



(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) 
1-0020611

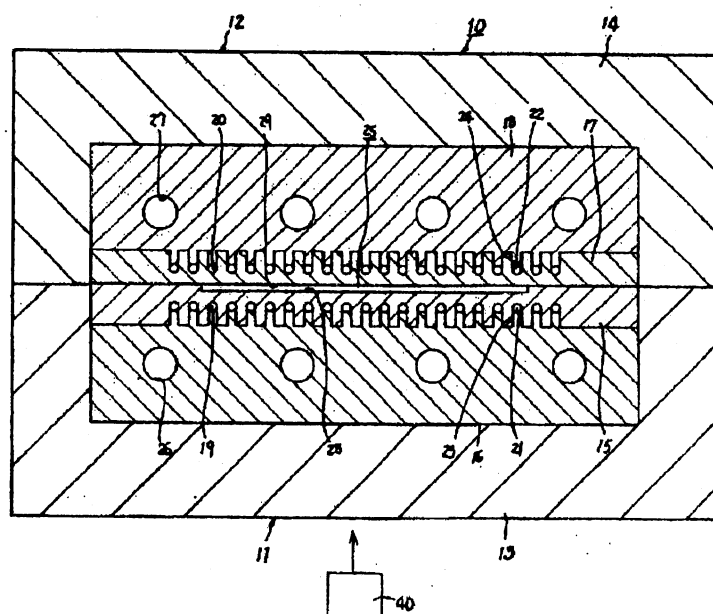
(51)⁷ B29C 33/02

(13) B

(21) 1-2011-03355 (22) 12.05.2009
(86) PCT/JP2010/058051 12.05.2009 (87) WO2010/131681 18.11.2010
(30) 2009-119318 15.05.2009 JP
(45) 25.03.2019 372 (43) 26.03.2012 288
(73) Yamashita Electric Co., Ltd. (JP)
3-6-33, Minami Shinagawa, Shinagawa-ku, Tokyo 140-0004, Japan
(72) YOSHINO, Ryuji (JP), TAKENOUCHI, Osamu (JP)
(74) Công ty Cổ phần Hỗ trợ phát triển công nghệ Detech (DETECH)

(54) BỘ KHUÔN ĐÚC NHỰA TỔNG HỢP

(57) Sáng chế đề cập đến bộ khuôn đúc nhựa tổng hợp, trong đó miếng đệm khuôn của bộ khuôn được chia thành miếng đệm trước có bề mặt hốc và miếng đệm sau không có bề mặt hốc; rãnh đi qua vị trí ở vùng lân cận của bề mặt hốc được tạo ra trong miếng đệm trước, rãnh này kéo dài từ phía mặt sau của miếng đệm trước về phía bề mặt hốc; bộ phận gia nhiệt bằng điện được chứa trong rãnh; khi rãnh được đóng kín bằng miếng đệm sau, bộ phận gia nhiệt bằng điện được cố định ở phần sâu nhất của rãnh; bộ phận gia nhiệt bằng điện này được chia thành các hệ thống; và bộ phận điều chỉnh được bố trí để điều chỉnh sự nhiễm điện của các hệ thống tương ứng độc lập với nhau, nhờ đó điều chỉnh nhiệt độ ở mỗi vùng một cách thích hợp.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến bộ khuôn để sử dụng trong việc đúc phun, đúc phun ép, đúc ép, hoặc tương tự, để đúc nhựa dẻo nhiệt, nhựa rắn nhiệt, hoặc lương tự, thành sản phẩm đúc. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến bộ khuôn nhựa tổng hợp, trong đó bề mặt hốc của bộ khuôn được gia nhiệt và làm nguội xen kẽ trong quá trình đúc.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Dưới dạng một yếu tố gây ra khiếm khuyết về chất lượng bề ngoài của sản phẩm đúc, có yếu tố gọi là vấn đề "đường hàn" mà xuất hiện trong lĩnh vực kỹ thuật này. Đối với đường hàn, có xu hướng xuất hiện vùng hợp dòng của các dòng nhựa nóng chảy để lấp hốc tương ứng trong bộ khuôn (tức là hốc khuôn), ở đó các dòng có các phần phía trước mà khác về hướng dòng chảy và có các phần đầu dẫn của chúng (tức là, đầu phía sau) được kết hợp với nhau bên trong hốc khuôn. Khi nhựa nóng chảy ở phần đầu dẫn được đưa vào tiếp xúc với bề mặt hốc của hốc khuôn, bề mặt của nhựa nóng chảy được làm nguội để tạo ra lớp nhựa hóa rắn. Do lớp hóa rắn được tạo ra như vậy trên bề mặt nhựa, nên lớp nhựa hóa rắn ở vùng hợp dòng nhựa không thể tái tạo đủ bề mặt của hốc khuôn ngay cả khi nhựa nóng chảy được nạp toàn bộ vào hốc khuôn và được giữ lại trong đó dưới áp lực giữ định trước. Thất bại trong sự tái tạo đủ bề mặt của hốc khuôn với nhựa dẫn đến việc tạo ra rãnh nhỏ hoặc rất nhỏ, và rãnh được tạo ra như vậy có dạng chữ V (theo mặt cắt ngang) còn lại trên bề mặt của sản phẩm đúc thu được và được gọi là "đường hàn" trong lĩnh vực kỹ thuật này.

Cần lưu ý rằng "bề ngoài" nghĩa là trạng thái bề mặt của sản phẩm đúc, tức là, sản phẩm đúc xuất hiện như thế nào, và là rất tốt về "chất lượng của bề ngoài" nghĩa là trạng thái bề mặt của sản

phẩm đúc là rất tốt về khía cạnh thẩm mỹ và thiết kế, do việc tái tạo thuận lợi bề mặt của hốc khuôn với lớp nhựa hóa rắn.

Ví dụ, khi sản phẩm đúc 1 được tạo ra với các phần lõi 2, như được thể hiện trên Fig.9, được đúc bằng cách sử dụng bộ khuôn thông thường 3, như được thể hiện trên Fig.17 và Fig.18, nhựa nóng chảy được nạp vào khoảng trống hốc 7 từ cửa 6 qua rãnh rót 4 và rãnh dẫn 5. Nhựa nóng chảy được chia thành nhiều dòng bởi nhiều phần lõi 8 tạo ra các phần lõi 2; và, các dòng nhựa nóng chảy được kết hợp với nhau ở phía sau theo hướng dòng chảy nhựa từ các phần lõi 8, để hợp dòng. Do vậy, các đường hàn 9 xuất hiện, như được thể hiện trên Fig.19.

Sản phẩm đúc được tạo ra bởi polycacbonat (nhựa trong suốt) và có kích cỡ: độ dài 100 mm, độ rộng 50 mm, và độ dày 1,2 mm. Cửa của khuôn được cấu tạo chỉ bởi một cửa bên.

Để ngăn chặn đường hàn xuất hiện trong sản phẩm đúc, cần gia nhiệt bộ khuôn đến nhiệt độ cao hơn tương đối khi hốc khuôn của bộ khuôn được nạp bằng nhựa nóng chảy và khi áp lực duy trì được tác dụng với bộ khuôn sau khi nạp hốc khuôn. Tuy nhiên, việc gia nhiệt bộ khuôn đến nhiệt độ cao hơn tương đối sẽ được nối tiếp bởi một khoảng thời gian dài hơn để làm nguội bộ khuôn được gia nhiệt như vậy. Điều này dẫn đến thời gian chu kỳ đúc dài hơn. Hơn nữa, khi sản phẩm đúc vẫn không được làm nguội đủ, sẽ khó tách nhẹ nhàng sản phẩm đúc ra khỏi hốc khuôn của bộ khuôn, đây là một vấn đề.

Để khắc phục khó khăn nêu trên, các hệ thống khác nhau mô tả ở trên đã được đề xuất. Các hệ thống này đề cập đến bước gia nhiệt bề mặt hốc của bộ khuôn, bước gia nhiệt này được thực hiện chỉ khi nhựa nóng chảy được nạp vào bộ khuôn.

A) Hệ thống chuyển đổi nước nóng/nước lạnh

Trong hệ thống (A) này, nước nóng và nước lạnh được cấp xen kẽ đến ống dẫn nước điều chỉnh nhiệt độ khuôn, để điều chỉnh nhiệt độ của bộ khuôn (xem các tài liệu sáng chế 1, 2 và 3).

Hệ thống (A) này có lợi vì có thể sử dụng loại bộ khuôn thông thường và không đòi hỏi sự đầu tư lớn bất kỳ cho các thiết bị phụ thuộc vào bộ khuôn.

Mặt khác, hệ thống (A) này là bất lợi, vì ống nước điều chỉnh nhiệt độ khuôn được bố trí cách khỏi bề mặt khuôn, nên phản hồi trong việc tăng/giảm nhiệt độ của bộ khuôn là không rõ ràng; và vì giới hạn trên với việc tăng nhiệt độ là 160°C , nên hệ thống (A) không thể tạo ra tác dụng đủ cho nhựa có nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh cao.

B) Hệ thống chuyển đổi lạnh và nóng (hệ thống gia nhiệt bằng hơi nước)

Trong hệ thống (B) này, hơi nước và nước lạnh được cấp xen kẽ đến đường dẫn chất lưu điều chỉnh nhiệt độ khuôn, để điều chỉnh nhiệt độ của bộ khuôn (xem các tài liệu sáng chế 4 và 5).

Hệ thống (B) có lợi bởi vì tốc độ tăng nhiệt độ của bề mặt hốc khuôn được sử dụng là cao hơn so với tốc độ tăng nhiệt độ của nước nóng. Ngoài ra, hệ thống (B) có lợi bởi vì kết cấu của hệ thống (B), mà môi trường gia nhiệt và môi trường làm nguội dùng để gia nhiệt và làm nguội tương ứng bộ khuôn đi qua đó, được bố trí sát nhau. Điều này dẫn đến sự giảm chênh lệch nhiệt độ của bề mặt hốc khuôn.

Mặt khác, hệ thống (B) này bất lợi vì hệ thống (B) hạn chế giới hạn trên về nhiệt độ của bề mặt hốc khuôn tối đa ở nhiệt độ 155°C và do đó, loại nhựa để được sử dụng trong bộ khuôn dùng hệ thống (B) này bị giới hạn nghiêm ngặt. Dây chuyền sản xuất rất đắt tiền được bố trí với nồi hơi, bộ phận thay đổi môi trường, và bộ

phận tương tự, được yêu cầu trong hệ thống (B). Ngoài ra, bộ khuôn bất kỳ được sử dụng trong hệ thống (B) có xu hướng bị gỉ khi sử dụng ngay cả khi chất bịt kín thích hợp được sử dụng để bịt kín bộ khuôn. Vì đệm khuôn loại chia tách được sử dụng và được đỡ bởi gờ trong bộ khuôn sử dụng hệ thống (B), nên cần tăng độ dày bộ khuôn để duy trì độ bền cơ học hoặc vật lý của nó. Do vậy, bộ khuôn sử dụng hệ thống (B) không thể thực hiện việc dẫn chất lưu của nó ở vùng lân cận của bề mặt hốc khuôn.

C) Hệ thống cách nhiệt bề mặt khuôn

Trong bộ khuôn sử dụng hệ thống (C) này, lớp màng cách nhiệt mỏng được tạo ra, ví dụ, bằng vật liệu gốm được bố trí trong bề mặt hốc khuôn. Cách bố trí này làm giảm sự dẫn nhiệt giữa nhựa nóng chảy và các phần khuôn hoặc các mảnh khuôn của bộ khuôn, vì vậy bước làm nguội và hóa rắn nhựa nóng chảy cần được tạo thành sản phẩm đúc bị chậm (xem tài liệu sáng chế 6).

Hệ thống (C) này có lợi bởi vì hệ thống (C) không đòi hỏi việc đưa vào các thiết bị mới bất kỳ dùng cho việc sản xuất; và vì lớp màng mỏng cách nhiệt được tạo ra bằng cách sử dụng phương pháp phủ bề mặt, nên không cần gia công cơ khí trực tiếp các phần khuôn bất kỳ trong bộ khuôn sử dụng hệ thống (C).

Mặt khác, hệ thống (C) này có lợi vì tốc độ tăng nhiệt độ của bề mặt khuôn là thấp trong bộ khuôn sử dụng hệ thống (C) này. Đường hàn khi xuất hiện có xu hướng còn lại và xuất hiện trên sản phẩm đúc. Hơn nữa, hệ thống (C) không cho phép áp dụng bước xử lý bổ sung bất kỳ với bề mặt bên ngoài của hốc khuôn của bộ khuôn và, không thể điều chỉnh tốt nhiệt độ bề mặt hốc khuôn.

D) Hệ thống gia nhiệt cảm ứng tần số cao

Trong hệ thống (D) này, từ trường được tạo ra bằng cách sử dụng dòng điện được cấp đến cuộn cảm ứng được bố trí liền kề với

bề mặt hốc khuôn, vì vậy dòng điện được đưa vào bề mặt hốc khuôn. Nhiệt lượng Joule tạo ra làm tăng nhiệt độ bề mặt hốc khuôn (xem tài liệu sáng chế 7).

Hệ thống (D) này có lợi vì bộ khuôn có nhiệt độ bề mặt hốc khuôn của nó được tăng đủ, tức là, có thể gia nhiệt bề mặt hốc khuôn lên đến nhiệt độ 250°C hoặc cao hơn; cả tốc độ tăng nhiệt độ của bề mặt hốc khuôn là cao; và với hệ thống (D) này, vì việc gia nhiệt bề mặt hốc khuôn đạt được bằng cách sử dụng phương tiện bên ngoài, việc gia công hoặc gia công cơ khí mảnh khuôn là không cần thiết.

Mặt khác, hệ thống (D) này bất lợi vì các cuộn cảm ứng không thể gia nhiệt một phần bề mặt hốc khuôn được bố trí giữa các cuộn cảm ứng liền kề, hệ thống (D) có xu hướng chịu sự thay đổi nhiệt độ lớn của bề mặt hốc khuôn. Trong lĩnh vực kỹ thuật này vẫn không thể tạo ra các cuộn cảm ứng có hình dạng khác thường nhất định cần thiết để phù hợp với hình dạng phức tạp tương ứng của bề mặt hốc khuôn và, vì việc gia nhiệt nhựa trong quá trình đúc không được thực hiện trong bộ khuôn sử dụng hệ thống (D) này, nên quy trình đúc mất thời gian xử lý dài hơn nhiều (tức là, thời gian chu kỳ đúc dài hơn nhiều).

E) Hệ thống gia nhiệt bức xạ

Trong hệ thống (E) này, bề mặt hốc khuôn được chiếu bằng đèn halogen khi bộ khuôn được mở để lấy sản phẩm đúc (xem tài liệu sáng chế 8).

Hệ thống (E) này có lợi vì sự bức xạ của hốc khuôn trong bộ khuôn được thực hiện bằng phương tiện bên ngoài, và không đòi hỏi áp dụng việc gia công hoặc gia công cơ khí với chính bộ khuôn.

Mặt khác, hệ thống (E) bất lợi vì sự tăng nhiệt độ bề mặt hốc khuôn mất nhiều thời gian bức xạ hơn. Ngoài ra, khi bề mặt hốc

khuôn của bộ khuôn thay đổi về chiều cao, hệ thống (E) không thể đáp ứng bề mặt hốc khuôn mà thay đổi chiều cao như vậy.

F) Hệ thống gia nhiệt bằng điện hoặc thuần trở

Trong hệ thống (F) này, bộ khuôn có bề mặt hốc khuôn của nó được phủ bằng lớp cách ly và lớp cách ly này còn được phủ bằng lớp dẫn điện. Bằng cách cấp trực tiếp dòng điện đến điện cực được bố trí trên bộ khuôn như vậy, nhiệt được tạo ra để làm tăng nhiệt độ của bề mặt hốc khuôn (xem tài liệu sáng chế 9).

Hệ thống (F) này có lợi vì tốc độ tăng nhiệt độ của bề mặt hốc khuôn là cao; và có thể giữ bề mặt hốc khuôn ở nhiệt độ cao hơn tương đối (tức là, nhiệt độ 250°C hoặc cao hơn). Ngoài ra, gần như không cần gia công hoặc gia công cơ khí chính bộ khuôn.

Mặt khác, hệ thống (F) này bất lợi vì dòng điện có xu hướng đi qua quãng đường có thể có ngắn nhất giữa các điện cực, nên hệ thống (F) này không thể gia nhiệt đều bề mặt hốc khuôn.

G) Hệ thống bộ phận gia nhiệt dạng ống

Trong hệ thống (G) này, bộ phận gia nhiệt dạng ống được bố trí trong bộ khuôn, để gia nhiệt bộ khuôn (xem các tài liệu sáng chế 10 và 11).

Hệ thống (G) này có lợi vì có thể giữ bộ khuôn ở một khoảng nhiệt độ tương đối cao và, bộ khuôn sử dụng hệ thống (G) này được lắp đặt theo cách dễ dàng.

Mặt khác, hệ thống (G) này bất lợi vì đòi hỏi thời gian dài hơn tương đối trong việc thay đổi nhiệt độ của bộ khuôn, vì thường không thể điều chỉnh nhiệt độ của bộ khuôn trong chu kỳ đúc của nó. Hơn nữa, khi bề mặt hốc khuôn thay đổi chiều cao, sẽ không thể gia nhiệt đều bề mặt hốc khuôn, vì bộ phận gia nhiệt dạng ống không linh hoạt về kết cấu. Ngoài ra, để giảm chênh lệch về tác

dụng gia nhiệt trong bề mặt hốc khuôn, cần tăng số bộ phận gia nhiệt.

Đối với các hệ thống khác nhau nêu trên, một hệ thống bất kỳ trong số các hệ thống này đều có cả ưu điểm lẫn nhược điểm. Ví dụ, trong một số hệ thống, dòng môi trường làm nguội đi qua bộ khuôn và trong hệ thống khác, bộ phận gia nhiệt dạng ống được luồn vào bộ khuôn. Trong tất cả các trường hợp, cần tạo ra bộ khuôn có đường dẫn chất lưu thích ứng đối với môi trường làm nguội, hoặc có lỗ thích ứng để chứa bộ phận gia nhiệt dạng ống trong đó. Các giới hạn tồn tại khi sử dụng khoan thông thường để tạo ra đường dẫn chất lưu hoặc lỗ luồn ở thành ngoài của bộ khuôn, vì nó hữu dụng chỉ khi đường dẫn chất lưu dạng đường thẳng có thể được tạo ra hoặc khi bộ khuôn cho phép bộ phận gia nhiệt dạng đường thẳng được lắp đặt trong bộ khuôn. Do có các giới hạn như vậy, một hệ thống bất kỳ trong số các hệ thống nêu trên không thể giữ khoảng cách không đổi giữa bề mặt hốc khuôn và bộ phận gia nhiệt khi bề mặt hốc khuôn có đường viền lõm-lồi ba chiều, và đường viền lõm-lồi ba chiều như vậy ngăn không cho bề mặt hốc khuôn được gia nhiệt đều.

Để tránh các vấn đề do các hạn chế nêu trên khi gia công hoặc tạo ra lỗ luồn, có thể chia đệm khuôn của bộ khuôn thành các miếng đệm chia tách, trong đó các miếng đệm chia tách có thể được lắp đặt thành hệ ba chiều. Trong trường hợp này, khi chất lưu được sử dụng làm môi trường, và để tránh sự rò rỉ bất kỳ có thể có của môi trường hoặc chính chất lưu, cần bịt kín tất cả các đường dẫn chất lưu trong bộ khuôn. Theo đó bề mặt khuôn bất kỳ được bịt kín không thể được sử dụng làm bề mặt tiếp nhận để đỡ đệm khuôn sao cho đệm khuôn tiếp giáp với bề mặt tiếp nhận. Do điều kiện này, đệm khuôn không được đỡ đủ trong bộ khuôn, mà làm giảm độ bền vật lý của bộ khuôn. Trong trường hợp trong đó mảnh đệm chia

tách của đệm khuôn được sử dụng, vấn đề khác nảy sinh; tức là, độ cong vênh trong việc gia công bộ khuôn xuất hiện trong mảnh khuôn khi bộ khuôn được gia công thành các mảnh khuôn, ở bề mặt hốc khuôn hoặc mặt bên trong lên đến độ sâu 4 mm được đo từ bề mặt bên ngoài của bề mặt hốc.

Mặt khác, trong trường hợp trong đó chất lưu được sử dụng để gia nhiệt bộ khuôn, chênh lệch về nhiệt độ xuất hiện giữa lỗ vào và lỗ ra của hệ thống bộ khuôn. Ngoài ra, một vấn đề khác nảy sinh trong trường hợp trong đó các bộ phận gia nhiệt được sử dụng để gia nhiệt bộ khuôn, vì không thể bố trí các bộ phận gia nhiệt này gần với nhau, mà dẫn đến sự thay đổi nhiệt độ của bề mặt hốc khuôn.

Khi mỗi đường dẫn chất lưu để chứa môi trường hoặc khoảng trống thích ứng cho lỗ luôn bộ phận gia nhiệt có độ rộng bằng 4 mm hoặc lớn hơn và được tạo ra ở một vị trí với khoảng cách (độ sâu) bằng 4 mm hoặc nhỏ hơn được đo từ bề mặt hốc khuôn, một vùng của bề mặt hốc khuôn tương ứng về vị trí với khoảng trống này bị độ cong vênh dưới áp lực đúc được tác dụng lên nhựa được nạp vào trong bộ khuôn. Do độ cong vênh như vậy, bề mặt của sản phẩm nhựa đúc bị giảm về tính không đều bóng sáng ở bề ngoài của nó, mà dẫn đến nhược điểm về chất lượng bề ngoài.

Để tránh các vấn đề này, cần tạo ra một khoảng trống cho đường dẫn chất lưu của môi trường hoặc cho lỗ luôn bộ phận gia nhiệt, ở vị trí với độ sâu bằng 4 mm hoặc lớn hơn được đo từ bề mặt hốc khuôn. Mặt khác, tốc độ tăng nhiệt độ của bề mặt hốc khuôn trở nên thấp, do quan hệ của độ sâu nêu trên và tốc độ truyền nhiệt của vật liệu khuôn.

Khi đường hàn mà là khuyết tật của sản phẩm đúc ở bề ngoài được loại ra khỏi sản phẩm đúc, có thể loại bỏ quy trình phủ trang

trí sản phẩm đúc để che đường hàn. Điều này dẫn đến sự giảm chi phí đáng kể trong việc sản xuất sản phẩm đúc, và do đó trong lĩnh vực kỹ thuật này có mong muốn giải quyết nhiệm vụ lâu dài này.

Dưới dạng biện pháp để thực hiện nhiệm vụ nêu trên, trong lĩnh vực kỹ thuật này đã có đề xuất tăng nhiệt độ của bề mặt hốc khuôn đến điểm cao hơn so với thông thường, nhờ đó đường hàn có rãnh của nó được giảm về độ sâu. Hơn nữa, cũng được biết rõ trong lĩnh vực kỹ thuật này rằng khi nhiệt độ của bề mặt hốc khuôn được tăng đến điểm định trước vốn có trong nhựa hoặc vật liệu của sản phẩm đúc, đường hàn bất kỳ xuất hiện. Mặt khác, khi nhiệt độ của bề mặt hốc khuôn luôn được giữ ở điểm cao hơn, sản phẩm đúc thu được mà vẫn không được hóa rắn đủ được đẩy ra khỏi bộ khuôn. Sản phẩm đúc được đẩy ra như vậy thường bị độ cong vênh khi đẩy nó ra khỏi bộ khuôn. Do vậy, để tránh trường hợp này, cần giữ bề mặt hốc khuôn ở nhiệt độ cao hơn trong quá trình nạp nhựa và tác dụng áp lực duy trì đúc với bộ khuôn, và giảm nhiệt độ ở bề mặt hốc khuôn đến một điểm tại đó sản phẩm đúc hoàn tất sự hóa rắn của nó khi được đẩy ra khỏi bộ khuôn.

Do điều này, nên cần gia nhiệt và làm nguội xen kẽ bề mặt hốc khuôn trong một chu kỳ của quy trình đúc phun ép sản phẩm đúc được tạo ra như vậy. Do đó, các loại hệ thống khác nhau nêu trên để điều chỉnh nhiệt độ khuôn đã được đề xuất trong lĩnh vực kỹ thuật này. Tuy nhiên, một hệ thống bất kỳ trong số các hệ thống đã được đề xuất trong lĩnh vực kỹ thuật này đều có các ưu điểm và nhược điểm. Trong các trường hợp như vậy, không có phương pháp được thiết lập và đáng tin cậy trong lĩnh vực kỹ thuật này dưới dạng giải pháp cho các vấn đề nêu trên.

Ngoài vấn đề nêu trên về chất lượng bề ngoài của sản phẩm đúc, sự tạo ra sản phẩm đúc bằng nhựa tổng hợp có vai trò then chốt

trong việc điều chỉnh độ cong vênh mà xuất hiện trong sản phẩm đúc, phụ thuộc vào trạng thái co hoặc co ngót của nhựa mà có thể tồn tại không chỉ trên bề mặt mà còn ở bên trong sản phẩm đúc.

Để điều chỉnh độ cong vênh của sản phẩm đúc nhựa, có hai loại trường hợp: một trong số đó là trường hợp trong đó kích cỡ của sản phẩm cần chính xác giống như được thể hiện trong bản vẽ kết cấu hoặc trong giới hạn sai số cho phép (ngăn không cho độ cong vênh xuất hiện); và loại kia là trường hợp trong đó độ cong vênh có kích cỡ nhất định được tạo ra một cách cố ý theo một hướng cụ thể, bằng cách tính đến khả năng gia công-lắp ráp sản phẩm đúc với các chi tiết khác (tạo ra độ cong vênh cố ý).

Theo phương pháp cải thiện độ cong vênh đã biết, hai bộ điều chỉnh nhiệt độ bộ khuôn được sử dụng, để thiết lập mảnh khuôn cố định và mảnh khuôn di động ở các nhiệt độ khác nhau đối với nhau, và độ cong vênh xuất hiện theo cùng một hướng như hướng kẹp đúc được điều chỉnh với khác biệt bề mức co hoặc co ngót giữa bề mặt của sản phẩm đúc cố định và bề mặt của sản phẩm đúc di động.

Tuy nhiên, theo phương pháp này luôn tồn tại chênh lệch nhiệt độ trong toàn bộ bộ khuôn, và sự co sát mà cuối cùng dẫn đến vết nứt xuất hiện giữa mảnh khuôn cố định và mảnh khuôn di động do khác biệt về mức giãn nở do nhiệt trong bộ khuôn. Bởi vậy, chênh lệch về nhiệt độ đủ lớn để điều chỉnh mức độ cong vênh không thể được tạo ra. Ngoài ra, hiện nay không có các biện pháp hiệu quả chống lại độ cong vênh xuất hiện theo hướng vuông góc với hướng kẹp khuôn.

Như đã nêu trên, bằng phương pháp đúc thông thường, khó thực hiện đủ và chính xác sự điều chỉnh độ cong vênh theo hướng bất kỳ. Do đó, trong dây chuyền sản xuất ở nhà máy, các thao tác chỉnh sửa cần được thực hiện bằng tay trên các sản phẩm đúc bởi

người công nhân, và các thao tác bằng tay như vậy cản trở sự tăng hiệu quả sản xuất trong toàn bộ dây chuyền sản xuất, sản phẩm đúc ở trạng thái kém vượt khỏi giới hạn trong sự chỉnh sửa như vậy phải được loại bỏ dưới dạng sản phẩm có khuyết tật. Do đó, phụ thuộc vào hình dạng và kết cấu của các sản phẩm đúc được sản xuất, lượng sản phẩm đúc có thể trở nên rất thấp trong một số trường hợp.

Như được mô tả trong tài liệu sáng chế 12, các tác giả sáng chế đề xuất bộ khuôn đúc nhựa tổng hợp trong đó các bộ phận gia nhiệt bằng điện được bố trí ở vùng lân cận của bề mặt hốc. Tuy nhiên, nhờ nghiên cứu và triển khai ở thời điểm đó, độ cong vênh của các sản phẩm đúc không thể điều chỉnh, mặc dù đạt được tác dụng cải thiện chất lượng bề ngoài của các sản phẩm đúc. Sáng chế đã đạt được dựa trên các phát hiện thu được nhờ nghiên cứu và triển khai tiến hành sau đó.

Tài liệu viện dẫn

Tài liệu

[Tài liệu sáng chế 1] JP-A-09-314628 ("JP-A" nghĩa là đơn yêu cầu cấp patent Nhật đã công bố)

[Tài liệu sáng chế 2] JP-A-10-100156

[Tài liệu sáng chế 3] JP-A-11-115013

[Tài liệu sáng chế 4] JP-A-2001-18229

[Tài liệu sáng chế 5] JP-A-2002-316341

[Tài liệu sáng chế 6] JP-A-2002-172655

[Tài liệu sáng chế 7] JP-A-10-80938

[Tài liệu sáng chế 8] JP-A-2000-238104

[Tài liệu sáng chế 9] JP-A-04-265720

[Tài liệu sáng chế 10] JP-A-08-230005

[Tài liệu sáng chế 11] JP-A-2004-74629

[Tài liệu sáng chế 12] Patent Nhật số 4052600.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất bộ khuôn đúc nhựa tổng hợp, trong đó: bộ khuôn này không có ảnh hưởng bất kỳ đến đường viền của bề mặt hốc khuôn trong bộ khuôn; bộ khuôn này có bộ phận gia nhiệt bằng điện được bố trí một cách nhất thiết và thích hợp ở vùng lân cận của một phần bất kỳ của bề mặt hốc khuôn, để cho phép mảnh khuôn của bộ khuôn được gia nhiệt một cách nhanh chóng đến nhiệt độ định trước mà không gây ra các thay đổi bất kỳ về tốc độ tăng nhiệt độ củaa mảnh khuôn; đường hàn được ngăn không cho xuất hiện, mà không kéo dài thời gian chu kỳ đúc của bộ khuôn (sự cải thiện về chất lượng bề ngoài); và sự điều chỉnh độ cong vênh được thực hiện một cách chính xác, bằng cách điều chỉnh mức co hoặc co ngót của nhựa ở mỗi vị trí của mỗi sản phẩm đúc.

(1) Bộ khuôn đúc nhựa tổng hợp bao gồm miếng đệm khuôn có khoảng trống hốc; và để khuôn đỡ miếng đệm khuôn, bộ khuôn tạo ra sản phẩm đúc mà bề mặt của nó được tái tạo từ bề mặt hốc, bằng cách nạp nhựa nóng chảy vào khoảng trống hốc, khác biệt biệt ở chỗ miếng đệm khuôn được chia thành miếng đệm trước có bề mặt hốc và miếng đệm sau không có bề mặt hốc; rãnh đi qua vị trí ở vùng lân cận bề mặt hốc được tạo ra trong miếng đệm trước, rãnh kéo dài từ phía mặt sau của miếng đệm trước về phía bề mặt hốc; gờ nhô ra được tạo ra trên miếng đệm sau; bộ phận gia nhiệt bằng điện được chứa trong rãnh; khi miếng đệm trước và miếng đệm sau được lắp với nhau, bộ phận gia nhiệt bằng điện được ép bởi mũi của gờ lắp vào trong rãnh sao cho phận gia nhiệt bằng điện được cố

định trong sự tiếp xúc gần với phần sâu nhất của rãnh; bộ phận gia nhiệt bằng điện được chia thành các hệ thống; đường dẫn chất lưu dùng cho môi trường làm nguội được bố trí để làm nguội mỗi miếng đệm khuôn bằng cách cấp nước làm nguội vào đó; bộ phận điều chỉnh được bố trí để điều chỉnh sự nhiễm điện của các bộ phận gia nhiệt bằng điện của các hệ thống tương ứng độc lập với nhau, nhờ đó điều chỉnh nhiệt độ trong mỗi vùng điều chỉnh một cách khác nhau trong toàn bộ quy trình đúc bao gồm bước làm nguội dưới áp lực không đổi, trong đó việc gia nhiệt bằng bộ phận gia nhiệt bằng điện được tiến hành trong khi làm nguội bằng nước làm nguội; hốc được chia thành các vùng điều chỉnh trong đó chênh lệch nhiệt độ cần được tạo ra, theo các hình dạng và chiều dày của các phần sản phẩm đúc tương ứng; khi làm nguội và hóa rắn nhựa nóng chảy nạp vào khoảng trống hốc của bộ khuôn, bộ phận điều chỉnh làm cho nhiệt độ được làm tăng bởi bộ phận gia nhiệt bằng điện trong một vùng của vùng điều chỉnh mà làm giảm sự co hoặc co ngót sản phẩm đúc thấp hơn so với nhiệt độ được làm tăng bởi bộ phận gia nhiệt bằng điện trong một vùng của vùng điều chỉnh mà thúc đẩy sự co hoặc co ngót của sản phẩm đúc, hoặc bộ phận điều chỉnh làm cho nhiệt độ được làm tăng bởi bộ phận gia nhiệt bằng điện trong một vùng của vùng điều chỉnh mà thúc đẩy sự co hoặc co ngót sản phẩm lớn hơn so với nhiệt độ được làm tăng bởi bộ phận gia nhiệt bằng điện trong một vùng của vùng điều chỉnh mà làm giảm sự co hoặc co ngót của sản phẩm đúc, chênh lệch nhiệt độ giữa các vùng điều chỉnh được điều chỉnh ở một mức chênh lệch nhiệt độ để điều chỉnh đồng thời sự cong vênh mà sẽ xuất hiện theo hướng kẹp khuôn của sản phẩm đúc và sự cong vênh sẽ xuất hiện vuông góc với hướng kẹp khuôn; và nhiệt độ được làm tăng được thiết lập ở nhiệt độ mà ở đó đường hàn trong sản phẩm đúc được ngăn không cho xuất hiện.

(2) Bộ khuôn đúc nhựa tổng hợp theo mục (1), trong đó bộ phận gia nhiệt bằng điện là loại ống mỏng có đường kính bằng 4 mm hoặc nhỏ hơn có mức tự do cao trong việc tạo hình linh hoạt.

Rãnh để chứa bộ phận gia nhiệt bằng điện trong đó có thể có hình dạng dạng đường thẳng, hoặc, theo cách khác có hình dạng đường cong. Số bộ phận gia nhiệt bằng điện có thể là một hoặc nhiều. Khi các bộ phận gia nhiệt bằng điện được sử dụng, có thể bố trí các rãnh, mà tương ứng với các bộ phận gia nhiệt bằng điện này, cạnh nhau. Như được thể hiện trên Fig.6 và Fig.7, rãnh tương ứng với bộ phận gia nhiệt bằng điện cũng có thể có hình dạng xoắn. Khi các bộ phận gia nhiệt bằng điện được sử dụng, có thể bố trí các rãnh đồng tâm với nhau. Hơn nữa, có thể bố trí rãnh có hình dạng ba chiều trong đó phần trên và/hoặc phần dưới, cùng với phần vai hoặc phần bậc, nếu cần, sẽ được tạo ra, để mở rộng độ dài với bộ phận gia nhiệt bằng điện tương ứng đã được tạo thành hình dạng ba chiều tương ứng. Trong ví dụ thể hiện trên Fig.4, tất cả các rãnh dùng cho các bộ phận gia nhiệt bằng điện được bố trí ở cùng một mức theo chiều ngang. Tuy nhiên, như được thể hiện trên Fig.8 và Fig.10, một số rãnh hoặc tất cả các rãnh dùng cho các bộ phận gia nhiệt bằng điện có thể được bố trí ở các mức khác nhau theo chiều ngang, phụ thuộc vào hình dạng và độ dày của sản phẩm đúc.

Khoang đúc được chia thành các vùng gia nhiệt trong đó chênh lệch về nhiệt độ được tạo ra, theo hình dạng và độ dày của các phần tương ứng của sản phẩm đúc, như được thể hiện trên Fig.11. Các bộ phận gia nhiệt bằng điện được bố trí trong các hệ thống tương ứng với các vùng gia nhiệt tương ứng dưới dạng các đơn vị. Trong các bộ phận gia nhiệt bằng điện của các hệ thống tương ứng, lượng dòng điện cần được cấp, khoảng thời gian nhiễm điện, và các điều kiện định thời gian để bắt đầu và dừng nhiễm điện có thể được thay đổi một cách thích hợp khi cần, theo các sự thiết lập trong bộ phận

điều chỉnh. Theo cách này, lượng nhiệt, tốc độ gia nhiệt, và gradient nhiệt độ tăng có thể được điều chỉnh.

Ưu điểm của sáng chế

Trong bộ khuôn đúc nhựa tổng hợp theo sáng chế ở mục (1) nêu trên, miếng đệm khuôn có kết cấu gồm hai mảnh được chia thành miếng đệm trước có bề mặt hốc và miếng đệm sau không có bề mặt hốc. Rãnh để chứa bộ phận gia nhiệt bằng điện được tạo ra bằng cách cắt miếng đệm trước từ phía mặt sau của miếng đệm trước về phía bề mặt hốc. Bởi vậy, trái với bộ khuôn thông thường, trong đó lỗ để chứa bộ phận gia nhiệt dạng ống được tạo ra bằng cách cắt từ bề mặt bên của mảnh khuôn theo hình dạng đường thẳng, bộ khuôn theo sáng chế cho phép rãnh của nó tạo ra hình dạng tối ưu theo đường viền hoặc hình dạng riêng và cụ thể của bề mặt hốc. Nói cách khác, không có tác động bất kỳ bởi đường viền hoặc hình dạng của bề mặt hốc, khi bề mặt hốc được tạo ra với một phần vai hoặc phần bậc, phần không đều, hoặc phần cong, rãnh có thể được tạo ra bằng cách gia công cơ khí hoặc cắt để phù hợp với phần vai hoặc phần bậc, phần không đều, hoặc phần cong như vậy. Do đó, bộ khuôn theo sáng chế có thể duy trì khoảng cách ở một giá trị không đổi nhất định giữa rãnh và bề mặt hốc, ở một phần bất kỳ của rãnh theo chiều dọc.

Ngoài ra, gờ nhô ra được tạo ra trên miếng đệm sau, và khi bộ phận gia nhiệt bằng điện được chứa trong rãnh, bằng cách lắp miếng đệm trước và miếng đệm sau với nhau, bộ phận gia nhiệt bằng điện được ép bởi mũi của gờ lắp vào trong rãnh để bộ phận gia nhiệt bằng điện sẽ được cố định trong sự tiếp xúc gần với phần sâu nhất của rãnh, để được duy trì. Bởi vậy, vì điều này làm cho có thể giữ không đổi khoảng cách truyền nhiệt ở một phần bất kỳ của bề mặt hốc, nên bộ phận gia nhiệt bằng điện có thể gia nhiệt đều và

nhANH chóng mắnh khuôn của bộ khuôn đến nhiệt độ định trước trong khoảng nhiệt độ cao hơn mà không gây ra sự thay đổi nhiệt độ bất kỳ.

Như đã nêu trên, cả miếng đệm trước lẫn miếng đệm sau của bộ khuôn được gia nhiệt một cách nhanh chóng mà không gây ra sự thay đổi nhiệt độ bất kỳ, và được giữ ở một khoảng nhiệt độ cao hơn định trước. Kết quả là, theo bộ khuôn của sáng chế, không quan tâm đến sự tạo ra lớp hóa rắn bất kỳ trên bề mặt nhựa ở vùng hợp lại của các dòng nhựa nóng chảy chảy từ các hướng khác nhau ở các phần đầu dẫn (tức là, đầu phía sau). Điều này làm cho có thể ngăn không cho đường hàn xuất hiện trên sản phẩm đúc, để cải thiện chất lượng bề ngoài của nó.

Trong bộ khuôn đúc nhựa tổng hợp theo sáng chế ở mục (1), có thể tăng nhiệt độ của bề mặt hốc đến 250°C hoặc lớn hơn. Nói cách khác, nhựa tổng hợp hoặc vật liệu đúc được sử dụng trong bộ khuôn theo sáng chế, có thể được gia nhiệt nhanh đến nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh của nó hoặc lớn hơn. Bộ khuôn theo sáng chế cũng có thể sử dụng các bộ phận gia nhiệt bằng điện mà được bố trí hoặc sắp xếp gần nhau. Cách bố trí các bộ phận gia nhiệt này làm cho có thể ngăn chặn sự thay đổi nhiệt độ bất kỳ xuất hiện ở bề mặt hốc. Ngoại trừ nguồn cấp điện, bộ khuôn theo sáng chế hoàn toàn không đòi hỏi việc lắp đặt đặc biệt bất kỳ. Điều này làm cho có thể tạo ra toàn bộ bộ khuôn theo sáng chế ở chi phí thấp. Đối với độ dày của đệm khuôn trong bộ khuôn theo sáng chế, người sử dụng có thể xác định lũy ý giá trị độ dày như vậy, vì vậy bộ khuôn theo sáng chế có thể giữ đệm khuôn của nó ở giá trị độ bền vật lý thích hợp. Hơn nữa, trong bộ khuôn theo sáng chế, vì môi trường để gia nhiệt và làm nguội bộ khuôn được sử dụng, có thể tạo ra bộ khuôn chống gỉ.

Đối với rãnh để chứa bộ phận gia nhiệt bằng điện trong đó, có thể để lộ toàn bộ độ dài của bộ phận gia nhiệt bằng điện với bên ngoài khi miếng đệm trước được tách ra khỏi miếng đệm sau tương ứng. Bởi vậy, có thể duy trì bộ phận gia nhiệt bằng điện hoặc thay thế nó bằng một bộ phận khác theo cách dễ dàng.

Trong bộ khuôn theo sáng chế theo mục (1), các bộ phận gia nhiệt bằng điện của các hệ thống tương ứng được bố trí trong bộ khuôn, và khoang đúc được chia thành các vùng gia nhiệt trong đó chênh lệch về nhiệt độ được tạo ra, theo các dấu hiệu riêng cụ thể như hình dạng hoặc độ dày của sản phẩm đúc mong muốn. Ngoài ra, các bộ phận gia nhiệt bằng điện của các hệ thống tương ứng với các vùng gia nhiệt tương ứng được vận hành, theo các điều kiện thiết lập ở bộ phận điều chỉnh. Do vậy, mỗi vùng gia nhiệt được điều chỉnh và gia nhiệt đến nhiệt độ tối ưu. Bởi vậy, độ cong vênh có thể được ngăn chặn, hoặc độ cong vênh có thể được tạo ra theo cách có ý theo hướng mong muốn. Đồng thời sự cải thiện về chất lượng bề ngoài, sự điều chỉnh độ cong vênh có thể được thực hiện một cách dễ dàng và chính xác bằng cách điều chỉnh mức co hoặc co ngót đúc ở mỗi vị trí.

Dưới đây là danh sách chi tiết các ưu điểm của bộ khuôn theo sáng chế theo mục (1).

(a) Các thao tác điều chỉnh nhiệt độ khác nhau có thể được thực hiện ở các vùng tương ứng bằng các bộ phận gia nhiệt bằng điện, và sự điều chỉnh nhiệt độ một phần trong các mảnh riêng biệt có thể được thực hiện cũng như sự điều chỉnh riêng biệt trên các mảnh khuôn di động và mảnh khuôn cố định.

(b) Vì các bộ phận gia nhiệt bằng điện được lắp đặt trực tiếp trong các miếng đệm khuôn, nên sự điều chỉnh nhiệt độ liên tục có thể được thực hiện trong toàn bộ quy trình đúc bao gồm bước làm

ngươi dưới áp lực không đổi.

(c) Mức co hoặc co ngót đúc có thể được điều chỉnh một phần bằng cách tạo ra chênh lệch về nhiệt độ ở bề mặt hốc.

(d) Chênh lệch nhiệt độ ở bề mặt hốc có thể được tạo ra lớn hơn bằng cách sử dụng một vùng ở nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh hoặc cao hơn.

(e) Ở mỗi vị trí có mức co hoặc co ngót đúc lớn nhiệt độ bề mặt hốc được thực hiện thấp hơn. Ở mỗi vị trí có mức co hoặc co ngót đúc nhỏ, nhiệt độ bề mặt hốc được tạo ra cao hơn. Theo cách này, chênh lệch về mức co hoặc co ngót đúc được loại bỏ, và độ cong vênh không cần thiết có thể được ngăn chặn.

(f) Bằng cách điều chỉnh chênh lệch nhiệt độ, độ cong vênh có thể được tạo ra theo hướng ngược lại, và sự điều chỉnh độ cong vênh có thể được thực hiện, bằng cách gắn sản phẩm đúc lắp với bộ phận khác nào đó được tính đến (tạo ra độ cong vênh cố ý).

(g) Sự xuất hiện độ cong vênh theo hướng vuông góc với hướng kẹp khuôn có thể được điều chỉnh, mặc dù sự điều chỉnh như vậy không thể được thực hiện bằng các phương pháp thông thường.

(h) Độ cong vênh xuất hiện theo hướng kẹp khuôn và độ cong vênh xuất hiện theo hướng vuông góc với hướng kẹp khuôn có thể được điều chỉnh một cách đồng thời, bằng cách điều chỉnh các điều kiện để thiết lập nhiệt độ bề mặt hốc.

Bộ khuôn đúc nhựa tổng hợp của sáng chế theo mục (2) sử dụng bộ phận gia nhiệt dạng ống mỏng có đường kính 4 mm hoặc nhỏ hơn và có mức tự do cao trong việc tạo hình linh hoạt dưới dạng bộ phận gia nhiệt bằng điện. Bởi vậy, có thể bố trí hoặc uốn bộ phận gia nhiệt bằng điện, theo đường viền của bề mặt hốc để có thể được luồn vào trong rãnh ngay cả khi đường viền của bề mặt

hốc là đường viền ba chiều có chênh lệch về chiều cao bề mặt. Điều này làm cho bộ phận gia nhiệt bằng điện có thể gia nhiệt đều toàn bộ diện tích của bề mặt hốc ba chiều và tăng nhiệt độ của bề mặt hốc đến nhiệt độ mong muốn tùy ý, bằng cách điều chỉnh độ sâu của rãnh phù hợp với đường viền của bề mặt hốc.

Như đã nêu trên, có thể uốn và lắp bộ phận gia nhiệt bằng điện vào rãnh của bề mặt hốc. Do vậy, một bộ phận gia nhiệt bằng điện có thể làm tăng nhiệt độ ở một vùng rộng của bề mặt hốc, phụ thuộc vào đường viền của sản phẩm đúc, và việc làm tăng nhiệt độ có thể được thực hiện với chi phí thấp.

Vì bộ phận gia nhiệt bằng điện có thể được uốn một cách dễ dàng, có thể bố trí bộ phận gia nhiệt bằng điện ở một phần bất kỳ trong số phần vai hoặc phần bậc, phần cong, và phần bên của bề mặt hốc. Điều này làm cho có thể giữ bộ phận gia nhiệt bằng điện cách khỏi bề mặt của mảnh khuôn với một khoảng cách không đổi.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ mặt cắt đứng sơ lược của bộ khuôn đúc nhựa tổng hợp theo một phương án của sáng chế.

Fig.2 là hình chiếu đứng của đệm khuôn trên Fig.1, minh họa đệm khuôn được tách ra.

Fig.3 là hình vẽ mặt cắt đứng của đệm khuôn trên Fig.1, minh họa đệm khuôn được tách ra.

Fig.4 là hình vẽ mặt cắt đứng của đệm khuôn trên Fig.1, minh họa đệm khuôn được lắp.

Fig.5 là hình chiếu đứng của miếng đệm trước của mảnh khuôn di động trong bộ khuôn trên Fig.1.

Fig.6 là hình chiếu nhìn từ đáy của miếng đệm trước trên Fig.5.

Fig.7 là hình chiếu cạnh bên phải của miếng đệm trước trên

Fig.5.

Fig.8 là hình vẽ mặt cắt đứng của đệm khuôn được lắp theo một phương án khác của bộ khuôn đúc nhựa tổng hợp theo sáng chế.

Fig.9 là hình chiếu bằng của sản phẩm đúc được tạo ra bằng cách sử dụng bộ khuôn trên Fig.1.

Fig.10 là hình vẽ mặt cắt đứng sơ lược của bộ khuôn đúc nhựa tổng hợp theo một phương án khác của sáng chế.

Fig.11 là hình vẽ mặt cắt đứng theo chiều ngang của sản phẩm đúc được tạo ra bằng cách sử dụng bộ khuôn trên Fig.10, và cũng thể hiện các khoảng nhiệt độ gia nhiệt ở các vùng điều chỉnh tương ứng.

Fig.12 là hình chiếu đứng của sản phẩm đúc được tạo ra bằng cách sử dụng bộ khuôn trên Fig.10.

Fig.13 là đồ thị thể hiện quan hệ giữa lịch sử nhiệt độ bề mặt hốc và bước đúc trong trường hợp trong đó thử nghiệm được thực hiện để cải thiện chất lượng bề ngoài đối với bộ khuôn trên Fig.1.

Fig.14 là đồ thị thể hiện quan hệ giữa lịch sử nhiệt độ bề mặt hốc và bước đúc trong trường hợp trong đó thử nghiệm được thực hiện để cải thiện chất lượng bề ngoài và để điều chỉnh độ cong vênh đối với bộ khuôn trên Fig.10.

Fig.15 là đồ thị thể hiện lịch sử nhiệt độ bề mặt hốc ở các vùng điều chỉnh tương ứng trong trường hợp trong đó thử nghiệm được thực hiện để cải thiện chất lượng bề ngoài và để điều chỉnh độ cong vênh đối với bộ khuôn trên Fig.10.

Fig.16 là hình chiếu đứng của sản phẩm đúc thể hiện sự so sánh các hướng cong vênh.

Fig.17 là hình chiếu bằng sơ lược của bộ khuôn đúc nhựa tổng

hợp thông thường.

Fig.18 là hình vẽ mặt cắt đứng sơ lược của bộ khuôn tròn Fig.17.

Fig.19 là hình chiếu bằng của sản phẩm đúc được tạo ra bằng cách sử dụng bộ khuôn trên Fig.17.

Danh sách các số chỉ dẫn

- 10 Bộ khuôn
- 11 Mảnh khuôn cố định
- 12 Mảnh khuôn di động
- 13 Đế khuôn của mảnh khuôn cố định
- 14 Đế khuôn của mảnh khuôn di động
- 15 Miếng đệm trước của mảnh khuôn cố định
- 16 Miếng đệm sau của mảnh khuôn cố định
- 17 Miếng đệm trước của mảnh khuôn di động
- 18 Miếng đệm sau của mảnh khuôn di động
- 19 Rãnh được bố trí ở miếng đệm trước của mảnh khuôn cố định
- 20 Rãnh được bố trí ở miếng đệm trước của mảnh khuôn di động
- 21 Bộ phận gia nhiệt bằng điện được bố trí ở mảnh khuôn cố định
- 22 Bộ phận gia nhiệt bằng điện được bố trí ở mảnh khuôn di động
- 23 Gờ được bố trí ở miếng đệm sau của mảnh khuôn cố định
- 24 Gờ được bố trí ở miếng đệm sau của mảnh khuôn di động

25 Khoảng trống hốc

26 Đường dẫn chất lưu dùng cho môi trường làm nguội trong mảnh khuôn cố định

27 Đường dẫn chất lưu dùng cho môi trường làm nguội trong mảnh khuôn di động

28 Bề mặt hốc

29 Bề mặt hốc

40 Bộ phận điều chỉnh của các bộ phận gia nhiệt bằng điện

Các dấu hiệu và ưu điểm khác của sáng chế sẽ được nhận thấy đầy đủ từ phần mô tả sau có dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn dưới đây, trên cơ sở các phương án được thể hiện trên các hình vẽ, nhưng sáng chế không chỉ giới hạn ở các phương án này. Trên các hình vẽ, các bộ phận giống nhau được ký hiệu bởi các số chỉ dẫn giống nhau.

Fig.1 đến Fig.7 thể hiện một phương án theo sáng chế theo mục (1). Như trong trường hợp của bộ khuôn đúc nhựa thông thường, bộ khuôn 10 được tạo ra bởi mảnh khuôn cố định 11 và mảnh khuôn di động 12 (các phần khác của thiết bị đúc để được nối với bộ khuôn 10 được loại bỏ và không được thể hiện trên hình vẽ).

Bộ khuôn 10 được làm thích ứng để tạo ra sản phẩm đúc dạng tấm phẳng 1, như được thể hiện trên Fig.9, và được tạo ra với khoảng trống hốc 25 tạo ra khoảng trống dẹt.

Mảnh khuôn cố định 11 được tạo ra bởi: đế khuôn 13 và đệm khuôn, và đệm khuôn được chia thành hai nửa, tức là, miếng đệm trước 15 và miếng đệm sau 16. Mảnh khuôn di động 12 được tạo ra bởi đế khuôn 14 và đệm khuôn khác, và đệm khuôn khác này được

chia thành hai nửa, tức là, miếng đệm trước 17 và miếng đệm sau 18.

Miếng đệm trước 15 của mảnh khuôn cố định 11 được tạo ra với mặt trên phẳng, trên đó các phần lõm mỗi phần có độ sâu định trước được tạo ra theo chiều ngang. Mặt khác, miếng đệm trước 17 của mảnh khuôn di động 12 được tạo ra với mặt dưới phẳng tạo nên bề mặt hốc 29. Khi mảnh khuôn di động 12 được liên kết mặt đối mặt với mảnh khuôn cố định 11, phần lõm trên miếng đệm trước 15 được đóng kín bằng miếng đệm trước 17, tạo ra khoảng trống hốc 25 giữa chúng.

Miếng đệm trước 15 của mảnh khuôn cố định 11 được tạo ra với các rãnh 19 tạo ra ở mặt dưới phẳng của nó, mà đối diện với bề mặt hốc 28, về phía bề mặt hốc 28. Ngoài ra, các rãnh này 19 vuông góc với bề mặt hốc 28, và chúng song song với nhau, tương đương về độ sâu với nhau, và được đặt cách đều nhau. Mặt khác, miếng đệm trước của mảnh khuôn di động 12 được tạo ra với các rãnh 20 được tạo ra ở mặt trên phẳng của nó, mà đối diện với bề mặt hốc 29, về phía bề mặt hốc 29. Ngoài ra, các rãnh 20 này vuông góc với bề mặt hốc 29, và chúng song song với nhau, tương đương về độ sâu với nhau, và được đặt cách đều nhau.

Các gờ 23 được bố trí ở mặt trên phẳng của miếng đệm sau 16 của mảnh khuôn cố định 11, với cùng khoảng cách như khoảng cách của các rãnh 19. Các gờ 23 kéo dài ra phía ngoài song song với nhau. Mỗi gờ 23 có độ rộng nhỏ hơn một chút so với độ rộng của rãnh 19 để lắp vừa vặn vào trong rãnh 19, và mỗi gờ 23 có độ dài nhô ra ngắn hơn một chút về giá trị so với độ sâu của rãnh 19 bởi đường kính ngoài của bộ phận gia nhiệt bằng điện 21. Kết quả là, khi miếng đệm trước 15 của mảnh khuôn cố định 11 được liên kết với miếng đệm sau 16, bộ phận gia nhiệt bằng điện 21 được ép bởi

mũi của gờ 23 được bố trí đều và được giữ ở phần sâu nhất của rãnh 19.

Đường thẳng tưởng tượng (không được thể hiện trên hình vẽ) được vẽ bằng cách nối các phần sâu nhất của các rãnh 19 với nhau kéo dài song song với bề mặt hốc 28. Tốt hơn nếu khoảng cách giữa mỗi bộ phận gia nhiệt bằng điện 21 được chứa trong đó và bề mặt hốc 28 được thiết lập ở giá trị bằng 4 mm hoặc nhỏ hơn.

Theo cách này, bộ phận gia nhiệt bằng điện 21 được đưa vào tiếp xúc gần với miếng đệm trước 15 của mảnh khuôn cố định 11, mà làm cho nó dẫn nhiệt dễ dàng từ bộ phận gia nhiệt bằng điện 21 đến miếng đệm trước 15.

Các gờ 24 được bố trí ở mặt dưới phẳng của miếng đệm sau 18 của mảnh khuôn di động 12, ở khoảng cách tương đương với khoảng cách của các rãnh 20. Các gờ 24 kéo dài ra phía ngoài song song với nhau. Mỗi gờ 24 có độ rộng nhỏ hơn một chút so với độ rộng của rãnh 20 để lắp vừa vặn vào trong rãnh 20, và mỗi gờ 24 có độ dài nhô ra ngắn hơn một chút về giá trị so với độ sâu của rãnh 20 bởi đường kính ngoài của bộ phận gia nhiệt bằng điện 22. Do vậy, khi miếng đệm trước 17 của mảnh khuôn di động 12 được liên kết với miếng đệm sau 18, bộ phận gia nhiệt bằng điện 22 được ép bởi mũi của gờ 24 được bố trí đều và được giữ ở phần sâu nhất của rãnh 20.

Đường thẳng tưởng tượng (không được thể hiện trên hình vẽ) được vẽ bằng cách nối phần sâu nhất của các rãnh 20 với nhau kéo dài song song với bề mặt hốc 29. Tốt hơn nếu khoảng cách giữa mỗi bộ phận gia nhiệt bằng điện 22 được chứa trong đó và bề mặt hốc 29 được thiết lập ở giá trị bằng 4 mm hoặc nhỏ hơn.

Theo cách này, bộ phận gia nhiệt bằng điện 22 được đưa vào tiếp xúc gần với miếng đệm trước 17 của mảnh khuôn di động 12,

mà làm cho dẫn nhiệt dễ dàng từ bộ phận gia nhiệt bằng điện 22 đến miếng đệm trước 17.

Ngoài ra, như được mô tả dưới đây, các bộ phận gia nhiệt bằng điện 21 và 22 được chia thành các hệ thống tương ứng, và năng lượng được cấp đến mỗi hệ thống được điều chỉnh một cách độc lập.

Fig.8 thể hiện một phương án khác của bộ khuôn theo mục (1), theo phương án này, bộ khuôn bao gồm cả mảnh khuôn cố định lẫn mảnh khuôn di động, như trong bộ khuôn đúc nhựa thông thường. Cần lưu ý rằng, chỉ các miếng đệm khuôn được thể hiện, và các phần khác của thiết bị đúc để được nối với bộ khuôn được bỏ qua và không được thể hiện trên hình vẽ.

Bộ khuôn này được làm thích ứng để đúc sản phẩm đúc dạng tám cong, trong đó khoảng trống hốc 25 được làm cong lên trên để tạo ra hình dạng lồi hoặc cong lên trên.

Mảnh khuôn cố định được tạo ra bởi đế khuôn và đệm khuôn. Miếng đệm được tạo ra bởi miếng đệm trước 15 và miếng đệm sau 16. Mặt khác, mảnh khuôn di động cũng được tạo ra bởi đế khuôn và đệm khuôn. Miếng đệm được chia thành miếng đệm trước 17 và miếng đệm sau 18, để tạo ra miếng đệm.

Các phần ấn xuống hoặc phần lõm mà mỗi phần trong đó có cùng độ sâu dọc theo chiều ngang của nó được tạo ra, ở phần cong lên trên của mặt giữa bên trên của miếng đệm trước 15 của mảnh khuôn cố định. Các phần ấn xuống hoặc phần lõm như vậy được đóng kín bằng bề mặt hốc cong tương ứng 29 của mặt giữa bên dưới của miếng đệm trước 17 của mảnh khuôn di động, để tạo ra khoảng trống hốc 25.

Các rãnh 19 mà được bố trí ở mặt dưới phẳng của miếng đệm trước 15 của mảnh khuôn cố định, tức là từ phía đối diện của bề

mặt hốc 28, kéo dài lên trên song song với nhau về phía bề mặt hốc 28. Các rãnh 19 được đặt cách nhau đồng đều.

Độ sâu của mỗi rãnh 19, được thiết lập sao cho đường cong tương tự (không được thể hiện trên hình vẽ) được vẽ bằng cách nối phần sâu nhất của các rãnh 19 với nhau, sẽ kéo dài song song với bề mặt hốc 28. Nói cách khác, các rãnh 19 được tạo ra sao cho khoảng cách giữa mỗi rãnh 19 và bề mặt hốc 28 sẽ là giống nhau ở một trong số các rãnh 19 bất kỳ.

Tốt hơn nếu khoảng cách giữa mỗi bộ phận gia nhiệt bằng điện 20 được chứa trong các rãnh 19 và bề mặt hốc 28, được thiết lập ở giá trị bằng 4 mm hoặc nhỏ hơn. Theo cách này, các bộ phận gia nhiệt bằng điện 21 được đưa vào tiếp xúc gần với miếng đệm trước 15 của mảnh khuôn cố định, mà làm cho lần nhiệt dễ dàng từ bộ phận gia nhiệt bằng điện 21 đến miếng đệm trước 15.

Các rãnh 20, mà được bố trí ở mặt trên phẳng của miếng đệm trước 17 của mảnh khuôn di động, tức là từ phía đối diện của bề mặt hốc 29, kéo dài xuống dưới song song với nhau về phía bề mặt hốc 29. Các rãnh 20 được đặt cách nhau đồng đều.

Độ sâu của mỗi rãnh 20 được thiết lập sao cho đường cong tương tự (không được thể hiện trên hình vẽ) được vẽ bằng cách nối phần sâu nhất của các rãnh 20 với nhau, sẽ kéo dài song song với bề mặt hốc 29. Nói cách khác, các rãnh 20 được tạo ra sao cho khoảng cách ngắn nhất giữa mỗi rãnh 20 và bề mặt hốc 29 sẽ là giống nhau ở một trong số các rãnh bất kỳ 20.

Các gờ 23 được bố trí ở mặt trên phẳng của miếng đệm sau 16 của mảnh khuôn cố định, ở khoảng cách tương đương với khoảng cách của các rãnh 19. Các gờ 23 kéo dài ra phía ngoài song song với nhau. Mỗi gờ 23 có độ rộng nhỏ hơn một chút so với độ rộng rãnh 19 để lắp vừa vặn vào trong rãnh 19.

Độ dài nhô ra của mỗi gờ 23 được thiết lập sao cho a đường cong tương tự (không được thể hiện trên hình vẽ) được vẽ bằng cách nối phần mũi của các gờ 23 với nhau, sẽ kéo dài song song với bề mặt hốc 28. Nói cách khác, các gờ 23 được tạo ra sao cho khoảng cách ngắn nhất giữa mỗi gờ 23 và bề mặt hốc 28 sẽ là giống nhau ở một trong số các gờ 23 bất kỳ.

Mỗi gờ 23 có độ dài nhô ra ngắn hơn một chút về giá trị so với độ sâu của rãnh 19 có ở vị trí tương ứng bởi đường kính ngoài của bộ phận gia nhiệt bằng điện 21. Do vậy, khi miếng đệm trước 15 của mảnh khuôn cố định được liên kết với miếng đệm sau 16, bộ phận gia nhiệt bằng điện 21 được ép bởi mũi của gờ 23 được bố trí đều và được giữ ở phần sâu nhất của rãnh 19.

Tốt hơn nếu khoảng cách giữa các bộ phận gia nhiệt bằng điện 21 được chứa trong các rãnh 19 và bề mặt hốc 28 được thiết lập ở giá trị bằng 4 mm hoặc nhỏ hơn.

Theo cách này, các bộ phận gia nhiệt bằng điện 21 được đưa vào tiếp xúc gần với miếng đệm trước 15 của mảnh khuôn cố định, mà làm cho dẫn nhiệt dễ dàng từ bộ phận gia nhiệt bằng điện 21 đến miếng đệm trước 15.

Các gờ 24 được bố trí ở mặt dưới phẳng của miếng đệm sau 18 của mảnh khuôn di động, ở khoảng cách tương đương với khoảng cách của các rãnh 20. Các gờ 24 kéo dài ra phía ngoài song song với nhau. Mỗi gờ 24 có độ rộng nhỏ hơn một chút so với độ rộng của rãnh 20 để lắp vừa vặn vào trong rãnh 20.

Độ dài nhô ra của mỗi gờ 24 được thiết lập sao cho đường cong tương tự (không được thể hiện trên hình vẽ) được vẽ bằng cách nối phần mũi của các gờ 24 với nhau, sẽ kéo dài song song với bề mặt hốc 28. Nói cách khác, các gờ 24 được tạo ra sao cho khoảng cách ngắn nhất giữa mỗi gờ 24 và bề mặt hốc 29 sẽ giống

nhau ở một trong số các gờ 24.

Mỗi gờ 24 có độ dài nhô ra ngắn hơn một chút về giá trị so với độ sâu của rãnh 20 có ở vị trí tương ứng của đường kính ngoài của bộ phận gia nhiệt bằng điện 22. Do vậy, khi miếng đệm trước 17 của mảnh khuôn di động được liên kết với miếng đệm sau 18, bộ phận gia nhiệt bằng điện 22 được ép bởi mũi của gờ 24 được bố trí đều và được giữ ở phần sâu nhất của rãnh 20.

Tốt hơn nếu khoảng cách giữa các bộ phận gia nhiệt bằng điện 22 được chứa trong các rãnh 20 và bề mặt hốc 29 được thiết lập ở giá trị bằng 4 mm hoặc nhỏ hơn.

Theo cách này, các bộ phận gia nhiệt bằng điện 22 được đưa vào tiếp xúc gần với miếng đệm trước 17 của mảnh khuôn cố định, mà làm cho dẫn nhiệt dễ dàng từ bộ phận gia nhiệt bằng điện 22 đến miếng đệm trước 17.

Ngoài ra, như được mô tả dưới đây, các bộ phận gia nhiệt bằng điện 21 và 22 được chia thành các hệ thống tương ứng, và năng lượng được cấp đến mỗi hệ thống được điều chỉnh một cách độc lập.

Fig.10 thể hiện một phương án khác nữa của bộ khuôn theo mục (1), và bộ khuôn 10 được tạo ra bởi mảnh khuôn cố định 11 và mảnh khuôn di động 12. Các phần khác của thiết bị đúc để được nối với bộ khuôn 10 được loại bỏ và không được thể hiện trên hình vẽ.

Như được thể hiện trên hình vẽ mặt cắt đứng theo chiều ngang trên Fig.11, bộ khuôn 10 được làm thích ứng để đúc sản phẩm đúc dạng dài kiểu thanh mà có mặt cắt theo chiều ngang trong đó phần có độ dày lớn nhất được tạo ra ở một đầu và độ dày trở nên mỏng hơn về phía đầu kia. Theo mặt cắt đứng theo chiều ngang, sản phẩm đúc được chia thành phần hẹp 1a và phần rộng 1b, bởi lỗ hờ được tạo

ra theo chiều thẳng đứng.

Mảnh khuôn cố định 11 được tạo ra bởi: đế khuôn 13 và đệm khuôn, và đệm khuôn được chia thành hai nửa, tức là, miếng đệm trước 15 và miếng đệm sau 16. Mảnh khuôn di động 12 được tạo ra bởi đế khuôn 14 và đệm khuôn khác, và đệm khuôn khác này được chia thành hai nửa, tức là, miếng đệm trước 17 và miếng đệm sau 18.

Miếng đệm trước 15 của mảnh khuôn cố định 11 được tạo ra với mặt trên phẳng, trên đó một phần nhô ra mà tương ứng với lỗ của sản phẩm đúc 1 được tạo ra. Mặt khác, miếng đệm trước 17 của mảnh khuôn di động 12 được tạo ra với mặt dưới phẳng, trên đó các phần lõm (chỗ lõm) mà tương ứng với các phần 1a và 1b. Bằng cách lắp mảnh khuôn cố định 11 và mảnh khuôn di động 12 mặt đối mặt với nhau, khoảng trống hốc 25 được tạo ra giữa chúng.

Miếng đệm trước 15 của mảnh khuôn cố định 11 được tạo ra với các rãnh 19 được tạo ra, ở mặt dưới phẳng của nó, về phía hốc 25. Ngoài ra, các rãnh 19 này vuông góc với hốc 25, và chúng song song với nhau, tương đương về độ sâu với nhau, và được đặt cách đều nhau. Mặt khác, miếng đệm trước 17 của mảnh khuôn di động 12 được tạo ra với các rãnh 20 được tạo ra, ở mặt trên phẳng của nó, về phía hốc 25. Ngoài ra, các rãnh 20 này vuông góc với hốc 25, và chúng song song với nhau, và được đặt cách nhau với khoảng cách đều. Các rãnh 20 có độ sâu khác nhau, theo hình dạng mặt cắt ngang của khoảng trống hốc.

Các gờ 23 được bố trí ở mặt trên phẳng của miếng đệm sau 16 của mảnh khuôn cố định 11, ở khoảng cách tương đương với khoảng cách của các rãnh 19. Các gờ 23 kéo dài ra phía ngoài song song với nhau. Mỗi gờ 23 có độ rộng nhỏ hơn một chút so với độ rộng của rãnh 19 để lắp vừa vặn vào trong rãnh 19, và độ dài nhô ra

là giống nhau đối với các gờ 23, độ dài nhô ra này ngắn hơn một chút về giá trị so với độ sâu của rãnh 19 bởi đường kính ngoài của bộ phận gia nhiệt bằng điện 22. Do vậy, khi miếng đệm trước 15 của mảnh khuôn cố định 11 được liên kết với miếng đệm sau 16, bộ phận gia nhiệt bằng điện 22 được ép bởi mũi của gờ 23 được bố trí đều và được giữ ở phần sâu nhất của rãnh 19.

Đường thẳng tưởng tượng (không được thể hiện trên hình vẽ) được vẽ bằng cách nối các phần sâu nhất của các rãnh 19 với nhau kéo dài song song với bề mặt bên trong của khoang trống hốc 25. Tốt hơn nếu khoảng cách giữa các bộ phận gia nhiệt bằng điện 22 được chứa trong đó và khoang trống hốc 25 được thiết lập ở giá trị bằng 4 mm hoặc nhỏ hơn.

Theo cách này, bộ phận gia nhiệt bằng điện 22 được đưa vào tiếp xúc gần với miếng đệm trước 15 của mảnh khuôn cố định 11, mà làm cho dẫn nhiệt dễ dàng từ bộ phận gia nhiệt bằng điện 22 đến miếng đệm trước 15.

Các gờ 24 được bố trí ở mặt dưới phẳng của miếng đệm sau 18 của mảnh khuôn di động 12, ở khoảng cách tương đương với khoảng cách của các rãnh 20. Các gờ 24 kéo dài ra phía ngoài song song với nhau. Mỗi gờ 24 có độ rộng nhỏ hơn một chút so với độ rộng của rãnh 19 để lắp vừa vặn vào trong rãnh 20. Các gờ 24 có các độ dài nhô ra khác nhau, theo hình dạng của hốc 25, và mỗi gờ 24 có độ dài nhô ra ngắn hơn một chút về giá trị so với độ sâu của rãnh 20 bởi đường kính ngoài của bộ phận gia nhiệt bằng điện 21. Do vậy, khi miếng đệm trước 17 của mảnh khuôn di động 12 được liên kết với miếng đệm sau 18 bộ phận gia nhiệt bằng điện 21 được ép bởi mũi của gờ 24 được bố trí đều và được giữ ở phần sâu nhất của rãnh 20.

Đường thẳng tưởng tượng (không được thể hiện trên hình vẽ)

được vẽ bằng cách nối các phần sâu nhất của các rãnh 20 với nhau kéo dài song song với bề mặt bên trong của hốc 25. Tốt hơn nếu khoảng cách giữa các bộ phận gia nhiệt bằng điện 21 được chứa trong đó và bề mặt bên trong của hốc 25 được thiết lập ở giá trị bằng 4 mm hoặc nhỏ hơn.

Theo cách này, bộ phận gia nhiệt bằng điện 21 được đưa vào tiếp xúc gần với miếng đệm trước 17 của mảnh khuôn di động 12, mà làm cho dẫn nhiệt dễ dàng từ bộ phận gia nhiệt bằng điện 21 đến miếng đệm trước 17.

Theo một phương án bất kỳ trong số các phương án này, các bộ phận gia nhiệt bằng điện 21 và 22 được bố trí với các hệ thống tương ứng, theo các dấu hiệu riêng cụ thể như hình dạng hoặc độ dày của sản phẩm đúc mong muốn 1. Điện được cấp đến các bộ phận gia nhiệt bằng điện 21 và 22 của các hệ thống tương ứng được điều khiển bởi bộ phận điều chỉnh, như "Slidax" (tên thương mại) hoặc linh kiện thyristor, được bố trí cho mỗi hệ thống trong bộ phận điều chỉnh 40. Các hoạt động được đồng bộ hóa với các chu kỳ đúc bằng tín hiệu kẹp đúc từ thiết bị đúc phun ép và bộ định thời.

Ngoài bộ phận điều chỉnh nhiệt độ dùng cho toàn bộ bộ khuôn 10, miếng đệm sau 16 trong mảnh khuôn cố định 11 được tạo ra với đường dẫn môi trường làm nguội 26, và miếng đệm sau 18 trong mảnh khuôn di động 12 được tạo ra với đường dẫn môi trường làm nguội 27. Bởi vậy, bộ khuôn có thể thực hiện việc làm nguội các mảnh trước và sau của miếng đệm ở khoảng thời gian tùy chọn bất kỳ, bằng cách nối các đường dẫn môi trường làm nguội 26, 27 với đường ống mà nước làm nguội đi qua đó, và mở và đóng van điện từ dùng cho nước làm nguội. Trong việc điều chỉnh khoảng thời gian gia nhiệt, bộ định thời được sử dụng cùng với cảm biến nhiệt

độ lắp trong bộ khuôn, để cho phép điều chỉnh nhiệt độ bề mặt của bộ khuôn.

Ngay cả khi mỗi miếng đệm trước 15, 17 có độ dày đủ bằng 4 mm hoặc lớn hơn, thì có thể bố trí mỗi bộ phận gia nhiệt bằng điện 21, ở độ sâu tùy chọn bất kỳ trong các rãnh 19, 20 tương ứng. Bởi vậy, có thể tạo ra bộ khuôn có độ bền vật lý đủ, cho phép gia công cơ khí, mà không gây ra sự biến dạng hoặc cong bất kỳ.

Bằng cách thiết lập khoảng cách ở giá trị bằng 4 mm hoặc nhỏ hơn (khoảng cách đó là giữa bề mặt bên trong của hốc 25 và mỗi bề mặt đáy của các rãnh 19, 20 của các miếng đệm trước 15, 17 mà bề mặt của các bộ phận gia nhiệt bằng điện 21, 22 lần lượt tiếp giáp tương ứng trên đó), có thể rút ngắn khoảng thời gian truyền nhiệt, nhờ đó cho phép bề mặt hốc được gia nhiệt đến nhiệt độ định trước trong một khoảng thời gian ngắn. Điều này nghĩa là lượng nhiệt năng yêu cầu trong việc tăng nhiệt độ cụ thể là nhỏ, nhờ đó cho phép có thể làm nguội khoảng trống hốc 25 trong khoảng thời gian ngắn hơn. Mỗi rãnh 18, 20 của các miếng đệm trước 15, 17 được thiết lập với độ sâu 4 mm hoặc nhỏ hơn mà có thể tránh xuất hiện độ võng hoặc uốn ngay cả khi áp lực được tác dụng lên đó bởi nhựa bên trong bộ khuôn. Mỗi miếng đệm trước 15, 17 không đòi hỏi khoảng trống bất kỳ khác với khoảng trống cho các rãnh 19, 20 thích ứng để lắp các bộ phận gia nhiệt bằng điện 21, 22. Vì bộ khuôn đủ cứng về kết cấu, nên không đòi hỏi gia cố.

Sau khi hoàn tất việc lắp các bộ phận gia nhiệt bằng điện 21, 22 vào các rãnh 19, 20 của các miếng đệm trước 15, 17 tương ứng, các bộ phận gia nhiệt bằng điện 21, 22 được ép tỳ vào các gờ 23, 24 của các miếng đệm sau 16, 18 tương ứng để làm cho các bộ phận gia nhiệt bằng điện 21, 22 tiếp xúc gần với các miếng đệm trước 15, 17, nhờ đó loại bỏ tổn hao dẫn nhiệt. Bởi vậy, sẽ có thể tăng

nhệt độ bề mặt hốc một cách hiệu quả.

Bằng cách sử dụng các bộ phận gia nhiệt bằng điện 21, 22 trong các hệ thống điều chỉnh khác nhau, cho phép thực hiện các chế độ điều chỉnh nhiệt độ khác nhau. Bởi vậy có thể điều chỉnh chất lượng bề ngoài của sản phẩm đúc.

Khi sử dụng các bộ phận gia nhiệt bằng điện 21, 22 có đường kính mỏng 4 mm hoặc nhỏ hơn, trong bộ khuôn, có thể giảm khoảng cách giữa các bộ phận gia nhiệt bằng điện 21, 22 liền kề. Nói cách khác, có thể bao bọc các bộ phận gia nhiệt 21, 22 trong một kết cấu. Bởi vậy sẽ có thể gia nhiệt nhiệt độ bề mặt hốc một cách đồng đều. Ngoài ra, vì các bộ phận gia nhiệt bằng điện 21, 22 có thể được uốn cong dễ dàng và uốn cong bằng tay trong việc lắp đặt, có thể lắp các bộ phận gia nhiệt 21, 22 này ngay cả ở phần cong và phần vai hoặc phần bậc của bộ khuôn.

Theo kiểu lắp bộ phận gia nhiệt trong cụm khuôn này theo sáng chế, có thể tăng và giảm nhiệt độ của bộ khuôn trong khoảng thời gian ngắn để điều chỉnh tính lỏng của nhựa, và cũng để kéo dài khoảng thời gian hóa rắn của nhựa dưới áp lực duy trì tác dụng lên đó. Điều này nghĩa là không chỉ sản phẩm đúc được cải thiện về chất lượng bề ngoài, mà bộ khuôn theo sáng chế còn có thể đúc sản phẩm dày hơn cỡ độ dày lớn hơn, nhờ sự cải thiện về tính lỏng nhựa. Ở đây, không thể thu được sản phẩm dày dính như vậy, do không phun nhanh được.

Ngoài quy trình đúc phun ép nhựa nêu trên, sáng chế là hiệu quả và có thể có tác dụng tương tự trong các quy trình đúc khác trong đó vật liệu nóng chảy chảy vào trong bộ khuôn và được làm nguội để hóa rắn thành sản phẩm mong muốn có hình dạng định trước.

Ví dụ thử nghiệm về sự cải thiện chất lượng bề ngoài của sản

phẩm đúc

Bộ khuôn 10 dùng để thử nghiệm đối với sản phẩm đúc 1 thể hiện trên Fig.9, được tạo ra, như được thể hiện trên Fig.1. Giá trị tiêu biểu của mức thay đổi nhiệt độ được đo khi bề mặt hốc được gia nhiệt bằng bộ phận gia nhiệt bằng điện có công suất 1300 w, kết quả được thể hiện trên Fig.13. Vật liệu của sản phẩm đúc 1 là polycacbonat (trong suốt), và sản phẩm đúc có kích cỡ: độ dài 100 mm X độ rộng 50 mm X độ dày 1,2 mm. Cửa của bộ khuôn trong ví dụ thử nghiệm này là một mảnh của cửa trượt.

Nước nóng có nhiệt độ 90°C được cấp từ bộ phận điều chỉnh nhiệt độ bộ khuôn đến toàn bộ bộ khuôn, để điều chỉnh nhiệt độ. Bộ phận gia nhiệt bằng điện được sử dụng có đường kính ống trong bằng 1,6 mm, công suất trên độ dài đơn vị bằng 975 w/m, và là loại “vi bộ phận gia nhiệt H35” do Okazaki Seisakusho sản xuất. Bằng cách gia nhiệt trong 15 giây bằng bộ phận gia nhiệt bằng điện này, có thể tăng nhiệt độ của bề mặt hốc lên đến 175°C.

Trong ví dụ thử nghiệm này, vì hình dạng của sản phẩm đúc 1 là dạng tấm phẳng đơn giản, nên sự cải thiện chất lượng bề ngoài được nhấn mạnh, và việc gia nhiệt được thực hiện đồng đều trên các phần lưng ứng bởi các bộ phận gia nhiệt bằng điện, trong khi sự điều chỉnh độ cong vênh không được kiểm tra. Bởi vậy, ví dụ thử nghiệm này là ví dụ thông thường nằm ngoài phạm vi của sáng chế.

Một chu kỳ đúc được thực hiện như sau:

Bước (1)

Khi mở bộ khuôn, bộ phận gia nhiệt bằng điện được làm nhiễm điện đồng thời để bắt đầu gia nhiệt;

Bước (2)

Song song với việc gia nhiệt bằng bộ phận gia nhiệt bằng

điện, sản phẩm đúc được lấy ra khỏi bộ khuôn, và bộ khuôn được đóng lại;

Bước (3)

Sau khi hoàn tất việc kẹp bộ khuôn đã đóng kín, nhựa nóng chảy được phun vào hốc khuôn trong bộ khuôn. Tiếp đó, áp lực duy trì được tác dụng lên bộ khuôn. Việc gia nhiệt bằng bộ phận gia nhiệt bằng điện được thực hiện trong khoảng thời gian tùy ý sau khi hoàn tất bước kẹp khuôn nhưng trước khi hoàn tất bước tác dụng áp lực duy trì;

Bước (4)

Sau khi hoàn tất bước tác dụng áp lực duy trì, van điện từ dùng cho nước làm nguội được mở sau khi bắt đầu bước làm nguội, vì vậy nước làm nguội được phép đi qua đường dẫn nước làm nguội ở các mảnh khuôn, và bộ khuôn được làm nguội đến trạng thái trước khi bắt đầu bước gia nhiệt; và

Bước (5)

Chu kỳ đúc thứ nhất được hoàn tất, và quy trình quay trở lại bước (1) trong chu kỳ tiếp theo.

Trong ví dụ thử nghiệm này, bề mặt hốc ở nhiệt độ 175°C. Vì nhiệt độ 175°C cao hơn so với nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh của nhựa đúc (tức là nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh của polycarbonat là 144°C), nên nhựa nóng chảy không được hóa rắn hoàn toàn khi đưa vào tiếp xúc với bề mặt hốc. Do vậy, bộ khuôn có thể ngăn không cho đường hàn bất kỳ xuất hiện trong sản phẩm đúc.

Kiểm tra bằng kính hiển vi laze đối với đường hàn mà xuất hiện trong sản phẩm đúc được tạo ra theo phương pháp thông thường phát hiện ra rằng đường hàn có độ sâu khoảng 5 μm và độ rộng khoảng 15 μm . Khi so sánh bằng cách này, trong sản phẩm đúc

được tạo ra bằng cách sử dụng bộ khuôn của ví dụ thử nghiệm này, đường hàn hoàn toàn không được thấy bằng cách kiểm tra bằng kính hiển vi tương tự bằng kính hiển vi laze.

Ví dụ thử nghiệm trong đó sự đúc được cải thiện về chất lượng bề ngoài và việc đúc được điều chỉnh về độ cong vênh được thực hiện đồng thời

Bộ khuôn theo sáng chế có kết cấu trong đó các bộ phận gia nhiệt bằng điện dưới dạng các nguồn nhiệt được lắp trực tiếp trong bộ khuôn. Bởi vậy, sự điều chỉnh nhiệt độ không chỉ được thực hiện trong quá trình phun mà còn trong các bước làm nguội và duy trì áp lực. Ngoài ra, vì các bộ phận gia nhiệt thực hiện sự điều chỉnh nhiệt độ độc lập với nhau, các thay đổi xuất hiện với mức cong vênh khi nhiệt độ được thay đổi trong quy trình đúc.

Fig.12 thể hiện sản phẩm đúc mà được đúc bằng bộ khuôn được thể hiện trên Fig.10. Sản phẩm đúc này là một ví dụ theo sáng chế, trong đó sự đúc không môi hàn (sự đúc cải thiện chất lượng bề ngoài) và sự đúc điều chỉnh độ cong vênh được thực hiện đồng thời. Sản phẩm đúc có độ dài 168 mm, độ rộng 7,5 mm, và độ dày nằm trong khoảng từ 0,7 đến 2,2 mm. Mỗi một cửa bên, tức là tổng số hai cửa bên, được bố trí ở các đầu theo chiều dọc tương ứng, và vật liệu đúc là PMMA {tức là nhựa poly(metyl metacrylat)}.

Trong sản phẩm đúc 1, phần gạch chéo la có độ rộng 1.6 mm và phần gạch chéo lb có độ rộng 3,2 mm, mỗi phần được thể hiện theo hình vẽ mặt cắt đứng theo chiều ngang trên Fig.11, có các hình dạng như vậy để chịu tác động bởi việc làm nguội qua bốn mặt bao gồm cả mặt bên, và tạo ra một nửa hoặc lớn hơn theo thể tích của toàn bộ sản phẩm đúc.

Khía cạnh này được phân tích bằng CAE (phương pháp được trợ giúp bằng máy tính), thấy rằng phần la có mức co hoặc co ngót

nhỏ vì sự hóa rắn dưới áp lực cao bởi việc làm nguội qua bốn mặt, và phần lb có mức co hoặc co ngót lớn gây ra bởi sự hóa rắn chậm do độ rộng lớn hơn so với phần la, cho dù việc làm nguội được thực hiện qua mặt bên. Bởi vậy, độ cong vênh được dự đoán diễn ra, do khác biệt về mức co hoặc co ngót giữa các phần la và lb. Để khắc phục vấn đề này, sự điều chỉnh nhiệt độ bởi các bộ phận gia nhiệt bằng điện 21 và 22 được sử dụng, để cố làm giảm hoặc loại bỏ chênh lệch về mức co hoặc co ngót giữa các phần la và lb.

Trước tiên, việc đúc thông thường được thực hiện bởi bộ khuôn hoàn chỉnh. Do vậy, mức cong vênh 0,3 mm được tạo ra theo hướng như được thể hiện trên Fig.16, để tạo ra kết quả phù hợp với phân tích CAE. Tiếp đó, các bộ phận gia nhiệt bằng điện 21 và 22, như được thể hiện trên Fig.10, được chia thành bốn vùng gia nhiệt (1), (2), (3), và (4), như được thể hiện trên Fig.11, để điều chỉnh. Bằng cách thay đổi các thiết lập trong bộ phận điều chỉnh, các điều kiện được thay đổi, vì vậy việc làm nguội và hóa rắn ở vùng gia nhiệt (1) và vùng gia nhiệt (3) được thúc đẩy ở nhiệt độ thấp để ngăn chặn sự co hoặc co ngót, và việc làm nguội và hóa rắn ở vùng gia nhiệt (2) và vùng gia nhiệt (4) được trì hoãn ở nhiệt độ cao để thúc đẩy sự co hoặc co ngót. Do vậy sự thay đổi độ cong vênh được thấy, và cuối cùng mức cong vênh được giảm đến 0 mm. Mỗi một chu kỳ đúc cơ bản là giống như trong ví dụ thử nghiệm nêu trên.

Fig. 14 là đồ thị thể hiện quan hệ giữa lịch sử nhiệt độ bề mặt hốc và quy trình đúc. Fig.15 là đồ thị thể hiện các giá trị đo được thực sự của lịch sử nhiệt độ bề mặt hốc ở các vùng điều chỉnh tương ứng. Các giá trị này thể hiện các chênh lệch nhiệt độ nhờ đó độ cong vênh mà có thể xuất hiện theo hướng kẹp khuôn và độ cong vênh mà có thể xuất hiện theo hướng vuông góc với hướng kẹp khuôn có thể được điều chỉnh đồng thời, trong khi khoảng nhiệt độ yêu cầu cho việc đúc không mỗi hàn (cải thiện chất lượng bề ngoài)

được duy trì. Ngoài ra, đã xác nhận rằng, bằng cách đảo ngược chênh lệch nhiệt độ, độ cong vênh có thể được tạo ra để xuất hiện theo hướng cong vênh như được thể hiện trên Fig.16.

Trên đây đã mô tả các phương án của sáng chế, sáng chế không bị giới hạn ở các phương án được mô tả này, trừ khi có quy định khác, phạm vi của sáng chế được nêu trong yêu cầu bảo hộ dưới đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Bộ khuôn đúc nhựa tổng hợp (10) bao gồm miếng đệm khuôn có khoảng trống hốc (25); và đế khuôn (13, 14) đỡ miếng đệm khuôn, bộ khuôn (10) tạo ra sản phẩm đúc mà bề mặt của nó được tái tạo từ bề mặt hốc (28, 29), bằng cách nạp nhựa nóng chảy vào khoảng trống hốc (25), khác biệt biệt ở chỗ:

miếng đệm khuôn được chia thành miếng đệm trước (15, 17) có bề mặt hốc (28, 29) và miếng đệm sau (16, 18) không có bề mặt hốc; rãnh (19, 20) đi qua vị trí ở vùng lân cận bề mặt hốc (28, 29) được tạo ra trong miếng đệm trước (15, 17), rãnh (19, 20) kéo dài từ phía mặt sau của miếng đệm trước (15, 17) về phía bề mặt hốc (28, 29); gờ nhô ra được tạo ra trên miếng đệm sau (16, 18); bộ phận gia nhiệt bằng điện (21, 22) được chứa trong rãnh (19, 20); khi miếng đệm trước (15, 17) và miếng đệm sau (16, 18) được lắp với nhau, bộ phận gia nhiệt bằng điện (21, 22) được ép bởi mũi của gờ (23, 24) lắp vào trong rãnh (19, 20) sao cho phần gia nhiệt bằng điện (21, 22) được cố định trong sự tiếp xúc gần với phần sâu nhất của rãnh (19, 20); bộ phận gia nhiệt bằng điện (21, 22) được chia thành các hệ thống;

đường dẫn chất lưu (26, 27) dùng cho môi trường làm nguội được bố trí để làm nguội mỗi miếng đệm khuôn bằng cách cấp nước làm nguội vào đó;

bộ phận điều chỉnh (40) được bố trí để điều chỉnh sự nhiễm điện của các bộ phận gia nhiệt bằng điện (21, 22) của các hệ thống tương ứng độc lập với nhau, nhờ đó điều chỉnh nhiệt độ trong mỗi vùng điều chỉnh một cách khác nhau trong toàn bộ quy trình đúc bao gồm bước làm nguội dưới áp lực không đổi, trong đó việc gia nhiệt bằng bộ phận gia nhiệt bằng điện (21, 22) được tiến hành trong khi làm nguội bằng nước làm nguội;

hốc được chia thành các vùng điều chỉnh trong đó chênh lệch nhiệt độ cần được tạo ra, theo các hình dạng và chiều dày của các phần sản phẩm đúc tương ứng;

khi làm nguội và hóa rắn nhựa nóng chảy nạp vào khoảng trống hốc (25) của bộ khuôn (10), bộ phận điều chỉnh (40) làm cho nhiệt độ được làm tăng bởi bộ phận gia nhiệt bằng điện (21, 22) trong một vùng của vùng điều chỉnh mà kim hãm sự co hoặc co ngót sản phẩm đúc thấp hơn so với nhiệt độ được làm tăng bởi bộ phận gia nhiệt bằng điện (21, 22) trong một vùng của vùng điều chỉnh mà thúc đẩy sự co hoặc co ngót của sản phẩm đúc, hoặc bộ phận điều chỉnh (40) làm cho nhiệt độ được làm tăng bởi bộ phận gia nhiệt bằng điện (21, 22) trong một vùng của vùng điều chỉnh mà thúc đẩy sự co hoặc co ngót sản phẩm lớn hơn so với nhiệt độ được làm tăng bởi bộ phận gia nhiệt bằng điện (21, 22) trong một vùng của vùng điều chỉnh mà kim hãm sự co hoặc co ngót của sản phẩm đúc,

chênh lệch nhiệt độ giữa các vùng điều chỉnh được điều chỉnh ở một mức chênh lệch nhiệt độ để điều chỉnh đồng thời sự cong vênh mà sẽ xuất hiện theo hướng kẹp khuôn của sản phẩm đúc và sự cong vênh sẽ xuất hiện vuông góc với hướng kẹp khuôn; và

nhiệt độ được làm tăng được thiết lập ở nhiệt độ mà ở đó đường hàn trong sản phẩm đúc được ngăn không cho xuất hiện.

2. Bộ khuôn đúc nhựa tổng hợp theo điểm 1, trong đó bộ phận gia nhiệt bằng điện (21, 22) là loại ống mỏng có đường kính 4 mm hoặc nhỏ hơn có mức tự do cao trong việc tạo hình linh hoạt.

FIG. 1

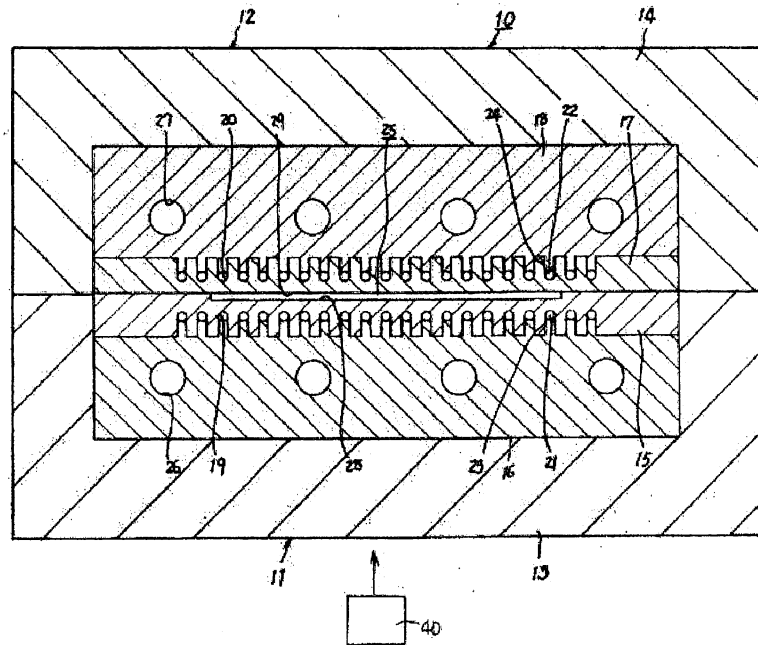


FIG. 2

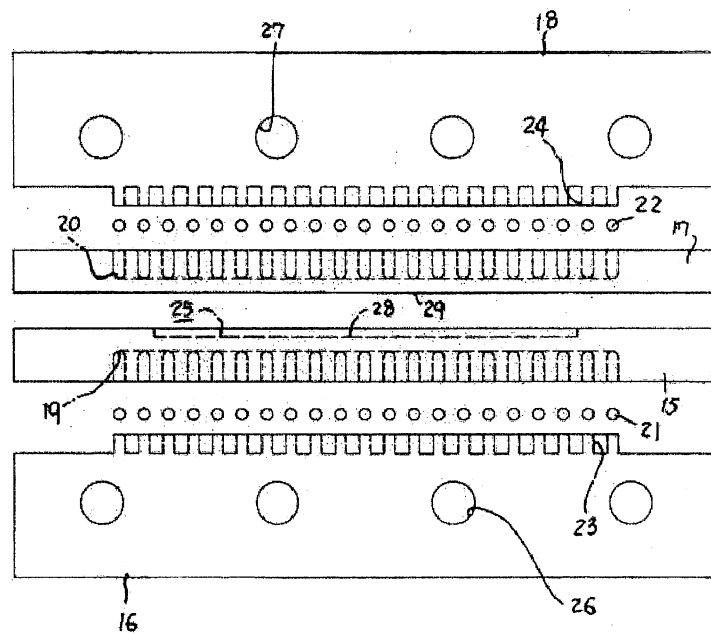


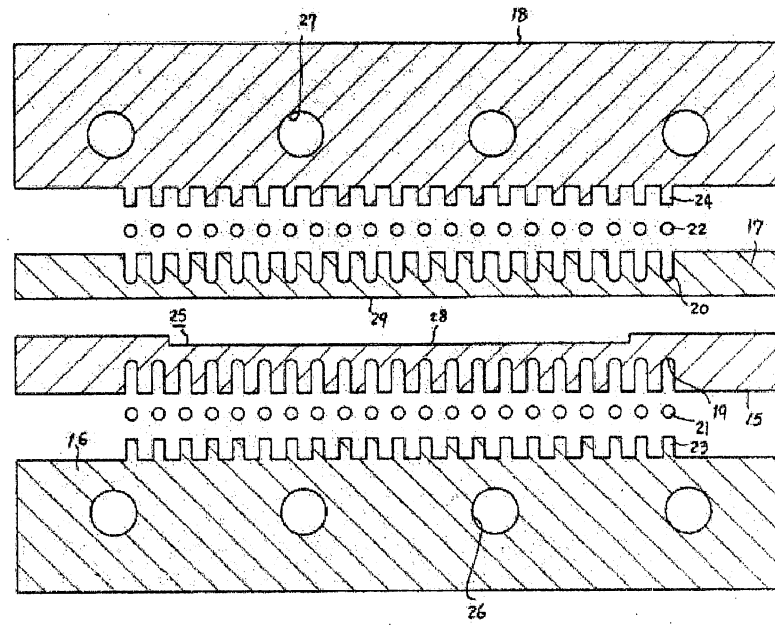
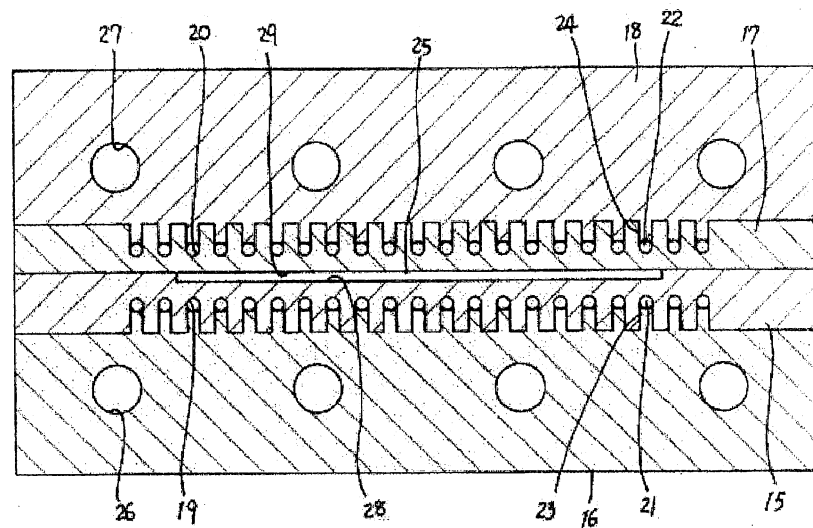
FIG. 3**FIG. 4**

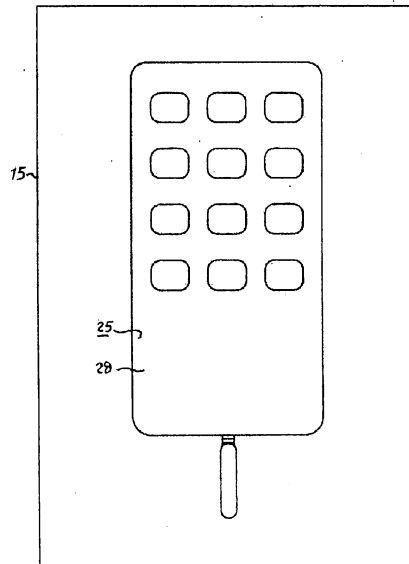
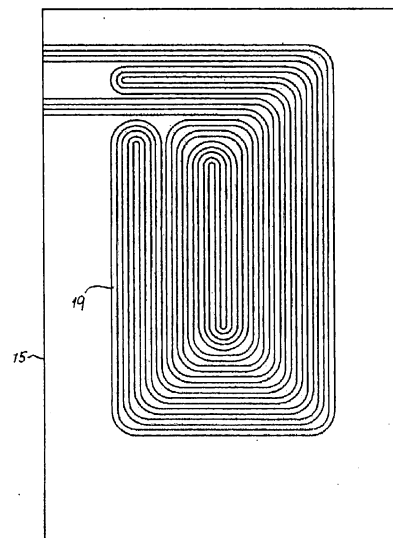
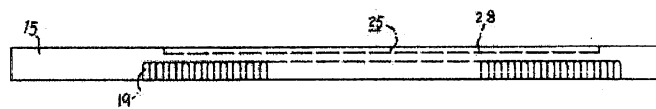
FIG. 5**FIG. 6****FIG. 7**

FIG. 8

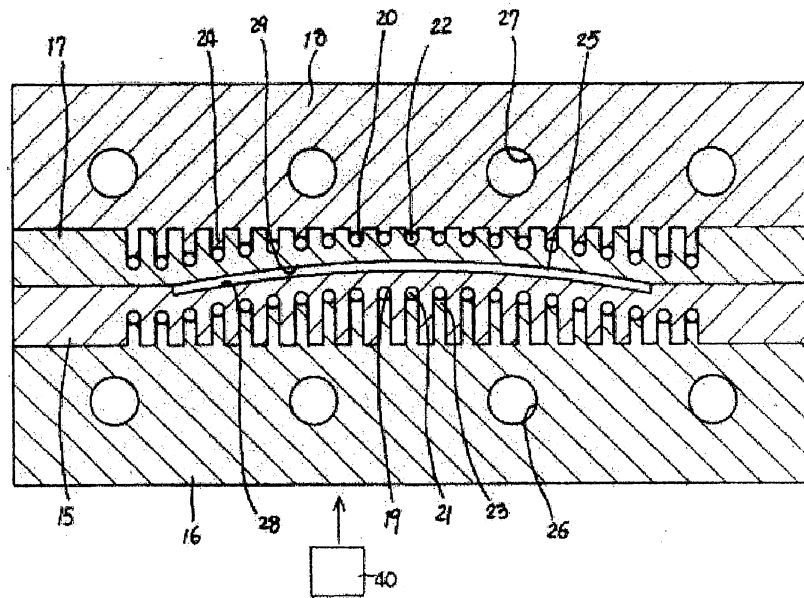


FIG. 9

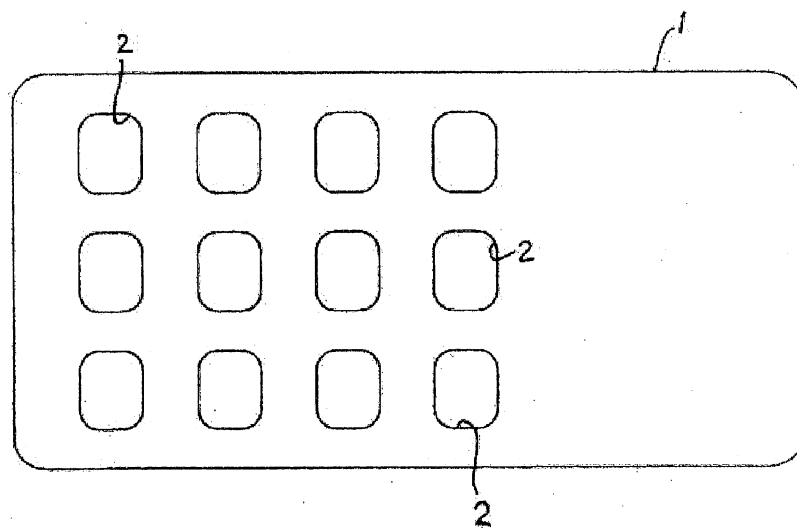
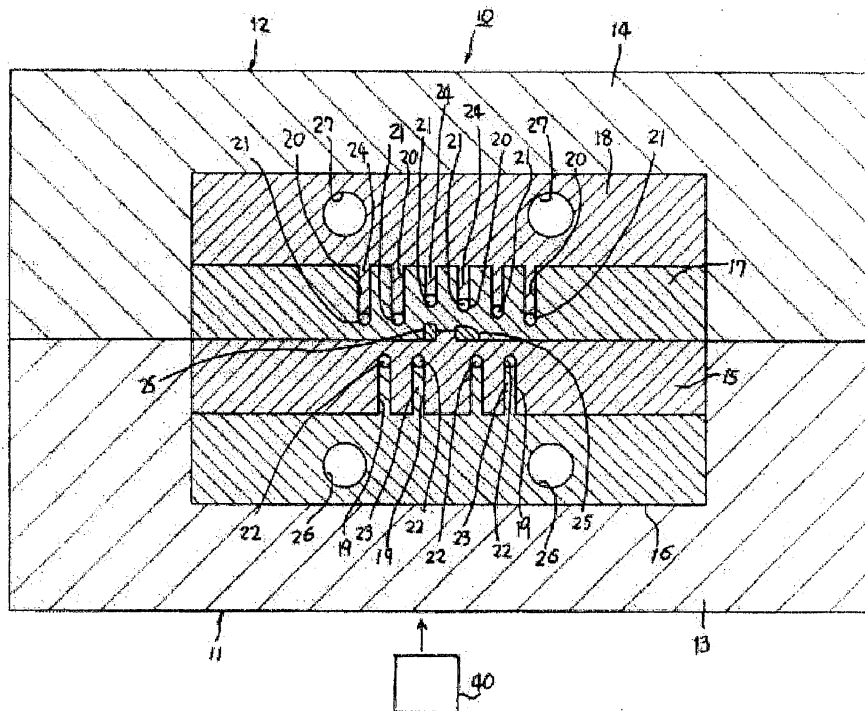
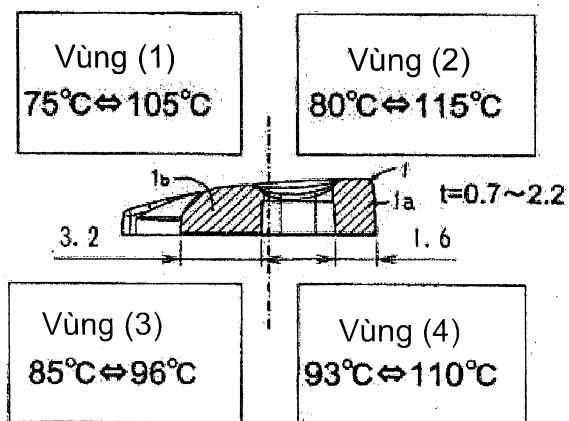
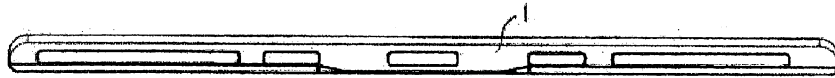
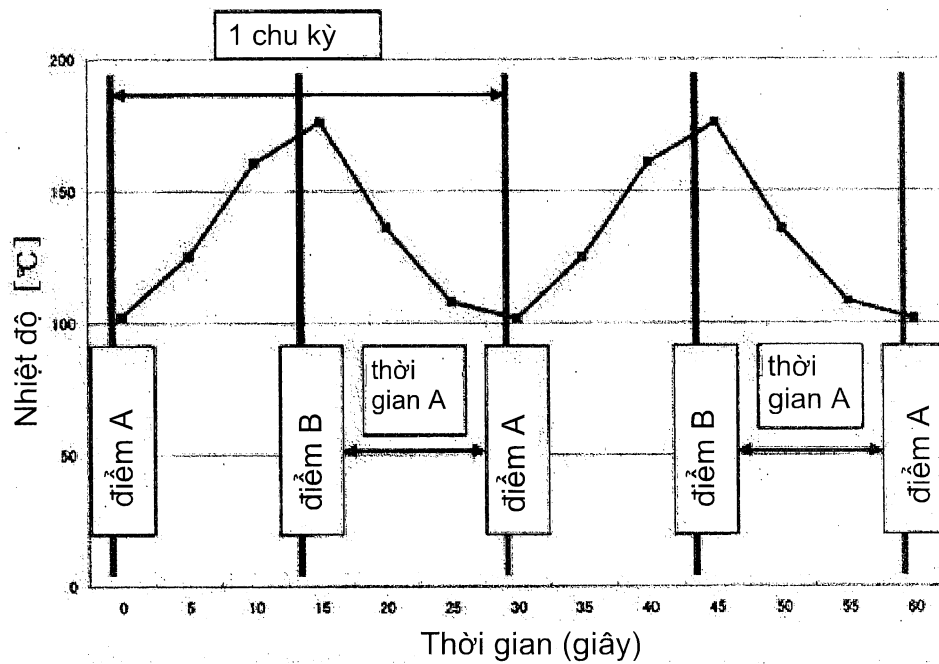


FIG. 10**FIG. 11**

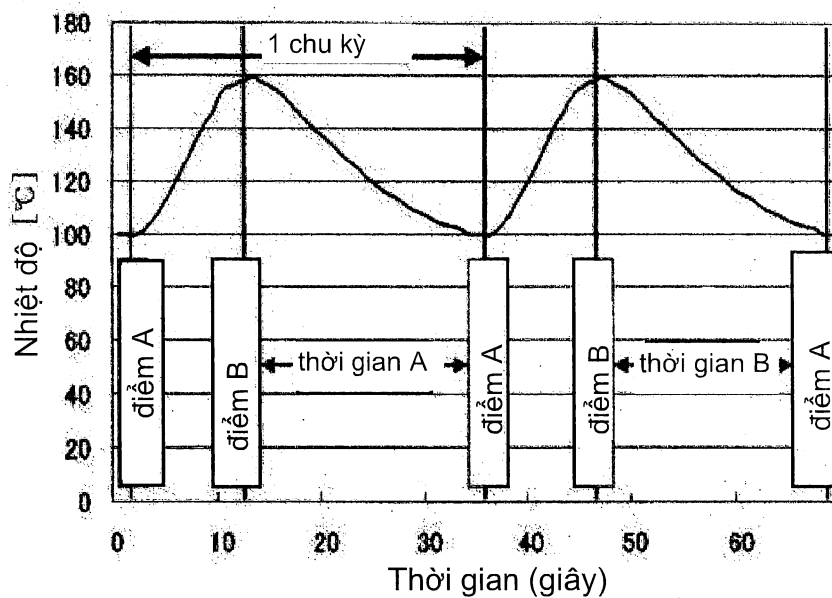
Mặt cắt của sản phẩm đúc và các vùng điều chỉnh

Biện pháp chống cong vênh theo hướng (hướng Y) vuông góc với hướng kẹp đúc

Các vùng (2) và (4) là hiệu quả hơn so với các vùng (1) và (3) tương ứng

FIG. 12**FIG. 13**

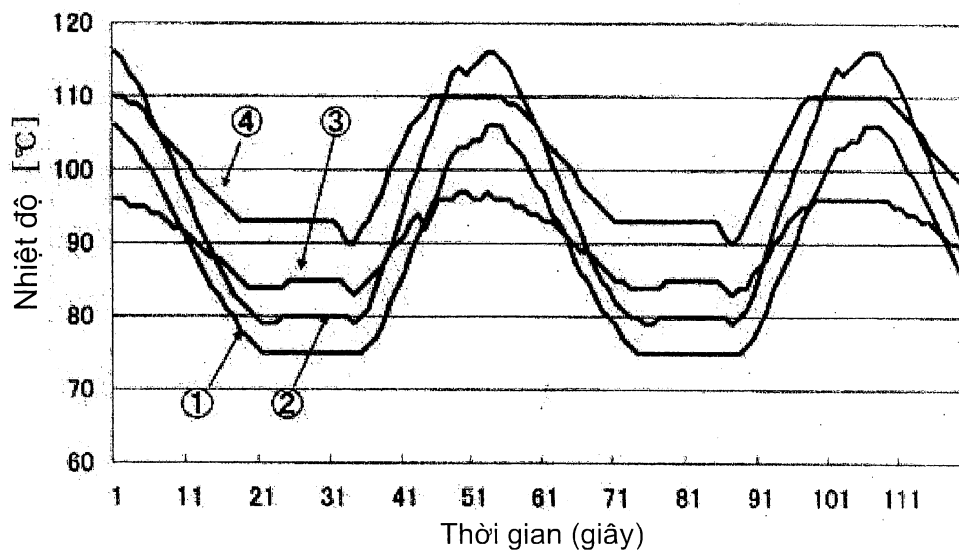
Điểm A: điểm giải phóng kẹp khuôn và điểm bắt đầu gia nhiệt
 Điểm B: điểm hoàn tất kẹp khuôn và điểm dừng gia nhiệt
 Thời gian A: thời gian làm nguội sản phẩm đúc

FIG. 14

Điểm A: điểm giải phóng kẹp khuôn và điểm bắt đầu gia nhiệt

Điểm B: điểm hoàn tất kẹp khuôn và điểm dừng gia nhiệt

Thời gian A: thời gian làm nguội sản phẩm đúc

FIG. 15

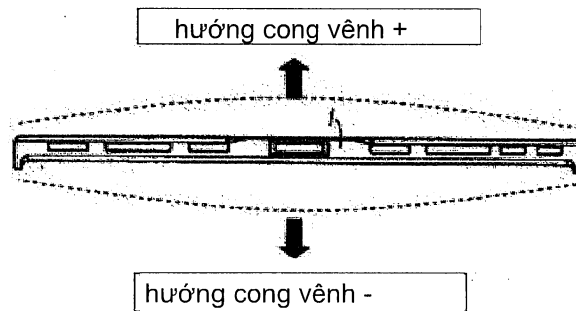
Lịch sử nhiệt độ bề mặt hốc của các vùng tương ứng trong đó các biện pháp chống cong vênh và đường hàn được áp dụng đồng thời

FIG. 16

Cụm khuôn thông thường: độ cong vênh + 0,3

Cụm khuôn theo sáng chế: độ cong vênh +/- 0

*cong vênh theo hướng ngược lại là có thể thực hiện được phụ thuộc vào sự thiết lập điều kiện



Cong vênh theo hướng (hướng Y) vuông góc với hướng kẹp khuôn

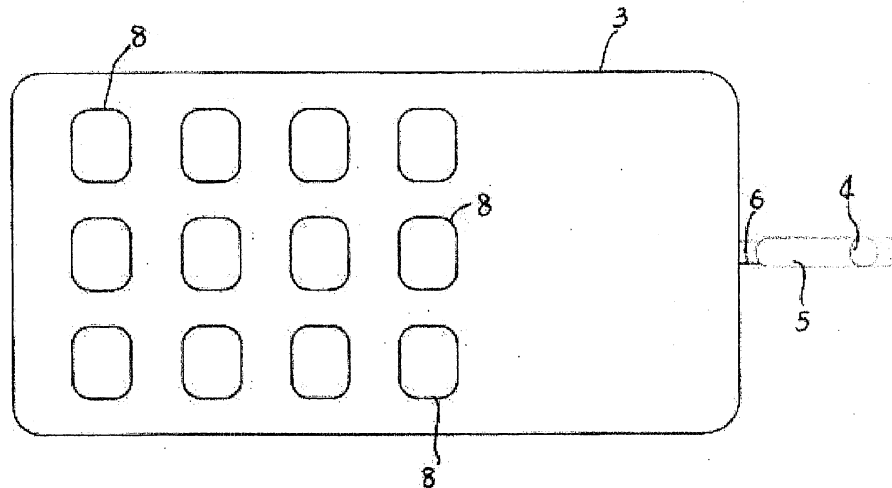
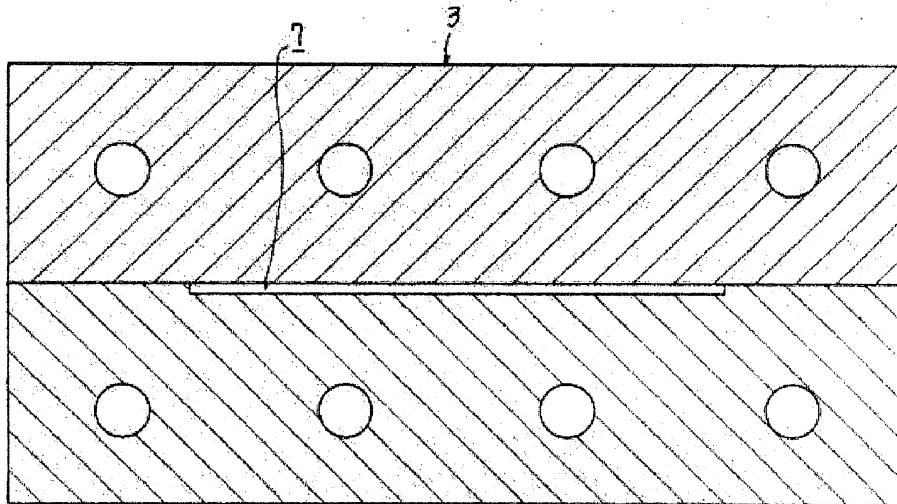
FIG. 17

FIG. 18**FIG. 19**