



(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)



1-0034562

(51)⁸ B22D 41/50

(13) B

(21) 1-2018-01922

(22) 08/11/2016

(86) PCT/EP2016/076917 08/11/2016

(87) WO 2017/080972 18/05/2017

(30) 15193977.4 10/11/2015 EP

(45) 25/01/2023 418

(43) 27/08/2018 365A

(73) VESUVIUS USA CORPORATION (US)

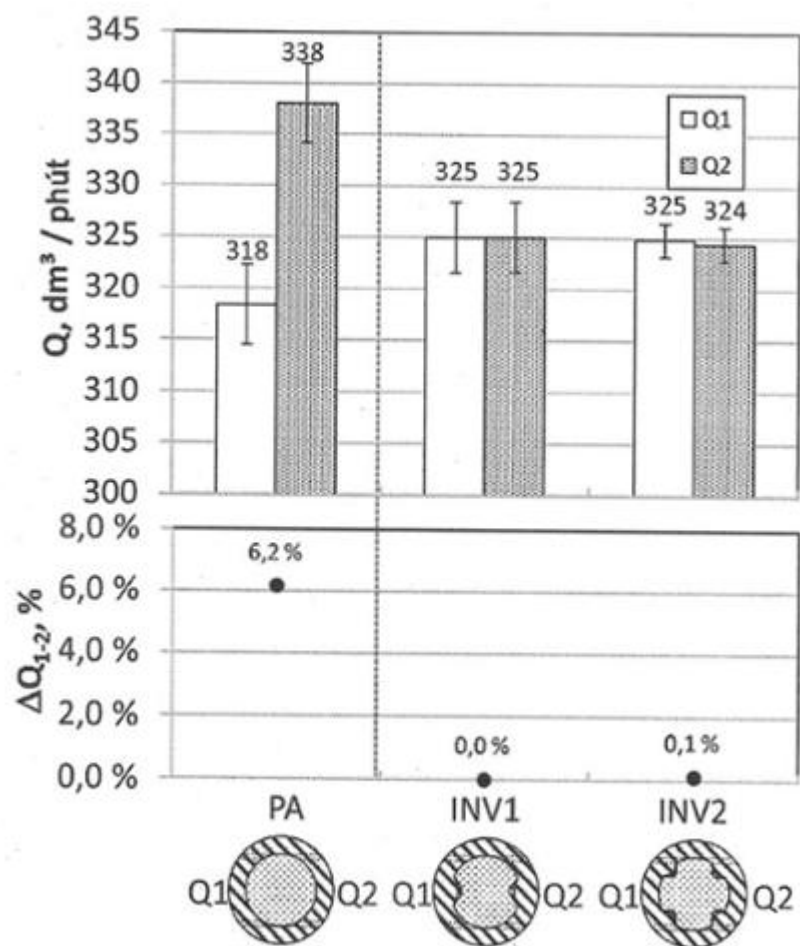
1404 Newton Drive, Champaign IL61822, United States of America

(72) Johan RICHAUD (FR); Martin KREIERHOFF (DE); Christian WARMERS (DE).

(74) Công ty cổ phần tư vấn Trung Thực (TRUNG THUC.,JSC)

(54) VỎI ĐÚC BAO GỒM CÁC MŨI LÁI DÒNG

(57) Sáng chế đề cập đến vôi đúc bao gồm phần thân dài được tạo ra bởi thành và có lỗ (1) được tạo ra bởi thành lỗ và kéo dài theo trục dọc X1 từ lỗ nạp (1u) đến đầu lỗ phía dưới (1d), lỗ này bao gồm hai cửa bên (2) đối diện nhau, mỗi cửa bên kéo dài theo hướng ngang so với trục dọc X1 từ miệng ở thành lỗ tạo ra cửa nạp (2u) liền kề với đầu lỗ phía dưới (1d) đến miệng ở thành ngoài tạo ra cửa xả (2d) mà kết nối chất lưu giữa lỗ và khí quyển bên ngoài, khác biệt ở chỗ, vôi đúc bao gồm một hoặc hai mũi lái dòng (3) nằm phía trên và ngay bên trên từng cửa nạp (2u), một hoặc hai mũi lái dòng này nhô ra khỏi thành lỗ và kéo dài từ đầu trước mũi lái dòng cách xa cửa nạp đến đầu sau mũi lái dòng ở gần cửa nạp theo toàn bộ chiều cao của mũi lái dòng (Hd) được đo song song với trục dọc X1, và trong đó diện tích mặt cắt ngang vuông góc với trục dọc X1 của mỗi mũi lái dòng tăng liên tục theo ít nhất 50% chiều cao mũi lái dòng Hd theo hướng kéo dài từ đầu trước mũi lái dòng đến đầu sau mũi lái dòng.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến các thiết bị đúc kim loại liên tục. Cụ thể, sáng chế đề cập đến vòi đúc để vận chuyển kim loại nóng chảy từ gàu chuyên đến khuôn đúc, tạo lưu lượng ra khỏi các cửa bên của vòi cả về thời gian và giữa các cửa bên đồng nhất hơn so với các vòi đúc truyền thống. Do sử dụng vòi đúc theo sáng chế, các dòng lệch và các dao động thẳng đứng của cao độ mặt khum của khuôn đúc được giảm đáng kể.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong các quy trình tạo hình kim loại liên tục, kim loại nóng chảy được vận chuyển từ thùng luyện kim này đến thùng luyện kim khác, đến khuôn đúc hoặc đến gàu chuyên. Ví dụ, như được minh họa trên Hình 1 và Hình 2, thùng rót 11 được đổ đầy kim loại nóng chảy từ lò luyện kim và được vận chuyển đến gàu chuyên 10 qua ống rót kín 111. Sau đó, kim loại nóng chảy có thể được đúc thông qua vòi đúc 1N từ gàu chuyên đến khuôn đúc để tạo thanh, phôi, dầm, thanh mỏng. Dòng kim loại nóng chảy ra khỏi gàu chuyên được dẫn động bởi trọng lực qua vòi đúc 1N và lưu lượng được điều khiển bằng cỡ chặn 7 hoặc cửa trượt của gàu chuyên. Cỡ chặn 7 là thanh được lắp chuyển động được ở bên trên và kéo dài đồng trục (tức là, thẳng đứng) với miệng nạp vòi đúc. Đầu của cỡ chặn liền kề với miệng nạp vòi đúc là đầu chắn và có dạng hình học đối tiếp với dạng hình học của miệng nạp này sao cho khi cả hai tiếp xúc với nhau thì miệng nạp vòi đúc bị bịt kín. Lưu lượng kim loại nóng chảy ra khỏi gàu chuyên và chảy vào khuôn đúc được điều khiển bằng cách di chuyển lên và xuống liên tục cỡ chặn để điều khiển không gian giữa đầu chắn và miệng nạp vòi đúc.

Việc điều khiển lưu lượng Q của kim loại nóng chảy qua vòi đúc rất quan trọng bởi vì sự biến đổi bất kỳ của lưu lượng cũng sẽ gây ra các biến đổi tương ứng của cao độ mặt khum 200m của kim loại nóng chảy được tạo hình trong khuôn đúc 100. Cao độ mặt khum tĩnh phải đạt được vì các lý do sau đây. Xi tron lỏng được tạo nhân tạo bằng cách làm nóng chảy bột chuyên dụng trên mặt khum của tấm sàn nhà đang được tạo, được phân phối dọc theo thành của khuôn đúc khi dòng chảy chảy đến. Nếu cao độ mặt khum khác nhau quá mức, xi tron có xu hướng đọng lại trong các phân bị vồng xuống nhất của mặt khum lượn sóng, làm để hở vùng đỉnh của mặt khum, dẫn đến xi tron

không được phân phối hoặc phân phối không đều, ảnh hưởng tiêu cực đến độ mòn khuôn đúc và bề mặt của chi tiết kim loại được tạo. Ngoài ra, cao độ mặt khum khác nhau quá mức cũng làm tăng nguy cơ xỉ trơn bị kẹt lại bên trong chi tiết kim loại đang được đúc, mà điều này chắc chắn ảnh hưởng tiêu cực đến chất lượng của sản phẩm. Cuối cùng, sự biến đổi cao độ mặt khum bất kỳ làm tăng tốc độ mài mòn của các thành chịu lửa của vôi đúc, do vậy làm giảm tuổi thọ hoạt động của vôi này.

Nói chung, vôi đúc 1N bao gồm phần thân dài được tạo bởi thành ngoài và có lỗ 1 được tạo bởi thành lỗ và kéo dài theo trục dọc X1 từ lỗ nạp 1u đến đầu lỗ phía dưới 1d. Để đổ đều vào khuôn đúc, các vôi đúc thường bao gồm hai cửa bên 2 đối diện nhau, mỗi cửa bên kéo dài theo hướng ngang so với trục dọc X1 này từ miệng ở thành lỗ tạo ra cửa nạp 2u liền kề với đầu lỗ phía dưới 1d đến miệng ở thành ngoài tạo ra cửa xả (2d) mà kết nối chất lưu giữa lỗ và khí quyển bên ngoài; khi sử dụng, khí quyển bên ngoài do khoang đúc tạo ra.

Do các điều kiện dòng chất lưu phức tạp trong vôi đúc, với nguy cơ không ổn định tại lớp biên tiếp giáp với thành lỗ có thể khiến cho dòng kim loại tách khỏi thành lỗ, và nguy cơ tạo thành các vùng chết bên trong lỗ nơi mà lưu lượng thấp hơn đáng kể so với lưu lượng tại các phần khác của lỗ, sự biến thiên thường xuyên được quan sát thấy trong lưu lượng Q của kim loại nóng chảy ra khỏi các cửa bên dưới dạng hàm thời gian, đồng thời sự biến thiên này cũng xảy ra giữa hai cửa bên. Hình 3 so sánh lưu lượng Q1 chảy ra từ cửa bên thứ nhất (các cột màu sng) với lưu lượng Q2 chảy ra từ cửa bên đối diện (các cột màu tối); và đồng thời biểu thị sự biến thiên tương đối, $\Delta Q_{1-2} = |Q1 - Q2| / \text{MIN}(Q1, Q2)$, trong đó $\text{MIN}(Q1, Q2)$ là trị số thấp nhất của Q1 và Q2 của vôi đúc đã cho. Vôi đúc có nhãn là PA (vôi thứ nhất bên trái trên trục hoành), là vôi đúc có hai cửa bên dạng thông thường, có lỗ hình trụ. Có thể thấy rằng $Q1 = 318 \text{ dm}^3/\text{phút}$ là trị số thấp hơn đáng kể ($\Delta Q_{1-2} = 6,2\%$) so với $Q2 = 338 \text{ dm}^3/\text{phút}$. Mẫu hình dòng bất đối xứng này giữa hai cửa bên đối diện nhau biểu thị các vấn đề về sự không ổn định của dòng chảy trong vôi đúc. Điều này có thể dẫn đến việc khuôn đúc được đổ không đều và mặt khum của tấm sản phẩm nằm ở một bên của vôi đúc thấp hơn so với bên còn lại, với nguy cơ chất bôi trơn bị đưa vào tấm kim loại đang hóa rắn. Sự chênh lệch về dòng khum ở từng bên của vôi đúc chìm sẽ tạo nên các xoáy và gợn sóng. Kết quả là, nhiệt độ sẽ không được phân phối đều.

Sáng chế đề xuất giải pháp cho phép ổn định dòng chảy kim loại nóng chảy trong lỗ của vòi đúc và, cụ thể là, khi chảy vào các cửa bên. Lợi ích này và các lợi ích khác của sáng chế sẽ được mô tả trong các phần tiếp theo của bản mô tả sáng chế.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Phạm vi bảo hộ của sáng chế được tạo ra bởi các điểm yêu bảo hộ độc lập. Các phương án ưu tiên được tạo ra bởi các điểm yêu cầu bảo hộ phụ thuộc. Cụ thể, sáng chế đề cập đến vòi đúc có phần thân dài được tạo ra bởi thành và có lỗ được tạo ra bởi thành lỗ và kéo dài theo trục dọc X1 từ lỗ nạp đến đầu lỗ phía dưới 1d, lỗ này bao gồm hai cửa bên đối diện nhau, mỗi cửa bên kéo dài theo hướng ngang so với trục dọc X1 từ miệng ở thành lỗ tạo ra cửa nạp liền kề với đầu lỗ phía dưới đến miệng ở thành ngoài tạo ra cửa xả mà kết nối chất lưu giữa lỗ và khí quyển bên ngoài. Vòi đúc theo sáng chế có thể có nhiều hơn hai cửa bên. Ví dụ, vòi này có thể bao gồm 4 cửa bên đối diện với nhau theo từng cặp. Vòi đúc theo sáng chế khác biệt ở chỗ một hoặc hai mũi lái dòng nhô ra khỏi thành lỗ ở phía trước và ngay bên trên từng cửa nạp, và kéo dài từ đầu trước mũi lái dòng cách xa cửa nạp đến đầu sau mũi lái dòng ở gần cửa nạp theo toàn bộ chiều cao của mũi lái dòng, H_d , được đo song song với trục dọc X1, và trong đó diện tích mặt cắt ngang vuông góc với trục dọc X1 của mỗi mũi lái dòng tăng liên tục theo ít nhất 50% chiều cao mũi lái dòng H_d theo hướng kéo dài từ đầu trước mũi lái dòng đến đầu sau mũi lái dòng.

Theo phương án ưu tiên, diện tích mặt cắt ngang vuông góc với trục dọc X1 của mỗi mũi lái dòng có dạng và được duy trì là hình tam giác hoặc hình thang theo ít nhất 50% chiều cao mũi lái dòng H_d . Diện tích mặt cắt ngang vuông góc với trục dọc X1 của mỗi mũi lái dòng tốt hơn là tăng liên tục từ đầu trước mũi lái dòng theo ít nhất 80%, tốt hơn là theo ít nhất 90%, tốt hơn là theo 100% chiều cao của mũi lái dòng H_d .

Để tối ưu hóa chức năng lái dòng của mũi lái dòng, tốt hơn là đầu sau mũi lái dòng của mỗi mũi lái dòng cách cửa nạp một khoảng cách là h , trong đó h được đo theo trục dọc X1, và có trị số nằm trong khoảng từ 0 đến H , tốt hơn là từ 0 đến $H/2$, trong đó H là chiều cao tối đa của cửa nạp tương ứng được đo theo thành lỗ song song với trục dọc X1.

Trong một phương án, mỗi mũi lái dòng bao gồm bề mặt bên thứ nhất và thứ hai, phẳng và có chu vi hình tam giác hoặc hình thang, và cùng nhau tạo thành góc α , với độ lớn của góc nằm trong khoảng từ 70° đến 160° . Theo phương án này, mỗi bề mặt

trong bề mặt bên thứ nhất và thứ hai đã nêu bao gồm cạnh thoáng cách xa thành lỗ, và đối với đường cắt bất kỳ dọc theo mặt phẳng vuông góc với trục dọc X1 cắt thành bên của mũi lái dòng, đường thẳng bắt nguồn từ cạnh thoáng và kéo dài vuông góc với ít nhất một bề mặt trong bề mặt bên thứ nhất và thứ hai của mỗi mũi lái dòng tốt hơn là cắt mặt phẳng trung gian P1 tại mặt cắt nằm giữa trục dọc X1 và chu vi ngoài được xác định bởi thành vôi đúc, trong đó mặt phẳng trung gian P1 được xác định là mặt phẳng chứa trục dọc X1 và vuông góc với đường đi qua trọng tâm của các cửa nạp của hai cửa bên đối diện nhau.

Theo phương án này, mỗi mũi lái dòng có thể bao gồm bề mặt giữa là phẳng và có chu vi hình tam giác, hình chữ nhật hoặc hình thang, và nằm giữa bề mặt bên thứ nhất và thứ hai, kết nối các bề mặt này tại các cạnh thoáng tương ứng của chúng. Ở đường cắt dọc theo mặt phẳng Π_n vuông góc với bề mặt giữa phẳng và song song với trục dọc X1, bề mặt giữa phẳng tạo góc β với hình chiếu vuông góc của trục dọc X1 trên mặt phẳng Π_n , trong đó β nằm trong khoảng từ 1° đến 15° , tốt hơn là từ 2° đến 8° .

Theo phương án khác, các cạnh thoáng của bề mặt bên thứ nhất và thứ hai kết nối với nhau để tạo thành gờ thẳng. Ở đường cắt dọc theo mặt phẳng Π_b bao gồm gờ thẳng đã nêu và chia đôi góc α được tạo bởi bề mặt bên thứ nhất và thứ hai, gờ nổi thẳng tốt hơn là tạo góc γ với hình chiếu vuông góc của trục dọc X1 trên mặt phẳng Π_b , trong đó γ nằm trong khoảng từ 1° đến 15° , tốt hơn là từ 2° đến 8° .

Theo phương án ưu tiên, vôi đúc bao gồm hai mũi lái dòng phía trên mỗi cửa nạp. Hai mũi lái dòng này tốt hơn là tiếp giáp với mỗi cửa bên. Đối với đường cắt bất kỳ dọc theo mặt phẳng vuông góc với trục dọc X1 cắt thành bên thứ nhất và thứ hai của mũi lái dòng,

- đường thẳng thứ nhất bắt nguồn từ cạnh thoáng, và kéo dài vuông góc với bề mặt bên thứ nhất của mỗi mũi lái dòng tốt hơn là cắt mặt phẳng trung gian P1 tại mặt cắt nằm giữa trục dọc X1 và chu vi ngoài, trong đó P1 được xác định như phần trên, và
- đường thẳng thứ hai bắt nguồn từ cạnh thoáng, và kéo dài vuông góc với bề mặt bên thứ hai của mỗi mũi lái dòng tốt hơn là cắt mặt phẳng đi

qua tâm P2 tại mặt cắt nằm giữa trục dọc X1 và chu vi ngoài, trong đó mặt phẳng đi qua tâm P2 bao gồm trục dọc X1 và vuông góc với P1.

Theo phương án khác, vòi đúc bao gồm một mũi lái dòng phía trên mỗi cửa nạp. Tốt hơn là, một mũi lái dòng này tiếp giáp với cửa dòng chảy tương ứng. Đối với đường cắt bất kỳ dọc theo mặt phẳng vuông góc với trục dọc X1 cắt thành bên thứ nhất và thứ hai của mũi lái dòng, các đường thẳng bắt nguồn từ các cạnh thoáng và kéo dài vuông góc với bề mặt bên thứ nhất và thứ hai của mỗi mũi lái dòng tốt hơn là cắt mặt phẳng trung gian P1 tại đoạn thứ nhất và thứ hai nằm tại hai bên của trục dọc X1, và nằm giữa trục dọc X1 và chu vi ngoài.

Vòi đúc theo sáng chế cũng có thể bao gồm hai cửa mép nhô ra khỏi thành lỗ và kéo dài lên phía trên từ đầu lỗ phía dưới (2d) đến phía trên cao độ của cửa nạp, và hai cửa mép quay vào nhau và nằm giữa các cửa nạp của hai cửa bên.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sáng chế theo các phương án khác nhau được minh họa trên các hình vẽ từ Hình vẽ kèm theo:

Hình 1 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện thiết bị đúc kim loại liên tục;

Hình 2 trong đó Hình 2a là hình vẽ thể hiện chi tiết của thiết bị trên Hình 1, minh họa vòi đúc kết nối với gàu chuyên và được gài khớp một phần vào khuôn đúc và Hình 2b là hình phối cảnh thể hiện vòi đúc;

Hình 3 là hình vẽ dạng biểu đồ thể hiện so sánh các lưu lượng Q1 và Q2 giữa cửa bên thứ nhất và cửa còn lại của vòi đúc thông thường của giải pháp kỹ thuật đã biết (PA) và hai phương án của sáng chế (INV1, INV2);

Hình 4 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện vòi đúc theo phương án thứ nhất của sáng chế bao gồm hai mũi lái dòng;

Hình 5 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện vòi đúc phương án khác của sáng chế bao gồm hai mũi lái dòng và hai cửa mép;

Hình 6 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện vòi đúc theo phương án khác của sáng chế bao gồm bốn mũi lái dòng;

Hình 7 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện vôi đúc theo phương án khác của sáng chế bao gồm bốn mũi lái dòng và hai cửa mép;

Hình 8 là hình vẽ phối cảnh được cắt thể hiện của vôi đúc trên Hình 6;

Hình 9 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện mũi lái dòng theo các phương án khác nhau của sáng chế;

Hình 10 là hình vẽ mặt cắt theo mặt phẳng vuông góc với X1 theo hai phương án, minh họa mặt cắt ngang của các mũi lái dòng;

Hình 11 là hình vẽ mặt cắt bên với ba đường cắt dọc theo các mặt phẳng vuông góc với trục dọc X1, trong đó Hình 11(a) thể hiện các mũi lái dòng của vôi đúc theo phương án thứ nhất của sáng chế và Hình 11(b) thể hiện các mũi lái dòng của vôi đúc theo phương án thứ hai của sáng chế.

Sáng chế không bị hạn chế trong các phương án được minh họa trên các hình vẽ từ Hình vẽ. Theo đó, cần hiểu rằng các đặc trưng được đề cập trong các điểm yêu cầu bảo hộ được đi kèm các ký hiệu chỉ dẫn, các ký hiệu này chỉ có mục đích làm rõ thêm các điểm yêu cầu bảo hộ và không nhằm hạn chế phạm vi các điểm yêu cầu bảo hộ.

Mô tả chi tiết sáng chế

Như được thể hiện trên Hình 1 và Hình 2, sáng chế đề cập đến các vôi đúc 1N dùng để vận chuyển kim loại nóng chảy 200 từ gàu chuyên 10 đến khuôn đúc 100. Các vôi đúc theo sáng chế tạo nên dòng kim loại nóng chảy đồng nhất và ổn định hơn chảy vào khuôn đúc, với cao độ mặt khum 200 m theo chiều dọc được tạo trong khuôn đúc tại bề mặt trên của kim loại nóng chảy được duy trì ổn định trong nguyên công đúc.

Vôi đúc theo sáng chế là loại bao gồm phần thân dài được tạo ra bởi thành và có lỗ 1 được tạo ra bởi thành lỗ và kéo dài theo trục dọc X1 từ lỗ nạp 1u đến đầu lỗ phía dưới (1d). Lỗ bao gồm hai cửa bên 2 đối diện nhau, mỗi cửa bên kéo dài theo hướng ngang so với trục dọc X1 từ miệng ở thành lỗ tạo ra cửa nạp 2u liền kề với đầu lỗ phía dưới 1d đến miệng ở thành ngoài tạo ra cửa xả 2dmà mà kết nối chất lưu giữa lỗ và khí quyển bên ngoài. Không khí bên ngoài là không khí bất kỳ xung quanh thành của vôi đúc ở cao độ của các cửa xả. Trong nguyên công đúc, không khí bên ngoài được định hình theo kim loại nóng chảy đổ vào khuôn đúc đến cao độ phía trên cao độ của các cửa bên (xem Hình

2(a)). Vòi đúc theo sáng chế có thể bao gồm nhiều hơn hai cửa bên đối diện nhau. Ví dụ, vòi này có thể bao gồm bốn cửa bên đối diện với nhau theo từng cặp.

Về bản chất, giải pháp theo sáng chế lắp một hoặc hai mũi lái dòng 3 nằm phía trên và ngay bên trên từng cửa nạp 2u, một hoặc hai mũi lái dòng này nhô ra khỏi thành lỗ và kéo dài từ đầu trước mũi lái dòng cách xa cửa nạp đến đầu sau mũi lái dòng ở gần cửa nạp, theo toàn bộ chiều cao của mũi lái dòng, Hd, được đo song song với trục dọc X1. Trong phạm vi bản mô tả này, thuật ngữ “*ngay bên trên*” có nghĩa là không có phần nhô ra hay lõm vào giữa đầu sau mũi lái dòng của mũi lái dòng và cửa nạp tương ứng. Tốt hơn là đầu sau mũi lái dòng tiếp giáp với cửa nạp tương ứng.

Diện tích mặt cắt ngang vuông góc với trục dọc X1 của mỗi mũi lái dòng tăng liên tục trên ít nhất 50% chiều cao của mũi lái dòng Hd theo hướng kéo dài từ đầu trước mũi lái dòng đến đầu sau mũi lái dòng. Tốt hơn làm diện tích này tăng liên tục trên ít nhất 80%, tốt hơn là ít nhất 90% Hd. Tốt nhất là diện tích này tăng liên tục trên toàn bộ 100% chiều cao mũi lái dòng Hd, như được minh họa trên các hình vẽ từ Hình 9(a) đến Hình 9(c). Hình 9(a) và Hình 9(b) thể hiện diện tích mặt cắt ngang tăng một cách tuyến tính theo toàn bộ chiều cao Hd của mũi lái dòng, trong khi Hình 9(c) thể hiện diện tích mặt cắt ngang tăng một cách liên tục, nhưng không tuyến tính. Hình 9(c) minh họa phương án trong đó tại một điểm nằm tại khoảng cách lớn hơn 50% Hd từ đầu trước mũi lái dòng, diện tích mặt cắt ngang giảm cho đến đầu sau mũi lái dòng. Trong bản mô tả này, các thuật ngữ “phía trên” và “phía dưới” được tạo ra bởi dòng chảy từ lỗ nạp (1u) hướng đến các cửa xả (2d).

Tốt hơn là, mMặt cắt ngang của mũi lái dòng theo mặt phẳng vuông góc với trục dọc có dạng và tốt hơn nếu được duy trì ở dạng hình tam giác hoặc hình thang trên ít nhất 80%, tốt hơn là trên ít nhất 90% chiều cao mũi lái dòng Hd. Theo phương án ưu tiên, mặt cắt ngang này có dạng và duy trì dạng hình tam giác hoặc hình thang theo toàn bộ chiều cao (= 100%) Hd của mũi lái dòng, như được minh họa trên các hình vẽ từ Hình 4 đến Hình 9 và Hình 11. Các mũi lái dòng như được minh họa trên Hình 9 có dạng hình học giống hình chiếc mũi, với các bề mặt bên không song song thứ nhất và thứ hai 3R, 3L kết nối với nhau để tạo gờ nổi như được minh họa trên Hình 9(b) và Hình 9(c), hoặc tạo thành cạnh trong trường hợp hai cạnh đối diện của bề mặt giữa 3C, như được minh họa trên Hình 9(a). Bề mặt giữa (3C) có thể là phẳng như được minh họa trên Hình 9(a), hoặc có thể cong như được minh họa trên Hình 9(c).

Đầu sau mũi lái dòng phải nằm ngay bên trên (hoặc phía trên) cửa nạp tương ứng. Theo phương án ưu tiên, đầu sau mũi lái dòng tiếp giáp với cửa nạp tương ứng đã nêu, tạo thành gờ nhô của cửa nạp, như được minh họa trên các hình vẽ từ Hình 4 đến Hình 8. Như được minh họa trên Hình 11(b), đầu sau mũi lái dòng cũng có thể ở ngay bên trên cửa nạp tương ứng một khoảng cách là h , trong đó, h được đo theo trục dọc $X1$, và có trị số nằm trong khoảng từ 0 đến H , tốt hơn là từ 0 đến $H/2$, trong đó H là chiều cao tối đa của cửa nạp tương ứng được đo theo thành lỗ song song với trục dọc $X1$. Nếu đầu sau mũi lái dòng nằm cách một khoảng $h > H$, hiệu quả của các mũi lái dòng nêu dưới đây trong việc làm ổn định dòng kim loại nóng chảy trước khi chảy ra khỏi lỗ qua các cửa bên 2 sẽ bị giảm. Do đó trị số khoảng cách h thấp được ưu tiên, với trị số h tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0 đến 30 mm, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0 đến 15 mm; và tốt hơn là $h = 0$, tạo ra đầu sau mũi lái dòng tiếp giáp với cửa nạp tương ứng.

Như được minh họa trên Hình 8 và Hình 10, mặt phẳng trung gian $P1$ có thể được xác định là mặt phẳng chứa trục dọc $X1$, và vuông góc với đường đi qua các trọng tâm của các cửa nạp của hai cửa bên đối diện nhau 2. Mặt phẳng đi qua tâm $P2$ có thể được xác định là mặt phẳng chứa trục dọc $X1$, và các trọng tâm của mỗi cửa nạp, $P1$, do đó vuông góc với $P2$ và bị cắt tại trục dọc $X1$.

Như được đề cập đến ở phần trên, các mũi lái dòng có dạng hình học giống chiếc mũi với các bề mặt bên thứ nhất và thứ hai 3L, 3R. Theo phương án ưu tiên, các bề mặt bên thứ nhất và thứ hai này gần như phẳng, tạo thành chu vi hình tam giác hoặc hình tứ giác với ít nhất hai cạnh không song song đối diện nhau, tốt hơn là chu vi hình thang. Các bề mặt bên thứ nhất và thứ hai đồng quy với nhau từ phía thành lỗ, tạo nên góc α nằm trong khoảng 70° đến 160° (xem Hình 9).

Mỗi bề mặt bên phẳng thứ nhất và thứ hai này bao gồm cạnh thoáng cách xa thành lỗ. Hai bề mặt bên có thể gặp nhau tại các cạnh thoáng tương ứng của chúng để tạo thành gờ nổi 3RL, mà theo minh họa trên Hình 9(b), gờ nổi này có thể thẳng hoặc ít nhất có thể bao gồm mặt cắt thẳng như được minh họa trên Hình 9(c). Mũi lái dòng này có mặt cắt ngang hình tam giác vuông góc với $X1$ và được gọi là “*mũi lái dòng hình tam giác*” theo mặt cắt ngang của nó. Theo cách khác, các bề mặt bên có thể được tách biệt bởi bề mặt giữa 3C có thể là bề mặt phẳng (xem Hình 9(a)) hoặc có thể có phần phẳng (xem Hình 9(c)), và có chu vi hình tam giác, hình chữ nhật hoặc hình thang. Bề mặt giữa ở giữa hai phía theo hai bề mặt bên thứ nhất 3R và thứ hai 3L), kết nối các bề mặt bên này tại các

cạnh thoáng tương ứng của chúng, như được minh họa trên Hình 9(a) và Hình 9(c). Mũi lái dòng này có mặt cắt ngang hình thang vuông góc với X1 và được gọi là “*mũi lái dòng hình thang*” theo mặt cắt ngang của nó. Nếu bề mặt giữa cong như được thể hiện trên Hình 9(c), mặt cắt ngang vuông góc với X1 có thể được gọi là “*gần giống hình thang*”, và mũi lái dòng này có thể được gọi là “*mũi lái dòng gần giống hình thang*”.

Như được minh họa trên Hình 9(b) và Hình 9(c), gờ nổi thẳng hoặc đoạn gờ nổi thẳng của mũi lái dòng hình tam giác không song song với thành lỗ và tạo thành đường dốc được xác định theo góc γ nằm trong khoảng từ 1° đến 15° , tốt hơn là nằm trong khoảng từ 2° đến 8° , trong đó β được đo giữa gờ nổi thẳng và hình chiếu vuông góc của trục dọc X1 trên mặt phẳng IIb, bao gồm (đoạn) gờ thẳng đã nêu và chia đôi góc α được tạo thành từ bề mặt bên thứ nhất và thứ hai (3R, 3L). Góc γ xác định đường dốc của mũi lái dòng hình tam giác giống hình chiếc mũi.

Tương tự và như được minh họa trên Hình 9(a), đường dốc của bề mặt giữa phẳng 3C hoặc phần bề mặt giữa phẳng của mũi lái dòng hình thang không song song với thành lỗ và tạo thành đường dốc được xác định theo góc β nằm trong khoảng từ 1° đến 15° , tốt hơn là nằm trong khoảng từ 2° đến 8° , trong đó β được đo giữa (phần) bề mặt giữa phẳng này và hình chiếu vuông góc của trục dọc X1, trên mặt phẳng IIc, vuông góc với bề mặt giữa phẳng 3C và song song với trục dọc X1. Góc β xác định đường dốc của mũi lái dòng hình thang giống hình chiếc mũi.

Như được minh họa trên Hình 10, tốt hơn là đối với đường cắt bất kỳ dọc theo mặt phẳng vuông góc với trục dọc X1 cắt thành bên của mũi lái dòng, đường thẳng bắt nguồn từ cạnh thoáng, và kéo dài vuông góc với ít nhất một bề mặt trong bề mặt bên thứ nhất và thứ hai của mỗi mũi lái dòng cắt mặt phẳng trung gian P1 tại mặt cắt nằm giữa trục dọc X1 và chu vi ngoài được xác định bởi thành vôi đúc.

Theo phương án ưu tiên, vôi đúc bao gồm một mũi lái dòng 4 ở phía trên và tốt hơn là tiếp giáp với từng cửa nạp 2u, như được minh họa trên Hình 4, Hình 5, Hình 10(a), và Hình 11(a). Theo phương án này được minh họa trên Hình 10(a), các đường thẳng bắt nguồn từ cạnh thoáng, và kéo dài vuông góc với bề mặt bên thứ nhất và thứ hai của mỗi mũi lái dòng cắt mặt phẳng trung gian P1 tại đoạn thứ nhất và thứ hai nằm tại hai bên của trục dọc X1, và nằm giữa trục dọc X1 và chu vi ngoài.

Nhờ kết cấu này, dòng chảy bị lệch về phía thành lỗ, được đẩy theo thành của các cửa bên, từ đó ngăn chặn được sự hình thành các dòng chảy thứ cấp. Cụ thể, dòng chảy bị lệch về phía thành bên của cửa được tách đều giữa hai cửa bên 2, từ đó loại bỏ được hiện tượng chảy lệch bên trong lỗ.

Theo phương án khác, vòi đúc bao gồm hai mũi lái dòng 4 phía trên từng cửa nạp (2u) và tốt hơn là tiếp giáp với cửa nạp này, như được minh họa trên các hình vẽ từ Hình 6 đến Hình 8, Hình 10(b), và Hình 11(b). Vòi đúc theo phương án được minh họa trên Hình 10(b) có:

- đường thẳng thứ nhất bắt nguồn từ cạnh thoáng, và kéo dài vuông góc với bề mặt bên thứ nhất của mỗi mũi lái dòng cắt mặt phẳng trung gian P1 tại mặt cắt nằm giữa trục dọc X1 và chu vi ngoài, và
- đường thẳng thứ hai bắt nguồn từ cạnh thoáng, và kéo dài vuông góc với bề mặt bên thứ hai của mỗi mũi lái dòng cắt mặt phẳng đi qua tâm P2 tại mặt cắt nằm giữa trục dọc X1 và chu vi ngoài.

Giống với phương án bao gồm một mũi lái dòng phía trên từng cửa bên như được trình bày ở phần trên, dòng chảy bị lệch về phía thành lỗ theo bề mặt bên thứ nhất sẽ ngăn chặn sự hình thành dòng chảy lệch. Sự hình thành dòng chảy lệch cũng sẽ được giảm bằng cách định tâm dòng chảy về phía mặt phẳng đi qua tâm bằng bề mặt bên thứ hai. Sự hình thành dòng chảy lệch là một vấn đề thường gặp khi sử dụng các vòi đúc có lỗ lớn ngay cả khi có cửa mép. Dòng chảy bị lệch về phía mặt phẳng đi qua tâm P2 theo bề mặt bên thứ hai cũng tạo dòng chảy ổn định hơn, giảm biến động theo chiều đứng của các dòng chảy thoát ra từ cửa bên. Sự lệch dòng về phía mặt phẳng đi qua tâm P2 còn hướng cho các bọt khí bị cuốn theo các dòng chảy thoát ra từ cửa bên.

Hình 3 thể hiện việc điều khiển dòng chảy thoát ra từ cửa bên được tăng cường bằng các mũi lái dòng 3, hình vẽ này mô tả bằng biểu đồ các lưu lượng Q1 (các cột màu sáng) và Q2 (các cột màu tối) của dòng chảy lần lượt ra khỏi cửa bên thứ nhất và cửa bên thứ hai, được đo trên ba vòi đúc khác nhau, mỗi vòi có lỗ có mặt cắt ngang hình tròn: (a) vòi đúc theo giải pháp kỹ thuật đã biết, không có mũi lái dòng nào, (b) vòi đúc theo sáng chế (INV1) bao gồm một mũi lái dòng phía trên mỗi cửa nạp, và (c) vòi đúc theo sáng chế (INV2) bao gồm hai mũi lái dòng phía trên mỗi cửa nạp. Sự chênh lệch

tương đối giữa các lưu lượng, $\Delta Q_{1-2} = |Q_1 - Q_2|/\text{MIN}(Q_1, Q_2)$, giữa các cửa dòng chảy thứ nhất và thứ hai cũng được đánh dấu (các vòng tròn màu đen) cho từng vôi đúc. Có thể thấy rằng, sự chênh lệch tương đối giữa các lưu lượng, ΔQ_{1-2} , giữa các cửa dòng chảy thứ nhất và thứ hai của vôi đúc theo giải pháp kỹ thuật đã biết (a) đạt 6,2%, với lưu lượng Q_2 từ cửa bên thứ hai cao hơn lưu lượng Q_1 từ cửa bên thứ nhất là 20 dm³/phút. Sự bất đối xứng về động thái d từ vôi đúc vào khuôn đúc có thể là nguồn gốc của sự không đồng nhất trong tấm thành phẩm được tạo.

Ngược lại, sự có mặt của một hoặc hai mũi lái dòng (b, c) phía trên mỗi cửa bên sẽ làm giảm sự chênh lệch giữa Q_1 và Q_2 xuống bằng không trong thực tế, tạo nên dòng chảy đối xứng từ vôi đúc xuống khuôn đúc. Như nêu trên, các dao động dòng chảy theo chiều dọc được giảm xuống đáng kể bằng cách làm lệch một phần của dòng chảy về phía mặt phẳng đi qua tâm P_2 , được minh họa bằng độ lệch chuẩn thấp hơn được đo trên các vôi đúc bao gồm hai mũi lái dòng bên trên mỗi cửa bên.

Nhằm hỗ trợ sự làm lệch dòng chảy, tốt hơn là đầu phía trên mũi lái dòng $3u$ của các mũi lái dòng có diện tích mặt cắt ngang có trị số khác không nằm vuông góc với trục dọc X_1 . Theo Hình 9, mặc dù đầu phía trên mũi lái dòng $3u$ có thể được tạo ra tại đỉnh S , tạo thành mặt cắt ngang vuông góc với X_1 có diện tích bằng không, tốt hơn là đầu phía trên mũi lái dòng tạo bề mặt ở phía dưới so với đỉnh S mà dòng kim loại đến sẽ va vào đó. Đầu phía trên mũi lái dòng $3u$ có thể tạo bề mặt vuông góc với X_1 như được minh họa trên Hình 9(a), song đầu này cũng có thể tạo thành đường dốc xuôi dần về phía dưới từ thành lỗ cho đến cạnh trung tâm C hay gờ nổi $3RL$ của mũi lái dòng, như được minh họa trên Hình 9(c). Diện tích mặt cắt ngang vuông góc với X_1 của đầu phía trên mũi lái dòng tốt hơn là nhô ra khỏi thành lỗ một khoảng cách nằm trong khoảng từ 1mm đến 10 mm, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 2mm đến 6 mm, tốt hơn là bằng 4 ± 1 mm, được đo vuông góc với thành lỗ. Các kích thước này lớn hơn vài lần so với các lớp bao tạo thành tại thành lỗ. Hình 11 minh họa các ví dụ đường cắt A-A của đầu phía trên mũi lái dòng $3u$ có mặt cắt ngang có trị số diện tích khác không.

Theo phương án ưu tiên, vôi đúc còn bao gồm hai cửa mép 5 nhô ra khỏi thành lỗ và kéo dài lên phía trên từ đầu lỗ phía dưới $2d$ đến cao hơn cao độ của cửa nạp $2u$, và hai cửa mép quay vào nhau và nằm giữa các cửa nạp $2u$ của hai cửa bên. Tốt hơn là, các cửa mép 5 nằm đối xứng so với mặt phẳng trung gian P_1 , như được thể hiện trên Hình 5 và 7. Các cửa mép thường được sử dụng để làm ổn định dòng chảy ra khỏi vôi đúc. Tuy nhiên,

chỉ các cửa mép này thì không thể làm giảm đáng kể sự hình thành dòng chảy lệch, cụ thể đối với các vòi đúc có lỗ có kích thước lớn. Các cửa này cũng đồng thời có dạng hình học giống hình chiếc mũi với hai bề mặt cạnh bên tạo thành góc nằm trong khoảng từ 70° đến 160° . Các cạnh bên này có thể gặp nhau để tạo thành gờ nổi, hoặc có thể được tách biệt nhờ mặt phẳng đi qua tâm phẳng có dạng hình tam giác, hình chữ nhật hoặc hình thang. Tốt hơn là các cửa mép kéo dài từ đầu lỗ 1u (tức là phần đáy dưới của lỗ) lên phía trên dọc theo trục dọc X1, cao hơn cao độ của các lỗ nạp.

Hiệu quả của các cửa mép 5 được tăng cường nhờ sự có mặt của các mũi lái dòng 3 do các đường dẫn dòng chảy phi tuyến tính được tạo thành khi kim loại nóng chảy liên tục dồn lên bề mặt bên của mũi lái dòng và trên bề mặt cạnh bên của cửa mép, trước khi thoát ra ngoài cửa bên. Điều này làm tăng áp suất cục bộ trong chất lỏng nóng chảy, từ đó còn làm giảm sự chảy rối và chảy lệch ra khỏi các cửa.

Đầu lỗ 1d hoặc sàn lỗ có thể gần như phẳng và vuông góc với trục dọc, như được minh họa trên Hình 4, Hình 5, và Hình 11(a). Tốt hơn là đầu lỗ này nằm ngang và liền kề với sàn đáy của các cửa bên 2. Theo phương án khác, đầu lỗ 1d bao gồm hai phần đầu lỗ gặp nhau tại đỉnh tạo thành gờ nổi nằm trong mặt phẳng trung gian P1 và thấp dần xuống về phía các cửa bên, như được minh họa trên Hình 6, Hình 7 và Hình 11(b). Một lần nữa, tốt hơn là các đáy của các cửa bên nằm ngang và liền kề (song song với) với các phần đầu lỗ để đảm bảo dòng êm thuận và “gần như thành lớp” ra khỏi các cửa bên.

Vòi đúc theo sáng chế có lợi hơn vòi đúc theo giải pháp kỹ thuật đã biết ở chỗ dòng chảy ra khỏi các cửa bên thứ nhất và thứ hai là cân bằng, với lưu lượng Q1, Q2 bằng nhau chảy ra khỏi các cửa bên thứ nhất và thứ hai, và biến động ít hơn đáng kể theo thời gian, tạo nên các dòng chất lỏng có độ đồng nhất và khả năng tái lập cao hơn.

Số chỉ dẫn	Tên chi tiết
1	Lỗ
1d	đầu lỗ
1N	vòi đúc
1u	lỗ nạp
2	cửa bên

2d	cửa xả cửa bên
2u	cửa nạp cửa bên
3	mũi lái dòng
3C	bề mặt giữa của mũi lái dòng
3d	bề mặt đầu sau mũi lái dòng
3L	bề mặt bên thứ hai của mũi lái dòng
3R	bề mặt bên thứ nhất của mũi lái dòng
3RL	gờ nổi được tạo thành bằng cách kết nối bề mặt thứ nhất và thứ hai
3u	bề mặt đầu trước mũi lái dòng
5	cửa mép
7	Cỡ chặn
10	Gàu chuyên
11	Thùng rót
100	Khuôn đúc
111	ống rót kín
200	kim loại nóng chảy
200m	mặt khum kim loại
Hd	Chiều cao của mũi lái dòng được đo song song với X1
X1	Trục dọc
P1	Mặt phẳng trung gian bao gồm X1 và vuông góc với P2
P2	Mặt phẳng đi qua tâm bao gồm X1 và các trọng tâm của các cửa nạp (2u)
Πb	mặt phẳng chia đôi góc α được tạo bởi các bề mặt phẳng thứ nhất và thứ hai
Πn	mặt phẳng vuông góc với bề mặt giữa phẳng
α	góc được tạo thành bởi bề mặt phẳng thứ nhất và thứ hai
β	góc được tạo thành bởi các hình chiếu của bề mặt giữa và X1 lên mặt phẳng Πn
γ	góc được tạo thành bởi gờ nổi và hình chiếu của X1 lên mặt phẳng Πb

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Vòi đúc bao gồm phần thân dài được tạo ra bởi thành và có lỗ (1) được tạo ra bởi thành lỗ và kéo dài theo trục dọc X1 từ lỗ nạp (1u) đến đầu lỗ phía dưới (1d), lỗ này bao gồm hai cửa bên (2) đối diện nhau, mỗi cửa bên kéo dài theo hướng ngang so với trục dọc X1 từ miệng ở thành lỗ tạo ra cửa nạp (2u) liền kề với đầu lỗ phía dưới (1d) đến miệng ở thành ngoài tạo ra cửa xả (2d) mà kết nối chất lưu giữa lỗ và khí quyển bên ngoài,

khác biệt ở chỗ, vòi đúc bao gồm một hoặc hai mũi lái dòng (3) nằm phía trên và ngay bên trên từng cửa nạp (2u), một hoặc hai mũi lái dòng này nhô ra khỏi thành lỗ và kéo dài từ đầu trước mũi lái dòng cách xa cửa nạp đến đầu sau mũi lái dòng ở gần cửa nạp theo toàn bộ chiều cao của mũi lái dòng (H_d) được đo song song với trục dọc (X1), và trong đó diện tích mặt cắt ngang vuông góc với trục dọc (X1) của mỗi mũi lái dòng tăng liên tục trên ít nhất 50% chiều cao mũi lái dòng H_d theo hướng kéo dài từ đầu trước mũi lái dòng đến đầu sau mũi lái dòng.

2. Vòi đúc theo điểm 1, trong đó diện tích mặt cắt ngang vuông góc với trục dọc (X1) của mỗi mũi lái dòng là và được duy trì là hình tam giác hoặc hình thang trên ít nhất 50% chiều cao mũi lái dòng (H_d).

3. Vòi đúc theo điểm 1 hoặc 2, trong đó diện tích mặt cắt ngang vuông góc với trục dọc (X1) của mỗi mũi lái dòng tăng liên tục từ đầu trước mũi lái dòng trên ít nhất 80%, tốt hơn là trên ít nhất 90%, tốt hơn là trên toàn bộ 100% chiều cao của mũi lái dòng (H_d), và trong đó diện tích này tốt hơn là có dạng và được duy trì là hình tam giác hoặc hình thang trên ít nhất 80%, tốt hơn là trên ít nhất 90%, tốt hơn là trên toàn bộ 100% chiều cao của mũi lái dòng (H_d).

4. Vòi đúc theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó đầu sau mũi lái dòng của mỗi mũi lái dòng cách cửa nạp một khoảng cách (h), trong đó (h) được đo theo trục dọc (X1), và có trị số nằm trong khoảng từ 0 đến H , tốt hơn là từ 0 đến $H/2$, trong đó H là chiều cao tối đa của cửa nạp tương ứng được đo theo thành lỗ song song với trục dọc X1.

5. Vòi đúc theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó mỗi mũi lái dòng (3) bao gồm các bề mặt bên thứ nhất và thứ hai (3R, 3L) phẳng và có chu vi hình tam giác hoặc hình thang, và cùng nhau tạo thành góc α , với độ lớn của góc nằm trong khoảng từ 70° đến 160° .

6. Vòi đúc theo điểm 5, trong đó:

mặt phẳng trung gian P1 được xác định là mặt phẳng chứa trục dọc X1, và vuông góc với đường đi qua các trọng tâm của các cửa nạp của hai cửa bên đối diện nhau (2),

mỗi bề mặt bên phẳng thứ nhất và thứ hai này bao gồm cạnh thoáng cách xa thành lỗ, và

đối với đường cắt bất kỳ dọc theo mặt phẳng vuông góc với trục dọc X1 cắt thành bên của mũi lái dòng, đường thẳng bắt nguồn từ cạnh thoáng và kéo dài vuông góc với ít nhất một bề mặt trong bề mặt bên thứ nhất và thứ hai của mỗi mũi lái dòng cắt mặt phẳng trung gian P1 tại mặt cắt nằm giữa trục dọc X1 và chu vi ngoài được xác định bởi thành vòi đúc.

7. Vòi đúc theo điểm 5 hoặc 6, trong đó mỗi mũi lái dòng (3) bao gồm bề mặt giữa (3C) phẳng và có chu vi hình tam giác, hình chữ nhật hoặc hình thang, và nằm giữa bề mặt bên thứ nhất và thứ hai (3R, 3L), kết nối chúng tại các cạnh thoáng tương ứng của chúng.

8. Vòi đúc theo điểm 7, trong đó ở đường cắt dọc theo mặt phẳng Π vuông góc với bề mặt giữa (3C) phẳng và song song với trục dọc X1, bề mặt giữa (3C) phẳng tạo góc β với hình chiếu vuông góc của trục dọc X1 trên mặt phẳng Π này, trong đó β nằm trong khoảng từ 1° đến 15° , tốt hơn là từ 2° đến 8° .

9. Vòi đúc theo điểm 5 hoặc 6, trong đó các cạnh thoáng của bề mặt bên thứ nhất và thứ hai (3R, 3L) kết nối với nhau để tạo thành gờ thẳng.

10. Vòi đúc theo điểm 9, trong đó ở đường cắt dọc theo mặt phẳng Π b bao gồm gờ thẳng đã nêu và chia đôi góc α được tạo bởi các bề mặt bên thứ nhất và thứ hai (3R, 3L), gờ nổi thẳng tạo góc γ với hình chiếu vuông góc của trục dọc X1 trên mặt phẳng Π b này, trong đó γ nằm trong khoảng từ 1° đến 15° , tốt hơn là từ 2° đến 8° .

11. Vòi đúc theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10, trong đó vòi đúc này bao gồm hai mũi lái dòng (4) ở phía trên mỗi cửa nạp (2u) và tốt hơn là tiếp giáp với các cửa nạp này.

12. Vòi đúc theo điểm 6 hoặc 11, trong đó đối với đường cắt bất kỳ dọc theo mặt phẳng vuông góc với trục dọc X1 cắt các thành bên thứ nhất và thứ hai của mũi lái dòng,

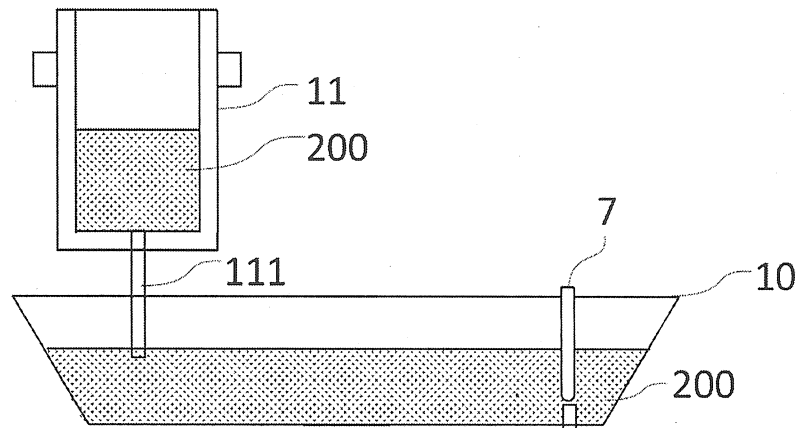
đường thẳng thứ nhất bắt nguồn từ cạnh thoáng, và kéo dài vuông góc với bề mặt bên thứ nhất của mỗi mũi lái dòng cắt mặt phẳng trung gian P1 tại mặt cắt nằm giữa trục dọc X1 và chu vi ngoài, và

đường thẳng thứ hai bắt nguồn từ cạnh thoáng, và kéo dài vuông góc với bề mặt bên thứ hai của mỗi mũi lái dòng cắt mặt phẳng đi qua tâm P2 tại mặt cắt nằm giữa trục dọc X1 và chu vi ngoài, trong đó mặt phẳng đi qua tâm P2 bao gồm trục dọc X1 và vuông góc với P1.

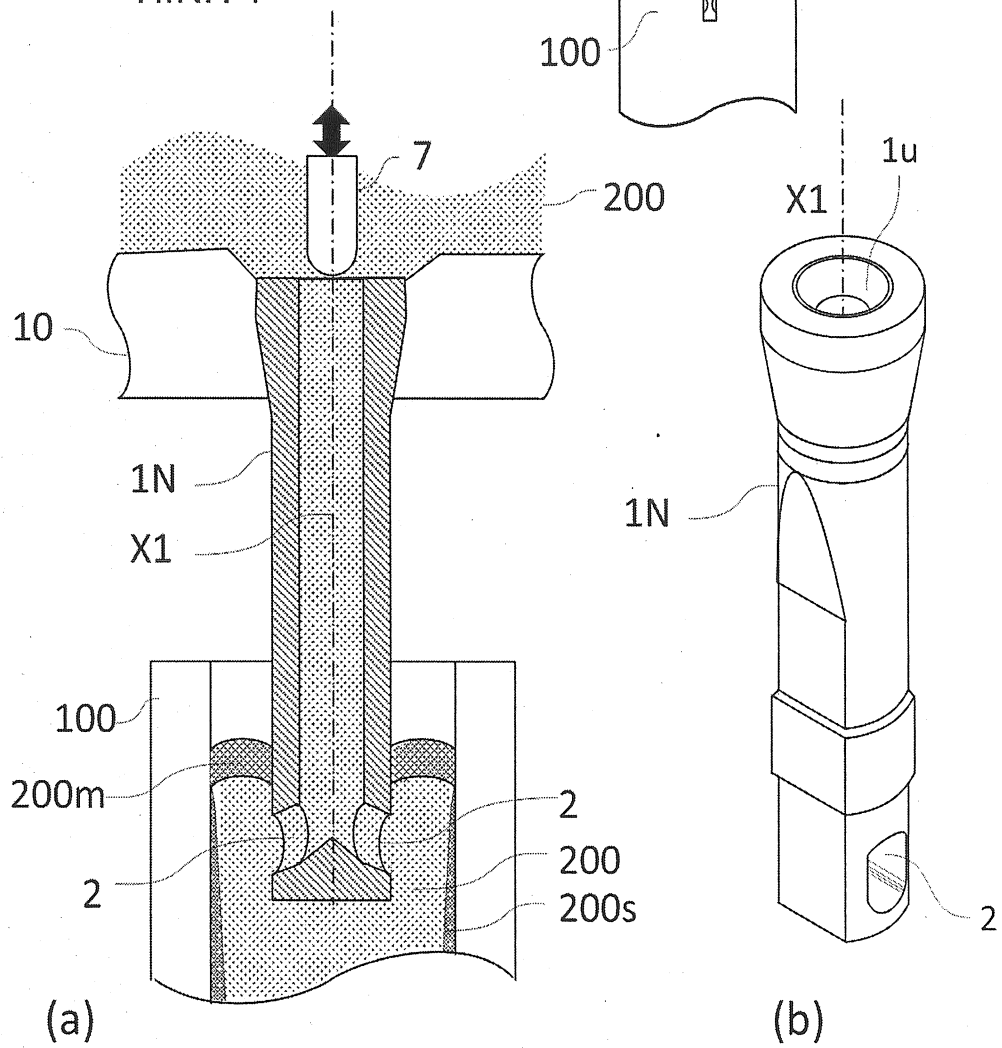
13. Vòi đúc theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10, trong đó vòi đúc này bao gồm một mũi lái dòng (4) ở phía trên mỗi cửa nạp (2u) và tốt hơn là tiếp giáp với các cửa nạp này.

14. Vòi đúc theo điểm 6 hoặc 13, trong đó đối với đường cắt bất kỳ dọc theo mặt phẳng vuông góc với trục dọc X1 cắt thành bên thứ nhất và thứ hai của mũi lái dòng, các đường thẳng bắt nguồn từ các cạnh thoáng và kéo dài vuông góc với các bề mặt bên thứ nhất và thứ hai của mỗi mũi lái dòng cắt mặt phẳng trung gian P1 tại đoạn thứ nhất và thứ hai nằm tại hai bên của trục dọc X1, và nằm giữa trục dọc X1 và chu vi ngoài.

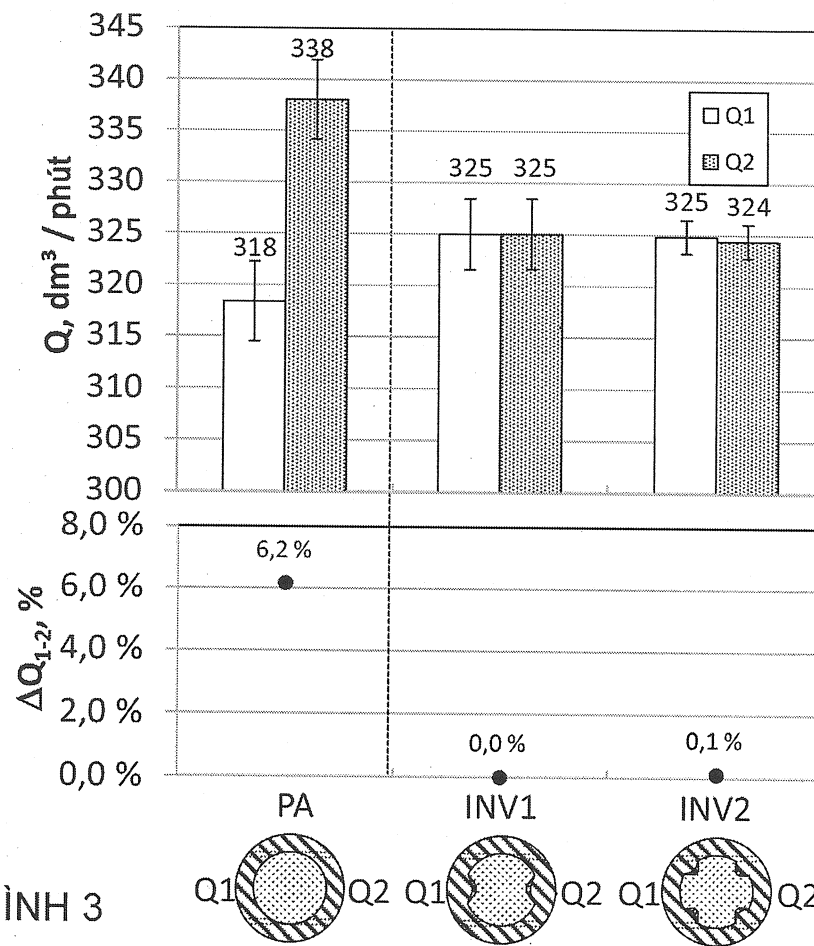
15. Vòi đúc theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó vòi đúc này còn bao gồm hai cửa mép (5) nhô ra khỏi thành lỗ và kéo dài lên phía trên từ đầu lỗ phía dưới (2d) đến phía trên cao độ của cửa nạp (2u), và hai cửa mép quay vào nhau và nằm giữa các cửa nạp (2u) của hai cửa bên.



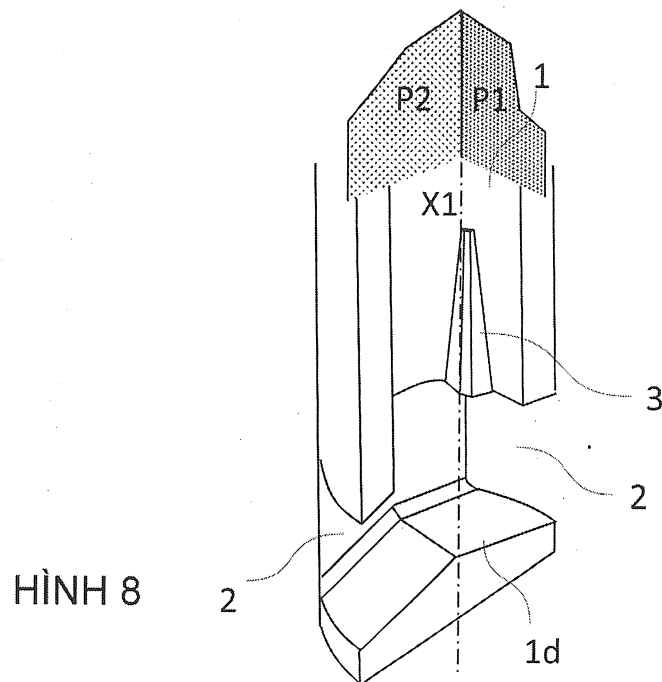
HÌNH 1



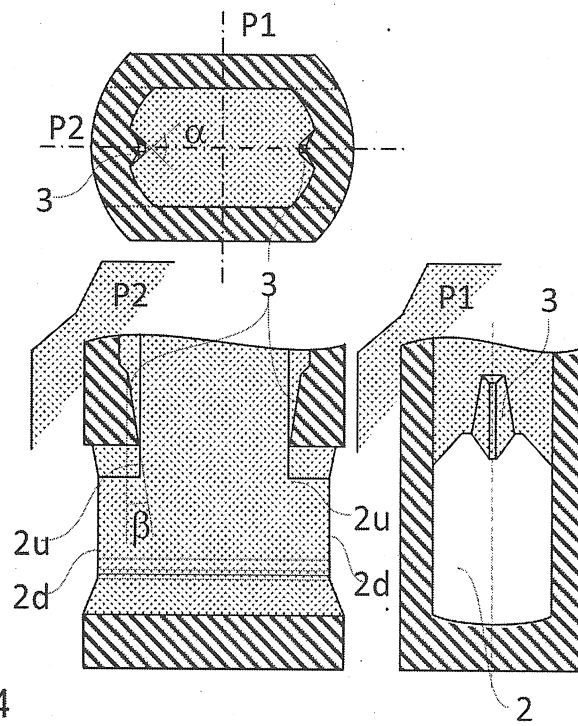
HÌNH 2



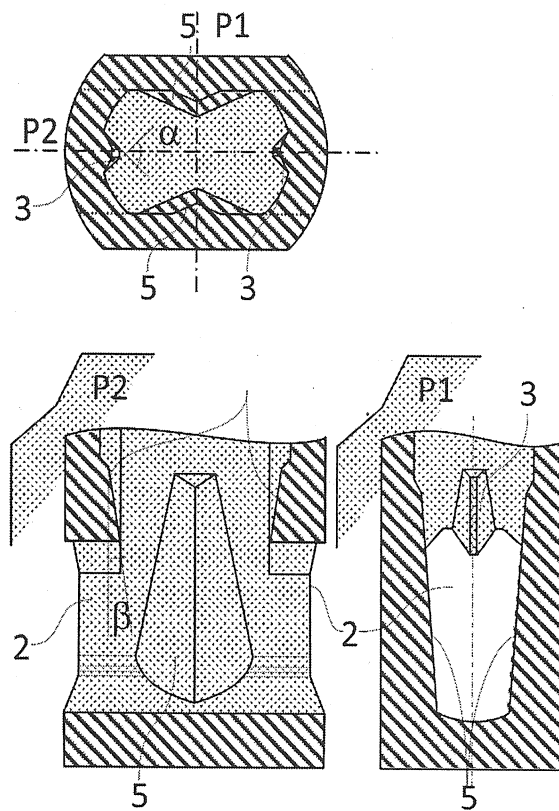
HÌNH 3



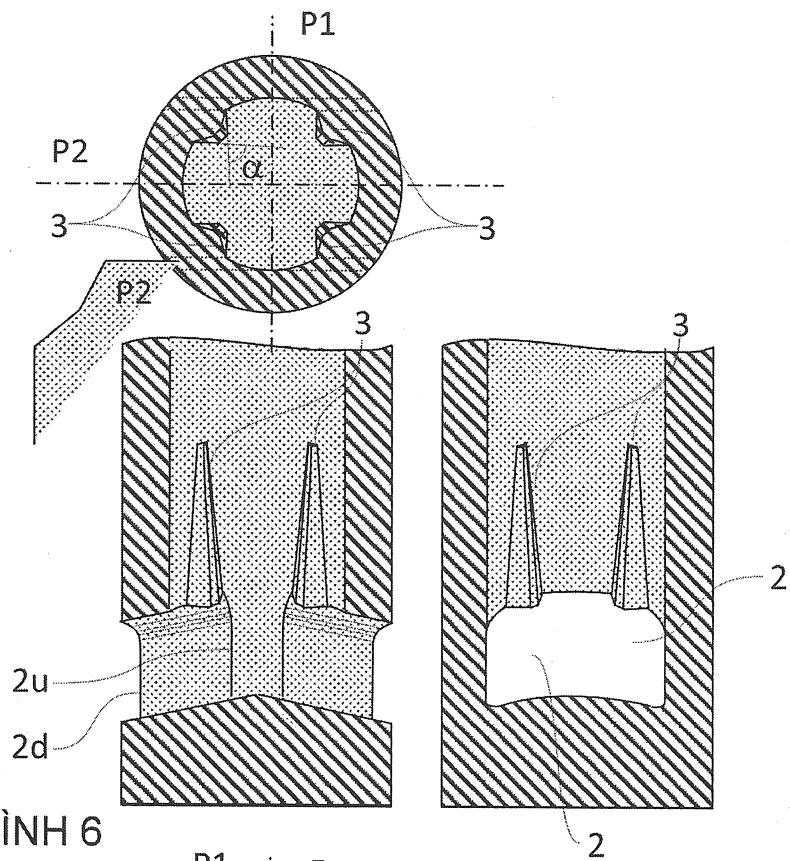
HÌNH 8



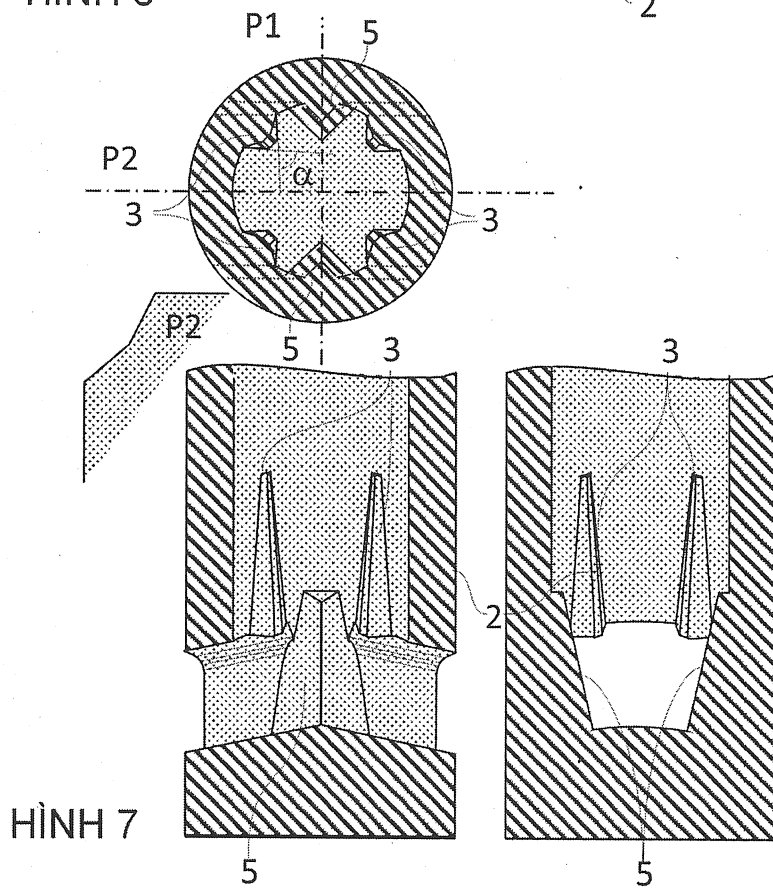
HÌNH 4



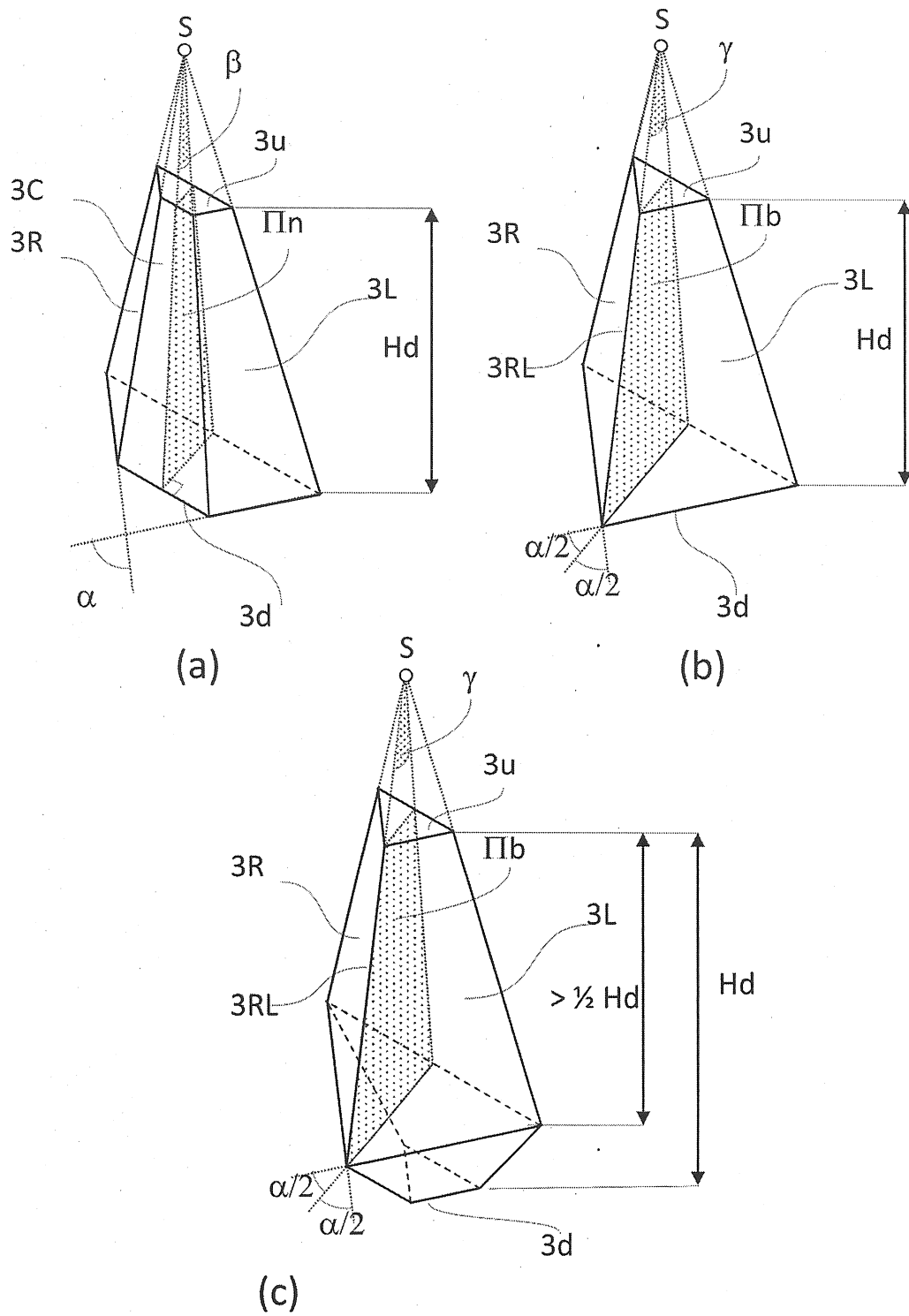
HÌNH 5



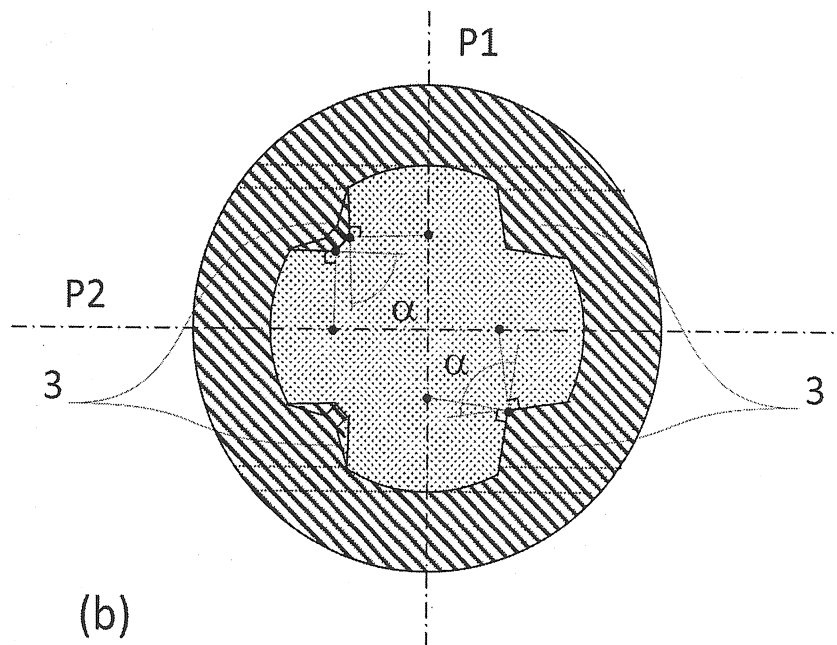
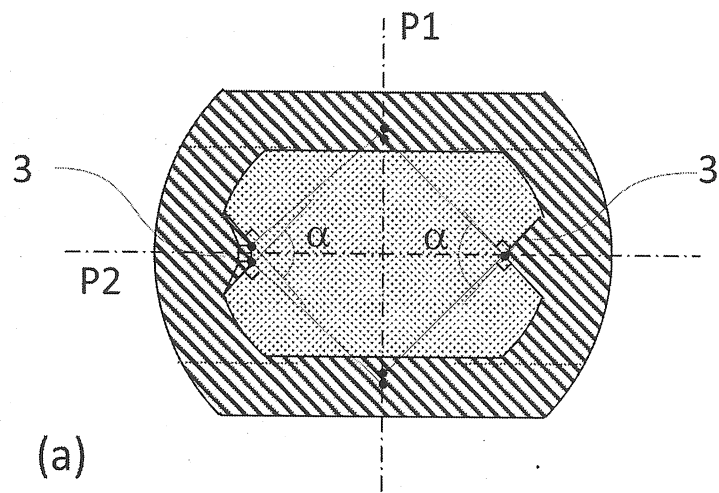
HÌNH 6



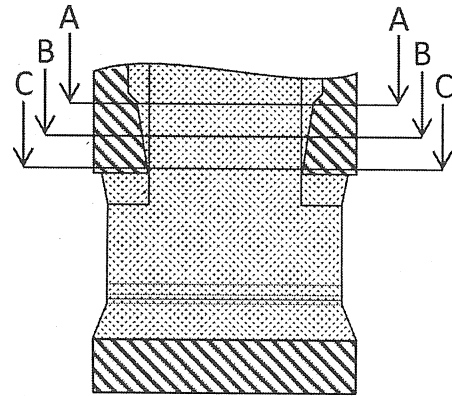
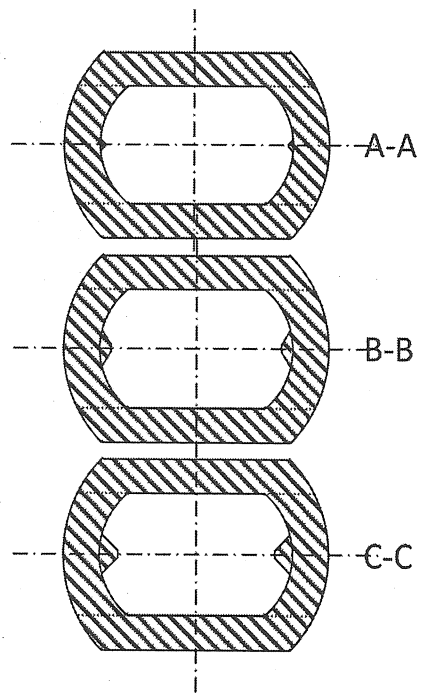
HÌNH 7



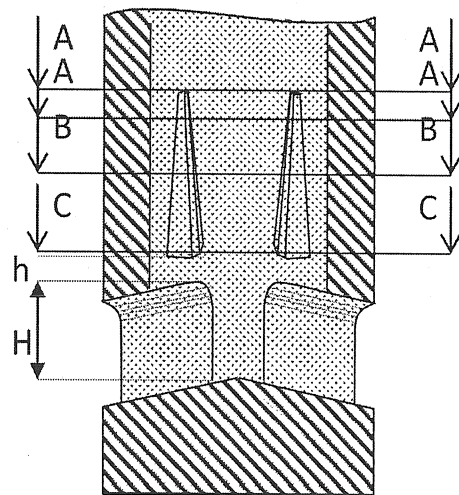
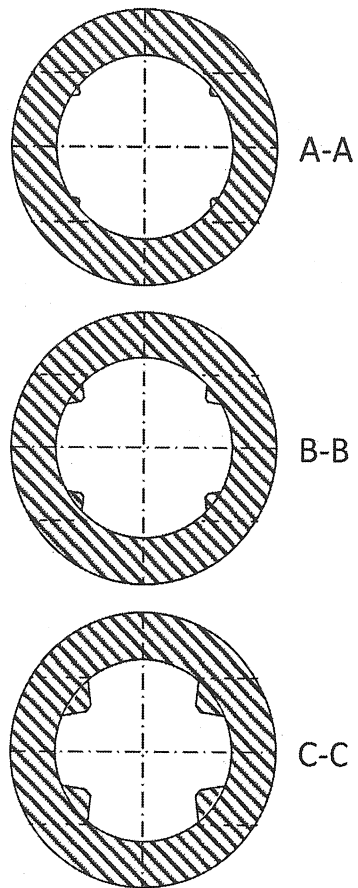
HÌNH 9



HÌNH 10



(a)



(b)

HÌNH 11