



(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)



1-0041513

(51)^{2020.01} B01F 3/04; B01F 5/06; B01F 5/00

(13) B

(21) 1-2024-02188

(22) 15/03/2019

(67) 2-2021-00031

(86) PCT/CN2019/078206 15/03/2019

(87) WO 2020/034635 20/02/2020

(30) 201810926313.8 15/08/2018 CN

(45) 25/10/2024 439

(43) 25/05/2021 398

(73) JODEN INC. (CN)

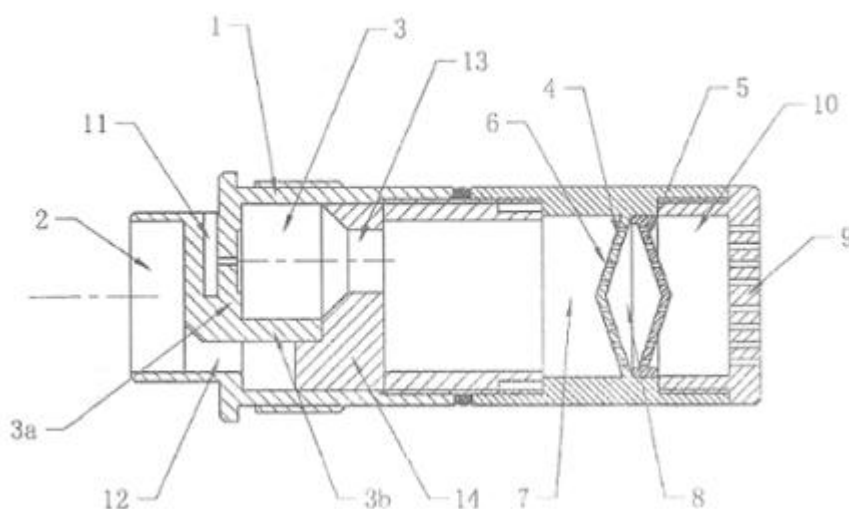
No. 148, Yongsheng Road, Erheshan Industrial Zone, Pengjiang, Jiangmen,
Guangdong 529099, China

(72) XU, Zhengfeng (CN).

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

(54) THIẾT BỊ THU BỌT KHÍ SIÊU NHỎ

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị thu bọt khí siêu nhỏ bao gồm phần thân thứ nhất (1) trong đó được tạo kênh nạp nước (2), kênh xả nước, khoang xoáy (3) nối thông kênh nạp nước (2) với kênh xả nước, và kênh nạp khí (11) được nối thông với khoang xoáy (3). Khoang xoáy (3) có trục lệch khỏi trục kênh nạp nước (2), khoang xoáy (3) được tạo đầu nạp nước (12) được nối thông với kênh nạp nước (2), và đầu nạp nước (12) được bố trí ở một phía của trục của kênh nạp nước (2) cách xa khỏi trục của khoang xoáy (3). Thiết bị có thể làm giảm sự tắc nghẽn với dòng chảy của nước, và đồng thời tránh tăng thể tích thiết bị thu bọt khí siêu nhỏ.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị chất lỏng, và cụ thể là đề cập đến thiết bị thu bọt khí siêu nhỏ.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Theo công nghệ hiện có, trong các lĩnh vực như nuôi trồng thủy sản, xử lý nước thải, phản ứng hóa học, y tế và chăm sóc sức khỏe, trồng cây, làm sạch và tẩy cặn công nghiệp, và các lĩnh vực tương tự, thông thường cần trộn không khí vào môi trường nước để thu được môi trường nước làm việc có chứa bọt khí, nhằm tăng bề mặt tiếp xúc giữa không khí và nước để cải thiện các hiệu quả xử lý khác nhau. Rõ ràng nhất là khả năng làm sạch và tẩy cặn được cải thiện.

Trong những năm gần đây, môi trường nước làm việc chứa bọt khí cũng được sử dụng trong lĩnh vực đời sống hàng ngày, có thể được sử dụng để ngâm hoặc rửa rau củ, hoa quả và bát đĩa, và cũng có thể được sử dụng để tắm và rửa sạch.

Để tạo nước chứa bọt khí, không khí có thể được ép vào bằng nguồn bên ngoài như máy nén và máy bơm khí. Không khí cũng có thể được hút vào bằng cách sử dụng áp suất âm được tạo ra bởi dòng chảy của nước, như là thiết bị thu bọt khí với cấu trúc ống Venturi hoặc cấu trúc xoáy.

Thiết bị thu bọt khí với cấu trúc ống Venturi chủ yếu sử dụng nguyên lý áp suất nước sẽ giảm khi tốc độ dòng chảy nước tăng. Thiết bị thu bọt khí với cấu trúc ống Venturi được cung cấp với đường ống hình nón để cải thiện tốc độ dòng nước và tạo thành vùng chân không với áp suất thấp hơn không khí bên ngoài tại rãnh thắt của đường ống, và không khí bên ngoài được hút vào đường ống nhờ vùng chân không.

Thiết bị thu bọt khí với cấu trúc xoáy chủ yếu sử dụng nguyên lý chuyển động ly tâm gây ra áp suất thấp ở tâm. Thiết bị thu bọt khí với cấu trúc xoáy làm quay dòng nước và tạo ra chuyển động ly tâm, và sau đó vùng chân không với áp suất thấp hơn áp suất không khí bên ngoài được hình thành ở tâm quay. Vùng chân không hút không khí bên ngoài vào trong đường ống.

Cấu trúc ống Venturi được đề cập cụ thể trong Patent Đài Loan số TW20170212400U có tên bộ tạo bọt khí siêu nhỏ, và cấu trúc xoáy cụ thể được đề cập

đến trong các Patent Trung Quốc số CN102958589B có tên thiết bị tạo bọt khí siêu nhỏ, và CN203916477U có tên thiết bị tạo bọt khí siêu nhỏ. Bộ tạo bọt khí siêu nhỏ và thiết bị tạo bọt khí siêu nhỏ có thể cùng đề cập đến thiết bị thu bọt khí siêu nhỏ.

Thiết bị thu bọt khí siêu nhỏ có thể tạo ra nước chứa bọt khí siêu nhỏ với đường kính nhỏ hơn vài chục µm hoặc thậm chí vài µm, do đó kéo dài thời gian duy trì của các bọt khí trong nước và đồng thời tăng tỷ lệ diện tích bề mặt với thể tích bọt khí, do đó các bọt khí có tính hấp phụ cao hơn. Nhờ đó, cải thiện khả năng làm sạch và tẩy cặn.

So với cấu trúc ống Venturi, cấu trúc xoáy có lợi thế là có thể giảm bớt chiều dài thiết bị thu bọt khí, và không nhạy cảm với các thay đổi trong tốc độ dòng chảy nước. Do đó, cấu trúc xoáy thường được sử dụng trong thiết bị thu bọt khí siêu nhỏ hiện có.

Tuy nhiên, trong thiết kế hiện có, tâm của cấu trúc xoáy trùng với tâm của đường ống, nghĩa là khoang xoáy hướng về phía trước, dẫn đến đầu nạp nước hình khuyên hẹp của thiết bị thu bọt khí siêu nhỏ được kết nối với cấu trúc xoáy, do đó dòng chảy của nước bị cản trở và không khí khó bị hút vào. Tuy nhiên, nếu tăng kích thước của đầu nạp nước hình khuyên, thì đường kính của thiết bị thu bọt khí siêu nhỏ sẽ tăng lên, khó có thể phù hợp với đặc điểm ống dẫn nước thông thường.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là giải quyết các vấn đề kỹ thuật còn tồn tại nêu trên, và đề xuất thiết bị thu bọt khí siêu nhỏ, có thể giảm sự cản trở dòng chảy của nước, và đồng thời tránh tăng thể tích của thiết bị thu bọt khí siêu nhỏ.

Sáng chế được thực hiện bằng các giải pháp kỹ thuật sau đây.

Thiết bị thu bọt khí siêu nhỏ bao gồm phần thân thứ nhất được tạo kênh nạp nước trong đó, kênh xả nước với cấu trúc tán nhỏ và làm mịn kiểu lỗ dẫn hướng tăng dần để tán nhỏ bọt khí, khoang xoáy kết nối kênh nạp nước với kênh xả nước, và kênh nạp khí được kết nối với khoang xoáy. Khoang xoáy có trục lệch khỏi trục của kênh nạp nước, khoang xoáy được cung cấp với đầu nạp nước được kết nối với kênh nạp nước, và đầu nạp nước được bố trí ở một phía của trục của kênh nạp nước cách xa khỏi trục của khoang xoáy.

Theo một số phương án, phần thân thứ nhất được cung cấp với thành bên thứ nhất và thành đáy thứ nhất để tạo thành khoang xoáy, và thành bên thứ nhất được tạo lỗ nạp

nước được kết nối với khoang xoáy.

Theo một số phương án, phần thân thứ nhất được cung cấp với bộ phận phát chùm tia bao bọc khoang xoáy, bộ phận phát chùm tia được cung cấp với lỗ thoát nước nối thông khoang xoáy với kênh xả nước, và lỗ thoát nước có tiết diện nhỏ dần theo hướng dòng nước.

Theo một số phương án, bộ phận phát chùm tia có biên dạng bên ngoài khớp với kênh xả nước.

Theo một số phương án, bộ phận phát chùm tia được tạo liền khối với thành bên thứ nhất.

Theo một số phương án, lỗ nạp nước được định hướng theo hướng tiếp tuyến của khoang xoáy.

Theo một số phương án, hai lỗ nạp nước được cung cấp.

Theo một số phương án, kênh nạp khí bao gồm kênh dẫn khí thứ nhất được bố trí theo hướng trục của khoang xoáy và kênh dẫn khí thứ hai được bố trí theo hướng tâm của khoang xoáy, kênh dẫn khí thứ nhất được nối thông với kênh dẫn khí thứ hai, kênh dẫn khí thứ nhất được nối thông với bên ngoài, và kênh dẫn khí thứ hai được nối thông với khoang xoáy.

Theo một số phương án, nhiều khoang xoáy được cung cấp, và số lượng đầu nạp nước được thiết đặt tương ứng với số lượng khoang xoáy.

Theo một số phương án, kênh xả nước được cung cấp với cấu trúc tán nhỏ và làm mịn kiểu lỗ dẫn hướng tăng dần để tán nhỏ bọt khí.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

So với công nghệ hiện có, trong thiết bị thu bọt khí siêu nhỏ của sáng chế, đầu nạp nước được bố trí ở một phía của trục của kênh nạp nước cách xa khỏi trục của khoang xoáy bằng cách tạo trục của khoang xoáy lệch khỏi trục của kênh nạp nước, sao cho kênh nạp nước nối thông với khoang xoáy được thay đổi từ dạng vòng hẹp thành dạng hình khuyên hoặc hình trụ, để tránh dòng nước đi qua khe hẹp, do đó tăng kích thước hướng tâm của dòng nước, làm giảm sức cản dòng chảy nước, và tạo thuận lợi cho dòng nước vào khoang xoáy. Theo đó, đường kính của thiết bị thu bọt khí siêu nhỏ không bị tăng lên, hoặc thậm chí còn giảm xuống. Do đó, thiết bị thu bọt khí siêu nhỏ có thể được

thu nhỏ và được kết nối thuận tiện với ống dẫn nước hoặc được bố trí trong ống dẫn nước, do đó tính phổ biến cao.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để giải thích rõ hơn các giải pháp kỹ thuật của sáng chế, các hình kèm theo được sử dụng trong phần mô tả của các phương án thực hiện sẽ được mô tả vắn tắt dưới đây.

Các hình kèm theo được mô tả rõ ràng chỉ là một số mà không phải tất cả các phương án của sáng chế, và người có hiểu biết trung bình trong cùng lĩnh vực cũng có thể thu được các phương án thiết kế và các hình vẽ khác dựa vào các hình vẽ kèm theo này mà không cần bất cứ hoạt động sáng tạo nào.

Fig.1 là hình cắt của thiết bị thu bọt khí siêu nhỏ theo sáng chế;

Fig.2 là hình cắt ngang khoang xoáy của thiết bị thu bọt khí siêu nhỏ trên Fig.1;

Fig.3 là hình cắt ngang khoang xoáy của thiết bị thu bọt khí siêu nhỏ trên Fig.1 theo phương án khác của sáng chế;

Fig.4 là hình phối cảnh các chi tiết dạng rời của thiết bị thu bọt khí siêu nhỏ trên Fig.1; và

Fig.5 là hình cắt của cấu trúc tán nhỏ và làm mịn kiểu lỗ dẫn hướng tăng dần trong thiết bị thu bọt khí siêu nhỏ trên Fig.1.

Mô tả chi tiết sáng chế

Khái niệm, cấu trúc cụ thể và hiệu quả kỹ thuật đạt được của sáng chế được mô tả sau đây có tham chiếu đến các phương án và các hình vẽ kèm theo để hiểu thấu đáo các mục đích, tính năng và hiệu quả của sáng chế.

Các phương án được mô tả chỉ là một số mà không phải tất cả các phương án của sáng chế, và dựa vào các phương án của sáng chế, các phương án khác thu được bởi người có hiểu biết trung bình trong cùng lĩnh vực kỹ thuật mà không cần trải qua bất kỳ hoạt động sáng tạo tất cả đều thuộc phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Ngoài ra, tất cả các mối liên hệ kết nối được đề cập ở đây không chỉ kết nối trực tiếp giữa các chi tiết, mà còn chỉ ra cấu trúc kết nối tốt hơn có thể được tạo thành bằng cách thêm hoặc bớt phụ kiện kết nối tùy theo các điều kiện cụ thể. Các tính năng kỹ thuật khác trong sáng chế có thể được kết hợp hỗ trợ lẫn nhau trên cơ sở không mâu

thuần với nhau.

Như thể hiện trên Fig.1 và Fig.4, thiết bị thu bọt khí siêu nhỏ bao gồm phần thân thứ nhất 1. Phần thân thứ nhất 1 được tạo kênh nạp nước 2, kênh xả nước, khoang xoáy 3 nối thông kênh nạp nước 2 với kênh xả nước, và kênh nạp khí 11 được nối thông với khoang xoáy 3. Kênh xả nước được cung cấp với cấu trúc để tạo ra bọt khí siêu nhỏ. Các đường tâm trên Fig.1 tương ứng với trục của kênh nạp nước 2 và trục của khoang xoáy 3.

Kênh nạp khí 11 có thể được nối với máy nén, máy bơm khí, và các máy tương tự, sao cho không khí có thể được ép vào trong khoang xoáy 3 bằng các sử dụng nguồn bên ngoài. Tuy nhiên, không khí cũng có thể được hút vào kênh nạp khí 11 bằng sử dụng áp suất âm được tạo ra bởi dòng chảy của nước.

Đối với khoang xoáy 3, phần thân thứ nhất 1 được cung cấp với thành bên thứ nhất 3b và thành đáy thứ nhất 3a để tạo thành khoang xoáy 3. Thành bên thứ nhất 3b được cung cấp với lỗ nạp nước 12a được nối thông với khoang xoáy 3, và lỗ nạp nước 12a được định hướng để lệch khỏi tâm của khoang xoáy 3, sao cho dòng xoáy có thể được tạo ra bởi nước sau khi chảy qua lỗ nạp nước 12a.

Kênh nạp nước 2 thường được bố trí trên thành đáy thứ nhất 3a, và kênh nạp khí 11 bao gồm kênh dẫn khí thứ nhất được bố trí theo hướng trục của khoang xoáy 3 và kênh dẫn khí thứ hai được bố trí vuông góc với hướng trục của khoang xoáy 3. Kênh dẫn khí thứ nhất được nối thông với kênh dẫn khí thứ hai, kênh dẫn khí thứ nhất được nối thông với bên ngoài, và kênh dẫn khí thứ hai được nối thông với khoang xoáy 3, do đó thuận tiện cho sản xuất, và không ảnh hưởng đến việc lắp đặt và sử dụng thiết bị thu bọt khí siêu nhỏ.

Đối với phần thân thứ nhất 1, một đầu của phần thân thứ nhất 1 gần với kênh nạp nước 2 có thể được cung cấp với hoặc được tạo liền khối với đầu nối, sao cho thiết bị thu bọt khí siêu nhỏ có thể được cố định trên vòi nước.

Ngoài ra, phần thân thứ nhất 1 cũng có thể được lắp đặt trong ống nước, và phần thân thứ nhất 1 và ống nước được bịt kín bằng vòng đệm kín, sao cho nước chảy vào kênh nạp nước 2, và sau đó chảy ra qua khoang xoáy 3 và kênh xả nước. Theo cách này, kênh nạp nước 2 có thể là phần kênh dẫn nước của ống nước gần với phần thân thứ nhất 1, và kênh nạp nước 2 có thể bị loại bỏ khỏi phần thân thứ nhất 1.

Theo công nghệ hiện có, trục của khoang xoáy 3 trùng với trục của kênh nạp nước 2, sau đây được gọi là khoang xoáy 3 thẳng hoặc cấu trúc xoáy thẳng, làm cho đầu nạp nước 12 hẹp của thiết bị thu bọt khí siêu nhỏ, dẫn đến dòng chảy của nước bị cản trở và không khí khó được hút vào. Tuy nhiên, nếu tăng kích thước của đầu nạp nước hẹp, thì đường kính của thiết bị thu bọt khí siêu nhỏ sẽ tăng, khó có thể phù hợp với đặc điểm ống dẫn nước thông thường.

Ngoài ra, những thảo luận về lợi thế và hạn chế của các cấu trúc xoáy lệch hoặc thẳng tại đây không ảnh hưởng đến sự kết hợp của cấu trúc xoáy lệch hoặc thẳng với cấu trúc tán nhỏ và làm mịn kiểu lỗ dẫn hướng tăng dần sau đây, nghĩa là, cấu trúc xoáy lệch hoặc thẳng có thể được kết hợp với cấu trúc tán nhỏ và làm mịn kiểu lỗ dẫn hướng tăng dần sau đây để tạo thành thiết bị thu bọt khí siêu nhỏ.

Để giải quyết các vấn đề gây ra bởi khoang xoáy 3 thẳng như thể hiện trên Fig.1 và Fig.2, trục của khoang xoáy 3 có thể lệch khỏi trục của kênh nạp nước 2, khoang xoáy 3 được cung cấp với đầu nạp nước 12 nối thông với kênh nạp nước 2, và đầu nạp nước 12 được bố trí ở một phía của trục của kênh nạp nước 2 cách xa khỏi trục của khoang xoáy 3, nghĩa là cấu trúc xoáy lệch được sử dụng.

Trong thiết bị thu bọt khí siêu nhỏ theo phương án, đầu nạp nước 12 được bố trí ở một phía của trục của kênh nạp nước 2 cách xa khỏi trục của khoang xoáy 3 bằng cách tạo trục của khoang xoáy 3 lệch khỏi trục của kênh nạp nước 2, sao cho kênh nạp nước 12 nối thông với khoang xoáy 3 được thay đổi từ dạng hình tròn hẹp thành hình lưỡi liềm hoặc hình trụ, để tránh dòng nước đi qua khe hẹp, do đó tăng kích thước tọa tròn của dòng nước, giảm sức cản dòng nước, và tạo thuận tiện dòng nước để chảy vào khoang xoáy 3. Theo đó, đường kính của thiết bị thu bọt khí siêu nhỏ không bị tăng lên, hoặc thậm chí còn giảm xuống. Do đó, thiết bị thu bọt khí siêu nhỏ có thể được thu nhỏ lại, và được kết nối thuận tiện với ống nước hoặc được bố trí bên trong ống nước, do đó có tính phổ biến tốt.

Để giải thích thêm về hiệu quả có lợi được tạo ra từ phương án của sáng chế, sau đây sáng chế sẽ được mô tả chi tiết.

Hiện nay, các đường kính ống chính của ống nước gia đình chủ yếu bao gồm đường kính bên ngoài 28 mm và đường kính bên ngoài 22 mm, ví dụ lấy đường ống với đường kính bên ngoài 28 mm, nếu thiết bị tạo bọt khí được chế tạo như loại lắp sẵn, đường

kính bên ngoài của chúng không thể vượt quá 24,5 mm. Nghĩa là, đầu nạp nước 12 chỉ có thể được bố trí trong khu vực hình khuyên với chiều rộng không vượt quá 2,5 mm, làm cho khu vực của đầu nạp nước 12 tương đối nhỏ. Ngoài ra, so với đầu nạp nước 12 lỗ tròn thông thường, chiều dài biên dạng bên ngoài của đầu nạp nước 12 tăng lên, điều này dẫn đến dòng chảy của nước bị cản trở. Do đó, áp suất ngược tăng lên đáng kể, ảnh hưởng đến hiệu quả hút của xoáy, và tốc độ dòng chảy giảm thấp đáng kể.

Do đó, khó để gắn khoang xoáy 3 thẳng hiện có vào đường ống có đường kính 28 mm.

Trái với hình dáng thiết kế hiện tại, khoang xoáy 3 lệch được sử dụng trong sáng chế. Do độ lệch của khoang xoáy 3, trục của khoang xoáy 3 lệch khỏi trục của kênh nạp nước 2 một khoảng, và khoảng cách cho phép đầu nạp nước 12 được bố trí trong khu vực hình bán nguyệt, với chênh lệch bán kính từ 3 mm đến 4 mm. Đầu nạp nước 12 có thể gần với hình elip hoặc hình tròn từ khe hẹp, sao cho chiều dài biên dạng bên ngoài của đầu nạp nước 12 được giảm, do đó tạo điều kiện thuận lợi cho dòng nước đi qua đầu nạp nước 12, mà không cần tăng đường kính bên ngoài của phần thân thứ nhất 1. Nói cách khác, khoang xoáy 3 lệch có thể làm giảm thể tích và không gian sử dụng của thiết bị thu bọt khí siêu nhỏ, do đó tạo thuận tiện để gắn vào ống nước gia đình.

Như thể hiện trên Fig.3, để thay thế thiết bị thu bọt khí siêu nhỏ trên Fig.1, nhiều khoang xoáy 3 có thể được cung cấp, và số lượng đầu nạp nước 12 được đặt tương ứng với số lượng khoang xoáy 3. Tức là, nhiều đầu nạp nước 12 kiểu lỗ tròn được tạo ra bằng cách thay đổi khoang xoáy 3 lớn thành nhiều khoang xoáy 3 nhỏ, điều này cũng có thể thay đổi tình trạng hẹp của đầu nạp nước 12.

Khi phát triển thiết bị thu bọt khí siêu nhỏ hơn nữa, phần thân thứ nhất 1 được cung cấp với bộ phận phát chùm tia 14 bao bọc khoang xoáy 3, và bộ phận phát chùm tia 14 được cung cấp với lỗ thoát nước 13 nối khoang xoáy 3 với kênh xả nước. Lỗ thoát nước 13 có tiết diện nhỏ dần theo hướng của dòng nước, sao cho không khí và nước có thể được trộn hoàn toàn để tạo ra các bọt khí. Ngoài ra, sự thay đổi diện tích mặt cắt ngang của lỗ thoát nước 13 cũng có thể tăng tốc dòng nước, nén các bọt khí và thúc đẩy quá trình tán nhỏ bọt khí.

Để đơn giản hóa quá trình sản xuất, biên dạng bên ngoài của bộ phận phát chùm tia 14 có thể được lắp khớp với kênh xả nước, nghĩa là, bộ phận phát chùm tia 14 được

sản xuất riêng biệt, mà không làm tăng sự khó khăn trong việc chế tạo khoang xoáy.

Ngoài ra, bộ phận phát chùm tia 14 cũng có thể được sản xuất liền khối với thành bên thứ nhất 3b, nhưng cần phải cải tiến trong sản xuất. Thành đáy thứ nhất 3a và thành bên thứ nhất 3b cần được sản xuất riêng biệt.

Để làm cho nước tạo dòng xoáy thuận lợi, lỗ nạp nước 12a có thể được định hướng theo hướng tiếp tuyến của khoang xoáy 3.

Để tránh giới hạn đường kính của lỗ nạp nước 12a làm giảm tốc độ dòng nước, hai lỗ nạp nước có thể được cung cấp, nghĩa là có thể cung cấp lỗ nạp nước phụ 12b, sao cho tổng diện tích của lỗ nạp nước 12a là không bị giảm xuống hoặc tăng lên.

Để giải quyết các vấn đề dễ gây tắc nghẽn màng lọc và không đủ mức độ của bọt khí siêu nhỏ được tạo ra bởi lưới hình nón trong lĩnh vực kỹ thuật hiện có, như thể hiện trên Fig.1, Fig.4, và Fig.5, cấu trúc tán nhỏ và làm mịn kiểu lỗ dẫn hướng tăng dần còn được sử dụng trong thiết bị thu bọt khí siêu nhỏ. Tuy nhiên, cấu trúc tán nhỏ và làm mịn kiểu lỗ dẫn hướng tăng dần không chỉ phù hợp với thiết bị thu bọt khí siêu nhỏ với cấu trúc xoáy thẳng, mà còn phù hợp với thiết bị thu bọt khí siêu nhỏ với cấu trúc xoáy lệch.

Cấu trúc tán nhỏ và làm mịn kiểu lỗ dẫn hướng tăng dần bao gồm bộ phận tán nhỏ và làm mịn sơ cấp 4 dạng vách mỏng và bộ phận tán nhỏ và làm mịn thứ cấp 5. Bộ phận tán nhỏ và làm mịn sơ cấp 4 và bộ phận tán nhỏ và làm mịn thứ cấp 5 đều được cung cấp với nhiều kênh lỗ siêu nhỏ 6 để tán nhỏ và làm mịn bọt khí trong chất lỏng. Bộ phận tán nhỏ và làm mịn sơ cấp 4 và bộ phận tán nhỏ và làm mịn thứ cấp 5 kết hợp để tạo thành không gian đệm 8, và ít nhất một phần tư số kênh lỗ siêu nhỏ 6 của bộ phận tán nhỏ và làm mịn sơ cấp 4 và bộ phận tán nhỏ và làm mịn thứ cấp 5 trùng khít hoặc chồng lấp theo hướng dòng chảy của chất lỏng. Theo thiết bị thu bọt khí siêu nhỏ bên trên, hướng dòng chảy của chất lỏng là hướng trục của kênh dẫn chứa chất lỏng.

Bằng cách cung cấp cấu trúc tán nhỏ và làm mịn kiểu lỗ dẫn hướng tăng dần theo phương án với bộ phận tán nhỏ và làm mịn sơ cấp 4 dạng vách mỏng để thay thế màng lọc nhiều mắt lưới, một mặt, số lượng các lỗ được giảm xuống, có thể làm chậm sự lắng đọng và tắc nghẽn của các hạt, do đó kéo dài thời gian cần bảo trì của thiết bị thu bọt khí siêu nhỏ; mặt khác, dưới tác động điều tiết và phát chùm tia của kênh lỗ siêu nhỏ 6, dòng nước trở thành dòng chảy tia hỗn loạn sau khi đi qua kênh lỗ siêu nhỏ 6, với các kích thích va chạm, xáo trộn và dao động, có thể tán nhỏ các bọt khí lớn để thu được các

bọt khí mịn nhỏ hơn, và sau đó, bọt khí còn được làm mịn đến mức độ nano siêu nhỏ bằng cách lắp đặt bộ phận tán nhỏ và làm mịn thứ cấp 5 phù hợp với nhu cầu. Ngoài ra, bằng cách tạo không gian đệm 8 giữa bộ phận tán nhỏ và làm mịn sơ cấp 4 và bộ phận tán nhỏ và làm mịn thứ cấp 5, bọt khí có thể lặp lại các va chạm, nhiễu loạn và rung lắc sau khi đi qua bộ phận tán nhỏ và làm mịn sơ cấp 4. Ngoài ra, ít nhất một phần tư kênh lỗ siêu nhỏ 6 của bộ phận tán nhỏ và làm mịn sơ cấp 4 và bộ phận tán nhỏ và làm mịn thứ cấp 5 trùng khớp hoặc chồng lấp theo hướng dòng chảy của chất lỏng, sao cho bọt khí có thể chảy dễ dàng đến kênh lỗ siêu nhỏ 6 của bộ phận tán nhỏ và làm mịn thứ cấp 5 từ kênh lỗ siêu nhỏ 6 của bộ phận tán nhỏ và làm mịn sơ cấp 4, do đó làm giảm lực cản dòng chảy của dòng nước, tránh lực cản áp suất ngược tương đối lớn ở cấu trúc tán nhỏ và làm mịn kiểu lỗ dẫn hướng tăng dần, mà không ảnh hưởng đến đầu vào không khí của thiết bị thu bọt khí siêu nhỏ.

Cấu trúc tán nhỏ và làm mịn kiểu lỗ dẫn hướng tăng dần được cung cấp với bộ phận tán nhỏ và làm mịn sơ cấp 4 và bộ phận tán nhỏ và làm mịn thứ cấp 5, trong đó kênh lỗ siêu nhỏ 6 được mở làm các kênh dẫn chảy ra của môi trường chất lỏng làm việc, do đó hình thành cấu trúc tán nhỏ và làm mịn với đặc trưng của kiểu lỗ dẫn hướng tăng dần hai giai đoạn.

Kênh lỗ siêu nhỏ 6 của bộ phận tán nhỏ và làm mịn sơ cấp 4 là các lỗ dẫn hướng giai đoạn thứ nhất, và các lỗ dẫn hướng giai đoạn thứ hai được tạo thành bởi kênh lỗ siêu nhỏ 6 của bộ phận tán nhỏ và làm mịn thứ cấp 5. Khi môi trường chất lỏng làm việc được trộn với các bọt khí đi qua các lỗ dẫn hướng giai đoạn thứ nhất, dòng chảy của chúng có đặc tính của dòng chảy phản lực do tác dụng điều tiết và tác động phát chùm tia của kênh lỗ siêu nhỏ 6. Tại thời điểm này, dòng chảy của chất lỏng được tăng nhanh với đặc trưng của dòng chảy hỗn loạn.

Dưới các kích thích dao động, xáo trộn và va chạm của dòng chảy hỗn loạn, các bọt khí lớn được tán nhỏ ra, để thu được nước bọt khí nhỏ mịn hơn, và sau đó các bóng khí nhỏ còn được tán nhỏ và làm mịn bởi các lỗ dẫn hướng giai đoạn thứ hai, để trở thành các bọt khí siêu nhỏ cuối cùng.

Ngoài ra, để làm thiết bị thu bọt khí siêu nhỏ phù hợp để lắp đặt tại đầu cuối của vòi nước, phần tán nhỏ và làm mịn cuối cùng 9 còn có thể được cung cấp, để có thể làm nước chảy ra ngoài ổn định ngoài việc làm mịn thêm bọt khí, mà không ảnh hưởng đến

hiệu quả thoát nước.

Để cải thiện khả năng tán nhỏ bọt khí của kênh lỗ siêu nhỏ 6, đường kính của kênh lỗ siêu nhỏ 6 hoặc/và đường kính tương đương của kênh lỗ siêu nhỏ có thể là từ 0,2 mm đến 0,8 mm, nếu không các bọt khí được tạo ra quá lớn hoặc tốc độ dòng chảy không đủ. Đường kính tương đương có thể được tính thông qua công thức $S=\pi d^2/4$, trong đó S là diện tích mặt cắt ngang của kênh lỗ siêu nhỏ 6. Nghĩa là, kênh lỗ siêu nhỏ 6 có thể có cấu trúc không phải hình tròn, chẳng hạn như hình tam giác, hình elip, hình đa giác và các hình không bình thường khác.

Để tăng cường độ bền của bộ phận tán nhỏ và làm mịn sơ cấp 4, và đồng thời cho phép dòng nước chảy theo bề mặt của bộ phận tán nhỏ và làm mịn sơ cấp 4, do đó tán nhỏ bọt khí thông qua kênh lỗ siêu nhỏ 6 bằng cách cắt, bộ phận tán nhỏ và làm mịn sơ cấp 4 có thể được tạo dạng hình nón, và phần chóp nón được bố trí theo hướng cách xa khỏi bộ phận tán nhỏ và làm mịn thứ cấp 5.

Để tạo thành không gian đệm 8 mà không làm tăng số lượng các phần và chiều dài của thiết bị thu bọt khí siêu nhỏ, bộ phận tán nhỏ và làm mịn thứ cấp 5 có thể được tạo dạng hình nón, và phần chóp nón được bố trí theo hướng cách xa khỏi bộ phận tán nhỏ và làm mịn sơ cấp 4.

Để làm cho dòng nước song song với bề mặt của bộ phận tán nhỏ và làm mịn sơ cấp 4 hoặc bộ phận tán nhỏ và làm mịn thứ cấp 5, bộ phận tán nhỏ và làm mịn sơ cấp 4 hoặc bộ phận tán nhỏ và làm mịn thứ cấp 5 có thể được tạo dạng hình chóp. Trong khi đó, việc sắp xếp bộ phận tán nhỏ và làm mịn sơ cấp 4 hoặc bộ phận tán nhỏ và làm mịn thứ cấp 5 dạng hình chóp cũng thuận lợi cho các kênh lỗ siêu nhỏ 6 của bộ phận tán nhỏ và làm mịn sơ cấp và bộ phận tán nhỏ và làm mịn thứ cấp được trùng khớp hoặc chồng lấp.

Để đảm bảo các vị trí tương đối của các kênh lỗ siêu nhỏ 6 của bộ phận tán nhỏ và làm mịn sơ cấp 4 và bộ phận tán nhỏ và làm mịn thứ cấp 5 phù hợp các yêu cầu, vòng thứ nhất 41 để chứa bộ phận tán nhỏ và làm mịn sơ cấp 4 có thể được tạo ra ở cạnh bên ngoài của bộ phận tán nhỏ và làm mịn sơ cấp 4.

Để tránh sự lệch hướng của bộ phận tán nhỏ và làm mịn thứ cấp 5 trong vòng thứ nhất 41, tức là để lắp đặt chính xác bộ phận tán nhỏ và làm mịn thứ cấp 5 trong vòng thứ nhất 41, cạnh bên ngoài của bộ phận tán nhỏ và làm mịn thứ cấp 5 có thể được tạo

cạnh định vị 51.

Đối với phần tán nhỏ và làm mịn cuối cùng 9, và không gian chuyển tiếp 10 có thể được hình thành giữa phần tán nhỏ và làm mịn cuối cùng 9 và bộ phận tán nhỏ và làm mịn thứ cấp 5, để làm dòng nước ổn định.

Để giảm thêm các chi phí và số lượng các bộ phận, bộ phận tán nhỏ và làm mịn sơ cấp 4 và phần tán nhỏ và làm mịn cuối cùng 9 được kết nối, và kẹp và cố định bộ phận tán nhỏ và làm mịn thứ cấp 5.

Các phương án ở trên không giới hạn các giải pháp kỹ thuật của chính phương án, nhưng có thể được kết hợp với nhau để tạo thành các phương án mới. Các phương án ở trên chỉ minh họa cho các giải pháp kỹ thuật của sáng chế, nhưng không giới hạn sáng chế. Bất kỳ sửa đổi hoặc thay thế tương đương nào được thực hiện mà không làm sai lệch khỏi nguyên lý kỹ thuật và phạm vi của sáng chế đều sẽ thuộc phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Danh sách các số chỉ dẫn:

1	Phần thân thứ nhất	2	Kênh nạp nước
3	Khoang xoáy	3a	Thành đáy thứ nhất
3b	Thành bên thứ nhất	4	Bộ phận tán nhỏ và làm mịn sơ cấp
5	Bộ phận tán nhỏ và làm mịn thứ cấp		
6	Kênh lỗ siêu nhỏ	7	Không gian phía trước
8	Không gian đệm	9	Bộ phận tán nhỏ và làm mịn cuối cùng
10	Không gian chuyển tiếp	11	Kênh nạp khí
12	Đầu nạp nước	12a	Lỗ nạp nước
12b	Lỗ nạp nước phụ	13	Lỗ thoát nước
14	Bộ phận phát chùm tia	41	Vòng thứ nhất
51	Cạnh định vị		

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị thu bọt khí siêu nhỏ bao gồm phần thân thứ nhất (1) trong đó được tạo kênh nạp nước (2), kênh xả nước với cấu trúc tán nhỏ và làm mịn kiểu lỗ dẫn hướng tăng dần để tán nhỏ các bọt khí, khoang xoáy (3) nối kênh nạp nước (2) với kênh xả nước, và kênh nạp khí (11) được nối thông với khoang xoáy (3), trong đó khoang xoáy (3) có trục lệch khỏi trục của kênh nạp nước (2), khoang xoáy (3) được cung cấp với đầu nạp nước (12) được nối thông với kênh nạp nước (2), và đầu nạp nước (12) được bố trí ở một phía của trục của kênh nạp nước (2) cách xa khỏi trục của khoang xoáy (3), trong đó phần thân thứ nhất (1) được cung cấp với thành bên thứ nhất (3b) và thành đáy thứ nhất (3a) để tạo thành khoang xoáy (3), và thành bên thứ nhất (3b) được tạo lỗ nạp nước (12a) nối thông với khoang xoáy (3).
2. Thiết bị theo điểm 1, trong đó phần thân thứ nhất (1) được cung cấp với bộ phận phát chùm tia (14) bao bọc khoang xoáy (3), bộ phận phát chùm tia (14) được tạo lỗ thoát nước (13) nối thông khoang xoáy (3) với kênh xả nước, và lỗ thoát nước (13) có tiết diện nhỏ dần theo hướng của dòng nước.
3. Thiết bị theo điểm 2, trong đó bộ phận phát chùm tia (14) có biên dạng bên ngoài bắt khớp với kênh xả nước.
4. Thiết bị theo điểm 2, trong đó bộ phận phát chùm tia (14) được tạo liền khối với thành bên thứ nhất (3b).
5. Thiết bị theo điểm 1, trong đó lỗ nạp nước (12a) được định hướng theo hướng tiếp tuyến của khoang xoáy (3).
6. Thiết bị theo điểm 1, trong đó thiết bị được cung cấp hai lỗ nạp nước (12a).
7. Thiết bị theo điểm 1, trong đó kênh nạp khí (11) bao gồm kênh dẫn khí thứ nhất được bố trí theo hướng trục của khoang xoáy (3) và kênh dẫn khí thứ hai được bố trí theo hướng tâm của khoang xoáy (3), kênh dẫn khí thứ nhất được nối thông với kênh dẫn khí thứ hai, kênh dẫn khí thứ nhất được nối thông với bên ngoài, và kênh dẫn khí thứ hai được nối thông với khoang xoáy (3).

8. Thiết bị theo điểm 1, trong đó thiết bị được cung cấp nhiều khoang xoáy (3), và số lượng đầu nạp nước (12) được lắp đặt tương ứng với số lượng khoang xoáy (3).

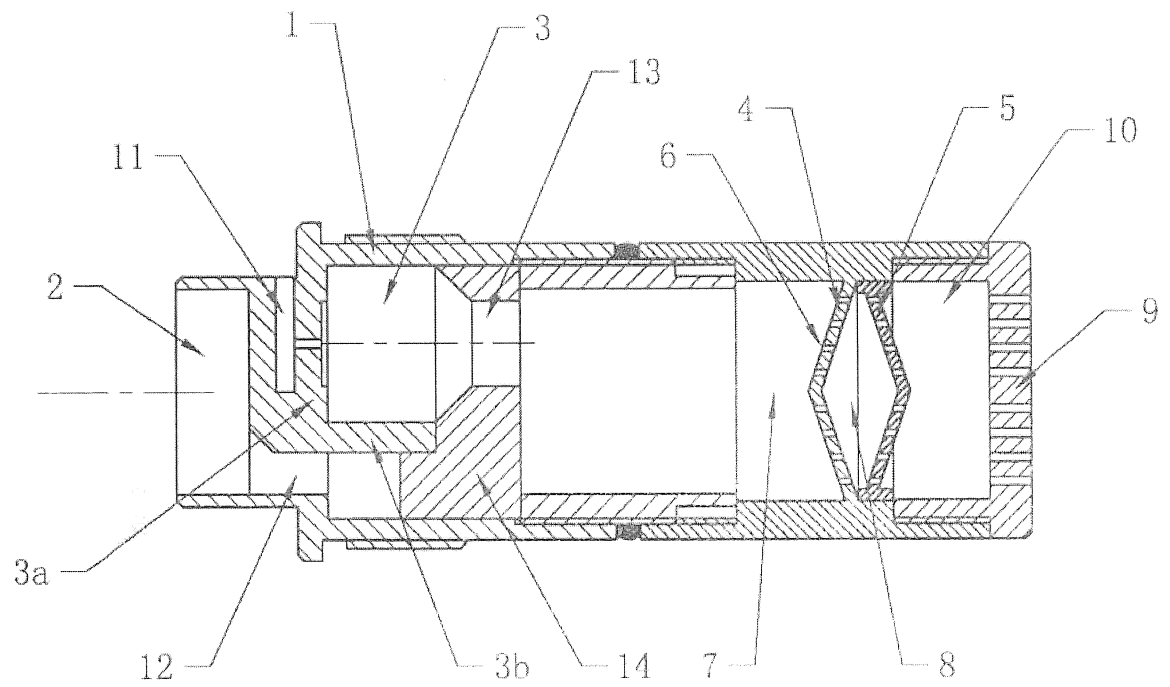


Fig.1

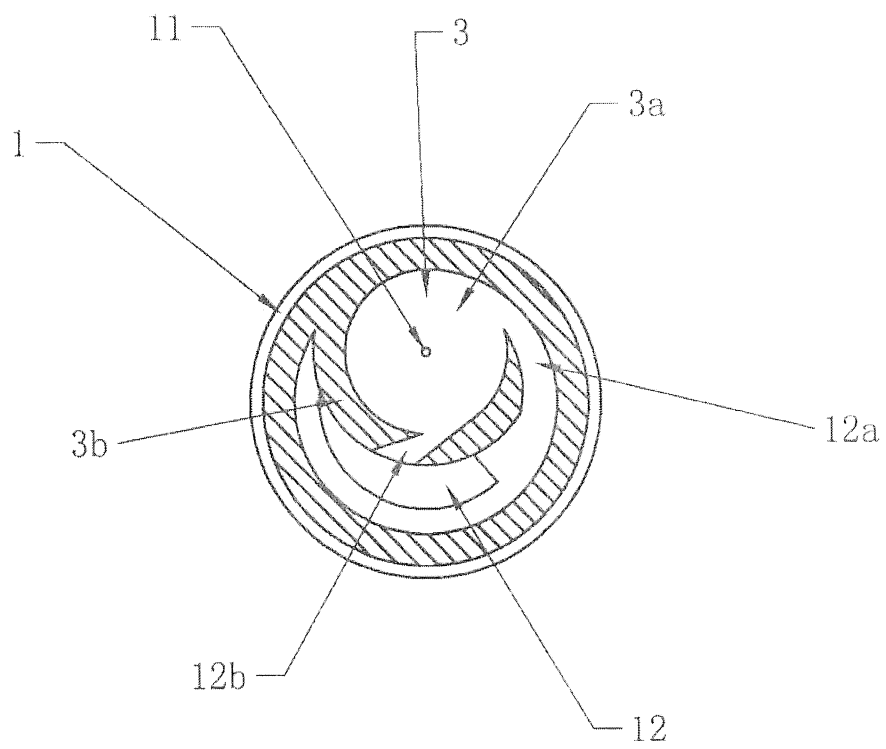


Fig.2

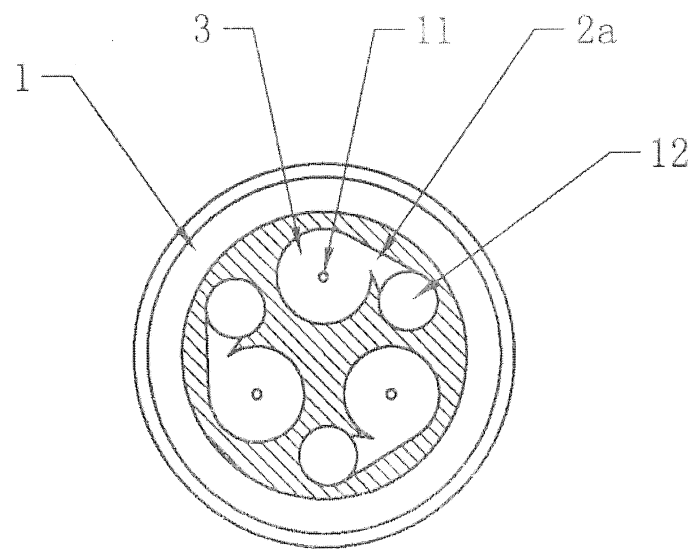


Fig.3

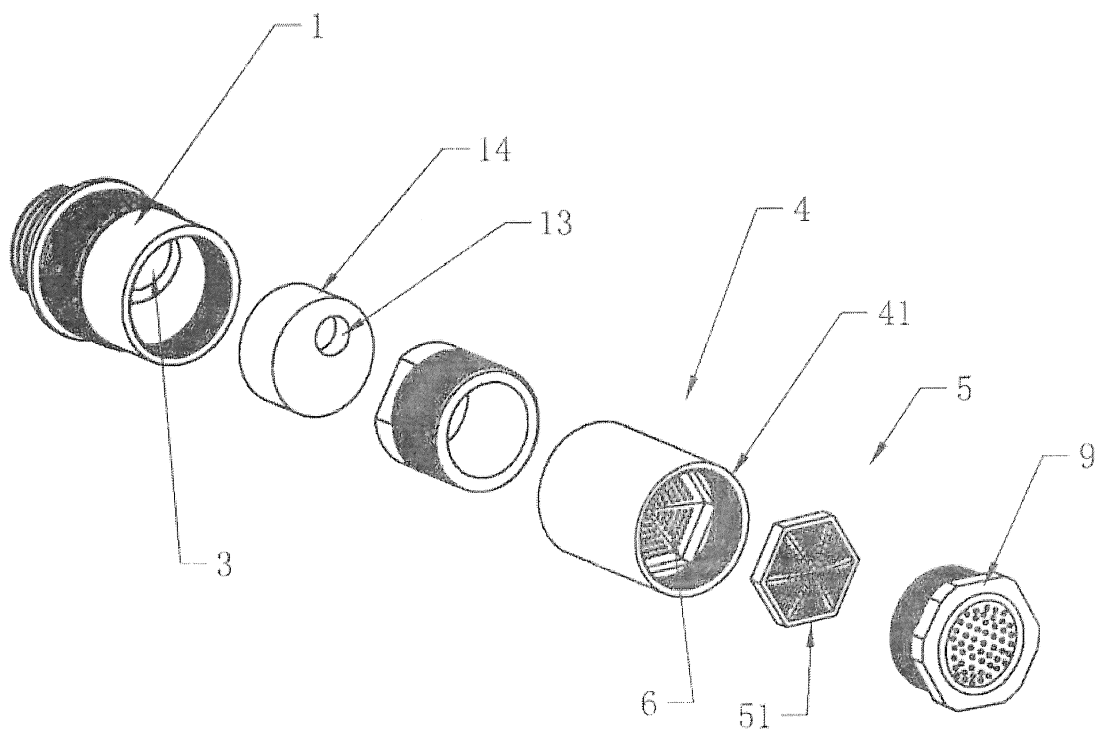


Fig.4

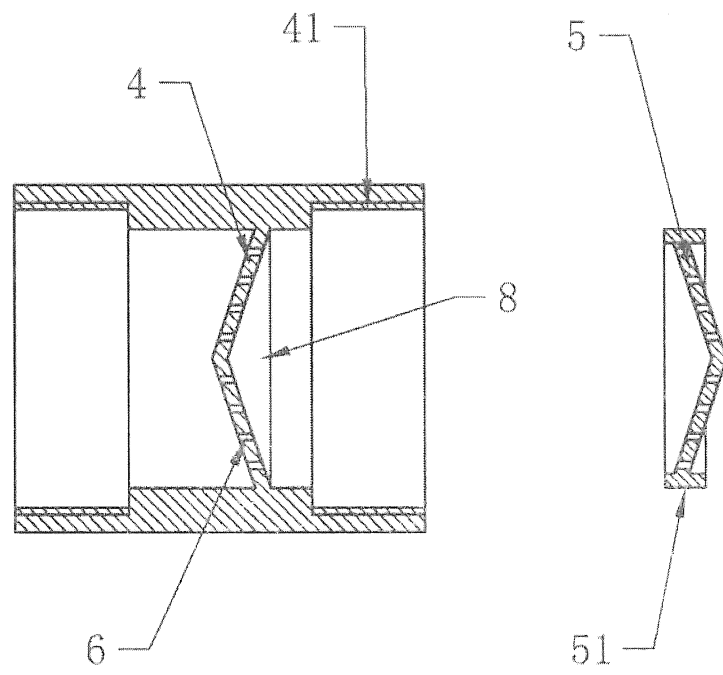


Fig.5