



(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)



1-0037057

(51)⁷ C08K 3/26; C08K 3/36

(13) B

-
- (21) 1-2019-01792 (22) 12/09/2017
(86) PCT/EP2017/072901 12/09/2017 (87) WO 2018/050641 22/03/2018
(30) 62/395,148 15/09/2016 US; 16203646.1 13/12/2016 EP
(45) 25/09/2023 426 (43) 25/06/2019 375A
(73) 1. AKZO NOBEL COATINGS INTERNATIONAL B.V. (NL)
Velperweg 76, 6824 BM Arnhem, Netherlands
2. NYLOK LLC (US)
15260 Hallmark Court, Macomb, Michigan 48042, United States of America
(72) Gregory ALAIMO (US); Dominic J. GRADOZZI (US).
(74) Công ty cổ phần tư vấn Trung Thực (TRUNG THUC.,JSC)
-

- (54) DỤNG CỤ KẸP TINH VI BẰNG KIM LOẠI, PHƯƠNG PHÁP TẠO RA MIẾNG VẬT LIỆU LƯU TRÊN DỤNG CỤ KẸP TRÊN DỤNG CỤ KẸP TINH VI BẰNG KIM LOẠI, VÀ KIT
- (57) Sáng chế đề cập đến dụng cụ kẹp tinh vi bằng kim loại có miếng vật liệu lưu trên dụng cụ kẹp dùng lại được, phương pháp tạo ra miếng vật liệu lưu trên dụng cụ kẹp tinh vi bằng kim loại, và kit bao gồm (a) dụng cụ kẹp tinh vi bằng kim loại, và (b) bột chứa vật liệu lưu dạng bột.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến vật liệu dạng bột lưu trên dụng cụ kẹp để phủ lên các dụng cụ kẹp tinh vi bằng kim loại, dụng cụ kẹp tinh vi bằng kim loại bao gồm miếng vật liệu lưu trên dụng cụ kẹp dùng lại được, phương pháp tạo ra miếng vật liệu lưu trên dụng cụ kẹp trên dụng cụ kẹp tinh vi bằng kim loại, phương pháp tạo miếng lưu trên dụng cụ kẹp dùng lại được trên vùng dụng cụ kẹp tinh vi bằng kim loại, và kit bao gồm (a) dụng cụ kẹp tinh vi bằng kim loại, và (b) bột chứa vật liệu lưu dạng bột.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong hàng thập kỷ, các chi tiết lưu trên dụng cụ kẹp dùng lại được đều có dạng sợi phenol hoặc “các chốt” hoặc “các dải” polyme mà được lắp cơ học vào trong các lỗ hoặc các khe được gia công trong các dụng cụ kẹp. Trong khi các quy trình này thực hiện tốt nhiệm vụ tạo ra các chi tiết lưu trên dụng cụ kẹp dùng lại được, việc loại bỏ kim loại ra khỏi các dụng cụ kẹp có thể làm yếu các dụng cụ kẹp. Các quy trình này cũng tốn thời gian và chi phí và do đó chi phí thành phẩm là rất cao.

Để khắc phục các nhược điểm về chi phí và thời gian của các quy trình đã biết này, các tác giả sáng chế đã phát triển vật liệu dẻo nhiệt lưu trên dụng cụ kẹp dạng bột bao gồm polyamit (ni lông) có thể được phủ như “miếng” trên ren của các dụng cụ kẹp. Một khi chi tiết phủ cục bộ này sử dụng PA11, còn được biết như ni lông 11 và có bán sẵn từ Nylok LLC có trụ ở tại Macomb, MI. Thấy rằng việc tạo ra miếng phủ cục bộ là sự cải tiến về mặt hiệu quả sản xuất, các tốc độ xử lý, và các chi phí sản xuất.

Vật liệu này được chọn do các đặc tính ưu việt của nó. Vật liệu này có điểm nóng chảy tương đối thấp (khoảng 376F (191,1°C)) và có các đặc tính dòng chảy rất tốt. Các đặc tính dòng chảy tốt được hiểu là vật liệu này nóng chảy tạo ra lỏng có độ nhớt tương đối thấp mà tạo thành sự kết tủa hấp dẫn, bóng, trơn. Ngoài ra, ni lông 11 là độc đáo trong số các polyme dẻo nhiệt là do nó vô cùng đàn hồi và không chùng.

Khi bị nén chặt ở giao diện giữa ren ngoài và ren trong, ni lông 11 sẽ không chảy nguội, đùn, hoặc bị nén cục. Khi bị nén theo cách này, nó sẽ liên tục tạo ra phản lực như lò xo giữa ren ngoài và ren trong mà tăng cường sự tiếp xúc kim loại với kim loại rất chặt bên trong mỗi nối bu lông (ở mặt mỗi nối đối diện với mặt của “miếng”). Sở dĩ như vậy là do sự tiếp xúc kim loại với kim loại tạo ra tác động khóa.

Các nỗ lực đã được thực hiện để sử dụng các vật liệu khác cho các chi tiết lưu trên dụng cụ kẹp dùng lại được, như PA12 (ni lông 12) và ni lông 6-6, tuy nhiên, không vật liệu nào trong số này có được các đặc tính có lợi của ni lông 11 nêu trên.

Mặc dù ni lông 11 thực hiện tốt chức năng để tạo ra chi tiết giữ dùng lại được, song khi được phủ lên dụng cụ kẹp tinh vi thì vẫn có nhược điểm. Trước đây, ni lông 11 loại càng mịn được cho rằng (nghĩa là có cỡ hạt trung bình tầm trung càng nhỏ) sẽ là thích hợp nhất đối với các dụng cụ kẹp tinh vi mà có các ren mảnh/càng mảnh. Tuy nhiên, vấn đề nảy sinh các tính chất cơ học và hóa học của vật liệu. Ví dụ, vật liệu loại mịn hơn sẽ nóng chảy nhanh hơn so với vật liệu thô hơn. Sở dĩ như vậy là do diện tích bề mặt càng lớn và diện tích bề mặt càng lớn theo tỷ lệ thể tích của vật liệu. Do đó, vật liệu loại mịn hơn sẽ chảy đến mức độ quá lớn và không thích hợp để tạo ra kết cấu và hiệu quả “miếng” mong muốn (ví dụ, cỡ, độ dày và các yếu tố khác). Sau một thời gian, các dụng cụ kẹp được dùng lại. Điều quan trọng là ở chỗ vật liệu lưu trên dụng cụ kẹp dính vào dụng cụ kẹp thậm chí sau một hoặc nhiều lần sử dụng. Khả năng vật liệu lưu trên dụng cụ kẹp bị dính vào dụng cụ kẹp đã được thấy là không thích hợp nếu cỡ hạt của ni lông là quá lớn hoặc quá nhỏ.

Như được mô tả trong tài liệu GB 1579355, các nỗ lực trước đây đã bộc lộ việc phủ các miếng khóa làm bằng nhựa đàn hồi cho các đồ vật (như các đai ốc) có phần ren trong và các miếng ở cả hai đầu của phần ren. Nhựa này là hỗn hợp giữa nhựa polyamit dạng bột (Ni lông 11) và nhựa epoxy, trong đó hỗn hợp có cỡ hạt phân bố nhỏ hơn so với 2% còn lại trên sàng số 70 (210 micrôn), khoảng 90% còn lại trên sàng số 140 (105 micrôn), và khoảng 5% đi qua sàng số 325 (44 micrôn). hỗn hợp nhựa được mô tả trong tài liệu viện dẫn này được phủ bằng cách sử dụng các ống phủ lớn trong bước xử lý làm nóng cảm ứng bằng các thể tích không khí nén lớn. Quy trình phủ này sẽ thổi toàn bộ các dụng cụ kẹp tinh vi, nhỏ hơn nhiều ra khỏi băng chuyền và

sẽ không nóng chảy một cách chuẩn xác, do khả năng các dụng cụ kẹp giữ nhiệt trong bước xử lý cảm ứng tỷ lệ thuận với khối lượng bộ kẹp.

Ngoài ra, hỗn hợp nhựa được mô tả trong tài liệu viện dẫn này không tạo ra độ nhót đủ thấp, độ kết dính thích hợp, độ nóng chảy đủ nhanh, khoảng cách hạt, và nhiều các đặc tính khác cần để phủ thành công lên các dụng cụ kẹp tinh vi, rất nhỏ nêu trong bản mô tả này. Hơn thế nữa, cỡ hạt của hỗn hợp nhựa là lớn hơn so với các dụng cụ kẹp tinh vi nêu trong bản mô tả này.

Hơn nữa, các vật liệu loại mịn hơn không chảy giống như các vật liệu thô hơn, khi ở dạng bột có hạt. Nghĩa là, các vật liệu mịn hơn có xu hướng vón cục khi được vận chuyển (lại là, khi ở dạng rắn), do đó làm cho việc xử lý phủ khó kiểm soát hơn. Khi vật liệu hạng thô được sử dụng cho các dụng cụ kẹp lớn và các dụng cụ kẹp có các ren rộng hơn, dòng rắn và nóng chảy nhanh không phải là vấn đề. Tuy nhiên với các dụng cụ kẹp nhỏ hơn và các dụng cụ kẹp có ren mảnh hơn, các vấn đề này có tác động lớn hơn đến việc sản xuất và chất lượng và độ đồng đều của chi tiết hãm.

Các thiết bị điện tử ngày nay ngày càng nhỏ hơn trong khi kết hợp các chức năng hỗ trợ phong cách sống hiện đại. Ví dụ, các chức năng trước đây được thực hiện bởi máy tính cá nhân, máy tính bảng, bảng tính hiện đã có sẵn trên các điện thoại di động nhỏ hơn, và các chức năng trước đây có sẵn trên các điện thoại di động loại bỏ túi và các bảng tính nay có sẵn trên đồng hồ. Do cỡ thiết bị giảm đi nên phải có rất nhiều các bộ phận bên trong và các hệ đỡ vật lý cho các bộ phận này.

Mặc dù các thiết bị ngày càng nhỏ hơn, nhu cầu để giữ các bộ phận vào vị trí và nhu cầu đối với tính toàn vẹn kết cấu và liên kết nhau là không thay đổi. Trên thực tế, thậm chí các bộ phận càng nhỏ lại cần mức độ đảm bảo càng cao để các bộ phận này được đỡ và được kẹp chặt với nhau và/hoặc hệ đỡ, như cụm hoặc cụm phụ. Điều này đặc biệt đúng đối với các thiết bị nhỏ như điện thoại di động và đồng hồ, mà không dễ mở và/hoặc sửa chữa nếu không có thiết bị chuyên dụng.

Cỡ của dụng cụ kẹp có thể được nhận dạng theo chuẩn quốc tế ISO 68-1. Theo tiêu chuẩn này, dụng cụ kẹp M0,5 có “đường kính lớn” (đường kính từ các điểm xa nhất trên ren) là 0,5mm, dụng cụ kẹp M1,0 có đường kính lớn là 1,0mm và dụng cụ kẹp M1,1 có đường kính lớn là 1,1mm và các yếu tố khác. dụng cụ kẹp tinh vi là dụng

cụ kẹp có ren có đường kính lớn nhỏ hơn khoảng 1,1mm, như 1mm (dụng cụ kẹp M1,0), 0,8mm (dụng cụ kẹp M0,8) và 0,5mm (dụng cụ kẹp M0,5).

Theo truyền thống, vật liệu dạng bột lưu trên dụng cụ kẹp được dùng trên các dụng cụ kẹp lớn là quá thô để dùng cho các dụng cụ kẹp tinh vi bởi vì nó không chảy đủ vào trong các ren để tạo thành miếng. Khi các bột mịn hơn được sử dụng, các bột này có xu hướng vón cục hoặc kết tụ lại trong bước xử lý phủ và dễ làm thay đổi độ ẩm, dẫn đến lớp bọc ít chấp nhận hơn và các vấn đề và đòi hỏi xử lý tăng, ví dụ do kết tụ bột.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do vậy, mục đích của sáng chế là đề xuất vật liệu có thể được sử dụng để siết chặt các dụng cụ kẹp tinh vi vào vị trí trong cụm. Mong muốn rằng, vật liệu này là vật liệu dùng lại được. Thuật ngữ “dùng lại được” được hiểu là dụng cụ kẹp có thể được lắp, tháo và lắp lại mà không phủ lại vật liệu, trong khi vật liệu giữ lại các đặc tính hãm của nó. Mục đích khác của sáng chế là đề xuất vật liệu duy trì các đặc tính chảy tốt trong khi phủ/xử lý, có các đặc tính dòng chảy tốt nhằm tạo ra “miếng” chi tiết hãm bên trong các thông số xử lý chấp nhận được và mong muốn, và có độ kết dính tốt đối với dụng cụ kẹp sau khi sử dụng bộ kẹp ít nhất hai lần, tốt hơn là nhiều lần, và duy trì các trị số mômen xoắn phổ biến và lắp đặt đáng muốn khi việc lắp và tháo dụng cụ kẹp lắp đi lắp lại.

Để thực hiện các mục đích nêu trên, sáng chế đề xuất vật liệu dạng bột lưu trên dụng cụ kẹp để phủ lên các dụng cụ kẹp tinh vi bằng kim loại, dụng cụ kẹp tinh vi bằng kim loại bao gồm miếng vật liệu lưu trên dụng cụ kẹp dùng lại được, phương pháp tạo ra miếng vật liệu lưu trên dụng cụ kẹp trên dụng cụ kẹp tinh vi bằng kim loại, sáng chế mô tả việc sử dụng vật liệu dạng bột lưu trên dụng cụ kẹp tạo ra miếng lưu trên dụng cụ kẹp dùng lại được trên vùng dụng cụ kẹp tinh vi bằng kim loại, và kit bao gồm (a) dụng cụ kẹp tinh vi bằng kim loại, và (b) bột chứa vật liệu lưu dạng bột.

Theo phương án thứ nhất, sáng chế đề xuất vật liệu dạng bột lưu trên dụng cụ kẹp để phủ lên các dụng cụ kẹp tinh vi bằng kim loại, trong đó các dụng cụ kẹp tinh vi này là các dụng cụ kẹp có ren có đường kính từ các điểm xa nhất trên ren nhỏ hơn khoảng 1,1mm, chứa bột ni lông 11 có cỡ hạt trung bình tầm trung theo thể tích nhiều

hơn so với 67 micrômet và đến 80 micrômet, và còn chứa đến 20% theo trọng lượng chất phụ gia kiểm soát tỷ trọng, đến 40% theo trọng lượng tác nhân mỗi kết dính, và đến 2% theo trọng lượng tác nhân mỗi chảy, trong đó % theo trọng lượng là trên cơ sở tổng trọng lượng bột.

Cỡ hạt trung theo thể tích có thể được đo bằng Malvern Instruments Mastersizer 2000 phiên bản 5.60.

“Micrômet” có thể được gọi theo cách khác là “micrôn”.

Để tránh nghi ngờ, vật liệu dạng bột lưu trên dụng cụ kẹp để phủ lên các dụng cụ kẹp tinh vi bằng kim loại sẽ được hiểu là vật liệu dạng bột lưu trên dụng cụ kẹp “phù hợp để” phủ lên các dụng cụ kẹp tinh vi bằng kim loại.

Lý tưởng nếu ít nhất 60% theo thể tích của hạt ni lông 11 có cỡ hạt nằm trong khoảng từ 30 micrômet đến 100 micrômet. Ngoài ra, tốt hơn là ít nhất là 80% theo thể tích các hạt có cỡ hạt giữa 20 và 130 micrômet. Cỡ hạt phân bố có thể được đo bằng Malvern Instruments Mastersizer 2000 phiên bản 5.60.

Bột ni lông 11 có thể có cỡ hạt trung bình tầm trung theo thể tích nằm trong khoảng từ 67 micrômet đến 73 micrômet.

Vật liệu dạng bột lưu trên dụng cụ kẹp chứa đến 20% theo trọng lượng chất phụ gia kiểm soát tỷ trọng, trong đó % theo trọng lượng là trên cơ sở tổng trọng lượng bột. Chất phụ gia kiểm soát tỷ trọng kiểm soát tỷ trọng của vật liệu lưu dạng bột. Theo một ví dụ, chất phụ gia kiểm soát tỷ trọng là đá vôi. Ví dụ, vật liệu dạng bột lưu trên dụng cụ kẹp có thể chứa khoảng 10% theo trọng lượng đến khoảng 20% theo trọng lượng đá vôi.

Vật liệu dạng bột lưu trên dụng cụ kẹp chứa đến 50% theo trọng lượng tác nhân mỗi kết dính trong đó % theo trọng lượng là trên cơ sở tổng trọng lượng bột. Theo cách khác, vật liệu dạng bột lưu trên dụng cụ kẹp có thể chứa đến 30% theo trọng lượng tác nhân mỗi kết dính, hoặc đến 20% theo trọng lượng hoặc đến 10% theo trọng lượng tác nhân mỗi kết dính, trong đó % theo trọng lượng là trên cơ sở tổng trọng lượng bột.

Theo một ví dụ, tác nhân mỗi kết dính là hợp chất chức phenol và/hoặc hợp chất chức epoxy.

Tác nhân môi kết dính có thể gồm ít nhất một trong số các chất dưới đây: phenol; 4, 4'-(1-metyletyliđen) bis-phenol, 2,2'-[(1-metyletyliđen) bis (4,1-phenyleneoxymetylen)] bis [oxiran].

Vật liệu dạng bột lưu trên dụng cụ kẹp chứa đến 5% theo trọng lượng tác nhân môi chảy trong đó % theo trọng lượng là trên cơ sở tổng trọng lượng bột. Theo cách khác, vật liệu dạng bột lưu trên dụng cụ kẹp có thể chứa đến 3% theo trọng lượng hoặc đến 2% theo trọng lượng hoặc đến 1% theo trọng lượng tác nhân môi chảy trong đó % theo trọng lượng là trên cơ sở tổng trọng lượng bột.

Các ví dụ về tác nhân môi chảy là silic oxit tinh thể và silic oxit vô định hình.

Vật liệu dạng bột lưu trên dụng cụ kẹp có thể chứa ít nhất một chất nhuộm màu. Theo một ví dụ, chất nhuộm là không phản ứng. Theo tùy ý màu chất nhuộm là màu xanh.

Theo phương án khác, sáng chế đề xuất dụng cụ kẹp tinh vi bằng kim loại bao gồm miếng được chuẩn bị từ vật liệu lưu trên dụng cụ kẹp chứa bột ni lông 11 có cỡ hạt trung bình tầm trung theo thể tích nằm trong khoảng từ 67 micrômet đến 80 micrômet (vật liệu lưu trên dụng cụ kẹp như còn được nêu trong bản mô tả này). Dụng cụ kẹp tinh vi bằng kim loại là dụng cụ kẹp có ren có đường kính từ các điểm xa nhất trên ren nhỏ hơn khoảng 1,1mm, nghĩa là dụng cụ kẹp tinh vi bằng kim loại có đường kính lớn nhỏ hơn khoảng 1,1mm theo tiêu chuẩn ISO 68-1. Lý tưởng nếu ít nhất 60% theo thể tích các hạt có cỡ hạt nằm trong khoảng từ 30 micrômet đến 100 micrômet.

Theo phương án khác, sáng chế đề xuất phương pháp tạo ra miếng vật liệu lưu trên dụng cụ kẹp trên dụng cụ kẹp tinh vi bằng kim loại, bao gồm:

- (a) phủ lên ít nhất một vùng của bộ kẹp tinh vi bằng kim loại, trong đó các dụng cụ kẹp tinh vi này là các dụng cụ kẹp có ren có đường kính từ các điểm xa nhất trên ren nhỏ hơn khoảng 1,1mm, vật liệu lưu dạng bột trong dòng khí, và
- (b) làm nóng chảy vật liệu giữ dạng bột trên trên bộ kẹp tinh vi bằng kim loại, trong đó vật liệu lưu dạng bột chứa bột ni lông 11 có cỡ hạt trung bình tầm trung theo thể tích nằm trong khoảng từ 67 micrômet đến 80

micrômet, và còn chứa đến 20% theo trọng lượng chất phụ gia kiểm soát tỷ trọng, đến 40% theo trọng lượng tác nhân mỗi kết dính, và đến 2% theo trọng lượng tác nhân mỗi chảy, trong đó % theo trọng lượng là trên cơ sở tổng trọng lượng bột.

Phương pháp có thể còn bao gồm bước làm nóng trước dụng cụ kẹp tinh vi bằng kim loại trước khi phủ vật liệu lưu dạng bột lên bộ kẹp tinh vi bằng kim loại và/hoặc bước làm nóng sau dụng cụ kẹp tinh vi bằng kim loại sau khi phủ vật liệu lưu dạng bột lên bộ kẹp tinh vi bằng kim loại.

Bộ kẹp tinh xảo có đường kính lớn bằng 1,1mm hoặc nhỏ hơn được xác định theo tiêu chuẩn ISO 68-1. Lý tưởng nếu ít nhất 60% theo thể tích các hạt có cỡ hạt nằm trong khoảng từ 30 micrômet đến 100 micrômet.

Theo phương án khác, sáng chế mô tả việc sử dụng vật liệu dạng bột lưu trên dụng cụ kẹp tạo ra miếng lưu trên dụng cụ kẹp dùng lại được trên vùng dụng cụ kẹp tinh vi bằng kim loại, trong đó các dụng cụ kẹp tinh vi này là các dụng cụ kẹp có ren có đường kính từ các điểm xa nhất trên ren nhỏ hơn khoảng 1,1mm, trong đó vật liệu lưu dạng bột chứa bột ni lông 11 có cỡ hạt trung bình tầm trung theo thể tích nằm trong khoảng từ 67 micrômet đến 80 micrômet, và còn chứa đến 20% theo trọng lượng chất phụ gia kiểm soát tỷ trọng, đến 40% theo trọng lượng tác nhân mỗi kết dính, và đến 2% theo trọng lượng tác nhân mỗi chảy, trong đó % theo trọng lượng là trên cơ sở tổng trọng lượng bột. Thông thường, vật liệu dạng bột lưu trên dụng cụ kẹp được sử dụng theo phương pháp sau.

Phương pháp tạo miếng lưu trên dụng cụ kẹp dùng lại được trên vùng dụng cụ kẹp tinh vi bằng kim loại bao gồm:

- (a) phủ lên ít nhất một vùng của bộ kẹp tinh vi bằng kim loại, vật liệu lưu dạng bột trong dòng khí, trong đó các dụng cụ kẹp tinh vi này là các dụng cụ kẹp có ren có đường kính từ các điểm xa nhất trên ren nhỏ hơn khoảng 1,1mm, và
- (b) làm nóng chảy vật liệu giữ dạng bột trên bộ kẹp tinh vi bằng kim loại, trong đó vật liệu lưu dạng bột chứa bột ni lông 11 có cỡ hạt trung bình tầm trung theo thể tích nằm trong khoảng từ 67 micrômet đến 80

micrômet, và còn chứa đến 20% theo trọng lượng chất phụ gia kiểm soát tỷ trọng, đến 40% theo trọng lượng tác nhân môi kết dính, và đến 2% theo trọng lượng tác nhân môi chảy, trong đó % theo trọng lượng là trên cơ sở tổng trọng lượng bột.

Phương pháp có thể còn bao gồm bước làm nóng trước dụng cụ kẹp tinh vi bằng kim loại trước khi phủ vật liệu lưu dạng bột lên bộ kẹp tinh vi bằng kim loại và/hoặc bước làm nóng sau dụng cụ kẹp tinh vi bằng kim loại sau khi phủ vật liệu lưu dạng bột lên bộ kẹp tinh vi bằng kim loại.

Bộ kẹp tinh xảo có đường kính lớn nhỏ hơn khoảng 1,1mm được xác định theo tiêu chuẩn ISO 68-1. Lý tưởng nếu, ít nhất 60% theo thể tích các hạt có cỡ hạt nằm trong khoảng từ 30 micrômet đến 100 micrômet.

Theo phương án khác, sáng chế đề xuất kit bao gồm:

- (a) dụng cụ kẹp tinh vi bằng kim loại, trong đó các dụng cụ kẹp tinh vi này là các dụng cụ kẹp có ren có đường kính từ các điểm xa nhất trên ren nhỏ hơn khoảng 1,1mm và
- (b) bột chứa vật liệu lưu dạng bột chứa bột ni lông 11 có cỡ hạt trung bình tầm trung theo thể tích nằm trong khoảng từ 67 micrômet đến 80 micrômet, và còn chứa đến 20% theo trọng lượng chất phụ gia kiểm soát tỷ trọng, đến 40% theo trọng lượng tác nhân môi kết dính, và đến 2% theo trọng lượng tác nhân môi chảy, trong đó % theo trọng lượng là trên cơ sở tổng trọng lượng bột.

Do đó, dụng cụ kẹp tinh vi bằng kim loại có đường kính lớn nhỏ hơn khoảng 1,1mm được xác định theo tiêu chuẩn ISO 68-1. Lý tưởng nếu, ít nhất 60% theo thể tích các hạt có cỡ hạt nằm trong khoảng từ 30 micrômet đến 100 micrômet.

Các dấu hiệu và ưu điểm nêu trên và khác nữa của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng từ phần mô tả chi tiết phương án thực hiện sáng chế, kết hợp với các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trong khi sáng chế được thực hiện theo các phương án ở các dạng khác nhau, thông qua các phương án này, sáng chế được mô tả với sự hiểu rằng phần mô tả được

xem là ví dụ minh họa và không nhằm hạn chế sáng chế ở các phương án cụ thể được minh họa.

Vật liệu dạng bột lưu trên dụng cụ kẹp chứa ni lông 11 (PA11) được cấp ở dạng bột. Trong khi xử lý (nghĩa là, phủ lên dụng cụ kẹp) một tùy ý là để làm nóng trước dụng cụ kẹp đến nhiệt độ nằm trong khoảng 525°F (273,9°C) đến 550°F (287,8°C) bằng cách sử dụng, ví dụ, bộ phận gia nhiệt cảm ứng. Việc phun vật liệu dạng bột lưu trên dụng cụ kẹp và khí, như không khí sau đó sẽ được hướng vào dụng cụ kẹp trong vùng mà mong muốn có chi tiết giữ. Vật liệu dạng bột lưu trên dụng cụ kẹp nóng chảy khi tiếp xúc với dụng cụ kẹp đã làm nóng trước để tạo thành chi tiết giữ được phủ cục bộ mà có dạng miếng. Độ nhớt nóng chảy thấp của ni lông, cho phép vật liệu dạng bột lưu trên dụng cụ kẹp được phân bố và chảy. Gần ngay sau khi vật liệu được phủ, thường trong khoảng vài giây sau khi phủ và nóng chảy, vật liệu dạng bột lưu trên dụng cụ kẹp ở thể lỏng nguội đi và hóa rắn để tạo ra chi tiết giữ.

Các vật liệu dạng bột lưu trên dụng cụ kẹp được cấp theo một vài loại khác nhau tùy theo cỡ hạt. Loại bột cụ thể được phủ tùy theo cỡ vật lý của dụng cụ kẹp và độ ráp của ren. Nói chung, có lợi nếu phủ bột thô lên các cỡ lớn hơn của các dụng cụ kẹp. Ngược lại, nói chung có lợi nếu phủ các bột mịn hơn lên các dụng cụ kẹp nhỏ hơn.

Các hạng ni lông 11 khác nhau có các cỡ hạt khác nhau. Bởi vì các loại khác nhau là cùng vật liệu về mặt hóa học, điểm nóng chảy nhiệt độ của các vật liệu là giống nhau. Tuy vậy, các bột mịn hơn sẽ nóng chảy nhanh hơn các bột thô hơn. Hơn nữa, do chi tiết giữ được tạo ra dưới dạng mảnh bám hoặc cục hoặc miếng bằng ni lông trên bề mặt của dụng cụ kẹp nên phải cần đến lượng bột mịn lớn hơn nhiều để có được mảnh bám cuối cùng, nghĩa là, miếng có cùng cỡ. Do đó, có sự cân bằng giữa cỡ hạt và tốc độ mà ở đó vật liệu nóng chảy để tạo ra miếng. Do đó, các bột thô càng thô được sử dụng trên các ren càng thô để kiểm soát việc nóng chảy và kết cấu của miếng (ví dụ, cỡ, hình dạng, độ dày và yếu tố tương tự).

Bột thô điển hình (số phụ tùng Nylok LLC là 76-5008) là bột được sử dụng rộng rãi nhất để tạo ra các chi tiết giữ dùng lại được dùng cho các dụng cụ kẹp từ cỡ M3 hoặc M4 đến và lớn hơn cỡ M19. Cỡ hạt bột được gọi là bột 250 micrôn, là là sự biểu thị cỡ hạt trung bình tầm trung theo thể tích là 250 micrômet. Sự phân bố cỡ hạt

thực tế tuân theo đường cong hình chuông điển hình và có thể mở rộng từ chỉ một vài micrômet đến 600 micrômet.

Thông thường, bột mịn (số phụ tùng Nylok LLC 76-5010) được sử dụng khi xử lý các dụng cụ kẹp nhỏ hơn có đường kính nằm trong khoảng từ M1,2 hoặc M1,4 đến M3. Bột này, được gọi là bột 75 micrôn, có cỡ hạt trung bình tầm trung theo thể tích nằm trong khoảng từ 75 đến 80 micrômet. Lẫn nữa, phân bố thực tế có thể có các hạt nằm trong khoảng từ vài micrômet đến khoảng 250 micrômet hoặc tương đương. Sự phân bố và “phân tán” cụ thể này của cỡ hạt thực hiện tốt chức năng dành cho các dụng cụ kẹp.

Do xuất hiện nhu cầu thậm chí đối với các dụng cụ kẹp nhỏ hơn mà được giữ theo cách dùng lại được, nên cũng có nhu cầu đối với các bột mịn hơn. Do cỡ của các thiết bị này, đây là điều mong muốn, nếu không cần thiết, để sử dụng các dụng cụ kẹp nhỏ như M0,8 và M1,0 dành cho các sản phẩm đầu cuối cá nhân như các màn hình chăm sóc sức khỏe đeo được, các thiết bị “thông minh” như điện thoại di động, đồng hồ cổ tay và thiết bị tương tự. Tuy nhiên, cũng thấy rằng để có được hiệu quả, mong muốn rằng các vật liệu giữ này là mềm hơn, đem lại sự kết dính tốt hơn với các dụng cụ kẹp, và sẽ nóng chảy nhanh hơn để giảm hư hại cho lớp mạ trang trí khi làm nóng các dụng cụ kẹp. Tuy nhiên, thấy được rằng các bột ni lông bán sẵn này không được chấp nhận để dùng cho các dụng cụ kẹp (nhỏ) mảnh này. Sự phân bố hạt càng lớn (ví dụ, các hạt lớn hơn bên trong phân bố thông thường) dẫn đến các hạt càng thô nằm trên các ren rất mảnh. Do đó, không tạo ra được các chi tiết giữ “miếng” chấp nhận được.

Khi các bột này được nghiền mịn hơn, các vấn đề khác xuất hiện. Chi tiết giữ có được không tạo ra mômen xoắn chủ đạo phù hợp. Hơn nữa, như nêu trên, các bột rất mịn này không chảy tốt; thay vào đó, chúng có xu hướng dòn và đóng bánh hoặc kết tụ. Do đó, các chất phụ gia đôi khi được dùng để nâng cao các đặc tính chảy của bột và sự kết dính vào các chất nền kim loại.

Thật ngạc nhiên khi thấy rằng vật liệu dạng bột lưu trên dụng cụ kẹp để phủ lên các dụng cụ kẹp tinh vi bằng kim loại chứa bột ni lông 11 có cỡ hạt trung bình tầm trung theo thể tích nằm trong khoảng từ 67 micrômet đến 80 micrômet thực hiện chức

năng tốt. Bột ni lông 11 có thể có cỡ hạt trung bình tầm trung theo thể tích nằm trong khoảng từ 67 micrômet đến 73 micrômet.

Để nâng cao các đặc tính cần để xử lý, ví dụ, phủ lên các dụng cụ kẹp trong môi trường sản xuất, các chất phụ gia khác có thể được bổ sung vào vật liệu dạng bột lưu trên dụng cụ kẹp, ví dụ một hoặc nhiều tác nhân môi kết dính, tác nhân môi chảy và các chất phụ gia kiểm soát tỷ trọng.

Các chất phụ gia kiểm soát tỷ trọng kiểm soát tỷ trọng và độ nhớt của vật liệu. Ví dụ, chất phụ gia kiểm soát tỷ trọng có thể là một hoặc nhiều chất dưới đây: canxi cacbonat (đá phấn), bari sunfat, các nhôm silicat (đất sét), nhôm kali silicat (mica), các khoáng chất magiê silicat, và đá vôi. Đá vôi, có thể được sử dụng, ví dụ, với lượng nằm trong khoảng từ 10% theo trọng lượng đến 20% theo trọng lượng của vật liệu bột (trong đó % theo trọng lượng là trên cơ sở tổng trọng lượng bột).

Chất phụ gia khác là tác nhân môi kết dính. Các tác nhân môi kết dính được bổ sung để hỗ trợ sự kết dính của vật liệu lưu trên dụng cụ kẹp lên bộ kẹp tinh vi bằng kim loại. Việc sử dụng các tác nhân môi kết dính nâng cao khả năng dùng đi dùng lại của dụng cụ kẹp mà không cần phủ lại vật liệu làm chi tiết giữ. Ví dụ, một hoặc nhiều tác nhân môi kết dính dưới đây có thể được sử dụng: phenol, 4, 4'-(1-metyletyliđen)bis-phenol, polyme với 2,2'-[(1-metyletyliđen)bis(4,1-phenyleneoxymetylen)]bis[oxiran] (còn được gọi là Poly(Bisphenol A-co-epicloruahyđrin) glyxidyl đóng đầu). Ngoài ra, các hợp chất chức epoxy (các loại nhựa) có thể được bổ sung dưới dạng tác nhân môi kết dính.

Thông thường, các tác nhân môi kết dính được sử dụng với lượng nằm trong khoảng từ 2,5% theo trọng lượng đến 10% theo trọng lượng, trong đó % theo trọng lượng là trên cơ sở tổng trọng lượng bột. Theo cách khác, tác nhân môi kết dính được sử dụng với lượng đến 50% theo trọng lượng, đến 30% theo trọng lượng, đến 20% theo trọng lượng hoặc đến 10% theo trọng lượng, trong đó % theo trọng lượng là trên cơ sở tổng trọng lượng bột.

Chất phụ gia khác là chất nhuộm màu để tạo màu cho vật liệu dạng bột lưu trên dụng cụ kẹp. Các chất nhuộm màu có thể được sử dụng với lượng nằm trong khoảng từ 0% theo trọng lượng đến khoảng 1% theo trọng lượng (trong đó % theo trọng lượng là

trên cơ sở tổng trọng lượng bột). Thông thường, chất nhuộm tạo màu, như màu xanh, là không phản ứng.

Chất phụ gia khác là chất chảy hoặc tác nhân môi chảy. Chất/tác nhân môi chảy có thể được sử dụng với lượng nằm trong khoảng từ 0% theo trọng lượng đến 5% theo trọng lượng (trong đó % theo trọng lượng là trên cơ sở tổng trọng lượng bột). Ví dụ, tác nhân môi /chất chảy có thể là một hoặc nhiều nhôm oxit và/hoặc silic oxit (ví dụ silic oxit tinh thể hoặc silic oxit vô định hình).

Thấy rằng vật liệu theo các phương án sáng chế không chỉ có độ chảy và sự kết dính mong muốn vào dụng cụ kẹp kim loại, mà còn có độ cứng Shore D nằm trong khoảng từ 70 đến 80 mà tạo ra độ mềm được mong muốn đối với miếng khi được tạo ra để phù hợp với các khoảng không giữa các ren khi dụng cụ kẹp được lắp vào trong lỗ đối tiếp (ví dụ, không bị rạn hoặc gãy), trong khi đồng thời tạo tính toàn vẹn thực thể mong muốn khiến cho miếng về cơ bản giữ lại s hình dạng, cỡ và vị trí của nó trên bộ kẹp. Thông thường, độ thon dài của vật liệu, như miếng cũng vào khoảng 15%, và do đó, vật liệu là đàn hồi và bền, cho phép dùng đi dùng lại, song lại giới hạn độ chảy nguội của vật liệu. Độ thon dài được đo theo phần trăm thay đổi cỡ từ ban đầu, khi chiều dài phủ so với chiều dài sau khi đối tiếp của dụng cụ kẹp với lỗ mà dụng cụ kẹp được lắp trong đó.

Một phương pháp chuẩn bị vật liệu dạng bột lưu trên dụng cụ kẹp có cỡ hạt trung bình tầm trung mong muốn là để nóng chảy lẫn các thành phần của vật liệu, ép đùn vật liệu, làm lạnh vật liệu và sau đó nghiền vật liệu ở nhiệt độ cực thấp đến cỡ hạt mong muốn. Bước xử lý này đảm bảo rằng mỗi hạt của bột thành phẩm chính xác có cùng hàm lượng và thống nhất, và cho phép bột được tái chế và tái sinh khi xử lý trong nhà máy, trong khi ngăn không cho bột bị tách thành các thành phần riêng của nó. Về cơ bản, các thành phần mà cấu thành vật liệu được trộn với nhau, làm nóng chảy và ép đùn thành các viên. Sau đó, các viên được làm lạnh, và nghiền ở nhiệt độ cực thấp. Bước xử lý này đảm bảo độ thống nhất cao hơn nhiều về cỡ hạt và phân bố so với việc trộn khô đơn giản các bột này.

Trong bản mô tả này, quán từ “một” hoặc “một cái” được dùng bao gồm cả số ít và số nhiều. Ngược lại, khi thích hợp thì sự tham khảo bất kỳ đến nhiều số nhiều sẽ bao gồm cả số ít. Tất cả patent và đơn đăng ký sáng chế đã công bố được viện dẫn đều

được đưa vào bản mô tả này bằng cách viện dẫn hoàn toàn, cho dù việc viện dẫn có hay không được thực hiện trong phạm vi bản mô tả này.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này hiểu rằng các thuật ngữ về chiều tương đối như phía bên, trên, dưới, đỉnh, đáy, phía sau, phía trước và thuật ngữ tương tự chỉ nhằm mục đích minh họa và không nhằm hạn chế sáng chế. Từ phần mô tả trên, thấy được rằng các thay đổi và biến thể có thể được thực hiện mà không tách rời khỏi bản chất và phạm vi của những ý tưởng mới của sáng chế.

Cần hiểu rằng các phương án cụ thể được minh họa không nhằm hoặc có ý định hạn chế sáng chế. Phần mô tả được bao hàm bởi các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo và tất cả các biến thể đều nằm trong phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ này.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Phần mô tả sẽ được giải thích có dựa vào các ví dụ dưới đây. Các ví dụ này được nhằm để minh họa vật liệu song không cấu thành sự hạn chế phạm vi sáng chế theo cách bất kỳ.

Thử nghiệm chảy: Dòng vật liệu dạng bột được phủ lên dụng cụ kẹp tinh vi được xác định bằng cách đặt khoảng 0,5 kg mẫu vào trong bát cấp liệu rung. Các mẫu được đánh giá về vẻ bên ngoài như chất lưu và dịch chuyển hạt. các đặc tính chảy càng gần với chất lỏng, xếp loại hiệu suất. Khi vật liệu trông giống như chất rắn hoặc trở thành sản phẩm bánh thì sẽ không được cấp qua bát cấp liệu rung. Sau đó, thể tích sản phẩm chảy qua hệ thống được cân và so với lượng ban đầu có mặt để phân phối. Điểm từ 1 đến 5 được đánh cho mỗi mẫu trên cơ sở thể tích chuyển đổi.

Điểm	% thể tích chuyển đổi
1	<92% (kém)
2	94%
3	96%
4	98%
5	100% (cao cấp)

Thử nghiệm mômen xoắn: Mômen xoắn chủ đạo của dụng cụ kẹp được đo bằng cách sử dụng chìa vặn mômen xoắn kỹ thuật số Phương pháp tiêu chuẩn IFI-524). Khi tiến hành thử nghiệm mômen xoắn, dụng cụ kẹp tinh vi có miếng đã phủ lên đó được lắp và tháo ra khỏi từ chi tiết đối tiếp siết chặt, như đai ốc siết chặt trong tấm, theo lượt 5 lần lắp và tháo. Mômen xoắn cần để tháo dụng cụ kẹp (mômen xoắn chủ đạo) được ghi lại. Như những người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này đã nhận thấy, các trị số lắp đầu tiên và mômen xoắn chủ đạo sẽ là cao nhất và các trị số này sẽ sụt giảm với mỗi lần lắp và tháo tiếp theo. Mẫu được xem là đạt các thử nghiệm mômen xoắn khi các trị số mômen xoắn nằm trong khoảng $0,08 \pm 0,04$ kgf-cm đến $0,14 \pm 0,07$ kgf-cm.

Thử nghiệm kết dính: Sự kết dính của miếng đã phủ lên bộ kẹp tinh vi được xác định trên các dụng cụ kẹp tiếp theo thử nghiệm mômen xoắn nêu trên. Thử nghiệm này được thực hiện một cách thủ công bằng cách sử dụng dụng cụ nhọn hoặc sắc để xia hoặc tách một cách thủ công vật liệu ra khỏi các ren của dụng cụ kẹp. Khi vật liệu chịu được hoặc khó loại bỏ, ví dụ, nếu vật liệu rách hoặc xé thành các mảnh nhỏ trong khi về cơ bản vẫn giữ được sự kết lưu trên bộ kẹp, thì độ kết dính được xem là cao. Ngược lại, khi vật liệu bị loại một cách dễ dàng ra khỏi các ren của dụng cụ kẹp, ví dụ, khi vật liệu rời ra khỏi các ren của dụng cụ kẹp theo đường xoắn ốc dài, thì độ kết dính bị xem là thấp. Do đó, nếu lớp bọc giữ được toàn bộ hoặc gần như toàn bộ trên các ren của dụng cụ kẹp sau lần loại bỏ thứ 5 thì độ kết dính được xếp ở mức cao nhất. Điểm từ 1 đến 5 được đánh cho mỗi mẫu được thử. Điểm cao nhất (5) được đánh cho kết dính tốt nhất. Điểm thấp nhất (1) được đánh cho kết dính kém nhất.

Đo cỡ hạt: Cỡ hạt trung bình tâm trung của ni lông 11 là cỡ hạt trung theo thể tích tính theo micrômet khi đo bằng Malvern Instruments Mastersizer 2000 phiên bản 5.60.

Ví dụ 1: Chuẩn bị vật liệu lưu trên dụng cụ kẹp:

Hợp phần trung gian đầu tiên được chuẩn bị bằng cách trộn nhựa ni lông 11 (83% theo trọng lượng), đá vôi, silic oxit và các chất nhuộm khác (tổng 17% theo trọng lượng). Để đạt được cỡ hạt mong muốn phân bố, sau đó hỗn hợp được ép đùn hỗn hợp nóng chảy ở 400°F ($204,4^{\circ}\text{C}$) với các sợi nóng chảy được kéo qua bể nước và vào máy tạo viên. Sau đó, các viên được nghiền ở nhiệt độ cực thấp và được sàng để

tạo ra bột với các hạt có cỡ hạt trung bình tầm trung mong muốn nằm trong khoảng từ 67 đến 73 micrômet. Nhiều hơn 60% theo thể tích các hạt có cỡ hạt nằm trong khoảng từ 30 micrômet đến 100 micrômet. Nhiều hơn 80% theo thể tích các hạt có cỡ hạt nằm trong khoảng từ 20 đến 130 micrômet. Sau đó, bột trung gian (90% theo trọng lượng) được trộn với tác nhân môi kết dính chức epoxy, thêm tác nhân môi chảy, và chất nhuộm bổ sung (tổng là 10% theo trọng lượng) trong máy trộn Henschell, sau đó được sàng để loại bỏ các hạt bất kỳ có cỡ không mong muốn. Sau đó, độ kết dính, độ kiểm soát chảy và mômen xoắn của vật liệu làm dụng cụ kẹp được xác định theo các thử nghiệm nêu trên. các kết quả thử nghiệm được ghi trong Bảng 1.

Các ví dụ 2 đến 6: Chuẩn bị vật liệu lưu trên dụng cụ kẹp:

Các ví dụ 2 đến 6 được chuẩn bị theo cùng quy trình như được mô tả ví dụ 1 ngoại trừ nhựa ni lông 11 được nghiền ở nhiệt độ cực thấp và được sàng để tạo ra bột với các hạt có cỡ hạt trung khác nhau và các phân bố cỡ hạt như được thể hiện trong Bảng 1. Lượng tác nhân môi chảy và tác nhân môi kết dính chức epoxy bổ sung vào ni lông được thay đổi như được thể hiện trong Bảng 1. Đối với mỗi mẫu, độ kết dính, độ kiểm soát chảy và mômen xoắn của vật liệu làm dụng cụ kẹp được xác định theo các thử nghiệm nêu trên.

Kết quả thử nghiệm được nêu trong Bảng 1

Các kết quả thử nghiệm – Bảng 1

Ví dụ	Cỡ hạt trung bình tầm trung theo thể tích (micrômet)	% hạt ni lông 11 có cỡ hạt nằm trong khoảng từ 30 micrômet đến 100 micrômet	% theo trọng lượng của tác nhân môi chảy (silic oxit)	% theo trọng lượng của tác nhân môi kết dính chức epoxy 1	Độ kiểm soát chảy của bột Điểm (1 đến 5)	Độ kết dính Điểm (1 đến 5)	Đạt thử nghiệm mômen xoắn
1	67-73	>60%	0,2	10	5	5	Đạt
2	75-80	>60%	2	40	4	5	Đạt
3	25-30	<60%	0,1	10	1	2	Không đạt
4	25-30	<60%	0,1	20	1	2	Không đạt
5	60-65	<60%	0,1	10	2	4	Không đạt
6	90-110	>60%	0,1	10	4	4	Không đạt

Các kết quả thể hiện ví dụ 1 và ví dụ 2 chứa ni lông 11 có cỡ hạt trung bình tầm trung theo thể tích nằm trong khoảng từ 67 micrômet đến 80 micrômet có các đặc tính chảy và độ kết dính tốt nhất và cũng đạt thử nghiệm mômen xoắn.

Bất chấp thực tế rằng ví dụ 2 chứa nhiều tác nhân bôi chảy hơn so với ví dụ 1, độ kiểm soát chảy của ví dụ 1 là cao hơn so với ví dụ 2. Điều này thể hiện rằng việc bổ sung nhiều hơn tác nhân bôi chảy là không cần thiết với lực dẫn động sơ cấp trong việc đạt được các đặc tính chảy. Các tác giả sáng chế đã kết luận rằng cỡ hạt phân bố trong ví dụ 1 được ưu tiên nhất.

Các ví dụ 3 đến ví dụ 6 là các ví dụ so sánh. Tất cả các ví dụ này đều có cỡ hạt trung bình tầm trung theo thể tích nhỏ hơn 67 micrômet hoặc lớn hơn 80 micrômet. Ngoài ra ít hơn 60% theo thể tích các hạt có cỡ hạt nằm ngoài khoảng từ 30 micrômet đến 100 micrômet. Tất cả các ví dụ thể hiện độ kết dính và độ kiểm soát chảy kém hơn so với ví dụ 1 và ví dụ 2. Tất cả các ví dụ này đều không đạt thử nghiệm mômen xoắn. Ngay cả khi Ví dụ 4 chứa nhiều tác nhân bôi kết dính hơn so với ví dụ 1, song vẫn cho thấy độ kết dính kém. Điều này thể hiện rằng việc bổ sung thêm nhiều tác nhân bôi kết dính là không cần thiết đối với lực dẫn động sơ cấp trong việc đạt được độ kết dính được cải thiện.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này hiểu rằng kết cấu vật liệu lưu trên dụng cụ kẹp miếng trên bộ kẹp tinh vi có thể có nhiều dạng. Ví dụ, một miếng có thể được tạo ra trên bộ kẹp mà kéo dài nằm trong khoảng từ 90 độ đến 180 độ theo chiều chu vi quanh thân dụng cụ kẹp dọc theo các ren, song việc mở rộng miếng theo chu vi lớn hơn hoặc nhỏ hơn có thể được thực hiện. Miếng có thể mở rộng hoàn toàn hoặc gần như hoàn toàn dọc theo chiều dài của các ren hoặc chỉ một phần dọc theo chiều dài của các ren nếu muốn. Ngoài ra, nhiều miếng có thể có mặt trong đó nhiều miếng được định vị bằng hoặc gần bằng, theo chiều dọc theo thân của dụng cụ kẹp hoặc theo chiều dọc so le nhau. Tất cả các kết cấu và cách phủ miếng hoặc các miếng vật liệu lưu trên dụng cụ kẹp này đều nằm trong phạm vi của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Dụng cụ kẹp tinh vi bằng kim loại bao gồm miếng được chuẩn bị từ vật liệu lưu trên dụng cụ kẹp chứa bột ni lông 11 có cỡ hạt trung bình tầm trung theo thể tích nằm trong khoảng từ 67 micrômet đến 80 micrômet, trong đó dụng cụ kẹp tinh vi này là dụng cụ kẹp có ren có đường kính từ các điểm xa nhất trên ren nhỏ hơn 1,1mm, trong đó cỡ hạt trung bình tầm trung theo thể tích được đo bằng Malvern Instruments Mastersizer 2000 phiên bản 5.60, và đường kính từ các điểm xa nhất trên ren của dụng cụ kẹp tinh vi được xác định theo chuẩn quốc tế ISO 68-1.
2. Dụng cụ kẹp tinh vi bằng kim loại theo điểm 1, trong đó ít nhất 60% theo thể tích của hạt ni lông 11 có cỡ hạt nằm trong khoảng từ 30 micrômet đến 100 micrômet trong đó cỡ hạt được đo bằng Malvern Instruments Mastersizer 2000 phiên bản 5.60.
3. Phương pháp tạo ra miếng vật liệu lưu trên dụng cụ kẹp trên dụng cụ kẹp tinh vi bằng kim loại, bao gồm:
 - (a) phủ lên ít nhất một vùng của bộ kẹp tinh vi bằng kim loại vật liệu lưu dạng bột trong dòng khí, trong đó các dụng cụ kẹp tinh vi này là các dụng cụ kẹp có ren có đường kính từ các điểm xa nhất trên ren nhỏ hơn khoảng 1,1mm, và
 - (b) làm nóng chảy vật liệu giữ dạng bột trên bộ kẹp tinh vi bằng kim loại, trong đó vật liệu lưu dạng bột chứa bột ni lông 11 có cỡ hạt trung bình tầm trung theo thể tích nằm trong khoảng từ 67 micrômet đến 80 micrômet, và còn bao gồm các chất phụ gia gồm một hoặc nhiều tác nhân môi kết dính, tác nhân môi chảy và chất phụ gia kiểm soát tỷ trọng trong đó chất phụ gia kiểm soát tỷ trọng có mặt với lượng đến 20% theo trọng lượng, tác nhân môi kết dính có mặt với lượng đến 40% theo trọng lượng, và tác nhân môi chảy có mặt với lượng đến 2% theo trọng lượng, trong đó % theo trọng lượng là trên cơ sở tổng trọng lượng bột

trong đó cỡ hạt trung bình tầm trung theo thể tích được đo bằng Malvern Instruments Mastersizer 2000 phiên bản 5.60, và đường kính từ các điểm xa nhất trên ren của dụng cụ kẹp tinh vi được xác định theo chuẩn quốc tế ISO 68-1.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước làm nóng trước dụng cụ kẹp tinh vi bằng kim loại trước khi phủ vật liệu lưu dạng bột lên bộ kẹp tinh vi bằng kim loại, và/hoặc bước làm nóng sau dụng cụ kẹp tinh vi bằng kim loại sau khi phủ vật liệu lưu dạng bột lên bộ kẹp tinh vi bằng kim loại.

5. Phương pháp theo điểm 3, trong đó ít nhất 60% theo thể tích của hạt ni lông 11 có cỡ hạt nằm trong khoảng từ 30 micrômet đến 100 micrômet, trong đó cỡ hạt được đo bằng Malvern Instruments Mastersizer 2000 phiên bản 5.60.

6. Kit bao gồm:

(a) dụng cụ kẹp tinh vi bằng kim loại, trong đó các dụng cụ kẹp tinh vi này là các dụng cụ kẹp có ren có đường kính từ các điểm xa nhất trên ren nhỏ hơn khoảng 1,1mm, trong đó đường kính từ các điểm xa nhất trên ren của dụng cụ kẹp tinh vi được xác định theo chuẩn quốc tế ISO 68-1, và

(b) bột chứa vật liệu lưu dạng bột chứa bột ni lông 11 có cỡ hạt trung bình tầm trung theo thể tích nằm trong khoảng từ 67 micrômet đến 80 micrômet, và còn bao gồm các chất phụ gia gồm một hoặc nhiều tác nhân môi kết dính, tác nhân môi chảy và chất phụ gia kiểm soát tỷ trọng trong đó chất phụ gia kiểm soát tỷ trọng có mặt với lượng đến 20% theo trọng lượng, tác nhân môi kết dính có mặt với lượng đến 40% theo trọng lượng, và tác nhân môi chảy có mặt với lượng đến 2% theo trọng lượng, trong đó % theo trọng lượng là trên cơ sở tổng trọng lượng bột, và cỡ hạt trung bình tầm trung theo thể tích được đo bằng Malvern Instruments Mastersizer 2000 phiên bản 5.60.