



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

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

(11)



1-0035499

(51)⁷ B21D 28/28; B26F 1/02

(13) B

(21) 1-2018-01123

(22) 17/08/2016

(86) PCT/MY2016/050047 17/08/2016

(87) WO 2017/030434 23/02/2017

(30) 10201506458Y 17/08/2015 SG

(45) 25/04/2023 421

(43) 27/08/2018 365A

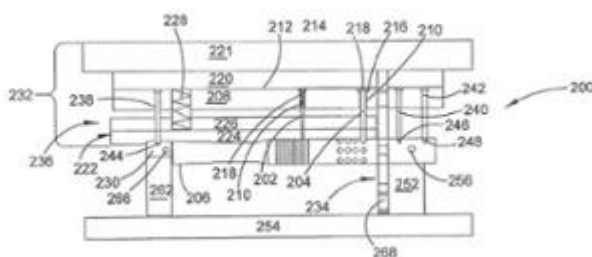
(76) TAN, Eng Kwee (MY)

1128, Jalan Mewah Utama, Bandar Putra, 81000 Kulai, Johor, Malaysia

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

(54) THIẾT BỊ VÀ PHƯƠNG PHÁP TẠO ỐNG CÓ LỖ VÀ ỐNG CÓ LỖ ĐƯỢC TẠO THÀNH BẰNG THIẾT BỊ VÀ PHƯƠNG PHÁP NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị và phương pháp tạo ống có lỗ, và ống có lỗ được tạo thành bằng cách sử dụng thiết bị và phương pháp này. Thiết bị này bao gồm giá đỡ chính và cụm khuôn. Cụm khuôn được lắp vào giá đỡ chính và bao gồm hai khuôn đối diện nhau, hai khuôn đối diện nhau bao gồm khuôn thứ nhất và khuôn thứ hai, khuôn thứ nhất có trục và được tạo kết cấu để lồng ít nhất một phần vào trong ống. Thiết bị có thể vận hành để thực hiện hoạt động đục lỗ lặp đi lặp lại, bằng cách đưa hai khuôn đối diện nhau lại gần nhau, để đục ít nhất một lỗ trên ống, và sau đó dịch chuyển hai khuôn này ra xa nhau. Thiết bị còn bao gồm cụm xoay bao gồm bộ phận xoay được lắp theo cách xoay được vào giá đỡ chính, bộ phận xoay sẽ xoay ống, theo một khoảng đã định, giữa các hoạt động đục lỗ liên tiếp để đục lỗ theo sơ đồ lỗ đã định trên ống.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến việc tạo ống có lỗ. Cụ thể, sáng chế đề cập đến thiết bị và phương pháp tạo ống có lỗ, và ống có lỗ được tạo thành bằng thiết bị và phương pháp này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Ống có lỗ thường bao gồm thân kim loại hình trụ có sơ đồ lỗ hoặc lỗ thông được tạo thành trên thành của thân. Khi được sử dụng trong các hệ thống xả của xe máy và ô tô, các lỗ này cho phép dẫn khí từ bên trong ống ra bên ngoài ống, và có thể còn làm tiêu tiếng ồn khi xả.

Đã biết là khó có thể tạo lỗ cho thân hình trụ vì mọi áp lực tác động để tạo thành lỗ đều nhất thiết phải được áp vào bề mặt. Do đó ống thường bị trượt nên không thể kiểm soát nhất quán vị trí của các lỗ. Ngoài ra, lực cần để tạo lỗ (ví dụ, bằng cách đục) tạo ra ứng suất trên ống mà vượt quá giới hạn chảy của vật liệu tạo ống. Do đó dạng hình trụ của ống thường biến dạng khi ống được tạo lỗ.

Chính vì các lý do này, ống thường được tạo thành bằng cách tạo lỗ trên tấm kim loại phẳng, sau đó cuộn tấm này lại và hàn các mép đối diện của tấm đã cuộn này với nhau. Để hàn được các mép đối diện với nhau, cần phải có mép sạch (tức là không có các rãnh khía hoặc lỗ) ở cả hai phía của mỗi hàn. Do đó, ống có lỗ thường không thể được tạo lỗ một cách nhất quán xung quanh toàn bộ vách ống. Hơn nữa, không thể tạo ra ống có lỗ có hình dạng không đều (ví dụ, nhiều hơn một đường kính) khi sử dụng kỹ thuật đã biết trong lĩnh vực, vì tấm phẳng khi được cuộn lại sẽ chỉ có một đường kính. Bất kỳ thay đổi nào về đường kính cũng sẽ yêu cầu phải kéo giãn ống, bằng quy trình được gọi là “lồng ống lót”, trong đó một dụng cụ được đẩy vào trong ống để mở rộng (hoặc trong một số trường hợp, để làm giảm) đường kính của ống. Vì các lỗ làm ống yếu đi, nên ưu tiên làm biến dạng các lỗ trước khi ống được lồng ống lót. Do đó, ống bị cong vênh, gập nếp và biến dạng quanh các lỗ. Một phương pháp khác là hàn hai ống

có lỗ cùng với phần rãnh ở giữa chúng, nhưng phương pháp này vừa bừa vừa đòi hỏi phải thực hiện nhiều công đoạn cán, hàn và tạo lỗ.

Do đó, mong muốn có được thiết bị hoặc phương pháp tạo ống có lỗ mà tránh được một hoặc nhiều hạn chế nêu trên, hoặc ít nhất là có được một phương án thay thế hữu ích.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất thiết bị tạo ống có lỗ, thiết bị này bao gồm:

giá đỡ chính; và

cụm khuôn được lắp vào giá đỡ chính này và bao gồm hai khuôn đối diện nhau, hai khuôn đối diện nhau này bao gồm khuôn thứ nhất và khuôn thứ hai, khuôn thứ nhất có trục và được tạo kết cấu để lồng ít nhất một phần vào trong ống;

trong đó thiết bị này có thể vận hành để thực hiện hoạt động đục lỗ lặp đi lặp lại, bằng cách đưa hai khuôn đối diện nhau lại gần nhau, để đục ít nhất một lỗ trên ống, và sau đó dịch chuyển hai khuôn này ra xa nhau, thiết bị này còn bao gồm:

cụm xoay bao gồm bộ phận xoay được lắp theo cách xoay được vào giá đỡ chính, bộ phận xoay này sẽ xoay ống, theo một khoảng đã định, giữa các hoạt động đục lỗ liên tiếp để đục lỗ theo sơ đồ lỗ đã định trên ống.

Sáng chế còn đề xuất phương pháp tạo ống có lỗ, phương pháp này bao gồm các bước:

lồng ít nhất một phần khuôn thứ nhất vào trong ống;

thực hiện hoạt động đục lỗ lặp đi lặp lại, bằng cách đưa khuôn thứ nhất lại gần khuôn thứ hai để đục ít nhất một lỗ trên ống, và sau đó dịch chuyển khuôn thứ nhất và khuôn thứ hai ra xa nhau; và

xoay ống, theo một khoảng đã định, giữa các hoạt động đục lỗ liên tiếp để đục lỗ theo sơ đồ lỗ đã định trên ống.

Sáng chế còn đề xuất ống có lỗ được tạo thành bằng thiết bị nêu trên, ống này bao gồm các lỗ được sắp xếp sao cho đường bất kỳ được vẽ theo chiều dọc của ống sẽ giao cắt với ít nhất một lỗ.

Sáng chế còn đề xuất ống có lỗ được tạo thành theo phương pháp nêu trên, ống này bao gồm các lỗ được sắp xếp sao cho đường bất kỳ được vẽ theo chiều dọc của ống sẽ giao cắt với ít nhất một lỗ.

Trong bản mô tả này, thuật ngữ “ống” và thuật ngữ tương tự cần được hiểu là thân rỗng, dài, có mặt cắt ngang kín bất kỳ. Mặt cắt ngang của ống có thể có hình dạng tròn hoặc hình vuông, nhưng cũng có thể có dạng mặt cắt ngang mong muốn bất kỳ khác, đều hoặc không đều.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Một số phương án về thiết bị và phương pháp theo sáng chế được mô tả dưới đây, thông qua các ví dụ không làm giới hạn sáng chế, có tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo trong đó:

Fig.1A là hình vẽ thể hiện thiết bị tạo ống có lỗ theo sáng chế;

Fig.1B là hình vẽ cận cảnh một phần của cụm xoay theo sáng chế;

Fig.1C là hình vẽ minh họa cơ cấu thanh răng và bánh răng có thể được sử dụng thay cho cơ cấu mâm và kim chỉ báo trên Fig.1B;

Fig.1D là hình vẽ minh họa cơ cấu kim chỉ báo thay thế cho cơ cấu kim chỉ báo được thể hiện trên Fig.1B;

Fig.1E là hình vẽ thể hiện cơ cấu thay thế để xác định các vị trí chỉ báo của mâm được thể hiện trên Fig.1A;

Fig.2A là hình vẽ dạng sơ đồ minh họa thiết bị trên Fig.1;

Fig.2B là hình vẽ minh họa hoạt động xoay của khuôn thứ nhất theo sáng chế, trên giá đỡ khuôn thứ nhất, giữa trạng thái nạp tải và trạng thái đục lỗ;

Fig.3 là hình vẽ một đầu của thiết bị được thể hiện trên Fig.2A;

Fig.4A và Fig.5A là các hình vẽ thể hiện khuôn thứ nhất theo các phương án khác nhau của sáng chế, và ống có lỗ được tạo thành bằng cách sử dụng khuôn này;

Fig.4B và Fig.5B là các hình vẽ thể hiện mâm chỉ báo và chi tiết dẫn hướng theo bước răng theo các phương án khác nhau của sáng chế;

Fig.6 là hình vẽ thể hiện ống có lỗ theo sáng chế, có hai tập hợp lỗ, tập hợp lỗ này có các độ dịch góc tương ứng;

Fig.7 và Fig.8 thể hiện khuôn thứ nhất theo các phương án khác nhau của sáng chế; và

Fig.9 và Fig.10 là các hình vẽ thể hiện ống có trong tình trạng kỹ thuật và ống tạo thành theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig.1A thể hiện thiết bị 100 dùng để tạo ống có lỗ. Thiết bị này có thể vận hành để thực hiện hoạt động đục lỗ lặp đi lặp lại để đục lỗ theo sơ đồ lỗ đã định trên ống 102, để từ đó tạo thành ống có lỗ.

Thiết bị 100 bao gồm giá đỡ chính 104 và cụm khuôn 106 được lắp vào giá đỡ chính 104. Cụm khuôn 106 bao gồm hai khuôn 108, 110 đối diện nhau, hai khuôn 108, 110 đối diện nhau này bao gồm khuôn thứ nhất 108 và khuôn thứ hai 110.

Hoạt động đục lỗ được thực hiện bằng cách đưa hai khuôn 108, 110 đối diện nhau lại gần nhau, để đục ít nhất một lỗ trên ống 102, và sau đó dịch chuyển hai khuôn 108, 110 ra xa nhau. Thông thường, một hoạt động đục lỗ sẽ tạo ra nhiều lỗ cùng lúc trên ống 102.

Thiết bị 100 còn bao gồm cụm xoay 112. Cụm xoay 112 này bao gồm bộ phận xoay 114 được lắp theo cách xoay được vào giá đỡ chính 104. Bộ phận xoay 114 xoay ống 102, theo một khoảng đã định, giữa các hoạt động đục lỗ liên tiếp. Trong quá trình này, các hoạt động đục lỗ liên tiếp tạo ra các lỗ ở các vị trí khác nhau trên thành của ống 102, kết quả là sơ đồ lỗ dần dần được tạo thành.

Thông thường, ống 102 có trục và sơ đồ lỗ sẽ được tạo thành nhìn chung là đối xứng quanh trục này. Do đó, khuôn thứ nhất 108 dài và bao gồm trục X, và được tạo kết cấu để lồng ít nhất một phần vào trong ống 102. Trong quá trình xoay ống 102, cụm xoay 112 xoay ống 102 xung quanh trục của khuôn thứ nhất 108 và do đó là xung quanh trục của chính ống 102.

Trên thực tế, giá đỡ chính 104 tạo thành thân của thiết bị 100. Các bộ phận của thiết bị 100 ở bên trong vỏ 116 của giá đỡ chính 104, như các bộ phận dẫn động (ví dụ,

động cơ và khí nén), tuy nhiên việc sử dụng các bộ phận này là đã rõ đối với người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng.

Trong các hoạt động đục lỗ, hai khuôn 108, 110 ép vào nhau. Để tạo thành lỗ, một trong hai khuôn 108, 110 đối diện nhau phải bao gồm ít nhất một thanh đập, và khuôn còn lại trong hai khuôn 108, 110 đối diện nhau này bao gồm lỗ hở tương ứng với từng thanh đập. Theo phương án này, khuôn thứ hai 110 bao gồm ba thanh đập 118, mặc dù có thể sử dụng số lượng và cơ cấu bất kỳ nếu cần. Tương tự, khuôn thứ nhất 108 bao gồm ba lỗ hở 120, mỗi lỗ hở 120 được bố trí để tra thanh đập 118 tương ứng vào, trong các hoạt động đục lỗ.

Các thanh đập 118 có mặt cắt ngang hình tròn, mặc dù có thể sử dụng mặt cắt ngang thích hợp bất kỳ để thu được hình dạng lỗ mong muốn trên ống 102. Các thanh đập 118 có mặt cắt ngang hình tròn thường được ưu tiên do việc không có các góc nhọn sẽ làm tăng đáng kể tuổi thọ của thanh đập 118 và làm giảm sự tập trung ứng suất trên ống có lỗ.

Các lỗ hở 120 có mặt cắt ngang phù hợp với mặt cắt ngang của các thanh đập 118. Cụ thể, nếu thanh đập 118 có mặt cắt ngang hình tròn, thì lỗ hở 120 tương ứng sẽ có mặt cắt ngang tương tự nhưng có đường kính lớn hơn một chút để có thể tra đầu của thanh đập 118 vào khi lỗ tương ứng được đục trên ống 102. Trong các hoạt động đục lỗ, các thanh đập 118 tỳ vào ống 102 và mỗi thanh đập 118 ấn một mảnh đập, là một phần của thành ống 102 mà được đục ra bởi thanh đập 118, vào lỗ hở 120 tương ứng trong khuôn thứ nhất 108.

Nếu các mảnh đập không được lấy ra khỏi các lỗ hở 120 thì chúng sẽ tích tụ lại và cuối cùng làm tắc các lỗ hở 120. Theo đó, khuôn thứ nhất 108 bao gồm một rãnh thu gom mảnh đập 122 (được thể hiện bằng các đường nét đứt) để thu gom các mảnh đập được đục ra khỏi ống 102 khi sơ đồ lỗ đã định được đục trên ống 102. Rãnh thu gom mảnh đập 122 bao gồm lỗ thông kéo dài theo trục của khuôn thứ nhất 108. Các lỗ hở 120 kéo dài từ bề mặt ngoài của khuôn thứ nhất 108 và kết thúc trong rãnh thu gom mảnh đập 122. Trên Fig.1A, có thể nhìn thấy khoảng hở 124 cho mỗi lỗ hở 120, và phần kéo dài 126 của lỗ hở 120 tương ứng từ khoảng hở 124 hướng xuống rãnh thu gom mảnh đập 122 được thể hiện bằng các đường nét đứt.

Thông thường, phần kéo dài 126 sẽ có đường kính bằng với khoảng hở 124. Tuy nhiên, trong một số trường hợp, phần kéo dài 126 có thể có đường kính lớn hơn một chút so với khoảng hở 124 sao cho các mảnh đập có kích thước và hình dạng bất kỳ được nhận qua khoảng hở 124 tương ứng sẽ nhất thiết phải nhỏ hơn kích thước lớn nhất mà sẽ lọt qua phần kéo dài 126 vào trong rãnh thu gom mảnh đập 122, do đó tránh được việc các mảnh đập bị giữ lại. Ví dụ, góc đối diện giữa ít nhất một phần của thành bên của phần kéo dài 126 và vùng phẳng (tức là bề mặt ngoài) kéo dài từ khoảng hở 124 tương ứng của khuôn thứ nhất 108 có thể nằm trong khoảng từ 82° và 87° . Nói cách khác, so với đường kéo dài vuông góc hướng vào trong của khuôn thứ nhất 108 từ khoảng hở 124, ít nhất một phần của thành bên của phần kéo dài 126 có thể kéo dài hướng ra ngoài với một góc nằm trong khoảng từ 3° đến 8° . Đường kính mở rộng của phần kéo dài 126 có thể bắt đầu tại điểm nào đó ở phía trong và nằm cách khoảng hở 124.

Tương tự, rãnh thu gom mảnh đập 122 có thể có mặt cắt ngang gần như tròn. Đường kính của rãnh thu gom mảnh đập 122 có thể lớn hơn đường kính của khoảng hở 126 và do đó bất kỳ mảnh đập nào mà có thể lọt qua khoảng hở 126 cũng sẽ là quá nhỏ để bị giữ lại trong rãnh thu gom mảnh đập 122.

Rãnh thu gom mảnh đập 122 kéo dài từ một đầu 128 của khuôn thứ nhất 108 đến đầu 130 đối diện. Tuy nhiên, cần phải hiểu rằng rãnh thu gom mảnh đập 122 có thể kéo dài một phần dọc theo khuôn thứ nhất 108. Cũng có thể có nhiều hơn một rãnh thu gom mảnh đập 122. Kích thước và số lượng rãnh thu gom mảnh đập và chúng có kéo dài qua toàn bộ khoảng cách hay không, hay chỉ một phần khoảng cách, giữa các đầu 128, 130 đối diện nhau của khuôn thứ nhất 108 không phải là điều quan trọng, miễn là mỗi lỗ hở đều được nối với rãnh thu gom mảnh đập và rãnh thu gom mảnh đập tương ứng có thể được làm trống (ví dụ, bằng khí nén) mọi mảnh đập thu gom trong danh này.

Theo phương án này, thiết bị 100 có thể vận hành để thực hiện hoạt động đục lỗ lặp đi lặp lại bằng cách đưa khuôn thứ hai 110 xuống dưới khuôn thứ nhất 108, nhờ đó bắt lấy ống 102 giữa hai khuôn 108, 110 trong mỗi hoạt động đục lỗ. Để đạt được điều này, khuôn thứ hai 110 được dẫn động xuống phía khuôn thứ nhất 108 bởi bộ dẫn động, như vậy thiết bị này có thể bao gồm bộ phận ép động lực. Bộ dẫn động theo phương án này bao gồm các pittông khí nén 132, 134 đẩy ra và co lại để dịch chuyển khuôn thứ

hai 110 hướng tới và ra xa khuôn thứ nhất 108 một cách tương ứng. Do đó, thiết bị 100 có thể dịch chuyển giữa trạng thái mở như được thể hiện trên Fig.1A, trong đó các thanh đập 118 không tiếp xúc với ống 102, và trạng thái đóng trong đó các thanh đập tiếp xúc với ống 102.

Trạng thái đóng của thiết bị 100 được thể hiện dưới dạng giản đồ bởi thiết bị 200 không đầy đủ trên Fig.2A. Tham chiếu đến Fig.2A, các thanh đập 202, 204 được thể hiện là đâm xuyên qua ống 206. Mỗi thanh đập 202, 204 được tạo kết cấu để tạo thành lỗ tương ứng trên ống 206 trong mỗi hoạt động đục lỗ. Hơn nữa, các thanh đập 202 và 204 có kích thước khác nhau và được đặt ở các khu vực khác nhau trên ống 206 sao cho, trong khi đục lỗ, các lỗ có đường kính khác nhau có thể được tạo thành cùng một lúc. Trong ví dụ này, cần phải hiểu rằng, khi cả hai thanh đập 202, 204 được sử dụng cho mỗi hoạt động đục lỗ, thì độ dịch góc từ tâm đến tâm (tức là góc giữa các đường kéo dài từ trục của ống qua tâm một trong hai lỗ) của các lỗ liên tiếp được tạo thành bởi thanh đập 202 sẽ bằng với độ dịch góc được tạo thành bởi thanh đập 204. Nếu cần có độ dịch góc khác nhau cần sẽ sử dụng quy trình khác như được mô tả với tham chiếu đến Fig.7 và Fig.8.

Khuôn thứ hai 232 bao gồm giá giữ thanh đập 208 để giữ các thanh đập 202, 204. Giá giữ thanh đập 208 bao gồm lỗ thông 210 cho thanh đập 202, 204 tương ứng. Mỗi lỗ thông 210 kéo dài từ mặt sau 212 đến mặt trước 214 của giá giữ thanh đập 208. Mỗi lỗ thông 210 bao gồm đế 216 kéo dài hướng vào trong từ mặt sau 212. Mỗi thanh đập 202, 204 bao gồm cữ chặn 218 tương ứng ở đầu sau của nó (thanh đập 202, 204 tương ứng sử dụng đầu trước của nó để đục lỗ qua ống 206). Cữ chặn 218 được tra vào trong đế 216 và ngăn không cho thanh đập 202, 204 bị trượt ra khỏi lỗ thông theo chiều của ống 206 khi thiết bị 200 ở trạng thái mở.

Theo đó, các thanh đập 202, 204 được lồng vào từ phía sau của giá giữ thanh đập 208 qua mặt sau 212. Khuôn thứ hai 206 còn bao gồm tấm lót 220 để ngăn không cho thanh đập 202, 204 bị văng ra khỏi phạm vi giá giữ thanh đập 208 trong các hoạt động đục lỗ. Giá giữ thanh đập 208 và tấm lót 220 có thể được bắt chặt với nhau bằng phương tiện thích hợp bất kỳ, như bu lông (không được thể hiện). Tương tự, cả giá giữ thanh đập 208 lẫn tấm lót 220 đều được đỡ bởi đế khuôn ở trên 221 của khuôn thứ hai 232 và

có thể được bắt bu lông vào đó, hoặc được gắn theo cách khác bằng cách thích hợp bất kỳ.

Fig.2A còn thể hiện bộ phận đỡ khuôn 222, bao gồm tấm đỡ khuôn 224 và tấm lót đỡ khuôn 226. Bộ phận đỡ khuôn 222 có thể dịch chuyển được cùng với khuôn thứ hai 232, cụ thể là tấm lót 220 để tiếp xúc với ống 206 nhờ đó giữ được vị trí hoặc giữ được sự thẳng hàng của ống khi hai khuôn đối diện nhau 230, 232 nêu trên được đưa lại gần nhau. Tương tự, bộ phận đỡ khuôn 222 giữ vị trí của ống 206 trong quá trình rút các thanh đập 202, 204 ra khỏi ống 206.

Bộ phận đỡ khuôn 222 bao gồm khoảng trống trung tâm theo chiều dọc (không được thể hiện) mà qua đó các thanh đập 202, 204 có thể tiếp cận ống 206. Bộ phận đỡ khuôn 222 được đẩy, theo phương án này là bằng các lò xo 228, về phía ống 206. Bộ phận đỡ khuôn 222 tác dụng lực vào ống 206 để đảm bảo là nó thẳng hàng với các thanh đập 202, 204 trong các hoạt động đục lỗ. Bộ phận đỡ khuôn 222 cũng là bộ phận cuối cùng rời ra khỏi ống 206, nói cách khác là dừng tiếp xúc với ống 206, khi khuôn thứ nhất và khuôn thứ hai 230, 232 dịch chuyển ra xa nhau khi thiết bị 200 trở lại trạng thái mở. Do đó bộ phận đỡ khuôn 222 cũng đảm bảo rằng việc rút các thanh đập 202, 204 khỏi ống 206 sẽ không kéo ống 206 lệch khỏi vị trí thẳng hàng với cụm xoay 234.

Bộ phận đỡ khuôn 222 được thể hiện là được gắn vào tấm lót 220 bởi chi tiết đẩy 228. Tuy nhiên, bộ phận đỡ khuôn 222 có thể được gắn vào bộ phận thích hợp bất kỳ của thiết bị 200.

Bộ phận đỡ khuôn 222 được thể hiện là chồng một phần lên ống 206. Sở dĩ như vậy là do ống 206 theo phương án này có mặt cắt ngang hình tròn, với các thanh đập 202, 204 đâm xuyên xung quanh đỉnh của ống 206 (đối với hình vẽ được thể hiện trên Fig.2A) và theo đó các phần của bộ phận đỡ khuôn 222 được bố trí thêm xung quanh chu vi của ống 206 ở cả hai phía của vị trí mà ống 206 được đục lỗ.

Như được thể hiện trên Fig.3, bộ phận đỡ khuôn 222 bao gồm rãnh hình cung 250 ở cả hai đầu. Rãnh hình cung 250 có hình dạng ăn khớp với khuôn thứ nhất 230, để đảm bảo tiếp xúc sát với khuôn thứ nhất 230. Cần phải hiểu rằng tấm đỡ khuôn 224 có thể thay vào đó được tạo thành từ một vật liệu đàn hồi, sao cho nó biến dạng để phù hợp với hình dạng của khuôn thứ nhất 230.

Sự hoạt động và gắn các bộ phận đỡ khuôn vào các cặp khuôn (ví dụ, cặp gồm khuôn thứ nhất và khuôn thứ hai, mặc dù là trong trường hợp ép tấm phẳng) sẽ được hiểu theo cách thông thường trong lĩnh vực kỹ thuật và không cần phải mô tả chi tiết hơn trong bản mô tả này.

Bộ phận đỡ khuôn 222 tạo thành một phần của cụm dẫn hướng (được ký hiệu chung bằng số chỉ dẫn 236 trên Fig.2A) của cụm khuôn. Cụm dẫn hướng 236 dẫn hướng sự dịch chuyển của hai khuôn đối diện nhau 230, 232 nêu trên khi chúng được đưa lại gần nhau. Ngoài hoặc thay cho bộ phận đỡ khuôn 222, cụm dẫn hướng 236 bao gồm các chốt dẫn hướng 238, 240, 242 có thể tra vào các lỗ hờ 244, 246, 248 tương ứng khi hai khuôn đối diện nhau 230, 232 nêu trên được đưa lại gần nhau. Các lỗ hờ 244, 246, 248 kéo dài qua khuôn thứ nhất 230 sao cho các chốt dẫn hướng cố định vị trí và sự thẳng hàng của khuôn thứ nhất 230 khi khuôn thứ hai 232 dịch chuyển về phía khuôn nay.

Các chốt dẫn hướng 238, 240, 242 được trang bị một cỡ chặn và có thể tra vào lỗ thông trên giá giữ thanh đập cho mỗi thanh đập 202, 204, và được giữ trong các lỗ thông đó bởi tấm lót 220.

Cần phải hiểu rằng một hoặc nhiều chốt dẫn hướng có thể được sử dụng khi cần, và việc sử dụng ba chốt dẫn hướng theo phương án này chỉ nhằm mục đích minh họa. Khi một chốt dẫn hướng đơn lẻ được bố trí, lỗ hờ tương ứng với chốt đó cần được bố trí hướng về một đầu của khuôn thứ nhất 230, tham chiếu đến Fig.1A, đầu 128 được ưu tiên do đầu 130 đã được đỡ bởi giá đỡ khuôn thứ nhất 136. Khi cụm dẫn hướng bao gồm hai chốt dẫn hướng, có thể là hữu dụng nếu mỗi trong số các chốt dẫn hướng có thể tra vào lỗ hờ tương ứng được bố trí hướng về các đầu đối diện tương ứng của chi tiết dẫn hướng thứ nhất.

Khuôn thứ nhất 230 được đỡ ở một vị trí để hỗ trợ việc tạo lỗ cho ống 206. Các giá đỡ khuôn được trang bị để đỡ khuôn thứ nhất 230 ở vị trí này. Cụ thể, cụm khuôn bao gồm giá đỡ khuôn thứ nhất 252 để đỡ khuôn thứ nhất 230 theo trục xoay trên giá đỡ chính.

Giá đỡ khuôn thứ nhất 252 dựng đứng trên đế khuôn bên dưới 254 và có rãnh được cắt trên đầu trên của nó, trong đó khuôn thứ nhất 230 được bố trí. Khuôn thứ nhất 230 được nối với giá đỡ khuôn thứ nhất 252 bằng bản lề. Bản lề bao gồm chốt 256 kéo

dài qua đầu trên của giá đỡ khuôn thứ nhất 252, và qua khuôn thứ nhất 230, để cố định khuôn thứ nhất 230 trong rãnh của giá đỡ khuôn thứ nhất 252.

Tham chiếu đến Fig.2B, khuôn thứ nhất 230 xoay quanh bản lề (hoặc chốt 256) giữa trạng thái nạp tải (số chỉ dẫn 258, được thể hiện bằng các đường nét liền), trong đó ống có lỗ có thể được tháo ra khỏi khuôn thứ nhất 230 và khuôn thứ nhất 230 có thể được tra vào ống tiếp theo, và trạng thái đục lỗ (số chỉ dẫn 260, được thể hiện bằng các đường nét đứt), trong đó khuôn thứ nhất 230 ở vị trí trong đó ống tiếp theo được giữ lại trên khuôn thứ nhất 230.

Để đảm bảo khuôn thứ nhất 230 không uốn cong ra khỏi khuôn thứ hai 232 trong các hoạt động đục lỗ, cụm khuôn còn bao gồm giá đỡ khuôn thứ hai 262 như được thể hiện trên Fig.2 và Fig.3. Giá đỡ khuôn thứ nhất 252 và giá đỡ khuôn thứ hai 262 đỡ các phần của khuôn thứ nhất 230 tại hoặc hướng về phía các đầu đối diện của ống (tức là hướng về phía các đầu đối diện của khuôn thứ nhất 230) trong các hoạt động đục lỗ.

Như được thể hiện trên Fig.3, giá đỡ khuôn thứ hai 262 có bề mặt trên 264 được tạo kết cấu để tra khuôn thứ nhất 230 vào. Cụ thể, bề mặt trên 264 tạo thành rãnh để tra đầu của khuôn thứ nhất 230 vào. Khi ở trạng thái đục lỗ như được thể hiện, khuôn thứ nhất 230 được nối với giá đỡ khuôn thứ hai 262. Việc nối này được thực hiện bằng chốt 266 tháo ra được, kéo dài, khi sử dụng, qua đầu trên của giá đỡ khuôn thứ hai 262, và qua khuôn thứ nhất 230, để cố định khuôn thứ nhất 230 vào bề mặt trên 264 của giá đỡ khuôn thứ hai 262. Do đó, khuôn thứ nhất 230 tiếp xúc với giá đỡ khuôn thứ hai 262 khi ở trạng thái đục lỗ và dịch chuyển ra khỏi sự tiếp xúc với giá đỡ khuôn thứ hai 262 khi ở trạng thái nạp tải. Cần phải hiểu rằng nhiều cơ cấu khác để bắt chặt khuôn thứ nhất 230 vào giá đỡ khuôn thứ hai 262 có thể được sử dụng, và toàn bộ các cơ cấu này và các biến thể của chúng được dự định là nằm trong phạm vi của sáng chế.

Tương tự, giá đỡ khuôn thứ hai 262 có thể được nối theo cách dịch chuyển được với đế khuôn bên dưới 254 để có thể dịch chuyển ra xa khuôn thứ nhất 230 để cho phép lắp ống vào, tháo ống ra khỏi khuôn thứ nhất 230. Trong kết cấu này, khuôn thứ nhất 230 có thể được tạo thành ở dạng liền khối, hoặc theo cách khác được cố định chắc chắn với, giá đỡ khuôn thứ nhất 252.

Nhờ việc cố định khuôn thứ nhất 230 vào giá đỡ khuôn thứ nhất 252, và giá đỡ khuôn thứ hai 262 khi ở trạng thái đục lỗ, ống được giữ lại, khi sử dụng, giữa giá đỡ

khuôn thứ nhất 252 và giá đỡ khuôn thứ hai 262. Bằng cách cố định vị trí của các phần cách nhau của khuôn thứ nhất 230, các phần cách nhau trong trường hợp này hướng về phía các đầu đối diện của khuôn thứ nhất 230, giá đỡ khuôn thứ nhất 252 và giá đỡ khuôn thứ hai 262 giữ cho khuôn thứ nhất 230 thẳng hàng với khuôn thứ hai 232 trong các hoạt động đục lỗ.

Để đục các tập hợp lỗ liên tiếp trên ống, ống được xoay bởi cụm xoay. Theo phương án được thể hiện trên Fig.1A, cụm xoay 112 bao gồm bộ phận xoay 114 và kim chỉ báo 138. Bộ phận xoay 114 có dạng mâm chỉ báo có vị trí chỉ báo cho mỗi hoạt động đục lỗ được thực hiện trên ống. Giữa các hoạt động đục lỗ liên tiếp kim chỉ báo 116 xoay mâm chỉ báo 114, cùng với ống, đến các vị trí chỉ báo liên tiếp.

Mâm chỉ báo được tra xung quanh khuôn thứ nhất 108, sao cho trục X của khuôn thứ nhất 108 trùng với trục của mâm chỉ báo. Tương tự, mâm chỉ báo có thể dịch chuyển được cùng với khuôn thứ nhất 108 giữa trạng thái nạp tải và trạng thái đục lỗ. Mặc dù mâm chỉ báo có thể được cố định vào trục, mâm chỉ báo theo phương án này có thể xoay tự do xung quanh khuôn thứ nhất 108. Do ống 102 được nối với mâm chỉ báo như được mô tả bằng cách tham chiếu đến Fig.4A, Fig.4B và Fig.4C, ống này được xoay cùng với mâm chỉ báo giữa các vị trí chỉ báo liên tiếp để đục lỗ bằng khuôn thứ hai 110.

Tham chiếu đến Fig.1B, kim chỉ báo 138 gắn vào mâm 114 và xoay mâm 114 từ một vị trí chỉ báo đến vị trí chỉ báo liên tiếp, trước khi rời khỏi mâm 114. Để đảm bảo mâm 114 không xoay vượt quá (tức là xoay quá vị trí chỉ báo liên tiếp) hoặc xoay chưa tới (tức là không xoay được tới vị trí chỉ báo liên tiếp, hoặc không xoay trở lại từ vị trí đó sau khi rời khỏi kim chỉ báo 138), cụm xoay còn bao gồm thanh chặn 142.

Kim chỉ báo 138, được thể hiện trên Fig.1B, bao gồm thân 144 đỡ chi tiết đàn hồi 146. Thân 144 được nâng lên và hạ xuống tại cùng lúc với khuôn thứ hai 110. Do đó, việc nâng lên và hạ xuống của kim chỉ báo 138 có thể được thực hiện bằng bộ dẫn động (ví dụ, các pittông khí nén 132, 134) được mô tả bằng cách tham chiếu đến Fig.1A.

Mâm 114 là mâm chỉ báo bao gồm mép chu vi hình răng cưa 154 có các răng 156. Mâm còn bao gồm các chi tiết gài khớp, theo phương án này là các cỡ chặn 148, mà thông qua đó kim chỉ báo 138 gắn vào mâm 114 để dịch chuyển mâm 114 giữa các vị trí chỉ báo liên tiếp. Có một chi tiết gài khớp cho mỗi răng của mép chu vi hình răng cưa. Khi hoạt động, sau khi đục lỗ trên ống, các thanh đập 118 được rút lại khi khuôn

thứ hai 110 được rút lại. Tương tự, kim chỉ báo 138 được kéo lên trên theo hướng mũi tên Y'. Trong quá trình dịch chuyển này chi tiết đàn hồi 146 gắn vào cỡ chặn 148 và xoay mâm 114 theo hướng mũi tên Z'.

Đáng chú ý, lực tác động bởi bề mặt 152 của mâm 114 là đủ để uốn cong nhíp, thanh chặn 142, ra khỏi vị trí được thể hiện và theo hướng mũi tên W. Sở dĩ như vậy là vì thành phần lực tác động bởi răng 158, và cụ thể là bề mặt 152 của răng đó, lên thanh chặn 142 theo hướng nằm ngang theo hướng kéo dài của thanh chặn 142 (tức là tiếp tuyến với hướng mũi tên W) lớn hơn lực cần để uốn cong thanh chặn 142. Do vậy, chi tiết bật nảy 146 tác động đủ lực lên cỡ chặn 148 để đảm bảo bề mặt 152 có thể uốn cong thanh chặn 142, do vậy cho phép mâm 114 xoay.

Các lựa chọn khác nhau để giữ mâm 114 cố định tại vị trí có thể được sử dụng. Ví dụ, đĩa ma sát (được thể hiện bằng các đường nét đứt và được biểu thị bằng số chỉ dẫn 166 trên Fig.1A) có thể được bố trí giữa mâm 114 và giá đỡ 136. Đĩa ma sát 166 được cố định vào một bộ phận trong số mâm 114 và giá đỡ 136 và tỳ vào bộ phận còn lại trong số mâm 114 và giá đỡ 136 sao cho mâm 114 không thể xoay tự do so với giá đỡ 136 quanh khuôn thứ nhất 108.

Theo một phương án khác, được thể hiện trên Fig.1E, thanh chặn 142 sẽ được thay bằng chi tiết dẫn hướng 184 chịu tải bằng lò xo. Chi tiết dẫn hướng 184 này bao gồm thanh chặn 188 có lắp lò xo được đẩy theo hướng của mâm 186 mâm này bao gồm các rãnh 190 cách nhau mà phù hợp với hình dạng của đầu của thanh chặn 188. Các rãnh 190 được bố trí tại các vị trí của mâm 186 mà tương ứng với các vị trí chỉ báo, sao cho khi mâm 186 xoay đến vị trí chỉ báo, thanh chặn 188 sẽ tra vào rãnh 190 và ngăn cản hoạt động xoay tự do của mâm 186 ra khỏi vị trí chỉ báo này. Cơ cấu này ít được ưu tiên hơn so với cơ cấu thanh chặn 142 do sự phức tạp về mặt cơ học của cơ cấu trên Fig.1E.

Tham chiếu đến Fig.1B, ngay sau khi bề mặt 152 dịch chuyển vượt qua thanh chặn 142, thanh chặn 142 trở lại vị trí được thể hiện, nhưng được tra vào giữa răng 158 và răng 160 bên cạnh của nó. Do chi tiết bật nảy 146 làm cho mâm 114 không xoay nữa, thanh chặn 142 về cơ bản ngăn không cho mâm 142 xoay thêm.

Khi kim chỉ báo 138, cùng với khuôn thứ hai 110, bắt đầu hoạt động đục lỗ tiếp theo, chúng được hạ xuống về phía khuôn thứ nhất 108. Trong trường hợp này, chi tiết bật nảy 146 lại tiếp xúc với cỡ chặn 148. Tuy nhiên, lực tác động bởi răng của mâm 114

lên thanh chặn 142 là không đủ để uốn cong thanh chặn 142, ra khỏi vị trí được thể hiện, theo hướng mũi tên W'. Sở dĩ như vậy là do thanh chặn 142 được tạo góc để tạo thành chi tiết đi qua tâm (ví dụ, then cài) với mâm 114. Để minh họa cơ cấu này, tham chiếu đến Fig.1B, khi kim chỉ báo 138 được hạ xuống theo hướng mũi tên Y, chi tiết bật nảy tỳ vào cỡ răng 150. Trong quá trình này, bề mặt 162 của răng 164 tỳ vào thanh chặn 142 khi mâm cố xoay theo hướng mũi tên Z. Tuy nhiên, góc tiếp xúc giữa bề mặt 162 và thanh chặn 142 được lựa chọn sao cho có ít lực nằm ngang hoặc lực ở bên tác động bởi bề mặt 162 lên thanh chặn 142 hơn so với lực tác động bởi bề mặt 152 khi mâm 114 cố xoay theo hướng Z'. Lực ít hơn không đủ để uốn cong thanh chặn 142 ra khỏi vị trí được thể hiện, theo hướng mũi tên W'. Do đó, chi tiết bật nảy uốn cong xung quanh cỡ răng 150 mà không làm dịch chuyển mâm 114 trở lại vị trí chỉ báo trước đó.

Các phương án thay thế khác đối với kim chỉ báo cũng có thể được sử dụng. Một kim chỉ báo 168 khác được minh họa trên Fig.1D. Trong kim chỉ báo 168, chi tiết bật nảy được thay thế bằng thanh 170 cứng có bản lề. Thanh 170 được lắp bản lề vào thanh chặn 172 cứng bằng bản lề 178. Thanh 170 có mặt sau 174 phẳng nằm tỳ vào bề mặt dẫn hướng 176 phẳng của thanh chặn 172 cứng. Bản lề 178 được bố trí ở phần đầu của mặt sau 174. Do vậy, khi kim chỉ báo 168 được dịch chuyển lên trên theo hướng mũi tên C, và thanh 170 tiếp xúc với cỡ chặn 148, mặt sau 174 phẳng và bề mặt dẫn hướng 176 phẳng được đẩy vào nhau. Việc này ngăn không cho thanh 170 xoay quanh bản lề 178, do bản lề 178 nằm ở phần đầu của mặt sau 174 của thanh 170. Do đó thanh 170 gắn vào cỡ chặn 148 và xoay mâm 114. Ngược lại, khi kim chỉ báo 168 được dịch chuyển xuống dưới theo hướng mũi tên C', và thanh 170 tiếp xúc với cỡ chặn 148, thanh 170 xoay quanh bản lề 178 (ví dụ, đến vị trí 180 được thể hiện bằng các đường nét đứt) do đó vượt qua cỡ chặn 148 mà không tác động đủ lực lên cỡ chặn 148 để xoay mâm 114. Trong thực tế, lực tác động bởi thanh 170 lên cỡ chặn 148 với chuyển động xuống dưới của kim chỉ báo 168 sẽ bằng không trên thực tế.

Ngoài ra, mâm 114 có thể được xoay bằng cách sử dụng các phương tiện khác (ví dụ, động cơ phụ), hoặc có thể được thay thế bằng thân có hình dạng khác để nhờ đó xoay ống 106. Ví dụ, mâm 114 có thể được thay thế bằng mâm 180 như được thể hiện trên Fig.1C, mâm này được xoay bằng cách sử dụng cơ cấu loại bánh răng và thanh răng. Trong cơ cấu này, bánh răng (tức là mâm 180) được xoay bởi chuyển động theo chiều dọc của thanh răng 182 theo cách thức thông thường đã biết. Thanh răng 182 có

thể dịch chuyển theo một hướng, hoặc bằng chuyển động qua lại. Đối với chuyển động qua lại, ống có thể được thay thế tại cả hai đầu mút của chu trình sao cho một vòng qua lại của thanh răng 182 tạo ra hai ống có lỗ. Ví dụ, sự dịch chuyển của thanh răng 182 theo hướng A sẽ gây ra hoạt động xoay của bánh răng 180 theo hướng A', và gây ra hoạt động xoay tương ứng trên ống. Sau một hoạt động xoay đầy đủ của ống, toàn bộ các lỗ được tạo thành. Do đó khi thanh răng 182 đi đến cuối chu trình của nó theo hướng A, thì ống được thay thế bằng một ống mới (tức là chưa tạo lỗ) và thanh răng 182 theo hướng B, gây ra hoạt động xoay theo hướng B' cùng với hoạt động xoay tương ứng trên ống mới, do vậy hỗ trợ việc tạo lỗ cho ống mới. Chuyển động của thanh răng và bánh răng sẽ được hiểu bởi người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng và không được mô tả chi tiết hơn trong bản mô tả này.

Để định vị chính xác các lỗ trên ống, hoặc khi cần có khoảng cách rất nhỏ giữa các lỗ gần nhau, thanh chặn 142 có thể không giữ vị trí của mâm chỉ báo 114 ở vị trí đủ chính xác. Tham chiếu đến Fig.4B, để làm tăng độ chính xác về vị trí của mâm chỉ báo 400 ở từng vị trí chỉ báo, cụm xoay còn bao gồm chi tiết dẫn hướng theo bước răng 408 (xem số chỉ dẫn 140 trên Fig.1A). Chi tiết dẫn hướng theo bước răng 408 có thể dịch chuyển đến tiếp xúc với mâm chỉ báo 400, theo hướng mũi tên V, để giữ mâm chỉ báo 400 ở vị trí chỉ báo trong khi đục lỗ trên ống, và có thể dịch chuyển ra khỏi tiếp xúc với mâm chỉ báo theo hướng mũi tên V', để cho phép xoay mâm chỉ báo đến một trong số các vị trí chỉ báo khác. Chi tiết dẫn hướng theo bước răng 408 có thể chịu tải bằng lò xo được lắp khớp vào vị trí phù hợp bất kỳ để dịch chuyển cùng với khuôn thứ hai (ví dụ, trên giá giữ thanh dập như được mô tả trên Fig.1A).

Trong hoạt động đục lỗ, chi tiết dẫn hướng theo bước răng 408 dịch chuyển xuống dưới theo hướng mũi tên V, cùng với khuôn thứ hai 110, và đến tiếp xúc với mâm chỉ báo 400. Đầu 410 của chi tiết dẫn hướng theo bước răng 408 được tạo hình dạng âm bản với hình dạng của răng 412 mà nó tiếp xúc. Cụ thể, đầu 410 bao gồm khía hình tam giác để tra răng có mép chu vi hình răng cưa vào để giữ mâm chỉ báo ở vị trí chỉ báo tương ứng. Mỗi trong số các điểm 414, 416, 418 của khía hình tam giác tạo ra điểm tiếp xúc riêng biệt với răng 412 và do đó đầu này có thể giữ mâm 400 ở vị trí chỉ báo với độ chính xác cao. Sau khi các lỗ được đục lên ống, chi tiết dẫn hướng theo bước răng 408 được rút lại, cùng với khuôn thứ hai (không được thể hiện), cho phép mâm 400 xoay đến vị trí chỉ báo tiếp theo.

Cơ cấu răng cưa được thể hiện trên Fig.4B có thể được sử dụng để đạt được các dung sai rất hẹp giữa các lỗ, nói cách khác, khi cần có khoảng cách nhỏ giữa các lỗ và do đó các lỗ phải được định vị với độ chính xác cao.

Mâm chỉ báo có thể được tạo hình theo cách mong muốn bất kỳ, và được giữ ở vị trí bằng cơ cấu mong muốn bất kỳ, để đảm bảo vị trí phù hợp của mâm ở các vị trí chỉ báo khác nhau và tương tự là vị trí chính xác của lỗ trên ống. Ví dụ, tham chiếu đến Fig.5B, mâm chỉ báo 500 bao gồm mép chu vi 502 có các khía 504 cách nhau. Chi tiết dẫn hướng theo bước răng 506 có thể có đầu được tạo hình dạng âm bản với một trong số các khía 504, ví dụ, khi các khía này có dạng hình tam giác thì chi tiết dẫn hướng theo bước răng 506 có thể có đầu hình tam giác. Tuy nhiên, trong trường hợp này, mặc dù các khía 504 có dạng hình tam giác, nhưng chi tiết dẫn hướng theo bước răng 506 lại có đầu tròn 508. Đầu tròn 508 vẫn có thể tra vào khía tương ứng trong số các khía 504 có dạng hình tam giác để giữ mâm chỉ báo 500 ở vị trí chỉ báo mong muốn, nhưng độ chính xác của vị trí có thể thấp hơn so với độ chính xác được tạo ra bởi cơ cấu trên Fig.4B.

Như thấy từ Fig.4B và Fig.5B, mâm 400, 500 bao gồm lỗ hở trung tâm 420, 510 có khóa. Tham chiếu đến Fig.4A và Fig.5A, khuôn thứ nhất 402, 512 có thể tra vào lỗ hở trung tâm 420, 510 và các khóa (không được thể hiện) sau đó được tra vào trong rãnh khóa của lỗ hở trung tâm 420, 510. Mỗi ống được lắp khớp vào khuôn thứ nhất 402, 512 bao gồm các khía, trên một đầu, mà phù hợp với hình dạng và vị trí của các khóa. Do đó, các khóa xoay ống khi mâm 400, 500 xoay, và cả ống và mâm 400, 500 đều xoay tự do qua khuôn thứ nhất 402, 512. Do đó, đường kính trong của ống không được quá to để ống có thể trượt qua các khóa này, nhưng cũng không được quá nhỏ đến mức ống không thể xoay tự do qua khuôn thứ nhất 402, 512. Cũng vậy, tham chiếu đến Fig.2A, khoảng cách giữa mâm 268 và giá đỡ khuôn thứ hai 262 phải khớp với chiều dài của ống 206, sao cho ống 206 vẫn tiếp xúc được với các khóa, nhưng cũng vẫn phải ở vị trí theo chiều dọc để định vị chính xác các lỗ. Khoảng cách này cần phải lớn hơn một chút so với chiều dài của ống 206, ví dụ như dài hơn 0,1mm, để ống 206 vẫn có thể xoay tự do quanh khuôn thứ nhất 230.

Tham chiếu đến Fig.4A, ống 422 được thể hiện có các lỗ 424 nhỏ, nằm sát nhau. Các lỗ 424 được đục trên ống 422 bằng mỗi hoạt động đục lỗ, và sau đó ống 422 được

xoay một khoảng nhỏ trước khi các lỗ tiếp theo được tạo thành trên ống. Độ chính xác về khoảng cách và vị trí của các lỗ được xác định một phần bằng số lượng răng trên mâm 400 và bằng độ chính xác mà mâm 400 có thể được định vị tại các vị trí chỉ báo. Do đó, đường kính của mâm 400 càng lớn thì độ chính xác càng cao, do lượng dung sai nhỏ giữa chi tiết dẫn hướng theo bước răng và mâm ở khoảng cách dài sẽ có ít ảnh hưởng đến độ chính xác về vị trí của mâm hơn so với lượng dung sai tương tự ở khoảng cách gần hơn với trục của mâm.

Fig.5A thể hiện cơ cấu tương tự trong đó ống 514 được lắp khớp trên khuôn 512 và các lỗ được tạo thành trên đó với khoảng cách từ tâm đến tâm lớn hơn do các khoảng cách lớn hơn giữa các khía 504 trên mâm 500.

Lưu ý là có thể cùng lúc tạo thành các lỗ có kích thước khác nhau, với điều kiện là khoảng cách góc từ tâm đến tâm, hoặc độ dịch góc, giữa các lỗ lân cận có từng kích thước tương ứng là bằng nhau. Khi cần có khoảng cách góc từ tâm đến tâm khác nhau, một tập hợp lỗ được tạo thành (ví dụ, các lỗ 404 được thể hiện trên Fig.4A), và sau đó tập hợp lỗ khác có khoảng cách góc từ tâm đến tâm khác có thể được tạo thành (ví dụ, các lỗ 424 được thể hiện trên Fig.5A).

Sản phẩm thu được từ việc tạo thành các lỗ 404, 424 liên tiếp được thể hiện trên Fig.6. Tập hợp lỗ thứ nhất 600 được tạo thành bằng cách sử dụng cơ cấu được thể hiện trên Fig.4A và Fig.4B, cùng với cơ cấu thanh đập phù hợp, và tập hợp lỗ thứ hai 602 được tạo thành bằng cách sử dụng cơ cấu được thể hiện trên Fig.5A và Fig.5B, cùng với cơ cấu thanh đập phù hợp.

Mặc dù mâm và các thanh đập có thể cần được thay đổi khi cần để có nhiều tập hợp lỗ với khoảng cách góc khác nhau trên một ống, khuôn có thể vẫn giữ nguyên. Tham chiếu đến Fig.7, khuôn 700 được thể hiện có các lỗ hờ 702. Khuôn này có thể được sử dụng trong cơ cấu trên Fig.5A và Fig.5B, nhưng không cùng với cơ cấu trên Fig.4A và Fig.4B do khoảng cách giữa các lỗ hờ 702 không khớp với khoảng cách giữa các thanh đập, do đó các thanh đập có thể không thể đục xuyên qua ống. Tuy nhiên, khuôn 800 được thể hiện trên Fig.8 có thể được sử dụng trong cả cơ cấu trên Fig.4A và Fig.4B, cùng với cơ cấu được thể hiện trên Fig.5A và Fig.5B. Nhờ có các lỗ 802, khuôn 800 có thể thu nhận các thanh đập cần thiết để tạo thành các lỗ 424, và tương tự, nhờ có của các lỗ 804, khuôn 800 có thể thu nhận các thanh đập cần thiết để tạo thành các lỗ 516.

Mỗi trong số các bộ phận nêu trên có thể được làm từ vật liệu mong muốn bất kỳ. Ví dụ, phần lớn các bộ phận của thiết bị có thể được tạo thành từ thép công cụ có độ cứng từ 62 đến 64 HRC (độ cứng Rockwell). Một số bộ phận không phải chịu mức mài mòn cao, như kim chỉ báo, có thể được làm từ thép công cụ có độ cứng từ 52 đến 54 HRC.

Cuối cùng, Fig.9 và Fig.10 minh họa sản phẩm khác (tức là ống có lỗ) được tạo thành theo sáng chế so với các kỹ thuật đã có trong lĩnh vực kỹ thuật. Trên Fig.9, ống 900 được thể hiện có các lỗ 902 được tạo thành xung quanh thành chu vi của ống. Đặc biệt, do các lỗ 902 được tạo thành trên tấm phẳng rồi sau đó được cuộn thành ống, nên khoảng trống chưa có lỗ phải được giữ lại dọc theo các mép đối diện của tấm phẳng để tạo thuận lợi cho việc hàn dọc theo đường 904. Nếu không giữ lại khoảng trống này thì không thể tạo ra mối hàn đảm bảo.

Như được trình bày ở trên, không thể tạo thành một bộ phận có các đường kính khác nhau bằng cách sử dụng các phương pháp đã biết trước đây. Nếu ống được lồng ống lót sau khi hoạt động đục lỗ diễn ra, thì các lỗ sẽ làm biến dạng ống. Do đó, khu vực lồng ống lót 906 của ống 900 được tạo thành một cách riêng biệt với đoạn được tạo lỗ 908, và được hàn vào đoạn này sau khi đã được tạo thành ống.

Ngược lại, tham chiếu đến Fig.10, ống 1000 có thể được tạo liền khối với một hoặc nhiều đoạn lồng ống lót 1002, 1004, với các lỗ 1008 được tạo thành sau đó. Ngoài ra, các lỗ 1008 được sắp xếp sao cho đường bất kỳ được vẽ theo chiều dọc của ống 1000 (ví dụ, các đường 1010 và 1012) sẽ giao cắt với ít nhất một lỗ 1008. Nói cách khác, sẽ không có khoảng trống nào để tạo thành mối hàn, như mối hàn 904 trên Fig.9. Do đó, ống 1000 theo sáng chế không thể được tạo thành bằng cách sử dụng các phương pháp mà theo đó ống 900 được tạo thành.

Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng sẽ hiểu rằng ống có lỗ được tạo thành theo sáng chế sẽ được tạo thành, theo nghĩa bao quát, bằng cách:

lồng ít nhất một phần khuôn thứ nhất (ví dụ, khuôn 108) vào trong ống (ví dụ, ống 106);

thực hiện hoạt động đục lỗ lặp đi lặp lại, bằng cách đưa khuôn thứ nhất lại gần khuôn thứ hai (ví dụ, khuôn 110) để đục ít nhất một lỗ trên ống, và sau đó dịch chuyển khuôn thứ nhất và khuôn thứ hai ra xa nhau; và

xoay ống, theo một khoảng đã định, giữa các hoạt động đục lỗ liên tiếp để đục lỗ theo sơ đồ lỗ đã định trên ống.

Phương pháp bao quát này có thể còn bao gồm bước tạo thành khu vực lồng ống lót (ví dụ, khu vực 1002 hoặc 1004) trên ống (ví dụ, ống 1000), trước bước lồng ít nhất một phần khuôn thứ nhất vào ống.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị tạo ống có lỗ, thiết bị này bao gồm:

giá đỡ chính; và

cụm khuôn được lắp vào giá đỡ chính này và bao gồm hai khuôn đối diện nhau, hai khuôn đối diện nhau này bao gồm khuôn thứ nhất và khuôn thứ hai, khuôn thứ nhất có trục và được tạo kết cấu để lồng ít nhất một phần vào trong ống;

trong đó thiết bị này có thể vận hành để thực hiện hoạt động đục lỗ lặp đi lặp lại, bằng cách đưa hai khuôn đối diện nhau lại gần nhau, để đục ít nhất một lỗ trên ống, và sau đó dịch chuyển hai khuôn này ra xa nhau, thiết bị này còn bao gồm:

cụm xoay bao gồm bộ phận xoay được lắp theo cách xoay được vào giá đỡ chính, bộ phận xoay này sẽ xoay ống, theo một khoảng đã định, giữa các hoạt động đục lỗ liên tiếp để đục lỗ theo sơ đồ lỗ đã định trên ống, trong đó cụm khuôn bao gồm giá đỡ khuôn thứ nhất để đỡ khuôn thứ nhất theo cách xoay được trên giá đỡ chính.

2. Thiết bị theo điểm 1, trong đó cụm xoay được tạo kết cấu để xoay ống xung quanh trục của khuôn thứ nhất.

3. Thiết bị theo điểm 1 hoặc 2, trong đó một trong hai khuôn đối diện nhau bao gồm ít nhất một thanh đập, và khuôn còn lại trong hai khuôn đối diện nhau bao gồm lỗ hở tương ứng với từng thanh đập, mỗi lỗ hở này được bố trí để tra thanh đập tương ứng vào trong các hoạt động đục lỗ.

4. Thiết bị theo điểm 3, trong đó khuôn thứ nhất bao gồm một hoặc nhiều lỗ hở.

5. Thiết bị theo điểm 4, trong đó khuôn thứ nhất bao gồm rãnh thu gom mảnh đập để thu gom các mảnh đập được đục ra khỏi ống trong khi đục lỗ theo sơ đồ lỗ đã định.

6. Thiết bị theo điểm 5, trong đó rãnh thu gom mảnh đập bao gồm lỗ thông kéo dài theo trục của khuôn thứ nhất.

7. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó cụm khuôn bao gồm cụm dẫn hướng để dẫn hướng sự dịch chuyển của hai khuôn đối diện nhau khi chúng được đưa lại gần nhau.

8. Thiết bị theo điểm 7, trong đó cụm dẫn hướng bao gồm bộ phận đỡ khuôn dịch chuyển được cùng với khuôn thứ hai để tiếp xúc với ống để giữ vị trí của ống khi hai khuôn đối diện nhau được đưa lại gần nhau.
9. Thiết bị theo điểm 7 hoặc 8, trong đó cụm dẫn hướng bao gồm ít nhất một chốt dẫn hướng có thể tra vào lỗ hở tương ứng khi hai khuôn đối diện nhau được đưa lại gần nhau.
10. Thiết bị theo điểm 9, trong đó lỗ hở tương ứng được bố trí hướng về một đầu của khuôn thứ nhất.
11. Thiết bị theo điểm 9, trong đó cụm dẫn hướng bao gồm hai chốt dẫn hướng có thể tra vào hai lỗ hở tương ứng, các lỗ hở tương ứng này được bố trí hướng về phía các đầu đối diện tương ứng của chi tiết dẫn hướng thứ nhất.
12. Thiết bị theo điểm 1, trong đó khuôn thứ nhất được nối với giá đỡ khuôn thứ nhất bằng bản lề.
13. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 12, trong đó khuôn thứ nhất có thể dịch chuyển xoay được giữa trạng thái nạp tải, trong đó ống có lỗ có thể được tháo ra khỏi khuôn thứ nhất và khuôn thứ nhất có thể được tra vào ống tiếp theo, và trạng thái đục lỗ, trong đó khuôn thứ nhất ở vị trí trong đó ống tiếp theo được giữ lại trên khuôn thứ nhất.
14. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 13, trong đó cụm khuôn bao gồm giá đỡ khuôn thứ hai, giá đỡ khuôn thứ nhất và giá đỡ khuôn thứ hai đỡ các phần của khuôn thứ nhất tại các đầu đối diện của ống tiếp theo trong các hoạt động đục lỗ.
15. Thiết bị theo điểm 14, trong đó giá đỡ khuôn thứ hai có bề mặt trên được tạo kết cấu để tra khuôn thứ nhất vào.
16. Thiết bị theo điểm 14 hoặc 15, trong đó ống tiếp theo được giữ lại, khi sử dụng, giữa giá đỡ khuôn thứ nhất và giá đỡ khuôn thứ hai, khuôn thứ nhất tiếp xúc với giá đỡ khuôn thứ hai khi ở trạng thái đục lỗ và không tiếp xúc với giá đỡ khuôn thứ hai khi ở trạng thái nạp tải.
17. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 14 đến 16, trong đó giá đỡ khuôn thứ nhất và giá đỡ khuôn thứ hai giữ khuôn thứ nhất thẳng hàng với khuôn thứ hai trong các hoạt động đục lỗ.

18. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó thiết bị này có thể vận hành để thực hiện hoạt động đục lỗ lặp đi lặp lại bằng cách đưa khuôn thứ hai xuống dưới khuôn thứ nhất, nhờ đó bắt lấy ống giữa hai khuôn trong mỗi hoạt động đục lỗ.

19. Thiết bị theo điểm 18, trong đó khuôn thứ hai bao gồm các thanh đập, mỗi thanh đập này được tạo kết cấu để tạo thành lỗ tương ứng trên ống trong mỗi hoạt động đục lỗ.

20. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó bộ phận xoay bao gồm mâm chỉ báo và cụm xoay còn bao gồm kim chỉ báo, mâm chỉ báo có vị trí chỉ báo cho mỗi hoạt động đục lỗ được thực hiện trên ống và kim chỉ báo này dùng để xoay mâm chỉ báo, cùng với ống, đến các vị trí chỉ báo liên tiếp giữa các hoạt động đục lỗ tương ứng.

21. Thiết bị theo điểm 20, trong đó cụm xoay còn bao gồm chi tiết dẫn hướng theo bước răng có thể dịch chuyển để tiếp xúc mâm chỉ báo để giữ mâm chỉ báo ở vị trí chỉ báo tương ứng trong khi đục lỗ trên ống, và có thể dịch chuyển ra khỏi tiếp xúc với mâm chỉ báo để cho phép xoay mâm chỉ báo đến một trong số các vị trí chỉ báo khác.

22. Thiết bị theo điểm 21, trong đó mâm chỉ báo bao gồm mép chu vi hình răng cưa và chi tiết dẫn hướng theo bước răng bao gồm khía hình tam giác, khía hình tam giác này để tra răng có mép chu vi hình răng cưa vào để giữ mâm chỉ báo ở vị trí chỉ báo tương ứng.

23. Thiết bị theo điểm 21, trong đó mâm chỉ báo bao gồm mép chu vi có các khía cách nhau, và chi tiết dẫn hướng theo bước răng bao gồm đầu tròn, đầu tròn này có thể tra vào khía tương ứng trong các khía cách nhau để giữ mâm chỉ báo ở vị trí chỉ báo tương ứng.

24. Phương pháp tạo ống có lỗ, phương pháp này bao gồm các bước:

lồng ít nhất một phần khuôn thứ nhất vào trong ống, trong đó khuôn thứ nhất được đỡ theo cách xoay được bởi giá đỡ khuôn thứ nhất trên giá đỡ chính của cụm khuôn.

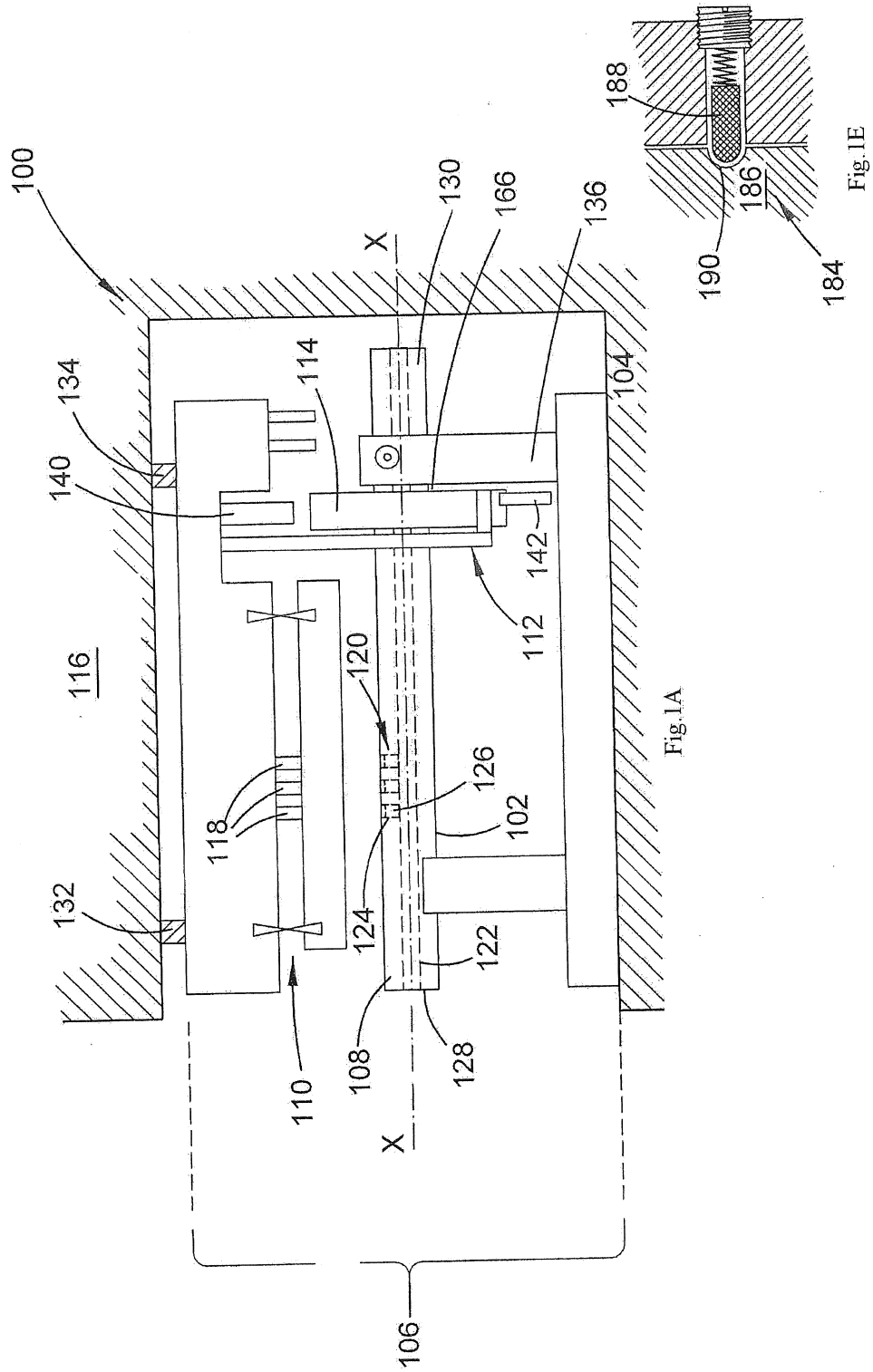
thực hiện hoạt động đục lỗ lặp đi lặp lại, bằng cách đưa khuôn thứ nhất lại gần khuôn thứ hai để đục ít nhất một lỗ trên ống, và sau đó dịch chuyển khuôn thứ nhất và khuôn thứ hai ra xa nhau; và

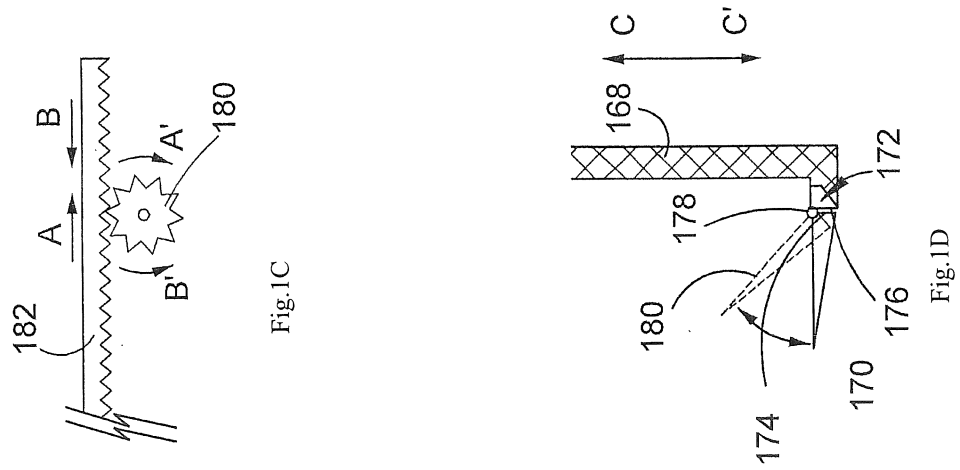
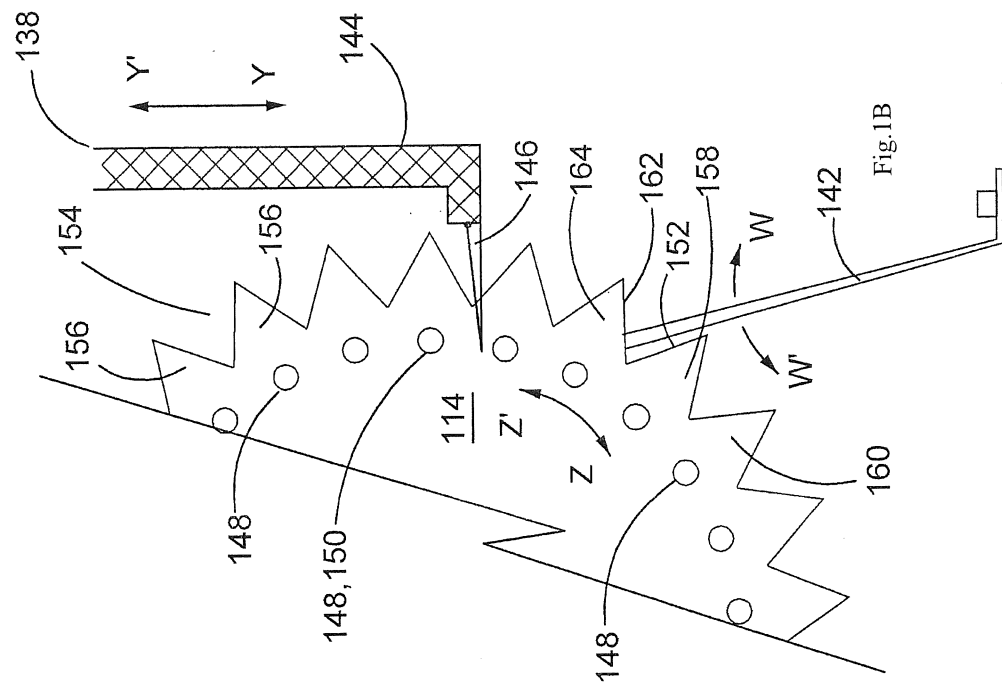
xoay ống, theo một khoảng đã định, giữa các hoạt động đục lỗ liên tiếp để đục lỗ theo sơ đồ lỗ đã định trên ống.

25. Phương pháp theo điểm 24, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước tạo thành đoạn lồng ống lót trên ống trước khi lồng ít nhất một phần khuôn thứ nhất vào ống.

26. Ống có lỗ được tạo thành bằng thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 23, ống này bao gồm các lỗ được sắp xếp sao cho đường bất kỳ được vẽ theo chiều dọc của ống sẽ giao cắt với ít nhất một lỗ.

27. Ống có lỗ được tạo thành bằng cách sử dụng phương pháp theo điểm 24 hoặc 25, ống này bao gồm các lỗ được sắp xếp sao cho đường bất kỳ được vẽ theo chiều dọc của ống sẽ giao cắt với ít nhất một lỗ.





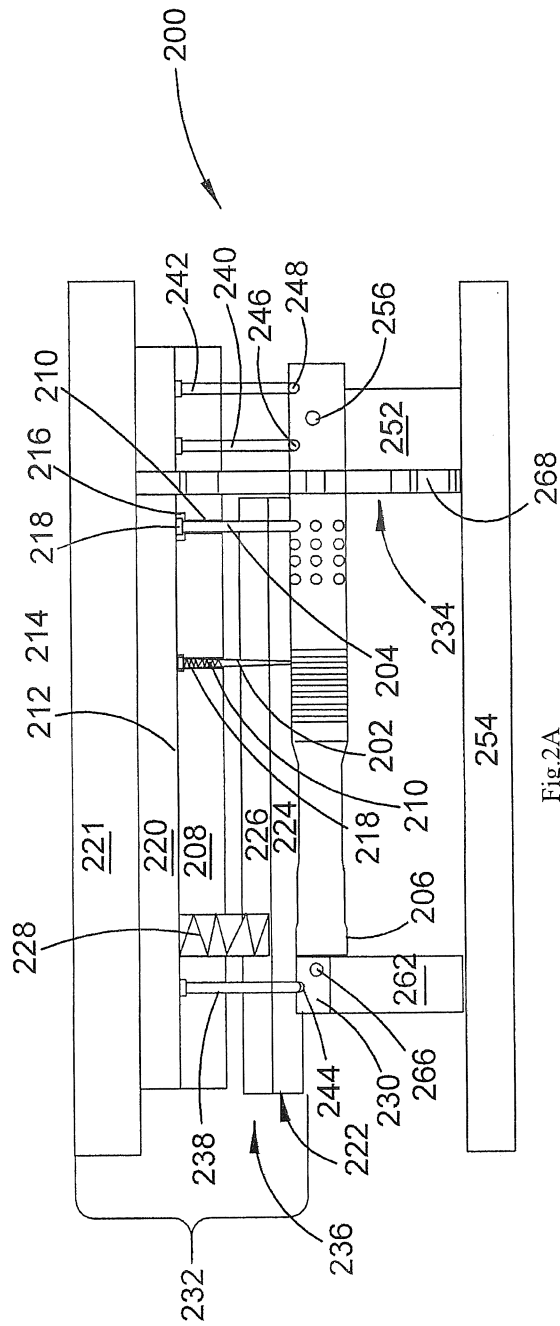


Fig.2A

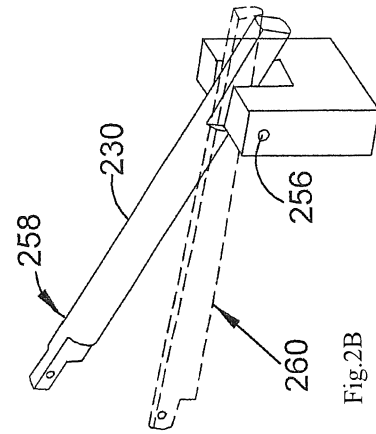


Fig.2B

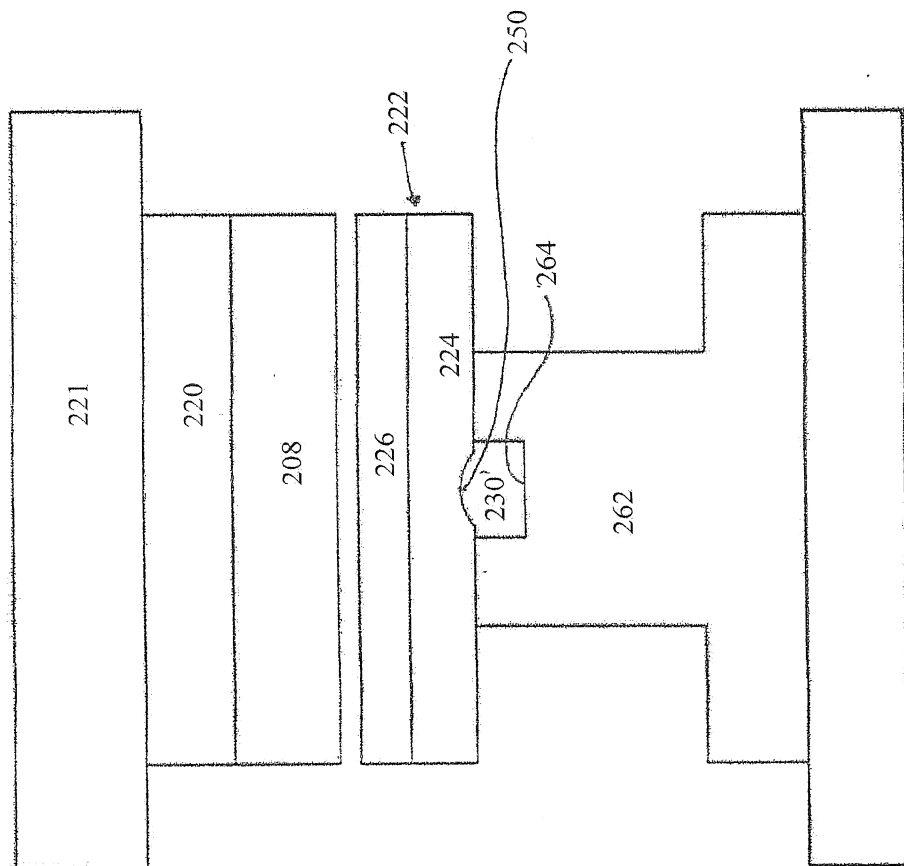


Fig. 3

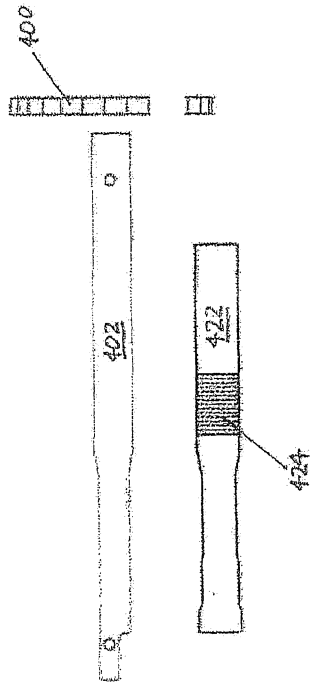


Fig.4A

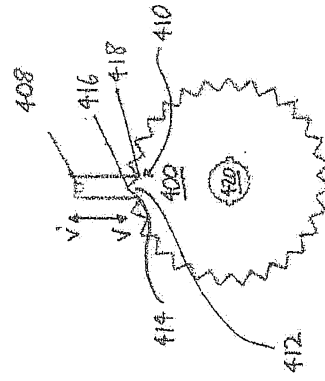


Fig.4B

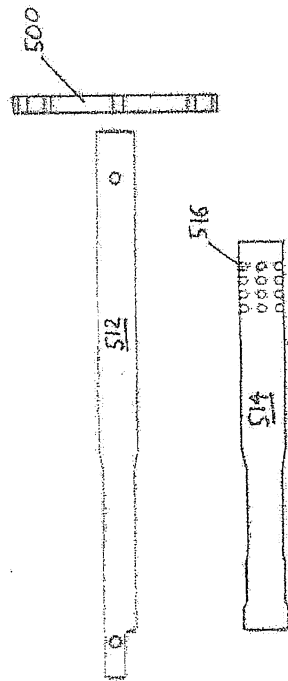


Fig.5A

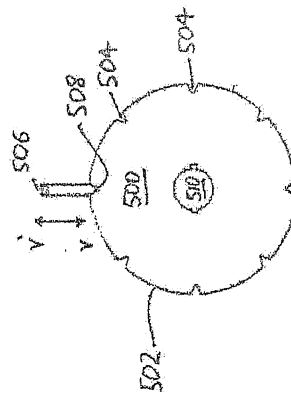


Fig.5B

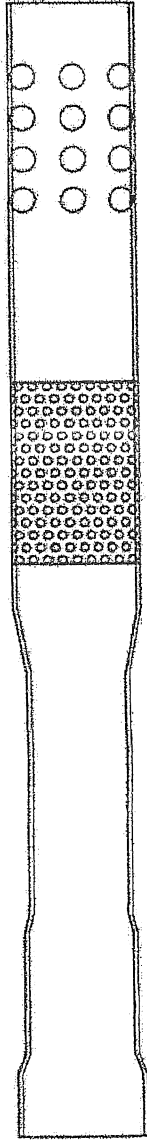


Fig. 6

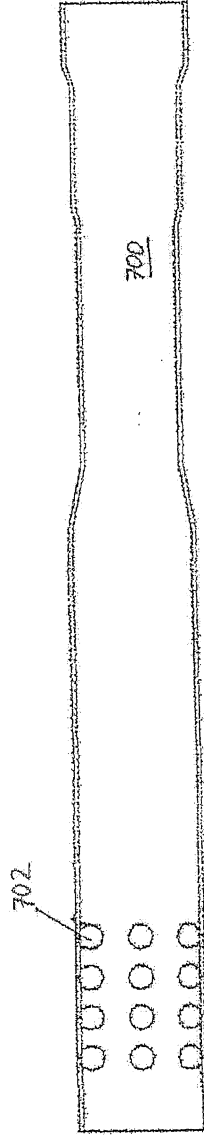


Fig. 7



Fig. 8

