



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

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ



1-0031843

(51)^{2006.01} C09D 127/12; C08K 3/22; C09D 127/18; (13) B
A47J 36/04; C08K 3/34

(21) 1-2017-03395

(22) 12/02/2016

(86) PCT/JP2016/054083 12/02/2016

(87) WO 2016/133010 25/08/2016

(30) 2015-027996 16/02/2015 JP

(45) 25/05/2022 410

(43) 27/11/2017 356A

(73) DAIKIN INDUSTRIES, LTD. (JP)

Umeda Center Building, 4-12, Nakazaki-Nishi 2-Chome, Kita-ku, Osaka-shi, Osaka
530-8323, Japan

(72) HIDAKA Mai (JP); MOMOSE Hiromichi (JP); SHIROMARU Tomohiro (JP).

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) CHẾ PHẨM PHỦ, MÀNG PHỦ VÀ VẬT DỤNG NHIỀU LỚP

(57) Sáng chế đề cập đến chế phẩm phủ tạo ra tính chống mài mòn tốt hơn cho màng phủ. Sáng chế đề cập đến chế phẩm phủ chứa nhựa flo và các hạt vô cơ, các hạt vô cơ này có độ cứng Mohs mới lớn hơn hoặc bằng 10 và có dạng gần như hình cầu.

Lĩnh vực kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề cập đến chế phẩm phủ, màng phủ và vật dụng nhiều lớp. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến chế phẩm phủ và màng phủ chứa nhựa flo và các hạt vô cơ, và vật dụng nhiều lớp có màng phủ này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các đồ dùng nấu ăn (ví dụ, chảo rán, vỉ nướng điện, nồi và nồi bên trong của nồi nấu cơm) thường được trang bị lớp phủ chứa nhựa flo có các đặc tính tốt, như tính chịu nhiệt, tính chống dính và tính chống ố bẩn, trên nền kim loại là nhôm, thép không gỉ hoặc tương tự, nhằm mục đích ngăn chặn nguy cơ cháy sém hoặc dính các nguyên liệu nấu trong quá trình nấu bằng nhiệt.

Trong quá trình sản xuất đồ dùng nấu ăn có lớp phủ chứa nhựa flo như vậy, nhiều vật liệu vô cơ thường được thêm với vai trò là chất độn vào vật liệu dùng để tạo ra lớp phủ nhằm mục đích chủ yếu là cải thiện tính chống mài mòn.

Ví dụ, tài liệu sáng chế 1 bộc lộ dụng cụ nấu bằng nhiệt có một lớp phủ không dính được tạo ra từ chất tạo màu dạng gốm hình cầu, sợi tinh thể kali hexatitanat, và chế phẩm phủ nhựa flo được tạo ra trên bề mặt nấu làm bằng nhôm hoặc hợp kim nhôm.

Tài liệu sáng chế 2 bộc lộ rằng, nhằm cải thiện hơn nữa độ cứng và tính chống mài mòn của lớp phủ đã được flo hóa, chế phẩm phủ chống ăn mòn có thể chứa các hạt chất độn cứng thuộc loại bất kỳ trong số nhôm oxit, silic cacbua, ziricon oxit và vụn kim loại như vụn nhôm, vụn kẽm và vụn bạc.

Danh sách các tài liệu trích dẫn

- Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP H10-323283 A

Tài liệu sáng chế 2: JP 2013-506739 T

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Mục đích của sáng chế là đề xuất chế phẩm phủ tạo ra tính chống mài mòn tốt hơn cho màng phủ, và màng phủ có tính chống mài mòn tốt hơn.

Giải pháp cho vấn đề

Các tác giả sáng chế đã thực hiện nghiên cứu chuyên sâu để phát hiện ra rằng việc sử dụng các hạt có độ cứng Mohs mới lớn hơn hoặc bằng 10 và có dạng gần như hình cầu làm các hạt vô cơ có thể bất ngờ cải thiện tính chống mài mòn của màng phủ, từ đó tạo ra sáng chế. Các chế phẩm phủ và màng phủ thông thường chứa các hạt vô cơ được tạo ra chỉ bằng cách nghiền thành bột. Tuy nhiên, các hạt vô cơ được tạo ra chỉ bằng cách nghiền thành bột như vậy không thể cải thiện tính chống mài mòn của màng phủ một cách thỏa đáng.

Cụ thể, sáng chế đề xuất chế phẩm phủ chứa nhựa flo và các hạt vô cơ, các hạt vô cơ này có độ cứng Mohs mới lớn hơn hoặc bằng 10 và có dạng gần như hình cầu.

Trong chế phẩm phủ này, tốt hơn nếu các hạt vô cơ, khi được quan sát từ góc tùy ý, có độ tròn trung bình nằm trong khoảng từ 0,90 đến 1,00.

Trong chế phẩm phủ này, tốt hơn nếu các hạt vô cơ là ít nhất một loại được chọn từ nhóm bao gồm các hạt nhôm oxit và các hạt silic cacbua.

Trong chế phẩm phủ này, tốt hơn nếu nhựa flo là polytetrafloetylen.

Trong chế phẩm phủ này, tốt hơn nếu nhựa flo bao gồm polytetrafloetylen đơn lẻ hoặc polytetrafloetylen và nhựa flo không phải polytetrafloetylen, và tốt hơn nếu lượng polytetrafloetylen là lớn hơn hoặc bằng 20% khối lượng tính theo tổng lượng của polytetrafloetylen và nhựa flo không phải polytetrafloetylen.

Trong chế phẩm phủ này, tốt hơn nếu lượng của các hạt vô cơ nằm trong khoảng từ 1 đến 40% khối lượng tính theo lượng nhựa flo.

Sáng chế cũng đề xuất màng phủ được tạo ra từ chế phẩm phủ nêu trên.

Sáng chế cũng đề xuất màng phủ bao gồm nhựa flo và các hạt vô cơ, các hạt vô cơ này có độ cứng Mohs mới lớn hơn hoặc bằng 10 và có dạng gần như hình cầu.

Trong màng phủ này, tốt hơn nếu các hạt vô cơ, khi được quan sát từ góc tùy ý, có độ tròn trung bình nằm trong khoảng từ 0,90 đến 1,00.

Trong màng phủ này, tốt hơn nếu các hạt vô cơ là ít nhất một loại được chọn từ nhóm bao gồm các hạt nhôm oxit và các hạt silic cacbua.

Trong màng phủ này, tốt hơn nếu nhựa flo là polytetrafloetylen.

Trong màng phủ này, tốt hơn nếu nhựa flo bao gồm polytetrafloetylen đơn lẻ hoặc polytetrafloetylen và nhựa flo không phải polytetrafloetylen, và tốt hơn nếu lượng polytetrafloetylen là lớn hơn hoặc bằng 20% khối lượng tính theo tổng lượng của polytetrafloetylen và nhựa flo không phải polytetrafloetylen.

Trong màng phủ này, tốt hơn nếu lượng của các hạt vô cơ nằm trong khoảng từ 1 đến 40% khối lượng tính theo lượng nhựa flo.

Sáng chế cũng đề xuất vật dụng nhiều lớp bao gồm nền và màng phủ được tạo ra từ chế phẩm phủ nêu trên hoặc màng phủ nêu trên.

Vật dụng nhiều lớp có thể là đồ dùng nấu ăn.

Hiệu quả của sáng chế

Nhờ có thành phần cấu tạo như nêu trên, chế phẩm phủ theo sáng chế có thể tạo ra tính chống mài mòn tốt cho màng phủ.

Nhờ có thành phần cấu tạo như nêu trên, màng phủ theo sáng chế có tính chống mài mòn tốt.

Màng phủ được tạo ra từ chế phẩm phủ theo sáng chế và màng phủ theo sáng chế có thể đặc biệt thích hợp khi sử dụng làm lớp phủ bề mặt bao phủ bề mặt của đồ dùng nấu ăn.

Vật dụng nhiều lớp và đồ dùng nấu ăn theo sáng chế đều có tính chống mài mòn tốt.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế được mô tả một cách cụ thể dưới đây.

Chế phẩm phủ theo sáng chế chứa nhựa flo và các hạt vô cơ.

Tốt hơn nếu nhựa flo là ít nhất một loại được chọn từ nhóm bao gồm polytetrafloetylen (PTFE), tetrafloetylen (TFE)/perflo(alkyl vinyl ete)(PAVE) copolyme (PFA), TFE/hexafluoropropylene (HFP) copolyme (FEP), etylen (Et)/TFE copolyme (ETFE), Et/TFE/HFP copolyme, polyclotrifloetylen (PCTFE), clotrifloetylen (CTFE)/TFE copolyme, Et/CTFE copolyme và polyvinyliden florua (PVDF), tốt hơn nữa nếu là ít nhất một loại được chọn từ nhóm bao gồm PTFE, PFA và FEP.

Cụ thể, tốt hơn nếu nhựa flo là PTFE, vì màng phủ thu được có tính chống mài mòn đặc biệt tốt.

Tốt hơn nếu PTFE có đặc tính tạo sợi. Trong trường hợp PTFE có đặc tính tạo sợi, các hạt vô cơ không có khả năng rơi ra khỏi màng phủ, tạo ra tính chống mài mòn tốt hơn nữa cho màng phủ.

Sự có mặt của đặc tính tạo sợi có thể được xác nhận bằng "phương pháp ép đùn bột nhão", là phương pháp điển hình để đúc "bột PTFE có phân tử lượng cao", là bột được tạo ra từ polyme TFE, vì đặc tính tạo sợi của PTFE có phân tử lượng cao cho phép việc ép đùn bột nhão của nó. Trong trường hợp sản phẩm đúc chưa nung thu được bằng phương pháp ép đùn bột nhão gần như không có sức bền hoặc độ giãn dài, ví dụ, trong trường hợp sản phẩm đúc có độ giãn dài bằng 0% và bị đứt gãy khi kéo, thì sản phẩm đúc được xem là không có đặc tính tạo sợi.

Tốt hơn nếu PTFE có khả năng gia công không nóng chảy. Khả năng gia công không nóng chảy dùng để chỉ đặc tính là không thể đo được tốc độ dòng nóng chảy theo phương pháp ASTM D-1238 và D-2116 ở nhiệt độ cao hơn điểm nóng chảy tạo tinh thể.

Để có tính chống mài mòn tốt hơn, tốt hơn nếu PTFE có trọng lượng riêng tiêu chuẩn (SSG: standard specific gravity) nằm trong khoảng từ 2,13 đến 2,23, tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 2,13 đến 2,19. SSG là SSG được xác định theo phương pháp ASTM D4895-89 dưới dạng chỉ số phân tử lượng của polytetrafloetylen không có khả năng gia công khi đúc nóng chảy.

Tốt hơn nếu PTFE có điểm nóng chảy nằm trong khoảng từ 325°C đến 347°C.

Điểm nóng chảy là giá trị đo được bằng phương pháp đo nhiệt lượng quét vi sai (DSC: differential scanning calorimetry) với tốc độ tăng nhiệt độ là 10°C/phút.

PTFE có thể là homopolyme TFE bao gồm tetrafloetylen (TFE) đơn lẻ hoặc PTFE được biến đổi bao gồm TFE và monome biến đổi. Monome biến đổi không bị giới hạn một cách cụ thể, miễn là nó có khả năng copolyme hóa với TFE. Các ví dụ về chúng bao gồm: perfloolefin như hexaflopropylen (HFP); clofloolefin như clotrifloetylen (CTFE); floolefin chứa hydro như trifloetylen và vinyliden florua (VDF); perflovinyl ete; perfloalkyl etylen và etylen. Có thể sử dụng một monome biến đổi hoặc nhiều monome biến đổi.

Perflovinyl ete không bị giới hạn một cách cụ thể, và các ví dụ về chúng bao gồm hợp chất perflo không no được thể hiện bằng công thức (1):

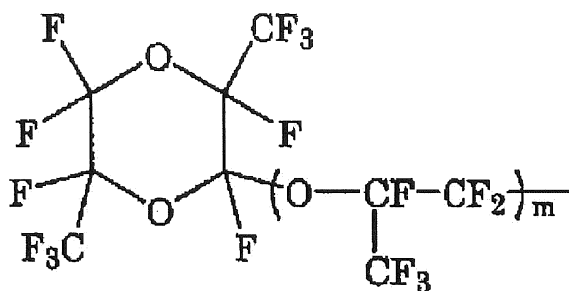


trong đó Rf là nhóm perflo hữu cơ. "Nhóm perflo hữu cơ" được sử dụng trong bản mô tả này để chỉ nhóm hữu cơ trong đó tất cả các nguyên tử hydro liên kết với các nguyên tử cacbon đều được thế bằng các nguyên tử flo. Nhóm perflo hữu cơ có thể có ete oxy.

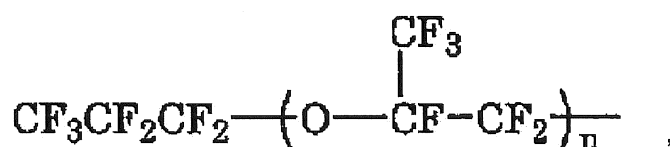
Các ví dụ về perflovinyl ete bao gồm perflo(alkyl vinyl ete) (PAVE), là hợp chất được thể hiện bằng công thức (1), trong đó Rf là nhóm C1-C10 perfloalkyl. Tốt hơn nếu số lượng cacbon của nhóm perfloalkyl nằm trong khoảng từ 1 đến 5.

Các ví dụ về nhóm perfloalkyl trong PAVE bao gồm nhóm perflometyl, nhóm perfloetyl, nhóm perflopropyl, nhóm perflobutyl, nhóm perflopentyl và nhóm perflohexyl. Ưu tiên là perflo(propyl vinyl ete) (PPVE), trong đó nhóm perfloalkyl là nhóm perflopropyl.

Các ví dụ về perflovinyl ete còn bao gồm hợp chất được thể hiện bằng công thức (1), trong đó Rf là nhóm C4-C9 perflo(alkoxyalkyl), là hợp chất được thể hiện bằng công thức (1), trong đó Rf là nhóm được thể hiện bằng công thức nêu dưới đây:



trong đó m là số nguyên nằm trong khoảng từ 0 hoặc 1 đến 4, và hợp chất được thể hiện bằng công thức (1), trong đó Rf là nhóm được thể hiện bằng công thức nêu dưới đây:



trong đó n là số nguyên nằm trong khoảng từ 1 đến 4.

Perfloalkyl etylen không bị giới hạn một cách cụ thể, và các ví dụ về chúng bao gồm (perflobutyl)etylen (PFBE) và (perflohexyl)etylen.

Tốt hơn nếu monome biến đổi của PTFE được biến đổi là ít nhất một loại được chọn từ nhóm bao gồm HFP, CTFE, VDF, PPVE, PFBE và etylen. Tốt hơn nữa nếu monome biến đổi là ít nhất một loại được chọn từ nhóm bao gồm HFP và CTFE.

Trong PTFE được biến đổi, tốt hơn nếu lượng đơn vị monome biến đổi nhỏ hơn hoặc bằng 1% khối lượng, tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 0,001 đến 1% khối lượng, tính theo tổng lượng của tất cả các đơn vị monome. Đơn vị monome biến đổi được sử dụng trong bản mô tả này có nghĩa là một phần thu được từ monome biến đổi trong cấu trúc phân tử của PTFE được biến đổi. Thuật ngữ “tất cả các đơn vị monome” có nghĩa là tất cả các phần thu được từ các monome trong cấu trúc phân tử của PTFE được biến đổi.

Xét về tính chống dính, tốt hơn nếu chế phẩm phủ chứa nhựa flo với lượng nằm trong khoảng từ 30,0 đến 99,0% khối lượng. Tốt hơn nữa nếu lượng nhựa flo nằm trong khoảng từ lớn hơn hoặc bằng 40,0% khối lượng đến nhỏ hơn hoặc bằng 97,0% khối lượng.

Chế phẩm phủ có thể chứa PTFE và nhựa flo không phải PTFE. Các ví dụ về nhựa flo không phải PTFE bao gồm TFE/PAVE copolyme (PFA), TFE/HFP copolyme (FEP), etylen (Et)/TFE copolyme (ETFE), Et/TFE/HFP copolyme, polyclotri floetylen (PCTFE), CTFE/TFE copolyme, Et/CTFE copolyme và polyvinyliden florua (PVDF).

Tốt hơn nếu nhựa flo không phải PTFE có khả năng gia công nóng chảy. Thuật ngữ "có khả năng gia công nóng chảy" có nghĩa là polyme có thể được làm nóng chảy và được gia công bằng thiết bị gia công thông dụng như thiết bị ép đùn hoặc thiết bị đúc phun. Do đó, nhựa flo thường có tốc độ dòng nóng chảy (MFR: melt flow rate) nằm trong khoảng từ 0,01 đến 100 g/10 phút.

MFR là giá trị thu được dưới dạng khối lượng (g/10 phút) của polyme chảy từ vòi phun (đường kính trong: 2 mm, chiều dài: 8 mm) trong mỗi 10 phút, được đo theo tiêu chuẩn ASTM D1238 bằng cách sử dụng thiết bị đo chỉ số dòng nóng chảy (Yasuda Seiki Seisakusho Ltd.) ở nhiệt độ đo (ví dụ, 372°C đối với PFA và FEP, 297°C đối với ETFE) và tải trọng (ví dụ, 5 kg đối với PFA, FEP và ETFE), mỗi thông số này được xác định theo từng loại nhựa flo.

Tốt hơn nếu nhựa flo không phải PTFE có điểm nóng chảy nằm trong khoảng từ lớn hơn hoặc bằng 150°C đến nhỏ hơn 322°C, tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 200°C đến 320°C, tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 240°C đến 320°C. Điểm nóng chảy là nhiệt độ tương đương với giá trị cực đại của đường cong nhiệt nóng chảy thu được bằng cách tăng nhiệt độ bằng cách sử dụng thiết bị phân tích nhiệt lượng quét vi sai (DSC: differential scanning calorimeter) với tốc độ là 10°C/phút.

Tốt hơn nếu chế phẩm phủ chứa, đóng vai trò làm nhựa flo, PTFE đơn lẻ hoặc PTFE và nhựa flo không phải PTFE.

Trong chế phẩm phủ này, tốt hơn nếu lượng PTFE lớn hơn hoặc bằng 1% khối lượng, tốt hơn nữa nếu lớn hơn hoặc bằng 20% khối lượng, tốt hơn nữa nếu lớn hơn hoặc bằng 40% khối lượng, đặc biệt tốt hơn nếu lớn hơn hoặc bằng 70%, tính theo tổng lượng của PTFE và nhựa flo không phải PTFE. Giới hạn trên của lượng này có thể là 100% khối lượng.

Trong trường hợp chế phẩm phủ chứa PTFE và nhựa flo không phải PTFE, tốt

hơn nếu tỷ lệ khối lượng giữa PTFE và nhựa flo không phải PTFE nằm trong khoảng từ 1/99 đến 99/1, tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 10/90 đến 99/1, tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 20/80 đến 99/1. Nếu lượng PTFE quá nhỏ, thì tính chống mài mòn của màng phủ có thể là không đủ.

Khối lượng của PTFE chứa trong chế phẩm phủ có thể được tính toán bằng phương pháp phân tích đã biết như phương pháp phân tích phổ hồng ngoại hoặc kỹ thuật phân tích nhiệt lượng - phân tích nhiệt vi sai (TG-DTA: thermogravimetry-differential thermal analysis).

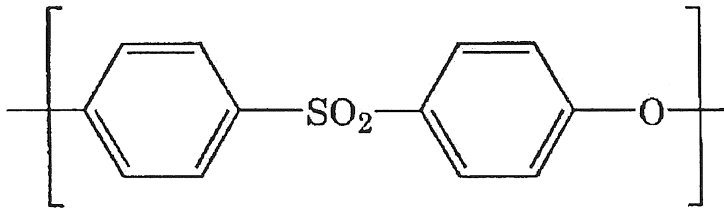
Chế phẩm phủ có thể chứa nhựa chịu nhiệt. Nhựa chịu nhiệt này thường chỉ cần là nhựa được công nhận là có tính chịu nhiệt, và tốt hơn nếu nhựa có nhiệt độ làm việc liên tục là lớn hơn hoặc bằng 150°C. Cần lưu ý rằng nhựa chịu nhiệt không bao gồm nhựa flo nêu trên.

Nhựa chịu nhiệt không bị giới hạn một cách cụ thể, và tốt hơn nếu ít nhất một loại nhựa được chọn từ nhóm bao gồm nhựa polyamit imit, nhựa polyimit, nhựa polyete sulfon, nhựa polyeteimit, nhựa polyete ete keton, nhựa polyeste thơm và nhựa polyarylen sulfua.

Nhựa polyamit imit (PAI) là nhựa được tạo ra từ polyme có liên kết amit và liên kết imit trong cấu trúc phân tử. PAI không bị giới hạn một cách cụ thể, và các ví dụ về chúng bao gồm nhựa được tạo ra từ polyme có phân tử lượng cao bất kỳ thu được bằng phản ứng bất kỳ trong số các phản ứng sau: phản ứng giữa diamin thơm có liên kết amit trong phân tử và axit carboxylic thơm hóa trị bốn (ví dụ, axit pyromelitic); phản ứng giữa axit carboxylic thơm hóa trị ba (ví dụ, trimelitic anhydrit) và diamin (ví dụ, 4,4-diaminophenyl ete) hoặc diisoxyanat (ví dụ, diphenylmetan diisoxyanat); và phản ứng giữa diaxit có nhân imit thơm trong phân tử và diamin. Để có tính chịu nhiệt tốt, tốt hơn nếu PAI là nhựa được tạo ra từ polyme có nhân thơm trong mạch chính.

Nhựa polyimit (PI) là nhựa được tạo ra từ polyme có liên kết imit trong cấu trúc phân tử. PI không bị giới hạn một cách cụ thể, và các ví dụ về chúng bao gồm nhựa được tạo ra từ polyme có phân tử lượng cao bất kỳ thu được bằng phản ứng của carboxylic anhydrit thơm hóa trị bốn như pyromelitic anhydrit. Để có tính chịu nhiệt tốt, tốt hơn nếu PI là nhựa được tạo ra từ polyme có nhân thơm trong mạch chính.

Nhựa polyete sulfon (PES) là nhựa được tạo ra từ polyme có đơn vị lặp lại được thể hiện bằng công thức nêu dưới đây.



PES không bị giới hạn một cách cụ thể, và các ví dụ về chúng bao gồm nhựa được tạo ra từ polyme bất kỳ thu được bằng phản ứng đa trùng ngưng của diclodiphenyl sulfon và bisphenol.

Để có tính bám nền tốt, để có tính chịu nhiệt thỏa đáng ngay cả ở nhiệt độ nung kết trong quá trình chế tạo đồ dùng nấu ăn và để có tính chống ăn mòn tốt của đồ dùng nấu ăn tạo thành, tốt hơn nếu nhựa chịu nhiệt là ít nhất một loại nhựa được chọn từ nhóm bao gồm PAI, PI và PES. PAI, PI và PES có thể được sử dụng ở dạng đơn lẻ hoặc có thể được sử dụng ở dạng kết hợp của hai hoặc nhiều loại trong mỗi nhóm.

Để có tính bám nền và tính chịu nhiệt tốt, tốt hơn nữa nếu nhựa chịu nhiệt là ít nhất một loại nhựa được chọn từ nhóm bao gồm PAI và PI.

Để có tính chống ăn mòn tốt, tốt hơn nếu nhựa chịu nhiệt là hỗn hợp gồm PES và ít nhất một loại được chọn từ nhóm bao gồm PAI và PI. Nói cách khác, nhựa chịu nhiệt có thể là hỗn hợp gồm PES và PAI, hỗn hợp gồm PES và PI, hoặc hỗn hợp gồm PES, PAI và PI. Đặc biệt tốt hơn nếu nhựa chịu nhiệt là hỗn hợp gồm PES và PAI.

Chế phẩm phủ chứa các hạt vô cơ có dạng gần như hình cầu. Nhờ chứa các hạt vô cơ có dạng gần như hình cầu, chế phẩm phủ có thể tạo ra tính chống mài mòn tốt cho màng phủ. Các hạt vô cơ này không bao gồm các hạt vô cơ được tạo ra chỉ bằng cách nghiền thành bột, mà bao gồm các hạt vô cơ được tạo ra bằng cách nghiền thành bột và sau đó tạo hạt cầu.

Xét về tính chống mài mòn, tốt hơn nếu các hạt vô cơ này là các hạt về cơ bản không có góc cạnh. Tốt hơn nếu các hạt vô cơ này có dạng hình cầu, cầu elip, khối đa diện tròn hoặc khối đa diện có giá trị độ tròn gần bằng 1.

Xét về tính chống mài mòn, các hạt vô cơ này có độ cứng Mohs mới lớn hơn

hoặc bằng 10, tốt hơn nếu lớn hơn hoặc bằng 12. Độ cứng của các hạt thủy tinh hoặc silic oxit có độ cứng Mohs mới bằng 7 là quá thấp, và do đó việc sử dụng chúng làm các hạt vô cơ không thể tạo ra tính chống mài mòn tốt cho màng phủ. Các ví dụ về các hạt vô cơ có độ cứng Mohs mới lớn hơn hoặc bằng 10 bao gồm các hạt kim cương, kim cương đã được flo hóa, bo cacbua, silic cacbua, nhôm oxit (bao gồm ruby và saphia), crysoberyl, granat và ziricon oxit đã được nung chảy.

Tốt hơn nếu các hạt vô cơ có cỡ hạt trung bình nằm trong khoảng từ 5 đến 40 μm , tốt hơn nữa nếu lớn hơn hoặc bằng 10 μm . Trong trường hợp sử dụng các hạt vô cơ để tạo ra màng phủ với độ dày là nhỏ hơn hoặc bằng 20 μm , thì tốt hơn nữa nếu cỡ hạt trung bình là nhỏ hơn hoặc bằng 30 μm xét về độ nhẵn bề mặt.

Cỡ hạt trung bình có thể được xác định, ví dụ, bằng thiết bị phân tích cỡ hạt tán xạ nhiễu xạ laze của Nikkiso Co., Ltd.

Tốt hơn nếu các hạt vô cơ, khi được quan sát từ góc tùy ý, có độ tròn trung bình là 0,90 hoặc lớn hơn. Tốt hơn nữa nếu độ tròn trung bình là 0,91 hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa nếu là 0,93 hoặc lớn hơn, đặc biệt tốt hơn nếu là 0,95 hoặc lớn hơn và tốt hơn nếu là 1,00 hoặc nhỏ hơn.

Các hạt vô cơ bao gồm hỗn hợp hạt có độ tròn trung bình lớn hơn hoặc bằng 0,90 (hoặc nằm trong khoảng giá trị số ưu tiên) thu được bằng cách trộn đồng nhất các hạt vô cơ có độ cứng Mohs mới lớn hơn hoặc bằng 10 và độ tròn trung bình lớn hơn hoặc bằng 0,90 và các hạt có độ cứng Mohs mới lớn hơn hoặc bằng 10 và độ tròn trung bình nhỏ hơn 0,90.

Độ tròn trung bình có thể được xác định bằng chương trình xử lý ảnh bằng cách sử dụng thiết bị phân tích ảnh hạt theo dòng chảy.

Xét về tính chống mài mòn, tốt hơn nếu các hạt vô cơ là ít nhất một loại được chọn từ nhóm bao gồm các hạt nhôm oxit và các hạt silic cacbua. Tốt hơn nếu các hạt vô cơ là các hạt silic cacbua vì màng phủ thu được vẫn có tính chống mài mòn cao hơn.

Nhôm oxit có thể là dạng vô định hình hoặc kết tinh, và có thể là, ví dụ, nhôm oxit kết tinh như nhôm oxit γ có pha γ là pha tinh thể chủ đạo hoặc nhôm oxit α có pha

α là pha tinh thể chủ đạo.

Các hạt nhôm oxit có dạng gần như hình cầu có thể được tạo ra bằng phương pháp đã biết như phương pháp tạo hạt cầu kiểu phun.

Các hạt nhôm oxit cũng có thể được tạo ra bằng các phương pháp nêu dưới đây.

Dung dịch nước và dung dịch nước chứa chất làm trung hòa được cho cùng lúc vào dung dịch nước trong đó hợp chất axit carboxylic được làm phân tán hoặc được hòa tan, từ đó tạo ra các hạt hydroxit hoặc hydrat của kim loại, và các hạt thu được được nung (xem, ví dụ, JP H05-139704 A).

Nhôm alkoxit được cho tiếp xúc với nước trong điều kiện có mặt rượu và dung môi lưỡng cực không proton cần thủy phân, mà không tạo thành nhũ tương, để tạo ra nhôm hydroxit, và nhôm hydroxit này được nung (xem, ví dụ, JP H08-198622 A).

Chất lỏng dễ cháy chứa hợp chất chứa nhôm được phun thành các giọt nhỏ và được đốt cháy sao cho hợp chất chứa nhôm được chuyển hóa thành nhôm oxit và được tạo hạt cầu (xem, ví dụ, JP H11-147711 A).

Nhôm hydroxit có nhiệt độ khử hydrat lớn hơn hoặc bằng 450°C và độ tinh khiết lớn hơn hoặc bằng 99,9% khối lượng được nung trong khoảng giá trị nhiệt độ từ 800°C đến 1200°C trong môi trường khí clo để tạo ra các hạt nhôm oxit α (xem, ví dụ, JP 2001-302236 A).

Một lượng nhỏ của chất thường được biết là chất khoáng hóa hoặc chất tăng tốc độ phát triển tinh thể cho nhôm oxit, như hợp chất halogen và hợp chất bo, được bổ sung vào sản phẩm đã được nghiền thành bột của nhôm oxit đã được nung chảy hoặc nhôm oxit đã được nung kết, và quá trình xử lý nhiệt được thực hiện ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 1000°C đến 1550°C (xem, ví dụ, JP-A H05-294613).

Bột nhôm hydroxit hoặc huyền phù đặc của nó được phun vào ngọn lửa và bột thu được được thu hồi ở nhiệt độ cao là 500°C hoặc cao hơn (xem, ví dụ, JP 2001-19425 A và JP 2001-226117 A).

Bột nhôm oxit hoặc nhôm hydroxit được cho đi qua vùng nhiệt độ cao ở 2000°C hoặc cao hơn trong một quãng dài hơn hoặc bằng 10 cm để tạo thành các giọt nhỏ đã nung chảy, và các giọt nhỏ đã nung chảy này được làm rơi xuống để được làm

ngươi và hóa rắn thành dạng hình cầu bằng phương pháp rơi tự do (xem, ví dụ, JP 2005-179109 A).

Các hạt silic cacbua có dạng gần như hình cầu có thể được tạo ra bằng phương pháp đã biết như phương pháp tạo tinh thể hình cầu kiểu phun.

Theo cách khác, các hạt silic cacbua có thể được tạo ra bằng phương pháp bao gồm bước tạo ra các hạt cầu xộp bằng cách sấy phun huyền phù đặc của vật liệu silic cacbua thô ở dạng tinh thể kiểu α có cỡ hạt trung bình là nhỏ hơn hoặc bằng 1 μm và nung kết các hạt cầu xộp thu được (xem, ví dụ, JP 2013-095637 A).

Xét về tính chống mài mòn, tốt hơn nếu chế phẩm phủ chứa các hạt vô cơ với lượng nằm trong khoảng từ 1 đến 40% khối lượng tính theo lượng nhựa flo. Tốt hơn nữa nếu lượng của các hạt vô cơ nằm trong khoảng từ 3% khối lượng đến 30% khối lượng.

Chế phẩm phủ chứa các hạt vô cơ có độ cứng Mohs mới lớn hơn hoặc bằng 10 và có dạng gần như hình cầu. Chế phẩm phủ này có thể còn chứa các hạt vô cơ có độ cứng Mohs mới nhỏ hơn 10. Vì các hạt vô cơ có độ cứng Mohs mới nhỏ hơn 10 không gây ảnh hưởng đến tính chống mài mòn, nên hình dạng của chúng có thể là dạng gần như hình cầu hoặc không phải là dạng hình cầu.

Các ví dụ về các hạt vô cơ có độ cứng Mohs mới nhỏ hơn 10 bao gồm chất màu (ví dụ, thủy tinh, mica, muội than, đất sét, đá talc, tourmalin, ngọc bích, germani, bari sulfat, canxi cacbonat, đá silic, topaz, beryl, thạch anh, titan oxit và sắt oxit) và kali titanat.

Chế phẩm phủ có thể ở dạng lỏng hoặc bột, và tốt hơn nếu ở dạng lỏng. Trong trường hợp chế phẩm phủ ở dạng lỏng, thì có thể thu được màng phủ trơn và phẳng. Ngoài ra, trong bề mặt của màng phủ, các hạt vô cơ được phân tán đồng đều để tạo ra hiệu quả chống mài mòn như mong đợi.

Chế phẩm phủ có thể chứa môi trường lỏng như nước và/hoặc chất lỏng hữu cơ, và tốt hơn nếu chứa nước. Trong trường hợp này, chế phẩm phủ có thể có nồng độ thành phần rắn nằm trong khoảng từ 10 đến 80% khối lượng. “Chất lỏng hữu cơ” dùng để chỉ hợp chất hữu cơ mà là chất lỏng ở nhiệt độ bình thường ở khoảng 20°C.

Để tạo ra màng phủ trơn và phẳng hơn nữa, tốt hơn nếu chế phẩm phủ còn chứa chất hoạt động bề mặt. Chất hoạt động bề mặt có thể là chất hoạt động bề mặt thông dụng đã biết.

Chế phẩm phủ có thể được điều chế bằng phương pháp trộn thông dụng như phương pháp trộn nhựa flo, các hạt vô cơ, và dạng tương tự, bằng cách sử dụng thiết bị trộn hoặc thiết bị cán trực.

Chế phẩm phủ có thể còn chứa chất phụ gia bất kỳ. Chất phụ gia không bị giới hạn một cách cụ thể, và các ví dụ về chúng bao gồm chất làm phẳng, chất làm trơn dạng rắn, chất ngăn kết tủa, chất hút ẩm, chất điều hòa bề mặt, chất sol-gel thuận nghịch, chất làm thay đổi độ nhớt, chất chống tạo gel, chất hấp thụ tia cực tím, chất ổn định quang, chất dẻo hóa, chất chống loang màu, chất chống bong da, chất ngăn trầy xước, chất diệt nấm, chất kháng sinh, chất chống oxy hóa, chất chống tĩnh điện, chất liên hợp silan, chất màu (ví dụ, muội than, đất sét, đá talc, tourmalin, ngọc bích, germani, chất độn tạo màu, đá silic, topaz, beryl, thạch anh, chất tạo màu dạng vảy, thủy tinh, mica, titan oxit và sắt oxit), chất tạo màng (ví dụ, nhựa acrylic, nhựa uretan, polyetylen glycol và polypropylen glycol), các vật liệu dùng để gia cố khác, các chất độn khác, chất độn có tính dẫn và bột kim loại vàng, bạc, đồng, platin hoặc thép không gỉ.

Chế phẩm phủ được cấp lên nền để tạo ra màng phủ. Màng phủ được tạo ra từ chế phẩm phủ có thể là màng phủ bề mặt hoặc màng phủ lót. Theo cách khác, màng phủ này có thể tạo thành lớp giữa. Màng phủ tạo thành có tính chống mài mòn tốt. Sáng chế cũng bao gồm màng phủ được tạo ra bằng cách sử dụng chế phẩm phủ này.

Chế phẩm phủ có thể được cấp lên nền bằng phương pháp bất kỳ. Đối với chế phẩm phủ dạng lỏng, các ví dụ về phương pháp bao gồm phủ phun, phủ cuộn, phủ bằng lưới dao điều chỉnh, phủ nhúng (ngâm), phủ tấm, phủ dòng chảy quay và phủ dòng chảy màng che. Ưu tiên là phủ phun. Đối với chế phẩm phủ dạng bột, các ví dụ về phương pháp bao gồm phủ tĩnh điện, phủ nhúng tầng sôi và lót liên mạch không đường nối (rotolining). Ưu tiên là phủ tĩnh điện.

Sau khi cấp chế phẩm phủ, màng phủ được nung. Tốt hơn nếu bước nung được thực hiện sau khi sấy khô. Tốt hơn nếu bước sấy khô được thực hiện ở nhiệt độ nằm

trong khoảng từ 80°C đến 200°C trong thời gian nằm trong khoảng từ 5 đến 30 phút. Tốt hơn nếu bước nung được thực hiện ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 300°C đến 400°C trong thời gian nằm trong khoảng từ 10 đến 90 phút.

Sáng chế cũng bao gồm màng phủ chứa nhựa flo và các hạt vô cơ có độ cứng Mohs mới lớn hơn hoặc bằng 10 và có dạng gần như hình cầu. Màng phủ này có thể là màng phủ bề mặt hoặc màng phủ lót. Theo cách khác, màng phủ này có thể tạo thành lớp giữa. Màng phủ theo sáng chế có thể được tạo ra từ chế phẩm phủ theo sáng chế.

Trong màng phủ này, tốt hơn nếu lượng nhựa flo nằm trong khoảng từ 60 đến 99% khối lượng tính theo tổng khối lượng của màng phủ. Tốt hơn nữa nếu lượng nhựa flo nằm trong khoảng từ 70% khối lượng đến 97% khối lượng.

Các ví dụ về nhựa flo và các hạt vô cơ là giống như đã được nêu làm ví dụ về các thành phần của chế phẩm phủ theo sáng chế. Lượng được ưu tiên của chúng cũng giống như lượng được ưu tiên của chế phẩm phủ theo sáng chế.

Cụ thể, tốt hơn nếu màng phủ chứa, đóng vai trò làm nhựa flo, PTFE đơn lẻ hoặc hỗn hợp gồm PTFE và nhựa flo không phải PTFE.

Trong màng phủ này, tốt hơn nếu lượng PTFE lớn hơn hoặc bằng 1% khối lượng, tốt hơn nữa nếu lớn hơn hoặc bằng 20% khối lượng, tốt hơn nữa nếu lớn hơn hoặc bằng 40% khối lượng, đặc biệt tốt hơn nếu lớn hơn hoặc bằng 70%, tính theo tổng lượng của PTFE và nhựa flo không phải PTFE. Giới hạn trên của lượng này có thể là 100% khối lượng.

Trong trường hợp màng phủ chứa PTFE và nhựa flo không phải PTFE, tốt hơn nếu tỷ lệ khối lượng giữa PTFE và nhựa flo không phải PTFE nằm trong khoảng từ 1/99 đến 99/1, tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 10/90 đến 99/1, tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 20/80 đến 99/1. Nếu lượng PTFE quá nhỏ, thì tính chống mài mòn của màng phủ có thể là không đủ.

Trong màng phủ này, tốt hơn nếu lượng của các hạt vô cơ nằm trong khoảng từ 1 đến 40% khối lượng tính theo lượng nhựa flo. Tốt hơn nữa nếu lượng của các hạt vô cơ nằm trong khoảng từ 3% khối lượng đến 30% khối lượng.

Tốt hơn nếu màng phủ có độ dày nằm trong khoảng từ 1 đến 100 μm . Tốt hơn

nữa nếu độ dày nằm trong khoảng từ 10 μm đến 50 μm .

Màng phủ có thể chứa các thành phần được nêu làm ví dụ về các thành phần tùy chọn cho chế phẩm phủ theo sáng chế, như các hạt vô cơ có độ cứng Mohs mới nhỏ hơn 10, nhựa chịu nhiệt, chất hoạt động bề mặt và chất phụ gia.

Việc liệu các hạt vô cơ chứa trong màng phủ này có tương ứng với các hạt vô cơ có độ cứng Mohs mới lớn hơn hoặc bằng 10 hay không có thể được xác định bằng cách làm nóng màng phủ đến nhiệt độ không thấp hơn nhiệt độ mà tại đó các thành phần hữu cơ như nhựa flo bị đốt cháy, và sau đó xác định vật liệu cặn vô cơ thu được từ bước làm nóng bằng phương pháp phân tích đã biết như phương pháp kính hiển vi điện tử quét/phân tích phổ tán sắc năng lượng tia X (SEM-EDX: scanning electron microscopy/energy dispersive X-ray spectroscopy), phương pháp phân tích phổ quang điện tử tia X (XPS: X-ray photoelectron spectroscopy) hoặc phương pháp đo khối phổ ion thứ cấp theo thời gian bay (TOF-SIMS: time-of-flight secondary ion mass spectrometry).

Độ tròn trung bình của các hạt vô cơ có độ cứng Mohs mới lớn hơn hoặc bằng 10 chứa trong màng phủ có thể được xác định bằng cách làm nóng màng phủ đến nhiệt độ không thấp hơn nhiệt độ mà tại đó các thành phần hữu cơ như nhựa flo bị đốt cháy, đưa phần cặn vô cơ thu được từ bước làm nóng vào bước lập bản đồ nguyên tố bằng SEM-EDX để xác định phần tương ứng với các hạt có độ cứng Mohs mới lớn hơn hoặc bằng 10, và phân tích hạt trong ảnh này bằng chương trình phân tích ảnh như Mac-View của Mounitech Co., Ltd.

Khối lượng của PTFE chứa trong màng phủ, tính theo tổng khối lượng của PTFE và nhựa flo không phải PTFE, có thể được tính toán bằng phương pháp đã biết như phương pháp phân tích phổ hồng ngoại hoặc TG-DTA.

Lượng của các hạt vô cơ có độ cứng Mohs mới lớn hơn hoặc bằng 10 chứa trong màng phủ, tính theo lượng nhựa flo, có thể được tính toán bằng cách kết hợp các kỹ thuật đã biết như TG-DTA, phân tích nguyên tố và lập bản đồ nguyên tố.

Sáng chế cũng bao gồm vật dụng nhiều lớp có màng phủ.

Chữ hoặc hình vẽ có thể được in lên màng phủ. Phương pháp in không bị giới

hạn một cách cụ thể, và các ví dụ về chúng bao gồm phương pháp in tấm-pông (pad printing). Mực in được sử dụng để in không bị giới hạn một cách cụ thể, và các ví dụ về chúng bao gồm chế phẩm chứa PES, homopolyme TFE và titan oxit.

Tốt hơn nếu vật dụng nhiều lớp còn bao gồm nền. Màng phủ có thể được tạo ra trực tiếp trên nền hoặc được tạo ra trên nền qua lớp khác. Ngoài ra, lớp khác nữa có thể được tạo ra trên màng phủ.

Tốt hơn nếu vật dụng nhiều lớp còn bao gồm hai hoặc nhiều lớp màng phủ. Hai hoặc nhiều lớp màng phủ có thể không chỉ góp phần cải thiện hơn nữa tính chống mài mòn, mà còn, ví dụ, cải thiện độ nhẵn bề mặt, thiết kế và tính chống ăn mòn.

Tốt hơn nếu vật dụng nhiều lớp còn bao gồm lớp khác không phải là nền và màng phủ. Các ví dụ về lớp như vậy bao gồm lớp lót và lớp giữa. Các lớp này thường được tạo ra giữa nền và màng phủ.

Tốt hơn nữa nếu vật dụng nhiều lớp là: vật dụng nhiều lớp bao gồm nền và màng phủ được tạo ra trên nền này; vật dụng nhiều lớp bao gồm nền, lớp lót được tạo ra trên nền và màng phủ được tạo ra trên lớp lót; hoặc vật dụng nhiều lớp bao gồm nền, lớp lót được tạo ra trên nền, lớp giữa được tạo ra trên lớp lót và màng phủ được tạo ra trên lớp giữa. Có thể tạo ra hai hoặc nhiều lớp giữa.

Vật dụng nhiều lớp có thể bao gồm lớp được tạo ra trên màng phủ nhằm mục đích đạt được hiệu quả cải thiện độ nhẵn bề mặt, thiết kế, tính chống dính và tính chống ăn mòn. Tuy nhiên, vì màng phủ có tính chống mài mòn tốt, nên tốt hơn nếu không có lớp nào được tạo ra trên màng phủ. Nói cách khác, tốt hơn nếu màng phủ được sử dụng làm màng phủ bề mặt. Tốt hơn nếu vật dụng nhiều lớp bao gồm màng phủ làm lớp phủ bề mặt.

Nền có thể được tạo ra từ vật liệu bất kỳ, và các ví dụ về vật liệu này bao gồm kim loại như kim loại thường dùng (ví dụ, sắt, nhôm, thép không gỉ và đồng) và hợp kim của chúng; và vật liệu vô cơ không phải kim loại như men tráng, thủy tinh và gốm. Các ví dụ về hợp kim bao gồm thép không gỉ.

Nền có thể được đưa vào bước xử lý bề mặt bất kỳ trước khi sử dụng, như xử lý tẩy nhờn hoặc xử lý làm nhám bề mặt, nếu cần. Việc xử lý làm nhám bề mặt có thể

được thực hiện bằng phương pháp bất kỳ, và các ví dụ về chúng bao gồm khắc ăn mòn hóa học bằng axit hoặc kiềm, anot hóa (tạo ra lớp phủ oxit anot) và phun cát. Để cấp đồng đều chế phẩm lót để tạo ra lớp lót mà không tạo vết, và để cải thiện tính bám dính giữa nền và lớp lót, việc xử lý bề mặt có thể được chọn một cách thích hợp theo loại nền và chế phẩm lót, và, ví dụ, tốt hơn nếu là phun cát.

Nền có thể được xử lý tẩy nhờn trong đó nền được làm nóng ở nhiệt độ 380°C sao cho các tạp chất như dầu bị nhiệt phân và bị loại bỏ trước khi sử dụng. Để có tính bám dính tốt hơn giữa nền và màng phủ, tốt hơn nếu sử dụng nền nhôm mà đã được xử lý làm nhám bề mặt bằng vật liệu mài mòn nhôm oxit sau khi xử lý bề mặt.

Tốt hơn nếu lớp lót chứa nhựa chịu nhiệt. Các ví dụ về nhựa chịu nhiệt được ưu tiên là nhựa giống như đã được nêu làm ví dụ về nhựa chịu nhiệt chứa trong chế phẩm phủ.

Tốt hơn nếu lượng nhựa chịu nhiệt nằm trong khoảng từ 10 đến 50% khối lượng của lớp lót, tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ lớn hơn hoặc bằng 15% khối lượng đến nhỏ hơn hoặc bằng 40% khối lượng, tốt hơn nữa nếu nhỏ hơn hoặc bằng 30% khối lượng.

Lớp lót có thể có hoặc có thể không chứa thêm nhựa flo. Các ví dụ về nhựa flo bao gồm PTFE, polyclotrifloetylen (PCTFE), polyvinyliden florua (PVdF), polyvinyl florua (PVF), TFE/PAVE copolyme (PFA), TFE/HFP copolyme (FEP), TFE/CTFE copolyme, TFE/VdF copolyme, TFE/3FH copolyme, Et/TFE copolyme (ETFE), TFE/Pr copolyme, VdF/HFP copolyme, Et/CTFE copolyme (ECTFE) và Et/HFP copolyme. Cụ thể, tốt hơn nếu lớp lót chứa ít nhất một loại được chọn từ nhóm bao gồm PTFE, PFA và FEP.

Tốt hơn nếu lượng nhựa flo nằm trong khoảng từ 90 đến 0% khối lượng của lớp lót, tốt hơn nữa nếu nhỏ hơn hoặc bằng 85% khối lượng của lớp lót.

Lớp lót có thể còn chứa các hạt vô cơ. Các hạt vô cơ không bị giới hạn một cách cụ thể, và các ví dụ về chúng bao gồm nitrua, cacbua, borua và oxit vô cơ của ziricon, tantan, titan, vonfram, silic, nhôm hoặc beryli; và kim cương, silic cacbua và nhôm oxit. Các hạt vô cơ có thể có hình dạng là, nhưng không giới hạn ở, dạng hạt,

dạng vảy hoặc dạng tương tự.

Lớp lót có thể chứa (các) chất phụ gia ngoài nhựa flo, nhựa chịu nhiệt và các hạt vô cơ. Chất phụ gia bất kỳ có thể được chứa, và các ví dụ về chúng bao gồm các chất đã được nêu làm ví dụ cho chế phẩm phủ.

Tốt hơn nếu lớp lót có độ dày nằm trong khoảng từ 1 đến 40 μm , tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 5 đến 35 μm . Lớp lót quá mỏng có thể không được mong đợi là thể hiện hiệu quả neo bám và có thể dễ tạo ra các lỗ rỗ, khiến cho tính chống ăn mòn của vật dụng nhiều lớp có thể là kém. Lớp lót quá dày có thể dễ gặp phải các khiếm khuyết trên màng như nứt vỡ hoặc sần sùi, khiến cho tính chống mài mòn, độ cứng và tính chống ăn mòn của vật dụng nhiều lớp có thể là kém. Tốt hơn nữa nếu giới hạn trên của độ dày của lớp lót là 30 μm , đặc biệt tốt hơn nếu là 25 μm .

Tốt hơn nếu lớp giữa chứa nhựa flo. Nhựa flo được ưu tiên là nhựa giống như được chứa trong lớp lót.

Tốt hơn nếu lượng nhựa flo nằm trong khoảng từ 60 đến 100% khối lượng tính theo tổng khối lượng của lớp giữa. Tốt hơn nữa nếu lượng nhựa flo nằm trong khoảng từ 65 đến 100% khối lượng, tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 70 đến 100% khối lượng. Việc sử dụng nhựa flo trong khoảng giá trị nêu trên có thể cải thiện tính bám dính giữa lớp giữa và màng phủ liền kề lớp giữa.

Trong trường hợp lớp giữa được tạo ra từ nhựa flo và nhựa chịu nhiệt, thì lớp giữa có tính bám dính tốt vào lớp lót vì nhựa chịu nhiệt trong lớp giữa có ái lực với nhựa chịu nhiệt trong lớp lót. Lớp giữa cũng có tính bám dính tốt vào màng phủ vì nhựa flo trong lớp giữa có ái lực với nhựa flo trong màng phủ. Như nêu trên, trong trường hợp lớp giữa được tạo ra từ nhựa flo và nhựa chịu nhiệt, thì lớp giữa này có tính bám dính tốt vào cả lớp lót và màng phủ.

Lớp giữa có thể còn chứa các hạt vô cơ. Tốt hơn nếu các hạt vô cơ là các hạt thuộc ít nhất một loại được chọn từ nhóm bao gồm nitrua, cacbua, borua và oxit vô cơ của ziricon, tantan, titan, vonfram, silic, nhôm hoặc beryli; và kim cương. Xét về khả năng dễ dàng có sẵn và giá thành, silic cacbua hoặc nhôm oxit được ưu tiên. Các hạt vô cơ có thể có hình dạng là, nhưng không giới hạn ở, dạng hạt, dạng vảy hoặc dạng

trung tự.

Tốt hơn nếu lượng của các hạt vô cơ nằm trong khoảng từ 0,1 đến 30% khối lượng, tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ lớn hơn hoặc bằng 1% khối lượng đến nhỏ hơn hoặc bằng 20% khối lượng của lớp giữa.

Lớp giữa có thể chứa (các) chất phụ gia ngoài nhựa flo, nhựa chịu nhiệt và các hạt vô cơ. Chất phụ gia bất kỳ có thể được chứa, và các ví dụ về chúng bao gồm các chất đã được nêu làm ví dụ cho chế phẩm phủ.

Lớp giữa có thể được tạo ra, ví dụ, bằng cách cấp chế phẩm dùng làm lớp giữa chứa nhựa flo và nhựa chịu nhiệt lên lớp lót, và tùy ý sấy khô và sau đó nung chế phẩm đã được cấp.

Tốt hơn nếu lớp giữa có độ dày nằm trong khoảng từ 5 đến 30 μm , tốt hơn nữa nếu nằm trong khoảng từ 10 đến 25 μm .

Vật dụng nhiều lớp có thể được sử dụng một cách thích hợp cho các đồ dùng nấu ăn hoặc các chi tiết công nghiệp dùng cho máy móc hoặc ô tô. Sáng chế cũng bao gồm đồ dùng nấu ăn. Các đồ dùng nấu ăn và chi tiết công nghiệp dùng cho máy móc hoặc ô tô có thể giữ được tính chống mài mòn thỏa đáng ngay cả sau khi sử dụng trong môi trường nhiệt độ cao như nấu ăn bằng nhiệt.

Các ví dụ về đồ dùng nấu ăn bao gồm chảo rán, nồi áp suất, xoong nồi, nồi điện đa năng, nồi nấu cơm, lò, vỉ nướng điện, chảo nướng bánh, dao, bếp ga âm, máy làm bánh mì, bề mặt bên trong của lò vi sóng, bình đun nước nóng, ấm điện, máy làm Taiyaki (bánh cá Nhật Bản), máy làm bánh quế xốp và máy làm bánh sandwich nóng. Các ví dụ về chi tiết công nghiệp dùng cho máy móc hoặc ô tô bao gồm pit-tông động cơ, bộ làm ổn định, tấm van lưới gà, dây kim loại và vòng bi dùng cho ô tô.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sáng chế được mô tả cụ thể trong phần nêu dưới đây với tham chiếu đến, nhưng không giới hạn ở, các ví dụ.

Các giá trị bằng số nêu trong các ví dụ được xác định bằng các phương pháp nêu dưới đây.

Đo độ tròn trung bình

Giá trị đo được bằng FPIA-2100 của Sysmex Corporation được lấy làm độ tròn trung bình.

Dữ liệu giá trị bằng số cung cấp bởi thiết bị sản xuất nguyên liệu thô được đo cho khoảng 10.000 hạt (các hạt được phân tích một cách hiệu quả) trong mẫu thử được tạo ra bằng cách trộn 1,5 g hạt với 30 mL dung môi thích hợp như natri hexametaphosphat, bằng thiết bị phân tích ảnh hạt theo dòng chảy FPIA-2100 của Sysmex Corporation dựa vào công thức:

$$\text{Độ tròn} = (4\pi S)^{1/2}/L,$$

trong đó π là hằng số của đường tròn, S là diện tích của hình ảnh được chiếu, và L là chu vi của hình ảnh được chiếu được sử dụng làm độ tròn trung bình của các hạt. Độ tròn trung bình cũng thu được bằng cách phân tích 50 hạt được chọn tùy ý trong ảnh hiển vi điện tử (độ phóng đại 100 lần) của các hạt bằng cách sử dụng chương trình phân tích ảnh Mac-View của Mountech Co., Ltd. dựa vào công thức:

$$\text{Độ tròn} = (4\pi S)^{1/2}/L,$$

trong đó π là hằng số của đường tròn, S là diện tích của hình ảnh được chiếu, và L là chu vi của hình ảnh được chiếu. Độ tròn trung bình thu được này gần giống với độ tròn trung bình thu được bằng cách sử dụng FPIA-2100.

Đo độ dày màng

Trong bước cấp chế phẩm để tạo ra vật dụng nhiều lớp có màng phủ được mô tả dưới đây, các chế phẩm tương ứng được cấp đồng thời lên đĩa nhôm mô hình (A-1050P). Độ dày của các màng phủ tương ứng được tạo ra trên đĩa nhôm mô hình được đo bằng thiết bị đo độ dày màng dòng điện xoáy của Sanko Electronic Laboratory Co., Ltd. và được xử lý dưới dạng độ dày của các lớp tương ứng.

Tính chống mài mòn

Miếng đệm dùng trong công nghiệp (tên thương mại: Scotch-Brite 7447C) của 3M Company được cắt thành các miếng hình vuông cạnh 3 cm, và một phần có thể tích 2 mL (2 cc) của chất tẩy rửa trung tính 5% được nhỏ lên trên đó. Miếng đệm thu

được được di chuyển qua lại trên màng với tải trọng 4,5 kg, và tính chống mài mòn được đánh giá bằng số lần chuyển động qua lại cho đến khi nền lộ ra.

Điều chế chế phẩm phủ bề mặt

Lượng xác định của các hạt vô cơ được cho vào chế phẩm phủ dạng nước chứa thành phần chính là nhựa flo, và được khuấy và trộn để tạo ra chế phẩm phủ bề mặt.

Các ví dụ từ 1 đến 3 và từ 6 đến 24, các ví dụ so sánh từ 1 đến 4

Các thành phần nêu dưới đây được trộn và sau đó được pha trộn với lượng xác định của các hạt vô cơ đã định trước như được nêu trong bảng 1. Hỗn hợp này được khuấy để tạo ra chế phẩm phủ bề mặt.

Thể phân tán tetrafloetylen polyme trong nước (thành phần rắn chiếm 62%): 66,7 phần

Chất tạo màng: 12,4 phần

Chất nền nghiền muối than (thành phần rắn chiếm 20%): 0,5 phần

Chất tạo màu ánh ngọc trai: 0,8 phần

Chất hoạt động bề mặt: 5,6 phần

Nước: 14,0 phần

Trong các ví dụ 16 và 17 và ví dụ so sánh 4, silic cacbua "có dạng gần như hình cầu" (cỡ hạt trung bình: 17 μm , độ tròn trung bình: 0,97) được mô tả dưới đây và silic cacbua "không có dạng hình cầu" (cỡ hạt trung bình: 17 μm , độ tròn trung bình: 0,86) được trộn đồng nhất với tỷ lệ là 83:17, 50:50 và 10:90, một cách tương ứng, và được sử dụng. Mỗi hỗn hợp có độ tròn trung bình như được thể hiện trong bảng 1.

Ví dụ 4

Các thành phần nêu dưới đây được trộn và sau đó được pha trộn với lượng xác định của các hạt vô cơ đã định trước như được nêu trong bảng 1. Hỗn hợp này được khuấy để tạo ra chế phẩm phủ bề mặt.

Thể phân tán tetrafloetylen polyme trong nước (thành phần rắn chiếm 62%): 33,3 phần

Thể phân tán tetrafloetylen/perflo(alkyl vinyl ete) copolyme trong nước (thành phần

rắn chiếm 62%): 33,4 phần

Chất tạo màng: 12,4 phần

Chất nền nghiền muội than (thành phần rắn chiếm 20%): 0,5 phần

Chất tạo màu ánh ngọc trai: 0,8 phần

Chất hoạt động bề mặt: 5,6 phần

Nước: 14,0 phần

Ví dụ 5

Các thành phần nêu dưới đây được trộn và sau đó được pha trộn với lượng xác định của các hạt vô cơ đã định trước như được nêu trong bảng 1. Hỗn hợp này được khuấy để tạo ra chế phẩm phủ bề mặt.

Thế phân tán tetrafloetylen/perflo(alkyl vinyl ete) copolyme trong nước (thành phần rắn chiếm 62%): 66,7 phần

Chất tạo màng: 12,4 phần

Chất nền nghiền muội than (thành phần rắn chiếm 20%): 0,5 phần

Chất tạo màu ánh ngọc trai: 0,8 phần

Chất hoạt động bề mặt: 5,6 phần

Nước: 14,0 phần

Ví dụ 25

Các thành phần nêu dưới đây được trộn và sau đó được pha trộn với lượng xác định của các hạt vô cơ đã định trước như được nêu trong bảng 1. Hỗn hợp này được khuấy để tạo ra chế phẩm phủ bề mặt.

Thế phân tán tetrafloetylen polyme trong nước (thành phần rắn chiếm 62%): 13,3 phần

Thế phân tán tetrafloetylen/perflo(alkyl vinyl ete) copolyme trong nước (thành phần rắn chiếm 62%): 53,4 phần

Chất tạo màng: 12,4 phần

Chất nền nghiền muội than (thành phần rắn chiếm 20%): 0,5 phần

Chất tạo màu ánh ngọc trai: 0,8 phần

Chất hoạt động bề mặt: 5,6 phần

Nước: 14,0 phần

Các chế phẩm phủ từ a đến e được thể hiện trong bảng 1 có các thành phần nêu dưới đây.

Chế phẩm phủ a

Thế phân tán tetrafloetylen polyme trong nước (thành phần rắn chiếm 62%): 65,6 phần

Chất tạo màng: 12,2 phần

Chất nền nghiền muội than (thành phần rắn chiếm 20%): 0,5 phần

Chất tạo màu ánh ngọc trai: 0,8 phần

Silic cacbua (cỡ hạt trung bình là 17 μm , độ tròn trung bình là 0,97): 1,8 phần

Chất hoạt động bề mặt: 5,5 phần

Nước: 13,6 phần

Chế phẩm phủ b

Thế phân tán tetrafloetylen polyme trong nước (thành phần rắn chiếm 62%): 66,7 phần

Chất tạo màng: 12,4 phần

Chất nền nghiền muội than (thành phần rắn chiếm 20%): 0,5 phần

Chất tạo màu ánh ngọc trai: 0,8 phần

Chất hoạt động bề mặt: 5,6 phần

Nước: 14,0 phần

Chế phẩm phủ c

Thế phân tán tetrafloetylen polyme trong nước (thành phần rắn chiếm 62%): 32,0 phần

Chất nền nghiền muội than (thành phần rắn chiếm 25%): 8,4 phần

Thế phân tán PES trong nước (thành phần rắn chiếm 20%): 24,3 phần

Silic cacbua (cỡ hạt trung bình là 17 μm , độ tròn trung bình là 0,97): 1,8 phần

Chất hoạt động bề mặt: 2,0 phần

Chất làm đặc: 14,2 phần

Nước: 17,3 phần

Chế phẩm phủ d

Thế phân tán tetrafloetylen polyme trong nước (thành phần rắn chiếm 62%): 32,4 phần

Chất nền nghiền muối than (thành phần rắn chiếm 25%): 8,6 phần

Thế phân tán PES trong nước (thành phần rắn chiếm 20%): 24,8 phần

Chất hoạt động bề mặt: 2,0 phần

Chất làm đặc: 14,4 phần

Nước: 17,8 phần

Chế phẩm phủ e

Chất nền nghiền muối than (thành phần rắn chiếm 20%): 1,4 phần

Thế phân tán PES trong nước (thành phần rắn chiếm 20%): 50,3 phần

Chất làm đặc: 10,7 phần

Silic cacbua (cỡ hạt trung bình là 12 μm , độ tròn trung bình là 0,86): 18,7 phần

Chất hoạt động bề mặt: 3,0 phần

Nước: 15,9 phần

Các ví dụ từ 1 đến 5, từ 8 đến 17 và 25, các ví dụ so sánh từ 1 đến 4

Chuẩn bị đĩa thử nghiệm

Bề mặt đĩa nhôm (A-1050P) được tẩy nhờn bằng axeton và sau đó được làm nhám bằng cách phun cát để có độ nhám bề mặt Ra nằm trong khoảng từ 2,0 đến 3,0 μm , được xác định theo JIS B0601-2001. Bụi trên bề mặt được loại bỏ bằng cách thổi không khí. Chế phẩm phủ được thể hiện trong bảng 1, đóng vai trò làm lớp lót, được cấp bằng cách phun sử dụng súng phun cấp liệu kiểu trọng lực với áp suất phun là 0,2 MPa để có độ dày khi khô nằm trong khoảng từ 10 đến 15 μm . Màng phủ tạo thành trên đĩa nhôm được sấy khô ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 80°C đến 100°C trong 15

phút, và sau đó được làm nguội đến nhiệt độ phòng. Chế phẩm phủ bề mặt được thể hiện trong bảng 1 được cấp bằng cách phun lên màng phủ lót thu được để có độ dày sau khi nung như được nêu trong bảng 1. Đĩa có màng phủ thu được được sấy khô ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 80°C đến 100°C trong 15 phút, và sau đó được nung ở nhiệt độ 380°C trong 20 phút để tạo ra đĩa có màng phủ thử nghiệm. Đĩa có màng phủ thử nghiệm thu được là vật dụng nhiều lớp trong đó lớp lót và lớp phủ bề mặt được thể hiện trong bảng 1 được tạo thành trên đĩa nhôm.

Các ví dụ 6, 7, 18 và 19

Chuẩn bị đĩa thử nghiệm

Bề mặt đĩa nhôm (A-1050P) được tẩy nhờn bằng axeton và sau đó được làm nhám bằng cách phun cát để có độ nhám bề mặt Ra nằm trong khoảng từ 2,0 đến 3,0 μm , được xác định theo JIS B0601-2001. Bụi trên bề mặt được loại bỏ bằng cách thổi không khí. Chế phẩm phủ được thể hiện trong bảng 1, đóng vai trò làm lớp lót, được cấp bằng cách phun sử dụng súng phun cấp liệu kiểu trọng lực với áp suất phun là 0,2 MPa để có độ dày khi khô nằm trong khoảng từ 10 đến 15 μm . Màng phủ tạo thành trên đĩa nhôm được sấy khô ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 80°C đến 100°C trong 15 phút, và sau đó được làm nguội đến nhiệt độ phòng. Tiếp theo, chế phẩm phủ được thể hiện trong bảng 1, đóng vai trò làm chế phẩm phủ dùng để tạo ra lớp giữa 1, được cấp đến độ dày khi khô nằm trong khoảng từ 10 đến 20 μm . Màng phủ tạo thành trên đĩa nhôm được sấy khô ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 80°C đến 100°C trong 15 phút, và sau đó được làm nguội đến nhiệt độ phòng. Chế phẩm phủ bề mặt được thể hiện trong bảng 1 được cấp bằng cách phun lên màng phủ thu được để có độ dày sau khi nung như được nêu trong bảng 1.

Đĩa có màng phủ thu được được sấy khô ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 80°C đến 100°C trong 15 phút, và sau đó được nung ở nhiệt độ 380°C trong 20 phút để tạo ra đĩa có màng phủ thử nghiệm. Đĩa có màng phủ thử nghiệm thu được là vật dụng nhiều lớp trong đó lớp lót, lớp giữa 1 và lớp phủ bề mặt được thể hiện trong bảng 1 được tạo thành trên đĩa nhôm.

Các ví dụ 20 đến 24

Bề mặt đĩa nhôm (A-1050P) được tẩy nhòn bằng axeton và sau đó được làm nhám bằng cách phun cát để có độ nhám bề mặt Ra nằm trong khoảng từ 2,0 đến 3,0 μm , được xác định theo JIS B0601-2001. Bụi trên bề mặt được loại bỏ bằng cách thổi không khí. Chế phẩm phủ được thể hiện trong bảng 1, đóng vai trò làm lớp lót, được cấp bằng cách phun sử dụng súng phun cấp liệu kiểu trọng lực với áp suất phun là 0,2 MPa để có độ dày khi khô nằm trong khoảng từ 10 đến 15 μm . Màng phủ tạo thành trên đĩa nhôm được sấy khô ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 80°C đến 100°C trong 15 phút, và sau đó được làm nguội đến nhiệt độ phòng. Tiếp theo, chế phẩm phủ được thể hiện trong bảng 1, đóng vai trò làm chế phẩm phủ dùng để tạo ra lớp giữa 2, được cấp đến độ dày khi khô nằm trong khoảng từ 10 đến 20 μm . Màng phủ tạo thành trên đĩa nhôm được sấy khô ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 80°C đến 100°C trong 15 phút, và sau đó được làm nguội đến nhiệt độ phòng.

Tiếp theo, chế phẩm phủ được thể hiện trong bảng 1, đóng vai trò làm chế phẩm phủ dùng để tạo ra lớp giữa 1, được cấp đến độ dày khi khô nằm trong khoảng từ 10 đến 20 μm . Màng phủ tạo thành trên đĩa nhôm được sấy khô ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 80°C đến 100°C trong 15 phút, và sau đó được làm nguội đến nhiệt độ phòng. Chế phẩm phủ bề mặt được thể hiện trong bảng 1 được cấp bằng cách phun lên màng phủ thu được để có độ dày sau khi nung như được nêu trong bảng 1. Đĩa có màng phủ thu được được sấy khô ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 80°C đến 100°C trong 15 phút, và sau đó được nung ở nhiệt độ 380°C trong 20 phút để tạo ra đĩa có màng phủ thử nghiệm. Đĩa có màng phủ thử nghiệm thu được là vật dụng nhiều lớp trong đó lớp lót, lớp giữa 2, lớp giữa 1 và lớp phủ bề mặt được thể hiện trong bảng 1 được tạo thành trên đĩa nhôm. Bảng 1 thể hiện kết quả thử nghiệm về tính chống mài mòn.

Các hạt vô cơ được sử dụng là các hạt nhôm oxit, silic cacbua, hoặc các hạt thủy tinh có bán trên thị trường. Các hạt vô cơ được tạo ra bằng cách nghiền thành bột để dùng làm vật liệu mài mòn được sử dụng làm "các hạt vô cơ không có dạng hình cầu", và các hạt vô cơ được xử lý bằng phương pháp tạo hạt cầu kiểu phun đã biết hoặc phương pháp tương tự được sử dụng làm "các hạt vô cơ có dạng gần như hình cầu". Bảng 1 thể hiện cỡ hạt trung bình và độ tròn trung bình của các hạt.

Cần lưu ý rằng nhôm oxit có độ cứng Mohs mới là 12, silic cacbua có độ cứng Mohs mới là 14, và các hạt thủy tinh có độ cứng Mohs mới là 7. Ngoài ra, đã biết rằng chất tạo màu ánh ngọc trai trong chế phẩm phủ có độ cứng Mohs mới tương đương với 3 và muội than có độ cứng Mohs mới nằm trong khoảng từ 1 đến 3.

Ví dụ 1 trong đó các hạt nhôm oxit có dạng hình cầu được sử dụng đạt được tính chống mài mòn cao hơn rõ rệt so với ví dụ so sánh 1 trong đó nhôm oxit không có dạng hình cầu được sử dụng với cùng lượng như vậy.

Ví dụ 2 trong đó các hạt silic cacbua có dạng hình cầu mà có độ cứng cao hơn nữa so với nhôm oxit đạt được tính chống mài mòn rất cao, cao hơn rất nhiều so với tính chống mài mòn đạt được trong ví dụ so sánh 2 trong đó silic cacbua không có dạng hình cầu được sử dụng với cùng lượng như vậy. Ví dụ so sánh 3 trong đó các hạt thủy tinh có dạng hình cầu với cùng lượng như vậy được sử dụng không đạt được tính chống mài mòn thỏa đáng.

Ví dụ 3 trong đó lượng lớn hơn của silic cacbua có dạng hình cầu được sử dụng đạt được tính chống mài mòn cao hơn nữa.

Trong ví dụ 4, nhựa flo được sử dụng là hỗn hợp gồm các phần bằng nhau của PTFE và PFA. Trong ví dụ 5, nhựa flo được sử dụng là PFA đơn lẻ. Khi so sánh các ví dụ này với ví dụ 2 trong đó nhựa flo được sử dụng là PTFE đơn lẻ, thì ví dụ 2 đạt được tính chống mài mòn cao nhất.

Trong ví dụ 6, chế phẩm phủ bề mặt giống như được sử dụng trong ví dụ 2, chế phẩm phủ d dùng để tạo ra lớp giữa 1, và chế phẩm phủ e đóng vai trò làm lớp lót được cấp để tạo ra màng phủ ba lớp, tạo ra tính chống mài mòn cao hơn nữa.

Trong ví dụ 7, chế phẩm phủ bề mặt giống như được sử dụng trong ví dụ 3, chế phẩm phủ d dùng để tạo ra lớp giữa 1, và chế phẩm phủ e đóng vai trò làm lớp lót được cấp để tạo ra màng phủ ba lớp, tạo ra tính chống mài mòn rất cao.

Trong ví dụ 8, mặc dù lượng silic cacbua có dạng hình cầu được giảm xuống bằng một nửa của lượng nêu trong ví dụ 2, nhưng tính chống mài mòn vẫn đủ cao so với tính chống mài mòn trong ví dụ so sánh 2.

Trong ví dụ 9, lượng silic cacbua có dạng hình cầu được tăng thêm so với lượng

nêu trong ví dụ 3 để cải thiện tính chống mài mòn. Tuy nhiên, mức độ cải thiện là nhỏ.

Trong ví dụ 10, chế phẩm phủ bề mặt được cấp đến độ dày nhỏ hơn so với độ dày nêu trong ví dụ 2, tạo ra tính chống mài mòn vẫn đủ cao.

Trong ví dụ 11, độ dày của chế phẩm phủ bề mặt được làm tăng lên, tạo ra sự cải thiện tính chống mài mòn đáng kể.

Trong các ví dụ từ 12 đến 14, tính chống mài mòn là tốt hơn vì silic cacbua có dạng hình cầu có cỡ hạt trung bình lớn hơn. Ví dụ 15 trong đó silic cacbua có dạng hình cầu có cỡ hạt trung bình lớn được sử dụng và màng phủ tạo thành là dày đạt được tính chống mài mòn cao hơn nữa.

Trong các ví dụ 16 và 17 và ví dụ so sánh 4, silic cacbua có dạng hình cầu (cỡ hạt trung bình: 17 μm , độ tròn trung bình: 0,97) và silic cacbua không có dạng hình cầu (cỡ hạt trung bình: 17 μm , độ tròn trung bình: 0,86) được trộn đồng nhất với tỷ lệ là 83:17, 50:50 và 10:90, một cách tương ứng, và được sử dụng. Độ tròn trung bình sau khi trộn và tính chống mài mòn của màng phủ được thể hiện trong bảng 1.

Trong các ví dụ 18 và 19, chế phẩm phủ bề mặt được điều chế theo cách giống như trong ví dụ 2, ngoại trừ là không có nhựa gắn kết nào được sử dụng. Chế phẩm thu được được sử dụng làm lớp giữa, và màng phủ ba lớp được tạo thành. Trong mỗi ví dụ, đều đạt được tính chống mài mòn cao.

Trong các ví dụ từ 20 đến 24, các cấu hình khác nhau của màng phủ được sử dụng và màng phủ bốn lớp được tạo thành, tạo ra tính chống mài mòn rất cao trong mỗi ví dụ.

Ví dụ 25 trong đó hỗn hợp gồm PTFE và PFA với tỷ lệ khối lượng là 20:80 được sử dụng làm nhựa flo đạt được tính chống mài mòn cao hơn so với ví dụ 5.

Màng phủ nêu trong ví dụ 2 được cắt thành miếng hình vuông cạnh 3 cm và được làm nóng đến nhiệt độ 600°C hoặc cao hơn mà tại đó nhựa flo bị đốt cháy. Phần tương ứng với silic cacbua được xác định bằng cách lập bản đồ nguyên tố cho phần cặn sử dụng SEM-EDX. Độ tròn trung bình của 50 hạt silic cacbua được chọn tùy ý trong ảnh được đo bằng cách sử dụng chương trình phân tích ảnh Mac-View của Mountech Co., Ltd. dựa vào công thức:

$$\text{Độ tròn} = (4\pi S)^{1/2}/L,$$

trong đó π là hằng số của đường tròn, S là diện tích của hình ảnh được chiếu, và L là chu vi của hình ảnh được chiếu. Giá trị thu được là 0,98, gần giống với độ tròn trung bình đo được trước khi cấp chế phẩm phủ.

Ngoài ra, giá trị của độ tròn trung bình của silic cacbua trong phần cặn của màng phủ nêu trong các ví dụ 16 và 17 và ví dụ so sánh 2 được xác định theo cách giống như trong trường hợp của màng phủ nêu trong ví dụ 2, và bằng 0,93, 0,92 và 0,88, một cách tương ứng, gần giống với giá trị đo được trước khi cấp chế phẩm phủ.

Bảng 1

	Lớp phủ bề mặt															Tính chống mài mòn (lần)
	Chế phẩm phủ bề mặt															
	Nhựa flo	Các hạt vô cơ						Độ dày (µm)	Lớp giữa 1		Lớp giữa 2		Lớp lót			
		Vật liệu	Độ cứng Mohs mới	Cỡ hạt trung bình (µm)	Độ tròn trung bình	Lượng so với nhựa flo (%) khối lượng)	Lượng so với nhựa flo (%) thể tích)		Chế phẩm phủ	Độ dày (µm)	Chế phẩm phủ	Độ dày (µm)	Chế phẩm phủ	Độ dày (µm)		
Ví dụ 1	PTFE	Nhôm oxit	12	17	0,98	4	2	20	-	-	-	d	10	2000		
Ví dụ 2	PTFE	Silic cacbua	14	17	0,97	4	3	20	-	-	-	d	10	20500		
Ví dụ 3	PTFE	Silic cacbua	14	17	0,97	10	7	20	-	-	-	d	10	47000		
Ví dụ 4	PTFE/PFA =50/50	Silic cacbua	14	17	0,97	4	3	20	-	-	-	d	10	8000		
Ví dụ 5	PFA	Silic cacbua	14	17	0,97	4	3	20	-	-	-	d	10	4500		
Ví dụ 6	PTFE	Silic cacbua	14	17	0,97	4	3	20	d	15	-	e	10	22500		
Ví dụ 7	PTFE	Silic cacbua	14	17	0,97	10	7	20	d	15	-	e	10	53000		
Ví dụ 8	PTFE	Silic cacbua	14	17	0,97	2	1	20	-	-	-	d	10	11000		
Ví dụ 9	PTFE	Silic cacbua	14	17	0,97	20	13	20	-	-	-	d	10	48000		
Ví dụ 10	PTFE	Silic cacbua	14	17	0,97	4	3	15	-	-	-	d	10	10000		
Ví dụ 11	PTFE	Silic cacbua	14	17	0,97	4	3	30	-	-	-	d	10	32000		
Ví dụ 12	PTFE	Silic cacbua	14	19	0,98	4	3	20	-	-	-	d	10	21000		
Ví dụ 13	PTFE	Silic cacbua	14	26	0,97	4	3	20	-	-	-	d	10	38000		
Ví dụ 14	PTFE	Silic cacbua	14	34	0,96	4	3	20	-	-	-	d	10	40000		
Ví dụ 15	PTFE	Silic cacbua	14	34	0,96	4	3	30	-	-	-	d	10	50000		

Ví dụ 16	PTFE	Silic cacbua	14	17	0,94	4	3	20	-	-	-	-	d	10	18000
Ví dụ 17	PTFE	Silic cacbua	14	17	0,92	4	3	20	-	-	-	-	d	10	8000
Ví dụ 18	PTFE	Silic cacbua	14	17	0,97	4	3	20	a	15	-	-	d	10	53500
Ví dụ 19	PTFE	Silic cacbua	14	17	0,97	4	3	20	b	15	-	-	d	10	22500
Ví dụ 20	PTFE	Silic cacbua	14	17	0,97	4	3	20	a	15	d	15	e	10	55000
Ví dụ 21	PTFE	Silic cacbua	14	17	0,97	4	3	20	b	15	d	15	e	10	24500
Ví dụ 22	PTFE	Silic cacbua	14	17	0,97	4	3	20	d	15	d	15	e	10	25000
Ví dụ 23	PTFE	Silic cacbua	14	17	0,97	4	3	20	b	15	c	15	d	10	29000
Ví dụ 24	PTFE	Silic cacbua	14	17	0,97	4	3	20	a	15	c	15	e	10	72500
Ví dụ 25	PTFE/PFA =20/80	Silic cacbua	14	17	0,97	4	3	20	-	-	-	-	d	10	6500
Ví dụ so sánh 1	PTFE	Nhôm oxit	12	17	0,86	4	2	20	-	-	-	-	d	10	500
Ví dụ so sánh 2	PTFE	Silic cacbua	14	21	0,87	4	3	20	-	-	-	-	d	10	2000
Ví dụ so sánh 3	PTFE	Thủy tinh	7	15	0,98	4	4	20	-	-	-	-	d	10	<100
Ví dụ so sánh 4	PTFE	Silic cacbua	14	17	0,88	4	3	20	-	-	-	-	d	10	3000

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chế phẩm phủ chứa:

nhựa flo; và

các hạt vô cơ,

các hạt vô cơ này có độ cứng Mohs mới lớn hơn hoặc bằng 10 và có dạng gần như hình cầu,

trong đó các hạt vô cơ có cỡ hạt trung bình nằm trong khoảng từ 5 đến 40 μm ,

trong đó lượng của các hạt vô cơ nằm trong khoảng từ 1 đến 40% khối lượng tính theo lượng nhựa flo; và

các hạt vô cơ, khi được quan sát từ góc tùy ý, có độ tròn trung bình nằm trong khoảng từ 0,90 đến 1,00, thu được bằng cách phân tích 50 hạt được chọn tùy ý trong ảnh hiển vi điện tử (độ phóng đại 100 lần) của các hạt bằng cách sử dụng chương trình phân tích ảnh Mac-View của Mountech Co., Ltd. dựa vào công thức:

$$\text{Độ tròn} = (4\pi S)^{1/2} / L,$$

trong đó π là hằng số của đường tròn, S là diện tích của hình ảnh được chiếu, và L là chu vi của hình ảnh được chiếu,

trong đó các hạt vô cơ là các hạt silic cacbua.

2. Chế phẩm phủ theo điểm 1, trong đó nhựa flo là polytetrafloetylen.

3. Chế phẩm phủ theo điểm 1 hoặc 2, trong đó nhựa flo bao gồm polytetrafloetylen đơn lẻ hoặc polytetrafloetylen và nhựa flo không phải polytetrafloetylen, và lượng polytetrafloetylen là lớn hơn hoặc bằng 20% khối lượng tính theo tổng lượng của polytetrafloetylen và nhựa flo không phải polytetrafloetylen.

4. Màng phủ chứa:

nhựa flo; và

các hạt vô cơ,

các hạt vô cơ này có độ cứng Mohs mới lớn hơn hoặc bằng 10 và có dạng gần

như hình cầu,

trong đó các hạt vô cơ có cỡ hạt trung bình nằm trong khoảng từ 5 đến 40 μm ,

trong đó lượng của các hạt vô cơ nằm trong khoảng từ 1 đến 40% khối lượng tính theo lượng nhựa flo; và

các hạt vô cơ, khi được quan sát từ góc tùy ý, có độ tròn trung bình nằm trong khoảng từ 0,90 đến 1,00, thu được bằng cách phân tích 50 hạt được chọn tùy ý trong ảnh hiển vi điện tử (độ phóng đại 100 lần) của các hạt bằng cách sử dụng chương trình phân tích ảnh Mac-View của Mountech Co., Ltd. dựa vào công thức:

$$\text{Độ tròn} = (4\pi S)^{1/2}/L,$$

trong đó π là hằng số của đường tròn, S là diện tích của hình ảnh được chiếu, và L là chu vi của hình ảnh được chiếu,

trong đó các hạt vô cơ là các hạt silic cacbua.

5. Màng phủ theo điểm 4, trong đó nhựa flo là polytetrafloetylen.

6. Màng phủ theo điểm 4 hoặc 5, trong đó nhựa flo bao gồm polytetrafloetylen đơn lẻ hoặc polytetrafloetylen và nhựa flo không phải polytetrafloetylen, và lượng polytetrafloetylen là lớn hơn hoặc bằng 20% khối lượng tính theo tổng lượng của polytetrafloetylen và nhựa flo không phải polytetrafloetylen.

7. Vật dụng nhiều lớp bao gồm:

nền; và

màng phủ được tạo ra từ chế phẩm phủ theo điểm 1, 2 hoặc 3, hoặc màng phủ theo điểm 4, 5 hoặc 6.

8. Vật dụng nhiều lớp theo điểm 7, trong đó vật dụng nhiều lớp này là đồ dùng nấu ăn.