



(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)



1-0037465

(51)^{2020.01} H05B 6/32

(13) B

(21) 1-2020-05110

(22) 18/04/2019

(86) PCT/EP2019/060168 18/04/2019

(87) WO 2019/202111 24/10/2019

(30) 10 2018 109 592.9 20/04/2018 DE

(45) 27/11/2023 428

(43) 25/03/2021 396

(73) ALD Vacuum Technologies GmbH (DE)

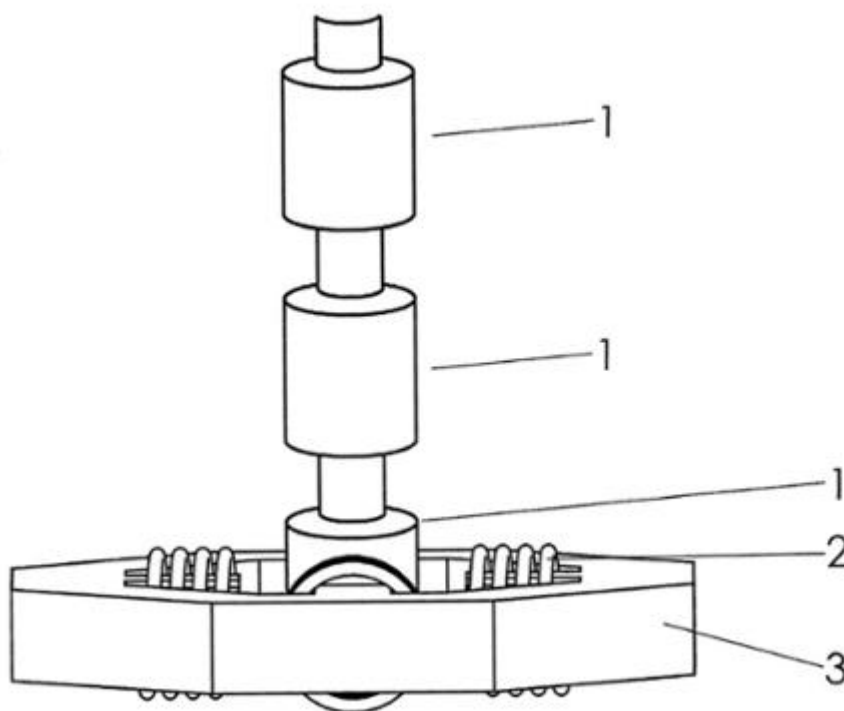
Otto-von-Guericke-Platz 1, 63457 Hanau, Germany

(72) SPITANS, Sergejs (LV); FRANZ, Henrik (DE); SEHRING, Björn (DE); HOLZ, Markus (DE).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP NUNG CHẢY KIỂU LỖ LŨNG

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp để sản xuất thân đúc theo phương pháp nung chảy kiểu lỗ lủng trong đó bề mặt của vật liệu dẫn điện được đưa vào phần hình cầu chịu ảnh hưởng của ít nhất một điện từ trường xoay chiều bằng cách sử dụng nguyên liệu có các bề mặt được phân cách sẵn được phân cách bởi các vùng mặt cắt được làm nhỏ đi sao cho bề mặt được giữ ở trạng thái lỗ lủng. Các vùng được thiết kế theo cách mà việc tách bề mặt được phân cách sẵn được thực hiện chỉ trong quá trình nung chảy trong điện từ trường xoay chiều. Phần nóng chảy sau đó được đúc thành khuôn đúc.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp nung chảy kiểu lơ lửng để sản xuất thân đúc bằng nguyên liệu dùng cho một số mẻ. Phương pháp này sử dụng nguyên liệu bao gồm một số mẻ đơn được phân cách bởi vùng mặt cắt được làm nhỏ đi. Bằng cách nạp các mẻ thông qua một thỏi đúc, khả năng nung chảy các mẻ này hiệu quả hơn có thể đạt được ngoài việc sản xuất vật liệu mẻ thuận tiện hơn. Trong quá trình nung chảy, phần nóng chảy không tiếp xúc với vật liệu lò nung, sao cho sự nhiễm bẩn do vật liệu lò nung hoặc do phản ứng của phần nóng chảy với vật liệu lò nung là tránh được.

Việc tránh được sự nhiễm bẩn này là đặc biệt quan trọng đối với kim loại và hợp kim có nhiệt độ nóng chảy cao. Các kim loại này bao gồm titan, zircon, vanadi, tantan, vonfram, hafni, niobi, reni và molypden. Tuy nhiên, việc này cũng quan trọng đối với kim loại và hợp kim khác chẳng hạn như niken, sắt và nhôm.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Tình trạng kỹ thuật của phương pháp nung chảy kiểu lơ lửng đã được biết. Đơn DE 422 004 A đã bộc lộ phương pháp nung chảy trong đó vật liệu dẫn cần được nung chảy được nung bằng dòng điện cảm ứng và cùng lúc đó được giữ lơ lửng bằng lực điện động. Cũng được mô tả là phương pháp đúc trong đó vật liệu nóng chảy được ép vào khuôn bằng nam châm (đúc áp lực điện động). Phương pháp này có thể được thực hiện trong chân không.

Đơn US 2,686,864 A cũng mô tả phương pháp trong đó chất dẫn nóng chảy được đưa vào trạng thái lơ lửng, ví dụ trong chân không chịu ảnh hưởng của một hoặc nhiều cuộn dây mà không sử dụng lò nung. Theo một thiết kế, hai cuộn dây đồng trục được sử dụng để làm ổn định vật liệu trong trạng thái lơ lửng. Sau khi nung chảy, vật liệu được thả xuống hoặc được đúc vào khuôn. Bằng phương pháp được mô tả trên đây, phần khối lượng nhôm bằng 60 g có thể được giữ ở trạng thái lơ lửng. Kim loại nóng chảy được bỏ ra bằng cách giảm cường độ trường sao cho phần nóng chảy thoát xuống dưới qua cuộn dây hình côn. Nếu cường độ trường được làm giảm nhanh chóng, thì kim loại sẽ rơi ra khỏi thiết bị trong trạng thái nóng chảy. Đã nhận thấy

được rằng "điểm yếu" của cách bố trí cuộn dây này là ở phần giữa của các cuộn dây, lượng vật liệu có thể được nung chảy bị hạn chế.

Đơn US 4,578,552 A cũng bộc lộ thiết bị và phương pháp để nung chảy kiểu lơ lửng. Cùng một loại cuộn dây được sử dụng cho cả việc nung và giữ phần nóng chảy, trong đó tần số của dòng xoay chiều được đặt vào được thay đổi để điều khiển công suất nung trong khi giữ cho dòng điện không đổi.

Ưu điểm cụ thể của phương pháp nung chảy kiểu lơ lửng là ở việc phương pháp này tránh được sự nhiễm bẩn phần nóng chảy do vật liệu lò nung hoặc các vật liệu khác tiếp xúc với phần nóng chảy như ở các phương pháp khác. Chất nóng chảy lơ lửng chỉ tiếp xúc với khí quyển xung quanh, mà có thể là chân không hoặc khí trơ, chẳng hạn. Do không có phản ứng hóa học với vật liệu lò nung, phần nóng chảy có thể được nung đến nhiệt độ rất cao. Ngoài ra, lượng vật liệu bị nhiễm bẩn được làm giảm, đặc biệt khi so với phần nóng chảy trong lò nung lạnh. Tuy nhiên, phương pháp nung chảy kiểu lơ lửng trong thực tiễn vẫn chưa được hoàn thiện. Lý do cho việc này là do chỉ một lượng tương đối nhỏ vật liệu nóng chảy có thể được giữ ở trạng thái lơ lửng trong quá trình nung chảy kiểu lơ lửng (Đơn DE 696 17 103 T2, trang 2, đoạn 1).

Trong tất cả các phương pháp nung chảy kiểu lơ lửng, các mẻ nguyên liệu được đưa vào vùng cuộn cảm dưới dạng các thỏi đúc đơn. Việc này thường được thực hiện bằng cách sử dụng kẹp mà kẹp các thỏi đúc vào vị trí nạp, đưa chúng vào vùng cuộn cảm và sau đó thả chúng ra sau khi bật từ trường. Việc này thường sẽ liên quan đến vấn đề về độ ổn định của các thỏi đúc trong từ trường và bắn tóe trong quá trình nung. Việc sản xuất các thỏi đúc tương đối nhỏ này là tương đối phức tạp và đắt đỏ.

Một nhược điểm khác liên quan đến hiệu năng tối đa có thể đạt được khi sử dụng dòng điện xoay cảm ứng để nung các thỏi đúc là phải tuân theo nguyên lý. Lực Lorentz của trường của cuộn dây phải bù cho trọng lượng của mẻ để giữ nó ở trạng thái lơ lửng. Lực này đẩy mẻ này lên ra khỏi trường của cuộn dây. Kết quả là, mẻ không chìm sâu vào từ trường theo đúng yêu cầu để sử dụng tối ưu từ trường để nung mẻ này. Do đó, mẻ này sẽ lơ lửng ở phía trên mức tối ưu.

Cuối cùng, thời gian cần thiết để nạp các thỏi đúc đơn là yếu tố giới hạn đến số chu kỳ có thể đạt được.

Các nhược điểm của các phương pháp trong tình trạng kỹ thuật này có thể được tóm tắt như sau. Các phương pháp nung chảy kiểu lơ lửng chỉ có thể được thực hiện với lượng vật liệu nhỏ, do đó vẫn chưa thể được ứng dụng trong công nghiệp. Hơn nữa, việc đúc trong các khuôn là rất khó. Nguyên lý lơ lửng hạn chế từ trường mà có thể được sử dụng để nung chảy và hiệu quả của nó trong việc tạo ra dòng điện xoáy. Vấn đề về độ ổn định của các thỏi đúc trong từ trường và bắn tóe trong quá trình nung có thể xảy ra. Việc sản xuất các thỏi đúc là tương đối phức tạp và đắt đỏ.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp cho phép sử dụng một cách kinh tế phương pháp nung chảy kiểu lơ lửng. Cụ thể, phương pháp cho phép đạt được năng suất cao bằng cách cải thiện hiệu năng của quy trình nung chảy và cho phép sử dụng các thỏi đúc có hiệu quả về chi phí để dùng cho các mẻ.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình chiếu cạnh thể hiện ba phương án về nguyên liệu theo sáng chế.

Fig.2 là hình chiếu cạnh thể hiện cấu trúc của vùng nung chảy có phần tử sắt từ, các cuộn dây và phần dưới của nguyên liệu dùng cho một số mẻ.

Mô tả chi tiết sáng chế

Vấn đề được giải quyết bằng phương pháp theo sáng chế. Ngoài ra, vấn đề còn được giải quyết bằng cách sử dụng nguyên liệu theo sáng chế theo phương pháp nung chảy kiểu lơ lửng. Theo sáng chế, phương pháp để sản xuất thân đúc từ vật liệu dẫn điện bao gồm các bước sau:

- đưa mẻ thấp nhất của nguyên liệu dùng cho một số mẻ vào phần hình cầu chịu ảnh hưởng của ít nhất một điện từ trường xoay chiều (khu vực nung chảy), trong đó nguyên liệu của vật liệu dẫn điện có một số mẻ được phân cách sẵn được phân cách bởi các vùng mặt cắt được làm nhỏ đi và các vùng được thiết kế theo cách mà việc

tách mẻ được phân cách sẵn được thực hiện chỉ trong quá trình nung chảy trong điện từ trường xoay chiều,

- nung chảy mẻ,
- nâng nguyên liệu chưa được nung chảy còn lại từ mẻ nóng chảy trong trạng thái lơ lửng,
- nung quá nhiệt mẻ lơ lửng,
- định vị khuôn trong khu vực làm đầy bên dưới mẻ lơ lửng,
- đúc toàn bộ mẻ vào khuôn,
- bỏ thân đúc đã hóa rắn ra khỏi khuôn.

Thể tích của mẻ nóng chảy tốt hơn là đủ để làm đầy khuôn đến mức đủ để sản xuất phần đúc ("thể tích làm đầy"). Sau khi làm đầy khuôn, khuôn được để nguội hoặc được làm nguội bằng chất làm nguội sao cho vật liệu hóa rắn trong khuôn. Thân đúc sau đó có thể được bỏ ra khỏi khuôn. Bước đúc có thể bao gồm bước thả mẻ xuống, cụ thể bằng cách tắt điện từ trường xoay chiều; hoặc bước đúc có thể được làm chậm lại nhờ điện từ trường xoay chiều, ví dụ bằng cách sử dụng cuộn dây.

"Vật liệu dẫn" được hiểu là vật liệu có khả năng dẫn thích hợp cho việc nung cảm ứng vật liệu và giữ nó ở trạng thái lơ lửng.

"Trạng thái lơ lửng" được định nghĩa là trạng thái lơ lửng hoàn toàn sao cho mẻ được xử lý hoàn toàn không tiếp xúc với lò nung hoặc sàn hoặc dạng tương tự.

Thỏi đúc "hình trụ" được hiểu trong ngữ cảnh của đơn này là thỏi đúc dưới dạng theo định nghĩa toán học của hình trụ thường, cụ thể là hình trụ thẳng thường, trong đó định nghĩa bao gồm cả các hình dạng đặc biệt của hình lăng trụ, cụ thể hình lăng trụ thẳng, và hình khối. Tốt hơn nếu nó là hình trụ tròn thẳng hoặc hình lăng trụ thẳng có phần diện tích để dạng lục giác hoặc đa giác 24 cạnh.

Mẻ "thấp nhất" được định nghĩa theo sáng chế là mẻ của nguyên liệu theo sáng chế được đặt ở đầu của nguyên liệu ở xa so với đầu mà ở đó nguyên liệu được giữ và được dịch chuyển.

Bước nạp các mẻ thông qua nguyên liệu kết hợp cho một số mẻ thay vì các mẻ đơn có một số ưu điểm. Bằng cách bố trí các mẻ theo cấu trúc gần như dạng thanh, trước hết chúng có thể được đưa sâu hơn vào từ trường của các cuộn dây. Khác với các mẻ đơn, nguyên liệu không cần phải lơ lửng, mà được giữ cơ học ở đúng vị trí. Nguyên liệu còn lại có thể đẩy mẻ thấp nhất cần được nung chảy vào từ trường. Việc này làm tăng hiệu năng nung chảy của mẻ. Chỉ khi mẻ bắt đầu nóng chảy, các thành phần nóng chảy mới đi vào trạng thái lơ lửng. Lực giữ của nguyên liệu còn lại cũng đảm bảo rằng mẻ ổn định trong từ trường. Khi mẻ nóng chảy, nguyên liệu còn lại được kéo lên trên và phần nóng chảy lơ lửng tự do được nung quá nhiệt.

Tốt nhất nếu, mẻ được đưa vào điện từ trường xoay chiều đến mức ở đó dòng điện xoáy cảm ứng ở cường độ lớn nhất của nó. Theo cách này, mẻ có thể được nung một cách tối ưu, dẫn đến việc tăng tốc cho toàn bộ quy trình đúc.

Theo một phương pháp tốt hơn khác của sáng chế, nguyên liệu dùng cho một số mẻ bao gồm thanh hình trụ, mà dọc theo chiều dọc của nó có các vùng có mặt cắt được làm nhỏ đi, trong đó mỗi trong số các vùng đơn có mặt cắt không được làm nhỏ đi tương ứng với lượng vật liệu của mẻ. Theo nguyên lý, hiệu quả làm ổn định và cải thiện việc sử dụng từ trường được tạo ra là đạt được theo sáng chế cho dạng mẻ bất kỳ. Tuy nhiên, các thanh dưới dạng hình trụ tròn hoặc hình lăng trụ có phần diện tích để gần như tròn có thể được sản xuất đặc biệt dễ dàng và rẻ, ví dụ khi đúc liên tục. Sau đó việc còn lại phải làm chỉ là vận, cưa hoặc cắt các vùng phân cách các mẻ thành thanh thô.

Dạng thiết kế nguyên liệu bất kỳ không nhất thiết phải cùng kích cỡ mẻ. Quy định là, các mẻ cần có cùng kích cỡ để sản xuất hàng loạt các chi tiết giống nhau. Tuy nhiên, cũng có thể sử dụng các khuôn có các hốc mà cần lượng làm đầy khác nhau.

Sáng chế do đó bao gồm các vật liệu thô có các mẻ khác nhau tương thích với các yêu cầu này.

Các vùng có mặt cắt được làm nhỏ đi phân cách các mẻ đơn, một mặt đảm bảo khả năng dẫn nhiệt thấp hơn và mặt khác giới hạn dòng điện xoáy cảm ứng cho mẻ cần được nung chảy trong từ trường.

Do đó tốt hơn nếu, đối với nguyên liệu dùng cho một số mẻ, mặt cắt giữa các mẻ được làm nhỏ đi đến mức độ và/hoặc các vùng có mặt cắt được làm nhỏ đi đủ dài để dòng điện xoáy cảm ứng trong điện từ trường xoay chiều trong mẻ được giới hạn đến mức độ mà mẻ liền kề không bị nung chảy cùng với nó. Việc này cần được xét đến khi thiết kế các vùng nối các mẻ để đạt được tỷ lệ tối ưu giữa việc bố trí tiết kiệm không gian và nguy cơ làm nóng chảy mẻ liền kề.

Tương tự, tốt hơn là trong trường hợp nguyên liệu dùng cho một số mẻ, sự dẫn nhiệt của các vùng có mặt cắt được làm nhỏ đi là đủ thấp để khi các mẻ đơn bị nung chảy thì mẻ liền kề không bị nung chảy cùng với nó.

Đối với phương pháp theo sáng chế, tốt hơn nếu nguyên liệu dùng cho một số mẻ có các vùng có mặt cắt được làm nhỏ đi được định kích thước ít nhất để chúng có khả năng chịu tải cơ học, mà là đủ để khối lượng tương ứng của nguyên liệu được đỡ. Do nguyên liệu được sử dụng theo cách treo, sẽ có ưu điểm nếu các vùng nối các mẻ, mà có sức bền cơ học thấp nhất do mặt cắt được làm nhỏ đi, có khả năng đỡ toàn bộ vùng bên dưới mỗi trong số chúng. Việc này loại bỏ việc cần phải có cơ cấu nẹp để làm ổn định nguyên liệu. Nếu các mặt cắt khả dĩ tối thiểu được sử dụng, chúng sẽ giảm từ trên xuống dưới. Sẽ không nhất thiết phải thiết kế tất cả các mặt cắt theo cùng một cách, tức là phải sử dụng kết nối của mẻ trên cùng làm tham chiếu.

Theo một phương án ưu tiên, vật liệu dẫn điện được sử dụng theo sáng chế có ít nhất một kim loại có nhiệt độ nóng chảy cao nằm trong nhóm sau: titan, ziricon, vanadi, tantan, vonfram, hafni, niobi, reni, molybden. Ngoài ra, kim loại có nhiệt độ nóng chảy thấp hơn chẳng hạn như niken, sắt hoặc nhôm cũng có thể được sử dụng. Hỗn hợp hoặc hợp kim có một hoặc nhiều trong số các kim loại trên cũng có thể được

sử dụng làm vật liệu dẫn. Tốt hơn nếu, kim loại có tỷ lệ bằng ít nhất 50% theo khối lượng, cụ thể ít nhất 60% theo khối lượng hoặc ít nhất 70% theo khối lượng, của vật liệu dẫn. Đã được thể hiện rằng các kim loại này đặc biệt hưởng lợi từ các ưu điểm của sáng chế. Theo một phương án khác tốt hơn, vật liệu dẫn là titan hoặc hợp kim titan, cụ thể là TiAl hoặc TiAlV. Các kim loại hoặc hợp kim này có thể được xử lý theo cách có ưu điểm do chúng có độ nhớt phụ thuộc rõ rệt vào nhiệt độ và còn có độ phản ứng cao, đặc biệt là với vật liệu của khuôn. Do phương pháp theo sáng chế kết hợp nung chảy không tiếp xúc trong trạng thái lơ lửng với việc làm đầy khuôn cực kỳ nhanh, sẽ có thể có ưu điểm đặc biệt đối với các kim loại này. Phương pháp dựa trên sáng chế có thể được sử dụng để sản xuất thân đúc có lớp oxit đặc biệt mỏng hoặc thậm chí là không có oxit từ phản ứng của phần nóng chảy với vật liệu của khuôn đúc. Và đặc biệt trong trường hợp kim loại có nhiệt độ nóng chảy cao, việc cải thiện việc sử dụng của dòng điện xoáy cảm ứng và kết hợp với việc nung nhanh hơn có thể nhận thấy được trong các chu kỳ.

Phương án có ưu điểm của phương pháp sử dụng vật liệu dẫn điện dưới dạng bột. Nếu, ví dụ, các mẻ được thiết kế dưới dạng cầu, một lượng lớn vật liệu sẽ phải bị bỏ ra khỏi thanh kim loại rắn trong quá trình vận. Cấu trúc bao gồm các bóng đơn được bắt chặt cùng với các thanh sẽ tạo ra thêm công việc phụ trội đáng kể trong quá trình sản xuất và lắp ráp. Tuy nhiên, nếu bột được sử dụng, thì dạng này có thể được sản xuất dễ dàng hơn. Tốt nhất nếu được thực hiện bằng cách ép với tác nhân liên kết và/hoặc nung kết. Các tác nhân liên kết này bao gồm paraffin, sáp hoặc polyme, mỗi trong số các chất này cho phép nhiệt độ hoạt động thấp.

Theo một phương án có ưu điểm của sáng chế, vật liệu dẫn được nung quá nhiệt trong quá trình nung chảy đến nhiệt độ, bằng ít nhất 10 °C, ít nhất 20 °C hoặc ít nhất 30 °C cao hơn so với nhiệt độ nóng chảy của vật liệu. Việc nung quá nhiệt ngăn không cho vật liệu hóa rắn ngay lập tức khi tiếp xúc với khuôn, mà nhiệt độ tại đó ở dưới nhiệt độ nóng chảy. Có thể đạt được rằng mẻ có thể được phân bổ trong khuôn trước khi độ nhớt của vật liệu trở nên quá cao. Một ưu điểm của phương pháp nung chảy kiểu lơ lửng là việc không cần phải sử dụng lò nung tiếp xúc với phần nóng chảy. Việc

này tránh được sự hao phí vật liệu ở mức cao như của phương pháp lò nung lạnh cũng như nhiễm bẩn phần nóng chảy do các thành phần của lò nung. Một ưu điểm khác là phần nóng chảy có thể được nung đến nhiệt độ tương đối cao, do hoạt động trong chân không hoặc trong khí bảo vệ và không tiếp xúc với vật liệu phản ứng. Tuy nhiên, hầu hết vật liệu không thể được nung quá nhiệt theo ý muốn, nếu không, sẽ có phản ứng quá mức với khuôn. Do đó, việc nung quá nhiệt tốt hơn nếu được giới hạn ở nhiệt độ tối đa bằng 300 °C, đặc biệt là 200 °C và tốt hơn là 100 °C cao hơn so với nhiệt độ nóng chảy của vật liệu dẫn.

Theo một phương pháp khác tốt hơn, ít nhất một phần tử sắt từ được bố trí theo phương nằm ngang quanh vùng trong đó mẻ được nung chảy để tập trung từ trường và làm ổn định mẻ. Phần tử sắt từ có thể được bố trí trong vành quanh vùng nung chảy, ở đây "dạng vành" không chỉ có dạng hình tròn mà còn có dạng góc cạnh, cụ thể là phần tử vành có dạng hình vuông hoặc hình đa giác. Phần tử có thể có một số đoạn dạng thanh, cụ thể nhô ra theo phương ngang theo hướng của vùng nung chảy. Phần tử sắt từ bao gồm vật liệu sắt từ, tốt hơn nếu có độ từ thẩm biên độ $\mu_a > 10$, tốt hơn nữa nếu $\mu_a > 50$ và đặc biệt tốt hơn nếu $\mu_a > 100$. Độ từ thẩm biên độ cụ thể đề cập đến độ từ thẩm trong khoảng nhiệt độ giữa 25 °C và 100 °C và ở mật độ từ thông giữa 0 và 400 mT. Độ từ thẩm biên độ cụ thể ít nhất bằng một phần trăm, cụ thể ít nhất 10 phần trăm hoặc 25 phần trăm, của độ từ thẩm biên độ của ferit từ mềm (ví dụ 3C92). Vật liệu phù hợp đã được biết bởi người có hiểu biết trong lĩnh vực.

Hơn nữa, theo sáng chế là việc sử dụng vật liệu dẫn điện làm nguyên liệu cho phương pháp nung chảy kiểu lơ lửng, trong đó nguyên liệu có một số mẻ được phân cách sẵn được phân cách bởi các vùng có mặt cắt được làm nhỏ đi, trong đó việc tách mẻ được phân cách sẵn được thực hiện chỉ trong quá trình nung chảy trong điện từ trường xoay chiều.

Mô tả hình vẽ

Các hình vẽ thể hiện các phương án ưu tiên. Các hình vẽ này chỉ nhằm mục đích minh họa.

Fig.1 thể hiện hình chiếu cạnh của ba phương án của nguyên liệu theo sáng chế được làm từ vật liệu dẫn điện. Cả ba đều có dạng hình trụ tròn thẳng đứng. Ở đầu trên, có vùng thích hợp để gắn vào thiết bị nạp. Tùy thuộc vào phương pháp gắn, vùng này có thể mịn, như được thể hiện trên hình vẽ, hoặc được bố trí các lỗ hoặc cấu trúc bề mặt ba chiều, cụ thể chu vi của đầu được làm rộng ra cho phép nó được giữ bằng móc hoặc kẹp.

Nguyên liệu ở bên trái có sáu mẻ, nguyên liệu ở giữa có năm mẻ và nguyên liệu bên phải có tám mẻ (1). Trong trường hợp nguyên liệu ở bên trái, các mẻ đơn (1) được phân cách bởi các đốt có hình tam giác. Các đốt này có thể, ví dụ, được sản xuất bằng cách đột mà không hao phí vật liệu. Đối với nguyên liệu ở giữa, các mẻ đơn (1) được phân cách bởi các vùng rộng hơn có mặt cắt được làm nhỏ đi. Thiết kế này có thể được sản xuất theo cách đơn giản và hiệu quả về giá thành bằng cách vận thanh hình trụ. Nguyên liệu ở bên phải, tương ứng, có đường cắt rãnh theo chu vi hẹp để phân cách các mẻ đơn (1). Theo nguyên lý, cấu trúc này là giống với cấu trúc của nguyên liệu ở giữa, chỉ có các khoảng cách là được làm giảm và mặt cắt của các vùng có mặt cắt được làm nhỏ đi cũng được làm giảm. Do mặt cắt được làm nhỏ đi thêm, việc hạn chế dòng điện xoáy cảm ứng tốt hơn và khả năng dẫn nhiệt thấp hơn có thể đạt được để bù lại cho khoảng cách ngắn hơn.

Fig.2 thể hiện đoạn có ba mẻ (1) thấp nhất của nguyên liệu ở giữa từ Fig.1. Mẻ thấp nhất (1) trong phần hình cầu chịu ảnh hưởng của điện từ trường xoay chiều (vùng nung chảy) được tạo ra bởi các cuộn dây (2). Bên dưới mẻ (1) có khuôn đúc rỗng được giữ trong khu vực làm đầy bằng bộ phận giữ (không được thể hiện). Phần tử sắt từ (3) được bố trí quanh phần hình cầu chịu ảnh hưởng của các cuộn dây (2). Mẻ (1) được nung chảy và lơ lửng trong phương pháp theo sáng chế. Sau khi mẻ (1) nóng chảy, nguyên liệu còn lại được kéo lên trên và phần nóng chảy được nung quá nhiệt. Phần nóng chảy sau đó được đúc thành khuôn đúc và thân đúc đã hóa rắn cuối cùng được bỏ ra khỏi khuôn đúc.

Danh sách số chỉ dẫn

1 mề

2 cuộn dây

3 phần tử sắt từ

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp để sản xuất thân đúc từ vật liệu dẫn điện bằng cách nung chảy kiểu lơ lửng, phương pháp này bao gồm các bước sau:

đưa mẻ thấp nhất (1) của nguyên liệu dùng cho một số mẻ (1) vào phần hình cầu chịu ảnh hưởng của ít nhất một điện từ trường xoay chiều, trong đó nguyên liệu của vật liệu dẫn điện có một số mẻ được phân cách sẵn (1) được phân cách bởi các vùng mặt cắt được làm nhỏ đi và các vùng được thiết kế theo cách mà việc tách mẻ được phân cách sẵn (1) được thực hiện chỉ trong quá trình nung chảy trong điện từ trường xoay chiều,

nung chảy mẻ (1),

nâng nguyên liệu chưa được nung chảy còn lại từ mẻ nóng chảy (1) ở trạng thái lơ lửng,

nung quá nhiệt mẻ lơ lửng (1),

định vị khuôn trong khu vực làm đầy bên dưới mẻ lơ lửng (1),

đúc toàn bộ mẻ (1) vào khuôn,

bỏ thân đúc đã hóa rắn ra khỏi khuôn.

2. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này khác biệt ở chỗ mẻ (1) được đưa vào điện từ trường xoay chiều đủ xa để dòng điện xoáy cảm ứng ở cường độ lớn nhất của nó.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, phương pháp này khác biệt ở chỗ nguyên liệu dùng cho một số mẻ (1) bao gồm thanh hình trụ mà dọc theo chiều dọc của nó có các vùng có mặt cắt được làm nhỏ đi, trong đó mỗi trong số các vùng đơn có mặt cắt không được làm nhỏ đi tương ứng với lượng vật liệu của mẻ (1).

4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm trên, phương pháp này khác biệt ở chỗ đối với nguyên liệu dùng cho một số mẻ (1), mặt cắt giữa các mẻ (1) được làm giảm đến một mức độ và/hoặc các vùng có mặt cắt được làm nhỏ đi đủ dài để dòng

điện xoáy cảm ứng trong điện từ trường xoay chiều trong mẻ (1) được giới hạn đến mức độ mà mẻ (1) tiếp giáp không bị nung chảy cùng với nó.

5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm trên, phương pháp này khác biệt ở chỗ đối với nguyên liệu dùng cho một số mẻ (1), các vùng có mặt cắt được làm nhỏ đi được định kích thước ít nhất theo cách mà chúng có khả năng chịu tải cơ học, mà là đủ để khối lượng tương ứng của nguyên liệu được đỡ.

6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm trên, phương pháp này khác biệt ở chỗ đối với nguyên liệu dùng cho một số mẻ (1), sự dẫn nhiệt của các vùng có mặt cắt được làm nhỏ đi là đủ thấp để, khi mẻ (1) bị nung chảy, mẻ (1) tiếp giáp không bị nung chảy cùng với nó.

7. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm trên, phương pháp này khác biệt ở chỗ vật liệu dẫn điện chứa ít nhất một kim loại trong nhóm sau đây: titan, ziricon, vanadi, tantan, vonfram, hafini, niobi, reni, molybden, niken, sắt, nhôm.

8. Phương pháp theo điểm 7, phương pháp này khác biệt ở chỗ kim loại có tỷ lệ bằng ít nhất 50% theo khối lượng, cụ thể ít nhất 60% theo khối lượng hoặc ít nhất 70% theo khối lượng, của vật liệu dẫn.

9. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm trên, phương pháp này khác biệt ở chỗ vật liệu dẫn điện là titan hoặc hợp kim titan, cụ thể TiAl hoặc TiAlV.

10. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm trên, phương pháp này khác biệt ở chỗ vật liệu dẫn điện được sử dụng dưới dạng bột.

11. Phương pháp theo điểm 10, phương pháp này khác biệt ở chỗ nguyên liệu dùng cho một số mẻ (1) được sản xuất từ vật liệu dẫn điện bằng cách ép với tác nhân liên kết và/hoặc nung kết.

12. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm trên, phương pháp này khác biệt ở chỗ vật liệu dẫn được nung quá nhiệt trong quá trình nung chảy đến nhiệt độ, bằng ít nhất 10 °C, ít nhất 20 °C hoặc ít nhất 30 °C cao hơn so với nhiệt độ nóng chảy của vật liệu.

13. Quy trình sử dụng vật liệu dẫn điện làm nguyên liệu cho phương pháp nung chảy kiểu lơ lửng, khác biệt ở chỗ nguyên liệu có một số mẻ được phân cách sẵn (1) được phân cách bởi các vùng có mặt cắt được làm nhỏ đi, trong đó việc tách mẻ được phân cách sẵn (1) được thực hiện chỉ trong quá trình nung chảy trong điện từ trường xoay chiều.

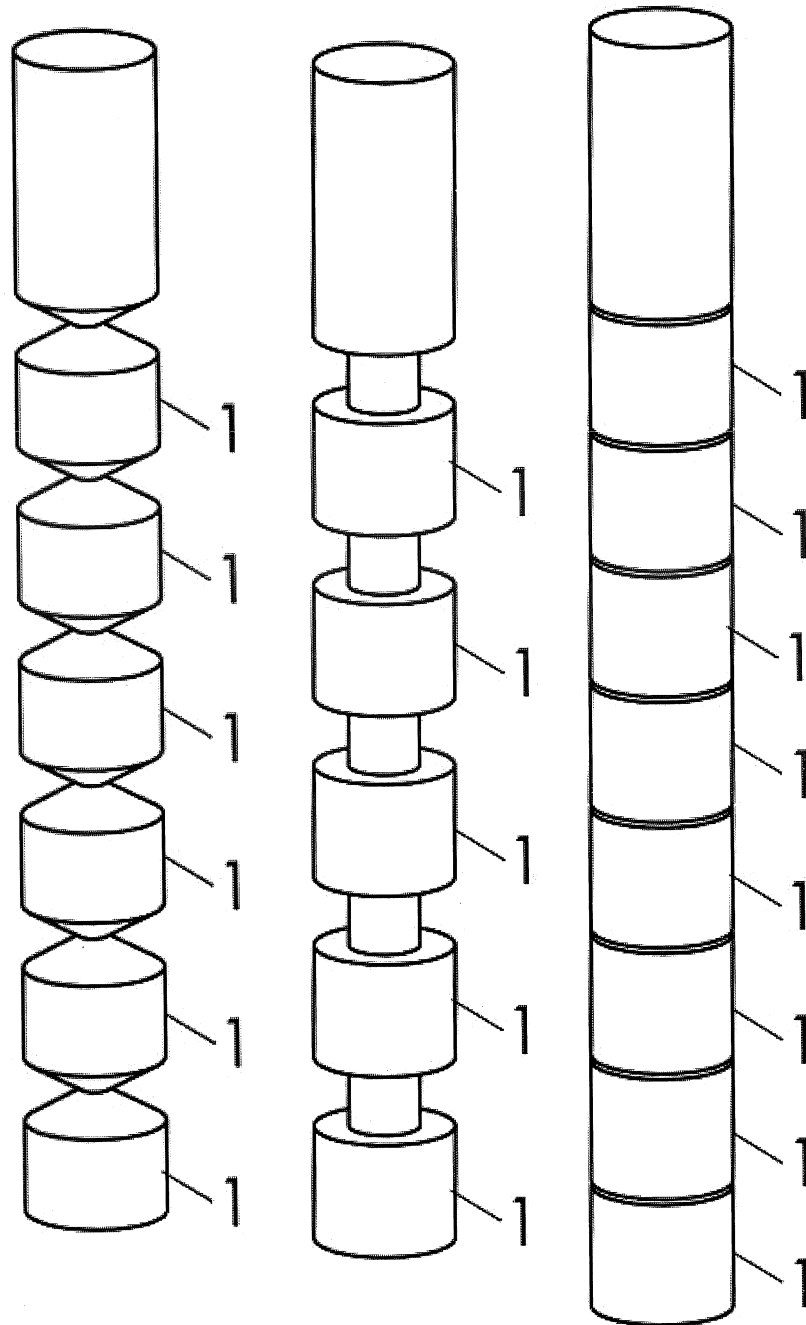


Fig.1

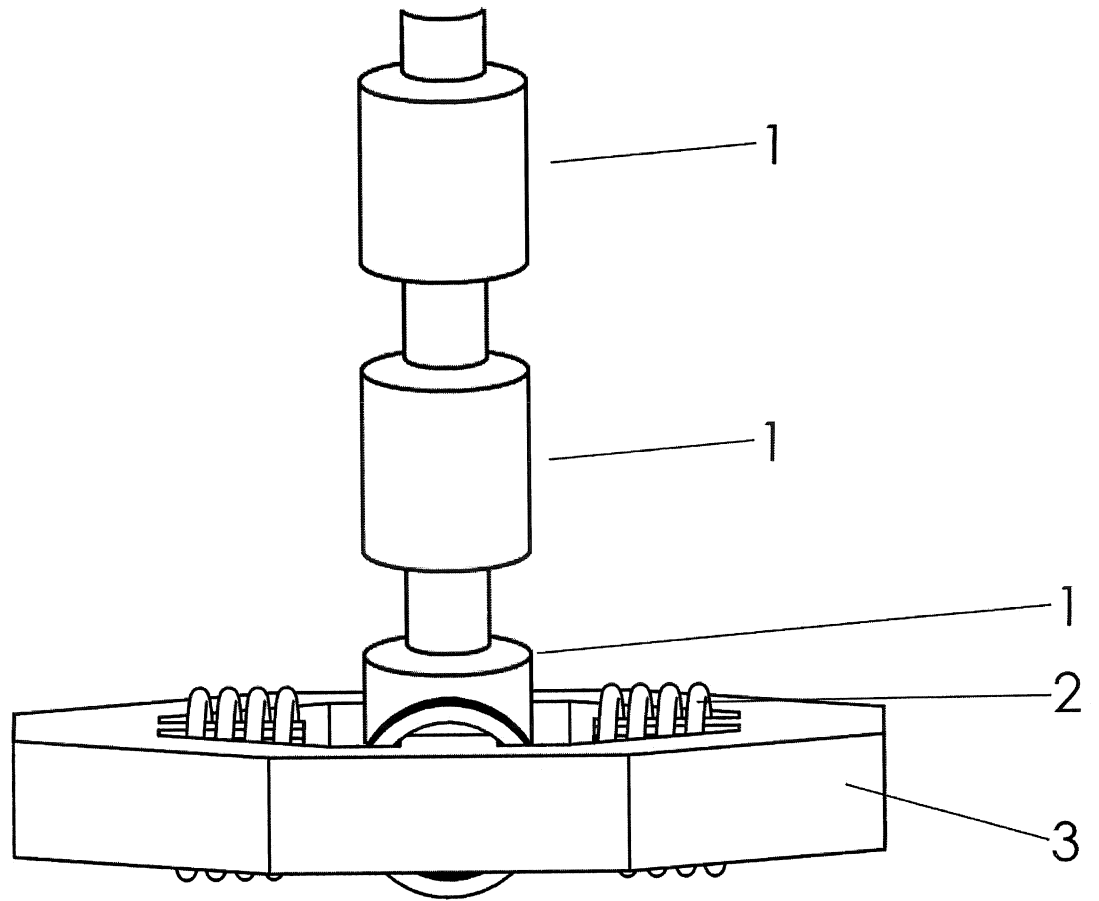


Fig.2