



(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)



1-0023332

(51)⁷ B32B 15/04; B05D 3/02; B05D 5/00

(13) B

(21) 1-2013-03508

(22) 05/04/2012

(86) PCT/US2012/032410 05/04/2012

(87) WO2012/138916 11/10/2012

(30) 61/472,470 06/04/2011 US

(45) 27/04/2020 385

(43) 25/06/2014 315A

(73) ESCO GROUP LLC (US)

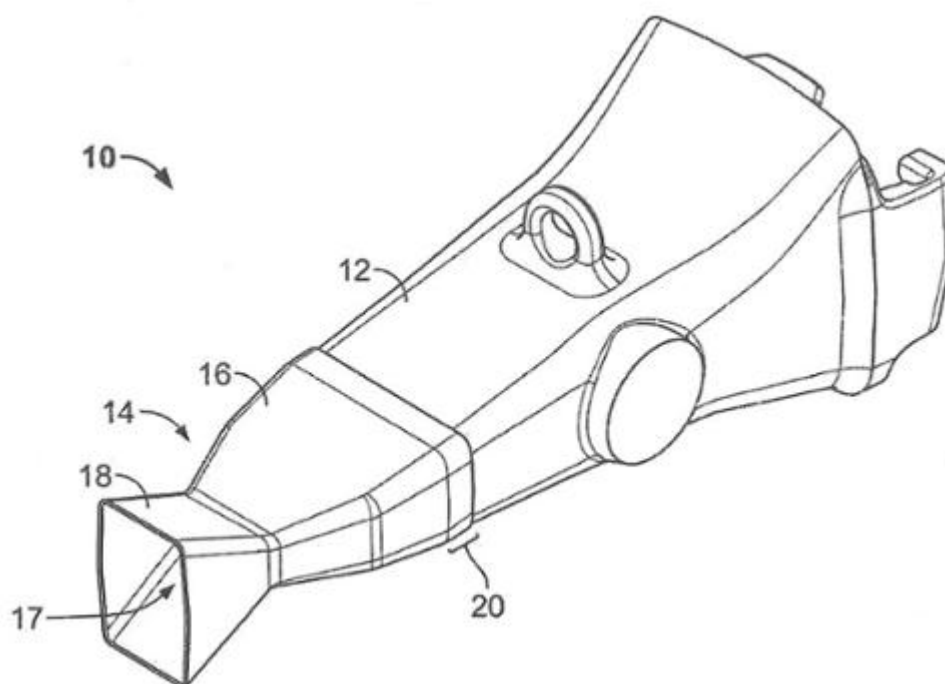
2141 NW 25th Avenue, Portland, Oregon 97210-2578, United States of America

(72) CHURCHILL Robin Kerry (US)

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) BỘ PHẬN CHỊU MÀI MÒN DÙNG CHO THIẾT BỊ ĐÀO ĐẤT

(57) Sáng chế đề xuất sản phẩm, như bộ phận có mặt cứng, bao gồm đế, vỏ bằng kim loại dạng tấm liên kết với đế để tạo ra khoang giữa bề mặt đế và vỏ, và vật liệu hỗn hợp điền đầy khoang và tạo thành lớp phủ trên ít nhất một phần của bề mặt đế, vật liệu hỗn hợp bao gồm chất liệu hạt cứng được thấm lọc với chất liệu hàn vảy kim loại, vỏ có thể được liên kết với đế bằng cách hàn hoặc hàn vảy với đế, và có thể mòn trong quá trình sử dụng, vỏ và đế có thể được sử dụng như phần của cụm chế tạo sản phẩm, trong đó vỏ được sử dụng làm khuôn đúc để tạo vật liệu hỗn hợp bằng cách điền đầy vỏ bằng chất liệu hạt cứng và sau đó thấm lọc với chất liệu hàn vảy.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập tới bộ phận có mặt cứng sử dụng trong các môi trường mài mòn tạo ra nhờ sử dụng hàn vảy thẩm lọc hoặc công nghệ hàn vảy khác theo các phương án thực hiện khác nhau. Cụ thể hơn nữa, sáng chế đề cập tới các sản phẩm, hệ thống và các phương pháp liên quan tới các bộ phận có mặt cứng như vậy. Ví dụ, các bộ phận có mặt cứng này có thể bao gồm các dụng cụ chịu mài mòn dùng cho bộ phận đào đất (chẳng hạn, lưỡi cho máy đào), thiết bị khai thác mỏ như đầu cho máy nghiền hai trục, các sàng quay, hoặc các ứng dụng mài mòn khác.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các ví dụ về các bộ phận mài mòn tạo ra nhờ thẩm lọc các hạt cứng được bộc lộ trong các patent Mỹ số US4884477, US4949598, và US6073518, và trong các Công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Mỹ số US20100278604, Anh số GB2041427, và Công bố đơn quốc tế số WO2008103688. Các công bố trước đây hầu như còn tập trung mô tả quá trình chế tạo các cacbit gắn kết bởi quy trình thẩm lọc bao gồm patent Mỹ số US1512191 và Đức số DE420689C (SchrÖter, 1925, Deutsches Reich). Phần bộc lộ của các patent này và tất cả các công bố khác nêu ở đây được kết hợp bằng cách viện dẫn toàn bộ chúng cho tất cả các mục đích. Sáng chế được đề xuất để giải quyết các hạn chế cụ thể của các thiết bị này và các thiết bị hiện có khác, và đề xuất các dấu hiệu kỹ thuật mới so với trước đây.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các bộ phận có bề mặt cứng chịu mài mòn kinh tế và hiệu quả được đề xuất, tạo ra từ đế, vỏ mỏng, các hạt cứng giữ trong khoang tạo ra giữa đế và vỏ, và chất liệu hàn vảy thẩm lọc làm kết dính các chi tiết này thành bộ phận hỗn hợp chịu mài mòn. Vỏ mỏng bằng kim loại có thể phá hủy, do nó thường ăn mòn nhanh trong quá trình sử dụng các bộ phận có bề mặt cứng chịu mài mòn này. Các

phương pháp để chế tạo các bộ phận mài mòn có sử dụng hàn vảy thẩm lọc và các vỏ mỏng có thể phá hủy cũng được đề xuất.

Các khía cạnh của sáng chế liên quan tới bộ phận có mặt cứng chịu mài mòn bao gồm đế thép, vỏ thép liên kết với đế để tạo ra khoang giữa đế và vỏ, và khoang điền đầy hỗn hợp cứng, hỗn hợp bao gồm các hạt cứng được thẩm lọc với vảy cứng kim loại. Tốt hơn nếu bộ phận có mặt cứng chịu mài mòn này là bộ phận mà ở đó vỏ về cơ bản nhẹ hơn đế. Hơn nữa, tốt hơn nếu vỏ tạo nên phần chứa bên ngoài khoang, và cụ thể hơn, phần chứa loe nằm bên ngoài khoang. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, vỏ tạo nên phần chứa dạng phễu bên ngoài khoang. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, vỏ này được hàn với đế.

Các khía cạnh của sáng chế cũng liên quan tới sản phẩm, như bộ phận có mặt cứng, bao gồm đế, vỏ bằng kim loại dạng tấm liên kết với đế để tạo ra khoang giữa bề mặt đế và vỏ, và vật liệu hỗn hợp điền đầy khoang và tạo thành lớp phủ trên ít nhất một phần của bề mặt đế, vật liệu hỗn hợp bao gồm chất liệu hạt cứng được thẩm lọc với chất liệu hàn vảy kim loại.

Theo một khía cạnh, vỏ có miệng để tạo lối vào khoang nhằm tạo điều kiện thuận tiện cho việc chèn chất liệu có mặt cứng và cấp chất liệu hàn vảy. Vỏ cũng có thể bao gồm phần chứa liên kết với vỏ và định vị bên ngoài khoang nối thông với miệng giữ ban đầu chất liệu hàn vảy trong quá trình chế tạo.

Theo khía cạnh khác, vỏ có thể được liên kết với bề mặt đế bằng cách hàn hoặc hàn vảy. Vỏ còn có thể bao gồm dải bám tiếp xúc bề mặt bề mặt với một phần của bề mặt đế quanh toàn bộ chu vi của vỏ, sao cho vỏ được liên kết với đế bằng cách hàn hoặc hàn vảy ít nhất ở dải bám này. Theo kết cấu này, để có thể có bề mặt kết dính tiếp xúc bề mặt bề mặt với dải bám, và ít nhất một phần của đế bên trong khoang có thể được ghép với bề mặt kết dính, sao cho vật liệu hỗn hợp có bề mặt ngoài nằm ngang bằng với bề mặt kết dính.

Theo khía cạnh khác, chất liệu hàn vảy có thể được kết dính với bề mặt đế, và còn có thể cũng được kết dính với vỏ.

Theo khía cạnh khác nữa, vỏ có thể bao gồm phần trước có gờ trước kéo dài theo phương ngang từ mép sau của phần trước và phần sau có gờ sau kéo dài

theo phương ngang từ mép trước của phần sau, nơi mà phần trước và phần sau được liên kết với nhau để tạo ra vỏ bằng cách hàn hoặc hàn vảy gờ trước với gờ sau.

Theo khía cạnh thêm vào đó, chất liệu dạng hạt có thể là hoặc bao gồm vonfram cacbit, và chất liệu hàn vảy kim loại có thể là hoặc bao gồm bột hợp kim hàn vảy Ni-Cr-Si-B.

Theo khía cạnh khác nữa, để có thể có lỗ trên bề mặt, và thanh chèn có thể được tiếp nhận trong lỗ, khiến cho lỗ này được che bởi vật liệu hỗn hợp.

Các khía cạnh bổ sung theo sáng chế liên quan tới dụng cụ có bề mặt ở đầu dụng cụ và bề mặt kết dính nằm gần bề mặt này, chất liệu hỗn hợp có mặt cứng tạo thành lớp phủ trên ít nhất một phần của bề mặt, và vỏ bằng kim loại dạng tấm tiếp xúc với vật liệu hỗn hợp và bao quanh vật liệu hỗn hợp. Chất liệu hỗn hợp có mặt cứng bao gồm chất liệu hạt cứng được thấm lọc với chất liệu hàn vảy kim loại, ở đó chất liệu hàn vảy kim loại được kết dính với bề mặt để liên kết chất liệu hỗn hợp có mặt cứng với dụng cụ. Vỏ có dải bám tiếp xúc với bề mặt kết dính của dụng cụ, và vỏ được liên kết với dụng cụ bằng cách hàn hoặc hàn vảy ít nhất giữa dải bám và bề mặt kết dính. Khoảng được tạo ra giữa bề mặt đế và vỏ, và chất liệu hỗn hợp có mặt cứng sẽ điền đầy vỏ.

Các khía cạnh khác theo sáng chế liên quan tới dụng cụ chịu mài mòn kết hợp, bao gồm vỏ thép tạo nên khoang, đế thép điền đầy một phần khoang để tạo ra khoảng trống giữa vỏ và đế, và hỗn hợp cứng điền đầy ít nhất một phần khoảng trống và bao gồm các hạt cứng được thấm lọc với vảy cứng kim loại.

Các khía cạnh khác theo sáng chế liên quan tới bộ phận có mặt cứng chịu mài mòn bao gồm vỏ thép tạo nên khoang, đế thép chỉ điền đầy một phần khoang, và hỗn hợp cứng tiếp xúc chặt với cả vỏ lẫn đế để tạo ra lớp cứng bảo vệ đế không bị mài mòn, hỗn hợp bao gồm các hạt cứng được thấm lọc với vảy cứng kim loại.

Các khía cạnh khác nữa theo sáng chế liên quan tới bộ phận có mặt cứng chịu mài mòn cho thiết bị đào đất, bao gồm đế thép, vỏ thép gần như tuân theo ít nhất một phần của bề mặt đế, tạo ra khoang giữa bề mặt và vỏ, và hỗn hợp cứng điền đầy ít nhất một phần khoang và kết dính với cả đế lẫn vỏ, hỗn hợp bao gồm các hạt cứng được thấm lọc với vảy cứng kim loại. Tốt hơn nếu, vỏ có chiều dày

vỏ trung bình, đế có chiều dày đế trung bình, và chiều dày vỏ trung bình về cơ bản nhỏ hơn chiều dày đế trung bình.

Các khía cạnh khác theo sáng chế liên quan tới dụng cụ chịu mài mòn kết hợp bao gồm vỏ mỏng bằng kim loại tạo ra chu vi ngoài cho hỗn hợp cứng, đế dày bằng kim loại tạo ra thân cơ bản cho dụng cụ, đế ít nhất được bao quanh một phần bởi vỏ, và lớp chất liệu hạt cứng được thấm lọc với hợp kim hàn vảy tạo ra hỗn hợp cứng kết dính với cả vỏ lẫn đế.

Các khía cạnh khác nữa theo sáng chế liên quan tới sản phẩm bao gồm đế, vỏ kim loại được liên kết với đế để tạo ra khoang giữa bề mặt đế và vỏ, chất liệu cứng nằm bên trong khoang, và chất liệu hàn vảy kim loại kết dính chất liệu cứng với bề mặt đế. Như đã nêu trên đây, chất liệu cứng và chất liệu hàn vảy kim loại có thể tạo thành chất liệu hỗn hợp có mặt cứng che bề mặt đế. Theo một kết cấu, chất liệu cứng có thể có kết cấu xốp, như chất liệu dạng hạt hoặc phiêu xốp tạo hình trước, được thấm lọc bởi chất liệu hàn vảy kim loại để tạo ra chất liệu hỗn hợp có mặt cứng. Theo kết cấu khác, chất liệu cứng có thể có kết cấu liền khối.

Các khía cạnh của sáng chế cũng liên quan tới phương pháp dùng với đế, bao gồm các bước: liên kết vỏ bằng kim loại dạng tấm với bề mặt đế để tạo ra khoang giữa vỏ và bề mặt, đưa chất liệu hạt cứng vào bên trong khoang, ở lân cận sát với bề mặt, đưa chất liệu hàn vảy kim loại nối thông với khoang, đốt nóng chất liệu hàn vảy tới nhiệt độ cao hơn điểm nóng chảy của chất liệu hàn vảy và duy trì nhiệt độ trong khoảng thời gian thích hợp cho chất liệu hàn vảy để thấm lọc chất liệu dạng hạt ở trạng thái nóng chảy và tiếp xúc với bề mặt đế, và làm nguội chất liệu hàn vảy để làm hóa rắn chất liệu hàn vảy này và hỗn hợp tạo thành chịu mài mòn phủ trên bề mặt đế. Chất liệu hàn vảy có thể được kết dính với bề mặt và/hoặc vỏ sau khi chất liệu hàn vảy được đông cứng.

Theo một khía cạnh, vỏ có miệng tới bên ngoài vỏ và phần chứa loe được liên kết với vỏ và định vị bên ngoài khoang nối thông với miệng, và chất liệu hàn vảy được đặt bên theo phần chứa sẽ được nối thông với khoang. Phần chứa có thể được tạo liền khối với vỏ.

Theo khía cạnh khác, việc liên kết vỏ với đế bao gồm hàn hoặc hàn vảy vỏ với bề mặt đế. Vỏ còn có thể bao gồm dải bám chạy dài quanh chu vi của vỏ. Theo kết cấu này, việc liên kết vỏ với đế có thể bao gồm hàn hoặc hàn vảy dải bám với bề mặt đế, sao cho dải bám được tiếp xúc bề mặt bề mặt với một phần của bề mặt đế quanh dải bám này.

Theo khía cạnh khác, vỏ bao gồm phần trước có gờ trước kéo dài theo phương ngang từ mép sau của phần trước và phần sau có gờ sau kéo dài theo phương ngang từ mép trước của phần sau. Phương pháp còn có thể bao gồm nối phần trước và phần sau với nhau để tạo ra vỏ bằng cách hàn hoặc hàn vảy gờ trước với gờ sau.

Theo khía cạnh khác nữa, chất liệu hàn vảy được đốt nóng tới nhiệt độ đủ để chất liệu hàn vảy nóng chảy, trong thời gian thích hợp để cho phép chất liệu hàn vảy thấm lọc các khoảng trống giữa các hạt cứng, kết dính chúng với nhau và với đế. Ví dụ, nếu như sử dụng các hạt cứng vonfram cacbit đơn (WC) và đồng nguyên chất hoặc AWS BNi-2, chất liệu hàn vảy có thể được đốt nóng tới nhiệt độ xấp xỉ bằng 2050°F (1121,1°C) trong thời gian từ 30 phút đến 1 giờ trong nhiều ứng dụng. Sự đốt nóng này có thể được thực hiện trong lò chân không theo một kết cấu.

Theo khía cạnh thêm vào đó, phương pháp cũng bao gồm bước tạo thành vỏ, như bằng cách hàn hoặc hàn vảy các phần kim loại tấm với nhau để tạo ra vỏ. Các kỹ thuật khác có thể được dùng bổ sung hoặc xen kẽ.

Các khía cạnh khác theo sáng chế liên quan tới phương pháp chế tạo dụng cụ chịu mài mòn kết hợp bao gồm bước thấm lọc lớp các hạt cứng bị giữ giữa đế và vỏ có thể phá hủy bằng kim loại tấm. Vỏ có thể có kết cấu sao cho nó sẽ giữ các hạt cứng ở các vị trí cần thiết trên đế, với các chiều dày và các hình dạng xác định tạo ra bởi các đường bao của cả đế lẫn vỏ. Vỏ cũng có thể có kết cấu sao cho nó tạo nên phần chứa để chứa chất liệu thấm lọc vốn sẽ làm nóng chảy ở bước thấm lọc. Lúc này, hầu hết kiểu dụng cụ hoặc bộ phận cấu thành bất kỳ có mặt làm cứng bằng cách hàn có thể làm cứng mặt bởi các phương pháp đã bộc lộ. Các phương pháp này có thể bao gồm bước ở đó chất liệu dạng hạt được lựa chọn theo loại và sự phân bố kích cỡ để có được mức độ chịu mài mòn cần thiết cho ứng

dụng dự tính. Các phương pháp này có thể bao gồm bước ở đó chất liệu dạng hạt và sự phân bố kích cỡ của chúng, cũng như kiểu chất liệu thấm lọc đã dùng được chọn lọc để có được mức độ chịu mài mòn cần thiết cho ứng dụng dự tính, trong khi đồng thời làm phù hợp các sai số giãn nở nhiệt và truyền giữa lớp thấm lọc và đế để làm giảm thiểu hoặc loại trừ sự nứt gãy và bong tróc.

Các khía cạnh khác theo sáng chế liên quan tới phương pháp tạo bề mặt cứng cho các bộ phận kim loại để tạo ra các sản phẩm phức hợp chịu mài mòn bao gồm các bước bao quanh phần hoặc một phần của bộ phận để được tạo bề mặt cứng với vỏ bằng kim loại dạng tấm, chừa lại khoang, hàn hoặc hàn vảy ở nhiệt độ cao với đế sao cho khoang sẽ giữ kim loại nóng chảy khi được đốt nóng, điền đầy ít nhất một phần khoang với hạt hoặc các hạt dạng bột của chất liệu chịu mài mòn, và sau đó thấm lọc các hạt với chất liệu nóng chảy thích hợp để kết dính các hạt với nhau và với đế bằng cách đốt nóng. Phương pháp theo các phương án thực hiện cụ thể hơn bao gồm bước tạo ra phần chứa liền khối với vỏ, đặt hợp kim hàn vảy vào theo phần chứa, đốt nóng cụm kết hợp của đế, vỏ, các hạt chất liệu chịu mài mòn, phần chứa và hàn vảy hợp kim sao cho hợp kim hàn vảy sẽ nóng chảy và chảy vào trong các khe hở bên trong các hạt chất liệu chịu mài mòn, và làm nguội cụm sao cho đế, vỏ, các hạt chất liệu chịu mài mòn, và hợp kim hàn vảy được kết dính với nhau để tạo ra bộ phận chịu mài mòn kết hợp.

Các khía cạnh khác theo sáng chế liên quan tới phương pháp bao gồm các bước: liên kết vỏ kim loại với bề mặt đế để tạo ra khoang giữa vỏ và bề mặt, đưa chất liệu cứng vào bên trong khoang, đưa chất liệu hàn vảy kim loại nối thông với khoang, đốt nóng chất liệu hàn vảy tới nhiệt độ cao hơn điểm nóng chảy của chất liệu hàn vảy và duy trì nhiệt độ trong khoảng thời gian thích hợp cho chất liệu hàn vảy để cho tiếp xúc chất liệu cứng và bề mặt đế ở trạng thái nóng chảy, và sau đó làm nguội chất liệu hàn vảy để làm hóa rắn chất liệu hàn vảy và kết dính chất liệu cứng với bề mặt đế. Như đã nêu trên đây, vỏ có thể làm bằng kim loại tấm. Như cũng được mô tả trên đây, chất liệu cứng có thể được thấm lọc bởi chất liệu hàn vảy nóng chảy để tạo ra vật liệu hỗn hợp chịu mài mòn.

Các khía cạnh của sáng chế cũng liên quan tới cụm bao gồm dụng cụ có bề mặt có kết cấu gài với đất để làm dịch chuyển đất, và vỏ bằng kim loại dạng tấm liên kết với dụng cụ và có dải bám bám ít nhất một phần của bề mặt để tạo ra khoang giữa bề mặt và vỏ. Vỏ còn có thể có miệng tới bên ngoài vỏ. Vỏ được liên kết với dụng cụ bằng cách hàn hoặc hàn vảy dải bám với ít nhất một phần của bề mặt.

Theo một khía cạnh, cụm có kết cấu để tạo lớp phủ hỗn hợp chịu mài mòn trên bề mặt bằng cách cho điền đầy ít nhất một phần khoang qua miệng với chất liệu hạt cứng, đưa chất liệu hàn vảy kim loại nối thông với khoang, đốt nóng cụm tới nhiệt độ cao hơn điểm nóng chảy của chất liệu hàn vảy và duy trì nhiệt độ trong khoảng thời gian thích hợp cho chất liệu hàn vảy để thấm lọc chất liệu dạng hạt ở trạng thái nóng chảy và cho tiếp xúc với bề mặt dụng cụ, và làm nguội cụm để làm hóa rắn chất liệu nền và tạo thành lớp phủ hỗn hợp chịu mài mòn trên bề mặt. Cụm cũng có thể bao gồm phần chứa loe liên kết với vỏ và định vị bên ngoài khoang nối thông với miệng, nơi mà phần chứa có kết cấu để có chất liệu hàn vảy đưa vào trong đó sẽ được nối thông với khoang. Sau quy trình này, cụm có thể bao gồm vật liệu hỗn hợp điền đầy (hoặc điền đầy một phần) khoang và tạo thành lớp phủ trên ít nhất một phần của bề mặt dụng cụ, nơi mà vật liệu hỗn hợp bao gồm chất liệu hạt cứng được thấm lọc với chất liệu hàn vảy kim loại. Chất liệu hàn vảy có thể được kết dính với bề mặt và/hoặc vỏ.

Theo khía cạnh khác cụm cũng bao gồm phần chứa loe liên kết với vỏ và định vị bên ngoài khoang nối thông với miệng. Phần chứa loe có thể được tạo liền khối với vỏ.

Theo khía cạnh khác, dải bám sẽ kéo dài quanh toàn bộ chu vi của vỏ và quanh toàn bộ chu vi của bề mặt.

Theo khía cạnh khác nữa, vỏ có thể bao gồm phần trước có gờ trước kéo dài theo phương ngang từ mép sau của phần trước và phần sau có gờ sau kéo dài theo phương ngang từ mép trước của phần sau, ở đó phần trước và phần sau được liên kết với nhau để tạo ra vỏ bằng cách hàn hoặc hàn vảy gờ trước với gờ sau.

Theo khía cạnh thêm vào đó, dụng cụ có lỗ trên bề mặt, và cụm còn bao gồm thanh chèn tiếp nhận trong lỗ. Theo kết cấu này, các khoảng trống có thể

được tạo ra giữa thanh chèn và thành trong của lỗ.

Các khía cạnh khác nữa theo sáng chế liên quan tới cụm bao gồm dụng cụ có bề mặt vận hành, vỏ bằng kim loại dạng tấm che ít nhất một phần của bề mặt vận hành và tạo ra khoang giữa vỏ và bề mặt vận hành, và các bộ phận cách gài với dụng cụ và vỏ và tách biệt dụng cụ với vỏ. Vỏ có miệng tới bên ngoài vỏ.

Theo một khía cạnh, cụm có kết cấu để tạo lớp phủ hỗn hợp chịu mài mòn trên bề mặt vận hành bằng cách cho điền đầy ít nhất một phần khoang với chất liệu hạt cứng, đưa chất liệu hàn vảy kim loại nối thông với khoang, đốt nóng cụm tới nhiệt độ cao hơn điểm nóng chảy của chất liệu hàn vảy và duy trì nhiệt độ trong khoảng thời gian thích hợp cho chất liệu hàn vảy để thấm lọc chất liệu dạng hạt ở trạng thái nóng chảy và tiếp xúc với bề mặt vận hành dụng cụ, và làm nguội cụm để làm hóa rắn chất liệu nền và tạo thành lớp phủ hỗn hợp chịu mài mòn trên bề mặt vận hành. Sau quy trình này, cụm có thể bao gồm vật liệu hỗn hợp điền đầy ít nhất một phần khoang và tạo thành lớp phủ trên ít nhất một phần của bề mặt vận hành dụng cụ, vật liệu hỗn hợp bao gồm chất liệu hạt cứng được thấm lọc với chất liệu hàn vảy kim loại, nơi mà chất liệu hàn vảy được kết dính với bề mặt vận hành.

Theo khía cạnh khác, cụm cũng có thể bao gồm thành chạy dài với vỏ và tạo ra phần chứa liên kết với vỏ và định vị bên ngoài khoang nối thông với miệng, ở đó phần chứa có kết cấu để có chất liệu hàn vảy đưa vào trong đó sẽ được nối thông với khoang.

Các khía cạnh khác nữa theo sáng chế liên quan tới cụm có thể được sử dụng để tạo chất liệu có mặt cứng trên bề mặt dụng cụ hoặc đế khác. Vỏ kim loại được liên kết với đế và có dải bám sẽ tuân theo ít nhất một phần của bề mặt đế để tạo ra khoang giữa bề mặt và vỏ. Vỏ còn có miệng tới bên ngoài vỏ. Vỏ có thể làm bằng kim loại tấm theo một kết cấu, và có thể được hàn hoặc hàn vảy với đế, như đã nêu trên đây.

Các ưu điểm theo phân mô tả trên đây sẽ được hiểu rõ ràng hơn sau khi xem xét các hình vẽ và phân mô tả chi tiết sáng chế dưới đây.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.4 là các hình phối cảnh thể hiện bộ phận chịu mài mòn có lắp vỏ theo một phương án thực hiện sáng chế;

Fig.5 là hình chiếu bằng nhìn từ trên của bộ phận chịu mài mòn có lắp vỏ theo phương án thực hiện sáng chế, như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.4;

Fig.6 là hình chiếu bằng nhìn từ dưới của bộ phận chịu mài mòn có lắp vỏ theo phương án thực hiện sáng chế, như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.5;

Fig.7 là hình chiếu cạnh nhìn từ bên trái của bộ phận chịu mài mòn có lắp vỏ theo phương án thực hiện sáng chế, như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.6;

Fig.8 là hình chiếu cạnh nhìn từ bên phải của bộ phận chịu mài mòn có lắp vỏ theo phương án thực hiện sáng chế, như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.7;

Fig.9 là hình chiếu phía trước của bộ phận chịu mài mòn có lắp vỏ theo phương án thực hiện sáng chế, như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.8, với chất liệu có mặt cứng nhìn thấy bên trong vỏ, bảo vệ đế;

Fig.10 là hình chiếu phía trước theo phương án thực hiện lựa chọn khác của bộ phận chịu mài mòn, có dạng bộ phận có mặt cứng thành phẩm chịu mài mòn có lắp với vỏ, được nhìn theo cách giống như phương án thực hiện trên Fig.9. Các phần vỏ nhìn thấy trên Fig.9 được tháo ra;

Các hình vẽ từ Fig.11 đến Fig.17 là các hình vẽ lần lượt tương ứng với các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.7, nhưng thể hiện bộ phận có mặt cứng thành phẩm chịu mài mòn trên Fig.10;

Fig.18 là hình phối cảnh của bộ phận chịu mài mòn có lắp vỏ, bao gồm phần chứa được tạo dưới dạng phễu theo phương án thực hiện khác;

Fig.19 thể hiện hình phối cảnh của vỏ hai phần theo phương án thực hiện khác nữa, với vỏ được thể hiện theo phương thẳng đứng;

Fig.20 là hình chiếu bằng nhìn từ trên của vỏ trên Fig.19 theo phương án thực hiện sáng chế, nhưng bao gồm bộ phận chịu mài mòn có lắp vỏ hai phần, và với bộ phận chịu mài mòn và vỏ được thể hiện theo phương thẳng đứng;

Fig.21 là hình chiếu cạnh nhìn từ bên trái của bộ phận chịu mài mòn có lắp vỏ hai phần thể hiện trên Fig.20 theo phương án thực hiện sáng chế;

Fig.21a là hình vẽ mặt cắt cạnh nhìn từ bên trái của bộ phận chịu mài mòn trên Fig.20 và Fig.21, được thể hiện có lắp vỏ hai phần có kết cấu khác;

Fig.22 là hình vẽ mặt cắt theo phương án thực hiện sáng chế trên Fig.20 và Fig.21, gần như dọc theo đường 22-22 trên Fig.20;

Fig.23 là hình vẽ mặt cắt theo phương án thực hiện sáng chế trên Fig.20 và Fig.21, gần như dọc theo đường 23-23 trên Fig.20 và Fig.21;

Fig.24 thể hiện hình vẽ mặt cắt theo phương án thực hiện sáng chế trên Fig.18, gần như dọc theo mặt phẳng tương tự với mặt phẳng được sử dụng để tạo ra hình vẽ mặt cắt trên Fig.22, nhưng có đế và vỏ được thể hiện theo phương nằm ngang;

Fig.25 là các hình vẽ từ a-j, thể hiện các công đoạn chế tạo bộ phận chịu mài mòn, nói chung theo phương án thực hiện trên các hình vẽ từ Fig.19 đến Fig.23;

Fig.26 và Fig.27 thể hiện hình phối cảnh theo hai phương án thực hiện khác nhau của đế dưới có thể được sử dụng để chế tạo bộ phận có mặt cứng. Trên cả Fig.26 lẫn Fig.27, đế, cụ thể hơn là đỉnh, được hướng theo phương thẳng đứng;

Fig.28 là hình chiếu phía trước của đế và có lắp vỏ, được nhìn theo cách giống như Fig.20 và Fig.25c, với sự thể hiện dạng sơ đồ của hai lỗ mỗi lỗ bao gồm phần chèn cứng và hai đệm cách;

Fig.29 là hình vẽ của hai phần chèn cứng sử dụng với các đế được thể hiện trên Fig.28;

Fig.30 là hình chiếu bằng của đệm cách được thể hiện trên Fig.29;

Fig.31 là hình phối cảnh của đế theo hai ví dụ về phương án thực hiện được thể hiện trên Fig.27, mỗi ví dụ được thể hiện với vỏ hàn đúng vị trí, sẵn sàng tiếp nhận lượng thích hợp các hạt cứng và bột hàn vảy thấm lọc;

Fig.32 là hình phối cảnh của đế và vỏ theo hai ví dụ về phương án thực hiện được thể hiện trên Fig.28, mỗi ví dụ được thể hiện với vỏ được nạp đầy bột hàn vảy thấm lọc;

Fig.33 là hình phối cảnh thể hiện hai ví dụ từ Fig.32, được xếp vào trong lò;

Fig.34 là hình vẽ thể hiện một trong số các ví dụ trên Fig.32 và Fig.33, sau khi vỏ đã bị mài mòn trong quá trình đào lần đầu;

Fig.35 là hình chiếu phía trước của đế và có lắp vỏ, được nhìn theo cách giống như Fig.28, có thể hiện dạng sơ đồ ba lỗ, với lỗ giữa có phần chèn cứng;

Fig.36 là hình vẽ mặt cắt theo phương án thực hiện sáng chế trên Fig.35, gần như dọc theo đường 36-36 trên Fig.35;

Fig.37 là hình vẽ mặt cắt theo phương án thực hiện sáng chế trên Fig.36, với các hạt cacbit nhỏ điền đầy khoang tạo ra giữa đế và vỏ;

Fig.38 là hình vẽ mặt cắt theo phương án thực hiện sáng chế trên Fig.37, với chất liệu hàn vảy điền đầy phần chứa tạo bởi vỏ, nằm bên trên các hạt cacbit;

Fig.39 thể hiện hình vẽ mặt cắt theo phương án thực hiện sáng chế trên các hình vẽ từ Fig.35 đến Fig.38, sau chu trình hàn vảy thấm lọc với chất liệu có mặt cứng bao quanh và bảo vệ đế;

Fig.40 là hình vẽ của hạt cacbit, ở bên phải, và bột hợp kim hàn vảy ở bên trái;

Fig.41 là đồ thị thể hiện chu trình lò mẫu, với nhiệt độ dọc theo trục thẳng đứng, và thời gian dọc theo trục nằm ngang;

Fig.42a đến Fig.42k là các hình vẽ thể hiện công đoạn chế tạo bộ phận chịu mài mòn theo phương án thực hiện khác. Các hình vẽ Fig.42a đến Fig.42k khác nhau minh họa các bước xử lý đã chọn của công đoạn tạo mặt cứng thấm lọc đầu máy nghiền hai trục;

Fig.43a đến Fig.43f là các hình vẽ thể hiện công đoạn chế tạo bộ phận chịu mài mòn theo phương án thực hiện khác. Các hình vẽ Fig.43a đến Fig.43f khác nhau minh họa các bước xử lý đã chọn của công đoạn tạo mặt cứng thấm lọc đầu máy nghiền hai trục, có sử dụng vỏ có đường ống thông khí;

Fig.44 thể hiện hình phối cảnh theo phương án thực hiện khác của bộ phận có mặt cứng, có kết cấu hình cầu có dạng bề mặt tổ hợp xác định; và

Fig.45a đến Fig.45k là các hình vẽ thể hiện công đoạn chế tạo bộ phận chịu mài mòn theo phương án thực hiện khác. Các hình vẽ từ Fig.45a đến Fig.45k khác

nhau minh họa các bước xử lý đã chọn của công đoạn tạo mặt cứng thẩm lọc sàng quay sử dụng trong tuyển khoáng.

Mô tả chi tiết sáng chế

Mặc dù sáng chế có thể được mô tả phương án thực hiện theo nhiều dạng khác nhau, song được thể hiện trên các hình vẽ, và sẽ được mô tả chi tiết ở đây các phương án thực hiện được ưu tiên của sáng chế với hiểu biết là phần bộc lộ sáng chế được xem như ví dụ về các nguyên lý của sáng chế và không dự tính hạn chế các khía cạnh rộng nhất của sáng chế ở các phương án thực hiện được minh họa và mô tả.

Nói chung, phần bộc lộ đề cập tới việc sử dụng vỏ kim loại để tạo thành vật liệu hỗn hợp hoặc chất liệu chịu mài mòn khác trên bề mặt đế, như bộ phận chịu mài mòn, có sử dụng các kỹ thuật hàn vảy và/hoặc thẩm lọc, cũng như các sản phẩm tạo ra nhờ sử dụng các kỹ thuật và các phương pháp này và thiết bị có kết hợp các kỹ thuật này. Ví dụ, sản phẩm (chẳng hạn bộ phận có mặt cứng) tạo ra nhờ sử dụng các kỹ thuật này có thể bao gồm đế, vỏ bằng kim loại dạng tấm liên kết với đế để tạo ra khoang giữa bề mặt đế và vỏ, và vật liệu hỗn hợp điền đầy (hoặc điền đầy một phần) khoang và tạo thành lớp phủ trên ít nhất một phần của bề mặt đế, vật liệu hỗn hợp bao gồm chất liệu hạt cứng được thẩm lọc với chất liệu hàn vảy kim loại. Theo ví dụ tổng quát hơn, sản phẩm tạo ra nhờ sử dụng các kỹ thuật này có thể bao gồm đế, vỏ kim loại được liên kết với đế để tạo ra khoang giữa bề mặt đế và vỏ, chất liệu cứng và/hoặc chịu mài mòn nằm bên trong khoang, và chất liệu hàn vảy kim loại kết dính chất liệu cứng với bề mặt đế.

Một phương án thực hiện của sản phẩm có dạng bộ phận có mặt cứng chịu mài mòn 10 được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.9 có dạng mũi khai thác mỏ. Trừ khi được xác định khác, bộ phận có mặt cứng chịu mài mòn có thể gồm ít nhất một trong số kết cấu, các bộ phận cấu thành, chức năng, và/hoặc các biến thể được mô tả, minh họa, và/hoặc được kết hợp ở đây. Hai bộ phận cấu thành cơ bản bộ phận có mặt cứng chịu mài mòn 10 bao gồm dụng cụ chính, tạo thành bộ phận kết cấu 12, hoặc thường gọi hơn cả là đế 12, và vỏ kim loại ngoài có thể phá hủy 14 tạo thành khuôn đúc cho chất liệu có mặt cứng. Tốt hơn nếu, đế

12 được làm bằng kim loại, như hợp kim thép như đã được biết đến trong lĩnh vực kỹ thuật này với các dụng cụ đào đất, và vỏ 14 được làm bằng kim loại tấm, như thép “mềm” cac bon thấp. Kim loại tấm của vỏ 14 có thể được làm bằng chất liệu bất kỳ có khả năng tạo hình hoặc chế tạo với hình dạng cụ thể theo mong muốn và có khả năng chịu phân hủy, nóng chảy, hoặc yếu bất thường bởi chất liệu thấm lọc, hoặc gần như bởi các nhiệt độ yêu cầu với hàn vảy thấm lọc, trong quá trình thấm lọc. Nhiều bộ phận và các kết cấu khác nhau có thể được sử dụng để tạo ra đế 12 và tạo ra bộ phận có mặt cứng chịu mài mòn 10 có chất liệu có mặt cứng trên đó. Các ví dụ về các bộ phận và các kết cấu này bao gồm các kiểu khác gồm các mũi, các vỏ, hoặc các phễu nạp liệu; răng cho các gàu xúc hoặc đầu cắt nạo vét; các lưỡi cho các máy san, các lưỡi cạo, v.v.; các lớp lót chịu mài mòn cho nhiều ứng dụng khác nhau như cho các máng hoặc các thùng xe tải; các thiết bị đào đất được sử dụng, chẳng hạn, trong khai thác mỏ, xây dựng, hoặc khoan; các bộ phận cho thiết bị khai thác mỏ như đầu cho máy nghiền hai trục hoặc sàng quay; và gần như các bộ phận và các kết cấu cần thiết bất kỳ khác. Sáng chế cũng có thể được dùng để phục hồi các bộ phận đã mòn; các bộ phận đã mòn có thể là các bộ phận mài mòn như dụng cụ đào đất hoặc kết cấu hỗ trợ như răng gàu.

Chất liệu có mặt cứng sẽ kết dính với và bảo vệ đế 12, nhưng chất liệu có mặt cứng này không nhìn thấy sẵn trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.8, do chất liệu có mặt cứng được bao bọc bởi vỏ 14. Nói chung, chất liệu có mặt cứng bao gồm chất liệu cứng và chất liệu hàn vảy kim loại kết dính chất liệu cứng với đế 12. Chất liệu cứng gần như có độ cứng cao hơn bề mặt đế 12 có mặt được làm cứng. Chất liệu cứng cũng có thể có khả năng chịu mài mòn lớn hơn bề mặt đế 12. Như được mô tả chi tiết hơn dưới đây, chất liệu có mặt cứng có thể là hỗn hợp tạo ra từ chất liệu cứng có dạng các hạt cứng, thường có sẵn ở dạng hạt (chẳng hạn hạt hoặc bột) như các hạt vonfram cacbit, được thấm lọc với chất liệu hàn vảy kim loại không nóng chảy thường có sẵn ở dạng hạt hoặc bột như hợp kim hàn vảy góc đồng hoặc góc niken. Cần hiểu rằng các chất liệu “kim loại” có thể bao gồm các kim loại nguyên chất, cũng như các hợp kim và các chất liệu khác bao gồm một hoặc nhiều kim loại. Theo phương án thực hiện khác, chất liệu cứng có thể có dạng chất liệu xốp, bao gồm chất liệu dạng hạt, các phôi xốp tạo hình trước

(chẳng hạn các phôi tạo hình trước thiêu kết), hoặc kết cấu xốp khác có thể được thấm lọc bởi chất liệu hàn vảy. Tốt hơn nếu, chất liệu xốp này có thể có độ xốp nằm trong khoảng từ 5 đến 50%, nhưng có thể có độ xốp khác theo các phương án thực hiện khác. Theo phương án thực hiện khác, chất liệu cứng có thể là kết cấu rắn liền khối (hoặc các kết cấu), như gạch, tấm, hoặc kết cấu liền khối khác được kết dính với bề mặt đế 12 bởi chất liệu hàn vảy. Theo mỗi một trong số các phương án thực hiện này, vỏ 14 được sử dụng để giữ chất liệu cứng trong khoang 50 tạo ra giữa vỏ 14 và bề mặt ngoài của đế 12, ở vị trí để hàn vảy, như ở vùng lân cận sát với bề mặt đế 12.

Vỏ 14 bao gồm thân vỏ 16, với miệng 17 chạy tới bên ngoài thân vỏ 16 và khoang 50 tạo ra bởi thân vỏ 16, cũng như phần chứa 18 nối thông với miệng 17. Theo một phương án thực hiện sáng chế, phần chứa 18 có thể được tạo liền khối với thân vỏ 16, hoặc phần chứa 18 có thể được tạo riêng biệt và liên kết với thân vỏ 16 theo phương án thực hiện khác. Phần chứa 18 chỉ được sử dụng trong quá trình chế tạo bộ phận chịu mài mòn 10, và có thể được loại bỏ (chẳng hạn cắt bỏ) hoặc theo cách đơn giản là cho phép mài mòn trong quá trình vận hành sử dụng bộ phận chịu mài mòn 10, như được mô tả chi tiết hơn dưới đây. Vỏ 14 được liên kết với đế 12 bằng dải bám 20, mà nhờ nó vỏ 14 có thể được hàn với đế 12. Dải bám 20 có thể được tiếp xúc bề mặt bề mặt với một phần của đế 12 quanh một phần hoặc toàn bộ chu vi của vỏ và đế, như được mô tả sau. Theo cách khác, vỏ 14 có thể được hàn vảy với đế 12, miễn là chất liệu hàn vảy bất kỳ được sử dụng để hàn vảy vỏ 14 với đế 12 có nhiệt độ nóng chảy nhiệt độ nóng chảy cao hơn với chất liệu hàn vảy không nóng chảy. Theo các phương án thực hiện khác, vỏ có thể được liên kết với đế 12 theo cách khác. Ví dụ, vỏ có thể được đặt lên đế 12 có sử dụng vòng đệm bằng phốt gôm hoặc vải để làm kín khoang và ngăn ngừa sự rò rỉ chất liệu hàn vảy trong quá trình hàn vảy.

Fig.9 thể hiện một cách rõ nhất một ví dụ về phương án thực hiện mà theo đó vỏ 14 có chiều dày vỏ 22 về cơ bản nhỏ hơn chiều dày danh nghĩa của đế 12. Ví dụ, vỏ 14 có thể có chiều dày vỏ trung bình xấp xỉ bằng 0,105 in (2,6mm), trong khi đế 12 trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.9 có thể có chiều dày nằm trong khoảng từ 1,000 đến 3,450 in (25,4mm đến 87,6mm) trong vùng được che

bởi vỏ. Theo một phương án thực hiện sáng chế, vỏ 14 có thể được làm bằng kim loại tấm trong khoảng từ 16 Ga (dày 0,060 inơ (1,5mm)) đến 10 Ga (dày 0,135 inơ (3,4mm)), vốn có thể là hữu ích với khoảng rộng các ứng dụng. Theo các phương án thực hiện khác, vỏ 14 có thể có chiều dày thích hợp khác bất kỳ. Ví dụ, theo các phương án thực hiện khác, vỏ 14 có thể được làm bằng thép hoặc tấm kim loại khác có chiều dày xấp xỉ bằng 0,25 inơ (6,35mm), hoặc có thể được đúc, gia công từ phôi thanh, hoặc tạo theo cách khác. Cần hiểu rằng các phần khác của vỏ 14 có thể có các chiều dày khác. Cũng nhìn thấy trên Fig.9 là lớp chất liệu có mặt cứng hỗn hợp, nói chung được biểu thị bằng số chỉ dẫn 24.

Chiều dày tương đối của vỏ 14 khi so sánh với đế 12 có nghĩa là vỏ 14 có thể được tạo một cách dễ dàng, chi phí tương đối thấp. Với các hình dạng đơn giản của vỏ, vỏ 14 có chi phí tương đối thấp có thể được tạo ra bằng cách cắt các phần kim loại tấm, và hàn hoặc hàn vảy các phần này với nhau. Các hình dạng hơi phức tạp hơn có thể được tạo bằng cách uốn các phần kim loại tấm theo các kết cấu cụ thể, và sau đó hàn các phần kim loại tấm đã uốn với nhau. Các hình dạng phức tạp có thể được tạo bởi các quy trình tạo hình kim loại tấm như vuốt sâu, tạo bởi quy trình Guerin (tạo hình đệm cao su), tạo hình thủy lực, và/hoặc tạo hình nổ. Đúc chính xác ("mẫu chảy") cũng có thể được dùng, mặc dù chi phí quy trình mẫu chảy thường là không kinh tế. Với các hình dạng phức tạp cụ thể, các phần vỏ có thể được tạo bởi một hoặc nhiều quy trình này, và sau đó được liên kết bằng cách hàn hoặc hàn vảy.

Rất ít chất liệu là cần thiết để tạo ra việc đúc hiệu quả, thậm chí với các đế tương đối lớn. Ví dụ, trong trường hợp mũi khai thác mở 10, trọng lượng của vỏ 14 chỉ bằng khoảng $4\frac{1}{2}$ pao (2 kg) trong khi trọng lượng của đế 12 sẽ bằng 224 pao (100kg). Trọng lượng cụ thể này của mũi khai thác mở và vỏ chỉ là một ví dụ, cho một mũi có kích cỡ xác định. Nhiều biến thể lớn có thể được thực hiện với kích cỡ của các mũi khác sử dụng cho các hoạt động khai thác khác. Tuy nhiên, tất cả các phương án thực hiện sáng chế bộc lộ ở đây bao gồm đế và vỏ, trong đó vỏ về cơ bản nhẹ hơn đế.

Vỏ có thể phá hủy, không thực hiện chức năng kết cấu với thành phẩm và thường mòn một cách nhanh chóng trong quá trình sử dụng bộ phận có mặt cứng

chịu mài mòn tạo thành. Do đó, kim loại cụ thể được sử dụng để tạo ra vỏ 14 chỉ cần đủ bền và đủ chịu được sự phân hủy đáp ứng các nhiệt độ cao của hàn vảy thấm lọc. Nhiều loại thép tấm sẵn có, có chi phí tương đối thấp sẽ thỏa mãn tiêu chuẩn này. Sự kết hợp của lượng chất liệu nhỏ nhất, ví dụ thép tấm nhỏ hơn 5 pao (2,2 kg) cho đế 224 pao (100,8 kg), sử dụng thép tấm sẵn có, và sử dụng các kỹ thuật chế tạo tương đối dễ dàng để tạo vỏ mỏng bằng kim loại 14 có nghĩa là chi phí của vỏ 14 thường là nhỏ nhất, khi so sánh với giá trị thị trường của bộ phận có mặt cứng chịu mài mòn tạo thành 10.

Trong nhiều ứng dụng, đế dụng cụ có thể là khá lớn và nặng, và đế dụng cụ thường được vận chuyển hoặc xếp dỡ với đế theo hướng cụ thể so với trọng lực. Ví dụ, đế rất nặng có thể được giữ chắc chắn trên gàu hoặc trên bộ phận kẹp, với vùng cần tạo bề mặt cứng quay lên. Các đế khác có thể được đỡ bởi bề mặt chuẩn hoặc xác định, với vùng cần được tạo bề mặt cứng quay lên, sang bên, hoặc xuống dưới. Các đế khác nữa có thể có nhiều vùng riêng biệt để được tạo bề mặt cứng, quay mặt theo nhiều hướng khác nhau.

Vỏ nhẹ bằng kim loại dạng tấm theo phần mô tả trên đây có thể được di chuyển dễ dàng để căn thẳng hàng chính xác trên đế, và sau đó được hàn với đế, không phụ thuộc vào hướng nhiều nhất của đế. Vỏ mỏng bằng kim loại dễ dàng gắn tin cậy với đế nằm dưới bằng cách hàn hoặc hàn vảy ở nhiệt độ cao, mà không cần kẹp hoặc cố định, và liên kết được tạo ra là kín chắc chắn thậm chí ở các nhiệt độ cao yêu cầu với hàn vảy thấm lọc. Ở kiểu bất kỳ tạo mặt cứng thấm lọc bao gồm các khuôn đúc, chất liệu hàn vảy cứng kim loại nóng chảy sẽ vẫn còn bên trong khuôn đúc. Với các vỏ mỏng bằng kim loại theo phần mô tả trên đây, việc gắn tin cậy với đế đạt được mà không cần kẹp hoặc cố định thêm. Do vậy, cụm tạo thành được đặt dễ dàng hơn trong lò để hàn vảy thấm lọc, cho phép tạo mặt cứng thấm lọc các vật nặng về cơ bản dễ dàng hơn.

Hơn nữa, vỏ mỏng bằng kim loại tạo khuôn đúc cho việc tạo mặt cứng thấm lọc có thể được lắp ráp một cách tin cậy từ nhiều phần, và với miệng quay mặt sang bên và/hoặc các miệng quay mặt xuống dưới được bịt kín sau đó bởi đế nằm dưới kết hợp với hàn hoặc hàn vảy ở nhiệt độ cao. Điều này rất khác với các khuôn đúc bằng gốm hoặc graphit đã biết cho việc hàn vảy thấm lọc, vốn làm kín

khó khăn hơn với đế nằm dưới, thường yêu cầu các bề mặt xếp chồng rộng hơn như được thể hiện trong patent Mỹ số US4933240. Thậm chí nếu các khuôn đúc bằng gốm hoặc graphit đã biết này được bịt kín với đế ở nhiệt độ phòng, các mối bịt kín này có thể có khả năng bị hỏng ở các nhiệt độ cao cần thiết cho hàn vảy thâm lọc, cụ thể là nếu đế và khuôn đúc có các hệ số giãn nở nhiệt khác nhau. Do đó, các khuôn đúc bằng gốm hoặc graphit đã biết thường được làm với các miệng quay mặt lên trên, mà đế phải được đặt trong đó. Điều này có nghĩa là đế ở các khuôn đúc theo giải pháp đã biết phải được đỡ bởi khuôn đúc, hoặc được treo bởi các trục gá hoặc khung trên khuôn đúc.

Việc đỡ đế nặng từ khuôn đúc có thể là khó khăn, và có thể yêu cầu sự tiếp xúc đế với khuôn đúc ở các vị trí được phủ tốt hơn với chất liệu tạo mặt cứng. Việc sử dụng các trục gá và khung có thể tạo ra cụm thậm chí còn nặng và lớn hơn, khiến nó khó đặt hơn khuôn đúc kết hợp với đế vào trong lò. Vỏ mỏng bằng kim loại theo phần mô tả trên đây không cần đỡ đế, cho phép nhiều phương án thực hiện, với nhiều hướng lựa chọn khác nhau của đế và khuôn đúc, và thậm chí nhiều hướng khác nhau của các khuôn đúc trên một đế.

Fig.10 thể hiện bộ phận chịu mài mòn 110, biểu thị bộ phận chịu mài mòn 10 trên Fig.9, sau khi tháo phần chứa 18. Điều này cho phép vận chuyển và xếp dỡ bộ phận chịu mài mòn 110 mà không có bất kỳ sự va chạm nào với phần chứa 18. Các hình vẽ từ Fig.11 đến Fig.17 tương ứng với các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.7, cũng không có phần chứa 18. Để dễ thấy, số lượng các bộ phận được sử dụng trên các hình vẽ từ Fig.10 đến Fig.17 tương ứng với số lượng các bộ phận trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.9, nhưng có thêm “1” ở phía trước, bao gồm đế 112, vỏ 114, và lớp chất liệu có mặt cứng 124.

Từ các hình vẽ từ Fig.10 đến Fig.17, cần thấy rằng độ mỏng của vỏ 114 tạo thành bộ phận chịu mài mòn thành phẩm 110 tiếp hợp khít với hình dạng cuối cùng mong muốn và trọng lượng của bộ phận chịu mài mòn cho việc vận hành sử dụng. Ví dụ, các mũi khai thác mỏ được định kích cỡ và hình dạng để đào vào trong các kiểu đất cụ thể. Độ mỏng của vỏ 114 là đặc biệt có ưu điểm do mũi chưa sử dụng 110, bao bọc với vỏ có thể phá hủy 114, có hình dạng ngoài sẽ đâm xuyên đất hầu như giống với hình dạng ngoài của bộ phận chịu mài mòn 110, sau

khi vỏ 114 đã mòn hết. Theo cách tương tự, thiết bị khai thác mỏ sẽ vận hành theo cách cụ thể dựa trên trọng lượng của các dụng cụ đào đất lắp bất kỳ, như các mũi trên gàu. Mũi mới, chưa sử dụng 110, bao bọc với vỏ có thể phá hủy 114, có trọng lượng hầu như bằng trọng lượng của bộ phận chịu mài mòn 110, sau khi vỏ 112 đã mòn hết. Ở ví dụ mô tả trên đây, vỏ có trọng lượng chỉ xấp xỉ bằng 2% trọng lượng của đế. Sau khi thêm trọng lượng của chất liệu có mặt cứng, sự khác nhau về trọng lượng của bộ phận chịu mài mòn thành phẩm theo phương án thực hiện này, có và không có vỏ có thể phá hủy, sẽ thay đổi thấp hơn 2%.

Theo phương án thực hiện trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.9, phần chứa 18 được thể hiện dưới dạng miệng loe, gần như đồng trục với đường trục dài của đế 12, cũng như đường trục dài của thân vỏ 16 và của vỏ 14. Phương án thực hiện khác có thể bao gồm phần chứa gần như vuông góc với đường trục dài của đế, cũng như đường trục dài của thân vỏ và của vỏ. Phương án thực hiện này được thể hiện trên Fig.18, trong đó số lượng các bộ phận được sử dụng tương ứng với số lượng các bộ phận trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.9, nhưng có thêm “2,” ở phía trước bao gồm đế 212, vỏ 214, và phần chứa 218 nối thông với miệng 217 của vỏ 212. Tốt hơn nếu phần chứa 218 về cơ bản có dạng phễu, với miệng lớn 218a, nhưng phần cổ 218b tương đối nhỏ. Điều này sẽ làm giảm thiểu tạo thành khuyết tật bất kỳ trên vỏ 214, sau khi tháo phần chứa 218, vốn có thể tạo sự hấp dẫn dễ thấy hơn bộ phận chịu mài mòn 210, khi còn mới. Điều này cũng cho phép định hướng khác nhau đế 212 và vỏ 214 trong quá trình hàn vảy không nóng chảy, như được mô tả sau, khiến cho nhiều hình dạng khác nhau của các đế và các vỏ có thể được kết hợp trên các thiết bị gia công cụ thể, cũng được mô tả sau. Cuối cùng, có thể cho phép kết cấu hỗn hợp hơi khác nhau, sau khi hàn vảy không nóng chảy, do hướng khác nhau của đế 212, vỏ 214, và phần chứa 218 trong quá trình hàn vảy không nóng chảy, so với trọng lực, khi so sánh với hướng thông thường của đế 12, vỏ 14, và phần chứa 18 trong quá trình hàn vảy không nóng chảy.

Theo cách đơn giản nhất, thường định vị phần chứa bất kỳ của vỏ bên trên thân vỏ. Cách bố trí này gần như là thuận lợi hơn cả do nó cho phép trọng lực trợ giúp tác động mao dẫn trong quy trình thẩm lọc. Tác dụng của trọng lực có thể được duy trì bằng cách tăng chiều cao 218H của phần cổ phễu, làm tăng hiệu quả

“chiều cao cột áp” của chất liệu hàn vảy nóng chảy chứa theo phần chứa có dạng phễu tương ứng. Tuy nhiên, chỉ một mình tác động mao dẫn có thể là đủ trong một số trường hợp, giữa các hạt cứng và chất liệu hàn vảy nóng chảy, thậm chí cho phép chất liệu hàn vảy nóng chảy “chảy dốc” với các khoảng cách vừa phải.

Phương án thực hiện khác nữa của vỏ được thể hiện trên Fig.19, như vỏ hai phần 314, có dải bám hai phần 320. Thân vỏ hai phần 316 của vỏ 314 ban đầu có thể được tạo ra từ phần nửa trước 326 và phần nửa sau 328, lần lượt có gờ trước 330 hoặc gờ sau 332. Gờ trước 330 sẽ kéo dài theo phương ngang từ mép sau của phần nửa trước 326 và gờ sau 332 sẽ kéo dài theo phương ngang từ mép trước của nửa sau 328. Gờ trước 330 có thể được liên kết với gờ sau 332 bằng cách hàn hoặc hàn vảy với chất liệu hàn vảy có nhiệt độ nóng chảy cao hơn chất liệu dự tính cho việc thâm lọc. Vỏ hai phần 314 có thể được tạo dễ dàng hơn vỏ một phần tương ứng, ở các kết cấu cụ thể. Vỏ hai phần 314 cũng có thể liên kết dễ dàng hơn với đế tương ứng, ở các kết cấu cụ thể, khi so sánh với vỏ một phần tương ứng này.

Vỏ hai phần 314 được thể hiện liên kết với một phần của đế tương ứng 312 có dạng mũi, trên Fig.20 và Fig.21. Các chi tiết của hình học bên ngoài với đế 312 là có thể nhìn thấy, do vỏ 314 được biểu thị dưới dạng trong suốt một phần. Hình học bên ngoài với đế 312 có thể bao gồm thân cơ bản 334 tạo nên bề mặt kết dính 335 để hàn hoặc hàn vảy với dải bám 320. Đế 312 có thể tạo ra ít nhất một số hốc hoặc phần giảm khác để kết dính chất liệu cứng. Ví dụ, theo phương án thực hiện được thể hiện trên Fig.20 và Fig.21, đế 312 có bản đế 336 hơi lõm vào từ bề mặt ngoài của thân cơ bản 334, và phần lõm tiếp theo là phần lõm 338. Bản đế 336 có thể tạo ra gờ 340, và mặt dốc 342. Đầu xa của đế 312 có thể được định hình để tạo ra mép góc 344, và/hoặc mặt vê tròn 346. Theo phương án thực hiện khác, đế 312 có thể không có hốc hoặc phần giảm khác bất kỳ cho chất liệu cứng.

Các hình vẽ mặt cắt theo phương án thực hiện sáng chế trên Fig.20 và Fig.21 được thể hiện trên Fig.22 và Fig.23. Vỏ 314 sẽ kéo dài tron tru ra xa dải bám 320, tạo ra khoang 350 giữa đế 312 và vỏ 314. Khoang 350 bao gồm hốc tạo ra bởi phần lõm 338, và các hốc tương ứng khác nơi mà đầu xa của đế 312 có chiều dày giảm so với vỏ 314. Khoang 350 tạo nên chiều dày xác định cho chất

liệu có mặt cứng kết dính với đế 312, và hình học bên trong của vỏ 314 tạo nên hình học bên ngoài hoàn chỉnh của mũi thành phẩm. Theo phương án thực hiện trên các hình vẽ từ Fig.20 đến Fig.23, chất liệu có mặt cứng sẽ được kết dính với đế 312 gần như sẽ kéo dài khá trơn tru từ các phần đế liền kề 312, thậm chí gần như với bề mặt ngoài của đế 312, đằng sau chất liệu có mặt cứng tạo thành. Trên Fig.22 và Fig.23, các bề mặt bên trong của vỏ 314 nằm ngang bằng với các phần đế 312. Ví dụ, ở dải bám 320 điều này sẽ tạo ra sự lắp khít với bề mặt kết dính 335 để định vị vỏ 314 một cách chính xác, so với đế 312. Ở các vị trí khác, như bản đế 336, việc lắp ngang bằng này là đơn giản do chất liệu có mặt cứng là không cần thiết, hoặc thậm chí do chất liệu có mặt cứng là không mong muốn ở các vị trí này. Chất liệu có mặt cứng tạo thành 324 nằm ngang bằng với các phần đế liền kề 12. Ví dụ, theo phương án thực hiện minh họa, chất liệu có mặt cứng 324 là bằng với bề mặt kết dính 335, cũng như các bề mặt khác của đế 312 vốn tiếp xúc với các bề mặt bên trong của vỏ 314 (chẳng hạn bản đế 336). Do không có chất liệu có mặt cứng 324 đứng cao hơn bề mặt đế liền kề 312, lực cần thiết để đẩy mũi 310 vào trong đất được giảm. Về bề ngoài của mũi có bề mặt cứng 310 cũng tốt hơn mà không nhìn thấy lớp mặt cứng dày nhô cao hơn các bề mặt bao quanh của đế 312. Tuy nhiên, theo phương án thực hiện khác, được thể hiện trên FIG.21a, vỏ 314 có thể loe ra từ dải bám 320, khiến cho chất liệu có mặt cứng sẽ được kết dính với đế về cơ bản làm tăng chiều dày của mũi, mở rộng đầu xa của mũi so với các phần đế liền kề 312, bao gồm (các) bề mặt kết dính 335 tương ứng.

Fig.24 thể hiện hình vẽ mặt cắt theo phương án thực hiện sáng chế trên Fig.18, được nhìn theo cách giống như hình vẽ mặt cắt trên Fig.22, nhưng có đế 212 được thể hiện theo phương nằm ngang.

Fig.25 gồm các hình vẽ, từ a đến j, thể hiện quy trình chế tạo bộ phận chịu mài mòn 310. Các hình vẽ khác nhau Fig.25a đến Fig.25j minh họa các bước xử lý đã chọn để tạo mặt cứng thấm lọc cho mũi gàu khai thác mỏ. Fig.25a thể hiện đế có dạng mũi 312, thuộc loại dùng cho các gàu xúc khai thác mỏ, trước khi gắn vỏ bất kỳ, và trước khi tạo lớp chất liệu có mặt cứng bất kỳ trên đế 312.

Fig.25b, Fig.25c, và Fig.25d tương ứng trực tiếp với Fig.19, Fig.20, và Fig.21. Đế 312 được xem như bên trên đế 312 còn lại. Chỉ phần của đế 312 được

thể hiện trên Fig.25c và Fig.25d, và phần được hướng gần như theo phương thẳng đứng, khi được so sánh với hướng gần như nằm ngang của đế 312 trên Fig.25a. Vỏ 314 được tạo thành hai nửa, và sau đó được hàn với nhau dọc theo các gờ, như đã mô tả trên đây. Vỏ 314 được lắp trên đế 312 và sau đó được hàn đúng chỗ dọc theo mép dưới của nó, đã mô tả trên đây với dải bám 320. Theo cách khác, hai nửa vỏ 314 có thể được kẹp ban đầu đúng chỗ hoặc theo cách khác là được giữ trên đế 312, và sau đó hàn với nhau, và/hoặc hàn với đế 312, để làm phù hợp tốt hơn các hình học bề mặt khác nhau của đế 312 và vỏ 314. Khi vỏ thép 314 được liên kết với đế 312, vỏ thép và đế tạo ra khoang 350 giữa đế và vỏ.

Trên Fig.25e, chất liệu cứng có dạng các hạt cứng 352 được cấp vào trong khoang đã tạo 350 bằng cách rót qua miệng 317 nối thông với khoang 350, nhờ phần loe của phần chứa 318 khiến nó dễ dàng rót hơn các hạt cứng 352. Các hạt cứng 352 này có thể được phép nạp đầy theo cách đơn giản khoang 350 nhờ cấp trọng lực, hoặc các hạt cứng 352 có thể được lên và/hoặc rung, hoặc theo cách khác được đóng vào đúng vị trí bên trong khoang đã tạo 350. Theo phương án thực hiện khác, kiểu chất liệu cứng khác có thể được sử dụng, bao gồm các chất liệu đã được mô tả trên đây. Thêm vào đó, các hạt 352 có thể không được nạp đầy hoàn toàn khoang 350 theo phương án thực hiện khác, nếu cần. Như được thể hiện trên Fig.25f, chất liệu hàn vảy thấm lọc 354 dạng bột tạo thành sau đó có thể được rót lên trên lớp hạt cứng, được giữ theo phần chứa 318 của vỏ 314. Chất liệu hàn vảy 354 có thể có dạng khác (nghĩa là, không có dạng bột) theo phương án thực hiện khác, như được mô tả dưới đây. Như được thể hiện trên Fig.25g, phần chứa 318 có thể được định kích cỡ để tạo ra thể tích chính xác cho chất liệu hàn vảy thấm lọc 354, so với thể tích đã tạo cho khoang 350 và lớp hạt cứng 352 được giữ trong khoang 350, miễn là bột hàn vảy thấm lọc 354 được sử dụng để về cơ bản nạp đầy phần chứa 318. Cụm tổng thể trên Fig.25g, bao gồm đế 312, vỏ 314, lớp các hạt cứng 352, và lớp bột hàn vảy thấm lọc 354, sẵn sàng cho chu trình thấm lọc, như được mô tả dưới đây.

Chu trình thấm lọc được thực hiện trên lò, thuộc loại được biểu thị trên Fig.25h. Tốt hơn nếu, lò là lò chân không, mặc dù các kiểu lò khác có thể được sử dụng. Cụm tổng thể trên Fig.25g được đặt trong lò này cho chu trình thấm lọc,

trong khoảng thời gian mà cụm tổng thể được đốt nóng tới nhiệt độ cao đủ để làm nóng chảy bột hàn vảy thấm lọc 354. Điều này sẽ khiến cho chất liệu hàn vảy nóng chảy thấm lọc lớp các hạt cứng 352, hỗn hợp tạo thành 324, hình thành từ các hạt cứng 352 không nóng chảy với chất liệu kim loại hàn vảy không nóng chảy 354. Chất liệu hàn vảy không nóng chảy sẽ kết dính với đế 312 và các hạt cứng 352.

Chất liệu hàn vảy không nóng chảy cũng có thể kết dính với vỏ 314, mặc dù điều này không là chủ yếu. Do vậy, sau khi thấm lọc, vỏ 314 thường được kết dính tạm thời với đế 312. Khi mũi chịu mài mòn tạo thành được dùng để đào, vỏ 314 theo cách đơn giản sẽ mòn hết, làm lộ ra lớp thấm lọc 324 để thực hiện chức năng chịu mài mòn của nó.

Trên Fig.25j, phần chứa 318 của vỏ 314 được tháo ra, chừa lại thành phẩm là bộ phận có mặt cứng 310, và cụ thể hơn, là mũi có bề mặt cứng 310.

Fig.26 và Fig.27 thể hiện hai phương án thực hiện khác nhau của đế dưới có thể được sử dụng để chế tạo bộ phận có mặt cứng. Fig.26 thể hiện đế 312 trên Fig.25a, được hướng theo phương thẳng đứng. Fig.27 thể hiện phương án lựa chọn khác của đế có dạng đỉnh 412, với hai lỗ 458 được tạo ra gần đầu đào của đế 412.

Theo phương án thực hiện này, các lỗ 458 tạo ra các lỗ xâm nhập bề mặt giúp cải thiện sự kết dính giữa đế 412 và hỗn hợp tạo thành của các hạt cứng và chất liệu hàn vảy. Chất liệu cứng thấm lọc tạo thành trong các lỗ 458 sẽ làm thay đổi cách mà bộ phận có mặt cứng tạo thành sẽ mài mòn trong quá trình sử dụng. Theo một số phương án thực hiện sáng chế, chất liệu cứng thấm lọc tạo thành trong các lỗ 458 sẽ giúp duy trì “độ sắc” và hiệu quả đào. Các lợi ích khác của kết cấu này có thể thu được nhờ lắp đặt các miếng chèn bằng kim loại cứng chế tạo sẵn trong các lỗ 458.

Fig.28 biểu thị phương án thực hiện trên Fig.27, với vỏ 414 được hàn với đế 412. Miếng chèn 460 được thể hiện một cách sơ lược, được giữ trong mỗi lỗ 458. Khoảng cách thích hợp giữa các thành trong của các lỗ 458 và mỗi miếng chèn 460 này có thể được tạo bởi một hoặc nhiều đệm cách 462. Hai đệm cách 462 được thể hiện lắp trên mỗi miếng chèn 460. Theo phương án thực hiện khác,

không có các đệm cách 462 có thể được sử dụng. Khoảng cách được tạo ra bởi các đệm cách 462 có thể tạo ra sự chuyển tiếp giữa đế 412 và miếng chèn 460 để chống nứt gãy miếng chèn 460 do các sai số giãn nở. Chất liệu hàn vảy có ở khoảng cách này có thể biến dạng để thích hợp với các sai số giãn nở và co lại này nếu cần thiết. Theo phương án thực hiện bổ sung, hệ số giãn nở nhiệt của chất liệu thẩm lọc có thể được chọn để nằm giữa hệ số giãn nở nhiệt của miếng chèn 460 và hệ số giãn nở nhiệt của đế 412 nhằm giúp giảm sự nứt gãy do các sai số giãn nở, như được mô tả dưới đây theo cách tương tự.

Tốt hơn nếu hai miếng chèn 460 được thể hiện trên Fig.29, được làm từ vonfram cacbit thiêu kết. Theo phương án thực hiện khác, (các) miếng chèn 460 có thể được thiêu kết các hình dạng gồm một hoặc nhiều cacbit khác (chẳng hạn cacbit crom, cacbit môlipđen, cacbit vanadi, v.v.). Các phôi xấp tạo hình trước của nhiều cacbit khác nhau cũng có thể được dùng theo phương án thực hiện khác, bao gồm vonfram cacbit (WC/W_2C), cacbit crom, cacbit môlipđen, cacbit vanadi, và các cacbit khác. Các phôi xấp tạo hình trước có thể được tạo dưới dạng cacbit nguyên chất theo một phương án thực hiện sáng chế. Theo phương án thực hiện khác, (các) miếng chèn 460 có thể làm bằng gốm hoặc chất liệu khác. Nếu như gốm được sử dụng, một hoặc nhiều kỹ thuật để tăng cường làm ướt và/hoặc kết dính chất liệu hàn vảy lên bề mặt gốm có thể được sử dụng (chẳng hạn hàn vảy tích cực), bao gồm các kỹ thuật như được mô tả dưới đây. Tốt hơn nếu, các đệm cách 462 được làm từ thép có vành đai chia 464 và nhiều nhánh 466, và vành đai chia 464 có dạng đàn hồi sao cho đệm cách 462 nằm đúng vị trí khi trượt trên một trong số các miếng chèn 460. Một đệm cách 462 như vậy được thể hiện chi tiết trên Fig.30.

Fig.31 thể hiện hai ví dụ về phương án lựa chọn khác nữa, mỗi ví dụ bao gồm đế có dạng mũi 512, và mỗi ví dụ được thể hiện với vỏ 514 hàn đúng vị trí, sẵn sàng tiếp nhận lượng thích hợp các hạt cứng và chất liệu hàn vảy thẩm lọc, nói chung như đã nêu trên đây. Fig.32 thể hiện hai cụm sẵn sàng cho chu trình thẩm lọc, mỗi cụm có mũi 512 và vỏ 514, nạp đầy với các hạt cứng (không nhìn thấy) và chất liệu hàn vảy 554. Theo cách tùy chọn, dụng cụ kẹp 568 được lắp tháo được với mỗi mũi 512, để giúp làm ổn định mỗi mũi 512 trong quá trình xử lý, và

trong quá trình xếp và dỡ trong lò, như được thể hiện trên Fig.33.

Để mòn cục bộ thành phẩm có dạng mũi có bề mặt cứng 510 theo phương án thực hiện trên các hình vẽ từ Fig.31 đến Fig.33, được thể hiện trên Fig.34. Mũi có bề mặt cứng 510 được tạo nhờ đưa cụm trên Fig.32 và Fig.33 vào trong lò và sau đó đốt nóng và làm nguội cụm như phần của chu trình thấm lọc như được mô tả dưới đây. Mũi có bề mặt cứng tạo thành 510 được sử dụng khi đào để làm mòn vỏ có thể phá hủy 514, không nhìn thấy trên Fig.34. Nền màu xám bao quanh mũi có bề mặt cứng 510 là dụng cụ đo tháo được vốn sẽ xác định cách mà chất liệu bị mài mòn trong quá trình sử dụng mũi có bề mặt cứng 510. Như được thể hiện trên hình vẽ, mũi có bề mặt cứng 510 có mặt tạo cứng theo cách sao cho chất liệu có mặt cứng 524 nằm “trên đỉnh” của các bề mặt chính của mũi 512, khiến cho có sự chuyển tiếp sắc góc của bề mặt ngoài, phát triển từ mũi 512 tới chất liệu có mặt cứng 524, được biểu thị bằng số chỉ dẫn 524a. Trong các ứng dụng cụ thể, dạng bề mặt góc này có thể có các lợi ích cụ thể. Cụ thể hơn, đầu đào to tạo thành của mũi, trong đó chất liệu có mặt cứng 524 nằm bên trên bao quanh bề mặt mũi 512, có thể bảo vệ một cách hiệu quả các bề mặt chưa tạo cứng mặt liền kề nhờ hiệu quả tạo bóng, mà không cần thêm chi phí hoặc tăng trọng lượng của chất liệu có mặt cứng. Việc bổ sung theo lựa chọn chất liệu có mặt cứng có thể bảo vệ các vùng chịu mài mòn đáng kể, và chất liệu tạo mặt cứng như vậy có thể là không cần thiết ở các vùng khác của mũi.

Các vỏ mỏng bằng kim loại theo phần bộc lộ là hữu ích một cách cụ thể khi thêm chất liệu có mặt cứng vào các mũi được chế tạo bằng cách đúc khuôn cát. Thường đúc các mũi khai thác mỏ có sử dụng xử lý cát màu lục để có các biến thể gần như về kích cỡ, như chiều dày có thể thay đổi đến 0,060 in (1,5mm) trong vùng tương ứng với dải bám mô tả ở đây, nơi mà vỏ theo phần mô tả trên đây sẽ được lắp. Các mũi đúc khuôn cát xanh như vậy đặt biệt khó làm kín với các khuôn đúc không uốn cong như các khuôn đúc bằng gốm và các khuôn đúc graphit. Tuy nhiên, kim loại mỏng của nhiều vỏ khác nhau bộc lộ ở đây đều có thể được biến dạng và cong sẵn nếu cần thiết để cho phép hàn thích hợp vỏ mỏng bằng kim loại với mũi đúc khuôn cát xanh.

Phương án thực hiện khác nữa được thể hiện một cách sơ lược trên Fig.35,

bao gồm đế 612 có dạng mũi với ba lỗ 658, nhưng chỉ một miếng chèn 660 có trong lỗ giữa trong số các lỗ 658, mà không có đệm cách bất kỳ. Việc nạp đầy vỏ 614 với hỗn hợp của các hạt cứng và chất liệu hàn vảy, và sau đó đốt nóng và làm nguội cụm này qua chu trình thấm lọc sẽ tạo thành bộ phận có mặt cứng chịu mài mòn. Các hình vẽ từ Fig.36 đến Fig.39 thể hiện các mặt cắt qua một lỗ giữa trong số các lỗ 658, và minh họa các bước xử lý mà qua đó miếng chèn bằng kim loại cứng 660 được kết dính với lỗ 658, đồng thời mặt cứng bên ngoài được áp vào đế 612. Các bước này được biểu thị ở các hình vẽ mặt cắt trên các hình vẽ từ Fig.36 đến Fig.39, với Fig.39 thể hiện mặt cắt của bộ phận có mặt cứng thành phẩm chịu mài mòn 610, bao gồm lớp chất liệu có mặt cứng 624 bao quanh và bảo vệ đầu xa của đế 612. Theo các phương án thực hiện khác, miếng chèn 660 có thể được tiếp nhận trong lỗ 658 khác và/hoặc đế 612 có thể bao gồm các miếng chèn 660 có nhiều các lỗ.

Các chiều dày xấp xỉ tương ứng được thể hiện trên Fig.39 với đế 612, vỏ 614, và lớp chất liệu có mặt cứng 624. Ví dụ, chiều dày 672 là đồng nhất với đế 612, chiều dày 674 là đồng nhất với vỏ 614, và chiều dày 676 là đồng nhất với lớp chất liệu có mặt cứng 624. Chiều dày 676 cũng biểu thị chiều dày cho khoang 650. Các giá trị mẫu với các chiều dày này như sau:

Chiều dày đế 672 gần dài tám: 3,450 in (87,6mm);

Chiều dày vỏ 674 suốt vỏ: 0,105 in (2,6mm);

Chiều dày mặt cứng 676: 0,438 in (11,12mm).

Fig.40 thể hiện hai loại bột, bao gồm hạt cacbit 52, bên phải, và bột hợp kim hàn vảy 54 bên trái.

Vonfram cacbit là một ví dụ về các hạt cứng vốn thích hợp một cách đặc biệt cho việc sử dụng bộ phận có mặt cứng chịu mài mòn chế tạo theo phân bậc lộ sáng chế. Cacbit nguyên chất như WC hoặc WC/W₂C có thể được sử dụng, cũng như các hỗn hợp của nhiều cacbit khác nhau. Ngoài ra, chất liệu hạt thích hợp có thể được làm từ chất liệu cacbit nghiền siêu kết, như các miếng chèn dụng cụ gia công tái chế. Kích cỡ thích hợp nhất của chất liệu dạng hạt phụ thuộc vào việc sử dụng dự định bộ phận chịu mài mòn, nhưng các kích cỡ trong khoảng từ -50 Cỡ mắt lưới (cỡ mắt lưới) đến +70 Cỡ mắt lưới là thích hợp với nhiều ứng dụng. Hợp

kim dưới đây của vonfram cacbit, cacbit titan, và Coban đã được phát hiện để tạo ra các bộ phận có mặt cứng chịu mài mòn đặc biệt hiệu quả như các mũi khai thác mỏ hoặc các mũi dụng cụ:

Công thức	% theo khối lượng	Ghi chú
WC	82	W=Vonfram C=Cacbon
TiC	10	Ti=Titan
Co	8	Co=Coban

Các cacbit khác có thể được sử dụng như các hạt cứng trong vật liệu hỗn hợp bao gồm vonfram cacbit đúc (WC/W_2C), vonfram cacbit đơn (WC), cacbit crom, cacbit titan, cacbit môlipden, cacbit vanadi, cacbit columbi, bi hoặc hạt thép trắng crom, trong số các chất liệu khác, bao gồm các hỗn hợp của các chất liệu này. Như đã nêu trên đây, chất liệu cứng có thể được sử dụng ở dạng khác, như phôi xấp tạo hình trước, chi tiết đơn khối, hoặc kết cấu khác. Theo phương án thực hiện khác, chất liệu cứng có thể làm bằng chất liệu gốm. Nếu như gốm được sử dụng, một hoặc nhiều các kỹ thuật có thể được kết hợp để tăng cường làm ướt và/hoặc kết dính của bề mặt gốm bởi chất liệu hàn vảy. Ví dụ, bề mặt gốm có thể được phủ với chất liệu kim loại hoặc chất liệu khác để tăng cường làm ướt bởi chất liệu hàn vảy. Với ví dụ khác, công nghệ hàn vảy chủ động có thể được sử dụng, ở đó chất liệu hàn vảy bao gồm chất liệu lắng đọng trên bề mặt gốm (chẳng hạn titan) để tăng cường làm ướt và kết dính chất liệu hàn vảy với bề mặt gốm. Các kiểu chất liệu cứng khác nữa có thể được sử dụng theo các phương án thực hiện khác. Như đã nêu trên đây, tốt hơn nếu chất liệu cứng có thể có độ cứng cao hơn và khả năng chịu mài mòn siêu việt với bề mặt đế mà chất liệu cứng được kết dính vào đó.

Sự lựa chọn đặc biệt tốt bột hợp kim hàn vảy bao gồm bột hợp kim hàn vảy Ni-Cr-Si-B phù hợp với cấp BNi-2 cho AWS A5.18.

	% Khối lượng
Cr	7,00

Si	4,50
B	3,10
Fe	3,00
C	0,06
Ni	Cân bằng

Các kiểu chất liệu hàn vảy khác có thể có thể được dùng, miễn là các chất liệu này có khả năng tương hợp với cả đế lẫn các hạt cứng, và các chất liệu này là thích hợp với phương pháp hàn vảy cụ thể. Các chất liệu hàn vảy có thể bao gồm các kim loại nguyên chất như đồng hoặc bạc, nhưng thông thường hơn là các hợp kim hàn vảy tiêu chuẩn có gốc niken, gốc đồng, hoặc gốc bạc. Các chất liệu hàn vảy cũng có thể bao gồm các hợp kim giàu đồng khác, và các hợp kim đồng-niken nóng chảy thấp. Các kiểu chất liệu hàn vảy khác có thể được sử dụng bao gồm đồng nguyên chất, đồng silic, đồng titan, đồng crom, đồng spinodan, đồng thiếc, các hợp kim hàn vảy gốc niken thương mại (BNi-1, BNi-2, v.v.), các hợp kim hàn vảy gốc coban thương mại (ví dụ, BCo-1) hoặc các kiểu kim loại và các hợp kim hàn vảy khác, bao gồm các kim loại và các hợp kim quý. Như đã nêu trên đây, chất liệu hàn vảy có thể được tạo dưới dạng bột hoặc dạng hạt khác theo một phương án thực hiện sáng chế. Chất liệu hàn vảy có thể có dạng khác (nghĩa là, không có dạng bột) theo phương án thực hiện khác. Ví dụ, theo một phương án thực hiện sáng chế, chất liệu hàn vảy có thể có dạng một hoặc nhiều phôi đúc hoặc vật liệu rèn. Các phôi này có thể được tạo trọng lượng định trước dự tính cho ứng dụng hàn vảy xác định, tạo ra việc gắn nhanh chóng và hiệu quả chất liệu hàn vảy trên cụm.

Fig.41 thể hiện một ví dụ về chu trình lò cho thao tác hàn vảy có sử dụng chất liệu cứng bao gồm vonfram cacbit và bột hợp kim hàn vảy Ni-Cr-Si-B, với nhiệt độ dọc theo trục thẳng đứng. Nói chung, chu trình nhiệt cho thao tác hàn vảy bao gồm trước hết đốt nóng tới nhiệt độ hơi thấp hơn nhiệt độ nóng chảy của chất liệu hàn vảy và duy trì để làm ổn định nhiệt độ trong cụm tổng thể (bao gồm các phần dày và mỏng). Sau đó, cụm được đốt nóng (tốt hơn nếu đốt nhanh chóng) đến nhiệt độ cao hơn bên trên điểm nóng chảy của chất liệu hàn vảy để

làm nóng chảy chất liệu hàn vảy và cho phép nó thẩm lọc các khoảng trống giữa các hạt cứng. Khoảng thời gian này có thể tương đối ngắn, chẳng hạn 30 phút đến 1 giờ theo một phương án thực hiện sáng chế. Sau đó, nhiệt độ được hạ thấp tới ngay dưới nhiệt độ đường rắn của chất liệu hàn vảy, để cho phép chất liệu hàn vảy hóa rắn và kết dính với các hạt cứng và đế, và duy trì cho đến khi nhiệt độ được ổn định suốt cụm. Cuối cùng, nhiệt độ được hạ thấp sao cho bộ phận có thể được lấy ra khỏi lò. Cần hiểu rằng khoảng thời gian các nhiệt độ phải được duy trì để làm ổn định suốt cụm có thể bị ảnh hưởng bởi kích cỡ và dạng hình học của đế và/hoặc vỏ, do các bộ phận cấu thành lớn hơn/dày hơn có thể cần làm nóng hoặc làm nguội. Nhiệt độ của lò và quá trình đúc (như cụm gồm đế, vỏ, các hạt cứng và chất liệu hàn vảy) sẽ tăng và sau đó giảm theo thời gian, như được thể hiện trên hình vẽ. Chu trình lò mẫu trên Fig.41 thực hiện khoảng 7 giờ, như được biểu thị dọc theo trục nằm ngang, và bước hàn vảy có thể được thực hiện ở nhiệt độ xấp xỉ 2050°F (1121,1°C) trong thời gian 30-60 phút theo một phương án thực hiện sáng chế.

Fig.42a đến Fig.42k là các hình vẽ thể hiện quy trình chế tạo bộ phận chịu mài mòn 710 theo phương án thực hiện khác. Các hình vẽ khác nhau Fig.42a đến Fig.42k minh họa các bước xử lý đã chọn khi tạo mặt cứng thẩm lọc đầu máy nghiền quay hai trục. Đầu máy nghiền quay có bề mặt cứng tạo thành có đế và vỏ mỏng bằng kim loại về cơ bản là tách biệt nhưng kết dính với nhau bởi chất liệu có mặt cứng hỗn hợp không nóng chảy, với sự tiếp xúc giữa đế và vỏ mỏng bằng kim loại là ít nhất.

Fig.42a thể hiện đế 712, tạo ra bằng cách gia công, đúc hoặc rèn. Các lỗ chốt định khoảng cách vỏ 780 được khoan, tạo, định hình trên đế 712, như được thể hiện trên Fig.42b, và các đệm cách vỏ tương ứng có dạng các chốt 782 được lắp vào trong các lỗ 780, như được thể hiện trên Fig.42c. Các chốt 782 sẽ được dùng để treo đế 712 bên trong vỏ mỏng bằng kim loại, với khoảng cách cần thiết giữa đế 712 và vỏ tạo ra bởi chiều dài của các chốt 782. Mục đích chính của các chốt 782 là giữ cho vỏ 714 và đế 712 cách nhau một cách thích hợp cho đến khi khoang 750 được nạp đầy các hạt cứng 752. Các chốt 782 chỉ cần đủ lớn để hỗ trợ bước điền đầy này theo các phương pháp bộc lộ ở đây. Do đó, các chốt 782 có thể

được làm bằng nhiều chất liệu khác nhau, nằm trong khoảng từ các chốt bằng thép mềm đến các chốt bằng vonfram cacbit thiêu kết được làm cứng chế tạo sẵn.

Fig.42d thể hiện vỏ bằng kim loại dạng tấm 714, có thể được tạo ra bằng cách vuốt sâu, tạo hình thủy lực, và/hoặc cắt và hàn, như đã được biết đến trong lĩnh vực kỹ thuật này của các khuôn đúc tạo hình kim loại tấm. Đế 712, với các chốt nhô 782 sau đó được đặt bên trong vỏ 714, như được thể hiện trên Fig.42e. Trở lại Fig.42f, các hạt cứng 752 có thể được đặt trong khoang 750 tạo ra giữa đế 712 và vỏ 714, và theo cách tùy chọn được lèn, rung, hoặc theo cách khác được đóng vào trong khoang 750 để tạo ra lớp hạt cứng giữa đế 712 và vỏ 714. Trên Fig.42g, bột chất liệu thấm lọc 754 đã thể hiện được đặt bên trên lớp hạt cứng này, được giữ trong thể tích định trước ở trong phần chứa 718, tốt hơn nếu được tạo dưới dạng phần liền khối của vỏ 714. Phần chứa 718 có thể được định kích cỡ so với khoang 750 để tạo lượng chất liệu hàn vảy thấm lọc 754 tối ưu nhằm thấm lọc và kết dính các hạt cứng 752 vào trong lớp mặt cứng hỗn hợp. Điều này được biểu thị dạng sơ lược trên Fig.42h, với cụm sẵn sàng cho chu trình thấm lọc.

Fig.42i thể hiện lò sẵn sàng cho chu trình thấm lọc, như được mô tả trên đây. Fig.42j thể hiện cụm trên Fig.42i, sau khi chu trình thấm lọc đã hoàn tất (j), với phần chứa 718 vẫn đúng vị trí. Tốt hơn nếu, phần chứa 718 được lấy ra khỏi vỏ 714, bằng cách cắt hoặc các kỹ thuật khác, chừa lại sản phẩm kết hợp chịu mài mòn thành phẩm 710, như được thể hiện trên Fig.42k.

Trong khi vỏ 714 được thể hiện với bề mặt dưới hình cầu vốn thường cần để được giữ trên bộ phận kẹp, các phương án thực hiện khác của vỏ định hình theo cách tương tự có thể là tự đỡ. Hơn nữa, các chốt định khoảng cách vỏ 782 có thể được loại bỏ nếu như đế 712 được giữ bởi đồ gá bằng hợp kim chịu nhiệt cũng định vị vỏ 714 ở vị trí cần thiết so với đế 712. Đế 712 nhờ đó được treo bên trên và bên trong vỏ bằng kim loại dạng tấm 714 trong quá trình thấm lọc. Theo các phương án thực hiện khác nữa, bất kỳ đồ gá định vị vỏ 714 ở vị trí cần thiết so với đế 712 đều có thể được lấy ra sau khi các hạt cứng 752 được đóng vào đúng vị trí. Các hạt cứng 752 gần như không tan hoặc nóng chảy trong quá trình thấm lọc, khiến các hạt cứng 752 sẽ đỡ tin cậy đế 712 trong quá trình thấm lọc. Điều này cho phép các đồ gá được loại bỏ trước khi đưa bất kỳ cụm của các bộ phận cầu

thành vào trong lò, như cụm của đế 712, vỏ 714, các hạt cứng 752, và chất liệu hàn vảy 754. Các phương án thực hiện khác nữa có thể treo vỏ 714 từ đế 712. Ví dụ, vỏ 714 có thể được tạo để treo từ rãnh, không được thể hiện trên hình vẽ, ở cuối bộ được tạo như phần đế 712.

Các phương pháp theo phần bộc lộ sáng chế có thể được sử dụng với lò hoặc lò thổi sử dụng môi trường khí hydro, argon, hoặc dạng khác môi trường giảm hoặc khí trơ, thay cho lò chân không. Khi hàn vảy ở trong lò không có chân không, tốt nhất là ngăn ngừa bẫy khí bên trong các hạt cứng, khi tiến hành thẩm lọc. Bột hàn vảy có thể nóng chảy khá đồng thời, thẩm tách xuống như lớp nóng chảy liên tục, qua các hạt cứng. Việc thổi thêm ở các điểm thấp trong vỏ mỏng sẽ cho phép các khí được bẫy trong các hạt cứng thoát ra khi chất liệu hàn vảy nóng chảy thẩm tách xuống. Tốt hơn nếu, ống thoát khí hoặc nhiều ống thoát khí được lắp với vỏ mỏng bằng kim loại ở các điểm thấp thích hợp, và ống hoặc các ống nhô lên tới mức cao hơn mức cuối cùng của chất liệu hàn vảy nóng chảy trong quá trình thực hiện các công đoạn cuối cùng của hàn vảy thẩm lọc.

Một phương án thực hiện sáng chế của vỏ thép 814 sử dụng trong các lò không có chân không được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.43a đến Fig.43f. Ống thoát khí 884 sẽ kéo dài từ điểm thấp của vỏ 814 để ngăn ngừa bẫy khí trong quá trình hàn vảy thẩm lọc. Ống thoát khí 884 được lắp với vỏ 814 ở nơi hoặc các nơi chịu tác động bẫy khí. Fig.43b biểu thị hình vẽ mặt cắt của đế 812, vỏ 814, và ống thoát khí 884. Chất liệu hạt cứng 852 được rót vào trong khoang 850, giữa đế 812 và vỏ 814, như được thể hiện trên Fig.43c. Chất liệu thẩm lọc 854 sau đó được thêm bên trên lớp hạt cứng 852, như được thể hiện trên Fig.43d. Chất liệu thẩm lọc nóng chảy 854 được thể hiện xuyên một phần lớp các hạt cứng 852, có sự thoát khí từ ống thoát khí 884, trên Fig.43e. Sau khi làm nguội, lớp hạt cứng và chất liệu thẩm lọc sẽ tạo thành hỗn hợp 824, với ít nhất một số chất liệu thẩm lọc 854 điền đầy ống thoát khí 884, như được thể hiện trên Fig.43f. Ống thoát khí 884 và chất liệu thẩm lọc 854 thường dễ dàng cắt bỏ bộ phận có mặt cứng chịu mài mòn tạo thành 810.

Fig.44 thể hiện kết cấu hình cầu có dạng bề mặt tổ hợp xác định. Bộ phận chịu mài mòn này không được dự tính để thể hiện dụng cụ cụ thể bất kỳ, ngoài

việc thể hiện dụng cụ kết hợp có thể làm cứng mặt theo phần bộc lộ ở đây. Ví dụ, có thể biểu thị bóng nghiền tạo bề mặt cứng thấm lọc có hình dạng bên ngoài đặc biệt phức tạp. Thành phẩm chịu mài mòn kết hợp 910 bao gồm các miếng chèn bằng vonfram cacbit thiêu kết chế tạo sẵn được làm cứng, hai thành phẩm này được thể hiện một cách sơ lược dưới dạng các đường nét khuất 960, kết dính với đế nằm dưới có chất liệu hỗn hợp có mặt cứng không nóng chảy. Việc chế tạo bóng nghiền 910 có sử dụng các kỹ thuật đã biết sẽ yêu cầu khuôn đúc nhiều phần phức tạp, có thể được tạo nhờ sử dụng các chất liệu graphit hoặc gốm. Sự kết hợp của khuôn đúc kim loại tấm mỏng, để tạo hình trước, các hạt cacbit được làm cứng, và hàn vảy thấm lọc sẽ tạo quy trình kinh tế hơn đáng kể để chế tạo các dụng cụ có mặt cứng với bề mặt dạng hình học phức tạp.

Fig.45a đến Fig.45k là các hình vẽ thể hiện quy trình chế tạo bộ phận chịu mài mòn 1010 theo phương án thực hiện khác. Các hình vẽ khác nhau Fig.45a đến Fig.45k minh họa các bước xử lý đã chọn của quy trình tạo mặt cứng thấm lọc sàng quay sử dụng trong tuyển khoáng. Sàng quay có mặt cứng tạo thành có thể có đế và vỏ mỏng bằng kim loại về cơ bản là tách biệt nhưng được kết dính với nhau bởi chất liệu hỗn hợp có mặt cứng không nóng chảy, với sự tiếp xúc giữa đế và vỏ mỏng bằng kim loại là ít nhất. Theo cách khác, đế và vỏ mỏng bằng kim loại có thể tiếp xúc ở các vị trí đã chọn, với vỏ đỡ đế trong chu trình thấm lọc. Ví dụ, các phần vai (không được thể hiện trên hình vẽ) có thể được tạo ở các vị trí đã chọn của vỏ 1014, và đế có thể tựa lên và được đỡ bởi các phần vai này. Ở các ví dụ khác, các dải bám hoặc các phần tuân theo (không được thể hiện trên hình vẽ) của vỏ 1014 có thể được hàn với đế 1012.

Fig.45a thể hiện đế 1012, thường được tạo bằng cách gia công, đúc hoặc rèn. Fig.45b thể hiện vỏ tương ứng 1014, và đế 1012 được thể hiện đỡ trên vỏ 1014 trên Fig.45c. Các chốt (không được thể hiện trên hình vẽ) có thể được sử dụng để treo đế 1012 bên trong vỏ mỏng bằng kim loại 1014, với khoảng cách cần thiết giữa đế 1012 và vỏ 1012 tạo ra bởi chiều dài của các chốt (không được thể hiện trên hình vẽ) như được thể hiện theo cách tương tự trên Fig.42.

Fig.45d thể hiện các hạt cứng 1052 đang được rót lên đế 1012. Các hạt cứng 1052 có thể được đẩy vào trong khoang 1050 tạo ra giữa đế 1012 và vỏ

1014, và theo cách tùy chọn là lèn, rung, hoặc theo cách khác được đóng vào trong khoang 1050 để tạo ra lớp hạt cứng giữa đế 1012 và vỏ 1014. Trên Fig.45e, bột chất liệu thấm lọc 1054 được thể hiện đang được đặt vào trong phần chứa 1018, bên trên lớp hạt cứng 1052. Fig.45f thể hiện lò sẵn sàng cho chu trình thấm lọc. Fig.45g thể hiện cụm trên Fig.45e, sau khi được nạp đầy lượng bột chất liệu thấm lọc thích hợp, và sau khi được đốt nóng và làm nguội qua chu trình thấm lọc đã hoàn tất. Tốt hơn nếu, các phần kim loại tấm đã chọn được lấy ra khỏi vỏ 1014, bằng cách cắt hoặc các kỹ thuật khác, chừa lại thành phẩm chịu mài mòn kết hợp 1010, như được thể hiện trên Fig.45h. Ví dụ, các mép trên 1018a của thành bao quanh có thể được cắt bỏ, và các nắp trên 1018b tạo các lỗ thông có thể được cắt bỏ.

Nếu như các lựa chọn thích hợp được thực hiện liên quan tới chất liệu đế cho dụng cụ, vỏ chất liệu, và chất liệu hàn vảy, cũng như kiểu và sự phân bố kích cỡ của chất liệu dạng hạt trên lớp có mặt cứng, có thể chứa nhiệt và thay đổi các ứng suất để ngăn ngừa sự nứt gãy của lớp có mặt cứng, cũng như miếng chèn bằng kim loại cứng bất kỳ. Theo một phương án thực hiện sáng chế, quy trình hàn vảy có thể được thiết kế sao cho chất liệu thấm lọc có hệ số giãn nở nhiệt tổng thể giữa hệ số giãn nở nhiệt của các hạt cứng và hệ số giãn nở nhiệt của đế. Ví dụ, nhiều theo phương án thực hiện sáng chế bộc lộ ở đây bao gồm sản phẩm có đế thép và vỏ thép mềm, với lớp mặt cứng gồm các hạt vonfram cacbit đúc thấm lọc. Các thép cụ thể có hệ số giãn nở nhiệt xấp xỉ bằng 6,5 microin/sơ mỗi in/sơ theo độ F ở các nhiệt độ thấp hơn dải austenit, như được tìm thấy với thép AISI 1008. Việc chọn đồng hoặc các hợp kim gốc đồng như chất liệu thấm lọc và việc chọn sự phân bố kích cỡ hạt có 50% vonfram cacbit đúc sẽ có được hệ số giãn nở nhiệt trung bình bằng 6,1 microin/sơ mỗi in/sơ theo độ F trong chất liệu thấm lọc. Việc tạo ra chất liệu thấm lọc có hệ số giãn nở nhiệt trung bình tương đối tương tự hệ số giãn nở nhiệt cho đế nằm dưới và lớp ngoài kim loại tấm có nghĩa là tất cả các bộ phận cấu thành sẽ giãn nở và co lại ở các tỷ lệ gần như giống nhau. Điều này sẽ hạn chế xu hướng bất kỳ của chất liệu thấm lọc nứt vỡ hoặc đập nhỏ, cụ thể là trong quá trình làm nguội sau chu trình thấm lọc, hoặc trong quá trình đốt nóng có thể xảy ra sau đó, khi sử dụng dụng cụ có bề mặt cứng.

Các sàng quay như ví dụ minh họa trên Fig.45h thường có thể có chiều dài và các kích thước chiều rộng lớn hơn 1 mét. Điều này sẽ được minh họa ở nơi mà sàng chế có thể có ưu điểm đáng kể để khắc phục các vấn đề giãn nở nhiệt trong quá trình thẩm lọc. Chất liệu cứng có thể được chọn với khả năng chịu mài mòn có thể có các đặc tính giãn nở nhiệt khác đáng kể với các đặc tính giãn nở nhiệt của các vật liệu thép được làm cứng vốn có thể được dùng làm đế, các vật liệu thép cacbon thấp vốn có thể được dùng làm vỏ có thể phá hủy, hoặc hợp kim hàn vảy đồng-niken vốn có thể được dùng làm chất liệu hàn vảy. Với các sản phẩm lớn như vậy, như có chiều dài và chiều rộng 1 mét, các tỷ lệ giãn nở nhiệt của các chi tiết khác sẽ quan trọng hơn.

Các khuôn đúc gốm và graphit có các tỷ lệ giãn nở nhiệt rất khác với tỷ lệ giãn nở nhiệt với các kiểu hợp kim thép thường được sử dụng làm đế cho các bộ phận mài mòn. Điều này có thể dẫn tới các vấn đề như biến dạng thành phẩm, các thay đổi không dự tính về chiều dày mặt cứng, hoặc thậm chí tách các phần khác nhau của cụm khuôn đúc trong quá trình nhiệt, cho phép chất liệu thẩm lọc nóng chảy tràn trong lò. Các vật liệu thép cacbon thấp theo phần mô tả trên đây có thể có các tỷ lệ giãn nở nhiệt giống nhiều hơn tỷ lệ giãn nở nhiệt với các loại hợp kim thép thường được sử dụng làm đế. Vì vậy, sự kết hợp của đế hợp kim thép, vỏ kim loại mỏng bằng thép cacbon thấp, các hạt cứng có sự phân bố kích cỡ hạt gần như bằng 50% vonfram cacbit đúc, và đồng như chất liệu thẩm lọc sẽ có lợi ích đáng kể so với mặt cứng đã biết của các đế thép vốn cần sử dụng các khuôn đúc gốm và graphit.

Bảng dưới đây cung cấp một số các ví dụ về các hệ số giãn nở nhiệt với chất liệu cứng đã chọn, với thép cacbon thấp (vật liệu vỏ đã biết), và đồng (chất liệu hàn vảy đã biết). Cần hiểu rằng bảng này đưa ra các ví dụ để hiểu dễ dàng và các chất liệu khác có thể được sử dụng như chất liệu cứng, vỏ, chất liệu hàn vảy, v.v..

Chất liệu	Hệ số giãn nở nhiệt (Microinso/inso/°F)
Vonfram cacbit vi tinh thể (WC)	3,6

Vonfram cacbit đúc (WC/W_2C)	2,9
Cacbit crom (Cr_3C_2)	5,7
Cacbit titan	4,1
Kim cương	2,1
Thép AISI 1008	6,5
Đồng	9,2

Sự kết hợp của đế thép, vỏ mỏng bằng kim loại, và hỗn hợp chọn thích hợp của các hạt cứng có sự phân bố kích cỡ xác định, và chất liệu thấm lọc, sẽ tạo ra các lợi ích đáng kể. Sự kết hợp này tạo khả năng lớn hơn để chứa nhiệt và thay đổi các ứng suất, và các thay đổi kích thước tạo thành, cụ thể là khi so sánh với các khuôn đúc bằng gốm hoặc graphit đã biết. Các sản phẩm và các phương pháp theo phần mô tả trên đây dẫn tới ít nguy cơ cuộn, ít nguy cơ thay đổi chiều dày không mong muốn ở mặt cứng tạo thành, và ít nguy cơ làm hỏng khuôn đúc phun chất liệu hàn vảy cứng kim loại nóng chảy bên trong lò trong chu trình thấm lọc.

Thêm vào đó, các chất liệu như thép chịu sự biến đổi pha đi kèm bởi các thay đổi kích thước. Ví dụ, khi phân phối các hợp kim thép cacbon và thấp, thép sẽ giãn nở với việc tăng nhiệt độ. Tuy nhiên, ở nhiệt độ xấp xỉ bằng 1333 độ F (722,8°C) sự biến đổi thép tới kết cấu tinh thể khác nhau sẽ bắt đầu. Sự biến đổi này sẽ tạo ra sự giảm các kích thước cho đến khi sự biến đổi được hoàn tất và sau đó vật liệu sẽ lại giãn nở (ở tỷ lệ khác) với sự tăng tiếp nhiệt độ. Khi làm nguội, các biến đổi lại xuất hiện, với sự giãn nở-co lại-giãn nở của các kích thước kết hợp, cho đến khi chu trình thấm lọc đã hoàn tất. Việc làm phù hợp toàn bộ các giãn nở và co lại này là dễ dàng hơn với các phương pháp bọc lộ có sử dụng vỏ mỏng bằng kim loại làm khuôn đúc, so với khi sử dụng khuôn đúc graphit hoặc khuôn đúc gốm. Với các phương pháp theo phần mô tả trên đây, cả đế sẽ được tạo bề mặt cứng lẫn khuôn đúc chứa các thành phần vật liệu có mặt cứng đều được làm bằng thép, khiến cả đế lẫn vỏ sẽ được chịu các biến đổi, giãn nở, và co lại giống nhau. Trong khi có thể một số thay đổi với các hệ số giãn nở nhiệt và thay đổi các nhiệt độ, các thay đổi này với khuôn đúc kim loại mỏng và đế kim loại về cơ bản thấp hơn các thay đổi với khuôn đúc graphit hoặc khuôn đúc gốm và đế

kim loại. Do vậy, rất khó khăn sử dụng khuôn đúc graphit hoặc khuôn đúc gốm với đế kim loại để tạo các sàng quay phẳng và lớn như ví dụ minh họa trên Fig.45h, mà không có nguy cơ nứt gãy và/hoặc bong tróc đáng kể lớp phủ mặt cứng.

Hơn nữa, nếu như chất liệu dạng hạt được dự tính thực hiện chức năng chịu mài mòn, việc xem xét sự phân bố kích cỡ hạt có thể là cần thiết để có được khả năng chịu mài mòn thích hợp. Với các trường hợp này nói chung, sự phân bố kích cỡ phải được chọn sao cho khoảng cách giữa các hạt nhỏ hơn kích cỡ các hạt mài có trong ứng dụng. Điều này sẽ ngăn không cho các hạt cứng trở nên không xác định và bị mất. Theo một phương án thực hiện sáng chế, kích cỡ hạt có cỡ mắt lưới từ -50 đến +70 (như đã nêu trên đây) có thể là thích hợp cho hầu hết các ứng dụng, chẳng hạn nếu như các hạt mài trong ứng dụng không nhỏ hơn cỡ mắt lưới 70. Với việc mài mịn hơn, sự phân bố kích cỡ hạt sẽ được định kích cỡ gần như bằng hoặc nhỏ hơn kích cỡ mài.

Các phương án thực hiện đã bộc lộ cũng có thể hữu ích để phục hồi hoặc khôi phục bộ phận có mặt cứng sử dụng trước đây đã bị mòn. Ví dụ, theo một phương án thực hiện sáng chế, vỏ như đã nêu trên đây được liên kết với đế có dạng bộ phận có mặt cứng, và chất liệu cứng (chẳng hạn các hạt cứng) được đưa vào trong vỏ để nằm lân cận sát với đế. Chất liệu cứng sau đó có thể được kết dính với đế bằng cách hàn vảy như đã nêu trên đây. Cần hiểu rằng chất liệu hàn vảy có thể được kết dính với chất liệu có mặt cứng có trước (bị mòn), đế ban đầu nằm dưới, hoặc cả hai. Chất liệu cứng và/hoặc chất liệu hàn vảy có thể là cùng khi được sử dụng ở chất liệu có mặt cứng ban đầu theo một phương án thực hiện sáng chế.

Một số các phương án thực hiện đã bộc lộ thể hiện đế thép được sử dụng để tạo ra bộ phận chịu mài mòn, với chất liệu cứng bao bọc toàn bộ hoặc về cơ bản toàn bộ bề mặt ngoài vận hành (chẳng hạn bề mặt tiếp xúc với đất) của bộ phận chịu mài mòn. Điều này có thể cho phép sử dụng thép mềm hơn, do toàn bộ thép được bảo vệ bởi chất liệu có mặt cứng. Các phương án thực hiện này có các ưu điểm, cụ thể là nếu như thép mềm hơn có sức chống đứt gãy tốt hơn, như thép mềm hơn có độ dai lớn hơn các thép cứng hơn khác. Các vật liệu đế mềm hơn

cũng có thể có khả năng thấm ướt tốt hơn. Hơn nữa, các vật liệu đế mềm hơn thường làm cho đế ban đầu sẽ được tạo bề mặt cứng dễ dàng hơn, và do vậy các đế ban đầu làm bằng các thép mềm hơn này có chi phí thấp hơn so với các đế ban đầu được làm từ các thép cứng hơn có hình dạng tương tự.

Cần hiểu rằng vỏ theo các phương án thực hiện bộc lộ bất kỳ không cần tuân theo hoàn toàn hình dạng chính xác của đế. Ví dụ, vỏ có thể được tạo để có được các chiều dày lớn hơn ở các vị trí mòn nhiều hơn như các góc hoặc các mép góc của các mũi. Theo cách tương tự, “các gờ” hoặc “các cánh” có thể được tạo bởi lớp có mặt cứng tạo thành, ở các vị trí cụ thể trên đế dụng cụ. Các gờ hoặc các cánh này có thể là hữu ích để khống chế dòng chất liệu mài mòn trong đó bộ phận cấu thành có thể được vận hành, hoặc làm dịch chuyển trực tiếp đất bị va đập bởi dụng cụ chịu mài mòn kết hợp tạo thành.

Cũng cần hiểu rằng các dấu hiệu, các bộ phận cấu thành, các kết cấu, các kỹ thuật bất kỳ, v.v., được mô tả với một phương án thực hiện sáng chế ở đây có thể được sử dụng hoặc sử dụng kết hợp với các phương án thực hiện khác bất kỳ mô tả ở đây, trừ khi có mô tả theo cách khác.

Rõ ràng là phần bộc lộ nêu ở đây bao hàm nhiều giải pháp riêng với lợi ích riêng biệt. Mặc dù mỗi giải pháp được bộc lộ ở phương án được ưu tiên của nó, song các phương án thực hiện cụ thể như đã bộc lộ và minh họa ở đây không được xem là sự hạn chế sáng chế do có thể có nhiều các biến thể. Mỗi ví dụ tạo nên phương án thực hiện bộc lộ trong phần bộc lộ trên đây, nhưng một ví dụ bất kỳ không nhất thiết bao trùm tất cả các dấu hiệu hoặc các kết hợp có thể được được yêu cầu bảo hộ. Nơi mà phần mô tả trích dẫn “một” hoặc chi tiết “thứ nhất” hoặc tương đương, phần mô tả này bao gồm một hoặc nhiều chi tiết, không yêu cầu và cũng không loại trừ hai hoặc nhiều chi tiết. Hơn nữa, các ký hiệu chỉ dẫn, như thứ nhất, thứ hai hoặc thứ ba, với các chi tiết giống nhau được sử dụng để phân biệt giữa chi tiết, và không chỉ thị số lượng cần thiết hay hạn chế các chi tiết này, và không chỉ thị vị trí cụ thể hoặc thứ tự các chi tiết này trừ khi được mô tả cụ thể khác đi.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Bộ phận chịu mài mòn dùng cho thiết bị đào đất bao gồm:

để có phần đế để gắn với thiết bị đào đất và phần làm việc để đào đất trong quá trình vận hành thiết bị đào đất, phần làm việc có bề mặt;

vỏ bằng kim loại dạng tấm bung ra được gắn bằng cách hàn hoặc hàn vảy vào đế, phần vỏ bằng kim loại dạng tấm nằm cách với đế để tạo ra khoang giữa bề mặt đế và vỏ; và

vật liệu hỗn hợp gần như điền đầy khoang và tạo thành lớp phủ trên ít nhất một phần bề mặt đế, vật liệu hỗn hợp bao gồm chất liệu hạt cứng được thấm lọc với chất liệu hàn vảy kim loại, trong đó vật liệu hỗn hợp được liên kết với bề mặt đế và vỏ.

2. Bộ phận chịu mài mòn theo điểm 1, trong đó vỏ có dải bám quanh toàn bộ chu vi của vỏ tiếp xúc bề mặt đế, và vỏ được gắn với đế bằng cách hàn hoặc hàn vảy ít nhất dọc theo dải bám.

3. Bộ phận chịu mài mòn theo điểm 2, trong đó đế có bề mặt liên kết tiếp xúc bề mặt đế với dải bám, và ít nhất phần đế trong khoang được ghép tương đối với bề mặt liên kết sao cho vật liệu hỗn hợp có bề mặt ngoài gần như ngang bằng với bề mặt liên kết.

4. Bộ phận chịu mài mòn theo điểm 1, trong đó chất liệu hạt cứng bao gồm vonfram cacbit, và chất liệu hàn vảy kim loại bao gồm hợp kim hàn vảy Ni-Cr-Si-B.

5. Bộ phận chịu mài mòn theo điểm 1, trong đó đế có lỗ trên bề mặt và thanh chèn trong lỗ, và trong đó lỗ và thanh được che bởi vật liệu hỗn hợp.

6. Bộ phận chịu mài mòn theo điểm 1, trong đó vỏ bằng kim loại dạng tấm về cơ bản bao quanh đế.

7. Bộ phận chịu mài mòn theo điểm 1, trong đó để có bề mặt thứ nhất mà trên đó vật liệu hỗn hợp được tiếp nhận và bề mặt thứ hai liền kề bề mặt thứ nhất mà vỏ bằng kim loại dạng tấm được gắn cố định vào đó, và trong đó bề mặt thứ nhất được tạo hốc tương đối với bề mặt thứ hai sao cho vật liệu hỗn hợp gần như nằm ngang bằng với bề mặt thứ hai.
8. Bộ phận chịu mài mòn theo điểm 1, trong đó phần đế có khoang để lắp đế lên thiết bị đào đất.
9. Bộ phận chịu mài mòn theo điểm 8, trong đó phần làm việc có lưỡi cắt mỏng để đào dễ dàng, và vỏ bằng kim loại dạng tấm và vật liệu hỗn hợp che ít nhất một phần lưỡi cắt.
10. Bộ phận chịu mài mòn theo điểm 1, trong đó phần làm việc có các bề mặt quay mặt theo các hướng khác nhau mà mỗi bề mặt được che ít nhất một phần bởi vật liệu hỗn hợp.
11. Bộ phận chịu mài mòn theo điểm 1, trong đó vật liệu hỗn hợp là lớp phủ liên tục và không gián đoạn trên bề mặt của phần làm việc.
12. Bộ phận chịu mài mòn theo điểm 1, trong đó phần làm việc có đầu trước quay mặt theo hướng chuyển động của bộ phận chịu mài mòn tương đối với đất trong quá trình vận hành thiết bị đào đất, và vật liệu hỗn hợp và vỏ phủ và che đầu trước.
13. Bộ phận chịu mài mòn có mặt cứng dùng cho thiết bị đào đất bao gồm:
 dụng cụ có kết cấu lắp để lắp vào thiết bị đào đất, phần làm việc để tương tác với đất trong quá trình vận hành thiết bị đào đất, bề mặt phủ trên phần làm việc, và bề mặt liên kết nằm gần bề mặt phủ;
 vật liệu hỗn hợp tạo mặt cứng tạo ra lớp phủ trên bề mặt phủ, vật liệu hỗn

hợp tạo mặt cứng bao gồm chất liệu hạt cứng được thấm lọc với chất liệu hàn vảy kim loại, trong đó chất liệu hàn vảy kim loại được liên kết với bề mặt phủ để gắn vật liệu hỗn hợp tạo mặt cứng vào dụng cụ; và

vỏ bằng kim loại dạng tấm tiếp xúc với, được liên kết với và bao quanh vật liệu hỗn hợp, vỏ có dải bám tiếp xúc với bề mặt liên kết của dụng cụ, trong đó vỏ được gắn vào dụng cụ bằng cách hàn hoặc hàn vảy ít nhất giữa dải bám và bề mặt liên kết.

14. Bộ phận chịu mài mòn có mặt cứng theo điểm 13, trong đó chất liệu hạt cứng bao gồm vonfram cacbit, và chất liệu hàn vảy kim loại bao gồm hợp kim hàn vảy Ni-Cr-Si-B.
15. Bộ phận chịu mài mòn có mặt cứng theo điểm 13, trong đó dụng cụ có lỗ trên bề mặt và thanh chèn trong lỗ, và trong đó lỗ và thanh được che bởi vật liệu hỗn hợp tạo mặt cứng.
16. Bộ phận chịu mài mòn có mặt cứng theo điểm 13, trong đó bề mặt phủ được tạo hốc tương đối với bề mặt liên kết sao cho vật liệu hỗn hợp tạo mặt cứng gần như ngang bằng với bề mặt liên kết.
17. Bộ phận chịu mài mòn có mặt cứng theo điểm 13, trong đó kết cấu lắp có khoang để lắp dụng cụ lên thiết bị đào đất.
18. Bộ phận chịu mài mòn có mặt cứng theo điểm 17, trong đó bề mặt phủ có lưới cắt mỏng để đào dễ dàng, và vỏ bằng kim loại dạng tấm và vật liệu hỗn hợp tạo mặt cứng che ít nhất một phần lưới cắt.
19. Bộ phận chịu mài mòn có mặt cứng theo điểm 13, trong đó bề mặt phủ có các thành quay mặt theo các hướng khác nhau mỗi thành được che ít nhất một phần bởi vật liệu hỗn hợp tạo mặt cứng.

20. Bộ phận chịu mài mòn có mặt cứng theo điểm 19, trong đó vật liệu hỗn hợp mặt cứng là lớp phủ liên tục và không gián đoạn trên các thành.
21. Bộ phận chịu mài mòn có mặt cứng theo điểm 13, trong đó dụng cụ có đầu trước quay mặt theo hướng chuyển động của bộ phận chịu mài mòn tương đối với đất trong quá trình vận hành thiết bị đào đất, và vật liệu hỗn hợp và vỏ phủ và che đầu trước này.
22. Bộ phận chịu mài mòn đào đất dùng cho máy đào đất bao gồm:
 đế có kết cấu lắp đế lắp vào máy đào đất, và phần làm việc để tương tác với đất trong quá trình vận hành máy đào đất, phần làm việc có bề mặt;
 vật liệu hỗn hợp chịu mài mòn có chất liệu hạt cứng được thẩm lọc bởi chất liệu hàn vảy kim loại được liên kết với bề mặt đế và tạo thành lớp phủ trên bề mặt; và
 vỏ bằng kim loại dạng tấm được gắn với đế bằng cách hàn hoặc hàn vảy để tạo ra khuôn đúc với đế và tạo ra khoang giữa bề mặt và vỏ, đế và vỏ được tạo kết cấu kết hợp để chứa chất liệu hạt cứng và chất liệu hàn vảy trong quá trình thẩm lọc chất liệu hạt cứng, trong đó vật liệu hỗn hợp được liên kết với vỏ.
23. Bộ phận chịu mài mòn đào đất theo điểm 22, trong đó vỏ kéo dài quanh toàn bộ chu vi của đế.
24. Bộ phận chịu mài mòn đào đất theo điểm 22, trong đó đế có lỗ trên bề mặt, và thanh chèn được tiếp nhận trong lỗ.
25. Bộ phận chịu mài mòn đào đất theo điểm 22, trong đó đế có bề mặt thứ nhất mà trên đó vật liệu hỗn hợp được tiếp nhận và bề mặt thứ hai liền kề bề mặt thứ nhất mà vỏ bằng kim loại dạng tấm được gắn cố định vào đó, và bề mặt thứ nhất được tạo hốc tương đối với bề mặt thứ hai sao cho vật liệu hỗn hợp gần như ngang bằng với bề mặt thứ hai.

26. Bộ phận chịu mài mòn đào đất theo điểm 22, trong đó kết cấu lắp có khoang để lắp đế lên máy đào đất.
27. Bộ phận chịu mài mòn đào đất theo điểm 26, trong đó phần làm việc có lưỡi cắt mỏng để đào dễ dàng, và vỏ bằng kim loại dạng tấm và vật liệu hỗn hợp che ít nhất một phần lưỡi cắt.
28. Bộ phận chịu mài mòn theo điểm 22, trong đó đế có các bề mặt quay mặt theo các hướng khác nhau mỗi bề mặt được che ít nhất một phần bởi vật liệu hỗn hợp.
29. Bộ phận chịu mài mòn theo điểm 22, trong đó vật liệu hỗn hợp là lớp phủ liên tục và không gián đoạn trên bề mặt đế.
30. Bộ phận chịu mài mòn theo điểm 22, trong đó phần làm việc của đế có đầu trước quay mặt theo hướng chuyển động của bộ phận chịu mài mòn tương đối với đất trong quá trình vận hành thiết bị đào đất, và vật liệu hỗn hợp và vỏ phủ và che đầu trước này.
31. Bộ phận chịu mài mòn dùng cho thiết bị đào đất bao gồm:
 để có kết cấu lắp đế lắp vào thiết bị đào đất, phần vận hành để đào đất trong quá trình vận hành thiết bị đào đất, bề mặt thứ nhất và bề mặt thứ hai nằm gần bề mặt thứ nhất, phần vận hành có ít nhất bề mặt thứ nhất, và bề mặt thứ nhất được tạo hốc tương đối với bề mặt thứ hai;
 vỏ kim loại được gắn với đế bằng cách hàn hoặc hàn vẩy vào bề mặt thứ hai để tạo ra khoang giữa bề mặt thứ nhất của đế và vỏ; và
 vật liệu hỗn hợp gần như điền đầy khoang và tạo thành lớp phủ trên bề mặt thứ nhất của đế, vật liệu hỗn hợp bao gồm chất liệu hạt cứng được thấm lọc với chất liệu hàn vẩy kim loại mà được liên kết với bề mặt thứ nhất và vỏ, vật liệu hỗn hợp có bề mặt ngoài gần như ngang bằng với bề mặt thứ hai.

32. Bộ phận chịu mài mòn theo điểm 31, trong đó vỏ có dải bám quanh toàn bộ chu vi của vỏ tiếp xúc bề mặt với bề mặt thứ hai của đế, và vỏ được gắn với đế bằng cách hàn hoặc hàn vảy ít nhất dọc theo dải bám.
33. Bộ phận chịu mài mòn theo điểm 31, trong đó vỏ có dải bám bám theo ít nhất một phần bề mặt thứ hai.
34. Bộ phận chịu mài mòn theo điểm 31, trong đó bề mặt thứ nhất của đế có các thành quay mặt theo các hướng khác nhau mỗi thành được che ít nhất một phần bởi vật liệu hỗn hợp.
35. Bộ phận chịu mài mòn theo điểm 31, trong đó vật liệu hỗn hợp là lớp phủ liên tục và không gián đoạn trên bề mặt thứ nhất.
36. Bộ phận chịu mài mòn theo điểm 31, trong đó vỏ được làm bằng kim loại dạng tấm.
37. Bộ phận chịu mài mòn theo điểm 31, trong đó vỏ về cơ bản bao quanh đế.
38. Bộ phận chịu mài mòn theo điểm 31, trong đó kết cấu lắp có khoang để lắp bộ phận chịu mài mòn lên thiết bị đào đất.
39. Bộ phận chịu mài mòn theo điểm 38, trong đó phần vận hành có lưới cắt mỏng để đào dễ dàng.
40. Bộ phận chịu mài mòn theo điểm 31, trong đó đế có đầu trước quay mặt theo hướng chuyển động của bộ phận chịu mài mòn tương đối với đất trong quá trình vận hành thiết bị đào đất, và vật liệu hỗn hợp và vỏ phủ và che đầu trước này.
41. Bộ phận chịu mài mòn dùng cho thiết bị đào đất bao gồm:

đế có phần đế để lắp vào thiết bị đào đất và phần làm việc để đào đất;

vỏ có phần gắn cố định được gắn cố định trực tiếp với đế bằng cách hàn hoặc hàn vảy, và phần chứa nằm cách với đế, trong đó vỏ tạo ra khuôn đúc với đế; và

vật liệu hỗn hợp có chất liệu hạt cứng được thấm lọc bởi chất liệu hàn vảy kim loại chứa trong phần chứa của vỏ, vật liệu hỗn hợp bao bọc ít nhất một phần của phần làm việc của đế.

42. Bộ phận chịu mài mòn theo điểm 41, trong đó phần làm việc của đế có các bề mặt quay mặt theo các hướng khác nhau mỗi bề mặt được che ít nhất một phần bởi vật liệu hỗn hợp.

43. Bộ phận chịu mài mòn theo điểm 42, trong đó vật liệu hỗn hợp là lớp phủ liên tục và không gián đoạn trên phần làm việc.

44. Bộ phận chịu mài mòn theo điểm 41, trong đó vật liệu hỗn hợp là lớp phủ liên tục và không gián đoạn trên phần làm việc.

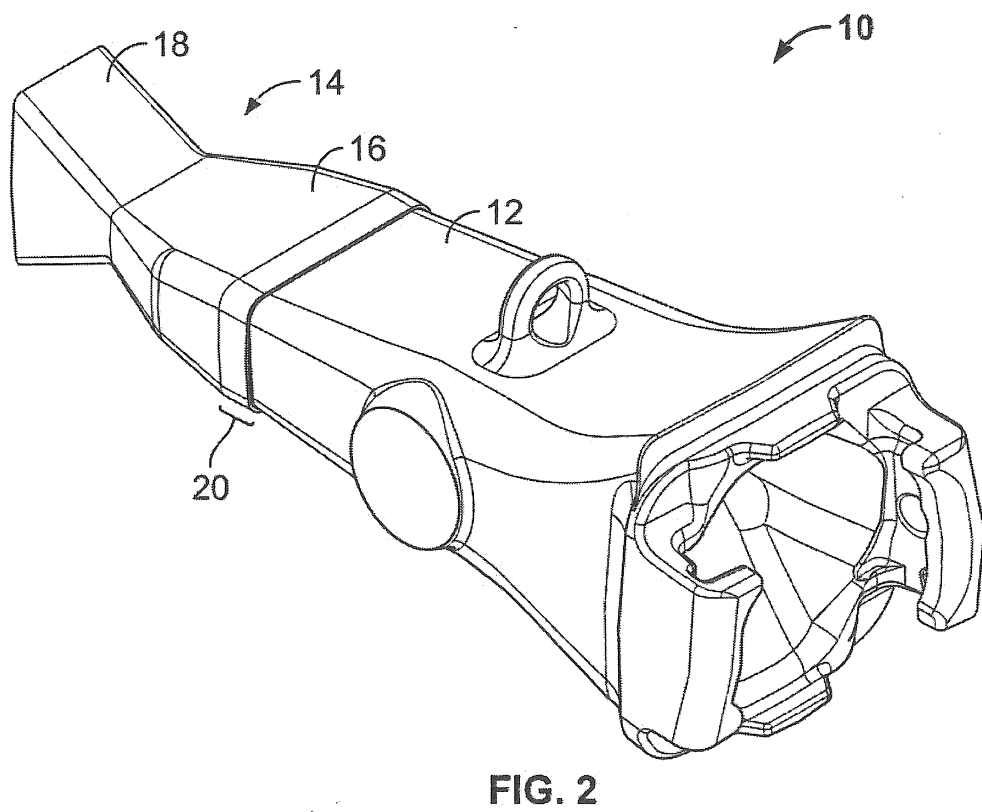
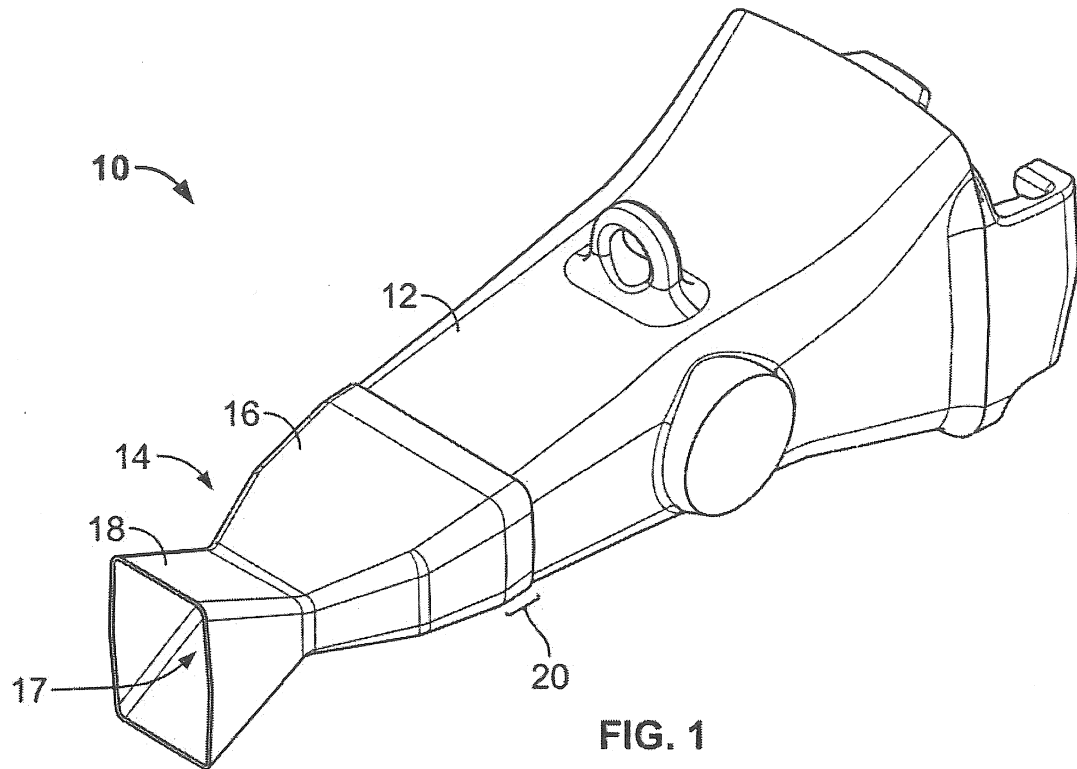
45. Bộ phận chịu mài mòn theo điểm 41, trong đó vỏ được làm bằng kim loại dạng tấm.

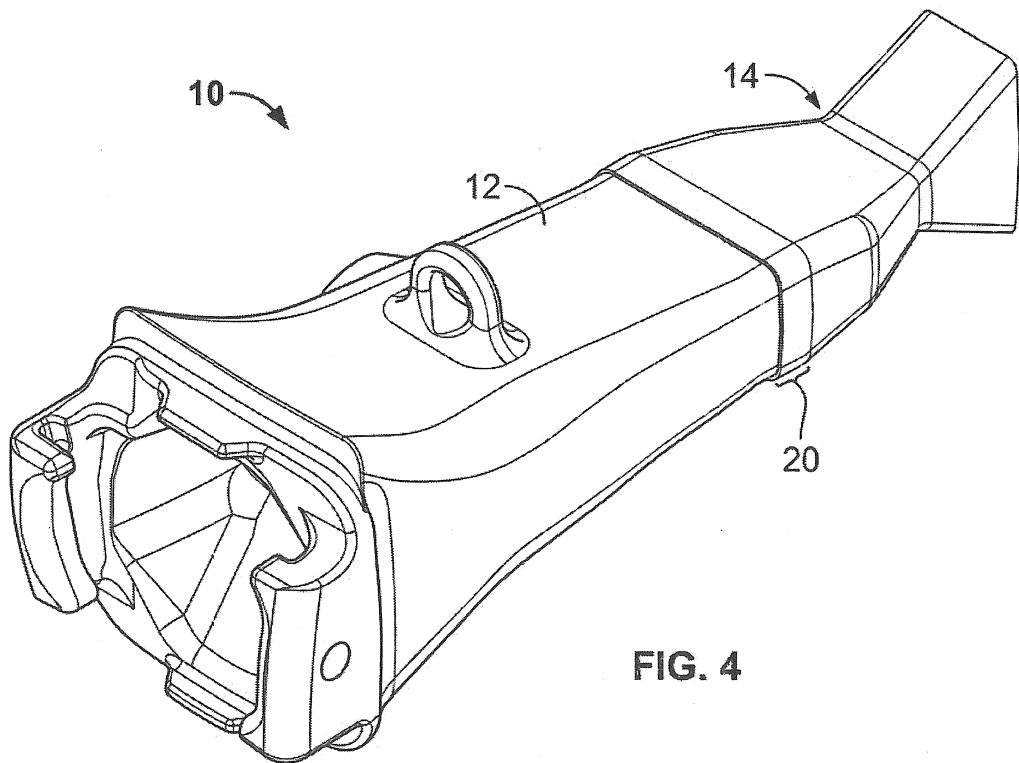
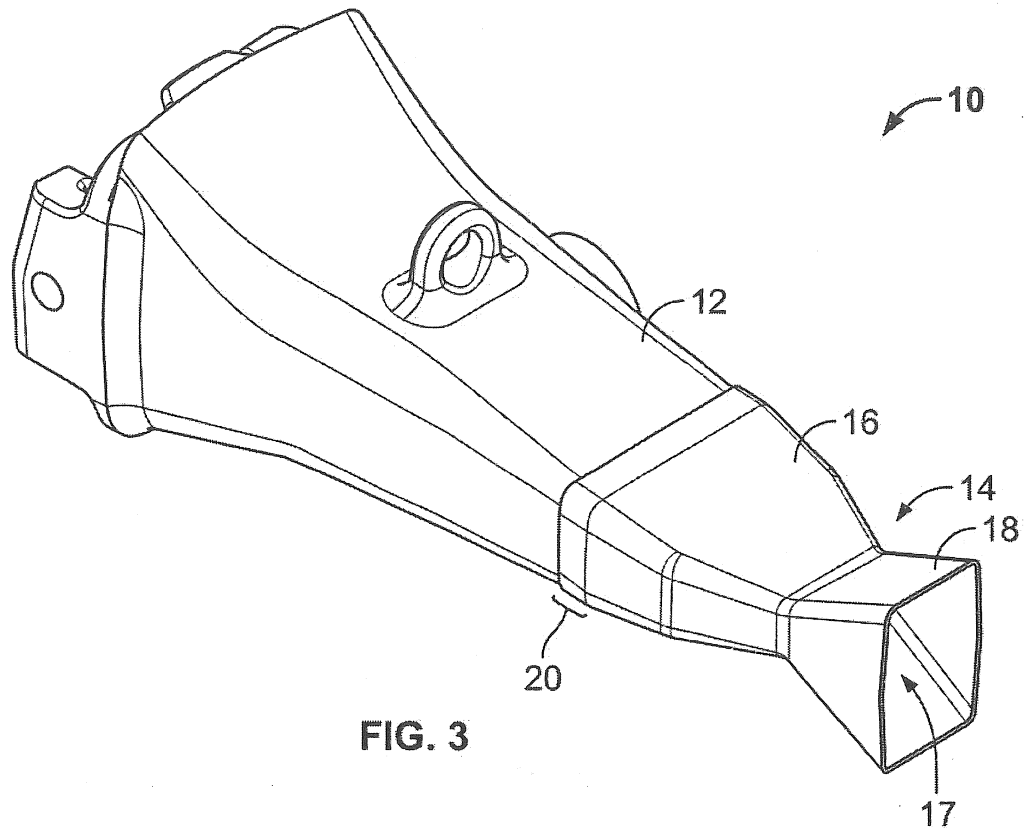
46. Bộ phận chịu mài mòn theo điểm 45, trong đó vỏ về cơ bản bao quanh đế.

47. Bộ phận chịu mài mòn theo điểm 46, trong đó đế có bề mặt thứ nhất mà vật liệu hỗn hợp được tiếp nhận trên đó và bề mặt thứ hai liền kề bề mặt thứ nhất mà vỏ được gắn cố định trực tiếp vào đó, và trong đó bề mặt thứ nhất được tạo hốc tương đối với bề mặt thứ hai sao cho vật liệu hỗn hợp gần như ngang bằng với bề mặt thứ hai.

48. Bộ phận chịu mài mòn theo điểm 41, trong đó vỏ về cơ bản bao quanh đế.

49. Bộ phận chịu mài mòn theo điểm 41, trong đó đế có bề mặt thứ nhất mà trên đó vật liệu hỗn hợp được tiếp nhận và bề mặt thứ hai liền kề bề mặt thứ nhất mà vỏ được gắn cố định trực tiếp vào đó, và trong đó bề mặt thứ nhất được tạo hốc tương đối với bề mặt thứ hai sao cho vật liệu hỗn hợp gần như ngang bằng với bề mặt thứ hai.
50. Bộ phận chịu mài mòn theo điểm 41, trong đó phần đế của đế có khoang để lắp đế lên thiết bị đào đất.
51. Bộ phận chịu mài mòn theo điểm 50, trong đó phần làm việc có lưỡi cắt mỏng để đào dễ dàng.
52. Bộ phận chịu mài mòn theo điểm 51, trong đó phần làm việc của đế có đầu trước quay mặt theo hướng chuyển động của bộ phận chịu mài mòn tương đối với đất trong quá trình vận hành thiết bị đào đất, và vật liệu hỗn hợp và vỏ phủ và che đầu trước này.
53. Bộ phận chịu mài mòn theo điểm 41, trong đó phần làm việc của đế có đầu trước quay mặt theo hướng chuyển động của bộ phận chịu mài mòn tương đối với đất trong quá trình vận hành thiết bị đào đất, và vật liệu hỗn hợp và vỏ phủ và che đầu trước này.





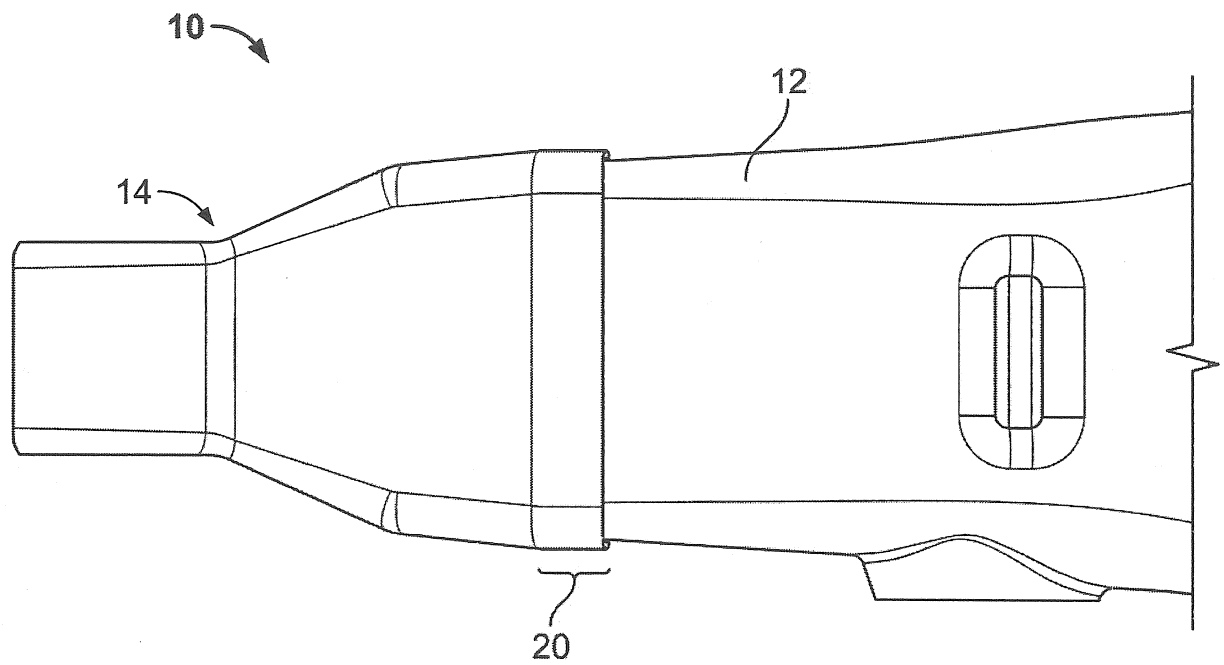


FIG. 5

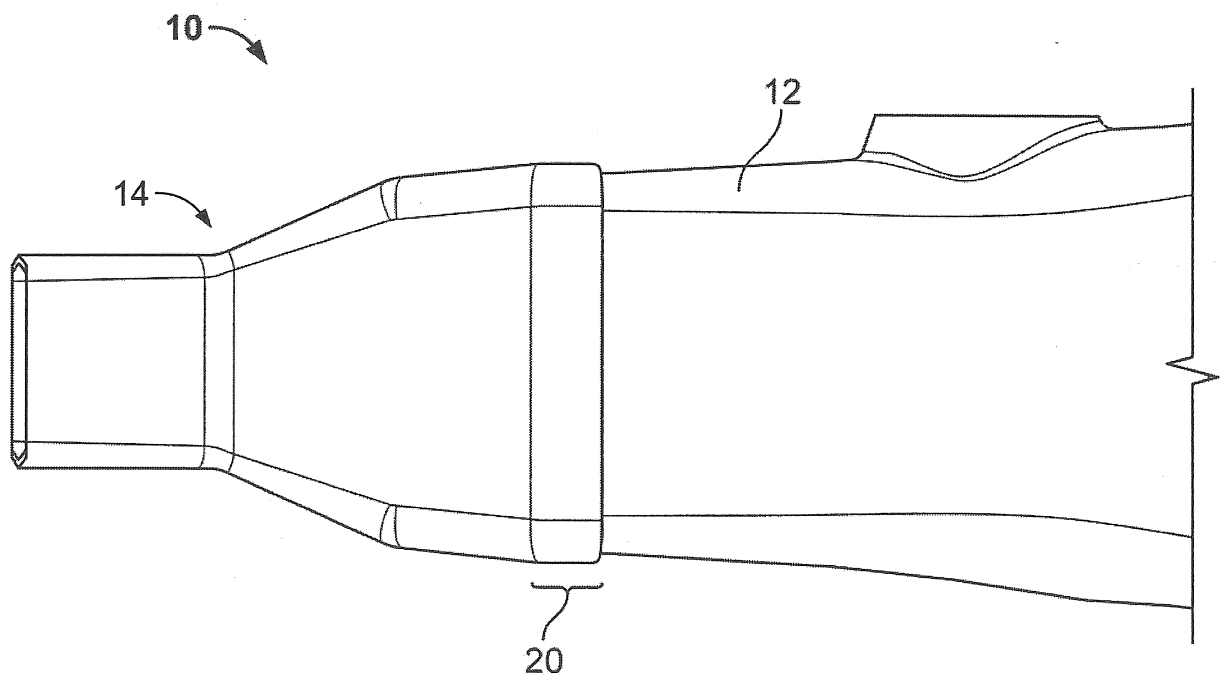


FIG. 6

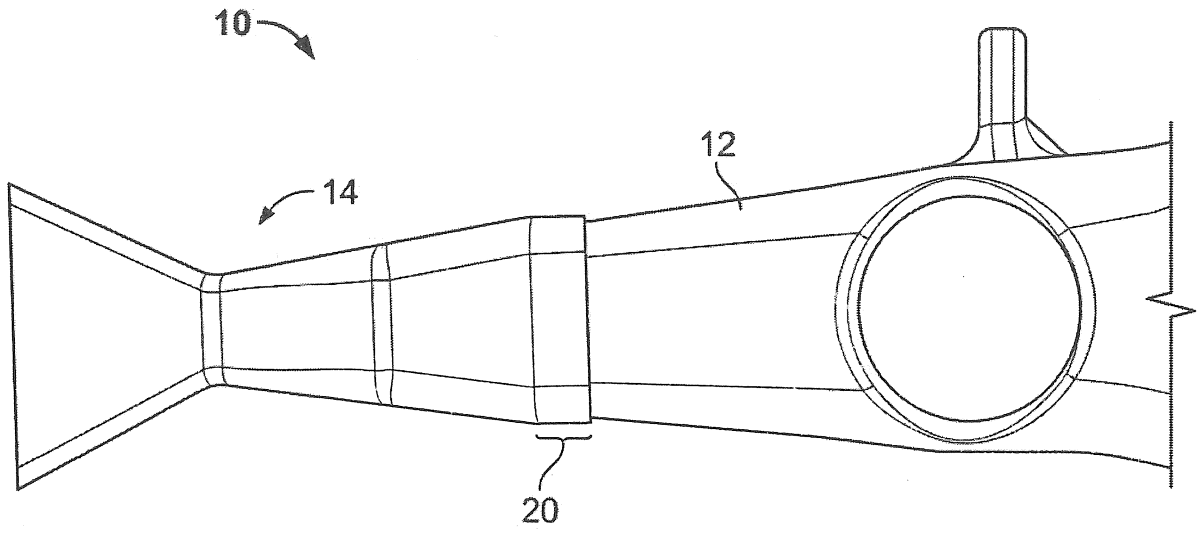


FIG. 7

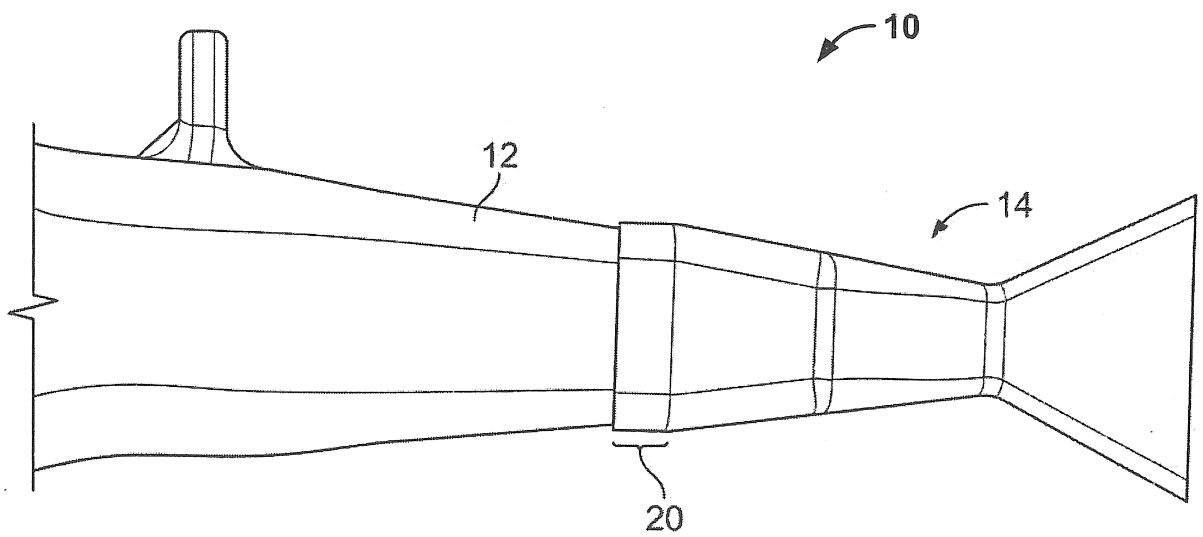


FIG. 8

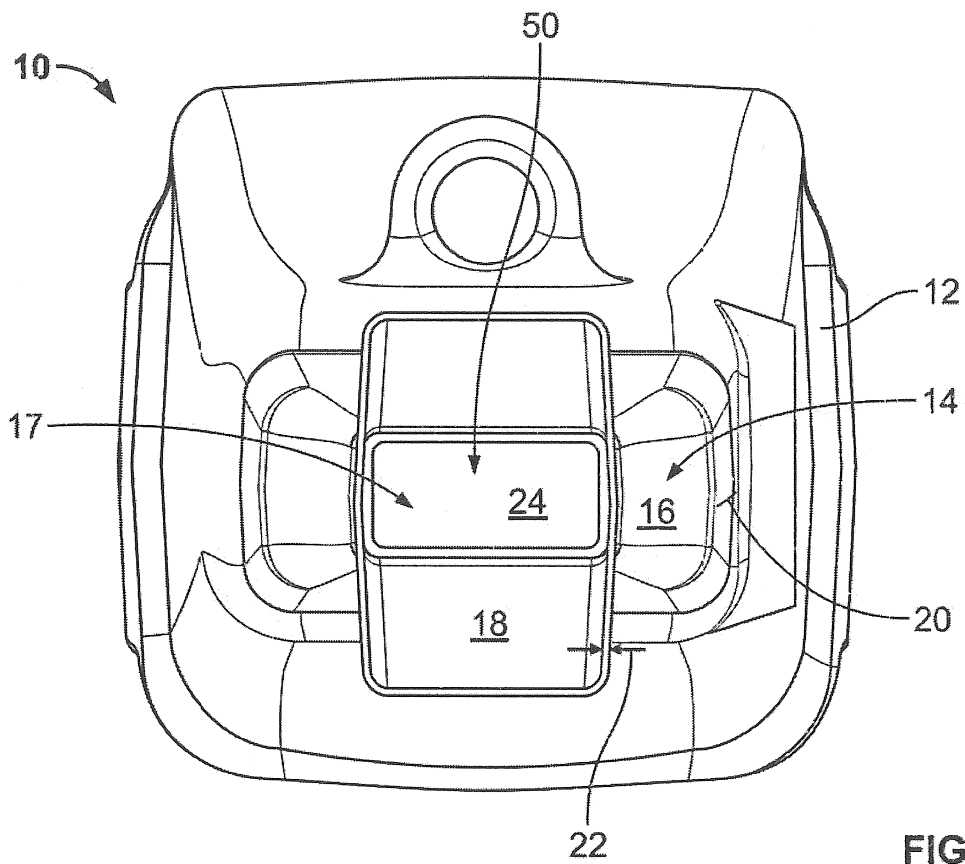


FIG. 9

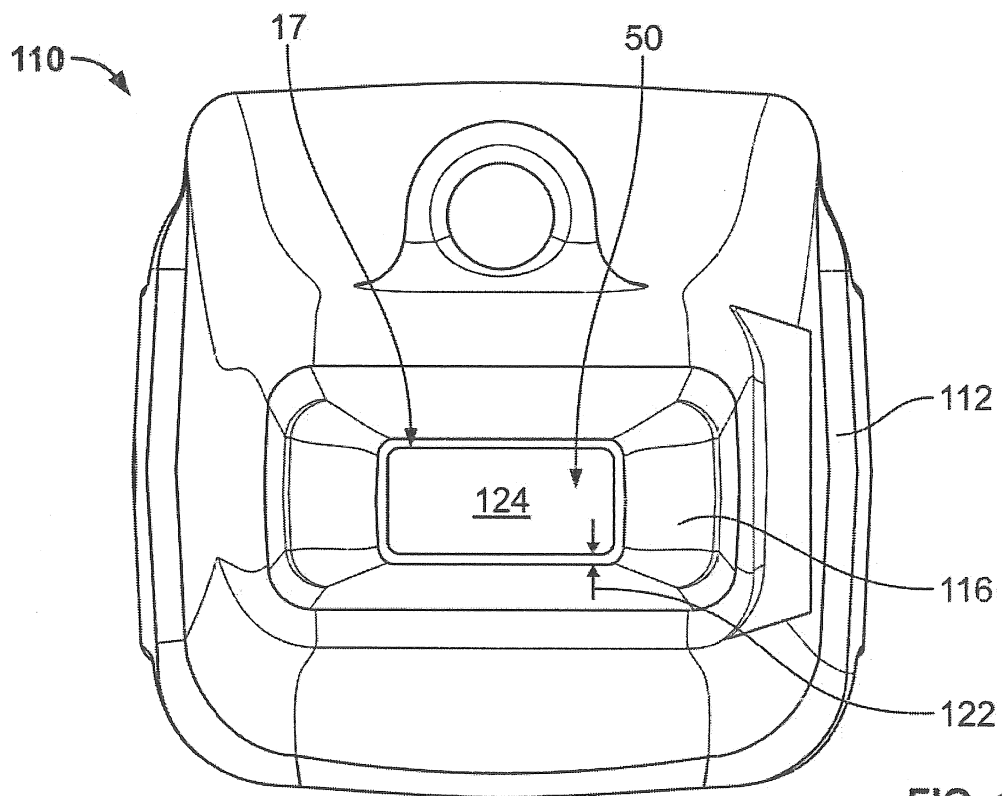


FIG. 10

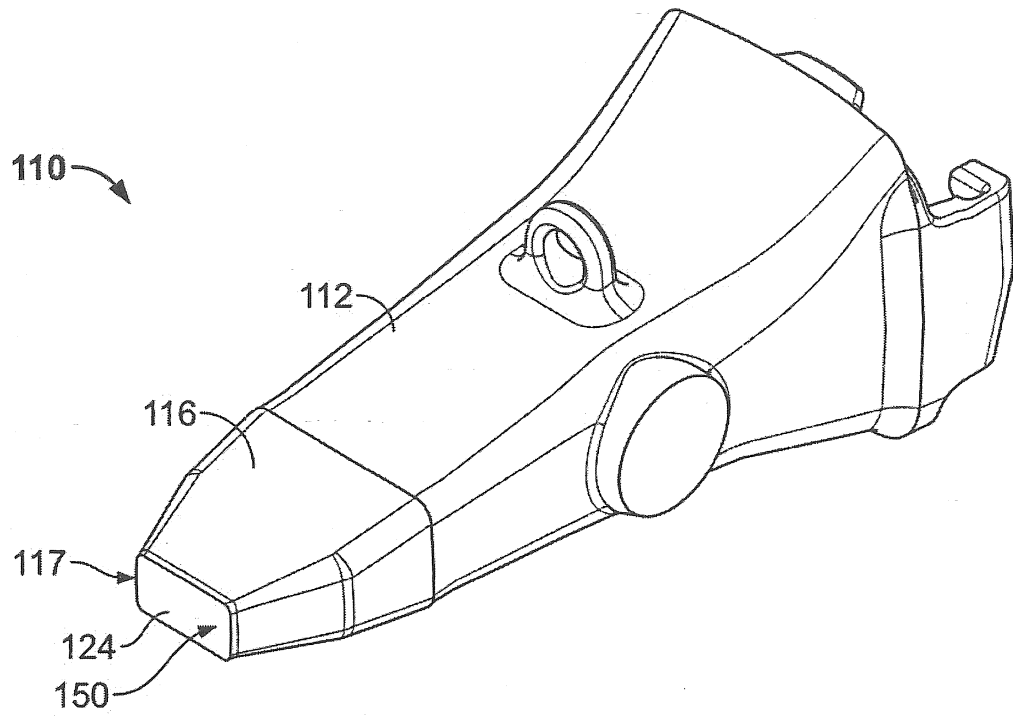


FIG. 11

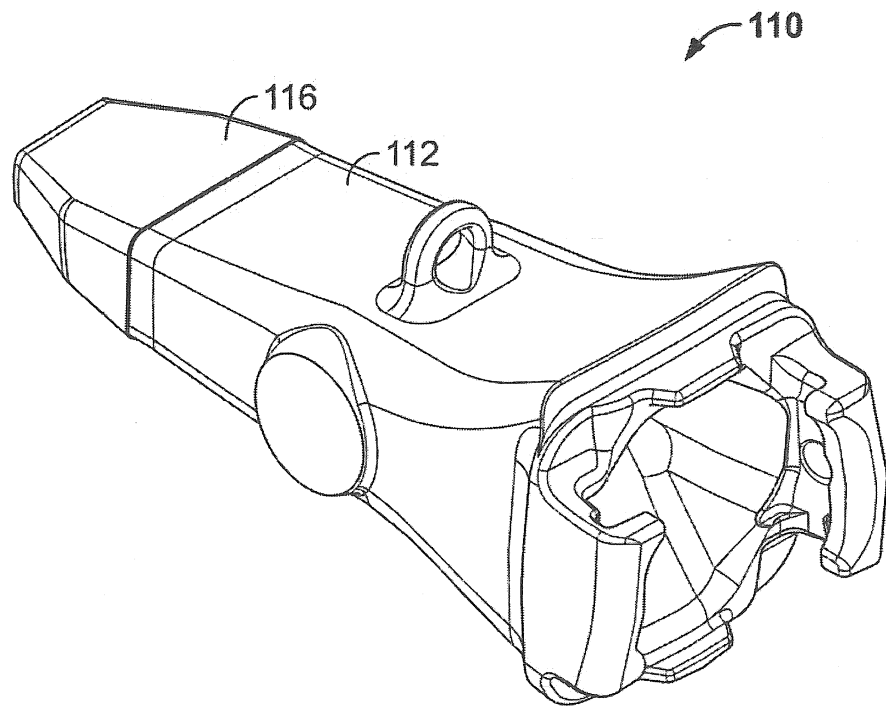
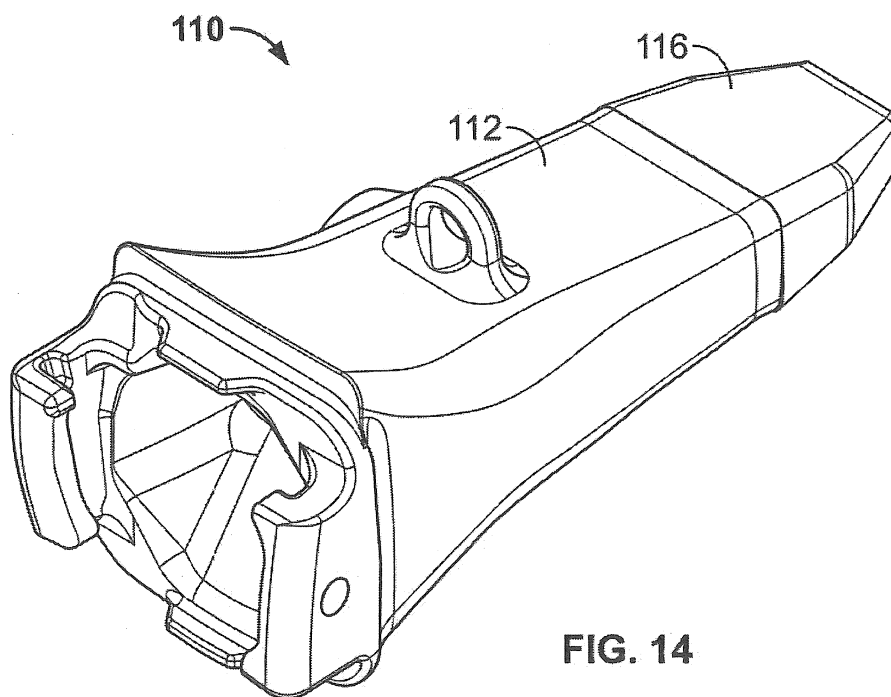
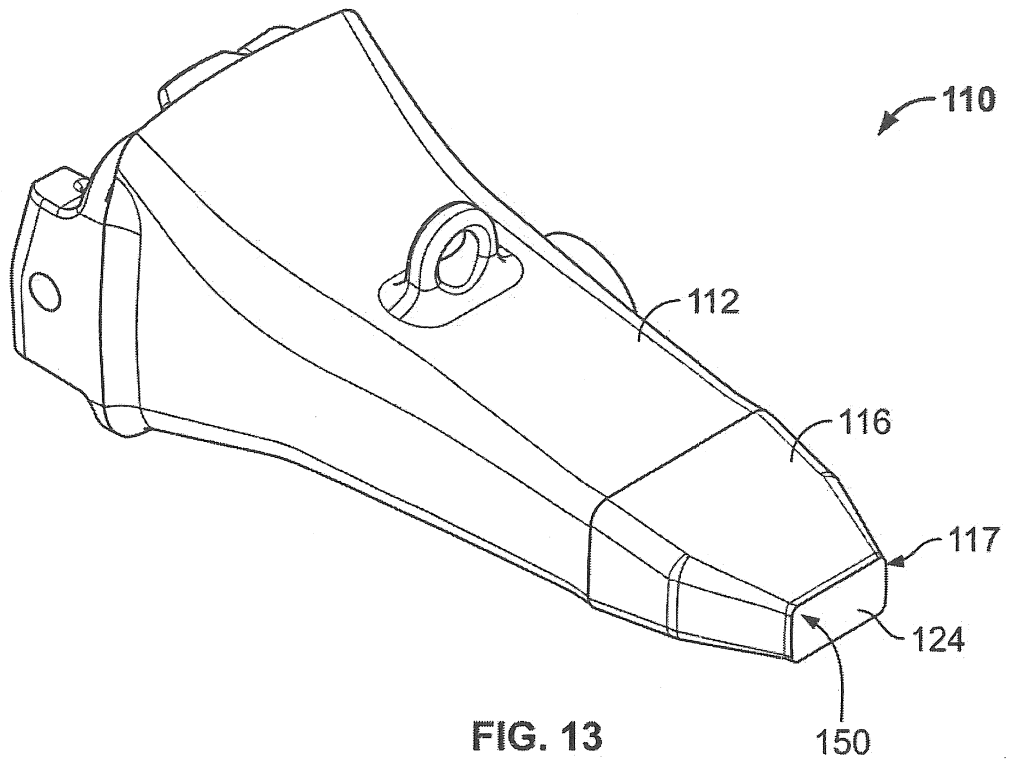


FIG. 12



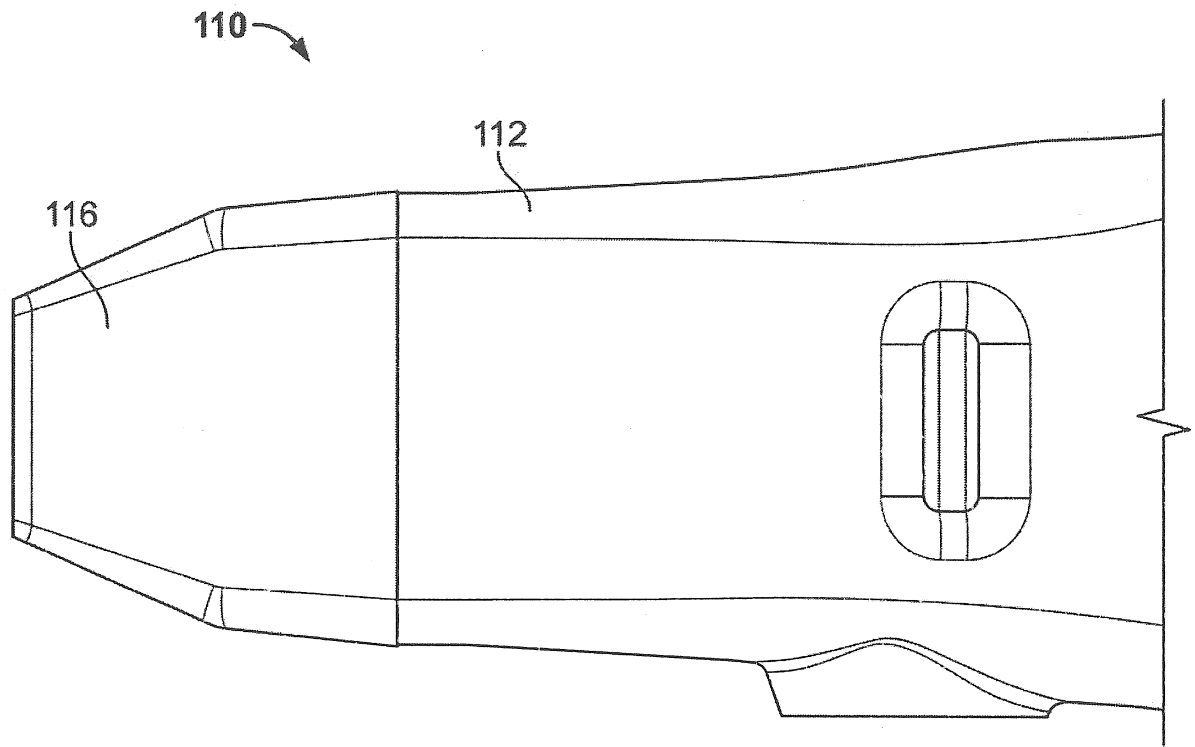


FIG. 15

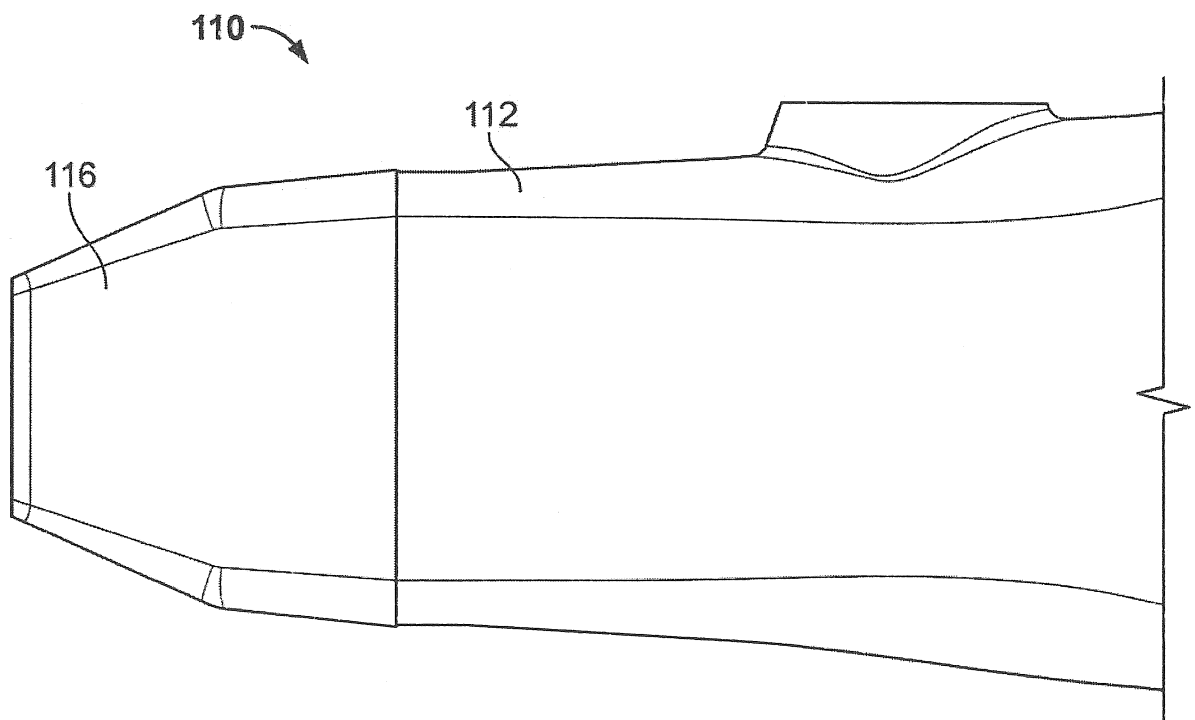


FIG. 16

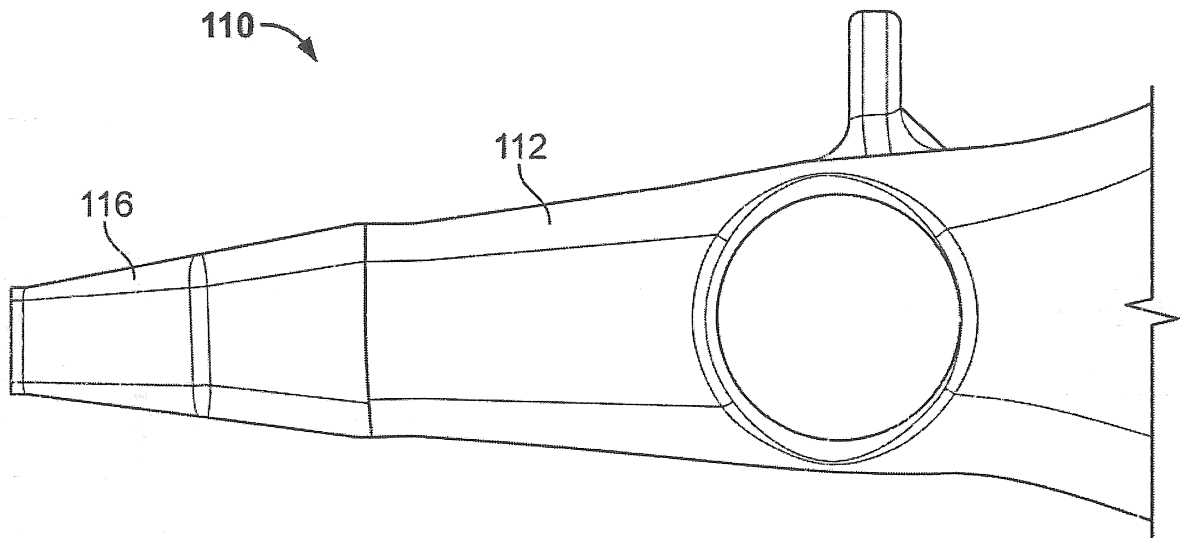


FIG. 17

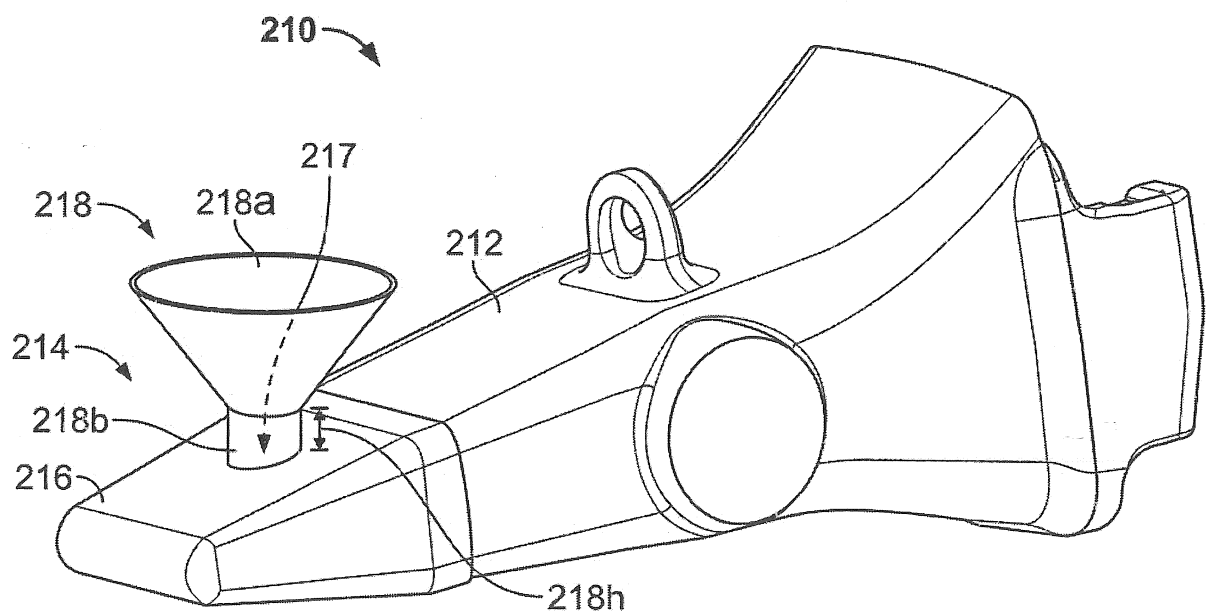


FIG. 18

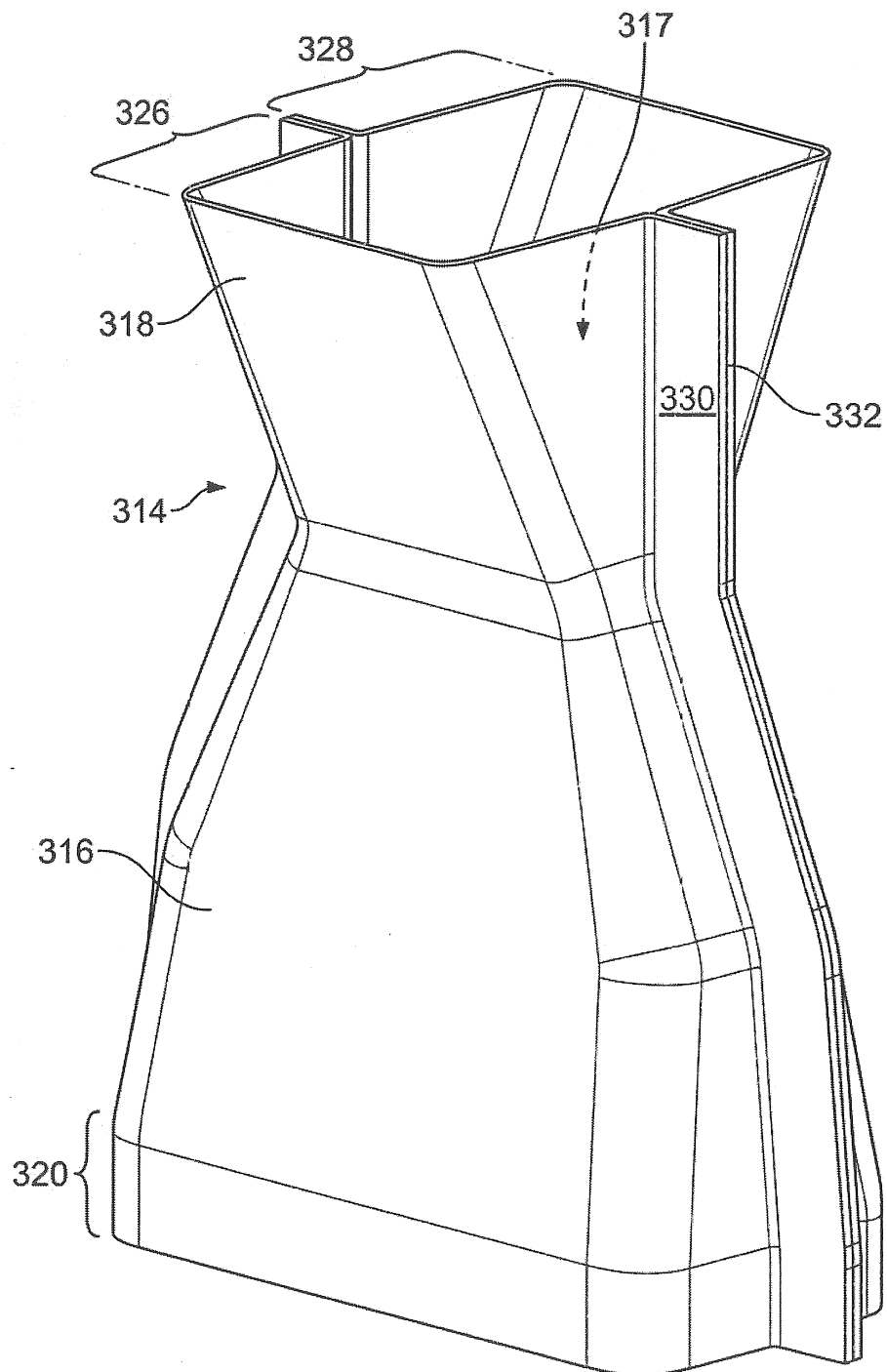


FIG. 19

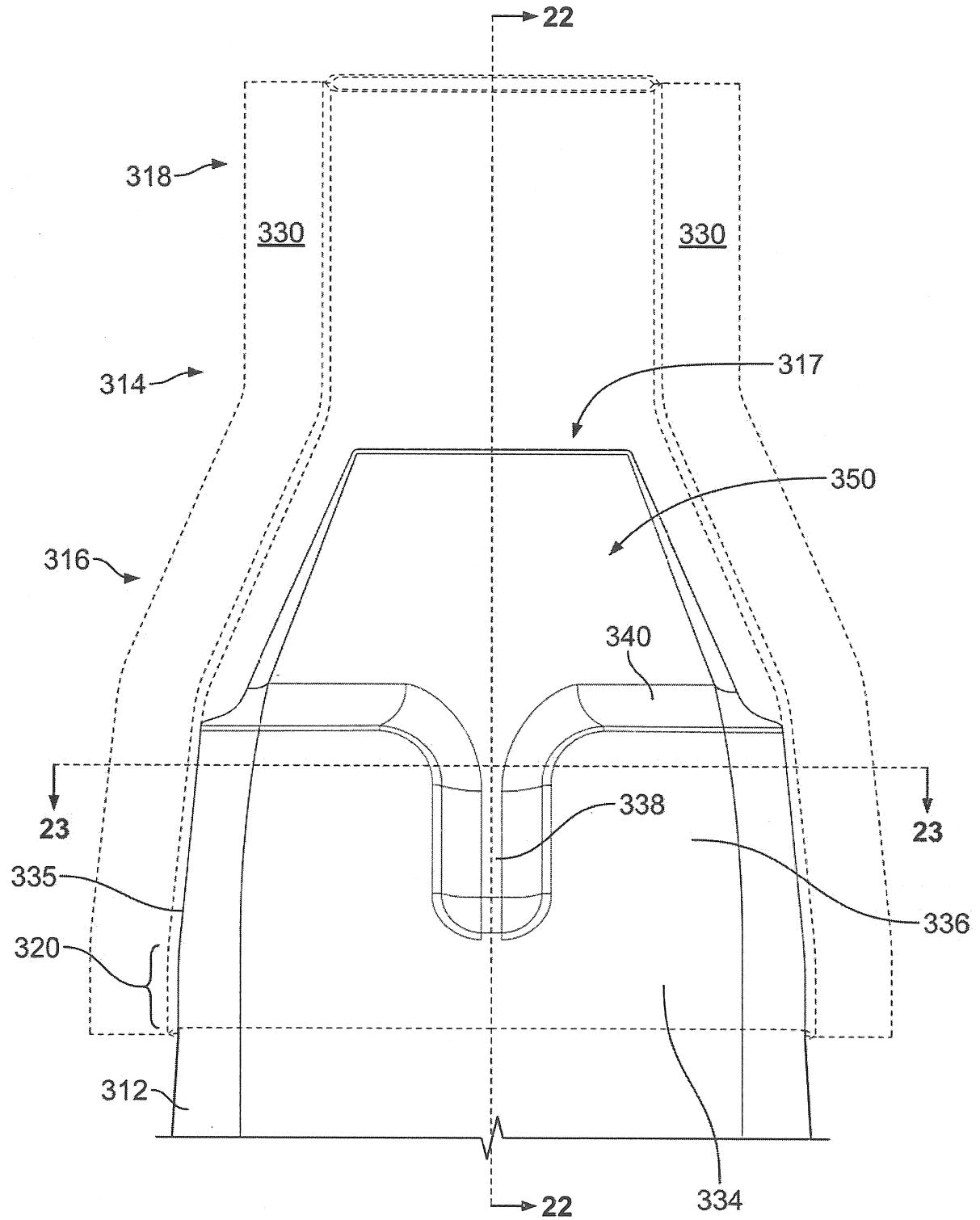


FIG. 20

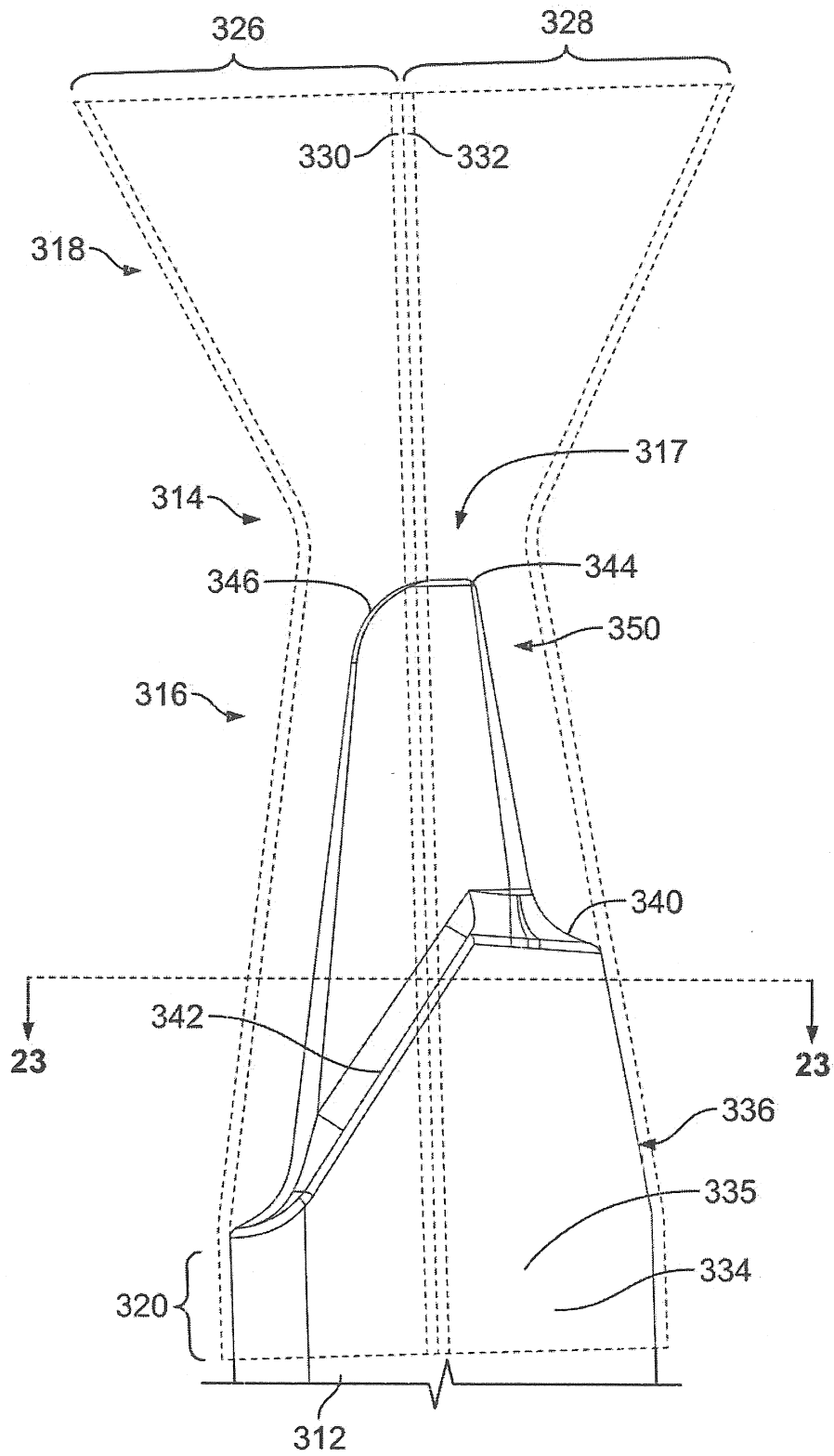
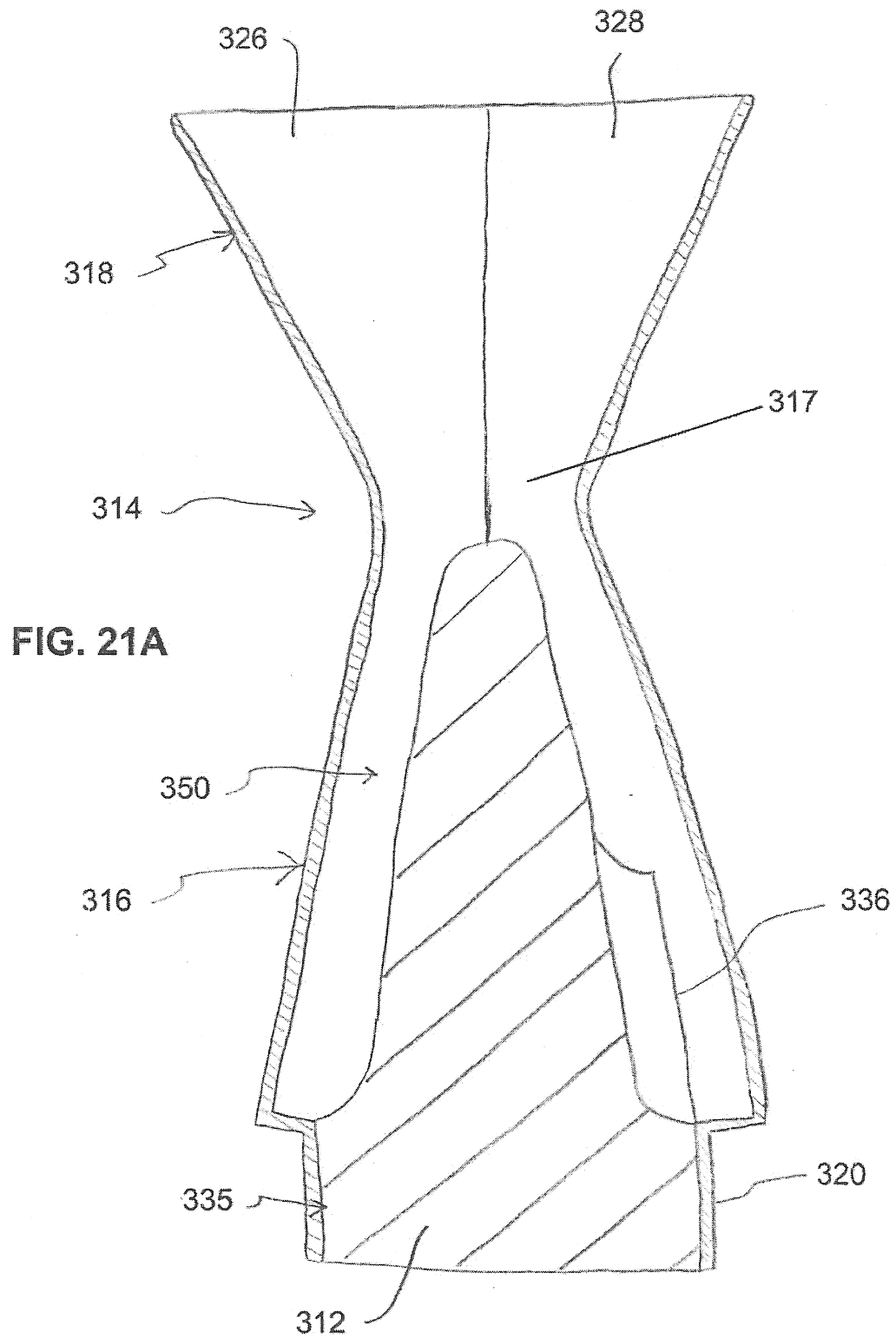


FIG. 21



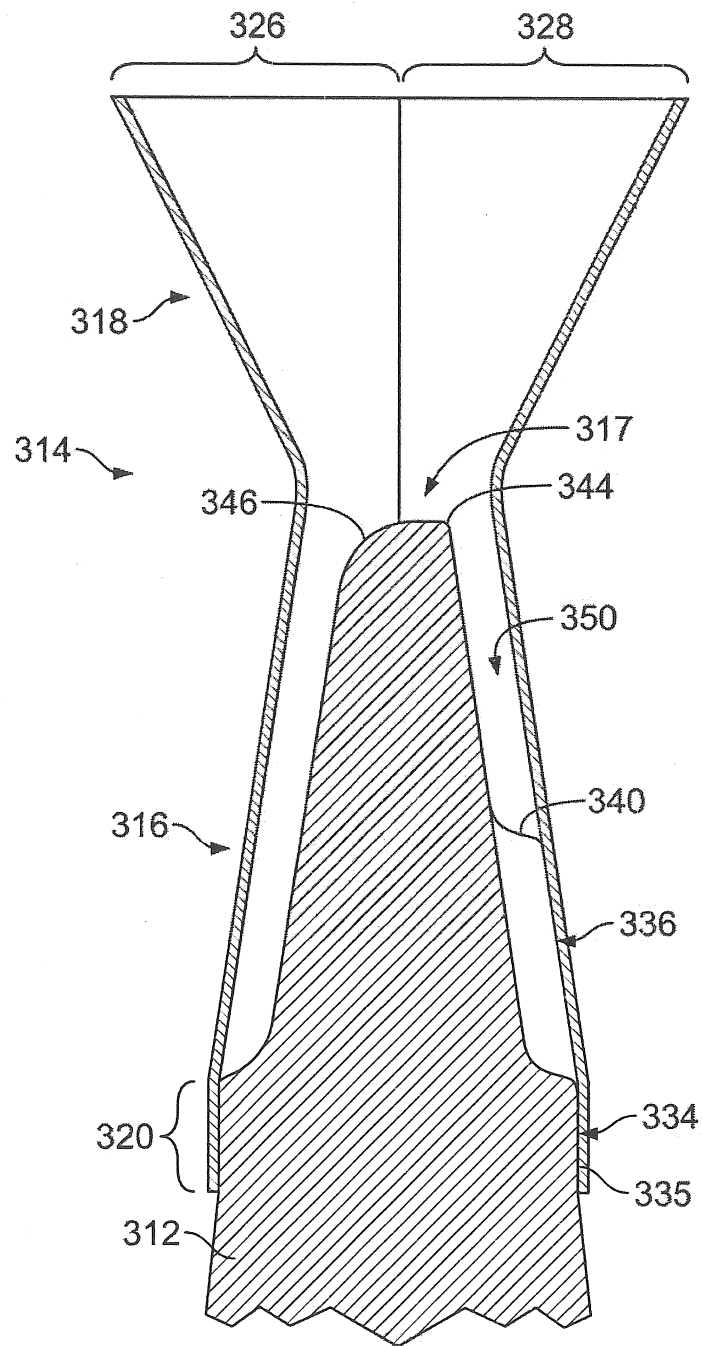


FIG. 22

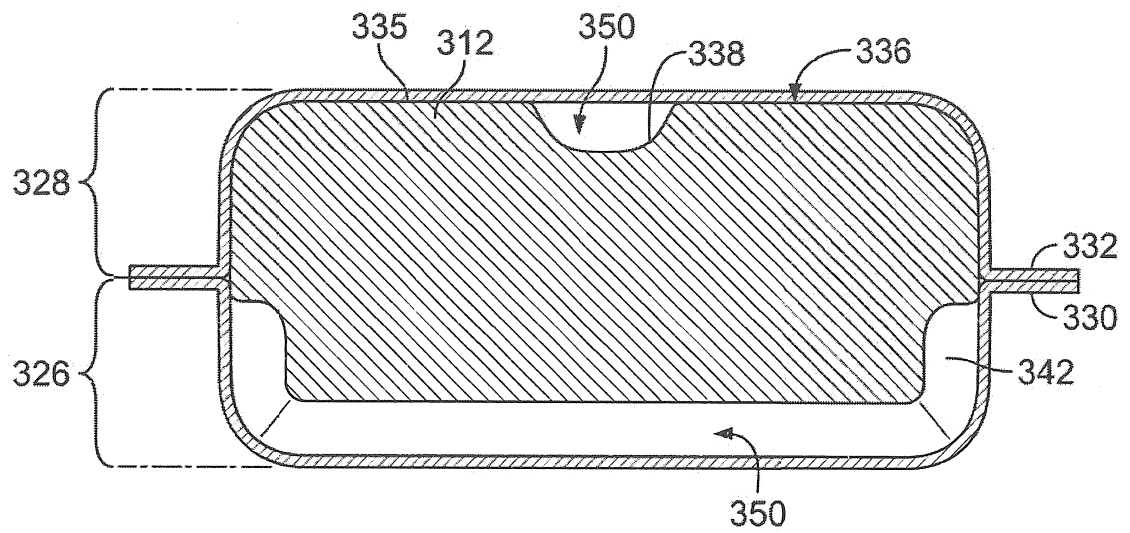


FIG. 23

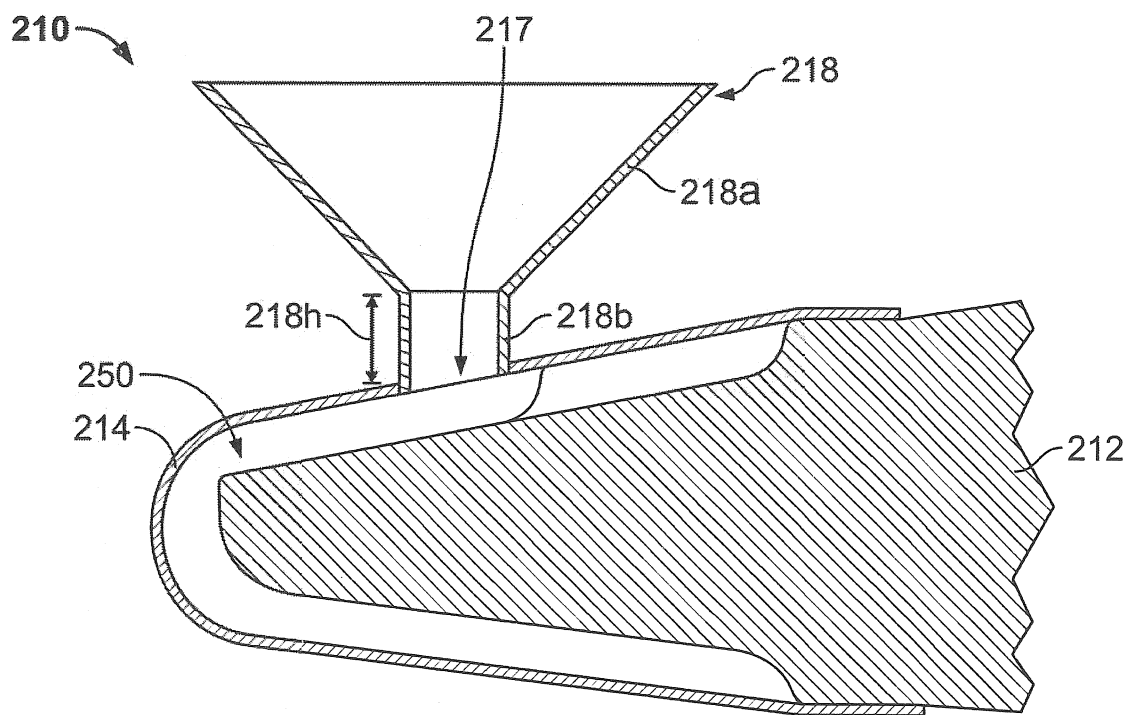


FIG. 24

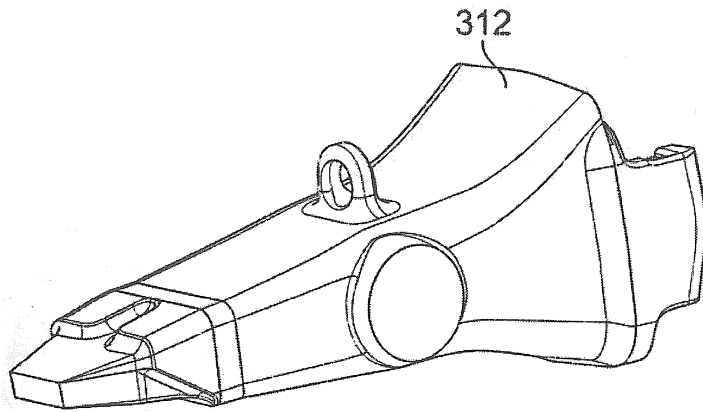


FIG. 25A

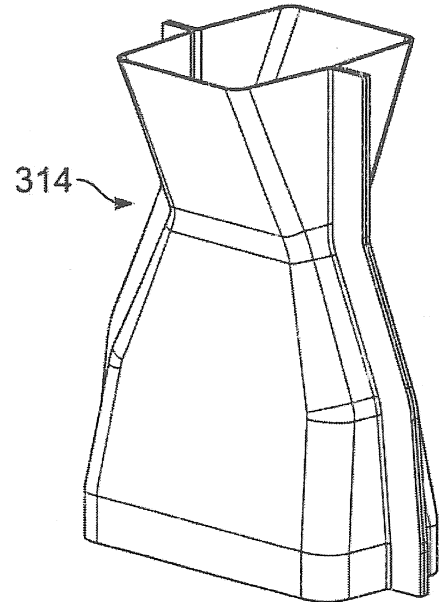


FIG. 25B

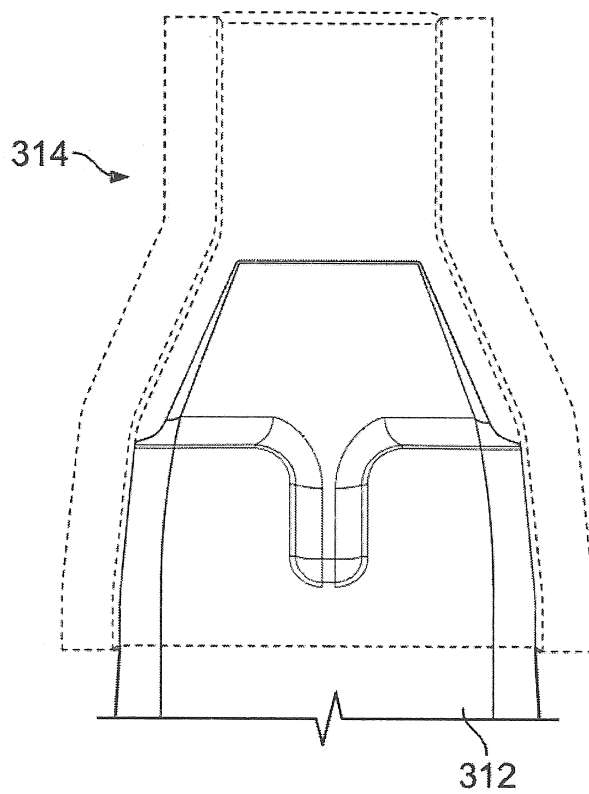


FIG. 25C

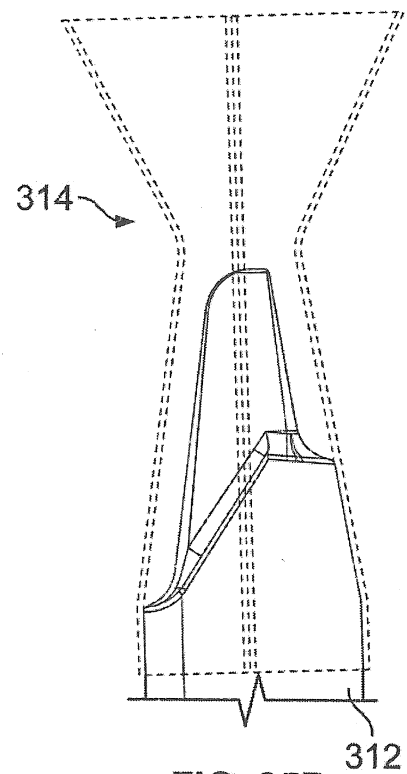


FIG. 25D

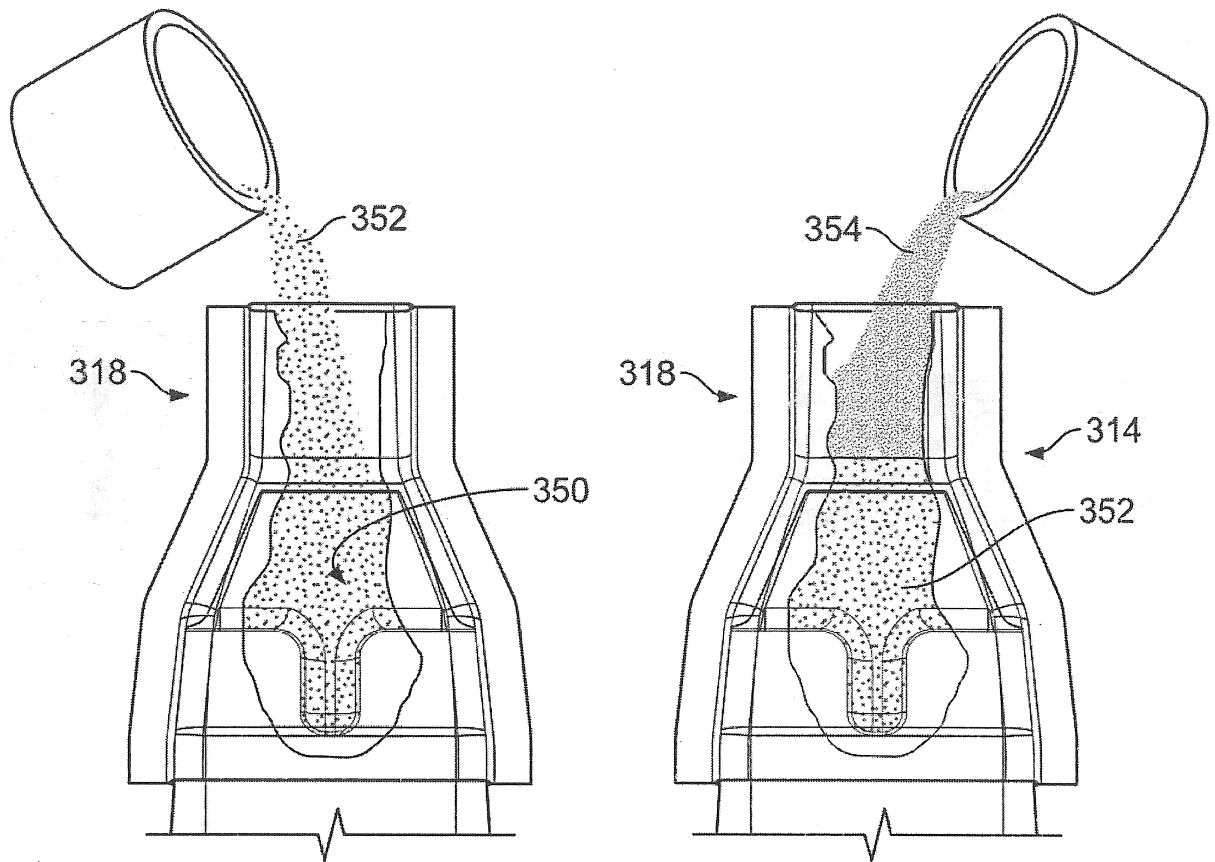


FIG. 25E

FIG. 25F

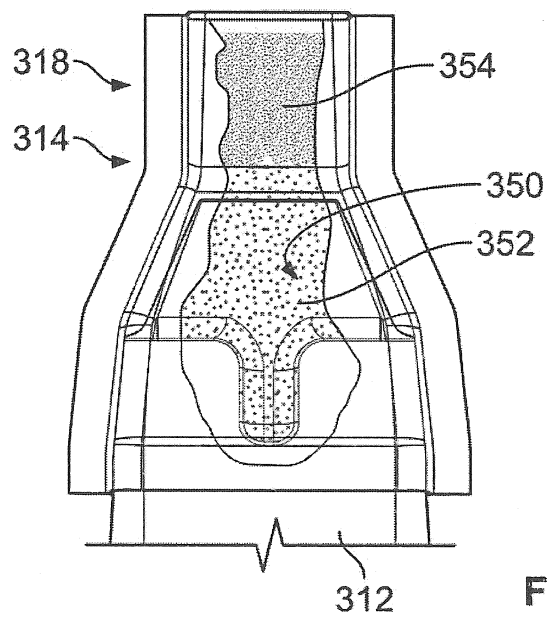


FIG. 25G

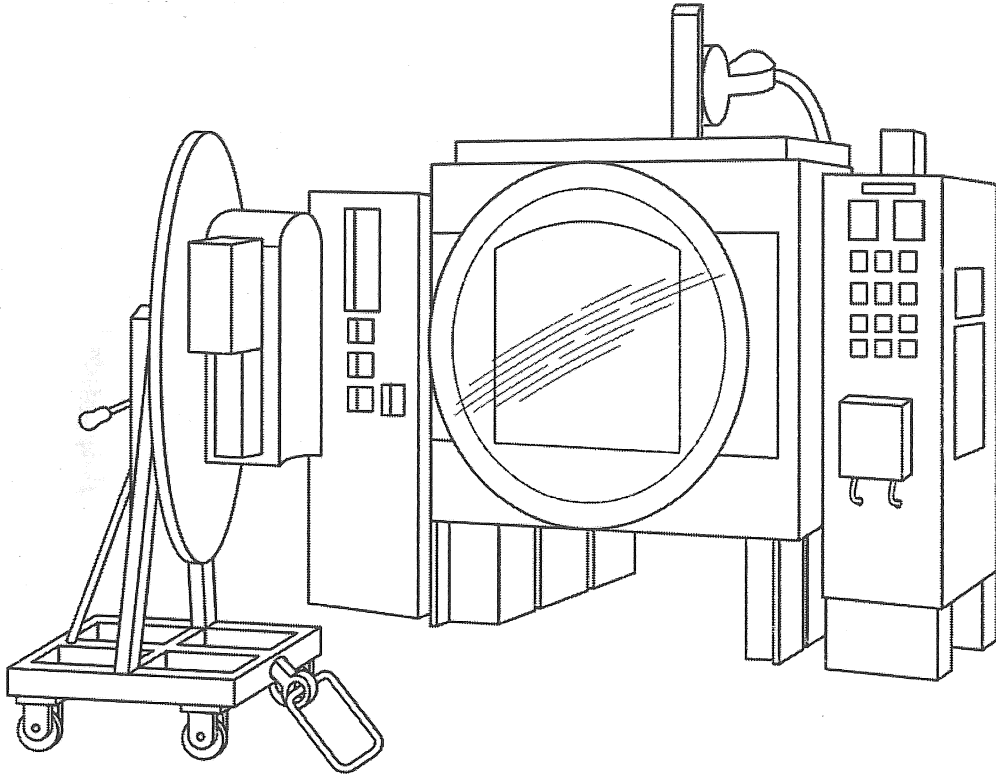


FIG. 25H

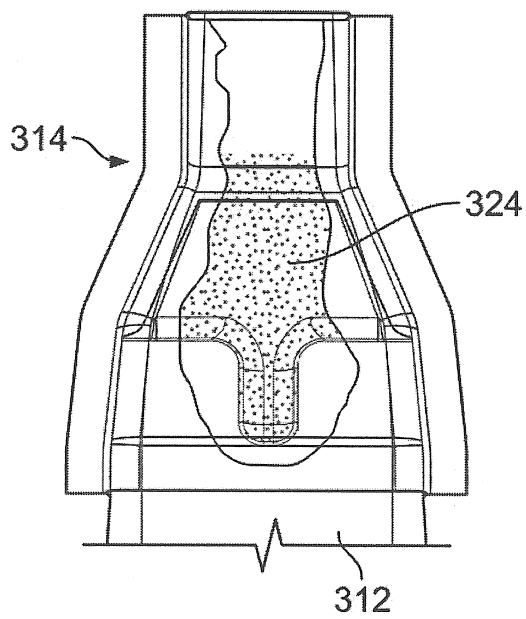


FIG. 25I

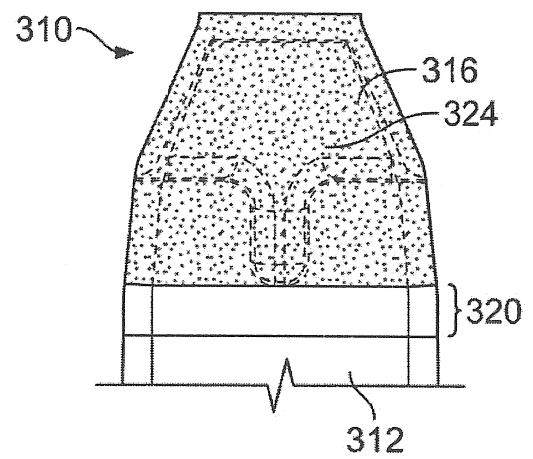


FIG. 25J

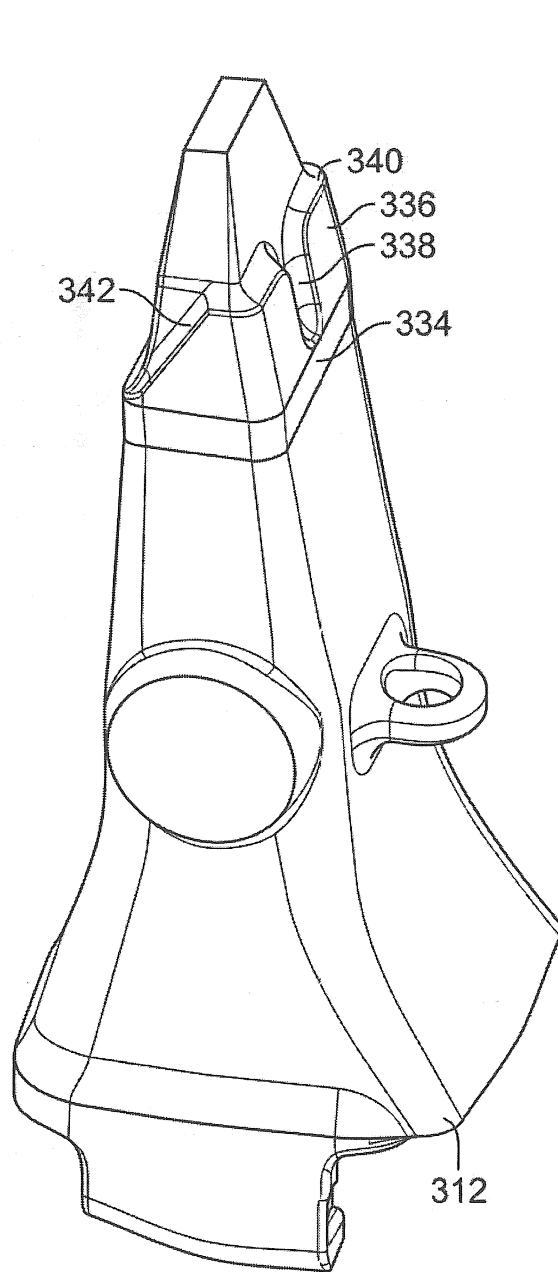


FIG. 26

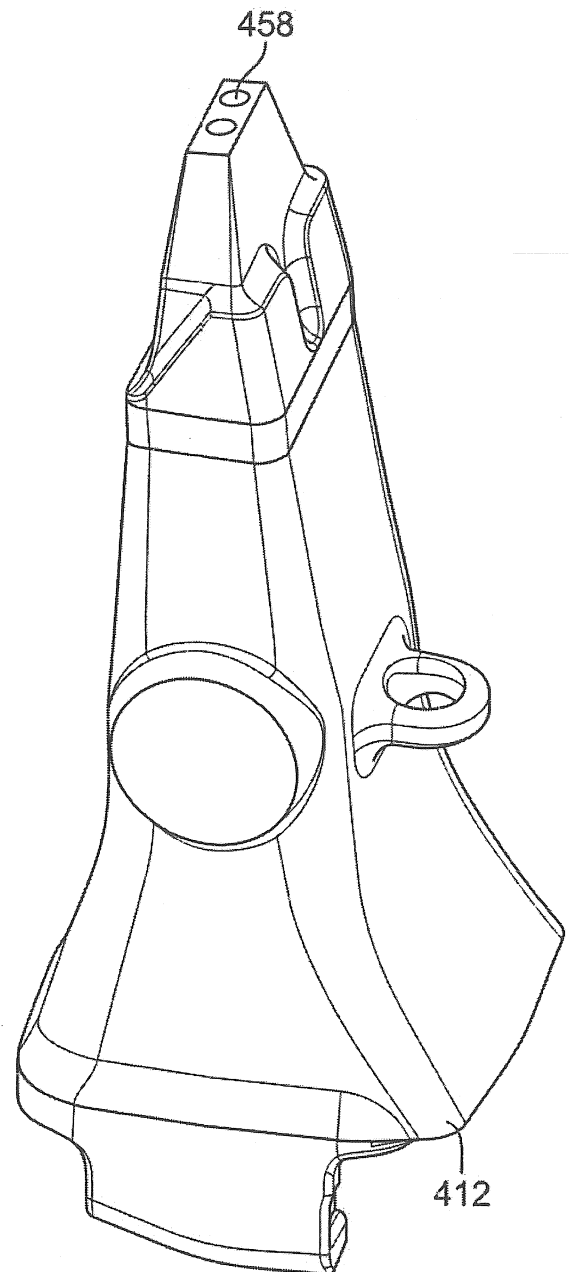


FIG. 27

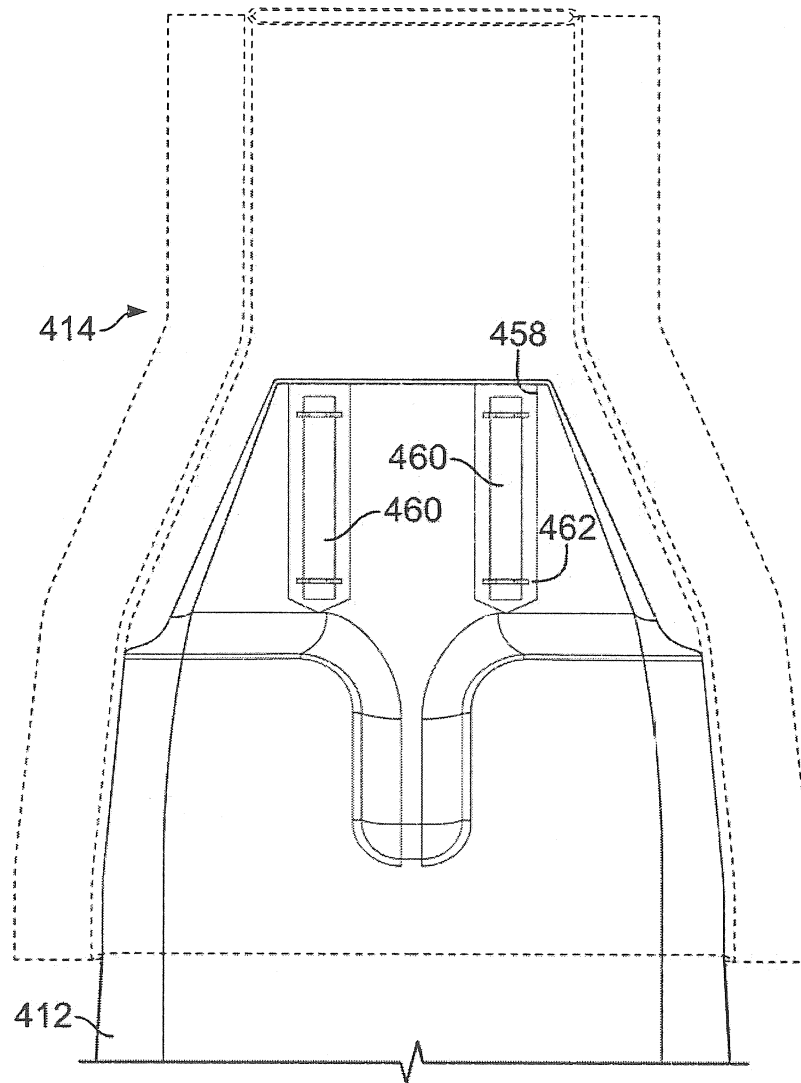


FIG. 28

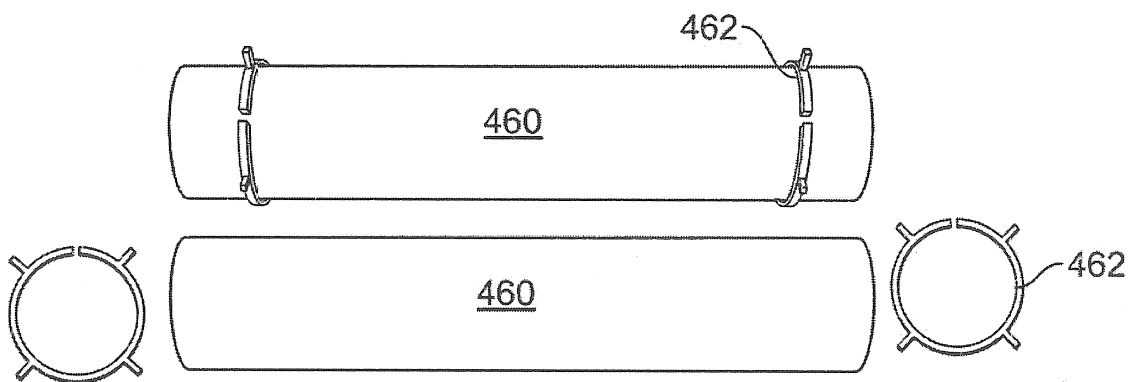
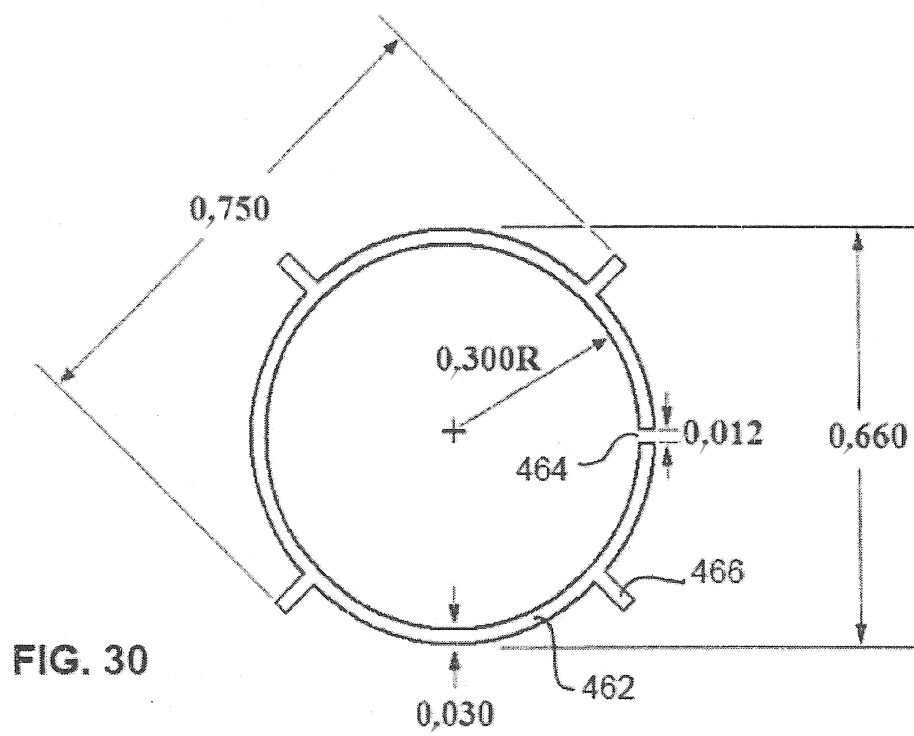


FIG. 29



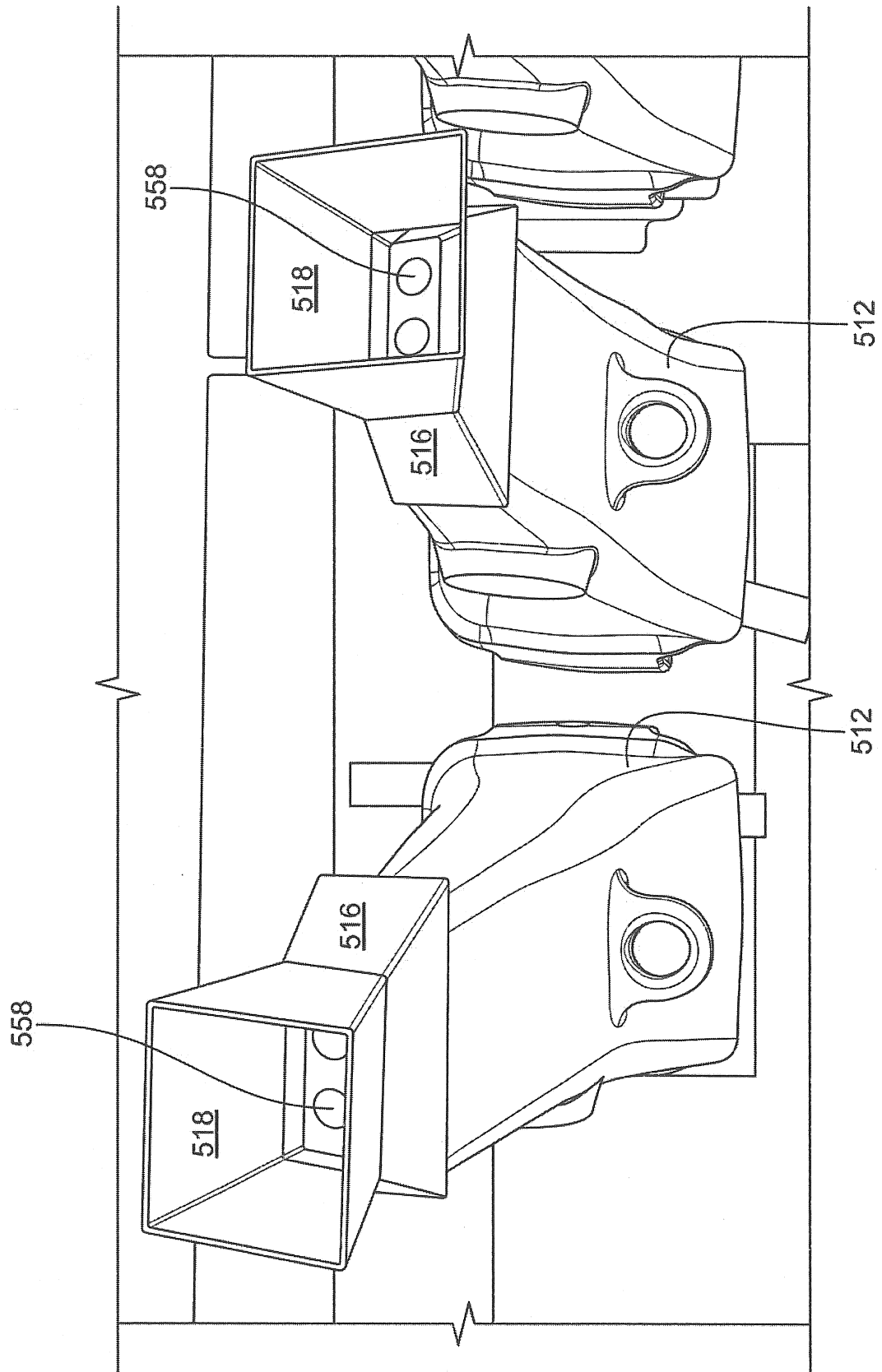


FIG. 31

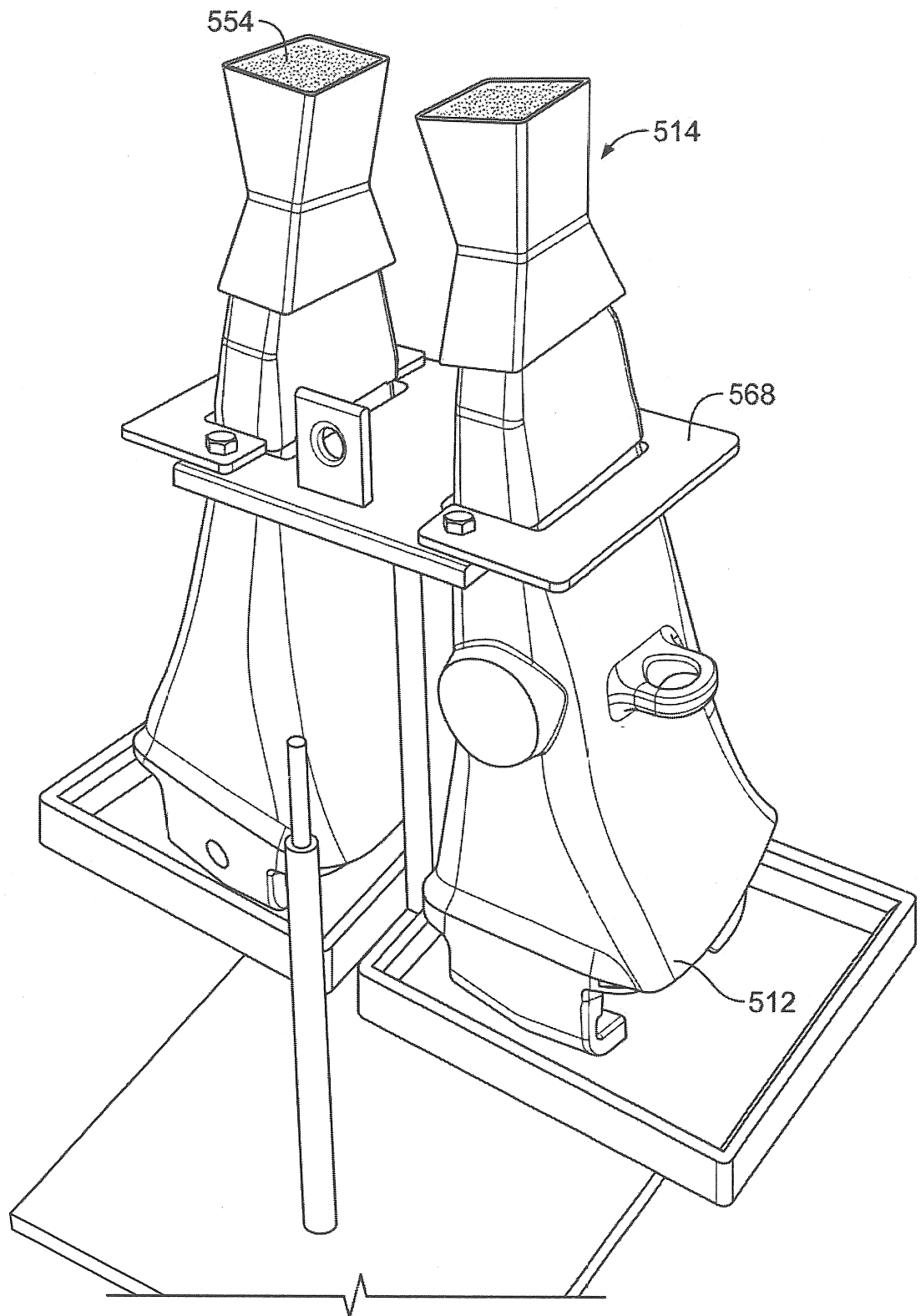


FIG. 32

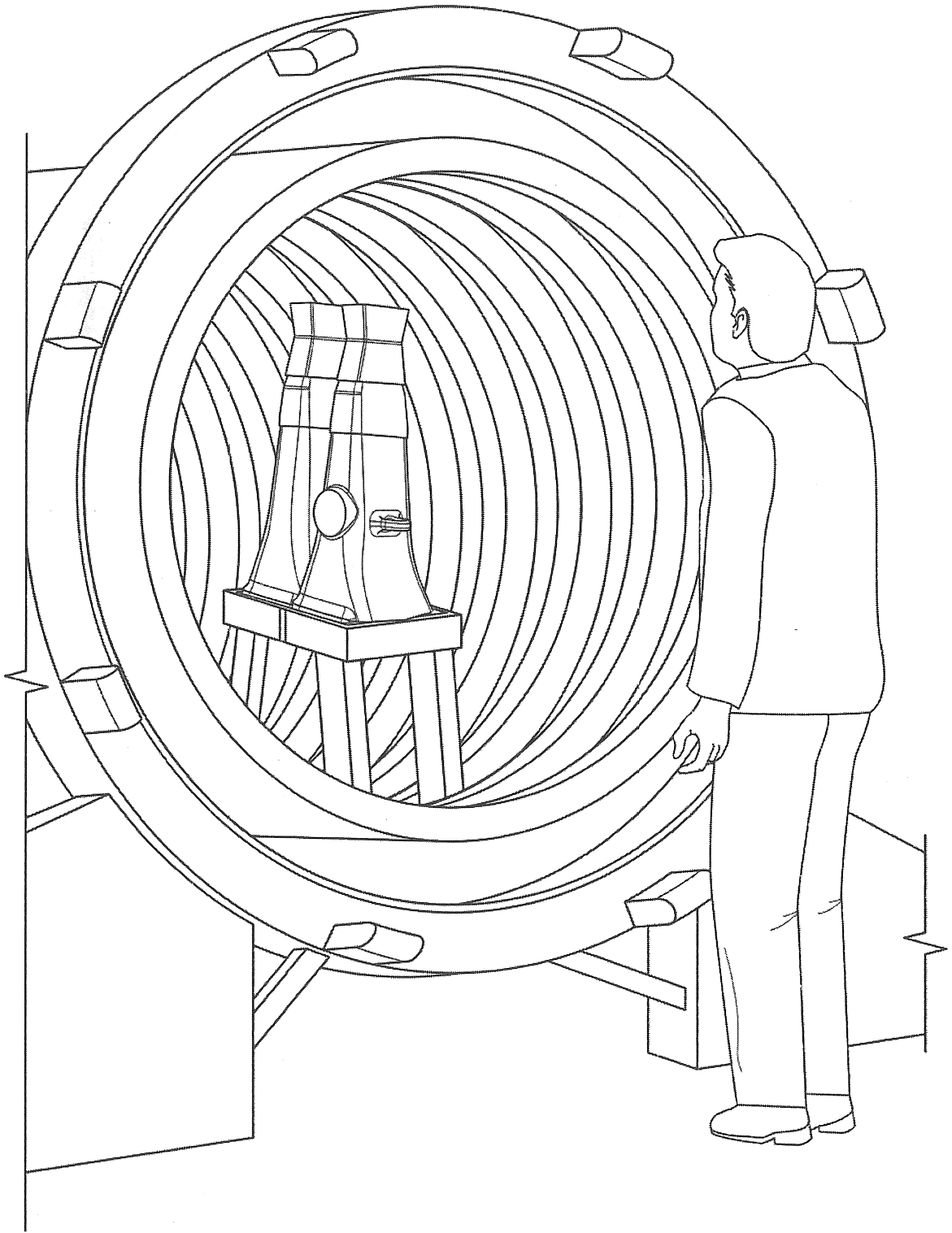


FIG. 33

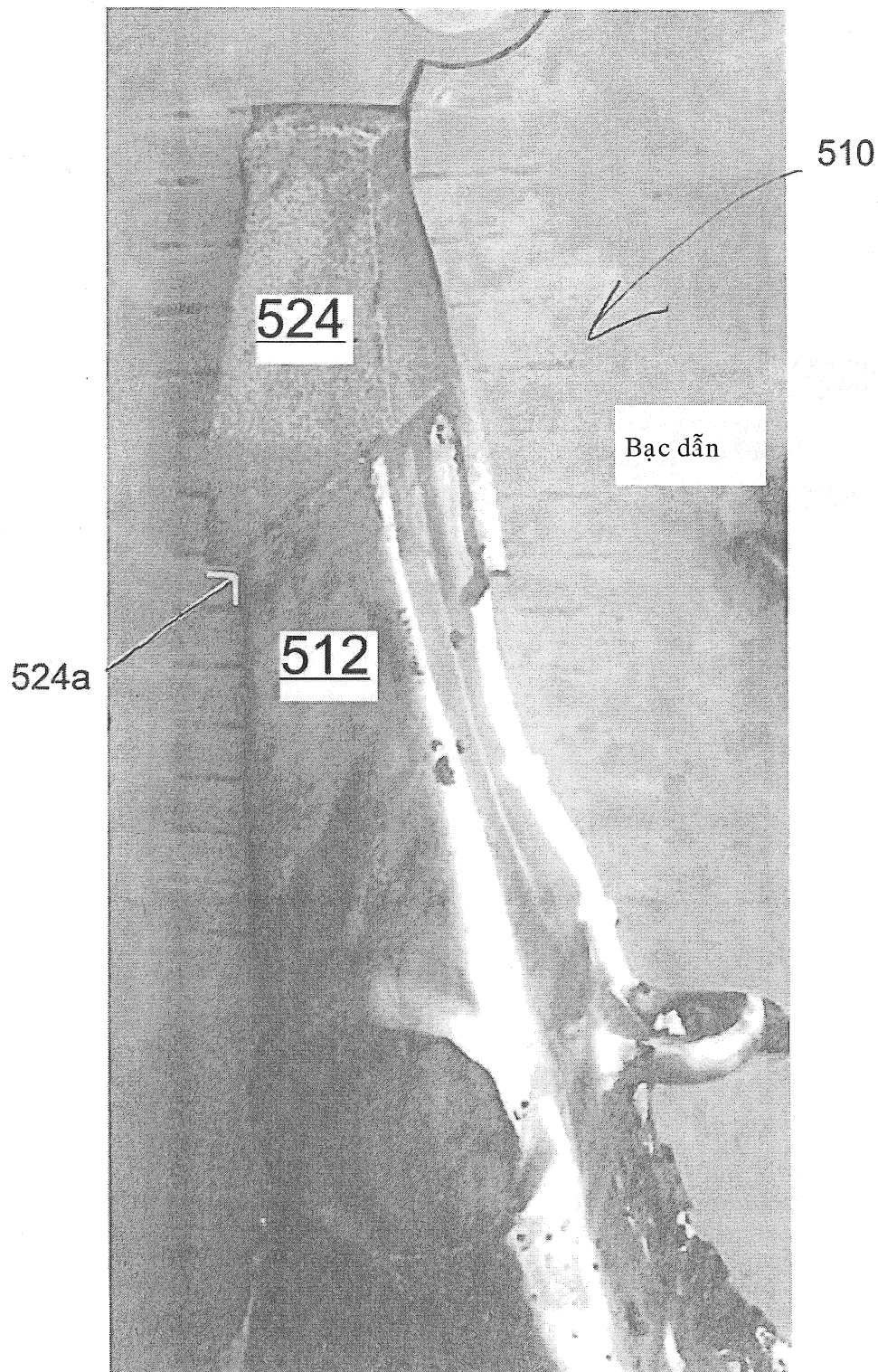


FIG. 34

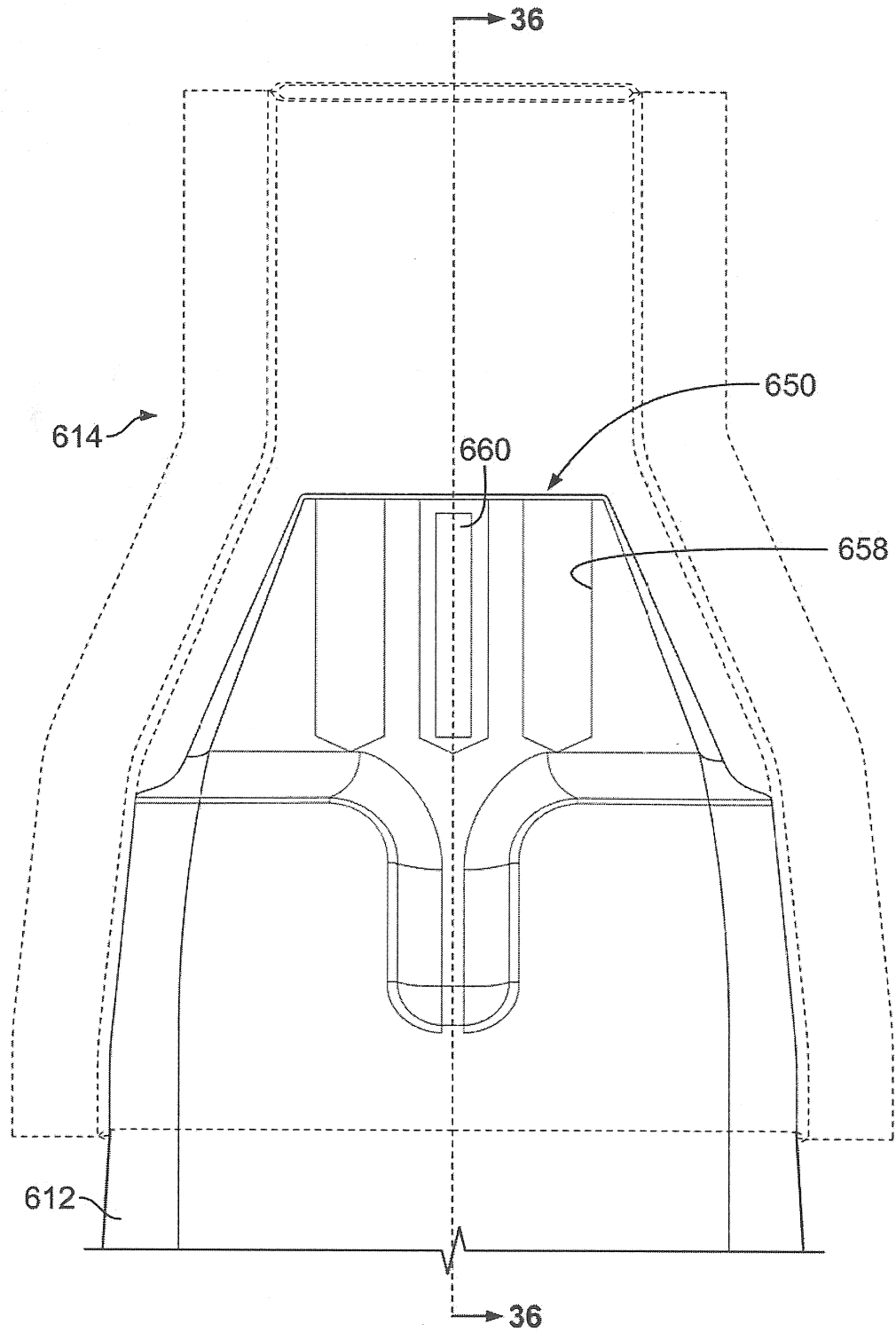


FIG. 35

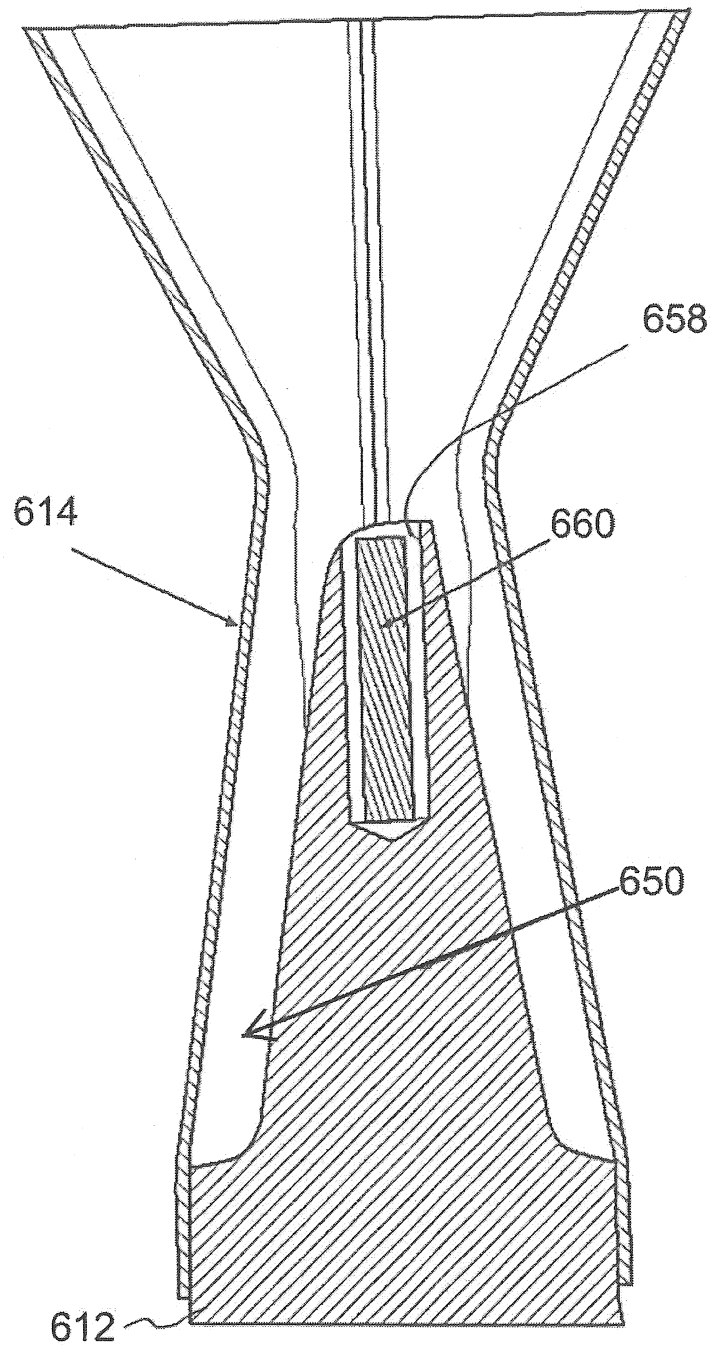


FIG. 36

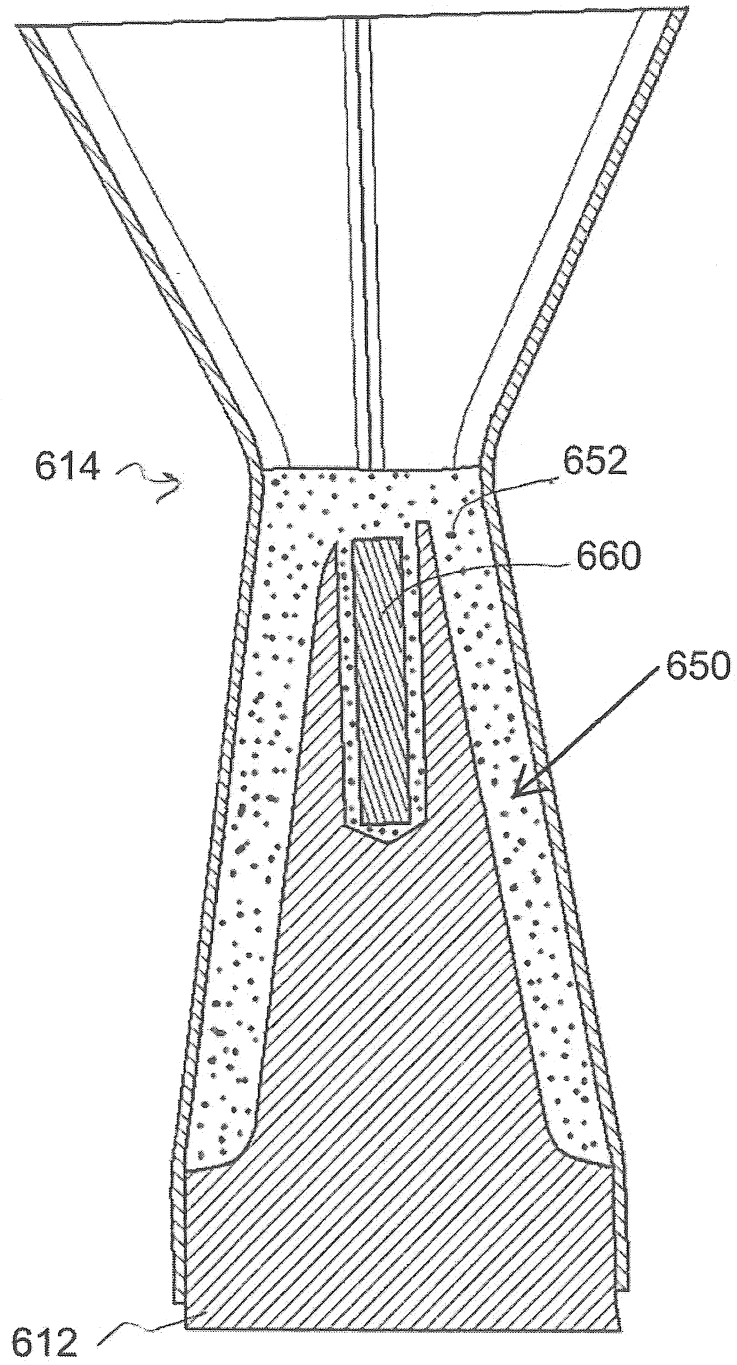


FIG. 37

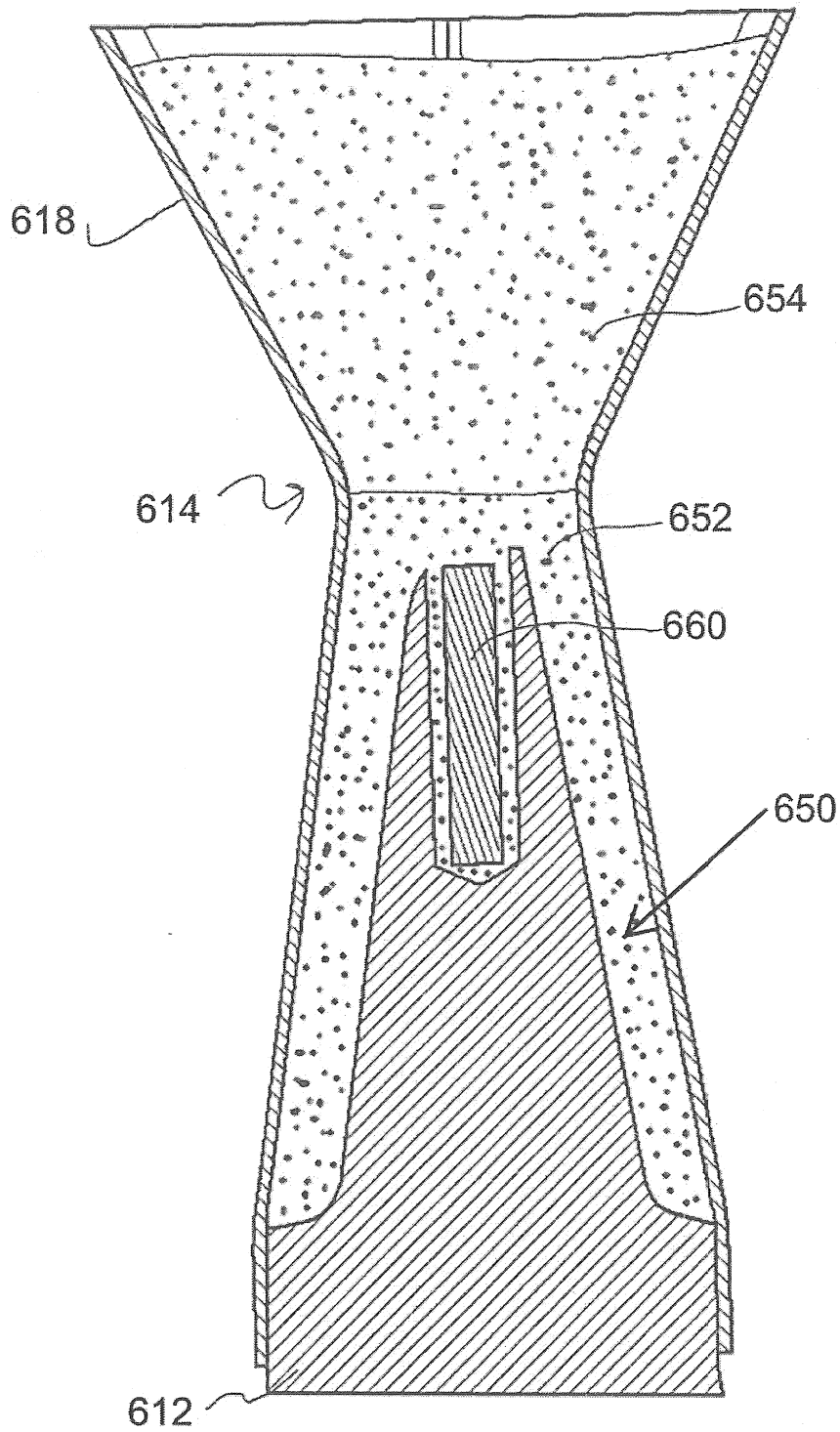


FIG. 38

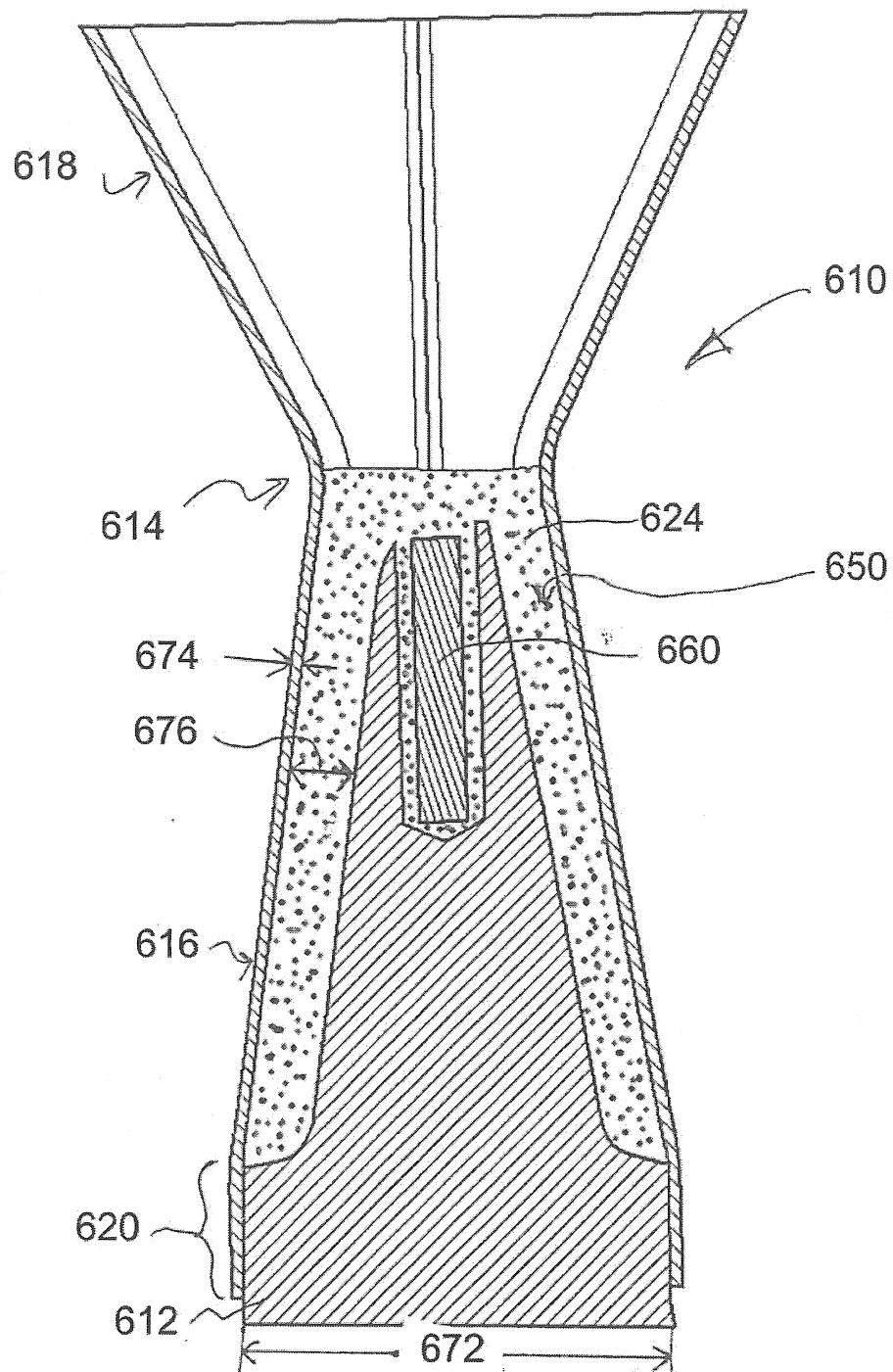
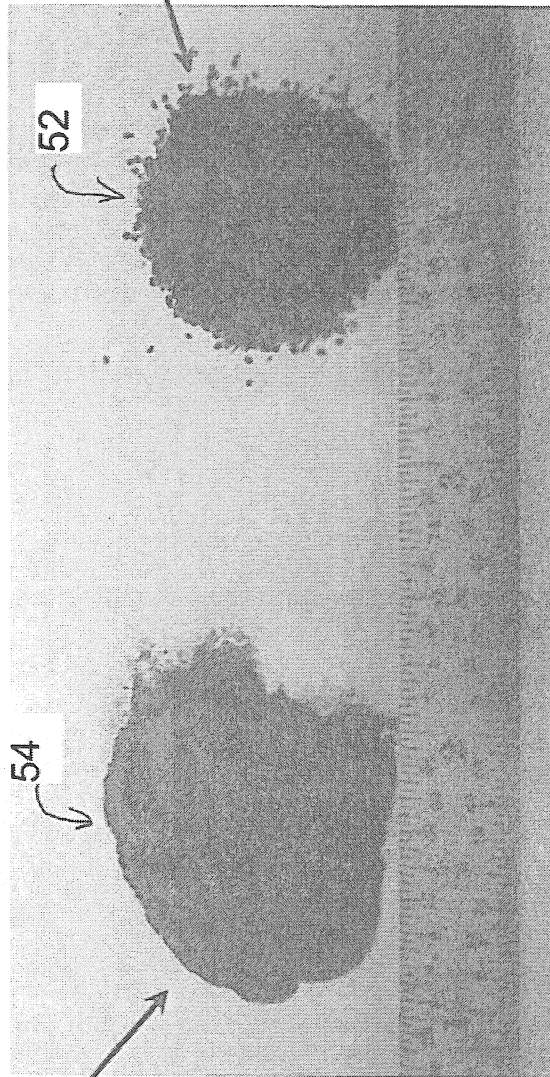


FIG. 39

Hạt cacbit và bột hợp kim đồng phủ vào vỏ

Bột hợp kim đồng
Ni-Cr-Si-B
Nhóm BNi-2 trên
AWS A5.18

	Wt-%
Cr	7,00
Si	4,50
B	3,10
Fe	3,00
C	0,06
Ni	Bal.

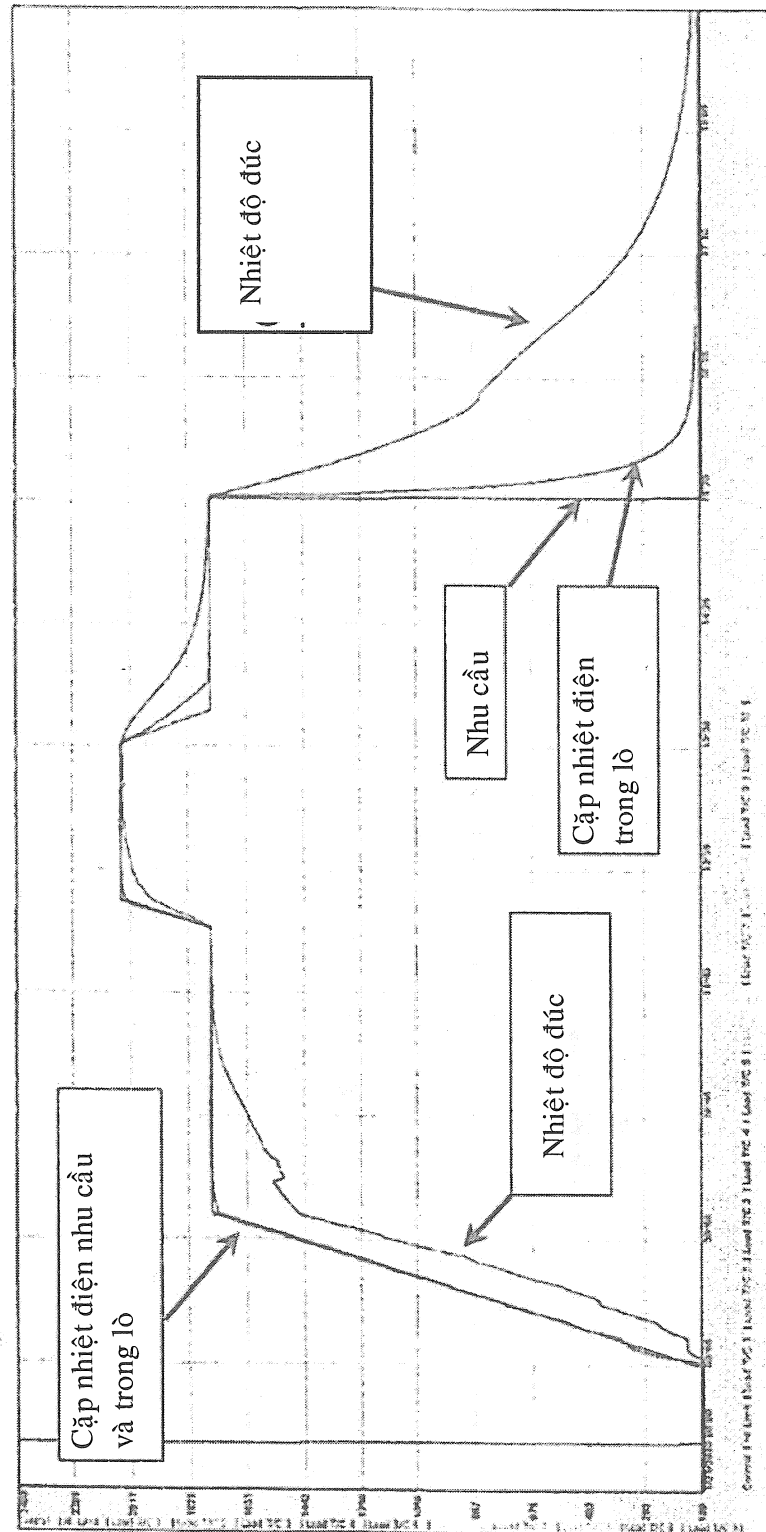


Cacbit nghiền thiếu kết.
các miếng chèn dụng
cụ
gia công tái chế.
Kích cỡ từ -50 đến 70
cỡ mắt lưới

	Wt-%
WC	82
TiC	10
Co	8

FIG. 40

Chu kỳ nhiệt trong lò



Chu kỳ 7 giờ

FIG. 41

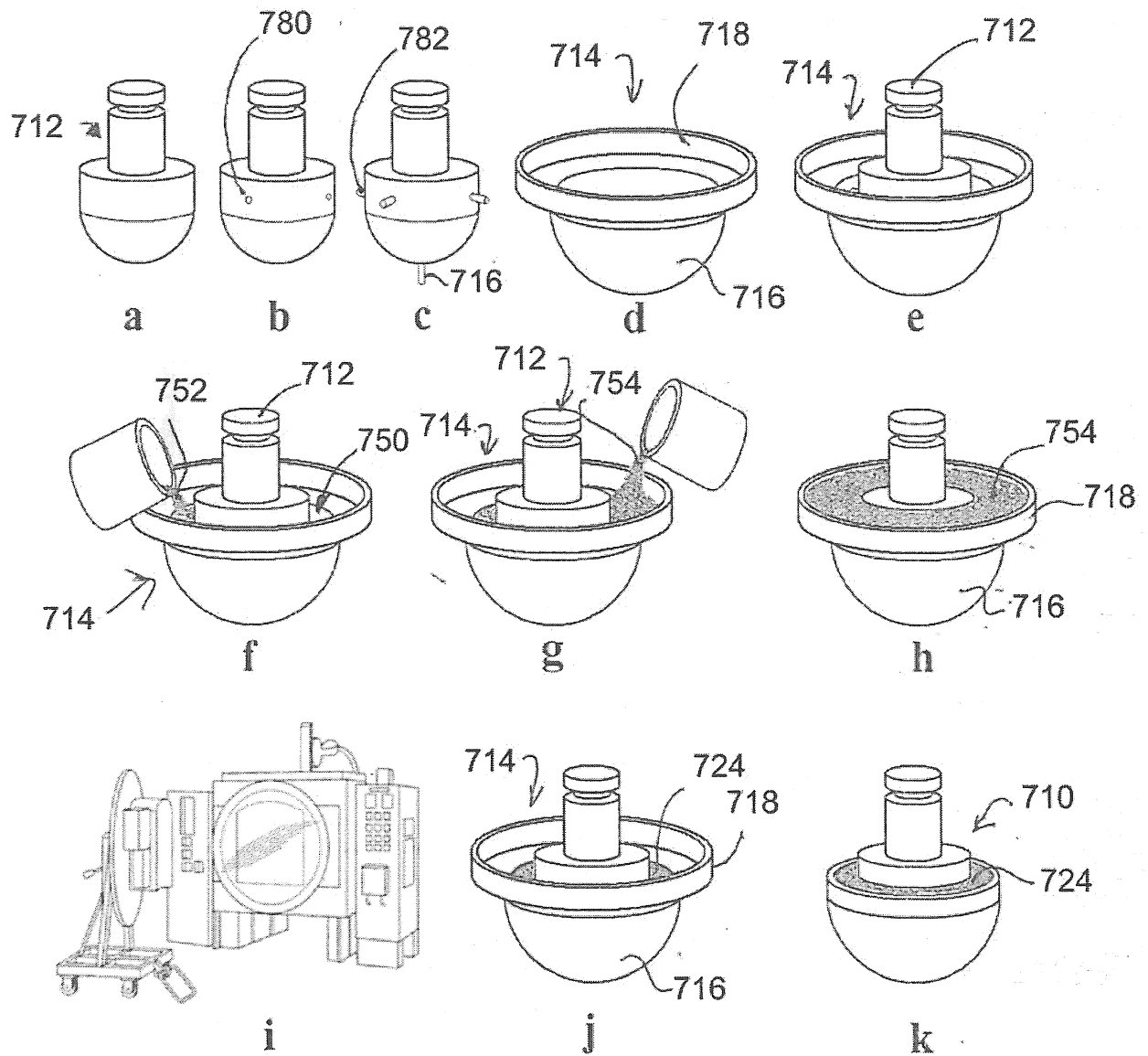


FIG. 42

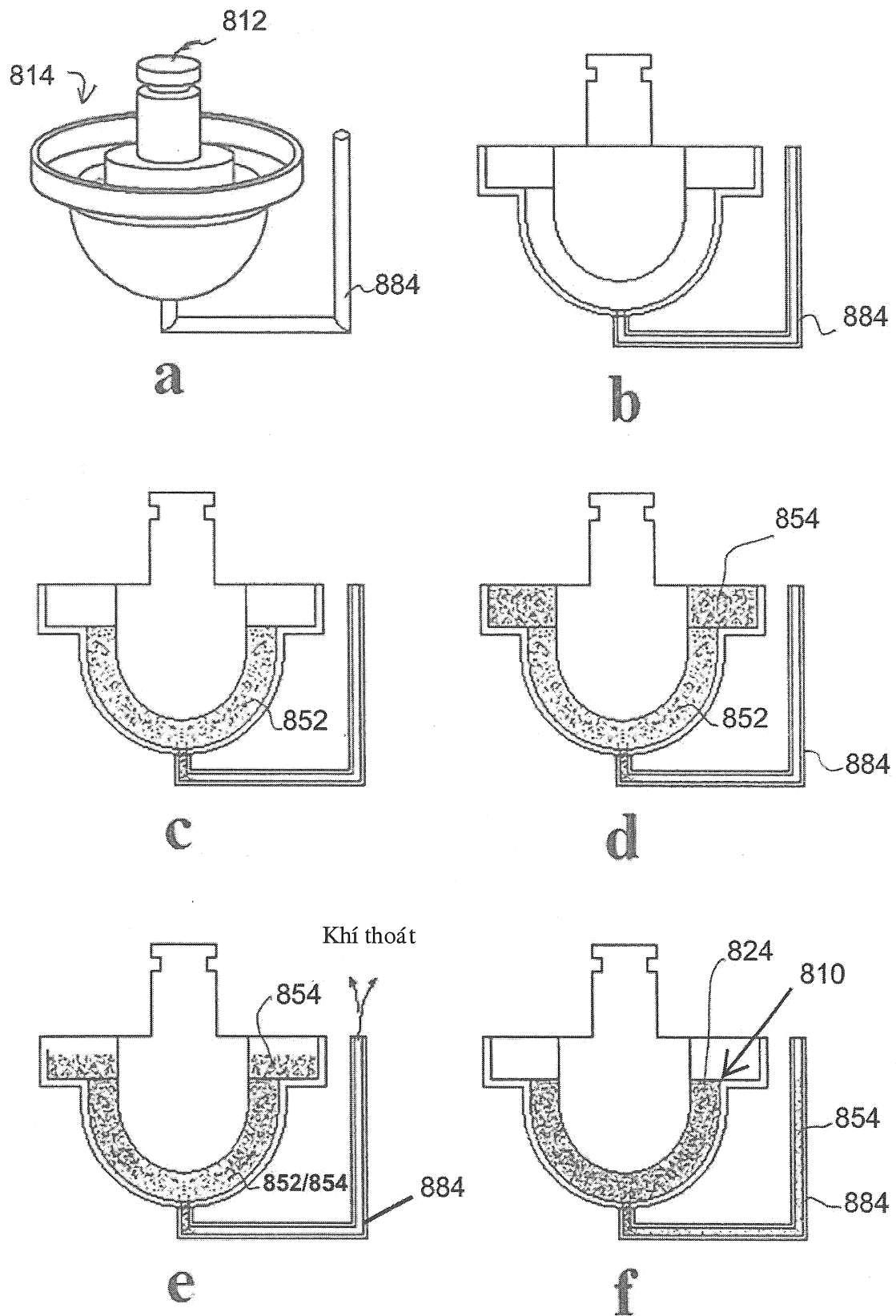
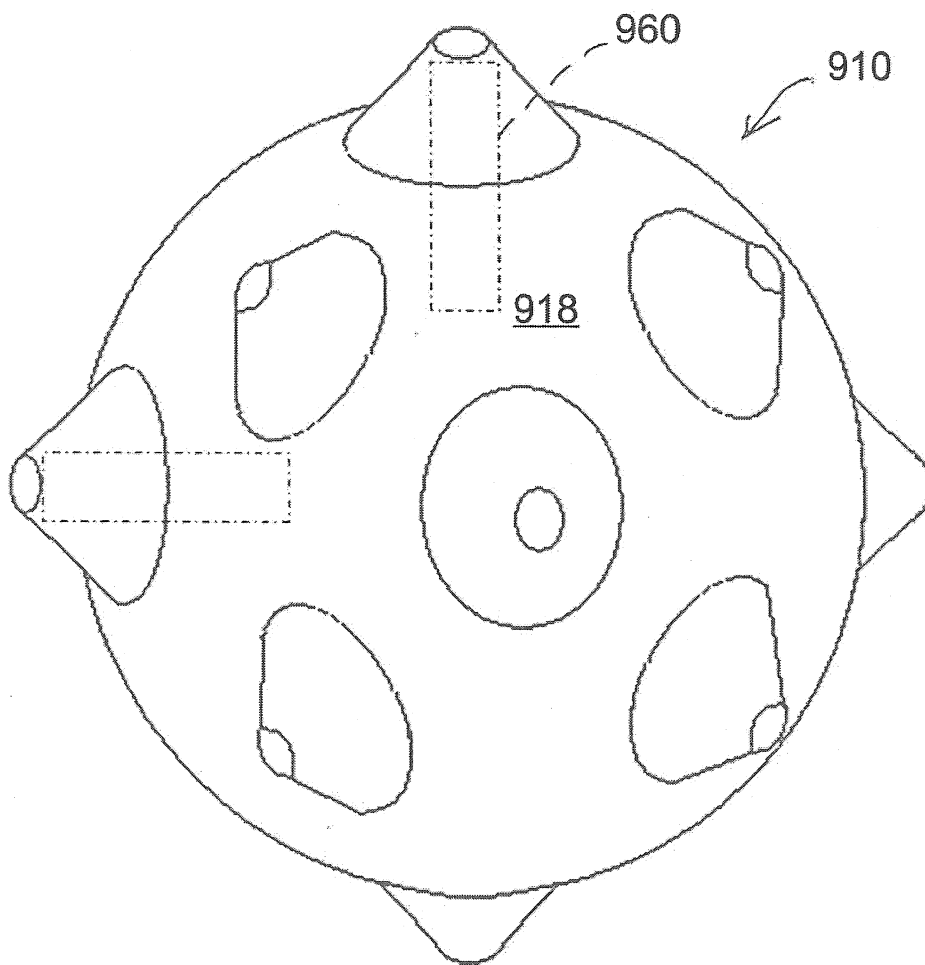


FIG. 43

**FIG. 44**

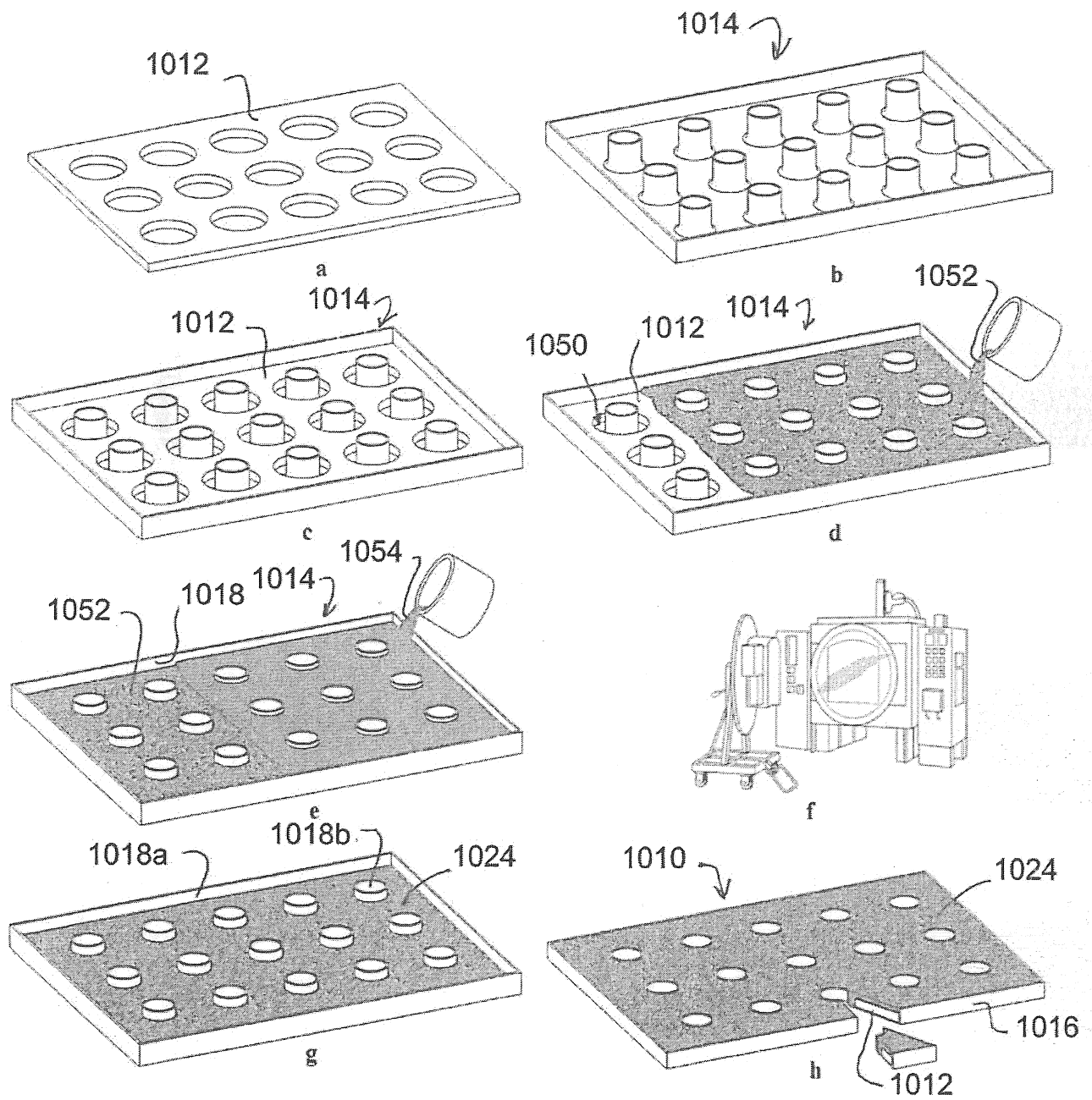


FIG. 45