



(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)



1-0044736

(51)^{2020.01} B21D 51/26; B65D 1/12; B21D 22/28

(13) B

(21) 1-2020-05844

(22) 14/03/2019

(86) PCT/JP2019/010478 14/03/2019

(87) WO2019/188324 A1 03/10/2019

(30) 2018-058484 26/03/2018 JP

(45) 25/04/2025 445

(43) 25/12/2020 393A

(71) TOYO SEIKAN GROUP HOLDINGS, LTD. (JP)

18-1, Higashi-Gotanda 2-chome, Shinagawa-ku, Tokyo 1418627, Japan

(72) KUMAGAI, Takuho (JP); SHIROISHI, Ryoza (JP); MATSUMOTO, Naoya (JP);
SHIMAMURA, Masahiro (JP); OGAWA, Tomohiro (JP).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) LON PHÔI VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT LON PHÔI

(21) 1-2020-05844

(57) Sáng chế liên quan đến vật phẩm được gia công bằng kim loại ngăn chặn các bề mặt được gia công khỏi bị cào xước trong quá trình gia công bằng biến dạng dẻo mà được thực hiện nhằm mục đích để giảm chiều dày hoặc giảm đường kính. Vật phẩm được gia công bằng kim loại có chiều dày giảm hoặc đường kính giảm như thu được thông qua gia công bằng biến dạng dẻo, trong đó trên bề mặt được gia công của nó, tỷ số $Ra1/Ra2$ của độ nhám trung bình số học $Ra1$ được đo theo hướng tại các góc bên phải với hướng gia công và độ nhám trung bình số học $Ra2$ được đo theo hướng gia công là từ 0,5 đến 1,5.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế này đề cập đến các vật phẩm được gia công bằng kim loại như các lon phôi được vuốt-kéo. Cụ thể hơn, sáng chế liên quan đến các vật phẩm được gia công bằng kim loại ngăn các bề mặt được gia công khỏi bị cào xước trong quá trình gia công bằng biến dạng dẻo.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các lon nhôm được sử dụng rộng rãi để chứa đồ uống bao gồm các lon nhôm hai phần (các lon DI) mà được sản xuất thông qua gia công được vuốt-kéo sử dụng chất lỏng như chất làm mát. Nhìn chung, các lon nhôm được sản xuất liên tục trong nhà máy. Bởi vì các lon được sản xuất ở khối lượng gia tăng ngày càng tăng lên, tuy nhiên, xuất hiện nhược điểm mà kim loại của vật liệu đang được gia công dính vào khuôn gia công mà được sử dụng cho gia công vuốt. Nếu khuôn bị dính kim loại được sử dụng liên tục để thực hiện gia công vuốt thì bề mặt bên ngoài của thành lon bị cào xước sắc và dọc theo hướng song song với hướng vuốt, tức là, theo hướng của chiều cao của lon. Thành lon mà bị cào xước dọc trên bề mặt ngoài của nó sẽ làm giảm hiệu ứng gương của bề mặt ngoài của thành lon và làm xấu hình dạng bên ngoài khiến cho ảnh gương được nhìn theo cách khác nhau tùy thuộc vào hướng của người nhìn nó. Do đó, việc thiết lập công nghệ để ngăn chặn sự kết dính của kim loại được yêu cầu cấp thiết.

Như công nghệ để đáp ứng yêu cầu nêu trên, tài liệu sáng chế 1 đề xuất phương pháp gia công vuốt-kéo bằng cách sử dụng, như khuôn trong đường dẫn vuốt ít nhất ở bước cuối cùng trong gia công vuốt, khuôn mà được phủ bằng lớp mỏng cứng có độ cứng Vickers là không nhỏ hơn 2500 lên bề mặt của vật liệu nền khuôn trên phía

mà tiếp xúc với phôi kim loại, màng mỏng cứng có độ nhám bề mặt là không lớn hơn 0,05 μm . Tức là, theo phương pháp vuốt-kéo của tài liệu sáng chế 1, gia công vuốt được thực hiện sử dụng khuôn được bố trí màng phẳng và cứng để ngăn chặn kim loại dính vào bề mặt của khuôn.

Tài liệu liên quan đến tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Tài liệu patent

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn sáng chế Nhật số 10-137861

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Theo nghiên cứu được tiến hành bởi các tác giả sáng chế, tuy nhiên, màng cứng của khuôn được bộc lộ ở tài liệu sáng chế 1 được làm bằng cacbon như kim cương hoặc tương tự. Ngoài ra, màng cứng của loại này có các vấn đề ở chỗ: ví dụ, màng cứng chắc chắn dễ dàng bị bóc ra, có độ bền thấp và hiệu quả ngăn chặn sự bám dính là không đủ ở các điều kiện trong đó các áp lực bề mặt cao được tác động. Do đó, phương pháp gia công vuốt-kéo của tài liệu sáng chế 1 không thể được áp dụng với sản xuất các lon đựng đồ uống mà được sản xuất dưới các điều kiện gia công khắc nghiệt, mà có thể được sử dụng chỉ ở lĩnh vực ứng dụng giới hạn.

Trước đó, các tác giả sáng chế đã nộp các đơn sáng chế liên quan đến các lon mà không có vết gia công thẳng và cũng vượt trội về độ sáng chói ((Các đơn patent Nhật bản số 2016-208532 và 2016-208533). Tuy nhiên, các lon này thu được thông qua gia công vuốt-kéo dưới điều kiện còn được gọi là khô mà không sử dụng chất làm mát. Tuy nhiên, trong nhiều trường hợp, gia công vuốt-kéo được thực hiện ở điều kiện ướt sử dụng chất làm mát. Do đó, có mong muốn để thiết lập công nghệ để tránh sự bám dính của kim loại, mà có thể được áp dụng thậm chí khi gia công vuốt-kéo được thực hiện dưới điều kiện ướt.

Do đó, mục đích của sáng chế này là cung cấp các vật phẩm được gia công bằng kim loại ngăn chặn các bề mặt được gia công khỏi bị cào xước trong quá trình giao công bằng biến dạng dẻo mà được thực hiện nhằm mục đích để giảm chiều dày hoặc giảm đường kính.

Phương tiện giải quyết vấn đề

Theo sáng chế này, có vật phẩm được gia công bằng kim loại có chiều dày giảm hoặc đường kính giảm thu được thông qua gia công bằng biến dạng dẻo, trong đó trên bề mặt gia công của nó, tỷ số $Ra1/Ra2$ của độ nhám trung bình số học $Ra1$ được đo theo hướng tại các góc bên phải với hướng gia công và độ nhám trung bình số học $Ra2$ được đo theo hướng gia công là từ 0,5 đến 1,5.

Ở vật phẩm được gia công bằng kim loại theo sáng chế, các phương án sau đây được ưu tiên:

(1) Độ nhám trung bình số học $Ra1$ đo được theo hướng tại các góc bên phải với hướng gia công là không lớn hơn $0,030\text{ }\mu\text{m}$;

(2) Khi tia ánh sáng được phản xạ bởi bề mặt được gia công được đánh giá bằng phương pháp LCH sử dụng phổ quang kế đa góc, thì tỷ số L_{15w}/L_{15h} của giá trị độ chói L_{15h} của tia ánh sáng được phản xạ tại góc là 15 độ so với ánh sáng phản chiếu theo hướng gia công và giá trị độ chói L_{15w} của tia ánh sáng được phản xạ tại góc là 15 độ so với ánh sáng phản chiếu theo hướng tại các góc bên phải với hướng gia công, là từ 0,7 đến 1,3 dựa vào tia ánh sáng được phản xạ theo cách phản chiếu từ tia ánh sáng tới ở góc tới là 45 độ theo hướng gia công và theo hướng ở các góc bên phải với hướng gia công, và giá trị độ chói L_{15h} theo hướng gia công là không thấp hơn 50;

(3) Vật phẩm được gia công bằng kim loại được làm bằng hợp kim nhôm;

(4) Việc gia công bằng biến dạng dẻo là việc gia công vuốt; và

(5) Vật phẩm được gia công bằng kim loại là lon phôi được vuốt-kéo có thể

thu được thông qua việc gia công vuốt-kéo.

Thêm nữa, theo sáng chế, có lon phôi được vuốt-kéo có thể được làm bằng hợp kim nhôm thông qua việc gia công vuốt-kéo được cung cấp, trong đó sau khi các lon được sản xuất liên tục với số lượng là 35.000, thì tỷ số $Ra1/Ra2$ của độ nhám trung bình số học $Ra1$ đo được trên bề mặt ngoài của thành lon theo hướng chu vi của nó và độ nhám trung bình số học $Ra2$ đo được trên bề mặt ngoài của thành lon theo hướng chiều cao của nó, là từ 0,5 đến 1,5.

Theo sáng chế, còn có phương pháp sản xuất lon phôi được vuốt-kéo được cung cấp, khác biệt ở chỗ lon được tạo hình kéo có thể thu được bằng cách tạo hình-kéo đĩa kim loại, được trải qua gia công vuốt-kéo bằng cách sử dụng khuôn vuốt được bố trí với màng kim cương và có bề mặt gia công có độ nhám bề mặt Ra là không quá $0,1 \mu m$.

Ở đây, lon phôi được vuốt-kéo có thể tượng trưng cho thân được tạo hình mà thu được thông qua gia công vuốt-kéo nhưng trước khi được thực hiện việc tạo cổ hoặc gia công tương tự. Thêm nữa, bề mặt được gia công tượng trưng cho bề mặt mà trên đó bột mài là một trong các nguyên nhân của sự bám dính có thể xuất hiện do gia công bằng biến dạng dẻo. Trong trường hợp của lon phôi được vuốt-kéo, bề mặt được gia công tượng trưng cho bề mặt ngoài của thành lon. Trong trường hợp tấm được cán thu được thông qua gia công cán bằng cách đưa tấm kim loại vào giữa hai con lăn thì cả hai bề mặt trước và sau trở thành các bề mặt được gia công.

Các hiệu quả của sáng chế

Giống với lon phôi được vuốt-kéo thu được qua gia công vuốt-kéo, vật phẩm được gia công bằng kim loại của sáng chế được thu được thông qua gia công bằng biến dạng dẻo mà được thực hiện nhằm giảm chiều dày hoặc giảm đường kính. Nếu vật phẩm được gia công bằng kim loại của sáng chế được đo cho độ nhám bề mặt của

nó theo hướng gia công và theo hướng tại các góc bên phải với hướng gia công, sẽ được thấy rằng độ nhám bề mặt là nhỏ ở cả hai hướng. Thực tế này gợi ý rằng bề mặt được gia công không có các dấu gia công thẳng mà kéo dài ra theo hướng gia công. Cụ thể, trong trường hợp vật phẩm được gia công bằng kim loại của sáng chế, bề mặt được gia công được ngăn chặn không bị cào xước trong quá trình gia công bằng biến dạng dẻo và, cụ thể, trong quá trình gia công vuốt-kéo trong khi sản xuất liên tục các lon.

Như được mô tả ở trên, vật phẩm được gia công bằng kim loại có bề mặt được gia công với các cào xước trên đó được ngăn chặn có thể được sản xuất liên tục mà duy trì sự ổn định trong quá trình gia công bằng biến dạng dẻo bằng cách sử dụng khuôn có bề mặt gia công được bố trí màng kim cương và có độ nhám bề mặt Ra là không lớn hơn $0,1\text{ }\mu\text{m}$.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ minh họa mặt cắt nhìn từ cạnh giảm lược của lon phôi theo phương án của sáng chế.

Fig.2 là hình vẽ minh họa theo cách giảm lược việc gia công đập và gia công kéo để sản xuất lon phôi.

Fig.3 là hình vẽ minh họa theo cách giảm lược việc gia công vuốt-kéo lại mà được thực hiện sau gia công kéo của Fig.2.

Fig.4 là hình vẽ minh họa nguyên lý đánh giá các tia ánh sáng được phản xạ sử dụng phổ quang kế đa góc.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế này được liên quan đến vật phẩm được gia công bằng kim loại, và một trong các phương án của sáng chế là, ví dụ lon phôi được vuốt-kéo (ở dưới đây, được gọi đơn giản là lon phôi). Lon phôi thu được thông qua gia công vuốt mà sẽ được

mô tả sau, và là thân được tạo hình trước khi được trải qua bước gia công sau như gia công tạo cổ chẳng hạn. Do đó, lon phôi có hình dạng đơn giản như được thể hiện ở Fig.1. Sáng chế sẽ được mô tả chi tiết ngay đây sử dụng lon phôi.

Tham chiếu đến Fig.1, lon phôi của phương án được chỉ định số chỉ dẫn 10 về tổng thể là dạng hình trụ có đáy, và bao gồm thành lon thẳng 1 kéo dài hướng xuống dưới từ đầu trên của nó và phần đáy 3 liên tục đến đầu dưới của thành lon 1.

Ở lon phôi 10 của sáng chế này, bề mặt ngoài mà là bề mặt được gia công của thành lon hầu như không có vết xước dọc nào mà sẽ kéo dài ra theo hướng chiều cao của lon. Lon phôi được tạo ra theo cách thức như được mô tả dưới đây.

Sản xuất các lon phôi

Lon phôi của phương án này được tạo ra thông qua gia công tạo hình bằng cách sử dụng chủ yếu là tấm kim loại mà thực chất đã được biết đến. Tấm kim loại như tấm nhôm được đưa vào gia công tạo hình có thể là nhôm tinh chất hoặc hợp kim nhôm với kim loại khác, như hợp kim nhôm chứa magiê, mangan, v.v. Thêm nữa, vật liệu tấm có thể là sắt hoặc kim loại khác như titan hoặc magiê, hoặc có thể là hợp kim chủ yếu bao gồm các kim loại khác, hoặc có thể là tấm được mạ như tấm thiếc. Tuy nhiên, mong muốn rằng tấm kim loại là hợp kim nhôm.

Bề mặt của tấm kim loại được phủ nhựa, ví dụ có thể được cán mỏng với màng nhựa nhiệt dẻo như nhựa polyeste như được đại diện bởi polyetylen terephthalat. Mong muốn rằng bề mặt trong của lon được phủ nhựa để tăng khả năng chống ăn mòn. Hoặc sau khi được tạo hình, bề mặt trong của lon được phủ màng sử dụng phương tiện như phun. Bề mặt ngoài của lon không được phủ nhựa bởi vì nó làm suy giảm hiệu ứng gương. Hoặc thậm chí nếu được phủ thì lớp phủ nên có chiều dày nhỏ hơn 100 nm. Ngoài ra, màng có thể được tạo ra trên bề mặt của tấm kim loại bằng sự oxi hóa anot hoặc xử lý chuyển hóa. Theo cách mong muốn, tuy nhiên, không có màng nào nên

được tạo ra bởi vì nó sẽ làm suy giảm hiệu ứng gương.

Tấm kim loại được trải qua gia công tạo hình bao gồm gia công dập, gia công kéo hoặc gia công kéo lại. Fig.2 là hình vẽ minh họa theo cách sơ lược gia công dập và gia công kéo trong gia công tạo hình. Fig.3 là hình vẽ minh họa theo cách sơ lược gia công kéo lại.

Tham chiếu đến Fig.2, tấm phôi 11 bao gồm phôi kim loại được đề cập đến ở trên mà đầu tiên được trải qua gia công dập để thu được đĩa (phôi) 13 cho lon (xem Fig.2 (a)).

Gia công dập được thực hiện sử dụng khuôn dập 15 có đường kính ngoài tương ứng với đường kính của đĩa 13 và khuôn 17 mà giữ tấm phôi 11 và có lỗ mở tương ứng với đường kính của đĩa 13. Đĩa 13 có kích thước xác định trước được thu được bằng cách dập tấm phôi 11 được giữ trên khuôn 17 bằng cách sử dụng khuôn dập 15.

Đĩa 13 thu được được trải qua gia công kéo để thu được lon được tạo hình-kéo có chiều cao nhỏ (thân hình trụ có đáy) 19 (xem Fig.2(b)).

Trong bước gia công kéo, đĩa 13 được giữ trên khuôn 21. Chu vi của đĩa 13 được giữ bởi đồ gá kẹp giữ phôi 23. Khuôn 21 có lỗ mở. Lon được tạo hình-kéo 19 thu được bằng cách đẩy đĩa 13 vào trong lỗ mở của khuôn 21 bằng cách sử dụng khuôn kéo 25.

Phần góc tại đầu trên của lỗ mở của khuôn 21 (trên cạnh giữ đĩa 13) được uốn cong (phần uốn cong) cho phép đĩa 13 được đẩy nhanh chóng vào lỗ mở của khuôn 21 mà không bị vỡ. Khuôn dập 25 có đường kính ngoài được thiết đặt để là nhỏ hơn đường kính của lỗ mở của khuôn 21 bằng khoảng gần tương ứng với chiều dày của đĩa 13. Do đó, chiều dày hầu như không được giảm ở bước gia công dập vuốt.

Tiếp theo, lon được tạo hình-kéo 19 thu được ở trên được trải qua bước gia

công kéo lại được thể hiện ở Fig.3. Do đó có thân lon phôi (lon phôi) 10 thu được có chiều cao tăng và đường kính nhỏ.

Trong bước gia công kéo lại được thể hiện ở Fig.3, khuôn kéo lại dạng hình vòng tròn 31 và nhiều cối vuốt từ 33a đến 33c được sắp xếp theo thứ tự này. Vòng tròn dẫn hướng 35 được sắp xếp trên hướng xuống của khuôn vuốt 33c mà được định vị trên phía hướng xuống nhất theo hướng gia công. Trên phía hướng xuống dưới hơn, có vòng tròn giữ 37 được sắp xếp cho việc tạo hình phần đáy và cần giữ 37a theo trật tự này.

Các khuôn vuốt từ 33a đến 33c có các hình dạng sao cho đường kính của chúng trở thành nhỏ hơn dạng bậc thang hướng về hướng xuôi theo hướng gia công để theo đó thực hiện việc giảm chiều dày.

Để thực hiện gia công kéo lại, lon được tạo hình-kéo 19 được giữ trên khuôn kéo lại 31 bằng cách sử dụng kẹp 41. Ở trạng thái này, khuôn vuốt 43 được chèn vào trong lon được tạo hình-kéo 19. Sau đó, khuôn dập 43 được di chuyển theo hướng gia công trong khi đưa bề mặt ngoài của lon được tạo hình-kéo 19 vào tiếp xúc ép với các bề mặt bên trong (các bề mặt gia công) của các khuôn 31, 33a đến 33c để thực hiện việc gia công kéo lại thông qua đó thành bên của lon được tạo hình-kéo 19 nhận được chiều dày giảm. Do đó, có lon phôi 10 thu được có chiều dày giảm và chiều cao tăng tùy thuộc vào mức độ giảm về chiều dày. Khi điều kiện ướt được sử dụng ở trường hợp này, thì chất lỏng như chất làm mát được cấp một cách thích hợp lên trên bề mặt đang được gia công để gia công vuốt sẽ không được thực hiện mà không có sự bôi trơn.

Thêm nữa, đầu của khuôn dập vuốt 43 được vuốt thon và trở thành mỏng để gặp phần đáy 3 của lon phôi 10. Vòng tròn giữ 37 vì vậy được bố trí để trượt dọc theo hướng gia công. Cần giữ 37a được chèn trong phần tâm của vòng tròn 37. Bề mặt chu

vi trong của vòng tròn giữ 37 và đầu trên của cần giữ 37a được tạo hình dạng sao cho dễ gấp phần đáy của lon phôi 10.

Tức là, lon được tạo hình-kéo 19 được đẩy bởi khuôn dập vuốt 43 để đi qua các khuôn 31, 33a đến 33c. Thêm nữa, phần đáy của vật phẩm được gia công mà là lon được tạo hình-kéo và vuốt 19 được đẩy lên trên vòng tròn giữ 37 và cần giữ 37a. Do đó, phần đáy được đặt hình dạng đáy xác định trước và do đó lon phôi 10 thu được. Sau khi lon phôi 10 được tạo hình như được mô tả ở trên, khuôn dập vuốt 43 di chuyển hướng ngược lên với hướng gia công. Lon phôi 10 thu được được giữ bởi vòng tròn dẫn hướng 35 và được kéo khỏi khuôn dập vuốt 43. Do đó, lon phôi 10 được lấy ra.

Lon phôi 10 được trải qua các việc sau gia công như cắt gọt, tạo cổ, may nối bọc và tương tự trước khi nó thực sự được đưa vào sử dụng thực tế.

Ở Fig.3, có ba khuôn vuốt được sắp xếp để thực hiện gia việc công vuốt ở ba bước. Số lượng các khuôn vuốt, tuy nhiên, không bị giới hạn ở chỉ ba mà có thể là số bất kỳ tùy thuộc vào cấp độ giảm chiều dày và chiều cao mong muốn của lon. Gia công vuốt có thể được thực hiện ở chỉ một bước sử dụng khuôn đơn. Hoặc các khuôn có thể được sắp xếp với số lượng lớn hơn để thực hiện gia công vuốt thông qua nhiều bước. Khi các khuôn vuốt được sắp xếp ở dạng số nhiều dọc theo hướng gia công để thực hiện gia việc công vuốt thông qua nhiều bước, thì đường kính trong (đường kính gia công) trở nên nhỏ hơn hướng về hướng xuôi theo hướng gia công như hiển nhiên như được mô tả ở trên.

Ví dụ, gia công vuốt được đề cập ở trên nhìn chung được thực hiện bằng cách sử dụng các khuôn vuốt có đường kính thích hợp với số lượng thích hợp sao cho tỷ lệ vuốt được xác định bằng công thức sau đây trở nên không lớn hơn 50%.

Tỷ lệ vuốt (%) = $\{(\text{chiều dày trước khi gia công vuốt} / \text{chiều dày sau khi gia công vuốt}) / \text{Chiều dày trước khi gia công vuốt} \} \times 100$

Gia công vuốt có thể được thực hiện hoặc là điều kiện ướt trong đó chất lỏng như chất làm mát được chảy liên tục hoặc là điều kiện khô trong đó không có chất làm mát được sử dụng. Tuy nhiên, gia công vuốt dưới điều kiện ướt được ưu tiên từ quan điểm là dễ thu được các bề mặt bên ngoài nhẵn.

Như sẽ được mô tả sau đây chi tiết, khi gia công vuốt-kéo lại được thực hiện dưới điều kiện ướt thì bề mặt ngoài của thành lon của lon phôi thu được cuối cùng có thể xuất hiện là hơi trắng như so với việc gia công dập vuốt-kéo lại được thực hiện dưới điều kiện khô. Điều này là bởi vì chất làm mát được cung cấp có mặt giữa khuôn và bề mặt được gia công, bề mặt của khuôn được chuyển ở tỷ lệ giảm lên trên bề mặt ngoài của thành lon. Theo đó, bề mặt ngoài của thành lon bị nhám, và tỷ số của các tia ánh sáng được phản xạ bất thường tăng trên tổng các tia ánh sáng được phản xạ.

Ở sáng chế, cần thiết là các khuôn vuốt từ 33a đến 33c được bố trí màng kim cương trên các bề mặt gia công của chúng (các bề mặt sẽ tiếp xúc với bề mặt ngoài của lon được tạo hình-kéo 19 mà cần được vuốt) và màng kim cương được đánh bóng để đạt được mức độ nhẵn cao. Thậm chí khi gia công vuốt cần được thực hiện bằng cách sắp xếp các khuôn theo số lượng ngoài ba thì cần thiết ở chỗ khuôn vuốt của ít nhất bước cuối cùng phải được bố trí màng kim cương trên bề mặt gia công của nó.

Gia công vuốt bằng cách sử dụng các khuôn được bố trí màng kim cương giúp tránh cho bề mặt ngoài của lon phôi 10 thu được khỏi bị vết gia công thẳng theo hướng vuốt một cách hiệu quả. Điều này là bởi vì màng kim cương duy trì ổn định về mặt hóa học, ít phản ứng với kim loại của phôi gia công và, thêm nữa, có độ bền vượt trội nhờ vào độ cứng cao của nó. Thậm chí màng cacbon như kim cương (DLC, diamond-like carbon) là không thể so sánh được với màng kim cương về độ cứng.

Có cacbua xi măng được lấy làm ví dụ như vật liệu phôi để tạo hình bề mặt của khuôn vuốt mà đã được sử dụng rộng rãi trước đó. Tuy nhiên, kim loại của phôi

gia công bám dính cùng cacbua xi măng trên các bề mặt. Nếu khuôn bị bám dính kim loại được sử dụng liên tục thì bề mặt ngoài của thành lon bị cào xước dọc theo hướng chiều cao của lon và cuối cùng gây ra nứt.

Coi như là, ví dụ, các lon được sản xuất liên tục trong nhà máy sản xuất các lon đựng đồ uống. Trong trường hợp này, khi các khuôn vuốt có các bề mặt được làm bằng cacbua xi măng được sử dụng thì trở nên cần phải loại bỏ kim loại mà đã bám dính trong mọi giai đoạn thời gian thiết đặt trước dù có thể thay đổi phụ thuộc vào tốc độ sản xuất các lon và các yếu tố tương tự. Nếu màng kim cương được sử dụng thì tần suất loại bỏ kim loại bám dính có thể giảm phần lớn. Trên thực tế, như sẽ được chứng minh ở các ví dụ xuất hiện sau đây, các lon được sản xuất liên tục sử dụng cùng các khuôn mà không đánh bóng chúng. Khi có các khuôn được sử dụng mà hoàn toàn được làm bằng cacbua xi măng, tuy nhiên bề mặt ngoài của thành lon trở nên gồ ghề theo hướng chu vi theo sự tăng số lượng các lon mà được sản xuất. Sau khi các lon được sản xuất với số lượng 35.000 hoặc nhiều hơn thì có thể không thu được phôi đáp ứng yêu cầu ($Ra1/Ra2$) được mô tả bởi sáng chế này. Khi có các khuôn được bố trí màng kim cương trên các bề mặt của chúng được sử dụng, mặt khác, thậm chí sau khi các lon được sản xuất với số lượng là 35.000 hoặc nhiều hơn, thì độ nhám trên các bề mặt ngoài của các thành lon là giống như độ nhám khi sản xuất các lon vừa được bắt đầu. Cuối cùng, độ nhám duy trì giống như độ nhám khi vừa được bắt đầu thậm chí sau khi các lon được sản xuất với số lượng vượt quá 160.000.

Ngoài ra, trong các năm gần đây, sự chú ý được dồn vào màng cacbon giống kim cương (màng DLC) mà được tạo ra trên các bề mặt. Tuy nhiên, màng DLC chứa nhiều tạp chất so với màng kim cương và có độ kết tinh thấp. Do đó, màng DLC bị bong ra dễ dàng và có độ bền thấp. Ngoài ra, trong quá trình gia công vuốt trong khi sản xuất liên tục các lon đồ uống, áp lực bề mặt đặc biệt cao được tác dụng lặp lại đi

lắp lại lên các khuôn vuốt. Trong trường hợp này, đã được biết rằng màng DLC có ít hiệu quả trong việc chặn sự bám dính của các kim loại dưới sự tác động của áp lực bề mặt cao.

Màng kim cương thường được bố trí trên ít nhất là các bề mặt gia công của các khuôn vuốt từ 33a đến 33c được làm bằng vật liệu nền cứng được sử dụng. Như vật liệu nền cứng, có vật liệu có độ ứng đủ lớn để chống chịu gia công vuốt khắt khe kèm theo áp lực bề mặt cao và độ chịu nhiệt đủ lớn để chịu sự gia nhiệt ở nhiệt độ cao tại thời điểm tạo hình màng kim cương được sử dụng. Như các vật liệu này, có thể được lấy làm ví dụ mà còn được gọi là cacbua xi măng thu được bằng cách thiêu kết hỗn hợp gồm cacbua vonfam (WC) và chất liên kết kim loại như coban, xi măng thu được bằng cách thiêu kết hỗn hợp cacbua kim loại như cacbua titan (TiC) hoặc hợp chất titan như titan cacbonitrit (TiCN) và chất liên kết kim loại như niken hoặc coban, và gốm cứng như silic cacbua (SiC), silic nitrua (Si_3N_4), alumin (Al_2O_3) và zircon (ZrO_2).

Khi màng kim cương cần được tạo ra trên các bề mặt gia công của các khuôn vuốt (các khuôn để vuốt) được làm bằng vật liệu nền cứng được đề cập ở trên, mặc dù không có giới hạn cụ thể, thì có thể tốt hơn là màng có tỷ số cường độ được biểu diễn, ví dụ, bằng công thức (1) sau đây được sử dụng:

$$I_D/I_G \quad (1)$$

trong đó, I_D là cường độ đỉnh cực đại tại $1333 \pm 10 \text{ cm}^{-1}$ trong phổ Raman trên bề mặt bằng màng cacbon, và I_G là cường độ đỉnh cực đại tại $1500 \pm 100 \text{ cm}^{-1}$ trong phổ Raman trên bề mặt bằng màng cacbon, không thấp hơn 1 và tốt hơn là không thấp hơn 1,2.

Cường độ đỉnh I_D đến từ thành phần kim cương trong màng trong khi cường độ đỉnh I_G đến từ thành phần graphite trong màng. Do đó, tỷ số cường độ đỉnh ở trên

càng lớn thì hàm lượng graphit càng nhỏ và có màng được tạo ra gần hơn với các tinh thể kim cương (màng kim cương có độ tinh khiết cao).

Màng kim cương này là màng có độ cứng rất cao bằng độ cứng Vickers là không dưới 8000 và có độ ổn định hóa học cao và thêm nữa ngăn chặn phản ứng trong khi tương tác với vật liệu đang được gia công. Điều này nâng cao đặc tính trượt và do đó cung cấp độ bền rất cao chống lại sự gia công vượt khắc nghiệt. Màng kim cương có tỷ số cường độ đỉnh nhỏ hơn so với phạm vi ở trên chứa nhiều thành phần ngoài thành phần kim cương như graphit có đặc tính trượt thấp, có độ bền nhỏ cho gia công vượt và do đó, có xu hướng gây ra sự hình thành khuyết tật.

Ở đây, nếu tỷ số cường độ đỉnh là quá lớn thì màng trở nên giòn và có thể có độ bền giảm. Do đó, mong muốn rằng tỷ số cường độ đỉnh là không quá 5.

Màng kim cương có tỷ số cường độ đỉnh được đề cập ở trên được thực hiện được bằng cách tạo ra màng trên bề mặt bằng vật liệu nền cứng dựa vào phương pháp đã biết như phương CVD plasma, ví dụ DVD dây tóc nóng, CVD plasma vi ba hoặc CVD plasma tần số cao.

Để tạo thành màng, luôn sử dụng khí như khí kích hoạt thu được bằng cách pha loãng khí hydrocacbon như metan, etan, propan hoặc axetylen cùng với khí hydro đến nồng độ khoảng 1%. Để điều chỉnh chất lượng của màng và tốc độ tạo ra màng, khí kích hoạt sẽ thường được trộn với một lượng nhỏ khí như oxy, cacbon monoxit hoặc cacbon dioxyt. Bằng cách sử dụng khí kích hoạt, vật liệu nền cứng được nung nóng ở nhiệt độ cao bằng từ 700 đến 1000°C và plasma được tạo ra bằng cách sử dụng các vi ba hoặc các sóng tần số cao. Do đó, khí kích hoạt được phân ly trong plasma để tạo thành kiểu hoạt động và cấy các tinh thể kim cương trên vật liệu nền cứng để theo đó tạo ra màng. Trong khi tạo ra màng, các nguyên tử hydro được phân ly trong gia công plasma để khắc axit có chọn lọc graphit và cacbon vô định hình được tạo ra trên

vật liệu nền cứng. Thành phần kim cương do đó có thể được tăng và tỷ số cường độ đỉnh trong phổ Raman của màng có thể được thiết đặt để nằm trong phạm vi được đề cập ở trên.

Màng kim cương và cụ thể là màng kim cương có tỷ số cường độ đỉnh như được mô tả ở trên được tạo ra bằng phương tiện như sự kết tủa hơi được kết hợp bằng sự khắc axit của graphite hoặc cacbon vô định hình cho phép các tinh thể kim cương phát triển dễ dàng và làm cho các bề mặt trở nên không mịn. Màng kim cương là cứng và có khả năng chống chịu gia công vuốt khắc nghiệt. Tuy nhiên, nếu màng kim cương được sử dụng cho gia công vuốt mà không đánh bóng bề mặt của nó thì thành lon sẽ bị nứt và lon có thể không được tạo hình. Hoặc thậm chí nếu lon được tạo hình thì bề mặt ngoài của thành lon có thể không được tạo ra nhẵn. Do đó, quan trọng là màng kim cương có bề mặt của nó được đánh bóng để đạt được độ nhẵn cao.

Để thu được, ví dụ, lon phôi có thành lon đặc trưng ở bề mặt ngoài nhẵn, bề mặt của màng kim cương được đánh bóng để đạt được độ nhám bề mặt Ra (JIS B-0601-1994) là không quá 0,1 μm và, cụ thể là không quá 0,05 μm . Giới hạn dưới thường là 0,005 μm .

Bề mặt của màng kim cương có thể được đánh bóng bằng phương pháp vốn đã được biết đến. Ví dụ, bề mặt của màng kim cương có thể được đánh bóng theo cách thức cơ học là cùng gia công trên máy màng cacbon sử dụng các hạt kim cương (đá nghiền), hoặc có thể được đánh bóng bằng cách sử dụng tác động hóa học. Hoặc bề mặt của nó có thể được đánh bóng bằng cách kết hợp phương pháp cơ học và phương pháp hóa học cùng nhau.

Lon phôi có thành lon đặc trưng ở bề mặt ngoài nhẵn của phương án sáng chế có thể thu được thông qua gia công dập, gia công kéo và gia công vuốt-kéo lại được mô tả ở trên.

Bề mặt của lon phôi

Độ nhám bề mặt

Trở lại Fig.1, trong lon phôi 10 của phương án do đó thu được, mặc dù lon là một trong số lon mà được sản xuất liên tục, tỷ số Ra_1 của độ nhám trung bình số học Ra_1 đo được trên bề mặt ngoài của thành lon 1 theo hướng chu vi của nó, tức là, theo hướng ở các góc bên phải với hướng gia công và độ nhám trung bình số học Ra_2 đo được theo hướng chiều cao, tức là hướng gia công, là từ 0,5 đến 1,5 và tốt hơn là từ 0,8 đến 1,2, mà gần bằng 1. Ngoài ra, mong muốn rằng độ nhám trung bình số học Ra_1 trên bề mặt ngoài của thành lon 1 theo hướng chu vi của nó là không lớn hơn 0,030 μm .

Ở đây, nếu thành lon có các vết xước dọc sắc ở bề mặt ngoài của nó thì độ nhám bề mặt Ra_1 tăng theo hướng chu vi và theo đó, tỷ số Ra_1/Ra_2 cũng tăng cho dù độ nhám bề mặt Ra_2 theo hướng chiều cao của lon không thay đổi so với khi không có vết xước dọc.

Đối với chiều cao tối đa của độ nhám bề mặt Rz trên bề mặt ngoài của thành lon 1 (JIS-B-0601-2001), giống như độ nhám trung bình số học Ra , tỷ số Rz_1/Rz_2 của giá trị Rz_1 theo hướng chu vi và giá trị Rz_2 theo hướng chiều cao là gần bằng 1 và, cụ thể, là từ 0,6 đến 1,4 bất kể lon là một trong số các lon mà được sản xuất liên tục.

Hiệu ứng gương

Như được mô tả ở trên, lon phôi theo phương án bất kể nó là một trong số các lon mà được sản xuất liên tục có thành lon mà đặc trưng ở bề mặt ngoài nhẵn; tức là thành lon đặc trưng ở bề mặt ngoài có hiệu ứng gương.

Nói cụ thể, hiệu ứng gương có thể được đánh giá phụ thuộc vào hệ số phản xạ gương. Hiệu ứng gương càng cao thì hệ số phản xạ gương càng cao và càng ít ánh sáng được phân tán bởi sự phản xạ bất thường. Sáng chế sử dụng phổ quang kế đa góc

và cho phép các tia ánh sáng có các chiều dài bước sóng là từ 400 đến 800 nm để tới trên bề mặt được gia công theo hướng chu vi tại góc là 5 độ so với bề mặt được gia công. Trong trường hợp này, tia ánh sáng tới của mỗi chiều dài bước sóng được phản xạ cao và như gương. Theo mong muốn, các tia ánh sáng được phản xạ ở các tỷ lệ là từ 73% đến 90% ở các chiều dài bước sóng là 680 ± 50 nm.

Các tia ánh sáng cũng được phép để là tới theo hướng ngoài hướng chiều cao của lon và các hệ số phản xạ gương cũng được đo. Tia ánh sáng tới của mỗi chiều dài bước sóng được phản xạ cao và như gương. Theo mong muốn, hệ số phản xạ gương là từ 73% đến 90% ở các chiều dài bước sóng là 680 ± 50 nm. Theo sáng chế như được mô tả ở trên, các hệ số phản xạ gương được biểu lộ hoặc là khi tia ánh sáng được đo theo hướng chu vi hoặc là khi tia tia ánh sáng được đo theo hướng chiều cao của lon. Cụ thể, lon duy trì độ hiệu ứng gương cao không chỉ theo hướng cụ thể mà theo hướng bất kỳ mà một người sẽ nhìn thấy độ hiệu ứng gương cao.

Nếu thành lon có các vết gia công trên bề mặt ngoài của nó thì hệ số phản xạ gương giảm theo hướng chu vi mặc dù hệ số phản xạ gương không thay đổi nhiều theo hướng chiều cao của lon.

Sự có mặt của hiệu ứng gương được khẳng định từ phía hệ số phản xạ gương như được mô tả ở trên. Thêm nữa, có thể được khẳng định bằng cách đo bề mặt được gia công sử dụng phổ quang kế đa góc và bằng cách quan sát các tia ánh sáng được phản xạ bất thường.

Cụ thể, khi bề mặt được gia công mà được uốn cong như bề mặt ngoài của thành lon được quan sát bằng mắt dưới điều kiện trong đó một lượng lớn ánh sáng chiếu tới như được rọi sáng bằng đèn huỳnh quang thì ảnh gương của nguồn ánh sáng được phản xạ bên bề mặt được gia công rất trắng và lóa mà khó để xác định nếu có các vết xước trên bề mặt được gia công do sự lóa không nhìn thấy được. Thậm chí trong

trường hợp này, tuy nhiên, sự có mặt của hiệu ứng gương có thể thường được nhận ra với sự khẳng định bằng mắt, trạng thái phản xạ bất thường (độ chói của ảnh được phản xạ xung quanh ảnh gương của nguồn ánh sáng, v.v.). Như được mô tả ở trên, nó mang ý nghĩa để đo ánh sáng được phản xạ bất thường như số đo để quan sát bề mặt bằng mắt ở môi trường cực kỳ sáng.

Nguyên lý của phổ quang kế bây giờ sẽ được mô tả có dựa vào Fig.4. Ở Fig.4, tia ánh sáng gương của tia ánh sáng (ánh sáng tới) tới trên bề mặt tấm nền xác định trước 51 (biểu diễn bề mặt ngoài của thành lon của lon phôi) ở góc là 45 độ so với bề mặt 51, là tia ánh sáng mà đối xứng trục so với đường vuông góc được vẽ đến bề mặt tấm nền 51 và đang phản chiếu theo hướng là 45 độ so với bề mặt tấm nền 51. Giả sử rằng bề mặt được gia công được nhìn từ nhiều góc khác nhau, số đo được lấy theo các tia ánh sáng được phản xạ theo các hướng là 15, 30 và 45 độ so với ánh sáng gương. Nhìn chung, thấy rằng ánh sáng được phản xạ bất thường ít nếu nó có góc lớn hơn 45 độ so với ánh sáng gương.

Nói cụ thể, bằng cách sử dụng phổ quang kế đa góc, bề mặt được gia công (bề mặt ngoài của thành lon trong trường hợp lon phôi) được đo cho các giá trị L (độ chói) của các tia ánh sáng được phản xạ mà có các góc như được mô tả ở trên so với ánh sáng gương dựa vào phương pháp LCH.

Phương pháp LCH sẽ được mô tả bây giờ. Các phương pháp hiển thị không gian màu bao gồm phương pháp $L^*a^*b^*$ (cũng được gọi là phương pháp Lab) và phương pháp LCH. Phương pháp $L^*a^*b^*$ hiển thị không gian màu sử dụng các tọa độ đều các (các tọa độ hình tam giác) trong khi phương pháp LCH hiển thị không gian màu sử dụng các tọa độ cực. Với phương pháp LCH, màu được hiển thị sử dụng L, C và h mà có các ý nghĩa như sau. Cụ thể, L biểu diễn độ chói (độ sáng chói) mà trở nên tối khi giá trị tiệm cận 0 và trở nên sáng chói khi giá trị trở nên lớn. Nói cách khác, C biểu

diễn độ bão hòa (tính chất chói) mà mờ khi giá trị là nhỏ và trở thành chói khi giá trị tăng. Thêm nữa, h là góc sắc màu được biểu diễn bằng giá trị số trên phạm vi từ 0 đến 360. Sắc màu h là đỏ, cam hoặc vàng ở phạm vi là từ 0 đến 90, vàng, xanh lá vàng hoặc xanh lá ở phạm vi là từ 90 đến 180, xanh lá, màu lục lam (xanh lam) hoặc xanh ở phạm vi là từ 180 đến 270, và xanh, tím hoặc đỏ tương ở phạm vi là từ 260 đến 360.

Sáng chế sử dụng làm tham chiếu tia ánh sáng gương được phản xạ từ tia ánh sáng tới mà tới ở góc là 45 độ so với hướng chiều cao của lon. Ngoài ra, sáng chế đo các giá trị L (độ chói) của các tia ánh sáng được phản xạ mà có các góc từ 15 đến 45 độ (cứ 15 độ) so với tia ánh sáng gương và thêm nữa, tương tự, đo các giá trị L (độ chói) của các tia ánh sáng được phản xạ mà có các góc là từ 15 đến 45 độ (cứ 15 độ) nhưng cho phép tia ánh sáng để là tới theo hướng chu vi. Trong trường hợp này, các tia ánh sáng được phản xạ của các góc bất kỳ thể hiện các giá trị L mà gần với nhau ở cả hướng chiều cao của lon và hướng chu vi của chúng. Ở dưới đây, tia ánh sáng được phản xạ có góc là 15 độ so với tia ánh sáng gương được gọi là tia được phản xạ 15 độ. Ví dụ, tỷ số L_{15w}/L_{15h} của giá trị độ chói L_{15h} của tia được phản xạ 15 độ theo hướng chiều cao của lon và giá trị độ chói L_{15w} của tia được phản xạ 15 độ theo hướng chu vi, là từ 0,7 đến 1,3, tốt hơn là, từ 0,8 đến 1,2, và trở nên gần với 1. Ở sáng chế như được mô tả ở trên, sự phản chiếu bất thường là cũng rất giống về cả hướng chiều cao của lon và hướng chu vi biểu thị rằng bề mặt được gia công là không có các vết cào xước ở cả hướng gia công và hướng tại các góc bên phải với hướng gia công.

Lon phối của phương án được làm bằng tấm kim loại thông qua gia công vuốt sử dụng khuôn vuốt mà có màng kim cương chuyên biệt trên bề mặt gia công của nó. Khi điều kiện ướt được sử dụng cho gia công vuốt-kéo, thì độ chói tăng ở các chùm tia ánh sáng được phản xạ bất thường của ảnh gương được phản xạ trên bề mặt ngoài của thành lon như được mô tả trên đây và ảnh gương có xu hướng xuất hiện hơi trắng.

Trên thực tế, khi điều kiện uớt được sử dụng cho gia công vuốt-kéo lại, thì giá trị độ chói L_{15h} trở nên lớn ở tia được phản xạ 15 độ theo hướng gia công và tốt hơn là trở nên lớn hơn 50 và tốt hơn nữa là trở nên lớn hơn 50 nhưng không quá 150. Khi điều kiện khô được sử dụng, nhìn chung, khuôn được chuyển lên bề mặt được gia công ở tỷ số tăng và do đó hiệu ứng gương thu được càng lớn thì càng giảm độ chói L_{15h} của chùm tia được phản xạ 15 độ để là không lớn hơn 50 theo hướng gia công trong đó ánh sáng được phản xạ bất thường.

Trong bản mô tả này, sáng chế được mô tả tham chiếu đến lon phôi. Tuy nhiên, sáng chế không được giới hạn ở lon phôi mà còn có thể mang nhiều phương án khác nhau đó là các vật phẩm được gia công bằng kim loại có chiều dày giảm hoặc đường kính giảm thông qua sự gia công bằng biến dạng dẻo vẫn có các đặc điểm được đề cập đến ở trên.

Ví dụ, vật phẩm được gia công bằng kim loại của sáng chế có thể là vật liệu được cán mỏng thu được bằng cách giảm chiều dày của tấm kim loại thông qua sự gia công cán. Trong trường hợp này, hướng trong đó con lăn cán quay tròn là hướng gia công và bề mặt mà đến tiếp xúc với con lăn cán là bề mặt được gia công. Khi tấm kim loại được cán bằng cách đưa nó vào giữa hai con lăn cán mà đối mặt nhau, thì cả bề mặt trước và bề mặt sau của vật liệu được cán là các bề mặt được gia công.

Ngoài ra, vật phẩm được gia công bằng kim loại của sáng chế có thể là vật liệu dây được kéo dài ra có đường kính giảm thu được bằng cách đưa vật liệu thanh kim loại qua khuôn có lỗ mở mà trở nên hẹp hướng về đầu của nó.

Ví dụ thử nghiệm sáng chế

Sáng chế sẽ được mô tả ngay đây bằng các ví dụ thực hiện. Trong các ví dụ thử nghiệm sau đây, các phương pháp sau đây được sử dụng để đo độ nhám bề mặt, hệ số phản xạ gương và độ chói.

Độ nhám bề mặt Ra

Bằng cách sử dụng dụng cụ đo độ nhám bề mặt (SURFCOM 2000SD3) do Tokyo Seimitsu Co. sản xuất, độ nhám bề mặt số học Ra được đo tuân theo JIS-B-0601.

Hệ số phản xạ gương 5°

Bằng cách sử dụng phổ quang kế, UV-3100PC, do Shimazu Seisakusho Co., sản xuất, các tia tới trên bề mặt ngoài của thành lon ở góc là 5 độ theo hướng gia công (hướng chiều cao của thành lon) và theo hướng chu vi được đo cho hệ số phản xạ gương của chúng. Bề mặt ngoài của thành lon được làm từ tấm được cán như vật liệu bắt đầu bao gồm vùng mà hướng cán tấm này trở thành song song với hướng gia công cũng như vùng mà hướng cán trở thành ở các góc bên phải với hướng gia công. Các số đo ở đây được lấy từ cả hai vùng này và được tính trung bình.

Độ chói

Bằng cách sử dụng phổ quang kế đa góc do Videojet X-Rite Co. sản xuất, tia ánh sáng được phản xạ bởi bề mặt ngoài của thành lon của lon nhôm được đánh giá dựa vào phương pháp LCH. Nói cụ thể, dựa vào các tia ánh sáng được phản xạ gương từ các tia ánh sáng ở 45 độ theo hướng gia công (hướng chiều cao của thành lon) và theo hướng chu vi của thành lon, độ chói L_{15h} của tia được phản xạ ở góc là 15 độ theo hướng gia công và độ chói L_{15w} của tia được phản xạ ở góc 15 độ theo hướng ở các góc bên phải của chúng được đo để tìm ra tỷ số L_{15w}/L_{15h} . Thêm nữa, bằng cách sử dụng các chùm tia ánh sáng gương làm tham chiếu, độ chói L_{30h} của tia được phản xạ ở góc là 30 độ theo hướng gia công và độ chói L_{30w} của tia được phản xạ ở góc là 30 độ theo hướng ở các góc bên phải với đó được đo để tìm tỷ số L_{30w}/L_{30h} . Ngoài ra, bằng cách sử dụng các tia ánh sáng gương làm tham chiếu, có độ chói L_{45h} của tia được phản xạ ở góc là 45 độ theo hướng gia công và độ chói L_{45w} của tia được phản xạ ở

góc là 45 độ theo hướng ở các góc bên phải với đó được đo để tìm tỷ số L_{45w}/L_{45h} .

Khi đo độ chói cũng giống trường hợp của hệ số phản xạ gương, các số đo được lấy từ vùng trong đó hướng cán tấm trở thành song song với hướng gia công cũng như vùng trong đó hướng cán trở thành ở các góc bên phải với hướng gia công. Các số đo sau đó được tính trung bình.

Ví dụ thử nghiệm 1

Bằng cách sử dụng máy ép mục đích chung, tấm hợp kim nhôm A3004 có chiều dày là 0,29 mm được dập thành các đĩa mà sau đó được gia công kéo để tạo thành các thân hình trụ có đáy (các lon được tạo hình-kéo). Tiếp theo, các lon phôi được sản xuất thông qua gia công vuốt-kéo theo quy trình được thể hiện ở Fig.3. Trước khi thực hiện việc dập, dầu tổng hợp loại este được cấp đến tấm hợp kim nhôm. Việc gia công vuốt-kéo được thực hiện ở tốc độ là khoảng 200 đến khoảng 300 giây trên mét (spm) trong khi điều kiện ướt được thiết lập bằng cách cấp chất lỏng nhũ tương như chất làm mát. Việc gia công vuốt-kéo được thực hiện sử dụng khuôn gia công thu được bằng cách tạo ra màng kim cương trên bề mặt của vật liệu nền cacbua xi măng mà là hỗn hợp được thiêu kết của cacbua vonfam (WC) và chất liên kết kim loại của coban, màng kim cương có độ nhám bề mặt R_a là không lớn hơn 0,1 μm . Khuôn được sử dụng ở đây là khuôn sau khi đã sản xuất ít nhất không dưới 40.000 lon. Các lon phôi thu được được đề cập đến ở đây như các mẫu 1-1 và 1-2. Các mẫu 1-1 và 1-2 được đo cho độ nhám của chúng trên các bề mặt ngoài của các thành lon của chúng theo hướng gia công và theo hướng chu vi ở các góc bên phải với hướng gia công. Bảng 1 thể hiện các kết quả về các tỉ số của chúng.

Ví dụ thử nghiệm 2

Các lon phôi thu được theo cách giống như trong ví dụ thử nghiệm 1 nhưng sử dụng khuôn mà đã thực sự được sử dụng để sản xuất, tức là sử dụng khuôn bằng

cacbua xi măng sau khi đã được sử dụng để sản xuất ít nhất không dưới 40.000 lon thay vì sử dụng khuôn vuốt-kéo. Các lon phôi thu được được đề cập đến như các mẫu từ 1-3 đến 1-5. Các mẫu từ 1-3 đến 1-5 là các sản phẩm giống như các sản phẩm đã được đưa ra thị trường. Các mẫu từ 1-3 đến 1-5 được đo cho độ nhám của chúng trên các bề mặt ngoài của các thành lon của chúng theo hướng gia công và theo hướng chu vi ở các góc phải với hướng gia công. Bảng 1 thể hiện các kết quả về các tỷ số của chúng.

Bảng 1

Mẫu		Ra (μm)		
		Hướng tại các góc bên phải Ra1	Hướng gia công Ra2	Ra1/ Ra2
1-1	Sáng chế này	0,025	0,020	1,24
1-2	Sáng chế này	0,021	0,019	1,11
1-3	Sản phẩm thông thường	0,031	0,020	1,55
1-4	Sản phẩm thông thường	0,035	0,022	1,59
1-5	Sản phẩm thông thường	0,033	0,019	1,73

Bảng 1 thể hiện rằng độ nhám bề mặt Ra được đo theo hướng gia công, sự chênh lệch giữa các sản phẩm của sáng chế và các sản phẩm thông thường là nhỏ. Tuy nhiên, có sự chênh lệch về độ nhám bề mặt khi được đo theo hướng chu vi mà là ở các góc bên phải với hướng gia công. Các sản phẩm của sáng chế có độ nhám trung bình số học Ra mà là không lớn hơn 0,030 μm . Về mặt tỷ số độ nhám theo hướng chu vi và hướng gia công, các sản phẩm thông thường có tỷ số là không nhỏ hơn 1,5, tức là, có tính đẳng hướng thấp trái lại các sản phẩm của sáng chế có tỷ số là không lớn hơn 1,5, tức là có tính đẳng hướng cao. Điều này là ở sự hợp lý với các điều kiện bị cào xước như được quan sát bằng mắt. Điều này là bởi vì theo sáng chế, các kim loại được

ngăn khỏi dính vào khuôn một cách hiệu quả và do đó các vật phẩm được gia công được ngăn khỏi bị cào xước.

Các ví dụ thử nghiệm 3 và 4

Tiếp theo, để đánh giá các hiệu ứng gương, các lon phôi được đo cho các hệ số phản xạ gương 5° của chúng. Lon phôi được sản xuất ở ví dụ thử nghiệm 3 theo cách giống như ví dụ thử nghiệm 1. Các lon phôi cũng được sản xuất ở ví dụ thử nghiệm 4 theo cách giống như ví dụ thử nghiệm 2. Lon phôi được sản xuất ở ví dụ thử nghiệm 3 được đề cập đến như mẫu 2-1. Các lon phôi được sản xuất trong ví dụ thử nghiệm 4 được đề cập đến như các mẫu 2-2 và 2-3. Mẫu 2-1 là sản phẩm của sáng chế trong khi các mẫu 2-2 và 2-3 là các sản phẩm thông thường. Các mẫu từ 2-1 đến 2-3 được đo cho các hệ số phản xạ gương trên các bề mặt ngoài của các thành lon của chúng theo hướng gia công và theo hướng chu vi ở các góc bên phải với hướng gia công. Bảng 2 thể hiện các kết quả.

Bảng 2

Mẫu		Chiều dài bước sóng (nm)	Hướng tại các góc bên phải (%)	Hướng gia công (%)	Sự chênh lệch
2-1	Sáng chế này	630	74,9	76,7	1,8
		680	75,5	77,2	1,7
		730	74,6	76,9	2,3
2-2	Sản phẩm thông thường	630	66,3	71,7	5,4
		680	67,1	72,1	5,0
		730	67,1	72,1	5,0
2-3	Sản phẩm thông thường	630	70,9	76,7	5,8
		680	72,2	76,9	4,7
		730	71,4	76,7	5,3

Bảng 2 thể hiện rằng khi hệ số phản xạ gương được đo theo hướng gia công thì không nhìn thấy sự chênh lệch lớn giữa các sản phẩm của sáng chế và các sản phẩm thông thường. Tuy nhiên, có các khác nhau xuất hiện giữa các sản phẩm của

sáng chế và các sản phẩm thông thường khi hệ số phản xạ gương được đo theo hướng ở các góc bên phải với chúng. Nói cụ thể, với các mẫu 2-2 và 2-3 mà là các sản phẩm thông thường, các hệ số phản xạ theo hướng ở các góc bên phải là rất nhỏ hơn so với các hệ số phản xạ được đo theo hướng gia công. Với mẫu 2-1 mà là sản phẩm của sáng chế, mặt khác, sự chênh lệch về hệ số phản xạ là nhỏ theo hướng gia công và theo hướng ở các góc bên phải với đó và hệ số phản xạ là cao bằng 73% hoặc hơn.

Các ví dụ thử nghiệm 5 và 6

Các tia ánh sáng được phản xạ bất thường cũng được đo bằng cách sử dụng quang phổ kế đa góc. Cụ thể, lon phôi được sản xuất ở ví dụ thử nghiệm 5 theo cách giống như trong ví dụ thử nghiệm 1. Các lon phôi cũng được sản xuất ở ví dụ thực hiện 6 theo cách giống như ví dụ thực hiện 2. Lon phôi được sản xuất ở ví dụ thử nghiệm 5 được đề cập đến như mẫu 3-1. Các lon phôi được sản xuất trong ví dụ thử nghiệm 6 được đề cập đến như các mẫu 3-2 và 3-3. Mẫu 3-1 là sản phẩm của sáng chế trong khi các mẫu 3-2 và 3-3 là các sản phẩm thông thường. Các mẫu 3-1 đến 3-3 được đo cho các giá trị L độ chói của chúng trên các bề mặt ngoài của các thành lon của chúng theo hướng gia công và hướng ở các góc bên phải với đó. Bảng 3 thể hiện các giá trị L và các tỷ số của chúng.

Bảng 3

Mẫu		Góc xiên	Hướng tại các góc bên phải (-)	Hướng gia công (-)	Hướng tại các góc bên phải/hướng gia công
3-1	Sáng chế này	15	75,9	68,4	1,11
		30	51,5	43,8	1,18
		45	39,8	30,7	1,30
3-2	Sản phẩm thông thường	15	156,9	117,9	1,38
		30	68,3	45,4	1,51
		45	52,2	30,9	1,70
3-3	Sản phẩm thông	15	143,7	53,4	1,94

	thường	30	66,7	27,8	2,41
		45	54,3	20,2	2,72

Bảng 3 thể hiện không có sự chênh lệch lớn giữa sản phẩm của sáng chế và các sản phẩm thông thường mà các số đo được lấy theo hướng gia công. Về mặt góc (góc xiên) 15° từ sự phản chiếu gương, cả sản phẩm theo sáng chế và các sản phẩm thông thường có các giá trị L vượt quá 50 theo hướng gia công. Điều này thể hiện rằng các mẫu 3-1 đến 3-3 được sản xuất thông qua gia công không dưới điều kiện khô mà dưới điều kiện ướt. Nếu chú ý vào các kết quả được đo theo hướng của các góc bên phải thì sản phẩm theo sáng chế có giá trị L nhỏ hơn so với các giá trị L của các sản phẩm thông thường. Điều này là bởi vì các bề mặt được ngăn chặn hiệu quả không bị cào xước và do đó các bề mặt được ngăn chặn khỏi bị nhám do các vết cào xước, góp phần giảm các tia ánh sáng được phản xạ bất thường. Về mặt tỷ số theo hướng các góc bên phải và theo hướng gia công, do đó, sản phẩm theo sáng chế có tỷ số mà gần với 1, tức là, nằm trong phạm vi từ 0,7 đến 1,3.

Cũng ở các góc xiên là 30° và 45° , sản phẩm theo sáng chế bộc lộ các giá trị L gần giống nhau ở cả hướng chiều cao của lon và hướng chu vi giống như trường hợp góc xiên 15° . Với các sản phẩm thông thường, các giá trị L là lớn hơn ở hướng các góc bên phải.

Các ví dụ thử nghiệm 7 và 8

Các thử nghiệm được tiến hành để đảm bảo nếu khuôn vuốt nhẵn có các bề mặt của nó được phủ màng kim cương bộc lộ khả năng ngăn chặn sự bám dính. Nói cụ thể, các lon phôi được sản xuất ở ví dụ thử nghiệm 7 theo cách giống như trong ví dụ thử nghiệm 1 nhưng sử dụng khuôn vuốt thương hiệu mới và sản xuất các sản phẩm liên tục. Các lon phôi thu được tất cả được đề cập đến như các mẫu 4-1. Các mẫu 4-1 được đo cho độ nhám bề mặt Ra của chúng theo cách giống như trong ví dụ thử nghiệm 1, và được quan sát độ nhám trên các bề mặt ngoài của các thành lon của các

lon phôi thay đổi như thế nào khi các lon phôi được liên tục sản xuất. Trong ví dụ thử nghiệm 8, ngoài ra, khuôn cacbua xi măng được thực sự sử dụng để sản xuất ít nhất không dưới 40.000 lon và do đó các kim loại bị bám dính vào khuôn được loại bỏ. Bằng cách sử dụng khuôn này lần nữa, các lon phôi được liên tục sản xuất theo cách giống như trong ví dụ thử nghiệm 7. Các lon phôi thu được tất cả được đề cập đến như các mẫu 4-2. Liên quan đến các mẫu 4-2, cũng như các mẫu 4-1, được quan sát độ nhám trên các bề mặt ngoài của các thành lon của các lon phôi sẽ thay đổi như thế nào khi các lon phôi được liên tục sản xuất. Bảng 4 thể hiện độ nhám trung bình số học Ra1 trên các bề mặt ngoài của các thành lon của các mẫu 4-1 và các mẫu 4-2 cũng như các tỷ số Ra1/Ra2 của các độ nhám trung bình số học theo hướng của các góc bên phải và theo hướng gia công. Các tỷ số là các giá trị trung bình của hai lon mà được lấy ra tùy ý sau khi các lon được sản xuất ở các số lượng tùy ý. Ví dụ, giá trị “0,020” của Ra1 được mô tả ở cột về số lần gia công là 5.000 lon (các mẫu 4-1) biểu diễn giá trị trung bình của hai lon được lấy ra tùy ý từ 5000 ± 100 lon được sản xuất liên tục ở ví dụ thử nghiệm 7.

Bảng 4

Mẫu		Số lượng gia công	Hướng tại các góc bên phải Ra1 (μm)	Ra1/Ra2
4-1	Sáng chế này	2.000 lon	0,028	1,09
		5.000 lon	0,020	1,14
		20.000 lon	0,024	0,98
		40.000 lon	0,026	1,13
		80.000 lon	0,023	1,31
		160.000 lon	0,024	1,06
4-2	Sản phẩm thông thường	2.000 lon	0,029	1,14
		5.000 lon	0,028	1,25
		19.000 lon	0,030	1,35
		35.000 lon	0,032	1,51
		65.000 lon	0,031	1,57

		80.000 lon	0,033	1,58
--	--	------------	-------	------

Bảng 4 thể hiện khi số lần gia công lên đến khoảng 2.000 lon, không có sự chênh lệch lớn về độ nhám bề mặt Ra1 theo hướng ở các góc bên phải giữa các mẫu 4-1 và các mẫu 4-2, hoặc ở tỷ số Ra1/Ra2. Khi số lần gia công tăng lên ở ví dụ thử nghiệm 8 (sản xuất các mẫu 4-2) bằng cách sử dụng khuôn cacbua xi măng, thì độ nhám bề mặt tăng lên theo hướng của các góc bên phải và tỷ số Ra1/Ra2 cũng tăng. Khi việc sản xuất tiếp tục vượt quá 35.000 lon, thì độ nhám bề mặt Ra1 trở nên không nhỏ hơn 0,030 μm và tỷ số Ra1/Ra2 trở nên lớn hơn so với 1,5 dù phụ thuộc vào các sản phẩm riêng lẻ. Điều này nghĩa là vật phẩm được gia công bị cào xước theo hướng gia công do sự bám dính của thành phần của vật phẩm được gia công vào khuôn. Ở ví dụ thử nghiệm 7 mà sử dụng khuôn có bề mặt được phủ bằng màng kim cương, cả độ nhám bề mặt Ra1 theo hướng ở các góc bên phải và tỷ số Ra1/Ra2 duy trì giống như các giá trị ban đầu thậm chí sau khi 160.000 lon được sản xuất, ngăn chặn hiệu quả thành phần của các vật phẩm được gia công bám dính vào khuôn và thêm nữa, ngăn chặn các vật phẩm được gia công khỏi bị cào xước do thành phần kim loại bám dính.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Lon phôi được sản xuất có chiều dày giảm hoặc đường kính giảm thu được thông qua việc gia công bằng biến dạng dẻo của kim loại, trong đó

trên bề mặt ngoài của lon, tỷ số $Ra1/Ra2$ của độ nhám trung bình số học $Ra1$ được đo theo hướng chu vi của nó và độ nhám trung bình số học $Ra2$ được đo theo hướng chiều cao là từ 0,5 đến 1,5, và độ nhám trung bình số học $Ra1$ nêu trên là không lớn hơn 0,030 μm .

2. Lon phôi theo điểm 1, trong đó khi tia ánh sáng được phản xạ bởi bề mặt ngoài được đánh giá bằng phương pháp LCH bằng cách sử dụng phổ quang kế đa góc thì tỷ số L_{15w}/L_{15h} của giá trị độ chói L_{15h} của tia ánh sáng được phản xạ tại góc là 15 độ so với ánh sáng gương theo hướng chiều cao và giá trị độ chói L_{15w} của tia ánh sáng được phản xạ tại góc là 15 độ so với ánh sáng gương theo hướng chu vi, là từ 0,7 đến 1,3 dựa vào tia ánh sáng được phản xạ gương từ ánh sáng mà là tới tại 45 độ theo hướng chiều cao và theo hướng chu vi, và giá trị độ chói L_{15h} theo hướng chiều cao là không nhỏ hơn 50;

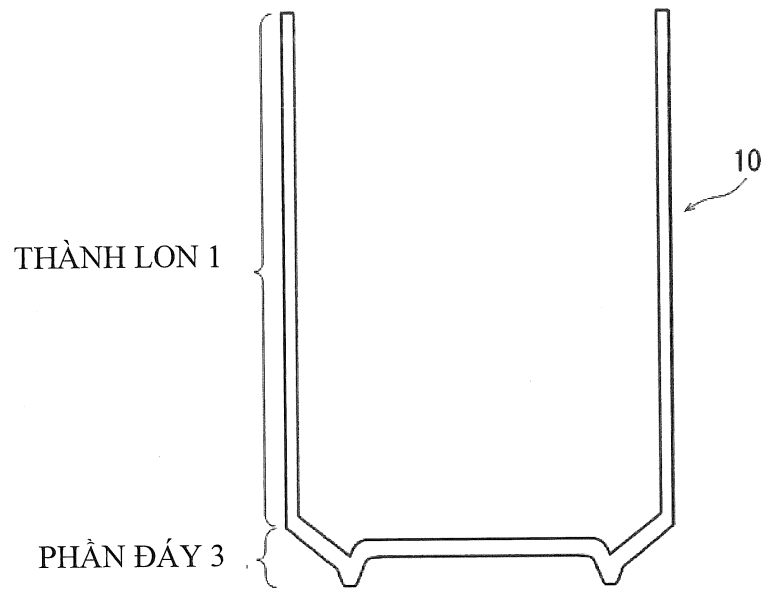
3. Lon phôi theo điểm 1, trong đó lon phôi được làm bằng hợp kim nhôm.

4. Lon phôi theo điểm 1, trong đó lon phôi được làm bằng hợp kim nhôm, sau khi các lon được sản xuất liên tục với số lượng là 35.000 thì tỷ số $Ra1/Ra2$ là từ 0,5 đến 1,5.

5. Phương pháp sản xuất lon phôi theo điểm 1, khác biệt ở chỗ lon được tạo hình-kéo thu được bằng cách tạo hình kéo đĩa kim loại được trải qua gia công vuốt-kéo bằng cách sử dụng khuôn vuốt được bố trí với màng kim cương và có bề mặt gia công có độ nhám bề mặt Ra là không quá 0,1 μm và độ nhám trung bình số học $Ra1$ là không lớn hơn 0,030 μm .

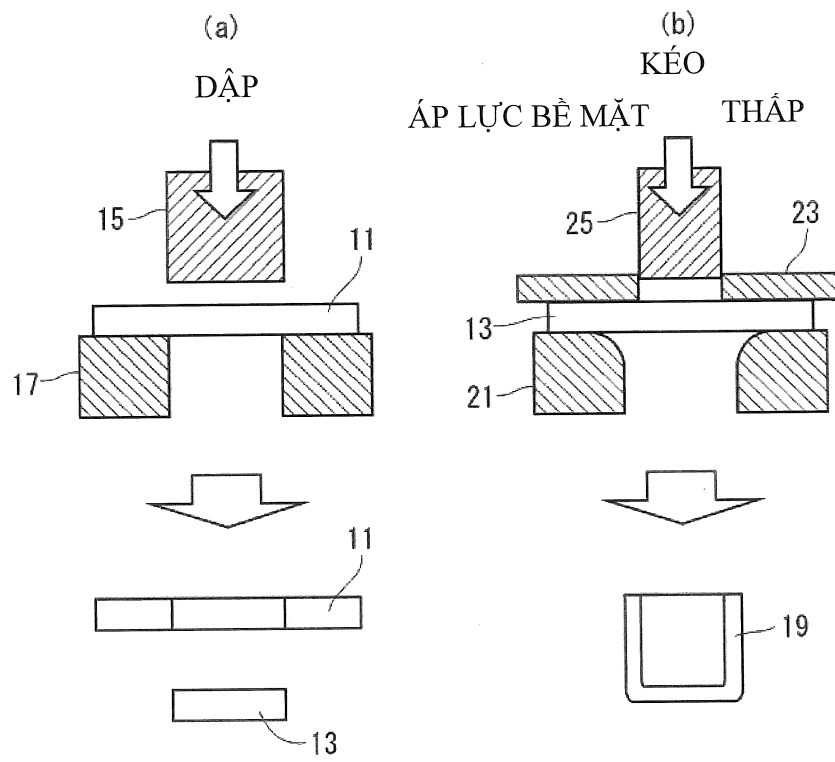
1/3

FIG.1



2/3

FIG.2



3/3

FIG.3

KÉO LẠI VÀ VUỐT

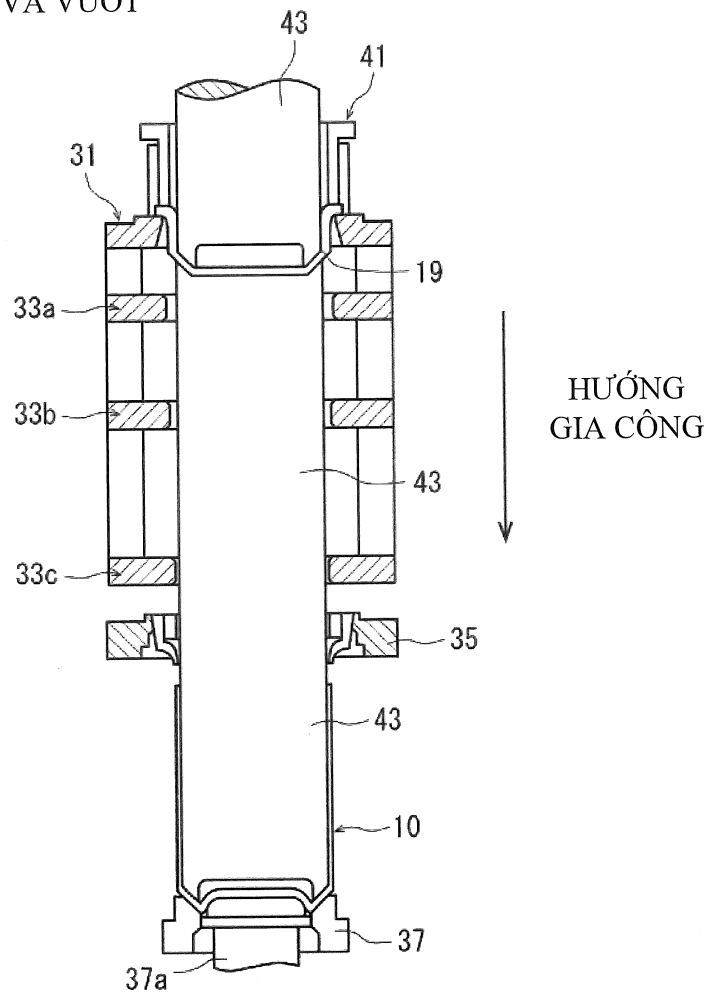


FIG.4

