



- (12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ
(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) 
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ
1-0048457
(51)^{2020.01} **B21D 22/28; B21D 37/18; B21D 51/26; (13) B**
B21D 37/01
-

- (21) 1-2021-03017 (22) 17/10/2019
(86) PCT/JP2019/040934 17/10/2019 (87) WO2020/090504 07/05/2020
(30) 2018-204935 31/10/2018 JP; 2018-204823 31/10/2018 JP
(45) 25/07/2025 448 (43) 26/07/2021 400A
(73) TOYO SEIKAN GROUP HOLDINGS, LTD. (JP)
2-18-1 Higashi-Gotanda, Shinagawa-ku Tokyo 1418627, Japan
(72) SHIROISHI Ryoza (JP); MATSUMOTO Naoya (JP); SHIMAMURA Masahiro (JP);
KUMAGAI Takuho (JP); OGAWA Tomohiro (JP).
(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)
-

- (54) ĐỒ GÁ GIA CÔNG CƠ VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT THÂN LON KHÔNG
MỐI NỐI

(21) 1-2021-03017

(57) Sáng chế đề cập đến đồ gá gia công cơ, mà trên đó màng cacbon (3) được tạo ra trên bề mặt gia công cơ của nền cứng (1), mà trong đó màng cacbon (3) chỉ ra phổ quang phổ Raman với tỷ lệ cường độ, được biểu thị bằng công thức: I_D/I_G (trong đó I_D là cường độ đỉnh tối đa ở $1333 \pm 10 \text{ cm}^{-1}$ trong phổ quang phổ Raman của bề mặt màng cacbon, và I_G là cường độ đỉnh tối đa ở $1500 \pm 100 \text{ cm}^{-1}$ trong phổ quang phổ Raman của bề mặt màng cacbon), vượt quá 0,6. Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến phương pháp sản xuất thân lon không mối nối, phương pháp này bao gồm bước dùng bộ phận gia công cơ bằng khuôn, mà trên đó màng kim cương được tạo ra trên bề mặt gia công cơ, để gia công ép vật liệu kim loại lên trên bề mặt gia công cơ của bộ phận gia công cơ bằng khuôn ở trạng thái trong đó môi chất lạnh nằm xen giữa.

FIG.1



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến đồ gá gia công cơ được tạo ra có màng cacbon trên bề mặt gia công cơ và phương pháp gia công cơ dùng đồ gá gia công cơ này. Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến phương pháp sản xuất thân lon không mối nối, cụ thể hơn sáng chế còn đề cập đến phương pháp sản xuất thân lon không mối nối, mà được thông qua trung gian bởi môi chất lạnh và thích hợp để tạo ra lon bằng nhôm chẳng hạn.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Màng cacbon chứa thành phần kim cương, là tinh thể của cacbon, có độ cứng cực cao đã được biết đến, và khả năng chống mòn tuyệt vời. Do đó, nó thường được áp dụng trên thực tế để tạo ra màng cacbon trên các dụng cụ cắt như dụng cụ cắt gọt, dao phay mặt đầu và giữa, các khuôn gia công dẻo như mũi đột và khuôn, và các bộ phận trượt như bộ nâng van và ổ trục, nhờ vậy nâng cao các tính năng gia công cơ khí và thời hạn sử dụng cơ học.

Các màng cacbon như vậy bao gồm màng kim cương chứa nhiều thành phần kim cương và màng DLC (màng cacbon giống kim cương) chứa nhiều thành phần graphit, và, đặc biệt, đối với các màng cacbon được gắn vào các dụng cụ cắt và khuôn gia công dẻo, các nghiên cứu khác nhau đã được tiến hành đối với các hợp phần và đặc tính của nó.

Ví dụ, PTL 1 đề xuất đồ gá gia công cơ bằng kim loại được tạo ra có màng cacbon cứng bao gồm kim cương và cacbon vô định hình, có độ nhám bề mặt $R_{\max}$ bằng hoặc nhỏ hơn $2\mu\text{m}$, và chỉ ra phổ quang phổ Raman với tỷ lệ cường độ I_G/I_D , trong đó I_D là cường độ đỉnh tối đa có ở $1333 \pm 10\text{ cm}^{-1}$ trong phổ quang phổ Raman, và I_G là cường độ đỉnh tối đa có ở $1500 \pm 100\text{ cm}^{-1}$, nằm trong khoảng từ 0,2 đến 20 ($I_D/I_G = 0,05$ đến 5), trên bề mặt trượt với kim loại cần được gia công cơ. Đồ gá gia công cơ bằng kim loại, cụ thể, là khuôn hoặc mũi đột để dùng trong việc chuốt, hoặc khuôn chuốt để dùng trong việc chuốt dây.

Ngoài ra, PTL 2 đề xuất lớp phủ dụng cụ cắt kim cương được tạo ra trên nền, lớp phủ này được tạo ra từ các lớp phủ, và các đặc tính cơ học của các lớp phủ được kiểm soát bởi tỷ lệ cường độ (I_D/I_G hoặc I_G/I_D) trong phân tích phổ quang phổ Raman.

Đỉnh trong vùng quanh 1333 cm^{-1} trong phân tích phổ quang phổ Raman có nguồn gốc từ thành phần kim cương, trong khi đỉnh trong vùng quanh 1500 cm^{-1} có nguồn gốc từ thành phần graphit. Do đó, khi tỷ lệ cường độ (I_D/I_G) cao hơn, nhiều thành phần kim cương hơn được chứa và hàm lượng thành phần graphit thấp hơn, điều đó cho thấy rằng màng cacbon là kim cương có độ tinh khiết cao và, vì vậy, có độ cứng cao.

Theo PTL 1 và PTL 2, tỷ lệ cường độ (I_G/I_D hoặc I_D/I_G) trong phân tích quang phổ Raman được đặt trong khoảng định trước, để gia tăng khả năng chống mòn và chuốt dài thời hạn sử dụng màng.

Tuy nhiên, việc gia công dẻo kim loại thường được tiến hành bằng cách gia công ép, các kỹ thuật thông thường của nó là kỹ thuật chuốt và dát. Thông thường, việc gia công ép đã được dùng làm phương pháp sản xuất các sản phẩm công nghiệp với chi phí thấp và khối lượng lớn. Việc gia công ép như vậy thích hợp để gia công cơ các chi tiết gia công khác nhau, và các ví dụ về các chi tiết gia công bằng các vật liệu kim loại như thép, đồng, và nhôm, và titan, magie và các chất tương tự.

Như một ví dụ về các sản phẩm công nghiệp nêu trên, có thể kể đến các vật liệu làm lon chẳng hạn. Ví dụ, các lon kim loại như các lon bằng nhôm và các lon hai mảnh (mà được gọi là các thân lon không mối nối) được sản xuất thông qua các bước dập tấm kim loại dạng tấm phẳng thành dạng đĩa có kích thước định trước, việc chuốt tấm dạng đĩa để tạo ra lon có chiều cao nhỏ, sau đó dát lon để làm mỏng lon này, nhằm tạo ra nền lon kim loại có chiều cao lớn. Khuôn gia công ép để gia công ép nhằm sản xuất các thân lon không mối nối bao gồm phần mũi đột và phần khuôn, và, ở trạng thái mà trong đó phần mũi đột và phần khuôn được đặt cách nhau bởi một khoảng hở thích hợp, chi tiết gia công được gia công ép.

Trong quá trình gia công ép nêu trên, đặc biệt trong quá trình dát, bằng cách tạo ra màng cacbon trên khuôn, có thể thực hiện việc đúc trên cơ sở không bôi trơn.

Ví dụ, PTL 3 bộc lộ khuôn có khả năng dát nhôm mà không dùng chất bôi trơn, và bộc lộ rằng màng cacbon giống kim cương có độ dày màng nằm trong khoảng từ 0,5 đến 5 μ m được tạo ra trên bề mặt khuôn.

Ngoài ra, vì phần mũi đột và phần khuôn được đặt trong môi trường khắc nghiệt khi gia công ép, đã có đề xuất, ví dụ, theo từ PTL 5 đến PTL 8, rằng cần phủ bề mặt gia công cơ của khuôn bằng màng cacbon như màng kim cương và màng DLC để nâng cao độ bền của khuôn.

Danh mục các tài liệu trích dẫn

PTL 1: Công bố bằng sáng chế Nhật Bản số Hei 5-169162

PTL 2: Công bố bằng sáng chế Nhật Bản số Hei 6-297207

PTL 3: Công bố bằng sáng chế Nhật Bản số Hei 8-90092

PTL 4: Bằng sáng chế Nhật Bản số 6012804

PTL 5: Công bố bằng sáng chế Nhật Bản số Hei 10-137861

PTL 6: Công bố bằng sáng chế Nhật Bản số Hei 11-277160

PTL 7: Công bố bằng sáng chế Nhật Bản số 2013-163187

PTL 8; Công bố đơn PCT số WO 2017/033791

Tuy nhiên, việc dát là quá trình tạo hình khắc nghiệt với mức trượt lớn của đồ gá được dùng so với chi tiết gia công; đặc biệt, bề mặt gia công cơ của khuôn bị ảnh hưởng bởi quá trình hóa cứng của chi tiết gia công do tỷ lệ dát được nâng cao, và áp lực bề mặt lớn hơn được tác dụng khi quá trình dát (làm mỏng) tiến triển. Do đó, khi màng cacbon như đã biết thông thường được tạo ra, việc tạo ra tới hạn thấp, và chi tiết gia công có thể không chịu được quá trình dát với tỷ lệ dát cao. Ví dụ, trong quá trình dát với tỷ lệ dát bằng hoặc lớn hơn 40%, sức chống trượt giữa đồ gá và chi tiết gia công trở nên lớn hơn, và mức mỏng hơn làm cho ứng suất chuốt vượt quá ứng suất cho phép được tác dụng vào chi tiết gia công, có thể dẫn đến việc tạo ra khuyết tật.

Lưu ý rằng, tỷ lệ dát là tỷ lệ giảm độ dày tấm, và được biểu thị bằng công thức sau, trong đó t0 là độ dày tấm trước khi dát, và t1 là độ dày tấm sau khi dát; do tỷ lệ dát cao, áp lực bề mặt, mà được tác dụng vào khuôn, cao, và quá trình tạo hình khắc nghiệt được tiến hành.

$$\text{Tỷ lệ dát (\%)} = 100 \times (t_0 - t_1)/t_0$$

Tuy nhiên, theo PTL 8, khuôn dát, mà được tạo ra trên bề mặt gia công cơ có màng cacbon cho biết tỷ lệ cường độ (I_D/I_G) trong phép đo phổ quang phổ Raman bằng hoặc lớn hơn 1,0, đặc biệt bằng hoặc lớn hơn 1,2, được đề xuất bởi người nộp đơn sáng chế này. Khuôn dát là khuôn được tạo ra có màng cacbon có độ tinh khiết kim cương cao trên bề mặt gia công cơ, có tính năng dát tuyệt vời, và, ngay cả trong quá trình dát khắc nghiệt với tỷ lệ dát vượt quá 40% trong quy trình khô, đảm bảo rằng có thể thu được sản phẩm được tạo ra có bề mặt gương hoặc bề mặt nhẵn gần với bề mặt gương, mà không tạo ra khuyết tật.

Màng cacbon nêu trên chắc chắn cho thấy tính năng gia công cơ khí tuyệt vời ngay cả khi gia công cơ trong các điều kiện khắc nghiệt, nhưng vẫn cần cải tiến hơn nữa do nó có sức bền va đập thấp.

Cụ thể là, đồ gá gia công cơ được tạo ra từ nền cứng như, được gọi là kim loại cứng, và màng cacbon được tạo ra trên bề mặt gia công cơ của nền cứng như vậy (bề mặt tiếp xúc với chi tiết gia công như kim loại hoặc hợp kim, vào thời điểm gia công cơ) bằng cách lắng đọng hơi hoặc các quy trình tương tự. Khi việc gia công cơ đã được tiến hành nhờ dùng đồ gá như vậy, sự tróc màng đã được tạo ra với một vài chu kỳ gia công cơ. Hơn nữa, sự tróc màng như vật tạo ra vấn đề không chỉ trong quy trình khô, mà còn trong quá trình gia công cơ trong môi trường lỏng (gia công cơ trong quy trình ướt nhờ dùng chất bôi trơn).

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, mục đích của sáng chế là đề xuất đồ gá gia công cơ có màng cacbon có sức bền va đập tuyệt vời trên bề mặt gia công cơ, và phương pháp gia công cơ dùng đồ gá gia công cơ này.

Ngoài ra, mục đích khác của sáng chế là đề xuất phương pháp sản xuất phương pháp sản xuất thân lon không mối nối.

Cụ thể là, vì khuôn gia công ép được đặt trong môi trường gia công cơ khắc nghiệt như đã nêu trên, nó đã được áp dụng trên thực tế, ví dụ, để phủ bề mặt gia công cơ của phần khuôn hoặc các bộ phận tương tự bằng các màng xử lý bề mặt khác nhau. Đối với màng xử lý bề mặt như vậy, mong muốn phủ bề mặt gia công cơ bằng màng cacbon như màng kim cương và màng DLC, mà có các đặc tính

trượt cao và có thể hạn chế sự dính chi tiết gia công vào thời điểm ép.

Trong trường hợp mà trong đó việc gia công ép được tiến hành nhờ dùng khuôn được tạo ra trên bề mặt gia công cơ có màng kim cương hoặc các màng tương tự có các đặc tính trượt cao nêu trên, cũng có thể được thực hiện công việc được gọi là gia công ép khô. Gia công ép khô là gia công ép được tiến hành trong môi trường khô mà không dùng chất bôi trơn vào thời điểm gia công ép. Bằng cách gia công ép khô, các bước như làm sạch chất bôi trơn sau khi sản xuất lon và việc xử lý nước thải sau khi làm sạch có thể được bỏ qua, và chi phí và gánh nặng lên môi trường có thể được giảm, khiến cho gia công ép khô đã được chú ý.

Tuy nhiên, trong quá trình gia công ép khô, có các điểm cần được cải thiện. Các ví dụ về các điểm cần được cải thiện bao gồm từ (a) đến (c) sau.

(a) Bột của chi tiết gia công (ví dụ, bột nhôm) được tạo ra vào thời điểm ép khô, bột này bị bám vào khuôn, có thể dẫn đến việc tạo ra các vết xước trên các thân lon sau khi tạo hình.

(b) Vì cần có nhiệt độ cao (cục bộ, bằng hoặc cao hơn 300°C) giữa khuôn và chi tiết gia công vào thời điểm ép khô, nên rất khó, khi thực hiện gia công cơ khắc nghiệt (gia công cơ mạnh), ví dụ như dát, để nâng cao mức độ gia công cơ (ví dụ, tỷ lệ dát tới hạn).

(c) Vì lý do tương tự như (a) và (b) nêu trên, nên rất khó nâng cao độ ổn định được gọi là độ ổn định tạo hình, mà trong đó việc sản xuất lon có thể được thực hiện ổn định trong một thời gian dài mà không gây ra các vấn đề như sự dính hoặc lắng đọng chi tiết gia công trên khuôn và làm rách các thân lon.

Mặt khác, thông thường, trong trường hợp sản xuất các thân lon không mối nối nhờ dùng nhôm, ví dụ, thường đã áp dụng trên thực tế để tiến hành tạo hình trong môi trường ướt bằng cách dùng chất bôi trơn, như thành phần dầu, và môi chất lạnh. Trong trường hợp này, sau khi sản xuất lon, buộc phải có bước làm sạch (bước rửa) tẩy nhờn chất bôi trơn hoặc các chất tương tự bám trên các thân lon bằng chất làm sạch hoặc hóa chất.

Tuy nhiên, vì cần lượng lớn nước ở bước làm sạch, trong những năm gần đây khi do chỉ được dùng có hiệu quả các nguồn nước hữu hạn, cần phải xem xét lại bước này.

Hơn nữa, vì nước thải được thải ra ở bước làm sạch chứa các chất hóa học khác nhau, cần phải tính đến việc giảm nhân công và chi phí cần thiết cho việc xử lý nước thải.

Các tác giả sáng chế, khi xem xét các vấn đề nêu trên, đã lặp lại các nghiên cứu sâu rộng và chuyên sâu. Kết quả là, họ đã phát hiện ra rằng trong trường hợp thực hiện gia công ép nhờ dùng môi chất lạnh trong các điều kiện nhất định, có thể thu được các lợi ích bằng hoặc lớn hơn các lợi ích của quá trình gia công ép khô.

Nói cách khác, trong trường hợp mà trong đó việc gia công ép được tiến hành với thành phần dầu trong môi chất lạnh được đặt đến hàm lượng cụ thể trong khi dùng khuôn được tạo ra trên bề mặt gia công cơ có màng kim cương hoặc các màng tương tự tương tự có các đặc tính trượt cao, ngay cả khi việc gia công cơ khắc nghiệt như dát được tiến hành, có thể đạt được mức độ gia công cơ (ví dụ, tỷ lệ dát tới hạn) tương đương hoặc lớn hơn mức độ gia công các sản phẩm gia công ép được sản xuất nhờ dùng chất bôi trơn với một lượng thông thường.

Ngoài ra, các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng các vấn đề như bước làm sạch và bước xử lý nước thải cũng có thể được giải quyết, và đã tạo ra sáng chế.

Sáng chế đề xuất đồ gá gia công cơ có màng cacbon được tạo ra trên bề mặt gia công cơ của nền cứng được,

mà trong đó màng cacbon chỉ ra phổ quang phổ Raman với tỷ lệ cường độ vượt quá 0,6, được biểu thị bằng công thức sau

$$I_D/I_G$$

trong đó

I_D là cường độ đỉnh tối đa ở $1333 \pm 10 \text{ cm}^{-1}$ trong phổ quang phổ Raman của bề mặt màng cacbon, và

I_G là cường độ đỉnh tối đa ở $1500 \pm 100 \text{ cm}^{-1}$ trong phổ quang phổ Raman của bề mặt màng cacbon.

Trong đồ gá gia công cơ theo sáng chế, tốt hơn là (1) bề mặt màng cacbon là bề mặt nhẵn có độ nhám trung bình cộng Ra bằng hoặc nhỏ hơn $0,12\mu\text{m}$, và (2) màng cacbon chỉ ra phổ quang phổ Raman với tỷ lệ cường độ bằng hoặc nhỏ hơn 1,1.

Ngoài ra, sáng chế còn đề xuất phương pháp gia công cơ bao gồm bước gia

công cơ chi tiết gia công trong môi trường lỏng nhờ dùng đồ gá gia công cơ nêu trên.

Theo phương pháp này, tốt hơn là:

(1) đồ gá gia công cơ là khuôn dát, và quá trình gia công cơ là quá trình dát.

Ngoài ra, để đạt được các mục đích nêu trên, phương pháp sản xuất thân lon không mối nối (1) bao gồm bước gia công ép vật liệu kim loại trên bề mặt gia công cơ của bộ phận gia công cơ bằng khuôn ở trạng thái mà trong đó môi chất lạnh nằm xen giữa, bằng cách dùng bộ phận gia công cơ bằng khuôn được tạo ra có màng kim cương trên bề mặt gia công cơ.

Theo phương pháp sản xuất thân lon không mối nối theo mục (1) nêu trên, tốt hơn là (2) thành phần dầu chứa trong môi chất lạnh bằng hoặc nhỏ hơn 4% theo thể tích.

Theo phương pháp sản xuất thân lon không mối nối theo mục (1) hoặc (2) nêu trên, tốt hơn là (3) bộ phận gia công cơ bằng khuôn bao gồm ít nhất một phần khuôn.

Ngoài ra, theo phương pháp sản xuất thân lon không mối nối theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (3) nêu trên, tốt hơn là (4) bước gia công ép bao gồm bước dát vật liệu kim loại, và phần thân lon được tạo ra bằng cách dát vật liệu kim loại sao cho tỷ lệ dát ở bước dát bằng hoặc lớn hơn 10%.

Ngoài ra, theo phương pháp sản xuất thân lon không mối nối theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (4) nêu trên, tốt hơn là (5) độ nhám bề mặt Ra của bộ phận gia công cơ bằng khuôn được dùng để dát bằng hoặc nhỏ hơn $0,12\mu\text{m}$.

Ngoài ra, theo phương pháp sản xuất thân lon không mối nối theo mục bất kỳ trong số các mục từ (1) đến (4) nêu trên, tốt hơn là (6) độ nhám bề mặt Ra của bộ phận gia công cơ bằng khuôn được dùng để dát bằng hoặc nhỏ hơn $0,08\mu\text{m}$.

Các hiệu quả có lợi của sáng chế

Màng cacbon tạo ra trên bề mặt gia công cơ của đồ gá gia công cơ theo sáng chế có đặc tính quan trọng là tỷ lệ cường độ I_D/I_G trong phép đo phổ quang phổ Raman vượt quá 0,6, tốt hơn là bằng hoặc nhỏ hơn 1,1, tốt hơn nữa là nhỏ hơn 1,0, và tốt hơn nhất là bằng hoặc nhỏ hơn 0,9. Cụ thể là, theo kỹ thuật đã biết thông thường, khi tỷ lệ cường độ I_D/I_G của màng cacbon được gia tăng (khi độ tinh khiết

kim cương được gia tăng), có tính năng gia công cơ khí tốt hơn, nhưng, theo các nghiên cứu của các tác giả sáng chế, kết quả thu được là để gia tăng sức bền va đập, trái lại, có lợi nếu giảm tỷ lệ cường độ I_D/I_G để thu được độ tinh khiết kim cương thấp hơn. Ví dụ, như thấy được trong các ví dụ được mô tả dưới đây, khi bi bằng kim loại cứng có đường kính khoảng 1/2 inch (12,7mm) được va chạm vào bề mặt màng cacbon lặp lại với tải khoảng 200N (400 lần va chạm/phút), quan sát thấy sự tróc màng trong khoảng từ 100000 đến 200000 lần va chạm đối với màng cacbon với tỷ lệ cường độ I_D/I_G lớn hơn 1,1, trong khi không quan sát thấy sự tróc màng ngay cả khi mức va chạm vượt quá 400000 lần va chạm đối với màng cacbon có tỷ lệ cường độ I_D/I_G đặc biệt nhỏ hơn 1,0 (ví dụ, 0,9) theo sáng chế.

Theo cách này, bằng cách tạo ra màng cacbon có tỷ lệ cường độ I_D/I_G nhỏ theo sáng chế, có thể nâng cao sức bền va đập và ngăn có hiệu quả không cho tróc màng cacbon.

Do vậy, đồ gá gia công cơ theo sáng chế có màng cacbon được tạo ra trên bề mặt của nó có sức bền va đập tuyệt vời, không tạo ra sự tróc màng ngay cả trong trường hợp mà trong đó việc gia công cơ được lặp lại nhiều lần, và gia công cơ có thể được thực hiện ổn định; để cho phép hiển thị tối đa sức bền va đập tuyệt vời của màng cacbon của đồ gá gia công cơ theo sáng chế, quá trình gia công cơ nên được tiến hành trong môi trường lỏng.

Nói cách khác, màng cacbon tạo ra trên bề mặt gia công cơ của đồ gá gia công cơ theo sáng chế có tỷ lệ cường độ I_D/I_G trong một khoảng nhỏ, và độ tinh khiết kim cương thấp; do đó, trong trường hợp mà trong đó việc gia công cơ khắc nghiệt mà không dùng chất bôi trơn, như quy trình khô, được tiến hành, bề mặt được gia công cơ bằng khuôn của chi tiết gia công thu được có thể thô hoặc việc tạo ra khuyết tật có thể được tạo ra. Tuy nhiên, trong trường hợp mà trong đó đồ gá gia công cơ theo sáng chế được áp dụng để gia công cơ trong môi trường lỏng, cụ thể là, gia công cơ trong quá trình ướt nhờ dùng môi chất lạnh, có thể thu được bề mặt được gia công cơ bằng khuôn có độ nhẵn cao.

Theo phương pháp sản xuất thân lon không mối nối theo sáng chế, phương pháp này bao gồm bước gia công ép như dát bằng cách dùng bộ phận gia công cơ bằng khuôn (ví dụ, phần mũi đột hoặc phần khuôn) được tạo ra có màng kim cương

trên bề mặt gia công cơ, và, do đó, có thể đạt được độ bền gia công cơ cao của khuôn.

Ngoài ra, vì bước gia công ép như dát được tiến hành ở trạng thái được thông qua trung gian bởi môi chất lạnh, nhờ tác dụng rửa sạch bột của chi tiết gia công (bột kim loại) được tạo ra khi dát, việc bám bột kim loại vào khuôn và làm xước hình dạng bên ngoài của lon sau khi tạo hình có thể được hạn chế không cho xảy ra.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1 là hình vẽ mặt cắt cạnh dạng sơ đồ thể hiện phần chính của đồ gá gia công cơ of sáng chế.

FIG.2 là biểu đồ thể hiện ví dụ về phổ quang phổ Raman của bề mặt màng cacbon.

FIG.3 là biểu đồ thể hiện ví dụ về quy trình tạo hình ép dùng để dát.

FIG.4 là hình chiếu cạnh riêng phần dạng sơ đồ của khuôn dát hình khuyên mà sáng chế áp dụng.

FIG.5 là hình vẽ mặt cắt cạnh dạng sơ đồ của máy thử nghiệm để đo sức bền và đập của màng cacbon, mà được tạo ra trên bề mặt gia công cơ của đồ gá gia công cơ.

FIG.6(a) là biểu đồ thể hiện bước gia công ép theo phương pháp sản xuất thân lon không mối nối theo sáng chế, và FIG.6(b) là biểu đồ theo ví dụ 1.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế sẽ được mô tả cụ thể có dựa vào các hình vẽ. Phương án dưới đây đưa ra một ví dụ của sáng chế, mô tả các nội dung của nó, và không dự định giới hạn sáng chế.

Đồ gá gia công cơ theo sáng chế được dùng để gia công cơ vật liệu cứng, ví dụ, các kim loại và hợp kim khác nhau, ví dụ, gia công cơ khắc nghiệt như việc chuốt, dát, việc chuốt-dát, và cắt, và, như được thể hiện trong biểu đồ trên FIG.1, nó bao gồm nền cứng 1 và màng cacbon 3 được tạo ra trên bề mặt của nền cứng 1.

Nền cứng 1 được tạo ra từ vật liệu có độ cứng để chịu được gia công cơ

khắc nghiệt và có khả năng chịu nhiệt để chịu được nhiệt độ cao vào thời điểm tạo ra màng cacbon 3. Các ví dụ điển hình về vật liệu có cả độ cứng và khả năng chịu nhiệt bao gồm vật liệu được gọi là kim loại cứng thu được bằng cách thiêu kết hỗn hợp cacbua vonfram (WC) với chất liên kết kim loại như coban, gốm kim loại thu được bằng cách thiêu kết hỗn hợp cacbua kim loại như cacbua titan (TiC) hoặc hợp chất titan như titan cacbonitrua (TiCN) với chất liên kết kim loại như coban, và các gốm cứng như cacbua silic (SiC), nitrua silic (Si_3N_4), oxit nhôm (Al_2O_3), và zircon đioxit (ZrO_2).

Màng cacbon 3 có tỷ lệ cường độ được biểu thị bằng công thức sau (1):

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

trong đó

I_D là cường độ đỉnh tối đa ở $1333 \pm 10 \text{ cm}^{-1}$ trong phổ quang phổ Raman của bề mặt màng cacbon 3, và

I_G là cường độ đỉnh tối đa ở $1500 \pm 100 \text{ cm}^{-1}$ trong phổ quang phổ Raman của bề mặt màng cacbon,

vượt quá 0,6, tốt hơn là bằng hoặc nhỏ hơn 1,1, tốt hơn nữa là nhỏ hơn 1,0, và tốt hơn nhất là bằng hoặc nhỏ hơn 0,9.

FIG.2 thể hiện phổ quang phổ Raman của màng cacbon được tạo ra theo các ví dụ thí nghiệm được mô tả dưới đây, cường độ đỉnh tối đa I_D ở $1333 \pm 10 \text{ cm}^{-1}$ có nguồn gốc từ thành phần kim cương trong màng, trong khi cường độ đỉnh tối đa I_G ở $1500 \pm 100 \text{ cm}^{-1}$ có nguồn gốc từ thành phần graphit trong màng. Do đó, khi tỷ lệ cường độ đỉnh nhỏ hơn, hàm lượng của graphit cao, và, khi tỷ lệ cường độ đỉnh lớn hơn, màng gần với tinh thể kim cương hơn. Ví dụ, màng cacbon có tỷ lệ cường độ bằng hoặc nhỏ hơn 0,6 không phải là màng kim cương nhưng là màng được gọi là màng DLC. Như được hiểu từ điều này, màng cacbon 3 theo sáng chế có đặc tính lớn là chứa thành phần graphit như vậy để thỏa mãn tỷ lệ cường độ nêu trên, và khác với màng cacbon thông thường, mà có tỷ lệ cường độ đỉnh được đặt cao và cân phải chứa tinh thể kim cương ở mức bằng hoặc lớn hơn trị số nhất định.

Theo sáng chế, vì màng cacbon 3 thỏa mãn tỷ lệ cường độ nêu trên và chứa nhiều thành phần graphit, đường kính hạt của kim cương nhỏ và diện tích của các ranh giới tinh thể được mở rộng, khiến cho nó có sức bền va đập tuyệt vời. Ví dụ,

khi phải chịu thử nghiệm độ bền va đập, sự tróc màng được hạn chế có hiệu quả, ngay cả trong trường hợp mà trong đó số lần va chạm vượt quá 400000, và việc gia công cơ khắc nghiệt có thể được thực hiện lặp lại. Nói cách khác, màng cacbon 3 chứa nhiều thành phần graphit cao có tính năng đi theo cho nền cứng 1 khi làm nền, và, kết quả là, nó được coi là có sức bền va đập cao và ngăn có hiệu quả không cho tróc màng.

Ngoài ra, theo sáng chế, tốt hơn là màng cacbon 3 có độ nhám bề mặt Ra theo tiêu chuẩn công nghiệp Nhật Bản (JIS (Japanese Industrial Standard) B-0601-1994) bằng hoặc nhỏ hơn $0,12\mu\text{m}$, đặc biệt bằng hoặc nhỏ hơn $0,08\mu\text{m}$. Cụ thể là, vì màng cacbon 3 chứa tinh thể kim cương rất cứng, bề mặt của nó có xu hướng vi thô. Do đó, tốt hơn là, sau khi tạo ra màng, nên đánh bóng màng để tạo ra bề mặt nhẵn có độ nhám nêu trên. Đặc biệt, trong trường hợp dát nhờ dùng đồ gá có màng cacbon 3 như vậy, áp lực bề mặt cao được tác dụng giữa đồ gá và chi tiết gia công vào thời điểm gia công cơ, và tốt hơn là độ nhám bề mặt màng cacbon 3 được đặt trong khoảng nêu trên, từ quan điểm gia tăng khả năng trượt giữa đồ gá và chi tiết gia công vào thời điểm dát và từ quan điểm hoàn thiện bề mặt của chi tiết gia công thành bề mặt nhẵn gần với bề mặt gương.

Theo sáng chế, màng cacbon 3 nêu trên được tạo ra bằng cách tạo ra màng trên bề mặt của nền cứng 1 bằng phương pháp đã biết như phương pháp lắng đọng hóa học từ hơi (CVD - Chemical Vapor Deposition) dạng sợi nhiệt, phương pháp CVD plasma, ví dụ, CVD plasma vi sóng, CVD plasma tần số cao, hoặc CVD plasma nhiệt, tiếp theo là đánh bóng bề mặt.

Lưu ý rằng, trong quá trình tạo ra màng, nói chung, khí thu được bằng cách làm loãng khí hydrocacbon như metan, etan, propan, và axetylen với khí hydro đến khoảng 1% được dùng làm khí nguyên liệu thô, và một lượng nhỏ khí như oxy, cacbon monoxit hoặc cacbon đioxit có thể được trộn vào khí nguyên liệu thô, khi cần, để điều chỉnh chất lượng màng và/hoặc tốc độ tạo ra màng.

Khí nguyên liệu thô nêu trên được dùng, nền cứng 1 được làm nóng đến nhiệt độ cao nằm trong khoảng từ 700°C đến 1000°C , plasma được tạo ra bởi vi sóng hoặc tần số cao hoặc các thứ tương tự, khí nguyên liệu thô được phân hủy trong plasma để tạo ra các loại hoạt tính, và tinh thể kim cương được phát triển trên

nền cứng 1, để tạo ra màng. Trong quá trình tạo ra màng, các nguyên tử hydro bị phân ly trong plasma khắc ăn mòn theo lựa chọn graphit hoặc cacbon vô định hình được tạo ra trên nền cứng 1, nhờ vậy hàm lượng thành phần kim cương cao được đảm bảo, và tỷ lệ cường độ đỉnh của phổ quang phổ Raman của màng có thể được đặt đến khoảng nêu trên.

Tuy nhiên, vì bề mặt màng cacbon được tạo ra như đã nêu trên đi kèm với việc khắc ăn mòn của graphit và cacbon vô định hình vào thời điểm tạo ra màng, tinh thể kim cương có khả năng phát triển, và sẽ dẫn đến bề mặt thô với độ nhám bề mặt Ra lớn hơn khoảng nêu trên. Theo quan điểm này, theo sáng chế, các điều kiện tạo ra màng được kiểm soát, ví dụ, thời gian tạo ra màng được đặt ngắn, hạn chế việc tạo ra tinh thể kim cương, và, hơn nữa, việc đánh bóng được tiến hành, nhờ vậy màng cacbon 3 có cả tỷ lệ cường độ đỉnh của phổ quang phổ Raman nêu trên và độ nhám bề mặt Ra trong các khoảng nêu trên có thể được tạo ra trên nền cứng 1.

Lưu ý rằng, việc đánh bóng bề mặt màng cacbon 3, mà được tạo ra bằng cách lắng đọng hơi, có thể được thực hiện bằng phương pháp đã biết. Ví dụ, phương pháp đánh bóng bằng cơ học bằng cách dùng mài màng cacbon nhờ dùng các hạt mài bằng kim cương (đá mài), có thể được dùng, hoặc phương pháp đánh bóng nhờ dùng tác động hóa học có thể được dùng. Phương pháp đánh bóng mà trong đó kỹ thuật cơ học và hóa học được kết hợp, có thể được dùng. Nhờ phương pháp đánh bóng này, độ nhám bề mặt Ra của màng có thể được điều chỉnh đến trong khoảng nêu trên.

Theo sáng chế, tốt hơn là đồ gá gia công cơ có màng cacbon 3 nêu trên được dùng làm dụng cụ cắt như mũi cắt, dao phay mặt đầu và giữa hoặc làm khuôn gia công dẻo như mũi đột và khuôn; đặc biệt, tốt hơn là đồ gá gia công cơ được áp dụng để dát, vốn là quá trình gia công cơ khắc nghiệt, làm khuôn gia công cơ, và, hơn nữa, việc áp dụng nó cho quá trình gia công cơ ướt nhờ dùng môi chất lạnh là tối ưu để có tối đa sức bền va đập tuyệt vời của màng cacbon 3.

FIG.3 thể hiện phương pháp sản xuất lon kim loại bằng cách gia công ép mà trong đó đồ gá gia công cơ theo sáng chế được dùng làm khuôn gia công cơ.

Trên FIG.3, tấm phôi (ví dụ, tấm nhôm) 11 được dùng để tạo hình lon kim loại trước hết phải được dập, nhờ vậy thu được đĩa 13 dùng làm lon kim loại (xem

FIG.3(a)).

Trong quá trình dập như vậy, mũi đột dập 15 có đường kính ngoài tương ứng với đường kính của đĩa 13, và khuôn 17 giữ tấm phôi 11 và có lỗ tương ứng với đường kính của đĩa 13 được dùng. Nói cách khác, tấm phôi 11, mà được giữ trên khuôn 17, được dập bởi mũi đột 15, nhờ vậy thu được đĩa 13 có kích thước định trước.

Lưu ý rằng, tùy thuộc vào hình dạng của sản phẩm được tạo ra, được sản xuất bởi quy trình sản xuất đó, tấm phôi 11 có thể được dập theo hình dạng khác (ví dụ, dạng hình chữ nhật).

Đĩa 13 thu được nêu trên phải được chuốt, nhờ vậy thu được lon đã được chuốt (thân hình trụ có đáy) 19 có chiều cao thấp (xem FIG.3(b)).

Trong quá trình chuốt như vậy, đĩa đã được dập 13 được giữ trên khuôn 21, và chu vi của đĩa 13 được giữ bởi đồ gá ép uốn nếp 23. Khuôn 21 được tạo ra có lỗ, và bằng cách ép đĩa 13 vào trong lỗ của khuôn 21, nhờ dùng mũi đột chuốt 25, thu được lon đã được chuốt 19.

Lưu ý rằng, phần góc (phía mà đĩa 13 được giữ trên đó) ở đầu trên của lỗ của khuôn 21 được tạo ra có R (phần cong) sao cho đĩa 13 được ép vào trong lỗ của khuôn 21 một cách nhanh chóng và không bị gãy, và đường kính ngoài của mũi đột 25 được đặt nhỏ hơn đường kính của lỗ của khuôn 21 bằng một lượng gần như tương ứng với độ dày của đĩa 13. Nói cách khác, khi thực hiện việc chuốt này, việc làm mỏng ít được tiến hành. Lưu ý rằng, việc chuốt có thể được tiến hành nhiều lần theo hình dạng của sản phẩm được tạo ra.

Tiếp theo, lon đã được chuốt 19 thu được nêu trên phải được dát, nhờ vậy nền lon kim loại (lon đã được chuốt và được dát) 27 có chiều cao lớn và được làm mỏng, được tạo ra (xem FIG.3(c)).

Ở bước dát, mũi đột 29 để dát được thúc vào bên trong lon đã được chuốt 19 thu được bằng cách chuốt, và mũi đột 29 được hạ xuống trong khi đặt bề mặt ngoài của thân hình trụ 19 vào tiếp xúc ép với bề mặt trong của khuôn dát hình khuyên 31, nhờ vậy thành bên của thân hình trụ 19 được làm mỏng dần bởi khuôn 31. Kết quả là, thu được nền lon kim loại 27 được làm mỏng và có chiều cao lớn theo mức độ làm mỏng.

Như thấy được trên FIG.3, trong một loạt các bước dập, chuốt và dát này, mặc dù tính năng trượt là không cần thiết đối với quá trình dập, cần phải có tính năng trượt giữa khuôn và chi tiết gia công từ bước chuốt đến bước dát. Đặc biệt, trong quá trình dát, áp lực bề mặt vượt quá giới hạn chảy của chi tiết gia công được tác dụng, khiến cho tính năng trượt là cần thiết nhất.

Theo sáng chế, đồ gá gia công cơ có màng cacbon 3 nêu trên được dùng làm khuôn dát hình khuyên 31.

Cụ thể là, FIG.4 thể hiện bề mặt bên riêng phần của khuôn 31 cùng với FIG.3 (đặc biệt, FIG.3(c)), khuôn dát 31 có bề mặt nghiêng 33 nằm ở phía trước theo hướng gia công cơ của chi tiết gia công (thân dạng ống) 19 vào thời điểm dát, bề mặt nghiêng 35 nằm ở phía sau theo hướng gia công cơ, và bề mặt phẳng 37 giữa chúng, vùng tiếp xúc với chi tiết gia công 19 là bề mặt gia công cơ 41, và màng cacbon 3 nêu trên được tạo ra trên toàn bộ diện tích của các bề mặt 33, 35, và 37 này.

Tuy nhiên, trong khuôn dát 31 được thể hiện trên FIG.3, đủ để màng cacbon 3 được tạo ra trên ít nhất bề mặt gia công cơ 41 (cụ thể là, bề mặt mà áp lực bề mặt được tác dụng lên đó vào thời điểm dát), nhưng tốt hơn là cả hai phần đầu của màng cacbon 3 có ở các vị trí nằm cách xa bề mặt gia công cơ 41, từ quan điểm đảm bảo ngăn không cho tróc màng vào thời điểm dát khắc nghiệt; từ quan điểm như vậy, màng cacbon 3 nói chung được tạo ra trên toàn bộ bề mặt (ngoại trừ bề mặt trên trên FIG.3) của nền cứng 1.

Ngoài ra, mặc dù không được thể hiện trên hình vẽ, tốt hơn là ống làm mát hoặc các bộ phận tương tự được đi qua bên trong nền cứng 1, như vậy để hạn chế sự tăng nhiệt độ của bề mặt gia công cơ 41 vào thời điểm dát.

Hơn nữa, theo ví dụ trên FIG.3, một khuôn dát hình khuyên 31 được bố trí; tuy nhiên, các khuôn dát hình khuyên 31 như vậy có thể được bố trí ở các khoảng cách thích hợp theo hướng gia công cơ. Trong trường hợp này, khe hở D của khuôn 31 được bố trí ở phía sau theo hướng gia công cơ là nhỏ, nhờ vậy chi tiết gia công được làm mỏng dần.

Theo sáng chế, tốt nhất là việc dát được tiến hành nhờ dùng khuôn dát 31 có màng cacbon 3 nêu trên, là loại được gọi là gia công cơ ướt được thực hiện trong

môi trường lỏng. Cụ thể là, màng cacbon 3 có sức bền va đập tuyệt vời, nhưng hàm lượng của tinh thể kim cương thấp, và, do đó, độ cứng thấp, và khả năng trượt kém. Do đó, trong trường hợp mà trong đó khuôn dát 31 được áp dụng để gia công cơ khô, còn được gọi là hệ thống không bôi trơn, tỷ lệ dát tới hạn là nhỏ, khiến cho tỷ lệ dát được gia tăng, việc làm nhám bề mặt và các thứ tương tự có khả năng xảy ra, và, trong một số trường hợp, xảy ra việc tạo ra khuyết tật. Tuy nhiên, trong quá trình gia công cơ ướt mà trong đó việc dát được tiến hành trong môi trường lỏng, có chất lỏng giữa bề mặt gia công cơ 41 (màng cacbon 3) của khuôn 31 và bề mặt đã được tạo ra của chi tiết gia công 19, khiến cho có thể nâng cao tỷ lệ dát tới hạn và thực hiện việc dát với tỷ lệ dát cao, và lợi ích của sáng chế là sức bền va đập cao được đảm bảo và việc gia công cơ có thể được tiến hành lặp lại mà không tạo ra sự tróc màng, có thể có một cách tối đa.

Trong quá trình ủ như vậy trong gia công cơ ướt, chất lỏng được dùng được gọi là môi chất lạnh, và chất lỏng dùng nước và dầu khoáng hoặc dầu và chất béo (dầu hạt cải hoặc các loại dầu tương tự) là dầu gốc, bổ sung các chất phụ gia khác vào dầu gốc này, và hòa tan hoặc phân tán nó trong nước được dùng làm môi chất lạnh. Đặc biệt, môi chất lạnh không chứa thành phần dầu có thể được dùng, ví dụ, tốt hơn là nước tinh khiết hoặc các thứ tương tự được dùng từ quan điểm tác dụng làm mát và gia tăng độ bôi trơn giữa bề mặt gia công cơ 41 của khuôn 31 và bề mặt đã được gia công cơ của chi tiết gia công 19. Nhờ dùng môi chất lạnh như vậy, tỷ lệ dát tới hạn có thể được nâng cao. Ví dụ, đối với việc dát tấm nhôm, tỷ lệ dát tới hạn có thể được nâng cao lên 40%.

Ngoài ra, theo sáng chế, việc dát nhờ dùng khuôn dát 31 có màng cacbon 3 nêu trên có thể được áp dụng cho các kim loại và hợp kim khác nhau. Ví dụ, nhôm, đồng, sắt hoặc các hợp kim chứa các kim loại này, các tấm thép đã được xử lý bề mặt khác như các tấm thép được mạ thiếc, như tấm thiếc và tấm nhôm đã qua xử lý chuyển đổi hóa học, các tấm kim loại được phủ trước có lớp phủ hữu cơ trên ít nhất một bề mặt của nó và các tấm tương tự cũng có thể được dát khắc nghiệt nhiều lần với tỷ lệ dát cao.

Đặc biệt, tốt hơn là việc dát bằng phương pháp gia công cơ ướt nhờ dùng khuôn dát dạng ống 31 có thể được dùng để dát vào thời điểm sản xuất nền lon kim

loại nhờ quy trình nêu trên được thể hiện trên FIG.2, và, trong số các phương pháp khác, tốt nhất là được áp dụng để sản xuất các lon bằng nhôm.

Phương pháp sản xuất thân lon không mối nối

Phương pháp sản xuất các thân lon không mối nối theo sáng chế sẽ được mô tả cụ thể dưới đây nhờ dùng các bước chuốt.

Bộ phận gia công cơ bằng khuôn

Như được thể hiện trên FIG.6, theo phương pháp sản xuất thân lon không mối nối theo phương án này, phương pháp này bao gồm bước gia công ép vật liệu kim loại 10 nhờ bề mặt gia công cơ của bộ phận gia công cơ bằng khuôn D bằng cách dùng bộ phận gia công cơ bằng khuôn được tạo ra có màng kim cương trên bề mặt gia công cơ.

Mô tả phương án này cụ thể hơn, như được thể hiện trên FIG.6(a) và FIG.6(b), bước dát vật liệu kim loại 10 nhờ các bề mặt gia công cơ của phần khuôn D và phần mũi đột P, bằng cách dùng phần khuôn D được tạo ra có màng kim cương 20 trên bề mặt gia công cơ và phần mũi đột dát P được tạo ra có màng xử lý bề mặt 30 khác với màng kim cương trên bề mặt gia công cơ, ở trạng thái được thông qua trung gian với môi chất lạnh C.

Ở đây, theo phương án này, như được thể hiện trên FIG.6, sáng chế sẽ được mô tả với bước dát cụ thể để sản xuất lon, được lấy làm ví dụ.

Tuy nhiên, tất nhiên là phương pháp sản xuất thân lon không mối nối theo sáng chế không bị giới hạn ở bước dát, mà còn có thể được áp dụng cho các bước để sản xuất lon đã biết, ví dụ như, các bước chuốt, tạo vòm, làm cổ, và cắt mép.

Ngoài ra, phương pháp có thể áp dụng thích hợp cho bước gia công ép kim loại đã biết ngoài việc sản xuất lon, ví dụ như, cắt và uốn.

Bộ phận gia công cơ bằng khuôn theo phương án này bao gồm phần khuôn D và phần mũi đột P. Tuy nhiên, bộ phận gia công cơ bằng khuôn theo sáng chế không bị giới hạn ở các bộ phận này, nhưng có thể được áp dụng cho các bộ phận gia công cơ bằng khuôn đã biết được dùng để gia công ép kim loại, ví dụ, đệm chuốt, mũi đột phôi, mũi cắt, giá đỡ phôi (để ép uốn nếp), và đầu cắm.

Theo phương án này, màng kim cương 20 được tạo ra trên bề mặt gia công cơ của phần khuôn D, như được thể hiện trên FIG.6(b). Tuy nhiên, sáng chế không

bị giới hạn ở đó, và màng kim cương 20 có thể được tạo ra trên các bề mặt gia công cơ của cả phần khuôn D và phần mũi đột P.

Ngoài ra, màng kim cương 20 có thể được tạo ra trên bề mặt gia công cơ của phần mũi đột P, và màng xử lý bề mặt 30 khác với màng kim cương có thể được tạo ra trên bề mặt gia công cơ của phần khuôn D.

Nói cách khác, theo phương án này, đủ để trong các khuôn vào thời điểm gia công ép, màng kim cương 20 được tạo ra trên bề mặt gia công cơ của ít nhất một khuôn trong số khuôn trên và khuôn dưới.

Theo phương án này, đối với phương pháp tạo ra màng kim cương 20 trên bề mặt gia công cơ của bộ phận gia công cơ bằng khuôn, phương pháp tạo ra màng đã biết có thể được áp dụng. Ví dụ, các phương pháp CVD như các phương pháp CVD dạng sợi nhiệt, CVD plasma vi sóng, CVD plasma tần số cao, và CVD plasma nhiệt, và PVD (Lắng đọng vật lý từ hơi) đã biết có thể được áp dụng.

Tốt hơn là, độ dày của màng kim cương 20 nằm trong khoảng từ 5 đến 30 μm . Trong trường hợp mà trong đó độ dày nhỏ hơn 5 μm , màng kim cương thu được có thể bị nứt và sự tróc có thể xảy ra, điều đó là không mong muốn. Mặt khác, trong trường hợp mà trong đó độ dày vượt quá 30 μm , ứng suất bên trong trong màng kim cương bị tăng và sự tróc có thể xảy ra, điều đó là không mong muốn.

Màng kim cương tốt hơn là có tỷ lệ cường độ I_D/I_G , trong đó I_D là cường độ đỉnh tối đa có ở $1333 \pm 10 \text{ cm}^{-1}$ trong phân tích phổ quang phổ Raman, và I_G là cường độ đỉnh tối đa có ở $1500 \pm 100 \text{ cm}^{-1}$, vượt quá 0,6, tốt hơn nữa là bằng hoặc nhỏ hơn 1,1. Trong trường hợp mà trong đó tỷ lệ cường độ Raman I_D/I_G bằng hoặc nhỏ hơn 0,6, hàm lượng của graphit trong màng kim cương cao, và không thể thu được tính năng bản chất của kim cương. Mặt khác, trong trường hợp mà trong đó tỷ lệ cường độ Raman I_D/I_G vượt quá 1,1, sức bền va đập sẽ kém, điều đó là không mong muốn.

Mặt khác, theo phương án này, các ví dụ về màng xử lý bề mặt 30 khác với màng kim cương và có thể được tạo ra trên bề mặt gia công cơ của ít nhất một khuôn trong số khuôn trên và khuôn dưới của các khuôn vào thời điểm gia công ép bao gồm, ví dụ, các màng cacbon như màng DLC đã biết, màng TiC, và màng TiCN.

Phương pháp tạo ra các màng cacbon giống kim cương này không bị giới hạn cụ thể; ví dụ, các phương pháp tạo ra màng đã biết như phương pháp CVD mà trong đó khí được dùng làm nguyên liệu và khí này được phân hủy trong buồng để tạo ra màng, và phương pháp PVD mà trong đó cacbon rắn được dùng làm nguyên liệu và được làm bay hơi để tạo ra màng, có thể được áp dụng. Ngoài ra, đối với màng TiC, màng TiCN và các màng tương tự, các phương pháp tạo ra màng đã biết cũng có thể được áp dụng.

Đối với độ dày của màng xử lý bề mặt 30, độ dày trong khoảng hợp lý của màng, mà được tạo ra trên cơ sở kỹ thuật đã biết nêu trên có thể được áp dụng. Tốt hơn là, độ dày của màng xử lý bề mặt 30 theo thứ tự nằm trong khoảng từ 0,1 đến 10 μ m.

Nói cách khác, độ dày của màng xử lý bề mặt 30 theo phương án này được đặt mỏng hơn độ dày của màng kim cương 20.

Lưu ý rằng, trong trường hợp nêu trên, tốt hơn là độ cứng của màng xử lý bề mặt 30 thấp hơn độ cứng của màng kim cương 20. Ví dụ, theo phương án này, tốt hơn nếu độ cứng của màng kim cương 20 là độ cứng Vicker HV20 nằm trong khoảng từ 10000 đến 12000, từ quan điểm độ bền của khuôn. Mặt khác, tốt hơn là độ cứng của màng xử lý bề mặt 30 tương đối thấp hơn độ cứng của màng kim cương 20, và tốt hơn là, ví dụ, độ cứng Vicker HV30 nằm trong khoảng từ 1000 đến 8000. Điều đó vì các lý do sau.

Nói cách khác, màng kim cương 20 theo tính năng của nó không dễ được đánh bóng, khiến cho rất khó điều chỉnh kích thước của nó, và khó thực hiện việc kiểm soát kích thước giữa các khuôn, điều đó có thể làm tăng chi phí.

Trong những năm gần đây, ngay cả trong quá trình dát sản xuất lon, vẫn cần việc kiểm soát kích thước theo thứ tự $\pm$ vài μ m. Trong các trường hợp như vậy, khi màng kim cương 20 được tạo ra trên bề mặt gia công cơ của dụng cụ một phía (ví dụ, phần khuôn) trong bộ phận gia công cơ bằng khuôn, và màng xử lý bề mặt 30 khác với màng kim cương được tạo ra trên dụng cụ phía kia (ví dụ, phần mũi đột), như được thể hiện trên FIG.1, thu được các công việc sau.

Thứ nhất, vào thời điểm việc kiểm soát kích thước, vì màng xử lý bề mặt 30 mỏng hơn màng kim cương 20, độ lệch khỏi kích thước đích là nhỏ, và, ngay cả

trong trường hợp mà trong đó kích thước bị lệch khỏi khoảng đích, việc đánh bóng màng xử lý bề mặt 30 có độ cứng thấp hơn khiến cho công việc kiểm soát kích thước được tạo điều kiện thuận lợi.

Ngoài ra, trong trường hợp mà trong đó khuôn trên và khuôn dưới va chạm vào nhau vì một số lý do, khuôn có độ cứng thấp hơn sẽ hấp thụ lực va chạm, khiến cho có thể giảm đến mức tối thiểu việc phá hỏng các khuôn.

Theo phương án này, tốt hơn là độ nhám bề mặt Ra (JIS B-0601-1994) của màng kim cương 20 bằng hoặc nhỏ hơn $0,12\mu\text{m}$ từ quan điểm có thể tạo ra đặc tính trượt cao cho các khuôn. Hơn nữa, trong trường hợp mà trong đó Ra bằng hoặc nhỏ hơn $0,08\mu\text{m}$, ngay cả trong gia công cơ khắc nghiêm ngặt (gia công cơ mạnh) như dát, tốt hơn nữa là, hình dạng bên ngoài của chi tiết gia công (ví dụ, thân lon) có thể được tạo ra thành bề mặt gương hoặc bề mặt nhẵn gần với bề mặt gương.

Trong trường hợp này, tốt hơn là hệ số ma sát μ giữa màng kim cương 20 và chi tiết gia công vào thời điểm dát nhỏ hơn 0,1.

Theo phương án này, đối với phôi vật liệu của bộ phận gia công cơ bằng khuôn được tạo ra có màng kim cương 20 hoặc màng xử lý bề mặt 30, vật liệu đã biết được dùng để các khuôn có thể được áp dụng.

Ví dụ, các ví dụ về vật liệu áp dụng được bao gồm vật liệu được gọi là kim loại cứng thu được bằng cách thiêu kết hỗn hợp cacbua vonfram (WC) với chất liên kết kim loại như coban, gốm kim loại thu được bằng cách thiêu kết hỗn hợp kim loại cacbua như cacbua titan (TiC) hoặc hợp chất titan như titan cacbonitrua (TiCN) với chất liên kết kim loại như niken hoặc coban, và các gốm cứng như cacbua silic (SiC), nitrua silic (Si_3N_4), oxit nhôm (Al_2O_3), và ziricon đioxit (ZrO_2).

Môi chất lạnh

Tiếp theo, môi chất lạnh được dùng theo phương án này sẽ được mô tả.

Đối với môi chất lạnh được dùng theo phương án này, tốt hơn là dùng các môi chất chứa thành phần dầu như thành phần của nó, nhưng môi chất lạnh không chứa thành phần dầu có thể được dùng, và, ví dụ, nước như nước tinh khiết có thể được dùng làm môi chất lạnh.

Trong môi chất lạnh theo phương án này, đối với thành phần dầu, có thể dùng các thành phần dầu chứa trong các chế phẩm tác nhân dầu gia công kim loại

tan trong nước nói chung. Thành phần dầu có thể là thành phần dầu tự nhiên hoặc thành phần dầu tổng hợp.

Các ví dụ về thành phần dầu tự nhiên bao gồm các dầu khoáng như dầu gốc parafin, dầu gốc naphten, và dầu gốc hợp chất thơm. Ngoài ra, glyxerit axit béo cũng có thể được dùng làm thành phần dầu tự nhiên.

Các ví dụ về thành phần dầu tổng hợp bao gồm các thành phần dầu gốc hydrocacbon như polyolefin, thành phần dầu gốc este như este axit béo, thành phần dầu gốc ete như polyankylen glycol, thành phần dầu chứa flo như perflocacbon, thành phần dầu chứa photpho như este axit photphoric, và thành phần dầu chứa silic như este axit silixic.

Các thành phần dầu nêu trên có thể được dùng riêng biệt hoặc theo cách kết hợp hai hoặc nhiều loại trong số chúng.

Lưu ý rằng, các ví dụ về các tác nhân dầu gia công kim loại tan trong nước nêu trên bao gồm các tác nhân dầu gia công kim loại tan trong nước như loại A1 (loại nhũ tương), loại A2 (loại hòa tan), và loại A3 (loại dung dịch) đều được định nghĩa trong JIS K 2241.

Ngoài ra, mặc dù không được định nghĩa trong tiêu chuẩn JIS, các tác nhân dầu gia công kim loại tan trong nước, mà được gọi là loại tổng hợp (tác nhân dầu gia công kim loại không chứa dầu khoáng nhưng chứa thành phần dầu tổng hợp hóa học), cũng có thể được dùng.

Theo phương án này, tốt hơn là nồng độ của thành phần dầu trong môi chất lạnh bằng hoặc nhỏ hơn 4,0% theo thể tích. Trong trường hợp này, trong trường hợp dùng môi chất lạnh chứa thành phần dầu theo phương án này, trước hết, dung dịch chưa pha loãng chứa thành phần dầu với hàm lượng bằng hoặc lớn hơn 4,0% theo thể tích có thể được tạo ra, dung dịch chưa pha loãng có thể được cất giữ cho đến thời điểm sử dụng, và, vào thời điểm sử dụng, dung dịch chưa pha loãng có thể được pha loãng với dung môi như nước để tạo ra môi chất lạnh có thành phần dầu nồng độ bằng hoặc nhỏ hơn 4,0% theo thể tích.

Nói cách khác, đủ để nồng độ của thành phần dầu trong môi chất lạnh bằng hoặc nhỏ hơn 4,0% theo thể tích ở trạng thái được dùng.

Ngoài ra, đối với các thành phần ngoài thành phần dầu trong môi chất lạnh,

các thành phần chứa trong các chế phẩm tác nhân dầu gia công kim loại tan trong nước nói chung ví dụ như, nước, chất có hoạt tính bề mặt, chất chống gỉ, chất phụ gia chịu áp lực cao, chất kết nối, chất chống ăn mòn kim loại không có sắt, chất bảo quản, chất chống tạo bọt, chất tạo phức, chất màu, và dầu thơm có thể được chứa, khi cần.

Do vậy, theo phương pháp sản xuất theo phương án này, ngay cả khi thành phần dầu trong môi chất lạnh có nồng độ tương đối thấp, việc tạo ra khuyết tật hoặc các thứ tương tự vào thời điểm sản xuất lon có thể được hạn chế, và, kết quả là, độ ổn định tạo hình có thể được nâng cao.

Ngoài ra, theo phương án này, thành phần dầu trong môi chất lạnh có nồng độ thấp so với nồng độ thông thường như đã nêu trên, khiến cho ở bước làm sạch đối với thành phần dầu sau khi sản xuất lon, việc làm sạch bằng hóa chất gây ra gánh nặng đối môi trường là thấp hoặc có thể dùng nước, và có thể giảm gánh nặng đối với môi trường. Ngoài ra, vì việc xử lý nước thải sau khi làm sạch được tạo điều kiện thuận lợi, trong trường hợp tái chế và tuần hoàn nước thải, tốc độ tái chế có thể được nâng cao, và chi phí và gánh nặng lên môi trường có thể được giảm.

Vật liệu kim loại 10 (Chi tiết gia công)

Vật liệu kim loại làm chi tiết gia công theo phương án này không bị giới hạn cụ thể miễn là nó chịu được gia công ép; ví dụ, không chỉ các kim loại nguyên chất như nhôm, đồng, sắt, thép, và titan mà còn các vật liệu kim loại đã biết khác như các hợp kim của chúng có thể được dùng làm vật liệu kim loại. trong số này, trong trường hợp tạo hình thân lon, các hợp kim nhôm của các vật liệu kim loại nêu trên đặc biệt được ưu tiên hơn.

Độ dày của vật liệu kim loại 10 theo phương án này không bị giới hạn cụ thể, và độ dày thông thường vào thời điểm sản xuất thân lon có thể được áp dụng. Ví dụ về độ dày của vật liệu kim loại 10 trong trường hợp sản xuất lon nhờ dùng tấm nhôm, về độ dày tấm ban đầu (độ dày của tấm ban đầu), nằm trong khoảng từ 0,1 đến 0,5mm.

Tỷ lệ dát

Theo phương pháp sản xuất thân lon không mối nối theo phương án này, tốt hơn là phương pháp này bao gồm bước dát để dát vật liệu kim loại để tạo ra phần

thân lon sao cho tỷ lệ dát (tỷ lệ giảm độ dày tấm) bằng hoặc lớn hơn 10%. Lưu ý rằng, phương pháp này có thể bao gồm các bước dát, và tỷ lệ dát có thể được thay đổi từ bước này sang bước khác. Ví dụ, tỷ lệ dát ở bước dát trong giai đoạn đầu có thể bằng hoặc lớn hơn 10%, và tỷ lệ dát ở bước dát cuối cùng có thể bằng hoặc lớn hơn 30%.

Lưu ý rằng, tỷ lệ dát theo phương án này được biểu thị bằng công thức sau, trong đó t_0 là độ dày tấm trước khi dát, và t_1 là độ dày tấm sau khi gia công cơ (phần khoảng 60mm từ đáy lon).

$$\text{Tỷ lệ dát (\%)} = 100 \times (t_0 - t_1)/t_0$$

Nói cách khác, theo phương pháp sản xuất thân lon không mối nối theo phương án này, ngay cả trong gia công cơ khắc nghiệt mà trong đó tỷ lệ dát bằng hoặc lớn hơn 30%, việc tạo ra khuyết tật vào thời điểm sản xuất lon có thể được hạn chế, và, kết quả là, độ ổn định tạo hình có thể được nâng cao.

Nêu trên, theo phương án này, các hiệu quả sau có thể được tạo ra.

(A) Vì gia công ép như dát được tiến hành ở trạng thái được thông qua trung gian bởi môi chất lạnh, việc gia tăng độ bôi trơn vào thời điểm hoặc dát khiến cho có thể nâng cao tỷ lệ dát tới hạn.

(B) Vì gia công ép như dát được thực hiện ở trạng thái được thông qua trung gian bởi môi chất lạnh, các vấn đề như sự dính hoặc lắng đọng của chi tiết gia công trên các khuôn, khả năng thay đổi độ dày vật liệu trên phần thân lon, và việc làm rách thân lon có thể được hạn chế, và độ ổn định tạo hình có thể được nâng cao.

(C) Vì gia công ép như dát được tiến hành ở trạng thái được thông qua trung gian bởi môi chất lạnh bằng cách dùng bộ phận gia công cơ bằng khuôn (ví dụ, phần mũi đột và phần khuôn) được tạo ra có màng kim cương trên bề mặt gia công cơ, có thể đạt được độ bền gia công cơ cao của các khuôn, và việc gia tăng độ bôi trơn vào thời điểm dát khiến cho có thể nâng cao độ ổn định tạo hình của các lon.

(D) Vì thành phần dầu trong môi chất lạnh, mà được dùng vào thời điểm gia công ép, có thể được giảm so với kỹ thuật thông thường, ở bước làm sạch thành phần dầu sau khi sản xuất lon, việc làm sạch bằng hóa chất gây ra gánh nặng đối môi trường là thấp hoặc có thể dùng nước, và gánh nặng lên môi trường có thể được giảm.

Ngoài ra, lượng môi chất lạnh được dùng có thể được giảm, và nhờ vậy lượng chất lỏng thải có thể được giảm, khiến cho chi phí và gánh nặng lên môi trường có thể được giảm.

Ngoài ra, bằng cách giảm lượng chất lỏng thải, các ảnh hưởng của độ pH, nhu cầu oxy sinh hóa (BOD - biochemical oxygen demand), nhu cầu oxy hóa học (COD - chemical oxygen demand), các chất rắn lơ lửng (SS - suspended solid), hexan thông thường, flo và các chất tương tự, vốn là các yếu tố trong việc xử lý chất lỏng thải, có thể được giảm.

(E) Ngoài ra, vì việc xử lý nước thải sau khi làm sạch được tạo điều kiện thuận lợi, trong trường hợp tái chế và tuần hoàn nước thải, tốc độ tái chế có thể được nâng cao, và chi phí và gánh nặng lên môi trường có thể được giảm.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Đồ gá gia công cơ và phương pháp gia công cơ theo sáng chế sẽ được mô tả bằng các ví dụ thí nghiệm sau. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn theo cách bất kỳ ở các ví dụ sau.

Lưu ý rằng, theo các ví dụ sau thí nghiệm, phép đo độ nhám bề mặt, tính cường độ đỉnh trong phổ quang phổ Raman và thử nghiệm sức bền va đập được thực hiện nhờ các phương pháp sau.

Độ nhám bề mặt:

Độ nhám trung bình cộng Ra được đo nhờ dùng dụng cụ đo độ nhám bề mặt (SURFCOM 2000 SD3) được chế tạo bởi Tokyo Seimitsu Co., Ltd. và theo JIS-B-0601.

Cường độ đỉnh trong phổ quang phổ Raman:

Phổ quang phổ Raman được đo nhờ dùng kính quang phổ Raman (DXR kính hiển vi Raman) được chế tạo bởi Thermo Fisher Scientific Inc. Trong trường hợp này, ví dụ về phổ quang phổ Raman được thể hiện trên FIG.2. Thấy được rằng, đỉnh nhọn I_D trong vùng lân cận của 1333 cm^{-1} và đỉnh vừa phải I_G trong vùng lân cận của 1500 cm^{-1} được phát hiện. Đường cong của phổ quang phổ Raman thu được gần đúng bằng đa thức bậc hai, mà được tạo ra bởi đường cơ sở, phổ quang phổ Raman được hiệu chỉnh, và thu được cường độ đỉnh cao nhất của các đỉnh có

trong phần tùy chọn.

Thử nghiệm sức bền va đập:

Thử nghiệm sức bền va đập được thực hiện nhờ dùng máy thử nghiệm được thể hiện trên FIG.5.

Cụ thể là, tấm mẫu có màng cacbon trên bề mặt của nền cứng được giữ bởi lò xo, tải được tác dụng, bi cứng làm bằng kim loại cứng được gắn vào đầu của cần đập được gắn vào tấm quay, cần đập được trượt bằng cách quay tấm quay, nhờ vậy đập lặp lại vào bi cứng, số lần va chạm cho đến khi việc tạo ra sự tróc màng được đo, và sức bền va đập được đánh giá bằng số lần va chạm.

Bi cứng: có đường kính 1/2 in (12,7mm), làm bằng kim loại cứng

Gánh nặng: 200 N (ứng suất tiếp xúc Hertz 5GPa)

Tốc độ trượt: 400 lần va chạm/phút

Tiêu chuẩn đánh giá như sau.

AAA: Số lần va chạm cho đến khi sự tróc màng bằng hoặc lớn hơn 400000.

BBB: Số lần va chạm cho đến khi sự tróc màng bằng hoặc lớn hơn 200000 và nhỏ hơn 400000.

CCC: Số lần va chạm cho đến khi sự tróc màng bằng hoặc lớn hơn 100000 và nhỏ hơn 200000.

DDD: Số lần va chạm cho đến khi sự tróc màng nhỏ hơn 100000.

Ví dụ thí nghiệm 1

Màng cacbon chỉ ra phổ quang phổ Raman có tỷ lệ cường độ I_D/I_G được đưa ra trong bảng 1 được tạo ra trên nền kim loại cứng, thử nghiệm sức bền va đập được tiến hành, và sức bền va đập (sự tróc màng) được đánh giá. Các kết quả được đưa ra trong bảng 1.

Bảng 1

I_D/I_G	0,6	0,9	1,1	2,7
Sức bền va đập	DDD	AAA	CCC	CCC
Nhận xét	DLC			

Ví dụ thí nghiệm 2

Thử nghiệm tạo hình dát tấm nhôm được tiến hành nhờ dùng khuôn được tạo ra trên bề mặt của nó có màng cacbon chỉ ra phổ quang phổ Raman có tỷ lệ cường độ I_D/I_G được đưa ra trong bảng 2. Lưu ý rằng, việc đánh bóng được tiến hành sao cho độ nhám trung bình cộng Ra của bề mặt màng cacbon khoảng $0,12\mu\text{m}$.

Lưu ý rằng, tấm nhôm thu được bằng cách cán vật liệu A3104 đến độ dày tấm khoảng $0,29\text{mm}$, dập vật liệu đã được cán, mũi đột có đường kính ngoài $\phi 66\text{mm}$ được di chuyển với tốc độ khoảng 200spm , trước hết việc chuốt được tiến hành, để tạo ra thân dạng ống (cốc) có đường kính khoảng $\phi 66\text{mm}$, bề mặt ngoài của cốc được tẩy nhơn, và cốc được dùng cho thử nghiệm tạo hình dát.

Thử nghiệm tạo hình được tiến hành theo tỷ lệ dát được đưa ra trong bảng 2, và việc dát được thực hiện bằng cách tạo hình ướt nhờ dùng nước làm chất bôi trơn hoặc tạo hình khô không dùng chất bôi trơn.

Các kết quả của khả năng tạo hình ở mỗi bước dát được đưa ra trong bảng 2.

Bảng 2

Số thí nghiệm	I_D/I_G	Chất bôi trơn	Tỷ lệ dát	Khả năng tạo hình	Nhận xét
2-1	0,6	Nước	40%	Tạo hình được	DLC
		Nước	45%	Không tạo hình được	DLC
		Khô	20%	Không tạo hình được	DLC
2-2	0,9	Nước	50%	Tạo hình được	
		Nước	53%	Không tạo hình được	
2-3	1,1	Nước	50%	Tạo hình được	
		Nước	53%	Không tạo hình được	
2-4	1,8	Nước	51%	Tạo hình được	
		Nước	52%	Không tạo hình được	

Bề mặt màng cacbon ($I_D/I_G = 0,9$) của khuôn dát được dùng trong thí nghiệm số 2-2 nêu trên được đánh bóng hơn nữa, đến độ nhám trung bình cộng Ra khoảng $0,10\mu\text{m}$, $0,08\mu\text{m}$, và $0,05\mu\text{m}$. Nhờ dùng khuôn dát này, và dùng nước làm chất bôi trơn, việc dát được tiến hành theo tỷ lệ dát khoảng 50%, và bề mặt thân đã được tạo hình được quan sát. Khi độ nhám trung bình cộng Ra khoảng $0,12\mu\text{m}$ và $0,10\mu\text{m}$,

quan sát thấy các vết xước nhỏ trên bề mặt, trong khi khi độ nhám trung bình cộng Ra khoảng $0,08\mu\text{m}$ và $0,05\mu\text{m}$, không quan sát thấy các vết xước và thu được bề mặt gương. Lưu ý rằng, khi độ nhám trung bình cộng khoảng $0,14\mu\text{m}$ và $0,20\mu\text{m}$ lớn hơn $0,12\mu\text{m}$, mẫu không tạo hình được.

Tiếp theo, phương pháp sản xuất thân lon không mỗi nôi theo sáng chế sẽ được mô tả bằng các ví dụ sau thí nghiệm. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn theo cách bất kỳ ở các ví dụ sau.

Ví dụ 1

Nhờ phương pháp sau, lon đã được chuốt-dát (lon DI) có thể tích bên trong khoảng 350mL được sản xuất.

Trước hết, tấm hợp kim nhôm (vật liệu JIS H 4000 3104, dày 0,28mm) được tạo ra. Tiếp theo, một lượng định trước của dầu vuốt thúc đã biết được phết vào cả hai bề mặt của tấm hợp kim nhôm như dầu vuốt thúc vào thời điểm việc chuốt.

Tiếp theo, tấm hợp kim nhôm được dập thành dạng đĩa có đường kính khoảng 160mm bằng máy chuốt, và ngay lập tức, việc chuốt được tiến hành để thu được thân cốc có đường kính khoảng 90mm.

Thân cốc thu được như vậy được chuyển đến máy sản xuất thân (máy sản xuất thân lon), và việc chuốt lại được tiến hành để thu được hình dạng có đường kính khoảng 66mm, sau đó việc dát được thực hiện để thu được hình dạng có đường kính khoảng 66mm và chiều cao khoảng 130mm.

Đối với khuôn trong trường hợp này, khuôn được tạo ra trên bề mặt của nó có màng kim cương có độ dày trung bình khoảng $10\mu\text{m}$ được dùng. Độ nhám bề mặt Ra của màng kim cương được đặt là $Ra = 0,08\mu\text{m}$. Ngoài ra, đối với bề mặt màng kim cương của khuôn dát, khuôn chỉ ra phổ quang phổ Raman với tỷ lệ cường độ $I_D/I_G = 1,1$ được dùng.

Khi mũi đột được dùng, mũi đột được tạo ra trên bề mặt của nó có màng cacbon giống kim cương có độ dày khoảng $0,5\mu\text{m}$ được dùng.

Các tỷ lệ dát vào thời điểm dát đã được đặt như được đưa ra trong bảng 1. Trong môi chất lạnh được dùng trong quá trình dát, este tổng hợp được dùng làm thành phần dầu. Hàm lượng của thành phần dầu trong môi chất lạnh đã được đặt như được đưa ra trong bảng 3. Chất có hoạt tính bề mặt, chất chống gỉ, chất phụ gia

chịu áp lực cao, và chất bảo quản đã biết được bổ sung vào môi chất lạnh.

Ví dụ 2

Lon DI có thể tích bên trong khoảng 350mL được sản xuất theo cách tương tự như theo ví dụ 1, ngoài trừ là hàm lượng của thành phần dầu trong môi chất lạnh được dùng trong quá trình dát được thay đổi.

Ví dụ 3

Lon DI có thể tích bên trong khoảng 350mL được sản xuất theo cách tương tự như theo ví dụ 1, ngoài trừ là tỷ lệ dát vào thời điểm dát được thay đổi.

Ví dụ 4

Lon DI có thể tích bên trong khoảng 350mL được sản xuất theo cách tương tự như theo ví dụ 1, ngoài trừ là trị số của độ nhám bề mặt Ra của màng kim cương của khuôn dát được dùng để dát được đặt là $Ra = 0,12\mu m$.

Ví dụ so sánh 1

Lon DI có thể tích bên trong khoảng 350mL được sản xuất theo cách tương tự như theo ví dụ 1, ngoài trừ là hàm lượng của thành phần dầu trong môi chất lạnh được dùng vào thời điểm dát được thay đổi.

Ví dụ so sánh 2

Lon DI có thể tích bên trong khoảng 350mL được sản xuất theo cách tương tự như theo ví dụ 1, ngoài trừ là môi chất lạnh không được dùng vào thời điểm dát nhưng gia công ép khô được tiến hành.

Ví dụ so sánh 3

Lon DI có thể tích bên trong khoảng 350mL được sản xuất theo cách tương tự như theo ví dụ so sánh 2, ngoài trừ là tỷ lệ dát được thay đổi.

Ví dụ so sánh 4

Lon DI có thể tích bên trong khoảng 350mL được sản xuất theo cách tương tự như theo ví dụ 1, ngoài trừ là trị số của độ nhám bề mặt Ra của màng kim cương của khuôn dát được dùng để dát được đặt là $Ra = 0,20\mu m$.

Đánh giá

Các lon DI thu được nhờ các phương pháp nêu trên được đánh giá nhờ phương pháp sau. Các kết quả được đưa ra trong bảng 3.

Khả năng dát

Ba mục (i) việc có hoặc không làm rách khi dát, (ii) việc thụt qua (vết đen) ở lỗ của lon DI thu được, và (iii) các vết xước trên bề mặt ngoài của phần thân lon, được quan sát bằng cách nhìn. Lon DI không có vấn đề trong mục bất kỳ trong số ba mục và có bề mặt lon như bề mặt gương được đánh giá là AAA, lon DI không có vấn đề trong mục bất kỳ trong số ba mục và được đánh giá tuyệt vời là BBB, lon DI có vấn đề trong mục bất kỳ trong số ba mục nhưng có thể sử dụng được trong thực tế được đánh giá là CCC, và lon DI có vấn đề trong mục bất kỳ trong số ba mục và không thể sử dụng được trong thực tế được đánh giá là DDD.

Tính năng làm sạch

Lon DI thu được, được làm sạch bằng cách phun nhờ dùng chất lỏng làm sạch, được rửa bằng nước, sau đó việc có hoặc không có việc đẩy nước trên bề mặt lon DI được xác định nhờ quan sát bằng mắt. Lưu ý rằng, trong trường hợp mà trong đó việc đẩy nước được tạo ra, có thể nói rằng thành phần dầu của môi chất lạnh vẫn còn lại trên bề mặt lon DI, điều đó ảnh hưởng đến bước sau. Do đó, lon DI, mà việc đẩy nước không được tạo ra trên đó, được đánh giá là BBB, và lon DI, mà việc đẩy nước được tạo ra trên đó, được đánh giá là DDD. Ngoài ra, đối với chất lỏng làm sạch, chất tẩy nhờn gốc axit sunfuric nói chung được dùng ở bước tẩy nhờn dùng cho các lon DI, được dùng. Ngoài ra, nhiệt độ tẩy nhờn khoảng 50°C, thấp hơn so với thông thường là 70°C.

Khả năng xử lý nước thải

Lon DI được làm sạch bằng cách phun nhờ dùng chất lỏng làm sạch, được rửa bằng nước, sau đó nước thải được chứa trong cốc mở, và COD được đo bằng phương pháp đã biết. Khi COD nhỏ hơn 200ppm, lon DI được xác định là BBB (khả năng xử lý nước thải là tốt), và khi COD bằng hoặc lớn hơn 200ppm, lon DI được xác định là DDD (khả năng xử lý nước thải là kém). Các kết quả được đưa ra trong bảng 3.

Bảng 3

	Hàm lượng dầu (% thể tích)	Tốc độ dát (%)	Màng kim cương Ra (μm)	Khả năng dát	Khả năng làm sạch	Khả năng xử lý nước thải
Ví dụ 1	4,0	40	0,08	AAA	BBB	BBB

Ví dụ 2	0,50	40	0,08	AAA	BBB	BBB
Ví dụ 3	4,0	45	0,08	AAA	BBB	BBB
Ví dụ 4	4,0	40	0,12	BBB	BBB	BBB
Ví dụ so sánh 1	5,0	40	0,08	AAA	DDD	DDD
Ví dụ so sánh 2	Khô	40	0,08	CCC	BBB	BBB
Ví dụ so sánh 3	Khô	45	0,08	DDD	BBB	BBB
Ví dụ so sánh 4	4,0	40	0,20	DDD	BBB	BBB

Theo phương pháp sản xuất thân lon không mối nối theo sáng chế, rõ ràng là các lon DI thu được có tất cả khả năng dát, tính năng Làm sạch, và khả năng xử lý nước thải.

Khả năng ứng dụng công nghiệp

Sáng chế có thể được ưu tiên dùng trong lĩnh vực gia công ép kim loại mà trong đó có tính đến môi trường trong khi vẫn duy trì khả năng gia công cơ và độ ổn định tạo hình.

Danh mục các số chỉ dẫn

- 1: Nền cứng
- 3: Màng cacbon
- 19: Chi tiết gia công (Thân dạng ống)
- 31: Khuôn dát
- 41: Bề mặt gia công cơ
- D: Phần khuôn
- P: Phần mũi đột
- C: Môi chất lạnh
- 10: Vật liệu kim loại
- 20: Màng kim cương
- 30: Màng xử lý bề mặt

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Đồ gá gia công cơ có màng cacbon được tạo ra trên bề mặt gia công của nền cứng,

trong đó màng cacbon chỉ ra phổ quang phổ Raman với tỷ lệ cường độ vượt quá 0,6 và nhỏ hơn 1,0, như được biểu thị bằng công thức sau

$$I_D/I_G$$

trong đó

I_D là cường độ đỉnh tối đa ở $1333 \pm 10 \text{ cm}^{-1}$ trong phổ quang phổ Raman của bề mặt màng cacbon, và

I_G là cường độ đỉnh tối đa ở $1500 \pm 100 \text{ cm}^{-1}$ trong phổ quang phổ Raman của bề mặt màng cacbon,

bề mặt màng cacbon là bề mặt nhẵn có độ nhám trung bình cộng Ra bằng hoặc nhỏ hơn $0,12 \mu\text{m}$,

chi tiết gia công được gia công cơ trong môi trường lỏng nhờ dùng đồ gá gia công cơ,

đồ gá gia công cơ là khuôn dát, và quá trình gia công cơ là quá trình dát, và tỷ lệ dát ở bước dát bằng hoặc lớn hơn 10% và bằng hoặc nhỏ hơn 50%.

2. Phương pháp sản xuất thân lon không mối nối bao gồm bước:

gia công ép vật liệu kim loại trên bề mặt gia công của bộ phận gia công cơ bằng khuôn ở trạng thái mà trong đó môi chất lạnh nằm xen giữa bằng cách dùng bộ phận gia công cơ bằng khuôn được tạo ra có màng kim cương trên bề mặt gia công,

trong đó màng kim cương chỉ ra phổ quang phổ Raman với tỷ lệ cường độ vượt quá 0,6 và nhỏ hơn 1,0, như được biểu thị bằng công thức sau

$$I_D/I_G$$

trong đó

I_D là cường độ đỉnh tối đa ở $1333 \pm 10 \text{ cm}^{-1}$ trong phổ quang phổ Raman của bề mặt màng kim cương, và

I_G là cường độ đỉnh tối đa ở $1500 \pm 100 \text{ cm}^{-1}$ trong phổ quang phổ Raman

của bề mặt màng kim cương,

bề mặt màng kim cương là bề mặt nhẵn có độ nhám trung bình cộng Ra bằng hoặc nhỏ hơn $0,12\text{ }\mu\text{m}$,

vật liệu kim loại được gia công cơ trong môi trường lỏng nhờ dùng bộ phận gia công cơ bằng khuôn,

bước gia công ép bao gồm bước dát vật liệu kim loại, và

phần thân lon được tạo ra bằng cách dát vật liệu kim loại sao cho tỷ lệ dát ở bước dát bằng hoặc lớn hơn 10% và bằng hoặc nhỏ hơn 50%.

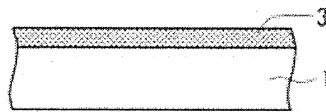
3. Phương pháp sản xuất thân lon không mối nối theo điểm 2, trong đó thành phần dầu chứa trong môi chất lạnh bằng hoặc nhỏ hơn 4 % theo thể tích.

4. Phương pháp sản xuất thân lon không mối nối theo điểm 2 hoặc 3, trong đó bộ phận gia công cơ bằng khuôn bao gồm ít nhất một phần khuôn.

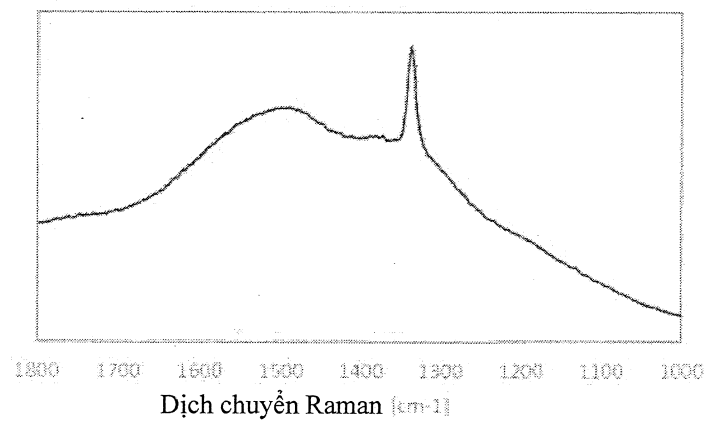
5. Phương pháp sản xuất thân lon không mối nối theo điểm 2 hoặc 3, trong đó độ nhám bề mặt Ra của bộ phận gia công cơ bằng khuôn được dùng để dát bằng hoặc nhỏ hơn $0,08\mu\text{m}$.

1/4

[FIG. 1]

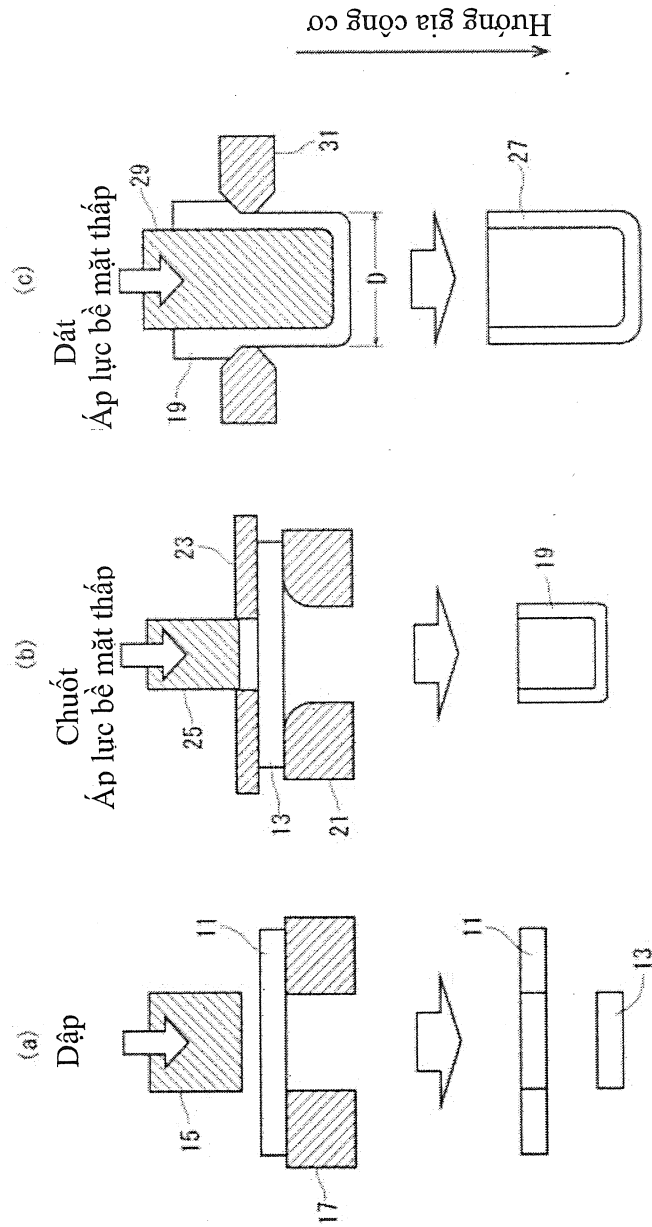


[FIG. 2]



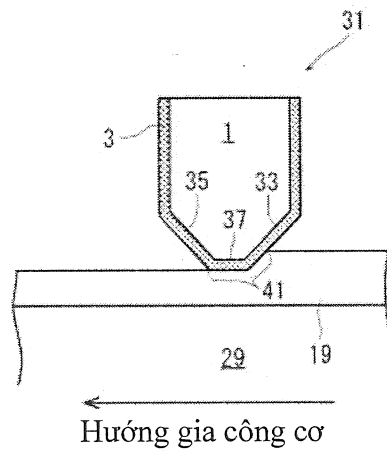
2/4

[FIG. 3]

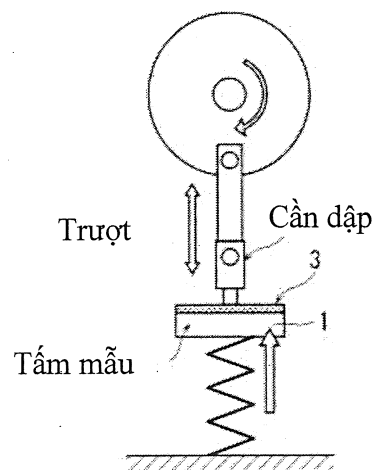


3/4

[FIG. 4]



[FIG. 5]



4/4

[FIG. 6]

