



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

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)

(11)



CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

1-0022651

(51)⁷ B29C 33/08, 45/73, 33/06, B22D 17/22 (13) B

(21) 1-2014-04213

(22) 18.06.2013

(86) PCT/EP2013/062570 18.06.2013

(87) WO2013/189907A1 27.12.2013

(30) 1255698 18.06.2012 FR

1350684 26.01.2013 FR

(45) 27.01.2020 382

(43) 27.04.2015 325

(73) ROCTOOL (FR)

Savoie Technolac, F-73370 Le Bourget du Lac, France

(72) FEIGENBLUM, José (FR), GUICHARD, Alexandre (FR)

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ GIA NHIỆT SƠ BỘ KHUÔN

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp gia nhiệt sơ bộ bề mặt đúc thứ nhất (461) của khuôn, khuôn này bao gồm vị trí mở và vị trí đóng và xác định, ở vị trí đóng, hốc khuôn được đóng kín giữa bề mặt đúc được gia nhiệt sơ bộ thứ nhất (461) và bề mặt đúc thứ hai (462, 762, 861), khác biệt ở chỗ, phương pháp này bao gồm các bước:

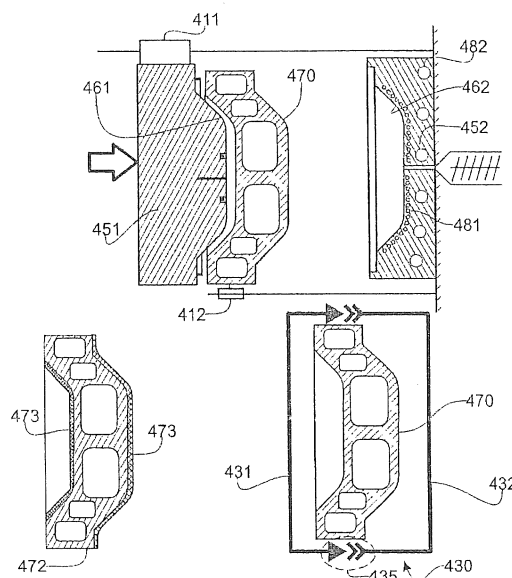
a. gia nhiệt bằng cảm ứng một bộ phận, được gọi là lõi (470), nằm ngoài khuôn bằng cách đặt bộ phận này bên trong cuộn (430) có dòng AC (dòng điện xoay chiều) đi qua đó;

b. chèn lõi này vào giữa các bề mặt đúc (461, 462) của khuôn ở vị trí mở;

c. tiến hành quá trình gia nhiệt sơ bộ bề mặt đúc thứ nhất (461) bằng cách truyền nhiệt giữa lõi và bề mặt đúc; và

d. lấy lõi này ra (470) và đóng khuôn.

Ngoài ra, sáng chế cũng đề cập đến thiết bị gia nhiệt sơ bộ khuôn và thiết bị phun vật liệu vào trong hốc khuôn.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị gia nhiệt sơ bộ khuôn. Cụ thể hơn, sáng chế thích hợp để gia nhiệt sơ bộ khuôn được sử dụng trong phương pháp đúc áp lực chất dẻo hoặc kim loại ở trạng thái lỏng hoặc trạng thái nhão và cụ thể hơn là phun nguyên liệu chứa các chất gia cường, ví dụ dưới dạng các sợi ngắn.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Fig.1A liên quan đến giải pháp kỹ thuật đã biết là sơ đồ biểu thị bộ phận mỏng được phun được sản xuất hàng loạt (100). Ví dụ, bộ phận này là lớp bảo vệ cho thiết bị điện tử. Ví dụ, khi bộ phận này có kích thước lớn, và là lớp bảo vệ cho máy thu hình màn hình rộng, bộ phận này được làm bằng polyme được độn vật liệu gia cường dưới dạng sợi hoặc viên bi. Bộ phận (100) này thông thường bao gồm mặt (110), được gọi là mặt gia công tinh, nhẵn hoặc với sự gia công xử lý bề mặt, mặt bên này có thể nhìn thấy được khi bộ phận nêu trên được lắp ráp vào thiết bị. Theo một phương án cụ thể, phần này bao gồm sự trang trí, mà đạt được bằng cách phun chất dẻo vào khuôn trong khi lớp trang trí được bố trí đối diện với phần bên trong của khuôn. Bộ phận (100) còn bao gồm mặt (120), được gọi là mặt kỹ thuật, bao gồm nhiều chi tiết nổi như các gờ (121), các lỗ có ren (122), các rãnh (123), v.v.. Trên Fig.1B, bộ phận (100) được tạo ra bằng cách phun nóng chất dẻo chứa các chất độn gia cường trong hốc khuôn kín (153) của khuôn (150). Khuôn như vậy bao gồm bộ phận cố định (151) và bộ phận chuyển động (152). Vật liệu được phun được đưa vào trong hốc khuôn (153) nhờ đường ống dẫn (161) được tạo ra trong bộ phận cố định, đường ống dẫn này được nối với thiết bị phun (160), chẳng hạn như vít. Để nạp toàn bộ hốc khuôn (153) và đảm bảo vẻ bên ngoài nhẵn, đặc biệt là mặt gia công tinh của bộ phận này, khuôn (150) phải được gia nhiệt sơ bộ trước khi phun để đạt được nhiệt độ đồng nhất ở bề mặt của hốc khuôn tiếp xúc với polyme được phun. Trong trường hợp quy trình sản xuất hàng loạt, thời gian dùng để gia nhiệt sơ bộ

và làm nguội khuôn nên được giảm càng nhiều càng tốt. Theo giải pháp kỹ thuật đã biết, các bề mặt đúc của khuôn, đặc biệt là bề mặt đúc được định vị trên bộ phận cố định của khuôn này, được gia nhiệt bằng thiết bị gia nhiệt được đặt trong các rãnh hoặc các lỗ khoan dưới các bề mặt đúc. Các sự bố trí này khó thực hiện trên các khuôn lớn và làm cho bề mặt đúc giòn xét về mặt cơ khí. Sự gia nhiệt được thực hiện bằng cách dẫn nhiệt vào bên trong các bộ phận của khuôn, và nhờ vậy thể tích lớn của vật liệu được gia nhiệt, dẫn đến sự tiêu tốn năng lượng là cao, làm cho khó đạt được tốc độ gia nhiệt cao.

Để gia tăng tốc độ gia nhiệt, trong các giải pháp đã biết, các bề mặt của khuôn ở từng mặt của khoang có thể được gia nhiệt bằng cách dẫn nhiệt.

Trên Fig.2, quy trình gia nhiệt đã được đề cập trong tài liệu WO2010 046582. Theo quy trình của giải pháp này, hai bộ phận (151, 152) của khuôn được bổ sung vật liệu sắt từ và dẫn điện, ví dụ, thép bao gồm tỷ lệ lớn của pha ferit. Ưu điểm là, mỗi bộ phận trong số hai bộ phận này được bao kín trong khung (251, 252) được làm bằng vật liệu không dẫn từ tính, như đồng (Cu), ngoại trừ các bề mặt (261, 262) được gọi là các bề mặt đúc, mà tạo ra ranh giới hốc khuôn của khuôn. Mạch dẫn (210) được tạo ra bởi một hoặc nhiều cuộn, bao quanh hai bộ phận (151, 152) của khuôn. Bộ phận trung gian (270), được gọi là lõi, làm bằng vật liệu dẫn điện, được đặt giữa hai bộ phận (151, 152) của khuôn. Lõi được cách điện với hai bộ phận (151, 152) của khuôn. Được đặt như vậy, lõi (270) bao gồm các bề mặt (271, 272) được tách riêng nhờ khoảng cách nhỏ từ các bề mặt đúc (261, 262) của hai bộ phận của khuôn, như vậy phân ranh giới hai khe cách điện (e1, e2) với các bề mặt đúc này. Khi dòng xoay chiều cao tần chạy trong mạch dẫn, các dòng cảm ứng chạy ở các mặt (261, 271, 262, 272) của lõi và các bề mặt đúc đối diện, trên từng mặt của các khe hở này, dẫn đến sự gia nhiệt nhanh các bề mặt đúc sắt từ (261, 262). Độ từ thẩm cao của thép làm bằng sắt từ làm cho các dòng cảm ứng chỉ chạy trên bề mặt này, bên trên một độ dày nhất định từ các bề mặt đúc. Như vậy, quy trình gia nhiệt này làm cho các bề mặt đúc được truyền nhiệt một cách nhanh chóng, bằng cách tập trung nhiệt trên các bề mặt này, khi lõi (270) được đặt vào giữa các bề mặt này, với khuôn

hở. Để thực hiện quá trình phun, lõi được lấy ra, khuôn (150) được đóng kín bằng cách cho hai bộ phận (151, 152) khép lại gần nhau hơn, vật liệu ở trạng thái lỏng hoặc trạng thái nhão sau đó được phun vào trong hốc khuôn đúc thông qua một hoặc nhiều đường ống dẫn (không được thể hiện). Nhiệt độ gia nhiệt sơ bộ được điều chỉnh bởi công suất điện được phân phối đến mạch dẫn và bởi thời gian gia nhiệt. Nhiệt độ được chọn đủ để cho phép vật liệu được phun chảy dễ dàng vào toàn bộ hốc khuôn, trong đó nhiệt của vật liệu này được giải phóng nhờ khối lượng của khuôn, mà thuận lợi là bao gồm đường dẫn làm mát, ví dụ, nhờ sự tuần hoàn của chất lỏng trong các đường dẫn làm mát (281, 282) được đặt trong từng bộ phận của khuôn và mở rộng qua các bộ phận này hướng xuống phía dưới bề mặt đúc. Như vậy, có thể chỉ gia nhiệt các bề mặt đúc trên độ dày nhỏ cho phép đạt được hiệu quả cho cả sự gia nhiệt và làm mát.

Trong khi quy trình của giải pháp kỹ thuật trước là hữu hiệu để gia nhiệt sơ bộ bề mặt đúc của mặt gia công tinh của bộ phận, tuy nhiên, quy trình này không phù hợp để gia nhiệt sơ bộ bề mặt đúc của mặt kỹ thuật. Do vậy, nhiều dấu dập nổi và các sự bố trí kỹ thuật ở mặt này, như các bản vẽ hoặc các mặt trượt, làm cho không dễ dàng đạt được các kẽ hở giữa lõi và mặt đúc tương ứng; hơn nữa, các đặc điểm hình dạng này làm gián đoạn sự hoạt động của các dòng cảm ứng, tạo ra hiện tượng quá nhiệt cục bộ hoặc thậm chí là hiện tượng hồ quang điện.

Tài liệu AT 504784 bộc lộ phương pháp và thiết bị gia nhiệt sơ bộ khuôn thích hợp cho quy trình đúc áp lực cho chất dẻo, bao gồm thiết bị gia nhiệt sơ bộ một trong số các mặt đúc của khuôn bằng bức xạ nhiệt. Để đạt được sự gia nhiệt sơ bộ nhanh bề mặt đúc này, bề mặt đúc được tạo thành bởi một bên của bộ phận mỏng cách xa thân khuôn khi khuôn này ở vị trí mở. Như vậy, thể tích của vật liệu được gia nhiệt bằng bức xạ là nhỏ hơn. Tuy nhiên, phương pháp này là phức tạp và không thể thích ứng được đối với bề mặt đúc tương ứng với mặt kỹ thuật của một bộ phận.

Tài liệu DE 10 2008 060496 bộc lộ quy trình gia nhiệt và thiết bị có trong bộ phận truyền của khuôn bao gồm bề mặt đúc ở phía ngoài khuôn để gia nhiệt sơ bộ bề mặt này.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Để khắc phục các nhược điểm của các giải pháp kỹ thuật đã biết, sáng chế đề xuất quy trình gia nhiệt sơ bộ bề mặt đúc thứ nhất của khuôn, khuôn này bao gồm vị trí mở và vị trí đóng và xác định, ở vị trí đóng này, hốc khuôn được đóng kín nằm giữa bề mặt đúc được gia nhiệt sơ bộ thứ nhất và bề mặt đúc thứ hai, quy trình này bao gồm các bước:

- a. gia nhiệt bằng cảm ứng cho một bộ phận, được gọi là lõi, nằm bên ngoài khuôn bằng cách đặt bộ phận này bên trong cuộn có dòng AC (dòng điện xoay chiều) đi qua đó;
- b. chèn lõi này vào giữa các bề mặt đúc của khuôn ở vị trí mở;
- c. tiến hành quá trình gia nhiệt sơ bộ bề mặt đúc thứ nhất bằng cách truyền nhiệt giữa lõi và bề mặt đúc; và
- d. lấy lõi này ra và đóng khuôn.

Như vậy, quy trình theo sáng chế có khả năng gia nhiệt cho lõi nằm bên ngoài khuôn, và tập trung sự gia nhiệt lên bề mặt đúc, mà không có các sự khó khăn liên quan đến hình dáng của bề mặt đúc này mà theo quy trình này, được gia nhiệt bằng cách truyền nhiệt. Sự gia nhiệt bằng cảm ứng của lõi được tách biệt với vùng đúc, và như vậy, vùng đúc này ít bị tràn đầy và dễ dàng kết hợp trong quá trình ép phun hơn so với các giải pháp kỹ thuật trước.

Sáng chế có thể được thực hiện theo các phương án có lợi được nêu dưới đây, các phương án này có thể được xem xét một cách riêng biệt được được kết hợp với thao tác kỹ thuật bất kỳ.

Theo một phương án cụ thể, bước (c) được thực hiện bằng cách truyền mà phương thức này hầu như được tiến hành nhờ sự dẫn nhiệt. Phương án này cho

phép truyền nhiệt nhanh chóng, và gia nhiệt lõi ở nhiệt độ thấp hơn, nhưng cần có sự tiếp xúc giữa bề mặt đúc với lõi.

Theo phương án khác, bước (a) bao gồm sự gia nhiệt lõi đến nhiệt độ nằm trong khoảng từ 700°C đến 1200°C và bước (c) được thực hiện bằng cách truyền nhiệt, hầu như là bằng bức xạ nhiệt. Phương án này đặc biệt thích hợp hơn cho sự gia nhiệt bề mặt đúc phức tạp bao gồm vài dấu hiệu dập nổi. Việc sử dụng sự gia nhiệt bằng cảm ứng lõi nằm ngoài khuôn làm cho nó có thể gia nhiệt đến nhiệt độ cao để gia nhiệt sơ bộ nhanh và gia nhiệt sơ bộ không tiếp xúc cho bề mặt đúc. Thuận lợi là, bước (a) được thực hiện trong môi trường khí trơ. Như vậy, các bề mặt của lõi được ngăn chặn khỏi sự oxy hóa ở nhiệt độ cao trong giai đoạn gia nhiệt, mà kéo dài thời gian sử dụng của lõi.

Thuận lợi là, bước (a) được thực hiện bằng cách đặt lõi nằm giữa hai màn nhiệt dẫn điện, được cách điện với nhau và với lõi, trong đó cả bộ phận này được đặt bên trong lõi. Như vậy, lõi được gia nhiệt nhanh hơn và khuôn và môi trường kỹ thuật của nó được bảo vệ khỏi sự bức xạ nhiệt từ lõi, lõi này được gia nhiệt đến nhiệt độ cao trong suốt giai đoạn gia nhiệt lõi đó.

Tốt hơn là, khuôn bao gồm rãnh để tuần hoàn chất lỏng truyền nhiệt mở rộng nằm dưới bề mặt đúc thứ nhất và theo phương án này, quy trình theo sáng chế bao gồm trước bước (c) là bước:

e. rút toàn bộ chất lỏng khỏi rãnh này.

Như vậy, rãnh làm mát đã được tháo chất lỏng hoạt động dưới dạng rào chắn cách nhiệt giữa bề mặt đúc và phần còn lại của khuôn.

Tốt hơn là, bề mặt đúc thứ hai cũng được gia nhiệt bằng cách truyền nhiệt trong bước (c). Như vậy, sự gia nhiệt sơ bộ hai bề mặt đúc giúp cho vật liệu đúc chảy đều giữa các bề mặt đúc và tránh sự thiết lập các ứng suất dư trong bộ phận được tạo ra bằng cách sử dụng quy trình theo sáng chế.

Theo cách thích hợp khác của quy trình theo sáng chế, quy trình bao gồm, trước bước (d), là bước:

f. gia nhiệt sơ bộ cảm ứng bề mặt đúc thứ hai xác định hốc khuôn được đóng kín của khuôn bằng cách đặt bộ phận trung gian dẫn điện đối diện với bề mặt này, cách điện với bề mặt đúc và tạo thành khe hở với bề mặt đúc đó, trong đó bộ phận tương ứng của khuôn và bộ phận trung gian nêu trên được đặt trong cuộn có dòng AC đi qua đó.

Phương án này của quy trình theo sáng chế làm cho nó cần thiết đối với khuôn có mạch dẫn. Cụ thể, phương án chọn lựa này thích hợp, nhưng không bị giới hạn, cho trường hợp đúc bao gồm lớp trang trí được bố trí đối diện với bề mặt đúc thứ hai và làm cho nó có thể gia nhiệt sơ bộ bề mặt đúc thứ hai đó mà không gây tổn hại cho lớp trang trí này bởi sự cháy.

Theo phương án cụ thể của phương án thích hợp khác của quy trình theo sáng chế, bộ phận trung gian bao gồm lõi và bước (f) được thực hiện ở cùng thời điểm như bước (c) trong phương tiện tiến hành sự dẫn điện giữa lõi và bề mặt đúc thứ nhất được gia nhiệt sơ bộ bằng cách truyền nhiệt. Như vậy, trong cùng quá trình gia nhiệt sơ bộ, hai bề mặt đúc của khuôn được gia nhiệt đến nhiệt độ gia nhiệt sơ bộ thích hợp, trong đó bề mặt đúc thứ nhất chỉ được gia nhiệt bằng cách truyền nhiệt và bề mặt đúc thứ hai được gia nhiệt hầu như bằng cảm ứng.

Tốt hơn là, bề mặt đúc thứ hai được phủ bằng màng chất dẻo trang trí ở thời điểm bước (f) được thực hiện và bao gồm, sau bước (d), là bước:

g. phun chất dẻo nóng chảy trong hốc khuôn được đóng kín của khuôn.

Sáng chế cũng đề xuất thiết bị để thực hiện quy trình theo sáng chế, để gia nhiệt sơ bộ khuôn bao gồm vị trí mở và vị trí đóng và xác định, ở vị trí đóng, hốc khuôn được đóng kín giữa bề mặt đúc thứ nhất và bề mặt đúc thứ hai, thiết bị này bao gồm:

i. lõi;

ii. phương tiện cảm ứng, tách biệt khỏi khuôn, để gia nhiệt bằng cảm ứng cho lõi, nằm bên trong cuộn, ở vùng gia nhiệt; và

iii. phương tiện để chuyển lõi vào giữa vùng gia nhiệt và khuôn.

Như vậy, quy trình theo sáng chế được thực hiện theo phương thức tự động hóa.

Theo một phương án khác của thiết bị theo sáng chế, lõi được tạo thành bởi khối graphit. Vật liệu này là vật liệu dẫn điện, có thể được gia nhiệt bằng cảm ứng đến nhiệt độ cao và có hệ số phát xạ gần với 1, giúp truyền nhiệt bằng bức xạ.

Theo phương án thứ hai của thiết bị theo sáng chế, lõi được tạo thành bởi vật liệu sắt từ kim loại có bề mặt đối diện với bề mặt đúc thứ nhất trong khi gia nhiệt sơ bộ bao gồm lớp phủ có độ phát xạ lớn hơn 0,9. Phương án này có khả năng làm cho lõi được gia nhiệt nhanh hơn trong khi giữ được độ phát xạ cao của bề mặt của lõi nhằm giúp truyền nhiệt bằng bức xạ nhiệt.

Tốt hơn là, lớp phủ của lõi theo phương án thứ hai của thiết bị theo sáng chế được làm bằng cacbon vô định hình. Lớp phủ này đặc biệt chịu được sự oxy hóa.

Tốt hơn là, lõi là rỗng. Như vậy, khối lượng của lõi này là nhỏ, điều này làm cho nó gia nhiệt nhanh hơn và dễ gia công hơn.

Tốt hơn là, phương tiện chuyển của thiết bị theo sáng chế là người máy (robot), trong đó robot này còn bao gồm phương tiện tháo rời bộ phận được tạo ra trong hốc khuôn của khuôn. Như vậy, thiết bị chuyển này được sử dụng để tháo rời bộ phận và chèn lõi vào giữa các bộ phận của khuôn, điều này làm cho thiết bị gọn hơn và nâng cao hiệu suất đúc bằng cách kết hợp các nhiệm vụ trong cùng một sự chuyển động của robot này.

Tốt hơn là, phương tiện để gia nhiệt bằng cảm ứng của thiết bị theo sáng chế bao gồm:

v. màn chắn thứ nhất được chế tạo từ vật liệu dẫn điện, nhưng không phải là vật liệu sắt từ;

w. màn chắn thứ hai được chế tạo từ vật liệu dẫn điện, nhưng không phải là vật liệu sắt từ;

x. phương tiện để làm cho hai màn chắn sát lại gần nhau hơn và cách xa nhau hơn và phương tiện để giữ lõi nằm giữa hai màn chắn khi chúng gần nhau;

y. cuộn cảm bao gồm cuộn bao quanh hai màn chắn, cuộn này được tạo thành bởi hai nửa cuộn, mỗi nửa cuộn được nối với một màn chắn và bao gồm các đầu nối sao cho tính liên tục dẫn điện giữa hai nửa cuộn được tạo ra khi hai màn chắn nằm gần nhau;

z. phương tiện để cách điện cho lõi khỏi hai màn chắn và tạo ra khe hở giữa các mặt của lõi đối diện với các mặt của các màn chắn.

Như vậy, lõi được gia nhiệt một cách nhanh chóng bởi sự cảm ứng bằng cách tạo ra hai khe hở và môi trường được bảo vệ khỏi sự bức xạ từ lõi nhờ các màn chắn.

Tốt hơn là, các màn chắn là rỗng. Như vậy, chúng dễ xử lý hơn và thiết bị gọn hơn.

Tốt hơn là, các màn chắn bao gồm đường dẫn làm mát bên trong để tuần hoàn chất lỏng truyền nhiệt. Như vậy, thiết bị có thể được sử dụng ở tốc độ cao mà không có nguy cơ gây tổn hại các màn chắn do sự quá nhiệt bởi sự bức xạ từ lõi.

Sáng chế cũng đề xuất thiết bị để đúc áp lực vật liệu ở trạng thái lỏng hoặc trạng thái nhão trong hốc khuôn của khuôn bao gồm hai bộ phận cơ động có mối tương quan với nhau và xác định giữa chúng là hốc khuôn được đóng kín nằm giữa hai bề mặt đúc, thiết bị này bao gồm thiết bị gia nhiệt sơ bộ theo bất kỳ phương án nêu trên.

Tốt hơn là, bề mặt đúc được gia nhiệt sơ bộ hầu như bằng bức xạ nhiệt, bao gồm lớp phủ có độ phát xạ lớn hơn 0,9. Như vậy, sự truyền nhiệt bằng bức xạ nhiệt giữa bề mặt đúc đó và lõi được cải thiện.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sáng chế được mô tả dưới đây theo các phương án ưu tiên, nhưng sáng chế không bị giới hạn theo bất kỳ cách nào, và có đưa vào các hình vẽ từ Fig. 1 đến Fig. 8, trong đó:

Fig. 1 là hình vẽ phối cảnh thể hiện giải pháp kỹ thuật đã biết, Fig. 1A: ví dụ về bộ phận được tạo ra bằng cách phun chất dẻo bao gồm mặt gia công tinh và mặt kỹ thuật và, Fig. 1B: mặt cắt của phương án được lấy làm ví dụ của khuôn chế tạo bộ phận này;

Fig. 2 là hình vẽ thể hiện mặt cắt của phương án được lấy làm ví dụ của thiết bị gia nhiệt sơ bộ cảm ứng cho các bề mặt đúc của khuôn của giải pháp kỹ thuật đã biết;

Fig. 3 là hình vẽ thể hiện biểu đồ tóm tắt của phương án được lấy làm ví dụ của quy trình theo sáng chế;

Fig. 4, trong đó Fig. 4A là hình vẽ thể hiện mặt cắt của phương án được lấy làm ví dụ của thiết bị theo sáng chế bao gồm, trên Fig. 4B, thiết bị gia nhiệt riêng cho lõi, trên Fig. 4C là một phương án của lõi bao gồm nền và lớp phủ có độ phát xạ gần bằng 1;

Fig. 5 là hình vẽ thể hiện mặt cắt của phương án được lấy làm ví dụ của vùng gia nhiệt bằng cảm ứng của lõi, vùng gia nhiệt này bao gồm hai màn chắn tạo ra hai khe hở với các bề mặt của lõi;

Fig. 6 là hình vẽ thể hiện mặt cắt của phương án được lấy làm ví dụ của lõi bao gồm bộ gồm hai vật liệu và phương án được lấy làm ví dụ của vùng gia nhiệt lõi thích ứng với phương án đó;

Fig. 7 là hình vẽ thể hiện mặt cắt của phương án được lấy làm ví dụ của thiết bị theo sáng chế, sử dụng lõi được cấu thành bởi hai bộ phận được lắp ráp như được thể hiện trên Fig. 6, trong đó một trong số các bề mặt đúc được gia nhiệt bằng cách truyền nhiệt và bề mặt đúc còn lại được gia nhiệt bằng cảm ứng;

Fig. 8 là hình vẽ thể hiện phương án được lấy làm ví dụ của thiết bị theo sáng chế bao gồm lõi trong hai bộ phận có thể tách rời ra được, một bộ phận

được gia nhiệt sơ bộ bằng cảm ứng trước khi nó được lắp ráp với bộ phận còn lại của lõi.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trên Fig. 3, phương án được lấy làm ví dụ của quy trình gia nhiệt theo sáng chế được thực hiện trong quy trình đúc áp lực. Ở bước thứ nhất (310) đã biết dưới dạng bước mở, khuôn được mở. Trong bước tháo khuôn (315), phần được tạo ra được tháo và lấy ra khỏi khuôn. Đồng thời, trong bước gia nhiệt (325), lõi được gia nhiệt bằng cảm ứng. Trong bước chèn (320) lõi nóng được chèn vào giữa hai bộ phận mở của khuôn. Các bộ phận của khuôn được khép lại gần nhau hơn, để đóng kín lõi, trong bước gia nhiệt sơ bộ (330). Trong bước gia nhiệt sơ bộ, ít nhất một bề mặt đúc của khuôn, bề mặt này tiếp xúc với lõi hoặc nằm gần lõi, được gia nhiệt bằng cách truyền nhiệt. Sự truyền nhiệt được thực hiện bằng cách dẫn nhiệt, đối lưu nhiệt hoặc bức xạ nhiệt phụ thuộc vào phương án của thiết bị theo sáng chế.

Theo phương án thứ hai, phương pháp bao gồm bước (335) để gia nhiệt bằng cảm ứng cho một trong số các bề mặt đúc, được thực hiện khi lõi đã được đưa vào trong khuôn.

Như vậy, ít nhất một trong số các bề mặt đúc của khuôn, tốt hơn là bề mặt đúc mà làm cho mặt kỹ thuật của bộ phận được đúc, được gia nhiệt bằng cách truyền nhiệt sử dụng sự dẫn nhiệt, đối lưu nhiệt hoặc bức xạ nhiệt, và bề mặt đúc mà làm cho mặt gia công tinh của bộ phận được đúc được gia nhiệt bằng cách truyền nhiệt hoặc cảm ứng nhiệt. Nếu các bề mặt đúc của khuôn đạt đến nhiệt độ thích hợp, khuôn được mở và lõi được lấy ra trong bước tách rời (340). Sau đó, khuôn được đóng lại (350) dưới áp suất để sao cho tạo thành hốc khuôn kín giữa các bề mặt đúc của khuôn. Vật liệu mà tạo ra bộ phận này được phun vào khuôn ở bước phun (360), sau bước phun này là bước làm nguội. Tiếp theo, khuôn lại được mở ra lần nữa (310) để tháo (315) bộ phận này.

Trên Fig. 4A của phương án được lấy làm ví dụ của thiết bị theo sáng chế, khuôn bao gồm bộ phận cố định (452), mà trong ví dụ này, bao gồm bề mặt đúc

(462) mà đúc mặt gia công tinh của bộ phận sau cùng và bộ phận chuyển động (451) có bề mặt đúc (461) mà đúc mặt kỹ thuật của bộ phận sau cùng. Bộ phận chuyển động (451) được nối với rãnh trượt (411) có liên quan với bộ phận cố định (452) của khuôn để cho phép mở và đóng hốc khuôn được hình thành bởi các bề mặt đúc (461, 462) của hai bộ phận (451, 452) của khuôn. Lõi gia nhiệt sơ bộ (470) được nối với phương tiện (412) được biết là phương tiện chuyển, để dịch chuyển lõi (470) giữa một vị trí, Fig. 4A, trong đó lõi được định vị giữa hai bộ phận (451, 452) của khuôn và một vị trí, Fig. 4B, ở đó lõi được tách rời khỏi khuôn, trong đó lõi (470) có thể được gia nhiệt đến nhiệt độ xác định, ở vùng đã biết là vùng gia nhiệt. Theo một phương án được lấy làm ví dụ, phương tiện chuyển này được tạo ra bởi robot hoặc tay máy, được ký hiệu trên Fig. 4A nhờ sự nổi trượt mà cho phép quay trên ít nhất 90° để đặt lõi (470) vào giữa hai bộ phận (451, 452) của khuôn hoặc lấy nó ra khỏi đó, và nhờ sự chuyển động tịnh tiến về cơ bản vuông góc với mặt phẳng khép kín của khuôn, dịch chuyển lõi (470) đến gần hơn hoặc cách xa các bề mặt đúc (461, 462). Tốt hơn là, tay máy (412) bao gồm phương tiện (không được thể hiện) để tháo bộ phận được tạo ra trong quá trình đúc. Như vậy, tay máy này được sử dụng trong chu trình bao gồm, với khuôn mở, tháo bộ phận mà vẫn còn bám vào mặt đúc kỹ thuật (461), trong đó quá trình tháo này được thực hiện nhờ sự chuyển động tịnh tiến về cơ bản vuông góc với mặt phân khuôn, sau đó lấy bộ phận này ra nhờ chuyển động quay quanh hướng đó, đồng thời lõi được gia nhiệt trong vùng gia nhiệt. Sau đó, tay máy bắt lấy lõi nóng và chuyển nó vào giữa hai bộ phận (451, 452) của khuôn. Những người có kỹ năng trong lĩnh vực này thích ứng với thiết bị tùy thuộc vào các sự chuyển động và kích cỡ của khuôn và bộ phận được tạo ra.

Trên Fig. 4B của phương án được lấy làm ví dụ, vùng gia nhiệt bao gồm mạch dẫn gồm có cuộn cảm (430) được tạo ra bởi hai nửa cuộn (431, 432) được nối bởi các chạc (435) và lại được nối bao quanh lõi (470). Theo phương án được lấy làm ví dụ này, lõi được tạo thành bởi vật liệu hoặc hỗn hợp các vật liệu, sao cho lõi có thể được gia nhiệt một cách nhanh chóng bằng cảm ứng. Vì lõi (470) không được đem đi xử lý ứng suất cơ học cao, nên có thể có nhiều sự

lựa chọn về vật liệu hoặc hỗn hợp các vật liệu. Theo phương án thứ nhất được lấy làm ví dụ, lõi (470) được tạo thành bởi graphit. Vật liệu đó có thể được gia nhiệt bằng cảm ứng đến nhiệt độ rất cao, trên 1000°C và có độ phát xạ gần bằng 1, tạo ra mức bức xạ nhiệt cao.

Theo cách khác, trên Fig. 4C, lõi bao gồm nền (471) được chế tạo từ vật liệu sắt từ, vật liệu này đẩy nhanh mức gia nhiệt bằng cảm ứng. Theo một phương án được lấy làm ví dụ được làm thích ứng với sự gia nhiệt bề mặt đúc (461, 462) bằng bức xạ nhiệt, nền nêu trên bao gồm, trên toàn bộ hoặc một phần các bề mặt bên ngoài của nó, lớp phủ (472) được tạo ra từ cacbon vô định hình chẳng hạn, để gia tăng độ phát xạ của các bề mặt này. Tốt hơn là, nền được chọn để có nhiệt độ Curie cao, cao hơn 700°C . Để làm các ví dụ không gây ra sự giới hạn, các hợp kim trên cơ sở sắt (Fe) và coban (Co) hoặc các hợp kim trên cơ sở sắt (Fe) và silic (Si) làm cho nó có khả năng đạt đến nhiệt độ Curie như vậy. Giá thành của các vật liệu tạo ra kích cỡ nhỏ của lõi (470) là cao. Lõi không được đem đi xử lý ứng suất cơ học, và theo các phương án được lấy làm ví dụ, lõi này được tạo ra từ tấm kim loại phẳng được phủ hoặc tấm phẳng có thân rỗng, làm cho thao tác của tay máy (412) dễ dàng hơn và làm giảm thời gian gia nhiệt.

Trên Fig. 4B, tần số của dòng xoay chiều chạy trong cuộn cảm (430) nằm trong khoảng từ 10 kHz đến 100 kHz và có thể được làm thích ứng tùy thuộc vào bản chất của vật liệu tạo thành lõi (470).

Sau khi được gia nhiệt đến nhiệt độ yêu cầu, lõi (470) được chuyển vào giữa hai bộ phận (451, 452) của khuôn. Theo phương án thứ nhất được lấy làm ví dụ, lõi (470) được gia nhiệt theo cách này được cho tiếp xúc với một trong số các bề mặt đúc (461), sau đó được gia nhiệt bằng cách dẫn nhiệt. Theo phương án khác được lấy làm ví dụ, bề mặt đúc (461) được gia nhiệt mà không cần tiếp xúc bằng bức xạ nhiệt và đối lưu nhiệt. Nếu lõi (470) được chế tạo từ graphit, hệ số phát xạ của nó lớn hơn 0,95 và phần lớn nhiệt năng được hấp thu trong giai đoạn gia nhiệt lõi được tỏa nhiệt bởi sự bức xạ nhiệt. Như vậy, theo phương án này, tốt hơn là, lõi (470) được gia nhiệt đến nhiệt độ cao, ví dụ, 1000°C . Để

tránh graphit thoái hóa nhanh do sự oxy hóa ở nhiệt độ cao, vùng gia nhiệt nên nằm trong môi trường bảo vệ chứa khí trơ trong khi gia nhiệt lõi.

Nếu lõi được đặt gần với bề mặt đúc để gia nhiệt, dòng nhiệt tỏa ra đến bề mặt đúc nhờ sự bức xạ nhiệt đạt đến giá trị khoảng $150.10^3 \text{ W.m}^{-2}$. Dòng nhiệt như vậy cho phép gia nhiệt nhanh chóng bề mặt đúc, mà không cần tiếp xúc với lõi, và hữu hiệu ngay cả khi bề mặt này có nhiều dấu hiệu đập nổi, giống như bề mặt đúc (461) của mặt kỹ thuật của bộ phận được đúc. Để nâng cao mức độ truyền nhiệt nhờ sự bức xạ nhiệt giữa lõi (470) và bề mặt đúc (461), bề mặt nên được phủ lớp phủ có độ phát xạ gần bằng 1. Đạt được hiệu quả này, dưới dạng các ví dụ không gây ra sự giới hạn, nhờ sự phủ cacbon vô định hình được kết tủa bằng cách sử dụng sự kết tủa từ hơi hoặc PVD (Physical Vapor Deposition) trên bề mặt đúc (461), nhờ quá trình xử lý hóa học đã biết như đánh bóng bề mặt hoặc bằng cách kết tủa điện phân của quá trình mạ crom đen.

Theo phương án khác nữa được lấy làm ví dụ, hai bộ phận (451, 452) của khuôn được đưa lại gần nhau hơn sau khi lõi đã được đưa vào giữa chúng, sao cho hai bề mặt đúc (461, 462) được gia nhiệt bằng cách truyền nhiệt. Theo các phương án thích hợp khác:

- hai bề mặt đúc (461, 462) được gia nhiệt bằng cách truyền nhiệt bằng cách cho tiếp xúc với lõi (470);
- hai bề mặt đúc (461, 462) được gia nhiệt bằng bức xạ nhiệt và đối lưu nhiệt và bằng cách giữ cho chúng không tiếp xúc với lõi (470); và
- một trong số các bề mặt đúc được gia nhiệt bằng bức xạ nhiệt và đối lưu nhiệt và bề mặt đúc còn lại được gia nhiệt bằng cách truyền nhiệt.

Trên Fig. 4A, tốt hơn là, một bộ phận của khuôn (452) hoặc cả hai bộ phận của khuôn, bao gồm các rãnh (481, 482) để tuần hoàn chất lỏng truyền nhiệt. Như vậy, theo một phương án được lấy làm ví dụ, bộ phận cố định của khuôn (452), mà tạo ra mặt gia công tinh của bộ phận này, bao gồm các rãnh (482) để gia nhiệt cho bộ phận đó và các rãnh (481) nằm gần với bề mặt đúc (462) để làm mát hốc khuôn. Theo một phương án khác được lấy làm ví dụ

(không được thể hiện), bộ phận chuyển động (451) còn bao gồm rãnh làm nguội nằm gần với bề mặt đúc tương ứng (461). Tốt hơn là, các rãnh làm nguội (481) bị tháo chất lỏng trước khi bề mặt đúc liên quan (461, 462) được gia nhiệt bằng cách truyền nhiệt, để hạn chế sự truyền nhiệt giữa bề mặt đúc này với phần còn lại của khuôn.

Trên Fig. 5 của phương án được lấy làm ví dụ của vùng gia nhiệt, lõi (470) được đặt vào giữa hai màn chắn (551, 552) được chế tạo từ vật liệu dẫn điện, nhưng không phải là vật liệu sắt từ như đồng chẳng hạn. Lõi (470) được cách điện với hai màn chắn này để tạo ra các khe hở giữa các bề mặt của lõi và các bề mặt của các màn chắn (551, 552) đối diện với chúng. Theo một phương án được lấy làm ví dụ, lõi (470) được ngăn cách trong khung (571), khung này dẫn điện nhưng không phải là sắt từ, ví dụ như đồng, cách xa các vùng (561, 562) cần được gia nhiệt. Bộ phận này được đặt bên trong một cuộn của cuộn cảm (430), nếu dòng xoay chiều chạy qua cuộn cảm gia nhiệt này, sự gia nhiệt được tập trung trên các bề mặt (561, 562) của lõi cần được gia nhiệt. Như vậy, sự gia nhiệt lõi được tăng tốc. Bề mặt của các màn chắn (551, 552) tốt hơn là được đánh bóng, sao cho nó phản hồi sự bức xạ nhiệt của lõi (470). Theo một phương án được lấy làm ví dụ, các màn chắn này tiếp tục được làm nguội, ví dụ, bằng cách tuần hoàn chất lỏng truyền nhiệt, sao cho chúng được bảo vệ khỏi sự gia nhiệt quá mức bởi sự đối lưu nhiệt do chúng nằm gần lõi (470) đã được gia nhiệt đến nhiệt độ cao.

Trên Fig. 6, theo phương án khác được lấy làm ví dụ, lõi (670) được tạo thành bởi một bộ bao gồm hai vật liệu. Khối thứ nhất (672) được chế tạo từ vật liệu dẫn điện, nhưng không phải là vật liệu sắt từ, ví dụ, đồng hoặc hợp kim nhôm. Khối (672) đó bao quanh khối thứ hai (671) cần được gia nhiệt đến nhiệt độ cao bằng cảm ứng. Khối thứ hai (671) được chế tạo từ graphit hoặc thép làm bằng sắt từ có nhiệt độ Curie cao mà tùy ý được xử lý bằng lớp phủ có độ phát xạ gần bằng 1, vật liệu tạo ra khối thứ hai không bị giới hạn ở các vật liệu này. Theo một phương án, khối thứ hai (671) được cách nhiệt với khối thứ nhất (672) nhờ lớp (673) được tạo ra từ vật liệu cách nhiệt dẫn điện, và chịu được nhiệt độ

cao. Để làm ví dụ không gây ra sự giới hạn, lớp cách nhiệt được tạo ra từ silic và gốm nhôm oxynitrua (SiAlON). Theo cách khác, bản thân lớp cách nhiệt (673) là vật liệu phức hợp. Nếu lõi phức hợp (670) này được đặt trong mạch dẫn đổi điện màn chắn dẫn điện (551), bề mặt của khối thứ hai (671) được gia nhiệt nhanh chóng đến nhiệt độ cao trong khi khối thứ nhất (672) tạo ra lõi này không được gia nhiệt nhiều.

Trên Fig. 7, lõi phức hợp (670) này, theo một phương án được lấy làm ví dụ, được sử dụng để gia nhiệt kết hợp bằng cách sử dụng sự truyền nhiệt bằng cách dẫn nhiệt, đối lưu nhiệt hoặc sự bức xạ nhiệt của một trong số các bề mặt đúc của khuôn, tốt hơn là bề mặt đúc (761) tương ứng với mặt kỹ thuật của bộ phận được tạo ra, đồng thời bề mặt đúc còn lại (762) của khuôn tương ứng với mặt gia công tinh được gia nhiệt bằng cảm ứng. Mỗi bộ phận của khuôn (751, 752) được tạo ra, ví dụ, từ thép làm bằng sắt từ và được bao kín trong khung (791, 792) được chế tạo từ vật liệu dẫn điện như đồng chẳng hạn. Theo phương án được lấy làm ví dụ nêu trên, khối thứ nhất (672) của lõi được cách điện, ví dụ, bằng cách sử dụng các khối cách điện (770), từ một bộ phận của khuôn (752) có bề mặt đúc (762) tương ứng với mặt gia công tinh của bộ phận này, để tạo ra khe hở giữa bề mặt đúc đó và khối thứ nhất (672) của lõi (670). Khối thứ hai (671) của lõi, mà đã được gia nhiệt trước đó bằng cảm ứng, được đặt tiếp xúc với hoặc gần với bề mặt đúc (761) tương ứng với mặt kỹ thuật của bộ phận này, để tạo ra tính liên tục dẫn điện giữa bề mặt đúc (761) và khối thứ nhất (672) của lõi (670). Bộ phận này được đặt bên trong các cuộn của mạch dẫn (730), nếu mạch này được cấp điện bởi dòng xoay chiều cao tần, bề mặt đúc (762) đối diện với khối thứ nhất (672) của lõi (670) được gia nhiệt bằng cảm ứng, đồng thời bề mặt đúc (761) cho mặt kỹ thuật của bộ phận này được gia nhiệt bằng cách truyền nhiệt giữa bề mặt đúc đó và khối thứ hai (671) của lõi. Phương án này là đặc biệt thích hợp hơn đối với các trường hợp ở đó lớp trang trí được đặt trên bề mặt đúc (762) tương ứng với mặt gia công tinh của bộ phận trước khi phun và trước khi gia nhiệt sơ bộ. Do vậy, sự gia nhiệt bề mặt đúc bằng cách truyền nhiệt gây ra rủi ro làm cháy lớp trang trí.

Trên Fig. 8 của phương án thích hợp khác của phương án nêu trên, lõi được tạo ra từ hai phần riêng biệt (871, 872) được lắp tại thời điểm đưa các bộ phận này vào giữa hai bộ phận của khuôn. Phần thứ nhất của lõi được gia nhiệt bằng cảm ứng trong mạch dẫn (830) tách rời với khuôn, trước khi đưa phần thứ nhất của lõi vào giữa hai bộ phận của khuôn nhờ tay máy thứ nhất (812). Theo phương án này, phần thứ nhất (872) của lõi được đặt tiếp xúc với bề mặt đúc (862) tương ứng với mặt kỹ thuật của phần này để gia nhiệt bề mặt bằng cách truyền nhiệt. Phần thứ hai (871) của lõi được tạo ra từ vật liệu dẫn điện, nhưng không phải là vật liệu sắt từ, như đồng hoặc hợp kim nhôm. Phần thứ hai (871) của lõi được đặt đối diện với bề mặt đúc (861) tương ứng với mặt gia công tinh của phần này, được cách điện với bề mặt đúc và được ngăn cách với bề mặt đúc bởi một khe hở, đồng thời phương tiện (không được thể hiện) cho phép tính liên tục dẫn điện giữa bề mặt đúc (862) tương ứng với mặt kỹ thuật của phần này và phần thứ hai (871) của lõi. Bộ phận này được đặt bên trong các cuộn của mạch dẫn (835) bằng cách đóng kín khuôn, và vì vậy, bề mặt đúc (861) tương ứng với mặt gia công tinh của phần này được gia nhiệt bằng cảm ứng.

Sự mô tả ở trên và các phương án thể hiện rằng sáng chế đạt được mục đích; cụ thể, quy trình và thiết bị theo sáng chế cho phép gia nhiệt sơ bộ trực tiếp và nhanh chóng các bề mặt đúc của khuôn đúc áp lực mà không cần sự gia công phức tạp của khuôn và không làm yếu khuôn. Như vậy, một bộ phận của phương tiện của thiết bị theo sáng chế có thể được dùng chung cho vài khuôn, và lõi chỉ cần được làm thích ứng với hình dạng của bộ phận này, lõi tốt hơn là được tạo ra từ vật liệu dễ gia công.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp gia nhiệt sơ bộ bề mặt đúc thứ nhất (461, 761, 862) của khuôn, khuôn này bao gồm vị trí mở và vị trí đóng và xác định, ở vị trí đóng nêu trên, hốc khuôn được đóng kín giữa bề mặt đúc được gia nhiệt sơ bộ thứ nhất (461, 761, 862) và bề mặt đúc thứ hai (462, 762, 861), khác biệt ở chỗ, phương pháp này bao gồm các bước:

a. gia nhiệt bằng cảm ứng (315) một bộ phận, được gọi là lõi (470, 670, 872), nằm ngoài khuôn bằng cách đặt bộ phận này bên trong cuộn (430, 830) có dòng AC (dòng điện xoay chiều) đi qua đó;

b. chèn (320) lõi này vào giữa các bề mặt đúc (461, 462, 761, 762, 861, 862) của khuôn ở vị trí mở;

c. tiến hành gia nhiệt sơ bộ (330) bề mặt đúc thứ nhất (461, 761, 862) bằng cách truyền nhiệt giữa lõi và bề mặt đúc; và

d. lấy (340) lõi này ra và đóng (350) khuôn.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước (c) được thực hiện bằng cách truyền nhiệt, mà hầu như được tiến hành nhờ sự dẫn nhiệt.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước (a) bao gồm sự gia nhiệt lõi đến nhiệt độ nằm trong khoảng từ 700°C đến 1200°C và bước (c) được thực hiện bằng cách truyền nhiệt, hầu như là bằng bức xạ.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước (a) được thực hiện trong môi trường khí trơ.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước (a) được thực hiện bằng cách đặt lõi nằm giữa hai màn nhiệt dẫn điện (551, 552), được cách điện với nhau và với lõi, trong đó bộ phận lắp ráp này được đặt bên trong cuộn (430).

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó khuôn bao gồm rãnh (481) để tuần hoàn chất lỏng truyền nhiệt mở rộng xuống dưới bề mặt đúc thứ nhất hoặc thứ hai và bao gồm trước bước (c) là bước:

e. tháo toàn bộ chất lỏng khỏi rãnh (481).

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bề mặt đúc thứ hai (462) còn được gia nhiệt bằng cách truyền nhiệt trong bước (c).

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bao gồm, trước bước (d), là bước:

f. gia nhiệt sơ bộ bằng cảm ứng cho bề mặt đúc thứ hai xác định hốc khuôn được đóng kín của khuôn bằng cách đặt bộ phận trung gian dẫn điện (672, 871) đối diện với bề mặt này, bộ phận này cách điện với bề mặt đúc và tạo ra khe hở với bề mặt đúc (762, 861), trong đó bộ phận tương ứng của khuôn và bộ phận trung gian nêu trên được đặt trong cuộn (730, 835) có dòng AC đi qua đó.

9. Phương pháp theo điểm 8, trong đó bộ phận trung gian (762) được tạo thành bởi lõi và bước (f) được thực hiện đồng thời với bước (c) trong khi phương tiện thực hiện sự dẫn điện giữa lõi và bề mặt đúc thứ nhất được gia nhiệt sơ bộ bằng cách truyền nhiệt.

10. Phương pháp theo điểm 8, trong đó bề mặt đúc thứ hai (762, 861) được phủ bằng màng chất dẻo trang trí ở thời điểm bước (f) được thực hiện và bao gồm, sau bước (d), là bước:

g. phun (350) chất dẻo nóng chảy trong hốc khuôn được đóng kín của khuôn.

11. Thiết bị gia nhiệt sơ bộ khuôn để thực hiện phương pháp theo điểm 1, bao gồm vị trí mở và vị trí đóng và xác định, ở vị trí đóng, hốc khuôn đóng kín nằm giữa bề mặt đúc thứ nhất (461, 761, 862) và bề mặt đúc thứ hai (462, 762, 861), khác biệt ở chỗ, thiết bị này bao gồm:

i. lõi (470, 670, 770, 872);

ii. phương tiện (430, 830), tách biệt khỏi khuôn, để gia nhiệt bằng cảm ứng lõi (470, 670, 770, 872), nằm bên trong cuộn (430, 830), ở vùng gia nhiệt; và

iii. phương tiện (412, 812, 811) để chuyển lõi vào giữa vùng gia nhiệt và khuôn.

12. Thiết bị theo điểm 11, trong đó lõi (470) được tạo ra từ khối graphit.

13. Thiết bị theo điểm 11, trong đó lõi được tạo ra từ vật liệu sắt từ kim loại có bề mặt đối diện với bề mặt đúc thứ nhất trong khi gia nhiệt sơ bộ bao gồm lớp phủ (473) có độ phát xạ cao hơn 0,9.

14. Thiết bị theo điểm 13, trong đó lớp phủ (473) của lõi được tạo ra từ cacbon vô định hình.

15. Thiết bị theo điểm 11, trong đó lõi là rỗng.

16. Thiết bị theo điểm 11, trong đó phương tiện chuyển lõi là robot, robot này còn bao gồm phương tiện để tháo bộ phận được tạo ra trong hốc khuôn của khuôn.

17. Thiết bị theo điểm 11, trong đó phương tiện để gia nhiệt bằng cảm ứng bao gồm:

v. màn chắn thứ nhất (551) được chế tạo từ vật liệu dẫn điện, nhưng không phải là vật liệu sắt từ;

w. màn chắn thứ hai (552) được chế tạo từ vật liệu dẫn điện, nhưng không phải là vật liệu sắt từ;

x. phương tiện mang hai màn chắn lại gần nhau hơn và cách xa nhau hơn và phương tiện để giữ lõi giữa hai màn chắn khi chúng nằm gần sát nhau;

y. cuộn cảm (430) bao gồm cuộn bao quanh hai màn chắn, cuộn này được tạo thành bởi hai nửa cuộn (431, 432), mỗi nửa cuộn được nối với một màn chắn và có các đầu nối sao cho tính liên tục dẫn điện giữa hai nửa cuộn được tạo ra khi hai màn chắn (551, 552) nằm gần nhau; và

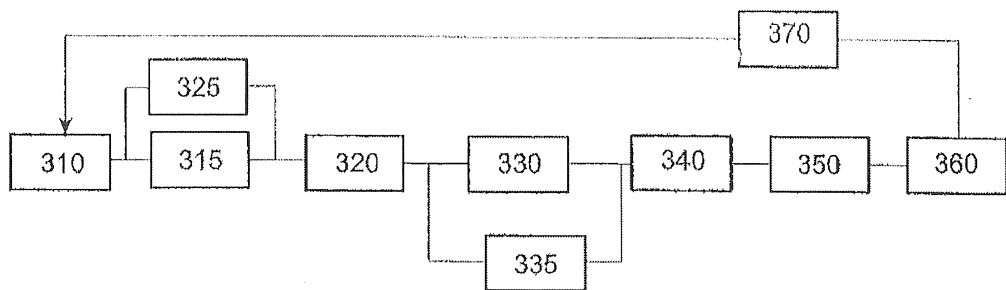
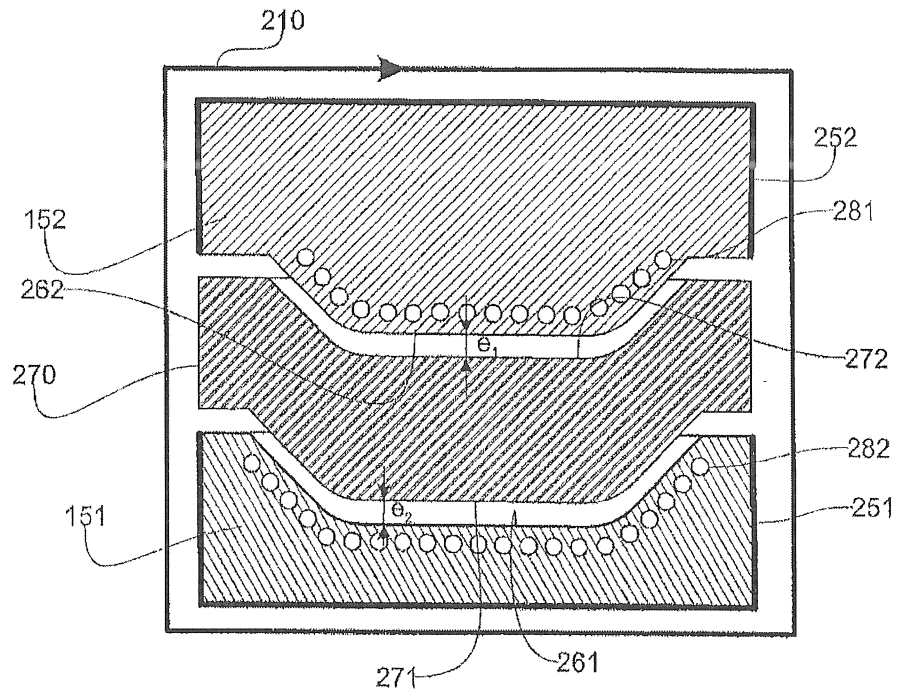
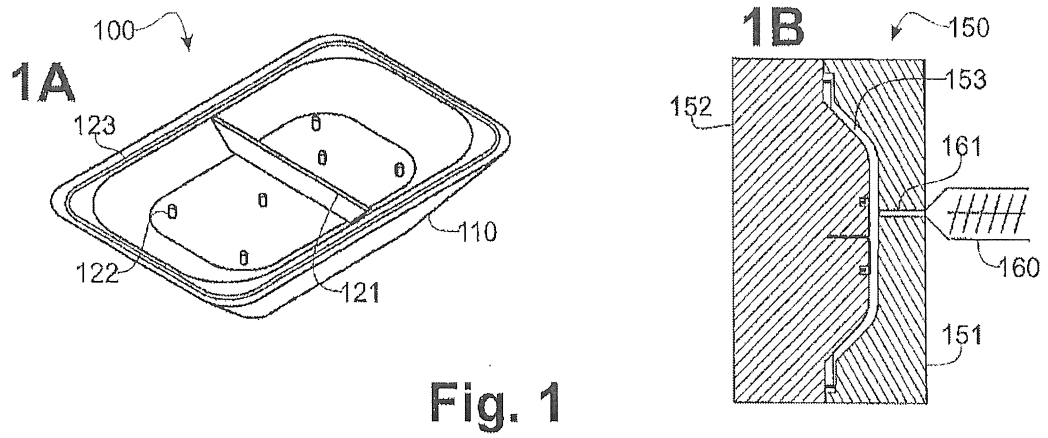
z. phương tiện để cách điện cho lõi khỏi hai màn chắn và tạo ra khe hở giữa hai mặt của lõi đối diện với các mặt của các màn chắn.

18. Thiết bị theo điểm 17, trong đó các màn chắn là rỗng.

19. Thiết bị theo điểm 17, trong đó các màn chắn bao gồm đường dẫn làm mát bên trong để tuần hoàn chất lỏng truyền nhiệt.

20. Thiết bị phun vật liệu ở trạng thái lỏng hoặc trạng thái nhão trong hốc khuôn của khuôn bao gồm hai bộ phận (451, 452, 751, 752), mà chuyển động tương quan với nhau và xác định giữa chúng có hốc khuôn đóng kín nằm giữa hai bề mặt đúc (461, 462, 761, 762, 861, 862), khác biệt ở chỗ, thiết bị này bao gồm thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 đến 19.

21. Thiết bị theo điểm 20, trong đó bề mặt đúc hầu như được gia nhiệt sơ bộ bằng bức xạ nhiệt, bao gồm lớp phủ có độ phát xạ cao hơn 0,9.



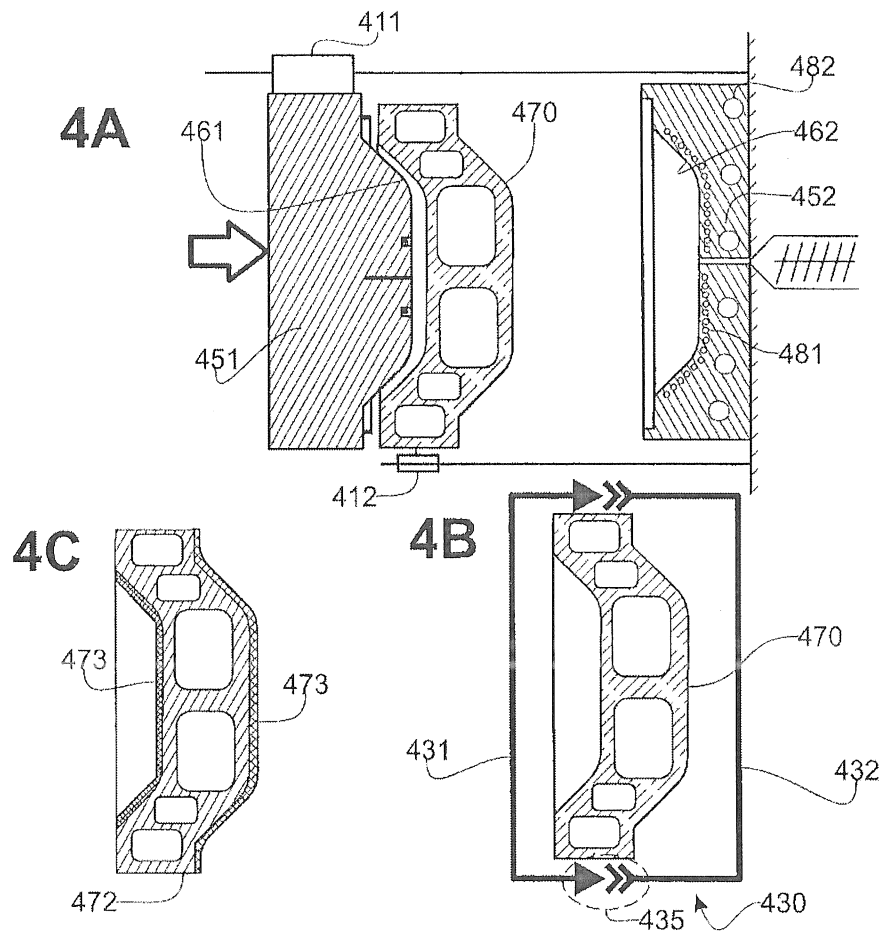


Fig. 4

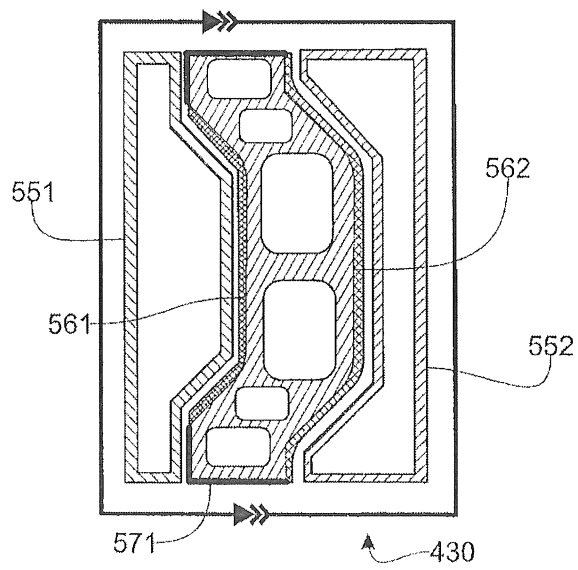


Fig. 5

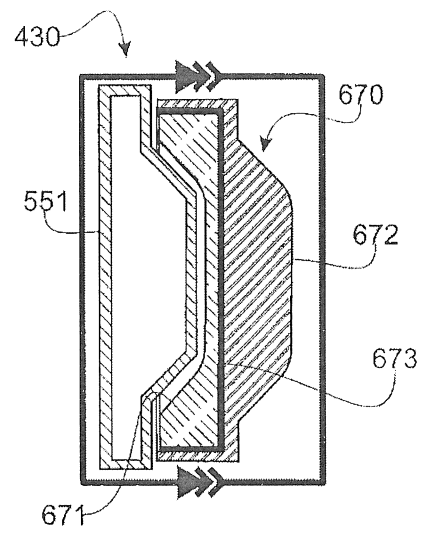


Fig. 6

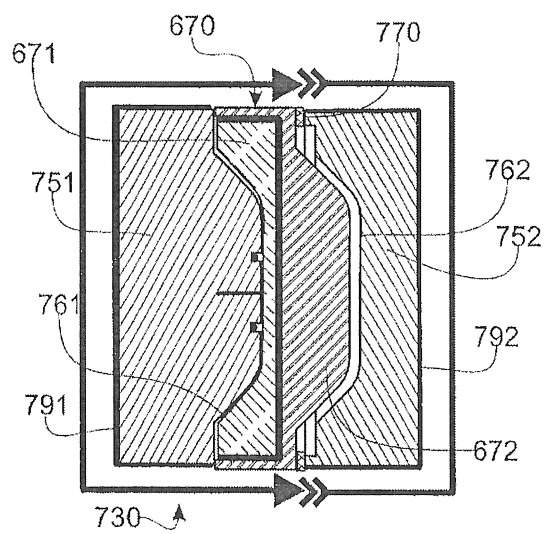
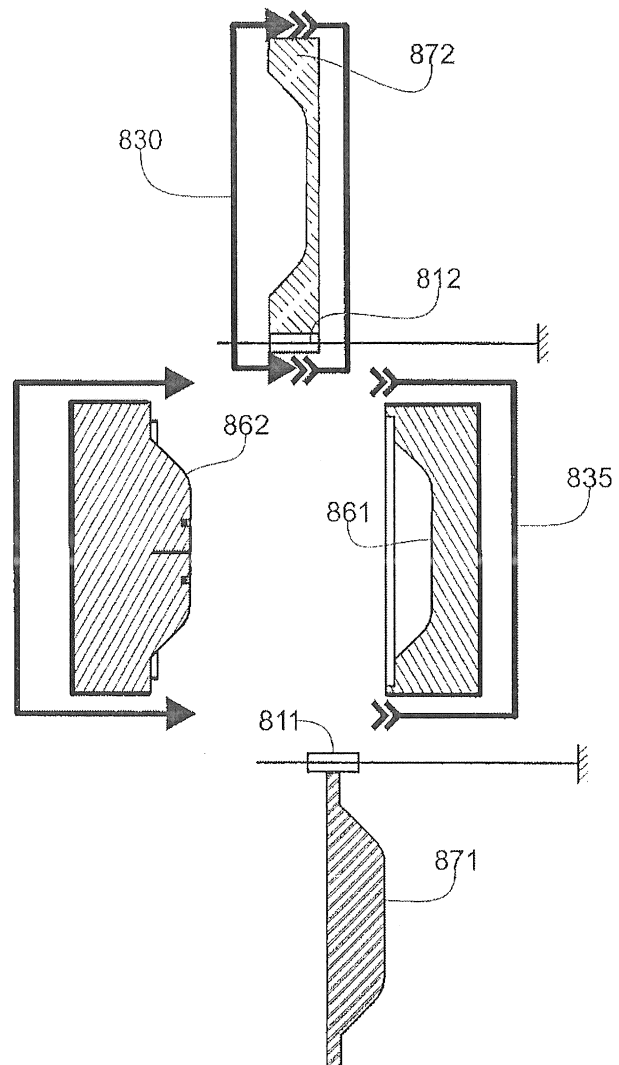


Fig. 7

**Fig. 8**