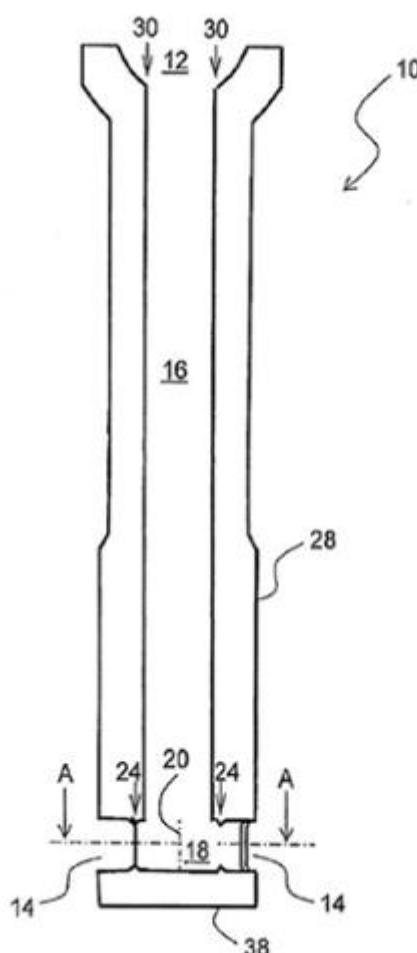


(21) 1-2013-00018	(22) 11/05/2011
(86) PCT/US2011/036068 11/05/2011	(87) WO2012/003047 05/01/2012
(30) 61/361,265 02/07/2010 US	
(45) 27/07/2020 388	(43) 25/04/2013 301A
(73) Vesuvius USA Corporation (US) 1404 Newton Drive, Champaign, Illinois 61822, United States of America	
(72) RICHAUD Johan (FR).	
(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)	

(54) **ÔNG RÓT ĐỀ ĐÚC KIM LOẠI NÓNG CHẢY**

(57) Sáng chế đề cập đến ống rót để đúc kim loại nóng chảy được làm thích ứng để làm giảm sự chảy rôi và phá hỏng khuôn đúc, nhờ đó tạo ra dòng chảy ra ổn định, đồng đều hơn. Ống rót này bao gồm lỗ có thân nổi thông với phần đầu ra mở rộng. Các cửa thoát nổi thông với phần đầu ra có kết cấu nằm lệch, trong đó ít nhất một thành của cửa thoát nằm theo phương tiếp tuyến với đường tròn có bán kính lớn hơn so với thân của lỗ.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Nói chung, sáng chế đề cập đến sản phẩm chịu lửa và, cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến ống rót chịu lửa dùng trong việc chuyển kim loại nóng chảy khi hoạt động đúc liên tục.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Khi đúc liên tục kim loại, cụ thể là thép, dòng kim loại nóng chảy thường được chuyển qua ống rót chịu lửa từ bể luyện kim thứ nhất vào trong bể luyện kim thứ hai hoặc khuôn đúc. Các ống này thường được gọi là các vòi phun hoặc ống vỏ và có lỗ được làm thích ứng để chuyển kim loại nóng chảy. Các ống rót bao gồm các vòi phun đưa vào chìm (SEN - submerged-entry nozzle) hoặc các ống vỏ phun đưa vào chìm (SES - submerged-entry shroud), chúng xả kim loại nóng chảy bên dưới bề mặt chất lỏng của bể tiếp nhận hoặc khuôn đúc.

Kim loại lỏng được xả ra từ đầu phía dưới của lỗ qua một hoặc nhiều cửa đầu ra. Chức năng quan trọng thứ nhất của ống rót là xả kim loại nóng chảy theo cách tron tru và đều mà không bị gián đoạn hoặc đứt đoạn. Việc xả tron tru, đều sẽ tạo điều kiện thuận lợi cho việc xử lý và có thể nâng cao chất lượng của thành phẩm. Chức năng quan trọng thứ hai của ống rót là thiết lập các điều kiện động học đúng bên trong kim loại lỏng trong bể tiếp nhận hoặc khuôn đúc nhằm tạo điều kiện thuận lợi hơn nữa cho việc xử lý. Việc tạo ra các điều kiện động học đúng có thể yêu cầu ống rót có các cửa thoát, các cửa này được bố trí để khiến cho dòng kim loại nóng chảy được đổi hướng theo một hoặc nhiều hướng khi xả ra từ ống.

Vì một số lý do, có thể mong muốn tạo ra dòng chuyển động quay bên trong khuôn đúc mà kim loại nóng chảy đang được xả vào trong đó. Chuyển động quay của dòng sẽ làm tăng thời gian tồn tại bên trong bể khuôn đúc lỏng nhằm làm tăng sự nổi của các tạp chất. Chuyển động quay của dòng còn tạo ra

sự đồng nhất nhiệt độ, và giảm sự phát triển của các nhánh cây dọc theo mặt trước hóa cứng thép. Chuyển động quay của dòng còn làm giảm việc trộn các loại thép khi các loại thép liên tục chảy qua ống rót mà không bị gián đoạn.

Các kỹ thuật khác nhau đã được sử dụng để cố gắng tạo ra chuyển động quay của dòng. Các thiết bị khuấy bằng điện từ có thể được đặt bên dưới vòi phun đưa vào. Các vòi phun đưa vào đã được thiết kế sao cho chúng có thể được quay khi sử dụng. Các vòi phun đưa vào cũng đã được thiết kế có các cửa thoát uốn cong theo phương tiếp tuyến với lỗ của ống.

Đã thấy được các nhược điểm khác nhau trong các giải pháp kỹ thuật đã biết. Các thiết bị khuấy bằng điện từ có thời hạn sử dụng giới hạn trong môi trường nóng, chuyển động quay của vòi phun đưa vào cho phép oxy đi vào tiếp xúc với dòng kim loại nóng chảy, và các cửa thoát uốn cong không thành công trong việc tạo ra dòng chuyển động quay trong tất cả các kết cấu khuôn đúc.

DE1802884 bộc lộ ống cấp quay để đúc thanh thép. Tuy nhiên, thiết bị không có bộ chia cửa có bán kính so với trục nằm ngang lớn hơn so với lỗ.

FR2156373 bộc lộ các quy trình và thiết bị để đúc quay kim loại nóng chảy. Tuy nhiên, thiết bị này không có bộ chia cửa có bán kính so với trục nằm ngang lớn hơn so với lỗ.

FR2521886 bộc lộ quy trình và thiết bị tạo ra chuyển động quay, trong khuôn đúc thép thổi, kim loại nóng chảy đúc liên tục. Tuy nhiên, thiết bị này không có bộ chia cửa có bán kính so với trục nằm ngang lớn hơn so với lỗ.

GB2198376 bộc lộ ống nhúng chìm để đúc liên tục. Tuy nhiên, ống không có bộ chia cửa có bán kính so với trục nằm ngang lớn hơn so với lỗ.

JP6227026 bộc lộ vòi phun chìm dùng cho thiết bị đúc liên tục. Tuy nhiên, vòi phun không có bộ chia cửa có bán kính so với trục nằm ngang lớn hơn so với lỗ.

RU2236326 bộc lộ phương pháp đúc liên tục thép từ gàu trung gian đến khuôn đúc, và vòi phun chìm để thực hiện phương pháp. Tuy nhiên, vòi phun này không có bộ chia cửa có bán kính so với trục nằm ngang lớn hơn so với lỗ.

SU1565573 bộc lộ kết cấu để khuấy kim loại nóng chảy khi đúc liên tục. Tuy nhiên, thiết bị này không có bộ chia cửa có bán kính so với trục nằm ngang lớn hơn so với lỗ.

Vấn có nhu cầu về ống rót chịu lửa tạo ra dòng chuyển động quay trong các loại kết cấu khuôn đúc mà không cần sử dụng các thiết bị cơ điện bổ sung. Lý tưởng là, ống này cũng có thể làm tăng dòng kim loại nóng chảy vào trong khuôn đúc và nâng cao các tính chất của kim loại đúc.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề cập đến ống rót dùng trong việc đúc kim loại nóng chảy. Ống rót này bao gồm ít nhất hai cửa thoát và, so với các giải pháp kỹ thuật đã biết, tạo ra dòng chuyển động quay có hiệu quả hơn bên trong các khuôn đúc mà vật liệu nóng chảy chảy từ ống rót vào đó. Chuyển động quay của dòng sẽ làm tăng thời gian tồn tại bên trong bể khuôn đúc lỏng để tạo ra sự nổi tốt hơn của các tạp chất, giảm sự phát triển của các nhánh cây tạo ra dọc theo mặt trước hóa cứng thép, và cho phép giảm đáng kể việc trộn loại thép khi các loại thép liên tục đang chảy qua ống rót mà không bị gián đoạn. Các hình dạng cụ thể của dòng chuyển động quay cũng có thể làm giảm các dòng chảy bề mặt mạnh, các dòng này tạo ra các mức chảy rối cao. Việc tạo ra dòng chuyển động quay theo sáng chế sẽ tạo ra sự thay thế cho việc sử dụng khuấy bằng điện từ các lượng chứa của khuôn đúc nhằm tạo ra sự đồng nhất nhiệt và sự nóng chảy bột đúc tối ưu. Các lợi ích này có thể tạo ra thành phẩm chất lượng cao.

Theo khía cạnh rộng, sản phẩm gồm có ống rót có bộ chia cửa mở rộng nối thông chất lỏng trực tiếp với các cửa thoát. Các cửa thoát được bố trí quanh bộ chia cửa theo các góc, kết cấu cụ thể và theo các kích thước tương đối cụ thể để tạo ra dòng chuyển động quay.

Theo một khía cạnh, sáng chế bao gồm các cửa thoát, cửa thoát này gồm có thành trong nối thông với bộ chia cửa và bề mặt ngoài của ống rót, và thành ngoài nối thông với bộ chia cửa và bề mặt ngoài của ống rót. Thành ngoài và

thành trong có thể thẳng đứng hoàn toàn, có thể có các phần thẳng đứng, hoặc có thể được tạo kết cấu theo một góc với phương thẳng đứng nhỏ hơn so với các bề mặt khác của các cửa thoát. Thành ngoài có chiều dài theo mặt phẳng nằm ngang lớn hơn so với thành trong. Các thành ngoài của các cửa thoát, hoặc các phần nhô nằm ngang của các thành ngoài của các cửa thoát, không giao cắt với lỗ, hoặc không giao cắt với phần nhô thẳng đứng của lỗ. Theo các phương án thực hiện nhất định, các thành ngoài của các cửa thoát nằm theo phương tiếp tuyến với đường tròn đồng tâm với lỗ và có bán kính lớn hơn so với lỗ, hoặc nằm theo phương tiếp tuyến với bộ chia cửa. Theo các phương án thực hiện nhất định, các cửa thoát thông suốt bên ngoài; không có phần của sản phẩm theo sáng chế trong đó phần này được bố trí bên ngoài so với cửa thoát, và trong đó phần này được giao cắt bởi phần nhô thẳng bên ngoài của tiết diện của cửa thoát. Các phương án thực hiện nhất định theo sáng chế khác biệt ở chỗ, không có lỗ đáy nối bộ chia cửa và bề mặt đáy ống rút. Các phương án thực hiện nhất định theo sáng chế khác biệt ở chỗ, các cửa mà đường thẳng có thể đi qua đó từ bộ chia cửa đến thành ngoài của ống dẫn dòng. Các phương án thực hiện nhất định theo sáng chế khác biệt ở chỗ, không có chi tiết quay.

Theo phương án thực hiện của sáng chế, các cửa thoát được đặt cách đều nhau theo góc quay θ quanh chu vi của bộ chia cửa, và các cửa thoát có chiều rộng cửa ít nhất là $2r_{pd} \sin(\theta/2)^2$, trong đó r_{pd} là bán kính bộ chia cửa và θ là góc quay quanh chu vi của bộ chia cửa chiếm giữ bởi cửa, được tính theo radian.

Theo phương án thực hiện khác của sáng chế, các cửa thoát được tạo kết cấu sao cho $4\pi r_b > nr_{pd}(\theta) > 1,3\pi r_b$, trong đó r_b là bán kính lỗ, n là số lượng các cửa thoát, r_{pd} là bán kính bộ chia cửa, và θ là góc quay quanh chu vi của bộ chia cửa chiếm giữ bởi cửa, được tính theo radian.

Theo phương án thực hiện khác của sáng chế, các cửa thoát có góc lệch khác không theo mặt phẳng nằm ngang bằng hoặc nhỏ hơn $\theta/2$.

Theo phương án thực hiện khác của sáng chế, các cửa thoát được tạo kết cấu sao cho $3\pi r_b^2 > hna > 0,5\pi r_b^2$, trong đó r_b là bán kính lỗ, h là chiều cao

cửa thoát, n là số lượng các cửa thoát, và a là chiều rộng của lối vào cửa. Về mặt các trị số tuyệt đối, phương án thực hiện của sáng chế sử dụng các cửa thoát có chiều cao cửa thoát bằng hoặc lớn hơn 8mm nhằm tạo điều kiện thuận lợi cho việc chế tạo ống rót theo sáng chế, và thúc đẩy độ chảy loãng của kim loại lỏng.

Theo hơn nữa phương án thực hiện khác của sáng chế, các cửa thoát được tạo kết cấu sao cho góc tối đa θ quanh chu vi của bộ chia cửa chiếm giữ bởi cửa thoát là $\arccos(r_{pd} / r_{ex})$, và sao cho $a < r_{pd} ((r_{ex} - r_{pd}) / r_{ex})$, trong đó a là chiều rộng của lối vào cửa, r_{pd} là bán kính bộ chia cửa và r_{ex} là bán kính ống rót theo mặt phẳng nằm ngang của bộ chia cửa. Về mặt các trị số tuyệt đối, phương án thực hiện của sáng chế sử dụng các cửa thoát có cửa thoát chiều rộng bằng hoặc lớn hơn 8mm nhằm tạo điều kiện thuận lợi cho việc chế tạo ống rót theo sáng chế, và thúc đẩy độ chảy loãng của kim loại lỏng.

Các chi tiết thiết kế theo sáng chế, bao gồm số lượng cửa thoát, kích thước và kết cấu bộ chia cửa, chiều cao thành cửa, chiều rộng thành cửa, góc loe thành cửa, và không có đường thẳng từ trục thẳng đứng của bộ chia cửa qua cửa đến bên ngoài của ống rót, dẫn đến việc tạo thành xoáy của chất lỏng quanh trục cửa thoát khi nó chảy ra ngoài qua cửa thoát. Động lượng phun của chất lỏng đi qua các cửa thoát của ống rót theo sáng chế được giảm, khi lực của các vòi phun đi vào tiếp xúc với thành khuôn đúc. Các ống rót đã biết thường có vận tốc chất lỏng tăng giữa lỗ nạp và cửa thoát; theo sáng chế, sự tăng này được giảm đến mức tối thiểu hoặc, trong một số trường hợp, được giảm. Các ống rót theo sáng chế tạo ra các đường chất lỏng chảy uốn cong cả bên trong và bên ngoài cửa thoát. Các ống rót theo sáng chế có bốn cửa và sáu cửa sẽ tạo ra vận tốc xoáy, được phân bố đồng đều và bằng nhau. Việc tạo thành xoáy có thể tạo ra dạng chuyển động theo đường xoắn ốc của dòng chảy có dạng xoắn với trục cửa như là trục của nó. Việc giảm động lượng phun cho phép ống rót theo sáng chế được tạo kết cấu và sử dụng mà không có vành gờ hoặc vành chắn bố trí ở bên ngoài cửa, và theo mặt phẳng nằm ngang, các cửa.

Các chi tiết, mục đích và lợi ích khác của sáng chế sẽ được hiểu rõ hơn qua phần mô tả dưới đây của phương pháp được ưu tiên để áp dụng trên thực tế sáng chế.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1 là hình vẽ mặt cắt, dọc theo mặt phẳng thẳng đứng, của ống rút theo phương án thực hiện của sáng chế.

FIG.2 là hình vẽ mặt cắt, dọc theo mặt phẳng nằm ngang, của ống rút theo phương án thực hiện của sáng chế.

FIG.3 là hình vẽ mặt cắt, dọc theo mặt phẳng thẳng đứng, của ống rút theo phương án thực hiện của sáng chế.

FIG.4 là hình vẽ mặt cắt, dọc theo mặt phẳng nằm ngang, của ống rút theo phương án thực hiện của sáng chế.

FIG.5 là hình vẽ phối cảnh dạng sơ đồ của một phần của ống rút theo phương án thực hiện của sáng chế.

FIG.6 là hình vẽ phối cảnh của ống rút theo phương án thực hiện của sáng chế được cắt dọc theo mặt phẳng đi theo phương nằm ngang qua bộ chia cửa.

FIG.7 là hình vẽ phối cảnh nhìn từ phía bên của ống rút theo phương án thực hiện của sáng chế.

FIG.8 là hình vẽ dạng sơ đồ của thuật ngữ dùng để vẽ hình dạng hình học của bộ chia cửa và các cửa thoát của ống rút theo sáng chế.

FIG.9 là hình vẽ phối cảnh, nhìn từ dưới lên, của các thành trong của bộ chia cửa của ống rút theo phương án thực hiện của sáng chế.

FIG.10 là hình vẽ dạng sơ đồ của thuật ngữ dùng để vẽ hình dạng hình học của bộ chia cửa và các cửa thoát của ống rút theo sáng chế.

FIG.11 là hình vẽ phối cảnh nhìn từ phía bên của các bề mặt bên trong của bộ chia cửa của ống rút theo phương án thực hiện của sáng chế.

Mô tả chi tiết các phương án ưu tiên thực hiện sáng chế

Sáng chế bao gồm ống rót dùng trong việc đúc liên tục kim loại nóng chảy. Ống rót này gồm có lỗ được nối thông chất lỏng với ít nhất hai cửa thoát. Ống rót có nghĩa là các ống vò, các vòi phun, và các chi tiết chịu lửa khác để điều khiển dòng kim loại nóng chảy, bao gồm, ví dụ, các ống vò phun và vòi phun đưa vào chìm. Sáng chế đặc biệt thích hợp cho các ống rót có cửa thoát được làm thích ứng để cấp kim loại nóng chảy bên dưới bề mặt của kim loại trong bể tiếp nhận như khuôn đúc.

FIG.1 là hình vẽ mặt cắt, dọc theo mặt phẳng thẳng đứng, của ống rót 10. Ống rót 10 này gồm có lỗ nạp 12 và cửa thoát 14 được nối thông chất lỏng bởi lỗ 16 và bộ chia cửa 18. Ống rót 10 cho phép dòng kim loại nóng chảy đi từ đầu phía trên ở lỗ nạp 12, qua lỗ và đến đầu phía dưới ở bộ chia cửa 18, bộ chia cửa 18 có trục thẳng đứng 20 và khoảng rộng theo hướng kính 24, và từ đó đến cửa thoát 14. Cửa thoát 14 được tạo ra bởi chu vi của lỗ kéo dài qua ống rót 10 đến ống rót bề mặt ngoài 28 từ khoảng rộng theo hướng kính 24 của bộ chia cửa 18. Chu vi của cửa thoát có thể có hình dạng thông thường thuận tiện bất kỳ bao gồm, nhưng không giới hạn ở, hình ovan, hình đa giác hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng. Để thuận tiện, hình dạng thông thường của cửa thoát có dạng gần như hình chữ nhật, và có thể là hình chữ nhật với các góc có bán kính cong. Trong trường hợp cửa thoát có dạng gần như hình chữ nhật, cửa thoát có thể có các thành cửa thoát, bề mặt trên cửa thoát nằm gần với đầu phía trên của ống rót, và bề mặt dưới cửa thoát nằm gần với đầu phía dưới của ống rót. Các thành cửa thoát nối bề mặt trên cửa thoát với bề mặt dưới cửa thoát. Các phương án thực hiện riêng biệt theo sáng chế có thể có các thành cửa thoát, các thành này có thể được vẽ bởi các đường thẳng không song song với trục dọc hoặc trục thẳng đứng 20. Lỗ 16 có, theo phương án thực hiện này, khoảng rộng theo hướng kính 30 của lỗ nhỏ hơn khoảng rộng theo hướng kính 24 của bộ chia cửa và, cụ thể hơn, khoảng rộng theo hướng kính 30 của lỗ, trên toàn bộ chiều dài của lỗ, nhỏ hơn khoảng rộng theo hướng kính 24 của bộ chia cửa. Theo các phương án thực hiện nhất định theo sáng chế, bốn góc

cửa kéo dài xuống dưới từ, và nối thông chất lỏng với, bộ chia cửa 18. Theo phương án thực hiện khác của sáng chế, lỗ đáy nối bộ chia cửa 18 với bề mặt đáy ống rót 38.

FIG.2 là hình vẽ mặt cắt, theo đường cắt A-A trên FIG.1, của ống rót theo phương án thực hiện của sáng chế được thể hiện trên FIG.1. Bốn cửa thoát 14 nối thông chất lỏng bộ chia cửa 18 với bề mặt ngoài 28 của ống rót 10. Mỗi cửa thoát 14, theo phương án thực hiện này, có thành cửa thoát trong 40 và thành cửa thoát ngoài 42 tạo ra một phần cửa thoát. Thành cửa thoát ngoài 42 có chiều dài theo mặt phẳng nằm ngang vuông góc với trục thẳng đứng 20 lớn hơn so với thành cửa thoát trong 40. Khoảng rộng theo hướng kính của bộ chia cửa 24 lớn hơn khoảng rộng theo hướng kính 30 của lỗ. Ít nhất một thành cửa thoát ngoài 42 nằm theo phương tiếp tuyến với đường tròn, đường tròn này có khoảng rộng lớn hơn khoảng rộng theo hướng kính của thành lỗ trong. Theo phương án thực hiện được thể hiện, mỗi thành cửa thoát 42 nằm theo phương tiếp tuyến với đường tròn có bán kính lớn hơn so với bán kính của thành lỗ trong và, theo phương án thực hiện này, mỗi thành cửa thoát 42 nằm theo phương tiếp tuyến với đường tròn được tạo ra bởi khoảng rộng theo hướng kính 24 của bộ chia cửa 18. Mỗi cửa thoát 14, theo phương án thực hiện này, có dạng loe ra; diện tích mặt cắt ngang của mỗi cửa ở khoảng rộng 24 của bộ chia cửa nhỏ hơn so với diện tích mặt cắt ngang của cửa ở bề mặt ngoài 28 của ống rót.

FIG.3 là hình vẽ mặt cắt, dọc theo mặt phẳng thẳng đứng, của ống rót 10. Ống rót 10 này gồm có lỗ nạp 12 và cửa thoát 14 được nối thông chất lỏng bởi lỗ 16 và bộ chia cửa 18. Ống rót 10 cho phép dòng kim loại nóng chảy đi từ đầu phía trên ở lỗ nạp 12, qua lỗ và đến đầu phía dưới ở bộ chia cửa 18, bộ chia cửa 18 có khoảng rộng 24, và từ đó đến cửa thoát 14. Cửa thoát 14 được tạo ra bởi chu vi của lỗ kéo dài qua ống rót 10 đến ống rót bề mặt ngoài 28 từ khoảng rộng theo hướng kính 24 của bộ chia cửa 18. Chu vi của cửa thoát có thể có hình dạng thông thường thuận tiện bất kỳ bao gồm, nhưng không giới

hạn ở, hình ovan, hình đa giác hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng. Để thuận tiện, hình dạng thông thường của cửa thoát có dạng gần như hình chữ nhật, và có thể là hình chữ nhật với các góc có bán kính cong. Trong trường hợp cửa thoát có dạng gần như hình chữ nhật, cửa thoát có thể có các thành cửa thoát, bề mặt trên cửa thoát nằm gần với đầu phía trên của ống rót, và bề mặt dưới cửa thoát nằm gần với đầu phía dưới của ống rót. Các thành cửa thoát nối bề mặt trên cửa thoát với bề mặt dưới cửa thoát. Vòng đệm tỳ 62, bố trí bên trong lỗ ở lỗ nạp 12, cho phép ống lỗ được lắp vào bể chứa bên trên ống rót. Vòng đệm tỳ 62 này có thể được tạo ra, ví dụ, từ vật liệu chịu lửa như zirconia. Vòng đệm tỳ dưới 64, bố trí bên trong lỗ bên dưới vòng đệm tỳ 62, cũng thực hiện các chức năng đệm tỳ. Vòng đệm tỳ dưới 64 này có thể được tạo ra, ví dụ, từ vật liệu chịu lửa như zirconia. Ống lót xỉ 66, bố trí theo chu vi quanh bên ngoài của ống rót 10, cho phép ống rót chịu được các ứng suất cơ học và hóa học tạo ra ở lớp lót xỉ. Ống lót xỉ 66 này có thể được tạo ra, ví dụ, từ vật liệu chịu lửa như zirconia. Sợi cách nhiệt 68, bố trí ở bên ngoài phần dưới của ống rót, bảo vệ bên ngoài của ống rót. Sợi cách nhiệt 68 này có thể được tạo ra từ các sợi bằng chất liệu chịu lửa.

FIG.4 là hình vẽ mặt cắt, theo đường cắt A-A trên FIG.3, của ống rót theo phương án thực hiện của sáng chế được thể hiện trên FIG.3. Sáu cửa thoát 14 nối thông chất lỏng bộ chia cửa 18 với bề mặt ngoài 28 của ống rót 10. Mỗi cửa thoát 14 theo phương án thực hiện này có thành cửa thoát trong 40 và thành cửa thoát ngoài 42 tạo ra một phần cửa thoát. Thành cửa thoát ngoài 42 có chiều dài theo mặt phẳng nằm ngang lớn hơn so với thành cửa thoát trong 40. Khoảng rộng theo hướng kính 24 của bộ chia cửa 18 lớn hơn khoảng rộng theo hướng kính 30 của lỗ. Ít nhất một thành cửa thoát ngoài 42 nằm theo phương tiếp tuyến với đường tròn có bán kính lớn hơn so với bán kính của thành lỗ trong 30. Theo phương án thực hiện được thể hiện, mỗi thành cửa thoát 42 nằm theo phương tiếp tuyến với đường tròn có bán kính lớn hơn so với bán kính của thành lỗ trong 30 và, theo phương án thực hiện này, mỗi

thành cửa thoát 42 nằm theo phương tiếp tuyến với đường tròn được tạo ra bởi khoảng rộng theo hướng kính 24 của bộ chia cửa 18. Mỗi cửa thoát 14 theo phương án thực hiện này có dạng loe ra; diện tích mặt cắt ngang của mỗi cửa ở khoảng rộng 24 của bộ chia cửa nhỏ hơn so với diện tích mặt cắt ngang của cửa ở bề mặt ngoài 28 của ống rút.

FIG.5 là hình vẽ phối cảnh dạng sơ đồ của phần 90 của ống rút theo phương án thực hiện của sáng chế. Sơ đồ này biểu thị bộ chia cửa và các phần liên kề theo phương nằm ngang của ống rút. Đầu dưới của lỗ lắp khớp với đầu trên của bộ chia cửa; bề mặt được thể hiện giữa khoảng rộng theo hướng kính 24 của bộ chia cửa và khoảng rộng theo hướng kính 30 của thành lỗ biểu thị bề mặt trên của bộ chia cửa. Phần của ống rút giữa khoảng rộng 24 của bộ chia cửa và bề mặt ngoài 16 chứa các cửa thoát. Một cửa thoát được thể hiện với thành cửa trong 40 và thành cửa ngoài 42. Một đường chiếu 92 được thể hiện cho thành cửa thoát trong 40; đường chiếu này nằm theo phương tiếp tuyến với đường tròn đồng trục với bộ chia cửa, đường tròn này có khoảng rộng nhỏ hơn khoảng rộng theo hướng kính 30 của lỗ. Các đường chiếu nằm ngang 94 được thể hiện cho thành cửa ngoài 42. Mặt phẳng của thành cửa ngoài 42 nằm theo phương tiếp tuyến với đường tròn đồng trục với bộ chia cửa, đường tròn này có bán kính lớn hơn so với bán kính của thành lỗ trong 30. Theo phương án thực hiện được thể hiện, mặt phẳng của thành cửa ngoài 42 nằm theo phương tiếp tuyến với đường tròn có bán kính bằng với khoảng rộng theo hướng kính 24 của bộ chia cửa. Cửa góc loe 108 là góc giữa thành cửa trong 40 và thành cửa ngoài 42. Các đường chiếu của các thành cửa trong 40 không giao cắt với trục 20 của bộ chia cửa.

FIG.6 là hình vẽ phối cảnh của ống rút 10 theo phương án thực hiện của sáng chế được cắt dọc theo mặt phẳng đi theo phương nằm ngang qua bộ chia cửa. Lỗ 16 nối thông chất lỏng với bộ chia cửa 18. Mỗi trong số năm cửa thoát 14 có thành cửa thoát trong 40 và thành cửa thoát ngoài 42 tạo ra một phần cửa thoát. Các thành cửa thoát ngoài 42 nằm theo phương tiếp tuyến với đường

tròn, đường tròn này lớn hơn đường kính lỗ bên trên các cửa; kết cấu này được gọi là kết cấu nằm lệch.

FIG.7 là hình vẽ phối cảnh nhìn từ phía bên của ống rút 10 theo phương án thực hiện của sáng chế. Theo phương án thực hiện này, các cửa thoát 14 được tạo kết cấu sao cho các bề mặt phía trên cửa thoát và các bề mặt phía dưới cửa thoát không nằm theo mặt phẳng nằm ngang. Trục của mỗi cửa được dịch chuyển khỏi hướng nằm ngang 110. Trục cửa 112 có thể được dịch chuyển bởi một góc 114 bên dưới hướng nằm ngang, hoặc bởi một góc 116 bên trên hướng nằm ngang. Theo các phương án thực hiện nhất định ống rút có các cửa thoát với ít nhất một cửa quanh chu vi của ống rút có trục có hướng bên trên mặt phẳng nằm ngang, và với ít nhất một cửa quanh chu vi của ống rút có trục có hướng bên dưới mặt phẳng nằm ngang. Theo các phương án thực hiện nhất định, ống rút có số cửa chắn, và các cửa liên tiếp quanh chu vi của ống rút có các trục lần lượt được dịch chuyển lên trên và xuống dưới. Theo các phương án thực hiện khác, ống rút có số cửa chắn, và các cửa liên tiếp quanh chu vi của ống rút có các trục lần lượt theo phương nằm ngang và được dịch chuyển xuống dưới. Phương án thực hiện cụ thể của sáng chế có thể có bốn cửa nằm ngang, được định hướng theo các khoảng góc 90 độ quanh chu vi của ống rút. Mỗi cửa theo phương án thực hiện này có dạng loe ra vào khoảng góc 2 độ để tăng sự khuếch tán phun ra khỏi cửa. Hai cửa có góc nghiêng xuống vào khoảng 15 độ và hai cửa kia có góc nghiêng lên vào khoảng 5 độ. Theo các phương án thực hiện khác của sáng chế, các cửa có thể có các dạng loe ra vào khoảng 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 hoặc 15 độ, loe ra trong khoảng từ 1 độ đến 15 độ, 1 độ đến 12 độ, 2 độ đến 10 độ, 2 độ đến 8 độ, hoặc trị số dương nhiều nhất vào khoảng $\theta/2$, trong đó θ là góc quay quanh chu vi của bộ chia cửa chiếm giữ bởi cửa, được tính theo radian.

FIG.8 là hình vẽ dạng sơ đồ, theo mặt phẳng nằm ngang, của các thành phần hình học khác nhau của ống rút theo phương án thực hiện của sáng chế. Đường tròn biểu thị khoảng rộng theo hướng kính 24 của bộ chia cửa. Đường tròn khác biểu thị khoảng rộng theo hướng kính 30 của lỗ. Bán kính lỗ 120

biểu thị khoảng cách từ tâm của lỗ đến khoảng rộng theo hướng kính 30 của lỗ. Bán kính bộ chia cửa 122 biểu thị khoảng cách từ tâm của bộ chia cửa đến khoảng rộng theo hướng kính 24 của bộ chia cửa. Góc quay 124, cũng được biểu thị bởi ký hiệu theta, biểu thị góc quanh chu vi của bộ chia cửa, vốn chiếm giữ bởi cửa riêng biệt. Chiều rộng cửa 128, vuông góc với trục của cửa thoát 14, tại điểm tiếp xúc của cửa với bộ chia cửa, cũng được biểu thị bởi chữ a. Góc loe 108 của cửa mở theo mặt phẳng nằm ngang biểu thị góc giữa thành cửa trong 40 và thành cửa ngoài 42, và cũng được biểu thị bởi ký hiệu gama. Đường vào cửa 132 biểu thị khoảng cách giữa thành cửa trong - chỗ giao cắt của bộ chia cửa và thành cửa ngoài – chỗ giao cắt của bộ chia cửa cho cửa nhất định. Góc thoát ra 134 của cửa biểu thị góc giữa đường vào cửa 132 và thành cửa ngoài 42.

FIG.9 là hình chiếu từ dưới lên của các thành trong của cụm dòng chảy 150 của bộ chia cửa 18 và năm cửa thoát 14 theo phương án thực hiện của ống dẫn dòng theo sáng chế. Bộ chia cửa có khoảng rộng theo hướng kính 24 của bộ chia cửa, khoảng rộng này lớn hơn khoảng rộng theo hướng kính 30 của lỗ. Góc loe 108 của cửa mở theo mặt phẳng nằm ngang được biểu thị bởi ký hiệu gama. Góc quay 124, được biểu thị bởi ký hiệu theta, biểu thị góc quanh chu vi của bộ chia cửa, vốn chiếm giữ bởi cửa riêng biệt. Chiều rộng cửa 128, vuông góc với trục của cửa, tại điểm tiếp xúc của cửa với bộ chia cửa, được biểu thị bởi chữ a. Góc loe 108 của cửa mở theo mặt phẳng nằm ngang được biểu thị bởi ký hiệu gama. Đường vào cửa 132 biểu thị khoảng cách giữa thành cửa trong - chỗ giao cắt của bộ chia cửa và thành cửa ngoài – chỗ giao cắt của bộ chia cửa cho cửa nhất định có thành cửa trong 40 và thành cửa ngoài 42. Góc thoát ra 134 của cửa biểu thị góc giữa đường vào cửa 132 và thành cửa ngoài 42.

FIG.10 là hình vẽ dạng sơ đồ, theo mặt phẳng nằm ngang, của các thành phân hình học khác nhau của ống rút theo phương án thực hiện của sáng chế. Đường tròn biểu thị khoảng rộng theo hướng kính 24 của bộ chia cửa. Đường tròn khác biểu thị khoảng rộng theo hướng kính 30 của lỗ. Đường tròn bao

quanh khoảng rộng theo hướng kính của lỗ và khoảng rộng theo hướng kính của bộ chia cửa biểu thị bề mặt ngoài 28 của ống rút. Trục thẳng đứng của bộ chia cửa 20 giao cắt với mặt phẳng nằm ngang của đường tròn biểu thị này. Cửa thoát 14 được vẽ riêng phần bởi thành cửa thoát trong 40 và thành cửa thoát ngoài 42. Góc quay 124, được biểu thị bởi ký hiệu theta, biểu thị góc quanh chu vi của bộ chia cửa, vốn chiếm giữ bởi cửa riêng biệt. Độ dày thành 142 của ống rút quanh bộ chia cửa được biểu thị bởi khoảng cách giữa khoảng rộng theo hướng kính của bộ chia cửa 24 và bề mặt ngoài 28 của ống rút. Bán kính ngoài 144 của bộ chia cửa biểu thị khoảng cách giữa trục thẳng đứng của bộ chia cửa 20 và bề mặt ngoài 28 của ống rút theo mặt phẳng nằm ngang của bộ chia cửa. Đường thoát ra 146 biểu thị đường hướng kính, theo mặt phẳng nằm ngang, từ trục thẳng đứng của bộ chia cửa. Theo các phương án thực hiện nhất định theo sáng chế, tất cả các đường thoát ra bắt đầu theo mặt phẳng nằm ngang từ trục thẳng đứng 20 của bộ chia cửa giao cắt thành cửa thoát trước khi chúng đi đến bề mặt ngoài 28 của ống rút.

FIG.11 là hình vẽ phối cảnh nhìn từ phía bên của các thành trong của cụm dòng chảy 180 của bộ chia cửa và năm cửa thoát theo phương án thực hiện của ống dẫn dòng theo sáng chế. Chiều cao cửa 182 được thể hiện cho cửa thoát 14.

Các ống rút theo sáng chế sử dụng một hoặc nhiều chi tiết thiết kế sau:

1) Có ít nhất hai cửa thoát. Các ống rút theo sáng chế có thể có ba, bốn, năm, sáu cửa thoát, hoặc nhiều hơn.

2) Khoảng rộng theo hướng kính của bộ chia cửa lớn hơn khoảng rộng theo hướng kính của lỗ.

$$r_{pd} > r_b$$

trong đó r_{pd} là khoảng rộng theo hướng kính của bộ chia cửa và r_b là khoảng rộng theo hướng kính của lỗ.

3) Chiều rộng của lối vào cửa để chế tạo hoặc đúc các kim loại lỏng bằng, hoặc lớn hơn, 8mm. Góc quay quanh chu vi của bộ chia cửa chiếm giữ bởi cửa, được tính theo radian, theo mối quan hệ toán học sau:

$$\theta \geq 2 \arcsin(\sqrt{8/(2r_{pd})}),$$

trong đó r_{pd} là bán kính bộ chia cửa được tính theo milimet và θ là góc quay quanh chu vi của bộ chia cửa chiếm giữ bởi cửa, được tính theo radian.

4) Chiều dài hình cung từ thành cửa trong - chỗ giao cắt của bộ chia cửa và thành cửa ngoài – chỗ giao cắt của bộ chia cửa cho cửa nhất định là tương đương với r_{pd} nhân với θ , và theo mối quan hệ sau:

$$4\pi r_b > n r_{pd}(\theta) > 1,3\pi r_b$$

trong đó r_b là bán kính lỗ, n là số lượng các cửa thoát, r_{pd} là bán kính bộ chia cửa, và θ là góc quay quanh chu vi của bộ chia cửa chiếm giữ bởi cửa, được tính theo radian.

5) Góc lệch gama giữa thành cửa trong và thành cửa ngoài của cửa theo mối quan hệ sau:

$$\pi/2 > \gamma > 0$$

trong đó γ được tính theo radian.

6) Chiều cao cửa được biểu diễn bằng mối quan hệ

$$3\pi r_b^2 > hna > 0,5\pi r_b^2,$$

trong đó r_b là bán kính lỗ, h là chiều cao cửa thoát, n là số lượng các cửa thoát, và a là chiều rộng của lối vào cửa. Về mặt các trị số tuyệt đối, phương án thực hiện của sáng chế sử dụng các cửa thoát có chiều cao cửa thoát bằng hoặc lớn hơn 8mm nhằm tạo điều kiện thuận lợi cho việc chế tạo ống rút theo sáng chế, và thúc đẩy độ chảy loãng của kim loại lỏng.

7) Nếu không có đường thẳng, theo mặt phẳng nằm ngang, đi từ trục thẳng đứng của bộ chia cửa và qua cửa thoát đến bên ngoài của ống rút, thì góc θ quanh chu vi của bộ chia cửa chiếm giữ bởi cửa thoát được biểu diễn bằng mối quan hệ

$$\theta < \arccos(r_{pd}/r_{ex})$$

hoặc ống rút được tạo kết cấu sao cho

$$a < r_{pd}(r_{ex} - r_{pd})/r_{ex}$$

trong đó a là chiều rộng của lối vào cửa, r_{pd} là bán kính bộ chia cửa và r_{ex} là bán kính ống rút theo mặt phẳng nằm ngang của bộ chia cửa. Về mặt các trị số tuyệt đối, phương án thực hiện của sáng chế sử dụng các cửa thoát có cửa thoát chiều rộng bằng hoặc lớn hơn 8mm nhằm tạo điều kiện thuận lợi cho việc chế tạo ống rút theo sáng chế, và thúc đẩy độ chảy loãng của kim loại lỏng.

8) Các cửa thoát thông suốt bên ngoài bởi các chi tiết khác của sản phẩm theo sáng chế; không có phần của sản phẩm theo sáng chế trong đó phần này được bố trí bên ngoài so với cửa thoát, và trong đó phần này được giao cắt bởi phần nhô thẳng bên ngoài của tiết diện của cửa thoát.

Theo ví dụ về phương án thực hiện của sáng chế thể hiện các mối quan hệ giữa các hệ số hình học, ống rút có bốn cửa ($n=4$). Bán kính lỗ r_b vào khoảng 20mm, và bán kính bộ chia cửa r_{pd} vào khoảng 25mm. Góc nhỏ nhất đối với θ được lấy đạo hàm từ phương trình sau:

$$\theta = 2 \arcsin(\sqrt{8/(2r_{pd})}) = 2 \arcsin(\sqrt{8/(2 \times 25)}) = 47,1 \text{ độ}$$

Đối với bốn cửa, khoảng của các chiều dài hình cung thích hợp từ thành cửa trong - chỗ giao cắt của bộ chia cửa và thành cửa ngoài – chỗ giao cắt của bộ chia cửa cho cửa nhất định được lấy đạo hàm từ

$$4\pi(20) > 4(25)(\theta) > 1,3\pi(20)$$

$$144 \text{ độ} > (\theta) > 46,8 \text{ độ}$$

Theo ví dụ minh họa khác về phương án thực hiện của sáng chế, ống rút có bốn cửa ($n=4$). Bán kính lỗ r_b vào khoảng 20mm, và bán kính bộ chia cửa r_{pd} vào khoảng 40mm. Góc nhỏ nhất đối với θ được lấy đạo hàm từ phương trình sau:

$$\theta = 2 \arcsin(\sqrt{8/(2r_{pd})}) = 2 \arcsin(\sqrt{8/(2 \times 40)}) = 36,87 \text{ độ}$$

Đối với bốn cửa, khoảng của các chiều dài hình cung thích hợp từ thành cửa trong - chỗ giao cắt của bộ chia cửa và thành cửa ngoài – chỗ giao cắt của bộ chia cửa cho cửa nhất định được lấy đạo hàm từ

$$4\pi(20) > 4(40)(\theta) > 1,3\pi(20)$$

90 độ > (theta) > 26,7 độ

Theo các phương án thực hiện cụ thể của sáng chế, khoảng rộng theo hướng kính của bộ chia cửa và khoảng rộng theo hướng kính của lỗ lớn hơn nhau khoảng 2,5mm, trị số lớn hơn 2,5mm, 5mm, hoặc trị số lớn hơn 5mm. Theo các phương án thực hiện cụ thể của sáng chế, khoảng rộng theo hướng kính của bộ chia cửa lớn hơn 25%, hoặc lớn hơn ít nhất là 25%, so với khoảng rộng theo hướng kính của lỗ.

Số lượng cửa thoát, khoảng rộng theo hướng kính tăng của bộ chia cửa, kết cấu nằm lệch của thành ngoài của cửa thoát, chiều rộng của lối vào cửa, chiều dài hình cung từ thành cửa trong - chỗ giao cắt của bộ chia cửa và thành cửa ngoài – chỗ giao cắt của bộ chia cửa cho cửa nhất định, góc loe của các thành cửa, chiều cao cửa, và không có đường thẳng, theo mặt phẳng nằm ngang, đi từ trục thẳng đứng của bộ chia cửa và qua cửa thoát đến bên ngoài của ống rót sẽ tạo ra, riêng biệt hoặc theo cách kết hợp, việc tạo thành xoáy của chất lỏng quanh trục cửa thoát khi nó chảy ra ngoài qua cửa thoát. Hình dạng hình học của cửa sẽ tạo ra, so với các kết cấu của các giải pháp đã biết, việc giảm động lượng phun của chất lỏng đi qua các cửa thoát. Do vậy, nếu ống rót theo sáng chế được đặt trong khuôn đúc, thì lực của các vòi phun đi vào tiếp xúc với thành khuôn đúc được giảm. Việc giảm lực của vòi phun này được quan sát trong các khuôn đúc hình chữ nhật cũng như trong các khuôn đúc hình tròn. Ngoài ra, ống rót theo sáng chế tạo ra tỷ số của vận tốc cửa thoát so với vận tốc lỗ nạp thấp hơn so với các ống rót đã biết. Trong các khuôn đúc hình chữ nhật và hình tròn, ống rót bốn cửa theo sáng chế có thể tạo ra tỷ số của vận tốc cửa trung bình trên vận tốc lỗ nạp vào khoảng 1,04, 1,03, 1,00 hoặc nhỏ hơn. Trong các khuôn đúc hình chữ nhật và hình tròn, ống rót sáu cửa theo sáng chế có thể tạo ra tỷ số của vận tốc cửa trung bình trên vận tốc lỗ nạp vào khoảng 0,73 hoặc nhỏ hơn. Các ống rót theo sáng chế tạo ra các đường chất lỏng chảy uốn cong cả bên trong và bên ngoài cửa thoát. Các ống rót theo sáng chế có bốn cửa và sáu cửa sẽ tạo ra vận tốc xoáy, được phân bố đồng đều và bằng nhau.

Có thể có một số cải biến và biến thể theo sáng chế. Do đó, cần hiểu rằng trong phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ dưới đây, sáng chế có thể được áp dụng trên thực tế khác với như được mô tả cụ thể trên đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Ống rót (10) dùng trong việc đúc đồng kim loại nóng chảy từ vị trí phía trên đến vị trí phía dưới, ống rót (10) này có trục dọc tâm của ống rót và bao gồm bề mặt trong tạo ra lỗ (16) và bộ chia cửa (18) nối thông chất lỏng, và bề mặt ngoài (28) có ít nhất hai cửa thoát (14), trong đó mỗi cửa thoát có trục dọc tâm thẳng, trong đó các cửa thoát (14) nối thông chất lỏng với bộ chia cửa (18), trong đó bộ chia cửa (18) được bố trí phía dưới lỗ (16), và trong đó bộ chia cửa (18) có bán kính so với trục dọc của ống rót lớn hơn so với lỗ (16), và các trục dọc tâm của cửa thoát không giao cắt với trục dọc của ống rót, và các cửa thoát (14) bao gồm thành trong và thành ngoài, mỗi thành này nối thông với bộ chia cửa (18) và bề mặt ngoài (28), trong đó thành ngoài có chiều dài lớn hơn so với thành trong, và trong đó các cửa thoát (14) được đặt cách đều nhau theo góc quay theta quanh chu vi của bộ chia cửa (18), và trong đó các cửa thoát (14) có chiều rộng cửa ít nhất là

$$2r_{pd} \sin(\theta/2)^2$$

trong đó r_{pd} là bán kính bộ chia cửa và

theta là góc quay quanh chu vi của bộ chia cửa chiếm giữ bởi cửa, được tính theo radian.

2. Ống rót (10) theo điểm 1, trong đó bán kính của bộ chia cửa (18) nhỏ hơn hai lần bán kính của lỗ (16).

3. Ống rót (10) theo điểm 1, trong đó các phần nhô nằm ngang của các thành ngoài của các cửa thoát (14) không giao cắt với lỗ (16).

4. Ống rót (10) theo điểm 1, trong đó các phần nhô nằm ngang của các thành ngoài của các cửa thoát (14) không giao cắt với phần nhô thẳng đứng của lỗ (16).

5. Ống rút (10) theo điểm 1, trong đó các thành ngoài của các cửa thoát (14) nằm theo phương tiếp tuyến với đường tròn đồng tâm với lỗ (16) và có bán kính lớn hơn so với lỗ (16).

6. Ống rút (10) theo điểm 1, trong đó các thành ngoài của các cửa thoát (14) nằm theo phương tiếp tuyến với bộ chia cửa (18).

7. Ống rút (10) theo điểm 1, trong đó các cửa thoát (14) được tạo kết cấu sao cho

$$4\pi r_b > n r_{pd}(\theta) > 1,3\pi r_b$$

trong đó r_b là bán kính lỗ,

n là số lượng các cửa thoát,

r_{pd} là bán kính bộ chia cửa, và

θ là góc quay quanh chu vi của bộ chia cửa chiếm giữ bởi cửa, được tính theo radian.

8. Ống rút (10) theo điểm 1, trong đó các cửa thoát (14) có góc lệch khác không, theo mặt phẳng nằm ngang vuông góc với trục dọc của ống rút, góc lệch này bằng hoặc nhỏ hơn $\theta/2$, trong đó θ là góc quay quanh chu vi của bộ chia cửa (18) chiếm giữ bởi cửa, được tính theo radian.

9. Ống rút (10) theo điểm 1, trong đó các cửa thoát (14) được tạo kết cấu sao cho

$$3\pi r_b^2 > hna > 0,5\pi r_b^2$$

trong đó r_b là bán kính lỗ,

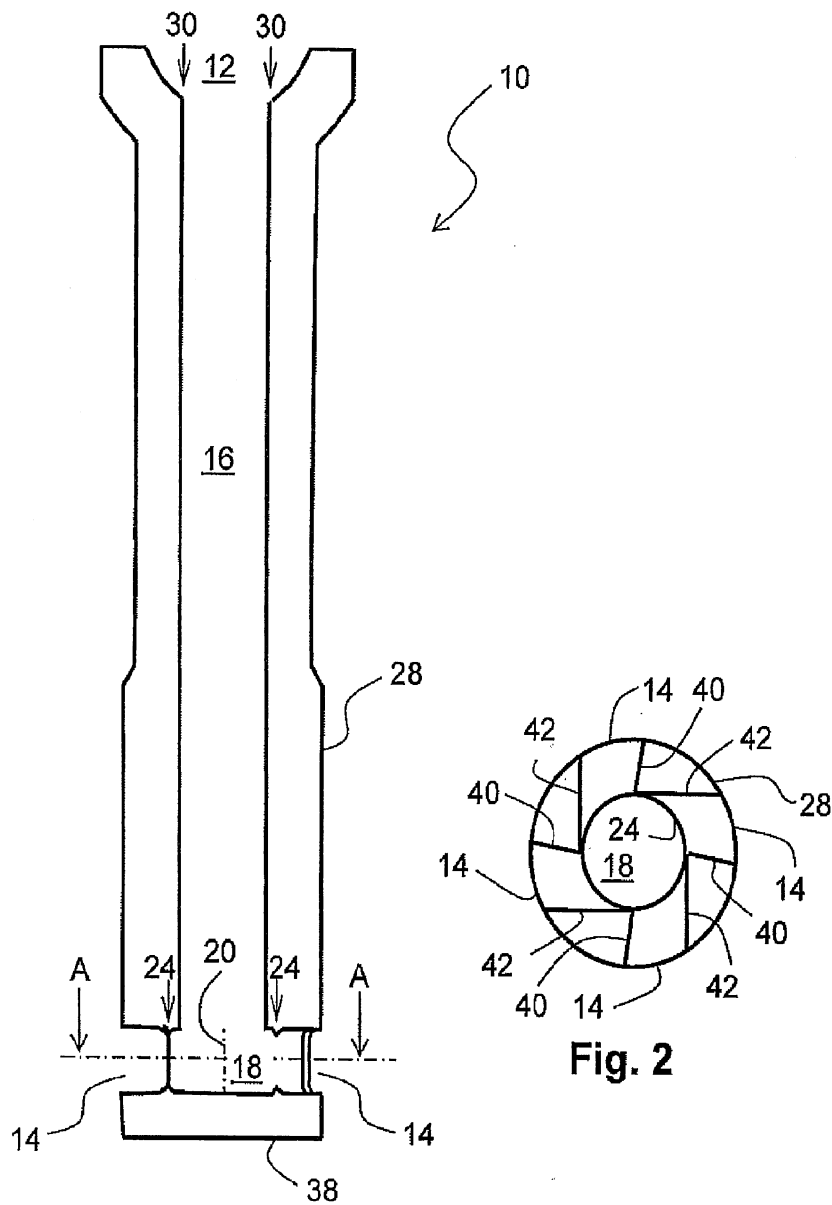
h là chiều cao cửa thoát,

n là số lượng các cửa thoát, và

a là chiều rộng của lối vào cửa.

10. Ống rút (10) theo điểm 1, trong đó bề mặt ngoài (28) có bốn cửa.

11. Ống rút (10) theo điểm 1, trong đó bề mặt ngoài (28) có sáu cửa.
12. Ống rút (10) theo điểm 1, trong đó bề mặt ngoài (28) có năm cửa.
13. Ống rút (10) theo điểm 1, trong đó ít nhất một cửa quanh chu vi của ống rút (10) có trục dọc tâm có hướng lên trên mặt phẳng nằm ngang vuông góc với trục dọc của ống rút.
14. Ống rút (10) theo điểm 1, trong đó ít nhất một cửa quanh chu vi của ống rút (10) có trục dọc tâm có hướng xuống dưới mặt phẳng nằm ngang vuông góc với trục dọc của ống rút.
15. Ống rút (10) theo điểm 1, trong đó ít nhất một cửa quanh chu vi của ống rút (10) có trục dọc tâm có hướng xuống dưới mặt phẳng nằm ngang vuông góc với trục dọc của ống rút, và trong đó ít nhất một cửa quanh chu vi của ống rút (10) có trục dọc tâm có hướng lên trên mặt phẳng nằm ngang vuông góc với trục dọc của ống rút.
16. Ống rút (10) theo điểm 1, trong đó bộ chia cửa (18) có bán kính so với trục dọc lớn hơn so với toàn bộ chiều dài của lỗ (16).
17. Ống rút (10) theo điểm 1, trong đó mỗi thành trong của cửa thoát (14) được chắn từ trục dọc của bộ chia cửa (18).

**Fig. 1****Fig. 2**

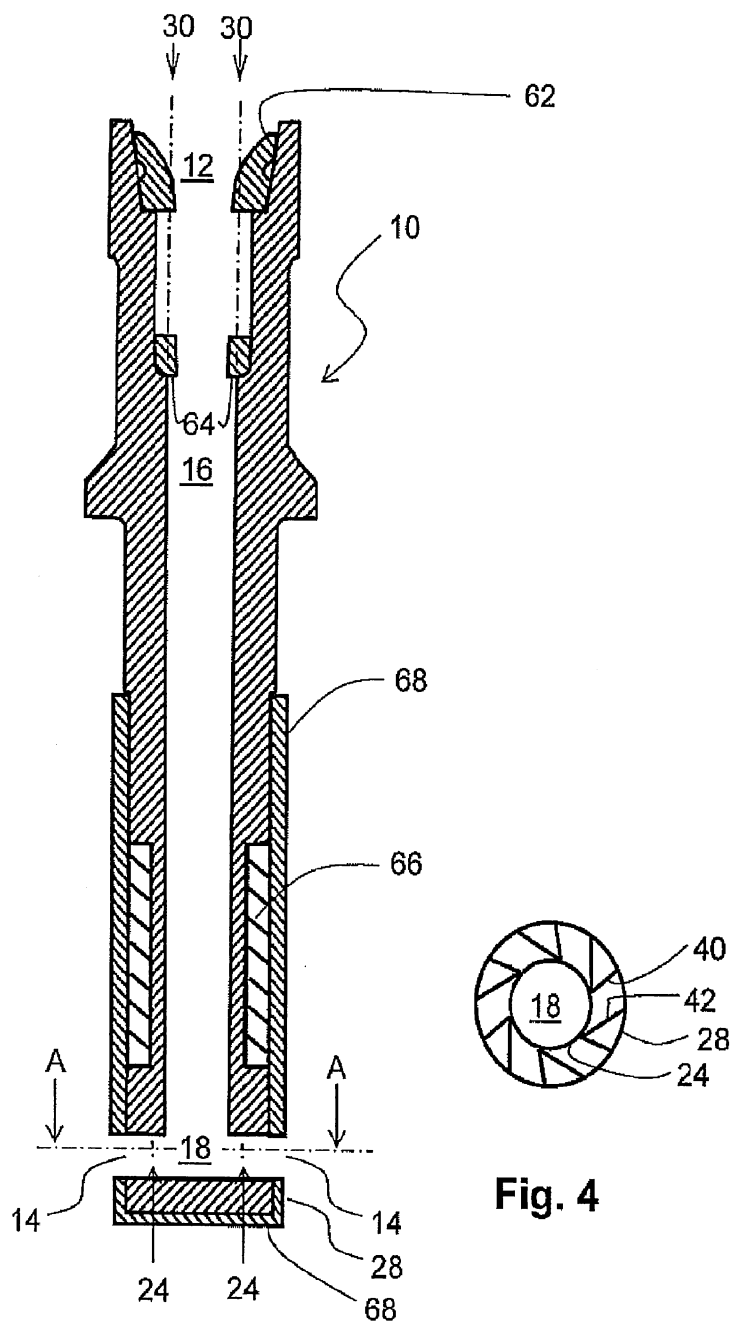
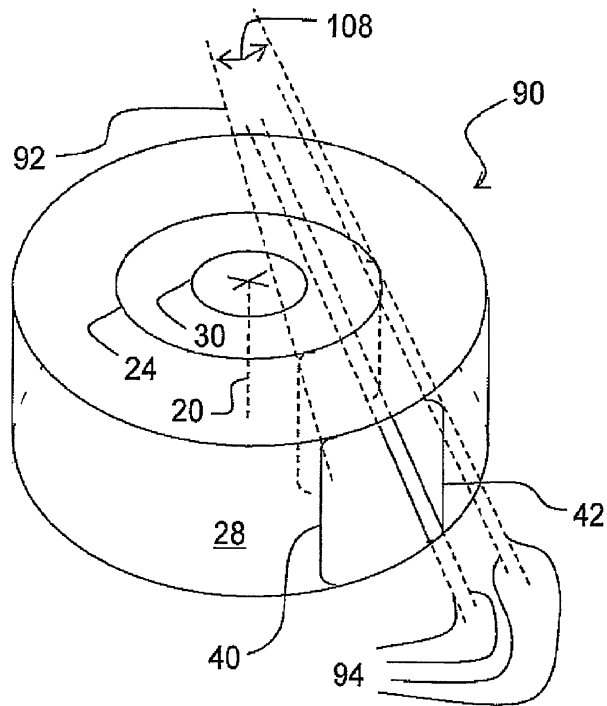


Fig. 4

Fig. 3

**Fig. 5**

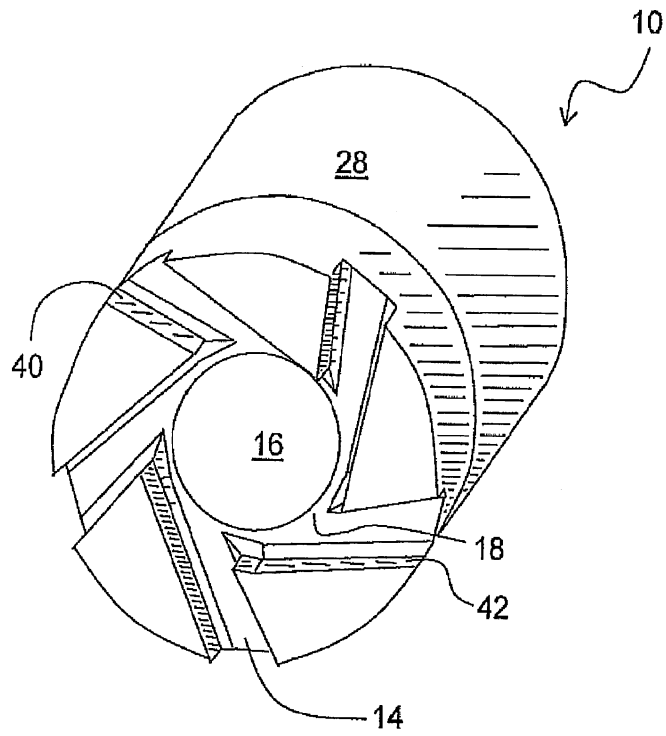
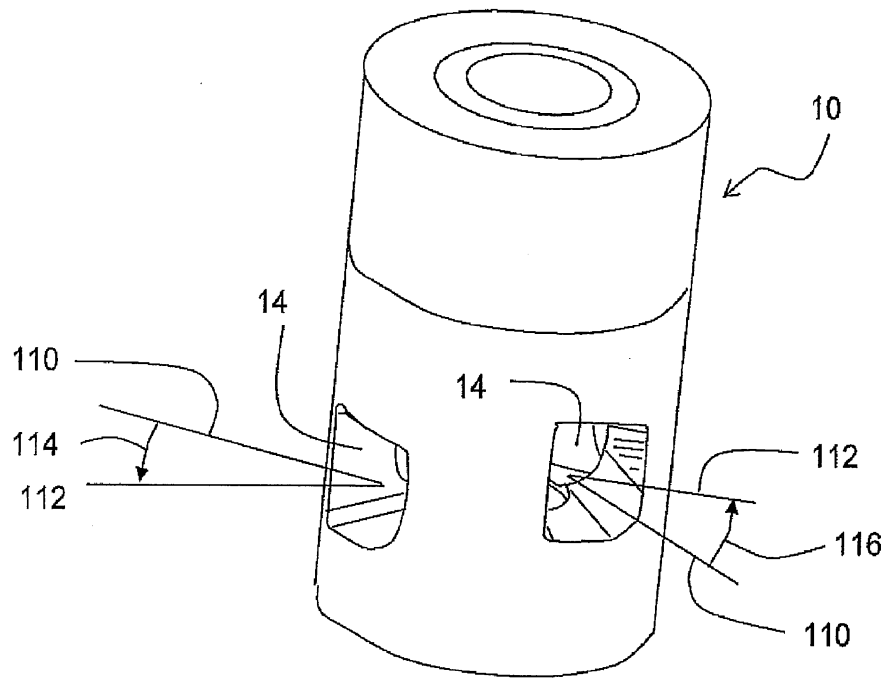


Fig. 6

**Fig. 7**

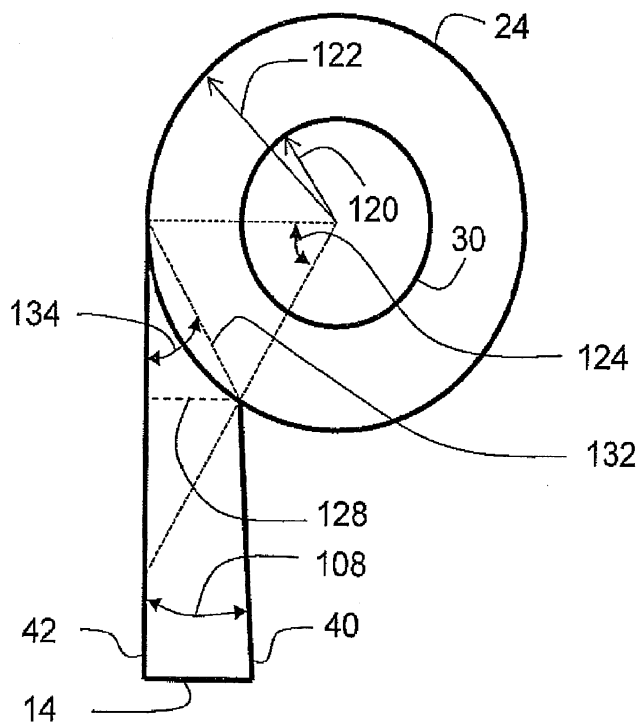


Fig. 8

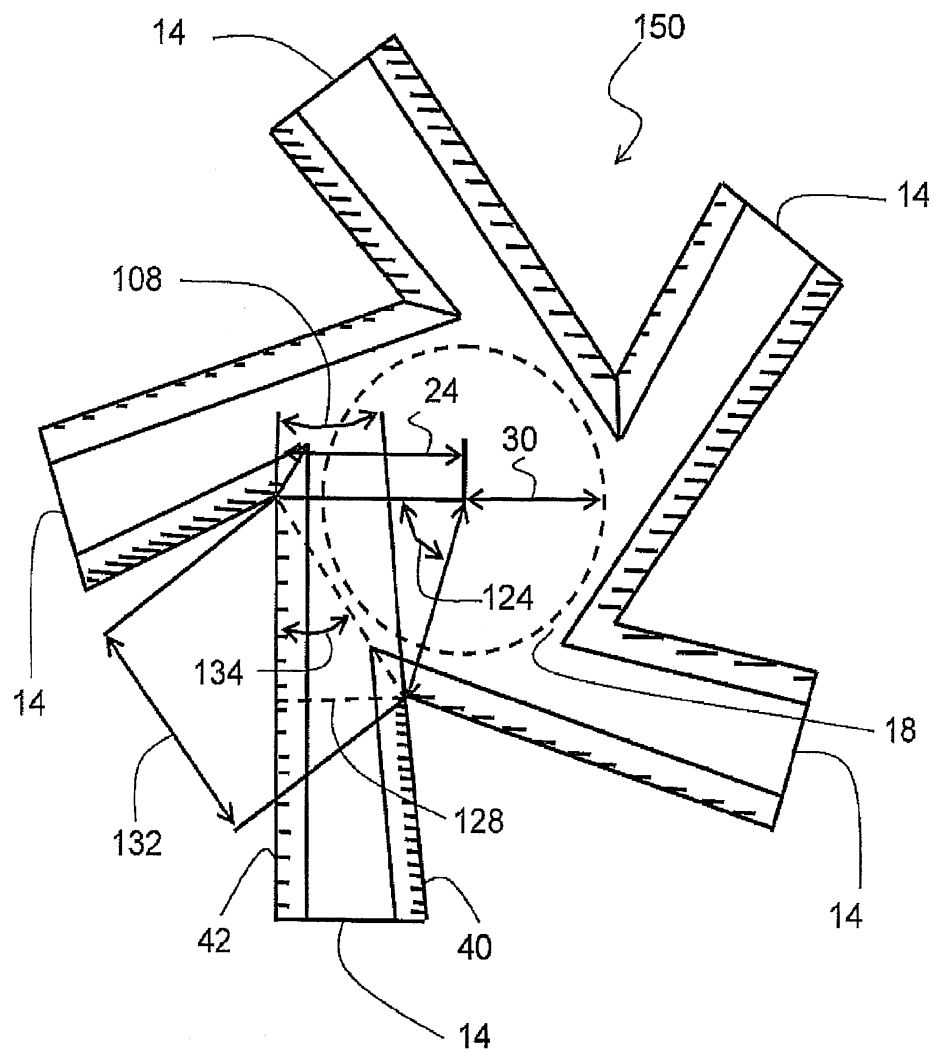
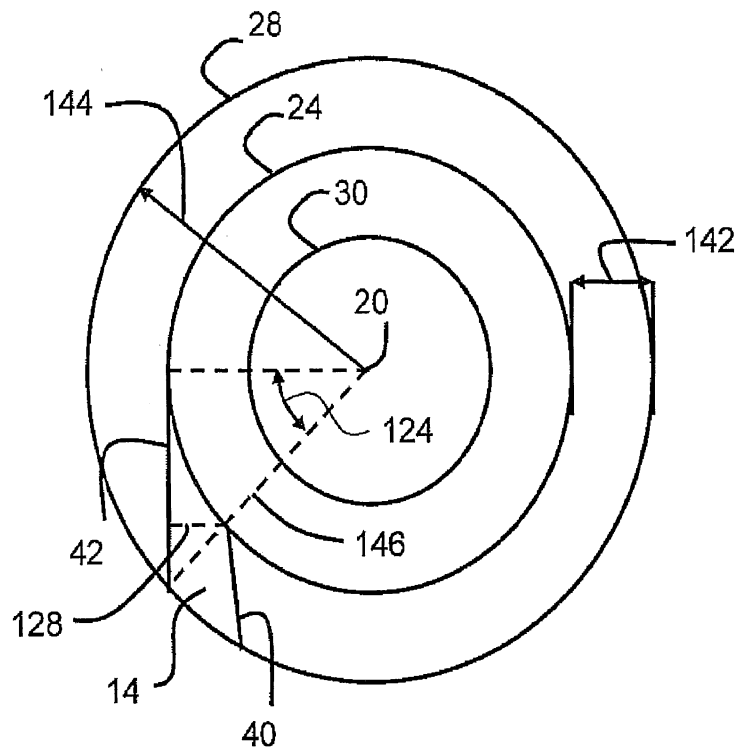
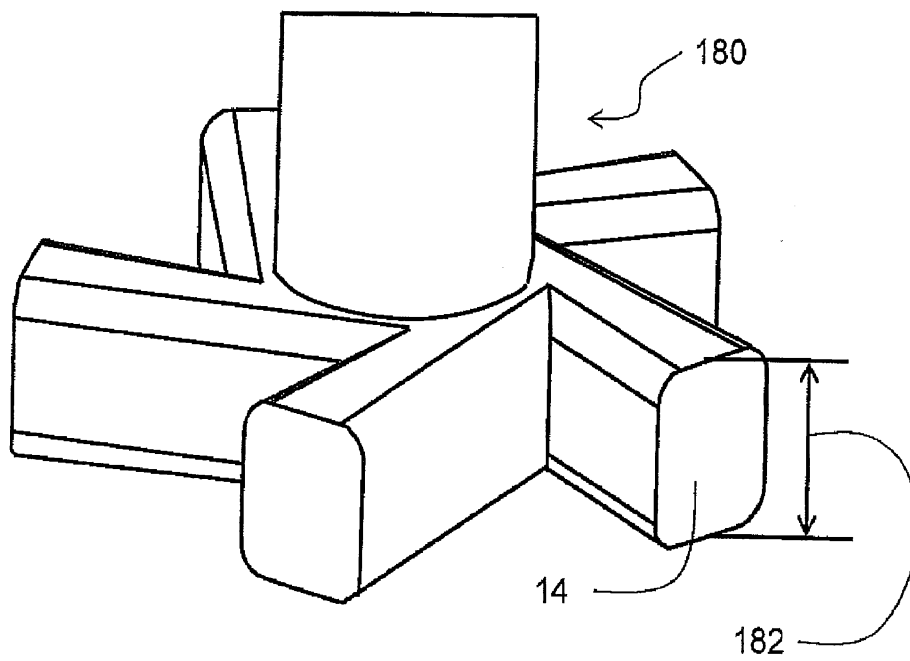


Fig. 9

**Fig. 10**

**Fig. 11**