. Ở thời điểm ép, dầu làm sạch trong quá trình ép được đưa vào đồng thời làm tan dầu chống gỉ. Trên tấm thép có màng bôi trơn theo sáng chế, việc ép có thể được thực hiện thậm chí với các quá trình như vậy.

Thành phần dầu không bị giới hạn một cách cụ thể miễn là độ nhớt động học nằm trong khoảng từ $3\text{mm}^2/\text{giây}$ đến $32\text{mm}^2/\text{giây}$ (40°C), và màng bôi trơn có mức bôi trơn tốt và khả năng di chuyển tốt. Từ quan điểm thu được hiệu quả tốt hơn, độ nhớt động học tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ $3\text{mm}^2/\text{giây}$ đến $28\text{mm}^2/\text{giây}$ (40°C), tốt hơn nữa, nếu nằm trong khoảng từ $3\text{mm}^2/\text{giây}$ đến $25\text{mm}^2/\text{giây}$ (40°C), và còn tốt hơn nữa, nếu nằm trong khoảng từ $6\text{mm}^2/\text{giây}$ đến $20\text{mm}^2/\text{giây}$ (40°C).

Khi độ nhớt động học nhỏ hơn $3\text{mm}^2/\text{giây}$ (40°C), thì mức bôi trơn sẽ kém. Khi độ nhớt động học lớn hơn $32\text{mm}^2/\text{giây}$ (40°C), thì độ nhớt của dầu cao, và do đó, khả năng di chuyển là thấp hơn.

Ở đây, độ nhớt động học nghĩa là độ nhớt động học được đo ở nhiệt độ 40°C , và nghĩa là độ nhớt động học được đo theo tiêu chuẩn Công nghiệp Nhật Bản số K 2283:2000 "Dầu mỡ và sản phẩm dầu mỡ – Xác định độ nhớt động học và tính toán hệ số độ nhớt từ độ nhớt động học."

Lượng chất kết dính của lớp dầu đóng vai trò là lớp thứ hai nằm trong khoảng từ $0,1\text{g}/\text{m}^2$ đến $3,0\text{g}/\text{m}^2$. Khi lượng chất kết dính nằm trong khoảng này, thì màng bôi trơn có mức bôi trơn tốt và khả năng di chuyển tốt. Từ quan điểm thu được sự bôi trơn và khả năng di chuyển tốt hơn, lượng chất kết dính tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ $0,3\text{g}/\text{m}^2$ đến $2,0\text{g}/\text{m}^2$, và tốt hơn nữa, nếu nằm trong khoảng từ $0,5\text{g}/\text{m}^2$ đến $1,5\text{g}/\text{m}^2$. Khi lượng chất kết dính nhỏ hơn $0,1\text{g}/\text{m}^2$, thì mức bôi trơn là kém, và khi lượng chất kết dính lớn hơn $3,0\text{g}/\text{m}^2$, thì không thể

cải thiện thêm sự bôi trơn, và điều này là bất lợi về mặt kinh tế. Sự đo lường chất kết dính có thể được thực hiện bằng cách sử dụng thiết bị phân tích cacbon bề mặt hoặc thiết bị tương tự.

Phương pháp sản xuất tấm thép có màng bôi trơn

Phương pháp sản xuất tấm thép có màng bôi trơn nêu trên không bị giới hạn một cách cụ thể, nhưng tốt hơn nếu được thực hiện qua hai bước sau.

Bước tạo thành lớp thứ nhất: bước tạo thành lớp thứ nhất bằng cách phủ chế phẩm để tạo thành lớp thứ nhất lên tấm thép.

Bước tạo thành lớp thứ hai: bước tạo thành lớp thứ hai bằng cách phủ chế phẩm để tạo thành lớp thứ hai lên trên lớp thứ nhất.

Cách tiến hành của mỗi bước sẽ được mô tả chi tiết dưới đây.

Bước tạo thành lớp thứ nhất

Trong bước tạo thành lớp thứ nhất, lớp thứ nhất được tạo thành bằng cách phủ chế phẩm để tạo thành lớp thứ nhất mà chứa PEO (A) và copolyme (B), trong đó tỷ lệ trọng lượng của copolyme (B) so với tổng của PEO (A) và copolyme (B) là lớn hơn 5% trọng lượng và nhỏ hơn 50% trọng lượng, lên tấm thép sao cho tổng lượng chất kết dính của PEO (A) và copolyme (B) nằm trong khoảng từ $0,1\text{g/m}^2$ đến $1,0\text{g/m}^2$. Chế phẩm để tạo thành lớp thứ nhất được sử dụng để tạo thành màng (lớp thứ nhất) trên đó lớp dầu mà chứa thành phần dầu có độ nhớt động học được mô tả dưới đây được tạo thành.

Theo sáng chế, nồng độ của chế phẩm để tạo thành lớp thứ nhất tốt hơn nếu được điều chỉnh bằng chất pha loãng mà tổng của (A) và (B) nằm trong khoảng được mô tả trên đây của lượng chất kết dính. Ở đây, nước là phù hợp làm chất pha loãng. Sau khi phủ chế phẩm, thực hiện việc làm khô.

Nếu được yêu cầu, dung môi có thể có mặt trong chế phẩm để tạo thành lớp thứ nhất. Khi chế phẩm này không thể được phủ lên tấm thép phụ thuộc vào trạng thái bề mặt của tấm thép, chế phẩm này có thể được điều chỉnh để có thể được áp dụng cho bề mặt tấm thép bằng cách đưa vào lượng nhỏ chất hoạt động bề mặt khi cần thiết. Ngoài ra, để cải thiện đặc tính làm khô của màng hoặc đặc tính tương tự, khi cần thiết, dung môi có thể là dung môi có nước mà rượu, keton, hoặc dung môi hữu cơ có khả năng hoà tan bằng nước trên cơ sở xenlo được bổ sung.

Phương pháp phủ chế phẩm để tạo thành lớp thứ nhất lên tấm thép không bị giới hạn một cách cụ thể, và, ví dụ, thường là phương pháp phủ được sử dụng

như phủ cuộn, phủ dòng xối, phun không khí, phun không có không khí, phủ dòng màn chắn, chải, nhúng và phương pháp tương tự có thể được đề cập đến. Nếu cần thiết, trước khi phủ chế phẩm để tạo thành lớp thứ nhất, bề mặt của tấm thép có thể được đưa qua xử lý tẩy nhòn.

Nếu được yêu cầu, chất gọi là chất khử trùng hoặc chất chống mốc có thể được bổ sung một cách phù hợp vào chế phẩm để tạo thành lớp thứ nhất. Chất khử trùng hoặc chất chống mốc không bị giới hạn một cách cụ thể, nhưng tốt hơn là chất rắn và được kết tụ hoặc kết tủa một cách đáng kể, chất mà không thay đổi độ nhớt hoặc tính chất lỏng của chế phẩm khi chất này được bổ sung vào là phù hợp hơn.

Sau khi phủ chế phẩm để tạo thành lớp thứ nhất lên tấm thép, nếu cần thiết, việc xử lý nhiệt có thể được thực hiện để loại bỏ dung môi. Nhiệt độ của việc xử lý nhiệt tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 50°C đến 300°C, và có thể được điều chỉnh bằng cách kết hợp tốc độ sản xuất của vật liệu thép và môi trường khí làm khô. Nếu nhiệt độ bề mặt của tấm thép nằm trong khoảng từ 60°C đến 150°C, thì nhiệt độ này sẽ là phù hợp một cách đầy đủ.

Bước tạo thành lớp thứ hai

Bước tạo thành lớp thứ hai là bước tạo thành lớp thứ hai được hình thành từ lớp dầu bằng cách phủ chế phẩm để tạo thành lớp thứ hai chứa thành phần dầu có độ nhớt động học nằm trong khoảng từ 3mm²/giây đến 32mm²/giây (40°C) lên lớp thứ nhất được tạo thành trong bước tạo thành lớp thứ nhất mà lượng chất kết dính của lớp dầu nằm trong khoảng từ 0,1g/m² đến 3,0g/m². Hàm lượng của thành phần dầu trong chế phẩm để tạo thành lớp thứ hai không bị giới hạn một cách cụ thể. Dung môi có thể có mặt trong chế phẩm để tạo thành lớp thứ hai, nếu cần thiết.

Phương pháp phủ lớp thứ nhất được mô tả trên đây có thể được dùng là phương pháp phủ chế phẩm để tạo thành lớp thứ hai, và hơn nữa, việc phun bằng phương pháp tĩnh điện có thể cũng được sử dụng. Nếu cần thiết, sau khi dùng chế phẩm để tạo thành lớp thứ hai, việc xử lý nhiệt có thể được thực hiện.

Như được mô tả trên đây, tấm thép có màng bôi trơn (tấm thép có màng bôi trơn) theo sáng chế có mức bôi trơn tốt thậm chí trong môi trường ẩm, và màng bôi trơn của nó có thể được loại bỏ một cách dễ dàng.

Phương pháp sản xuất tấm thép được sơn

Việc sử dụng tấm thép được mô tả trên đây có màng bôi trơn, tấm thép

được sơn có màng sơn trên bề mặt có thể được sản xuất. Tức là, bằng cách sử dụng tấm thép được mô tả trên đây, đối với tấm thép được tạo thành bằng cách ép thành hình dạng phức tạp hơn, tấm thép được sơn có màng sơn có đặc tính kết dính tốt có thể được sản xuất.

Phương pháp sản xuất tấm thép được sơn tốt hơn nếu bao gồm các bước sau đây.

Bước ép: thực hiện bước tạo hình ép.

Bước loại bỏ màng: bước loại bỏ màng bôi trơn trên tấm thép được tạo thành bằng cách ép có sử dụng dung dịch nước.

Bước sơn: thực hiện bước sơn trên tấm thép, từ đó màng bôi trơn có đã được loại bỏ.

Cách tiến hành của mỗi bước sẽ được mô tả chi tiết dưới đây.

Bước ép

Bước ép là bước tạo hình bằng cách ép tấm thép có màng bôi trơn. Thông qua bước này, tấm thép được tạo thành ở hình dạng xác định.

Phương pháp bao gồm bước tạo hình ép không bị giới hạn một cách cụ thể, và phương pháp được biết đến (ví dụ, ép nóng) có thể được sử dụng. Trong suốt bước này, việc xử lý bổ sung như kéo, tạo hình kéo dẫn, uốn, dát mỏng, đục lỗ hoặc việc xử lý tương tự có thể được thực hiện.

Hơn nữa, bước tạo hình ép có thể được thực hiện trong một bước, hoặc có thể được thực hiện trong nhiều bước.

Bước loại bỏ màng

Bước loại bỏ màng là bước loại bỏ màng bôi trơn trên tấm thép, mà đã được tạo thành ở hình dạng xác định trong bước ép, bằng cách sử dụng dung dịch nước. Bằng cách phủ dung dịch nước tiếp xúc với màng bôi trơn, màng bôi trơn có thể được loại bỏ khỏi tấm thép.

Dung dịch nước được sử dụng không bị giới hạn một cách cụ thể miễn là dung dịch này chứa nước. Tuy nhiên, từ quan điểm rằng màng bôi trơn được loại bỏ một cách hiệu quả, tốt hơn nếu dung dịch nước là dung dịch kiềm có nước. Độ pH của dung dịch kiềm có nước tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 8 đến 13. Trong việc điều chế dung dịch kiềm có nước, thành phần kiềm được bổ sung vào nước không bị giới hạn một cách cụ thể, và ví dụ của thành phần kiềm này bao gồm natri cacbonat, natri hydroxit, natri phosphat, natri silicat, và hợp chất tương tự.

Phương pháp phủ dung dịch nước tiếp xúc với màng bôi trơn không bị giới hạn một cách cụ thể, và được minh họa bởi phương pháp phủ dung dịch nước lên tấm thép, phương pháp nhúng tấm thép vào dung dịch nước, và phương pháp tương tự.

Khoảng thời gian để phủ dung dịch nước tiếp xúc với màng bôi trơn không bị giới hạn một cách cụ thể, và từ quan điểm công nghiệp, thông thường, khoảng thời gian tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 20 giây đến 200 giây. Ngoài ra, thông thường, nhiệt độ của dung dịch nước khi dung dịch nước này tiếp xúc với màng bôi trơn tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 30°C đến 50°C.

Bước sơn

Bước sơn là bước thực hiện sơn trên tấm thép mà từ đó màng bôi trơn đã được loại bỏ trong bước loại bỏ màng. Thông qua việc sơn tấm thép mà màng bôi trơn đã được loại bỏ, màng sơn có đặc tính kết dính tốt có thể được tạo thành trên tấm thép.

Theo sáng chế, phương pháp sơn và sơn được sử dụng là không được mô tả một cách cụ thể, và cách sơn được biết đến mà được lựa chọn thông qua việc xem xét đặc tính kết dính của màng sơn, như phủ điện cation, sơn tĩnh điện, sơn phun, và cách tương tự, và sơn có sẵn trên thị trường có thể được sử dụng.

Như được mô tả trên đây, tấm thép có màng bôi trơn (tấm thép có màng bôi trơn) theo sáng chế có mức bôi trơn tốt, và màng bôi trơn của nó có thể được loại bỏ một cách dễ dàng.

Màng bôi trơn có thể được loại bỏ một cách dễ dàng bằng cách đưa dung dịch kiểm có nước tiếp xúc với màng bôi trơn trong khoảng 10 giây.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sau đây, sáng chế sẽ được mô tả một cách cụ thể có dựa vào các Ví dụ. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở các ví dụ này.

Ví dụ 1

Xử lý để tạo thành lớp thứ nhất

Bề mặt của tấm kim loại (tấm thép mạ kẽm nhúng nóng; GI) được làm sạch bằng cách loại bỏ vết bẩn và dầu. Dung dịch nước, mà chứa chế phẩm để tạo thành lớp thứ nhất, mà nồng độ đã được điều chỉnh để đạt được lượng chất kết dính, mà sẽ được mô tả sau, được phủ lên bề mặt của tấm kim loại bằng phương pháp phủ thanh, và được làm khô.

Chế phẩm để tạo thành lớp thứ nhất, mà chứa polyetylen oxit (A) (trọng lượng phân tử trung bình bằng 170.000), copolyme styren-acrylic (B) (trọng lượng phân tử trung bình bằng khoảng 5.000), và nước làm dung môi. Chế phẩm để tạo thành lớp thứ nhất không chứa thành phần vô cơ.

Việc làm khô tấm kim loại được thực hiện bằng cách bố trí tấm kim loại trong lò kiểu tuần hoàn không khí nóng, và giữ tấm kim loại này trong vòng 3 giây sau khi nhiệt độ bề mặt của tấm thép đạt 80°C.

Lượng chất kết dính của màng sau khi làm khô thu được bằng cách tạo đường cong hiệu chỉnh của lượng chất rắn được làm khô và lượng cacbon dư kiến, đo lượng cacbon bằng tia X huỳnh quang, và chuyển lượng cacbon thành lượng chất kết dính trên diện tích đơn vị (m^2).

Tổng lượng chất kết dính của (A) và (B) trong Ví dụ 1 là $0,3\text{g}/\text{m}^2$, hàm lượng của (A) trong lớp thứ nhất là 80% trọng lượng, và hàm lượng của (B) trong lớp thứ nhất là 20% trọng lượng.

Xử lý để tạo thành lớp thứ hai

Tiếp theo, tấm thép có màng bôi trơn được sản xuất bằng cách phủ chất bôi trơn NOX-RUST 550HN được sản xuất bởi PARKER INDUSTRIES, INC. (độ nhớt động học bằng $17,4\text{mm}^2/\text{giây}$ (40°C)) lên lớp thứ nhất bằng phương pháp phủ cuộn để tạo thành lớp thứ hai. Lượng chất kết dính lớp thứ hai là $1,5\text{g}/\text{m}^2$.

Lượng chất kết dính thu được bằng cách cân hợp chất được dùng bằng cân có độ chính xác và tính toán trọng lượng trên diện tích đơn vị.

Ngoài ra, bằng cách sử dụng tấm thép mạ kẽm được ủ nhúng nóng (GA) thay cho tấm thép mạ kẽm nhúng nóng (GI), tấm thép có màng bôi trơn được sản xuất theo cách tương tự như nêu trên.

Ví dụ 2

Tấm thép có màng bôi trơn được sản xuất theo cách tiến hành tương tự như trong Ví dụ 1 chỉ khác ở chỗ: polyetylen oxit (A) (trọng lượng phân tử trung bình bằng 170.000) được thay bằng polyetylen oxit (A) (trọng lượng phân tử trung bình bằng 500.000); copolyme styren-acrylic (B) được thay bằng polycopolyme styren-acrylic (B) (trọng lượng phân tử trung bình bằng khoảng 5.000); và lượng chất kết dính lớp thứ nhất được thay đổi nằm trong khoảng từ $0,3\text{g}/\text{m}^2$ đến $0,9\text{g}/\text{m}^2$.

Ví dụ 3

Tấm thép có màng bôi trơn được sản xuất theo cách tiến hành tương tự như trong Ví dụ 1 chỉ khác ở chỗ: copolyme styren-acrylic (B) được thay bằng copolyme styren-axit acrylic (B) (trong đó 50% mol của nhóm carboxy thu được từ axit acrylic được este hoá bằng rượu có 4 nguyên tử cacbon) (trọng lượng phân tử trung bình bằng khoảng 5.000); tổng lượng chất kết dính của (A) và (B) được thay đổi nằm trong khoảng từ $0,3\text{g/m}^2$ đến $0,4\text{g/m}^2$; cũng như hàm lượng của (A) được thay đổi nằm trong khoảng từ 80% trọng lượng đến 90% trọng lượng, và hàm lượng của (B) được thay đổi nằm trong khoảng từ 20% trọng lượng đến 10% trọng lượng.

Ví dụ 4

Tấm thép có màng bôi trơn được sản xuất theo cách tiến hành tương tự như trong Ví dụ 1 chỉ khác ở chỗ: polyetylen oxit (A) (trọng lượng phân tử trung bình bằng 170.000) được thay bằng polyetylen oxit (A) (trọng lượng phân tử trung bình bằng 500.000); copolyme styren-acrylic (B) được thay bằng copolyme styren-axit maleic (B) (trong đó 50% mol của nhóm carboxy thu được từ axit maleic được este hoá bằng rượu có 2 nguyên tử cacbon) (trọng lượng phân tử trung bình bằng khoảng 120.000); tổng lượng chất kết dính của (A) và (B) được thay đổi nằm trong khoảng từ $0,3\text{g/m}^2$ đến $0,2\text{g/m}^2$; cũng như hàm lượng của (A) được thay đổi nằm trong khoảng từ 80% trọng lượng đến 55% trọng lượng, và hàm lượng của (B) được thay đổi nằm trong khoảng từ 20% trọng lượng đến 45% trọng lượng.

Ngoài ra, bằng cách sử dụng tấm thép mạ kẽm được ủ nhúng nóng (GA) thay cho tấm thép mạ kẽm nhúng nóng (GI), tấm thép có màng bôi trơn được sản xuất theo cách tương tự như nêu trên.

Ví dụ 5

Tấm thép có màng bôi trơn được sản xuất theo cách tiến hành tương tự như trong Ví dụ 1 chỉ khác ở chỗ: copolyme styren-acrylic (B) được thay bằng copolyme styren-anhydrit maleic (B) (trọng lượng phân tử trung bình bằng khoảng 120.000); tổng lượng chất kết dính của (A) và (B) được thay đổi nằm trong khoảng từ $0,3\text{g/m}^2$ đến $0,4\text{g/m}^2$; và lượng chất kết dính lớp thứ hai (lớp dầu) được thay đổi nằm trong khoảng từ $1,5\text{g/m}^2$ đến $3,0\text{g/m}^2$.

Ví dụ 6

Tấm thép có màng bôi trơn được sản xuất theo cách tiến hành tương tự như trong Ví dụ 1 chỉ khác ở chỗ: copolyme styren-acrylic (B) được thay bằng

copolyme isobutylen-anhydrit maleic (B) (trọng lượng phân tử trung bình bằng khoảng 120.000); tổng lượng chất kết dính của (A) và (B) được thay đổi nằm trong khoảng từ 0,3g/m² đến 0,9g/m²; và lượng chất kết dính lớp thứ hai (lớp dầu) được thay đổi nằm trong khoảng từ 1,5g/m² đến 1,0g/m².

Ví dụ 7

Tấm thép có màng bôi trơn được sản xuất theo cách tiến hành tương tự như trong Ví dụ 1 chỉ khác ở chỗ: copolyme styren-acrylic (B) được thay bằng copolyme isobutylen-anhydrit maleic (B) (trong đó 50% mol của nhóm anhydrit carboxylic thu được từ anhydrit maleic được imit hoá) (trọng lượng phân tử trung bình bằng khoảng 120.000); và tổng lượng chất kết dính của (A) và (B) được thay đổi nằm trong khoảng từ 0,3g/m² đến 0,2g/m².

Ví dụ 8

Tấm thép có màng bôi trơn được sản xuất theo cách tiến hành tương tự như trong Ví dụ 1 chỉ khác ở chỗ: copolyme styren-acrylic (B) được thay bằng copolyme isobutylen-anhydrit maleic (B) (trong đó 50% mol của nhóm anhydrit carboxylic thu được từ anhydrit maleic được imit hoá) (trọng lượng phân tử trung bình bằng khoảng 120.000); hợp chất vô cơ (C) bao gồm nhôm (Al) và phospho (P) được bổ sung thêm vào chế phẩm để tạo thành lớp thứ nhất; tổng lượng chất kết dính của (A), (B), và (C) không phải là 0,3g/m² mà là 0,4g/m²; và lớp thứ nhất được xác định sao cho hàm lượng của (A) duy trì ở 80% trọng lượng, hàm lượng của (B) được thay đổi thành 19% trọng lượng, và hàm lượng của (C) là 1% trọng lượng.

Ngoài ra, bằng cách sử dụng tấm thép mạ kẽm được ủ nhúng nóng (GA) thay cho tấm thép mạ kẽm nhúng nóng (GI), tấm thép có màng bôi trơn được sản xuất theo cách tương tự như nêu trên.

Ví dụ 9

Tấm thép có màng bôi trơn được sản xuất theo cách tiến hành tương tự như trong Ví dụ 1 chỉ khác ở chỗ: hợp chất vô cơ (C) bao gồm kẽm (Zn) và phospho (P) được bổ sung thêm vào chế phẩm để tạo thành lớp thứ nhất; tổng lượng chất kết dính của (A), (B), và (C) không là 0,3g/m² mà là 0,4g/m²; và lớp thứ nhất được xác định sao cho hàm lượng của (A) duy trì ở 80% trọng lượng, hàm lượng của (B) được thay đổi thành 19% trọng lượng, và hàm lượng của (C) là 1% trọng lượng.

Ví dụ 10

Tấm thép có màng bôi trơn được sản xuất theo cách tiến hành tương tự như trong Ví dụ 1 chỉ khác ở chỗ: hợp chất vô cơ (C) bao gồm kẽm (Zn) và phospho (P) được bổ sung thêm vào chế phẩm để tạo thành lớp thứ nhất; polyetylen oxit (A) (trọng lượng phân tử trung bình bằng 170.000) được thay bằng polyetylen oxit (A) (trọng lượng phân tử trung bình bằng 500.000); tổng lượng chất kết dính của (A), (B), và (C) không là $0,3\text{g/m}^2$ mà là $0,4\text{g/m}^2$; và lớp thứ nhất được xác định sao cho hàm lượng của (A) duy trì ở 80% trọng lượng, hàm lượng của (B) được thay đổi thành 10% trọng lượng, và hàm lượng của (C) là 10% trọng lượng.

Ví dụ 11

Tấm thép có màng bôi trơn được sản xuất theo cách tiến hành tương tự như trong Ví dụ 1 chỉ khác ở chỗ: SiO_2 đóng vai trò là hợp chất vô cơ (C) được bổ sung thêm vào chế phẩm để tạo thành lớp thứ nhất; copolyme styren-acrylic (B) được thay bằng copolyme styren-axit maleic (B) (trong đó 50% mol của nhóm carboxy thu được từ axit maleic bị chặn bởi rượu có 4 nguyên tử cacbon) (trọng lượng phân tử trung bình bằng khoảng 5.000); tổng lượng chất kết dính của (A), (B), và (C) không là $0,3\text{g/m}^2$ mà là $0,4\text{g/m}^2$; và lớp thứ nhất được xác định sao cho hàm lượng của (A) được thay đổi thành 80,5% trọng lượng, hàm lượng của (B) được thay đổi thành 19% trọng lượng, và hàm lượng của (C) là 0,5% trọng lượng.

Ví dụ 12

Tấm thép có màng bôi trơn được sản xuất theo cách tiến hành tương tự như trong Ví dụ 1 chỉ khác ở chỗ: WO_3 đóng vai trò là hợp chất vô cơ (C) được bổ sung thêm vào chế phẩm để tạo thành lớp thứ nhất; polyetylen oxit (A) (trọng lượng phân tử trung bình bằng 170.000) được thay bằng polyetylen oxit (A) (trọng lượng phân tử trung bình bằng 500.000); copolyme styren-acrylic (B) được thay bằng copolyme styren-axit maleic (B) (trong đó 50% mol của nhóm carboxy thu được từ axit maleic bị chặn bởi rượu có 2 nguyên tử cacbon) (trọng lượng phân tử trung bình bằng khoảng 5.000); tổng lượng chất kết dính của (A), (B), và (C) không là $0,3\text{g/m}^2$ mà là $0,4\text{g/m}^2$; và lớp thứ nhất được xác định sao cho hàm lượng của (A) được thay đổi thành 78% trọng lượng, hàm lượng của (B) duy trì ở 20% trọng lượng, và hàm lượng của (C) là 2% trọng lượng.

Ngoài ra, bằng cách sử dụng tấm thép mạ kẽm được ủ nhúng nóng (GA) thay cho tấm thép mạ kẽm nhúng nóng (GI), tấm thép có màng bôi trơn được

sản xuất theo cách tương tự như nêu trên.

Ví dụ 13

Tấm thép có màng bôi trơn được sản xuất theo cách tiến hành tương tự như trong Ví dụ 1 chỉ khác ở chỗ: ZrO_2 đóng vai trò là hợp chất vô cơ (C) được bổ sung thêm vào chế phẩm để tạo thành lớp thứ nhất; copolyme styren-acrylic (B) được thay bằng copolyme isobutylen-anhydrit maleic (B) (trọng lượng phân tử trung bình bằng khoảng 120.000); tổng lượng chất kết dính của (A), (B), và (C) không là $0,3\text{g/m}^2$ mà là $0,4\text{g/m}^2$; và lớp thứ nhất được xác định sao cho hàm lượng của (A) được thay đổi thành 78% trọng lượng, hàm lượng của (B) duy trì ở 20% trọng lượng, và hàm lượng của (C) là 2% trọng lượng.

Ví dụ 14

Tấm thép có màng bôi trơn được sản xuất theo cách tiến hành tương tự như trong Ví dụ 1 chỉ khác ở chỗ: LiOH đóng vai trò là hợp chất vô cơ (C) được bổ sung thêm vào chế phẩm để tạo thành lớp thứ nhất; copolyme styren-acrylic (B) được thay bằng copolyme isobutylen-anhydrit maleic (B) (trọng lượng phân tử trung bình bằng khoảng 120.000); tổng lượng chất kết dính của (A), (B), và (C) không là $0,3\text{g/m}^2$ mà là $0,4\text{g/m}^2$; và lớp thứ nhất được xác định sao cho hàm lượng của (A) được thay đổi thành 59,5% trọng lượng, hàm lượng của (B) được thay đổi thành 40% trọng lượng, và hàm lượng của (C) là 0,5% trọng lượng.

Ví dụ 15

Tấm thép có màng bôi trơn được sản xuất theo cách tiến hành tương tự như trong Ví dụ 1 chỉ khác ở chỗ: ZnO đóng vai trò là hợp chất vô cơ (C) được bổ sung thêm vào chế phẩm để tạo thành lớp thứ nhất; copolyme styren-acrylic (B) được thay bằng copolyme isobutylen-anhydrit maleic (B) (trong đó 50% mol của nhóm anhydrit carboxylic thu được từ anhydrit maleic được imit hoá) (trọng lượng phân tử trung bình bằng khoảng 120.000); tổng lượng chất kết dính của (A), (B), và (C) không là $0,3\text{g/m}^2$ mà là $0,4\text{g/m}^2$; lớp thứ nhất được xác định sao cho hàm lượng của (A) được thay đổi thành 78% trọng lượng, hàm lượng của (B) duy trì ở 20% trọng lượng, và hàm lượng của hợp chất vô cơ là 2% trọng lượng; và lượng chất kết dính lớp thứ hai (lớp dầu) được thay đổi nằm trong khoảng từ $1,5\text{g/m}^2$ đến $1,0\text{g/m}^2$.

Ví dụ 16

Tấm thép có màng bôi trơn được sản xuất theo cách tiến hành tương tự như trong Ví dụ 1 chỉ khác ở chỗ: ZrO_2 đóng vai trò là hợp chất vô cơ (C) được

bổ sung thêm vào chế phẩm để tạo thành lớp thứ nhất; copolyme styren-acrylic (B) được thay bằng copolyme isobutylen-anhydrit maleic (B) (trong đó 50% mol của nhóm anhydrit carboxylic thu được từ anhydrit maleic được imit hoá) (trọng lượng phân tử trung bình bằng khoảng 120.000); tổng lượng chất kết dính của (A), (B), và (C) không là 0,3g/m² mà là 0,4g/m²; và lớp thứ nhất được xác định sao cho hàm lượng của (A) được thay đổi thành 79% trọng lượng, hàm lượng của (B) duy trì ở 20% trọng lượng, và hàm lượng của hợp chất vô cơ là 1% trọng lượng.

Ví dụ so sánh 1

Tấm thép không được đưa sang xử lý tạo thành lớp thứ nhất và xử lý tạo thành lớp thứ hai được chuẩn bị.

Ví dụ so sánh 2

Tấm thép có màng bôi trơn được sản xuất theo cách tiến hành tương tự như trong Ví dụ 1 chỉ khác ở chỗ: copolyme styren-acrylic (B) không được sử dụng; và lượng chất kết dính (A) trong lớp thứ nhất được xác định là 0,4g/m².

Trong Ví dụ so sánh 2, copolyme styren-acrylic (B) không có mặt trong lớp thứ nhất.

Ví dụ so sánh 3

Tấm thép có màng bôi trơn được sản xuất theo cách tiến hành tương tự như trong Ví dụ 1 chỉ khác ở chỗ: polyetylen oxit (A) (trọng lượng phân tử trung bình bằng 170.000) không được sử dụng; và lượng chất kết dính (B) trong lớp thứ nhất được xác định là 0,4g/m².

Trong Ví dụ so sánh 3, polyetylen oxit (A) không có mặt trong lớp thứ nhất.

Ví dụ so sánh 4

Tấm thép có màng bôi trơn được sản xuất theo cách tiến hành tương tự như trong Ví dụ 1 chỉ khác ở chỗ: polyetylen oxit (A) (trọng lượng phân tử trung bình bằng 170.000) không được sử dụng; copolyme styren-acrylic (B) được thay bằng copolyme styren-anhydrit maleic (B) (trọng lượng phân tử trung bình bằng khoảng 120.000); và lượng chất kết dính (B) trong lớp thứ nhất được xác định là 0,4g/m².

Trong Ví dụ so sánh 4, polyetylen oxit (A) không có mặt trong lớp thứ nhất.

Ví dụ so sánh 5

Tấm thép có màng bôi trơn được sản xuất theo cách tiến hành tương tự như trong Ví dụ 1 chỉ khác ở chỗ: copolyme styren-acrylic (B) được thay bằng copolyme styren-anhydrit maleic (B) (trọng lượng phân tử trung bình bằng khoảng 120.000); tổng lượng chất kết dính của (A) và (B) được thay đổi nằm trong khoảng từ 0,3g/m² đến 0,4g/m²; cũng như hàm lượng của (A) trong lớp thứ nhất được thay đổi nằm trong khoảng từ 80% trọng lượng đến 40% trọng lượng, và hàm lượng của (B) trong lớp thứ nhất được thay đổi nằm trong khoảng từ 20% trọng lượng đến 60% trọng lượng.

Trong Ví dụ so sánh 5, tỷ lệ trọng lượng của (B) đối với tổng trọng lượng của (A) và (B) nằm ngoài khoảng xác định trước.

Ví dụ so sánh 6

Tấm thép có màng bôi trơn được sản xuất theo cách tiến hành tương tự như trong Ví dụ 1 chỉ khác ở chỗ: copolyme styren-acrylic (B) được thay bằng copolyme isobutylen-anhydrit maleic (B) (trong đó 50% mol của nhóm anhydrit carboxylic thu được từ anhydrit maleic được imit hoá) (trọng lượng phân tử trung bình bằng khoảng 120.000); tổng lượng chất kết dính của (A) và (B) được thay đổi nằm trong khoảng từ 0,3g/m² đến 0,4g/m²; cũng như hàm lượng của (A) trong lớp thứ nhất được thay đổi nằm trong khoảng từ 80% trọng lượng đến 98% trọng lượng, và hàm lượng của (B) trong lớp thứ nhất được thay đổi nằm trong khoảng từ 20% trọng lượng đến 2% trọng lượng.

Trong Ví dụ so sánh 6, tỷ lệ trọng lượng của (B) so với tổng trọng lượng của (A) và (B) nằm ngoài khoảng xác định trước.

Ví dụ so sánh 7

Tấm thép có màng bôi trơn được sản xuất theo cách tiến hành tương tự như trong Ví dụ 1 chỉ khác ở chỗ: copolyme styren-acrylic (B) được thay bằng copolyme styren-axit maleic (B) (trọng lượng phân tử trung bình bằng khoảng 5.000); và tổng lượng chất kết dính của (A) và (B) được thay đổi nằm trong khoảng từ 0,3g/m² đến 0,05g/m².

Trong Ví dụ so sánh 7, tổng lượng chất kết dính của (A) và (B) nằm ngoài khoảng xác định trước.

Ví dụ so sánh 8

Tấm thép có màng bôi trơn được sản xuất theo cách tiến hành tương tự như trong Ví dụ 1 chỉ khác ở chỗ: polyetylen oxit (A) (trọng lượng phân tử trung bình bằng 170.000) được thay bằng polyetylen oxit (A) (trọng lượng phân

tử trung bình bằng 500.000); tổng lượng chất kết dính của (A) và (B) được thay đổi nằm trong khoảng từ 0,3g/m² đến 0,4g/m²; và lượng chất kết dính lớp thứ hai (lớp đầu) được thay đổi nằm trong khoảng từ 1,5g/m² đến 0,05g/m².

Trong Ví dụ so sánh 8, lượng chất kết dính lớp thứ hai nằm ngoài khoảng xác định trước.

Ví dụ so sánh 9

Khi polyetylen oxit (trọng lượng phân tử trung bình bằng 700.000) được hoà tan trong nước ở nồng độ bằng 2% trọng lượng, độ nhớt tuyệt đối lớn hơn 300 mPa·s, và kết quả là, bước phủ cuộn với dung dịch này về cơ bản là không thể thực hiện, và do đó, không thể thu được tấm thép.

Khi dung dịch được pha loãng bằng nước cho đến khi bước phủ cuộn không thể thực hiện được nữa, thì nồng độ của polyetylen oxit là rất thấp, và kết quả là, không thể bảo đảm được lượng chất kết dính được xác định trước của polyetylen oxit.

Bảng 1

			Tấm Thép	Lớp thứ nhất								Lớp thứ hai	
				(A)	(B)			(C) ^{*8}	Hàm lượng [% theo trọng lượng]			Lượng chất kết dính ^{*2} [g/m ²]	Lượng chất Kết dính [g/m ²]
					Trọng lượng phân tử ^{*1}	X	Y		Ghi chú	(A)	(B)		
Ví dụ	1	GI GA	170000	St	AA		-	80	20	-	0,3	1,5	
	2	GI	500000	St	AA	PS-AA ^{*3}	-	80	20	-	0,9	1,5	
	3	GI	170000	St	MA	Chặn ^{*4} (Số nguyên tử cacbon bằng 4)	-	90	10	-	0,4	1,5	
	4	GI GA	500000	St	MA	Chặn*4 (Số nguyên tử cacbon bằng 2)	-	55	45	-	0,2	1,5	
	5	GI	170000	St	MAH		-	80	20	-	0,4	3	
	6	GI	170000	IB	MAH		-	80	20	-	0,9	1	
	7	GI	170000	IB	MAH	Imit hoá ^{*5}	-	80	20	-	0,2	1,5	
	8	GI GA	170000	IB	MAH	Imit hoá ^{*5}	Al	80	19	1	0,4	1,5	
	9	GI	170000	St	AA		Zn	80	19	1	0,4	1,5	
	10	GI	500000	St	AA		Zn	80	10	10	0,4	1,5	
	11	GI	170000	St	MA	Chặn*4 (Số nguyên tử cacbon bằng 4)	Si	80,5	19	0,5	0,4	1,5	
	12	GI GA	500000	St	MA	Chặn*4 (Số nguyên tử cacbon bằng 2)	W	78	20	2	0,4	1,5	
	13	GI	170000	IB	MAH		Zr	78	20	2	0,4	1,5	
	14	GI	170000	IB	MAH		Li	59,5	40	0,5	0,4	1,5	
	15	GI	170000	IB	MAH	Imit hoá ^{*5}	Zn	78	20	2	0,4	1	
	16	GI	170000	IB	MAH	Imit hoá ^{*5}	Zr	79	20	1	0,4	1,5	
Ví dụ so sánh	1	GI	-	-	-		-	-	-	-	-	-	
	2	GI	170000	-	-		-	100	-	-	0,4	1,5	
	3	GI	-	St	AA		-	-	100	-	0,4	1,5	
	4	GI	-	St	MAH		-	-	100	-	0,4	1,5	
	5	GI	170000	IB	MAH		-	40	60	-	0,4	1,5	
	6	GI	170000	IB	MAH	Imit hoá ^{*5}	-	98	2	-	0,4	1,5	
	7	GI	170000	St	MA		-	80	20	-	0,05	1,5	
	8	GI	500000	St	AA		-	80	20	-	0,4	0,05	
	9	GI	700000	-	-		-	-	-	-	- ^{*6}	- ^{*7}	

*1: nghĩa là trọng lượng phân tử trung bình.

*2: là tổng lượng chất kết dính của (A) và (B) trong lớp thứ nhất, và, khi có mặt (C), là tổng lượng chất kết dính của (A), (B), và (C) trong lớp thứ nhất.

*3: là copolyme của polystyren và axit acrylic.

*4: 50 mol% của nhóm carboxy thu được từ axit maleic bị chặn bởi rượu.

*5: 50 mol% của nhóm anhydrit carboxylic thu được từ anhydrit bị imit hoá.

*6: không thể chuẩn bị dung dịch có nước có khả năng áp dụng.

*7: không thể tạo thành lớp thứ hai.

*8: được chứa dưới dạng oxit, hydroxit hoặc muối của kim loại được nêu trong Bảng.

Trong Bảng 1, ý nghĩa của các ký hiệu là như sau.

GI: Tấm thép mạ kẽm nhúng nóng.

GA: tấm thép mạ kẽm được ủ nhúng nóng.

X: Hợp chất hydrocacbon trên cơ sở styren hoặc hợp chất hydrocacbon trên cơ sở olefin có 3 hoặc nhiều hơn 3 nguyên tử cacbon.

Y: Một trong hai hoặc cả hai trong số hợp chất chưa bão hoà có khả năng polyme hoá có nhóm anhydrit carboxylic và hợp chất chưa bão hoà có khả năng polyme hoá có nhóm carboxy, mà có khả năng đồng trùng hợp với X.

St: Styren.

IB: Isobutylen.

AA: Axit acrylic.

MA: Axit maleic.

MAH: Anhydrit maleic.

Đánh giá sau đây được thực hiện trên tấm thép thu được trong Ví dụ và Ví dụ so sánh.

Thử nghiệm trượt bề mặt phẳng về khả năng làm việc

Mẫu thử được cắt thành kích thước 30mm x 300mm, và thử nghiệm trượt bề mặt phẳng được thực hiện trên bề mặt màng bôi trơn của tấm thép bằng cách sử dụng máy thử nghiệm phổ thông (ở nhiệt độ phòng dưới điều kiện mà khuôn trượt là khuôn có bề mặt phẳng hoàn thiện dạng gương (hai chân cột là tròn có đường kính 5mm), tải trọng ép là 10kN, tốc độ trượt là 360mm/phút, và khoảng cách trượt là 100mm).

(1) Điều chỉnh môi trường khô và môi trường ẩm.

Trong thử nghiệm này, thì mức bôi trơn sau khi lưu trong môi trường ẩm được đánh giá (do sự có mặt của khuyết tật). Môi trường ẩm có hai loại.

Môi trường khô: Thử nghiệm trượt được thực hiện ngay lập tức sau khi dùng dầu.

Môi trường ẩm A: Mẫu thử được giữ trong môi trường ở nhiệt độ 40°C và 70% độ ẩm tương đối trong vòng một ngày sau khi dùng dầu, và thử nghiệm trượt được thực hiện hai giờ sau khi mẫu thử được lấy khỏi môi trường này.

Môi trường ẩm B: Mẫu thử được giữ trong môi trường ở nhiệt độ 40°C và 90% RH trong ba giờ sau khi dùng dầu, và thử nghiệm trượt được thực hiện trong một phút sau khi mẫu thử được lấy khỏi môi trường.

(2) Phương pháp đánh giá.

(2-1) Phương pháp đánh giá 1: Khả năng làm việc (đánh giá về bề ngoài).

Trạng thái bề mặt và sự có mặt của khuyết tật được kiểm tra bằng cách quan sát trong quá trình thử nghiệm trượt bề mặt phẳng.

A: Không có hoặc có rất ít khuyết tật xuất hiện.

B: Có ít khuyết tật, nhưng ít nhiều có thể quan sát được.

C: Màng bị tách ra ở mức độ không đáng kể trong vùng trượt, và có nhiều khuyết tật.

D: Vật liệu nền hầu như trơ ra, và nhận thấy có sự trầy xước, trượt mạnh, hoặc tiếng lạch cạch.

Trong việc đánh giá này, A là mức đánh giá tốt nhất, và mức đánh giá B chỉ ra rằng tấm thép thử nghiệm có thể dùng được, với mức đánh giá C và D là không tốt.

(2-2) Phương pháp đánh giá 2: Khả năng gia công (hệ số ma sát động)

Trong thử nghiệm trượt bề mặt phẳng, từ tải trọng ép và tải trọng kéo, hệ số ma sát động (μ') được tính toán. Sự đánh giá được thực hiện như sau.

Rất tốt: $\mu' < 0.08$

Tốt: $0.08 \leq \mu' < 0.1$

Không tốt: $\mu' \geq 0.1$

Xếp hạng "Rất tốt" và "Tốt" là chấp nhận được, và xếp hạng "Không tốt" là không chấp nhận được.

Thử nghiệm khả năng tẩy nhờn (khả năng loại bỏ màng)

Sử dụng chất tẩy nhờn kiểm "Fine Cleaner E2011" (được sản xuất bởi Công ty TNHH Nihon Parkerizing), bồn được chuẩn bị với vòi nước của thành phố Hiratsuka để chứa chất A có nồng độ 13g/L là chất tẩy nhờn và chất B có nồng độ 7g/L của nó, và được làm nóng đến nhiệt độ 43°C. Mỗi mẫu thử được ngâm đồng thời lắc trong bồn trong vòng 2 phút. Sau đó, mẫu thử tương ứng được rửa bằng nước bằng cách nhúng nó đồng thời lắc ở vòi nước tương tự trong vòng 30 giây. Sau đó, mẫu thử được giữ thẳng đứng trong vòng 30 giây để loại bỏ nước trong đó, và tỷ lệ bề mặt bị làm ướt bởi nước của bề mặt của tấm thép ở trạng thái được giữ thẳng đứng được xác định bằng cách quan sát. Trong thực tế sử dụng, tốt hơn nếu trạng thái bị ướt bởi nước được duy trì. Ở đây, tỷ lệ bề mặt bị ướt bởi nước (%) thể hiện tỷ lệ bề mặt của phần mà bị ướt bởi nước so với tổng bề mặt của tấm thép khi bề mặt tấm thép được quan sát bên ngoài.

Phương pháp đánh giá

Rất tốt: Tỷ lệ bề mặt bị làm ướt bởi nước là 100%.

Tốt: Tỷ lệ bề mặt bị làm ướt bởi nước là 80% hoặc lớn hơn nhưng nhỏ hơn 100%.

Trung bình: Tỷ lệ bề mặt bị làm ướt bởi nước là 50% hoặc lớn hơn nhưng nhỏ hơn 80%.

Kém: Tỷ lệ bề mặt bị làm ướt bởi nước nhỏ hơn 50%.

Xếp hạng "Rất tốt" và "Tốt" là chấp nhận được, và xếp hạng "Trung bình" và "Kém" là không chấp nhận được.

Đánh giá khả năng ngăn ngừa gỉ

Trong đánh giá khả năng ngăn ngừa gỉ, sự đánh giá được thực hiện bởi phương pháp sau đây và trong môi trường sau đây.

(1) Chuẩn bị mẫu thử

Bề mặt mục tiêu (bề mặt với màng bôi trơn) của tấm thép được chồng lên quay mặt vào nhau, kẹp được gọi là ngàm giữ được bố trí ở bốn góc của nó, ngàm giữ được vặn chặt bằng bu lông và đai ốc, và bu lông và đai ốc được vặn chặt và cố định bằng cờ-lê. Mô men xoắn làm chặt bởi cờ lê là 70kgf/cm².

Mẫu thử nêu trên được giữ trong môi trường ẩm ở nhiệt độ 40°C và 70% độ ẩm tương đối trong vòng 10 ngày. Sau 10 ngày, mẫu thử được lấy ra khỏi môi trường ẩm, áp lực bởi cờ lê được loại bỏ, và sự có mặt hoặc không có mặt của gỉ trắng và vị trí xuất hiện của gỉ trắng trên tấm thép quay mặt vào nhau được kiểm tra.

(2) Phương pháp đánh giá

Rất tốt: Gỉ trắng không được quan sát thấy trong vùng bên trong cách 0,5cm từ cạnh của tấm (gỉ trắng được quan sát thấy có không đáng kể ở cạnh).

Tốt: Gỉ trắng được quan sát thấy có không đáng kể trong vùng giữa cạnh và vị trí khoảng cách 1cm từ cạnh.

Trung bình: Gỉ trắng được quan sát thấy trong vùng giữa cạnh và vị trí khoảng cách 2cm từ cạnh, và trong vùng bên trong, gỉ trắng được quan sát thấy mờ, mặc dù ở mức độ không dễ thấy.

Kém: Gỉ trắng được quan sát thấy trong vùng liền kề trung tâm của tấm từ cạnh.

Xếp hạng "Rất tốt" (rất phù hợp) và "Tốt" (phù hợp một cách thực tế) là chấp nhận được, và xếp hạng "Trung bình" (không phù hợp) và "Kém" (hoàn toàn không phù hợp) là không chấp nhận được.

Bảng 2

		Tấm thép	Khả năng gia công Đánh giá về bề ngoài			Khả năng gia công (hệ số ma sát động)			Khả năng tấy nhờn	Khả năng ngăn ngừa gỉ	Đánh giá
			Khô	Ẩm A	Ẩm B	Khô	Ẩm A	Ẩm B			
Ví dụ	1	GI	A	A	A	Rất tốt	Rất tốt	Rất tốt	Rất tốt	Tốt	Tốt
		GA	A	A	A	Rất tốt	Rất tốt	Rất tốt	Rất tốt	Tốt	Tốt
	2	GI	A	A	A	Rất tốt	Rất tốt	Rất tốt	Rất tốt	Tốt	Tốt
	3	GI	A	A	A	Rất tốt	Rất tốt	Rất tốt	Rất tốt	Tốt	Tốt
	4	GI	A	A	A	Tốt	Tốt	Tốt	Rất tốt	Tốt	Tốt
		GA	A	A	A	Tốt	Tốt	Tốt	Rất tốt	Tốt	Tốt
	5	GI	A	A	A	Rất tốt	Rất tốt	Rất tốt	Rất tốt	Tốt	Tốt
	6	GI	A	A	A	Rất tốt	Rất tốt	Rất tốt	Rất tốt	Tốt	Tốt
	7	GI	A	A	A	Rất tốt	Rất tốt	Rất tốt	Rất tốt	Tốt	Tốt
	8	GI	A	A	A	Rất tốt	Rất tốt	Rất tốt	Rất tốt	Rất tốt	Rất tốt
		GA	A	A	A	Rất tốt	Rất tốt	Rất tốt	Rất tốt	Rất tốt	Rất tốt
	9	GI	A	A	A	Rất tốt	Rất tốt	Rất tốt	Rất tốt	Rất tốt	Rất tốt
	10	GI	A	A	A	Rất tốt	Rất tốt	Rất tốt	Rất tốt	Rất tốt	Rất tốt
	11	GI	A	A	A	Rất tốt	Rất tốt	Rất tốt	Rất tốt	Rất tốt	Rất tốt
	12	GI	A	A	A	Rất tốt	Rất tốt	Rất tốt	Rất tốt	Rất tốt	Rất tốt
		GA	A	A	A	Rất tốt	Rất tốt	Rất tốt	Rất tốt	Rất tốt	Rất tốt
	13	GI	A	A	A	Rất tốt	Rất tốt	Rất tốt	Rất tốt	Rất tốt	Rất tốt
	14	GI	A	A	A	Tốt	Tốt	Tốt	Rất tốt	Rất tốt	Tốt
	15	GI	A	A	A	Rất tốt	Rất tốt	Rất tốt	Rất tốt	Rất tốt	Rất tốt
	16	GI	A	A	A	Rất tốt	Rất tốt	Rất tốt	Rất tốt	Rất tốt	Rất tốt
Ví dụ so sánh	1	GI	D	D	D	Không tốt	Không tốt	Không tốt	Rất tốt	Tốt	Kém
	2	GI	A	B	C	Rất tốt	Không tốt	Không tốt	Rất tốt	Tốt	Khô: Rất tốt Ẩm: Kém
	3	GI	B	B	B	Không tốt	Không tốt	Không tốt	Tốt	Tốt	Kém*1
	4	GI	B	B	B	Không tốt	Không tốt	Không tốt	Tốt	Tốt	Kém*1
	5	GI	B	B	B	Không tốt	Không tốt	Không tốt	Rất tốt	Tốt	Kém*1
	6	GI	A	B	C	Rất tốt	Không tốt	Không tốt	Rất tốt	Tốt	Khô : Rất tốt Ẩm: Kém
	7	GI	D	D	D	Không tốt	Không tốt	Không tốt	Rất tốt	Tốt	Kém
	8	GI	C	C	C	Không tốt	Không tốt	Không tốt	Rất tốt	Tốt	Kém
	9	GI	-	-	-	-	-	-	-	-	Kém*2

*1: Bề ngoài là tốt, nhưng ma sát động học cao.

*2: Không thể chuẩn bị chế phẩm có thể hoà tan trong nước.

Như được thể hiện trong Bảng 2, trong tấm thép theo Ví dụ 1 đến 16 theo sáng chế, thậm chí khi tấm thép được giữ trong môi trường ẩm, thì khuyết tật không được quan sát thấy, hệ số ma sát động μ' dưới 0,1, và do đó, thì mức bôi trơn là rất tốt. Ngoài ra, khả năng tẩy nhờn (khả năng loại bỏ màng) cũng được thoả mãn. Đặc biệt là, tấm thép theo các Ví dụ từ 1 đến 3, 5 đến 13, 15, và 16, trong đó tỷ lệ trọng lượng của (B) so với (A) + (B) là nằm trong khoảng từ 10% trọng lượng đến 25% trọng lượng có khả năng gia công tốt hơn.

Tấm thép theo Ví dụ so sánh từ 1 đến 8 nằm ngoài phạm vi theo sáng chế có thể thực hiện được thực sự đối với khả năng ngăn ngừa gỉ và khả năng tẩy nhờn (khả năng loại bỏ màng). Tuy nhiên, tấm thép tương ứng với (a) hoặc (b) sau đây, và không ở mức độ thoả mãn đối với cả hai (tất cả) các đánh giá liên quan.

(a) Sự đánh giá về bề ngoài được xếp hạng C hoặc D và hệ số ma sát động μ' cao, để không có tấm thép nào thoả mãn.

(b) Khuyết tật nhiều hoặc hệ số ma sát động μ' là 0,1 hoặc lớn hơn, để một tấm hoặc tấm kia không thoả mãn.

Trong các Ví dụ 1, 4, 8, và 12, thu được kết quả tương tự trong trường hợp tấm thép là GI và trong trường hợp tấm thép là GA.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Theo sáng chế, có thể thu được tấm thép có màng bôi trơn có khả năng hòa tan chất kiềm mà bôi trơn tốt và có thể được đưa sang quy trình ép một cách phù hợp trong môi trường khô; không có suy giảm mức bôi trơn và có thể được đưa một cách phù hợp sang quy trình ép thậm chí sau khi được giữ trong môi trường ẩm; và có thể được loại bỏ một cách dễ dàng trong bước tẩy nhờn chất kiềm sau khi ép.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Tấm thép có màng bôi trơn mà có khả năng hòa tan chất kiềm trên bề mặt, trong đó màng bôi trơn này có:

lớp thứ nhất chứa polyetylen oxit (A) với trọng lượng phân tử trung bình nằm trong khoảng từ 50.000 đến 500.000 và copolyme (B) của hợp chất hydrocacbon trên cơ sở styren hoặc hợp chất hydrocacbon trên cơ sở olefin (X) có ba hoặc nhiều hơn ba nguyên tử cacbon và (Y) là một trong hai hoặc cả hai trong số hợp chất chưa bão hoà có khả năng polyme hoá có nhóm anhydrit carboxylic và hợp chất chưa bão hoà có khả năng polyme hoá có nhóm carboxy, mà có khả năng đồng trùng hợp với (X) với các nhóm anhydrit carboxylic hoặc nhóm carboxy trong copolyme được cải biến bằng amoniac, được imit hoá hoặc bị chặn một phần hay toàn phần bằng rượu trong một số trường hợp, và lớp thứ nhất chứa (B) với tỷ lệ trọng lượng so với tổng của (A) và (B) là lớn hơn 5% trọng lượng nhưng nhỏ hơn 50% trọng lượng; và

lớp thứ hai được tạo thành từ lớp dầu chứa thành phần dầu có độ nhớt động học nằm trong khoảng từ 3 đến 32mm²/giây (ở nhiệt độ 40°C) và được tạo ra trên lớp thứ nhất, và

trong đó tổng lượng chất kết dính của (A) và (B) nằm trong khoảng từ 0,1 đến 1,0g/m², và lượng chất kết dính của lớp dầu nằm trong khoảng từ 0,1 đến 3,0g/m².

2. Tấm thép có màng bôi trơn có khả năng hòa tan chất kiềm theo điểm 1, trong đó hợp chất hydrocacbon trên cơ sở styren hoặc hợp chất hydrocacbon trên cơ sở olefin (X) có ba hoặc nhiều hơn ba nguyên tử cacbon là ít nhất một hợp chất được chọn từ nhóm chỉ bao gồm styren, isobutylen và propylen, và một trong hai hoặc cả hai trong số hợp chất chưa bão hoà có khả năng polyme hoá có nhóm anhydrit carboxylic và hợp chất chưa bão hoà có khả năng polyme hoá có nhóm carboxy là ít nhất một hợp chất được chọn từ nhóm chỉ bao gồm axit maleic, axit acrylic, axit metacrylic, anhydrit maleic và axit itaconic.

3. Tấm thép có màng bôi trơn có khả năng hòa tan chất kiềm theo điểm 1 hoặc 2,

trong đó một trong hai hoặc cả hai trong số hợp chất chưa bão hoà có khả năng polyme hoá có nhóm anhydrit carboxylic và hợp chất chưa bão hoà có khả

năng polyme hoá có nhóm carboxy là axit maleic, và

trong đó nhóm carboxy với tỷ lệ lớn hơn 0% mol nhưng nhỏ hơn 50% mol thu được từ axit maleic trong copolyme bị chặn bởi rượu có từ một đến bốn nguyên tử cacbon.

4. Tấm thép có màng bôi trơn có khả năng hòa tan chất kiềm theo điểm 1 hoặc 2,

trong đó một trong hai hoặc cả hai trong số hợp chất chưa bão hoà có khả năng polyme hoá có nhóm anhydrit carboxylic và hợp chất chưa bão hoà có khả năng polyme hoá có nhóm carboxy là anhydrit maleic, và

trong đó nhóm carboxy với tỷ lệ lớn hơn 0% mol nhưng nhỏ hơn 50% mol, mà được tạo thành bởi sự mở vòng của các nhóm anhydrit carboxylic thu được từ anhydrit maleic trong copolyme bị chặn bởi rượu có từ một đến bốn nguyên tử cacbon.

5. Tấm thép có màng bôi trơn có khả năng hòa tan chất kiềm theo điểm 1 hoặc 2,

trong đó một trong hai hoặc cả hai trong số hợp chất chưa bão hoà có khả năng polyme hoá có nhóm anhydrit carboxylic và hợp chất chưa bão hoà có khả năng polyme hoá có nhóm carboxy là anhydrit maleic, và

trong đó các nhóm anhydrit carboxylic thu được từ anhydrit maleic trong copolyme là ít nhất được imit hoá một phần.

6. Tấm thép có màng bôi trơn có khả năng hòa tan chất kiềm theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó tấm thép, mà có màng bôi trơn có khả năng hòa tan chất kiềm này là tấm thép được phủ kẽm hoặc hợp kim kẽm được chọn từ nhóm chỉ bao gồm tấm thép mạ kẽm nhúng nóng, tấm thép mạ kẽm được ủ nhúng nóng, tấm thép mạ điện kẽm và tấm thép mạ điện hợp kim kẽm.

7. Tấm thép có màng bôi trơn có khả năng hòa tan chất kiềm theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó lớp thứ nhất còn chứa ít nhất một kim loại được chọn từ nhóm chỉ bao gồm Li, Mg, Al, Ca, Mn, Zn, Si, P, W, Zr và Sn ở dạng oxit, hydroxit hoặc muối, với tổng trọng lượng của oxit, hydroxit và muối (C) nằm trong khoảng từ 0,01% trọng lượng đến 10% trọng lượng của tổng trọng lượng của (A), (B) và (C), và tổng lượng chất kết dính của (A), (B) và (C) nằm trong khoảng từ 0,1 đến 1,0g/m².

8. Chế phẩm tạo màng bôi trơn trên tấm thép, chế phẩm này chứa:

polyetylen oxit (A) với trọng lượng phân tử trung bình nằm trong khoảng từ 50.000 đến 500.000; và

copolyme (B) của hợp chất hydrocacbon trên cơ sở styren hoặc hợp chất hydrocacbon trên cơ sở olefin (X) với ba hoặc nhiều hơn ba nguyên tử cacbon và (Y) là một trong hai hoặc cả hai trong số hợp chất chưa bão hoà có khả năng polyme hoá có nhóm anhydrit carboxylic và hợp chất chưa bão hoà có khả năng polyme hoá có nhóm carboxy, mà có khả năng đồng trùng hợp với (X), với các nhóm carboxy trong copolyme được cải biến, được imit hoá hoặc bị chặn một phần bởi rượu trong một số trường hợp,

trong đó (B) với tỷ lệ trọng lượng so với tổng của (A) và (B) lớn hơn 5% trọng lượng nhưng nhỏ hơn 50% trọng lượng.

9. Chế phẩm theo điểm 8, trong đó chế phẩm này còn chứa ít nhất một kim loại được chọn từ nhóm chỉ bao gồm Li, Mg, Al, Ca, Mn, Zn, Si, P, W, Zr và Sn ở dạng oxit, hydroxit hoặc muối, với tổng trọng lượng của oxit, hydroxit và muối (C) nằm trong khoảng từ 0,01% trọng lượng đến 10% trọng lượng của tổng trọng lượng của (A), (B) và (C).

10. Phương pháp sản xuất tấm thép có màng bôi trơn có khả năng hòa tan chất kiềm theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, phương pháp này bao gồm:

bước tạo thành lớp thứ nhất bằng cách phủ chế phẩm theo điểm 8 lên tấm thép sao cho tổng lượng chất kết dính của (A) và (B) nằm trong khoảng từ 0,1 đến 1,0g/m², hoặc bước tạo thành lớp thứ nhất bằng cách phủ chế phẩm theo điểm 9 lên tấm thép sao cho tổng lượng chất kết dính của (A), (B) và (C) nằm trong khoảng từ 0,1 đến 1,0g/m²; và

bước tạo thành lớp thứ hai được hình thành từ lớp dầu bằng cách đưa chế phẩm chứa thành phần dầu có độ nhớt động học nằm trong khoảng từ 3 đến 32mm²/giây (ở nhiệt độ 40°C) lên lớp thứ nhất sao cho lượng chất kết dính của lớp dầu nằm trong khoảng từ 0,1 đến 3,0g/m².

FIG. 1

