



(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)



1-0032489

(51)⁷ B22D 11/06; B22D 11/10; B22D 11/103; (13) B
C22C 45/04; C22C 1/00; C22C 33/00;
C22C 45/02; B22D 11/00; B22D 11/124

(21) 1-2014-03415

(22) 07/03/2013

(86) PCT/JP2013/056354 07/03/2013

(87) WO/2013/137117 19/09/2013

(30) 2012-058715 15/03/2012 JP

(45) 25/07/2022 412

(43) 25/03/2015 324A

(73) Hitachi Metals, Ltd. (JP)

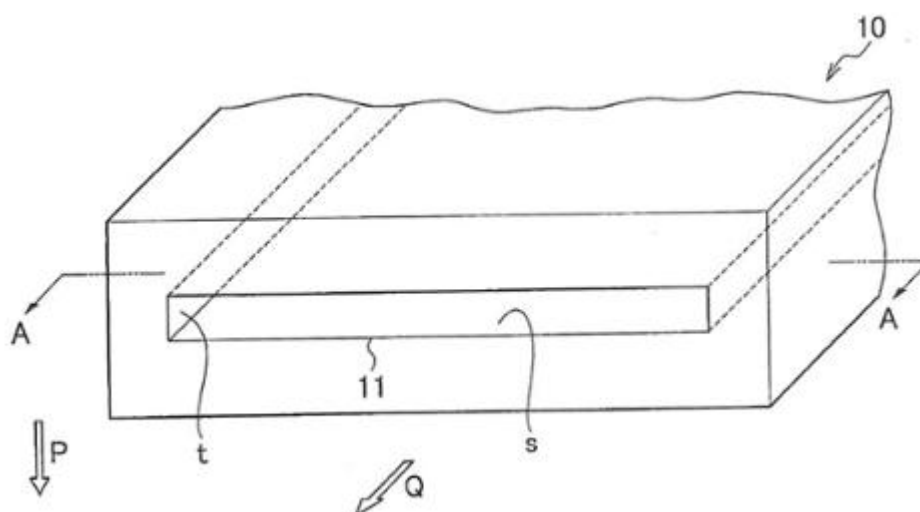
2-1, Shibaura 1-chome, Minato-ku, Tokyo 1058614 Japan

(72) SHIBASAKI, Hiroshi (JP); MOTEGI, Takayuki (JP); ITAGAKI, Hajime (JP);
SUNAKAWA, Jun (JP); BIZEN, Yoshio (JP).

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) DẢI HỢP KIM VÔ ĐỊNH HÌNH VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT DẢI HỢP KIM NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến dải hợp kim vô định hình và phương pháp sản xuất dải này. Phương pháp sản xuất dải hợp kim vô định hình theo sáng chế bao gồm bước sản xuất dải hợp kim vô định hình bằng cách xả hợp kim nóng chảy qua miệng hình chữ nhật của vòi phun kim loại nóng chảy có rãnh dẫn kim loại nóng chảy mà hợp kim nóng chảy chảy theo đó, miệng này là một đầu của rãnh dẫn kim loại nóng chảy, lên trên bề mặt trục làm mát quay, trong đó trong số các bề mặt thành của rãnh dẫn kim loại nóng chảy, chiều cao tối đa Rz(t) của bề mặt t, mà là bề mặt thành song song với hướng chảy của hợp kim nóng chảy và với hướng cạnh gần của miệng, bằng 10,5 μ m hoặc nhỏ hơn.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế này đề cập đến dải hợp kim vô định hình và phương pháp sản xuất dải này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Đối với phương pháp sản xuất dải hợp kim vô định hình dùng cho lõi từ hoặc vật liệu chắn từ, phương pháp tôi trong chất lỏng đã được biết rộng rãi. Về phương pháp tôi trong chất lỏng, có phương pháp một trục (ví dụ, xem sáng chế Nhật Bản số 3494371), phương pháp hai trục (ví dụ, xem đơn sáng chế Nhật Bản (JP-A) số H03-18459), phương pháp ly tâm, hoặc phương pháp tương tự, và xét về năng suất hoặc khả năng bảo dưỡng, thì phương pháp một trục là tốt hơn, bằng phương pháp này hợp kim nóng chảy được cấp qua vòi phun kim loại nóng chảy lên bề mặt trục làm mát quay, và được hóa rắn bằng cách tôi để tạo ra dải hợp kim vô định hình.

Bằng phương pháp một trục, dải được sản xuất bằng cách tạo ra một khối dự trữ của hợp kim nóng chảy (còn được gọi là "vũng") giữa bề mặt trục làm mát và vòi phun kim loại nóng chảy, và do đó, một dải rộng có thể được sản xuất một cách thuận lợi.

Tuy nhiên, đối với dải hợp kim vô định hình được sản xuất, ví dụ, bằng phương pháp một trục, đầu theo hướng chiều rộng của dải không tạo dạng nhẵn, mà đầu này lại có xu hướng tạo thành hình gờ răng cưa (ví dụ, xem Fig.5). Phần nhô hình gờ răng cưa (tương ứng với một răng cưa) trong bản mô tả này được gọi là "gờ". Do dải hợp kim vô định hình có xu hướng bị hóa giòn do xử lý nhiệt, nên trong trường hợp trong đó gờ (cụ thể là, gờ có chiều dài, khi được đo theo hướng dọc của dải, bằng 1 mm hoặc lớn hơn) được tạo ra ở các đầu theo hướng chiều rộng, thì sự gãy rời của gờ có thể có vấn đề. Trong trường hợp trong đó dải hợp kim vô định hình được sử dụng, ví dụ, làm lõi từ của máy biến thế và gờ rơi ra, gờ gãy này sẽ gây ra sự đoản mạch điện, do đó tăng tổn thất trong lõi từ hoặc, trường hợp xấu nhất, là làm hỏng máy biến thế.

Hiện nay, về vấn đề gãy rời của gờ, các dải hợp kim vô định hình được xếp chồng lên nhau để tạo ra lõi từ và được xử lý nhiệt, và sau đó các đầu theo hướng

chiều rộng này của các dải hợp kim vô định hình được phủ cẩn thận bằng nhựa epoxy hoặc nhựa tương tự để các gờ này không rơi ra được, do đó ngăn chặn sự gãy rời của gờ trong bước xử lý tiếp theo như bước lắp ráp máy biến thế.

Tuy nhiên, đối với phương pháp ngăn chặn sự gãy rời của gờ, một phương pháp cơ bản hơn mà bằng phương pháp này sự tự tạo ra gờ có thể được triệt tiêu, đã được phát hiện.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp sản xuất dải hợp kim vô định hình, bằng phương pháp này sự tạo ra gờ ở các đầu theo hướng chiều rộng của dải có thể được ngăn chặn, và sự gãy rời của gờ sau xử lý nhiệt có thể được triệt tiêu. Hơn nữa, mục đích của sáng chế là đề xuất dải hợp kim vô định hình trong đó sự gãy rời của gờ sau xử lý nhiệt có thể được triệt tiêu.

Phương tiện để giải quyết vấn đề

Các phương tiện cụ thể để đạt được các mục đích ở trên là như sau.

<1>. Phương pháp sản xuất dải hợp kim vô định hình, phương pháp này bao gồm: bước sản xuất dải hợp kim vô định hình bằng cách xả hợp kim nóng chảy qua miệng hình chữ nhật của vòi phun kim loại nóng chảy có rãnh dẫn kim loại nóng chảy mà hợp kim nóng chảy chảy dọc theo đó, miệng này là đầu của rãnh dẫn kim loại nóng chảy, lên trên bề mặt trục làm mát quay, trong đó trong số các bề mặt thành của rãnh dẫn kim loại nóng chảy, chiều cao tối đa $Rz(t)$ của bề mặt t , mà là bề mặt thành song song với hướng chảy của hợp kim nóng chảy và với hướng cạnh ngắn của miệng, bằng 10,5 μm hoặc nhỏ hơn.

<2>. Phương pháp sản xuất dải hợp kim vô định hình theo <1>, trong đó hợp kim nóng chảy được xả lên trên bề mặt trục làm mát quay với tốc độ ở chu vi nằm trong khoảng từ 10 m/giây đến 40 m/giây trong bước sản xuất dải hợp kim vô định hình.

<3>. Phương pháp sản xuất dải hợp kim vô định hình theo mục <1> hoặc <2>, trong đó hợp kim nóng chảy được xả ở áp suất xả nằm trong khoảng từ 10 kPa đến 30 kPa trong bước sản xuất dải hợp kim vô định hình.

<4>. Phương pháp sản xuất dải hợp kim vô định hình theo mục bất kỳ trong số các mục từ <1> đến <3>, trong đó trong số các bề mặt thành của rãnh dẫn kim loại nóng

chảy, chiều cao tối đa $Rz(s)$ của bề mặt s , mà là bề mặt thành song song với hướng chảy của hợp kim nóng chảy và với hướng cạnh dài của miệng, bằng $60,0\ \mu\text{m}$ hoặc nhỏ hơn.

<5>. Phương pháp sản xuất dải hợp kim vô định hình theo mục bất kỳ trong số các mục từ <1> đến <4>, trong đó trong số các bề mặt thành của rãnh dẫn kim loại nóng chảy, chiều cao tối đa $Rz(s)$ của bề mặt s , mà là bề mặt thành song song với hướng chảy của hợp kim nóng chảy và với hướng cạnh dài của miệng, nằm trong khoảng từ $20,0\ \mu\text{m}$ đến $60,0\ \mu\text{m}$.

<6>. Phương pháp sản xuất dải hợp kim vô định hình theo mục bất kỳ trong số các mục từ <1> đến <5>, trong đó chiều dài của cạnh dài của miệng nằm trong khoảng từ $100\ \text{mm}$ đến $300\ \text{mm}$.

<7>. Phương pháp sản xuất dải hợp kim vô định hình theo mục bất kỳ trong số các mục từ <1> đến <6>, trong đó chiều dài của cạnh ngắn của miệng nằm trong khoảng từ $0,1\ \text{mm}$ đến $1,0\ \text{mm}$.

<8>. Dải hợp kim vô định hình, trong đó số lượng gờ có chiều dài bằng $1\ \text{mm}$ hoặc dài hơn được đo theo hướng dọc của dải ở các đầu theo hướng chiều rộng của dải bằng 1 hoặc nhỏ hơn trên $1\ \text{m}$ chiều dài của dải theo hướng dọc.

<9>. Dải hợp kim vô định hình theo mục <8> được sản xuất bằng phương pháp một trục.

<10>. Dải hợp kim theo mục <8> hoặc <9> có chiều dày nằm trong khoảng từ $10\ \mu\text{m}$ đến $40\ \mu\text{m}$ và chiều rộng nằm trong khoảng từ $100\ \text{mm}$ đến $300\ \text{mm}$.

Hiệu quả của sáng chế

Sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất dải hợp kim vô định hình, bằng phương pháp này sự tạo ra gờ ở các đầu theo hướng chiều rộng của dải có thể được ngăn chặn, và sự gãy rời của gờ sau xử lý nhiệt có thể được triệt tiêu. Hơn nữa, sáng chế còn đề xuất dải hợp kim vô định hình trong đó sự gãy rời của gờ sau xử lý nhiệt có thể được triệt tiêu.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ mặt cắt ngang mang tính khái niệm của một phương án về thiết bị sản xuất dải hợp kim vô định hình thích hợp cho phương pháp sản xuất dải hợp kim vô định hình theo sáng chế.

Fig.2 là hình vẽ phối cảnh của vòi phun kim loại nóng chảy của thiết bị sản xuất dải hợp kim vô định hình được thể hiện trên Fig.1.

Fig.3 là hình vẽ mặt cắt ngang theo đường A-A trên Fig.2.

Fig.4 là ảnh kính hiển vi quang học của đầu dải hợp kim vô định hình trong ví dụ 1.

Fig.5 là ảnh kính hiển vi quang học của đầu dải hợp kim vô định hình trong ví dụ so sánh 1.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương pháp sản xuất dải hợp kim vô định hình và dải hợp kim vô định hình theo sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dưới đây.

Phương pháp sản xuất dải hợp kim vô định hình

Phương pháp sản xuất dải hợp kim vô định hình (sau đây còn được gọi là “dải”) theo sáng chế bao gồm: bước sản xuất dải hợp kim vô định hình bằng cách xả hợp kim nóng chảy qua miệng hình chữ nhật của vòi phun kim loại nóng chảy có rãnh dẫn kim loại nóng chảy mà hợp kim nóng chảy chảy dọc theo đó, miệng này (ví dụ, miệng 11 trên Fig.2 được mô tả dưới đây) là đầu của rãnh dẫn kim loại nóng chảy, lên trên bề mặt trục làm mát quay, trong đó trong số các bề mặt thành của rãnh dẫn kim loại nóng chảy, chiều cao tối đa $R_z(t)$ của bề mặt t (ví dụ, bề mặt t trên Fig.2 và Fig.3 được mô tả dưới đây), mà là bề mặt thành song song với hướng chảy của hợp kim nóng chảy và với hướng cạnh ngắn của miệng, bằng 10,5 μm hoặc nhỏ hơn.

Độ nhám bề mặt (chiều cao tối đa R_z và độ nhám trung bình cộng R_a được mô tả dưới đây) trong bản mô tả này chỉ độ nhám bề mặt được đo theo JIS B 0601 (2001).

Hơn nữa, độ nhám bề mặt (chiều cao tối đa R_z và độ nhám trung bình cộng R_a được mô tả dưới đây) trong bản mô tả này chỉ các trị số được đo theo hướng chảy của hợp kim nóng chảy (ví dụ, trên Fig.2 là hướng của mũi tên Q).

Đối với dải được sản xuất bằng phương pháp sản xuất dải hợp kim vô định hình thông thường, các đầu theo hướng chiều rộng không nhẵn, nhưng các gờ được tạo ra ở các đầu theo hướng chiều rộng.

Do dải hợp kim vô định hình có xu hướng bị hóa giòn bởi xử lý nhiệt, trong trường hợp trong đó gờ (cụ thể là, gờ có chiều dài, khi được đo theo hướng dọc của dải, bằng 1 mm hoặc lớn hơn) được tạo ra ở các đầu theo hướng chiều rộng, thì sự gãy rời của gờ có thể có vấn đề.

Gờ có chiều dài, khi được đo theo hướng dọc của dải, bằng 1 mm hoặc lớn hơn trong bản mô tả này còn được gọi đơn giản là "gờ có chiều dài bằng 1 mm hoặc dài hơn".

Ngược lại với phương pháp thông thường, bằng phương pháp sản xuất dải hợp kim vô định hình theo sáng chế, sự tạo ra gờ (cụ thể là, gờ có chiều dài bằng 1 mm hoặc dài hơn) ở các đầu theo hướng chiều rộng của dải có thể được ngăn chặn, và do đó sự gãy rời của gờ sau xử lý nhiệt có thể được triệt tiêu.

Dưới đây, gờ và chiều dài của gờ sẽ được mô tả dựa vào Fig.5.

Fig.5 là ảnh kính hiển vi quang học của đầu dải hợp kim vô định hình trong ví dụ so sánh 1 được mô tả dưới đây.

Trên Fig.5 vùng màu xám ở phần dưới là dải hợp kim vô định hình, và vùng màu đen ở phần trên là nền.

Đối với dải hợp kim vô định hình trong ví dụ so sánh 1 được thể hiện trên Fig.5, ba gờ được nhận ra ở đầu (trên Fig.5, gờ ở giữa trong số ba gờ này được khoanh tròn bằng đường nét gạch).

Chiều dài L trên Fig.5 là chiều dài của gờ theo hướng dọc của dải.

Ở đây, hướng dọc của dải trùng với hướng quay của trục làm mát (ví dụ, mũi tên P trên Fig.1).

Trên Fig.5, gờ bên phải trong số ba gờ có chiều dài bằng 1 mm hoặc dài hơn được đo theo hướng dọc của dải. Cụ thể là, gờ ở phía bên phải là "gờ có chiều dài bằng 1 mm hoặc dài hơn". Do "gờ có chiều dài bằng 1 mm hoặc dài hơn" dễ bị gãy rời sau xử lý nhiệt, cần phải ngăn chặn sự tạo ra loại gờ này.

Bằng phương pháp sản xuất theo sáng chế, cụ thể là sự tạo ra “gờ có chiều dài bằng 1 mm hoặc dài hơn” này có thể được ngăn chặn (ví dụ, xem Fig.4 (ví dụ 1) được mô tả dưới đây).

Mặc dù lý do cụ thể về khả năng ngăn chặn sự tạo ra gờ theo sáng chế còn chưa rõ ràng, nhưng được cho là như dưới đây.

Đối với phương pháp sản xuất, mà bằng phương pháp này hợp kim nóng chảy được xả từ miệng hình chữ nhật của vòi phun kim loại nóng chảy lên trên bề mặt trục làm mát quay, có thể hiểu được là sự cấp hợp kim nóng chảy cho trục làm mát là không ổn định, trong trường hợp trong đó dòng hợp kim nóng chảy trong vùng lân cận của bề mặt t là dòng chảy rối, và sự rung của đầu theo hướng chiều rộng của vũng được tạo thành trên bề mặt trục làm mát (cụ thể là, sự rung theo hướng trục của trục làm mát) sẽ trở nên mạnh. Khi trục làm mát quay cùng với đầu theo hướng chiều rộng của vũng rung, có thể là, đầu vũng khi bị kẹt do sự rung bị kéo theo hướng quay ngược nên tạo ra gờ.

Liên quan tiếp đến hiện tượng ở trên, có thể giả định rằng dòng hợp kim nóng chảy trong vùng lân cận của bề mặt t có thể được tạo dễ dàng thành dòng chảy thành tầng bằng cách làm nhẵn bề mặt t đến chiều cao tối đa Rz (t) bằng 10,5 μm hoặc nhỏ hơn, và kết quả là, sự cấp hợp kim nóng chảy cho trục làm mát có thể được ổn định, sự rung ở các đầu theo hướng chiều rộng của vũng có thể được ngăn chặn, và kết quả là, sự tạo ra gờ có thể được ngăn chặn.

Các tác giả của sáng chế đã phát hiện là độ nhám của bề mặt t có ảnh hưởng lớn (so với ảnh hưởng của độ nhám của bề mặt s được mô tả dưới đây) đến sự xuất hiện hoặc không xuất hiện của gờ trên dải, phát hiện khác là sự tạo ra gờ có thể được ngăn chặn bằng cách làm nhẵn bề mặt t đến chiều cao tối đa Rz (t) bằng 10,5 μm hoặc nhỏ hơn, và cuối cùng đã hoàn thiện sáng chế dựa vào các phát hiện này.

Khi chiều cao tối đa Rz (t) vượt quá 10,5 μm , thì sự tạo ra gờ sẽ là đáng kể. Điều này có thể hiểu được vì sự rung của các đầu theo hướng chiều rộng của vũng sẽ trở nên mạnh hơn.

Từ quan điểm ngăn chặn tốt hơn sự tạo ra gờ, chiều cao tối đa Rz (t) tốt hơn là bằng 10,0 μm hoặc nhỏ hơn.

Mặc dù không có giới hạn cụ thể theo sáng chế về chiều cao tối đa Rz (s) của bề mặt s, mà là bề mặt thành song song với hướng chảy của hợp kim nóng chảy và với hướng cạnh dài của miệng trong số các bề mặt thành của rãnh dẫn kim loại nóng chảy (ví dụ, bề mặt s trên Fig.2 và Fig.3 được mô tả dưới đây), từ quan điểm ngăn chặn tốt hơn sự tạo ra gờ, Rz (s) tốt hơn là bằng 60,0 μm hoặc nhỏ hơn, và tốt hơn nữa là 50,0 μm hoặc nhỏ hơn.

Hơn nữa, khi Rz (s) bằng 60,0 μm hoặc nhỏ hơn, thì sự bám dính của tạp chất (chất kết tủa hoặc chất tương tự có nguồn gốc từ hợp kim nóng chảy) vào bề mặt s được ngăn chặn tốt hơn, và dải hợp kim vô định hình có thể được sản xuất ổn định hơn.

Trong khi đó, từ quan điểm điều chỉnh dễ hơn (đánh bóng hoặc cách tương tự) Rz trong một khoảng rộng, Rz (s) tốt hơn là bằng 20,0 μm hoặc lớn hơn, và tốt hơn nữa là 30,0 μm hoặc lớn hơn.

Không có giới hạn cụ thể về phương pháp điều chỉnh Rz (t) và Rz (s) trong các khoảng này, và, ví dụ, phương pháp đánh bóng bằng đĩa (ví dụ, đĩa kim cương), hoặc bàn chải có thể được sử dụng. Việc đánh bóng đặc biệt thích hợp khi xem xét trên quan điểm về khả năng gia công và quản lý quá trình.

Một phương án về phương pháp sản xuất dải hợp kim vô định hình theo sáng chế sẽ được mô tả dưới đây dựa vào Fig.1 đến Fig.3.

Fig.1 là hình vẽ mặt cắt ngang mang tính khái niệm của một phương án về thiết bị sản xuất dải hợp kim vô định hình thích hợp cho phương pháp sản xuất dải hợp kim vô định hình theo sáng chế.

Thiết bị sản xuất dải hợp kim vô định hình 100 được thể hiện trên Fig.1 là thiết bị sản xuất dải hợp kim vô định hình dựa vào phương pháp một trục.

Như được thể hiện trên Fig.1, thiết bị sản xuất dải hợp kim vô định hình 100 có nôi 20 có vòi phun kim loại nóng chảy 10, và trục làm mát 30, bề mặt của nó đối diện với đầu vòi phun kim loại nóng chảy 10. Fig.1 là hình vẽ mặt cắt ngang của thiết bị sản xuất dải hợp kim vô định hình 100 được cắt bởi mặt phẳng vuông góc với hướng trục của trục làm mát 30 và với hướng chiều rộng của dải hợp kim vô định hình 22C (hai hướng này trùng nhau).

Nồi 20 có khoảng không bên trong để có thể chứa hợp kim nóng chảy 22A, hợp kim nóng chảy là vật liệu nguồn làm dải hợp kim vô định hình, và khoảng không bên trong này thông với rãnh dẫn kim loại nóng chảy của vòi phun kim loại nóng chảy 10. Kết quả là, hợp kim nóng chảy 22A chứa trong nồi 20 có thể được xả qua vòi phun kim loại nóng chảy 10 lên trên trục làm mát 30 (trên Fig.1 và Fig.2, hướng xả và hướng chảy của hợp kim nóng chảy 22A được thể hiện bằng mũi tên Q). Nồi 20 và vòi phun kim loại nóng chảy 10 có thể được tạo kết cấu thành một khối liền hoặc như các khối riêng rẽ.

Ít nhất một phần xung quanh nồi 20 có cuộn dây cao tần 40 được bố trí làm phương tiện gia nhiệt. Bằng cách này, nồi 20 ở trạng thái chứa hợp kim mẹ của dải hợp kim vô định hình có thể được gia nhiệt để tạo ra hợp kim nóng chảy 22A trong nồi 20, hoặc hợp kim nóng chảy 22A được cấp từ bên ngoài cho nồi 20 có thể được giữ ở trạng thái lỏng.

Khoảng cách giữa đầu vòi phun kim loại nóng chảy 10 và bề mặt trục làm mát 30 (sau đây còn được gọi là "khe hở") nhỏ đến mức khi hợp kim nóng chảy 22A được xả qua vòi phun kim loại nóng chảy 10, thì vũng 22B của hợp kim nóng chảy 22A được tạo thành.

Mặc dù khoảng cách này có thể nằm trong khoảng thường được thiết đặt cho phương pháp một trục, nó tốt hơn là bằng 500 μm hoặc nhỏ hơn, và tốt hơn nữa là 300 μm hoặc nhỏ hơn.

Hơn nữa, từ quan điểm ngăn chặn sự tiếp xúc giữa đầu vòi phun kim loại nóng chảy 10 và bề mặt trục làm mát 30, khoảng cách này tốt hơn là bằng 50 μm hoặc lớn hơn.

Trục làm mát 30 được tạo kết cấu sao cho nó quay quanh trục theo hướng của mũi tên P.

Môi trường làm mát như nước được tuần hoàn trong trục làm mát 30 nhờ môi trường làm mát này hợp kim nóng chảy 22A được phủ (được xả) trên bề mặt trục làm mát 30 có thể được làm mát để tạo thành dải hợp kim vô định hình 22C.

Không có giới hạn cụ thể về chiều dài của trục làm mát 30 theo hướng trục, chừng nào nó còn dài hơn chiều rộng của dải hợp kim vô định hình cần được sản xuất

(chiều dài của cạnh dài của miệng vòi phun được mô tả dưới đây).

Từ quan điểm khả năng làm mát, đường kính của trục làm mát 30 tốt hơn là bằng 200 mm hoặc lớn hơn, và tốt hơn nữa là 300 mm hoặc lớn hơn. Trong khi đó, từ quan điểm khả năng làm mát, đường kính này tốt hơn là bằng 700 mm hoặc nhỏ hơn.

Vật liệu của trục làm mát 30 tốt hơn là vật liệu có độ dẫn nhiệt cao, như Cu, hoặc hợp kim Cu (hợp kim Cu-Be, hợp kim Cu-Cr, hợp kim Cu-Zr, hợp kim Cu-Zn, hợp kim Cu-Sn, hợp kim Cu-Ti, hoặc hợp kim tương tự).

Mặc dù không có giới hạn cụ thể về độ nhám bề mặt của bề mặt trục làm mát 30, từ quan điểm ngăn chặn tốt hơn sự rung của các đầu vũng, chiều cao tối đa (R_z) của bề mặt trục làm mát 30 tốt hơn là bằng 1,5 μm hoặc nhỏ hơn, và tốt hơn nữa là 1,0 μm hoặc nhỏ hơn.

Tương tự như vậy, từ quan điểm ngăn chặn tốt hơn sự rung của các đầu vũng, độ nhám trung bình cộng (R_a) của bề mặt trục làm mát 30 tốt hơn là bằng 0,5 μm hoặc nhỏ hơn.

Ngoài ra, là trục làm mát 30, trục làm mát được sử dụng thông thường trong phương pháp một trục có thể được sử dụng.

Gần bề mặt trục làm mát 30 (sau vòi phun kim loại nóng chảy 10 theo hướng quay của trục làm mát 30), vòi phun khí bóc 50 được bố trí. Vòi này thổi khí bóc (ví dụ, khí nitơ, hoặc khí có áp suất cao như khí nén) theo hướng (hướng của mũi tên với đường nét gạch trên Fig.1) ngược với hướng quay của trục làm mát 30 (mũi tên P), sao cho việc bóc dải hợp kim vô định hình 22C khỏi trục làm mát 30 có thể được thực hiện hiệu quả hơn.

Thiết bị sản xuất dải hợp kim vô định hình 100 có thể có các thành phần khác ngoài các thành phần ở trên (ví dụ, trục cuộn để cuộn dải hợp kim vô định hình 22C đã sản xuất, hoặc vòi phun khí để thổi khí CO_2 , khí N_2 , hoặc khí tương tự vào vũng 22B của hợp kim nóng chảy hoặc vùng lân cận của nó).

Hơn nữa, kết cấu cơ bản của thiết bị sản xuất dải hợp kim vô định hình 100 có thể tương tự như kết cấu của thiết bị sản xuất dải hợp kim vô định hình dựa vào phương pháp một trục thông thường (ví dụ, xem patent Nhật Bản số 3494371, patent Nhật Bản số 3594123, patent Nhật Bản số 4244123, và patent Nhật Bản số 4529106).

Fig.2 là hình vẽ phối cảnh của vòi phun kim loại nóng chảy 10 của thiết bị sản xuất dải hợp kim vô định hình 100 được thể hiện trên Fig.1. Fig.3 là hình vẽ mặt cắt ngang theo đường A-A trên Fig.2.

Như được thể hiện trên Fig.3, vòi phun kim loại nóng chảy 10 có rãnh dẫn kim loại nóng chảy F, trong đó hợp kim nóng chảy chảy. Một đầu của rãnh dẫn kim loại nóng chảy F theo hướng chảy của hợp kim nóng chảy là miệng hình chữ nhật (hình rãnh) 11 (Fig.2) để xả hợp kim nóng chảy. Mặt khác, đầu kia của rãnh dẫn kim loại nóng chảy F theo hướng chảy của hợp kim nóng chảy thông với khoảng không bên trong của nôi 20 được thể hiện trên Fig.1.

Về vấn đề này, mặt cắt ngang của rãnh dẫn kim loại nóng chảy F bị cắt bởi một mặt phẳng vuông góc với hướng chảy của hợp kim nóng chảy (Fig.3) cũng là hình chữ nhật (hình rãnh) tương tự như miệng 11 (Fig.2). Nói cách khác, rãnh dẫn kim loại nóng chảy F là khoảng không lăng trụ hình chữ nhật có miệng hình chữ nhật (đầu hở).

Chiều dài của cạnh dài của miệng 11 là chiều dài tương ứng với chiều rộng của dải hợp kim vô định hình cần được sản xuất. Chiều dài của cạnh dài của miệng 11 tốt hơn là bằng 100 mm hoặc lớn hơn, và tốt hơn nữa là 125 mm hoặc lớn hơn. Trong khi đó, chiều dài của cạnh dài tốt hơn là bằng 300 mm hoặc nhỏ hơn.

Hơn nữa, từ quan điểm sản xuất ổn định dải hợp kim vô định hình trong các điều kiện đúc nói chung (tốc độ, khe hở, và áp suất xả), chiều dài của cạnh ngắn của miệng 11 tốt hơn là bằng 0,1 mm hoặc lớn hơn, và tốt hơn nữa là 0,4 mm hoặc lớn hơn. Từ quan điểm tương tự, chiều dài của cạnh ngắn tốt hơn là bằng 1,0 mm hoặc nhỏ hơn, và tốt hơn nữa là 0,7 mm hoặc nhỏ hơn.

Vật liệu của vòi phun kim loại nóng chảy 10 tốt hơn là silic nitrua, sialon, oxit nhôm-oxit ziricon, ziricon, hoặc chất tương tự từ quan điểm độ bền với sốc nhiệt.

Hơn nữa, từ quan điểm nắn thẳng dòng kim loại nóng chảy, chiều dài máng của rãnh dẫn kim loại nóng chảy F (chiều dài của rãnh dẫn kim loại nóng chảy F theo hướng chảy của hợp kim nóng chảy) tốt hơn là bằng 30 mm hoặc nhỏ hơn, và tốt hơn nữa là 20 mm hoặc nhỏ hơn.

Khoảng chiều cao tối đa ($R_z(t)$) của bề mặt t trong số các bề mặt thành của rãnh dẫn kim loại nóng chảy F theo phương án như được mô tả ở trên, và khoảng ưu

tiên cũng như được mô tả ở trên. Khoảng ưu tiên của chiều cao tối đa (R_z (s)) của bề mặt s cũng như được mô tả ở trên.

Tiếp theo, quay lại Fig.1, một ví dụ về việc sản xuất dải hợp kim vô định hình 22C bằng cách sử dụng thiết bị sản xuất dải hợp kim vô định hình 100 sẽ được mô tả.

Trước tiên, hợp kim mẹ được bố trí trong nồi 20, và hợp kim mẹ này được nấu chảy bằng cách gia nhiệt cảm ứng cao tần bằng cuộn dây cao tần 40 để tạo thành hợp kim nóng chảy 22A. Mặc dù không có giới hạn cụ thể về nhiệt độ của hợp kim nóng chảy 22A, nhiệt độ của hợp kim nóng chảy tốt hơn là bằng nhiệt độ điểm nóng chảy của hợp kim mẹ $+50^{\circ}\text{C}$ hoặc cao hơn từ quan điểm ngăn chặn sự bám dính của chất kết tủa có nguồn gốc từ hợp kim nóng chảy 22A lên trên bề mặt thành của vòi phun kim loại nóng chảy. Hơn nữa, nhiệt độ của hợp kim nóng chảy 22A tốt hơn là bằng nhiệt độ điểm nóng chảy của hợp kim mẹ $+250^{\circ}\text{C}$ hoặc thấp hơn từ quan điểm ngăn chặn sự tạo thành túi khí được tạo thành ở phía mặt tiếp xúc với bề mặt trực làm mát 30.

Tiếp theo, hợp kim nóng chảy được xả qua vòi phun kim loại nóng chảy 10 lên trên bề mặt trực làm mát 30 quay theo hướng của mũi tên P, trong khi vẫn tạo ra vũng 22B, để tạo thành lớp phủ của hợp kim nóng chảy trên bề mặt trực làm mát 30, và lớp phủ này được làm mát để tạo thành dải hợp kim vô định hình 22C. Sau đó, dải hợp kim vô định hình 22C được tạo thành trên bề mặt trực làm mát 30 được bóc khỏi bề mặt trực làm mát 30 bằng cách thổi khí bóc từ vòi phun khí bóc 50 và được cuộn lên trực cuộn (không được minh họa) ở dạng trực để thu hồi.

Các công đoạn từ xả hợp kim nóng chảy đến cuộn (thu hồi) dải hợp kim vô định hình được thực hiện liên tục, và kết quả là, một dải hợp kim vô định hình dài có, ví dụ, chiều dài theo hướng dọc bằng 3000 m hoặc lớn hơn có thể thu được.

Trong trường hợp này, áp suất xả của hợp kim nóng chảy tốt hơn là bằng 10 kPa hoặc lớn hơn, và tốt hơn nữa là 15 kPa hoặc lớn hơn. Trong khi đó, áp suất xả tốt hơn là bằng 30 kPa hoặc nhỏ hơn, và tốt hơn nữa là 25 kPa hoặc nhỏ hơn.

Khi áp suất xả nằm trong khoảng ưu tiên trên, có thể đạt được đáng kể hơn hiệu quả giảm gờ theo sáng chế (nói cách khác, hiệu quả giảm gờ bằng cách làm nhẵn R_z (t) đến $10,5\text{ }\mu\text{m}$ hoặc nhỏ hơn; cũng áp dụng dưới đây).

Tốc độ quay của trực làm mát 30 có thể nằm trong khoảng thường được thiết

đặt cho phương pháp một trục, và tốc độ ở chu vi bằng 40 m/giây hoặc nhỏ hơn được ưu tiên, và tốc độ ở chu vi bằng 30 m/giây hoặc nhỏ hơn được ưu tiên hơn. Tuy nhiên, tốc độ quay dưới dạng tốc độ ở chu vi bằng 10 m/giây hoặc lớn hơn được ưu tiên, và tốc độ ở chu vi bằng 20 m/giây hoặc lớn hơn được ưu tiên hơn.

Khi tốc độ quay nằm trong khoảng ưu tiên trên, có thể đạt được đáng kể hơn hiệu quả giảm gờ theo sáng chế.

Nhiệt độ của bề mặt trục làm mát 30 sau 5 giây hoặc lâu hơn kể từ khi bắt đầu cấp hợp kim nóng chảy lên trên bề mặt trục làm mát 30 tốt hơn là bằng 80°C hoặc lớn hơn, và tốt hơn nữa là 100°C hoặc lớn hơn. Tuy nhiên, nhiệt độ tốt hơn là bằng 300°C hoặc nhỏ hơn, và tốt hơn nữa là 250°C hoặc nhỏ hơn.

Tốc độ làm mát hợp kim nóng chảy bằng trục làm mát 30 tốt hơn là bằng $1 \times 10^5^{\circ}\text{C/giây}$ hoặc lớn hơn, và tốt hơn nữa là $1 \times 10^6^{\circ}\text{C/giây}$ hoặc lớn hơn.

Trong phương pháp sản xuất nêu trên, không có giới hạn cụ thể về các thành phần của hợp kim mẹ và hợp kim nóng chảy, và chúng có thể được lựa chọn một cách thích hợp theo thành phần của dải hợp kim vô định hình cần được sản xuất. Một ví dụ về thành phần của dải hợp kim vô định hình sẽ được mô tả dưới đây.

Phương pháp sản xuất dải hợp kim vô định hình theo sáng chế được mô tả ở trên đặc biệt thích hợp làm phương pháp sản xuất dải hợp kim vô định hình dưới đây.

Dải hợp kim vô định hình

Đối với dải hợp kim vô định hình theo sáng chế, số lượng gờ có chiều dài bằng 1 mm hoặc dài hơn khi được đo theo hướng dọc của dải ở các đầu theo hướng chiều rộng của dải (các gờ có chiều dài bằng 1 mm hoặc dài hơn) bằng 1 hoặc nhỏ hơn trên 1 m chiều dài của dải theo hướng dọc.

"Số lượng gờ bằng 1 hoặc nhỏ hơn trên 1 m chiều dài của dải theo hướng dọc" có nghĩa là khi một đoạn dài một mét của chiều dài theo hướng dọc của cả hai đầu theo hướng chiều rộng của dải được quan sát (nói cách khác, khi tổng chiều dài bằng 2 m được quan sát), tổng số lượng gờ bằng 1 hoặc ít hơn.

Theo kết quả khảo sát của các tác giả của sáng chế, đã rõ ràng là gờ có chiều dài bằng 1 mm hoặc dài hơn dễ bị gãy rời khi hợp kim vô định hình bị hóa giòn bởi xử lý nhiệt (ví dụ, bởi xử lý nhiệt trong từ trường). Cụ thể là, đã rõ ràng là khi số lượng gờ

có chiều dài bằng 1 mm hoặc dài hơn vượt quá 1 trên 1 m chiều dài của dải theo hướng dọc, có sự gãy rời đáng kể của gờ bị hóa giòn bởi xử lý nhiệt. Hơn nữa, đã rõ ràng là khi số lượng gờ được điều chỉnh đến 1 hoặc nhỏ hơn trên 1 m chiều dài của dải theo hướng dọc, thì sự gãy rời của gờ bị hóa giòn bởi xử lý nhiệt giảm đáng kể.

Do đó, ở dải hợp kim vô định hình theo sáng chế, sự gãy rời của gờ bị hóa giòn bởi xử lý nhiệt có thể được ngăn chặn.

Số lượng gờ có chiều dài bằng 1 mm hoặc dài hơn đặc biệt tốt hơn bằng 0 trên 1 m chiều dài của dải theo hướng dọc (nói cách khác, không xuất hiện gờ có chiều dài bằng 1 mm hoặc dài hơn trên 1 m chiều dài của dải theo hướng dọc).

Mặc dù không có giới hạn cụ thể về chiều rộng của dải hợp kim vô định hình theo sáng chế, từ quan điểm thực tế về dải hợp kim vô định hình, chiều rộng này tốt hơn là bằng 100 mm hoặc lớn hơn, và tốt hơn nữa là 125 mm hoặc lớn hơn.

Trong khi đó, từ quan điểm năng suất của thiết bị sản xuất dải hợp kim vô định hình, chiều rộng của dải hợp kim vô định hình theo sáng chế tốt hơn là bằng 300 mm hoặc nhỏ hơn.

Hơn nữa, mặc dù không có giới hạn cụ thể về chiều dày (chiều dày của thân) dải hợp kim vô định hình theo sáng chế, từ quan điểm cải thiện độ bền cơ học, chiều dày này tốt hơn là bằng 10 μm hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là 15 μm hoặc lớn hơn, và đặc biệt tốt hơn là 20 μm hoặc lớn hơn.

Trong khi đó, từ quan điểm tạo ổn định pha vô định hình, chiều dày tốt hơn là bằng 40 μm hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là 35 μm hoặc nhỏ hơn, và đặc biệt tốt hơn là 30 μm hoặc nhỏ hơn.

Dải hợp kim vô định hình theo sáng chế được sản xuất, ví dụ, bằng phương pháp một trục.

Đặc biệt là, dải hợp kim vô định hình theo sáng chế có thể được sản xuất thuận lợi bằng phương pháp sản xuất theo sáng chế được mô tả ở trên.

Không có giới hạn cụ thể về hợp kim vô định hình (thành phần) tạo thành dải hợp kim vô định hình theo sáng chế, và các ví dụ của nó bao gồm hợp kim vô định hình dựa trên Fe, hợp kim vô định hình dựa trên Ni, và hợp kim vô định hình dựa trên CoCr.

Ở đây, hợp kim vô định hình dựa trên Fe chỉ hợp kim vô định hình chứa Fe là thành phần chính.

Hợp kim vô định hình dựa trên Ni chỉ hợp kim vô định hình chứa Ni là thành phần chính.

Hợp kim vô định hình dựa trên CoCr chỉ hợp kim vô định hình chứa Co và Cr là các thành phần chính.

Về vấn đề này, "thành phần chính" chỉ thành phần mà hàm lượng của nó là cao nhất.

Là thành phần của hợp kim vô định hình dựa trên Fe, thành phần chứa Fe với 50 % nguyên tử hoặc lớn hơn được ưu tiên, thành phần chứa Fe với 60 % nguyên tử hoặc lớn hơn được ưu tiên hơn, và thành phần chứa Fe với 70 % nguyên tử hoặc lớn hơn được ưu tiên hơn nữa.

Hơn nữa, thành phần, trong đó hàm lượng Si nằm trong khoảng từ 2 đến 25 % nguyên tử, hàm lượng B nằm trong khoảng từ 2 đến 25 % nguyên tử, và phần còn lại là Fe và các tạp chất không tránh khỏi, được ưu tiên; thành phần, trong đó hàm lượng Si nằm trong khoảng từ 2 đến 22 % nguyên tử, hàm lượng B nằm trong khoảng từ 5 đến 16 % nguyên tử, và phần còn lại là Fe và các tạp chất không tránh khỏi, được ưu tiên hơn; và thành phần, trong đó hàm lượng Si nằm trong khoảng từ 2 đến 10 % nguyên tử, hàm lượng B nằm trong khoảng từ 10 đến 16 % nguyên tử, và phần còn lại là Fe và các tạp chất không tránh khỏi, được đặc biệt ưu tiên.

Các ví dụ về các tạp chất không tránh khỏi trong hợp kim vô định hình dựa trên Fe bao gồm C, Al, Cr, W, P, Mn, Zn, Ti, và Cu.

Hàm lượng các tạp chất không tránh khỏi trong hợp kim vô định hình dựa trên Fe tốt hơn là nhỏ hơn 2 % nguyên tử, và đặc biệt tốt hơn là 1 % nguyên tử hoặc nhỏ hơn.

Là thành phần của hợp kim vô định hình gốc Ni, thành phần chứa Ni với 40 % nguyên tử hoặc lớn hơn được ưu tiên, thành phần chứa Ni với 50 % nguyên tử hoặc lớn hơn được ưu tiên hơn, và thành phần chứa Ni với 60 % nguyên tử hoặc lớn hơn được đặc biệt ưu tiên.

Là thành phần của hợp kim vô định hình gốc Ni, thành phần trong đó hàm

lượng Ni nằm trong khoảng từ 60 đến 80 % nguyên tử, hàm lượng Si nằm trong khoảng từ 2 đến 15 % nguyên tử, hàm lượng B nằm trong khoảng từ 5 đến 15 % nguyên tử, (ngoài ra, nếu cần, chứa ít nhất một trong số Cr với hàm lượng từ 2 đến 20 % nguyên tử, Fe với hàm lượng từ 2 đến 5 % nguyên tử, W với hàm lượng từ 2 đến 5 % nguyên tử, hoặc Co với hàm lượng từ 15 đến 20 % nguyên tử), và phần còn lại là các tạp chất không tránh khỏi; thành phần trong đó hàm lượng Ni nằm trong khoảng từ 40 đến 70 % nguyên tử, hàm lượng B nằm trong khoảng từ 15 đến 20 % nguyên tử, hàm lượng Cr nằm trong khoảng từ 10 đến 15 % nguyên tử, (ngoài ra, nếu cần, chứa ít nhất một trong số Co với hàm lượng từ 15 đến 20 % nguyên tử, Fe với hàm lượng từ 2 đến 5 % nguyên tử, hoặc Mo với hàm lượng từ 2 đến 5 % nguyên tử), và phần còn lại là các tạp chất không tránh khỏi; hoặc thành phần trong đó hàm lượng Ni nằm trong khoảng từ 60 đến 85 % nguyên tử, hàm lượng P nằm trong khoảng từ 15 đến 20 % nguyên tử, (ngoài ra, nếu cần, chứa Cr với hàm lượng từ 15 đến 20 % nguyên tử), và phần còn lại là các tạp chất không tránh khỏi; được đặc biệt ưu tiên.

Các ví dụ về các tạp chất không tránh khỏi trong hợp kim vô định hình gốc Ni bao gồm C, Al, Mn, Zn, Ti, và Cu.

Hàm lượng các tạp chất không tránh khỏi trong hợp kim vô định hình gốc Ni tốt hơn là nhỏ hơn 2 % nguyên tử, và đặc biệt tốt hơn là 1 % nguyên tử hoặc nhỏ hơn.

Là thành phần của hợp kim vô định hình gốc CoCr, thành phần chứa Co và Cr với tổng số 50 % nguyên tử hoặc lớn hơn được ưu tiên, và thành phần chứa Co và Cr với tổng số 60 % nguyên tử hoặc lớn hơn được ưu tiên hơn.

Hàm lượng Co trong hợp kim vô định hình gốc CoCr tốt hơn là bằng 30 % nguyên tử hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là 50 % nguyên tử hoặc lớn hơn, và đặc biệt tốt hơn là 60 % nguyên tử hoặc lớn hơn.

Hàm lượng Cr trong hợp kim vô định hình gốc CoCr tốt hơn là bằng 10 % nguyên tử hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là 15 % nguyên tử hoặc lớn hơn, và đặc biệt tốt hơn là 20 % nguyên tử hoặc lớn hơn.

Các ví dụ khác về hợp kim vô định hình gốc Co bao gồm thành phần, trong đó hàm lượng Co nằm trong khoảng từ 60 đến 80 % nguyên tử, hàm lượng B nằm trong khoảng từ 5 đến 15 % nguyên tử, hàm lượng Cr nằm trong khoảng từ 15 đến 25 %

nguyên tử, (nếu cần, chứa thêm Si với hàm lượng từ 2 đến 5 % nguyên tử), và phần còn lại là các tạp chất không tránh khỏi; và thành phần, trong đó hàm lượng Co nằm trong khoảng từ 30 đến 60 % nguyên tử, hàm lượng B nằm trong khoảng từ 5 đến 15 % nguyên tử, hàm lượng Cr nằm trong khoảng từ 20 đến 40 % nguyên tử, hàm lượng W nằm trong khoảng từ 5 đến 15 % nguyên tử, (ngoài ra, nếu cần, chứa ít nhất một trong số Fe với hàm lượng từ 2 đến 5 % nguyên tử, Si với hàm lượng từ 2 đến 5 % nguyên tử, Ni với hàm lượng từ 2 đến 5 % nguyên tử, hoặc C với hàm lượng từ 2 đến 8 % nguyên tử), và phần còn lại là các tạp chất không tránh khỏi.

Các ví dụ về các tạp chất không tránh khỏi trong hợp kim vô định hình gốc CoCr bao gồm C, Al, P, Mn, Zn, và Ti.

Hàm lượng các tạp chất không tránh khỏi trong hợp kim vô định hình gốc CoCr tốt hơn là nhỏ hơn 2 % nguyên tử, và đặc biệt tốt hơn là 1 % nguyên tử hoặc nhỏ hơn.

Các ví dụ cụ thể về thành phần của hợp kim vô định hình theo sáng chế được thể hiện trong bảng 1 dưới đây, với điều kiện là sáng chế không bị giới hạn ở các ví dụ này cụ thể dưới đây.

Trong bảng 1 dưới đây, "%" chỉ % nguyên tử. Trong trường hợp thành phần có hàm lượng nhỏ hơn 2 % nguyên tử, thành phần này được coi là một tạp chất không tránh khỏi và phân mô tả về thành phần này được bỏ qua. Hơn nữa, các hàm lượng tương đối tính trên tổng các thành phần trừ các tạp chất không tránh khỏi là 100 % nguyên tử được mô tả trong đó.

Bảng 1

Hợp kim số	Phân loại	Fe	Si	B	Ni	Co	Cr	C	P	Mo	W
1	Gốc Fe	83%	2%	15%							
2		83%	3%	14%							
3		82%	2%	16%							
4		82%	3%	15%							
5		82%	4%	14%							
6		82%	5%	13%							
7		81%	6%	13%							
8		81%	7%	12%							
9		80%	8%	12%							
10		80%	9%	11%							
11		79%	10%	11%							
12		79%	11%	10%							
13		78%	12%	10%							
14		78%	13%	9%							
15		77%	14%	9%							
16		77%	15%	8%							
17		76%	16%	8%							
18		76%	17%	7%							
19		75%	18%	7%							
20		75%	19%	6%							
21		74%	20%	6%							
22		74%	21%	5%							
23		73%	22%	5%							
24	Gốc Ni	4%	8%	13%	63%		12%				
25		3%	8%	14%	68%		7%				
26			8%	15%	77%						
27			13%	7%	62%		18%				
28					81%				19%		
29				18%	68%		14%				
30		4%	8%	14%	61%		13%				
31		4%	3%	11%	68%		12%				2%
32			13%	10%	77%						
33			10%	8%	82%						
34			13%	7%	75%		5%				
35					69%		14%		17%		
36		5%		17%	44%	20%	10%			4%	
37			7%	13%	63%	17%					
38	Gốc CoCr		3%	12%		64%	21%				
39		3%	2%	14%	3%	30%	32%	5%			11%

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sáng chế sẽ được mô tả cụ thể qua các ví dụ, với điều kiện là sáng chế không bị giới hạn ở các ví dụ này.

Ví dụ 1: Sản xuất dải hợp kim vô định hình

Thiết bị sản xuất dải hợp kim vô định hình được tạo kết cấu tương tự như thiết bị sản xuất dải hợp kim vô định hình 100 trên Fig.1 được chuẩn bị. Đối với vòi phun kim loại nóng chảy và trục làm mát, vòi phun kim loại nóng chảy và trục làm mát dưới đây được chuẩn bị.

Vòi phun kim loại nóng chảy

Vật liệu: Silic nitrua

Kích thước miệng: Chiều dài của cạnh dài 142 mm x chiều dài của cạnh ngắn 0,6 mm

Chiều dài của rãnh dẫn kim loại nóng chảy: 10 mm

Các chiều cao tối đa của các bề mặt thành của rãnh dẫn kim loại nóng chảy ($R_z(s)$, $R_z(t)$):

Được điều chỉnh đến các trị số được mô tả trong bảng 2 dưới đây.

Về vấn đề này, $R_z(s)$ và $R_z(t)$ được đo theo JIS B 0601 (2001). Trong trường hợp này, $R_z(s)$ và $R_z(t)$ được đo theo hướng chảy của hợp kim nóng chảy (ví dụ, theo hướng của mũi tên Q trên Fig.2).

Việc điều chỉnh chiều cao tối đa được thực hiện bằng cách đánh bóng các bề mặt thành của rãnh dẫn kim loại nóng chảy bằng đĩa kim cương cỡ hạt 180. Trong trường hợp này, đối với bề mặt t có diện tích nhỏ, việc đánh bóng được thực hiện theo hướng chảy của hợp kim nóng chảy (ví dụ, hướng của mũi tên Q trên Fig.2). Đối với bề mặt s có diện tích lớn, việc đánh bóng được thực hiện không theo một hướng cụ thể mà là vô hướng.

Trục làm mát

Vật liệu: hợp kim Cu-Be

Đường kính: 400 mm

Chiều cao tối đa Rz của bề mặt trục làm mát: 1,5 μm hoặc nhỏ hơn

Độ nhám trung bình cộng Ra của bề mặt trục làm mát: 0,3 μm hoặc nhỏ hơn

Trước tiên, một thỏi (hợp kim mề) có thành phần với hàm lượng Si bằng 9 % nguyên tử, hàm lượng B bằng 11 % nguyên tử, và phần còn lại là Fe và các tạp chất không tránh khỏi, được nạp vào nồi nấu, và sau đó được nấu chảy bằng cách gia nhiệt cảm ứng cao tần để thu được hợp kim nóng chảy.

Tiếp theo, hợp kim nóng chảy được xả qua vòi phun kim loại nóng chảy lên bề mặt trục làm mát quay để hóa rắn nhanh để sản xuất 4200 kg dải hợp kim vô định hình có chiều rộng bằng 142 mm và chiều dày bằng 24 μm .

Các điều kiện sản xuất chi tiết của dải hợp kim vô định hình như dưới đây.

Áp suất xả của hợp kim nóng chảy: 20 kPa

Tốc độ ở chu vi của trục làm mát: 25 m/giây

Nhiệt độ của hợp kim nóng chảy: 1300°C (nhiệt độ điểm nóng chảy của hợp kim mề: 1150°C)

Khoảng cách (khe hở) giữa đầu vòi phun kim loại nóng chảy và bề mặt trục làm mát: 200 μm

Nhiệt độ làm mát (nhiệt độ sau 5 giây hoặc lâu hơn kể từ khi bắt đầu cấp hợp kim nóng chảy lên trên bề mặt trục làm mát): 170°C

Kiểm tra số lượng gờ

Số lượng gờ có chiều dài bằng 1 mm hoặc dài hơn khi được đo theo hướng dọc của dải (các gờ có chiều dài bằng 1 mm hoặc dài hơn) được kiểm tra bằng cách quan sát một đoạn dài một mét của chiều dài theo hướng dọc của cả hai đầu theo hướng chiều rộng của dải hợp kim vô định hình thu được theo cách trên (chiều dài quan sát: 2 m là tổng của hai đầu) dưới kính hiển vi quang học (độ phóng đại 50 lần).

Tổng số lượng gờ được kiểm tra ở cả hai đầu theo hướng chiều rộng được xác định là số lượng gờ trên 1 m chiều dài dải theo hướng dọc (sau đây thường được viết là "(các) gờ/m"). Ví dụ, khi tổng số lượng gờ ở cả hai đầu theo hướng chiều rộng bằng 1,

số lượng gờ của dải hợp kim vô định hình được viết là "1 gờ/m".

Kết quả được thể hiện trong bảng 2.

Các ví dụ 2 và 3 và các ví dụ so sánh từ 1 đến 4

Dải hợp kim vô định hình được sản xuất giống như với ví dụ 1, ngoại trừ một điểm là các chiều cao tối đa (R_z (s) và R_z (t)) của các bề mặt thành của rãnh dẫn kim loại nóng chảy của vòi phun kim loại nóng chảy được điều chỉnh bằng cách đánh bóng như được thể hiện trong bảng 2, và số lượng gờ được kiểm tra giống như với ví dụ 1.

Kết quả được thể hiện trong bảng 2.

Bảng 2

	R_z (s)	R_z (t)	Số lượng gờ có chiều dài bằng 1 mm hoặc dài hơn ((các) gờ/m)
Ví dụ 1	37,3	9,4	0
Ví dụ 2	40,3	10,5	1
Ví dụ 3	48,3	8,3	0
Ví dụ so sánh 1	35,3	18,9	14
Ví dụ so sánh 2	48,7	27,9	12
Ví dụ so sánh 3	49,4	19,4	8
Ví dụ so sánh 4	49,4	11,5	5

Như được thể hiện trong bảng 2, số lượng gờ có chiều dài bằng 1 mm hoặc dài hơn không phụ thuộc vào R_z (s) mà vào R_z (t). Cụ thể hơn, bằng cách điều chỉnh R_z (t) đến 10,5 μm hoặc nhỏ hơn, số lượng gờ có chiều dài bằng 1 mm hoặc dài hơn có thể giảm đến 1 gờ/m hoặc ít hơn.

Hơn nữa, mặc dù các phép đo chi tiết không được thực hiện, có một số lượng gờ rất lớn có chiều dài không nhỏ hơn 0,1 mm nhưng nhỏ hơn 1 mm ở các đầu theo hướng chiều rộng của các dải trong các ví dụ so sánh từ 1 đến 4, và các đầu này tạo ra hình gờ răng cưa (ví dụ, xem Fig.5 dưới đây).

Fig.4 là ảnh kính hiển vi quang học của một đầu của dải hợp kim vô định hình trong ví dụ 1, và Fig.5 là ảnh kính hiển vi quang học của một đầu của dải hợp kim vô định hình trong ví dụ so sánh 1.

Trên mỗi trong số các Fig.4 và Fig.5, vùng màu xám ở phần dưới là dải hợp kim vô định hình, và vùng màu đen ở phần trên là nền.

Như được thể hiện trên Fig.4, dải hợp kim vô định hình trong ví dụ 1 có các đầu theo hướng chiều rộng rất nhẵn (thẳng). Ngược lại, dải hợp kim vô định hình trong ví dụ so sánh 1 có các đầu theo hướng chiều rộng có gờ răng cưa, và một số lượng lớn gờ bao gồm các gờ có chiều dài bằng 1 mm hoặc dài hơn và các gờ có chiều dài không nhỏ hơn 0,1 mm nhưng nhỏ hơn 1 mm có ở các đầu.

Toàn bộ các nội dung của sáng chế trong Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2012-058715 được viện dẫn trong bản mô tả này bằng cách viện dẫn.

Tất cả các tài liệu, tài liệu sáng chế, và tiêu chuẩn kỹ thuật được trích dẫn trong bản mô tả này cũng được kết hợp vào đây bằng cách viện dẫn với cùng phạm vi như được cung cấp cụ thể và riêng biệt đối với tài liệu, tài liệu sáng chế, và tiêu chuẩn kỹ thuật riêng rẽ theo tác dụng mà chúng cần được kết hợp vào bằng cách viện dẫn.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp sản xuất dải hợp kim vô định hình, phương pháp này bao gồm các bước:

bước sản xuất dải hợp kim vô định hình bằng cách xả hợp kim nóng chảy qua miệng hình chữ nhật của vòi phun kim loại nóng chảy có rãnh dẫn kim loại nóng chảy mà hợp kim nóng chảy chảy theo đó, miệng này là một đầu của rãnh dẫn kim loại nóng chảy, lên trên bề mặt trục làm mát quay,

trong đó trong số các bề mặt thành của rãnh dẫn kim loại nóng chảy, chiều cao tối đa $Rz(t)$ của bề mặt t , mà là bề mặt thành song song với hướng chảy của hợp kim nóng chảy và với hướng cạnh ngắn của miệng, bằng 10,5 μm hoặc nhỏ hơn, và

trong đó trong số các bề mặt thành của rãnh dẫn kim loại nóng chảy, chiều cao tối đa $Rz(s)$ của bề mặt s , mà là bề mặt thành song song với hướng chảy của hợp kim nóng chảy và với hướng cạnh dài của miệng, nằm trong khoảng từ 20,0 μm đến 60,0 μm .

2. Phương pháp sản xuất dải hợp kim vô định hình theo điểm 1, trong đó hợp kim nóng chảy được xả lên trên bề mặt trục làm mát quay với tốc độ ở chu vi nằm trong khoảng từ 10 m/giây đến 40 m/giây trong bước sản xuất dải hợp kim vô định hình.

3. Phương pháp sản xuất dải hợp kim vô định hình theo điểm 1 hoặc điểm 2, trong đó hợp kim nóng chảy được xả ở áp suất xả nằm trong khoảng từ 10 kPa đến 30 kPa trong bước sản xuất dải hợp kim vô định hình.

4. Phương pháp sản xuất dải hợp kim vô định hình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó chiều dài của cạnh dài của miệng nằm trong khoảng từ 100 mm đến 300 mm.

5. Phương pháp sản xuất dải hợp kim vô định hình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó chiều dài của cạnh ngắn của miệng nằm trong khoảng từ 0,1 mm đến 1,0 mm.

6. Dải hợp kim vô định hình được sản xuất bằng phương pháp một trục, trong đó trong dải này, số lượng gờ có chiều dài bằng 1 mm hoặc dài hơn được đo theo hướng dọc của dải ở các đầu theo hướng chiều rộng của dải bằng 1 hoặc nhỏ hơn trên 1 m chiều dài của dải theo hướng dọc.

7. Dải hợp kim theo điểm 6, dải này có chiều dày nằm trong khoảng từ 10 μm đến 40 μm và chiều rộng nằm trong khoảng từ 100 mm đến 300 mm.

FIG.1

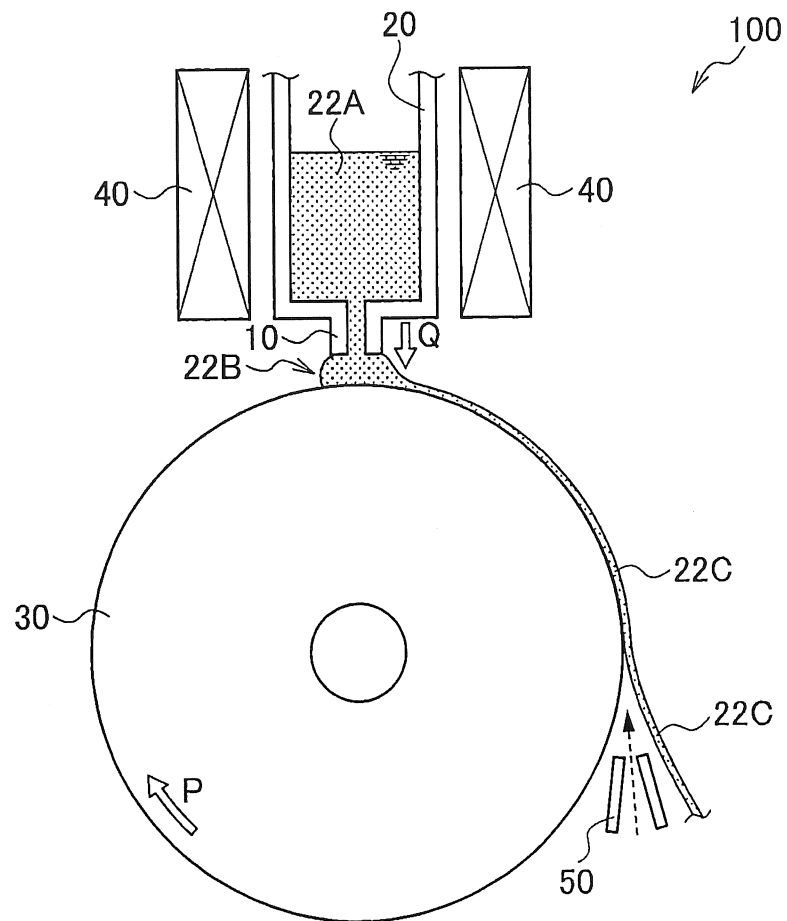


FIG.2

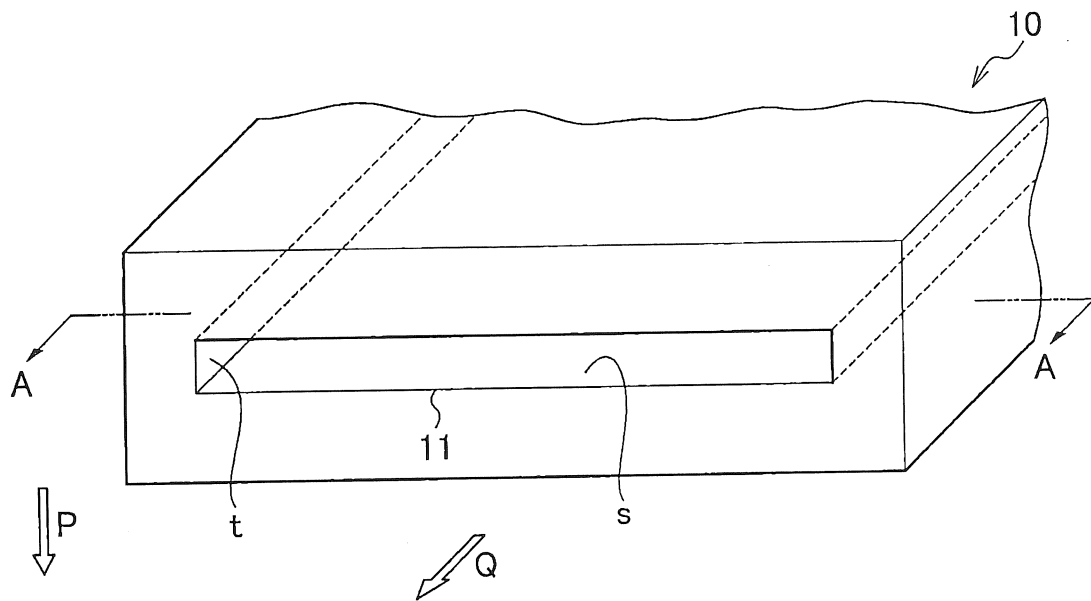


FIG.3

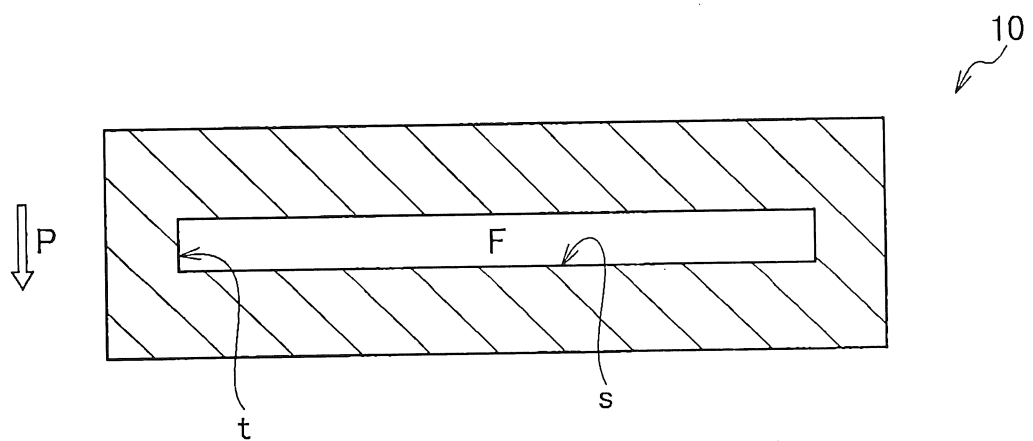


FIG.4

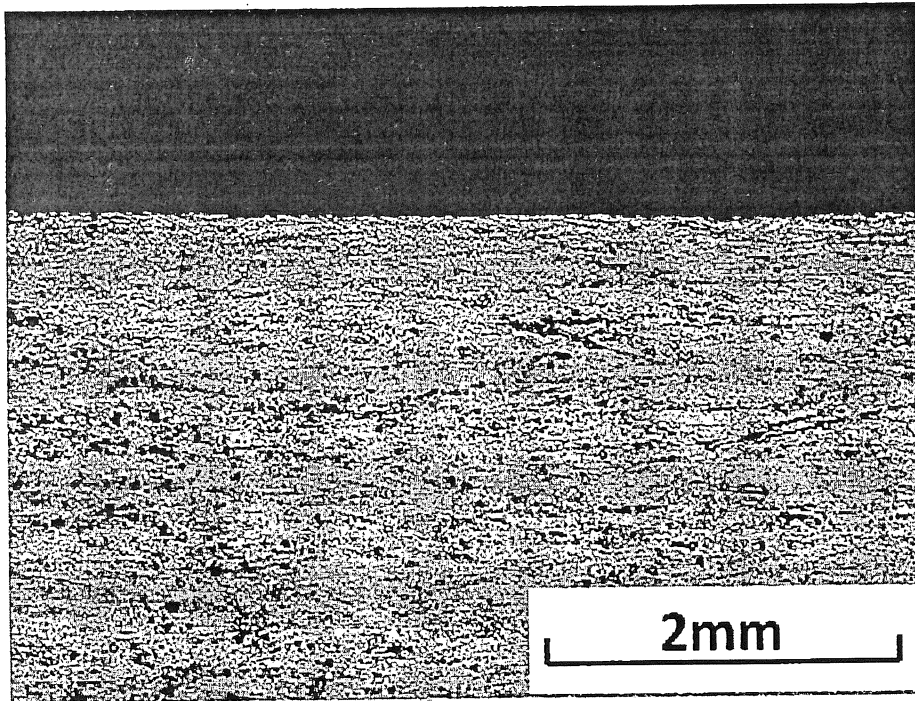


FIG.5

