



(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)



1-0031787

(51)⁷ C23C 14/06; B26B 21/60

(13) B

(21) 1-2017-00373

(22) 30/07/2015

(86) PCT/EP2015/067477 30/07/2015

(87) WO 2016/016359 A1 04/02/2016

(30) PCT/EP2014/066511 31/07/2014 EP

(45) 25/05/2022 410

(43) 26/06/2017 351A

(73) BIC-VIOLEX SA (GR)

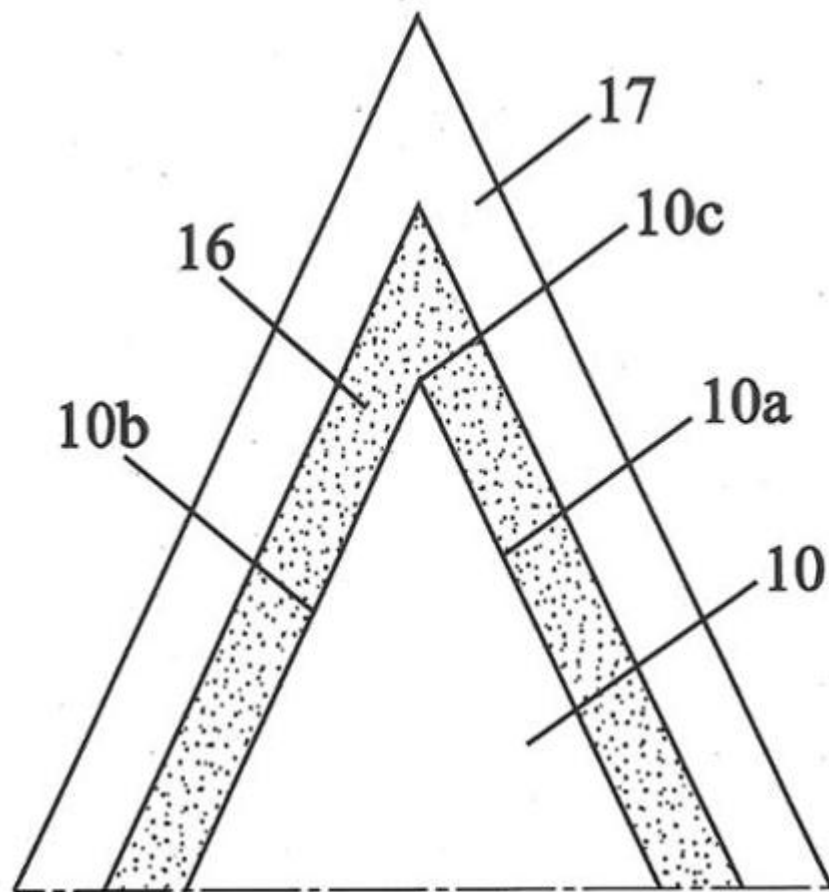
Agiou Athanasiou GR-145 69 Anixi, Attiki (GR)

(72) LOGOTHETIDIS, Stergios (GR); KALFAGIANNIS, Nikolaos (GR); MAVROIDIS, Constantinos (GR); PAPACHRISTOS, Vassilis (GR); KAROUSSIS, Michalis (GR).

(74) Công ty Cổ phần Sở hữu công nghiệp INVESTIP (INVESTIP)

(54) LƯỖI DAO CẠO CÓ LỚP PHỦ, ĐẦU DAO CẠO VÀ DAO CẠO BAO GỒM LƯỖI DAO CẠO NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến nền lưỡi dao cạo có nền bao gồm phần mép lưỡi có dạng hình học được định hình mà được phủ bởi lớp phủ tăng cường lắng phủ trên nền lưỡi dao cạo ít nhất ở phần mép lưỡi. Lớp phủ tăng cường phủ đầu mép lưỡi, có dạng hình học được định hình và có hình vát nhọn với hai bên lớp phủ hội tụ về phía đầu mép lưỡi. Lớp phủ tăng cường bao gồm lớp tăng cường được làm từ vật liệu chứa titan và bo. Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến đầu dao cạo và dao cạo bao gồm lưỡi dao cạo có lớp phủ.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến lưỡi dao cạo. Cụ thể, sáng chế đề cập đến lưỡi dao cạo có mép lưỡi dao cạo.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Theo tình trạng kỹ thuật trước đó, có đề xuất các lưỡi dao cạo. Các lưỡi dao cạo này được đặt một cách thích hợp trong hộp dao cạo, chúng cung cấp chức năng cắt tóc cơ bản.

Trước đó, các lưỡi dao cạo đã được tạo ra với nền và lớp phủ tăng cường phủ nền ở mép lưỡi. Lớp phủ tăng cường thường là vật liệu chứa kim loại và/hoặc cacbon, và tạo ra độ bền tăng cường cho mép lưỡi dao cạo, mà từ đó làm tăng tuổi thọ của lưỡi dao cạo.

Đôi khi, lớp phủ tăng cường còn được phủ bởi lớp phủ bôi trơn như lớp phủ PTFE.

Việc tạo ra lớp phủ tốt hơn trên mép lưỡi dao cạo là một thách thức. Trước hết, vì mép nền lưỡi dao cạo có dạng hình học rất đặc thù, làm lắng phủ lớp phủ trên đó mà sẽ có tác dụng làm lớp phủ phù hợp bằng cách tăng cường các đặc tính cắt và khó làm tăng cường mép lưỡi dao cạo.

Thứ hai, do các lưỡi dao cạo là hàng hóa tiêu dùng đại trà, lớp phủ sẽ phải được sử dụng một cách thống nhất từ sản phẩm này đến sản phẩm khác, và ở năng suất cao (hàng triệu phần mỗi ngày), mà cần lớp phủ thích hợp với quy trình rất chắc chắn.

Thứ ba, ngay cả khi có thể làm lắng lớp phủ mới trên lưỡi dao cạo, thì rất khó đo sự cải thiện đối với các sản phẩm ở tình trạng kỹ thuật trước đó. Điều này là vì chất lượng cạo thu được bởi các tấm thử nghiệm có thể rất chủ quan.

Do đó, sự cải tiến của lớp phủ lưỡi dao cạo mới mất nhiều năm làm việc nghiên cứu và phát triển.

Tuy nhiên, người ta vẫn tìm cách để cải tiến các lưỡi dao cạo bằng cách tạo ra lớp phủ lưỡi dao cạo tốt hơn.

WO 2006/027,016 mô tả lớp phủ lưỡi dao cạo chứa crom và cacbon.

Các tài liệu tình trạng kỹ thuật khác trước đó đưa ra danh sách vô tận các vật liệu được cho là thích hợp cho các lớp phủ lưỡi dao cạo. Một ví dụ về tài liệu này là

EP 1 287 953. Theo quan điểm về danh sách dài của các vật liệu được cung cấp, có khả năng là không phải tất cả trong số các vật liệu này đã được thử nghiệm thực tế làm các thành phần lớp phủ lưỡi dao cạo, và cũng có khả năng là một số trong số các vật liệu này sẽ không thích hợp làm các thành phần lớp phủ lưỡi dao cạo.

Khi cải tiến lớp phủ lưỡi dao cạo mới, có một mục đích là để làm tăng độ cứng của vật liệu lớp phủ. Có nhiều vật liệu cứng hơn hỗn hợp của crom và cacbon. Một loại có tiềm năng khác khi tìm kiếm vật liệu cứng hơn so với hỗn hợp của crom và cacbon là titan diborua.

Cần biết rằng có các dụng cụ cắt được phủ khác các lưỡi dao cạo. Các dụng cụ cắt này có các kết cấu và vấn đề của chính chúng được thiết kế để hướng vào các vấn đề này. Ví dụ, WO 2007/136,777 nhằm đạt được mép cắt ổn định gồm lớp phủ đa lớp với các cấu trúc khác nhau trên cả hai bên của lưỡi dụng cụ xoay. Về chính lớp phủ, nó bao gồm đoạn đặc thù trên cùng chống cọ xát có ma sát thấp chịu mài mòn xếp chồng đoạn ở đáy nhiều lớp phủ gần xi măng mà có ứng suất nội ở đoạn trên cùng và đảm bảo độ dai cao nhất của toàn bộ hệ thống lớp phủ. Đây là lớp phủ đặc thù theo quan điểm về các ứng dụng cắt chuyên dụng, mà “các lưỡi dao cạo” được đề cập làm dụng cụ phẫu thuật hoặc dụng cụ nha khoa.

Trở lại với các lưỡi dao cạo của dao cạo, ngẫu nhiên, trong quá trình thực nghiệm theo quan điểm làm lắng phủ lớp phủ chứa titan và bo trên mép lưỡi dao cạo, các tác giả sáng chế đã tìm được lớp phủ có các đặc tính ưu việt cho lớp phủ lưỡi dao cạo.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề cập đến lưỡi dao cạo bao gồm phần mép lưỡi, lưỡi dao cạo bao gồm:

- nền lưỡi dao cạo có phần mép nền ở phần mép lưỡi của lưỡi dao cạo, phần mép nền có dạng hình học được định hình và có hình vát nhọn với hai bên nền hội tụ về phía đầu nền,
- lớp phủ tăng cường lắng phủ trên nền lưỡi dao cạo ít nhất ở phần mép lưỡi, lớp phủ tăng cường phủ đầu nền, lớp phủ tăng cường có dạng hình học được định hình và có hình vát nhọn với hai bên lớp phủ hội tụ về phía đầu lớp phủ,

Trong đó lớp phủ tăng cường bao gồm lớp tinh thể nano tăng cường được làm từ hỗn hợp của titan và bo bao gồm ít nhất một trong các vùng giàu titan và vùng giàu bo,

mà từ “giàu” được sử dụng bằng cách tham chiếu đến hợp phần TiB_2 theo hệ số tỷ lệ.

Lưỡi dao cạo nêu trên có độ cứng được tăng cường đáng kể, và khả năng chế tạo cho phép nó đáp ứng các yêu cầu về lớp phủ lưỡi dao cạo: các dấu hiệu đồng đều một cách chắc chắn về năng suất sản xuất công nghiệp cao (ở chi phí hợp lý).

Từ “giàu titan” để chỉ vùng mà tỷ lệ của titan cao hơn trong titan diborua.

Từ “giàu bo” để chỉ vùng mà tỷ lệ của bo cao hơn trong titan diborua.

Theo một số phương án, sáng chế cũng có thể sử dụng một hoặc nhiều dấu hiệu sau đây:

- Tỷ lệ trung bình của các nguyên tử bo và titan trong lớp tăng cường nằm giữa 1,3:1 và 2,3:1;

- Lưỡi dao cạo, trong đó tỷ lệ trung bình của các nguyên tử bo và titan trong lớp tăng cường nằm giữa 2,01:1 và 2,3:1;

- Tỷ lệ trung bình của các nguyên tử bo và titan trong lớp tăng cường nằm giữa 1,3:1 và 1,99:1;

- Lớp tinh thể nano bao gồm các vùng titan diborua;

- Lưỡi dao cạo, trong đó các vùng của titan diborua không là dạng cột;

- Lưỡi dao cạo trong đó lớp tinh thể nano tăng cường bao gồm các cách sắp xếp tinh thể nano, trong đó các nguyên tử của các tinh thể nano được sắp xếp theo cấu trúc mạng tinh thể lục giác;

- Lưỡi dao cạo trong đó lớp tăng cường bao gồm các mầm tinh thể không đặc biệt có kích thước đặc trưng nằm giữa 2 và 15 nanomet (nm);

- Lưỡi dao cạo, trong đó lớp tăng cường được làm lắng phủ trong các điều kiện mà, khi được áp dụng việc làm lắng phủ trên mẫu đối chứng phẳng, thì tạo ra lớp phủ có mật độ lớn hơn 3,9 gam trên mỗi centimet khối (g/cm^3);

- Lưỡi dao cạo, trong đó độ dày kết hợp của nền lưỡi và lớp phủ tăng cường, được đo giữa hai bên lớp phủ trực giao với đường cắt đôi phần mép lưỡi, ở khoảng cách 5 micromet từ đầu lớp phủ, nằm giữa 1,8 và 2,5 micromet, và tốt hơn là nằm giữa 1,9 và 2,4 micromet;

- Lưỡi dao cạo, trong đó độ dày kết hợp của nền lưỡi và lớp phủ tăng cường, được đo giữa hai bên lớp phủ trực giao với đường cắt đôi phần mép lưỡi, ở khoảng cách 20 micromet từ đầu lớp phủ, nằm giữa 5,1 và 7,3 micromet, và tốt hơn là nằm giữa 5,4 và 7,1 micromet;

- Lưỡi dao cạo, trong đó nền lưỡi dao cạo được làm từ thép không gỉ;

- Lưỡi dao cạo, trong đó lớp phủ tăng cường bao gồm lớp xen giữa ở giữa nền lưỡi dao cạo và lớp tăng cường;

- Lưỡi dao cạo, trong đó lớp xen giữa bao gồm titan;

- Lưỡi dao cạo, trong đó lớp xen giữa được làm từ titan;

- Lưỡi dao cạo, trong đó lớp phủ tăng cường bao gồm lớp phủ ngoài chứa kim loại bên trên lớp tăng cường;

- Lưỡi dao cạo, trong đó lớp phủ ngoài chứa crom;

- Lưỡi dao cạo, trong đó lớp tăng cường là lớp duy nhất của lớp phủ tăng cường;

- Lưỡi dao cạo, trong đó độ dày của lớp tăng cường, được đo vuông góc với cạnh nền, nằm giữa 20 đến 400 nanomet (nm), ví dụ nằm giữa 20 và 150 nm hoặc nằm giữa 40 và 250 nm;

- Lưỡi dao cạo, còn bao gồm lớp phủ polyme bên trên lớp phủ tăng cường;

- Lưỡi dao cạo, trong đó lớp tăng cường bao gồm một cách hỗn độn các vùng có tỷ lệ của các nguyên tử titan và bo khác nhau,

trong đó, ở ít nhất một vùng, tỷ lệ của bo và titan nằm giữa $y:1$ và $z:1$, trong đó y và z nằm giữa 1,3 và 1,99, và y nhỏ hơn z , và/hoặc trong đó, ở ít nhất một vùng, tỷ lệ của bo và titan được chứa nằm trong khoảng $u:1$ đến $v:1$, trong đó u và v nằm giữa 2,01 và 2,3 và u nhỏ hơn v .

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất đầu dao cạo bao gồm hộp chứa và lưỡi dao cạo, lưỡi dao cạo nêu trên được lắp ở trong hộp chứa.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề xuất dao cạo bao gồm cán và đầu dao cạo trong đó đầu dao cạo được gắn vào cán.

Theo một số phương án cụ thể, lớp phủ không phải là lớp phủ titan diborua tinh khiết. Lớp phủ này bao gồm titan và bo. Một hoặc nhiều vùng là vùng giàu bo và/hoặc một hoặc nhiều vùng là vùng giàu titan. Tuy nhiên, sự phân tán của nồng độ titan bên trong lớp có thể được kiểm soát để không vượt quá ngưỡng phía trên hoặc ngưỡng

phía dưới, mà sẽ dẫn đến mất các đặc tính.

Theo khía cạnh khác, lưỡi dao cạo bao gồm:

- nền lưỡi dao cạo có phần mép nền ở phần mép lưỡi của lưỡi dao cạo, phần mép nền có dạng hình học được định hình và có hình vát nhọn với hai bên nền hội tụ về phía đầu nền,

- lớp phủ tăng cường lắng phủ trên nền lưỡi dao cạo ít nhất ở phần mép lưỡi, lớp phủ tăng cường phủ đầu nền, lớp phủ tăng cường có dạng hình học được định hình và có hình vát nhọn với hai bên lớp phủ hội tụ về phía đầu lớp phủ,

trong đó lớp phủ tăng cường bao gồm hỗn hợp của titan và bo,

trong đó lớp tăng cường được làm lắng phủ trong các điều kiện mà, khi được áp dụng việc làm lắng phủ trên mẫu đối chứng phẳng, thì tạo ra lớp phủ có mật độ của lớp phủ này lớn hơn 3,9 gam trên mỗi centimet khối (g/cm^3).

Theo khía cạnh khác, lưỡi dao cạo bao gồm:

- nền lưỡi dao cạo có phần mép nền ở phần mép lưỡi của lưỡi dao cạo, phần mép nền có dạng hình học được định hình và có hình vát nhọn với hai bên nền hội tụ về phía đầu nền,

- lớp phủ tăng cường lắng phủ trên nền lưỡi dao cạo ít nhất ở phần mép lưỡi, lớp phủ tăng cường phủ đầu nền, lớp phủ tăng cường có dạng hình học được định hình và có hình vát nhọn với hai bên lớp phủ hội tụ về phía đầu lớp phủ,

trong đó lớp phủ tăng cường bao gồm hỗn hợp của titan và bo,

trong đó độ dày kết hợp của nền lưỡi và lớp phủ tăng cường, được đo giữa hai bên lớp phủ trực giao với đường cắt đôi phần mép lưỡi, ở khoảng cách 5 micromet từ đầu lớp phủ, nằm giữa 1,8 và 2,5 micromet, và tốt hơn là nằm giữa 1,9 và 2,4 micromet.

Theo khía cạnh khác, độ dày kết hợp của nền lưỡi và lớp phủ tăng cường, được đo giữa hai bên lớp phủ trực giao với đường cắt đôi phần mép lưỡi, ở khoảng cách 20 micromet từ đầu lớp phủ, nằm giữa 5,1 và 7,3 micromet, và tốt hơn là nằm giữa 5,4 và 7,1 micromet.

Theo khía cạnh khác, lưỡi dao cạo bao gồm:

- nền lưỡi dao cạo có phần mép nền ở phần mép lưỡi của lưỡi dao cạo, phần mép nền có dạng hình học được định hình và có hình vát nhọn với hai bên nền hội tụ về phía đầu nền,

- lớp phủ tăng cường lắng phủ trên nền lưỡi dao cạo ít nhất ở phần mép lưỡi, lớp phủ tăng cường phủ đầu nền, lớp phủ tăng cường có dạng hình học được định hình và có hình vát nhọn với hai bên lớp phủ hội tụ về phía đầu lớp phủ,

trong đó lớp phủ tăng cường bao gồm hỗn hợp của titan và bo,

trong đó độ dày kết hợp của nền lưỡi và lớp phủ tăng cường, được đo giữa hai bên lớp phủ trực giao với đường cắt đôi phần mép lưỡi, ở khoảng cách 20 micromet từ đầu lớp phủ, nằm giữa 5,1 và 7,3 micromet, và tốt hơn là nằm giữa 5,4 và 7,1 micromet.

Theo khía cạnh khác, độ dày kết hợp của nền lưỡi và lớp phủ tăng cường, được đo giữa hai bên lớp phủ trực giao với đường cắt đôi phần mép lưỡi, ở khoảng cách 5 micromet từ đầu lớp phủ, nằm giữa 1,8 và 2,5 micromet, và tốt hơn là nằm giữa 1,9 và 2,4 micromet.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các đặc trưng và các thuận lợi khác của sáng chế sẽ dễ dàng xuất hiện từ phần mô tả dưới đây của một số phương án của nó, được cung cấp làm các ví dụ không giới hạn, và các hình vẽ kèm theo.

Về các hình vẽ:

Fig.1 là hình vẽ dạng sơ đồ của hình dạng mép lưỡi trong hình chiếu mặt cắt,

Fig.2 là hình ảnh kính hiển vi điện tử truyền qua trường tối của mẫu được phủ,

Fig.3 thể hiện các phổ nhiễu xạ tia X của các lớp Ti và TiB_x lắng phủ trong các điều kiện khác nhau trên nền,

Fig.4 là hình vẽ dạng sơ đồ của hình dạng của mép lưỡi được phủ trong hình chiếu mặt cắt,

Fig.5 là hình vẽ dạng sơ đồ của hình dạng của mép lưỡi được phủ trong hình chiếu mặt cắt,

Fig.6 là hình vẽ dạng sơ đồ của hình dạng của mép lưỡi được phủ trong hình chiếu mặt cắt, và

Fig.7 là hình vẽ dạng sơ đồ của dao cạo,

Fig.8 là hình chiếu mặt cắt của lưỡi dao cạo minh họa các phép đo dạng hình học,

Fig.9 là hình chiếu bằng dạng sơ đồ của thiết bị làm lắng phủ hữu ích cho việc chế tạo các lưỡi,

Fig.10 là hình chiếu cạnh dạng sơ đồ của thiết bị trong Fig.9.

Trên các hình vẽ khác nhau, các ký hiệu tham chiếu giống nhau chỉ các chi tiết giống nhau hoặc tương tự nhau.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, sáng chế được mô tả chi tiết có đề cập đến các hình vẽ kèm theo. Thông thường, các lưỡi dao cạo bao gồm nền lưỡi, mà còn bao gồm thân lưỡi và mép lưỡi. Fig.1 thể hiện mép nền lưỡi dao cạo 10 mà bao gồm các cạnh 10a, 10b mà giao nhau ở đầu lưỡi 10c. Hình dạng của nền mép lưỡi 10 có thể có góc hoặc có hình cung hoặc sự kết hợp của hai dạng này. Tuy nhiên, dạng hình học và vật liệu đặc thù của nền mép lưỡi 10 thường không tạo ra độ cứng đầy đủ cho các mục đích cạo và các lớp phủ được bổ sung trên nền mép lưỡi để cải thiện độ cứng của mép lưỡi và do đó làm tăng cường chất lượng cạo. Các lớp phủ cho phép làm giảm sự mòn của mép lưỡi, cải thiện toàn bộ các đặc tính cắt và kéo dài tính khả dụng của lưỡi dao cạo.

Trên Fig.1, nền mép lưỡi 10 được phủ lớp phủ tăng cường 16 và lớp bôi trơn 17. Lớp bôi trơn có thể chứa flopolyme, thường được sử dụng trong lĩnh vực lưỡi dao cạo nhằm làm giảm sự cọ xát trong quá trình cạo. Lớp phủ tăng cường 16 được sử dụng cho các đặc tính cơ học của nó. Lớp phủ tăng cường 16 bao gồm titan và bo. Chính xác hơn, lớp phủ tăng cường 16 được làm từ titan và bo với hàm lượng của các tạp chất thấp. Hàm lượng của các tạp chất được giữ càng thấp càng tốt về mặt kinh tế. Lớp phủ tăng cường 16 có thể được tạo ra với các tỷ lệ của titan và bo khác nhau trong lớp. Điều này có nghĩa là có thể có hỗn hợp của titan diborua (TiB_2) và/hoặc các thành phần khác bao gồm titan và/hoặc bo. Lớp phủ 16 bao gồm các vùng giàu Ti và/hoặc giàu B. Từ “giàu” được sử dụng liên quan đến các nồng độ tương ứng theo hệ số tỷ lệ chuẩn của Ti và B so với TiB_2 . Vật liệu cấu thành lớp 16 có thể được chỉ ra là TiB_x . Ví dụ, lớp phủ 16 có các sự thay đổi cục bộ về các nồng độ của các nguyên tố này, có các vùng giàu B, mà tỷ lệ nguyên tử B:Ti lớn hơn 2, lên và 2,3 (x nằm giữa 2,01 và 2,3), và các vùng giàu Ti, mà tỷ lệ B:Ti nhỏ hơn 2, giảm xuống đến 1,3 (x nằm giữa 1,3 và 1,99). Sự thay đổi cục bộ có thể được sắp xếp ngẫu nhiên trong lớp. Các tỷ lệ của titan, bo và titan diborua này có thể tạo ra các sự cải thiện thêm cho toàn bộ lớp phủ của nền mép lưỡi 10. Vì vậy, theo sáng chế, khi được gọi là TiB_x , thì nó được gọi là lớp phủ như được nêu ở trên.

Đề cập đến Fig.2, cấu trúc lớp phủ được thể hiện, trong đó nền S được phủ bởi

lớp xen giữa 15 được làm từ titan mà được phủ bởi lớp tăng cường 16 được làm từ TiB_x . Cấu trúc lớp này tương ứng với cấu trúc lớp phủ trên mép lưỡi dao cạo.

Sự chế tạo các lưỡi được phủ có thể được thực hiện bằng cách lắng phủ theo phương pháp phún xạ từ các đích Ti và TiB_2 . Như được thấy trong Fig.9 và Fig. 10, các nền lưỡi S được nạp vào các lưỡi lê 21 trong buồng làm lắng 22, mà bao gồm đích Ti 23, và hai đích TiB_2 24a, 24b. Theo một số phương án, buồng làm lắng có thể còn bao gồm đích Cr 25. Ví dụ, bốn đích được bố trí làm bốn góc của hình vuông (nhìn từ phía trên). Ví dụ, hai các đích TiB_2 hướng vào nhau. Trước khi làm lắng, bước khắc bằng phương pháp phún xạ có thể được thực hiện. Buồng làm lắng 22 được rút khí đến áp suất nền 10^{-5} Torr sử dụng các phương tiện chân không 26. Sau đó khí Ar được đưa từ nguồn khí Ar 27 vào buồng 22 lên đến áp suất 8 mTorr ($8 \cdot 10^{-3}$ Torr). Bằng cách làm quay các lưỡi lê được nạp được nối với nhau nhờ kết cấu thông thường 28 ở tốc độ không đổi 6 rpm sử dụng động cơ 29, tất cả các đích, và đáng chú ý các đích Ti và TiB_2 được vận hành trong điều kiện điều khiển dòng điện một chiều ở 0,2 Ampe. Điện áp DC từ 200 đến 600 V được áp dụng vào các lưỡi thép không gỉ trong khoảng thời gian 4 phút. Trong bước khắc bằng phương pháp phún xạ, các tạp chất được loại bỏ khỏi các nền lưỡi và các đích nhờ sự bắn phá các ion Argon.

Để làm lắng lớp xen giữa Ti 15, sau khi kết thúc bước khắc bằng phương pháp phún xạ, áp suất buồng được điều chỉnh là 3 mTorr. Các đích Ti và TiB_2 được vận hành trong điều kiện điều khiển dòng điện một chiều lần lượt ở 3 và 0,2 Ampe trong khi áp dụng điện áp DC từ 0 đến 100 V trên các lưỡi xoay. Dòng điện trên các đích TiB_2 (và giống như trên đích Cr nếu có) được sử dụng để tránh các nguyên tố không lắng phủ trên các đích này. Điều chỉnh thời gian làm lắng, thì lớp Ti từ 10 đến 100nm, ví dụ từ 10 đến 50nm lắng phủ trên mép của các mẫu lưỡi.

Để làm lắng lớp tăng cường TiB_x 16, sau khi làm lắng lớp xen giữa Ti 15, các đích Cr, Ti và TiB_2 vận hành đồng thời, với dòng điện trên đích Cr được thiết lập là 0,2 Ampe, mà trên đích (các đích) Ti được điều chỉnh và dòng điện trên đích (các đích) TiB_2 được thiết lập là 3 Ampe. Dòng điện trên đích Cr được sử dụng để tránh các nguyên tố không lắng phủ trên đích đó. Hơn nữa, tỷ lệ của các dòng điện được áp dụng trên các đích Ti và TiB_2 được điều chỉnh như chức năng của hợp phần mong muốn của lớp phủ. Điện áp định thiên DC từ 0 đến 600 V được áp dụng trên các lưỡi xoay. Điều chỉnh thời gian làm lắng, lớp TiB_x từ 20 đến 150 nm lắng phủ trên lớp Ti. Theo

cách khác, lớp TiB_x từ 40 đến 250 nm lắng phủ trên lớp Ti. Thông thường, lớp TiB_x từ 20 đến 400 nm có thể được lắng phủ trên lớp Ti.

Như chi tiết hơn trong phần mô tả sau đây, lớp phủ ngoài chứa kim loại 20 có thể được tạo ra bên trên lớp tăng cường 16. Chẳng hạn như, trên mặt trên lớp tăng cường TiB_x 16, lớp Cr từ 10 đến 50 mỏng 20 có thể được lắng phủ, cấu trúc lớp này được mô tả trên Fig.6. Với bước này, các lưỡi được phủ có thể được di chuyển đến máy phun xạ khác, hoặc nó có thể được thực hiện trong cùng một máy, bao gồm đích Cr, như được thể hiện trên Fig.9 và Fig.10. Dòng điện trên đích (các đích) Cr được thiết lập ở 3 Ampe và điện áp định thiên từ 0 đến 450 V được áp dụng trên các lưỡi. Nếu nó được thực hiện trong cùng một máy phun xạ, người ta có thể bố trí bảo vệ đích (các đích) không vận hành không bị nhiễm xạ từ đích (các đích) vận hành, và tránh sự vận hành của các đích không vận hành ở mỗi bước.

Đề cập đến Fig.2, cấu trúc lớp phủ nêu trên được thể hiện trong đó nền S được phủ bởi lớp xen giữa Ti 15. Hơn nữa, lớp xen giữa Ti 15 được phủ bởi lớp tăng cường TiB_x 16. Hơn nữa, các lớp 15 và 16 biểu lộ cách sắp xếp tinh thể nano. Trong lớp TiB_x , các nguyên tử của các tinh thể nano được sắp xếp theo cấu trúc mạng tinh thể lục giác. Một lớp biểu lộ cách sắp xếp tinh thể nano còn được gọi là lớp tinh thể nano. Các tinh thể nano có thể được định nghĩa là các cấu trúc tinh thể có ít nhất một, và đáng chú ý là tất cả 3 kích thước chính nhỏ hơn 100 nanomet (nm). Các tinh thể nano Ti tạo thành các cột mỏng dọc theo hướng phát triển. Các cột có các đường kính từ 10 đến 12 nm.

Lớp Ti 15 được phủ bằng lớp tăng cường TiB_x 16 bao gồm các vùng tinh thể nano TiB_2 trong đó các nguyên tử của các tinh thể nano được sắp xếp theo cấu trúc mạng tinh thể lục giác. Cấu trúc TiB_x không có bất kỳ cấu trúc dạng cột nào, như được thấy trên Fig.2. Cấu trúc không đặc biệt này có các đặc điểm đáng chú ý đối với lớp phủ tăng cường lưỡi dao cạo.

Cấu trúc lớp trên nền S, được thể hiện trên Fig.2, tương ứng với cấu trúc lớp trên nền mép lưỡi 10. Các điều kiện phát triển và điện áp định thiên áp dụng trong sự tạo thành của lớp tăng cường TiB_x 16 tạo ra cấu trúc cứng với các đặc tính cơ học ưu tiên đề cạo, cụ thể so với cấu trúc dạng cột TiB_2 . Các điều kiện phát triển được ưu tiên và điện áp định thiên áp dụng trên nền cho phép phát triển lớp tăng cường TiB_x 16 bao gồm các vùng tinh thể nano TiB_2 trong đó các nguyên tử của các tinh thể nano được

sắp xếp theo cấu trúc mạng tinh thể lục giác.

Trên Fig.3, phép đo phổ nhiễu xạ tia X được thể hiện cho các mẫu (T179 – T185) được phủ bởi lớp xen giữa Ti 15 nói trên và lớp tăng cường TiB_x 16, nơi mà sự lắng phủ của lớp TiB_x được thực hiện trong các điều kiện làm lắng phủ khác nhau. Các đỉnh P1 để chỉ định hướng (001) TiB_2 trong lớp TiB_x . Các điều kiện làm lắng phủ khác nhau dẫn đến các đỉnh (001) P1 khác nhau. Tức là, các điều kiện làm lắng phủ dẫn đến cấu trúc sắp xếp tinh thể nano hình lục giác khác nhau của lớp TiB_x . Như được mô tả trên Fig.3, các đỉnh có thể thay đổi về cường độ và mở rộng; tuy nhiên, vị trí góc của các đỉnh vẫn giống nhau. Điện áp định thiên nằm giữa 40V đến 500V, được áp dụng trên mép nền lưỡi dao cạo 10, để đạt được các lớp phủ nêu trên. Mật độ của lớp tăng cường tinh thể nano TiB_x 16 có thể không được đo trên mép lưỡi dao cạo. Lớp phủ giống nhau lắng phủ trên mẫu phẳng có mật độ nằm giữa $3,9\text{g/cm}^3$ đến $4,4\text{g/cm}^3$. Mật độ được tăng lên có liên quan đến độ bền của lớp được tăng lên.

Là ví dụ về các độ dày của lớp xen giữa Ti 15 và lớp tăng cường TiB_x 16, lớp xen giữa Ti 15 có độ dày 40nm và lớp tăng cường TiB_x 16 có độ dày 60nm có thể được xem xét. Tuy nhiên, các kích thước khác của các độ dày có thể được xem xét đối với cả hai lớp, trong đó toàn bộ độ dày của lớp xen giữa Ti 15 và lớp tăng cường TiB_x 16 không vượt quá 500nm và, trong một số trường hợp, không vượt quá 150nm.

Lưỡi dao cạo, cụ thể hơn là mép nền lưỡi dao cạo 10 được phủ bởi lớp phủ tăng cường 16 bao gồm lớp tăng cường 16 được làm từ TiB_x . Theo phương án khác, lớp phủ tăng cường 16 có thể bao gồm lớp tăng cường 16 và lớp xen giữa Ti 15. Lớp tăng cường 16 bao gồm một cách hỗn độn các vùng có tỷ lệ của các nguyên tử titan và bo khác nhau, và ở ít nhất một vùng, tỷ lệ của bo và titan nằm giữa y:1 và z:1, trong đó y và z nằm giữa 1,3 và 1,99, và y nhỏ hơn z, và/hoặc trong đó, ở ít nhất một vùng, tỷ lệ của bo và titan nằm giữa u:1 đến v:1, trong đó u và v nằm giữa 2,01 và 2,3 và u nhỏ hơn v. Tỷ lệ trung bình của các nguyên tử bo và titan trong lớp tăng cường 16 nằm giữa 1,3:1 và 2,3:1. Toàn bộ các lớp phủ giàu titan, theo ước lượng trung bình, có x nằm giữa 1,3 và 1,99. Các mép dao cạo của các lưỡi dao cạo có thể được phủ bởi lớp phủ tăng cường bao gồm lớp tăng cường duy nhất 16, như được mô tả ở trên. Cấu trúc lớp phủ này được mô tả trên Fig.4, mà nền mép lưỡi 10 được phủ bởi lớp tăng cường 16. Lớp tăng cường 16 được phủ bởi lớp phủ polyme (PTFE) 17. Nền lưỡi dao cạo bao

gồm mép lưỡi dao cạo được làm từ thép không gỉ. Thép không gỉ thích hợp chủ yếu bao gồm sắt, và, theo trọng lượng

- cacbon từ 0,62 đến 0,75%,
- crom từ 12,7 đến 13,7%,
- mangan từ 0,45 đến 0,75%,
- silic từ 0,20 đến 0,50%,
- Không lớn hơn các lượng nhỏ của Molybden.

Các thép không gỉ khác có thể được sử dụng nằm trong sáng chế.

Cấu trúc lớp phủ của nền mép lưỡi 10 có thể còn bao gồm lớp xen giữa 15 ở giữa mép nền lưỡi dao cạo 10 và lớp tăng cường 16. Cấu trúc lớp phủ này được mô tả trên Fig.5, mà nền mép lưỡi 10 được phủ lớp xen giữa 15 mà được phủ bởi lớp tăng cường 16. Lớp xen giữa 15 có thể là titan. Lớp xen giữa Ti 15 có thể được làm từ các tinh thể nano dạng cột, mà không gây ảnh hưởng xấu đến lớp tăng cường 16. Lớp tăng cường 16 được phủ bởi lớp phủ polyme (PTFE) 17.

Độ dày của lớp tăng cường 16, được đo vuông góc với cạnh nền, nằm giữa 20 và 150 nanomet (nm). Theo cách khác, độ dày này nằm giữa 40 và 250 nanomet (nm). Thông thường, lớp này có thể nằm giữa 20 và 400nm.

Hơn nữa, lớp phủ tăng cường có thể bao gồm lớp phủ ngoài chứa kim loại 20 bên trên lớp tăng cường 16. Ví dụ, lớp phủ ngoài chứa kim loại 20 có thể là lớp crom. Cấu trúc lớp phủ này được mô tả trên Fig.6, mà nền mép lưỡi 10 được phủ lớp xen giữa 15 mà được phủ bởi lớp tăng cường 16. Lớp tăng cường 16 được phủ bởi lớp phủ ngoài chứa kim loại 20 mà được phủ bởi lớp phủ polyme (PTFE) 17. Lớp phủ ngoài chứa kim loại có thể cải thiện thêm độ cứng tổng thể của lớp phủ mép lưỡi. Và/hoặc, nó có thể được sử dụng để hỗ trợ sự bám dính của lớp bôi trơn 17 vào lớp phủ tăng cường.

Lớp phủ lưỡi mới này có thể được sử dụng với các lưỡi dao cạo có dạng hình học thông thường. Tuy nhiên, lớp phủ này cũng có thể được sử dụng để phủ các nền lưỡi dao cạo có dạng hình học mới, trong khi vẫn biểu lộ hiệu quả cạo chính xác.

Độ dày t_s của lưỡi (xét nền và lớp phủ tăng cường, ngoại trừ lớp phủ polyme), được đo giữa hai bên lớp phủ trực giao với đường cắt đôi phần mép lưỡi (xem Fig.8), ở khoảng cách 5 micromet từ đầu lớp phủ, ví dụ có thể nằm giữa 1,8

micromet và 2,5 micromet, và tốt hơn là nằm giữa 1,9 và 2,4 micromet, khi được đo sử dụng phép hiển vi đồng tụ.

Độ dày t_{20} của lưỡi (xét nền và lớp phủ tăng cường, ngoại trừ lớp phủ polyme), được đo giữa hai bên lớp phủ trực giao với đường cắt đôi phần mép lưỡi (xem Fig.8), ở khoảng cách 20 micromet từ đầu lớp phủ, ví dụ có thể nằm giữa 5,1 micromet và 7,3 micromet, và tốt hơn là nằm giữa 5,4 và 7,1 micromet.

Hơn nữa, Fig.7 minh họa hai lưỡi dao cạo được mô tả ở trên mà được gắn vào hộp dao cạo 105 để tạo ra đầu dao cạo 110 mà được nối với dao cạo cán 201 để tạo ra dao cạo 200 cho các mục đích cạo.

Các lưỡi dao cạo có các lớp phủ tăng cường được mô tả ở trên cũng được thử nghiệm. Thử nghiệm thứ nhất bao gồm các phép đo độ cứng được thực hiện trên các lớp phủ lắng phủ trên các mẫu phẳng. Sự lắng phủ của lớp phủ TiB_x , như được xác định ở trên, trên các mẫu phẳng, đã bộc lộ rằng độ cứng của lớp tăng cường tinh thể nano 16 đã đạt đến 15,8 GPa, mà lớn hơn nhiều độ cứng đạt được đối với các lớp phủ hiện tại tiêu chuẩn lắng phủ trên các mẫu phẳng giống nhau. Do đó, có thể mong đợi độ cứng của lớp phủ lớn hơn trên các lưỡi dao cạo.

Các lưỡi dao cạo được phủ nêu trên cũng được so sánh với các lưỡi sản xuất theo tiêu chuẩn. Các lưỡi được phủ bởi các lớp titan, TiB_x , crom và PTFE, như được mô tả ở trên, được so sánh với các lưỡi sản xuất theo tiêu chuẩn được phủ bởi các lớp crom, CrC và PTFE. Vật liệu và hình dạng của nền, tổng độ dày lớp phủ vô cơ và độ dày của lớp phủ PTFE là giống với các lưỡi theo sáng chế và với các lưỡi sản xuất theo tiêu chuẩn. Thử nghiệm cụ thể bao gồm việc lặp lại hoạt động cắt của lưỡi trên dây đai di chuyển, sử dụng cảm biến tải trọng để đo tải trọng trên lưỡi cho một loạt 10 lần cắt. Thử nghiệm dẫn đến các phạm vi tải trọng cho lần cắt cuối (thứ 10) mà ít nhất là 39% thấp hơn tải trọng của các lưỡi sản xuất theo tiêu chuẩn. Kết quả này (xem Bảng 1) thể hiện rằng các lưỡi có lớp phủ chứa TiB_x được mô tả ở trên duy trì khả năng cắt, hình dạng và tình trạng nguyên vẹn của chúng, theo cách hiệu quả hơn trong hoạt động cắt.

Sự hư hại tác động mạnh mẽ lên mép lưỡi sau 10 lần cắt trong thử nghiệm nêu trên cũng được đánh giá bằng kính hiển vi quang học. Sự hư hại trên đầu mép lưỡi được định lượng về diện tích khuyết vật liệu (tức là, vật liệu mà bị vỡ và rời khỏi mép) và diện tích biến dạng mạnh. Các lưỡi được phủ TiB_x dẫn đến sự tăng lên 90% của

diện tích vật liệu khuyết và/hoặc biến dạng mạnh so với các lưỡi sản xuất theo tiêu chuẩn. Kết quả này (xem Bảng 1) thể hiện độ bền tăng lên của các lưỡi có lớp phủ TiB_x nêu trên. Độ bền tăng lên có thể cho phép sử dụng các hình dạng mép lưỡi mỏng hơn trong các sản phẩm lưỡi dao cạo mà sẽ có lợi về hiệu quả cạo của sản phẩm về sự đánh giá tính lưu động và tổng thể.

Mẫu lưỡi dao cạo	Lực ở lần cắt thứ 10 (kg)	Diện tích hư hại ($\square m^2$)
Lớp phủ thường	3,19	51822
Lớp phủ TiB_x	1,95	6169

Bảng 1: Các kết quả lực cắt và sự hư hại của lớp phủ TiB_x và lớp phủ thường

Ở trên, một phương án được đưa ra trong đó toàn bộ lớp phủ TiB_x giàu Ti có thể được lắng phủ bằng cách điều chỉnh tỷ lệ dòng điện của các đích Ti và TiB_2 trong quá trình vận hành đồng thời của các đích này. Tuy nhiên, dường như có các cách khác để thu được lớp phủ được mô tả ở trên dựa vào các lựa chọn thông số hoạt động thích hợp như dòng điện được áp dụng trên các đích, điện áp định thiên lưỡi, tốc độ dịch chuyển của các lưỡi, áp suất bên trong buồng, ... Cụ thể, do các hiệu suất làm lắng khác nhau của titan và bo từ các đích TiB_2 , thì có thể thu được vùng giàu bo. Tỷ lệ trung bình của các nguyên tử bo và titan trong lớp tăng cường 16 nằm giữa 2,01:1 và 2,3:1.

Nằm ngoài phạm vi của điểm ban đầu 1, các thông số này có thể được điều chỉnh để làm lắng phủ lớp phủ TiB_2 . Mặc dù lớp phủ TiB_2 sẽ không biểu lộ hợp phần của điểm yêu cầu bảo hộ ban đầu 1 mà tạo ra lớp phủ đặc biệt thích hợp làm lớp phủ lưỡi dao cạo như được lấy ví dụ ở trên, dự đoán là có thể thu được một số lớp phủ TiB_2 mà cũng có thể thể hiện một số lợi ích làm lớp phủ tăng cường lưỡi dao cạo. Một số thử nghiệm sơ bộ gợi ý rằng lưỡi dao cạo có hình dạng cụ thể như được mô tả ở trên có thể có lợi ích từ các lớp phủ chứa titan và bo cho hiệu quả cạo tăng lên. Một số thử nghiệm sơ bộ cũng gợi ý rằng lưỡi dao cạo có lớp phủ chứa titan và bo dày đặc như được thảo luận ở trên có thể tạo ra hiệu quả cạo tăng lên.

Dữ liệu độ dày về các lớp của lớp phủ tăng cường có thể thu được bằng phương pháp định hình chiều sâu bằng phổ điện tử Auger (AESDP-Auger Electron

Spectroscopy Depth Profiling). Phép đo có thể được thực hiện trên chính lưỡi dao cạo (ví dụ sau khi loại bỏ lớp phủ polyme, hoặc trước khi phủ lớp phủ polyme).

Việc định hình chiều sâu bằng phổ điện tử Auger được thực hiện bằng cách kích thích bề mặt mép lưỡi bằng chùm tia điện tử tập trung tinh vi, mà làm cho các điện tử Auger được phát xạ từ bề mặt của mép lưỡi. Các điện tử này liên quan đến vật liệu nằm trong độ sâu lên đến gần 5nm từ bề mặt. Chúng được phát hiện bằng cách sử dụng phổ kế điện tử gồm bộ phân tích năng lượng và hệ thống phát hiện điện tử. Các năng lượng đo được của các điện tử Auger có thể tương ứng với các nguyên tố tương ứng của vật liệu được phân tích.

Để ghi lại các biên dạng chiều sâu cơ bản của các nguyên tố được chọn, bề mặt mẫu được loại bỏ, ví dụ được phún xạ bởi sự bắn phá bằng các ion Ar^+ . Tốc độ loại bỏ (theo nanomet/phút) của quá trình phún xạ trên loại lớp phủ này đã được biết đến theo các phép đo hiệu chuẩn trước.

Thực nghiệm định hình được dừng khi phổ điện tử Auger xác định rằng vật liệu chính là vật liệu nền (hầu hết thường là thép không gỉ trong lĩnh vực lưỡi dao cạo). Do đó, biết toàn bộ độ dày của lớp phủ, thì có thể xác định độ sâu mà ở đó mỗi phép đo được thực hiện.

Vùng được phân tích để khảo sát phổ và biên dạng chiều sâu có thể nằm rất gần với đầu của lưỡi (từ 5 đến 10 μm cách xa từ đầu mép). Kích cỡ của nó là bậc của độ lớn 10 μm (ví dụ mảnh hình vuông 10 μm x 10 μm).

Trước khi phân tích AES, các mẫu lưỡi được gắn trên giá đỡ mẫu và được đưa vào buồng chân không siêu cao của Phổ kế điện tử Auger. Phổ khảo sát Auger được đo trên bề mặt như nhận được và sau các lần phún xạ nhất định phụ thuộc vào các cường độ định hình, tìm kiếm các nguyên tố nằm trong màng mỏng trên mép lưỡi.

Việc định hình độ sâu có thể được thực hiện bằng cách phún xạ, ví dụ bằng cách áp dụng năng lượng ion Ar^+ 3keV. Việc định lượng phạm vi chiều sâu chính xác là có thể bằng cách áp dụng các tốc độ phún xạ được hiệu chuẩn trước (tức là sự loại bỏ độ dày vật liệu theo một hàm của thời gian). Các tốc độ phún xạ này được xác định trên các chuẩn quy chiếu với các lớp phủ giống nhau như các mẫu được phân tích. Các mẫu này được chuẩn bị bằng cách làm lắng phủ trên các màng mỏng nền phẳng của hợp phần giống nhau, và được làm lắng phủ trong các điều kiện giống nhau, như các lớp trên mép lưỡi và đo độ dày của chúng bằng phương pháp định hình khác để hiệu

chuẩn phương pháp AES.

Phương pháp định hình khác ví dụ có thể là đặt màn chắn trên mẫu được phủ và, tiếp tục việc làm lắng, để loại bỏ vật liệu phủ nơi mà màn chắn được đặt, để đo chiều cao của khoảng cách ngăn giữa vật liệu được phủ còn lại và nền nơi mà vật liệu lớp phủ được loại bỏ.

Theo cách khác, trị số gần đúng cho các tốc độ phún xạ có thể được xác định từ các tốc độ phún xạ đã biết được áp dụng với lớp phủ lắng phủ trên vật liệu chuẩn được chứng nhận BCR-261T ($\text{Ta}_2\text{O}_5(100\text{nm})/\text{tấm Ta}$).

Do đó, theo một khía cạnh, người ta áp dụng phương pháp xác định lưỡi dao cạo lớp phủ tăng cường hợp phần, trong đó sáng chế thực hiện lặp lại nhiều lần:

- Đo hợp phần tạo lớp mặt của lớp phủ và,
- Loại bỏ vật liệu khỏi lớp phủ ở tốc độ loại bỏ bằng phún xạ quy định, cho đến khi đạt đến lớp ở dưới hoặc nền lưỡi dao cạo và

sử dụng dữ liệu hiệu chuẩn tỷ lệ loại bỏ bằng phún xạ cho lớp phủ và toàn bộ độ dày lớp phủ tăng cường từ phương pháp đo khác, sáng chế đưa các hợp phần tạo lớp mặt vào độ sâu bên trong lớp phủ.

Phương pháp xác định này có thể áp dụng cho lớp phủ TiBx , mà đồng thời có thể áp dụng cho các lớp phủ tăng cường khác.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Lưỡi dao cạo bao gồm phần mép lưỡi, lưỡi dao cạo này bao gồm:

nền lưỡi dao cạo có phần mép nền ở phần mép lưỡi của lưỡi dao cạo, phần mép nền có dạng hình học được định hình và có hình vát nhọn với hai bên nền hội tụ về phía đầu nền,

lớp phủ tăng cường lắng phủ trên nền lưỡi dao cạo ít nhất ở phần mép lưỡi, lớp phủ tăng cường phủ đầu nền, lớp phủ tăng cường có dạng hình học được định hình và có hình vát nhọn với hai bên lớp phủ hội tụ về phía đầu lớp phủ,

lớp phủ tăng cường bao gồm lớp tinh thể nano tăng cường được làm từ hỗn hợp của titan và bo, với ít nhất một trong số các vùng giàu titan và vùng giàu bo, mà từ “giàu” được sử dụng bằng cách tính theo hợp phần TiB_2 theo hệ số tỷ lệ, trong đó tỷ lệ trung bình của các nguyên tử bo và titan trong lớp tăng cường nằm giữa 1,3:1 và 2,3:1.

2. Lưỡi dao cạo theo điểm 1, trong đó lớp tinh thể nano bao gồm các vùng titan diborua.

3. Lưỡi dao cạo theo điểm 2, trong đó các vùng của titan diborua không là dạng cột.

4. Lưỡi dao cạo theo điểm 1, trong đó lớp tinh thể nano tăng cường bao gồm các cách sắp xếp tinh thể nano, trong đó các nguyên tử của các tinh thể nano được sắp xếp theo cấu trúc mạng tinh thể lục giác.

5. Lưỡi dao cạo theo điểm 1 trong đó lớp tăng cường bao gồm các mầm tinh thể không đặc biệt có kích thước đặc trưng nằm giữa 2 và 15 nanomet (nm).

6. Lưỡi dao cạo theo điểm 1, trong đó lớp tăng cường được làm lắng phủ trong các điều kiện mà, khi áp dụng việc làm lắng phủ lên mẫu đối chứng phẳng, thì tạo ra lớp phủ có mật độ lớn hơn 3,9 gam trên mỗi centimet khối (g/cm^3).

7. Lưỡi dao cạo theo điểm 1, trong đó độ dày kết hợp của nền lưỡi và lớp phủ tăng cường, được đo giữa hai bên lớp phủ trực giao với đường cắt đôi phần mép lưỡi, ở khoảng cách 5 micromet từ đầu lớp phủ, nằm giữa 1,8 và 2,5 micromet, và tốt hơn là nằm giữa 1,9 và 2,4 micromet.

8. Lưỡi dao cạo theo điểm 1, trong đó độ dày kết hợp của nền lưỡi và lớp phủ tăng cường, được đo giữa hai bên lớp phủ trực giao với đường cắt đôi phần mép lưỡi, ở khoảng cách 20 micromet từ đầu lớp phủ, nằm giữa 5,1 và 7,3 micromet, và tốt hơn là nằm giữa 5,4 và 7,1 micromet.

9. Lưỡi dao cạo theo điểm 1, trong đó nền lưỡi dao cạo được làm từ thép không gỉ.
10. Lưỡi dao cạo theo điểm 1, trong đó lớp phủ tăng cường bao gồm lớp xen giữa ở giữa nền lưỡi dao cạo và lớp tăng cường.
11. Lưỡi dao cạo theo điểm 10, trong đó lớp xen giữa bao gồm titan.
12. Lưỡi dao cạo theo điểm 11, trong đó lớp xen giữa được làm từ titan.
13. Lưỡi dao cạo theo điểm 1, trong đó lớp phủ tăng cường bao gồm lớp phủ ngoài chứa kim loại bên trên lớp tăng cường.
14. Lưỡi dao cạo theo điểm 13, trong đó lớp phủ ngoài chứa crom.
15. Lưỡi dao cạo theo điểm 1, trong đó lớp tăng cường là lớp duy nhất của lớp phủ tăng cường.
16. Lưỡi dao cạo theo điểm 1, trong đó độ dày của lớp tăng cường, được đo vuông góc với cạnh nền, nằm giữa 20 và 400 nanomet (nm).
17. Lưỡi dao cạo theo điểm 16, trong đó độ dày của lớp tăng cường, được đo vuông góc với cạnh nền, nằm giữa 20 và 150 nanomet (nm).
18. Lưỡi dao cạo theo điểm 16, trong đó độ dày của lớp tăng cường, được đo vuông góc với cạnh nền, nằm giữa 40 và 250 nanomet (nm).
19. Lưỡi dao cạo theo điểm 1, còn bao gồm lớp phủ polyme bên trên lớp phủ tăng cường.
20. Lưỡi dao cạo theo điểm 1, trong đó lớp tăng cường bao gồm các vùng có tỷ lệ khác nhau của các nguyên tử titan và bo một cách hỗn độn,

trong đó, ở ít nhất một vùng, tỷ lệ của bo và titan được chứa nằm giữa $y:1$ và $z:1$, trong đó y và z nằm giữa 1,3 và 1,99, và y nhỏ hơn z , và/hoặc trong đó, ở ít nhất một vùng, tỷ lệ của bo và titan được chứa nằm giữa $u:1$ và $v:1$, trong đó u và v nằm giữa 2,01 và 2,3 và u nhỏ hơn v .
21. Đầu dao cạo bao gồm hộp chứa và lưỡi dao cạo theo điểm 1, lưỡi dao cạo nêu trên được gắn trong hộp chứa.
22. Dao cạo bao gồm cán và đầu dao cạo theo điểm 21, đầu dao cạo này được gắn vào cán.
23. Lưỡi dao cạo bao gồm phần mép lưỡi, lưỡi dao cạo này bao gồm:

nền lưỡi dao cạo có phần mép nền ở phần mép lưỡi của lưỡi dao cạo, phần mép nền có dạng hình học được định hình và có hình vát nhọn với hai bên nền hội tụ về phía đầu nền,

lớp phủ tăng cường lắng phủ trên nền lưỡi dao cạo ít nhất ở phần mép lưỡi, lớp phủ tăng cường phủ đầu nền, lớp phủ tăng cường có dạng hình học được định hình và có hình vát nhọn với hai bên lớp phủ hội tụ về phía đầu lớp phủ,

trong đó lớp phủ tăng cường bao gồm hỗn hợp của titan và bo,

trong đó lớp tăng cường được làm lắng phủ trong các điều kiện mà, khi được áp dụng việc làm lắng phủ mẫu đối chứng phẳng, thì tạo ra lớp phủ có mật độ của lớp phủ này lớn hơn 3,9 gam trên mỗi centimet khối (g/cm^3).

24. Lưỡi dao cạo bao gồm phần mép lưỡi, lưỡi dao cạo này bao gồm:

nền lưỡi dao cạo có phần mép nền ở phần mép lưỡi của lưỡi dao cạo, phần mép nền có dạng hình học được định hình và có hình vát nhọn với hai bên nền hội tụ về phía đầu nền,

lớp phủ tăng cường lắng phủ trên nền lưỡi dao cạo ít nhất ở phần mép lưỡi, lớp phủ tăng cường phủ đầu nền, lớp phủ tăng cường có dạng hình học được định hình và có hình vát nhọn với hai bên lớp phủ hội tụ về phía đầu lớp phủ,

trong đó lớp phủ tăng cường bao gồm hỗn hợp của titan và bo,

trong đó độ dày kết hợp của nền lưỡi và lớp phủ tăng cường, được đo giữa hai bên lớp phủ trực giao với đường cắt đôi phần mép lưỡi, ở khoảng cách 5 micromet từ đầu lớp phủ, nằm giữa 1,8 và 2,5 micromet, và tốt hơn là nằm giữa 1,9 và 2,4 micromet.

25. Lưỡi dao cạo theo điểm 24, trong đó độ dày kết hợp của nền lưỡi và lớp phủ tăng cường, được đo giữa hai bên lớp phủ trực giao với đường cắt đôi phần mép lưỡi, ở khoảng cách 20 micromet từ đầu lớp phủ, nằm giữa 5,1 và 7,3 micromet, và tốt hơn là nằm giữa 5,4 và 7,1 micromet.

26. Lưỡi dao cạo bao gồm phần mép lưỡi, lưỡi dao cạo này bao gồm:

nền lưỡi dao cạo có phần mép nền ở phần mép lưỡi của lưỡi dao cạo, phần mép nền có dạng hình học được định hình và có hình vát nhọn với hai bên nền hội tụ về phía đầu nền,

lớp phủ tăng cường lắng phủ trên nền lưỡi dao cạo ít nhất ở phần mép lưỡi, lớp phủ tăng cường phủ đầu nền, lớp phủ tăng cường có dạng hình học được định hình và có hình vát nhọn với hai bên lớp phủ hội tụ về phía đầu lớp phủ,

trong đó lớp phủ tăng cường bao gồm hỗn hợp của titan và bo,

trong đó độ dày kết hợp của nền lưỡi và lớp phủ tăng cường, được đo giữa hai

bên lớp phủ trực giao với đường cắt đôi phần mép lưới, ở khoảng cách 20 micromet từ đầu lớp phủ, nằm giữa 5,1 và 7,3 micromet, và tốt hơn là nằm giữa 5,4 và 7,1 micromet.

27. Lưới dao cạo theo điểm 26, trong đó độ dày kết hợp của nền lưới và lớp phủ tăng cường, được đo giữa hai bên lớp phủ trực giao với đường cắt đôi phần mép lưới, ở khoảng cách 5 micromet từ đầu lớp phủ, nằm giữa 1,8 và 2,5 micromet, và tốt hơn là nằm giữa 1,9 và 2,4 micromet.

1/6

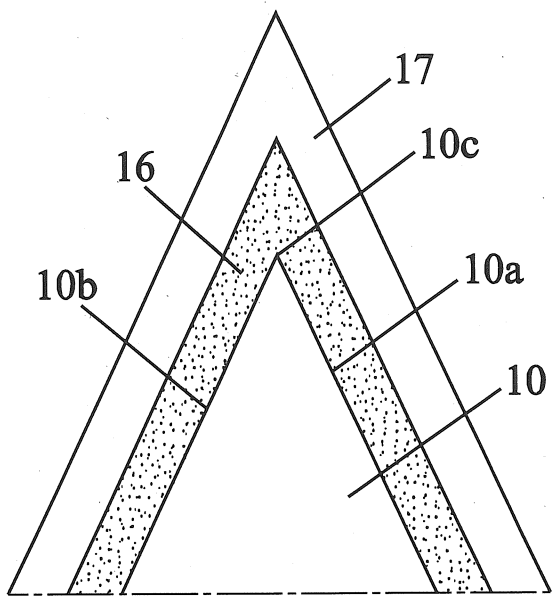


FIG. 1

TEM trường tối

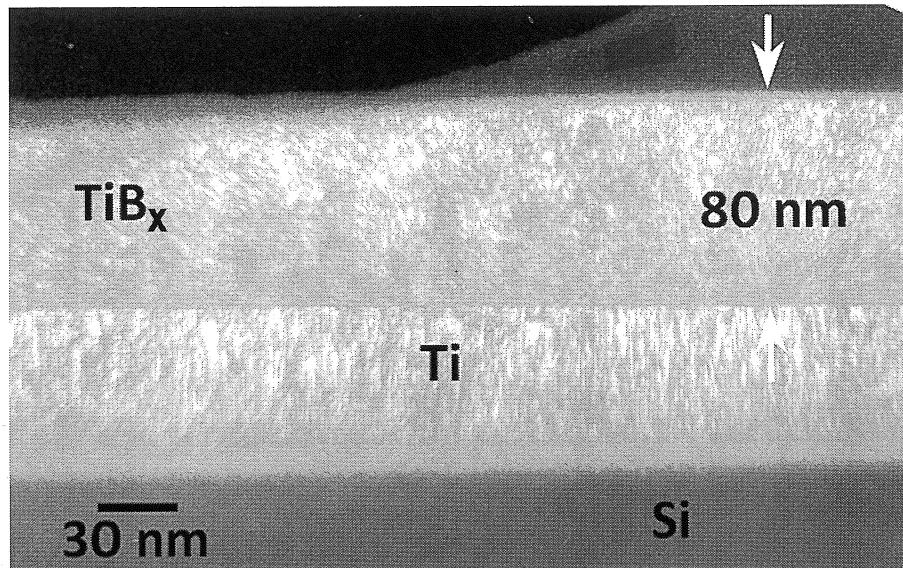


FIG. 2

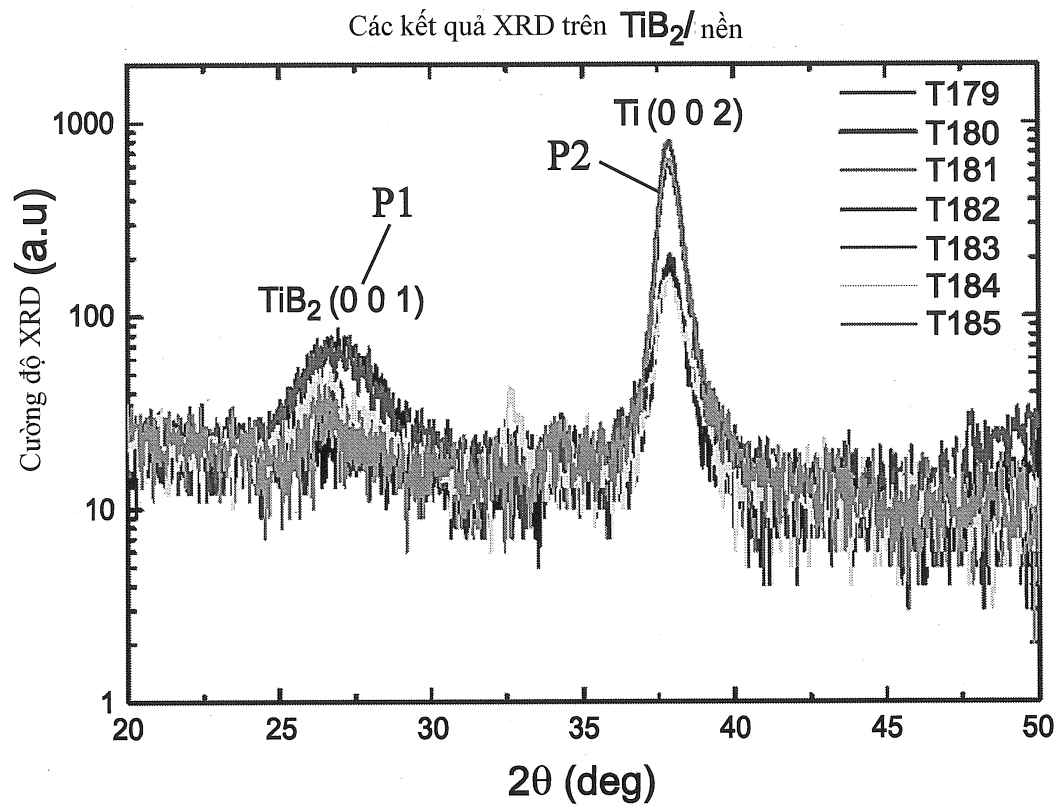
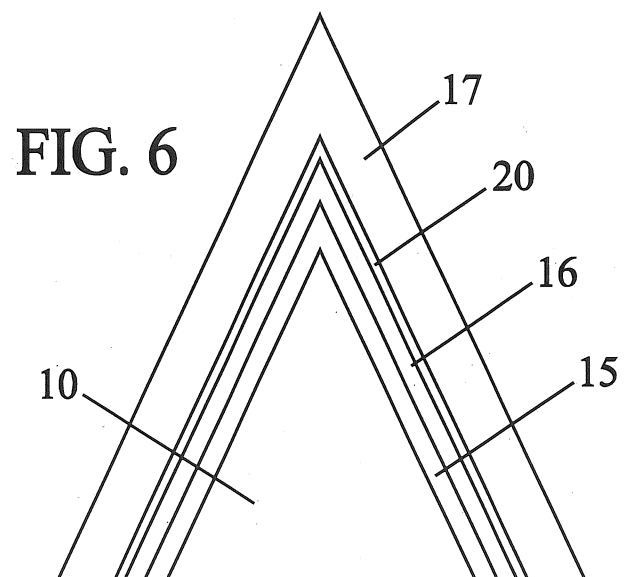
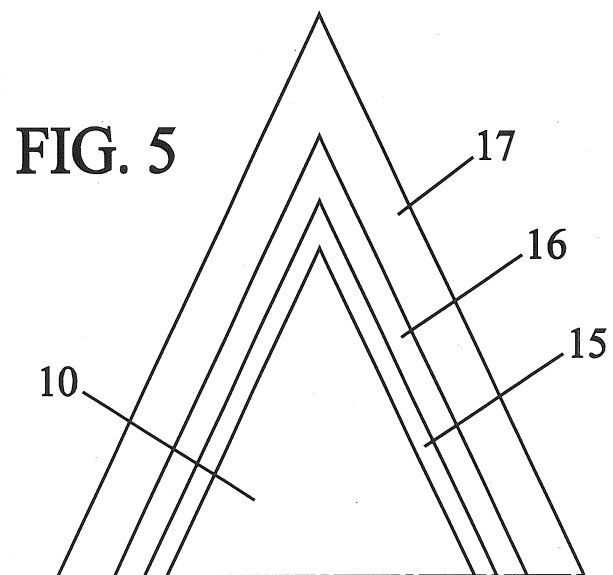
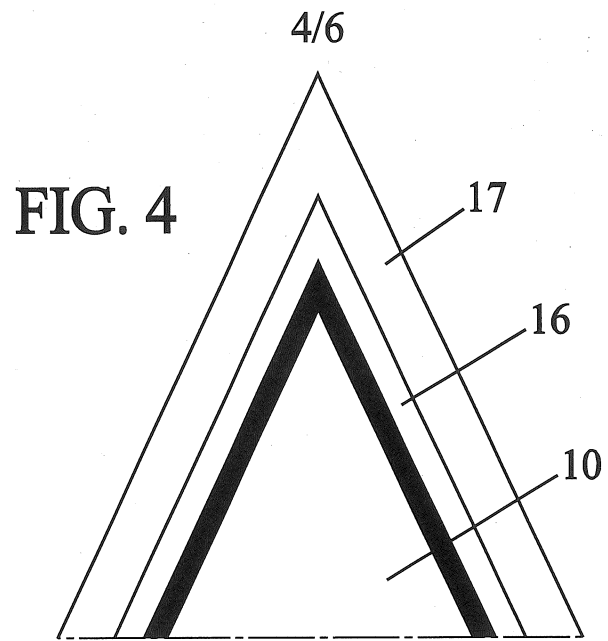
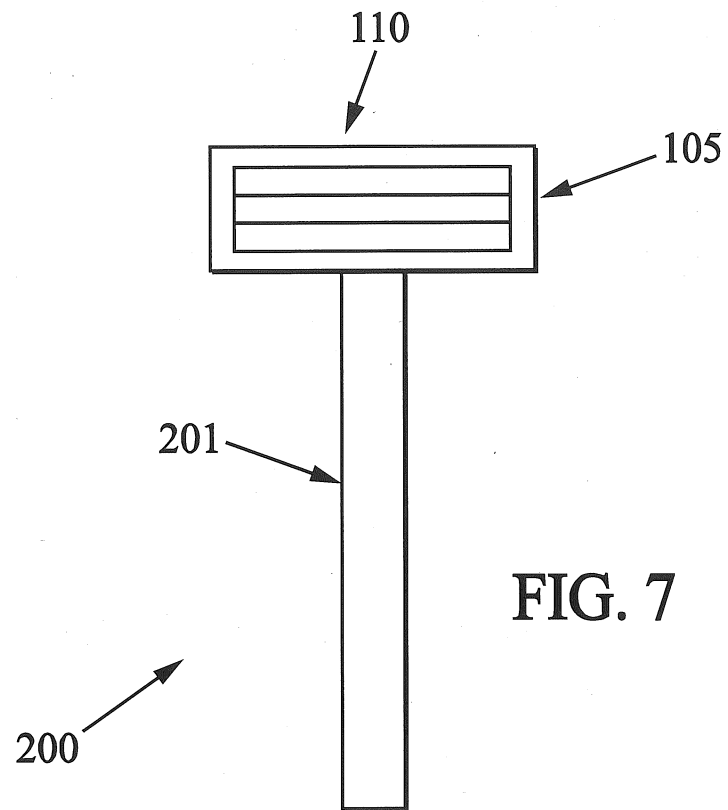


FIG. 3



5/6



6/6

FIG. 8

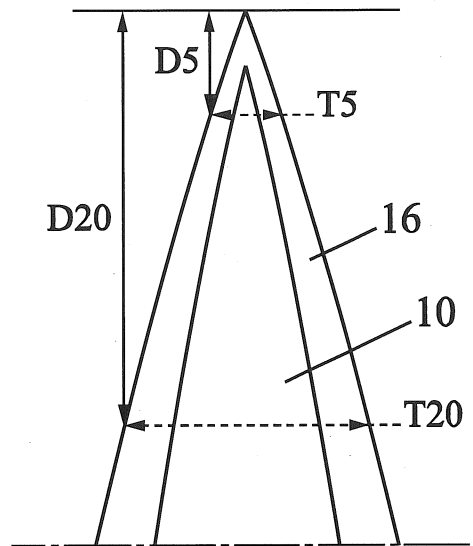


FIG. 9

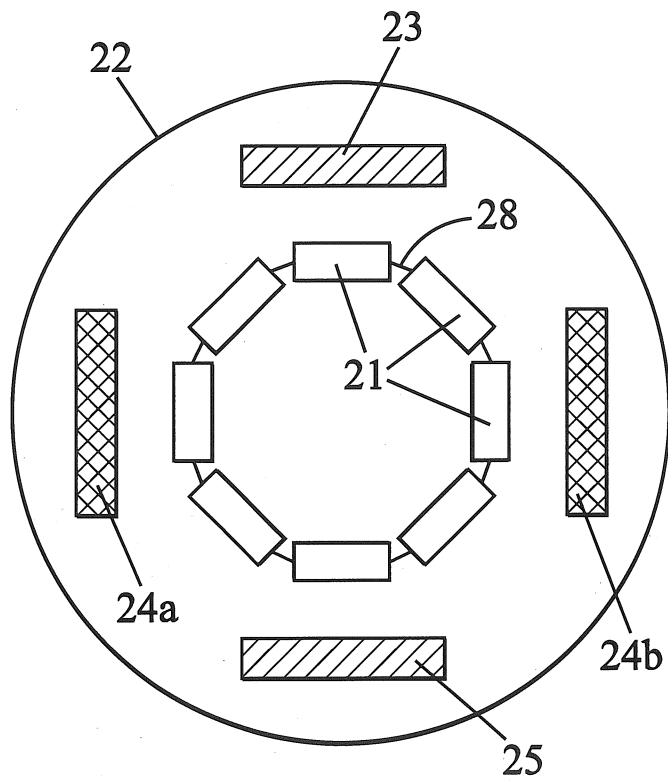


FIG. 10

