



(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)



1-0049267

(51)^{2021.01} C22C 29/06; B22F 7/06; B22F 7/08; (13) B
B23B 27/14; C22C 29/08; B23D 45/00;
B23D 61/02; C04B 35/56; B22F 5/00;
B23C 5/18

(21) 1-2022-03154

(22) 13/10/2020

(86) PCT/EP2020/078715 13/10/2020

(87) WO 2021/099029 27/05/2021

(30) 19210812.4 22/11/2019 EP

(45) 25/07/2025 448

(43) 25/10/2022 415A

(73) CERATIZIT LUXEMBOURG S.À.R.L (LU)

101, Route de Holzem 8232 Mamer, Luxembourg

(72) BERTALAN, Claudio (LU); USELDINGER, Ralph (LU); KÖSTERS, Rolf (LU).

(74) Công ty TNHH T&T INVENMARK Sở hữu trí tuệ Quốc tế (T&T INVENMARK CO., LTD.)

(54) VẬT LIỆU CỨNG ĐƯỢC GẮN KẾT DỰA TRÊN VONFRAM CACBUA

(21) 1-2022-03154

(57) Sáng chế đề cập đến vật liệu cứng được gắn kết dựa trên vonfram cacbua bao gồm: vonfram cacbua có cỡ hạt trung bình $0,1 - 1,3 \mu\text{m}$; $1,0 - 5,0\%$ trọng lượng (Co + Ni), với tỷ lệ $\text{Co}/(\text{Co} + \text{Ni})$ tính theo % trọng lượng $0,4 \leq \text{Co}/(\text{Co} + \text{Ni}) \leq 0,95$; $0,1 - 1,0\%$ trọng lượng Cr, với tỷ lệ của Cr so với (Co + Ni) tính theo % trọng lượng $0,05 \leq \text{Cr}/(\text{Co} + \text{Ni}) \leq 0,20$; $0,01 - 0,3\%$ trọng lượng Mo; và $0,02 - 0,45\%$ trọng lượng Me, trong đó Me = một hoặc nhiều nguyên tố từ nhóm gồm Ta, Nb, Hf và Ti, tốt hơn là Ta và/hoặc Nb; và cũng thỏa mãn $0,01 \leq \text{Me}/(\text{Co} + \text{Ni}) \leq 0,13$.

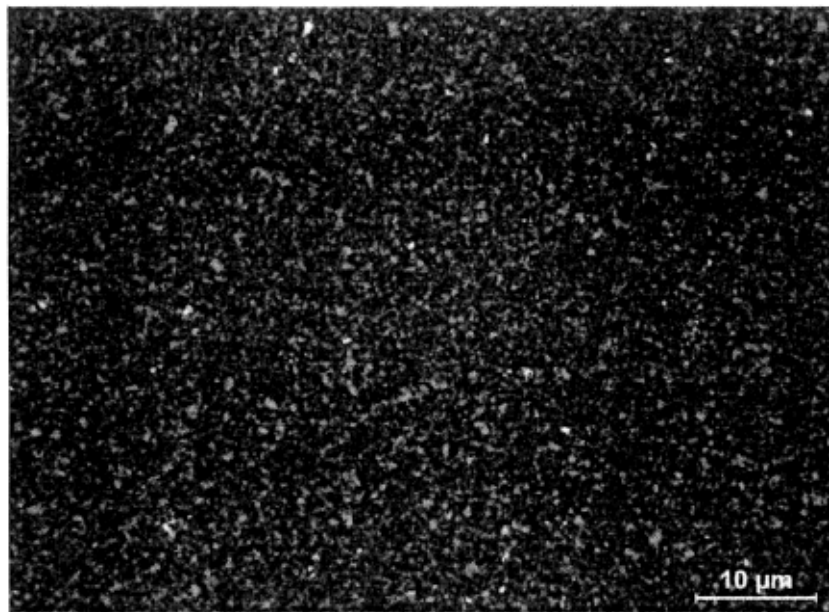


Fig. 7

Ví dụ 1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến vật liệu cứng được gắn kết dựa trên vonfram cacbua, việc sử dụng vật liệu này cho công cụ chế biến gỗ hoặc công cụ tạo hình, và cũng cho công cụ chế biến gỗ có vùng làm việc bao gồm vật liệu cứng được gắn kết và công cụ tạo hình có vùng làm việc được tạo ra từ vật liệu này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Vật liệu cứng được gắn kết dựa trên vonfram cacbua là vật liệu hỗn hợp trong đó các hạt vật liệu cứng được hình thành ít nhất chủ yếu bởi vonfram cacbua tạo thành phần chủ yếu của vật liệu hỗn hợp này và các phần xen kẽ giữa các hạt vật liệu cứng được lấp đầy bởi chất kết dính kim loại dễ uốn. Những vật liệu cứng đã gắn kết như vậy đã được sử dụng trong nhiều năm trong nhiều lĩnh vực khác nhau, chẳng hạn như trong gia công cắt gọt kim loại, các bộ phận mài mòn, trong công cụ chế biến gỗ, công cụ tạo hình, v.v. nhờ các tính chất có tính ưu điểm của vật liệu, cụ thể là độ ứng cao kết hợp với độ dẻo dai chống gãy tốt. Các nhu cầu về vật liệu khi các vật liệu cứng đã gắn kết như vậy được sử dụng trong các lĩnh vực sử dụng khác nhau là rất khác nhau. Cụ thể, phần lớn độ cứng cao là quan trọng trong một số ứng dụng, trong khi trong các ứng dụng khác, sự kết hợp rất cân bằng giữa độ cứng và độ dẻo dai lại quan trọng và trong các ứng dụng khác, ví dụ, khả năng chống ăn mòn tốt cũng rất quan trọng.

Cụ thể là khi các vật liệu cứng được gắn kết như vậy được sử dụng trong công cụ chế biến gỗ và công cụ tạo hình, độ bền đứt gãy cao K_{Ic} và độ bền đứt gãy ngang cao TRS là rất quan trọng bên cạnh độ cứng cao và khả năng chống ăn mòn tốt của vật liệu cứng được gắn kết.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, mục đích của sáng chế là cung cấp một loại vật liệu cứng được gắn kết dựa trên vonfram cacbua được cải tiến, cụ thể là để sử dụng trong công cụ chế biến gỗ hoặc công cụ tạo hình, sự kết hợp cụ thể là tốt giữa độ cứng, khả năng chống ăn mòn, độ dai đứt gãy và độ bền đứt gãy ngang, và cũng cung cấp công cụ

chế biến gỗ cải tiến và công cụ tạo hình cải tiến.

Mục đích này đạt được bằng vật liệu cứng được gắn kết dựa trên vonfram cacbua theo điểm 1. Các phương án được ưu tiên được thể hiện trong các điểm phụ thuộc.

Vật liệu cứng được gắn kết bao gồm: vonfram cacbua có cỡ hạt trung bình $0,1 - 1,3 \mu\text{m}$; $1,0 - 5,0\%$ trọng lượng (Co + Ni), với tỷ lệ $\text{Co}/(\text{Co} + \text{Ni})$ tính theo % trọng lượng là $0,4 \leq \text{Co}/(\text{Co} + \text{Ni}) \leq 0,95$; $0,1 - 1,0\%$ trọng lượng Cr, với tỷ lệ của Cr so với (Co + Ni) tính theo % trọng lượng là $0,05 \leq \text{Cr}/(\text{Co} + \text{Ni}) \leq 0,20$; $0,01 - 0,3\%$ trọng lượng Mo; và $0,02 - 0,45\%$ trọng lượng Me, ở đây Me = một hoặc nhiều nguyên tố từ nhóm gồm Ta, Nb, Hf và Ti, tốt hơn là Ta và/hoặc Nb; và cũng $0,01 \leq \text{Me}/(\text{Co} + \text{Ni}) \leq 0,13$.

Tỷ lệ của vonfram cacbua trong vật liệu cứng được gắn kết có thể cụ thể là tốt hơn là nằm trong khoảng từ 92 đến 98,5% trọng lượng. Ở đây, % trọng lượng (Co + Ni) có nghĩa là tổng tỷ lệ của Co và Ni tính bằng % trọng lượng. Tỷ lệ $\text{Me}/(\text{Co} + \text{Ni})$ cũng phải được xác định bằng % trọng lượng. Vật liệu cứng được gắn kết theo sáng chế đạt được sự kết hợp tốt giữa độ cứng cao, khả năng chống ăn mòn tốt và đồng thời độ bền đứt gãy cao và độ bền đứt gãy ngang đối với độ cứng cao, cụ thể là tốt, nhất là để sử dụng trong công cụ chế biến gỗ và công cụ tạo hình. Các đặc tính tốt này được cho là do sự kết hợp của Co và Ni trong khoảng đã nêu, việc bổ sung có chủ đích Cr và Mo trong khoảng đã nêu và cũng như việc bổ sung có chủ đích ít nhất một trong các nguyên tố Ti, Ta, Hf và Nb với lượng đã nêu. Vật liệu cứng được gắn kết theo đó bao gồm WC, Co, Ni, Cr và Mo WC, Co, Ni, Cr và Mo cùng với ít nhất một trong số các nguyên tố Ta, Nb, Hf và Ti, nhưng cũng có thể bao gồm nhiều nguyên tố này. Vật liệu cứng được gắn kết có thể tốt hơn là bao gồm Ta, Nb hoặc Ta và Nb kết hợp với nhau. Trừ khi được chỉ ra khác trong bản mô tả này, lượng và tỷ lệ trong mỗi trường hợp đều liên quan đến phần trăm trọng lượng của các thành phần. Crom có thể được thêm vào trong quá trình sản xuất bột luyện kim của vật liệu cứng được gắn kết, ví dụ, dưới dạng kim loại nguyên chất hoặc ở dạng bột Cr_3C_2 hoặc Cr_2N . Mo có thể tốt hơn là được thêm vào ở dạng bột Mo_2C , nhưng cũng có thể được thêm vào ở dạng, ví dụ, kim loại nguyên chất hoặc cũng có thể ví dụ dưới dạng cacbua hỗn hợp (W, Mo)C. Ví dụ, nguyên tố hoặc các nguyên tố khác có thể được thêm vào cụ thể làm cacbua MeC, do đó TaC, NbC,

v.v., hoặc dưới dạng cacbua hỗn hợp chẳng hạn như (Ta, Nb)C hoặc (W, Me)C, cụ thể, ví dụ, (W, Ta)C hoặc, ví dụ, (W, Ti, Ta, Nb)C, v.v.. Vật liệu cứng được gắn kết có thể tùy ý còn bao gồm lượng nhỏ vanadi lên đến 0,2% trọng lượng, tốt hơn là tối đa 0,15% trọng lượng. Vật liệu được gắn kết có thể tốt hơn là chỉ có thành phần đã nêu và tạp chất không thể tránh khỏi, tức là về cơ bản bao gồm thành phần đã nêu.

Theo một phương án, vật liệu cứng được gắn kết có cỡ hạt trung bình của vonfram cacbua là $0,1 - 0,8 \mu\text{m}$, mà thể hiện sự cân bằng cụ thể là tốt giữa độ cứng và độ bền đứt gãy và cũng như độ bền đứt gãy ngang, nhất là để sử dụng trong công cụ chế biến gỗ và công cụ tạo hình. Vật liệu cứng được gắn kết có thể tốt hơn là có cỡ hạt trung bình vonfram cacbua là $0,2 - 0,5 \mu\text{m}$.

Theo một phương án, tỷ lệ $\text{Co}/(\text{Co} + \text{Ni})$ là sao cho: $0,6 \leq \text{Co}/(\text{Co} + \text{Ni}) \leq 0,9$. Ở tỷ lệ này, cụ thể là một mặt đạt được sự cân bằng tốt giữa việc làm ướt tốt các hạt vonfram cacbua bằng chất liên kết và mặt khác cũng đạt được khả năng chống ăn mòn cao và độ bền đứt gãy cao của vật liệu cứng được gắn kết.

Theo một phương án, tỷ lệ $\text{Cr}/(\text{Co} + \text{Ni})$ tính theo % trọng lượng là sao cho: $0,05 \leq \text{Cr}/(\text{Co} + \text{Ni}) \leq 0,15$. Trong khoảng này, cụ thể là, lượng Cr so với các thành phần liên kết chính Co và Ni là sao cho đạt được độ cứng và khả năng chống ăn mòn cao nhưng đồng thời các thông số xử lý trong quy trình sản xuất cũng vẫn đủ là không nhạy cảm trong các khoảng dung sai thông thường.

Theo một phương án, tỷ lệ của Mo so với Cr tính theo % trọng lượng là sao cho: $\text{Mo}/\text{Cr} < 0,5$; tốt hơn là $\text{Mo}/\text{Cr} < 0,4$. Tỷ lệ của Cr trong tỷ lệ so với Mo cao hơn đáng kể sẽ có ảnh hưởng tích cực đến sự cân bằng giữa độ cứng và khả năng chống ăn mòn và thứ hai là độ bền đứt gãy và độ bền đứt gãy ngang.

Theo một phương án, $0,02 \leq \text{Me}/(\text{Co} + \text{Ni}) \leq 0,08$. Ở đây tương tự, tỷ lệ này được xác định theo % trọng lượng. Trong khoảng này cụ thể là, việc thêm một hoặc nhiều nguyên tố trong số từ Ta, Nb, Hf và/hoặc Ti có ảnh hưởng tích cực đến các tính chất của vật liệu. Me = Ta và/hoặc Nb được ưu tiên cụ thể là.

Tỷ lệ của Me so với Cr tính theo % trọng lượng tốt hơn là sao cho: $\text{Me}/\text{Cr} < 0,65$. Cụ thể là, Me/Cr có thể $> 0,05$ để đạt được đủ ảnh hưởng của việc bổ sung thêm nhưng mặt khác tránh được các tác động bất lợi.

Theo một phương án, vật liệu cứng được gắn kết có độ cứng Vickers HV10 nằm trong khoảng từ 2050 đến 2450. Độ cứng cao như vậy cụ thể là tốt cho việc sử

dụng trong công cụ gia công gỗ hoặc công cụ tạo hình. Độ cứng Vickers HV10 theo ISO 3878:1991 ("Các kim loại cứng – Phép thử độ cứng Vickers") cụ thể là tốt hơn là nằm trong khoảng

$$HV10 = 2550 - 100 \cdot \% \text{ trọng lượng (Co+Ni)} \pm 150.$$

Theo một phương án, vật liệu cứng được gắn kết có độ bền đứt gãy K_{IC} nằm trong khoảng từ 7,1 đến 8,5 MPa $\cdot m^{1/2}$. Phép đo này được tiến hành theo ISO 28079:2009 sử dụng tải ấn 10 kgf (tương ứng với 98,0665 N). Độ bền đứt gãy K_{IC} tính bằng MPa $\cdot m^{1/2}$ có thể, cụ thể là, nằm trong khoảng

$$K_{IC} = 6,8 + (1/3) \cdot \% \text{ trọng lượng (Co+Ni)} \pm 0,5,$$

tốt hơn là nằm trong khoảng

$$K_{IC} = 6,8 + (1/3) \cdot \% \text{ trọng lượng (Co+Ni)} \pm 0,3.$$

Theo một phương án, vật liệu cứng được gắn kết có độ bền đứt gãy ngang nằm trong khoảng từ 2560 MPa đến 4230 MPa. Độ bền đứt gãy ngang được xác định theo tiêu chuẩn ISO 3327:2009 sử dụng mẫu thử có mặt cắt ngang hình trụ (hình C). Độ bền đứt gãy ngang tính bằng MPa có thể, cụ thể là, nằm trong khoảng:

$$TRS = 2150 + (2500/6) \cdot \% \text{ trọng lượng (Co+Ni)} \pm 500,$$

tốt hơn là nằm trong khoảng:

$$TRS = 2150 + (2500/6) \cdot \% \text{ trọng lượng (Co+Ni)} \pm 300.$$

Mục đích nêu trên cũng có thể đạt được bằng cách sử dụng vật liệu cứng được gắn kết cho công cụ gia công gỗ hoặc công cụ tạo hình theo điểm 12 hoặc 13.

Mục đích nêu trên cũng có thể đạt được bằng công cụ gia công gỗ theo điểm 12 có vùng làm việc được làm từ vật liệu cứng được gắn kết dựa trên vonfram cacbua như vậy.

Mục đích nêu trên cũng có thể đạt được bằng công cụ tạo hình theo điểm 13 có vùng làm việc được làm từ vật liệu cứng được gắn kết dựa trên vonfram cacbua như vậy.

Theo một phương án, công cụ tạo hình là công cụ để tạo hình lạnh, cụ thể là khuôn kéo để sản xuất điện hoặc công cụ dập vuốt sâu.

Các ưu điểm và các khía cạnh hữu ích khác của sáng chế có thể thu được từ phần mô tả sau đây của các ví dụ thực hiện dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

- Fig.1: là sơ đồ mô tả công cụ gia công gỗ có vùng làm việc được làm từ vật liệu cứng được gắn kết theo một phương án minh họa;
- Fig.2: là sơ đồ phóng đến mô tả chi tiết II trên Fig.1;
- Fig.3: là sơ đồ mô tả công cụ tạo hình có vùng làm việc được làm từ vật liệu cứng được gắn kết theo phương án minh họa khác;
- Fig.4: hình chiếu phẳng dạng sơ đồ của công cụ tạo hình trên Fig.3;
- Fig.5: là mặt cắt ngang dạng sơ đồ của công cụ tạo hình trên Fig.3;
- Fig.6: là vi ảnh quang học của vật liệu cứng được gắn kết theo ví dụ so sánh 1;
- Fig.7: là vi ảnh quang học của vật liệu cứng được gắn kết theo ví dụ 1;
- Fig.8: là vi ảnh quang học của vật liệu cứng được gắn kết theo ví dụ 2;
- Fig.9: là vi ảnh quang học của vật liệu cứng được gắn kết theo ví dụ 3; và
- Fig.10: là vi ảnh quang học của vật liệu cứng được gắn kết theo ví dụ 4.

Mô tả chi tiết sáng chế

Một phương án minh họa về vật liệu cứng được gắn kết dựa trên vonfram cacbua-đầu tiên sẽ được mô tả tổng quát dưới đây.

Vật liệu cứng được gắn kết có thành phần cụ thể sẽ được mô tả chi tiết hơn dưới đây.

Vật liệu cứng được gắn kết chủ yếu gồm vonfram cacbua có cỡ hạt trung bình nằm trong khoảng $0,1 - 1,3 \mu\text{m}$. Cỡ hạt trung bình có thể tốt hơn là nằm trong khoảng $0,1 - 0,8 \mu\text{m}$. Cỡ hạt trung bình cụ thể là tốt hơn là nằm trong khoảng $0,2 - 0,5 \mu\text{m}$.

Tỷ lệ của vonfram cacbua trong vật liệu cứng được gắn kết có thể, cụ thể là, nằm trong khoảng từ 92 đến 98,5% trọng lượng. Vật liệu cứng được gắn kết còn bao gồm vật liệu gắn kết kim loại dễ uốn. Theo phương án minh họa này, vật liệu gắn kết kim loại chủ yếu gồm Co (coban) và Ni (nicken), với tỷ lệ tính bằng % trọng lượng Co so với tổng của Co và Ni nằm trong khoảng từ 0,4 đến 0,95. Tỷ lệ này tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,6 đến 0,9; nghĩa là tỷ lệ của Co trong vật liệu gắn kết kim loại tốt hơn là lớn hơn tỷ lệ của Ni trong vật liệu gắn kết kim loại.

Vật liệu cứng được gắn kết dựa trên vonfram cacbua bao gồm thêm 0,1 đến 1% trọng lượng Cr, với tỷ lệ của Cr so với tổng của Co và Ni tính bằng % trọng

lượng được chọn sao cho $0,05 \leq \text{Cr}/(\text{Co} + \text{Ni}) \leq 0,20$. Khi hàm lượng Cr được nằm trong khoảng này, hiệu quả tinh luyện hạt mong muốn đạt được và phần lớn có thể tránh được các kết tủa cacbua hỗn hợp chứa crom. Được ưu tiên là: $0,05 \leq \text{Cr}/(\text{Co} + \text{Ni}) \leq 0,15$. Trong trường hợp này, các kết tủa cacbua hỗn hợp chứa crom có thể được tránh một cách cụ thể là đáng tin cậy mà không cần các thông số sản xuất trong quy trình sản xuất luyện kim bột phải được giữ trong khoảng dung sai hẹp.

Vật liệu cứng được gắn kết theo phương án minh họa này cũng bao gồm thêm 0,01 – 0,3% trọng lượng Mo. Hàm lượng Mo tốt hơn là được thiết lập để nó thấp hơn đáng kể so với hàm lượng Cr, tốt hơn là ít hơn một nửa hàm lượng Cr, cụ thể là tốt hơn là ít hơn 40% hàm lượng Cr.

Theo sáng chế, vật liệu cứng được gắn kết bao gồm thêm một hoặc nhiều nguyên tố từ nhóm gồm Ta, Nb, Hf và Ti, với tổng tỷ lệ trong vật liệu cứng được gắn kết nằm trong khoảng từ 0,02 đến 0,45 % trọng lượng. Tỷ lệ của tổng tỷ lệ của Ta, Nb, Hf và Ti đến tổng tỷ lệ của Co và Ni nằm trong khoảng từ 0,01 đến 0,13. Tỷ lệ này có thể cụ thể là tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,02 đến 0,08. Vật liệu cứng được gắn kết có thể tốt hơn là chỉ bao gồm Ta và/hoặc Nb từ nhóm gồm có Ta, Nb, Hf và Ti, hai yếu tố này có ảnh hưởng cụ thể là tích cực đến các tính chất vật lý của vật liệu cứng được gắn kết. Tổng tỷ lệ của các nguyên tố khác của nhóm bao gồm Ta, Nb, Hf và Ti trong vật liệu cứng được gắn kết có thể tốt hơn là nhỏ hơn đáng kể so với tỷ lệ của Cr trong vật liệu cứng được gắn kết, cụ thể là ít hơn 65% hàm lượng Cr. Tuy ý, vật liệu cứng được gắn kết có thể bao gồm thêm lên đến tối đa 0,2% trọng lượng vanadi, tốt hơn là lên đến tối đa 0,15% trọng lượng.

Vật liệu cứng được gắn kết như theo phương án minh họa được sản xuất bột luyện kim sử dụng bột WC có cỡ hạt (FSSS, cỡ rây Fisher) là 0,5 μm ; bột Co có cỡ hạt FSSS là 0,9 μm , bột Ni có cỡ hạt FSSS 2,5 μm , bột Cr_3C_2 có cỡ hạt FSSS 1,5 μm ; bột Mo_2C có cỡ hạt FSSS 1,35 μm ; bột NbC có cỡ hạt FSSS 1,2 μm , bột TaC có cỡ hạt FSSS 0,9 μm và bột (Ta, Nb)C (chính xác hơn là: bột $(\text{Ta}_{0,6}, \text{Nb}_{0,4})\text{C}$) có cỡ hạt FSSS 1,2 μm . Quá trình sản xuất được thực hiện bằng cách trộn các loại bột ban đầu tương ứng với dung môi trong máy nghiền bi hoặc máy xay xát và sấy phun sau đó theo cách thông thường. Vật liệu dạng hạt thu được được ép và tạo hình dạng mong muốn và sau đó được thiêu kết theo cách thông thường để thu được vật liệu cứng được gắn kết. Các khuôn kéo dẹt cho dây thép dưới dạng vùng làm

việc cho công cụ tạo hình và răng cưa dưới dạng vùng làm việc cho công cụ gia công gỗ ở dạng cưa tròn được sản xuất từ vật liệu cứng được gắn kết. Việc xác định cỡ hạt trung bình của các hạt vonfram cacbua trong vật liệu cứng được gắn kết được thực hiện bằng phương pháp "đường kính đường tròn tương đương (Equivalent circle diameter - ECD)" từ các ảnh EBSD (electron backscatter diffraction – nhiễu xạ ngược điện tử). Phương pháp này được mô tả, ví dụ, trong tài liệu: "Development of a quantitative method for grain size measurement using EBSD"; Master of Science Thesis, Stockholm 2012, của Frederik Josefsson.

Phương pháp minh họa thứ nhất của công cụ gia công gỗ 100 có vùng làm việc 10 được làm từ vật liệu cứng được gắn kết dựa trên vonfram cacbua như đã được mô tả ở trên được mô tả trên Fig.1 và Fig.2.

Theo phương án minh họa đã được mô tả cụ thể này, công cụ gia công gỗ 100 là lưỡi cưa hình tròn có nhiều răng cưa mà mỗi răng cưa tạo thành vùng làm việc 10, vùng này ăn khớp với gỗ cần gia công. Vùng làm việc 10 được làm từ vật liệu cứng được gắn kết ở dạng răng cưa trong mỗi trường hợp được gắn kết ngoại quan bằng kim loại, ví dụ thông qua mối hàn, vào chi tiết chính 11 của lưỡi cưa hình tròn, mà có thể, ví dụ được làm từ thép theo cách thông thường.

Mặc dù lưỡi cắt hình tròn được minh họa bằng ví dụ là công cụ gia công gỗ trên Fig.1 và Fig.2, vật liệu cứng được gắn kết dựa trên vonfram cacbua cũng có thể được sử dụng làm vùng làm việc trên các công cụ gia công gỗ khác.

Một phương án minh họa công cụ tạo hình 200 có vùng làm việc 20 được làm từ vật liệu cứng được gắn kết dựa trên vonfram cacbua như đã được mô tả ở trên được minh họa trên Fig.3 đến Fig.5.

Theo phương án minh họa được mô tả cụ thể trên Fig.3 đến Fig.5, công cụ tạo hình 200 là công cụ tạo hình lạnh, cụ thể là khuôn kéo để sản xuất dây, và vùng làm việc 20 là đĩa kéo tiếp xúc trực tiếp với vật liệu cần gia công, ví dụ dây thép. Vùng làm việc 20 được làm từ vật liệu cứng được gắn kết được chứa trong vỏ 21 mà có thể, ví dụ làm từ thép.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ so sánh 1

Dưới dạng ví dụ so sánh, vật liệu cứng được gắn kết dựa trên vonfram

cacbua được sản xuất bằng quy trình luyện kim bột nêu trên bằng cách sử dụng các thành phần sau: 2,25% trọng lượng Co; 0,75% trọng lượng Ni; 0,35% trọng lượng Cr (tương ứng với 0,4% trọng lượng Cr_3C_2 làm vật liệu ban đầu); 0,047% trọng lượng Mo (tương ứng với 0,05% trọng lượng Mo_2C làm vật liệu ban đầu), còn lại là WC và các tạp chất không tránh được. Tỷ lệ của WC vào khoảng 96,55% trọng lượng. Vi ảnh quang học của vi cấu trúc của vật liệu cứng được gắn kết này được thể hiện trên Fig.6.

Trong quy trình sản xuất, cacbon còn lại là được thiết lập để vật liệu cứng được gắn kết thu được ít nhất là về cơ bản không có pha η , nghĩa là các pha hỗn hợp $(\text{W}_x, \text{Co}_y)_z\text{C}$ không mong muốn, và về cơ bản không có các kết tủa cacbon. Trong nội dung này, về cơ bản không có pha η có nghĩa là từ 0 đến không nhiều hơn 0,5% thể tích pha η có mặt.

Cỡ hạt trung bình của các hạt vonfram cacbua nằm trong khoảng 0,2-0,5 μm . Độ cứng Vickers HV10 là 2140, độ bền đứt gãy K_{IC} là $7,8 \text{ MPa} \cdot \text{m}^{1/2}$ và độ bền đứt gãy ngang là 3200 MPa được đo.

Ví dụ 1

Vật liệu cứng được gắn kết dựa trên vonfram cacbua được sản xuất bằng quy trình luyện kim bột nêu trên bằng cách sử dụng các thành phần sau: 2,7% trọng lượng Co; 0,9% trọng lượng Ni; 0,45% trọng lượng Cr (tương ứng với 0,52% trọng lượng Cr_3C_2 làm vật liệu ban đầu); 0,047% trọng lượng Mo (tương ứng với 0,05% trọng lượng Mo_2C làm vật liệu ban đầu) và 0,094% trọng lượng Ta (tương ứng với 0,1% trọng lượng TaC làm vật liệu ban đầu), còn lại là WC và các tạp chất không tránh được. Tỷ lệ của WC theo đó vào khoảng 95,73% trọng lượng. Hàm lượng của Co + Ni là 3,6% trọng lượng, với tỷ lệ $\text{Co}/(\text{Co} + \text{Ni})$ là 0,75. Tỷ lệ $\text{Cr}/(\text{Co} + \text{Ni})$ là 0,125. Tỷ lệ $\text{Me}/(\text{Co} + \text{Ni})$ là 0,026; với $\text{Me} = \text{Ta}$ trong ví dụ 1 này. Vi ảnh quang học của vi cấu trúc của vật liệu cứng được gắn kết được thể hiện trên Fig.7.

Trong ví dụ này, cũng như vậy, cacbon còn lại được thiết lập trong quy trình sản xuất sao cho vật liệu cứng được gắn kết thu được ít nhất là về cơ bản không có pha, nghĩa là các pha hỗn hợp $(\text{W}_x, \text{Co}_y)_z\text{C}$ không mong muốn, và về cơ bản không có các kết tủa cacbon.

Cỡ hạt trung bình của các hạt vonfram cacbua trong vật liệu cứng được gắn kết nằm trong khoảng từ 0,2 đến 0,5 μm . Độ cứng Vickers HV10 là (theo ISO

3878:1991) được xác định và là 2145. Độ bền đứt gãy K_{IC} cũng được xác định như mô tả ở trên và là $8,0 \text{ MPa} \cdot \text{m}^{1/2}$. Việc xác định độ bền đứt gãy ngang bằng phương pháp nêu trên cho thấy 3650 MPa.

Do đó, có thể thấy rằng vật liệu cứng được gắn kết dựa trên vonfram cacbua của ví dụ 1 có cả độ bền đứt gãy K_{IC} cao hơn lẫn độ bền đứt gãy ngang cao hơn so với vật liệu cứng được gắn kết của ví dụ so sánh 1 ở độ cứng HV10 tương đương.

Ví dụ 2

Vật liệu cứng được gắn kết dựa trên vonfram cacbua được sản xuất bằng quy trình luyện kim bột nêu trên bằng cách sử dụng các thành phần sau: 3,15% trọng lượng Co; 1,05% trọng lượng Ni; 0,83% trọng lượng Cr (tương ứng với 0,96% trọng lượng Cr_3C_2 làm vật liệu ban đầu); 0,132% trọng lượng Mo (tương ứng với 0,14% trọng lượng Mo_2C làm vật liệu ban đầu) và 0,188% trọng lượng Ta (tương ứng với 0,2% trọng lượng TaC làm vật liệu ban đầu), còn lại là WC và các tạp chất không tránh được. Tỷ lệ của WC theo đó vào khoảng 94,50% trọng lượng. Hàm lượng của Co + Ni là 4,2% trọng lượng, với tỷ lệ $\text{Co}/(\text{Co} + \text{Ni})$ là 0,75. Tỷ lệ $\text{Cr}/(\text{Co} + \text{Ni})$ là 0,198. Tỷ lệ $\text{Me}/(\text{Co} + \text{Ni})$ là 0,045; với $\text{Me} = \text{Ta}$ trong ví dụ 2 này. Vì ảnh hưởng của vật liệu cứng được gắn kết được thể hiện trên Fig.8.

Trong ví dụ này, tương tự, cacbon còn lại được thiết lập sao cho vật liệu cứng được gắn kết về cơ bản không có pha η và không có các kết tủa cacbon.

Cỡ hạt trung bình của các hạt vonfram cacbua nằm trong khoảng 0,2-0,5 μm . Độ cứng Vickers HV10 là 2180, độ bền đứt gãy K_{IC} là $8,1 \text{ MPa} \cdot \text{m}^{1/2}$ và độ bền đứt gãy ngang là 3800 MPa được đo.

Do đó, có thể thấy rằng vật liệu cứng được gắn kết của ví dụ 2 có cả độ bền đứt gãy K_{IC} cao hơn lẫn độ bền đứt gãy ngang cao hơn so với ví dụ so sánh 1 ở độ cứng HV10 cao hơn.

Ví dụ 3

Vật liệu cứng được gắn kết dựa trên vonfram cacbua được sản xuất bằng quy trình luyện kim bột nêu trên bằng cách sử dụng các thành phần sau: 2,7% trọng lượng Co; 0,9% trọng lượng Ni; 0,45% trọng lượng Cr (tương ứng với 0,52% trọng lượng Cr_3C_2 làm vật liệu ban đầu); 0,094% trọng lượng Mo (tương ứng với 0,1% trọng lượng Mo_2C làm vật liệu ban đầu) và 0,177% trọng lượng Nb (tương ứng với 0,2% trọng lượng NbC làm vật liệu ban đầu), còn lại là WC và các tạp chất không

tránh được. Tỷ lệ của WC theo đó vào khoảng 95,58% trọng lượng. Trong ví dụ này 3, Me theo đó là Nb. Vi ảnh quang học của vật liệu cứng được gắn kết được thể hiện trên Fig.9.

Trong ví dụ này, tương tự, the carbon còn lại được thiết lập sao cho vật liệu cứng được gắn kết về cơ bản không có pha η và không có các kết tủa cacbon.

Cỡ hạt trung bình của các hạt vonfram cacbua nằm trong khoảng 0,2-0,5 μm . Độ cứng Vickers HV10 = 2235, độ bền đứt gãy K_{IC} là $7,9 \text{ MPa} \cdot \text{m}^{1/2}$ và độ bền đứt gãy ngang là 3600 MPa được đo.

Do đó, có thể thấy rằng vật liệu cứng được gắn kết của ví dụ 3 có độ bền đứt gãy K_{IC} cao hơn lần độ bền đứt gãy ngang cao hơn so với ví dụ so sánh 1 ở độ cứng HV10 cao hơn đáng kể.

Ví dụ 4

Vật liệu cứng được gắn kết dựa trên vonfram cacbua được sản xuất bằng quy trình luyện kim bột nêu trên bằng cách sử dụng các thành phần sau: 2,7% trọng lượng Co; 0,9% trọng lượng Ni; 0,45% trọng lượng Cr (tương ứng với 0,52% trọng lượng Cr_3C_2 làm vật liệu ban đầu); 0,094% trọng lượng Mo (tương ứng với 0,10% trọng lượng Mo_2C làm vật liệu ban đầu), 0,113% trọng lượng Ta (tương ứng với 0,2% trọng lượng (Ta, Nb)C làm vật liệu ban đầu) và 0,071% trọng lượng Nb (tương ứng với 0,2% trọng lượng (Ta, Nb)C làm vật liệu ban đầu), còn lại là WC và các tạp chất không tránh được. Tỷ lệ của WC theo đó vào khoảng 95,58% trọng lượng. Hàm lượng của Co + Ni là 3,6% trọng lượng, với tỷ lệ $\text{Co}/(\text{Co} + \text{Ni})$ là 0,75. Tỷ lệ $\text{Cr}/(\text{Co} + \text{Ni})$ là 0,125. Tỷ lệ $\text{Me}/(\text{Co} + \text{Ni})$ là 0,051; với $\text{Me} = \text{Ta} + \text{Nb}$ trong ví dụ 4 này. Vi ảnh quang học của vi cấu trúc của vật liệu cứng được gắn kết này được thể hiện trên Fig.10.

Trong ví dụ này, tương tự, cacbon còn lại được thiết lập sao cho vật liệu cứng được gắn kết về cơ bản không có pha η và không có các kết tủa cacbon.

Cỡ hạt trung bình của các hạt vonfram cacbua trong vật liệu cứng được gắn kết nằm trong khoảng từ 0,2 đến 0,5 μm . Độ cứng Vickers HV10 (theo ISO 3878:1991) được xác định và là 2220. Độ bền đứt gãy K_{IC} cũng được xác định như mô tả ở trên và là $7,9 \text{ MPa} \cdot \text{m}^{1/2}$. Việc xác định độ bền đứt gãy ngang bằng phương pháp nêu trên cho thấy 3500 MPa.

Do đó, có thể thấy rằng vật liệu cứng được gắn kết của ví dụ 4 có cả độ bền

đứt gãy K_{IC} cao hơn lần độ bền đứt gãy ngang cao hơn so với ví dụ so sánh 1 ở độ cứng HV10 cao hơn đáng kể.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Vật liệu cứng được gắn kết dựa trên vonfram cacbua bao gồm:

vonfram cacbua có cỡ hạt trung bình từ 0,1 đến 1,3 μm ;

92 – 98,5% trọng lượng vonfram cacbua;

1,0 – 5,0% trọng lượng (Co + Ni), với tỷ lệ $\text{Co}/(\text{Co} + \text{Ni})$ tính theo % trọng lượng thỏa mãn $0,4 \leq \text{Co}/(\text{Co} + \text{Ni}) \leq 0,95$;

0,1 – 1,0% trọng lượng Cr, với tỷ lệ của Cr so với (Co + Ni) tính theo % trọng lượng thỏa mãn $0,05 \leq \text{Cr}/(\text{Co} + \text{Ni}) \leq 0,20$;

0,01 – 0,3% trọng lượng Mo; và

0,02 – 0,45% trọng lượng Me, trong đó Me = một hoặc nhiều nguyên tố từ nhóm gồm có Ta, Nb, Hf và Ti; và cũng thỏa mãn

$$0,01 \leq \text{Me}/(\text{Co} + \text{Ni}) \leq 0,13.$$

2. Vật liệu cứng được gắn kết dựa trên vonfram cacbua theo điểm 1, trong đó vonfram cacbua có cỡ hạt trung bình từ 0,1 đến 0,8 μm .

3. Vật liệu cứng được gắn kết dựa trên vonfram cacbua theo điểm 1 hoặc 2, trong đó $0,6 \leq \text{Co}/(\text{Co} + \text{Ni}) \leq 0,9$.

4. Vật liệu cứng được gắn kết dựa trên vonfram cacbua theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó $0,05 \leq \text{Cr}/(\text{Co} + \text{Ni}) \leq 0,15$.

5. Vật liệu cứng được gắn kết dựa trên vonfram cacbua theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó tỷ lệ của Mo so với Cr tính theo % trọng lượng sao cho: $\text{Mo}/\text{Cr} < 0,5$.

6. Vật liệu cứng được gắn kết dựa trên vonfram cacbua theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó $0,02 \leq \text{Me}/(\text{Co} + \text{Ni}) \leq 0,08$.

7. Vật liệu cứng được gắn kết dựa trên vonfram cacbua theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó tỷ lệ của Me so với Cr tính theo % trọng lượng sao

cho: $Me/Cr < 0,65$.

8. Vật liệu cứng được gắn kết dựa trên vonfram cacbua theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7 có độ cứng HV10 nằm trong khoảng thu được bằng phương trình:

$$HV10 = 2550 - 100 \times \% \text{ trọng lượng (Co+Ni)} \pm 150.$$

9. Vật liệu cứng được gắn kết dựa trên vonfram cacbua theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8 có độ bền đứt gãy K_{IC} tính bằng $MPa \cdot m^{1/2}$ nằm trong khoảng:

$$K_{IC} = 6,8 + (1/3) \times \% \text{ trọng lượng (Co+Ni)} \pm 0,5.$$

10. Vật liệu cứng được gắn kết dựa trên vonfram cacbua theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9, có độ bền đứt gãy ngang TRS tính bằng MPa nằm trong khoảng:

$$TRS = 2150 + (2500/6) \times \% \text{ trọng lượng (Co+Ni)} \pm 500.$$

11. Công cụ gia công gỗ có vùng làm việc được làm từ vật liệu cứng được gắn kết dựa trên vonfram cacbua theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10.

12. Công cụ tạo hình có vùng làm việc được làm từ vật liệu cứng được gắn kết dựa trên vonfram cacbua theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10.

13. Công cụ tạo hình theo điểm 12, trong đó công cụ tạo hình là công cụ tạo hình lạnh.

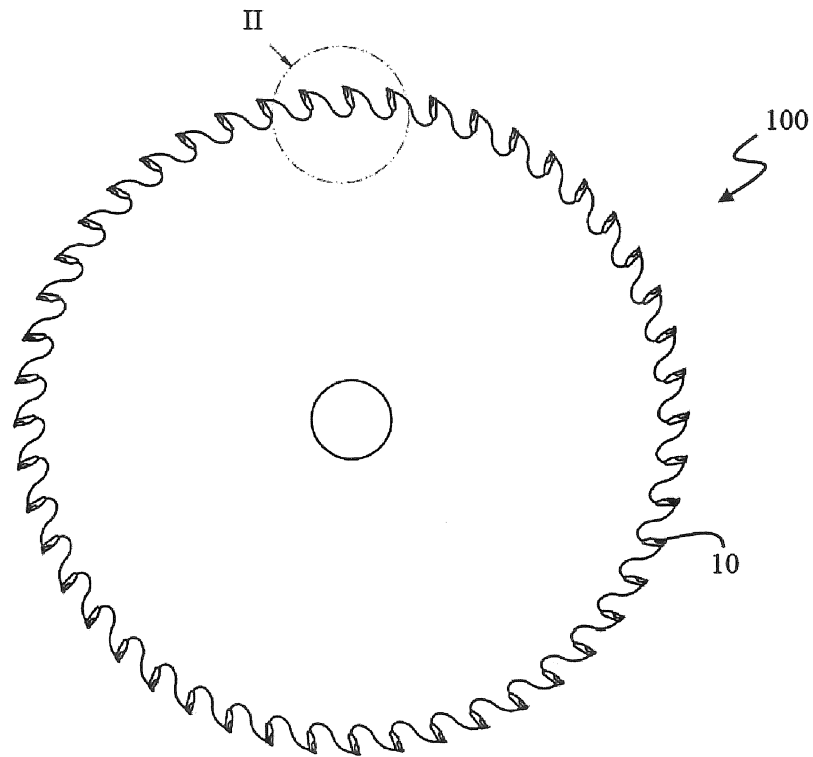


Fig. 1

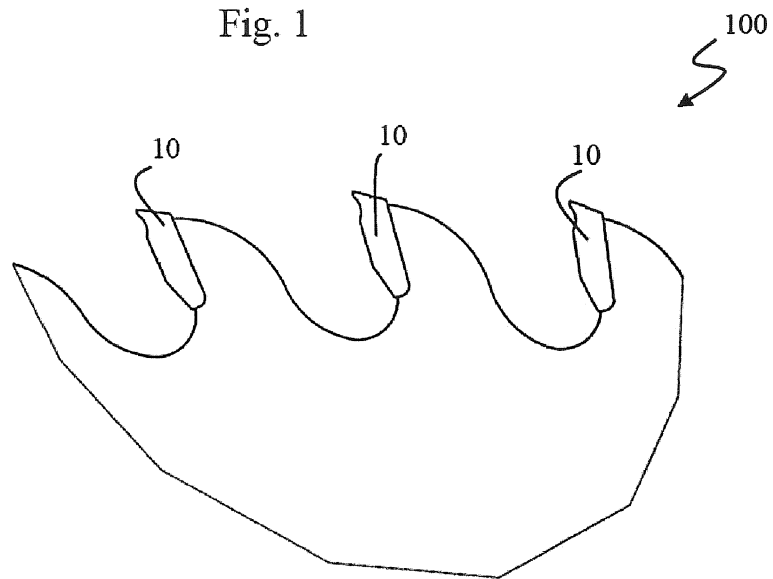


Fig. 2

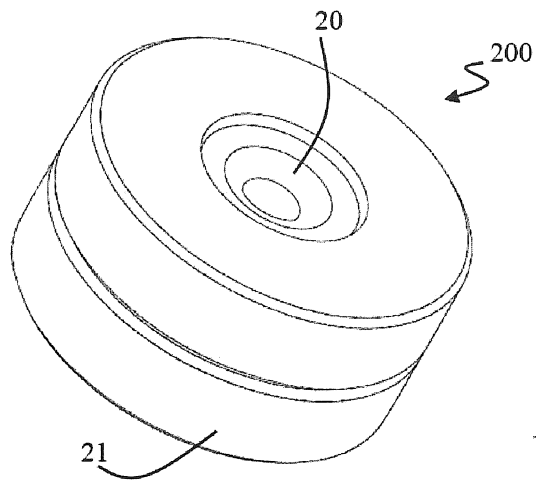


Fig. 3

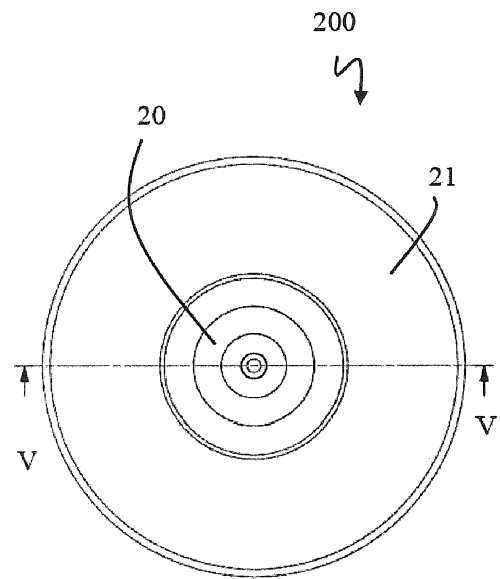


Fig. 4

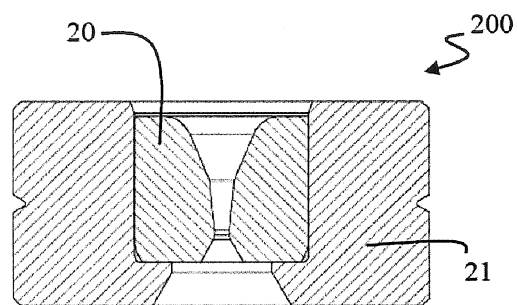
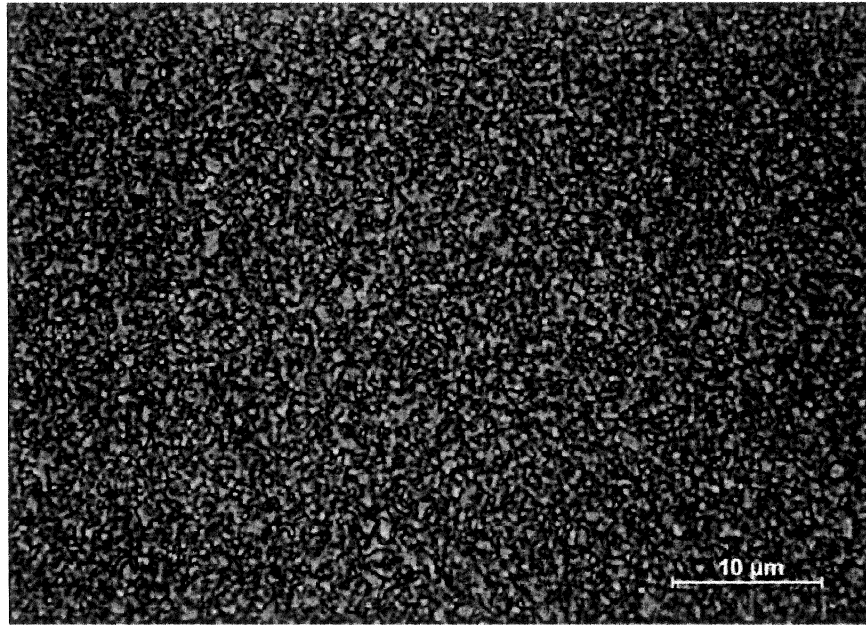
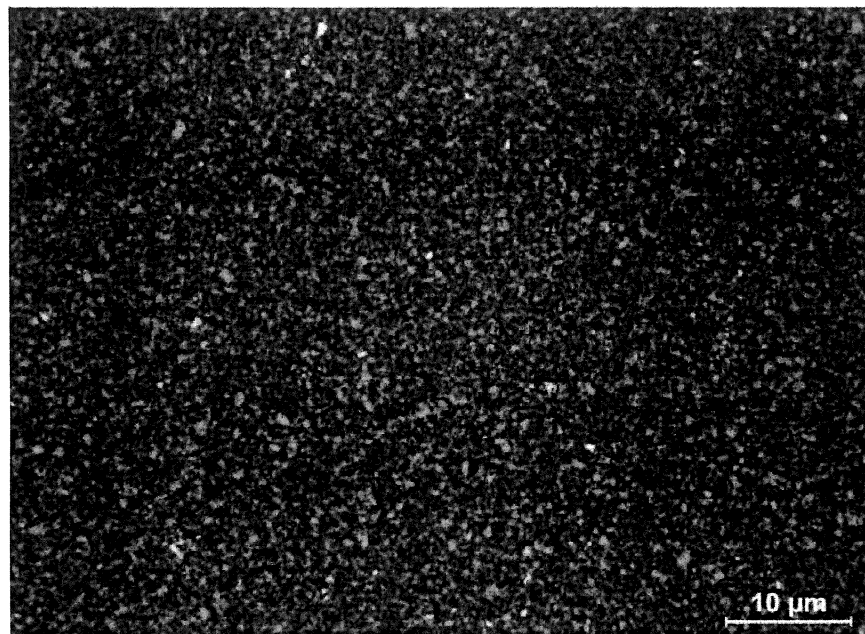


Fig. 5



Ví dụ so sánh 1

Fig. 6



Ví dụ 1

Fig. 7

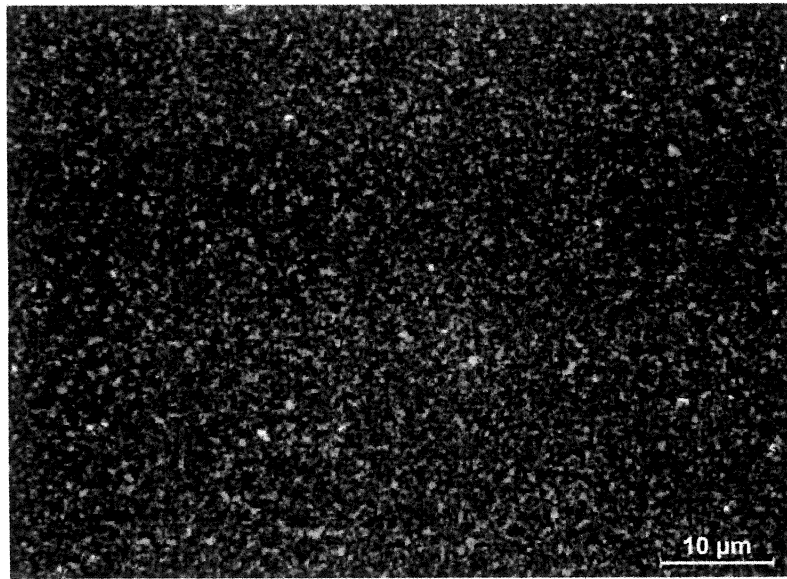
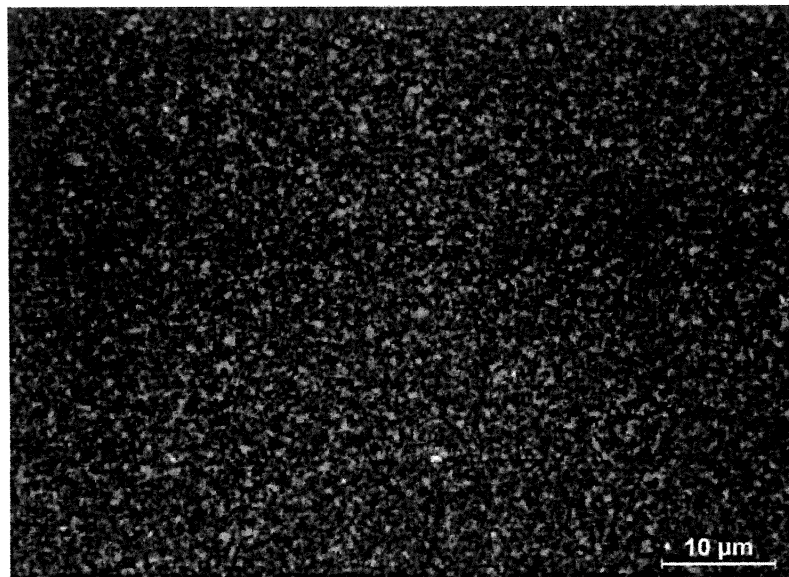


Fig. 8

Ví dụ 2



Ví dụ 3

Fig. 9

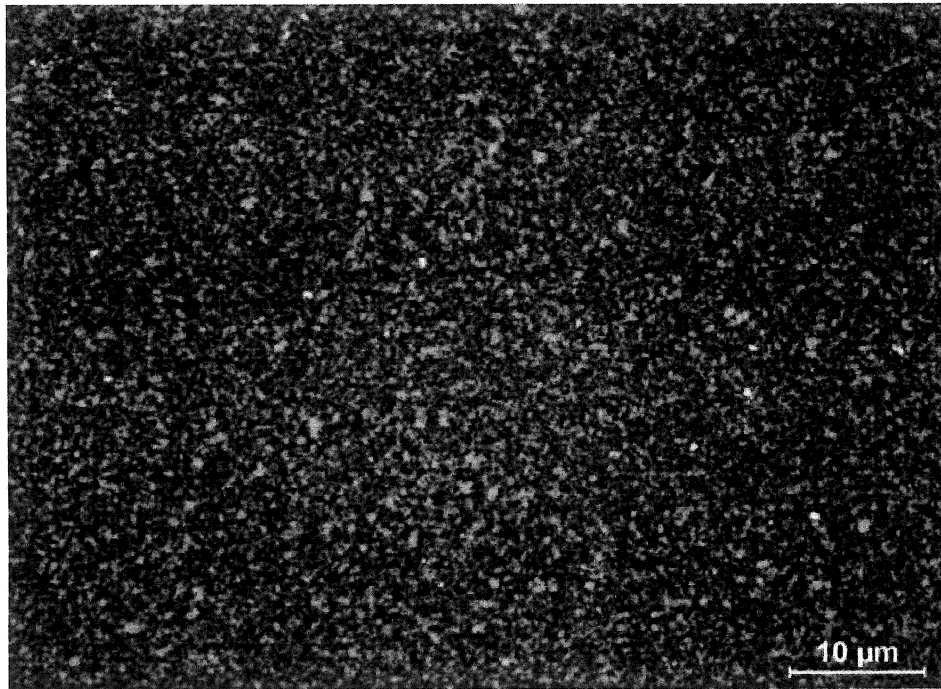


Fig. 10

Ví dụ 4