



(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)



1-0037053

(51)^{2006.01} F16C 33/14; B22F 3/12; B22F 3/16; (13) B
B22F 3/26; C22C 9/04; C22C 9/06;
F16C 33/12; B22F 3/00; C22C 1/04

(21) 1-2020-04661

(22) 25/01/2019

(86) PCT/JP2019/002584 25/01/2019

(87) WO2019/146770 01/08/2019

(30) 2018-012184 29/01/2018 JP

(45) 25/09/2023 426

(43) 25/11/2020 392A

(73) PORITE CORPORATION (JP)

121, 2-chome, Nisshin-cho, Kita-ku, Saitama-shi Saitama 3310823 Japan

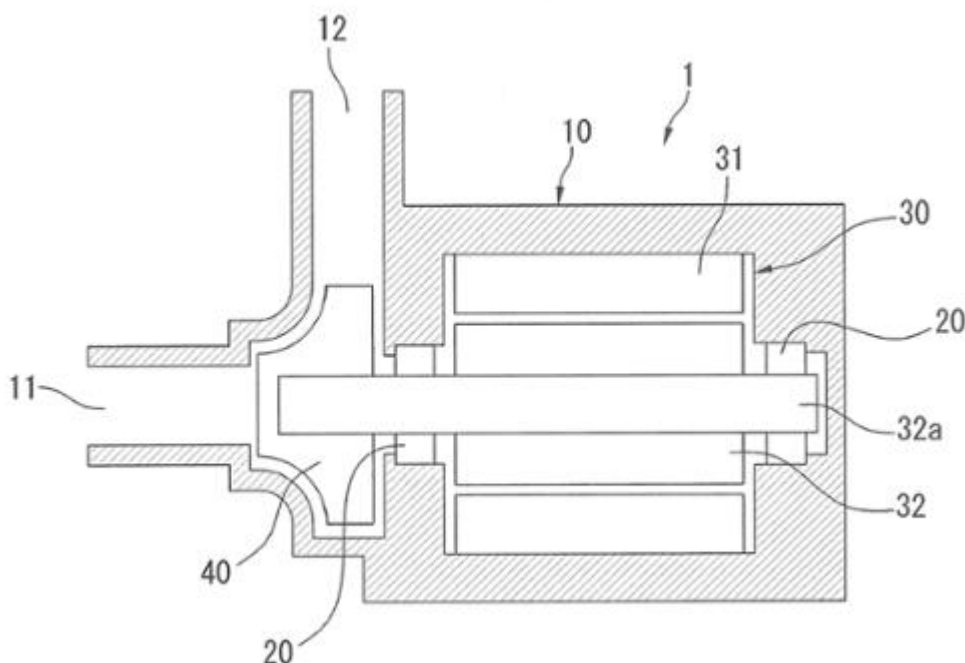
(72) TANABE Shigeyuki (JP); NARA Hiroshi (JP); ASO Shinobu (JP).

(74) Công ty Luật TNHH Tư vấn Quốc tế (INDOCHINE COUNSEL)

(54) Ổ TRỤC THIÊU KẾT VÀ PHƯƠNG PHÁP CHẾ TẠO Ổ TRỤC THIÊU KẾT

(57) Trong ổ trục thiêu kết, vấn đề là cần cải thiện độ bền cơ học và đặc tính chống rung và ngăn việc trục quay bị hư hại.

Ổ trục thiêu kết (20) theo sáng chế này được làm bằng bánh ép thiêu kết có chứa bạc niken (Cu-Ni-Zn) làm vật liệu nền. Liên quan đến điều này, trong ổ trục thiêu kết (20), P không được thêm vào bánh ép thiêu kết. Theo cách khác, hàm lượng P trong bánh ép thiêu kết thấp hơn 0,05% khối lượng, theo tỉ lệ khối lượng trên tổng khối lượng. Nhờ đó, các hạt tinh thể cấu thành bánh ép thiêu kết có thể được micro hóa. Cụ thể, trong ổ trục thiêu kết (20), đường kính hạt tinh thể trung bình của các hạt tinh thể cấu thành bánh ép thiêu kết là 20 μ m hoặc nhỏ hơn. Nhờ đó, độ bền cơ học và đặc tính chống rung có thể được cải thiện, và có thể tránh được việc trục quay bị hư hại.



Lĩnh vực kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề cập đến ổ trục thiêu kết và phương pháp chế tạo ổ trục thiêu kết, và cụ thể hơn là đề cập đến ổ trục thiêu kết thích hợp cho việc ứng dụng trong mô tơ dùng cho máy bơm chất lỏng và phương pháp chế tạo ổ trục thiêu kết như vậy.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Đã biết đến nhiều loại máy bơm vận chuyển chất lỏng (sau đây gọi chung là “máy bơm chất lỏng”).

Ví dụ như, máy bơm chất lỏng được gắn trong xe ô tô, máy bơm nước có cấu tạo để dùng cho việc luân chuyển nước mát để làm mát động cơ, máy bơm chất lỏng cho máy rửa có cấu tạo để làm chảy dòng chất lỏng rửa kính cửa sổ cho máy rửa kính, máy bơm dầu có cấu tạo để tạo ra áp suất thủy lực theo cơ chế thủy lực, máy bơm dầu có cấu tạo để bơm dầu động cơ, máy bơm nhiên liệu có cấu tạo để cung cấp nhiên liệu (như xăng, dầu khí, cồn, và các nhiên liệu khác), hoặc các loại máy bơm vận chuyển chất lỏng tương tự đã được biết đến.

Trong những năm gần đây, nhằm mục đích ổn định lưu lượng dòng ra (năng suất bơm), máy bơm chất lỏng được lắp mô tơ để nhận được năng lượng từ mô tơ điện đã được phát triển.

Ví dụ như, trong máy bơm chất lỏng thông thường, vì năng lượng được nhận từ động cơ, nên có vấn đề là sự thay đổi tốc độ động cơ làm ảnh hưởng đến lưu lượng dòng ra của nước mát và khiến hiệu suất làm mát trở nên không ổn định. Do đó, trong các máy bơm nước gần đây, việc sử dụng năng lượng từ mô tơ điện đã tạo

ra sự ổn định về lưu lượng dòng ra và sự ổn định về hiệu suất làm mát. Cụ thể là, trong máy bơm nước gắn trong xe hơi lai, xe hơi chạy bằng năng lượng điện, xe hơi chạy bằng năng lượng pin nhiên liệu, hoặc các loại xe hơi lai tương tự, năng lượng không thể được nhận từ động cơ. Thay vào đó, vì năng lượng ổn định không thể được nhận từ động cơ, nên việc lắp mô tơ để nhận năng lượng từ mô tơ điện đã được phát triển để tạo ra lưu lượng dòng ra ổn định.

Cụ thể là, để máy bơm chất lỏng đạt được kích thước nhỏ và lưu lượng dòng ra cao, mô tơ điện có kích thước nhỏ và công suất đầu ra cao được phát triển và, theo đó, tải trọng áp đặt lên ổ trục có trong từng mô tơ điện đã bị tăng lên. Do đó, đối với ổ trục trong mô tơ điện được lắp đặt trong máy bơm chất lỏng (sau đây gọi chung là “ổ trục cho máy bơm chất lỏng”), việc cải thiện đặc tính chịu tải là cần thiết. Ngoài ra, vì ổ trục cho máy bơm chất lỏng được sử dụng trong chất lỏng, việc cải thiện đặc tính kháng nước/đặc tính chống ăn mòn, cũng như việc cải thiện đặc tính chịu tải là cần thiết.

Ổ trục làm từ sứ, cacbon, hoặc nhựa, thường được biết đến là các ổ trục có đặc tính kháng nước/đặc tính chống ăn mòn tuyệt vời. Tuy nhiên, ổ trục làm từ sứ hoặc cacbon mặc dù có đặc tính kháng nước/đặc tính chống ăn mòn tuyệt vời, nhưng vấn đề của các loại ổ trục này là chi phí gia công cao. Ngoài ra, vấn đề của ổ trục làm từ nhựa là khó đảm bảo sự chính xác về kích thước và không có đủ đặc tính chịu tải.

Mặt khác, ổ trục thiêu kết làm từ bột kim loại thiêu kết đã được biết đến là ổ trục có đặc tính chịu tải tuyệt vời. Tuy nhiên, vấn đề của ổ trục thiêu kết là có đặc tính kháng nước/đặc tính chống ăn mòn kém và không thích hợp cho việc sử dụng trong môi trường nước. Cụ thể, khi ổ trục thiêu kết được sử dụng trong môi trường nước sẽ dẫn đến vấn đề là đặc tính trượt của ổ trục thiêu kết này trở nên không đủ.

Do đó, trong những năm gần đây, ổ trục thiêu kết làm từ vật liệu cơ bản (vật liệu nền) có chứa bạc niken (hợp kim Cu-Ni-Zn), một loại vật liệu có các đặc tính kháng nước/đặc tính chống ăn mòn vượt trội hơn, P (phospho), và một chất bôi trơn rắn được bổ sung vào đó, đã được phát triển (xem Tài Liệu Sáng Chế 1) để làm ổ trục cho máy bơm chất lỏng.

Trong ổ trục thiêu kết như được mô tả trong Công Bố Đơn Đăng Ký Sáng Chế Nhật Bản không Thẩm Định Số 2015-187307 (Tài Liệu Sáng Chế 1), vì bạc niken được sử dụng làm vật liệu nền trong vật liệu cơ bản, nên đặc tính trượt được cải thiện bằng việc bổ sung than chì (chất bôi trơn rắn) vào vật liệu cơ bản, trong khi đồng thời cải thiện đặc tính kháng nước/đặc tính chống ăn mòn.

Cụ thể, trong ổ trục thiêu kết như được mô tả trong Tài Liệu Sáng Chế 1, sự phân tán của các nguyên tố hợp thành khác được đưa thêm vào (Ni, Zn, và các nguyên tố tương tự) được cải thiện tại thời điểm thiêu kết bằng việc đưa thêm P vào vật liệu cơ bản, và sự tạo ra các phần có đặc tính kháng nước/đặc tính chống ăn mòn kém được hạn chế trong ổ trục thiêu kết.

Tuy nhiên, ổ trục thiêu kết thông thường có khuyết điểm là giảm độ bền cơ học và đặc tính chống rung.

Có nghĩa là, trong ổ trục thiêu kết thông thường, vì P được đưa thêm vào vật liệu cơ bản, các hạt tinh thể cấu thành vật liệu cơ bản có khả năng bị làm thô tại thời điểm thiêu kết. Ngoài ra, khi các hạt tinh thể cấu thành vật liệu cơ bản bị làm thô, có thể dẫn đến khuyết điểm là giảm độ bền cơ học và đặc tính chống rung.

Ngoài ra, ổ trục thiêu kết thông thường cũng có khuyết điểm là gây hư hại cho trục quay.

Có nghĩa là, trong ổ trục thiêu kết thông thường, vì P được đưa thêm vào vật liệu cơ bản, nên một lớp hợp kim Ni-Sn-P dễ dàng dồn lại trong vật liệu cơ bản. Liên quan đến điều này, lớp hợp kim Ni-Sn-P có độ cứng cao hơn rất nhiều so với độ cứng của các phần khác trong vật liệu cơ bản. Do đó, trong vật liệu cơ bản, khi lớp hợp kim Ni-Sn-P đã bị dồn lại, sự tiếp xúc của trục quay với lớp hợp kim Ni-Sn-P tại thời điểm quay trục có khả năng dẫn đến việc hư hại trục quay.

Sáng chế này nhằm cải thiện độ bền cơ học và đặc tính chống rung trong ổ trục thiêu kết và ngăn cản sự hư hại của trục quay.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

TÓM TẮT SÁNG CHẾ

Để giải quyết vấn đề, ổ trục thiêu kết theo phương án thứ nhất của sáng chế được đặc trưng bởi việc bao gồm bánh ép thiêu kết có hợp phần bao gồm, theo tỉ lệ khối lượng trên tổng khối lượng, trên 10% khối lượng và dưới 20% khối lượng Ni, trên 13% khối lượng và dưới 20% khối lượng Zn, trên 0,5% khối lượng và dưới 3% khối lượng Sn, và trên 0,5% khối lượng và dưới 4% khối lượng chất bôi trơn rắn, và có phần còn lại bao gồm Cu và các tạp chất thông thường, bánh ép thiêu kết có đường kính hạt tinh thể trung bình là 20 μ m hoặc nhỏ hơn.

Ngoài ra, ổ trục thiêu kết theo phương án thứ hai của sáng chế được đặc trưng bởi việc bao gồm bánh ép thiêu kết có hợp phần bao gồm, theo tỉ lệ khối lượng trên tổng khối lượng, trên 10% khối lượng và dưới 20% khối lượng Ni, trên 13% khối lượng và dưới 20% khối lượng Zn, trên 0,5% khối lượng và dưới 3% khối lượng Sn, trên 0,5% khối lượng và dưới 4% khối lượng chất bôi trơn rắn, và dưới 0,05% khối lượng P, và có phần còn lại bao gồm Cu và các tạp chất thông thường, bánh ép thiêu kết có đường kính hạt tinh thể trung bình là 20 μ m hoặc nhỏ hơn.

Trong ổ trục thiêu kết theo phương án thứ nhất hoặc thứ hai của sáng chế, bánh ép thiêu kết được tạo thành bằng cách sử dụng bạc niken (Cu-Ni-Zn) làm vật liệu nền. Nhờ đó, có thể làm cải thiện đặc tính kháng nước/đặc tính chống ăn mòn.

Ngoài ra, trong ổ trục thiêu kết theo phương án thứ nhất hoặc thứ hai của sáng chế, bánh ép thiêu kết có chứa chất bôi trơn rắn. Nhờ đó, có thể làm cải thiện đặc tính trượt.

Ngoài ra, trong ổ trục thiêu kết theo phương án thứ nhất hoặc thứ hai của sáng chế, trong bánh ép thiêu kết (bánh ép tươi) có chứa Sn. Nhờ đó, có thể làm tăng cường khả năng thiêu kết, và có thể cải thiện cường độ thiêu kết. Nhờ đó, tình trạng cường độ thiêu kết bị giảm do việc đưa thêm chất bôi trơn rắn có thể được khắc phục. Ngoài ra, vì trong bánh ép thiêu kết có chứa Sn, khả năng chống ăn mòn do sự khử kẽm trong nước có thể được cải thiện.

Cụ thể, trong ổ trục thiêu kết theo phương án thứ nhất của sáng chế, bánh ép thiêu kết không chứa P. Ngoài ra, trong ổ trục thiêu kết theo phương án thứ hai của sáng chế, hàm lượng P trong bánh ép thiêu kết là dưới 0,05% khối lượng, theo tỉ lệ khối lượng trên tổng khối lượng.

Nhờ đó, các hạt tinh thể cấu thành bánh ép thiêu kết có thể được micro hóa, mà bằng cách đó, độ bền cơ học và đặc tính chống rung có thể được cải thiện. Ngoài ra, trong bánh ép thiêu kết, sự dồn lại của lớp hợp kim Ni-Sn-P có thể bị loại trừ, và có thể ngăn việc trục quay bị hư hại trong quá trình quay trục.

Ngoài ra, trong ổ trục thiêu kết theo phương án thứ nhất hoặc thứ hai của sáng chế, đường kính hạt tinh thể trung bình của các hạt tinh thể cấu thành bánh ép thiêu kết có cấu trúc tinh thể là 20 μ m hoặc nhỏ hơn.

Liên quan đến điều này, khi đường kính hạt tinh thể trung bình của các hạt tinh thể cấu thành bánh ép thiêu kết lớn hơn $20\mu\text{m}$, sẽ có rủi ro là không thể đạt được độ bền cơ học và đặc tính chống rung cần thiết của ổ trục thiêu kết lắp đặt trong mô tơ của máy bơm chất lỏng (cụ thể là máy bơm chất lỏng gắn trong xe ô tô).

Do đó, việc xác lập đường kính hạt tinh thể trung bình của hạt tinh thể cấu thành bánh ép thiêu kết ở $20\mu\text{m}$ hoặc nhỏ hơn có thể đạt được độ bền cơ học và đặc tính chống rung cần thiết của ổ trục thiêu kết lắp đặt trong mô tơ của máy bơm chất lỏng (cụ thể là máy bơm chất lỏng gắn trong xe ô tô).

Do đó, trong ổ trục thiêu kết theo phương án thứ nhất hoặc thứ hai của sáng chế, độ bền cơ học và đặc tính chống rung có thể được cải thiện, và có thể tránh được việc trục quay bị hư hại.

Liên quan đến điều này, trong ổ trục thiêu kết theo phương án thứ nhất hoặc thứ hai của sáng chế, ưu tiên là bánh ép thiêu kết được tạo thành bằng việc sử dụng bột hợp kim Cu-Ni-Zn-Sn. Cụ thể, ưu tiên là bánh ép thiêu kết được tạo thành bằng việc sử dụng bột nguyên liệu được sản xuất bằng cách phối trộn các bột nguyên liệu có chứa bột hợp kim Cu-Ni-Zn-Sn và bột chất bôi trơn rắn.

Có nghĩa là, trong bột hợp kim Cu-Ni-Zn-Sn, các thành phần tương ứng (nguyên tố hợp thành) như Ni hoặc Zn được phân tán đồng đều trong các hạt tương ứng cấu thành bột. Do đó, việc tạo thành bánh ép thiêu kết bằng việc sử dụng bột hợp kim Cu-Ni-Zn-Sn có thể ngăn ngừa hàm lượng của từng thành phần như Ni hoặc Sn trở nên không đồng đều trong bánh ép thiêu kết, và nhờ đó tránh xảy ra tình trạng các phần trong bánh ép thiêu kết có hàm lượng Ni và Zn thấp bị mòn chọn lọc.

Dưới đây là mô tả chi tiết về các chức năng/tác dụng của từng nguyên tố hợp thành bánh ép thiêu kết (vật liệu cơ bản).

Lưu ý rằng, trong sáng chế này, hàm lượng của từng nguyên tố được xác định bởi tỉ lệ khối lượng (% khối lượng) theo tổng bánh ép thiêu kết.

[Về Ni (Niken)]

Vì trong bánh ép thiêu kết có chứa Ni, đặc tính kháng nước/đặc tính chống ăn mòn có thể được cải thiện.

Trong trường hợp này, khi hàm lượng Ni có trong bánh ép thiêu kết là 10% khối lượng hoặc ít hơn, thì đặc tính kháng nước/đặc tính chống ăn mòn trở nên không đủ. Mặt khác, khi hàm lượng Ni trong bánh ép thiêu kết là 20% khối lượng hoặc lớn hơn, thì chi phí nguyên liệu sẽ tăng lên.

Do đó, việc xác lập lượng Ni trong bánh ép thiêu kết lớn hơn 10% khối lượng và ít hơn 20% khối lượng có thể cải thiện đặc tính kháng nước/đặc tính chống ăn mòn trong khi đồng thời khắc phục việc tăng chi phí nguyên liệu.

[Về Zn (Kẽm)]

Vì trong bánh ép thiêu kết có chứa Zn, đặc tính kháng nước/đặc tính chống ăn mòn có thể được cải thiện.

Trong trường hợp này, khi hàm lượng Zn có trong bánh ép thiêu kết là 13% khối lượng hoặc ít hơn, thì đặc tính kháng nước/đặc tính chống ăn mòn trở nên không đủ. Mặt khác, khi lượng Zn trong bánh ép thiêu kết là 20% khối lượng hoặc

lớn hơn, thì hiệu quả sẽ bị giảm do sự bay hơi của kẽm tại thời điểm thiêu kết, và rủi ro xảy ra hiện tượng ăn mòn do khử kẽm tăng lên.

Do đó, việc xác lập hàm lượng Zn trong bánh ép thiêu kết lớn hơn 13% khối lượng và ít hơn 20% khối lượng có thể cải thiện đặc tính kháng nước/đặc tính chống ăn mòn trong khi đồng thời khắc phục việc giảm hiệu quả.

Cụ thể, Zn là một nguyên liệu rẻ hơn Ni. Do đó, để cải thiện đặc tính kháng nước/đặc tính chống ăn mòn, thì việc tăng hàm lượng Zn trong khi đồng thời hạn chế việc tăng hàm lượng Ni có thể khắc phục việc gia tăng chi phí nguyên liệu.

[Về Sn (Thiếc)]

Vì trong bánh ép thiêu kết (bánh ép tươi) có chứa Sn, nên khả năng thiêu kết có thể được tăng cường, và cường độ thiêu kết có thể được cải thiện. Ngoài ra, hiện tượng ăn mòn do sự khử kẽm cũng có thể được hạn chế dù chỉ với một lượng nhỏ.

Trong trường hợp này, khi hàm lượng Sn có trong bánh ép thiêu kết là 0,5% khối lượng hoặc thấp hơn, thì các tác dụng như được mô tả trên đây trở nên không đủ. Mặt khác, khi lượng Sn có trong bánh ép thiêu kết là 3% khối lượng hoặc lớn hơn, thì có khả năng xảy ra sự biến dạng do thay đổi kích thước tại thời điểm thiêu kết.

Do đó, việc xác lập hàm lượng Sn trong bánh ép thiêu kết lớn hơn 0,5% khối lượng và thấp hơn 3% khối lượng có thể cải thiện cường độ thiêu kết trong khi đồng thời khắc phục việc xảy ra tình trạng biến dạng.

[Về Chất Bôi Tron Rắn]

Vì trong bánh ép thiêu kết có chứa chất bôi trơn rắn, khả năng bôi trơn có thể được tăng cường, hệ số ma sát có thể được giảm đi, và đặc tính làm kẹt máy và đặc tính chống mài mòn có thể được cải thiện.

Trong trường hợp này, khi hàm lượng chất bôi trơn rắn trong bánh ép thiêu kết là 0,5% khối lượng hoặc thấp hơn, các tác dụng như được mô tả trên đây trở nên không đủ. Mặt khác, khi lượng chất bôi trơn rắn trong bánh ép thiêu kết là 4% khối lượng hoặc lớn hơn, cường độ thiêu kết bị giảm đi rất nhiều.

Do đó, việc xác lập hàm lượng chất bôi trơn rắn trong bánh ép thiêu kết lớn hơn 0,5% khối lượng và thấp hơn 4% khối lượng có thể cải thiện đặc tính chống mài mòn trong khi đồng thời khắc phục việc giảm cường độ thiêu kết.

[Về P (Phospho)]

Vì trong bánh ép thiêu kết có chứa P, nên có thể tránh được sự oxy hóa kim loại cấu thành bánh ép thiêu kết.

Có nghĩa là, như được mô tả dưới đây, khi sản xuất bột nguyên liệu để tạo thành bánh ép thiêu kết, ưu tiên là bột hợp kim được sử dụng làm bột nguyên liệu, ví dụ như bột hợp kim Cu-Ni-Zn-Sn.

Liên quan đến điều này, bột hợp kim, ví dụ như, bột hợp kim Cu-Ni-Zn-Sn được phối trộn bằng phương pháp phun bụi hoặc phương pháp tương tự. Cụ thể, tạo ra kim loại nóng chảy, mà trong đó nhiều loại kim loại khác nhau đóng vai trò nguyên liệu thô để tạo thành bột hợp kim đích đã được nấu chảy ở nhiệt độ cao, và kim loại nóng chảy được tạo ra được tạo thành bột bằng phương pháp phun bụi/hóa rắn nhanh, và nhờ đó tạo ra bột hợp kim.

Tại thời điểm này, việc đưa thêm một hàm lượng P nhỏ làm chất khử oxy hóa cho kim loại làm nguyên liệu thô có thể tránh được sự oxy hóa kim loại nóng chảy.

Liên quan đến điều này, khi hàm lượng P trong kim loại làm nguyên liệu thô là 0,05% khối lượng hoặc lớn hơn, thì các hạt tinh thể cấu thành bánh ép thiêu kết có khả năng bị làm thô tại thời điểm thiêu kết, và lớp hợp kim Ni-Sn-P có thể bị dồn lại trong bánh ép thiêu kết.

Do đó, việc xác lập hàm lượng P trong kim loại được sử dụng làm nguyên liệu thô (bánh ép thiêu kết) thấp hơn 0,05% khối lượng có thể tránh được sự oxy hóa kim loại nóng chảy trong khi đồng thời hạn chế việc thô hóa các hạt tinh thể cấu thành bánh ép thiêu kết và việc lớp hợp kim Ni-Sn-P bị dồn lại trong bánh ép thiêu kết.

[Về Đường Kính Hạt Tinh Thể Trung Bình]

Khi đường kính hạt tinh thể trung bình của các hạt tinh thể cấu thành bánh ép thiêu kết có cấu trúc tinh thể (vi cấu trúc) lớn hơn $20\mu\text{m}$, thì có rủi ro là không thể đạt được độ bền cơ học và đặc tính chống rung cần thiết của ổ trục thiêu kết lắp đặt trong mô tơ của máy bơm chất lỏng (cụ thể là máy bơm chất lỏng gắn trong xe ô tô).

Vì vậy, việc xác lập đường kính hạt tinh thể trung bình của các hạt tinh thể cấu thành bánh ép thiêu kết có cấu trúc tinh thể là $20\mu\text{m}$ hoặc nhỏ hơn có thể đạt được độ bền cơ học và đặc tính chống rung cần thiết của ổ trục thiêu kết lắp đặt trong mô tơ của máy bơm chất lỏng (cụ thể là máy bơm chất lỏng gắn trong xe ô tô).

[Về Độ Rỗng Liên Thông]

Về điều này, trong ổ trục thiêu kết theo phương án thứ nhất hoặc thứ hai của sáng chế, độ rỗng liên thông trong bánh ép thiêu kết được ưu tiên xác lập ở 8% thể tích hoặc lớn hơn và 18% thể tích hoặc thấp hơn.

Có nghĩa là, khi độ rỗng liên thông là thấp hơn 8% thể tích, thì có thể đạt được mật độ cực cao, áp suất cần thiết trong việc nén tăng lên, và hiệu quả bị giảm đi. Mặt khác, khi độ rỗng liên thông là lớn hơn 18% thể tích, thì độ bền của bánh ép tươi bị giảm xuống, và do đó, việc xử lý từ khi bắt đầu cho đến khi thiêu kết trở nên khó khăn. Ngoài ra, vì cường độ thiêu kết bị giảm đi, không thể đạt được độ bền tối thiểu cần thiết cho ổ trục.

Do đó, việc xác lập độ rỗng liên thông ở mức 8% thể tích hoặc lớn hơn và 18% thể tích hoặc thấp hơn có thể cải thiện cường độ thiêu kết trong khi đồng thời khắc phục việc giảm hiệu quả.

Ổ trục thiêu kết theo phương án thứ ba của sáng chế có đặc trưng ở chỗ, ổ trục thiêu kết theo phương án thứ nhất hoặc thứ hai của sáng chế, chất bôi trơn rắn có chứa ít nhất một trong số các chất than chì, molybden disulfua, và bo nitrua.

Theo ổ trục thiêu kết theo phương án thứ ba của sáng chế, khả năng bôi trơn có thể được cải thiện.

Ổ trục thiêu kết theo phương án thứ tư của sáng chế có đặc trưng ở chỗ, ổ trục thiêu kết theo bất kỳ phương án nào từ phương án thứ nhất đến phương án thứ ba của sáng chế, bánh ép thiêu kết được tẩm chất bôi trơn.

Theo ổ trục thiêu kết theo phương án thứ tư của sáng chế, trong giai đoạn từ khi chế tạo ổ trục đến khi lắp ráp mô tơ hoặc giai đoạn từ khi chế tạo ổ trục đến khi sử dụng mô tơ, việc sinh ra sự rỉ sét trên ổ trục có thể được tránh bằng cách tẩm chất

bôi trơn. Ngoài ra, khi một phần ổ trục được bịt kín và tách khỏi dòng chảy để chất lỏng được vận chuyển, một lớp mỏng dầu có thể được hình thành giữa dòng chảy và trục quay theo chuyển động quay của trục quay, và lực cản do ma sát được tạo ra giữa dòng chảy và trục quay có thể được giảm đi. Ngoài ra, ngay cả khi phần ổ trục được sử dụng trong chất lỏng được vận chuyển mà không được bịt kín, và chất bôi trơn tẩm trên thân của ổ trục dần được thay thế bởi chất lỏng được vận chuyển đó, thì việc sử dụng chất bôi trơn có độ nhớt cao hơn độ nhớt của chất lỏng được vận chuyển có thể hỗ trợ cho khả năng bôi trơn ngay từ giai đoạn đầu vận hành.

Ổ trục thiêu kết theo phương án thứ năm của sáng chế được đặc trưng bởi việc sử dụng ổ trục thiêu kết theo bất kỳ phương án nào từ phương án thứ nhất đến phương án thứ tư của sáng chế cho mô tơ của máy bơm chất lỏng.

Theo ổ trục thiêu kết theo phương án thứ năm của sáng chế, độ bền của máy bơm chất lỏng có thể được cải thiện.

Phương pháp để chế tạo ổ trục thiêu kết theo phương án thứ sáu của sáng chế là phương pháp chế tạo ổ trục thiêu kết bao gồm: bước phối trộn nhiều loại bột để tạo ra bột nguyên liệu; bước nén khuôn bột nguyên liệu để tạo thành bánh ép tươi; bước thiêu kết bánh ép tươi để tạo thành bánh ép thiêu kết; và bước thực hiện việc định cỡ bánh ép thiêu kết, trong đó, nhiều loại bột bao gồm bột hợp kim Cu-Ni-Zn-Sn và chất bôi trơn rắn, bột nguyên liệu có hợp phần bao gồm, theo tỉ lệ khối lượng trên tổng khối lượng, trên 10% khối lượng và dưới 20% khối lượng Ni, trên 13% khối lượng và dưới 20% khối lượng Zn, trên 0,5% khối lượng và dưới 3% khối lượng Sn, và trên 0,5% khối lượng và dưới 4% khối lượng chất bôi trơn rắn, và có phần còn lại bao gồm Cu và các tạp chất thông thường, và đường kính hạt tinh thể trung bình của bánh ép thiêu kết là 20 μ m hoặc nhỏ hơn.

Ngoài ra, phương pháp chế tạo ổ trục thiêu kết theo phương án thứ bảy của sáng chế là phương pháp chế tạo ổ trục thiêu kết bao gồm: bước phối trộn nhiều loại bột để tạo ra bột nguyên liệu; bước nén khuôn bột nguyên liệu để tạo thành bánh ép tươi; bước thiêu kết bánh ép tươi để tạo thành bánh ép thiêu kết; và bước thực hiện việc định cỡ bánh ép thiêu kết, trong đó, nhiều loại bột bao gồm bột hợp kim Cu-Ni-Zn-Sn, chất bôi trơn rắn, và bột P, bột nguyên liệu có hợp phần bao gồm, theo tỉ lệ khối lượng trên tổng khối lượng, trên 10% khối lượng và dưới 20% khối lượng Ni, trên 13% khối lượng và dưới 20% khối lượng Zn, trên 0,5% khối lượng và dưới 3% khối lượng Sn, trên 0,5% khối lượng và dưới 4% khối lượng chất bôi trơn rắn, và dưới 0,05% khối lượng P, và có phần còn lại bao gồm Cu và các tạp chất thông thường, và đường kính hạt tinh thể trung bình của bánh ép thiêu kết là 20µm hoặc nhỏ hơn.

Trong phương pháp chế tạo ổ trục thiêu kết theo phương án thứ sáu hoặc thứ bảy của sáng chế, ổ trục thiêu kết được làm từ bột nguyên liệu có chứa bạc niken (Cu-Ni-Zn) làm vật liệu nền. Nhờ đó, đặc tính kháng nước/đặc tính chống ăn mòn của ổ trục thiêu kết có thể được cải thiện.

Ngoài ra, trong phương pháp chế tạo ổ trục thiêu kết theo phương án thứ sáu hoặc thứ bảy của sáng chế, chất bôi trơn rắn được đưa thêm vào bột nguyên liệu. Nhờ đó, đặc tính trượt của ổ trục thiêu kết có thể được cải thiện.

Ngoài ra, trong phương pháp chế tạo ổ trục thiêu kết theo phương án thứ sáu hoặc thứ bảy của sáng chế, Sn được đưa thêm vào bột nguyên liệu. Nhờ đó, khả năng thiêu kết trong quá trình thiêu kết có thể được gia tăng, cường độ thiêu kết của ổ trục thiêu kết có thể được cải thiện, và việc cường độ thiêu kết bị giảm đi do đưa thêm chất bôi trơn rắn, nhờ đó, có thể được khắc phục. Ngoài ra, trong bột nguyên liệu, vì Sn đã được đưa thêm vào, khả năng chống ăn mòn do sự khử kẽm trong nước có thể được cải thiện.

Cụ thể, trong phương pháp chế tạo ổ trục thiêu kết theo phương án thứ sáu của sáng chế, P không được đưa thêm vào bột nguyên liệu. Ngoài ra, trong phương pháp chế tạo ổ trục thiêu kết theo phương án thứ bảy của sáng chế, hàm lượng P được đưa thêm vào bột nguyên liệu thấp hơn 0,05% khối lượng, theo tỉ lệ khối lượng trên tổng khối lượng.

Nhờ đó, các hạt tinh thể cấu thành bánh ép thiêu kết có thể được micro hóa, mà nhờ đó, độ bền cơ học và đặc tính chống rung có thể được cải thiện. Ngoài ra, trong bánh ép thiêu kết, sự dồn lại của lớp hợp kim Ni-Sn-P có thể được hạn chế, và có thể ngăn ngừa việc trục quay bị hư hại tại thời điểm quay trục.

Ngoài ra, trong phương pháp chế tạo ổ trục thiêu kết theo phương án thứ sáu hoặc thứ bảy của sáng chế, đường kính hạt tinh thể trung bình của các hạt tinh thể cấu thành bánh ép thiêu kết có cấu trúc tinh thể là 20 μ m hoặc nhỏ hơn.

Nhờ đó, có thể đạt được độ bền cơ học và đặc tính chống rung cần thiết của ổ trục thiêu kết được lắp đặt trong mô tơ của máy bơm chất lỏng (cụ thể là máy bơm chất lỏng gắn trong xe ô tô).

Ngoài ra, trong phương pháp chế tạo ổ trục thiêu kết theo phương án thứ sáu hoặc thứ bảy của sáng chế, bột hợp kim Cu-Ni-Zn-Sn được bao gồm trong nhiều loại bột.

Liên quan đến điều này, trong bột hợp kim Cu-Ni-Zn-Sn, các thành phần tương ứng (nguyên tố hợp thành) như Ni hoặc Zn được phân tán đồng đều trong các hạt tương ứng cấu thành bột.

Nhờ đó, việc tạo thành bánh ép thiêu kết bằng việc sử dụng bột hợp kim Cu-Ni-Zn-Sn có thể ngăn hàm lượng của từng thành phần như Ni hoặc Sn trở nên không

đồng đều trong bánh ép thiêu kết, và nhờ đó tránh xảy ra tình trạng các phần trong bánh ép thiêu kết có hàm lượng Ni và Zn thấp bị mòn chọn lọc.

Do đó, theo phương pháp chế tạo ổ trục thiêu kết theo phương án thứ sáu hoặc thứ bảy của sáng chế, độ bền cơ học và đặc tính chống rung có thể được cải thiện, và có thể tránh được sự hư hại trục quay.

Liên quan đến điều này, chức năng/tác dụng của từng nguyên tố cấu thành bột nguyên liệu là giống với chức năng/tác dụng của từng nguyên tố cấu thành bánh ép thiêu kết theo phương án thứ nhất hoặc thứ hai của sáng chế.

LỢI ÍCH CỦA SÁNG CHẾ

Ổ trục thiêu kết và phương pháp chế tạo ổ trục thiêu kết theo sáng chế này có độ bền cơ học và đặc tính chống rung được cải thiện, và có thể tránh được sự hư hại trục quay.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG. 1 là hình vẽ thể hiện mặt cắt ngang thể hiện cấu trúc giản đồ của máy bơm nước 1;

FIG. 2 là hình vẽ thể hiện mặt cắt ngang của ổ trục thiêu kết 20;

FIG. 3 thể hiện sự so sánh giữa hàm lượng hợp phần các bột nguyên liệu của ổ trục thiêu kết theo các Ví Dụ 1 đến 4 với hàm lượng hợp phần các bột nguyên liệu của ổ trục thiêu kết theo các Ví Dụ So Sánh 1 đến 4;

FIG. 4 thể hiện sự so sánh giữa các hợp phần của bột nguyên liệu (bánh ép thiêu kết) của ổ trục thiêu kết theo các Ví Dụ 1 đến 4 với các hợp phần của bột nguyên liệu (bánh ép thiêu kết) của ổ trục thiêu kết theo các Ví Dụ So Sánh 1 đến 4;

FIG 5. thể hiện ví dụ về các cấu trúc kim loại của ổ trục thiêu kết theo các ví dụ;

FIG. 6 thể hiện ví dụ về các cấu trúc kim loại của ổ trục thiêu kết theo các ví dụ so sánh;

FIG. 7 thể hiện cấu trúc kim loại của ổ trục thiêu kết theo Ví Dụ 4;

FIG. 8 thể hiện kết quả của Ví Dụ 1 như là ví dụ về phân tích hình vẽ mặt cắt ngang của ổ trục thiêu kết bằng EDX; và

FIG. 9 thể hiện sự so sánh giữa đặc điểm của ổ trục thiêu kết theo các Ví Dụ 1 đến 4 với đặc điểm của ổ trục thiêu kết theo các Ví Dụ So Sánh 1 đến 4.

Mô tả chi tiết phương án thực hiện

Sau đây, ổ trục thiêu kết 20 theo phương án của sáng chế này sẽ được mô tả với sự tham chiếu đến các hình vẽ.

Ổ trục thiêu kết 20 có thể được ứng dụng trong mô tơ điện dùng cho nhiều loại máy bơm chất lỏng khác nhau.

Có nhiều loại máy bơm chất lỏng khác nhau bao gồm máy bơm nước có cấu tạo để dùng cho việc luân chuyển nước mát để làm mát động cơ, máy bơm chất lỏng

cho máy rửa có cấu tạo để làm chảy dòng chất lỏng rửa kính cửa sổ cho máy rửa kính, máy bơm dầu có cấu tạo để tạo ra áp suất thủy lực theo cơ chế thủy lực, máy bơm dầu có cấu tạo để bơm dầu động cơ, máy bơm nhiên liệu có cấu tạo để cung cấp nhiên liệu (như xăng, dầu khí, cồn, và các nhiên liệu khác), hoặc máy bơm chất lỏng tương tự.

Theo phương án này, ổ trục thiêu kết 20 được ứng dụng trong mô tơ điện dùng cho máy bơm nước 1.

(Cấu Trúc của Máy Bơm Nước 1)

Trước hết, cấu trúc phác thảo của máy bơm nước 1 sẽ được mô tả.

FIG. 1 thể hiện hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện cấu trúc phác thảo của máy bơm nước 1. FIG. 2 thể hiện hình vẽ mặt cắt ngang của ổ trục thiêu kết 20.

Máy bơm nước 1 là máy bơm có cấu tạo để cung cấp nước mát (tác nhân làm nguội) được làm mát bằng bộ tản nhiệt đến áo nước (đường nước) có trong động cơ.

Máy bơm nước 1 như được thể hiện trên FIG. 1 có cấu tạo bao gồm vỏ máy 10, cặp ổ trục thiêu kết 20, mô tơ (mô tơ điện) 30, cánh bơm 40.

Vỏ máy 10 có cửa hút 11 mà từ đó nước mát được hút vào và cửa xả 12 mà từ đó nước mát được xả ra. Cửa hút 11 được kết nối với bộ tản nhiệt thông qua ống nối (không thể hiện). Cửa xả 12 được kết nối với áo nước thông qua ống nối (không thể hiện).

Mỗi ổ trục thiêu kết 20 được cố định bên trong vỏ máy 10. Như được thể hiện trên FIG. 2, mỗi ổ trục thiêu kết 20 về cơ bản được cấu tạo dưới dạng hình trụ. Mỗi

ổ trục thiêu kết 20 có lỗ ổ trục 21 mà trục quay 32a của mô tơ 30 được mô tả dưới đây được lắp vào đó. Trong mỗi ổ trục thiêu kết 20, lỗ ổ trục 21 được bố trí xuyên dọc theo trục trung tâm. Ngoài ra, trong mỗi ổ trục thiêu kết 20, trục quay 32a được đỡ bởi bề mặt chu vi bên trong của lỗ ổ trục 21 (sau đây gọi chung là “bề mặt ổ trục 21a”).

Mô tơ 30 có stato 31 và rô to 32. Ngoài ra, rô to 32 có trục quay 32a. Trục quay 32a được lắp vào trong lỗ ổ trục 21 của mỗi ổ trục thiêu kết 20. Có nghĩa là, một phần đầu của trục quay 32a được đỡ bởi một ổ trục thiêu kết 20, và phần đầu còn lại của trục quay 32a được đỡ bởi ổ trục thiêu kết 20 còn lại. Nhờ đó, trục quay 32a được đỡ theo cách có thể quay được bởi cặp ổ trục thiêu kết 20.

Cánh bơm 40 được cố định vào một phần đầu của trục quay 32a.

Trong máy bơm nước 1, khi cánh bơm 40 quay theo truyền động của mô tơ 30, nước mát được hút từ cửa hút 11, và nước mát được hút được xả từ cửa xả 12. Nhờ đó, máy bơm nước 1 luân chuyển nước mát giữa bộ tản nhiệt và áo nước.

(Cấu Trúc của Ổ trục Thiêu Kết 20)

Sau đây, chi tiết cấu trúc của mỗi ổ trục thiêu kết 20 sẽ được mô tả.

Ổ trục thiêu kết 20 có cấu tạo bao gồm bánh ép thiêu kết xốp (vật liệu cơ bản) và chất bôi trơn mà thân thiêu kết được tẩm.

Bánh ép thiêu kết là kim loại thiêu kết. Nhờ đó, bánh ép thiêu kết được tạo thành có cấu trúc xốp (cấu trúc xốp) (xem FIG. 5). Ngoài ra, bánh ép thiêu kết được tạo thành có cấu trúc tinh thể (vi cấu trúc). Cụ thể, chất bôi trơn rắn được phân tán trong bánh ép thiêu kết.

Cụ thể, bánh ép thiêu kết được làm bằng hợp kim Cu-Ni-Zn-Sn.

Trong phương án này, bánh ép thiêu kết có hợp phần bao gồm, theo tỉ lệ khối lượng trên tổng khối lượng, trên 10% khối lượng và dưới 20% khối lượng Ni, trên 13% khối lượng và dưới 20% khối lượng Zn, trên 0,5% khối lượng và dưới 3% khối lượng Sn, và trên 0,5% khối lượng và dưới 4% khối lượng chất bôi trơn rắn, và có phần còn lại bao gồm Cu và các tạp chất thông thường.

Liên quan đến điều này, trong bánh ép thiêu kết, có thể sử dụng hợp phần bao gồm một hàm lượng nhỏ P. Có nghĩa là, bánh ép thiêu kết có thể được cấu thành bởi hợp kim Cu-Ni-Zn-Sn-P.

Khi sử dụng hợp phần như vậy, hàm lượng P trong bánh ép thiêu kết thấp hơn 0,05 % khối lượng hoặc ưu tiên là thấp hơn 0,04 % khối lượng, theo tỉ lệ khối lượng trên tổng khối lượng.

Có nghĩa là, bánh ép thiêu kết có hợp phần bao gồm, theo tỉ lệ khối lượng trên tổng khối lượng, trên 10% khối lượng và dưới 20% khối lượng Ni, trên 13% khối lượng và dưới 20% khối lượng Zn, trên 0,5% khối lượng và dưới 3% khối lượng Sn, trên 0,5% khối lượng và dưới 4% khối lượng chất bôi trơn rắn, và dưới 0,05% khối lượng (hoặc ưu tiên là dưới 0,04% khối lượng) P, và có phần còn lại bao gồm Cu và các tạp chất thông thường.

Về chất bôi trơn rắn, một trong các chất than chì, molypđen đisulfua, và bo nitrua có thể được sử dụng. Ngoài ra, về chất bôi trơn rắn, hai hoặc nhiều hơn trong số các chất than chì, molypđen đisulfua, và bo nitrua có thể được phối trộn và sử dụng.

Cụ thể, trong bánh ép thiêu kết, đường kính hạt tinh thể trung bình của các hạt tinh thể là $20\mu\text{m}$ hoặc nhỏ hơn. Liên quan đến điều này, “đường kính hạt tinh thể trung bình” có nghĩa là giá trị trung bình đường kính hạt của các hạt tinh thể được thể hiện trong khoảng quan sát được xác lập tùy ý trong bánh ép thiêu kết.

Trong phương án này, đường kính hạt tinh thể trung bình được tính như sau. Có nghĩa là, thứ nhất, nhựa được ấn vào bánh ép thiêu kết, và sau đó mặt cắt ngang của bánh ép thiêu kết được đánh bóng bằng máy đánh bóng tự động. Sau đó, mặt cắt ngang đã được đánh bóng của bánh ép thiêu kết được khắc mòn bằng chất khắc ăn mòn, và 10 đoạn thẳng với độ dài mỗi đoạn là $200\mu\text{m}$ được vẽ theo hình ảnh thu được bằng cách vẽ với độ phóng đại được xác định trước bằng cách sử dụng kính hiển vi. Liên quan đến điều này, giá trị có được bằng cách trừ đi độ dài của lỗ rỗng từ độ dài $200\mu\text{m}$ được xác định là độ dài tham chiếu. Sau đó, mỗi độ dài tham chiếu được chia cho số hạt tinh thể có trên đoạn thẳng tương ứng để tính giá trị trung bình của đường kính hạt (sau đây gọi chung là “giá trị trung bình riêng”) của hạt tinh thể có trên đoạn thẳng tương ứng. Ngoài ra, giá trị trung bình riêng được tính cho đoạn thẳng tương ứng được tính trung bình cho 10 đoạn thẳng để tính đường kính hạt tinh thể trung bình.

Ngoài ra, trong ổ trục thiêu kết, độ rỗng liên thông là 8 đến 18% thể tích. Liên quan đến điều này, “độ rỗng liên thông” có nghĩa là tỉ lệ thể tích của các lỗ rỗng thông với bề mặt của ổ trục thiêu kết trên tổng thể tích của ổ trục thiêu kết.

Về chất bôi trơn, có thể sử dụng sáp lỏng, chất bôi trơn có nguồn gốc từ khoáng vật, chất bôi trơn gốc hydrocarbon tổng hợp, chất bôi trơn gốc silicon, chất bôi trơn gốc flo, hoặc chất bôi trơn tương tự. Lưu ý rằng ổ trục thiêu kết 20 có thể sử dụng cấu tạo không được tẩm chất bôi trơn.

(Chức Năng/Tác Dụng của Ổ Trục Thiêu Kết 20)

Sau đây, chức năng/tác dụng của ổ trục thiêu kết 20 sẽ được mô tả.

Ổ trục thiêu kết 20 được làm từ bánh ép thiêu kết (vật liệu cơ bản) có chứa bạc niken (Cu-Ni-Zn) làm vật liệu nền. Nhờ đó, đặc tính kháng nước/đặc tính chống ăn mòn có thể được cải thiện.

Ngoài ra, trong ổ trục thiêu kết 20, bánh ép thiêu kết có chứa chất bôi trơn rắn. Nhờ đó, đặc tính trượt có thể được cải thiện.

Ngoài ra, trong ổ trục thiêu kết 20, bánh ép thiêu kết (bánh ép tươi) có chứa Sn. Nhờ đó, khả năng thiêu kết có thể được tăng cường, và cường độ thiêu kết có thể được cải thiện. Nhờ đó, việc giảm cường độ thiêu kết do việc đưa thêm chất bôi trơn rắn có thể được khắc phục.

Ngoài ra, vì trong bánh ép thiêu kết có chứa Sn, khả năng chống ăn mòn do sự khử kẽm trong nước có thể được cải thiện.

Ngoài ra, trong ổ trục thiêu kết 20, cấu trúc xấp được tẩm chất bôi trơn. Nhờ đó, trong giai đoạn từ khi chế tạo ổ trục đến khi lắp ráp mô tơ và giai đoạn cho đến khi mô tơ được sử dụng, chất bôi trơn được tẩm có thể ngăn ngừa việc sinh ra sự rỉ sét trên ổ trục. Ngoài ra, khi phần ổ trục được bịt kín và tách khỏi dòng chảy của chất lỏng được vận chuyển, một lớp mỏng dầu có thể được hình thành giữa phần ổ trục và trục quay 32a theo chuyển động quay của trục quay 32a, và lực cản do ma sát tạo ra giữa trục quay 32a và bề mặt ổ trục 21a có thể được giảm đi. Ngoài ra, ngay cả khi phần ổ trục được sử dụng trong chất lỏng được vận chuyển mà không được bịt kín, và chất bôi trơn tẩm trên ổ trục dần được thay thế bởi chất lỏng được vận chuyển đó, thì việc sử dụng chất bôi trơn có độ nhớt cao hơn độ nhớt của chất lỏng được vận chuyển có thể hỗ trợ khả năng bôi trơn ngay từ giai đoạn đầu vận hành.

Đặc biệt là, trong ổ trục thiêu kết 20, trong bánh ép thiêu kết không chứa P. Theo cách khác, hàm lượng P trong bánh ép thiêu kết thấp hơn 0,05% khối lượng, theo tỉ lệ khối lượng trên tổng khối lượng. Nhờ đó, các hạt tinh thể cấu thành bánh ép thiêu kết có thể được micro hóa, mà bằng cách đó, độ bền cơ học và đặc tính chống rung có thể được cải thiện. Ngoài ra, trong bánh ép thiêu kết, việc xảy ra sự dồn lại của lớp hợp kim Ni-Sn-P được hạn chế, và có thể tránh việc trục quay 32a bị hư hại trong quá trình quay trục.

Ngoài ra, trong ổ trục thiêu kết 20, đường kính hạt tinh thể trung bình của các hạt tinh thể cấu thành bánh ép thiêu kết là 20 μ m hoặc nhỏ hơn. Nhờ đó, độ bền cơ học và đặc tính chống rung được cải thiện, và có thể đạt được độ bền cơ học và đặc tính chống rung cần thiết của ổ trục thiêu kết được lắp đặt trong mô tơ của máy bơm chất lỏng (cụ thể là máy bơm chất lỏng gắn trong xe ô tô).

Như được mô tả trên đây, theo ổ trục thiêu kết 20, độ bền cơ học và đặc tính chống rung có thể được cải thiện, và có thể tránh việc trục quay bị hư hại.

Sau đây, chức năng/tác dụng của từng nguyên tố cấu thành bánh ép thiêu kết của ổ trục thiêu kết 20 sẽ được mô tả.

[Về Ni (Niken)]

Vì trong bánh ép thiêu kết có chứa Ni, đặc tính kháng nước/đặc tính chống ăn mòn có thể được cải thiện.

Trong trường hợp này, khi hàm lượng Ni có trong bánh ép thiêu kết là 10% khối lượng hoặc thấp hơn, đặc tính kháng nước/đặc tính chống ăn mòn trở nên không đủ. Mặt khác, khi hàm lượng Ni trong bánh ép thiêu kết là 20% khối lượng hoặc lớn hơn, chi phí nguyên liệu sẽ tăng lên.

Do đó, khi xác lập hàm lượng Ni trong bánh ép thiêu kết lớn hơn 10% khối lượng và thấp hơn 20% khối lượng, đặc tính kháng nước/đặc tính chống ăn mòn có thể được cải thiện trong khi đồng thời khắc phục việc tăng chi phí nguyên liệu.

[Về Zn (Kẽm)]

Vì trong bánh ép thiêu kết có chứa Zn, đặc tính kháng nước/đặc tính chống ăn mòn có thể được cải thiện.

Trong trường hợp này, khi hàm lượng Zn có trong bánh ép thiêu kết là 13% khối lượng hoặc thấp hơn, đặc tính kháng nước/đặc tính chống ăn mòn trở nên không đủ. Mặt khác, khi hàm lượng Zn trong bánh ép thiêu kết là 20% khối lượng hoặc lớn hơn, hiệu quả sẽ bị giảm do sự bay hơi của kẽm tại thời điểm thiêu kết, và rủi ro xảy ra hiện tượng ăn mòn do sự khử kẽm tăng lên.

Do đó, khi hàm lượng Zn trong bánh ép thiêu kết được xác lập lớn hơn 13% khối lượng và thấp hơn 20% khối lượng, đặc tính kháng nước/đặc tính chống ăn mòn có thể được cải thiện trong khi đồng thời khắc phục việc giảm hiệu quả.

Cụ thể, Zn là một nguyên liệu rẻ hơn Ni. Để cải thiện đặc tính kháng nước/đặc tính chống ăn mòn, việc tăng hàm lượng Zn trong khi đồng thời hạn chế sự gia tăng hàm lượng Ni do đó có thể khắc phục việc gia tăng chi phí nguyên liệu.

[Về Sn (Thiếc)]

Vì trong bánh ép thiêu kết (bánh ép tươi) có chứa Sn, khả năng thiêu kết có thể được gia tăng, và cường độ thiêu kết có thể được cải thiện. Ngoài ra, hiện tượng ăn mòn do sự khử kẽm cũng có thể được hạn chế dù chỉ chứa một hàm lượng nhỏ.

Trong trường hợp này, khi hàm lượng Sn có trong bánh ép thiêu kết là 0,5% khối lượng hoặc thấp hơn, thì các tác dụng như được mô tả trên đây trở nên không đủ. Mặt khác, khi hàm lượng Sn có trong bánh ép thiêu kết là 3% khối lượng hoặc lớn hơn, có thể xảy ra sự biến dạng do thay đổi kích thước tại thời điểm thiêu kết.

Do đó, khi xác lập hàm lượng Sn trong bánh ép thiêu kết lớn hơn 0,5% khối lượng và thấp hơn 3% khối lượng, cường độ thiêu kết có thể được cải thiện trong khi đồng thời khắc phục việc xảy ra tình trạng biến dạng.

[Về Chất Bôi Trơn Rắn]

Vì trong bánh ép thiêu kết có chứa chất bôi trơn rắn, khả năng bôi trơn được gia tăng, hệ số ma sát có thể được giảm đi, và đặc tính làm kẹt máy và đặc tính chống mài mòn có thể được cải thiện.

Trong trường hợp này, khi hàm lượng chất bôi trơn rắn trong bánh ép thiêu kết là 0,5% khối lượng hoặc thấp hơn, các tác dụng như được mô tả trên đây trở nên không đủ. Mặt khác, khi hàm lượng chất bôi trơn rắn trong bánh ép thiêu kết là 4% khối lượng hoặc lớn hơn, thì cường độ thiêu kết bị giảm đi rất nhiều.

Do đó, việc xác lập hàm lượng chất bôi trơn rắn trong bánh ép thiêu kết lớn hơn 0,5% khối lượng và thấp hơn 4% khối lượng có thể cải thiện đặc tính chống mài mòn trong khi đồng thời khắc phục việc giảm cường độ thiêu kết.

[Về P (Phospho)]

Vì trong bánh ép thiêu kết có chứa P, có thể tránh được sự oxy hóa kim loại tạo thành bánh ép thiêu kết.

Có nghĩa là, như được mô tả dưới đây, khi sản xuất bột nguyên liệu để chế tạo bánh ép thiêu kết, bột hợp kim, ví dụ như bột hợp kim Cu-Ni-Zn-Sn được ưu tiên sử dụng, làm bột nguyên liệu.

Liên quan đến điều này, bột hợp kim, ví dụ như bột hợp kim Cu-Ni-Zn-Sn, được sản xuất bằng phương pháp phun bụi hoặc phương pháp tương tự. Cụ thể, kim loại nóng chảy được tạo ra, mà trong đó nhiều loại kim loại khác nhau được sử dụng làm nguyên liệu thô để tạo thành bột hợp kim đích đã được nấu chảy ở nhiệt độ cao, và kim loại nóng chảy được tạo ra được tạo thành bột bằng phương pháp phun bụi/hóa rắn nhanh, và bằng cách đó tạo ra bột hợp kim.

Tại thời điểm này, việc đưa thêm một hàm lượng P nhỏ làm chất khử oxy hóa cho kim loại được sử dụng làm nguyên liệu thô có thể tránh được sự oxy hóa kim loại nóng chảy.

Liên quan đến điều này, khi hàm lượng P trong kim loại được sử dụng làm nguyên liệu thô là 0,05% khối lượng hoặc lớn hơn, thì các hạt tinh thể cấu thành bánh ép thiêu kết có khả năng bị làm thô tại thời điểm thiêu kết, và lớp hợp kim Ni-Sn-P có thể bị dòn lại trong bánh ép thiêu kết.

Vì vậy, việc xác lập hàm lượng P trong kim loại được sử dụng làm nguyên liệu thô (bánh ép thiêu kết) thấp hơn 0,05% khối lượng có thể tránh được sự oxy hóa kim loại nóng chảy trong khi đồng thời khắc phục việc thô hóa các hạt tinh thể cấu thành bánh ép thiêu kết và việc dòn lại của lớp hợp kim Ni-Sn-P trong bánh ép thiêu kết.

[Về Đường Kính Hạt Tinh Thể Trung Bình]

Khi đường kính hạt tinh thể trung bình của các hạt tinh thể cấu thành bánh ép thiêu kết lớn hơn $20\mu\text{m}$, thì sẽ có rủi ro là không thể đạt được độ bền cơ học và đặc tính chống rung cần thiết của ổ trục thiêu kết được lắp đặt trong mô tơ của máy bơm chất lỏng (cụ thể là máy bơm chất lỏng gắn trong xe ô tô).

Vì vậy, việc xác lập đường kính hạt tinh thể trung bình của các hạt tinh thể cấu thành bánh ép thiêu kết là $20\mu\text{m}$ hoặc nhỏ hơn có thể đạt được độ bền cơ học và đặc tính chống rung cần thiết của ổ trục thiêu kết được lắp đặt trong mô tơ của máy bơm chất lỏng (cụ thể là máy bơm chất lỏng gắn trong xe ô tô).

[Về Độ Rỗng Liên Thông]

Khi độ rỗng liên thông là thấp hơn 8% thể tích, thì sẽ đạt được mật độ cực cao, áp suất cần thiết trong việc nén tăng lên, và hiệu quả bị giảm đi. Mặt khác, khi độ rỗng liên thông là lớn hơn 18% thể tích, độ bền của bánh ép tươi bị giảm xuống, và do đó, việc xử lý từ đầu cho đến khi thiêu kết trở nên khó khăn. Ngoài ra, vì cường độ thiêu kết bị giảm đi, nên không thể đạt được độ bền tối thiểu cần thiết cho ổ trục.

Vì vậy, việc xác lập độ rỗng liên thông ở mức 8% thể tích hoặc lớn hơn và 18% thể tích hoặc thấp hơn có thể cải thiện cường độ thiêu kết trong khi đồng thời khắc phục việc giảm hiệu quả.

(Phương Pháp Chế Tạo Ổ Trục Thiêu Kết 20)

Sau đây, phương pháp chế tạo ổ trục thiêu kết 20 sẽ được mô tả.

Để chế tạo ổ trục thiêu kết 20, trước hết cần sản xuất bột nguyên liệu.

Bột nguyên liệu được sản xuất bằng cách khuấy và phối trộn nhiều loại bột (bột kim loại, chất bôi trơn rắn, và chất tương tự). Tại thời điểm này, chất bôi trơn khuôn có thể được đưa thêm vào bột nguyên liệu.

Bột nguyên liệu có hợp phần bao gồm, theo tỉ lệ khối lượng trên tổng khối lượng, trên 10% khối lượng và dưới 20% khối lượng Ni, trên 13% khối lượng và dưới 20% khối lượng Zn, trên 0,5% khối lượng và dưới 3% khối lượng Sn, và trên 0,5% khối lượng và dưới 4% khối lượng chất bôi trơn rắn, và có phần còn lại bao gồm Cu và các tạp chất thông thường.

Theo phương án khác, trong bột nguyên liệu có thể chứa một hàm lượng P nhỏ đóng vai trò là chất khử oxy hóa. Trong trường hợp này, hàm lượng P trong bột nguyên liệu thấp hơn 0,05% khối lượng hoặc ưu tiên là thấp hơn 0,04% khối lượng, theo tỉ lệ khối lượng trên tổng khối lượng.

Có nghĩa là, bột nguyên liệu có hợp phần bao gồm, theo tỉ lệ khối lượng trên tổng khối lượng bột nguyên liệu, trên 10% khối lượng và dưới 20% khối lượng Ni, trên 13% khối lượng và dưới 20% khối lượng Zn, trên 0,5% khối lượng và dưới 3% khối lượng Sn, trên 0,5% khối lượng và dưới 4% khối lượng chất bôi trơn rắn, và dưới 0,05% khối lượng (hoặc ưu tiên là dưới 0,04% khối lượng) P, và có phần còn lại bao gồm Cu và các tạp chất thông thường.

Để sản xuất bột nguyên liệu, có thể sử dụng kết hợp một hoặc nhiều loại bột bao gồm bột Cu (bột kim loại nguyên chất), bột Ni (bột kim loại nguyên chất), bột Zn (bột kim loại nguyên chất), bột Sn (bột kim loại nguyên chất), bột hợp kim Cu-Ni, bột hợp kim Cu-Zn, bột hợp kim Cu-Sn, bột hợp kim Cu-Ni-Zn, bột hợp kim Cu-Ni-Sn, bột hợp kim Cu-Ni-Zn-Sn, và bột hợp kim Cu-Ni-Zn-Sn-P.

Ví dụ, sản xuất bột nguyên liệu bằng bột Cu, bột Ni, bột hợp kim Cu-Zn, và bột Sn có thể tạo được hợp phần như được mô tả trên đây.

Liên quan đến điều này, khi sự phân tán của Ni và Zn trong bột nguyên liệu không đủ, hàm lượng Ni và Zn trở nên không đồng đều trong bánh ép thiêu kết. Do đó, các phần trong bánh ép thiêu kết có hàm lượng Ni và Zn thấp có khả năng bị mòn.

Do đó, ưu tiên là nhiều kim loại được đưa vào hợp phần như được mô tả trên đây là kim loại ở dạng bột kim loại (các hạt tương ứng cấu thành bột) để tạo ra hợp kim có độ đồng nhất.

Vì vậy, mong muốn giảm các loại bột kim loại cần dùng bằng cách sử dụng bột hợp kim mà trong đó gồm nhiều kim loại được hợp kim hóa. Nhờ đó, việc phân tán không đủ Ni và Zn trong bột nguyên liệu có thể được khắc phục.

Vì vậy, ưu tiên là ít nhất một loại bột hợp kim được bao gồm trong bột được sử dụng để sản xuất bột nguyên liệu. Theo cách khác, ưu tiên là hai hoặc nhiều loại bột hợp kim được bao gồm trong bột được sử dụng để sản xuất bột nguyên liệu. Cụ thể, ưu tiên là chỉ mình bột hợp kim được bao gồm trong bột được sử dụng để sản xuất bột nguyên liệu mà không bao gồm bột kim loại nguyên chất.

Ví dụ, khi bột hợp kim Cu-Ni-Zn và bột hợp kim Cu-Sn được sử dụng để sản xuất bột nguyên liệu, có thể tạo được hợp phần như được mô tả trên đây bằng việc kết hợp các bột hợp kim.

Theo phương án này, do bột hợp kim được sử dụng để sản xuất bột nguyên liệu, nên một loại bột hợp kim, tức là bột hợp kim Cu-Ni-Zn-Sn được sử dụng. Cụ thể, bột hợp kim Cu-Ni-Zn-Sn và chất bôi trơn rắn được sử dụng để sản xuất bột

nguyên liệu. Theo phương án khác, bột hợp kim Cu-Ni-Zn-Sn-P và chất bôi trơn rắn được sử dụng để sản xuất bột nguyên liệu. Nhờ đó, có thể hạn chế hơn nữa tình trạng phân tán không đủ của Ni và Zn trong bột nguyên liệu.

Về chất bôi trơn rắn, có thể kết hợp và sử dụng một hoặc nhiều loại bột của bột chì đen (than chì), bột molypden disulfua, và bột bo nitrua.

Về chất bôi trơn khuôn, có thể sử dụng bột xà phòng kim loại, điển hình như kẽm stearat hoặc lithi stearat, bột axit amit béo ví dụ như amit etylen-bis-stearic, hoặc bột của chất bôi trơn dạng sáp ví dụ như nhựa polyetylen. Lưu ý rằng, chất bôi trơn khuôn không giới hạn ở các chất nêu trên.

Sau đó, bột nguyên liệu được nén khuôn để tạo thành bánh ép tươi.

Cụ thể, bột nguyên liệu đã sản xuất được đưa vào khuôn. Sau đó, bột nguyên liệu đã được đưa vào khuôn được ép khuôn dưới áp suất từ 100 đến 500 Mega Pascal (MPa) để tạo thành bánh ép tươi.

Sau đó, bánh ép tươi được thiêu kết để tạo thành bánh ép thiêu kết.

Cụ thể, bánh ép tươi được tạo thành được thiêu kết trong môi trường xác định trước ở nhiệt độ thiêu kết xác định trước, và sau đó được làm nguội với tốc độ làm nguội xác định trước để tạo thành bánh ép thiêu kết. Khi bánh ép tươi được thiêu kết, các hạt tinh thể kim loại liền kề nhau được liên kết phân tán với nhau, và các hạt kim loại được liên kết cặp với nhau để tạo thành bánh ép thiêu kết (kim loại thiêu kết) có cấu tạo xốp.

Môi trường xác định trước là môi trường chân không, khí khử (khí phân hủy ammoniac, khí hydro, khí thu nhiệt, hoặc khí tương tự), khí trơ (khí nitơ, khí argon,

hoặc khí tương tự), khí hỗn hợp của các khí khử và khí trơ này, hoặc khí tương tự, và được lựa chọn phù hợp tương ứng với hợp phần bột nguyên liệu.

Nhiệt độ thiêu kết được lựa chọn phù hợp trong khoảng từ 700°C đến 1050°C tương ứng với hợp phần bột nguyên liệu.

Tốc độ làm nguội xác định trước được xác lập tại 15°C/phút hoặc cao hơn và được lựa chọn phù hợp tương ứng với hợp phần bột nguyên liệu. Theo phương án này, tốc độ làm nguội được xác lập tại 30°C/phút. Nhờ đó, đường kính hạt tinh thể trung bình của bánh ép thiêu kết có thể được xác lập tại 20µm hoặc nhỏ hơn.

Sau đó, việc định cỡ được thực hiện với bánh ép thiêu kết.

Cụ thể, bánh ép thiêu kết được tạo thành được đưa vào khuôn. Sau đó, việc định cỡ (ép lại) được thực hiện đối với bánh ép thiêu kết được chứa trong khuôn để tạo thành phần thân ép lại. Việc thực hiện việc định cỡ cho bánh ép thiêu kết có thể cải thiện độ chính xác về kích thước và cải thiện độ thô ráp của bề mặt.

Sau đó, phần thân được ép lại được làm sạch để loại bỏ các thành phần gây nhiễm bẩn ví dụ như các mảnh nhỏ kim loại được tạo ra khi xử lý và khi định cỡ chất bôi trơn.

Sau đó, phần thân được ép lại đã làm sạch được tẩy chất bôi trơn. Nhờ đó, ổ trục thiêu kết 20 được hoàn thiện. Lưu ý rằng ổ trục thiêu kết 20 có thể không được tẩy chất bôi trơn.

(Chức Năng/Tác Dụng của Phương Pháp Chế Tạo Ổ Trục Thiêu Kết 20)

Theo phương pháp chế tạo ổ trục thiêu kết 20, ổ trục thiêu kết được làm từ bột nguyên liệu có chứa bạc niken (Cu-Ni-Zn) làm vật liệu nền. Nhờ đó, đặc tính kháng nước/đặc tính chống ăn mòn của ổ trục thiêu kết 20 có thể được cải thiện.

Ngoài ra, theo phương pháp chế tạo ổ trục thiêu kết 20, chất bôi trơn rắn được đưa thêm vào bột nguyên liệu. Nhờ đó, đặc tính trượt của ổ trục thiêu kết 20 có thể được cải thiện.

Ngoài ra, theo phương pháp chế tạo ổ trục thiêu kết 20, Sn được đưa thêm vào bột nguyên liệu. Nhờ đó, khả năng thiêu kết trong quá trình thiêu kết có thể được tăng cường, cường độ thiêu kết của ổ trục thiêu kết 20 có thể được cải thiện, và việc giảm cường độ thiêu kết do việc đưa thêm chất bôi trơn rắn, nhờ đó, có thể được khắc phục.

Ngoài ra, việc đưa thêm Sn vào bột nguyên liệu có thể cải thiện khả năng chống ăn mòn do sự khử kẽm trong nước.

Cụ thể, theo phương pháp chế tạo ổ trục thiêu kết 20, P không được đưa thêm vào bột nguyên liệu. Theo cách khác, hàm lượng P được đưa thêm vào bột nguyên liệu là thấp hơn 0,05% khối lượng, theo tỉ lệ khối lượng trên tổng khối lượng.

Nhờ đó, các hạt tinh thể cấu thành bánh ép thiêu kết có thể được micro hóa, và độ bền cơ học và đặc tính chống rung nhờ đó có thể được cải thiện. Ngoài ra, trong bánh ép thiêu kết, hiện tượng dồn lại của lớp hợp kim Ni-Sn-P có thể được hạn chế, và có thể ngăn được việc trục quay bị hư hại trong quá trình quay trục.

Ngoài ra, theo phương pháp chế tạo ổ trục thiêu kết 20, đường kính hạt tinh thể trung bình của các hạt tinh thể cấu thành bánh ép thiêu kết là 20 μ m hoặc nhỏ hơn. Nhờ đó, độ bền cơ học và đặc tính chống rung có thể được cải thiện, và có thể

đạt được độ bền cơ học và đặc tính chống rung cần thiết của ổ trục thiêu kết được lắp đặt trong mô tơ của máy bơm chất lỏng (cụ thể là máy bơm chất lỏng gắn trong xe ô tô).

Hơn nữa, theo phương pháp chế tạo ổ trục thiêu kết 20, bột hợp kim Cu-Ni-Zn-Sn và bột chất bôi trơn rắn được phối trộn để tạo ra bột nguyên liệu. Ngoài ra, bột hợp kim Cu-Ni-Zn-Sn-P và bột chất bôi trơn rắn được phối trộn để tạo ra bột nguyên liệu. Nhờ đó, trong bánh ép thiêu kết, có thể tránh được tình trạng hàm lượng của từng thành phần như Ni hoặc Zn trở nên không đồng đều, nhờ đó, có thể tránh được tình trạng các phần trong bánh ép thiêu kết có hàm lượng Ni và Zn thấp bị ăn mòn chọn lọc.

Như được mô tả trên đây, theo phương pháp chế tạo ổ trục thiêu kết 20, độ bền cơ học và đặc tính chống rung có thể được cải thiện, và có thể tránh được việc trục quay bị hư hại.

Liên quan đến điều này, chức năng/tác dụng của từng thành phần (từng nguyên tố) cấu thành bột nguyên liệu là như được mô tả trên đây.

(Ví dụ thực hiện sáng chế)

Sau đây, các ví dụ thực hiện sáng chế này sẽ được mô tả.

Để làm ví dụ cho sáng chế này, bốn loại ổ trục thiêu kết (theo các Ví Dụ 1 đến 4) đã được chế tạo. Ngoài ra, để làm ví dụ so sánh, bốn loại ổ trục thiêu kết (theo các Ví Dụ So Sánh 1 đến 4) đã được chế tạo.

Các ổ trục thiêu kết theo các Ví Dụ 1 đến 4 được chế tạo bằng cách sử dụng bột nguyên liệu có hợp phần theo sáng chế này. Do đó, các bánh ép thiêu kết của các ổ trục thiêu kết theo các Ví Dụ 1 đến 4 có hợp phần theo sáng chế này.

Có nghĩa là, mỗi bánh ép thiêu kết của ổ trục thiêu kết theo các Ví Dụ 1 đến 3 có hợp phần bao gồm, theo tỉ lệ khối lượng trên tổng khối lượng của bột nguyên liệu (bánh ép thiêu kết), trên 10% khối lượng và dưới 20% khối lượng Ni, trên 13% khối lượng và dưới 20% khối lượng Zn, trên 0,5% khối lượng và dưới 3% khối lượng Sn, và trên 0,5% khối lượng và dưới 4% khối lượng chất bôi trơn rắn, và có phần còn lại bao gồm Cu và các tạp chất thông thường.

Mặt khác, bánh ép thiêu kết của ổ trục thiêu kết theo Ví Dụ 4 có hợp phần bao gồm, theo tỉ lệ khối lượng trên tổng khối lượng của bột nguyên liệu (bánh ép thiêu kết), trên 10% khối lượng và dưới 20% khối lượng Ni, trên 13% khối lượng và dưới 20% khối lượng Zn, trên 0,5% khối lượng và dưới 3% khối lượng Sn, trên 0,5% khối lượng và dưới 4% khối lượng chất bôi trơn rắn, và dưới 0,05% khối lượng P, và có phần còn lại bao gồm Cu và các tạp chất thông thường.

Ngoài ra, trong các ổ trục thiêu kết theo các Ví Dụ 1 đến 4, các tổ hợp của các loại bột được sử dụng cho việc tạo ra bột nguyên liệu là khác nhau.

Mặt khác, các ổ trục thiêu kết theo các Ví Dụ So Sánh 1 đến 4 được chế tạo bằng cách sử dụng bột nguyên liệu có hợp phần khác với hợp phần của bột nguyên liệu theo sáng chế này. Do đó, các bánh ép thiêu kết của các ổ trục thiêu kết theo các Ví Dụ So Sánh 1 đến 4 có hợp phần khác với hợp phần của bánh ép thiêu kết của ổ trục thiêu kết theo sáng chế này. Cụ thể, mỗi bánh ép thiêu kết (bột nguyên liệu) của ổ trục thiêu kết theo các Ví Dụ So Sánh 1 đến 4 có cấu tạo bao gồm P với hàm lượng là 0,05% khối lượng hoặc lớn hơn, theo tỉ lệ khối lượng trên tổng khối lượng của bánh ép thiêu kết (bột nguyên liệu).

Ngoài ra, trong các ổ trục thiêu kết theo các Ví Dụ So Sánh 1 đến 4, các tổ hợp của các loại bột được sử dụng cho việc tạo ra bột nguyên liệu là khác nhau.

Liên quan đến điều này, các ổ trục thiêu kết theo các Ví Dụ 1 đến 4 và các ổ trục thiêu kết theo các Ví Dụ So Sánh 1 đến 4 được chế tạo dưới điều kiện chế tạo như nhau (quy trình chế tạo, áp suất khi tạo bánh ép tươi, môi trường/nhiệt độ thiêu kết/tốc độ làm nguội khi tạo bánh ép thiêu kết, và các điều kiện khác).

Cụ thể, bột nguyên liệu được đưa vào khuôn được ép tạo hình dưới áp suất từ 100MPa đến 500MPa để tạo thành bánh ép tươi. Sau đó, bánh ép tươi được thiêu kết trong khí phân hủy ammoniac ở nhiệt độ thiêu kết là 800°C đến 950°C, và sau đó làm nguội với tốc độ làm nguội là 30°C/phút để tạo thành bánh ép thiêu kết.

Sau đây, kết quả so sánh giữa các ổ trục thiêu kết theo các Ví Dụ 1 đến 4 và các ổ trục thiêu kết theo các Ví Dụ So Sánh 1 đến 4 sẽ được mô tả chi tiết.

(Hợp Phần của Từng Ổ Trục Thiêu Kết)

FIG. 3 thể hiện sự so sánh giữa các hàm lượng hợp phần của các bột nguyên liệu của ổ trục thiêu kết theo các Ví Dụ 1 đến 4 với các hàm lượng hợp phần của các bột nguyên liệu của ổ trục thiêu kết theo các Ví Dụ So Sánh 1 đến 4.

Lưu ý rằng mỗi số liệu thể hiện trên FIG. 3 biểu thị tỉ lệ khối lượng của mỗi loại bột (bột hợp kim hoặc chất bôi trơn rắn) trên tổng khối lượng của mỗi bột nguyên liệu (đơn vị: % khối lượng).

Ngoài ra, hợp phần của mỗi bột nguyên liệu được thể hiện theo % khối lượng. Ví dụ, bột hợp kim Cu-14Ni-14Zn-2Sn nghĩa là bột hợp kim có chứa 14% khối

lượng Ni, 14% khối lượng Zn, và 2% khối lượng Sn và có phần còn lại bao gồm Cu. Điều này cũng có thể áp dụng tương tự cho các bột hợp kim khác.

Mỗi bột nguyên liệu của ổ trục thiêu kết theo các Ví Dụ 1 đến 3 được làm từ bột hợp kim Cu-14Ni-14Zn-2Sn và bột than chì (chất bôi trơn rắn).

Bột nguyên liệu của ổ trục thiêu kết theo Ví Dụ 4 được làm từ bột hợp kim Cu-14Ni-14Zn-2Sn-0,03P và bột than chì (chất bôi trơn rắn).

Mặt khác, mỗi bột nguyên liệu của ổ trục thiêu kết theo các Ví Dụ So Sánh 1 đến 3 được làm từ bột hợp kim Cu-18Ni-18Zn, bột hợp kim Cu-11Sn, bột hợp kim Cu-8P, và bột than chì (chất bôi trơn rắn).

Ngoài ra, bột nguyên liệu của ổ trục thiêu kết theo Ví Dụ So Sánh 4 được làm từ bột hợp kim Cu-18Ni-18Zn, bột hợp kim Cu-8P, và bột than chì (chất bôi trơn rắn).

Cụ thể, như được thể hiện trên FIG. 3, bột nguyên liệu của ổ trục thiêu kết theo Ví Dụ 1 được tạo ra bằng cách khuấy và phối trộn bột hợp kim Cu-14Ni-14Zn-2Sn với tỉ lệ 97,5% khối lượng và bột than chì với tỉ lệ 2,5% khối lượng, theo tỉ lệ khối lượng trên tổng khối lượng bột nguyên liệu (bánh ép thiêu kết).

Bột nguyên liệu của ổ trục thiêu kết theo Ví Dụ 2 được tạo ra bằng cách khuấy và phối trộn bột hợp kim Cu-14Ni-14Zn-2Sn với tỉ lệ 96,5% khối lượng và bột than chì với tỉ lệ 3,5% khối lượng, theo tỉ lệ khối lượng trên tổng khối lượng bột nguyên liệu (bánh ép thiêu kết).

Bột nguyên liệu của ổ trục thiêu kết theo Ví Dụ 3 được tạo ra bằng cách khuấy và phối trộn bột hợp kim Cu-14Ni-14Zn-2Sn với tỉ lệ 99,4% khối lượng và bột than

chì với tỉ lệ 0,6% khối lượng, theo tỉ lệ khối lượng trên tổng khối lượng bột nguyên liệu (bánh ép thiêu kết).

Bột nguyên liệu của ổ trục thiêu kết theo Ví Dụ 4 được tạo ra bằng cách khuấy và phối trộn bột hợp kim Cu-14Ni-14Zn-2Sn-0,03P với tỉ lệ 97,5% khối lượng và bột than chì với tỉ lệ 2,5% khối lượng, theo tỉ lệ khối lượng trên tổng khối lượng bột nguyên liệu (bánh ép thiêu kết).

Bột nguyên liệu của ổ trục thiêu kết theo Ví Dụ So Sánh 1 được tạo ra bằng cách khuấy và phối trộn bột hợp kim Cu-18Ni-18Zn với tỉ lệ 75,5% khối lượng, bột hợp kim Cu-11Sn với tỉ lệ 20,0% khối lượng, bột hợp kim Cu-8P với tỉ lệ 2,0% khối lượng, và bột than chì với tỉ lệ 2,5% khối lượng, theo tỉ lệ khối lượng trên tổng khối lượng bột nguyên liệu (bánh ép thiêu kết).

Bột nguyên liệu của ổ trục thiêu kết theo Ví Dụ So Sánh 2 được tạo ra bằng cách khuấy và phối trộn bột hợp kim Cu-18Ni-18Zn với tỉ lệ 73,5% khối lượng, bột hợp kim Cu-11Sn với tỉ lệ 20,0% khối lượng, bột hợp kim Cu-8P với tỉ lệ 2,0% khối lượng, và bột than chì với tỉ lệ 4,5% khối lượng, theo tỉ lệ khối lượng trên tổng khối lượng bột nguyên liệu (bánh ép thiêu kết).

Bột nguyên liệu của ổ trục thiêu kết theo Ví Dụ So Sánh 3 được tạo ra bằng cách khuấy và phối trộn bột hợp kim Cu-18Ni-18Zn với tỉ lệ 50,0% khối lượng, bột hợp kim Cu-11Sn với tỉ lệ 45,5% khối lượng, bột hợp kim Cu-8P với tỉ lệ 2,0% khối lượng, và bột than chì với tỉ lệ 2,5% khối lượng, theo tỉ lệ khối lượng trên tổng khối lượng bột nguyên liệu (bánh ép thiêu kết).

Bột nguyên liệu của ổ trục thiêu kết theo Ví Dụ So Sánh 4 được tạo ra bằng cách khuấy và phối trộn bột hợp kim Cu-18Ni-18Zn với tỉ lệ 93,5% khối lượng, bột

hợp kim Cu-8P với tỉ lệ 4,0% khối lượng, và bột than chì với tỉ lệ 2,5% khối lượng, theo tỉ lệ khối lượng trên tổng khối lượng bột nguyên liệu (bánh ép thiêu kết).

FIG. 4 thể hiện sự so sánh giữa các hợp phần của bột nguyên liệu (bánh ép thiêu kết) của ổ trục thiêu kết theo các Ví Dụ 1 đến 4 với các hợp phần của bột nguyên liệu (bánh ép thiêu kết) của ổ trục thiêu kết theo các Ví Dụ So Sánh 1 đến 4.

Lưu ý rằng mỗi số liệu thể hiện trên FIG. 4 biểu thị tỉ lệ khối lượng của mỗi nguyên tố (bột hợp kim hoặc chất bôi trơn rắn) trên tổng khối lượng của bột nguyên liệu (đơn vị: % khối lượng).

Như được thể hiện trên FIG. 4, hợp phần bột nguyên liệu của ổ trục thiêu kết theo Ví Dụ 1 bao gồm 68,3% khối lượng Cu, 13,7% khối lượng Ni, 13,7% khối lượng Zn, 2,0% khối lượng Sn, và 2,5% khối lượng C, theo tỉ lệ khối lượng trên tổng khối lượng bột nguyên liệu.

Hợp phần bột nguyên liệu của ổ trục thiêu kết theo Ví Dụ 2 bao gồm 67,6% khối lượng Cu, 13,5% khối lượng Ni, 13,5% khối lượng Zn, 1,9% khối lượng Sn, và 3,5% khối lượng C, theo tỉ lệ khối lượng trên tổng khối lượng bột nguyên liệu.

Hợp phần bột nguyên liệu của ổ trục thiêu kết theo Ví Dụ 3 bao gồm 69,6% khối lượng Cu, 13,9% khối lượng Ni, 13,9% khối lượng Zn, 2,0% khối lượng Sn, và 0,6% khối lượng C, theo tỉ lệ khối lượng trên tổng khối lượng bột nguyên liệu.

Hợp phần bột nguyên liệu của ổ trục thiêu kết theo Ví Dụ 4 bao gồm 68,3% khối lượng Cu, 13,7% khối lượng Ni, 13,7% khối lượng Zn, 2,0% khối lượng Sn, 0,03% khối lượng P, và 2,5% khối lượng C, theo tỉ lệ khối lượng trên tổng khối lượng bột nguyên liệu.

Hợp phần bột nguyên liệu của ổ trục thiêu kết theo Ví Dụ So Sánh 1 bao gồm 68,0% khối lượng Cu, 13,6% khối lượng là Ni, 13,6% khối lượng Zn, 2,2% khối lượng Sn, 0,2% khối lượng P, và 2,5% khối lượng C, theo tỉ lệ khối lượng trên tổng khối lượng bột nguyên liệu.

Hợp phần bột nguyên liệu của ổ trục thiêu kết theo Ví Dụ So Sánh 2 bao gồm 66,7% khối lượng Cu, 13,2% khối lượng Ni, 13,2% khối lượng Zn, 2,2% khối lượng Sn, 0,2% khối lượng P, và 4,5% khối lượng C, theo tỉ lệ khối lượng trên tổng khối lượng bột nguyên liệu.

Hợp phần bột nguyên liệu của ổ trục thiêu kết theo Ví Dụ So Sánh 3 bao gồm 74,3% khối lượng Cu, 9,0% khối lượng Ni, 9,0% khối lượng Zn, 5,0% khối lượng Sn, 0,2% khối lượng P, và 2,5% khối lượng C, theo tỉ lệ khối lượng trên tổng khối lượng bột nguyên liệu.

Hợp phần bột nguyên liệu của ổ trục thiêu kết theo Ví Dụ So Sánh 4 bao gồm 63,5% khối lượng Cu, 16,8% khối lượng Ni, 16,8% khối lượng Zn, 0,3% khối lượng P, và 2,5% khối lượng C, theo tỉ lệ khối lượng trên tổng khối lượng bột nguyên liệu.

(Cấu Trúc Kim Loại của Mỗi Ổ Trục Thiêu Kết)

FIG 5. thể hiện ví dụ về các cấu trúc kim loại của ổ trục thiêu kết theo các ví dụ. FIG. 6 thể hiện ví dụ về các cấu trúc kim loại của ổ trục thiêu kết theo các ví dụ so sánh.

Mỗi ổ trục thiêu kết theo các Ví Dụ 1 đến 4 và Ví Dụ So Sánh 1 đến 4 được nhúng trong chất khắc ăn mòn, và cấu trúc kim loại sau khi khắc mòn được quan sát dưới kính hiển vi. Cấu trúc kim loại của ổ trục thiêu kết theo Ví Dụ 1 được thể hiện

trên FIG. 5 làm một trong các ví dụ, và cấu trúc kim loại của ổ trục thiêu kết theo Ví Dụ So Sánh 1 được thể hiện trên FIG. 6 làm một trong các ví dụ so sánh.

FIG. 5 thể hiện hình ảnh có được từ việc quan sát dưới kính hiển vi cấu trúc kim loại của ổ trục thiêu kết theo Ví Dụ 1 sau khi khắc mòn.

FIG. 6 thể hiện hình ảnh có được từ việc quan sát dưới kính hiển vi cấu trúc kim loại của ổ trục thiêu kết theo Ví Dụ So Sánh 1 sau khi khắc mòn.

Ngoài ra, trên FIG. 6, lớp hợp kim Ni-Sn-P được biểu thị bằng dấu hiệu tham chiếu “A”. Như được thể hiện trên FIG. 6, được hiểu rằng lớp hợp kim Ni-Sn-P bị dồn lại trong cấu trúc kim loại của ổ trục thiêu kết theo Ví Dụ So Sánh 1. Kết quả là, trong ổ trục thiêu kết theo Ví Dụ So Sánh 1, trục quay có thể bị hư hại tại thời điểm quay trục.

Mặt khác, như được thể hiện trên FIG. 5, được hiểu rằng lớp hợp kim Ni-Sn-P không bị dồn lại trong cấu trúc kim loại của ổ trục thiêu kết theo Ví Dụ 1. Nhờ đó, trong ổ trục thiêu kết theo Ví Dụ 1, có thể tránh được việc trục quay bị hư hại tại thời điểm quay trục.

Hơn nữa, FIG. 7 thể hiện hình ảnh có được từ việc quan sát dưới kính hiển vi cấu trúc kim loại của ổ trục thiêu kết theo Ví Dụ 4 sau khi khắc mòn. Như được thể hiện trên FIG. 4, hợp phần bột nguyên liệu của ổ trục thiêu kết theo Ví Dụ 4 chứa 0,03% khối lượng là P, theo tỉ lệ khối lượng trên tổng khối lượng bột nguyên liệu. Tuy nhiên, như được thể hiện trên FIG. 7, trong cấu trúc kim loại của ổ trục thiêu kết theo Ví Dụ 4, được hiểu rằng lớp hợp kim Ni-Sn-P không bị dồn lại. Nhờ đó, theo ổ trục thiêu kết theo Ví Dụ 4, có thể tránh được việc trục quay bị hư hại tại thời điểm quay trục.

Hơn nữa, như được thể hiện trên FIG. 5 đến FIG. 7, được hiểu rằng đường kính hạt tinh thể trung bình của ổ trục thiêu kết theo mỗi Ví Dụ 1 và 4 nhỏ hơn đường kính hạt tinh thể trung bình của ổ trục thiêu kết theo Ví Dụ So Sánh 1.

Cụ thể, đường kính hạt tinh thể trung bình của ổ trục thiêu kết theo Ví Dụ 1 được xác nhận ở mức $8,1\mu\text{m}$, và đường kính hạt tinh thể trung bình của ổ trục thiêu kết theo Ví Dụ 2 được xác nhận ở mức $8,7\mu\text{m}$. Đường kính hạt tinh thể trung bình của ổ trục thiêu kết theo Ví Dụ 3 được xác nhận ở mức $8,5\mu\text{m}$, và đường kính hạt tinh thể trung bình của ổ trục thiêu kết theo Ví Dụ 4 được xác nhận ở mức $8,3\mu\text{m}$.

Mặt khác, đường kính hạt tinh thể trung bình của ổ trục thiêu kết theo Ví Dụ So Sánh 1 được xác nhận ở mức $28,4\mu\text{m}$, và đường kính hạt tinh thể trung bình của ổ trục thiêu kết theo Ví Dụ So Sánh 2 được xác nhận ở mức $27,8\mu\text{m}$.

Đường kính hạt tinh thể trung bình của ổ trục thiêu kết theo Ví Dụ So Sánh 3 được xác nhận ở mức $28,6\mu\text{m}$, và đường kính hạt tinh thể trung bình của ổ trục thiêu kết theo Ví Dụ So Sánh 4 được xác nhận ở mức $33,4\mu\text{m}$.

Do đó, được hiểu rằng đường kính hạt tinh thể trung bình của ổ trục thiêu kết theo các Ví Dụ 1 đến 4 là $20\mu\text{m}$ hoặc nhỏ hơn. Mặt khác, được hiểu rằng đường kính hạt tinh thể trung bình của ổ trục thiêu kết theo các Ví Dụ So Sánh 1 đến 4 là lớn hơn $20\mu\text{m}$.

Nhờ đó, theo ổ trục thiêu kết theo các Ví Dụ 1 đến 4, độ bền cơ học và đặc tính chống rung trở nên cao hơn độ bền cơ học và đặc tính chống rung của ổ trục thiêu kết theo các Ví Dụ So Sánh 1 đến 4.

(Kết Quả của Việc Phân Tích Hàm Lượng của Mỗi Nguyên Tố Hóa Học)

FIG. 8 thể hiện kết quả phân tích mặt cắt ngang của ổ trục thiêu kết theo Ví Dụ 1 bằng EDX (Phép Đo Phổ Tán Sắc Năng Lượng Tia X).

Trên FIG. 8, sự phân bố các nguyên tố hợp thành tương ứng (Cu, Ni, Zn, Sn) trong mặt cắt ngang của ổ trục thiêu kết theo Ví Dụ 1 được thể hiện trên bản vẽ. Cụ thể, trên FIG. 8, hàm lượng (% hàm lượng theo khối lượng) của từng nguyên tố hợp thành (Cu, Ni, Zn, Sn) trong mặt cắt ngang của ổ trục thiêu kết theo Ví Dụ 1 được chỉ ra bởi sự khác biệt về màu sắc (sự chênh lệch màu). Lưu ý rằng, trên FIG. 8, màu nhạt hơn thể hiện hàm lượng cao hơn.

FIG. 8(b) thể hiện sự phân bố Cu trong mặt cắt ngang được thể hiện trên FIG. 8(a). FIG. 8(c) thể hiện sự phân bố Ni trong mặt cắt ngang được thể hiện trên FIG. 8(a). FIG. 8(d) thể hiện sự phân bố Zn trong mặt cắt ngang được thể hiện trên FIG. 8(a). FIG. 8(e) thể hiện sự phân bố Sn trong mặt cắt ngang được thể hiện trên FIG. 8(a).

Như được thể hiện trên các FIG. 8(b), (c), (d) và (e), được hiểu rằng, trong ổ trục thiêu kết theo Ví Dụ 1, các nguyên tố hợp thành tương ứng (Cu, Ni, Zn, Sn) được phân tán đồng đều.

Nhờ đó, trong ổ trục thiêu kết theo Ví Dụ 1, việc tạo thành các phần có hàm lượng Ni và Zn thấp được hạn chế trong bánh ép thiêu kết và, nhờ đó, có thể tránh được tình trạng các phần có hàm lượng Ni và Zn thấp bị ăn mòn chọn lọc.

(Đặc Tính Tương Ứng của Ổ Trục Thiêu Kết)

FIG. 9 thể hiện sự so sánh giữa đặc tính của ổ trục thiêu kết theo các Ví Dụ 1 đến 4 với đặc tính của ổ trục thiêu kết theo các Ví Dụ So Sánh 1 đến 4.

Lưu ý rằng, trên FIG. 9, điểm mạnh và điểm yếu của các đặc tính tương ứng (đặc tính chống ăn mòn, độ bền nén hướng kính, đặc tính chống rung, hệ số ma sát) được thể hiện bởi các ký hiệu (“◎”, “○”, “△”, “×”). Trong trường hợp này, các ký hiệu tương ứng “◎”, “○”, “△”, và “×” thể hiện tính vượt trội hơn của các đặc tính theo thứ tự được nhắc đến. Cụ thể, đặc điểm với ký hiệu “×” thể hiện rằng tiêu chí cần thiết cho ổ trục của máy bơm chất lỏng không thỏa mãn.

Như được thể hiện trên FIG. 9, được hiểu rằng, về các đặc tính tương ứng gồm đặc tính chống ăn mòn, độ bền nén hướng kính, đặc tính chống rung, và hệ số ma sát, ổ trục thiêu kết theo các Ví Dụ 1 đến 4 thỏa mãn tiêu chí cần thiết cho ổ trục của máy bơm chất lỏng.

Mặt khác, như được thể hiện trên FIG. 4, trong bột nguyên liệu của ổ trục thiêu kết theo Ví Dụ So Sánh 1, vì 0,2% khối lượng P được đưa thêm vào, theo tỉ lệ khối lượng trên tổng khối lượng, đường kính hạt tinh thể trung bình của bánh ép thiêu kết lớn đến 28,4µm, và được hiểu rằng đặc tính chống rung là không đủ như được thể hiện trên FIG. 9. Ngoài ra, về khả năng chống ăn mòn, vì bột hợp kim Cu-18Ni-18Zn và bột hợp kim Cu-11Sn được sử dụng, có thể xác nhận rằng các phần có hàm lượng Ni hoặc Zn thấp bị ăn mòn chọn lọc.

Ngoài ra, như được thể hiện trên FIG. 4, trong bột nguyên liệu của ổ trục thiêu kết theo Ví Dụ So Sánh 2, hàm lượng C (chất bôi trơn rắn) là 4% khối lượng hoặc lớn hơn, theo tỉ lệ khối lượng trên tổng khối lượng. Do đó, trong ổ trục thiêu kết theo Ví Dụ So Sánh 2, cường độ thiêu kết bị giảm đi. Do đó, được hiểu rằng độ bền nén hướng kính trong ổ trục thiêu kết theo Ví Dụ So Sánh 2 là không đủ, như được thể hiện trên FIG. 9.

Mặt khác, như được thể hiện trên FIG. 4, trong bột nguyên liệu của ổ trục thiêu kết theo Ví Dụ So Sánh 3, hàm lượng Ni là thấp hơn 10% khối lượng, theo tỉ

lệ khối lượng trên tổng khối lượng, và hàm lượng Zn là thấp hơn 13% khối lượng, theo tỉ lệ khối lượng trên tổng khối lượng. Do đó, như được thể hiện trên FIG. 9, được hiểu rằng khả năng chống ăn mòn trong ổ trục thiêu kết theo Ví Dụ So Sánh 3 là không đủ.

Ngoài ra, như được thể hiện trên FIG. 4, trong bột nguyên liệu của ổ trục thiêu kết theo Ví Dụ So Sánh 3, hàm lượng Sn là 3% khối lượng hoặc lớn hơn, theo tỉ lệ khối lượng trên tổng khối lượng. Do đó, trong ổ trục thiêu kết theo Ví Dụ So Sánh 3, có xu hướng xảy ra sự biến dạng do thay đổi kích thước tại thời điểm thiêu kết, và tạo điều kiện cho việc sinh ra hiện tượng dòn lại của lớp hợp kim Ni-Sn-P mà sẽ trở nên rắn chắc. Do đó, như được thể hiện trên FIG. 9, được hiểu rằng, trong ổ trục thiêu kết theo Ví Dụ So Sánh 3 có hệ số ma sát cao.

Mặt khác, như được thể hiện trên FIG. 4, trong ổ trục thiêu kết theo Ví Dụ So Sánh 4, hàm lượng P trong bột nguyên liệu lớn hơn hàm lượng P trong bột nguyên liệu trong ổ trục thiêu kết theo các Ví Dụ So Sánh 1 đến 3. Có nghĩa là, trong bột nguyên liệu của ổ trục thiêu kết theo Ví Dụ So Sánh 4, hàm lượng P là 0,3% khối lượng, theo tỉ lệ khối lượng trên tổng khối lượng. Do đó, được hiểu rằng, đường kính hạt tinh thể trung bình của bánh ép thiêu kết lớn đến 33,4 μ m và đặc tính chống rung là không đủ. Ngoài ra, như được thể hiện trên FIG. 4, trong bột nguyên liệu của ổ trục thiêu kết theo Ví Dụ So Sánh 4 không bao gồm Sn. Do đó, trong ổ trục thiêu kết theo Ví Dụ So Sánh 4, cường độ thiêu kết bị giảm đi. Do đó, được hiểu rằng, độ bền nén hướng kính bị giảm đi trong ổ trục thiêu kết theo Ví Dụ So Sánh 4 như được thể hiện trên FIG. 9.

Cụ thể, như được thể hiện trên FIG. 4, trong ổ trục thiêu kết theo Ví Dụ 2, hàm lượng C (chất bôi trơn rắn) trong bột nguyên liệu lớn hơn hàm lượng C trong bột nguyên liệu trong ổ trục thiêu kết theo Ví Dụ 1. Kết quả là, như được thể hiện trên FIG. 9, được hiểu rằng, trong ổ trục thiêu kết theo Ví Dụ 2, hệ số ma sát thấp

hơn hệ số ma sát trong ổ trục thiêu kết theo Ví Dụ 1. Do đó, trong trường hợp ưu tiên giảm hệ số ma sát, hàm lượng C (chất bôi trơn rắn) được ưu tiên xác lập ở 3% khối lượng hoặc lớn hơn, hoặc đặc biệt là 3,5% khối lượng hoặc lớn hơn trong hợp phần theo sáng chế này.

Ngoài ra, như được thể hiện trên FIG. 4, trong ổ trục thiêu kết theo Ví Dụ 3, hàm lượng C (chất bôi trơn rắn) trong bột nguyên liệu nhỏ hơn hàm lượng C trong bột nguyên liệu của ổ trục thiêu kết theo Ví Dụ 1. Kết quả là, như được thể hiện trên FIG. 9, được hiểu rằng, trong ổ trục thiêu kết theo Ví Dụ 3, độ bền nén hướng kính được cải thiện so với độ bền nén hướng kính trong ổ trục thiêu kết theo Ví Dụ 1. Do đó, trong trường hợp ưu tiên cải thiện độ bền nén hướng kính, hàm lượng C (chất bôi trơn rắn) được ưu tiên xác lập ở 1% khối lượng hoặc thấp hơn trong hợp phần theo sáng chế này.

DANH SÁCH KÝ HIỆU THAM CHIẾU

- 1 máy bơm nước
- 10 vỏ máy
- 20 ổ trục thiêu kết
- 30 mô tơ
- 40 cánh bơm

Yêu cầu bảo hộ

1. Ổ trục thiêu kết bao gồm bánh ép thiêu kết có hợp phần bao gồm, theo tỉ lệ khối lượng trên tổng khối lượng, trên 10% khối lượng và dưới 20% khối lượng Ni, trên 13% khối lượng và dưới 20% khối lượng Zn, trên 0,5% khối lượng và dưới 3% khối lượng Sn, và trên 0,5% khối lượng và dưới 4% khối lượng chất bôi trơn rắn, và có phần còn lại bao gồm Cu và các tạp chất thông thường, bánh ép thiêu kết có đường kính hạt tinh thể trung bình là 20µm hoặc nhỏ hơn.
2. Ổ trục thiêu kết bao gồm bánh ép thiêu kết có hợp phần bao gồm, theo tỉ lệ khối lượng trên tổng khối lượng, trên 10% khối lượng và dưới 20% khối lượng Ni, trên 13% khối lượng và dưới 20% khối lượng Zn, trên 0,5% khối lượng và dưới 3% khối lượng Sn, trên 0,5% khối lượng và dưới 4% khối lượng chất bôi trơn rắn, và dưới 0,05% khối lượng P, và có phần còn lại bao gồm Cu và các tạp chất thông thường, bánh ép thiêu kết có đường kính hạt tinh thể trung bình là 20µm hoặc nhỏ hơn.
3. Ổ trục thiêu kết theo điểm 1 hoặc 2, trong đó chất bôi trơn rắn chứa ít nhất một trong các chất than chì, molypden disulfua, và bo nitrua.
4. Ổ trục thiêu kết theo một trong các điểm từ 1 đến 3, trong đó bánh ép thiêu kết được tẩm chất bôi trơn.
5. Mô tơ bao gồm ổ trục thiêu kết theo bất kỳ điểm nào trong các điểm từ 1 đến 4.
6. Phương pháp chế tạo ổ trục thiêu kết bao gồm:

bước phối trộn nhiều loại bột để tạo ra bột nguyên liệu;

bước ép khuôn bột nguyên liệu để tạo thành bánh ép tươi;

bước thiêu kết bánh ép tươi để tạo thành bánh ép thiêu kết; và

bước thực hiện việc định cỡ bánh ép thiêu kết,

trong đó nhiều loại bột bao gồm bột hợp kim Cu-Ni-Zn-Sn và chất bôi trơn rắn,

bột nguyên liệu có hợp phần bao gồm, theo tỉ lệ khối lượng trên tổng khối lượng, trên 10% khối lượng và dưới 20% khối lượng Ni, trên 13% khối lượng và dưới 20% khối lượng Zn, trên 0,5% khối lượng và dưới 3% khối lượng Sn, và trên 0,5% khối lượng và dưới 4% khối lượng chất bôi trơn rắn, có phần còn lại bao gồm Cu và các tạp chất thông thường, và

bánh ép thiêu kết có đường kính hạt tinh thể trung bình là 20 μ m hoặc nhỏ hơn.

7. Phương pháp chế tạo ổ trục thiêu kết bao gồm:

bước phối trộn nhiều loại bột để tạo ra bột nguyên liệu;

bước ép khuôn bột nguyên liệu để tạo thành bánh ép tươi;

bước thiêu kết bánh ép tươi để tạo thành bánh ép thiêu kết; và

bước thực hiện việc định cỡ bánh ép thiêu kết,

trong đó nhiều loại bột bao gồm bột hợp kim Cu-Ni-Zn-Sn, chất bôi trơn rắn, và bột P,

bột nguyên liệu có hợp phần bao gồm, theo tỉ lệ khối lượng trên tổng khối lượng, trên 10% khối lượng và dưới 20% khối lượng Ni, trên 13% khối lượng và dưới 20% khối lượng Zn, trên 0,5% khối lượng và dưới 3% khối lượng Sn, trên 0,5% khối lượng và dưới 4% khối lượng chất bôi trơn rắn, và dưới 0,05% khối lượng P, và có phần còn lại bao gồm Cu và các tạp chất thông thường, và

bánh ép thiêu kết có đường kính hạt tinh thể trung bình là 20 μ m hoặc nhỏ hơn.

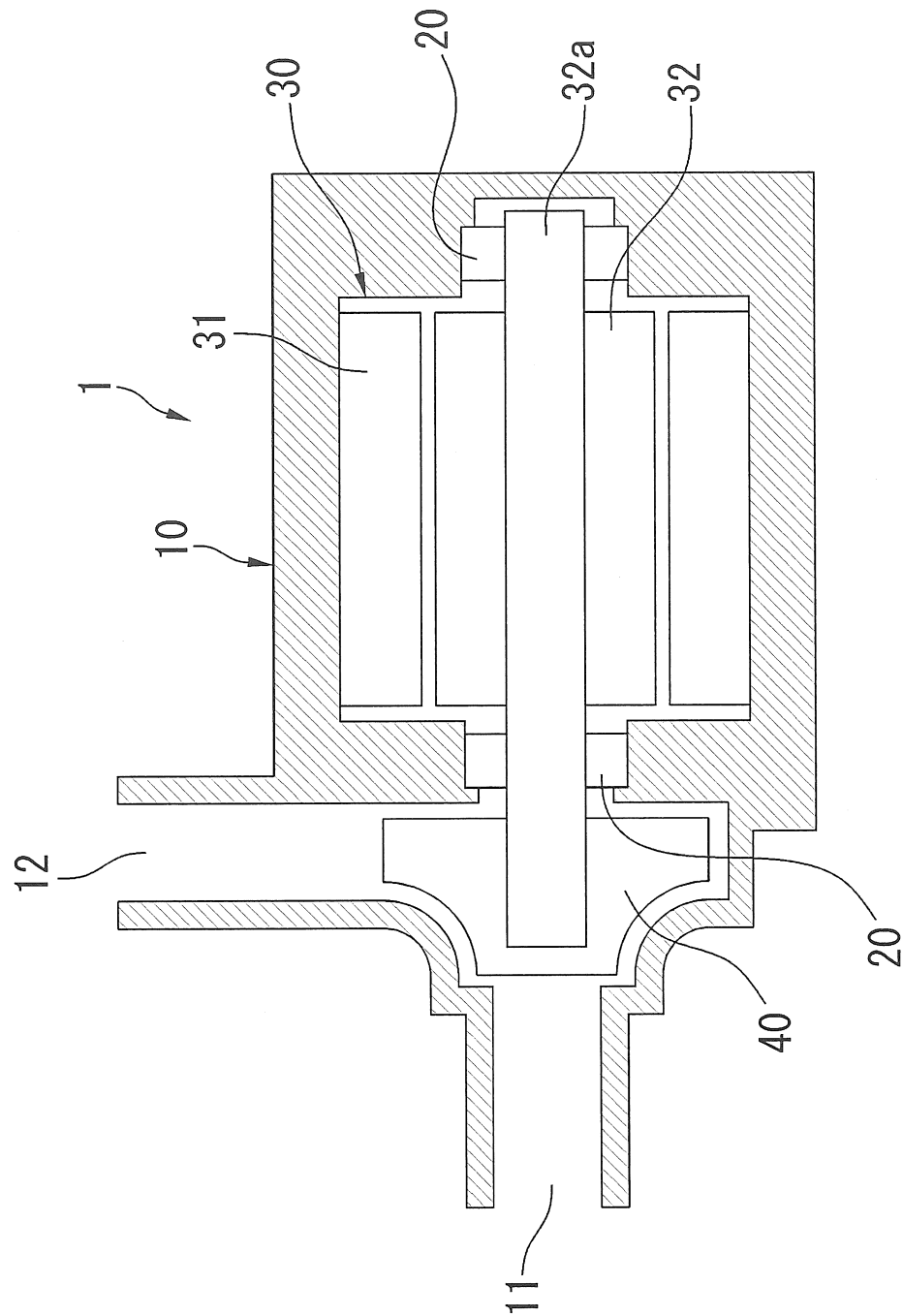


FIG. 1

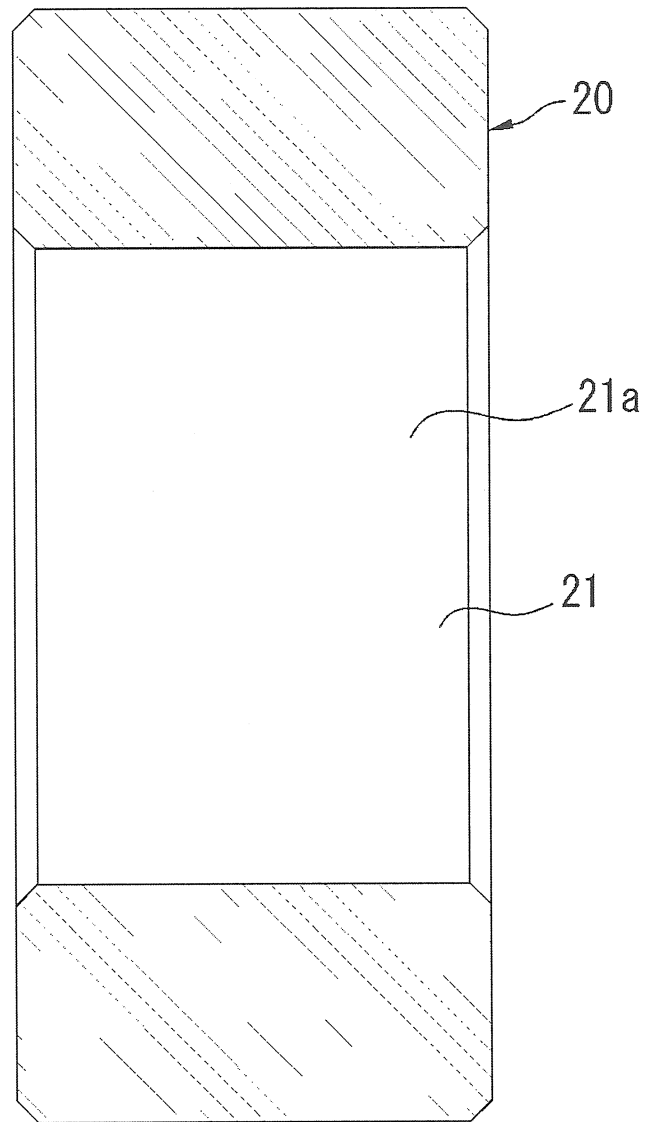


FIG. 2

	Cu-14Ni-14Zn-2Sn BỘT HỢP KIM	Cu-14Ni-14Zn-2Sn-0,03P BỘT HỢP KIM	Cu-18Ni-18Zn BỘT HỢP KIM	Cu-11Sn BỘT HỢP KIM	Cu-8P BỘT HỢP KIM	GRAPHITE POWDER (CHẤT BÔI TRƠN RẮN)
VÍ DỤ 1	97,5	—	—	—	—	2,5
VÍ DỤ 2	96,5	—	—	—	—	3,5
VÍ DỤ 3	99,4	—	—	—	—	0,6
VÍ DỤ 4	—	97,5	—	—	—	2,5
VÍ DỤ SỐ SÁNH 1	—	—	75,5	20,00	2,00	2,5
VÍ DỤ SỐ SÁNH 2	—	—	73,5	20,00	2,00	4,5
VÍ DỤ SỐ SÁNH 3	—	—	50,00	45,5	2,00	2,5
VÍ DỤ SỐ SÁNH 4	—	—	93,5	—	4,00	2,5

FIG. 3

	Cu	Ni	Zn	Sn	P	C
VÍ DỤ 1	68,3	13,7	13,7	2,0	—	2,5
VÍ DỤ 2	67,6	13,5	13,5	1,9	—	3,5
VÍ DỤ 3	69,6	13,9	13,9	2,0	—	0,6
VÍ DỤ 4	68,3	13,7	13,7	2,0	0,03	2,5
VÍ DỤ SO SÁNH 1	68,0	13,6	13,6	2,2	0,2	2,5
VÍ DỤ SO SÁNH 2	66,7	13,2	13,2	2,2	0,2	4,5
VÍ DỤ SO SÁNH 3	74,3	9,0	9,0	5,0	0,2	2,5
VÍ DỤ SO SÁNH 4	63,5	16,8	16,8	—	0,3	2,5

FIG. 4

ví dụ 1

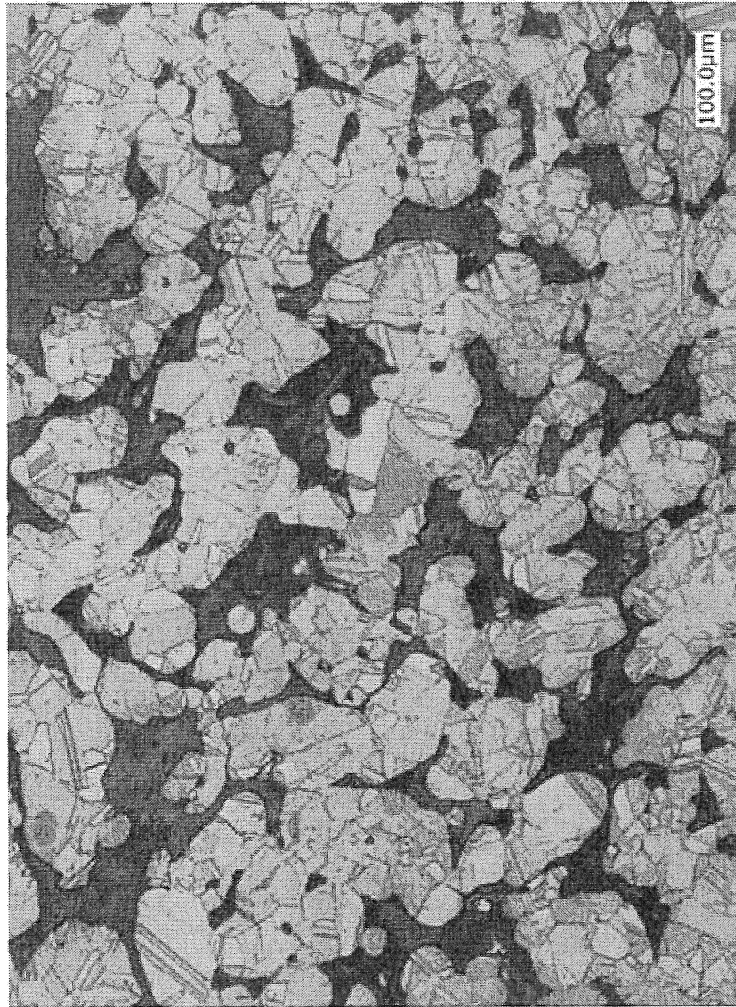


FIG. 5

VÍ DỤ
SO SÁNH 1

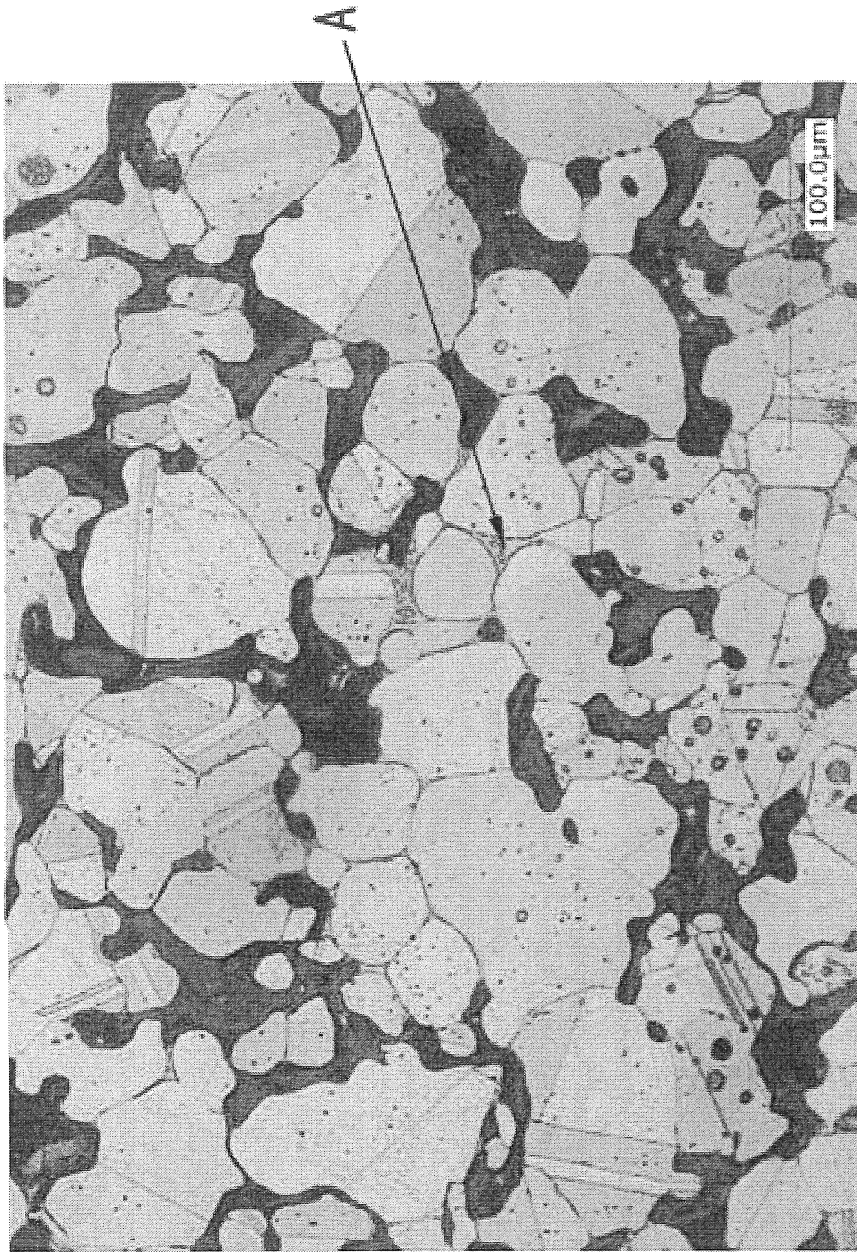


FIG. 6

VÍ DỤ 4

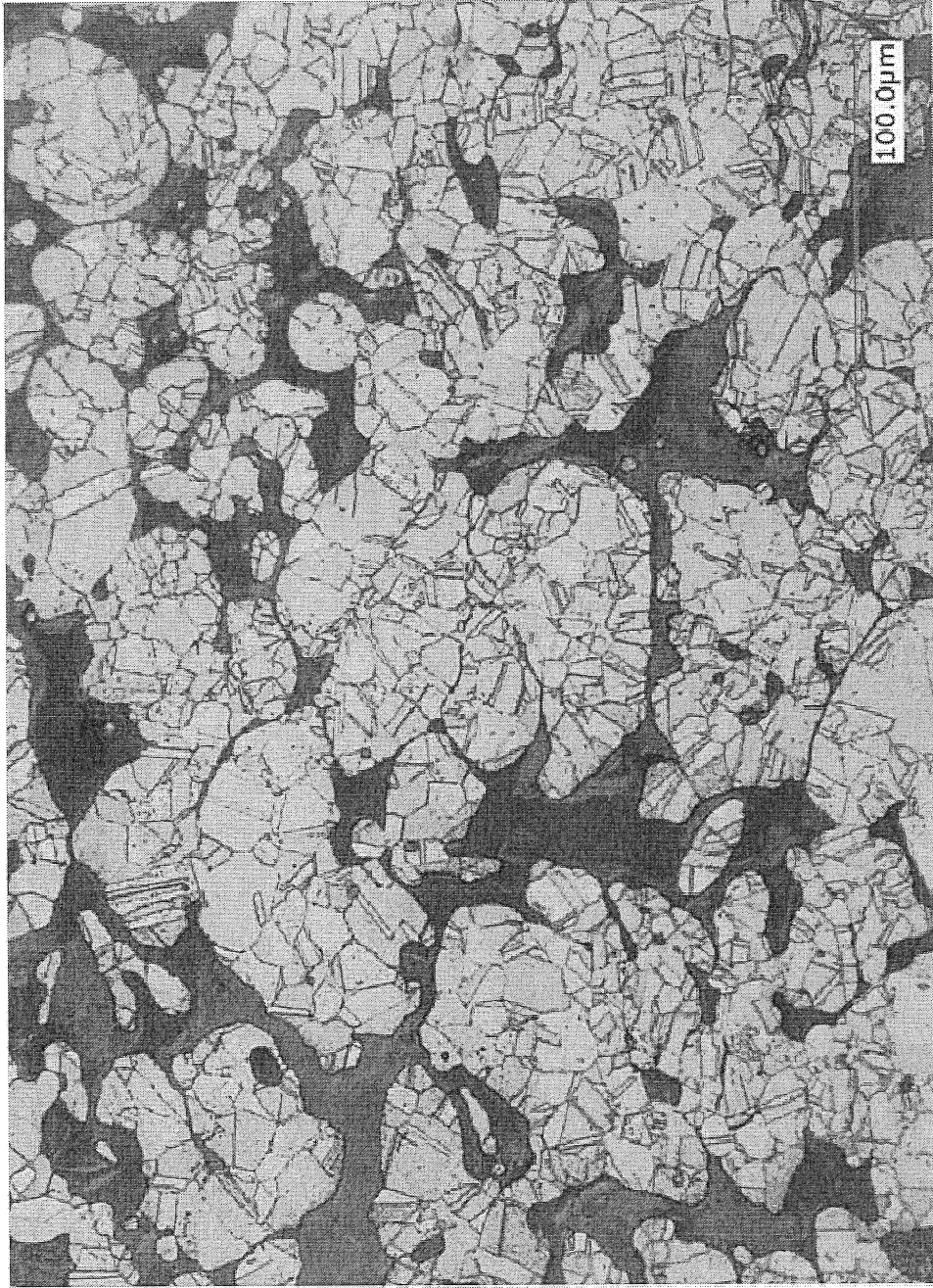


FIG. 7

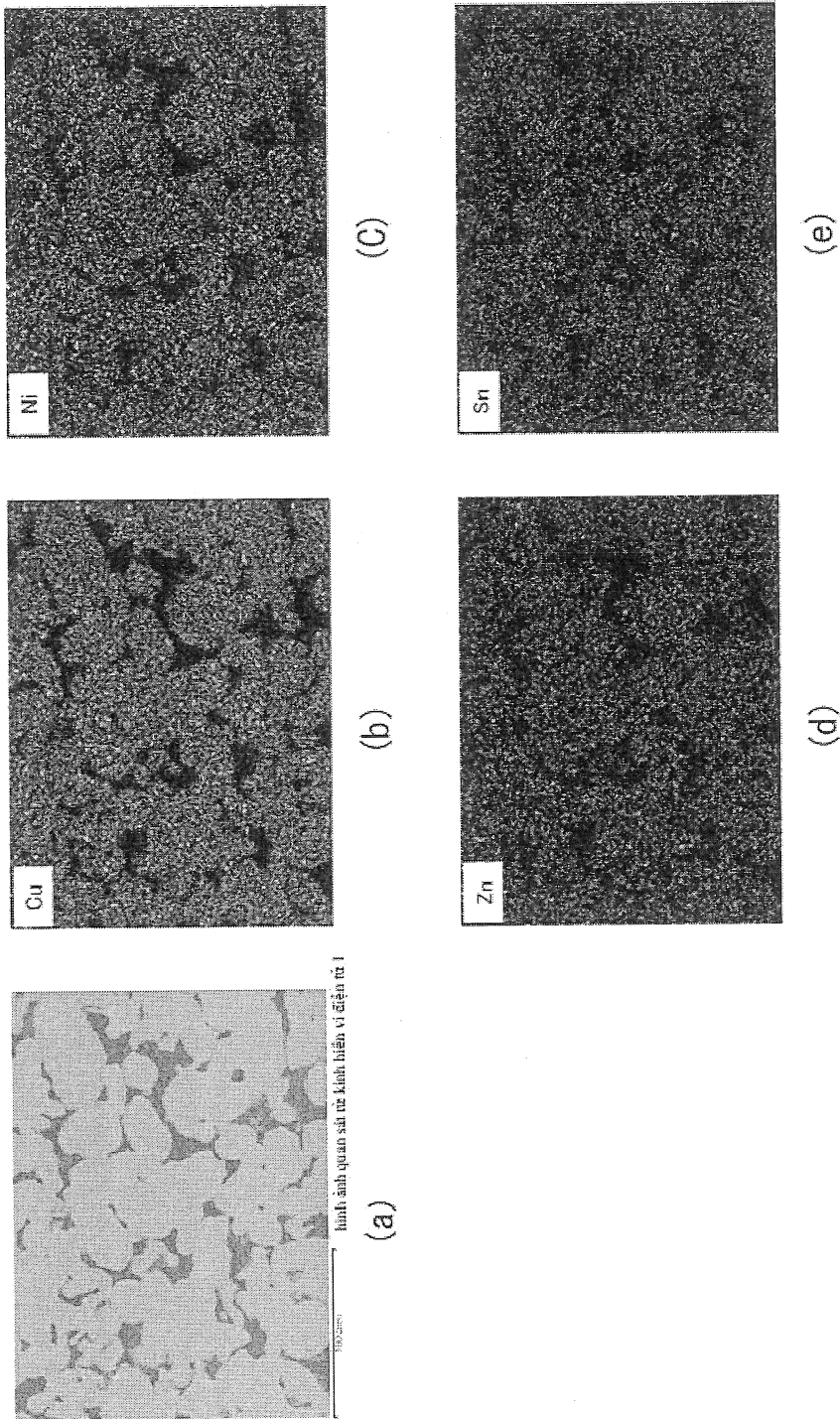


FIG. 8

	ĐẶC TÍNH CHỐNG ẮN MÓN	ĐỘ BỀN NỀN HƯỚNG KÍNH	ĐẶC TÍNH CHỐNG KUNG	HỆ SỐ MA SÁT
VÍ DỤ 1	⊙	○	○	○
VÍ DỤ 2	⊙	△	○	⊙
VÍ DỤ 3	⊙	⊙	○	△
VÍ DỤ 4	⊙	○	○	○
VÍ DỤ SO SÁNH 1	△	△	×	△
VÍ DỤ SO SÁNH 2	△	×	×	○
VÍ DỤ SO SÁNH 3	×	○	×	×
VÍ DỤ SO SÁNH 4	△	×	×	△

FIG. 9