



(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)



1-0052472

(51)^{2021.01} B23Q 11/10; B05B 1/34; B23Q 11/14; (13) B
B01F 3/04; B05B 7/24

(21) 1-2022-05987

(22) 18/02/2021

(86) PCT/KR2021/002084 18/02/2021

(87) WO 2021/167380 26/08/2021

(30) 10-2020-0020954 20/02/2020 KR; 10-2020-0023020 25/02/2020 KR; 10-2020-0050872 27/04/2020 KR; 10-2020-0050878 27/04/2020 KR; 10-2021-0016295 04/02/2021 KR

(45) 27/10/2025 451

(43) 25/11/2022 416A

(73) 1. YOU, Jun Il (KR)

(Baegyongsan World Meridian, Buam-dong) 102-dong 503-ho, 36, Baegyongsan-ro, Busanjin-gu, Busan 49315, Republic of Korea

2. CHOI, Jung Hoon (KR)

(Punggyeong Village Raemian Hangang 2-cha, Unyang- dong) 510-dong 504-ho, 227, Gimpohangang 11-ro, Gimpo-si, Gyeonggi-do 10073, Republic of Korea

(72) YOU, Jun Il (KR); CHOI, Jung Hoon (KR); KIM, Yong Bae (KR).

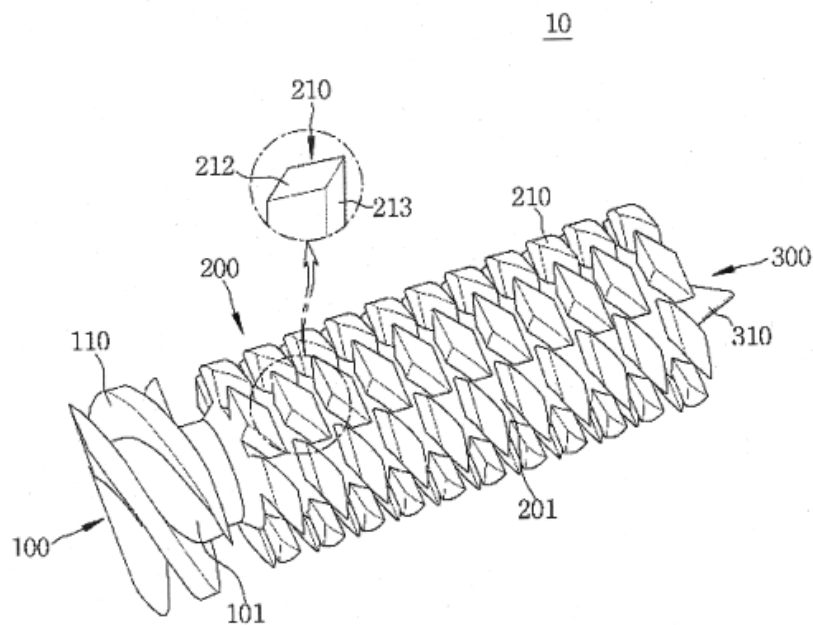
(74) Công ty TNHH Sáng chế ACTIP (ACTIP PATENT LIMITED)

(54) THIẾT BỊ CẤP CHẤT LƯU ĐỂ TẠO CÁC HIỆU ỨNG COANDA VÀ TẠO BỌT

(21) 1-2022-05987

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị cấp chất lưu để tạo các hiệu ứng Coanda và tạo bọt. Trong thiết bị cấp chất lưu theo sáng chế, có hiệu quả ở chỗ các bong bóng khí siêu nhỏ được tạo ra trong chất lưu được cung cấp cho bề mặt của đối tượng do hiệu ứng tạo bọt và các bong bóng khí siêu nhỏ được tạo ra theo cách này chảy dọc theo bề mặt của đối tượng cản gia công do hiệu ứng Coanda, do đó cải thiện nhiệt độ bề mặt và khả năng bôi trơn của đối tượng cản gia công.

Fig.2



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị cấp chất lưu, và cụ thể hơn là thiết bị cấp chất lưu để tạo các hiệu ứng Coanda và tạo bọt.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Nếu chất lưu được cung cấp đến bề mặt của đối tượng cần gia công bằng thiết bị gia công cắt gọt, nhiệt độ của đối tượng cần gia công sẽ giảm xuống và khả năng bôi trơn được cải thiện, do đó cải thiện năng suất của thiết bị gia công cắt gọt.

Tuy nhiên, ngay cả khi áp suất cao vượt quá mức nhất định hoặc lượng lớn chất lưu được cấp lên bề mặt của đối tượng cần gia công, năng suất không được cải thiện tương ứng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Nhằm giải quyết các vấn đề còn tồn tại nêu trên, mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị cấp chất lưu có khả năng làm giảm nhiệt độ của đối tượng cần gia công và cải thiện hiệu quả bôi trơn thông qua chất lưu được cung cấp đến bề mặt của đối tượng cần gia công.

Ngoài ra, sáng chế còn đề xuất thiết bị cấp chất lưu có khả năng cải thiện hiệu quả sản xuất của thiết bị cấp chất lưu được mô tả bên trên.

Thiết bị cấp chất lưu để tạo các hiệu ứng Coanda và tạo bọt theo phương án của sáng chế bao gồm: bộ tạo bọt (100) được tạo cấu trúc để cho phép chất lưu đưa vào chảy trong khi quay dọc theo cánh hình chân vịt để tạo ra các bong bóng khí siêu nhỏ trong chất lưu; và bộ tạo hiệu ứng Coanda (200) được bố trí phía trước bộ tạo bọt (100) và có các phần nhô tạo Coanda (210) được bố trí ở khoảng cách đều nhau sao cho khi chất lưu đi qua bộ tạo bọt (100) để chứa các bong bóng khí siêu nhỏ đi qua đường dẫn giữa các phần nhô tạo Coanda (210), vận tốc tăng lên và áp suất giảm xuống, do đó tạo hiệu ứng Coanda trong đó chất lưu chảy dọc theo bề mặt của đối tượng, trong đó mỗi phần nhô tạo Coanda (210) có tiết diện hình thoi và chiều dài (L2) của trục tâm ngang của mỗi phần nhô tạo Coanda (210) bằng 25% đến 35% chiều dài (L1) của trục tâm dọc,

trong đó phương song song với trục tâm dọc của mỗi phần nhô tạo Coanda (210) được xác định là phương x, phương vuông góc với phương x và song song với trục tâm ngang của mỗi phần nhô tạo Coanda (210) được xác định là phương y, và phương song song với bất kỳ cạnh huyền nào của mỗi phần nhô tạo Coanda (210) được xác định là phương z,

khoảng cách (D1) giữa phần nhô tạo Coanda (210) theo phương y được tạo ra với tỷ lệ từ 22% đến 30% chiều dài (L1) của trục tâm dọc, và khoảng cách (D2) giữa phần nhô tạo Coanda (210) theo phương z được tạo ra với tỷ lệ từ 36% đến 59% chiều dài (L1) của trục tâm dọc.

Thiết bị cấp chất lưu để tạo các hiệu ứng Coanda và tạo bọt theo một phương án của sáng chế bao gồm: bộ tạo bọt được tạo cấu trúc để cho phép chất lưu được đưa vào chảy trong khi quay dọc theo cánh hình chân vịt để tạo ra các bong bóng khí siêu nhỏ trong chất lưu; bộ tạo hiệu ứng Coanda được bố trí ở đầu phía sau của bộ tạo bọt và được tạo cấu trúc để cho phép tăng vận tốc khi chất lưu đi qua bộ tạo bọt chứa các bong bóng khí siêu nhỏ đi qua đường dẫn giữa các phần nhô tạo Coanda và cho phép chất lưu được xả qua bề mặt nghiêng của bộ phận cấp chất lưu để giảm áp suất của chất lưu, do đó tạo hiệu ứng Coanda trong đó chất lưu chảy dọc theo bề mặt của đối tượng; và phần khuếch tán chất lưu thứ nhất được tạo cấu trúc để cho phép chất lưu được đưa vào để tăng vận tốc của chất lưu đi qua bộ tạo bọt, đi qua phần trung tâm của bộ tạo bọt và được phun về phía bề mặt chu vi ngoài của bộ tạo bọt.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Trong thiết bị cấp chất lưu theo sáng chế, có hiệu quả ở chỗ các bong bóng khí siêu nhỏ được tạo ra trong chất lưu được cung cấp cho bề mặt của đối tượng do hiệu ứng tạo bọt và các bong bóng khí siêu nhỏ được tạo ra theo cách này chảy dọc theo bề mặt của đối tượng cần gia công do hiệu ứng Coanda, do đó cải thiện nhiệt độ bề mặt và độ bôi trơn của đối tượng cần gia công.

Cụ thể, trong thiết bị cấp chất lưu theo sáng chế, có hiệu quả ở chỗ một phần của chất lưu được đưa vào bộ tạo bọt được phun vào bề mặt chu vi ngoài của bộ tạo hiệu ứng Coanda thông qua phần khuếch tán chất lưu thứ hai để tiếp tục tăng vận tốc của chất lưu chảy đến bề mặt chu vi ngoài của bộ tạo hiệu ứng Coanda, do đó cải thiện hơn nữa hiệu ứng Coanda trên bề mặt của bộ tạo hiệu ứng Coanda.

Ngoài ra, trong thiết bị cấp chất lưu theo sáng chế, có hiệu quả ở chỗ phần nhô tạo Coanda có dạng hình thoi và các đỉnh và các cạnh huyền của hình thoi nằm trên cùng một đường thẳng với nhau, do đó tối đa hóa việc tạo ra của hiệu ứng Coanda và cho phép gia công dễ dàng.

Trong thiết bị cấp chất lưu theo khía cạnh khác của sáng chế, bộ tạo bọt được đỡ bằng cách được đẩy nổi bởi bộ tạo hiệu ứng Coanda thông qua chất lưu, và do đó, thiết bị cấp chất lưu có thể được sử dụng bán cố định và có thể ngăn tiếp xúc trực tiếp giữa bộ tạo bọt và bộ tạo hiệu ứng Coanda ngay cả trong trường hợp có va đập từ bên ngoài, tránh làm hỏng sản phẩm.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ các chi tiết dạng rời thể hiện cấu trúc của thiết bị phun chất lưu áp dụng thiết bị cấp chất lưu theo sáng chế;

Fig.2 là hình phối cảnh thể hiện dạng thiết bị cấp chất lưu theo phương án thứ nhất của sáng chế;

Fig.3 là hình phối cảnh thể hiện hình dạng của phần phía sau của thiết bị cấp chất lưu theo phương án thứ nhất của sáng chế;

Fig.4 là sơ đồ tham chiếu minh họa cấu trúc bên trong của thiết bị cấp chất lưu theo phương án thứ nhất của sáng chế;

Các hình vẽ từ Fig.5 đến Fig.7 là các hình vẽ minh họa hình dạng của các phần nhô tạo Coanda được áp dụng cho thiết bị cấp chất lưu theo các phương án của sáng chế;

Fig.8 là đồ thị minh họa kết quả đo tốc độ dòng chảy và áp suất của các phương án tùy thuộc vào hình dạng của các phần nhô tạo Coanda áp dụng cho thiết bị cấp chất lưu theo các phương án của sáng chế;

Các hình vẽ từ Fig.9 đến Fig.10 là các hình chiếu thể hiện hình dạng của thiết bị cấp chất lưu theo phương án thứ hai của sáng chế;

Fig.11 là các hình chiếu thể hiện hình dạng của ổ đệm chất lưu được áp dụng cho thiết bị cấp chất lưu trên Fig.9 và Fig.10;

Fig.12 là hình chiếu thể hiện dạng của thiết bị cấp chất lưu theo phương án thứ ba

của sáng chế;

Fig.13 là hình chiếu thể hiện dạng của thiết bị cấp chất lưu theo phương án thứ tư của sáng chế;

Fig.14 là hình chiếu thể hiện dạng của thiết bị cấp chất lưu theo phương án thứ năm của sáng chế;

Fig.15 là hình chiếu thể hiện dạng của thiết bị cấp chất lưu theo phương án thứ sáu của sáng chế;

Fig.16 là hình chiếu thể hiện dạng của thiết bị cấp chất lưu theo phương án thứ bảy của sáng chế; và

Fig.17 là hình chiếu thể hiện dạng của thiết bị cấp chất lưu theo phương án thứ tám của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trước khi mô tả chi tiết các phương án theo sáng chế, sáng chế không giới hạn ở các cấu trúc được thể hiện trong mô tả chi tiết sau đây hoặc các hình vẽ kèm theo, mà có thể được sử dụng hoặc triển khai theo nhiều cách khác nhau.

Cũng cần hiểu rằng các cách diễn đạt hoặc thuật ngữ được sử dụng trong bản mô tả này chỉ để giải thích và không được coi là giới hạn phạm vi của sáng chế.

Nghĩa là, trong bản mô tả sáng chế, các cách diễn đạt “được gắn kết”, “được cài đặt”, “được truy cập”, “được kết nối”, “được hỗ trợ”, “được lắp ghép”, v.v. được sử dụng như các cách diễn đạt rộng bao gồm cả gắn kết, cài đặt, truy cập, kết nối, hỗ trợ và lắp ghép trực tiếp và gián tiếp. Các cách diễn đạt “được truy cập”, “được kết nối”, “được lắp ghép” không giới hạn ở truy cập, kết nối hoặc lắp ghép vật lý hoặc cơ học.

Và trong bản mô tả sáng chế, các thuật ngữ chỉ hướng như trên, dưới, xuống, lên trên, ra sau, dưới cùng, phía trước, phía sau, v.v. được sử dụng để mô tả các hình vẽ, nhưng các thuật ngữ này được sử dụng để chỉ các hướng tương đối (thường nhìn thấy) trên các hình vẽ để tiện giải thích. Các thuật ngữ định hướng này không nên được hiểu là hạn chế hoặc giới hạn sáng chế.

Ngoài ra, các thuật ngữ như “thứ nhất”, “thứ hai”, “thứ ba”, v.v. được sử dụng trong bản mô tả sáng chế chỉ nhằm mục đích minh họa và không được hiểu là ngụ ý tầm

quan trọng tương đối.

Sau đây, các phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dựa trên các hình vẽ kèm theo.

Fig.1 là hình vẽ các chi tiết dạng rời thể hiện thiết bị phun chất lưu có áp dụng thiết bị cấp chất lưu 10 để tạo bọt và hiệu ứng Coanda theo phương án thứ nhất của sáng chế (sau đây, được gọi là “thiết bị cấp chất lưu”), và thiết bị phun chất lưu bao gồm: vỏ ngoài 600 bao gồm vỏ sau 620 và vỏ trước 610, có khả năng được cố định chặt với nhau; và thiết bị cấp chất lưu 10 theo sáng chế được lắp đặt bên trong vỏ ngoài 600 để tạo các hiệu ứng Coanda và tạo bọt của chất lưu được cấp cho đầu phía sau của vỏ ngoài 600.

Vỏ sau 620 và vỏ trước 610 có hình dạng tương ứng với thiết bị cấp chất lưu 10 để chứa thiết bị cấp chất lưu 10 trong đó và được tạo hình dạng rỗng. Đầu phía sau của vỏ sau 620 tạo thành cửa nạp để đưa chất lưu vào và đầu phía trước của vỏ trước 610 tạo thành cửa xả qua đó chất lưu đi qua thiết bị cấp chất lưu 10 được xả ra ngoài.

Ngoài ra, nhiều cổng đầu vào chất lưu bên ngoài 614 có thể được tạo ra để xuyên qua phần phía trước của vỏ trước 610. Cổng đầu vào chất lưu bên ngoài 614 có thể có hình dạng lỗ thông xuyên qua vỏ trước 610 và có thể được tạo cấu trúc để tăng khả năng tạo dòng xoáy và chảy rối bằng cách đưa chất lưu từ bên ngoài vào phần trước của thiết bị cấp chất lưu.

Tham chiếu trên các hình vẽ từ Fig.2 đến Fig.4, thiết bị cấp chất lưu 10 theo phương án thứ nhất của sáng chế bao gồm bộ tạo bọt 100 và bộ tạo hiệu ứng Coanda 200.

Bộ tạo bọt 100 làm cho chất lưu chứa các bong bóng khí siêu nhỏ thông qua hiệu ứng tạo bọt, và bộ tạo hiệu ứng Coanda 200 làm cho chất lưu chứa các bong bóng khí siêu nhỏ thông qua hiệu ứng Coanda có các hình dạng khác nhau, chẳng hạn như hình tròn, trên bề mặt của đối tượng cần gia công, do đó tối đa hóa các hiệu quả như giảm nhiệt độ và bôi trơn của đối tượng cần gia công.

Trước tiên, bộ tạo bọt 100 được trang bị với phần thân 101 hình trụ, như thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.2 đến Fig.4, và nhiều cánh 110 được tạo thành ở khoảng cách định trước dọc theo chu vi của phần thân 101. Ngoài ra, để tăng số lượng các bong bóng khí siêu nhỏ tạo ra bằng cách tạo bọt, phần thân 101 và mặt sau 102 của bộ tạo bọt 100 được hình ra theo hình dạng của rãnh lõm về phía trước. Hình dạng rãnh của mặt sau

102 có thể là bất kỳ hình dạng rãnh khác nhau nào, chẳng hạn như hình vòm hoặc hình nón, hình dạng rãnh trong đó cạnh là cạnh vát côn và bề mặt trong là phẳng. Ngoài ra, toàn bộ mặt sau 102 có thể là bề mặt phẳng.

Ngoài ra, trên bề mặt của mặt sau 102 của bộ tạo bọt 100, nhiều bộ tạo chảy rối 120 hình rãnh tam giác được tạo ra với khoảng cách đều nhau dọc theo chu vi của tâm của chúng theo hướng chu vi. Như vậy, khi các bộ tạo chảy rối 120 được tạo ra ở đầu phía sau của bộ tạo bọt 100, chất lưu được cung cấp cho bộ tạo bọt 100 va chạm với mặt sau hình rãnh lõm hoặc chảy vào các bộ tạo chảy rối 120 hình rãnh tam giác và sau đó quay trở lại và trộn lẫn, nhờ đó cải thiện hơn nữa hiệu quả của việc tạo chảy rối và dòng xoáy ở đầu phía sau của bộ tạo bọt 100. Hình dạng của các bộ tạo chảy rối 120 có thể được thực hiện tự do tùy theo lựa chọn của người dùng, ngoài hình dạng rãnh tam giác được thể hiện trên Fig.3 và Fig.4.

Các cánh 110 được tạo ra theo hình dạng chân vịt dọc theo chu vi của phần thân 101 hình trụ, và hình dạng chân vịt có hình dạng sao cho các cánh chân vịt dày và ở góc tấn nhỏ, như thể hiện trên Fig.2 và Fig.3. Khi làm như vậy, hiện tượng tạo bọt bong bóng trong đó các bong bóng khí siêu nhỏ được tạo ra gần các vị trí có độ dày tối đa của cánh 110.

Do đó, các bong bóng khí siêu nhỏ được tạo ra thông qua hiện tượng tạo bọt được cung cấp đến bề mặt của đối tượng cần xử lý và tạo ra các rung động vi mô trên bề mặt của đối tượng cần gia công để loại bỏ các chất tạp sinh ra trên bề mặt của đối tượng được xử lý, do đó cải thiện khả năng bôi trơn của đối tượng cần gia công.

Tiếp theo, đầu phía sau của bộ tạo bọt 100 có bề mặt phẳng như bị cắt, như thể hiện trên Fig.3. Điều này để làm cho chất lưu được cung cấp cho bộ tạo bọt 100 va chạm với bề mặt phẳng để tạo ra dòng chảy rối và xoáy. Như đã mô tả ở trên, khi dòng chảy rối và xoáy được tạo ra ở đầu phía sau của bộ tạo bọt 100, bọt khí được tạo ra trong các cánh 110 xuất hiện nhiều hơn để tăng lượng bong bóng khí siêu nhỏ được tạo ra.

Ngoài ra, phần khuếch tán chất lưu thứ nhất 122 được tạo ra ở tâm của mặt sau 102 của bộ tạo bọt 100.

Ngoài ra, phần khuếch tán chất lưu thứ nhất 122 được tạo ra ở đầu phía sau của bộ tạo bọt 100. Phần khuếch tán chất lưu thứ nhất 122 kéo dài về phía trước từ tâm của đầu phía sau của bộ tạo bọt 100 và sau đó kéo dài tỏa tròn để nối thông với bề mặt chu vi

ngoài của phần thân 101, nhờ đó làm tăng vận tốc của chất lưu.

Tức là, vận tốc của chất lưu đi qua bộ tạo bọt 100 có thể bị giảm do lực cản ở các đầu phía sau phẳng hoặc các cánh 110, và khi giảm tốc độ theo cách này, hiệu ứng Coanda có thể được tạo ra ít hơn bởi bộ tạo hiệu ứng Coanda 200 hoặc tốc độ cấp chất lưu cho đối tượng cần xử lý có thể bị giảm, do đó làm giảm hiệu quả bôi trơn.

Theo đó, như thể hiện trên Fig.4, chất lưu được khuếch tán bởi phần khuếch tán chất lưu thứ nhất 122 để đi qua tâm của bộ tạo bọt 100 có vận tốc dòng cao nhất mà không có lực cản đáng kể và sau đó được phun trực tiếp lên bề mặt chu vi ngoài của phần thân 101 hình trụ, sao cho chất lưu gặp chất lưu đi qua đầu phía sau phẳng của bộ tạo bọt 100 hoặc các cánh 110, nhờ đó làm tăng vận tốc.

Phần khuếch tán chất lưu thứ nhất 122 có thể được thực hiện theo lựa chọn của người dùng, chẳng hạn như hình dạng để tăng vận tốc hơn nữa hoặc để tăng thêm áp suất, ngoài hình dạng được thể hiện trên Fig.4. Tức là, phần khuếch tán chất lưu thứ nhất 122 có thể được thực hiện dưới nhiều hình dạng khác nhau, ví dụ bằng cách làm cho kích thước của đầu ra nhỏ hơn kích thước của đầu vào hoặc ngược lại, hoặc bằng cách thay đổi diện tích mặt cắt ngang của đường ống bên trong.

Bề mặt của bộ tạo bọt 100 có thể được phủ bằng sợi nano. Sợi nano đề cập đến các sợi chỉ siêu mịn, mỗi sợi chỉ có đường kính từ vài chục đến vài trăm nanomet, và khi bề mặt được phủ bởi các sợi nano, hiệu ứng tạo ra dòng chảy rối và xoáy sẽ được cải thiện hơn nữa.

Tiếp theo, bộ tạo hiệu ứng Coanda 200 sẽ được mô tả, và như thể hiện trên Fig.2, trong bộ tạo hiệu ứng Coanda 200, nhiều phần nhô tạo Coanda 210 được sắp xếp theo khoảng cách định trước dọc theo chu vi của phần thân Coanda 201 hình trụ.

Hiệu ứng Coanda đề cập đến hiệu ứng trong đó chất lưu phun nhanh chảy vào đối tượng khi gặp đối tượng, và khi hiệu ứng Coanda xảy ra trong chất lưu bôi trơn được phun vào chất lưu gia công, chất lưu bôi trơn chảy trong khi bám chặt vào bề mặt của đối tượng cần gia công có bất kỳ hình dạng và rãnh khác nhau nào, do đó tối đa hóa hiệu quả bôi trơn.

Sáng chế cho thấy hiệu ứng Coanda xảy ra trong chất lưu bằng cách làm cho chất lưu đi qua các phần nhô tạo Coanda 210 để tăng tốc nhanh chóng chất lưu.

Ngoài ra, các bong bóng khí siêu nhỏ được tạo ra thông qua hiện tượng tạo bọt va chạm với các phần nhô tạo Coanda 210 và được phân chia thành các bong bóng khí siêu nhỏ hơn, do đó làm tăng số lượng các bong bóng khí siêu nhỏ được tạo ra và cải thiện hiệu ứng Coanda do các bong bóng khí siêu nhỏ này.

Như thể hiện trên Fig.4, phần khuếch tán chất lưu thứ hai 124 được tạo ra trong bộ tạo hiệu ứng Coanda 200.

Phần khuếch tán chất lưu thứ hai 124 là đường dẫn chất lưu xuyên qua bề mặt chu vi ngoài của phần thân Coanda 201 từ tâm của phần thân Coanda 201, và phần khuếch tán chất lưu thứ hai 124 được tạo ra sao cho đầu phía sau của phần khuếch tán chất lưu thứ hai 124 nối thông với đầu phía trước của phần khuếch tán chất lưu thứ nhất 122 và được phân nhánh tỏa tròn và kéo dài từ tâm của phần thân Coanda 201, sao cho phần đầu phía trước của phần khuếch tán chất lưu thứ hai 124 xuyên qua bề mặt chu vi ngoài của phần thân Coanda 201. Do đó, một phần của chất lưu được đưa vào phần khuếch tán chất lưu thứ nhất 122 được khuếch tán thuận lợi ra bên ngoài của phần thân Coanda 201 hình trụ thông qua phần khuếch tán chất lưu thứ hai 124 để tăng thêm vận tốc của chất lưu chảy dọc theo bề mặt ngoài của phần thân Coanda 201, nhờ đó nâng cao hơn nữa hiệu ứng Coanda.

Như thể hiện trên Fig.2, phần nhô tạo Coanda 210 có thể được thực hiện tự do theo lựa chọn của người dùng, chẳng hạn như hình thoi trong đó cả mặt trên 212 và mặt bên 213 đều phẳng như thể hiện trên Fig.2, hình thoi trong đó mặt trên của nó có dạng hình thoi được tạo cong với độ cong giống như độ cong của phần thân Coanda 201, hình thoi trong đó mặt bên 217 là mặt cong có độ cong định trước như thể hiện trên Fig.5(a), hình thoi dạng hình 8 góc với nhiều hình thoi liên tiếp như trên Fig.5(b), hình cực tam giác như thể hiện trên Fig.5(c), hoặc dạng tương tự.

Ngoài ra, việc sắp xếp của các phần nhô tạo Coanda 210 có thể được thực hiện tự do theo lựa chọn của người dùng, ví dụ, theo cách mà các phần nhô tạo Coanda 210 được sắp xếp trên cùng đường thẳng và theo cùng hướng dọc theo chu vi của phần thân Coanda 201 hình trụ như thể hiện trên Fig.6, hoặc các phần nhô tạo Coanda 210 tạo thành góc vuông với nhau như thể hiện trên Fig.7.

Các phần nhô tạo Coanda 210 theo phương án ưu tiên của sáng chế có dạng hình thoi như được thể hiện trên Fig.6, các đỉnh của hình thoi nằm trên cùng đường thẳng

theo các phương x và y, và các cạnh huyền của hình thoi nằm trên cùng đường thẳng z. Ở đây, phương x là phương song song với trục tâm dọc của phần nhô tạo Coanda 210 và phương y là phương vuông góc với phương x và song song với trục tâm ngang của phần nhô tạo Coanda 210, và phương z là phương song song với bất kỳ cạnh huyền nào của phần nhô tạo Coanda 210.

Sau đây là ví dụ thực nghiệm cho các phương án khác nhau, trong đó dụng cụ cắt gọt được gia công bằng cách cung cấp chất lưu bôi trơn thông qua các phương án khác nhau trong cùng điều kiện (lượng cung cấp chất lưu bôi trơn, tốc độ cung cấp, áp suất, trạng thái của tình trạng dụng cụ gia công, v.v.) và có thể thấy rằng sản lượng cao nhất (số lượng đơn vị gia công) được thể hiện khi mỗi phần nhô tạo Coanda 210 có dạng hình thoi, các đỉnh của hình thoi nằm trên cùng đường thẳng theo các phương x và y, và các cạnh huyền của hình thoi nằm trên cùng đường thẳng z với nhau (tham chiếu trên Fig.6).

Bảng 1

Phân loại	Hình thoi	Hình thoi uốn cong bên trong	Hình tám góc	Hình cực tam giác
Nằm trên cùng đường thẳng	120	112	108	113
Vị trí vuông góc	108	101	97	105

Như vậy, khi mỗi phần nhô tạo Coanda 210 có dạng hình thoi, các đỉnh của hình thoi nằm trên cùng đường thẳng theo các phương x và y, các cạnh huyền của hình thoi nằm trên cùng đường thẳng z với nhau, và các cạnh huyền của các hình thoi nằm trên cùng đường thẳng z, điều này rất dễ dàng cho gia công của thiết bị cấp chất lưu 10, nhờ đó nâng cao hơn nữa hiệu quả sản xuất. Khoảng cách giữa các phần nhô tạo Coanda 210 có thể lớn hơn theo hướng về đầu phía sau của bộ tạo hiệu ứng Coanda 200, do đó tối đa hóa hiệu ứng Coanda.

Như thể hiện trên Fig.6, tốt nhất là các phần nhô tạo Coanda 210 được tạo cấu trúc sao cho dựa trên chiều dài L1 của trục tâm dọc, chiều dài L2 của trục tâm ngang được tạo ra theo tỷ lệ 25% đến 35% chiều dài L1 của trục tâm dọc, khoảng cách D1 giữa các phần nhô tạo Coanda 210 theo phương y được tạo ra theo tỷ lệ 22% đến 30% chiều dài L1 của trục tâm dọc và khoảng cách D2 giữa các phần nhô tạo Coanda 210 trong phương z được tạo ra với tỷ lệ từ 36% đến 59% chiều dài L1 của trục tâm dọc. Ngoài ra, tốt hơn là chiều cao t của các phần nhô tạo Coanda 210 (tham chiếu trên Fig.5) là 32% đến 55%

chiều dài L1 của trục tâm dọc.

Do tỷ lệ như mô tả ở trên, có thể thấy rằng vận tốc tăng về phía sau (phần trước) của phần nhô tạo Coanda 210, nhờ đó cải thiện hiệu ứng Coanda.

Khi các khoảng cách D1 và D2 giữa các phần nhô tạo Coanda 210 vượt quá tỷ lệ nêu trên, khoảng cách giữa các đường dẫn dòng chảy trở nên quá rộng và do đó vận tốc bị giảm, do đó làm giảm hiệu ứng Coanda và khi các khoảng cách D1 và D2 giữa các phần nhô tạo Coanda 210 được thu hẹp nhỏ hơn tỷ lệ nêu trên, áp suất tăng lên, do đó các bong bóng khí siêu nhỏ hợp nhất với nhau khi áp suất tăng, do đó làm giảm lượng bong bóng được tạo ra.

Các ví dụ khác nhau về thiết bị cấp chất lưu (xem Bảng 2) được cung cấp bằng cách thay đổi chiều dài L1 của trục tâm dọc của các phần nhô tạo Coanda 210, chiều dài L2 của trục tâm ngang, khoảng cách D1 giữa các phần nhô tạo Coanda 210 theo phương y, và khoảng cách D2 giữa các phần nhô tạo Coanda 210 theo phương z, và chất lưu (dầu cắt gọt) được cung cấp với vận tốc không đổi tới thiết bị phun chất lưu, được trang bị với mỗi thiết bị cấp chất lưu được cung cấp trong các ví dụ, để đo áp suất và vận tốc của dầu cắt gọt được xả qua đầu ra của thiết bị phun chất lưu để kiểm tra hiệu năng của thiết bị cấp chất lưu. Vận tốc của chất lưu được cung cấp đến đầu vào của thiết bị phun chất lưu là 7 m/s, và đường kính của đầu ra của thiết bị phun chất lưu là 6,5 mm.

Bảng 2

Phân loại	Ví dụ 1	Ví dụ 2	Ví dụ 3	Ví dụ 4	Ví dụ 5	Ví dụ 6	Ví dụ 7
Chiều dài L1 (mm) của trục tâm dọc	9,8890	9,8890	9,8890	16,1812	16,1812	16,1812	16,1812
Chiều dài L2 (mm) của trục tâm ngang	2,8857	2,8857	2,8857	2,8857	4,3485	4,3485	3,3880
Khoảng cách D1 (mm) theo phương y	3,6131	3,2118	3,0051	3,6131	3,6131	3,3910	3,2118
Khoảng cách D2 (mm) theo phương z	6,1650	5,9122	5,8939	5,9122	6,1650	5,9122	5,8939
Chiều cao (mm)	5,7	5,5	5,5	5,8	6,7	6,8	7,0

Fig.8 là biểu đồ thể hiện những thay đổi về vận tốc và áp suất đối với các thiết bị cấp chất lưu từ Ví dụ 1 đến Ví dụ 7 trong Bảng 2, và có thể thấy qua biểu đồ này, trong trường hợp của Ví dụ 3, Ví dụ 4 và Ví dụ 5, vận tốc vượt quá 10,20 m/s và áp suất cũng có giá trị lớn nhất từ 5,0 bar trở lên. Nghĩa là, trong trường hợp của Ví dụ 3, khoảng cách D1 giữa các phần nhô tạo Coanda 210 theo phương y bằng khoảng 30% chiều dài L1 của trục tâm dọc của các phần nhô tạo Coanda 210, và khoảng cách D2 giữa các phần nhô tạo Coanda 210 theo phương z là khoảng 59% chiều dài L1 của trục tâm dọc.

Ngoài ra, trong Ví dụ 4, khoảng cách D1 giữa các phần nhô tạo Coanda 210 theo phương y bằng khoảng 22% chiều dài L1 của trục tâm dọc của các phần nhô tạo Coanda 210, và khoảng cách D2 giữa các phần nhô tạo Coanda 210 theo phương z là 36%. Trong ví dụ 5, khoảng cách D1 giữa các phần nhô tạo Coanda 210 theo phương y bằng khoảng 22% chiều dài L1 của trục tâm dọc của các phần nhô tạo Coanda 210, và khoảng cách D2 giữa các phần nhô tạo Coanda 210 theo phương z là 38%.

Do đó, dựa trên các Ví dụ 3, Ví dụ 4 và Ví dụ 5 với vận tốc và áp suất lớn nhất, tốt hơn là, chiều dài L2 của trục tâm ngang bằng 25% đến 35% chiều dài L1 của trục tâm dọc, khoảng cách giữa các phần nhô tạo Coanda 210 theo phương y bằng 22% đến 30% chiều dài L1 của trục tâm dọc, và khoảng cách D2 giữa các phần nhô tạo Coanda 210 theo phương z là 36% đến 59% chiều dài L1 của trục tâm dọc.

Ngoài ra, chiều cao t của mỗi phần nhô tạo Coanda 210 trong Ví dụ 3, Ví dụ 4 và Ví dụ 5 là 55%, 36% và 41% chiều dài L1 của trục tâm dọc.

Trong khi đó, bộ phận cấp chất lưu 300 được trang bị ở phần trước của bộ tạo hiệu ứng Coanda 200, và trong bộ phận cấp chất lưu 300, chất lưu đi qua các phần nhô tạo Coanda 210 bị giảm áp suất trong khi đi qua bộ phận cấp chất lưu 300 có dạng hình nón để chứa các bong bóng khí siêu nhỏ và tạo ra hiệu ứng Coanda, sao cho chất lưu có thể được xả ra ngoài với hiệu ứng Coanda tối đa.

Để giải quyết vấn đề này, bộ phận cấp chất lưu 300 có dạng hình nón nhọn về phía đầu trước của nó, và hình dạng của bề mặt chu vi trong của đầu phía sau của vỏ ngoài 500 (tham chiếu trên Fig.1) cũng có dạng hình nón tương ứng với nó.

Thiết bị cấp chất lưu 10 theo phương án thứ nhất của sáng chế cải thiện đáng kể hiệu quả bôi trơn của chất lưu được cấp thông qua cấu trúc được mô tả ở trên.

Sau đây, thiết bị cấp chất lưu 10 theo phương án thứ hai của sáng chế sẽ được mô tả dựa trên Fig.9.

Thiết bị cấp chất lưu 10 theo phương án thứ hai của sáng chế khác với thiết bị cấp chất lưu 10 theo phương án thứ nhất ở chỗ bộ tạo bọt 100 và bộ tạo hiệu ứng Coanda 200 được tách rời khỏi nhau và bộ tạo bọt 100 được xoay tương đối thông qua các ổ đệm chất lưu.

Tức là, đầu phía sau của bộ tạo bọt 100 tạo thành phần ổ đệm chất lưu bên ngoài 130, và đầu phía sau của bộ tạo hiệu ứng Coanda 200 tạo thành phần ổ đệm chất lưu bên trong 230 để chèn vào phần ổ đệm chất lưu bên ngoài 130.

Theo đó, như thể hiện trên Fig.9, chất lưu được đưa vào giữa bề mặt chu vi trong của phần ổ đệm chất lưu bên ngoài 130 và bề mặt chu vi ngoài của phần ổ đệm chất lưu bên trong 230 để tạo thành phần ổ đệm trượt. Ngoài ra, chất lưu được đưa vào giữa phần trung tâm bên trong của phần ổ đệm chất lưu bên ngoài 130 và phần trung tâm của phần ổ đệm chất lưu bên trong 230 để tạo thành phần ổ đệm tin cậy.

Như thể hiện trên Fig.11, các rãnh dầu 121 và 232 có thể được tạo ra ở bề mặt chu vi trong của phần ổ đệm chất lưu bên ngoài 130 hoặc bề mặt trên của phần ổ đệm chất lưu bên trong 230, và bề mặt trên của phần ổ đệm chất lưu bên trong 230 có thể tạo thành bề mặt phẳng và bề mặt nôm 233 như thể hiện trên Fig.11(c), để chất lưu có thể được khuếch tán từ bề mặt phẳng sang bề mặt nôm nhờ áp suất.

Như đã mô tả ở trên, khi bộ tạo bọt 100 và bộ tạo hiệu ứng Coanda 200 được tạo cấu trúc để có thể quay tương đối với nhau, việc tạo bọt dạng bong bóng có thể được tối đa hóa để tăng khả năng tạo ra các bong bóng khí siêu nhỏ.

Ngoài ra, trong trường hợp sử dụng ổ lăn thông thường, có thể tạo sự suy giảm hiệu suất và giảm sản lượng do sự hoán đổi sản phẩm có thể tạo bởi sự trộn lẫn các chất tạp và hao mòn do sử dụng lâu dài, nhưng trong thiết bị cấp chất lưu 10 theo phương án thứ hai của sáng chế, bộ tạo bọt 100 được đỡ bằng cách được đẩy nổi bởi bộ tạo hiệu ứng Coanda 200 thông qua chất lưu, và do đó, thiết bị cấp chất lưu 10 có thể được sử dụng bán cố định và có thể được ngăn chặn tiếp xúc trực tiếp giữa bộ tạo bọt 100 và bộ tạo hiệu ứng Coanda 200 ngay cả trong trường hợp có va đập từ bên ngoài, tránh làm hỏng sản phẩm.

Ngoài ra, trong thiết bị cấp chất lưu 10 theo phương án thứ hai của sáng chế, bộ tạo hiệu ứng Coanda 200 được chia thành ba mô-đun 200a, 200b và 200c đặt tách khỏi nhau như thể hiện trên Fig.9, và các mô-đun 200a, 200b và 200c tương ứng được kết nối có thể quay tương đối với nhau thông qua các ổ đệm 260, do đó các mô-đun 200a, 200b và 200c tương ứng có thể được tạo cấu trúc để quay theo các hướng khác nhau hoặc bất kỳ một mô-đun nào có thể được tạo cấu trúc để có thể quay được. Các mô-đun 200a, 200b và 200c được kết nối với nhau để được kết nối có thể quay với nhau nhằm tăng khả năng tạo ra dòng xoáy và chảy rối, do đó cải thiện hơn nữa việc tạo ra hiệu ứng Coanda.

Các phần nhô tạo Coanda 210 được tạo ra trong mỗi mô-đun 200a, 200b và 200c có thể được tạo ra theo cùng hướng, nhưng như trong phương án này, các đường dẫn chất lưu 220 được tạo ra giữa các phần nhô tạo Coanda 210 của các mô-đun 200a, 200b và 200c tương ứng có thể có cấu trúc trong đó các đường dẫn chất lưu 220 được sắp xếp theo hình zic zắc theo cách để các phần nhô tạo Coanda 210 của mô-đun thứ nhất 200a và mô-đun thứ ba 200c được sắp xếp theo cùng hướng trong khi các phần nhô tạo Coanda 210 của mô-đun thứ hai 200b được bố trí ở trung tâm được sắp xếp theo hướng ngược lại.

Ngoài ra, như ví dụ sửa đổi được thể hiện trên Fig.10, phần chèn ổ đệm chất lưu 140 có thể được tạo ra ở đầu phía sau của bộ tạo bọt 100 và phần chứa ổ đệm chất lưu 240 để phần chèn ổ đệm chất lưu 140 được kết nối trong khi được chèn vào có thể quay tương đối có thể được tạo ra ở đầu phía sau của bộ tạo hiệu ứng Coanda 200, do đó bộ tạo bọt 100 và bộ tạo hiệu ứng Coanda 200 có thể được kết nối có thể quay tương đối.

Sau đây, phương án thứ ba của sáng chế sẽ được mô tả. Như thể hiện trên Fig.12, trong thiết bị cấp chất lưu 10 theo phương án thứ ba của sáng chế, các phần nhô tạo Coanda 210 của bộ tạo hiệu ứng Coanda 200 được tạo ra để có các chiều cao khác nhau, sao cho bộ tạo hiệu ứng Coanda 200 được tạo cấu trúc để có các dạng với đường kính khác nhau. Ngoài ra, theo lựa chọn của người dùng, như thể hiện trên Fig.9 và Fig.10, bộ tạo hiệu ứng Coanda 200 có thể được tạo ra dưới dạng các mô-đun được chia nhỏ và các mô-đun có thể được tạo cấu trúc để quay theo các hướng khác nhau hoặc bất kỳ một trong các mô-đun có thể được tạo cấu trúc để quay được.

Bằng cách làm như vậy, có hiệu quả là việc tạo ra dòng xoáy và chảy rối được tăng

lên, do đó cải thiện hơn nữa hiệu ứng Coanda.

Trong thiết bị cấp chất lưu theo các phương án của sáng chế, nhiều bong bóng khí siêu nhỏ có thể được hình thành trong chất lưu được cung cấp cho đối tượng cần gia công thông qua cấu trúc được mô tả ở trên, và chất lưu được cung cấp có thể chảy khi tiếp xúc gần với bất kỳ hình dạng và rãnh nào của đối tượng cần gia công, và do đó, có tác dụng tối đa hóa khả năng bôi trơn của đối tượng cần gia công.

Tiếp theo, sáng chế hướng đến cải thiện sức khỏe làn da của người dùng bằng cách áp dụng thiết bị cấp chất lưu 10 theo phương án này vào vòi hoa sen.

Tức là, hiệu ứng tạo bọt và hiệu ứng Coanda được tạo ra trong chất lưu được cấp thông qua thiết bị cấp chất lưu 10 để kích thích bề mặt da của người dùng thông qua các bong bóng khí siêu nhỏ, nhờ đó loại bỏ các chất tạp khỏi bề mặt da của người dùng và chất lưu được phép chảy dọc theo bề mặt da của người dùng, từ đó tăng cường sức sống cho làn da của người dùng thông qua việc kích thích da.

Như thể hiện trên Fig.13, thiết bị cấp chất lưu theo phương án của sáng chế bao gồm rãnh dẫn chất lưu 400 có rãnh lõm ở đầu phía sau của cánh 600 sao cho chất lưu đi qua cánh 600 được dẫn hướng giữa các phần nhô tạo Coanda 210.

Rãnh dẫn chất lưu 400 có thể được tạo ra trực tiếp trên bề mặt của phần thân Coanda hình trụ hoặc có thể được tạo ra dưới dạng phần nhô ra hình răng cưa riêng biệt.

Tiếp theo, thiết bị cấp chất lưu theo phương án của sáng chế bao gồm một hoặc nhiều cánh 510 và 512 như thể hiện trên Fig.14.

Ngoài ra, phần lồi hình bán nguyệt hoặc hình thang lồi 532 được tạo ra ở đầu của cánh 510, rãnh lõm được tạo ra ở tâm của phần lồi, và phần khuếch tán chất lưu thứ nhất 122 được tạo ra ở tâm của rãnh lõm xuyên qua tâm của phần cánh 530 và nối với mặt ngoài của phần thân Coanda hình trụ.

Tiếp theo, trong thiết bị cấp chất lưu theo phương án của sáng chế, khoảng cách giữa phần nhô tạo Coanda 210 và phần nhô tạo Coanda 210 phía sau thay đổi dần dần như thể hiện trên Fig.16. Tùy thuộc vào lựa chọn của người dùng, khoảng cách có thể được tạo nhỏ dần hoặc rộng hơn.

Tiếp theo, thiết bị cấp chất lưu theo phương án của sáng chế có hình dạng thuôn nhọn của cánh 540 như thể hiện trên Fig.17.

Mặc dù các phương án ưu tiên của sáng chế đã được mô tả ở trên, các thay đổi, sửa đổi và phương án tương đương khác nhau có thể được sử dụng trong sáng chế. Rõ ràng rằng sáng chế có thể được áp dụng như nhau bằng cách sửa đổi theo cách thích hợp các phương án trên. Do đó, phạm vi mô tả trên không nhằm giới hạn phạm vi của sáng chế, được xác định bởi các yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Thiết bị cấp chất lưu theo sáng chế có thể được sử dụng theo nhiều cách khác nhau, chẳng hạn như vòi hoa sen, cũng như thiết bị cấp chất lưu để cung cấp chất lưu cho bề mặt của đối tượng được gia công của thiết bị gia công cắt gọt.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị cấp chất lưu để tạo các hiệu ứng Coanda và tạo bọt, trong đó thiết bị này bao gồm:

bộ tạo bọt (100) được tạo cấu trúc để cho phép chất lưu được đưa vào để chảy trong khi quay dọc theo cánh hình chân vịt để tạo ra các bong bóng khí siêu nhỏ trong chất lưu; và

bộ tạo hiệu ứng Coanda (200) được bố trí phía trước bộ tạo bọt (100) và có nhiều phần nhô tạo Coanda (210) được bố trí ở khoảng cách đều nhau sao cho chất lưu đi qua bộ tạo bọt (100) chứa các bong bóng khí siêu nhỏ đi qua đường dẫn giữa các phần nhô tạo Coanda (210), vận tốc tăng lên và áp suất giảm xuống, do đó tạo hiệu ứng Coanda trong đó chất lưu chảy dọc theo bề mặt của đối tượng,

trong đó mỗi phần nhô tạo Coanda (210) có mặt cắt ngang hình thoi, và chiều dài (L2) của trục tâm ngang của mỗi phần nhô tạo Coanda (210) bằng 25% đến 35% chiều dài (L1) của trục tâm dọc,

trong đó phương song song với trục tâm dọc của mỗi phần nhô tạo Coanda (210) được xác định là phương x, phương vuông góc với phương x và song song với trục tâm ngang của mỗi phần nhô tạo Coanda (210) được xác định là phương y, và phương song song với bất kỳ cạnh huyền nào của mỗi phần nhô tạo Coanda (210) được xác định là phương z,

khoảng cách (D1) giữa các phần nhô tạo Coanda (210) theo phương y được tạo ra với tỷ lệ 22% đến 30% chiều dài (L1) của trục tâm dọc, và khoảng cách (D2) giữa các phần nhô tạo Coanda (210) theo phương z được tạo ra với tỷ lệ từ 36% đến 59% chiều dài (L1) của trục tâm dọc.

2. Thiết bị cấp chất lưu theo điểm 1, trong đó chiều cao (t) của mỗi phần nhô tạo Coanda (210) bằng 32% đến 55% chiều dài (L1) của trục tâm dọc.

3. Thiết bị cấp chất lưu theo điểm 1, trong đó mặt sau (102) của bộ tạo bọt (100) có dạng rãnh lõm về phía trước và tạo hiệu ứng Coanda và tạo bọt.

4. Thiết bị cấp chất lưu theo điểm 1, trong đó thiết bị này còn bao gồm bộ tạo chảy rối (120) hình dạng rãnh được tạo ra ở đầu phía sau của bộ tạo bọt (100) để tạo dòng chảy rối và xoáy trong chất lưu được đưa vào.

5. Thiết bị cấp chất lưu theo điểm 1, trong đó bộ tạo bọt (100) được nối với bộ tạo hiệu ứng Coanda (200) để có thể quay tương đối trên đó.

6. Thiết bị cấp chất lưu theo điểm 5, trong đó khoảng trống được tạo ra giữa bộ tạo bọt (100) và bộ tạo hiệu ứng Coanda (200), và chất lưu tạo thành màng dầu trong khoảng trống bởi áp suất, sao cho bộ tạo bọt (100) được đỡ bằng cách được đẩy nổi bởi bộ tạo hiệu ứng Coanda (200).

7. Thiết bị cấp chất lưu theo điểm 1, trong đó bộ tạo hiệu ứng Coanda (200) được cung cấp dưới dạng các mô-đun được tách rời khỏi nhau và có thể quay được với nhau thông qua các ổ đệm.

8. Thiết bị cấp chất lưu theo điểm 7, trong đó bất kỳ một trong số các mô-đun tách rời của bộ tạo hiệu ứng Coanda (200) có đường kính khác nhau.

9. Thiết bị cấp chất lưu để tạo các hiệu ứng Coanda và tạo bọt, trong đó thiết bị này bao gồm:

bộ tạo bọt (100) được tạo cấu trúc để cho phép chất lưu được đưa vào để chảy trong khi quay dọc theo cánh hình chân vịt để tạo ra các bong bóng khí siêu nhỏ trong chất lưu; và

bộ tạo hiệu ứng Coanda (200) được bố trí ở đầu phía sau của bộ tạo bọt (100) và được tạo cấu trúc để cho phép tăng tốc độ khi chất lưu đi qua bộ tạo bọt (100) để chứa các bong bóng khí siêu nhỏ đi qua đường dẫn giữa các phần nhô tạo Coanda (210) và cho phép chất lưu được xả qua bề mặt nghiêng (310) của bộ phận cấp chất lưu (300) để giảm áp suất của chất lưu, nhờ đó tạo hiệu ứng Coanda trong đó chất lưu chảy dọc theo bề mặt của đối tượng;

phần khuếch tán chất lưu thứ nhất (122) được tạo cấu trúc để cho phép chất lưu được đưa vào để tăng vận tốc của chất lưu đi qua bộ tạo bọt (100), đi qua phần trung tâm của bộ tạo bọt (100) và được phun vào bề mặt chu vi ngoài của bộ tạo bọt (100).

10. Thiết bị cấp chất lưu theo điểm 9, trong đó thiết bị này còn bao gồm:

phần khuếch tán chất lưu thứ hai (124) xuyên qua đầu phía sau của bộ tạo bọt (100) và nối thông với bề mặt chu vi ngoài của bộ tạo hiệu ứng Coanda (200) để phun chất lưu lên bề mặt chu vi ngoài của bộ tạo hiệu ứng Coanda (200) để tăng vận tốc của chất lưu.

11. Thiết bị cấp chất lưu theo điểm 10, trong đó phần khuếch tán chất lưu thứ nhất (122) và phần khuếch tán chất lưu thứ hai (124) nối thông với nhau, sao cho một phần của chất lưu được đưa vào phần khuếch tán chất lưu thứ nhất (122) được chuyển đến phần khuếch tán chất lưu thứ hai (124) và sau đó được phun ra.

Fig.1

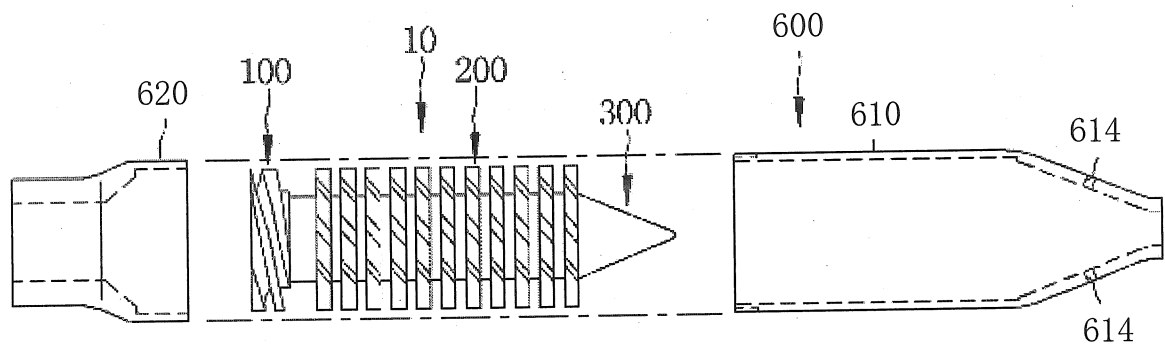


Fig.2

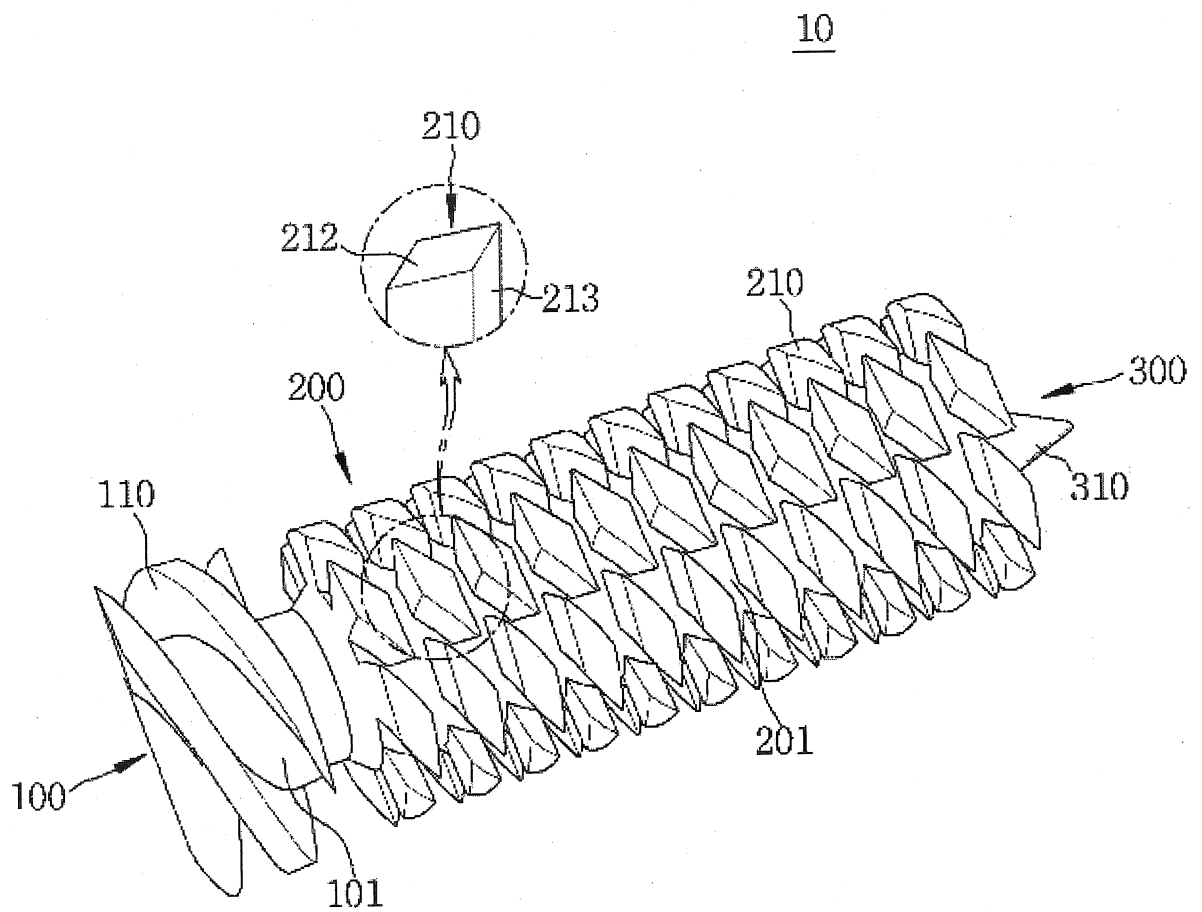


Fig.3

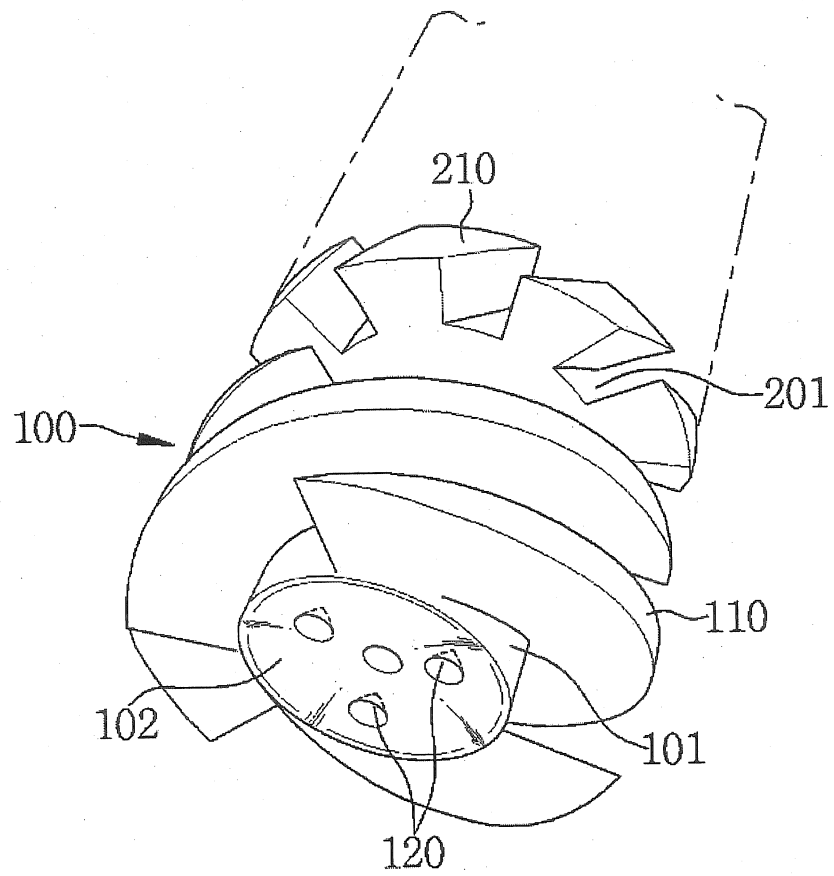


Fig.4

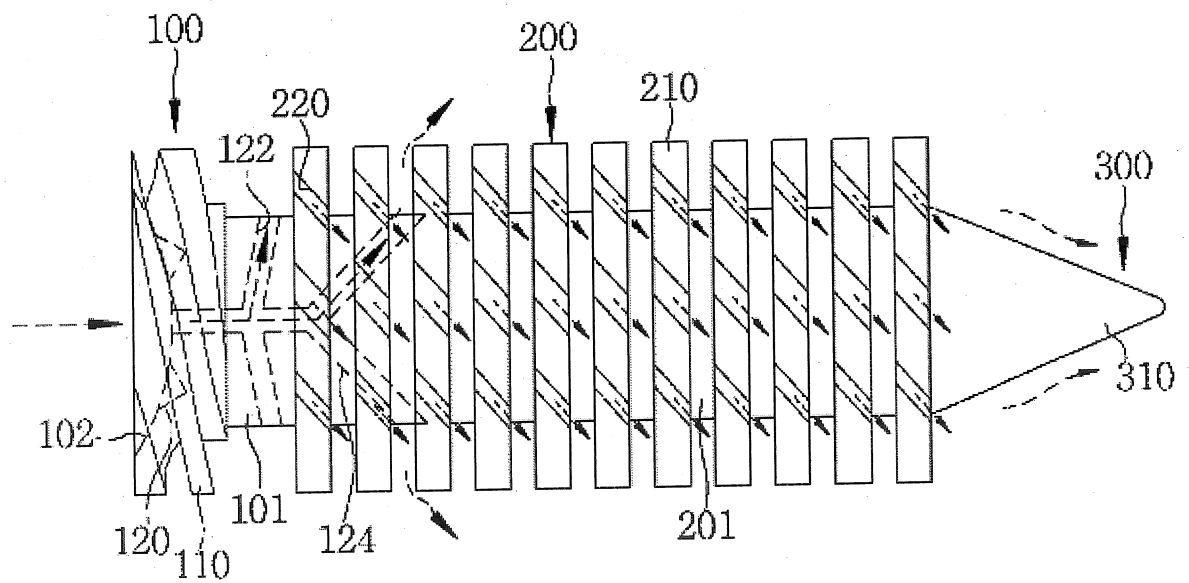
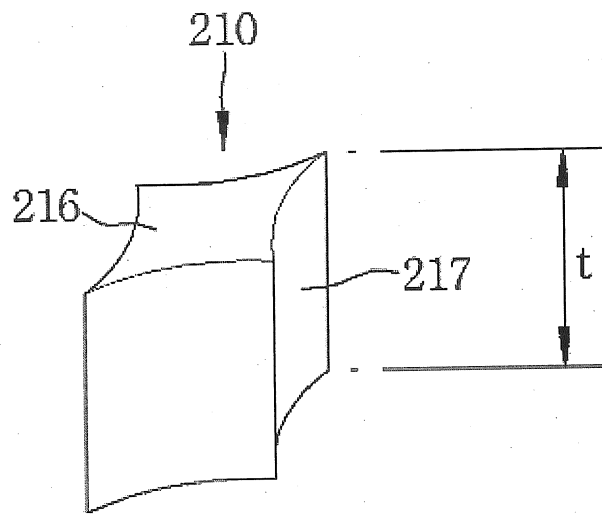
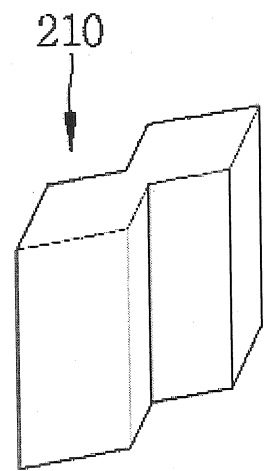


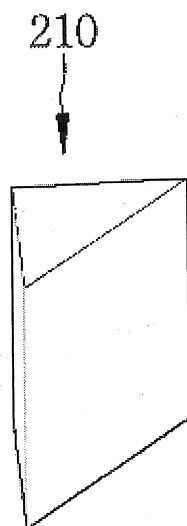
Fig.5



(a)



(b)



(c)

Fig.6

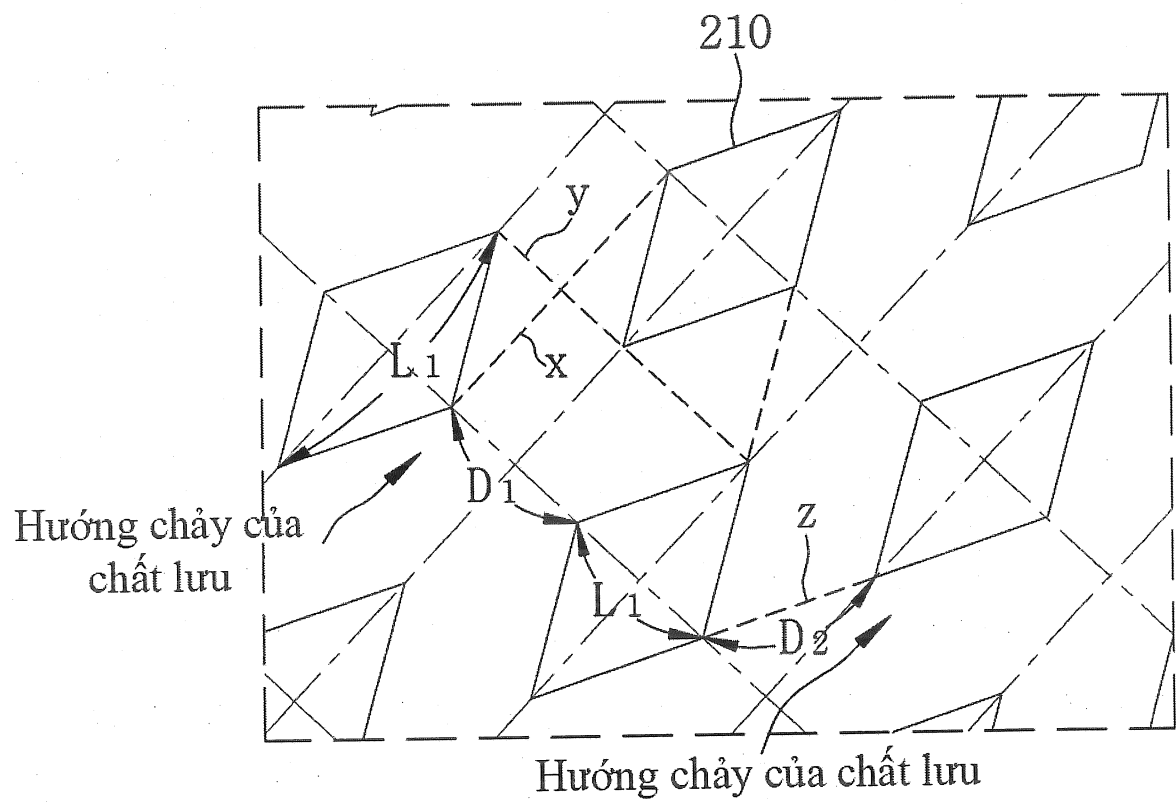


Fig.7

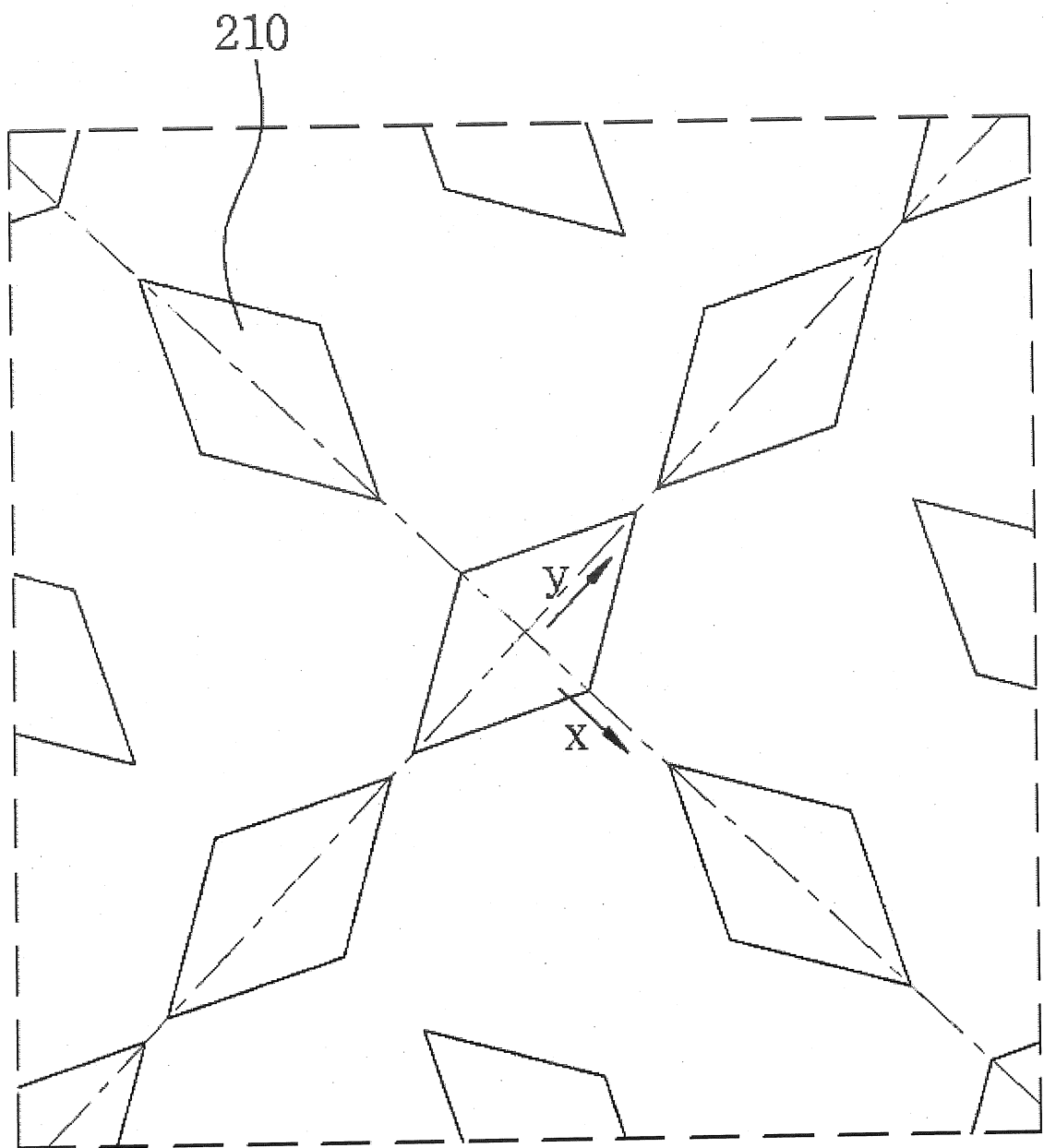


Fig.8

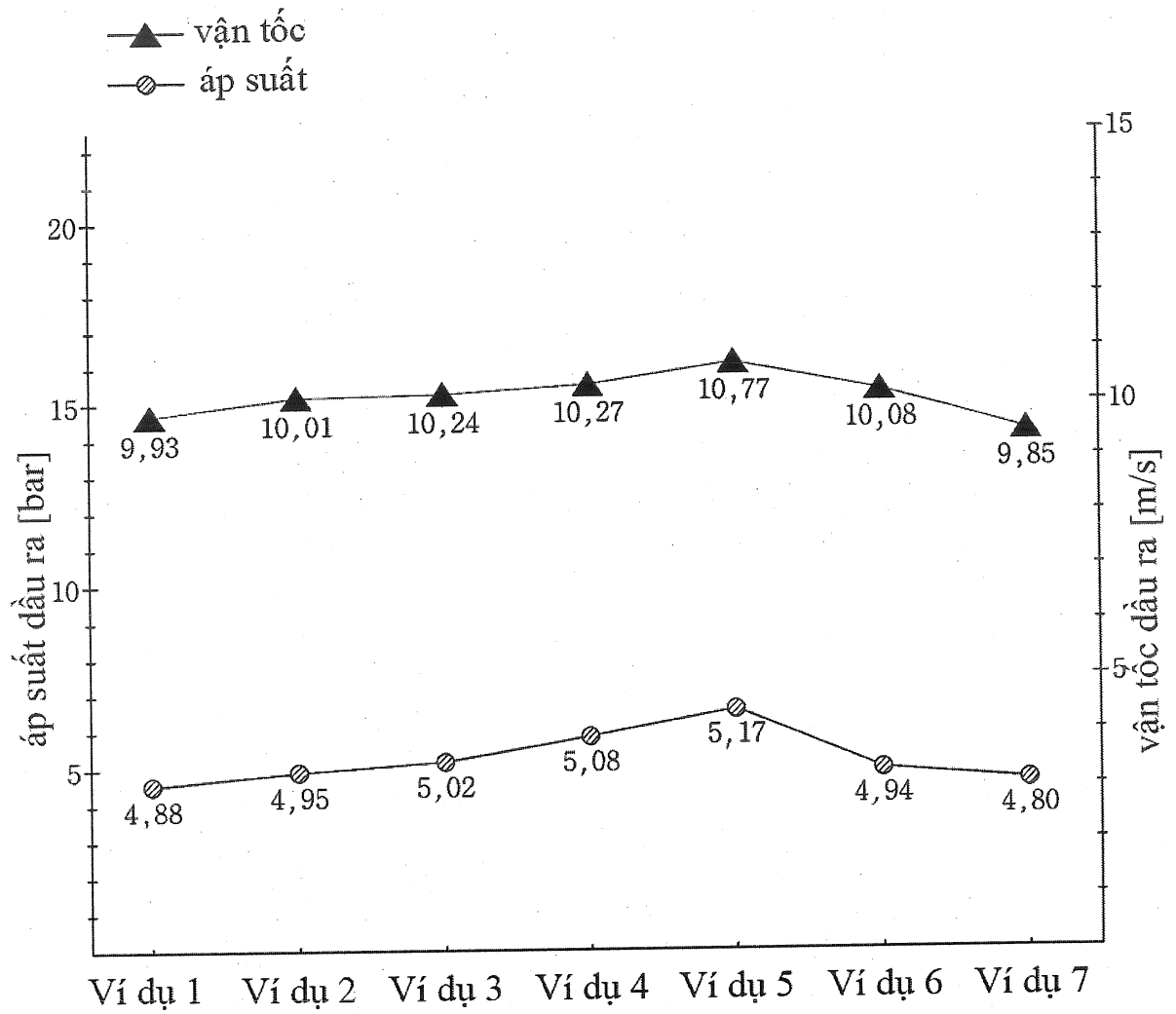


Fig.9

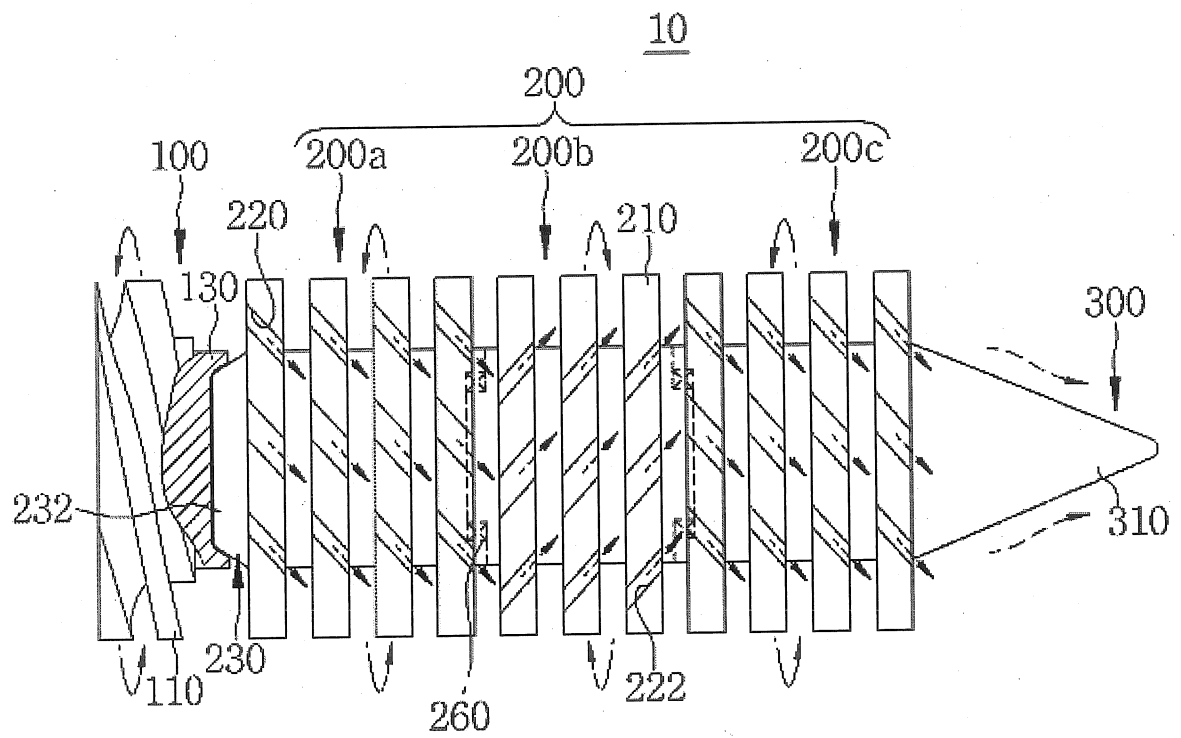


Fig.10

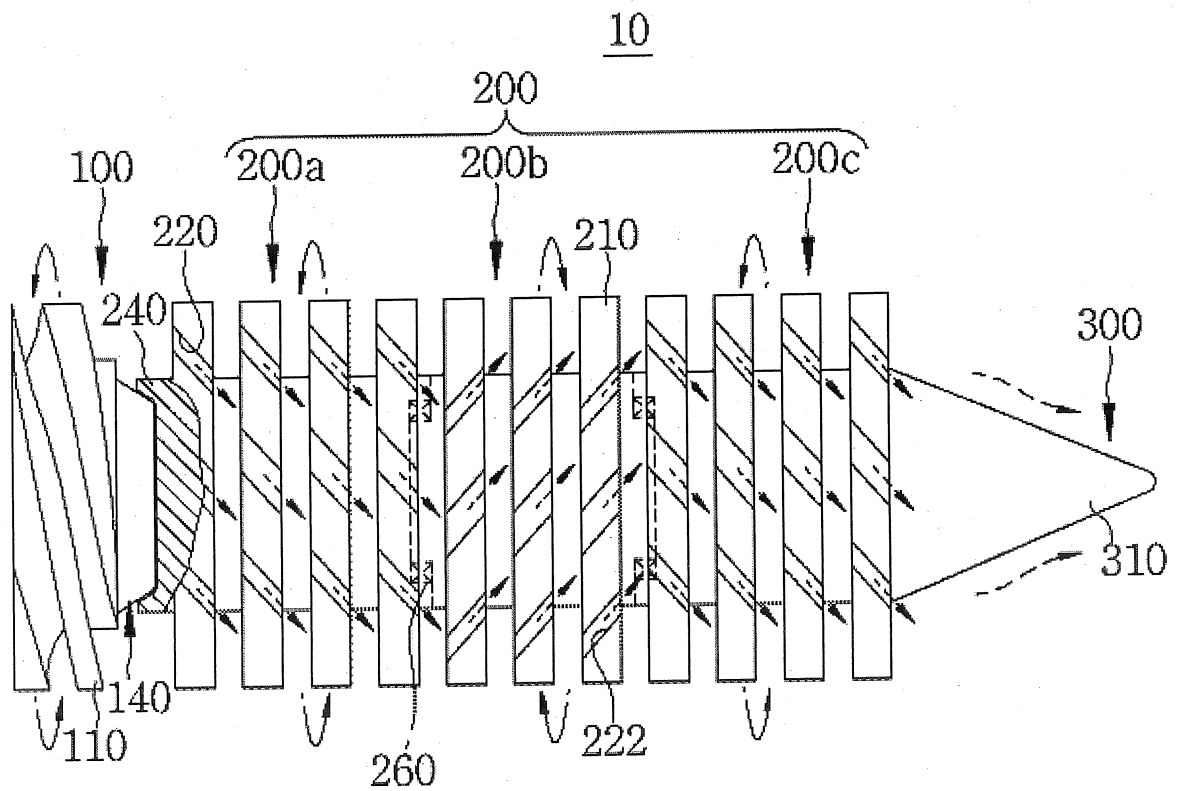


Fig.11

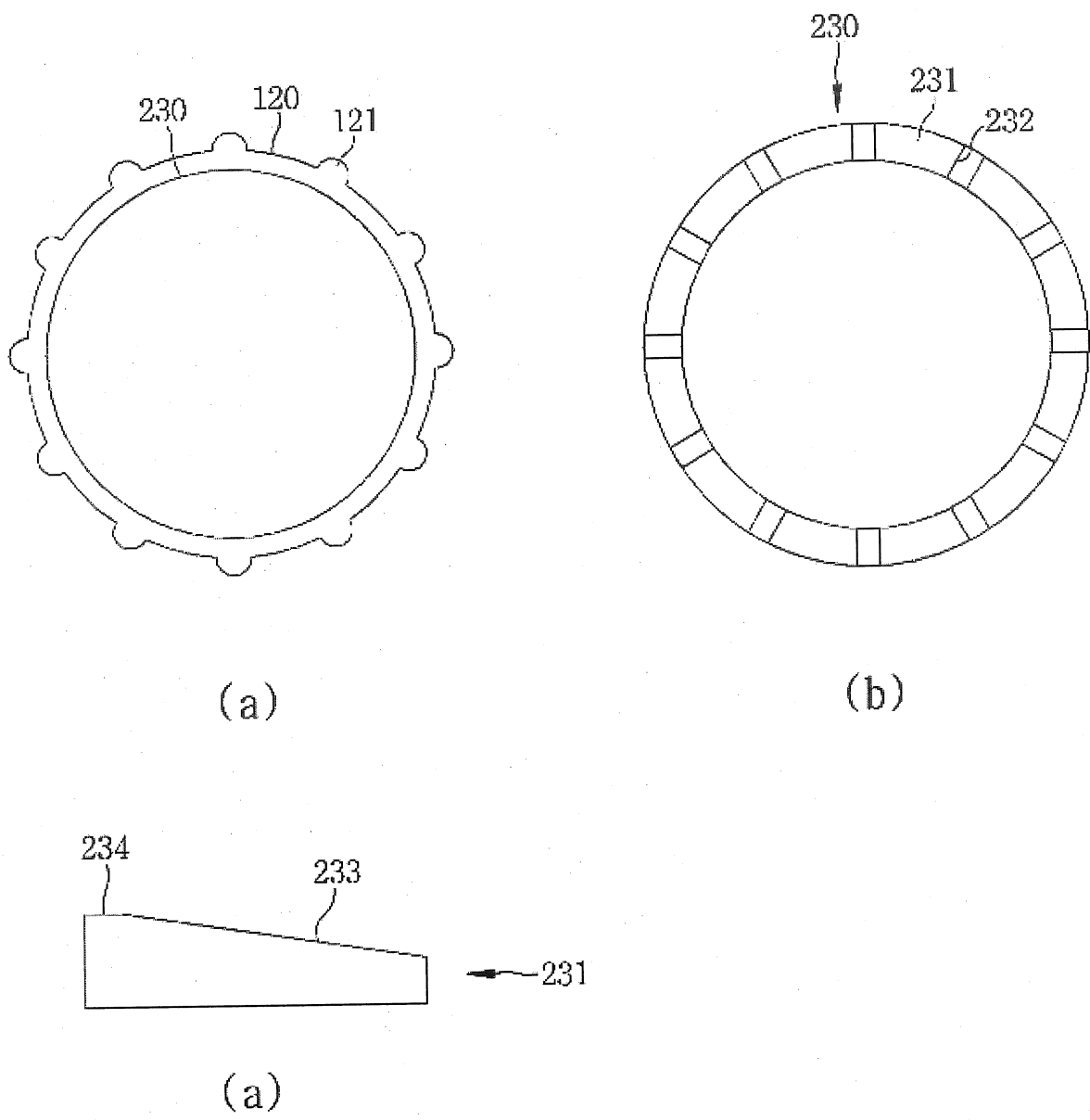


Fig.12

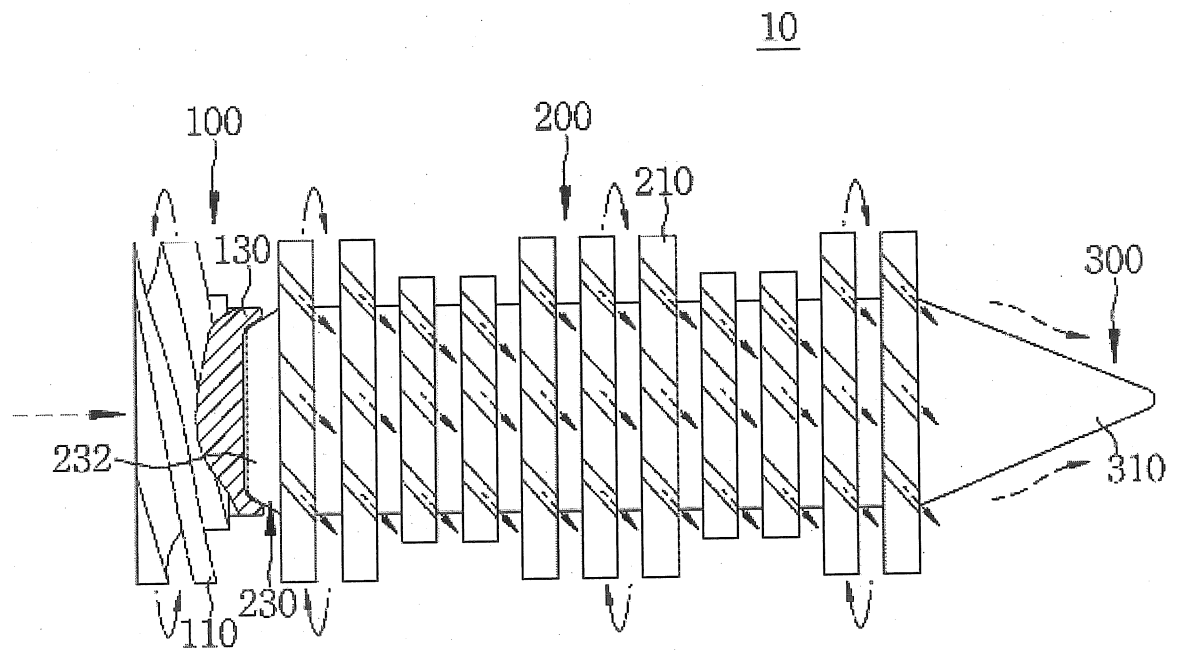


Fig.13

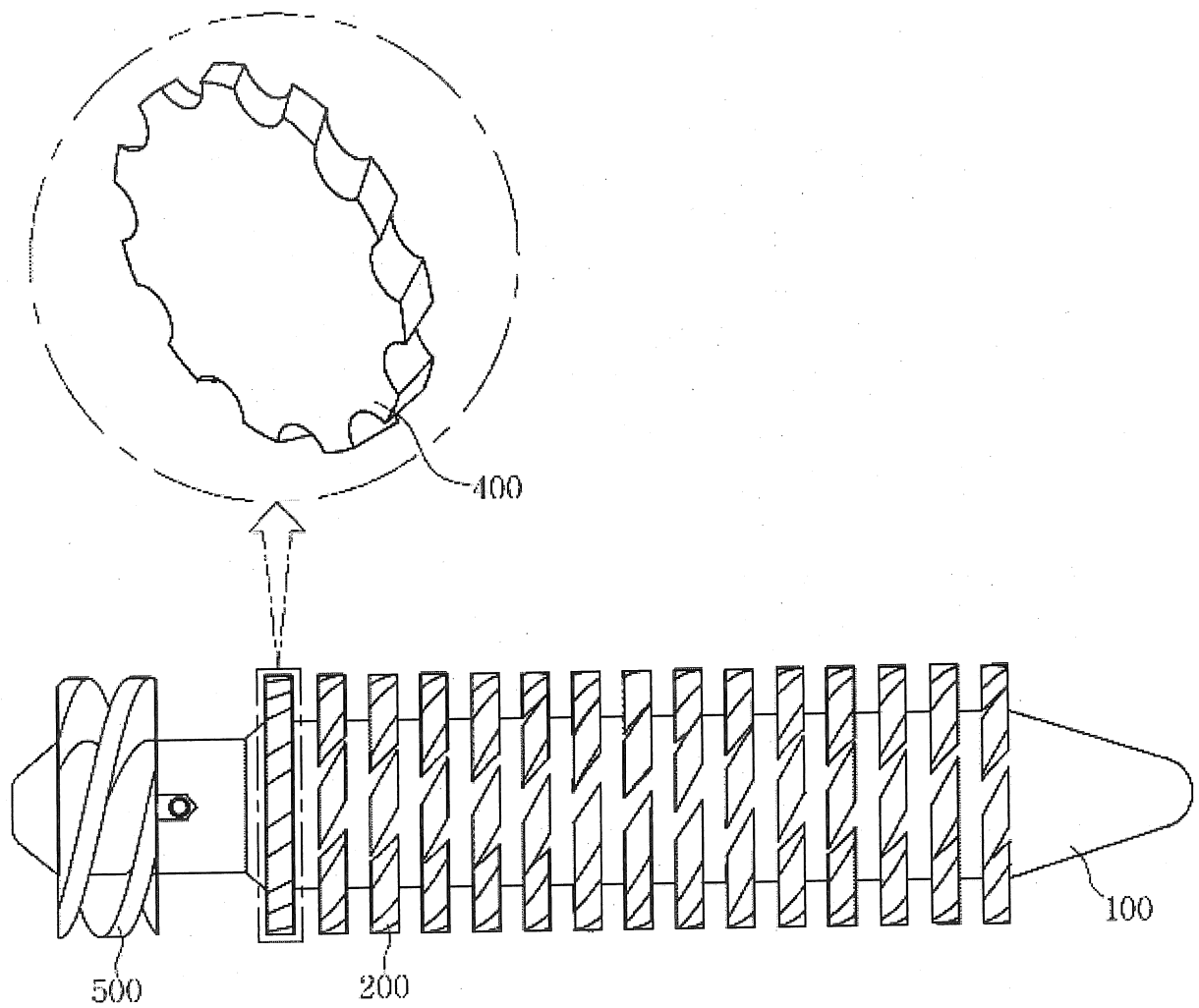


Fig.14

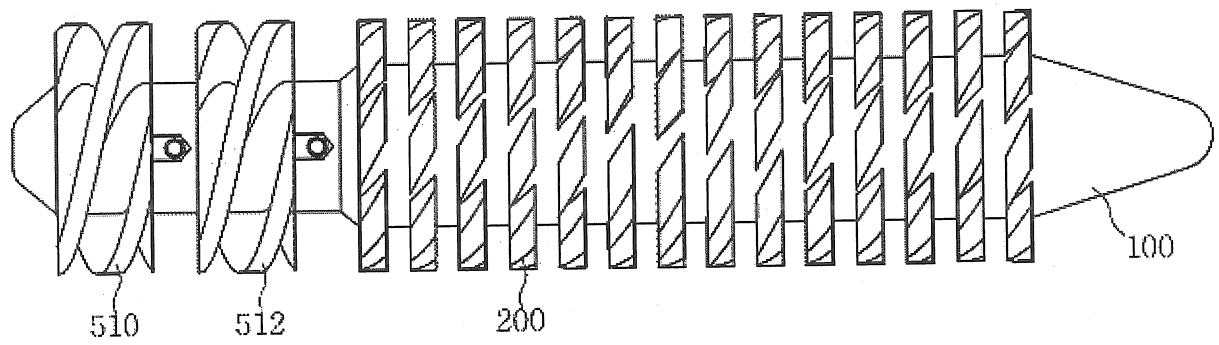


Fig.15

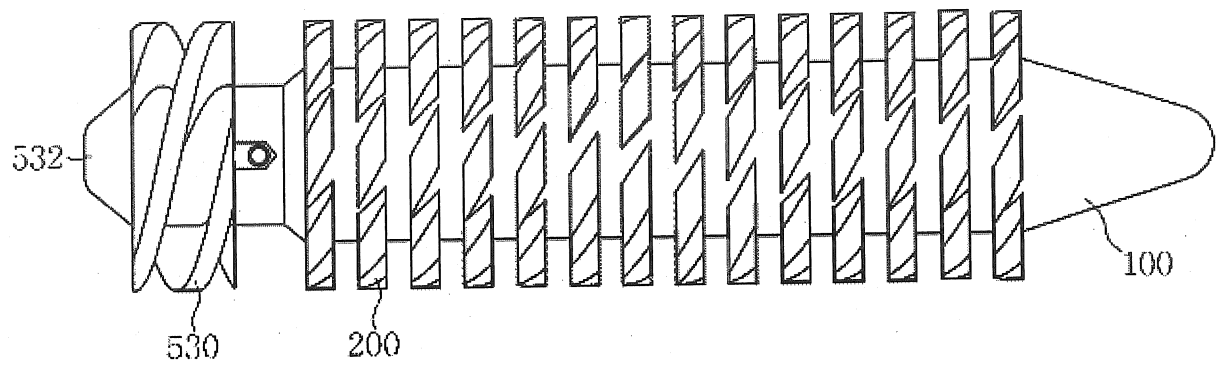


Fig.16

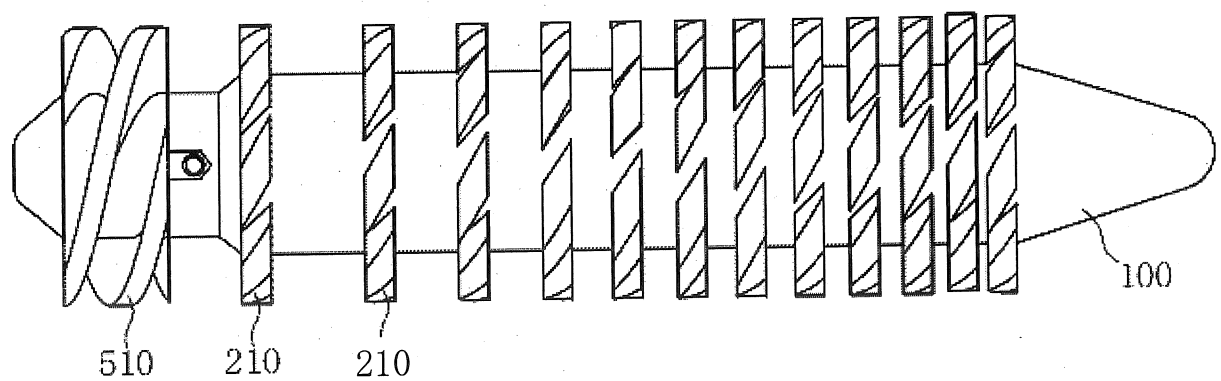


Fig.17

