



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0025077

(51)⁷ F01L 3/02; B22F 5/00; C21D 6/00; (13) B
C21D 9/00; C22C 1/10; C22C 30/00;
C22C 32/00; C22C 33/02; C22C 38/02;
C22C 38/10; C22C 38/52; C22C 38/58;
C23C 8/10; C23C 8/14; B22F 1/00;
B22F 3/24

(21) 1-2015-04471

(22) 05/09/2013

(86) PCT/JP2013/073895 05/09/2013

(87) WO2015/033415 12/03/2015

(45) 25/08/2020 389

(43) 25/07/2016 340A

(73) TPR Co., Ltd. (JP)

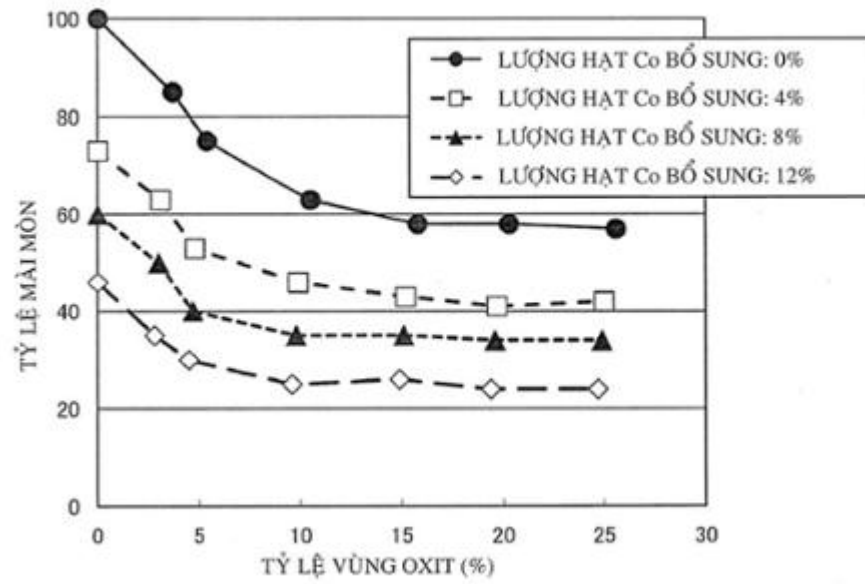
6-2, Marunouchi 1-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 1000005, Japan

(72) Yoshio KOYAMA (JP); Shohtaroh HARA (JP).

(74) Văn phòng Luật sư Ân Nam (ANNAM IP & LAW)

(54) PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT ĐỂ XUPAP

(57) Sáng chế đề cập đến để xupap bao gồm hợp kim thiêu kết gốc sắt đã trải qua bước xử lý oxy hóa, thu được bằng cách xử lý oxy hóa hợp kim thiêu kết gốc sắt bao gồm: từ 4% khối lượng đến 15% khối lượng các hạt Co; và các hạt cứng, mỗi hạt chứa ít nhất một hợp chất trong số hợp chất liên kim loại, cacbua, silicua, nitrua, hoặc borua có một hoặc nhiều nguyên tố được chọn từ nhóm các nguyên tố nhóm IVA đến VIA của bảng hệ thống tuần hoàn, và có độ cứng nằm trong khoảng từ 600 HV đến 1600 HV, và có oxit chủ yếu bao gồm oxit sắt từ (Fe_3O_4) và oxit coban (CoO) được tạo ra trên bề mặt và bên trong hợp kim thiêu kết gốc sắt. Hợp kim thiêu kết gốc sắt đã trải qua bước xử lý oxy hóa có tỷ lệ vùng oxit nằm trong khoảng từ 5% đến 25% trong mặt cắt ngang của nó ở trạng thái trước khi lắp đặt lên đầu xilanh.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến đế xupap được sử dụng trong động cơ đốt trong.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Đế xupap là phần đóng vai trò làm đế của van khí hoặc van xả, phần này được nối với van và là cần thiết cho việc duy trì sự kín khí của buồng đốt.

Đế xupap cần có, ví dụ, các chức năng sau đây: (1) chức năng duy trì sự kín khí để ngăn rò rỉ khí nén hoặc khí đốt vào ống góp; (2) chức năng dẫn nhiệt để cho phép nhiệt trong van phân tán hướng về đầu xilanh; (3) đủ bền để chịu được tác động lên van được đỡ; và (4) chức năng chống mài mòn để giảm thiểu sự mài mòn ngay cả trong các môi trường nhiệt độ cao và tải trọng cao.

Các đặc điểm cần có khác của đế xupap bao gồm: (5) không gây ăn mòn van được liên kết; (6) có chi phí hợp lý; và (7) dễ đánh bóng trong quá trình gia công.

Do đó, hợp kim thiêu kết gốc sắt được sử dụng trong đế xupap để thỏa mãn các chức năng và đặc điểm như được nêu ra ở trên.

Ví dụ, tài liệu sáng chế 1 bộc lộ đế xupap trong đó oxit được tạo ra chủ yếu là oxit sắt từ (Fe_3O_4) được tạo ra trên bề mặt và ở bên trong hợp kim thiêu kết gốc sắt thông qua quá trình xử lý oxi hóa, tỷ lệ vùng oxit sắt từ được tạo ra chủ yếu là từ 5% đến 20% trong mặt cắt ngang của hợp kim thiêu kết gốc sắt trước khi lắp đặt vào đầu xilanh.

Danh sách tài liệu tham chiếu

Tài liệu sáng chế: [PTL 1] JP 2013-113220 A

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Trong những năm gần đây, cùng với các điều kiện hoạt động khắc nghiệt của động cơ đốt trong, đế xupap để được lắp đặt trên đầu xilanh của động cơ đốt trong phải có khả năng chống mài mòn cao hơn và độ bền nén hướng kính cao hơn.

Theo đó, mục đích của sáng chế là đề xuất để xupap có khả năng chống mài mòn và độ bền nén hướng kính rất tốt.

Giải quyết vấn đề

Các tác giả sáng chế đã thực hiện nhiều nghiên cứu và phát hiện ra rằng để xupap có khả năng chống mài mòn và độ bền nén hướng kính rất tốt đạt được bằng cách cho hợp kim thiêu kết gốc sắt chứa các hạt Co trải qua bước xử lý oxy hóa. Từ đó, mục đích của sáng chế đã đạt được.

Tức là, theo một phương án của sáng chế, để xupap được đề xuất để lắp đặt lên trên đầu xilanh của động cơ đốt trong, để xupap bao gồm hợp kim thiêu kết gốc sắt đã trải qua bước xử lý oxy hóa, thu được bằng cách xử lý oxy hóa hợp kim thiêu kết gốc sắt bao gồm: từ 4% khối lượng đến 15% khối lượng là các hạt Co; và các hạt cứng, mỗi hạt chứa ít nhất một hợp chất trong số hợp chất liên kim loại, cacbua, silicua, nitrua, hoặc borua có một hoặc nhiều loại nguyên tố được chọn từ nhóm các nguyên tố từ IVA đến VIA trong bảng hệ thống tuần hoàn, và có độ cứng từ 600HV đến 1600HV, và có oxit chủ yếu bao gồm oxit sắt từ (Fe_3O_4) và oxit coban (CoO) được tạo ra trên bề mặt và bên trong hợp kim thiêu kết gốc sắt, để xupap khác biệt ở chỗ hợp kim thiêu kết gốc sắt đã trải qua bước xử lý oxy hóa có tỷ lệ vùng oxit từ 5% đến 25% trong mặt cắt ngang của nó ở trạng thái trước khi lắp đặt vào đầu xilanh.

Để xupap theo phương án của sáng chế bao gồm hợp kim thiêu kết gốc sắt đã trải qua bước xử lý oxy hóa thu được bằng cách xử lý oxy hóa hợp kim thiêu kết gốc sắt bao gồm từ 4% khối lượng đến 15% khối lượng các hạt Co và các hạt cứng, và do đó các hạt Co tạo oxit coban (CoO) thông qua bước xử lý oxy hóa, dẫn đến tăng độ bền nén hướng kính, và cải thiện khả năng chống mài mòn nhờ tác dụng của oxit coban (CoO) cũng như đặc tính tự bôi trơn (tác dụng chống mài mòn trên bề mặt xupap hoặc van được kết hợp). Đồng thời, độ bền nén hướng kính được tăng lên nhờ tác dụng bổ sung của các hạt cứng. Ngoài ra, oxit chủ yếu bao gồm oxit sắt từ (Fe_3O_4) và oxit coban (CoO) được tạo ra trên bề mặt và bên trong, và do đó oxit dễ dàng được tạo ra trên bề mặt tiếp xúc với

van trong quá trình hoạt động, với oxit được tạo ra trước trên bề mặt của đế xupap như là điểm khởi đầu. Khi oxit được tạo ra trên bề mặt tiếp xúc với van, kim loại tiếp xúc giữa van và đế xupap bị nén, và khả năng chống mài mòn của đế xupap được cải thiện. Hơn nữa, khả năng chống mài mòn có thể được cải thiện trong khi độ bền nén hướng kính được duy trì bằng cách đặt tỷ lệ vùng oxit là từ 5% đến 25% trong mặt cắt ngang của hợp kim thiêu kết gốc sắt đã trải qua bước xử lý oxy hóa.

Theo một phương án của sáng chế, các hạt Co tốt nhất là có kích thước hạt trung bình từ 10 μ m đến 40 μ m. Theo phương án của sáng chế, các hạt Co thể hiện khả năng phân tán tốt trong hợp kim thiêu kết gốc sắt, và các thay đổi trong khả năng chống mài mòn và độ bền nén hướng kính có thể được ngăn chặn.

Theo một phương án của sáng chế, các hạt cứng phù hợp bao gồm các hạt hợp kim gốc coban, mỗi hạt chứa từ 28% khối lượng đến 38% khối lượng Co, và cacbua. Theo phương án của sáng chế, oxit coban được tạo ra từ thành phần Co được phân tán từ các hạt cứng trong quá trình xử lý oxy hóa của hợp kim thiêu kết gốc sắt, và do đó khả năng chống mài mòn và độ bền nén hướng kính của đế xupap có thể được cải thiện thêm.

Theo một phương án của sáng chế, hợp kim thiêu kết gốc sắt thích hợp là có tỷ lệ vùng hạt cứng là từ 5% đến 45% trong mặt cắt ngang của nó. Theo phương án của sáng chế, sự chảy dẻo của hợp kim thiêu kết gốc sắt được hạn chế, và khả năng chống mài mòn của đế xupap có thể được cải thiện.

Theo một phương án của sáng chế, hợp kim thiêu kết gốc sắt tốt nhất là còn bao gồm chất bôi trơn rắn. Đồng thời, chất bôi trơn rắn tốt nhất là có kích thước hạt trung bình là từ 1 μ m đến 10 μ m. Theo phương án của sáng chế, khả năng chống mài mòn của đế xupap có thể được cải thiện.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Theo các phương án của sáng chế, đế xupap có độ bền nén hướng kính và khả năng chống mài mòn rất tốt có thể được đề xuất.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là đồ thị thể hiện các kết quả của thử nghiệm khả năng chống mài mòn trên các đế xupap thu được bằng cách thực hiện xử lý oxy hóa đối với các hợp kim thiêu kết gốc sắt có công thức từ 1-1 đến 1-4;

Fig.2 là đồ thị thể hiện các kết quả của thử nghiệm khả năng chống mài mòn trên các đế xupap thu được bằng cách thực hiện xử lý oxy hóa đối với các hợp kim thiêu kết gốc sắt có công thức từ 2-1 đến 2-4;

Fig.3 là đồ thị thể hiện các kết quả của thử nghiệm độ bền nén hướng kính trên các đế xupap thu được bằng cách thực hiện xử lý oxy hóa đối với các hợp kim thiêu kết gốc sắt có công thức từ 1-1 đến 1-4;

Fig.4 là đồ thị thể hiện các kết quả của thử nghiệm độ bền nén hướng kính trên các đế xupap thu được bằng cách thực hiện xử lý oxy hóa đối với các hợp kim thiêu kết gốc sắt có công thức từ 2-1 đến 2-4;

Fig.5 là hình ảnh thể hiện sự phân bố oxy của các đế xupap ở ví dụ thử nghiệm 2;

Fig.6 là ảnh kết cấu (phóng đại 500 lần) của đế xupap có công thức 3-3 với kính hiển soi kim tương;

Fig.7 là ảnh kết cấu (phóng đại 500 lần) của đế xupap như trên với kính hiển vi điện tử quét;

Fig.8 là hình ảnh thể hiện sự phân bố Co của đế xupap như trên với thiết bị phân tích nhiễu xạ năng lượng tia X (Energy-dispersive X-ray (EDX)), tương ứng với hình ảnh kết cấu trên Fig.7;

Fig.9 là hình ảnh thể hiện sự phân bố oxy của đế xupap nêu trên với thiết bị phân tích nhiễu xạ năng lượng tia X (Energy-dispersive X-ray (EDX)), tương ứng với hình ảnh kết cấu trên Fig.7;

Fig.10 là hình ảnh thể hiện sự phân bố Fe của đế xupap nêu trên với thiết bị phân tích nhiễu xạ năng lượng tia X (Energy-dispersive X-ray (EDX)), tương ứng với

hình ảnh kết cấu trên Fig.7;

Fig.11 là đồ thị thể hiện các kết quả của thử nghiệm khả năng chống mài mòn và thử nghiệm độ bền nén hướng kính trên các đế xupap ở ví dụ thử nghiệm 2; và

Fig.12 là giản đồ thể hiện thiết bị thử nghiệm mài mòn của đế xupap.

Mô tả chi tiết các phương án thực hiện sáng chế

Đế xupap theo sáng chế được tạo ra bằng hợp kim thiêu kết gốc sắt đã trải qua bước xử lý oxy hóa, đế xupap thu được bằng cách xử lý oxy hóa hợp kim thiêu kết gốc sắt bao gồm: các hạt Co; và các hạt cứng, mỗi hạt chứa ít nhất một hợp chất trong số hợp chất liên kim loại, cacbua, silicua, nitrua, hoặc boruacó một hoặc nhiều nguyên tố được chọn từ nhóm các nguyên tố nhóm IVA đến nhóm VIA trong bảng hệ thống tuần hoàn, và có độ cứng từ 600HV đến 1600HV, và có oxit được tạo ra chủ yếu là oxit sắt từ (Fe_3O_4) và oxit coban (CoO) được tạo ra trên bề mặt và được tạo ra trên bề mặt và bên trong của hợp kim thiêu kết gốc sắt.

Theo sáng chế, đế xupap có tỷ lệ vùng oxit về cơ bản từ 5% đến 25%, tốt hơn là từ 5% đến 20%, trong mặt cắt ngang của hợp kim thiêu kết gốc sắt đã trải qua bước xử lý oxy hóa ở trạng thái trước khi lắp đặt vào đầu xilanh. Khi tỷ lệ vùng oxit rơi vào phạm vi nêu trên, đế xupap có thể thể hiện độ bền nén hướng kính rất tốt và khả năng chống mài mòn rất tốt. Khi tỷ lệ vùng oxit lớn hơn 25%, độ bền nén hướng kính giảm xuống, và đế xupap có khả năng bị nứt vỡ khi va đập khi lắp van lên trên. Khi tỷ lệ vùng oxit nhỏ hơn 5%, khả năng chống mài mòn thấp. Để điều chỉnh tỷ lệ vùng oxit đến từ 5% đến 25%, đã có phương pháp liên quan đến việc điều chỉnh khoảng thời gian xử lý oxy hóa trong bước xử lý oxy hóa.

Cần lưu ý rằng, theo sáng chế, như được minh họa ở các ví dụ được mô tả dưới đây, mặt cắt ngang tùy chọn của đế xupap (hợp kim thiêu kết gốc sắt đã trải qua bước xử lý oxy hóa) được quan sát với kính hiển vi điện tử quét, hình ảnh thể hiện sự phân bố oxy thu được từ ảnh chụp sử dụng hình ảnh thể hiện sự phân bố oxy của thiết bị phân tích nhiễu xạ năng lượng tia X (EDX), độ sáng của dữ liệu hình ảnh thể hiện sự phân bố

oxy thu được được biến đổi nhị phân và thu được tỷ lệ vùng có độ sáng là 5 hoặc cao hơn, và giá trị trung bình là $N = 3$ vị trí/vật $\times 10$ điểm được sử dụng làm tỷ lệ vùng oxit được tạo ra chủ yếu là oxit sắt từ (Fe_3O_4) và oxit coban (CoO).

Theo sáng chế, lượng các hạt Co là từ 4% khối lượng đến 15% khối lượng, tốt nhất là từ 6% khối lượng đến 13% khối lượng, trong hợp kim thiêu kết gốc sắt trước khi xử lý oxy hóa. Oxit coban (CoO) được tạo ra nhờ bước xử lý oxy hóa của hợp kim thiêu kết gốc sắt chứa các hạt Co. Oxit coban (CoO) được tạo ra hoạt động như là chất tự bôi trơn, và có thể hạn chế sự mài mòn giữa đế xupap và van được kết hợp. Do đó, khả năng chống mài mòn của đế xupap được cải thiện. Đồng thời, độ bền nén hướng kính của đế xupap cũng được cải thiện. Khi lượng các hạt Co thấp hơn 4% khối lượng, độ bền nén hướng kính và khả năng chống mài mòn của đế xupap có thể không đủ. Mặc dù độ bền nén hướng kính và khả năng chống mài mòn được cải thiện bằng cách tăng lượng các hạt Co, lượng này cao hơn 15% làm cho đế xupap quá cứng, và sự mài mòn van được kết hợp có xu hướng tăng lên. Ngoài ra, lượng lớn như thế cũng dẫn đến chi phí cao.

Độ tinh khiết của các hạt Co (hàm lượng Co) tốt nhất là 99% khối lượng hoặc cao hơn.

Theo sáng chế, hợp kim thiêu kết gốc sắt trước khi xử lý oxy hóa có tỷ lệ vùng hạt cứng thích hợp là từ 5% đến 45%, tốt hơn là từ 15% đến 40%, trong mặt cắt ngang của nó. Khi hợp kim thiêu kết gốc sắt bao gồm các hạt cứng, sự chảy dẻo của đế xupap có thể được hạn chế, và khả năng chống mài mòn có thể được cải thiện. Khi tỷ lệ vùng các hạt cứng lớn hơn 45%, năng suất sản xuất kém. Hơn nữa, mật độ của hợp kim thiêu kết gốc sắt có xu hướng giảm xuống, dẫn đến giảm độ bền nén hướng kính. Khi tỷ lệ vùng các hạt cứng nhỏ hơn 5%, hiệu quả bổ sung của các hạt cứng có thể không đủ.

Cần lưu ý rằng, theo sáng chế, như được minh họa trong các ví dụ sẽ được mô tả dưới đây, mặt cắt ngang tùy chọn của hợp kim thiêu kết gốc sắt trước khi xử lý oxy hóa được quan sát ở độ phóng đại 200 lần sử dụng kính hiển vi quang học hoặc kính hiển vi điện tử, các phần hạt cứng trong ảnh kết cấu mặt cắt ngang trong phạm vi

1mm×1mm được phát hiện trên ảnh thu được và thu được vùng này, và giá trị trung bình của các giá trị đo ở 4 vị trí được sử dụng làm tỷ lệ vùng các hạt cứng.

Theo sáng chế, hàm lượng các hạt cứng thích hợp là từ 5% khối lượng đến 45% khối lượng, tốt hơn là từ 15 % khối lượng đến 40 % khối lượng, trong hợp kim thiêu kết gốc sắt trước khi xử lý oxy hóa. Tỷ lệ vùng các hạt cứng trong mặt cắt ngang tùy chọn của hợp kim thiêu kết gốc sắt có thể được tăng lên bằng cách tăng hàm lượng các hạt cứng. Khi hàm lượng các hạt cứng được thiết lập từ 5% khối lượng đến 45% khối lượng, tỷ lệ vùng các hạt cứng trong mặt cắt ngang tùy chọn của hợp kim thiêu kết gốc sắt có thể được thiết lập thành từ 5% đến 45%.

Theo sáng chế, mỗi hạt cứng có độ cứng thích hợp là từ 600HV đến 1600HV, tốt hơn là từ 650HV đến 1400HV. Khi mỗi hạt cứng có độ cứng thấp hơn 600HV, khả năng chống mài mòn của đế xupap có thể không đủ. Khi mỗi hạt cứng có độ cứng cao hơn 1600HV, sự mài mòn của van được kết hợp có xu hướng tăng lên. Cần lưu ý rằng, theo sáng chế, độ cứng của các hạt cứng có nghĩa là giá trị thu được thông qua đo đặc dựa trên tiêu chuẩn công nghiệp Nhật Bản (Japanese Industrial Standard – JIS) Z 2244: Phương pháp thử nghiệm độ cứng Vicker.

Các ví dụ cụ thể về các hạt cứng bao gồm: các hạt hợp chất liên kim loại Fe-Mo (sắt- molybden), Fe-Cr (sắt - crôm), Co-Mo-Cr và tương tự; các hạt hợp kim gốc sắt Fe, mỗi hạt thu được bằng cách phân tán một hoặc nhiều hợp chất được chọn từ cacbua, silicua, nitrua, và borua của Cr, Mo và tương tự; các hạt hợp kim gốc coban, mỗi hạt thu được bằng cách phân tán một hoặc nhiều hợp chất được chọn từ cacbua, silicua, nitrua, và borua của Cr, Mo và tương tự; và các hạt hợp kim gốc niken, mỗi hạt thu được bằng cách phân tán một hoặc nhiều hợp chất được chọn từ cacbua, silicua, nitrua, và borua của Cr, Mo và tương tự. Trong số đó, các hạt hợp kim gốc coban chứa từ 28% khối lượng đến 38% khối lượng Co, và thích hợp là sử dụng cacbua. Khi các hạt hợp kim gốc coban được sử dụng làm các hạt cứng, oxit coban được tạo ra từ thành phần Co được phân tán từ các hạt cứng trong bước xử lý oxy hóa hợp kim thiêu kết gốc sắt. Do đó,

hiệu quả tự bôi trơn dễ dàng được thể hiện, và khả năng chống mài mòn được cải thiện. Hơn nữa, độ bền nén hướng kính cũng có thể được cải thiện. Trong trường hợp sử dụng các hạt hợp kim gốc coban dưới dạng các hạt cứng, hàm lượng Co (tổng lượng các hạt Co và Co trong các hạt cứng) trong đế xupap thích hợp là từ 5% khối lượng đến 32% khối lượng, tốt hơn là từ 10% khối lượng đến 28% khối lượng.

Đế xupap theo sáng chế còn có thể chứa chất bôi trơn rắn. Khả năng chống mài mòn của đế xupap được cải thiện bằng cách kết hợp với chất bôi trơn rắn. Chất bôi trơn rắn không bị giới hạn cụ thể. Các ví dụ về các chất bôi trơn rắn bao gồm canxi florua, mangan sulfua, molypden sulfua, wonfram sulfua, crôm sulfua, enxtatit, bột tan, boron nitrua và tương tự.

Hàm lượng chất bôi trơn rắn trong đế xupap thích hợp là từ 0% khối lượng đến 5% khối lượng, tốt hơn là từ 0% khối lượng đến 3% khối lượng. Khi hàm lượng chất bôi trơn rắn tăng lên, độ bền nén hướng kính có thể giảm xuống, và do đó, giới hạn trên thích hợp là 5% khối lượng.

Theo sáng chế, đế xupap có thể còn chứa thành phần bổ sung khác bất kỳ ngoài Co, các hạt cứng, và chất bôi trơn rắn. Các ví dụ về thành phần bổ sung khác bao gồm C, Cu, Ni, Cr, Mo, P, Mn và tương tự.

Đế xupap theo sáng chế có độ bền nén hướng kính và khả năng chống mài mòn rất tốt, và do đó có thể thích hợp để sử dụng làm đế xupap để được lắp đặt trên bề mặt tiếp giáp của đầu xilanh với van trong động cơ đốt trong như là động cơ khí hóa lỏng hoặc động cơ cùn.

Đế xupap theo sáng chế có thể được tạo ra chỉ từ hợp kim thép kết gốc sắt đã trải qua bước xử lý oxy hóa. Ngoài ra, đế xupap theo sáng chế có thể có dạng lớp với vật liệu khác, trong đó phần tương ứng với bề mặt tiếp giáp với van được tạo ra từ hợp kim thép kết gốc sắt đã trải qua bước xử lý oxy hóa và phần tương ứng với đế ở phía đầu xilanh được tạo ra từ hợp kim thép kết gốc sắt rẻ tiền được sử dụng trước đây. Dạng lớp như thế có thể là một giải pháp làm giảm chi phí về vật liệu.

Phương pháp sản xuất đế xupap theo sáng chế không bị giới hạn cụ thể, và để xupap có thể được sản xuất bằng, ví dụ, phương pháp sau đây.

Đầu tiên, các nguyên liệu thô cho hợp kim thiêu kết gốc sắt, các hạt Co, các hạt cứng, và thành phần bổ sung khác, chất bôi trơn rắn, và tương tự dưới dạng các thành phần tùy chọn được bổ sung vào bột sắt nguyên liệu chuẩn hạn như bột sắt nguyên chất, bột thép Cr, bột thép Mn, bột thép MnCr, bột thép CrMo, bột thép NiCr, bột thép NiCrMo, bột thép công cụ, bột thép tốc độ cao, bột thép hợp kim Co, bột thép Ni hoặc tương tự, và các hỗn hợp của chúng.

Tỷ lệ trong đó nguyên liệu thô được phối trộn không bị giới hạn cụ thể. Ví dụ về tỷ lệ phối trộn là từ 35% khối lượng đến 91% khối lượng bột sắt nguyên liệu, từ 5% khối lượng đến 45% khối lượng các hạt cứng, từ 4% khối lượng đến 15% khối lượng các hạt Co, và từ 0% khối lượng đến 5% khối lượng chất bôi trơn rắn. Tỷ lệ vùng các hạt cứng trong mặt cắt ngang tùy chọn của hợp kim thiêu kết gốc sắt có thể tăng lên bằng cách tăng tỷ lệ phối trộn các hạt cứng. Ví dụ, tỷ lệ vùng các hạt cứng trong mặt cắt ngang tùy chọn của hợp kim thiêu kết gốc sắt có thể được điều chỉnh thành từ 5% đến 45% bằng cách điều chỉnh tỷ lệ phối trộn các hạt cứng thành từ 5% khối lượng đến 45% khối lượng.

Bột sắt nguyên liệu thích hợp là có kích thước hạt trung bình từ 40 μ m đến 150 μ m. Khi bột sắt nguyên liệu có kích thước hạt trung bình thấp hơn 40 μ m, tỷ trọng của bánh ép tươi có khả năng thay đổi nhờ sự giảm độ chảy lỏng, dẫn đến thay đổi về độ bền nén hướng kính của đế xupap. Khi bột sắt nguyên liệu có kích thước hạt trung bình cao hơn 150 μ m, tỷ trọng của bánh ép tươi có khả năng bị giảm xuống nhờ các khe hở giữa các hạt bột lớn hơn, dẫn đến giảm độ bền nén hướng kính của đế xupap. Cần lưu ý rằng, theo sáng chế, giá trị kích thước hạt trung bình có nghĩa là giá trị thu được thông qua phép đo với hệ phân tích sự phân bố kích thước hạt nhiễu xạ/tán xạ laser.

Các hạt cứng thích hợp là có kích thước hạt trung bình từ 20 μ m đến 70 μ m. Khi các hạt cứng có kích thước hạt trung bình thấp hơn 20 μ m, khả năng chống mài mòn của

để xupap có khả năng bị giảm xuống. Khi các hạt cứng có kích thước hạt trung bình cao hơn $70\mu\text{m}$, các hạt cứng có thể thừa thớt trong hợp kim thiêu kết gốc sắt, và việc phân tán đồng nhất là rất khó khăn. Kết quả là, khả năng chống mài mòn của đế xupap có khả năng thay đổi.

Các hạt Co thích hợp là có kích thước hạt trung bình từ $10\mu\text{m}$ đến $40\mu\text{m}$. Khi các hạt Co có kích thước hạt trung bình thấp hơn $10\mu\text{m}$, Co sẽ kết tụ và khó để phân tán đồng nhất trong hợp kim thiêu kết gốc sắt, và khả năng chống mài mòn của đế xupap có thể thay đổi. Khi các hạt Co có kích thước hạt trung bình cao hơn $40\mu\text{m}$, Co có thể thừa thớt trong hợp kim thiêu kết gốc sắt và khó để phân tán đồng nhất trong đó, và khả năng chống mài mòn của đế xupap có thể thay đổi.

Chất bôi trơn rắn thích hợp là có kích thước hạt trung bình từ $1\mu\text{m}$ đến $10\mu\text{m}$. Khi chất bôi trơn rắn có kích thước hạt trung bình thấp hơn $1\mu\text{m}$, chất bôi trơn rắn sẽ bị kết tụ và khó để phân tán đồng nhất trong hợp kim thiêu kết gốc sắt, và khả năng chống mài mòn của đế xupap có thể thay đổi. Khi chất bôi trơn rắn có kích thước hạt trung bình cao hơn $10\mu\text{m}$, khả năng chịu nén có thể bị suy yếu trong khi đúc, dẫn đến giảm tỷ trọng của bánh ép tươi. Kết quả là, độ bền nén hướng kính của đế xupap có thể bị giảm xuống.

Thành phần bổ sung khác có thể được bổ sung ở dạng, ví dụ, oxit, carbonat, nguyên tố riêng lẻ, hoặc hợp kim.

Tiếp theo, hỗn hợp bột nguyên liệu được điền đầy vào khuôn và trải qua quá trình đúc ép sử dụng phương pháp ép khuôn để thu được bánh ép tươi.

Tiếp theo, bánh ép tươi được thiêu kết để tạo ra bánh ép thiêu kết (hợp kim thiêu kết gốc sắt). Các điều kiện thiêu kết được ưu tiên như sau: nhiệt độ từ 1050°C đến 1200°C và thời gian từ 0,2 giờ đến 1,5 giờ.

Tiếp theo, hợp kim thiêu kết gốc sắt phải trải qua bước xử lý oxy hóa. Phương pháp xử lý oxy hóa thích hợp là xử lý bằng hơi nước khi xem xét độ ổn định của môi trường khí oxy hóa. Tuy nhiên, phương pháp xử lý oxy hóa không bị giới hạn cụ thể

miền là oxit sắt từ (Fe_3O_4) và oxit coban (CoO) có thể được tạo ra trên bề mặt và bên trong hợp kim thiêu kết gốc sắt, và ví dụ, phương pháp liên quan đến sự oxy hóa trong môi trường oxy hóa trong lò nung có thể được sử dụng.

Theo sáng chế, bước xử lý oxy hóa được thực hiện sao cho tỷ lệ vùng oxit bao gồm oxit sắt từ (Fe_3O_4) và oxit coban (CoO) là từ 5% đến 25% trong mặt cắt ngang tùy chọn của hợp kim thiêu kết gốc sắt. Thời gian xử lý oxy hóa càng dài thì tỷ lệ vùng oxit càng tăng, và thời gian xử lý oxy hóa càng ngắn thì tỷ lệ vùng oxit càng giảm. Thời gian xử lý oxy hóa có thể được điều chỉnh phù hợp sao cho tỷ lệ vùng oxit là từ 5% đến 25%. Khi bước xử lý oxy hóa được mô tả bằng ví dụ cụ thể, tỷ lệ vùng oxit có thể được thiết lập từ 5% đến 25% thông qua xử lý hơi nước ở nhiệt độ từ 500°C đến 600°C trong thời gian từ 0,2 giờ đến 5 giờ.

Tiếp theo, hợp kim thiêu kết gốc sắt đã trải qua bước xử lý oxy hóa được đánh bóng và loại bỏ để thu được đế xupap.

Các ví dụ thực hiện sáng chế

Các phương pháp đo

- Đo tỷ lệ vùng oxit

Một phần của mặt cắt ngang tùy chọn của đế xupap được tách ra với kính hiển vi điện tử quét, và hình ảnh thể hiện sự phân bố oxy của thiết bị phân tích nhiễu xạ năng lượng tia X (EDX) được sử dụng để đo theo quy trình dưới đây.

(1) Đế xupap được cắt rời được nhúng vào nhựa, và mẫu được đánh bóng sử dụng hạt mài kim cương.

(2) Kính hiển vi điện tử quét được sử dụng là "VE8800" (tên thương mại, sản phẩm của Keyence), và thực hiện quan sát ở độ phóng đại 500 lần với điện áp gia tốc là 15 kV.

(3) Thiết bị EDX được sử dụng là "INCA 250 XTK" (tên thương mại, sản phẩm của Oxford Instruments), và phần mềm EDX được sử dụng là "The Microanalysis Suite-Issue 18d, phiên bản 4.15" (sản phẩm của Oxford Instruments).

(4) Ảnh hiển vi điện tử được đưa vào phần mềm EDX ở độ phân giải 512×384 điểm ảnh.

(5) Các hình ảnh nhiễu xạ tia X được tích hợp 10 lần, đặt khoảng thời gian xử lý là 6, phạm vi phổ từ 0 keV đến 20 keV, số lượng kênh là 2k, điều chỉnh tốc độ đếm gom đến 30% thời gian chế, và thời gian lưu là 100 μ s/điểm ảnh.

(6) Việc xử lý để kết hợp thành 2×2 điểm ảnh thành 1 điểm ảnh được thực hiện và cường độ tia X được thiết lập tăng gấp 4 lần để nâng cao độ tương phản của hình ảnh thể hiện sự phân bố oxy thu được.

(7) Sau khi xử lý ở bước (6), độ sáng của dữ liệu hình ảnh thể hiện sự phân bố oxy được nhị phân hóa và tỷ lệ vùng có độ sáng là 5 hoặc lớn hơn được thu lại sử dụng hàm tính toán vùng của phần mềm EDX, và giá trị trung bình là $N = 3$ vị trí/đối tượng $\times 10$ điểm được sử dụng là tỷ lệ vùng oxit.

·Đo tỷ lệ vùng các hạt cứng

Mặt cắt ngang tùy chọn của hợp kim thiêu kết gốc sắt được quan sát ở độ khuếch đại 200 lần sử dụng kính hiển vi quang học hoặc kính hiển vi điện tử, các phần hạt cứng trong hình ảnh kết cấu mặt cắt ngang trong vùng $1\text{mm} \times 1\text{mm}$ được dựng hình trên bảng biểu và thu được vùng các hạt cứng, và giá trị trung bình của các giá trị đo được trong 4 vị trí được sử dụng làm tỷ lệ vùng các hạt cứng.

·Thử nghiệm khả năng chống mài mòn

Đế xupap 3 được lắp lên thiết bị thử nghiệm mài mòn để xupap được minh họa trên Fig.12. Cụ thể, thiết bị thử nghiệm mài mòn để xupap này được kết cấu sao cho bề mặt hướng vào van 4 được lắp lò xo 5 tiếp giáp với đế xupap 3 được lắp vào giá lắp 2 trên phần đầu phía trên của khung 1. Van 4 được nâng lên trên thông qua cần 8 nhờ trục cam 7 được dẫn quay bằng động cơ điện 6 và sau đó được kéo lại bằng lò xo 5, do đó đi đến tiếp giáp với đế xupap 3. Van 4 được nung nóng với ngọn lửa khí ga 9, nhiệt độ của đế xupap 3 được đo với cặp nhiệt độ 10, và nhiệt độ được điều khiển. Trong quá trình làm nóng van 4, trạng thái đốt của ngọn lửa khí ga được thiết lập để đốt cháy hoàn toàn

để ngăn màng oxit không bị tạo ra trên bề mặt. Cần lưu ý rằng phần động cơ thực tế được sử dụng cho van 4, lò xo 5, trục cam 7, và tương tự. Thử nghiệm mài mòn được thực hiện với các điều kiện được thể hiện trong bảng 1.

Bảng 1

Vật liệu làm van 4	SUH35
Tải trọng thiết lập	280N
Khí quyển	Không khí ít chứa oxy (khí nitơ được phun vào)
Sự dịch chuyển giữa van 4 và đế xupap 3	0,2mm
Nhiệt độ	300°C
Tốc độ quay trục cam	3.500vòng/phút
Thời gian	1,5giờ

· Thử nghiệm độ bền nén hướng kính

Phép đo được thực hiện dựa trên tiêu chuẩn JIS Z 2507 "Phương pháp thử nghiệm độ bền nén hướng kính của ổ bi chứa dầu thiêu kết".

· Đo độ cứng

Phép đo được thực hiện dựa trên tiêu chuẩn JIS Z 2245 "Thử nghiệm độ cứng Rockwell- Phương pháp thử nghiệm".

· Đo tỷ trọng

Phép đo được thực hiện dựa trên tiêu chuẩn JIS Z 2501 "Vật liệu kim loại thiêu kết – các phương pháp thử nghiệm tỷ trọng, hàm lượng dầu và độ xốp".

Ví dụ thử nghiệm1

Bột sắt (Fe), các hạt cứng (các hạt hợp kim gốc Co), các hạt Co, và chất bôi trơn rắn (mangan sulfua) được trộn lẫn với các tỷ lệ được thể hiện trong các bảng 2 và 3 và được nạp đầy vào khuôn, và sau đó được đúc ép sử dụng máy đúc ép khuôn. Bánh ép tươi thu được được thiêu kết ở nhiệt độ 1120°C trong thời gian 0,5 giờ, để tạo ra hợp kim thiêu kết gốc sắt.

Bảng 2

	Công thức 1-1	Công thức 1-2	Công thức 1-3	Công thức 1-4
Các hạt Co (% khối lượng) (kích thước hạt trung bình: 20	0	4	8	12

μm, độ tinh khiết: 99%)				
Bột sắt (kích thước hạt trung bình: 80 μm)	Cân bằng	Cân bằng	Cân bằng	Cân bằng
Các hạt cứng (% khối lượng) (công thức: Co-Mo-Cr, kích thước hạt trung bình: 35 μm, độ cứng: 750 HV)	5	5	5	5
Chất bôi trơn rắn (% khối lượng) (MnS, kích thước hạt trung bình: 5 μm)	2	2	2	2
Tỷ lệ vùng các hạt cứng (%)	5	5	5	5
Độ cứng của hợp kim thiêu kết gốc sắt trước khi xử lý oxy hóa (HRB)	88-93	87-92	85-90	82-88
Tỷ lệ vùng oxit trong đế xupap sau khi xử lý oxy hóa (%)	0-25	0-25	0-25	0-25
Độ cứng của đế xupap sau khi xử lý oxy hóa (HRC)	24-31	21-29	18-26	15-22
Tỷ trọng của đế xupap sau khi xử lý oxy hóa (g/cm ³)	6,6-6,8	6,6-6,8	6,6-6,8	6,6-6,8

Bảng 3

	Công thức 2-1	Công thức 2-2	Công thức 2-3	Công thức 2-4
Các hạt Co (% khối lượng) (kích thước hạt trung bình: 20 μm, độ tinh khiết: 99%)	0	4	8	12
Bột sắt (kích thước hạt trung bình: 80 μm)	Cân bằng	Cân bằng	Cân bằng	Cân bằng
Các hạt cứng (% khối lượng) (công thức: Co-Mo-Cr, kích thước hạt trung bình: 35 μm, độ cứng: 750 HV)	45	45	45	45
Chất bôi trơn rắn (% khối lượng) (MnS, kích thước hạt trung bình: 5 μm)	2	2	2	2
Tỷ lệ vùng các hạt cứng (%)	45	45	45	45
Độ cứng của hợp kim thiêu kết gốc sắt trước khi xử lý oxy hóa (HRB)	97-103	96-101	94-100	91-97
Tỷ lệ vùng oxit trong đế xupap sau khi xử lý oxy hóa (%)	0-25	0-25	0-25	0-25
Độ cứng của đế xupap sau	26-33	23-30	20-28	17-25

khí xử lý oxy hóa (HRC)				
Tỷ trọng của đế xupap sau khí xử lý oxy hóa (g/cm^2)	6,8-7,0	6,8-7,0	6,8-7,0	6,8-7,0

Tiếp theo, các hợp kim thiêu kết gốc sắt phải trải qua bước xử lý oxy hóa như sau: thực hiện xử lý bằng hơi nước trong khi các điều kiện được thay đổi trong khoảng nhiệt độ từ 500°C đến 600°C và khoảng thời gian xử lý từ 0,2 giờ đến 5 giờ. Do đó, các oxit được tạo ra chủ yếu là oxit sắt từ (Fe_3O_4) và oxit coban (CoO) được tạo ra trên bề mặt và bên trong các hợp kim thiêu kết gốc sắt với các tỷ lệ vùng khác nhau. Kết quả là, thu được các đế xupap (các hợp kim thiêu kết gốc sắt đã trải qua bước xử lý oxy hóa) có tỷ lệ vùng oxit là 0%, 3%, 5%, 10%, 15%, 20%, và 25%.

Các đế xupap phải trải qua thử nghiệm khả năng chống mài mòn và thử nghiệm độ bền nén hướng kính. Các kết quả được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.4. Fig.1 là đồ thị thể hiện các kết quả của thử nghiệm khả năng chống mài mòn trên các đế xupap thu được nhờ xử lý các hợp kim thiêu kết gốc sắt có các công thức từ 1-1 đến 1-4 qua bước xử lý oxy hóa. Fig.2 là đồ thị thể hiện các kết quả của thử nghiệm khả năng chống mài mòn trên các đế xupap thu được nhờ xử lý các hợp kim thiêu kết gốc sắt có các công thức từ 2-1 đến 2-4 qua bước xử lý oxy hóa. Fig.3 là đồ thị thể hiện các kết quả của thử nghiệm độ bền nén hướng kính trên các đế xupap thu được nhờ xử lý các hợp kim thiêu kết gốc sắt có các công thức từ 1-1 đến 1-4 qua bước xử lý oxy hóa. Fig.4 là đồ thị thể hiện các kết quả của thử nghiệm độ bền nén hướng kính trên các đế xupap thu được nhờ xử lý các hợp kim thiêu kết gốc sắt có các công thức từ 2-1 đến 2-4 qua bước xử lý oxy hóa. Cần lưu ý rằng tỷ lệ mài mòn được thể hiện là giá trị tương đối khi lượng hợp kim thiêu kết gốc sắt bị mài mòn có lượng hạt Co bổ sung là 0 % khối lượng và chưa trải qua bước xử lý oxy hóa được xác định là 100. Đồng thời, tỷ lệ độ bền nén hướng kính được biểu diễn là giá trị tương đối khi độ bền nén hướng kính của hợp kim thiêu kết gốc sắt có lượng hạt Co bổ sung là 0 % khối lượng và chưa trải qua bước xử lý oxy hóa được xác định là 100.

Như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.4, khả năng chống mài mòn

và độ bền nén hướng kính được cải thiện do vùng oxit tăng lên. Điều này cho thấy hiệu quả tăng rõ rệt ở vùng oxit là 5% hoặc nhiều hơn, nhưng tăng ít ở vùng oxit cao hơn 20%. Đồng thời, khả năng chống mài mòn và độ bền nén hướng kính được cải thiện nhờ bổ sung các hạt Co vào hợp kim thiêu kết gốc sắt.

Ví dụ thử nghiệm 2

Bột sắt, các hạt cứng (các hạt hợp kim gốc Co), các hạt Co, và chất bôi trơn rắn (mangan sulfua) được trộn lẫn ở các tỷ lệ được thể hiện trong bảng 4 và được nạp đầy vào khuôn, và sau đó được đúc ép sử dụng máy đúc ép khuôn. Bánh ép tươi thu được được thiêu kết ở nhiệt độ 1120°C trong thời gian 0,5 giờ, để tạo ra hợp kim thiêu kết gốc sắt.

Bảng 4

	Công thức 3-1	Công thức 3-2	Công thức 3-3	Công thức 3-4
Hạt Co (% khối lượng) (kích thước hạt trung bình: 20 μm , độ tinh khiết: 99%)	0	4	8	12
Bột sắt (kích thước hạt trung bình: 80 μm)	Cân bằng	Cân bằng	Cân bằng	Cân bằng
Các hạt cứng (% khối lượng) (công thức: Co-Mo-Cr, kích thước hạt trung bình: 35 μm , độ cứng: 750 HV)	25	25	25	25
Chất bôi trơn rắn (% khối lượng)(MnS, kích thước hạt trung bình: 5 μm)	2	2	2	2
Tỷ lệ vùng các hạt cứng (%)	25	25	25	25
Độ cứng của hợp kim thiêu kết gốc sắt trước khi xử lý oxy hóa (HRB)	98-103	97-102	95-100	92-98
Tỷ lệ vùng oxit trong đế xupap sau khi xử lý oxy hóa (%)	10.5	10.1	10	9.8
Độ cứng của đế xupap sau khi xử lý oxy hóa (HRC)	41-47	39-45	36-43	31-39
Tỷ trọng của đế xupap sau khi xử lý oxy hóa (g/cm^3)	6,8-7,0	6,8-7,0	6,8-7,0	6,8-7,0

Tiếp theo, các hợp kim thiêu kết gốc sắt được xử lý oxy hóa như sau: thực hiện xử lý bằng hơi nước ở nhiệt độ 550°C và khoảng thời gian xử lý là 1 giờ. Do đó, các

oxit được tạo ra chủ yếu là oxit sắt từ (Fe_3O_4) và oxit coban (CoO) được tạo ra trên bề mặt và bên trong các hợp kim thiêu kết gốc sắt sao cho tỷ lệ vùng là khoảng 10%. Kết quả là, thu được các đế xupap (các hợp kim thiêu kết gốc sắt đã trải qua bước xử lý oxy hóa).

Fig.5 là các hình ảnh thể hiện sự phân bố oxy của các đế xupap. Fig.6 là ảnh kết cấu (phóng đại 500 lần) của đế xupap có công thức 3-3 với kính hiển vi kim tương. Fig.7 là ảnh kết cấu (phóng đại 500 lần) của đế xupap như trên với kính hiển vi điện tử quét. Từ Fig.8 đến Fig.10 lần lượt là các hình ảnh thể hiện sự phân bố Co, sự phân bố oxy và sự phân bố sắt của đế xupap như trên với thiết bị phân tích nhiễu xạ năng lượng tia X (Energy-dispersive X-ray (EDX)), tương ứng với hình ảnh kết cấu trên Fig.7. Trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.10, các vùng trong đó có oxit Co và oxit gốc sắt được khoanh lại bằng các đường nét đậm, và vùng trong đó có các hạt cứng được khoanh lại bằng đường nét đứt.

Như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.10, oxit (CoO) được tạo ra từ các hạt Co được bổ sung vào hợp kim thiêu kết gốc sắt thông qua bước xử lý oxy hóa. Đồng thời, điều này cho thấy oxit (CoO) được tạo ra cũng từ sự phân tán thành phân Co từ các hạt cứng (Co-Mo-Cr).

Ngoài ra, các đế xupap tu được cũng phải trải qua thử nghiệm khả năng chống mài mòn và thử nghiệm độ bền nén hướng kính. Các kết quả được thể hiện trên Fig.11. Cần lưu ý rằng tỷ lệ mài mòn được biểu diễn là giá trị tương đối khi lượng bị mài mòn trong trường hợp có công thức 3-1 (lượng hạt Co được bổ sung là 0% khối lượng) được xác định là 100. Đồng thời, tỷ lệ độ bền nén hướng kính được biểu diễn là giá trị tương đối khi độ bền nén hướng kính trong trường hợp có công thức 3-1 (lượng hạt Co được bổ sung là 0% khối lượng) được xác định là 100.

Như được thể hiện trên Fig.11, khả năng chống mài mòn và độ bền nén hướng kính được cải thiện bằng cách tăng lượng hạt Co bổ sung.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp sản xuất để xupap để được lắp vào đầu xilanh của động cơ đốt trong, phương pháp sản xuất này bao gồm bước đưa hợp kim thiêu kết gốc sắt bao gồm: từ 4% khối lượng đến 15% khối lượng các hạt Co; có độ tinh khiết thành phần Co là 99% khối lượng hoặc lớn hơn; và từ 5% khối lượng đến 45% khối lượng của các hạt cứng, mỗi hạt cứng có độ cứng nằm trong khoảng từ 600 HV đến 1600HV và chứa các hạt hợp kim gốc Co để xử lý oxy hóa, nhờ đó việc sản xuất để xupap bao gồm hợp kim thiêu kết gốc sắt có oxit chủ yếu bao gồm oxit sắt từ (Fe_3O_4) và oxit coban (CoO) được tạo ra trên bề mặt và bên trong hợp kim thiêu kết gốc sắt, và trong đó hợp kim thiêu kết gốc sắt đã trải qua bước xử lý oxy hóa có tỷ lệ vùng oxit là từ 5% đến 25% trong mặt cắt ngang của nó ở trạng thái trước khi lắp đặt lên đầu xilanh.
2. Phương pháp sản xuất để xupap theo điểm 1, trong đó các hạt Co có kích thước hạt trung bình nằm trong khoảng từ $10\mu\text{m}$ đến $40\mu\text{m}$.
3. Phương pháp sản xuất để xupap theo điểm 1, trong đó các hạt hợp kim gốc coban mỗi hạt chứa từ 28% khối lượng đến 38% khối lượng Co, và cacbua.
4. Phương pháp sản xuất để xupap theo điểm 1, trong đó hợp kim thiêu kết gốc sắt có tỷ lệ vùng hạt cứng nằm trong khoảng từ 5% đến 45% trong mặt cắt ngang của nó.
5. Phương pháp sản xuất để xupap theo điểm 1, trong đó hợp kim thiêu kết gốc sắt còn bao gồm chất bôi trơn rắn.
6. Phương pháp sản xuất để xupap theo điểm 5, trong đó chất bôi trơn rắn có kích thước hạt trung bình nằm trong khoảng từ $1\mu\text{m}$ đến $10\mu\text{m}$.

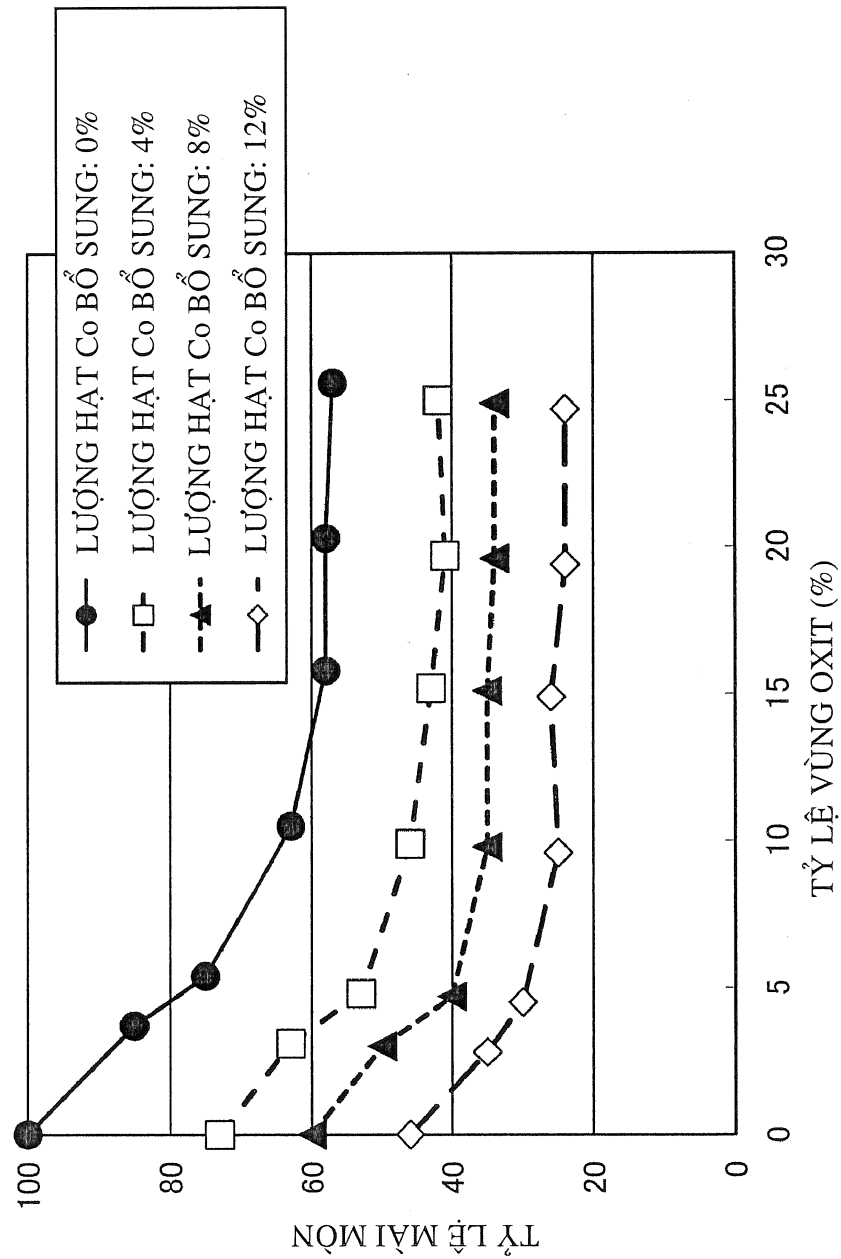


Fig.1

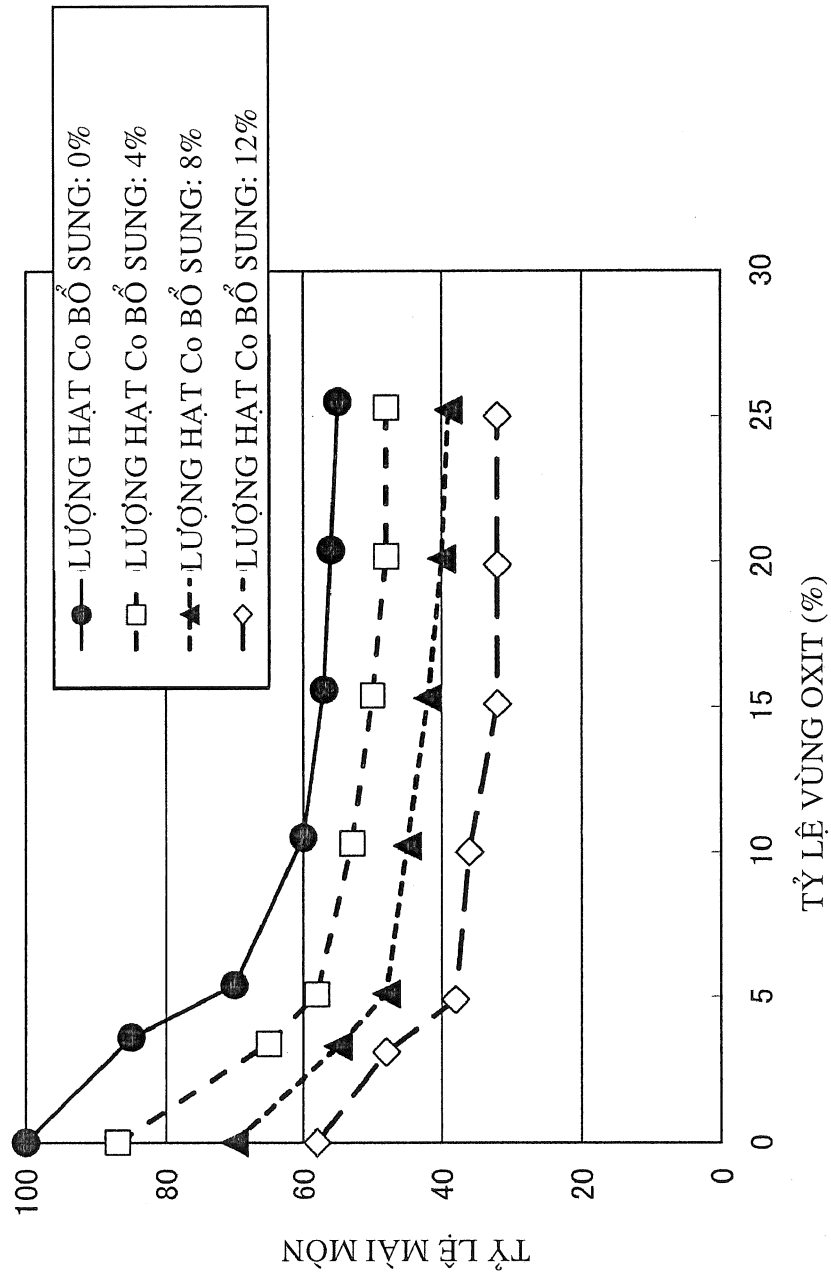


Fig.2

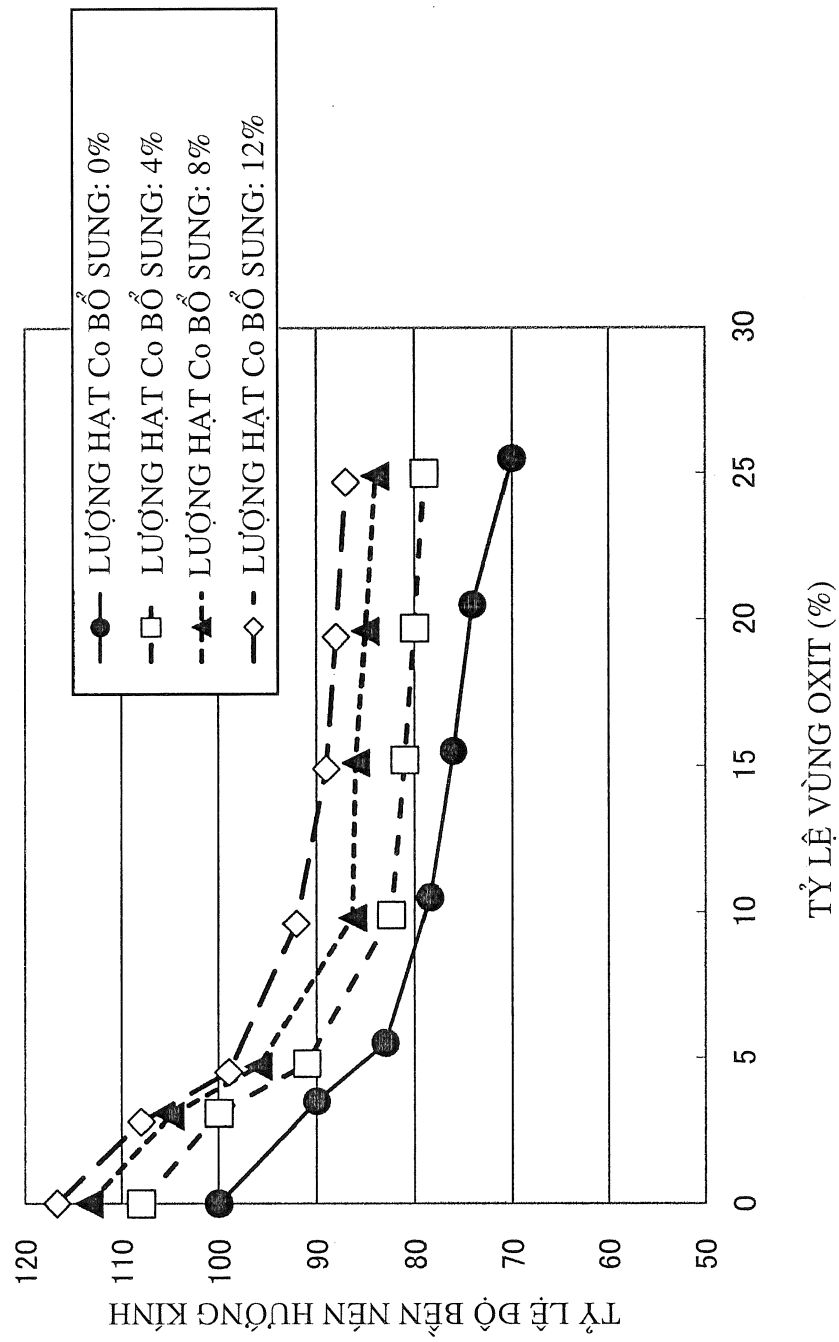


Fig.3

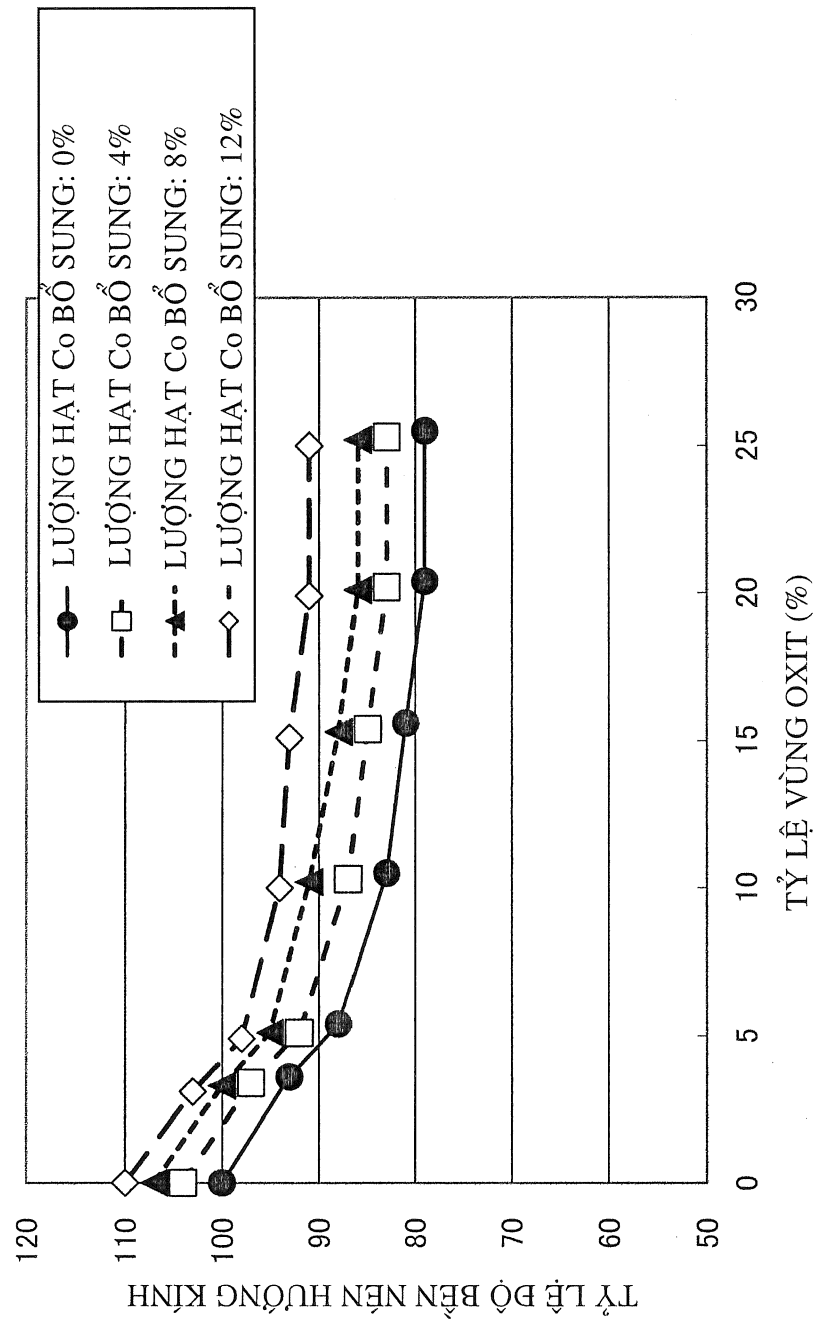


Fig.4

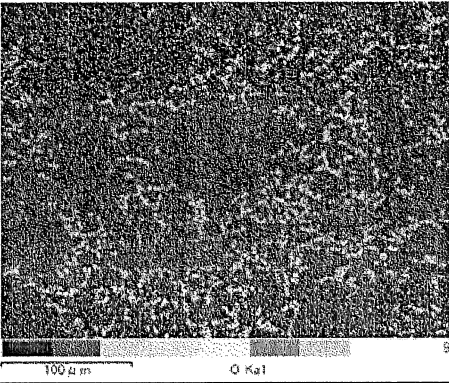
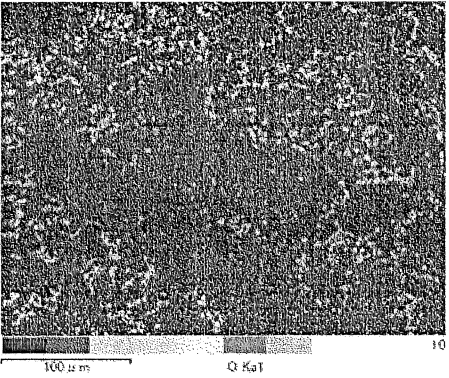
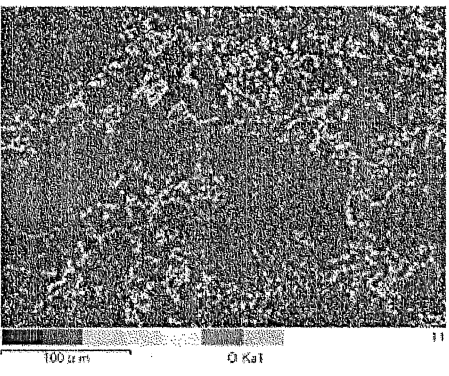
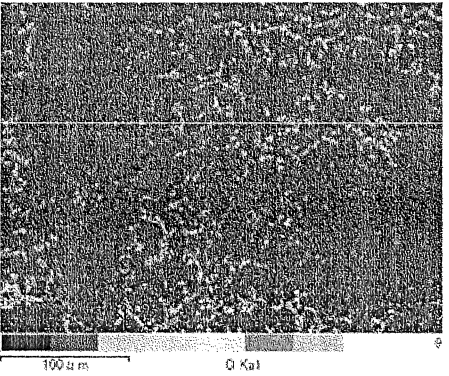
LƯỢNG HẠT Co BỔ SUNG	HÌNH ẢNH PHÂN BỐ OXY (X500)	TỶ LỆ VÙNG OXIT
0% KHỐI LƯỢNG		10,5%
4% KHỐI LƯỢNG		10,1%
8% KHỐI LƯỢNG		10,0%
12% KHỐI LƯỢNG		9,8%

Fig.5

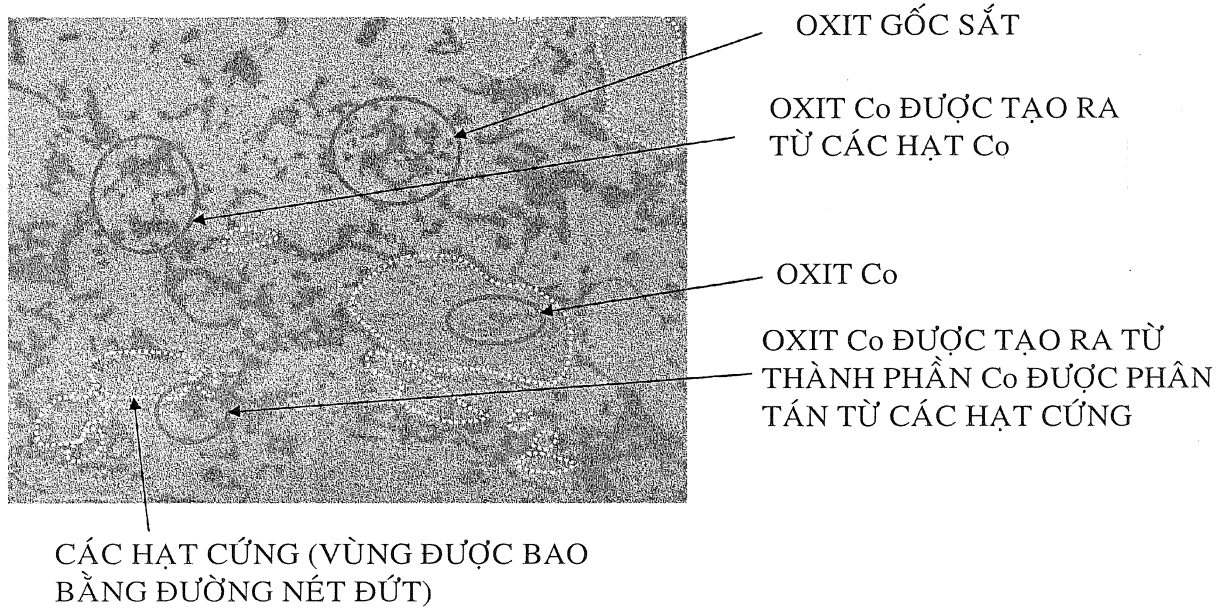


Fig.6

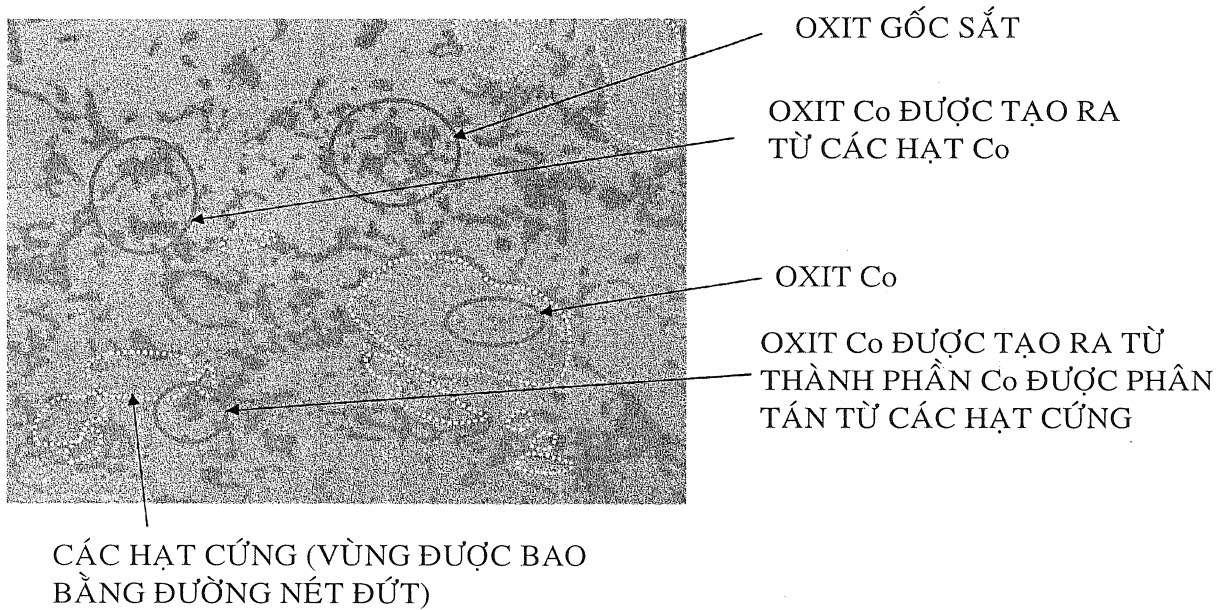


Fig.7

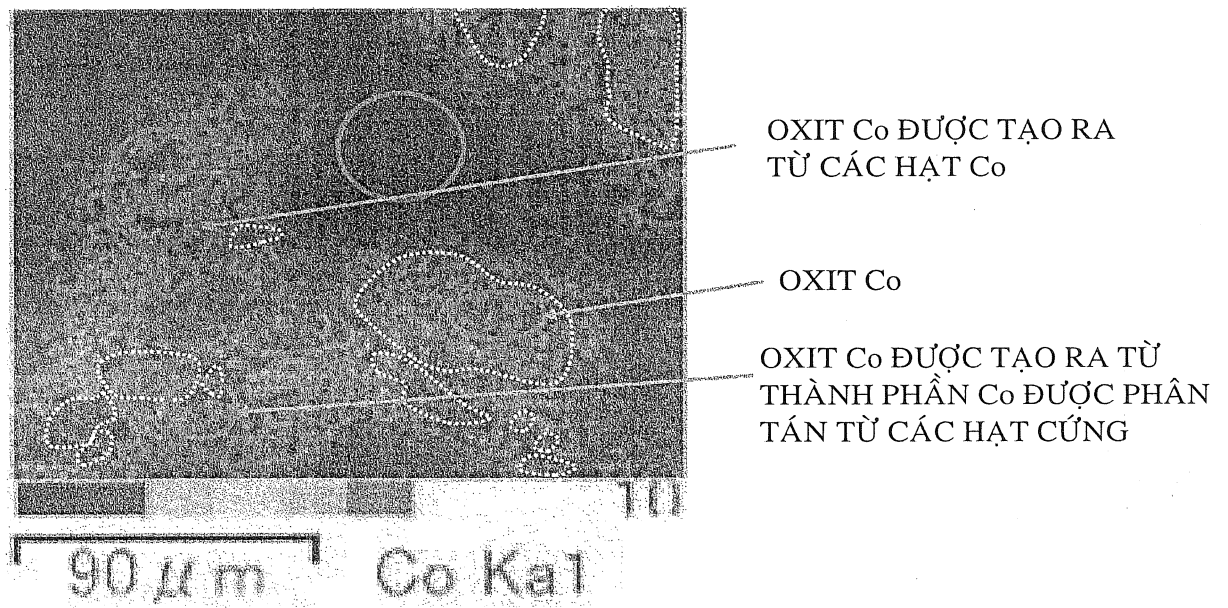


Fig.8

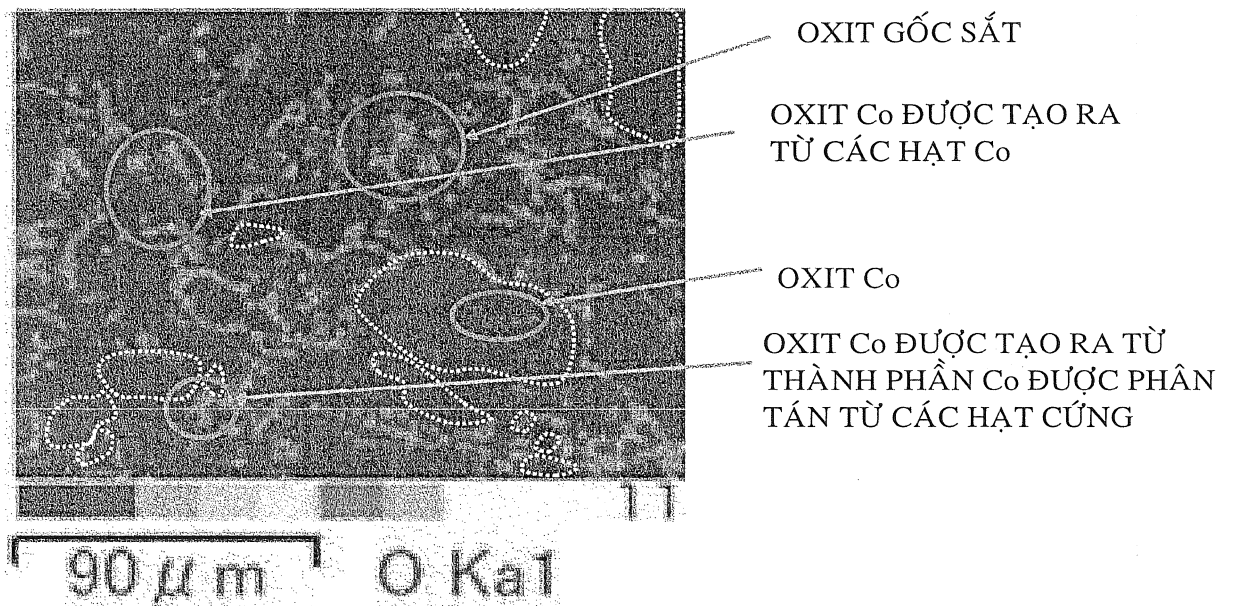
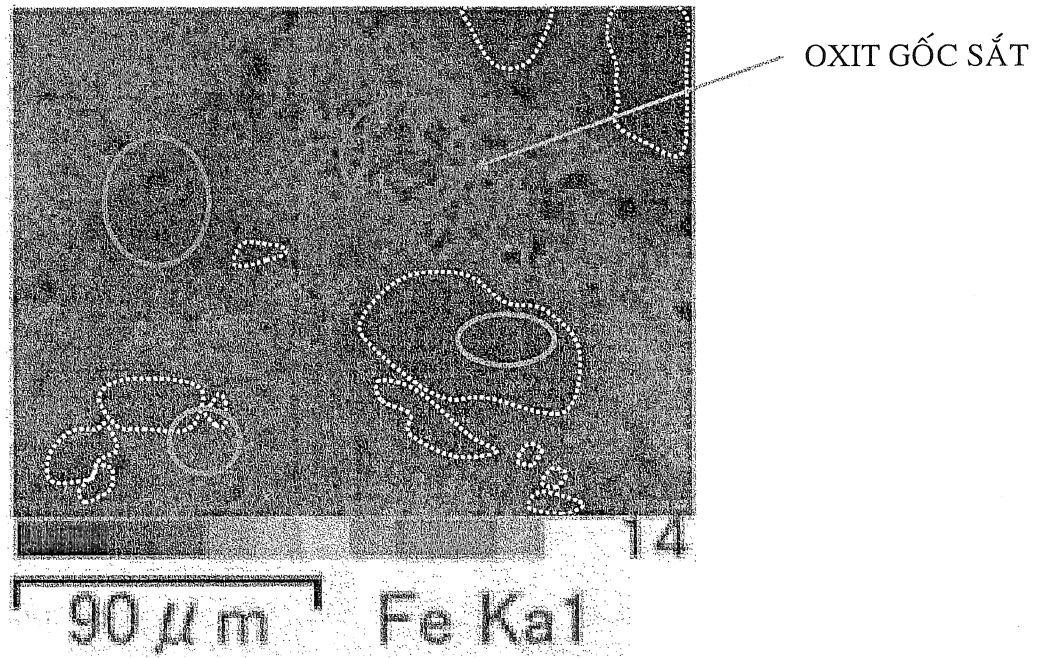


Fig.9

**Fig.10**

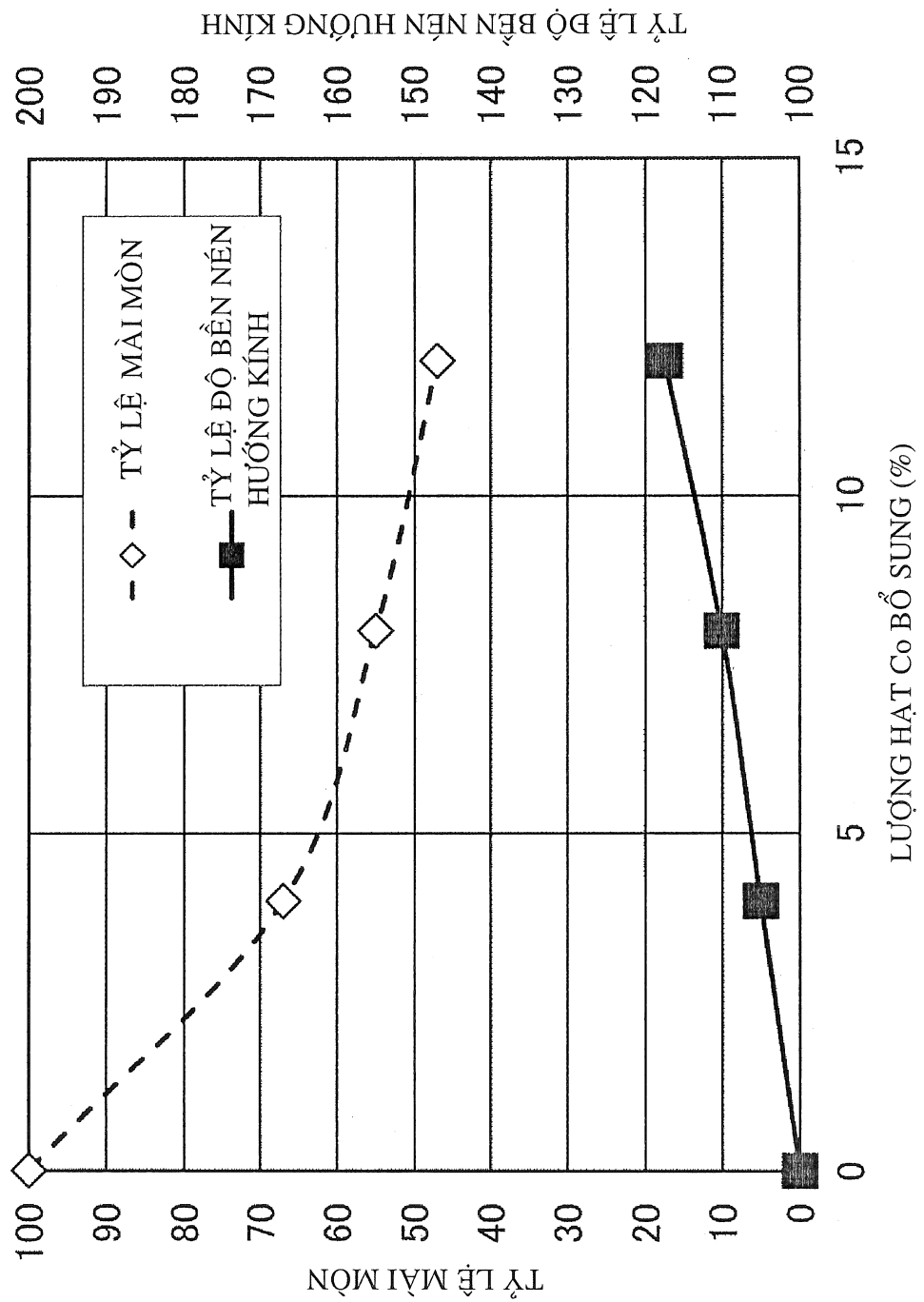
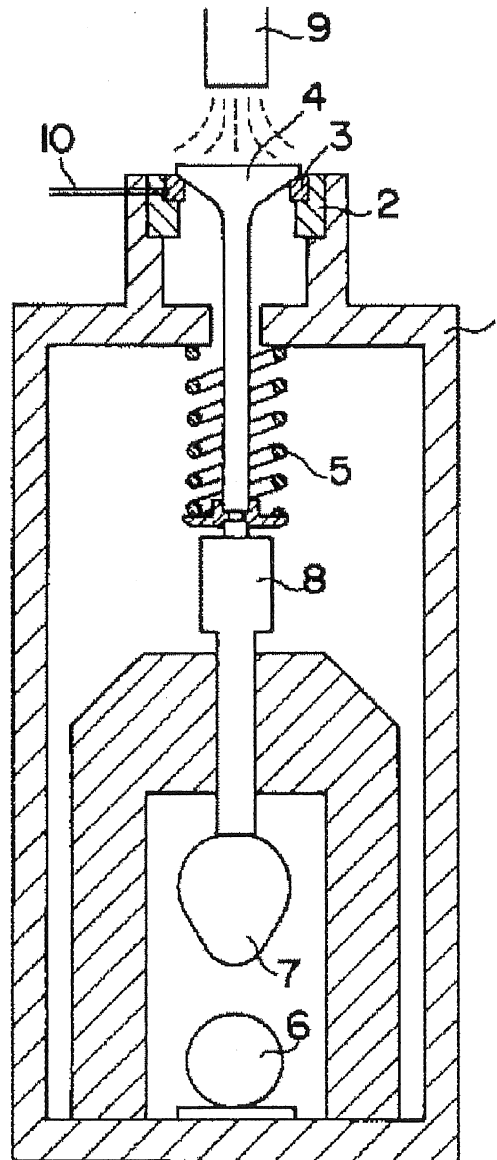


Fig.11

**Fig.12**