



(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)



1-0040206

(51)^{2020.01} H05B 6/32; H05B 6/26; H05B 6/44;
H05B 6/36; B22D 39/00

(13) B

(21) 1-2020-05172

(22) 09/07/2019

(86) PCT/EP2019/068430 09/07/2019

(87) WO2020/016061 23/01/2020

(30) 10 2018 117300.8 17/07/2018 DE

(45) 25/06/2024 435

(43) 25/05/2021 398

(73) ALD Vacuum Technologies GmbH (DE)

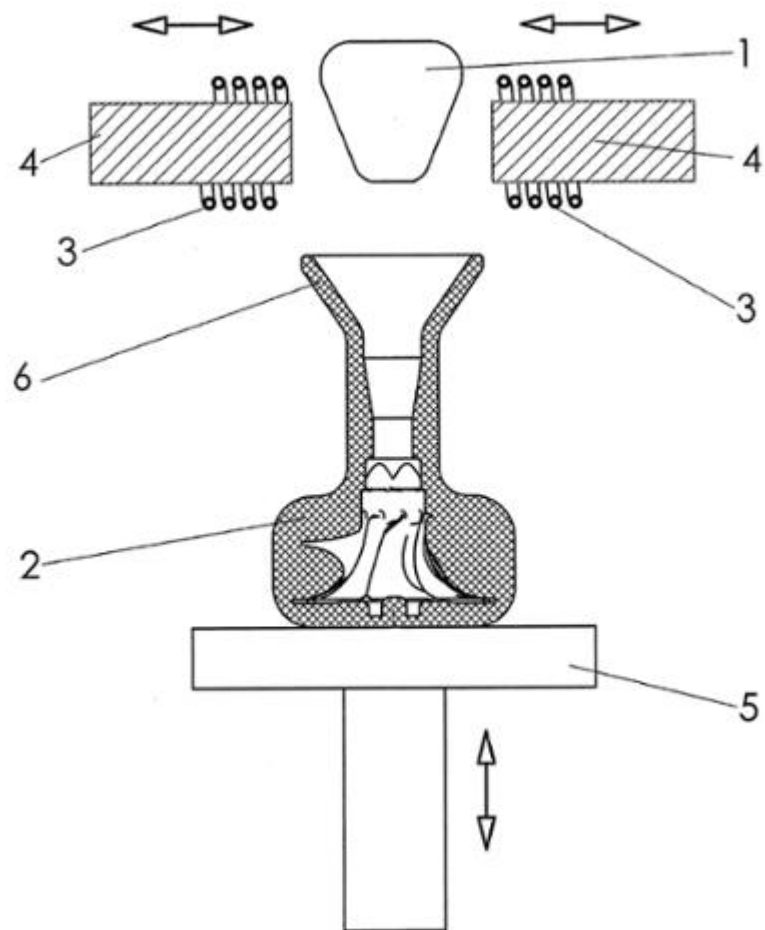
Otto-von-Guericke-Platz 1, 63457 Hanau, Germany

(72) SPITANS, Sergejs (LV); FRANZ, Henrik (DE); SEHRING, Björn (DE); BAUER, Egon (DE); KRIEGER, Andreas (DE).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP NẤU CHẢY TREO CÓ CÁC BỘ PHẬN CẢM ỨNG

(57) Sáng chế đề cập đến quy trình nấu chảy treo và thiết bị sản xuất các vật đúc có các bộ phận cảm ứng. Trong quy trình này, các bộ phận cảm ứng được sử dụng trong đó các cực ferit đối diện có các cuộn cảm tháo ra được và dịch chuyển theo các hướng đối diện. Theo cách này, các bộ phận cảm ứng dùng để nấu chảy các mẻ vật liệu có thể được bố trí gần nhau để nâng cao hiệu quả của điện trường cảm ứng. Khi đúc mẻ vật liệu nấu chảy, điện trường cảm ứng giảm xuống nhờ sự gia tăng khoảng cách giữa các cực ferit với các cuộn cảm, bởi vậy ngăn không cho phần nấu chảy chạm vào các cực ferit hoặc các cuộn cảm.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp nấu chảy treo và thiết bị sản xuất các vật đúc có các bộ phận cảm ứng. Trong phương pháp này, các bộ phận cảm ứng được sử dụng, trong đó các cực ferit đối diện với các cuộn cảm được bố trí dịch chuyển được và dịch chuyển theo các hướng đối diện. Theo cách này, các bộ phận cảm ứng dùng để nấu chảy các mẻ vật liệu có thể được bố trí gần nhau để nâng cao hiệu quả của điện trường cảm ứng. Khi đúc mẻ vật liệu nấu chảy, điện trường cảm ứng được làm giảm nhờ sự gia tăng khoảng cách giữa các cực ferit và các cuộn cảm và nhờ đó ngăn không cho các mẻ vật liệu nấu chảy chạm vào các cực ferit hoặc các cuộn cảm.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các quy trình nấu chảy treo là đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này. Công bố đơn sáng chế Đức số DE 422 004 A đã bộc lộ phương pháp nấu chảy, trong đó vật liệu dẫn nhiệt cần được nấu chảy được gia nhiệt nhờ các dòng cảm ứng và tại cùng thời điểm giữ ở trạng thái treo từ nhờ thao tác điện động. Phương pháp đúc cũng được mô tả trong tài liệu này, trong đó vật liệu nấu chảy được ép vào khuôn, được vận chuyển bởi nam châm (đúc ép điện động). Phương pháp này có thể được tiến hành dưới chân không.

Công bố đơn sáng chế Mỹ số 2.686.864 A cũng mô tả quy trình trong đó vật liệu dẫn nhiệt cần nấu chảy được đưa vào trạng thái treo, ví dụ trong chân không dưới tác động của một hoặc nhiều cuộn mà không sử dụng nồi nấu kim loại. Theo một phương án, hai cuộn đồng trục được sử dụng để làm ổn định vật liệu trong đệm từ. Sau khi nấu chảy, vật liệu rơi xuống hoặc được đúc trong khuôn. Quy trình được mô tả trong tài liệu này làm cho có thể giữ phần nhôm 60g ở trạng thái treo. Sự loại bỏ kim loại nấu chảy bằng cách làm giảm cường độ trường sao cho vật liệu nấu chảy thoát xuống dưới qua cuộn vát hình côn. Nếu cường độ trường bị giảm rất nhanh, kim loại rơi ra khỏi thiết bị ở trạng thái nấu chảy. Có thể nhận ra rằng

“điểm yếu” của cách bố trí cuộn này là ở tâm của các cuộn sao cho lượng vật liệu có thể được nấu chảy theo cách này bị hạn chế.

Cũng vậy, công bố đơn sáng chế Mỹ số 4.578.552 A bộc lộ thiết bị và phương pháp dùng để nấu chảy treo. Cùng một cuộn được sử dụng cho cả gia nhiệt và duy trì việc nấu chảy, biến đổi tần số của dòng điện xoay chiều được cấp để kiểm soát nguồn điện gia nhiệt trong lúc giữ cho dòng điện không đổi.

Các ưu điểm cụ thể của phương pháp nấu chảy treo là tránh các chất nhiễm bẩn của quá trình nấu chảy bằng vật liệu của nồi nấu kim loại hoặc các vật liệu khác tiếp xúc với phần nấu chảy trong suốt các phương pháp khác. Phản ứng của phần nấu chảy phản ứng, ví dụ hợp kim titan, với vật liệu của nồi nấu kim loại cũng được ngăn ngừa, mà lực theo cách khác sẽ chuyển đổi từ nồi nấu kim loại gồm sang các nồi nấu kim loại đồng được vận hành theo phương pháp nồi nấu kim loại. Sự nấu chảy treo không những chỉ tiếp xúc với môi trường xung quanh, mà có thể là ví dụ chân không hoặc khí trơ. Vì không cần sợ phản ứng hóa học với vật liệu của nồi nấu kim loại, nên vật liệu nấu chảy cũng có thể được gia nhiệt ở nhiệt độ rất cao. Trái với nấu chảy trong nồi nấu kim loại nguội, cũng không xảy ra vấn đề là hiệu quả của quá trình này thấp, vì hầu hết tất cả năng lượng được đưa vào phần nấu chảy được chuyển hướng vào thành của nồi nấu kim loại đã làm nguội, dẫn đến sự gia tăng nhiệt độ rất chậm với việc đưa vào lượng công suất cao. Trong quy trình nấu chảy treo, chỉ các tổn thất là do sự bức xạ và bay hơi mà được so sánh tương đối thấp so với sự dẫn nhiệt vào nồi nấu kim loại nguội. Bởi vậy, với việc cấp công suất điện càng thấp, thì sự gia nhiệt quá mức càng lớn của phần nấu chảy đạt được trong thời gian thậm chí trong khoảng thời gian ngắn hơn.

Ngoài ra, các mảnh vật liệu nhiễm bẩn trong suốt quá trình nấu chảy treo bị giảm, đặc biệt so với quá trình nấu chảy trong nồi nấu kim loại nguội. Tuy nhiên, nấu chảy treo trên thực tế chưa được thiết lập. Lý do cho điều này là trong phương pháp nấu chảy treo, chỉ lượng vật liệu nấu chảy tương đối nhỏ có thể được giữ trong đệm từ (xem patent Đức số DE 696 17 103 T2, trang 2, đoạn 1).

Hơn nữa, để thực hiện phương pháp nấu chảy treo, lực Lorentz của trường cuộn dây phải bù cho trọng lực của mẻ vật liệu để giữ nó ở trạng thái treo. Lực này

đẩy mẽ vật liệu lên trên ra khỏi trường của cuộn dây. Để gia tăng hiệu quả của từ trường sinh ra, việc làm giảm khoảng cách giữa các cực ferit đối diện là nhằm mục đích đó. Việc giảm khoảng cách cho phép tạo thành cùng một từ trường ở điện áp thấp vì yêu cầu giữ trọng lượng của phần nấu chảy định trước. Theo cách này, hiệu quả giữ của thiết bị có thể được cải thiện để treo mẽ vật liệu lớn hơn. Hơn nữa, hiệu quả gia nhiệt cũng được tăng lên, vì các thất thoát ở các cuộn cảm được làm giảm.

Khoảng cách giữa các cực ferit càng nhỏ, thì điện trường cảm ứng càng lớn. Tuy nhiên, rủi ro làm nhiễm bẩn các cực ferit và các cuộn cảm bằng phần nấu chảy tăng với khoảng cách giảm, vì cường độ của từ trường để đúc phải được làm giảm. Điều này không chỉ làm giảm lực giữ theo phương thẳng đứng, mà còn theo phương nằm ngang. Điều này dẫn đến sự giãn nở nhẹ theo chiều ngang của phần nóng chảy bên trên trường của cuộn dây, làm cho phần nóng chảy cực khó để rơi xuống qua khe hẹp giữa các cực ferit vào khuôn đúc được định vị bên dưới mà không chạm vào cực. Do đó, việc gia tăng sức chứa của trường của cuộn dây bằng cách làm giảm khoảng cách giữa các cực ferit là giới hạn thực tế được xác định bởi khả năng tiếp xúc.

Các nhược điểm của các phương pháp đã biết từ phần tình trạng kỹ thuật này có thể được tóm lại như sau. Các phương pháp nấu chảy treo hoàn toàn có thể chỉ được tiến hành với các lượng nhỏ vật liệu, cho nên cho đến nay không có khả năng áp dụng trong công nghiệp. Hơn nữa, việc đúc trong các khuôn đúc là khó khăn. Đây là trường hợp đặc biệt, nếu hiệu quả của trường cuộn dây trong việc sinh ra các dòng điện xoáy cần phải được tăng lên bằng cách làm giảm khoảng cách giữa các cực ferit.

Hiệu quả của sáng chế

Do đó mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp và thiết bị cho phép sử dụng một cách kinh tế phương pháp nấu chảy treo. Cụ thể, phương pháp cần cho phép sử dụng các mẽ vật liệu lớn hơn bằng cách nâng cao hiệu quả của trường cuộn dây và cần cho phép hiệu suất cao bởi các chu kỳ thời gian ngắn, trong lúc

đảm bảo rằng quy trình đúc xảy ra an toàn không có phần nấu chảy chạm vào các cuộn hoặc các cực của chúng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế có thể đạt được nhờ phương pháp và thiết bị theo sáng chế. Phương pháp theo sáng chế là phương pháp sản xuất các vật đúc từ vật liệu dẫn điện nhờ phương pháp nấu chảy treo, trong đó các điện từ trường xoay chiều được sử dụng gây ra trạng thái treo của mẻ vật liệu, các trường điện từ xoay chiều đã nêu được sinh ra với ít nhất một cặp cuộn cảm đối diện nhau có lõi bằng vật liệu sắt từ, trong đó các cuộn cảm có các lõi của chúng được bố trí dịch chuyển được theo mỗi cặp so với nhau và dịch chuyển giữa vị trí nấu chảy cách nhau một khoảng nhỏ và vị trí đúc cách nhau một khoảng lớn, bao gồm các bước:

- dịch chuyển các cặp cuộn cảm tới vị trí nấu chảy cách nhau một khoảng hẹp,
- nạp mẻ vật liệu ban đầu vào khoảng ảnh hưởng của ít nhất một trong các trường điện từ xoay chiều sao cho mẻ vật liệu được giữ ở trạng thái đệm từ,
- nấu chảy mẻ vật liệu,
- định vị khuôn đúc ở vùng nạp liệu bên dưới mẻ vật liệu đệm từ,
- đúc toàn bộ mẻ vật liệu trong khuôn đúc, nhờ sự dịch chuyển cuộn cảm trong ít nhất một cặp từ vị trí nấu chảy cách nhau một khoảng hẹp tới vị trí đúc cách nhau một khoảng rộng,
- tháo thân đúc đã đông rắn khỏi khuôn đúc.

Dung lượng của mẻ vật liệu nấu chảy tốt hơn là đủ để điền đầy khuôn đúc tới mức đủ để sản xuất thân đúc “dung lượng nạp”. Sau khi nạp đầy khuôn đúc, dung dịch được phép để nguội hoặc được làm nguội bằng chất làm nguội sao cho vật liệu đông rắn trong khuôn. Vật đúc sau đó có thể được tháo ra khỏi khuôn.

“Vật liệu dẫn nhiệt” được hiểu là vật liệu có khả năng dẫn nhiệt phù hợp để gia nhiệt cảm ứng vật liệu và giữ nó trong đệm từ.

“Trạng thái” theo sáng chế được xác định là trạng thái hoàn tất đệm từ sao cho bề mặt vật liệu đã xử lý không chạm bất cứ với lõi nấu kim loại hoặc nền hoặc tương tự.

Thuật ngữ “cực ferit” được sử dụng đồng nghĩa với thuật ngữ “lõi bằng vật liệu sắt từ” trong đơn này. Tương tự, các thuật ngữ “cuộn” và “cuộn cảm” được sử dụng đồng nghĩa nhau.

Nhờ sự dịch chuyển các cặp cuộn cảm sát nhau, hiệu quả của các trường điện từ xoay chiều tạo thành có thể được tăng lên. Điều này cũng có thể khiến cho các bề mặt vật liệu nặng hơn đệm từ. Tuy nhiên, khi đúc bề mặt vật liệu, rủi ro bề mặt vật liệu nấu chảy chạm vào các cuộn hoặc các cực ferit tăng lên với giảm tự do mặt cắt giữa các cuộn. Tuy nhiên, các tạp chất này phải được tránh một cách nghiêm ngặt, vì chúng làm khó và mất thời gian để tháo và do đó dẫn đến thời gian chết kéo dài của thiết bị. Để có thể tận dụng lợi điểm của các khoảng cách hẹp của các cặp cuộn cảm càng xa càng tốt, không chấp nhận rủi ro của các tạp chất trong suốt quá trình đúc, các cuộn cảm có các lõi của chúng theo sáng chế được lắp tháo ra được tương ứng thành ít nhất một cặp. Tốt hơn là, các cuộn của cặp dịch chuyển quay ngược tâm đối xứng quanh tâm của cách bố trí cuộn.

Để nấu chảy bề mặt vật liệu, các cuộn cùng nhau bị đẩy vào vị trí nấu chảy. Khi bề mặt vật liệu được nấu chảy và cần được đúc trong khuôn đúc, các cuộn không đơn giản là ngắt hoặc dòng điện bị giảm, là đã thông thạo trong lĩnh vực kỹ thuật, nhưng theo sáng chế, được dịch chuyển ra ngoài vào vị trí đúc. Điều này làm tăng khoảng cách giữa các cuộn, mà một mặt tạo thành đường kính tự do lớn hơn để nấu chảy theo cách đó vào khuôn đúc và mặt khác làm giảm sức chứa của điện trường cảm ứng theo cách liên tục và có kiểm soát. Theo cách này, phần nấu chảy được giữ một cách an toàn cách xa cuộn cảm và các lõi của chúng khi nó đi qua mặt phẳng cuộn và chỉ di chuyển chậm để rơi, vì từ trường đã bị yếu đi ở tâm, nhưng vẫn đủ mạnh ở các cuộn để ngăn ngừa sự chạm. Điều này ngăn không cho các cuộn bị nhiễm bẩn cũng như đảm bảo việc đúc sạch trong khuôn đúc mà không phun.

Trong phương án thiết kế được ưu tiên của sáng chế, trong suốt quá trình đúc bề mặt vật liệu, đồng thời với sự dịch chuyển của các cuộn cảm trong các cặp cuộn

cảm từ vị trí nấu chảy tới vị trí đúc, cường độ dòng điện trong các cuộn cảm này bị giảm. Điều này có thể khiến cho nhận ra sự giảm đường dịch chuyển được yêu cầu của các cuộn cảm, vì điện trường cảm ứng không chỉ bị giảm thêm do khoảng cách rộng hơn giữa các cuộn cảm. Tuy nhiên, phải đảm bảo rằng, sự giảm cường độ dòng điện được phối hợp với sự dịch chuyển của các cuộn cho nên cường độ của từ trường là luôn đủ cao để giữ phần nấu chảy ở xa các cuộn.

Theo một phương án, khoảng cách giữa các cuộn cảm trong các cặp cuộn cảm được tăng lên từ vị trí nấu chảy tới vị trí đúc từ 5 đến 100mm, tốt hơn là từ 10 đến 50mm. Khi xác định đường dịch chuyển, trọng lượng của mẻ vật liệu mà hệ thống được thiết kế cho nó và khoảng cách tối thiểu giữa các cuộn và cường độ của từ trường có thể được tạo thành với chúng phải được tính đến.

Vật liệu dẫn điện được sử dụng theo sáng chế có trong phương án được ưu tiên ít nhất một kim loại có điểm nóng chảy cao từ nhóm sau đây: titani, zirconi, vanadi, tantali, vonfram, hafni, niobi, rheni, molybden. Theo cách khác, cũng có thể sử dụng kim loại nấu chảy ở nhiệt độ cao ít như niken, sắt hoặc nhôm. Hỗn hợp hoặc hay không của một hoặc nhiều kim loại nêu trên cũng có thể được sử dụng làm vật liệu dẫn nhiệt. Tốt hơn là, kim loại có tỷ lệ ít nhất là 50% trọng lượng, Cụ thể ít nhất 60% trọng lượng hoặc ít nhất là 70% trọng lượng, của vật liệu dẫn nhiệt. Cũng đã thể hiện là các kim loại này đặc biệt có lợi từ các lợi điểm của sáng chế. Theo phương án được ưu tiên đặc biệt, vật liệu dẫn nhiệt là titani hoặc hay không của titani, cụ thể là TiAl hoặc TiAlV.

Các kim loại hoặc các hay không này có thể được xử lý theo cách đặc biệt có lợi, vì chúng có sự phụ thuộc rõ rệt của độ nhớt vào nhiệt độ và cũng phản ứng đặc biệt, đặc biệt liên quan đến các vật liệu của khuôn đúc. Vì phương pháp theo sáng chế kết hợp nấu chảy không tiếp xúc trong đệm từ với việc làm đầy cực nhanh khuôn đúc, lợi điểm cụ thể có thể được nhận ra đối với các kim loại này. Phương pháp theo sáng chế có thể được áp dụng để sản xuất các vật đúc thể hiện lớp oxit đặc biệt mỏng hoặc hoàn toàn không có lớp từ phản ứng của phần nấu chảy với vật liệu của khuôn đúc. Và đặc biệt trong trường hợp các kim loại có điểm nóng chảy cao, việc tận dụng nâng cao dòng điện xoay chiều cảm ứng và giảm thái quá tổn

thất nhiệt do tiếp xúc với nhiệt thấy rõ liên quan đến các chu kỳ thời gian. Hơn nữa, sức chứa của từ trường tạo thành có thể được tăng lên sao cho các mẻ vật liệu nặng hơn có thể cũng được giữ trong đệm từ.

Theo phương án có lợi của sáng chế, vật liệu dẫn nhiệt được siêu gia nhiệt trong suốt quá trình nấu chảy tới nhiệt độ ít nhất là 10 °C, ít nhất là 20 °C hoặc ít nhất là 30 °C bên trên điểm nóng chảy của vật liệu. Sự gia nhiệt quá mức ngăn không cho vật liệu đóng rắn tức thì khi tiếp xúc với khuôn đúc, nhiệt độ này bên dưới nôi chung nấu chảy. Mẻ vật liệu thu được có thể phân bố trong khuôn đúc trước khi độ nhót của vật liệu trở nên quá cao. Ưu điểm của phương pháp nấu chảy treo là không phải sử dụng nôi nấu kim loại tiếp xúc với phần nấu chảy. Điều này tránh được sự tổn thất vật liệu cao của quy trình sử dụng nôi nấu kim loại ngội trên thành của nôi nấu kim loại cũng như không cho phần nấu chảy bị nhiễm bẩn do các thành phần của nôi nấu kim loại. Ưu điểm nữa là phần nấu chảy có thể được gia nhiệt tới nhiệt độ tương đối cao, vì có thể hoạt động trong chân không hoặc dưới khí bảo vệ và không tiếp xúc với các vật liệu phản ứng. Tuy nhiên, hầu hết các vật liệu không thể tùy ý được gia nhiệt quá mức, vì nếu không đáng sợ phản ứng dữ dội với khuôn đúc. Do đó, sự gia nhiệt quá mức tốt hơn được giới hạn ở nhiệt độ tối đa là 300°C, cụ thể là ở nhiệt độ tối đa là 200°C và đặc biệt tốt ở nhiệt độ tối đa là 100°C bên trên điểm nóng chảy của vật liệu dẫn nhiệt.

Trong phương pháp này, ít nhất một chi tiết sắt từ được bố trí theo phương nằm ngang xung quanh vùng, trong đó mẻ vật liệu được nấu chảy để tập trung từ trường và làm ổn định mẻ vật liệu. Chi tiết sắt từ có thể được bố trí dạng vòng xung quanh vùng nấu chảy, trong đó “tạo dạng vòng” nghĩa là không chỉ chi tiết dạng vòng tròn, mà còn có góc cạnh, Cụ thể, các chi tiết dạng vòng hình vuông hoặc hình đa giác. Để cho phép các cuộn cảm theo sáng chế dịch chuyển, các chi tiết vòng được chia thành các đoạn nhỏ theo số lượng các cuộn, giữa chúng các cuộn cảm tương ứng với các cực của chúng dịch chuyển theo cách tiếp mẫu. Chi tiết sắt từ cũng có thể có nhiều đoạn thanh không nhô ra cụ thể theo phương ngang theo hướng của khu vực nấu chảy. Chi tiết sắt từ gồm có vật liệu sắt từ, tốt hơn là có độ thấm biên độ $\mu_a > 10$, tốt hơn nữa là $\mu_a > 50$ và đặc biệt tốt là $\mu_a > 100$. Độ

thấm biên độ cụ thể là độ thấm trong phạm vi nhiệt độ nằm trong khoảng từ 25°C đến 150°C và ở mật độ từ thông nằm trong khoảng từ 0 đến 500 mT. Lượng độ thấm biên độ cụ thể ít nhất 1%, và cụ thể ít nhất 10% hoặc 25%, của độ thấm biên độ của ferit từ mềm (ví dụ 3C92). Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này đã biết các vật liệu phù hợp.

Theo sáng chế, thiết bị nấu chảy treo vật liệu dẫn điện được đề xuất, bao gồm ít nhất một cặp cuộn cảm đối diện nhau có lõi bằng vật liệu sắt từ khiến cho trạng thái treo của mẻ vật liệu nhờ các trường điện từ xoay chiều, trong đó các cuộn cảm có các lõi của chúng được bố trí dịch chuyển được theo cặp và dịch chuyển giữa vị trí nấu chảy cách nhau một khoảng hẹp và vị trí đúc cách nhau một khoảng rộng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện khuôn đúc bên dưới vùng nấu chảy với vật liệu sắt từ, các cuộn dây và mẻ vật liệu dẫn nhiệt.

Fig.2 là hình chiếu bằng thiết bị có hai cặp cuộn dây và chi tiết sắt từ.

Mô tả chi tiết sáng chế

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

Fig.1 thể hiện mẻ vật liệu dẫn nhiệt 1 ở trong vùng ảnh hưởng của các trường điện từ xoay chiều (vùng nấu chảy) được tạo thành bởi các cuộn 3. Bên dưới mẻ vật liệu 1, có khuôn đúc rỗng 2 mà được giữ trong vùng nạp liệu nhờ cơ cấu giữ 5. Khuôn đúc 2 có phần nạp liệu dạng đường hầm 6. Cơ cấu giữ 5 là phù hợp để nâng khuôn đúc 2 lên từ vị trí cấp liệu tới vị trí đúc, mà được ký hiệu bởi mũi tên. Vật liệu sắt từ 4 được bố trí trong lõi của các cuộn 3. Các trục của một cặp cuộn 3 được căn thẳng theo phương ngang, trong đó hai cuộn đối diện 3 một tạo thành một cặp. Trên hình vẽ, vị trí nấu chảy của thiết bị bố trí cuộn cách nhau một khoảng nhỏ.

Mẻ vật liệu 1 được nấu chảy trong lúc đệm từ trong quy trình theo sáng chế và đúc trong khuôn đúc 2 sau khi dung phần nấu chảy xuất hiện. Để đúc, các cuộn

1 được ký hiệu bằng mũi tên, được tách biệt với nhau cho đến khi lực Lorentz của từ trường không thể bù trừ cho trọng lực của mẻ vật liệu 1 nữa.

Fig.2 là hình chiếu bằng thể hiện thiết bị có hai cặp cuộn dây và chi tiết dạng vòng sắt từ 7. Chi tiết dạng vòng 7 được thiết kế là chi tiết dạng vòng hình bát giác. Mỗi một trong số hai cuộn 3 nằm trên trục A, B với vật liệu sắt từ 4 của chúng tạo thành một cặp cuộn. Các trục cuộn A, B được bố trí vuông góc với nhau. Hình vẽ thể hiện vị trí nấu chảy của thiết bị bố trí cuộn có các khoảng cách hẹp giữa các cuộn dây 3. Các vật liệu sắt từ 4, mà chủ động được đặt trong chi tiết dạng vòng 7, sau đó dịch chuyển cùng với các cuộn 3 của chúng, được chỉ rõ bởi các mũi tên kép, ra ngoài để đúc dung phần nấu chảy đậm từ.

Danh mục các số chỉ dẫn

- 1 mẻ vật liệu
- 2 khuôn đúc
- 3 cuộn cảm
- 4 vật liệu sắt từ
- 5 cơ cấu giữ
- 6 phần nạp liệu
- 7 chi tiết dạng vòng

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp sản xuất các thân đúc được làm bằng vật liệu dẫn điện bằng phương pháp nấu chảy treo, trong đó để nhận ra trạng thái treo của mẻ vật liệu (1), trường điện từ xoay chiều được sử dụng mà được tạo ra với ít nhất một cặp cuộn cảm (3) được bố trí đối diện nhau và có lõi được tạo thành từ vật liệu sắt từ (4), trong đó các cuộn cảm (3) có các lõi của chúng theo mỗi cặp được bố trí theo cách dịch chuyển được với nhau và được dịch chuyển giữa vị trí nấu chảy cách nhau một khoảng nhỏ và vào vị trí đúc cách nhau một khoảng lớn, bao gồm các bước sau đây:

- đưa các cặp cuộn cảm vào vị trí nấu chảy cách nhau một khoảng nhỏ,
- nạp mẻ vật liệu ban đầu (1) vào vùng ảnh hưởng của ít nhất một trường điện từ xoay chiều sao cho mẻ vật liệu (1) được giữ ở trạng thái treo,
- nấu chảy mẻ vật liệu (1),
- định vị khuôn đúc (2) trong khu vực nạp bên dưới mẻ vật liệu đệm từ (1),
- đúc toàn bộ mẻ vật liệu (1) vào khuôn đúc (2), nhờ sự dịch chuyển cuộn cảm (3) trong ít nhất một cặp từ vị trí nấu chảy cách nhau một khoảng nhỏ vào vị trí đúc cách nhau một khoảng lớn,
- tháo thân đúc đã đông rắn khỏi khuôn đúc (2).

2. Phương pháp theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, trong suốt quá trình đúc mẻ vật liệu (1), đồng thời với sự dịch chuyển của các cuộn cảm (3) trong các cặp cuộn cảm từ vị trí nấu chảy vào vị trí đúc, định vị dòng điện trong các cuộn cảm (3) này bị giảm.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, khác biệt ở chỗ, khoảng cách giữa các cuộn cảm (3) trong các cặp cuộn cảm từ vị trí nấu chảy tới vị trí đúc được gia tăng trong khoảng từ 5 đến 100mm, tốt hơn là từ 10 đến 50mm.

4. Thiết bị nấu chảy treo vật liệu dẫn điện, bao gồm ít nhất một cặp cuộn cảm (3) được bố trí đối diện nhau và có lõi được tạo thành từ vật liệu sắt từ (4) để nhận ra trạng thái treo của mẻ vật liệu (1) nhờ trường điện từ xoay chiều, khác biệt ở chỗ, cuộn cảm (3) có các lõi của chúng theo mỗi cặp được bố trí theo cách dịch chuyển

được với nhau và được dịch chuyển giữa vị trí nấu chảy cách nhau một khoảng nhỏ và vào vị trí đúc cách nhau một khoảng lớn.

5. Thiết bị theo điểm 4, khác biệt ở chỗ, khoảng cách giữa các cuộn cảm (3) trong các cặp cuộn cảm từ vị trí nấu chảy tới vị trí đúc được gia tăng trong khoảng từ 5 đến 100mm, tốt hơn là từ 10 đến 50mm.

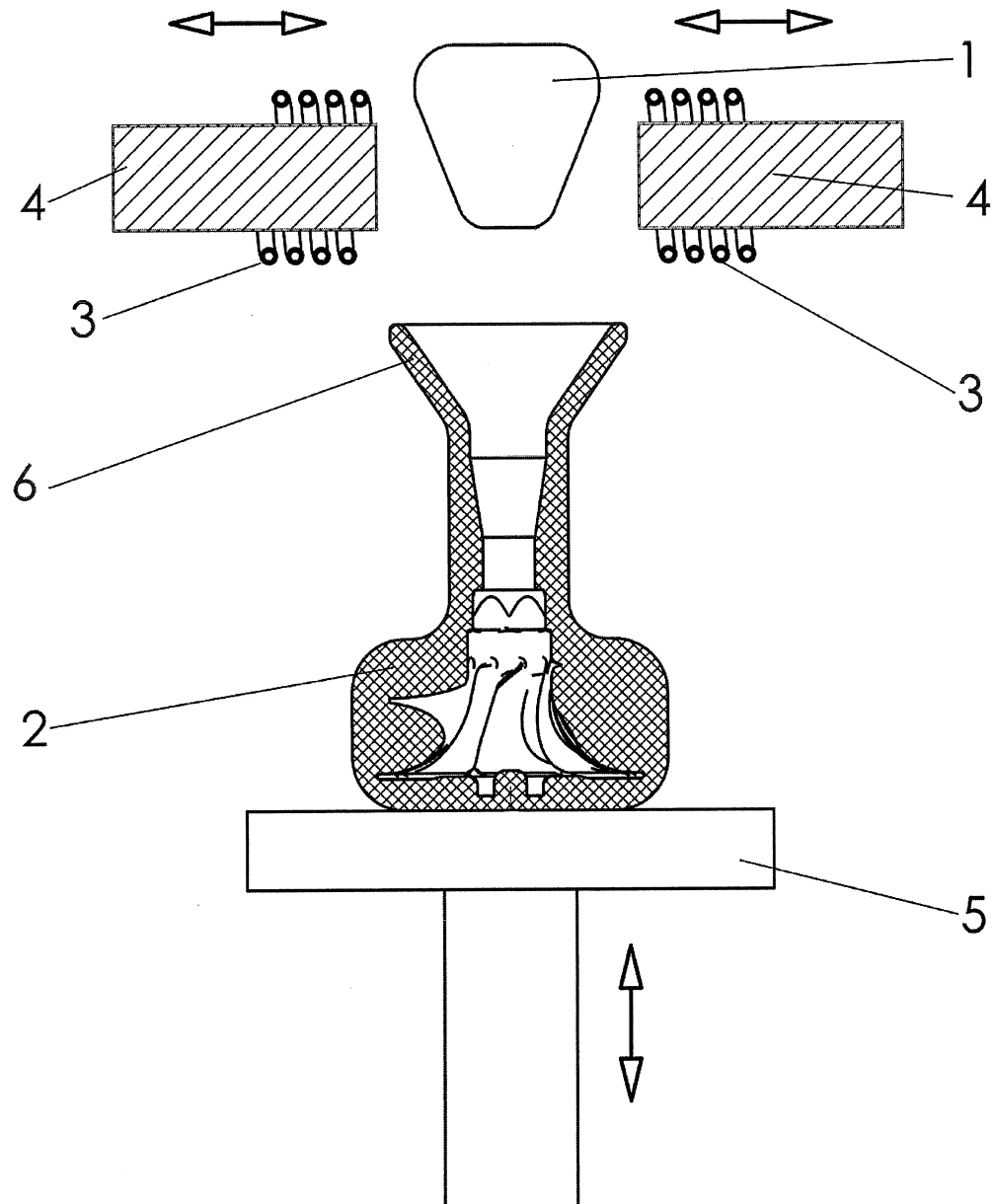


Fig.1

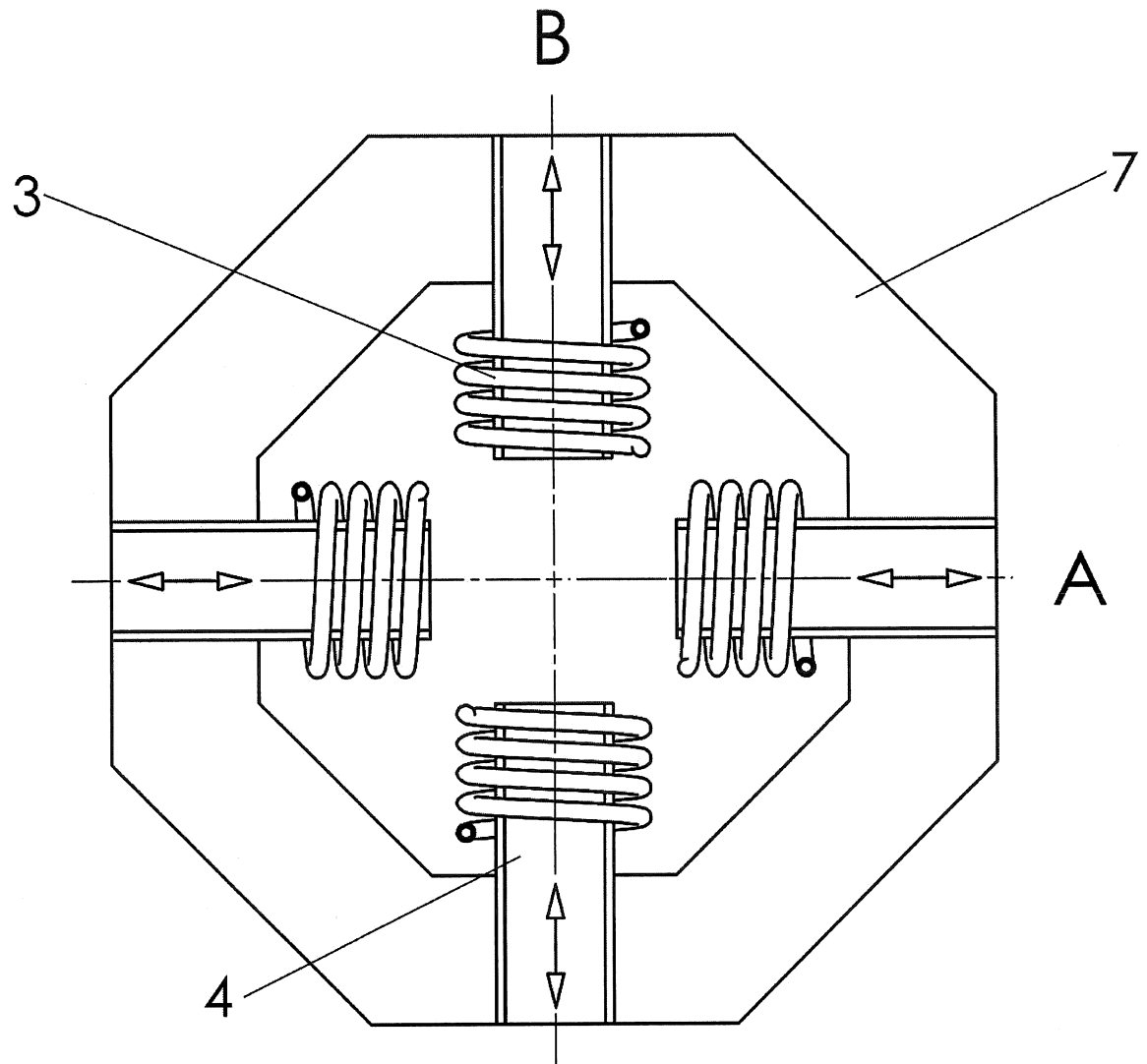


Fig.2