



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

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0043694

(51)⁷ B29C 45/70

(13) B

(21) 1-2017-02400

(22) 04/12/2015

(86) PCT/US2015/064110 04/12/2015

(87) WO 2016/090319 09/06/2016

(30) 62/087,414 04/12/2014 US; 62/087,480 04/12/2014 US; 62/087,449 04/12/2014 US

(45) 25/02/2025 443

(43) 27/11/2017 356A

(73) Extrude to Fill, Inc. (US)

985 North Wilson Avenue, Suite 100, Loveland, CO 80537, United States of America

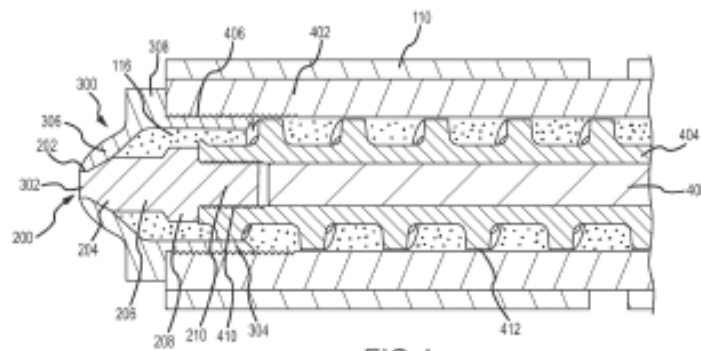
(72) FITZPATRICK, Richard Ernest (US).

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

(54) THIẾT BỊ ĐÚC PHUN VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT CHI TIẾT ĐÚC

(21) 1-2017-02400

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị và phương pháp đúc phun để sản xuất chi tiết đúc. Thiết bị theo sáng chế có thể bao gồm thân, vòi phun đóng kín đầu của thân và tạo thành miệng nối thông chất lỏng với bên trong thân và vít đùn nằm ít nhất một phần trong thân và có thể quay so với thân. Vít đùn có thể bao gồm mũi vít đùn. Sự dịch chuyển tương đối theo hướng trục giữa thân và vít đùn có thể mở hoặc đóng miệng vòi phun để cho phép hoặc không cho phép, một cách tương ứng, nguyên liệu chảy qua miệng vòi phun. Phương pháp theo sáng chế có thể bao gồm bước kẹp khuôn, mở vòi phun, quay vít đùn để bơm nguyên liệu nóng chảy vào khuôn cho đến khi khuôn được rót đầy, đóng vòi phun và tháo khuôn để lấy chi tiết đúc.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống đúc phun. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến hệ thống đúc phun bao gồm thiết bị đóng vòi phun. Ví dụ, hệ thống đúc phun có thể bao gồm mũi vít đùn được tạo kết cấu để khóa hoặc đóng vòi phun.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hệ thống đúc phun truyền thống gia nhiệt nấu chảy nguyên liệu như chất dẻo, chủ yếu bằng nhiệt cắt mà được tạo ra mạnh bởi chuyển động quay của trục vít. Hệ thống đúc phun truyền thống đặc trưng bởi thân có miệng phễu mà ở đó các hạt chất dẻo đi vào hệ thống và vòi phun mà ở đó chất dẻo đi ra khỏi thân khi phun. Ở giữa miệng phễu và vòi phun, trục vít tác dụng áp suất lên nhựa dẻo để tạo ra nhiệt cắt để đưa chất dẻo nóng chảy đến vùng phun trong giai đoạn đùn hồi phục của chu trình đúc. Hệ thống tạo nhiệt cắt này dựa vào sự tạo thành nút kín nguội trong vòi phun chứa chất dẻo giữa mỗi lần rót. Nút kín nguội này bít kín vòi phun sau một chu trình phun và ngăn chất dẻo bổ sung chảy ra ngoài qua vòi phun trong giai đoạn đùn hồi phục, nghĩa là, giữa các lần rót đúc để giữ chất dẻo trong thân để cho áp suất có thể tác dụng để tạo ra nhiệt cắt. Tuy nhiên, nút kín nguội cần áp suất rất cao để thoát ra để cho phép nhựa nóng chảy chảy ra ngoài qua vòi phun trong chu trình phun tiếp theo. Áp suất tác dụng để giải phóng nút kín nguội bị hấp thụ mạnh bởi lượng chất dẻo giữa mũi vít đùn và vòi phun. Ngay khi nút kín nguội thoát ra, thì áp suất cao đẩy nhựa nóng chảy vào hốc khuôn qua cửa khuôn (ví dụ, cửa vào hốc khuôn) và các rãnh hoặc kênh để phân phối dịch nóng chảy vào hốc khuôn. Là bình thường khi hệ thống đúc phun truyền thống có áp suất phun nằm trong khoảng từ 20.000 đến 30.000 psi (138 đến 207 MPa) để thu được áp suất bằng 500 đến 1500 psi (3,4 đến 10,3 MPa) trong hốc khuôn. Do áp suất cao này, nên hệ thống đúc phun truyền thống thường bao gồm thân có phần thành nặng hoặc dày, điều này làm giảm khả năng dẫn nhiệt vào chất dẻo từ các bộ gia nhiệt dạng đai bao quanh thân. Nút kín nguội gây ra một trong số các bất lợi lớn nhất của hệ thống đúc phun truyền thống.

Các tài liệu liên quan đến sáng chế này cùng đề cập đến các hệ thống đúc phun khác

nhau bao gồm patent Mỹ số 7906048, patent Mỹ số 7172333, patent Mỹ số 2734226, patent Mỹ số 4154536, patent Mỹ số 6059556 và patent Mỹ số 7291297. Tuy nhiên, có thể vẫn còn các tài liệu liên quan khác.

Vì vậy, vẫn có nhu cầu giải quyết các vấn đề của các hệ thống đúc phun hiện tại để phát triển một hệ thống tự động và có hiệu quả hơn có thể tạo ra thêm độ linh hoạt cho các ứng dụng khác nhau.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Trong bản mô tả này, sáng chế đề xuất chung hệ thống đúc phun có thể được gọi là thiết bị, máy hoặc hệ thống đúc phun kiểu đùn-rót (extrude-to-fill: ETF). Hệ thống đúc phun này thường bao gồm thiết bị đóng vòi phun. Thiết bị đóng vòi phun có thể bao gồm mũi vít đùn để mở và đóng vòi phun. Bằng cách sử dụng mũi vít đùn để mở và đóng vòi phun, nút kín nguội trong hệ thống đúc phun truyền thống sẽ bị loại trừ, điều này cho phép hệ thống đúc phun vận hành ở áp suất phun thấp hơn. Áp suất phun thấp hơn cho phép giảm chiều dày của thân, dẫn đến khả năng gia nhiệt bằng dẫn nhiệt có hiệu quả hơn để cung cấp hầu hết nhiệt cần thiết cho việc gia nhiệt nấu chảy các nguyên liệu trong thân.

Một phương án của sáng chế đề xuất thiết bị đúc phun kiểu đùn-rót. Thiết bị này có thể bao gồm vít đùn trong thân, vòi phun có phần mũi được tạo kết cấu để đóng kín mũi vít đùn, phần nối thân được tạo kết cấu để nối với thân và phần giữa giữa phần mũi và phần nối thân. Phần mũi của vòi phun có thể có miệng để phun nguyên liệu đúc. Thiết bị có thể bao gồm mũi vít đùn nối với vít đùn. Mũi vít đùn này có thể được tạo kết cấu để lắp trong phần mũi của vòi phun để dịch chuyển theo hướng trục trong vòi phun để đóng và mở vòi phun. Thiết bị có thể bao gồm phễu nối với thân và được tạo kết cấu để rót nguyên liệu vào thân và một hoặc nhiều bộ gia nhiệt được bố trí bên ngoài thân.

Một phương án của sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất linh kiện bằng chất dẻo bằng thiết bị đúc phun kiểu đùn-rót có thể bao gồm phễu, vít đùn với mũi vít đùn, vòi phun, một hoặc nhiều bộ gia nhiệt và động cơ. Phương pháp này có thể bao gồm bước kẹp khuôn và kích hoạt động cơ để quay vít đùn để dịch chuyển mũi vít đùn ra khỏi vòi phun để mở vòi phun. Phương pháp có thể bao gồm bước quay vít đùn để bơm nguyên liệu nóng chảy vào khuôn cho đến khi khuôn được rót đầy. Phương pháp có thể bao gồm bước đảo ngược

chuyển động quay của vít đùn để dịch chuyển mũi vít đùn để đóng vòi phun và làm nguội khuôn để hóa rắn nguyên liệu nóng chảy trong khuôn. Phương pháp có thể bao gồm bước tháo khuôn để lấy chi tiết đúc.

Theo một số phương án của sáng chế, mũi vít đùn có thể là một cấu kiện độc lập với vít đùn. Theo một số phương án, mũi vít đùn có thể được tích hợp với vít đùn.

Theo một số phương án của sáng chế, vòi phun có thể là cấu kiện được cố định vào thân. Trong bản mô tả này, theo một số phương án, vòi phun có thể được tích hợp vào khuôn phun và được gọi là đệm phun.

Một phương án của sáng chế đề xuất thiết bị đúc phun. Thiết bị đúc phun này có thể bao gồm thân, vòi phun được lắp vào thân và tạo thành miệng nối thông chất lỏng với bên trong thân và vít đùn nằm ít nhất một phần trong thân và có thể quay so với thân. Vít đùn có thể bao gồm mũi vít đùn. Sự dịch chuyển tương đối theo hướng trục giữa thân và vít đùn có thể mở hoặc đóng miệng vòi phun để cho phép hoặc không cho phép, một cách tương ứng, nguyên liệu chảy qua miệng vòi phun.

Một phương án của sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất chi tiết đúc. Phương pháp này có thể bao gồm bước kẹp khuôn, mở vòi phun bằng cách tách mũi vít đùn ra khỏi miệng được tạo trong vòi phun, quay vít đùn để bơm nguyên liệu nóng chảy vào khuôn cho đến khi khuôn được rót đầy, đóng vòi phun bằng cách đặt mũi vít đùn khớp kín với vòi phun và tháo khuôn để lấy chi tiết đúc.

Các phương án và dấu hiệu phụ được nêu một phần trong phần mô tả sau đây và sẽ trở nên rõ ràng đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này khi nghiên cứu bản mô tả hoặc có thể học được bằng cách thực hiện sáng chế được mô tả ở đây. Việc hiểu rõ hơn bản chất và các ưu điểm của sáng chế có thể đạt được dựa vào các phần còn lại của bản mô tả và các hình vẽ, các phần này tạo thành một phần của sáng chế này.

Sáng chế được thực hiện nhằm giúp hiểu rõ sáng chế và người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu là mỗi khía cạnh và dấu hiệu khác nhau của sáng chế có thể được sử dụng thuận lợi một cách riêng rẽ trong một số trường hợp hoặc kết hợp với các khía cạnh và dấu hiệu khác của sáng chế trong các trường hợp khác. Do đó, mặc dù

sáng chế được trình bày thông qua các phương án, cần hiểu là các khía cạnh riêng của phương án bất kỳ có thể được bảo hộ riêng rẽ hoặc kết hợp với các khía cạnh và dấu hiệu của phương án này hoặc bất kỳ phương án nào khác.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Phần mô tả dưới đây sẽ được hiểu đầy đủ hơn dựa vào các hình vẽ và đồ thị dữ liệu dưới đây được trình bày dưới dạng các phương án khác nhau của sáng chế và không nên được hiểu là sự lặp lại hoàn toàn phạm vi của sáng chế, trong đó:

Fig.1 là hình vẽ mặt cắt của hệ thống đúc phun kiểu đùn-rót (ETF) với mũi vít đùn để khóa hoặc đóng vòi phun lắp vào khuôn theo các phương án của sáng chế.

Fig.2 là hình vẽ phối cảnh của mũi vít đùn của hệ thống đúc phun ETF theo các phương án của sáng chế.

Fig.3A là hình vẽ phối cảnh từ phía trước của vòi phun theo các phương án của sáng chế.

Fig.3B là hình vẽ từ phía trước của vòi phun trên Fig.3A.

Fig.3C là hình vẽ phối cảnh chếc từ phía sau của vòi phun trên Fig.3A.

Fig.4 là hình vẽ mặt cắt của mũi vít đùn trên Fig.2 để khóa hoặc đóng vòi phun trên Fig.3A đến Fig.3C theo các phương án của sáng chế.

Fig.5 là hình vẽ phối cảnh của vòi phun trước khi lắp ráp theo các phương án của sáng chế.

Fig.6 là hình vẽ mặt cắt của mũi vít đùn đã lắp ráp trên Fig.2 với vòi phun trên Fig.5.

Fig.7A là hình vẽ thể hiện vòi phun ở vị trí đóng theo các phương án của sáng chế.

Fig.7B là hình vẽ thể hiện vòi phun trên Fig.7A ở vị trí mở theo các phương án của sáng chế.

Fig.8 là lưu đồ minh họa các bước đúc một sản phẩm bằng cách sử dụng hệ thống đúc phun ETF theo các phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn dưới đây có dựa vào các hình vẽ kèm theo. Lưu ý là, để minh họa được rõ ràng, các thành phần nhất định trên các hình vẽ khác nhau có thể không được vẽ theo cùng tỷ lệ.

Sáng chế đề xuất chung mũi vít đùn được tạo kết cấu để khóa hoặc đóng vòi phun của thiết bị, máy hoặc hệ thống đúc phun mà nó trong bản mô tả có thể được gọi này là hệ thống đúc phun kiểu đùn-rót (ETF). Mũi vít đùn giúp cho hệ thống đúc phun ETF phun có hiệu quả hơn do không có nút kín nguội cần thoát ra với áp suất cao giống hệ thống đúc phun truyền thống. Hệ thống đúc phun ETF sử dụng mũi vít đùn để bít vòi phun giữa các lần rót đúc. Vòi phun có thể được mở bằng cách tách mũi vít đùn ra khỏi miệng được tạo trong vòi phun và vòi phun có thể được đóng bằng cách đặt mũi vít đùn khớp kín với vòi phun.

Hệ thống đúc phun có thể sử dụng trục vít bao gồm mũi vít đùn có hình dạng phù hợp với vòi phun để cho dòng nguyên liệu bị chặn lại khi mũi vít đùn khớp với vòi phun và nguyên liệu chảy tự do khi mũi vít đùn rời khỏi vòi phun. Theo một số phương án, trục vít có thể chuyển động qua lại giữa vị trí mở trong đó mũi vít đùn rời khỏi vòi phun và vị trí đóng trong đó mũi vít đùn khớp với vòi phun. Chuyển động quay của trục vít có thể làm thay đổi vị trí theo hướng trục của nó để mở và đóng vòi phun. Nói cách khác, một xi lanh hoặc động cơ có thể dịch chuyển trục vít và đẩy mũi vít đùn khớp và nhả khớp với vòi phun để không cho phép hoặc cho phép, một cách tương ứng, nguyên liệu chảy vào lòng (khuôn) được tạo thành bởi khuôn. Theo một số phương án, trục vít có thể quay nhưng vẫn được cố định theo hướng trục. Theo các phương án này, thân trong đó trục vít được đặt có thể dịch chuyển theo hướng trục so với trục vít. Vòi phun có thể được lắp vào thân sao cho sự dịch chuyển của thân về phía khuôn làm bít vòi phun vào lỗ rót hoặc lỗ vào của khuôn và sự dịch chuyển này của thân sẽ mở vòi phun và cho phép nguyên liệu chảy từ bên trong thân vào hốc khuôn. Thân có thể tác dụng áp suất vào vòi phun để bít giao diện giữa vòi phun và lỗ rót hoặc lỗ vào của khuôn. Theo các phương án này, động cơ có thể được lắp vào trục vít để quay trục vít và xi lanh có thể được lắp vào thân để dịch chuyển thân tiến và lùi để dịch chuyển vòi phun tiếp xúc và không tiếp xúc với lỗ rót hoặc lỗ vào của khuôn.

Hệ thống đúc phun ETF giúp sử dụng khả năng dẫn nhiệt tĩnh để gia nhiệt nấu chảy nguyên liệu như chất dẻo, khi hệ thống đúc phun sử dụng áp suất thấp hơn do không có nút kín nguội được tạo thành giữa các lần rót đúc, thì điều này cho phép thành thân mỏng hơn. Bằng cách sử dụng khả năng dẫn nhiệt tĩnh để gia nhiệt nấu chảy nguyên liệu và mũi vít đùn để bít vòi phun mà không có bất kỳ nút kín nguội được tạo thành giữa các lần rót đúc, nên hệ thống đúc phun có thể đùn gián đoạn và theo yêu cầu dưới áp suất thấp hơn đáng kể so với hệ thống đúc phun truyền thống. Sức cản đối với dòng nguyên liệu là hàm số của độ nhớt của nguyên liệu và khả năng dẫn nhiệt tĩnh của hệ thống đúc phun bảo đảm nhiệt độ và độ nhớt của nguyên liệu không đổi và được kiểm soát. Theo một số phương án, hệ thống đúc phun có thể tạo ra áp suất như áp suất trong hốc khuôn hoặc áp suất phun cao nhiều chút như áp suất phun cao hơn 5-10% so với áp suất trong hốc khuôn. Trong một số ứng dụng đúc, hệ thống đúc phun có thể cần áp suất phun chỉ bằng 500 psi đến 1500 psi (3,4 đến 10,4 MPa) để rót khuôn. Tính không đổi của nhiệt độ và độ nhớt có thể dẫn đến mật độ của chi tiết đúc đồng đều hơn cũng như độ cong và biến dạng của sản phẩm nhỏ hơn sau khi đúc. Nói chung, áp suất đúc phun cao hơn nằm trong khoảng từ 20.000 đến 30.000 psi (138 đến 207 MPa), ví dụ, là cần thiết trong hệ thống truyền thống do nhiệt độ và độ nhớt không đều thu được từ quá trình tạo ra nhiệt cắt và nhu cầu loại bỏ nút kín nguội. Điều này có thể dẫn đến khả năng biến đổi mật độ và biến dạng của sản phẩm cao hơn ở các chi tiết đúc. Chênh lệch áp suất lớn trong hệ thống truyền thống có thể xuất hiện giữa các khu vực gần vòi phun và trong hốc khuôn và vì vậy có thể tạo ra các sản phẩm kém đồng nhất.

Fig.1 là hình vẽ mặt cắt của hệ thống đúc phun, trong bản mô tả này được gọi là thiết bị, máy hoặc hệ thống đúc phun ETF, với mũi vít đùn 102 có thể vận hành để khóa hoặc đóng vòi phun 108 lắp vào khuôn 112 theo các phương án của sáng chế. Trên Fig.1, mũi vít đùn 102 nằm ở vị trí mở để nguyên liệu chảy vào hốc khuôn được tạo thành bởi khuôn 112. Ở vị trí mở trên Fig.1, mũi vít đùn 102 cách vòi phun 108 để cho phép nguyên liệu 116 mà nó trong bản mô tả này có thể được gọi là nhựa nóng chảy, chảy qua miệng 114 được tạo trong vòi phun 108.

Trong ví dụ được minh họa trên Fig.1, vòi phun 108 được tạo dưới dạng đệm phun lắp vào khuôn 112. Trên Fig.1, vòi phun 108 nằm ít nhất một phần ở cửa vào hoặc lỗ vào của khuôn 112 và khớp với khuôn 112 thành mối khớp kín. Vòi phun 108 có thể bao gồm

bích chu vi đối tiếp với khuôn 112 khi vòi phun 108 được lồng hoàn toàn vào cửa vào hoặc lỗ vào được tạo thành bởi khuôn 112. Bích này có thể góp phần tạo mối khớp kín giữa vòi phun 108 và khuôn 112. Vẫn trên Fig.1, miệng 114 được tạo trong vòi phun 108 và tạo thành đường để phun nguyên liệu 116 từ bên trong thân 106 của hệ thống đúc phun vào hốc khuôn được tạo thành bởi khuôn 112. Như được minh họa trên Fig.1, khi mũi vít đùn 102 cách vòi phun 108, thì nhựa nóng chảy 116 có thể chảy xung quanh mũi vít đùn 102 qua miệng 114 của vòi phun 108 và vào hốc khuôn được tạo thành bởi khuôn 112. Như được mô tả tiếp dưới đây, dòng nhựa nóng chảy 116 có thể được tạo ra bởi chuyển động quay của vít đùn 104.

Vẫn trên Fig.1, vít đùn 104 có thể được đặt trong thân 106. Vít đùn 104 có thể bao gồm mũi vít đùn 102 được tạo kết cấu hoặc tạo hình phù hợp với hình dạng của vòi phun 108 gần miệng 114. Vít đùn 104 được đặt trong thân 106 và có thể quay trong thân 106 theo hai chiều, ví dụ, theo chiều kim đồng hồ và ngược chiều kim đồng hồ. Theo một số phương án của sáng chế, vít đùn 104 có thể dịch chuyển theo hướng trục dọc đường trục 118 về phía miệng 114 và dịch chuyển theo hướng trục về phía sau ra khỏi miệng 114 của vòi phun 108. Như được minh họa trên Fig.1, đầu 122 của thân 106 có thể lắp trong vòi phun 108. Theo phương án được minh họa, bộ gia nhiệt 110 được lắp vào mặt ngoài của thân 106. Theo phương án này, bộ gia nhiệt 110 nằm ngoài khuôn 112. Theo một số phương án của sáng chế, bộ gia nhiệt có thể kéo dài đến đầu 122 của thân 106 và có thể lắp trong vòi phun 108 (xem Fig.6).

Như được thể hiện trên Fig.1, mũi vít đùn 102 cách vòi phun 108 một khoảng cách tính từ miệng 114 của vòi phun 108, đây là vị trí mở để cho phép nguyên liệu 116 chảy vào lòng (khuôn) được tạo thành bởi khuôn 112 qua miệng 114. Mũi vít đùn 102 theo phương án được minh họa bao gồm phần chuyển tiếp hình côn để giúp nguyên liệu chảy dễ dàng. Phần chuyển tiếp hình côn này có thể tạo một góc α được ký hiệu bằng hai mũi tên 120 trên Fig.1 so với đường trục dọc của vít đùn 104 như đường trục 118. Góc α này có thể thay đổi tùy thuộc vào ứng dụng đúc. Theo một số phương án của sáng chế, góc α có thể nằm trong khoảng từ 15° đến 45° . Góc nhỏ hơn có thể giúp nguyên liệu 116 chảy dễ hơn, nhưng lại có thể làm tăng chiều dài của phần có góc của mũi vít đùn 102. Tốt hơn là, góc α có thể nằm trong khoảng từ 20° đến 40° và tốt hơn nữa là từ 25° đến 35° .

Mũi vít đùn 102 có thể kéo dài theo hướng trục vào trong vòi phun 108 và lắp chính xác trong vòi phun 108 để bít vòi phun 108 và đóng miệng 114, bằng cách này ngăn nguyên liệu 116 chảy qua miệng 114. Theo một số phương án của sáng chế, mũi vít đùn 102 dịch chuyển dọc đường trục 118 về phía miệng 114. Mũi vít đùn 102 có thể bít miệng 114 của vòi phun 108 để ngăn nhựa bổ sung nóng chảy 116 đi vào khuôn 112. Mũi vít đùn 102 có thể choán chỗ nhựa nóng chảy 116 mà bình thường nó có thể tạo thành nút kín ngụy trước giai đoạn đùn hồi phục của quy trình đúc phun truyền thống.

Một ví dụ về kích thước của mũi vít đùn, mũi vít đùn 102 có thể dịch chuyển một khoảng cách từ vòi phun để cho phép nguyên liệu chảy vào hốc khuôn của khuôn 112. Ví dụ, khoảng cách này có thể bằng khoảng 0,25 in (0,635 cm). Miệng có thể tỷ lệ với đường kính vòng chân của trục vít. Miệng 114 có thể có đường kính bằng 0,25 in (0,635 cm), trong khi đó vít đùn 104 có thể có đường kính trong 124 bằng 0,5 in (1,27 cm). Thân 106 có thể có đường kính trong bằng 0,75 in (1,905 cm) và đường kính ngoài bằng 1,0 in (2,54 cm). Góc α của mũi so với hướng trục có thể bằng khoảng 30° . Có thể hiểu bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này rằng kích thước và hình dạng của đệm phun, thân và trục vít có thể thay đổi.

Giá đỡ như xi lanh (không được thể hiện) có thể được đặt ở đầu sau của vít đùn 104 đối diện với đầu trước nơi mà mũi vít đùn 102 được đặt. Khi chu trình phun bắt đầu, giá đỡ có thể được tháo khỏi đầu sau của vít đùn 104 để cho phép vít đùn 104 dịch chuyển về phía sau. Khi vít đùn 104 bắt đầu quay, mũi vít đùn 102 có thể dịch chuyển ngay về phía sau theo hướng trục để mở vòi phun 108 để cho nhựa nóng chảy 116 có thể được phun hoặc bơm vào khuôn 112 qua miệng 114.

Khi chu trình phun kết thúc, ví dụ, khuôn 112 được rút đầy, thì vít đùn 104 quay ngược lại để dịch chuyển trục vít 104 theo hướng trục về phía trước cho đến khi mũi vít đùn 102 đóng hoặc khóa vòi phun 108. Giá đỡ hoặc thân có thể được kích hoạt để dịch chuyển về phía trước khi trục vít quay ngược lại để khóa hoặc bít vòi phun 108.

Ngoài ra hoặc theo cách khác, sự dịch chuyển theo hướng trục của mũi vít đùn 102 so với vòi phun 108 để mở hoặc đóng miệng 114 của vòi phun 108, vòi phun 108 còn có thể dịch chuyển theo hướng trục so với mũi vít đùn 102 để mở hoặc đóng miệng 114 của

vòi phun 108. Theo một số phương án của sáng chế, thân 106 được lắp với vòi phun 108 và thân 106 có thể dịch chuyển theo hướng trục dọc đường trục 118 so với mũi vít đùn 102, bằng cách này làm cho vòi phun 108 dịch chuyển so với mũi vít đùn 102. Từ vị trí đóng, thân 102 có thể dịch chuyển về phía trước so với mũi vít đùn 102 để làm cho vòi phun 108 dịch chuyển ra khỏi mũi vít đùn 102 và mở miệng 114 của vòi phun 108 để cho phép nguyên liệu 116 chảy qua miệng 114 và vào lòng (khuôn) được tạo thành bởi khuôn 112. Từ vị trí mở này, thân 102 có thể dịch chuyển về phía sau so với mũi vít đùn 102 để làm cho vòi phun 108 dịch chuyển để khớp với mũi vít đùn 102 và đóng miệng 114 của vòi phun 108 để ngăn nguyên liệu 116 chảy qua miệng 114. Thân 106 có thể được nối vận hành với xi lanh để dịch chuyển thân 106 giữa vị trí mở và đóng và tác dụng áp suất lên thân 106 để bít vòi phun 108 áp vào khuôn 112 khi thân 106 ở vị trí mở. Xi lanh có thể dịch chuyển qua lại thân 106 và vì vậy cả vòi phun 108 giữa vị trí mở và đóng. Theo một số phương án của sáng chế, trục vít 104 được cố định theo hướng trục và trục vít 104 quay trong thân 106 khi thân 106 ở vị trí mở để bơm nguyên liệu 116 qua miệng 114 của vòi phun 108 vào lòng (khuôn) được tạo thành bởi khuôn 112.

Theo một số phương án của sáng chế, mũi vít đùn 102 có thể là cấu kiện độc lập với vít đùn 104. Fig.2 là hình vẽ phối cảnh của mũi vít đùn theo các phương án của sáng chế. Như được thể hiện, mũi vít đùn 200 bao gồm phần mũi vít đùn 202 phù hợp với miệng 114 của vòi phun 108. Phần mũi vít đùn 202 có thể ở dạng đĩa hoặc tấm có hình dạng bất kỳ, bao gồm hình tròn, vuông, chữ nhật và ovan trong số các hình dạng khác nhau. Mũi vít đùn 200 có thể bao gồm phần hình trụ không có ren 206. Mũi vít đùn 200 có thể bao gồm phần chuyển tiếp hình côn 204 nối phần mũi vít đùn 202 với phần hình trụ 206. Phần chuyển tiếp hình côn 204 có thể có góc β nằm trong khoảng từ 15° đến 45° . Góc nhỏ hơn có thể giúp nguyên liệu chảy dễ hơn, nhưng lại làm tăng kích thước mũi. Tốt hơn là, góc β có thể nằm trong khoảng từ 20° đến 40° , tốt hơn nữa là từ 25° đến 35° .

Mũi vít đùn 200 có thể được lắp vào vít đùn 104 theo các cách khác nhau bao gồm khớp bằng ren, khớp bằng chốt hoặc khớp trượt trong số các cách khớp khác nhau. Là một ví dụ, mũi vít đùn 200 có thể bao gồm phần hình trụ có ren 210 với ren ngoài bắt với ren trong của vít đùn 104 gần đầu trục vít 104 để cho mũi vít đùn 200 có thể được lắp vào một đầu vít đùn 104. Mũi vít đùn 200 có thể bao gồm phần bích ở giữa 208 giữa phần hình trụ

không có ren 206 và phần hình trụ có ren 210. Phần bích ở giữa 208 này có thể mở rộng xuyên tâm từ phần hình trụ không có ren 206 và phần hình trụ có ren 210 để đặt mũi vít đùn 200 chắc chắn trên vít đùn 104.

Mũi vít đùn 200 có thể được tạo kết cấu để lắp vào vòi phun 300 như được thể hiện trên Fig.3A đến Fig.3C. Fig.3A là hình vẽ phối cảnh từ phía trước của vòi phun theo các phương án của sáng chế. Fig.3B là hình vẽ từ phía trước của vòi phun trên Fig.3A. Fig.3C là hình vẽ phối cảnh từ phía sau của vòi phun trên Fig.3A. Vòi phun 300 có thể bao gồm phần mũi vòi phun 306 với miệng 302 để cho phép nguyên liệu được phun vào trong khuôn. Miệng 302 có thể có hình tròn như được thể hiện hoặc hình dạng khác bất kỳ.

Vòi phun 300 có thể được lắp vào thân (ví dụ, thân 402 trên Fig.4) theo các cách khác nhau bao gồm khớp bằng ren, khớp bằng chốt, khớp trượt trong số các cách khớp khác nhau. Là một ví dụ, vòi phun 300 có thể bao gồm phần thân có ren 304 với ren ngoài bắt với ren trong của thân gần đầu thân để cho vòi phun 300 có thể được lắp vào đầu thân (ví dụ, thân 402 trên Fig.4). Vòi phun 300 có thể bao gồm phần bích 308 để nối và được đặt giữa phần mũi 306 và phần thân có ren 304. Phần bích 308 và phần mũi 306 có thể được tạo kết cấu để lắp vào khuôn.

Fig.4 là hình vẽ mặt cắt của mũi vít đùn 200 trên Fig.2 để khóa hoặc đóng vòi phun 300 trên Fig.3A đến Fig.3C theo các phương án của sáng chế. Fig.4 thể hiện mũi vít đùn được đặt ở vị trí đóng miệng 302 của vòi phun 300. Như được thể hiện, một đầu của mũi vít đùn 200 được lắp vào vít đùn 404 bằng cách siết ren ngoài của phần hình trụ có ren 210 của mũi vít đùn 200 với ren trong 410 của vít đùn 404 ở đầu trục vít 404. Theo phương án được minh họa, phần bích ở giữa 208 của mũi vít đùn 200 được đối tiếp với đầu vít đùn 404.

Phần mũi vít đùn 202 có thể được tạo hình phù hợp với hình dạng của miệng 302 trong khi phần chuyển tiếp 204 của mũi vít đùn 200 có thể được tạo hình phù hợp với hình dạng của mặt trong của thành bên của phần mũi vòi phun 306 để cho mũi vít đùn 200 có thể bít miệng 302 của vòi phun 300. Như được thể hiện trên Fig.4, nhựa nóng chảy 116 bị đẩy ra khỏi miệng 302 của vòi phun 300 bởi phần mũi 202 và phần chuyển tiếp 204 của mũi vít đùn 200.

Vẫn trên Fig.4, vòi phun 300 có thể được lắp vào đầu thân 402 theo các cách khác nhau. Ví dụ, vòi phun 300 có thể được lắp vào đầu thân 402 bằng cách siết ren ngoài của phần có ren 304 của vòi phun 300 với ren trong 406 của thân 402 gần đầu thân 402. Phần bích 308 của vòi phun 300 áp vào đầu thân 402.

Như được minh họa trên Fig.4, khe hở nhỏ 412 có thể nằm giữa thân 402 và vít đùn 404. Khe hở 412 này có thể giúp vít đùn 404 quay tự do trong thân 402. Khe hở 412 có thể phải đủ lớn để ngăn phần lớn hoặc hầu hết nguyên liệu 116 bị cắt giữa thân 402 và vít đùn 404.

Theo một số phương án, vít đùn 404 có thể quay và dịch chuyển về phía sau một khoảng cách nhỏ theo hướng trục để mở vòi phun 300. Vít đùn 404 có thể quay ngược lại để dịch chuyển về phía trước một khoảng cách nhỏ theo hướng trục để đóng hoặc khóa vòi phun 300 khi chu trình đùn bị dừng lại do khuôn 112 được rót đầy nguyên liệu như chất dẻo hoặc nguyên liệu khác bất kỳ. Ngoài ra hoặc theo cách khác, sự dịch chuyển theo hướng trục của vít đùn 404, thân 402 còn có thể dịch chuyển về phía trước một khoảng cách theo hướng trục so với trục vít 404 để mở vòi phun 300 và có thể dịch chuyển lùi lại hoặc về phía sau một khoảng cách theo hướng trục so với trục vít 404 để đóng vòi phun 300.

Vẫn trên Fig.4, bộ gia nhiệt dạng đai 110 như bộ gia nhiệt bằng điện có thể nằm ngoài thân 402 để gia nhiệt nguyên liệu hoặc nhựa 116. Vít đùn 404 có thể rỗng bên trong để cho bộ gia nhiệt điện trở 408 hoặc nguồn nhiệt khác có thể được đặt trong vít đùn 404 để gia nhiệt thêm cho nhựa 116. Vít đùn 404 có thể được làm từ nguyên liệu dẫn nhiệt rất tốt như đồng thau để tăng khả năng dẫn nhiệt.

Theo một số phương án của sáng chế, việc dẫn nhiệt cảm ứng có thể thực hiện được bằng cách sử dụng thân từ tính hoặc trục vít từ tính. Bộ tạo nhiệt cảm ứng có thể được sử dụng để giúp thời gian hồi đáp trở nên nhanh hơn so với bộ gia nhiệt bằng điện. Ví dụ, hệ thống phun ETF có thể sử dụng bộ tạo nhiệt cảm ứng cùng với đoạn thân từ tính và/hoặc trục vít từ tính để gia nhiệt rất nhanh thân và vít đùn. Theo một số phương án, thân và/hoặc vít đùn có thể bao gồm ít nhất phần hoặc đoạn từ tính để giúp thu được thời gian hồi đáp nhanh hơn.

Hệ thống đúc phun ETF ít nhạy cảm với độ tinh khiết của nguyên liệu, độ sạch của

nguyên liệu, chất bản, phân cấp của nhựa hoặc nguồn gốc không rõ so với hệ thống truyền thống. Nguyên liệu dùng để đúc có thể bao gồm chất nhiệt dẻo vô định hình, chất nhiệt dẻo kết tinh và bán kết tinh, nhựa nguyên chất, chất dẻo cốt sợi, chất nhiệt dẻo tái chế, nhựa tái chế sau công nghiệp, nhựa tái chế sau sử dụng, nhựa nhiệt dẻo hỗn hợp và trộn lẫn, nhựa hữu cơ, hợp chất thực phẩm hữu cơ, nhựa gốc cacbohydrat, hợp chất gốc đường, gelatin, hợp chất propylen glycol, hợp chất gốc tinh bột và nguyên liệu đúc phun kim loại (kim loại injection molding: MIM) bất kỳ trong số các nguyên liệu khác nhau. Nguyên liệu có thể ở dạng hạt, vảy hoặc hình dạng không đều bất kỳ. Ví dụ, nguyên liệu nhiệt dẻo vụn hỗn hợp và trộn lẫn mà hiện nay có thể bị loại bỏ dưới dạng rác thải chôn lấp vẫn có thể được sử dụng để đúc phun ETF.

Vòi phun lắp giữa khuôn và thân để đúc phun. Theo một số phương án của sáng chế, vòi phun có thể là một cấu kiện hoặc chi tiết như được thể hiện trên Fig.1. Theo một số phương án, vòi phun có thể là một bộ phận lắp ráp từ một số cấu kiện độc lập, do các cấu kiện độc lập có thể dễ được chế tạo hơn. Vòi phun có thể được làm từ các nguyên liệu khác nhau. Theo một số phương án, vòi phun được làm từ kim loại.

Fig.5 là hình vẽ phối cảnh của vòi phun trước khi lắp ráp theo các phương án của sáng chế. Vòi phun 500 có thể được tích hợp vào trong khuôn và trong bản mô tả này được gọi là đệm phun có thể bao gồm cửa khuôn 504 là cửa vào để phun nguyên liệu vào trong khuôn. Cửa khuôn 504 có thể được tạo với hình thùng có phần thân thứ nhất 510 với đường kính nhỏ hơn phần thân thứ hai 512. Vòi phun 500 có thể bao gồm ren khuôn 506 trong bản mô tả này có thể được gọi là đệm khuôn. Ren khuôn 506 có thể đóng kín cửa khuôn 504 và có thể được lắp vào khuôn.

Vòi phun 500 có thể bao gồm lõi khuôn hoặc cụm lõi khuôn 502 có thể được tạo với hình thùng hoặc ống tròn với các phần khác nhau có kích thước trong và ngoài khác nhau. Cụm lõi khuôn 502 có thể đóng kín cửa khuôn 504 và có thể được đặt giữa cửa khuôn 504 và ren khuôn 506 như được minh họa trên Fig.6.

Cụm lõi khuôn 502 có thể bao gồm phần đầu thứ nhất 514 có đường kính trong lớn hơn ngoài của cửa khuôn 504 và đường kính ngoài nhỏ hơn đường kính trong của ren khuôn 506. Như được minh họa trên Fig.6, ren khuôn 506 có thể nằm ngoài hoặc bao quanh phần

đầu thứ nhất 514 của cụm lõi khuôn 502. Ren khuôn 506 có thể được tạo kết cấu để lắp vào khuôn. Như được minh họa trên Fig.6, cửa khuôn 504 có thể được đặt trong cụm lõi khuôn 502.

Cụm lõi khuôn 502 có thể bao gồm phần đầu thứ hai 520 với kích thước hoặc đường kính ngoài lớn hơn để cho phần đầu thứ hai 520 có thể có tác dụng như một cữ chặn khi vòi phun 500 được đặt vào khuôn. Phần đầu thứ hai 520 có thể được đặt áp vào khuôn đúc.

Cụm lõi khuôn 502 có thể bao gồm phần chuyển tiếp ở giữa thứ nhất 516 có đường kính trong gần bằng đường kính ngoài của phần thân thứ hai 512 của cửa khuôn 504 để bao quanh cửa khuôn 504. Như được minh họa trên Fig.6, phần thân thứ nhất 510 của cửa khuôn 504 có thể được đặt trong phần đầu thứ nhất 514 của cụm lõi khuôn 502 và phần thân thứ hai 512 của cửa khuôn 504 có thể được đặt trong phần chuyển tiếp ở giữa thứ nhất 516 của cụm lõi khuôn 502. Phần thân thứ hai 512 của cửa khuôn 504 có thể đối tiếp với phần đầu thứ nhất 514 của cụm lõi khuôn 502 khi cửa khuôn 504 được đặt trong cụm lõi khuôn 502. Như được minh họa trên Fig.6, ren khuôn 508 có thể bao quanh phần đầu thứ nhất 514 của cụm lõi khuôn 502 và có thể đối tiếp với phần chuyển tiếp ở giữa thứ nhất 516 của cụm lõi khuôn 502 khi cụm lõi khuôn 502 được lồng vào ren khuôn 508. Phần chuyển tiếp ở giữa thứ nhất 516 có thể có mặt ngoài hình côn để tạo ra phần chuyển tiếp đều đặn từ ren khuôn 508 đến phần chuyển tiếp ở giữa thứ hai 518 của cụm lõi khuôn 502.

Theo một số phương án của sáng chế, mũi vít đùn 102 có thể được tích hợp với vít đùn 104 dưới dạng một cấu kiện. Fig.6 là hình vẽ mặt cắt của mũi vít đùn đã lắp ráp trên Fig.2 và vòi phun 500 trên Fig.5 được bít bằng mũi vít đùn này. Theo phương án được minh họa trên Fig.6, mũi vít đùn không phải là cấu kiện độc lập với vít đùn 604, điều này khác với phương án trên Fig.4. Vít đùn 604 có thể là một chi tiết đặc để cho vít đùn 604 không chứa bộ gia nhiệt trong vít đùn 604, đây là một phương án thay thế của phương án được thể hiện trên Fig.4.

Như được thể hiện trên Fig.6, phần thân thứ nhất 510 của cửa khuôn 504 có thể được tạo kết cấu để đóng kín phần mũi 608 của vít đùn 604 trong thân 602. Phần thân thứ hai 512 của cửa khuôn 504 có thể có kích thước lớn hơn phần thân thứ nhất 510 để đóng kín một phần vít đùn 604.

Cụm lõi khuôn 502 có thể đóng kín bộ gia nhiệt 606 bên ngoài thân 602 như được thể hiện trên Fig.6, điều này khác với phương án được thể hiện trên Fig.1. Phần đầu thứ hai 520 của cụm lõi khuôn 502 có thể có đường kính trong lớn hơn bộ gia nhiệt dạng đai 606 để đóng kín bộ gia nhiệt dạng đai 606. Phần chuyển tiếp ở giữa thứ hai 518 của cụm lõi khuôn 502 có thể có kích thước hoặc đường kính trong lớn hơn phần chuyển tiếp ở giữa thứ nhất 516 của cụm lõi khuôn 502 để đóng kín bộ gia nhiệt 602.

Fig.7A thể hiện vòi phun 708 ở vị trí đóng 700A trong đó mũi vít đùn 712 đóng hoặc khóa vòi phun 708. Như được mô tả ở trên, để đóng vòi phun 708, thì vít đùn 702 có thể dịch chuyển về phía vòi phun 708. Khi trục vít 702 dịch chuyển về phía trước, thì mũi vít đùn 712 lắp vào thành bên của vòi phun 708 để bít nguyên liệu nóng chảy chảy vào khuôn và cũng ngăn cản sự tạo thành nút kín nguội. Theo cách khác, để đóng vòi phun 708, thì thân 710 có thể dịch chuyển về phía sau so với trục vít 702 để làm cho vòi phun 708 được lắp vào thân 710 dịch chuyển về phía mũi vít đùn 712 và khớp với mũi vít đùn 712 để bít nguyên liệu nóng chảy chảy qua vòi phun 708.

Fig.7B thể hiện vòi phun 708 ở vị trí mở 700B. Như được mô tả ở trên, để mở vòi phun 708, thì vít đùn 702 có thể dịch chuyển về phía sau ra khỏi vòi phun 708. Giá đỡ (không được thể hiện) như một xi lanh nhỏ sau vít đùn 702 có thể được tháo khi quá trình đúc phun bắt đầu. Khi vít đùn 702 ban đầu quay để đẩy nguyên liệu trong thân 710, thì mũi vít đùn 712 có thể dịch chuyển về phía sau một khoảng cách nhỏ tính từ vòi phun 708; bằng cách này mở vòi phun 708. Với vòi phun 708 ở vị trí mở 700B, vít đùn 702 quay trong thân 710 để bơm nguyên liệu vào khuôn cho đến khi khuôn được rót đầy. Nói cách khác, độ lớn của mẻ rót không bị giới hạn bởi khoảng chạy cố định như trong các hệ thống đúc phun truyền thống. Hệ thống phun ETF theo sáng chế có thể đùn liên tục chất dẻo để rót đầy hốc khuôn có kích thước bất kỳ.

Khi hốc khuôn được rót đầy, chuyển động quay của trục vít có thể được đảo ngược để dịch chuyển trục vít 702 về phía trước để đặt mũi vít đùn 712 áp vào vòi phun 708 để giải nén cho thân 710 và nguyên liệu trong thân 710. Đồng thời, xi lanh gắn với trục vít 702 có thể tác dụng áp suất vào phần sau của vít đùn 702 để bảo đảm là mũi vít đùn 712 nằm chắc chắn trong vòi phun 708. Theo cách khác, để mở vòi phun 708, thì thân 710 có thể

dịch chuyển về phía trước so với trục vít 702 để làm cho vòi phun 708 dịch chuyển ra và nhả khớp với mũi vít đùn 712 và bằng cách này cho phép nguyên liệu nóng chảy chảy từ bên trong thân 710 qua vòi phun 708 và vào khuôn mà vòi phun 708 được đặt áp vào đó.

Để chuẩn bị đúc sản phẩm bằng cách sử dụng hệ thống đúc phun ETF, thì vít đùn và/hoặc thân có thể dịch chuyển để đặt vòi phun áp vào cửa khuôn. Phễu có thể được đổ đầy nguyên liệu cần đúc. Nguyên liệu này có thể ở dạng hạt hoặc vảy hoặc hình dạng không đều bất kỳ. Phễu có thể được làm nguội bằng nước hoặc các chất làm nguội khác. Một hoặc nhiều bộ gia nhiệt có thể đóng để gia nhiệt nấu chảy nguyên liệu khi nó được đổ vào thân từ phễu. Nguyên liệu nằm giữa mặt trong của thân và mặt ngoài của vít đùn như được thể hiện trên Fig.1 và Fig.6.

Fig.8 là lưu đồ minh họa các bước đúc một sản phẩm bằng cách sử dụng hệ thống đúc phun ETF theo các phương án của sáng chế. Phương pháp 800 có thể bao gồm bước kẹp khuôn trong bước 802. Việc kẹp có thể được thực hiện theo các cách khác nhau có thể bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, việc sử dụng lực kẹp bằng khí nén (ví dụ, hệ thống chấp hành trên cơ sở áp suất không khí), lực kẹp cơ học (ví dụ, kẹp cơ học) và/hoặc lực kẹp bằng điện (ví dụ, hệ thống chấp hành trên cơ sở động cơ trợ động) trong bước 802. Theo các phương án của sáng chế có sử dụng áp suất không khí, thì áp suất không khí có thể thay đổi tùy thuộc vào kích thước của khuôn. Theo một số phương án, hệ thống đúc phun có thể tạo ra áp suất như áp suất trong hốc khuôn hoặc áp suất phun cao hơn một chút như áp suất phun cao hơn 5-10% so với áp suất trong hốc khuôn. Theo một số phương án, áp suất không khí có thể nằm trong khoảng từ 90 psi đến 110 psi (0,6 đến 0,7 MPa). Khuôn có thể được làm từ các nguyên liệu khác nhau, bao gồm kim loại như nhôm hoặc thép. Do áp suất thấp được sử dụng để đùn, nên khuôn nhôm có thể được sử dụng cho hệ thống đúc phun ETF. Đối với hệ thống đúc phun truyền thống, khuôn thép thường được sử dụng do áp suất cao cần được sử dụng để đùn.

Phương pháp 800 tiếp tục với bước kích hoạt động cơ để quay vít đùn để mở vòi phun trong bước 806. Theo cách khác, như được mô tả ở trên, vòi phun có thể được mở bằng cách dịch chuyển thân so với trục vít. Động cơ có thể được nối với đầu vít đùn để quay vít đùn theo một chiều, hoặc theo chiều kim đồng hồ hoặc ngược chiều kim đồng hồ,

tùy thuộc vào thiết kế của trục vít. Phương pháp 800 có thể bao gồm bước quay vít đùn để bơm nguyên liệu nóng chảy vào khuôn trong bước 810. Khi khuôn được rót đầy, động cơ có thể đảo ngược chuyển động quay của trục vít để dịch chuyển mũi vít đùn về phía trước để đóng vòi phun trong bước 814. Theo cách khác, như được mô tả ở trên, vòi phun có thể được đóng bằng cách dịch chuyển thân so với trục vít. Nguyên liệu nóng chảy có thể cần thời gian để mát đi trong khuôn trong bước 818. Thời gian này có thể thay đổi như làm nguội trong vài giây chẳng hạn. Sau khi làm nguội, khuôn có thể được mở để cho sản phẩm có thể được lấy ra trong bước 822. Khuôn có thể được mở theo các cách khác nhau có thể bao gồm việc giải phóng áp suất không khí tác dụng vào khuôn.

Qua một số phương án của sáng chế được mô tả, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể nhận thấy là các cải biến khác nhau, các thiết kế thay thế và các phương án tương đương có thể được sử dụng mà không trệch khỏi tinh thần của sáng chế. Ngoài ra, nhiều quy trình và phần tử đã được biết rõ đã không được mô tả để tránh gây khó khăn không cần thiết cho người đọc sáng chế. Do đó, phần mô tả ở trên cần không được hiểu là để giới hạn phạm vi của sáng chế. Tất cả các dấu hiệu được bộc lộ có thể được sử dụng riêng rẽ hoặc kết hợp với nhau.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng các phương án được mô tả trên đây chỉ có tính chất minh họa và không nhằm giới hạn sáng chế. Do đó, các dấu hiệu được mô tả trong phần mô tả trên đây hoặc được thể hiện trên các hình vẽ kèm theo cần được hiểu là chỉ có tính chất minh họa và không giới hạn sáng chế. Các điểm yêu cầu bảo hộ dưới đây dự định bao hàm tất cả các dấu hiệu chung và cụ thể của sáng chế được mô tả ở đây, các điểm yêu cầu bảo hộ cũng dự định giới hạn cả các tuyên bố về phạm vi bảo hộ đối với phương pháp và hệ thống mà theo ngôn ngữ của sáng chế đều thuộc phạm vi của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp sản xuất chi tiết đúc, phương pháp này bao gồm các bước:

kẹp khuôn;

mở vòi phun bằng cách tách mũi vít đùn khỏi miệng được tạo thành trong vòi phun;

quay vít đùn để bơm nguyên liệu nóng chảy vào khuôn cho tới khi khuôn được bơm đầy;

đóng vòi phun bằng cách đặt mũi vít đùn khớp kín với vòi phun; và

tháo kẹp khuôn để lấy chi tiết đúc;

trong đó:

bước mở vòi phun bao gồm bước quay vít đùn để dịch chuyển mũi vít đùn ra khỏi vòi phun; và

bước đóng vòi phun bao gồm bước đảo chiều chuyển động quay của vít đùn để dịch chuyển mũi vít đùn tiếp xúc với vòi phun.

2. Phương pháp theo điểm 1 còn bao gồm bước gia nhiệt nguyên liệu trong thân để tạo thành nguyên liệu nóng chảy trước bước mở vòi phun.

3. Phương pháp theo điểm 2 còn bao gồm bước:

rót đầy nguyên liệu dưới dạng hạt hoặc vảy vào phễu; và

làm nguội phễu trước khi gia nhiệt nguyên liệu trong thân.

4. Phương pháp theo điểm 1 còn bao gồm bước làm nguội khuôn để hóa rắn nguyên liệu nóng chảy trong khuôn.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó áp suất phun trong thân được rót đầy nguyên liệu nóng chảy hầu như bằng hoặc lớn hơn đến 10% so với áp suất trong hốc khuôn được tạo thành bởi khuôn.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó nguyên liệu được chọn từ nhóm bao gồm chất nhiệt dẻo vô định hình, chất nhiệt dẻo kết tinh và bán kết tinh, nhựa nguyên chất, chất dẻo cốt sợi, chất nhiệt dẻo tái chế, nhựa tái chế sau công nghiệp, nhựa tái chế sau sử dụng, nhựa

đẻo nhiệt hỗn hợp và trộn lẫn, nhựa hữu cơ, hợp chất thực phẩm hữu cơ, nhựa gốc cacbo hydrat, hợp chất gốc đường, gelatin, hợp chất propylen glycol, hợp chất gốc tinh bột, và nguyên liệu đúc phun kim loại (MIM).

7. Phương pháp sản xuất chi tiết đúc, phương pháp này bao gồm các bước:

kẹp khuôn;

mở vòi phun bằng cách tách mũi vít đùn khỏi miệng được tạo thành trong vòi phun;

quay vít đùn để bơm nguyên liệu nóng chảy vào khuôn cho tới khi khuôn được bơm đầy;

đóng vòi phun bằng cách đặt mũi vít đùn khớp kín với vòi phun; và

tháo kẹp khuôn để lấy chi tiết đúc;

trong đó:

bước mở vòi phun bao gồm bước dịch chuyển thân theo hướng thứ nhất so với vít đùn để dịch chuyển vòi phun được gắn vào thân ra khỏi mũi của vít đùn; và

đóng vòi phun bao gồm bước dịch chuyển thân theo hướng thứ hai ngược lại với hướng thứ nhất so với vít đùn để dịch chuyển vòi phun khớp khít với mũi vít đùn.

8. Phương pháp sản xuất linh kiện bằng chất dẻo bằng thiết bị bao gồm phễu, vít đùn có mũi vít đùn, vòi phun, một hoặc nhiều bộ gia nhiệt, và động cơ, phương pháp này bao gồm các bước:

kẹp khuôn;

kích hoạt động cơ để làm quay vít đùn để dịch chuyển mũi vít đùn ra khỏi vòi phun để mở vòi phun;

quay vít đùn để bơm nguyên liệu nóng chảy vào khuôn cho tới khi khuôn được bơm đầy;

đảo chiều chuyển động quay của vít đùn để dịch chuyển mũi vít đùn để đóng vòi phun;

làm nguội khuôn để hóa rắn nguyên liệu nóng chảy trong khuôn; và

tháo kẹp khuôn để lấy chi tiết đúc.

9. Phương pháp theo điểm 8 còn bao gồm bước:

dịch chuyển vít đùn để đặt vòi phun áp vào cửa khuôn; và

khởi động một hoặc nhiều bộ gia nhiệt để làm nóng chảy nguyên liệu được nạp đầy trong thân từ phễu trước khi kẹp.

10. Phương pháp theo điểm 8 còn bao gồm bước:

đổ nguyên liệu dưới dạng hạt hoặc vảy đầy vào phễu; và

làm nguội phễu trước khi khởi động một hoặc nhiều bộ gia nhiệt.

11. Phương pháp theo điểm 8, trong đó bước kẹp khuôn bao gồm bước áp dụng áp suất không khí nằm trong khoảng từ 90 psi đến 110 psi (0,6 đến 0,7 MPa).

12. Phương pháp theo điểm 11, trong đó bước tháo kẹp khuôn bao gồm bước xả áp suất không khí.

13. Phương pháp theo điểm 8, trong đó mũi vít đùn nằm cách vòi phun khi miệng vòi phun mở.

14. Phương pháp theo điểm 8, trong đó nguyên liệu nóng chảy có áp suất bằng hoặc cao hơn đến 10% so với áp suất trong khuôn.

15. Phương pháp theo điểm 8, trong đó nguyên liệu được chọn từ nhóm bao gồm chất nhiệt dẻo vô định hình, chất nhiệt dẻo kết tinh và bán kết tinh, nhựa nguyên chất, chất dẻo cốt sợi, chất nhiệt dẻo tái chế, nhựa tái chế sau công nghiệp, nhựa tái chế sau sử dụng, nhựa dẻo nhiệt hỗn hợp và trộn lẫn, nhựa hữu cơ, hợp chất thực phẩm hữu cơ, nhựa gốc cacbo hydrat, hợp chất gốc đường, gelatin, hợp chất propylen glycol, hợp chất gốc tinh bột, và nguyên liệu đúc phun kim loại (MIM).

16. Thiết bị đúc phun bao gồm:

thân;

vòi phun bao bọc một đầu của thân và tạo thành miệng nối thông chất lỏng với bên trong thân; và

vít đùn nằm ít nhất một phần bên trong thân và quay được so với thân, vít đùn bao gồm mũi vít đùn được tạo kết cấu để ngăn ngừa sự hình thành nút kín nguội trong miệng vòi phun;

trong đó sự dịch chuyển tương đối theo hướng trục giữa thân và vít đùn mở hoặc đóng miệng vòi phun để cho phép hoặc ngăn ngừa, một cách tương ứng, dòng nguyên liệu chảy qua miệng vòi phun; và

trong đó mũi vít đùn bao gồm:

phần mũi hình trụ được tạo kết cấu kéo dài tới bề mặt ngoài của vòi phun và bít kín miệng vòi phun; và

phần có góc kéo dài về phía sau và ra bên ngoài từ phần mũi hình trụ, phần có góc được tạo kết cấu để tạo thành chỗ bít kín với phần của vòi phun bao quanh miệng.

17. Thiết bị theo điểm 16, trong đó mũi vít đùn và vít đùn được tạo dưới dạng liền khối.

18. Thiết bị theo điểm 16, trong đó mũi vít đùn được tạo độc lập với vít đùn và được lắp vào đầu của vít đùn.

19. Thiết bị theo điểm 16, trong đó vòi phun được gắn vào thân.

20. Thiết bị theo điểm 16, trong đó thân dịch chuyển được theo hướng trục giữa vị trí thứ nhất trong đó mũi vít đùn đóng miệng vòi phun và vị trí thứ hai trong đó mũi vít đùn nằm cách miệng vòi phun.

21. Thiết bị theo điểm 16, trong đó vòi phun đối tiếp với đầu của thân.

22. Thiết bị theo điểm 16, trong đó vít đùn dịch chuyển được theo hướng trục giữa vị trí thứ nhất trong đó mũi vít đùn đóng miệng vòi phun và vị trí thứ hai trong đó mũi vít đùn nằm cách miệng vòi phun.

23. Thiết bị theo điểm 16, trong đó:

phần mũi hình trụ được tạo dạng để khớp với hình dạng của miệng vòi phun; và

phần có góc được tạo dạng để khớp với hình dạng của phần của vòi phun bao quanh miệng.

24. Thiết bị theo điểm 16, trong đó bề mặt dẫn của phần mũi hình trụ được tạo kết cấu để bằng với bề mặt ngoài của vòi phun khi miệng vòi phun đóng.

25. Thiết bị theo điểm 16, trong đó phần mũi hình trụ có chiều dài quanh trục nhỏ hơn phần có góc.

26. Thiết bị đúc phun bao gồm:

vít đùn bên trong thân;

phễu được nối với thân và được tạo kết cấu để rót đầy nguyên liệu vào thân;

một hoặc nhiều bộ gia nhiệt được tạo kết cấu để gia nhiệt nguyên liệu bên trong thân;

vòi phun có phần mũi được tạo kết cấu để bao bọc kín mũi vít đùn, phần nối thân được tạo kết cấu để nối với thân, và phần giữa giữa phần mũi và phần nối thân, phần mũi của vòi phun có miệng để phun nguyên liệu; và

mũi vít đùn được nối với vít đùn, mũi vít đùn được tạo kết cấu để lắp vừa bên trong phần mũi của vòi phun và dịch chuyển nguyên liệu khỏi miệng trong phần mũi của vòi phun để ngăn ngừa sự hình thành nút kín ngույն trong miệng, mũi vít đùn được tạo kết cấu để dịch chuyển theo hướng trục để mở và đóng miệng này;

trong đó mũi vít đùn bao gồm:

phần mũi hình trụ được tạo kết cấu kéo dài tới bề mặt ngoài của phần mũi của vòi phun và bít kín miệng trong phần mũi của vòi phun; và

phần có góc kéo dài về phía sau và ra bên ngoài từ phần mũi hình trụ, phần có góc được tạo kết cấu để tạo thành chỗ bít kín với phần giữa của vòi phun.

27. Thiết bị theo điểm 26, trong đó phần có góc chuyển tiếp từ đường kính lớn của vít đùn đến miệng trong phần mũi của vòi phun.

28. Thiết bị theo điểm 27, trong đó phần có góc có góc so với hướng trục nằm trong khoảng từ 15° đến 45° .

29. Thiết bị theo điểm 26, trong đó miệng trong phần mũi của vòi phun tỷ lệ với đường kính của vít đùn để cho phép nguyên liệu chảy dễ dàng vào hốc khuôn.

30. Thiết bị theo điểm 26, trong đó phần nối thân của vòi phun có ren được tạo kết cấu để bắt với các ren của thân gần đầu của thân.

31. Thiết bị theo điểm 26, trong đó mũi vít đùn có ren được tạo kết cấu để bắt với các ren của vít đùn gần đầu của vít đùn.

32. Thiết bị theo điểm 26, trong đó:

phần mũi hình trụ được tạo dạng để khớp với hình dạng của phần mũi của vòi phun;
và

phần có góc được tạo dạng để khớp với hình dạng của phần giữa của vòi phun.

33. Thiết bị theo điểm 26, trong đó bề mặt dẫn của phần mũi hình trụ được tạo kết cấu để bằng với bề mặt ngoài của vòi phun khi miệng trong phần mũi của vòi phun đóng.

34. Thiết bị theo điểm 26, trong đó phần mũi hình trụ có chiều dài quanh trục nhỏ hơn phần có góc.

1/8

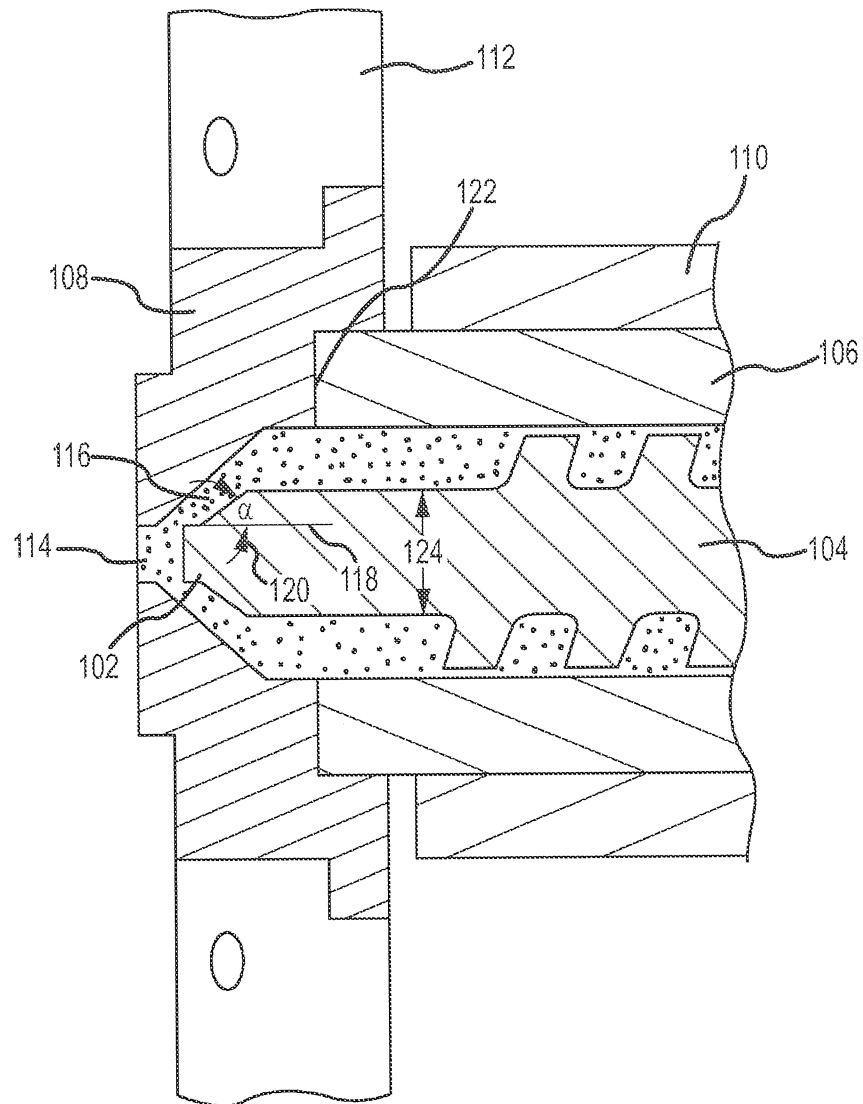


FIG.1

2/8

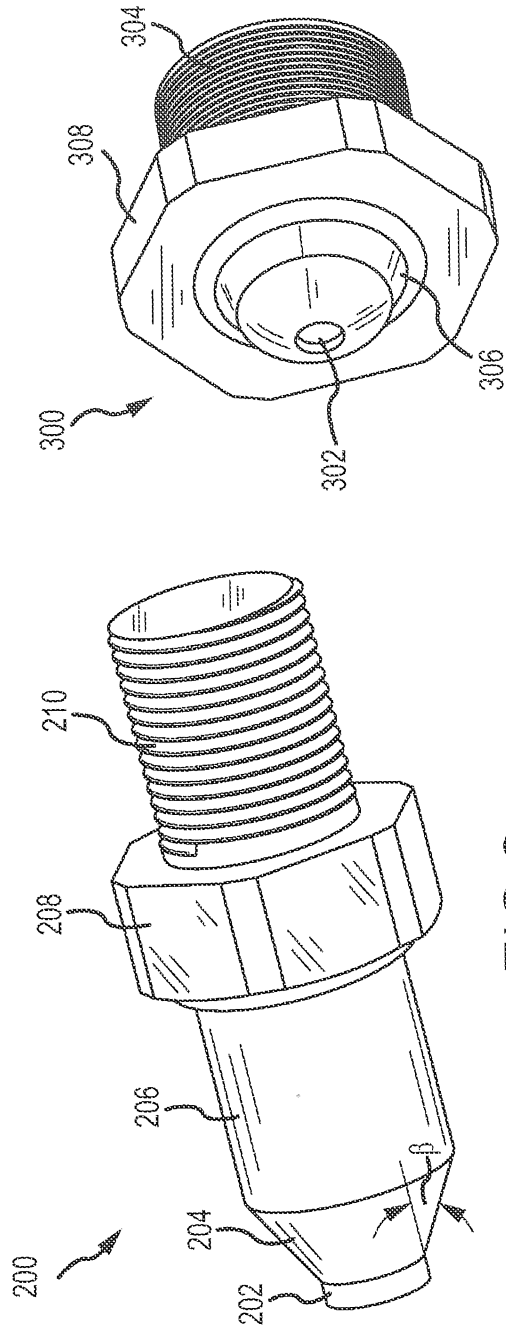


FIG. 2

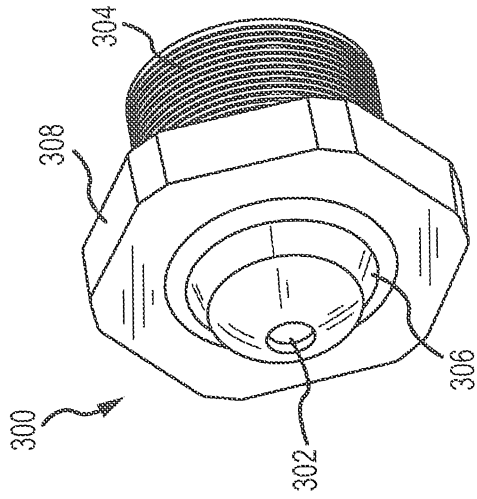


FIG. 3A

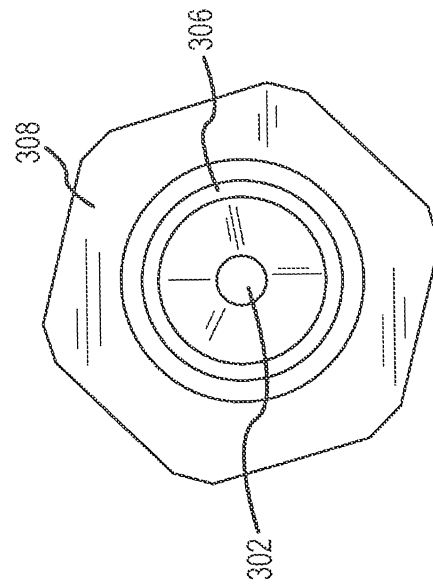


FIG. 3B

3/8

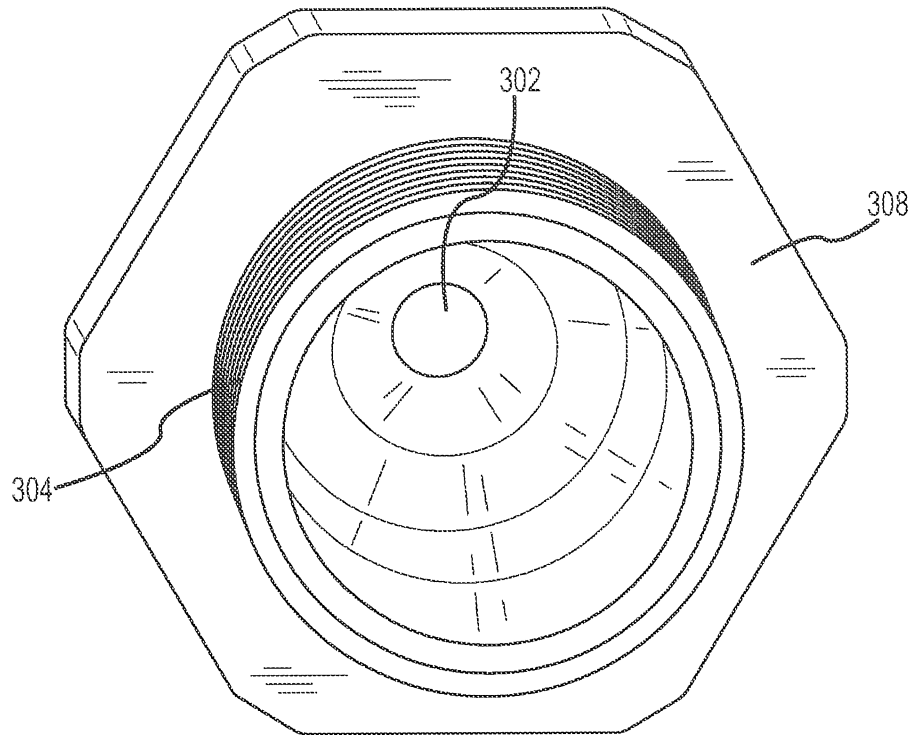


FIG. 3C

4/8

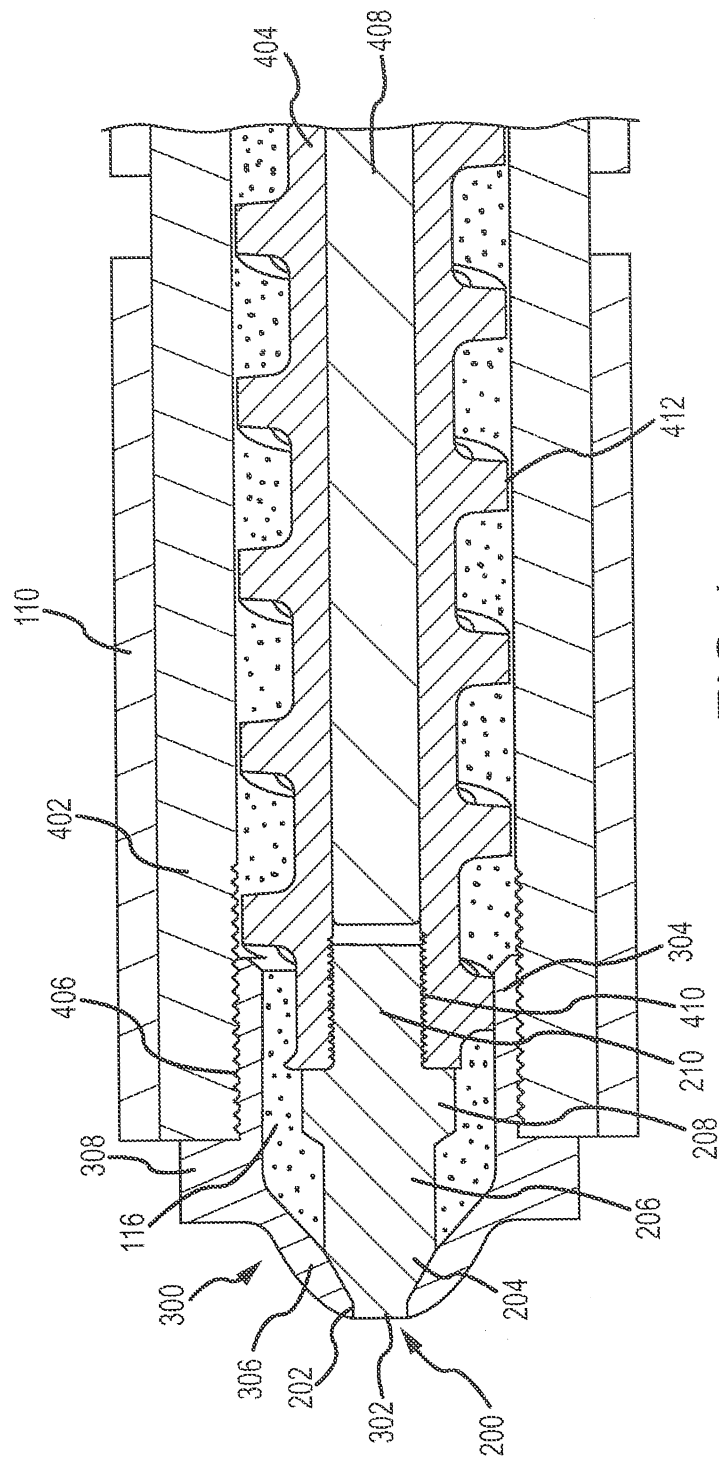


FIG.4

5/8

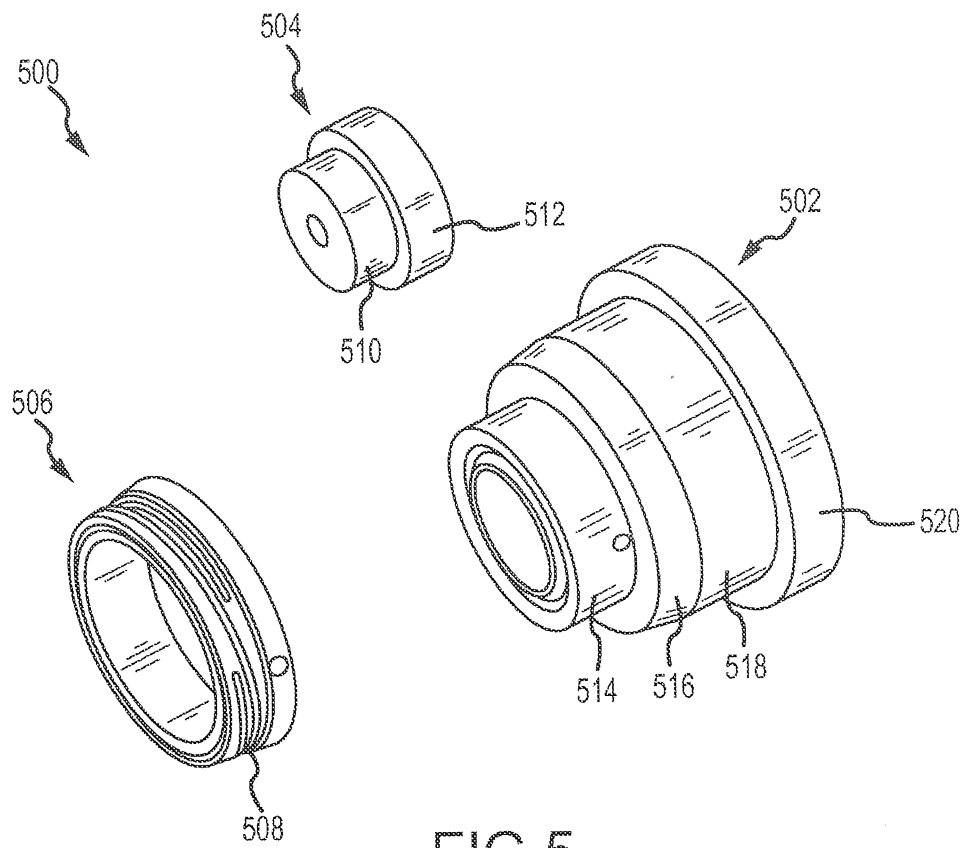


FIG.5

6/8

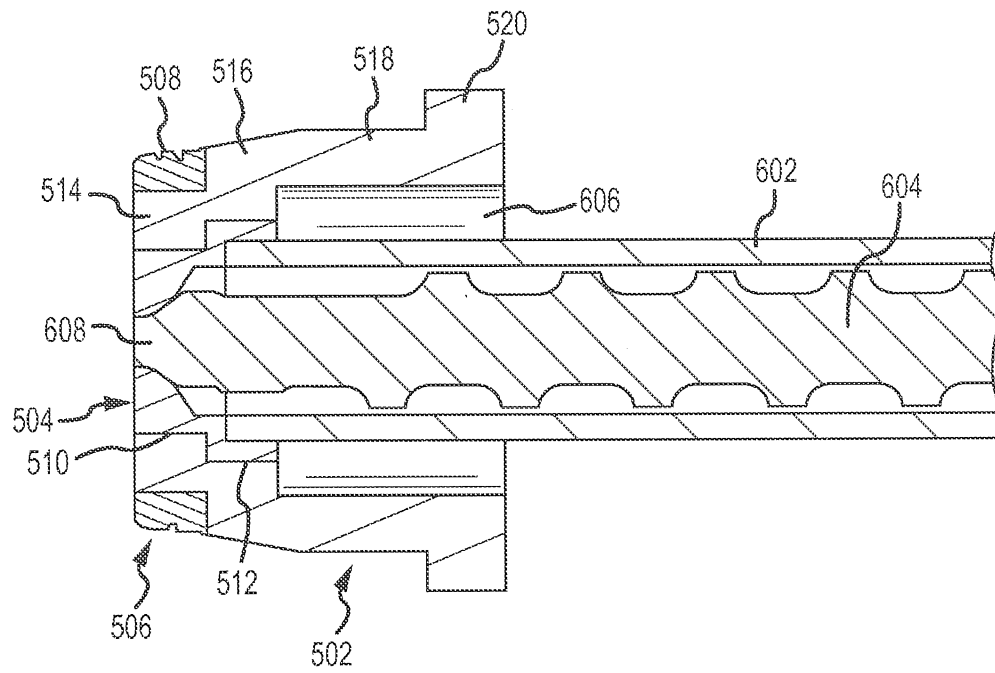


FIG.6

7/8

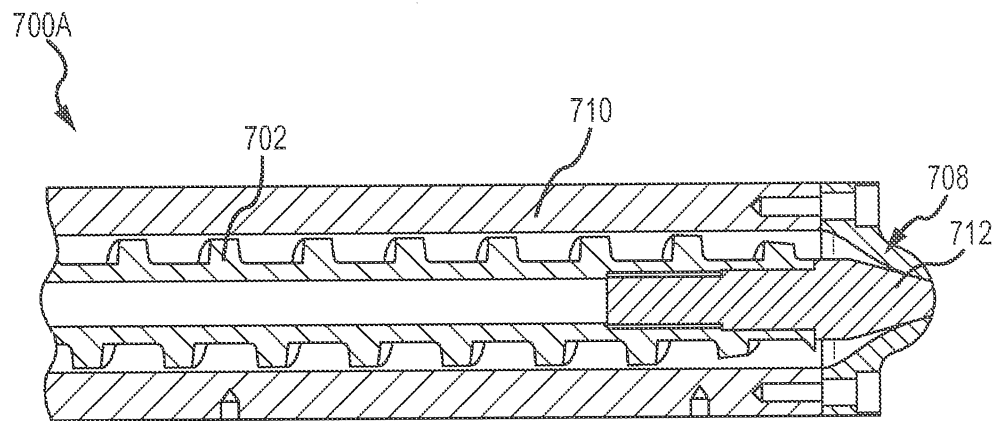


FIG.7A

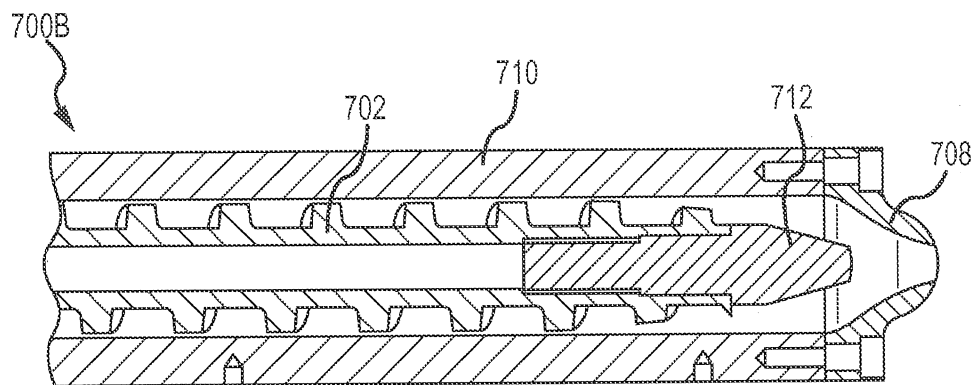


FIG.7B

8/8

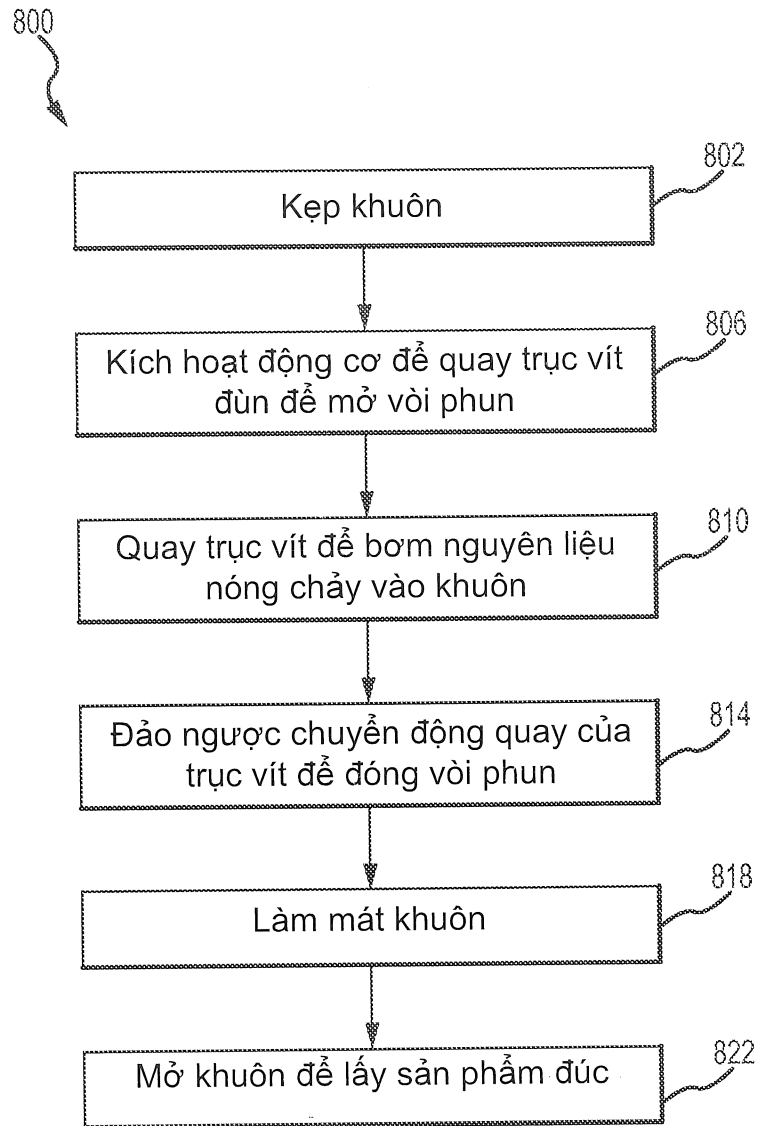


FIG.8