



(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)



1-0027454

(51)<sup>7</sup> C02F 3/20

(13) B

(21) 1-2013-02792

(22) 09/02/2011

(86) PCT/JP2011/052685 09/02/2011

(87) WO/2012/108008 16/08/2012

(45) 25/02/2021 395

(43) 25/06/2014 315A

(73) KUBOTA CORPORATION (JP)

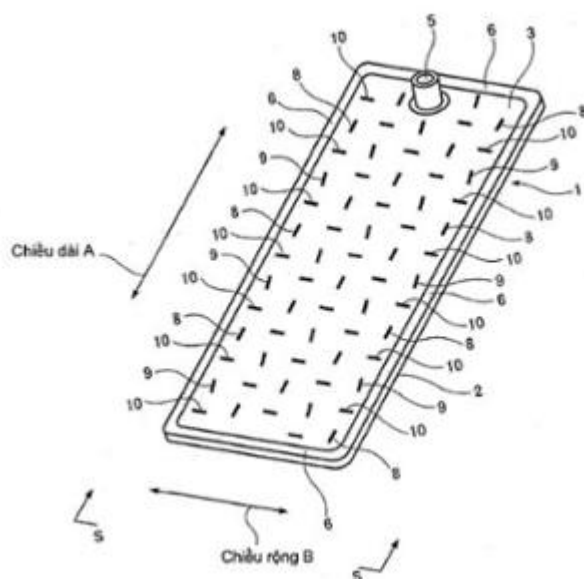
2-47, Shikitsu-higashi 1-chome, Naniwa-ku, Osaka-shi, Osaka 556-8601 Japan

(72) TSUJIKAWA, Hisato (JP); HOSHINA, Katsuyuki (JP); KITAGAWA, Yoshio (JP).

(74) Công ty TNHH T&T INVENMARK Sở hữu trí tuệ Quốc tế (T&T INVENMARK CO., LTD.)

#### (54) CƠ CẤU KHUẾCH TÁN KHÔNG KHÍ KIỂU MÀNG

(57) Sáng chế đề cập tới cơ cấu khuếch tán không khí kiểu màng bao gồm một màng khuếch tán không khí (3) có các lỗ dẫn không khí, các lỗ dẫn không khí này được mở bằng cách làm phồng màng khuếch tán không khí (3) thành dạng hình chữ U ngược khi quan sát theo chiều dài (A) nhờ áp lực của không khí được cấp vào màng khuếch tán không khí (3) trong quá trình khuếch tán không khí. Các lỗ dẫn không khí thứ nhất (8) và các lỗ dẫn không khí thứ hai (9) được bố trí theo chiều dài (A) và theo chiều rộng (B) của màng khuếch tán không khí (3). Lỗ dẫn không khí thứ nhất (8) được định hướng kéo dài theo chiều dài (A) của màng khuếch tán không khí (3). Lỗ dẫn không khí thứ hai (9) được định hướng kéo dài chéo so với chiều dài (A) của màng khuếch tán không khí (3), và được bố trí giữa các lỗ dẫn không khí thứ nhất (8) liên kề nhau theo ít nhất một chiều trong số chiều dài (A) và chiều rộng (B).



### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập tới cơ cấu khuếch tán không khí kiểu màng được lắp trong trong bể của một hệ thống xử lý nước thải hoặc hệ thống tương tự trên cơ sở kỹ thuật khuếch tán không khí để xử lý sinh học hoặc khuấy.

### **Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Các hình vẽ từ Fig.33 tới Fig.35 thể hiện một cơ cấu khuếch tán không khí thông thường. Cơ cấu khuếch tán không khí này có màng khuếch tán không khí hình chữ nhật 252 và cửa nạp không khí 253 được bố trí ở vị trí định trước trên mặt trên của tấm đế hình chữ nhật 251. Phân cấp không khí 254 được tạo ra giữa tấm đế 251 và màng khuếch tán không khí 252. Cửa nạp không khí 253 nối thông với phân cấp không khí 254.

Màng khuếch tán không khí 252 là một màng nhựa tổng hợp hoặc màng cao su tổng hợp có số lượng lớn các khe (lỗ dẫn không khí) 255. Mép của màng khuếch tán không khí 252 được cố định vào tấm đế 251 nhờ phần cố định 256. Các khe 255 được định hướng kéo dài song song với chiều dài A của màng khuếch tán không khí 252.

Như được thể hiện trên Fig.34A, khi quá trình khuếch tán không khí được dừng, màng khuếch tán không khí 252 bị ép lên mặt trên của tấm đế 251 nhờ áp lực nước của bể. Lúc này, màng khuếch tán không khí 252 không được làm phồng và các khe 255 được đóng.

Trong quá trình khuếch tán không khí, không khí nén được cấp từ cửa nạp không khí 253 tới phân cấp không khí 254. Như được thể hiện trên Fig.34B, màng khuếch tán không khí 252 được làm phồng thành dạng hình chữ U ngược nhờ áp lực của không khí nén khi quan sát theo chiều dài A. Khi màng khuếch tán không khí 252 được làm phồng, các

khe 255 được mở theo chiều rộng B, nhờ đó cho phép không khí trong phần cấp không khí 254 có thể tạo ra bọt không khí 258 đi ra khỏi màng khuếch tán không khí 252 qua các khe 255.

Ví dụ, cơ cấu khuếch tán không khí có nhiều khe 255 trên màng khuếch tán không khí 252 đã được mô tả trong tài liệu patent 1.

Tài liệu patent 1: Công bố đơn patent Nhật Bản số 2007-777.

Theo Fig.35, kết cấu thông thường có khoảng cách ngắn D giữa các khe 255 theo chiều dài A. Trong trường hợp này, không may là, khi chỉ một thể tích không khí nhỏ được cấp vào phần cấp không khí 254, các bọt không khí từ các khe liên kế 255 có thể được kết hợp thành các bọt không khí lớn hơn, vì thế dẫn đến hiệu suất chuyển oxy thấp hơn.

Hơn nữa, các bọt không khí lớn hơn có tỷ số nhỏ hơn giữa diện tích bề mặt và thể tích của các bọt không khí. Như vậy, diện tích tiếp xúc chất khí-chất lỏng giảm và sức nổi tăng sẽ rút ngắn thời gian nổi, vì thế hạn chế khả năng hoà tan của oxy và làm giảm hiệu suất chuyển oxy.

Để giải quyết vấn đề này, khoảng cách D giữa các khe 255 có thể được tăng để ngăn chặn kết hợp của các bọt không khí. Trong trường hợp này, một điều bất lợi là số lượng khe 255 giảm theo đơn vị diện tích của màng khuếch tán không khí 252. Như vậy, khi thể tích không khí được tăng trong quá trình khuếch tán không khí, số lượng khe 255 sẽ không đủ lớn để ngăn chặn tổn thất áp lực ban đầu và ngăn chặn sự gia tăng tổn thất áp lực.

Trong quá trình khuếch tán không khí, như được thể hiện trên Fig.34B, màng khuếch tán không khí 252 được làm phồng thành dạng hình chữ U ngược khi quan sát theo chiều dài A. Lúc này, lực căng F được tác dụng vào các khe 255 theo chiều rộng B để mở các khe 255 theo chiều rộng B. Tuy nhiên, như được thể hiện trên Fig.35, không may là lực căng F tạo ra vết nứt 257 ở đầu của khe 255 và kéo dài tới khe liên kế 255 theo chiều dài A, và nối các khe liên kế 255 nhờ vết nứt 257.

### **Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Do đó, mục đích của sáng chế là đề xuất cơ cấu khuếch tán không khí kiểu màng có thể ngăn chặn tổn thất áp lực ban đầu và ngăn chặn sự gia tăng tổn thất áp lực cũng như khuếch tán một cách đồng đều các bọt không khí với một thể tích không khí nhỏ, nhờ đó ngăn ngừa sự suy giảm của hiệu suất chuyển oxy và sự phát triển của các vết nứt.

Để đạt được mục đích nêu trên, theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất cơ cấu khuếch tán không khí kiểu màng bao gồm một màng khuếch tán không khí có các lỗ dẫn không khí, các lỗ dẫn không khí này được mở bằng cách làm phồng màng khuếch tán không khí thành dạng hình chữ U ngược nhờ áp lực của không khí được cấp vào màng khuếch tán không khí trong quá trình khuếch tán không khí, các lỗ dẫn không khí được đóng trên màng khuếch tán không khí không được làm phồng khi quá trình khuếch tán không khí được dừng, trong đó

màng khuếch tán không khí có một tập hợp gồm các lỗ dẫn không khí thứ nhất và các lỗ dẫn không khí thứ hai ít có khả năng mở hơn so với các lỗ dẫn không khí thứ nhất, và lỗ dẫn không khí thứ hai được bố trí giữa các lỗ dẫn không khí thứ nhất liên kề.

Nhờ kết cấu này, trong quá trình khuếch tán không khí, áp lực của không khí được cấp vào màng khuếch tán không khí làm phồng màng khuếch tán không khí thành dạng hình chữ U ngược, nhờ đó tạo ra lực căng trên màng khuếch tán không khí. Lực căng này có tác dụng mở các lỗ dẫn không khí thứ nhất và các lỗ dẫn không khí thứ hai. Lúc này, các lỗ dẫn không khí thứ hai ít có khả năng mở hơn so với các lỗ dẫn không khí thứ nhất và vì thế trạng thái khuếch tán xảy ra với một thể tích không khí nhỏ sẽ mở các lỗ dẫn không khí thứ nhất trước các lỗ dẫn không khí thứ hai, nhờ đó cho phép hầu hết không khí được cấp vào màng khuếch tán không khí có thể tạo ra bọt không khí đi ra khỏi màng khuếch tán không khí qua các lỗ dẫn không khí thứ nhất được mở, trong khi các bọt

không khí khó đi qua các lỗ dẫn không khí thứ hai ít có khả năng mở hơn so với các lỗ dẫn không khí thứ nhất.

Điều này có thể ngăn không cho các bọt không khí tạo ra từ các lỗ dẫn không khí thứ nhất kết hợp với các bọt không khí tạo ra từ các lỗ dẫn không khí thứ hai liên kề các lỗ dẫn không khí thứ nhất. Hơn nữa, lỗ dẫn không khí thứ hai nằm giữa các lỗ dẫn không khí thứ nhất liên kề làm tăng khoảng cách giữa các lỗ dẫn không khí thứ nhất, nhờ đó ngăn không cho các bọt không khí tạo ra từ lỗ dẫn không khí thứ nhất kết hợp với các bọt không khí tạo ra từ lỗ dẫn không khí thứ nhất liên kề. Điều này cho phép khuếch tán một cách đồng đều các bọt không khí với một thể tích không khí nhỏ, nhờ đó ngăn ngừa sự suy giảm của hiệu suất chuyển oxy.

Trong trường hợp thể tích không khí nhỏ được tăng thành một thể tích không khí lớn hơn cho quá trình khuếch tán không khí, các lỗ dẫn không khí thứ hai có nhiều khả năng được mở hơn với sự gia tăng không khí cấp, vì thế tạo ra bọt không khí từ một số lượng lớn hơn các lỗ dẫn không khí thứ hai. Như vậy, không khí được cấp vào màng khuếch tán không khí đi qua các lỗ dẫn không khí thứ nhất và các lỗ dẫn không khí thứ hai để tạo ra bọt không khí đi ra khỏi màng khuếch tán không khí. Một thể tích không khí nhỏ tạo ra bọt không khí chủ yếu từ các lỗ dẫn không khí thứ nhất, trong khi thể tích không khí lớn hơn tạo ra bọt không khí từ một số lượng lớn hơn các lỗ dẫn không khí thứ hai, nhờ đó ngăn chặn tổn thất áp lực ban đầu và ngăn chặn sự gia tăng tổn thất áp lực.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất cơ cấu khuếch tán không khí kiểu màng, trong đó các lỗ dẫn không khí thứ nhất được định hướng kéo dài theo một hướng định trước của màng khuếch tán không khí, các lỗ dẫn không khí thứ nhất được mở theo hướng trùng với hướng của lực căng tác dụng vào màng khuếch tán không khí khi màng khuếch tán không khí này được làm phồng thành dạng hình chữ U ngược, và các lỗ

dẫn không khí thứ hai được định hướng kéo dài chéo so với các lỗ dẫn không khí thứ nhất.

Nhờ kết cấu này, trong quá trình khuếch tán không khí, áp lực của không khí được cấp vào màng khuếch tán không khí làm phồng màng khuếch tán không khí thành dạng hình chữ U ngược, nhờ đó tạo ra lực căng tác dụng vào màng khuếch tán không khí. Lực căng này có tác dụng mở các lỗ dẫn không khí thứ nhất và các lỗ dẫn không khí thứ hai. Lúc này, các lỗ dẫn không khí thứ nhất được mở theo cùng hướng với lực căng, trong khi các lỗ dẫn không khí thứ hai được định hướng nghiêng so với các lỗ dẫn không khí thứ nhất, vì thế làm cho các lỗ dẫn không khí thứ hai được mở theo hướng khác với hướng của lực căng. Như vậy, các lỗ dẫn không khí thứ hai ít có khả năng mở hơn so với các lỗ dẫn không khí thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất cơ cấu khuếch tán không khí kiểu màng bao gồm một màng khuếch tán không khí có các lỗ dẫn không khí, các lỗ dẫn không khí này được mở bằng cách làm phồng màng khuếch tán không khí thành dạng hình chữ U ngược khi quan sát theo chiều dài của màng khuếch tán không khí nhờ áp lực của không khí được cấp vào màng khuếch tán không khí trong quá trình khuếch tán không khí, các lỗ dẫn không khí được đóng trên màng khuếch tán không khí không được làm phồng khi quá trình khuếch tán không khí được dừng, trong đó các lỗ dẫn không khí bao gồm các lỗ dẫn không khí thứ nhất và các lỗ dẫn không khí thứ hai được bố trí theo chiều dài và theo chiều rộng của màng khuếch tán không khí, các lỗ dẫn không khí thứ nhất được định hướng kéo dài theo chiều dài của màng khuếch tán không khí, các lỗ dẫn không khí thứ hai được định hướng kéo dài chéo so với chiều dài của màng khuếch tán không khí, và lỗ dẫn không khí thứ hai được bố trí giữa các lỗ dẫn không khí thứ nhất liên kề.

Nhờ kết cấu này, trong quá trình khuếch tán không khí, áp lực của không khí được cấp vào màng khuếch tán không khí làm phồng màng

khuếch tán không khí thành dạng hình chữ U ngược khi quan sát theo chiều dài (nói cách khác, tiết diện của màng khuếch tán không khí vuông góc với chiều dài của màng khuếch tán không khí và làm phồng thành dạng hình chữ U ngược), nhờ đó tạo ra lực căng tác dụng vào màng khuếch tán không khí theo chiều rộng. Lực căng này có tác dụng mở các lỗ dẫn không khí thứ nhất và các lỗ dẫn không khí thứ hai. Lúc này, các lỗ dẫn không khí thứ nhất được mở theo cùng hướng với lực căng, trong khi các lỗ dẫn không khí thứ hai được định hướng nghiêng so với chiều dài, vì thế làm cho các lỗ dẫn không khí thứ hai được mở theo hướng khác với hướng của lực căng. Như vậy, các lỗ dẫn không khí thứ hai ít có khả năng mở hơn so với các lỗ dẫn không khí thứ nhất.

Như vậy, trạng thái khuếch tán xảy ra với một thể tích không khí nhỏ sẽ mở các lỗ dẫn không khí thứ nhất trước các lỗ dẫn không khí thứ hai, nhờ đó cho phép hầu hết không khí được cấp vào màng khuếch tán không khí có thể tạo ra bọt không khí đi ra khỏi màng khuếch tán không khí qua các lỗ dẫn không khí thứ nhất được mở, trong khi các bọt không khí khó đi qua các lỗ dẫn không khí thứ hai ít có khả năng mở hơn so với các lỗ dẫn không khí thứ nhất.

Điều này có thể ngăn không cho các bọt không khí tạo ra từ các lỗ dẫn không khí thứ nhất kết hợp với các bọt không khí tạo ra từ các lỗ dẫn không khí thứ hai liền kề các lỗ dẫn không khí thứ nhất. Hơn nữa, lỗ dẫn không khí thứ hai nằm giữa các lỗ dẫn không khí thứ nhất liền kề làm tăng khoảng cách giữa các lỗ dẫn không khí thứ nhất, nhờ đó ngăn không cho các bọt không khí tạo ra từ lỗ dẫn không khí thứ nhất kết hợp với các bọt không khí tạo ra từ lỗ dẫn không khí thứ nhất liền kề. Điều này cho phép khuếch tán một cách đồng đều các bọt không khí với một thể tích không khí nhỏ, nhờ đó ngăn ngừa sự suy giảm của hiệu suất chuyển oxy.

Trong trường hợp thể tích không khí nhỏ được tăng thành một thể tích không khí lớn hơn cho quá trình khuếch tán không khí, các lỗ dẫn

không khí thứ hai có nhiều khả năng được mở hơn với sự gia tăng không khí cấp, vì thế tạo ra bọt không khí từ một số lượng lớn hơn các lỗ dẫn không khí thứ hai. Như vậy, không khí được cấp vào màng khuếch tán không khí đi qua các lỗ dẫn không khí thứ nhất và các lỗ dẫn không khí thứ hai để tạo ra bọt không khí đi ra khỏi màng khuếch tán không khí. Một thể tích không khí nhỏ tạo ra bọt không khí chủ yếu từ các lỗ dẫn không khí thứ nhất, trong khi thể tích không khí lớn hơn tạo ra bọt không khí từ một số lượng lớn hơn các lỗ dẫn không khí thứ hai, nhờ đó ngăn chặn tổn thất áp lực ban đầu và ngăn chặn sự gia tăng tổn thất áp lực.

Theo khía cạnh thứ tư, sáng chế đề xuất cơ cấu khuếch tán không khí kiểu màng bao gồm một màng khuếch tán không khí có các lỗ dẫn không khí, các lỗ dẫn không khí này được mở bằng cách làm phồng màng khuếch tán không khí thành dạng hình chữ U ngược nhờ áp lực của không khí được cấp vào màng khuếch tán không khí trong quá trình khuếch tán không khí, các lỗ dẫn không khí được đóng trên màng khuếch tán không khí không được làm phồng khi quá trình khuếch tán không khí được dừng, trong đó các lỗ dẫn không khí bao gồm các lỗ dẫn không khí thứ nhất và các lỗ dẫn không khí thứ hai được bố trí trên một hình tròn đồng tâm trên màng khuếch tán không khí, các lỗ dẫn không khí thứ nhất được định hướng kéo dài theo chiều chu vi của màng khuếch tán không khí, các lỗ dẫn không khí thứ hai được định hướng kéo dài chéo so với chiều chu vi của màng khuếch tán không khí, và lỗ dẫn không khí thứ hai được bố trí giữa các lỗ dẫn không khí thứ nhất liên kề.

Nhờ kết cấu này, trong quá trình khuếch tán không khí, áp lực của không khí được cấp vào màng khuếch tán không khí làm phồng màng khuếch tán không khí thành dạng hình chữ U ngược, nhờ đó tạo ra lực căng tác dụng vào màng khuếch tán không khí. Lực căng này có tác dụng mở các lỗ dẫn không khí thứ nhất và các lỗ dẫn không khí thứ hai. Lúc này, các lỗ dẫn không khí thứ nhất được mở theo cùng hướng với lực

căng, trong khi các lỗ dẫn không khí thứ hai được định hướng nghiêng so với các lỗ dẫn không khí thứ nhất, vì thế làm cho các lỗ dẫn không khí thứ hai được mở theo hướng khác với hướng của lực căng. Như vậy, các lỗ dẫn không khí thứ hai ít có khả năng mở hơn so với các lỗ dẫn không khí thứ nhất.

Vì vậy, trạng thái khuếch tán xảy ra với một thể tích không khí nhỏ sẽ mở các lỗ dẫn không khí thứ nhất trước các lỗ dẫn không khí thứ hai, nhờ đó cho phép hầu hết không khí được cấp vào màng khuếch tán không khí có thể tạo ra bọt không khí đi ra khỏi màng khuếch tán không khí qua các lỗ dẫn không khí thứ nhất được mở, trong khi các bọt không khí khó đi qua các lỗ dẫn không khí thứ hai ít có khả năng mở hơn so với các lỗ dẫn không khí thứ nhất.

Điều này có thể ngăn không cho các bọt không khí tạo ra từ các lỗ dẫn không khí thứ nhất kết hợp với các bọt không khí tạo ra từ các lỗ dẫn không khí thứ hai liên kề các lỗ dẫn không khí thứ nhất. Hơn nữa, lỗ dẫn không khí thứ hai nằm giữa các lỗ dẫn không khí thứ nhất liên kề làm tăng khoảng cách giữa các lỗ dẫn không khí thứ nhất, nhờ đó ngăn không cho các bọt không khí tạo ra từ lỗ dẫn không khí thứ nhất kết hợp với các bọt không khí tạo ra từ lỗ dẫn không khí thứ nhất liên kề. Điều này cho phép khuếch tán một cách đồng đều các bọt không khí với một thể tích không khí nhỏ, nhờ đó ngăn ngừa sự suy giảm của hiệu suất chuyển oxy.

Trong trường hợp thể tích không khí nhỏ được tăng thành một thể tích không khí lớn hơn cho quá trình khuếch tán không khí, các lỗ dẫn không khí thứ hai có nhiều khả năng được mở hơn với sự gia tăng không khí cấp, vì thế tạo ra bọt không khí từ một số lượng lớn hơn các lỗ dẫn không khí thứ hai. Như vậy, không khí được cấp vào màng khuếch tán không khí đi qua các lỗ dẫn không khí thứ nhất và các lỗ dẫn không khí thứ hai để tạo ra bọt không khí đi ra khỏi màng khuếch tán không khí. Một thể tích không khí nhỏ tạo ra bọt không khí chủ yếu từ các lỗ dẫn

không khí thứ nhất, trong khi thể tích không khí lớn hơn tạo ra bọt không khí từ một số lượng lớn hơn các lỗ dẫn không khí thứ hai, nhờ đó ngăn chặn tổn thất áp lực ban đầu và ngăn chặn sự gia tăng tổn thất áp lực.

Theo khía cạnh thứ năm, sáng chế đề xuất cơ cấu khuếch tán không khí kiểu màng, trong đó lỗ dẫn không khí thứ hai được định hướng kéo dài chéo với một góc nằm trong khoảng từ  $5^\circ$  tới  $25^\circ$  so với lỗ dẫn không khí thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ sáu, sáng chế đề xuất cơ cấu khuếch tán không khí kiểu màng, trong đó màng khuếch tán không khí còn có các lỗ dẫn không khí thứ ba, từng lỗ dẫn không khí thứ ba này liên kề ít nhất một trong số lỗ dẫn không khí thứ nhất và lỗ dẫn không khí thứ hai theo chiều dài của màng khuếch tán không khí, và

lỗ dẫn không khí thứ ba được định hướng kéo dài gần như vuông góc với lỗ dẫn không khí thứ nhất.

Nhờ kết cấu này, khi màng khuếch tán không khí được làm phồng thành dạng hình chữ U ngược trong quá trình khuếch tán không khí, lỗ dẫn không khí thứ nhất được mở nhờ lực căng tác dụng vào lỗ dẫn không khí thứ nhất. Thậm chí nếu vết nứt được phát triển ở đầu của lỗ dẫn không khí thứ nhất nhờ lực căng, vết nứt này tiến đến lỗ dẫn không khí thứ ba từ đầu của lỗ dẫn không khí thứ nhất không phát triển quá lỗ dẫn không khí thứ ba. Như vậy, vết nứt trên lỗ dẫn không khí thứ nhất có thể được ngăn không cho tiến đến lỗ dẫn không khí thứ nhất liên kề.

Theo khía cạnh thứ bảy, sáng chế đề xuất cơ cấu khuếch tán không khí kiểu màng bao gồm một màng khuếch tán không khí có một tập hợp gồm các lỗ dẫn không khí thứ nhất và thứ ba, các lỗ dẫn không khí thứ nhất được mở bằng cách làm phồng màng khuếch tán không khí thành dạng hình chữ U ngược nhờ áp lực của không khí được cấp vào màng khuếch tán không khí trong quá trình khuếch tán không khí, các lỗ dẫn không khí thứ nhất được đóng trên màng khuếch tán không khí không

được làm phồng khi quá trình khuếch tán không khí được dừng, lỗ dẫn không khí thứ ba liền kề ít nhất một trong số các lỗ dẫn không khí thứ nhất theo chiều dài của màng khuếch tán không khí, lỗ dẫn không khí thứ ba được định hướng kéo dài theo hướng ngang qua lỗ dẫn không khí thứ nhất.

Nhờ kết cấu này, trong quá trình khuếch tán không khí, áp lực của không khí được cấp vào màng khuếch tán không khí làm phồng màng khuếch tán không khí thành dạng hình chữ U ngược, nhờ đó tạo ra lực căng trên màng khuếch tán không khí để mở các lỗ dẫn không khí thứ nhất. Không khí được cấp đi qua các lỗ dẫn không khí thứ nhất để tạo ra bọt không khí đi ra khỏi màng khuếch tán không khí.

Trong trường hợp này, các lỗ dẫn không khí thứ ba được định hướng kéo dài vuông góc với các lỗ dẫn không khí thứ nhất. Như vậy, thậm chí nếu lực căng tạo ra vết nứt ở đầu của lỗ dẫn không khí thứ nhất, vết nứt tiến đến lỗ dẫn không khí thứ ba từ đầu của lỗ dẫn không khí thứ nhất không phát triển quá lỗ dẫn không khí thứ ba. Do vậy, vết nứt trên lỗ dẫn không khí thứ nhất có thể được ngăn không cho tiến đến lỗ dẫn không khí thứ nhất liền kề.

Khi quá trình khuếch tán không khí được dừng, việc cấp không khí vào màng khuếch tán không khí được gián đoạn, vì thế dẫn đến màng khuếch tán không khí không được làm phồng với các lỗ dẫn không khí thứ nhất và thứ hai được đóng.

Theo khía cạnh thứ tám, sáng chế đề xuất cơ cấu khuếch tán không khí kiểu màng, trong đó lỗ dẫn không khí thứ ba được định hướng kéo dài gần như vuông góc với lỗ dẫn không khí thứ nhất.

Nhờ kết cấu này, trong quá trình khuếch tán không khí, không khí được cấp đi qua các lỗ dẫn không khí thứ nhất được mở để tạo ra bọt không khí đi ra khỏi màng khuếch tán không khí.

Lúc này, lỗ dẫn không khí thứ ba được định hướng kéo dài gần như vuông góc với lỗ dẫn không khí thứ nhất. Như vậy, thậm chí nếu vết

nút được phát triển ở đầu của lỗ dẫn không khí thứ nhất, vết nứt tiến đến lỗ dẫn không khí thứ ba từ đầu của lỗ dẫn không khí thứ nhất không phát triển quá lỗ dẫn không khí thứ ba.

Trong quá trình khuếch tán không khí, các lỗ dẫn không khí thứ ba được đóng và các bọt không khí khó đi ra khỏi màng khuếch tán không khí qua các lỗ dẫn không khí thứ ba.

Theo khía cạnh thứ chín, sáng chế đề xuất cơ cấu khuếch tán không khí kiểu màng bao gồm một màng khuếch tán không khí có một tập hợp gồm các lỗ dẫn không khí thứ nhất và thứ ba,

lỗ dẫn không khí thứ nhất được định hướng kéo dài theo chiều dài của màng khuếch tán không khí,

lỗ dẫn không khí thứ ba được định hướng kéo dài theo chiều rộng của màng khuếch tán không khí sao cho liên kề ít nhất một trong số các lỗ dẫn không khí thứ nhất theo chiều dài của màng khuếch tán không khí, các lỗ dẫn không khí thứ nhất được mở theo chiều rộng bằng cách làm phồng màng khuếch tán không khí thành dạng hình chữ U ngược nhờ áp lực của không khí được cấp vào màng khuếch tán không khí trong quá trình khuếch tán không khí, các lỗ dẫn không khí thứ nhất được đóng trên màng khuếch tán không khí không được làm phồng khi quá trình khuếch tán không khí được dừng.

Nhờ kết cấu này, trong quá trình khuếch tán không khí, áp lực của không khí được cấp vào màng khuếch tán không khí làm phồng màng khuếch tán không khí thành dạng hình chữ U ngược, nhờ đó tạo ra lực căng trên màng khuếch tán không khí theo chiều rộng để mở các lỗ dẫn không khí thứ nhất theo chiều rộng. Không khí được cấp đi qua các lỗ dẫn không khí thứ nhất để tạo ra bọt không khí đi ra khỏi màng khuếch tán không khí.

Lúc này, thậm chí nếu lực căng tạo ra vết nứt ở đầu của lỗ dẫn không khí thứ nhất, vết nứt tiến đến lỗ dẫn không khí thứ ba từ đầu của lỗ dẫn không khí thứ nhất không phát triển quá lỗ dẫn không khí thứ ba.

Do vậy, vết nứt trên lỗ dẫn không khí thứ nhất có thể được ngăn không cho tiến đến lỗ dẫn không khí thứ nhất liền kề theo chiều dài của màng khuếch tán không khí.

Trong quá trình khuếch tán không khí, các lỗ dẫn không khí thứ hai được đóng và các bọt không khí khó đi ra khỏi màng khuếch tán không khí qua các lỗ dẫn không khí thứ hai.

Khi quá trình khuếch tán không khí được dừng, việc cấp không khí vào màng khuếch tán không khí được gián đoạn, vì thế dẫn đến màng khuếch tán không khí không được làm phồng với các lỗ dẫn không khí thứ nhất và thứ hai được đóng.

Theo khía cạnh thứ mười, sáng chế đề xuất cơ cấu khuếch tán không khí kiểu màng bao gồm một màng khuếch tán không khí có một tập hợp gồm các lỗ dẫn không khí thứ nhất và thứ ba trên một hình tròn đồng tâm, lỗ dẫn không khí thứ nhất được định hướng kéo dài theo chiều chu vi của màng khuếch tán không khí, lỗ dẫn không khí thứ ba được định hướng kéo dài theo hướng kính của màng khuếch tán không khí sao cho liền kề ít nhất một trong số các lỗ dẫn không khí thứ nhất theo chiều chu vi của màng khuếch tán không khí, các lỗ dẫn không khí thứ nhất được mở theo hướng kính bằng cách làm phồng màng khuếch tán không khí thành dạng hình chữ U ngược nhờ áp lực của không khí được cấp vào màng khuếch tán không khí trong quá trình khuếch tán không khí, các lỗ dẫn không khí thứ nhất được đóng trên màng khuếch tán không khí không được làm phồng khi quá trình khuếch tán không khí được dừng.

Nhờ kết cấu này, trong quá trình khuếch tán không khí, áp lực của không khí được cấp vào màng khuếch tán không khí làm phồng màng khuếch tán không khí thành dạng hình chữ U ngược, nhờ đó tạo ra lực căng trên màng khuếch tán không khí theo hướng kính để mở các lỗ dẫn không khí thứ nhất theo hướng kính. Không khí được cấp đi qua các lỗ dẫn không khí thứ nhất để tạo ra bọt không khí đi ra khỏi màng khuếch tán không khí.

Thậm chí nếu vết nứt được phát triển ở đầu của lỗ dẫn không khí thứ nhất nhờ lực căng, vết nứt tiến đến lỗ dẫn không khí thứ ba từ đầu của lỗ dẫn không khí thứ nhất không phát triển quá lỗ dẫn không khí thứ ba. Như vậy, vết nứt trên lỗ dẫn không khí thứ nhất có thể được ngăn không cho tiến đến lỗ dẫn không khí thứ nhất liên kề theo chiều chu vi của màng khuếch tán không khí.

Trong quá trình khuếch tán không khí, các lỗ dẫn không khí thứ ba được đóng và các bọt không khí khó đi ra khỏi màng khuếch tán không khí qua các lỗ dẫn không khí thứ ba.

Khi quá trình khuếch tán không khí được dừng, việc cấp không khí vào màng khuếch tán không khí được gián đoạn, vì thế dẫn đến màng khuếch tán không khí không được làm thông với các lỗ dẫn không khí thứ nhất và thứ ba được đóng.

Theo khía cạnh thứ mười một, sáng chế đề xuất cơ cấu khuếch tán không khí kiểu màng, trong đó màng khuếch tán không khí còn có các lỗ dẫn không khí thứ hai, từng lỗ dẫn không khí thứ hai này được định hướng kéo dài chéo với một góc nằm trong khoảng từ  $5^{\circ}$  tới  $25^{\circ}$  so với lỗ dẫn không khí thứ nhất.

Như vậy, khi một thể tích không khí nhỏ được khuếch tán, áp lực của không khí được cấp vào màng khuếch tán không khí làm thông màng khuếch tán không khí thành dạng hình chữ U ngược, nhờ đó tạo ra lực căng trên màng khuếch tán không khí để sẽ mở các lỗ dẫn không khí thứ nhất trước các lỗ dẫn không khí thứ hai. Không khí được cấp vào màng khuếch tán không khí đi qua các lỗ dẫn không khí thứ nhất được mở để tạo ra bọt không khí đi ra khỏi màng khuếch tán không khí, trong khi các bọt không khí khó đi qua các lỗ dẫn không khí thứ hai ít có khả năng mở hơn so với các lỗ dẫn không khí thứ nhất.

Trong trường hợp thể tích không khí nhỏ được tăng thành một thể tích không khí lớn hơn cho quá trình khuếch tán không khí, các lỗ dẫn không khí thứ hai có nhiều khả năng được mở hơn với sự gia tăng không

khí cấp, vì thế tạo ra bọt không khí từ một số lượng lớn hơn các lỗ dẫn không khí thứ hai. Như vậy, không khí được cấp vào màng khuếch tán không khí đi qua các lỗ dẫn không khí thứ nhất và các lỗ dẫn không khí thứ hai để tạo ra bọt không khí đi ra khỏi màng khuếch tán không khí. Một thể tích không khí nhỏ tạo ra bọt không khí chủ yếu từ các lỗ dẫn không khí thứ nhất, trong khi thể tích không khí lớn hơn tạo ra bọt không khí từ một số lượng lớn hơn các lỗ dẫn không khí thứ hai, nhờ đó ngăn chặn tổn thất áp lực ban đầu và ngăn chặn sự gia tăng tổn thất áp lực.

Hiệu quả của sáng chế

Như đã được mô tả trên đây, cơ cấu theo sáng chế cho phép ngăn chặn tổn thất áp lực ban đầu và ngăn chặn sự gia tăng tổn thất áp lực và khuếch tán một cách đồng đều các bọt không khí khi một thể tích không khí nhỏ được cấp, nhờ đó ngăn ngừa sự suy giảm của hiệu suất chuyển oxy. Sáng chế còn cho phép ngăn chặn sự phát triển của các vết nứt .

### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

Các mục đích, ưu điểm và khía cạnh khác nữa của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng hơn qua phần mô tả chi tiết dưới đây có dựa vào các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 là hình vẽ phối cảnh thể hiện cơ cấu khuếch tán không khí kiểu màng theo phương án thứ nhất của sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ mặt cắt thể hiện trạng thái khuếch tán không khí được cắt theo hướng mũi tên S-S trên Fig.1;

Fig.3 là hình chiếu bằng thể hiện dạng định hướng của tập hợp gồm các khe trên cơ cấu khuếch tán không khí kiểu màng;

Fig.4A và Fig.4B là các hình vẽ phóng to thể hiện cơ cấu khuếch tán không khí kiểu màng, trong đó Fig.4A thể hiện các khe từ thứ nhất tới thứ ba được đóng, Fig.4B thể hiện các khe thứ nhất và thứ hai được mở và các khe thứ ba được đóng;

các hình vẽ từ Fig.5A tới Fig.5C là các hình vẽ mặt cắt phóng to thể hiện các khe thứ nhất và thứ hai trên cơ cấu khuếch tán không khí kiểu màng, trong đó Fig.5A thể hiện các khe thứ nhất và thứ hai được đóng, Fig.5B thể hiện khe thứ nhất được mở và khe thứ hai được đóng, Fig.5C thể hiện các khe thứ nhất và thứ hai được mở;

Fig.6 là hình vẽ giải thích thể hiện biểu thức quan hệ cụ thể giữa ứng suất cực đại được tạo ra ở đầu của rãnh và bán kính của đầu của rãnh;

Fig.7A là đồ thị thể hiện mối tương quan giữa lưu lượng dòng không khí ở bề mặt màng và số lượng khe tạo ra bọt, và Fig.7B là đồ thị thể hiện mối tương quan giữa lưu lượng dòng không khí ở bề mặt màng và tỷ lệ của số khe từ thứ nhất tới thứ ba so với toàn bộ số khe tạo ra bọt;

Fig.8 là đồ thị thể hiện mối tương quan giữa góc nghiêng của khe thứ hai và tỷ lệ của số khe thứ hai tạo ra bọt so với 100 khe thứ nhất tạo ra bọt;

Fig.9 là hình chiếu bằng thể hiện dạng định hướng của tập hợp gồm các khe ngẫu nhiên theo một ví dụ so sánh theo phương án thứ nhất;

Fig.10 là hình chiếu bằng thể hiện dạng định hướng của tập hợp gồm các khe trên cơ cấu khuếch tán không khí kiểu màng theo phương án thứ hai của sáng chế;

Fig.11 là hình chiếu bằng thể hiện dạng định hướng của tập hợp gồm các khe trên cơ cấu khuếch tán không khí kiểu màng theo phương án thứ ba của sáng chế;

Fig.12 là hình chiếu bằng thể hiện dạng định hướng của tập hợp gồm các khe trên cơ cấu khuếch tán không khí kiểu màng theo phương án thứ tư của sáng chế;

Fig.13 là hình vẽ phối cảnh thể hiện cơ cấu khuếch tán không khí kiểu màng theo phương án thứ năm của sáng chế;

Fig.14 là hình vẽ mặt cắt được cắt theo hướng mũi tên S-S trên Fig.13;

Fig.15 là hình chiếu bằng thể hiện dạng định hướng của tập hợp gồm các khe trên cơ cấu khuếch tán không khí kiểu màng;

Fig.16 là hình chiếu bằng thể hiện cơ cấu khuếch tán không khí kiểu màng theo phương án thứ sáu của sáng chế;

Fig.17 là hình vẽ mặt cắt được cắt theo hướng mũi tên S-S trên Fig.16;

Fig.18 là hình vẽ phối cảnh thể hiện cơ cấu khuếch tán không khí kiểu màng theo phương án thứ bảy của sáng chế;

Fig.19 là hình vẽ mặt cắt thể hiện trạng thái khuếch tán không khí được cắt theo hướng mũi tên S-S trên Fig.18;

Fig.20 là hình chiếu bằng thể hiện dạng định hướng của tập hợp gồm các khe trên cơ cấu khuếch tán không khí kiểu màng;

Fig.21A và Fig.21B là các hình vẽ phóng to thể hiện các khe trên cơ cấu khuếch tán không khí kiểu màng, trong đó Fig.21A thể hiện các khe thứ nhất và thứ ba được đóng, Fig.21B thể hiện các khe thứ nhất được mở và các khe thứ ba được đóng;

Fig.22A và Fig.22B là các hình vẽ mặt cắt phóng to thể hiện khe thứ nhất của cơ cấu khuếch tán không khí kiểu màng, trong đó Fig.22A thể hiện khe thứ nhất được đóng, Fig.22B thể hiện khe thứ nhất được mở;

Fig.23 là hình vẽ giải thích thể hiện biểu thức quan hệ cụ thể giữa ứng suất cực đại được tạo ra ở đầu của rãnh và bán kính của đầu của rãnh;

Fig.24 là hình chiếu bằng thể hiện dạng định hướng của tập hợp gồm các khe trên cơ cấu khuếch tán không khí kiểu màng theo phương án thứ tám của sáng chế;

Fig.25A và Fig.25B là các hình vẽ phóng to thể hiện các khe trên cơ cấu khuếch tán không khí kiểu màng, trong đó Fig.25A thể hiện các khe từ thứ nhất tới thứ ba được đóng, Fig.25B thể hiện các khe thứ nhất và thứ hai được mở và khe thứ ba được đóng;

Fig.26A là đồ thị thể hiện mối tương quan giữa lưu lượng dòng không khí ở bề mặt màng và số lượng khe tạo ra bọt, và Fig.26B là đồ thị thể hiện mối tương quan giữa lưu lượng dòng không khí ở bề mặt màng và tỷ lệ của số khe từ thứ nhất tới thứ ba so với toàn bộ số khe tạo ra bọt;

Fig.27 là đồ thị thể hiện mối tương quan giữa góc nghiêng của khe thứ hai và tỷ lệ của số khe thứ hai tạo ra bọt so với 100 khe thứ nhất tạo ra bọt;

Fig.28 là hình vẽ phối cảnh thể hiện cơ cấu khuếch tán không khí kiểu màng theo phương án thứ chín của sáng chế;

Fig.29 là hình vẽ mặt cắt được cắt theo hướng mũi tên S-S trên Fig.28;

Fig.30 là hình chiếu bằng thể hiện dạng định hướng của tập hợp gồm các khe trên cơ cấu khuếch tán không khí kiểu màng;

Fig.31 là hình chiếu bằng thể hiện cơ cấu khuếch tán không khí kiểu màng theo phương án thứ mười của sáng chế;

Fig.32 là hình vẽ mặt cắt được cắt theo hướng mũi tên S-S trên Fig.31;

Fig.33 là hình vẽ phối cảnh thể hiện cơ cấu khuếch tán không khí kiểu màng thông thường;

Fig.34A và Fig.34B là các hình vẽ mặt cắt phóng to thể hiện một khe trên cơ cấu khuếch tán không khí kiểu màng theo kỹ thuật đã biết, trong đó Fig.34A thể hiện khe được đóng, Fig.34B thể hiện khe được mở; và

Fig.35 là hình chiếu bằng thể hiện dạng định hướng của tập hợp gồm các khe trên cơ cấu khuếch tán không khí kiểu màng theo kỹ thuật đã biết.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

Trước hết, các phương án từ thứ nhất tới thứ sáu của sáng chế sẽ được mô tả có dựa vào các hình vẽ kèm theo.

### Phương án thứ nhất

Như được thể hiện trên Fig.1 và Fig.2, theo phương án thứ nhất, số chỉ dẫn 1 biểu thị cơ cấu khuếch tán không khí kiểu màng được lắp trong bể sục khí của một hệ thống xử lý nước thải hoặc hệ thống tương tự. Cơ cấu khuếch tán không khí kiểu màng 1 có tấm đế hình chữ nhật 2 làm bằng các vật liệu như chất dẻo và kim loại, và màng khuếch tán không khí 3 có dạng hình chữ nhật (là một ví dụ về hình dạng kéo dài theo một hướng) gắn chặt vào mặt trên của tấm đế 2. Màng khuếch tán không khí 3 có đặc tính đàn hồi được làm bằng, ví dụ, cao su kể cả cao su EPDM và silicon hoặc nhựa kể cả polyuretan.

Mép của màng khuếch tán không khí 3 được cố định vào tấm đế 2 nhờ phần cố định 6 (ví dụ, chi tiết rên) sao cho phần cấp không khí 4 được tạo ra giữa tấm đế 2 và màng khuếch tán không khí 3. Hơn nữa, cửa nạp không khí 5 được tạo dạng hình trụ ngắn được tạo ra ở một đầu của màng khuếch tán không khí 3 theo chiều dài A (là một ví dụ về hướng định trước). Cửa nạp không khí 5 nối thông với phần cấp không khí 4 và được nối với một nguồn cấp không khí (không được thể hiện trên hình vẽ).

Màng khuếch tán không khí 3 có thể có các đặc tính từ (1) tới (3) sau đây:

\* Đặc tính (1)

Vật liệu: cao su (EPDM), độ cứng A: từ 50 tới 70, độ dày (mm): từ 1 tới 3

\* Đặc tính (2)

Vật liệu: cao su (silicon), độ cứng A: từ 35 tới 55, độ dày (mm): từ 1 tới 3

\* Đặc tính (3)

Vật liệu: nhựa (polyuretan), độ cứng A: từ 70 tới 98, độ dày (mm): từ 0,3 tới 1

Các đặc tính của màng khuếch tán không khí 3 chỉ để minh họa và sáng chế không bị giới hạn ở các đặc tính (1) tới (3). Các đặc tính này có thể được thay đổi và được tối ưu hoá phụ thuộc vào các điều kiện sử dụng cụ thể.

Trong quá trình khuếch tán không khí, như được biểu thị bằng các đường nét đậm trên Fig.2, áp lực của không khí được cấp vào màng khuếch tán không khí 3 làm phồng màng khuếch tán không khí 3 thành dạng hình chữ U ngược khi quan sát theo chiều dài A. Lúc này, hai đầu của màng khuếch tán không khí 3 theo chiều dài A được cố định vào tấm đế 2, và vì thế không được làm phồng thành dạng hình chữ U ngược khi quan sát theo chiều dài A. Hầu hết màng khuếch tán không khí 3 được làm phồng thành dạng hình chữ U ngược ngoại trừ hai đầu của màng khuếch tán không khí 3 khi quan sát theo chiều dài A, và vì thế hai đầu của màng khuếch tán không khí 3 được bỏ qua trong phần mô tả tiếp theo.

Các khe từ thứ nhất tới thứ ba từ 8 tới 10 (là các ví dụ về các lỗ dẫn không khí từ thứ nhất tới thứ ba) được tạo ra trên màng khuếch tán không khí 3. Như được thể hiện trên Fig.3 và Fig.4, khe thứ nhất 8 là một lỗ (khe) kéo dài dọc theo và song song với chiều dài A. Khe thứ hai 9 là một lỗ (khe) được làm nghiêng với góc nghiêng định trước  $\alpha$  so với chiều dài A (nghĩa là, khe thứ nhất 8). Trong kết cấu theo phương án này, góc nghiêng định trước  $\alpha$  được thiết lập bằng  $13^\circ$  (góc nhọn). Khe thứ ba 10 là một lỗ (khe) kéo dài theo chiều rộng B và vuông góc với chiều dài A (nghĩa là, khe thứ nhất 8).

Các khe từ thứ nhất tới thứ ba từ 8 tới 10 được bố trí có dạng định hướng của tập hợp định trước theo chiều dài A và theo chiều rộng B. Cụ thể là, các khe thứ nhất 8 được tạo ra ở các khoảng cách định trước theo chiều dài A, và khe thứ hai 9 được bố trí giữa các khe thứ nhất 8 liên kế nhau theo chiều dài A. Hơn nữa, khe thứ ba 10 được bố trí giữa khe thứ nhất 8 và khe thứ hai 9 liên kế nhau theo chiều dài A và giữa các khe thứ

nhất 8 liền kề nhau theo chiều dài A, vì thế định vị khe thứ ba 10 liền kề khe thứ nhất 8 và khe thứ hai 9. Khe thứ hai 9 cũng được định vị giữa các khe thứ nhất 8 liền kề nhau theo chiều rộng B.

Hoạt động của kết cấu như nêu trên sẽ được mô tả dưới đây.

Trong quá trình khuếch tán không khí, không khí có áp lực định trước được cấp vào cơ cấu khuếch tán không khí kiểu màng 1 từ một nguồn cấp không khí (không được thể hiện trên hình vẽ) qua cửa nạp không khí 5. Như vậy, như được biểu thị bằng các đường nét đậm trên Fig.2, áp lực của không khí được cấp vào phần cấp không khí 4 từ cửa nạp không khí 5 làm phồng màng khuếch tán không khí 3 thành dạng hình chữ U ngược khi quan sát theo chiều dài A, nhờ đó tạo ra lực căng F trên màng khuếch tán không khí 3 theo chiều rộng B.

Như được thể hiện trên Fig.4, lực căng F có tác dụng mở các khe thứ nhất 8 và các khe thứ hai 9. Lúc này, các khe thứ nhất 8 được mở theo cùng hướng với lực căng F, trong khi các khe thứ hai 9 được làm nghiêng với góc nghiêng  $\alpha$  và vì thế được mở theo hướng khác với lực căng F. Nói cách khác, trong khi các khe thứ nhất 8 được mở nhờ lực căng F, các khe thứ hai 9 được mở nhờ lực  $F'$  bằng  $F \cdot \cos \alpha$  nhỏ hơn so với lực căng F. Như vậy, khi góc nghiêng  $\alpha$  tăng, các khe thứ hai 9 ít có khả năng mở hơn so với các khe thứ nhất 8.

Vì lý do này, trong trường hợp một thể tích không khí nhỏ được khuếch tán như được thể hiện trên Fig.5B, các khe thứ nhất 8 được mở trước các khe thứ hai 9, nhờ đó cho phép hầu hết không khí được cấp vào phần cấp không khí 4 để tạo ra bọt không khí 13 đi ra khỏi màng khuếch tán không khí 3 qua các khe thứ nhất được mở 8, trong khi các bọt không khí khó đi qua các khe thứ hai 9 ít có khả năng mở hơn so với các khe thứ nhất 8.

Điều này có thể ngăn không cho các bọt không khí tạo ra từ các khe thứ nhất 8 kết hợp với các bọt không khí tạo ra từ các khe thứ hai 9

liền kề các khe thứ nhất 8. Hơn nữa, như được thể hiện trên Fig.3, khe thứ hai 9 nằm giữa các khe thứ nhất liền kề 8 làm tăng khoảng cách D giữa các khe thứ nhất 8, nhờ đó ngăn không cho các bọt không khí tạo ra từ khe thứ nhất 8 kết hợp với các bọt không khí tạo ra từ khe thứ nhất liền kề 8. Điều này cho phép khuếch tán một cách đồng đều các bọt không khí với một thể tích không khí nhỏ, nhờ đó ngăn ngừa sự suy giảm của hiệu suất chuyển oxy.

Trong trường hợp thể tích không khí nhỏ được tăng thành một thể tích không khí lớn cho quá trình khuếch tán không khí, áp suất không khí trong phần cấp không khí 4 gia tăng khi thể tích không khí được cấp vào phần cấp không khí 4 tăng, nhờ đó mở các khe thứ hai 9 để tạo ra bọt không khí từ một số lượng lớn hơn của các khe thứ hai 9. Như vậy, như được thể hiện trên Fig.5C, không khí trong phần cấp không khí 4 đi qua các khe thứ nhất 8 và các khe thứ hai 9 để tạo ra bọt không khí 13 đi ra khỏi màng khuếch tán không khí 3. Một thể tích không khí nhỏ tạo ra bọt không khí 13 chủ yếu từ các khe thứ nhất 8, trong khi thể tích không khí lớn hơn tạo ra bọt không khí 13 từ một số lượng lớn hơn của các khe thứ hai 9, nhờ đó ngăn chặn tổn thất áp lực ban đầu và ngăn chặn sự gia tăng tổn thất áp lực.

Trong quá trình khuếch tán không khí, như được thể hiện trên Fig.4B, khe thứ nhất 8 được mở nhờ lực căng F tác dụng vào khe thứ nhất 8 theo chiều rộng B. Thậm chí nếu vết nứt 12 được phát triển ở đầu của khe thứ nhất 8 nhờ lực căng F, vết nứt 12 tiến đến khe thứ ba 10 từ đầu của khe thứ nhất 8 không phát triển quá khe thứ ba 10. Như vậy, vết nứt 12 trên khe thứ nhất 8 có thể được ngăn không cho tiến đến khe thứ nhất liền kề 8 theo chiều dài A.

Để tham khảo, lý do giải thích vì sao các vết nứt 12 được ngăn chặn sẽ được mô tả dưới đây. Cụ thể là, như được thể hiện trên Fig.6, ứng suất trung bình  $\sigma_0$  tác dụng vào chi tiết 16 có rãnh 15 thường có ứng

suất cực đại  $\sigma_{\max}$  ở đầu của rãnh 15. ứng suất cực đại  $\sigma_{\max}$  này được biểu diễn bằng công thức sau:

[Công thức 1]

$$\sigma_{\max} = \sigma_0 \left( 1 + 2\sqrt{a/\rho} \right)$$

Theo công thức này, khi bán kính  $\rho$  ở đầu của rãnh 15 giảm, ứng suất cực đại  $\sigma_{\max}$  tăng. Đối với vết nứt 12, bán kính  $\rho$  ở đầu của rãnh 15 là cực nhỏ và vì thế vết nứt 12 được phát triển dần bởi sự tập trung ứng suất. Như được thể hiện trên Fig.4, khe thứ ba 10 kéo dài theo cùng hướng với lực căng  $F$  và vì thế có thể được xem là rãnh có bán kính cực lớn  $\rho$  ở đầu của rãnh 15. Do vậy, ứng suất cực đại  $\sigma_{\max}$  được xác định bởi công thức là khá nhỏ, vì thế khó tạo ra sự tập trung ứng suất ở khe thứ ba 10. Điều này có thể ngăn chặn sự phát triển của vết nứt 12 ở khe thứ ba 10.

Trong quá trình khuếch tán không khí, lực căng  $F$  chủ yếu được tác dụng theo chiều rộng  $B$  vào màng khuếch tán không khí 3 được làm phồng thành dạng hình chữ U ngược nhưng một lực khó được tạo ra theo chiều dài  $A$  trên màng khuếch tán không khí 3. Như vậy, các khe thứ ba 10 vẫn được đóng, vì thế làm cho không khí khó có thể đi ra khỏi các khe thứ ba 10 từ phần cấp không khí 4.

Khi quá trình khuếch tán không khí được dừng, như được biểu thị bằng đường tưởng tượng trên Fig.2 và được thể hiện trên Fig.5A, việc cấp không khí vào màng khuếch tán không khí 3 được gián đoạn để ép màng khuếch tán không khí 3 lên mặt trên của tấm đế 2 nhờ áp lực nước. Lúc này, màng khuếch tán không khí 3 không được làm phồng và các khe từ thứ nhất tới thứ ba từ 8 tới 10 được đóng.

Các đồ thị theo Fig.7 thể hiện các ví dụ về dữ liệu đo liên quan tới số lượng khe tạo ra bọt so với thể tích của không khí. Đồ thị theo Fig.7A thể hiện mối tương quan giữa lưu lượng dòng không khí ở bề mặt màng và số lượng khe tạo ra bọt. Đồ thị theo Fig.7B thể hiện mối tương quan

giữa lưu lượng dòng không khí ở bề mặt màng và tỷ lệ của số khe từ thứ nhất tới thứ ba từ 8 tới 10 so với toàn bộ số khe tạo ra bọt.

Theo đồ thị trên Fig.7A, lưu lượng dòng không khí ở bề mặt màng biểu thị lưu lượng dòng không khí đối với  $1\text{m}^2$  của màng khuếch tán không khí 3 trong mỗi giờ. Lưu lượng dòng không khí tăng từ lưu lượng dòng không khí ở bề mặt màng M1 thành lưu lượng dòng không khí ở bề mặt màng M4. Lưu lượng dòng không khí ở bề mặt màng giảm với sự suy giảm của thể tích không khí tới cơ cấu khuếch tán không khí kiểu màng 1 và tăng với thể tích của không khí.

Số lượng khe tạo ra bọt biểu thị số lượng khe thứ nhất 8 tạo ra bọt không khí trong số 100 khe thứ nhất 8, số lượng khe thứ hai 9 tạo ra bọt không khí trong số 100 khe thứ hai 9, và số lượng khe thứ ba 10 tạo ra bọt không khí trong số 100 khe thứ ba 10.

Theo đồ thị trên Fig.7B, tỷ lệ của số khe từ thứ nhất tới thứ ba từ 8 tới 10 so với toàn bộ số khe tạo ra bọt biểu thị tỷ lệ của số khe từ thứ nhất tới thứ ba từ 8 tới 10 so với tổng số của các khe tạo ra bọt đối với từng lưu lượng dòng không khí ở bề mặt màng từ M1 tới M4 theo đồ thị trên Fig.7A. Trong trường hợp này, màng khuếch tán không khí 3 được làm bằng nhựa polyuretan (độ cứng 85A) với độ dày bằng 0,6 mm, và các khe từ thứ nhất tới thứ ba từ 8 tới 10 có độ dài bằng khoảng 0,4 mm.

Như được thể hiện trên các đồ thị trên Fig.7, trong trường hợp khuếch tán với một thể tích không khí nhỏ (ví dụ, lưu lượng dòng không khí ở bề mặt màng M1), hầu hết các bọt không khí xuất hiện từ các khe thứ nhất 8 trong khi các bọt không khí khó xuất hiện từ các khe thứ hai 9. Cả thể tích không khí nhỏ lẫn thể tích không khí lớn đều không tạo ra bọt không khí từ các khe thứ ba 10. Tỷ lệ số khe thứ hai 9 so với toàn bộ số khe tạo ra bọt tăng với thể tích của không khí.

Fig.8 là đồ thị thể hiện mối tương quan giữa góc nghiêng  $\alpha$  của khe thứ hai 9 và tỷ lệ của số khe thứ hai 9 tạo ra bọt không khí. Trong trường hợp này, lưu lượng không khí cấp tới cơ cấu khuếch tán không

khí kiểu màng 1 là 2 lít/phút, và số lượng khe thứ nhất 8 tạo ra bọt không khí là 100. Ví dụ, trong trường hợp góc nghiêng  $\alpha$  là  $13^\circ$ , tỷ lệ số khe thứ hai 9 tạo ra bọt không khí bằng khoảng 58%. Khi số lượng khe thứ nhất 8 để cấp các tia không khí (tạo ra bọt không khí) là 24, số lượng khe thứ hai 9 để cấp các tia không khí (tạo ra bọt không khí) là:  $24 \times 0,58 = 14$ .

Theo mối tương quan theo đồ thị trên Fig.8, góc nghiêng  $\alpha$  của khe thứ hai 9 được thiết lập bằng giá trị tối ưu là  $13^\circ$ . Góc nghiêng  $\alpha$  không bị hạn chế là  $13^\circ$  và tốt hơn là nằm trong khoảng từ  $5^\circ$  tới  $25^\circ$ , tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ  $10^\circ$  tới  $15^\circ$ .

Fig.9 thể hiện một ví dụ so sánh của màng khuếch tán không khí 3 có một tập hợp bao gồm các khe ngẫu nhiên 18. Trong trường hợp này, khi góc nghiêng  $\alpha$  giảm chiều dài A, các khe 15 được mở dễ dàng hơn. Tỷ lệ số khe 15 ở góc nghiêng nhỏ  $\alpha$  giảm, vì thế làm tăng một cách bất lợi tổn thất áp lực. Trong quá trình khuếch tán không khí, bùn cặn làm tắc các khe tạo ra bọt 15 cho phép các khe 15 này có các góc nghiêng  $\alpha$  lớn hơn có thể tạo ra bọt không khí, vì thế làm tăng một cách bất lợi tổn thất áp lực.

Theo phương án thứ nhất, như được thể hiện trên Fig.4, các khe thứ ba 10 được tạo ra ở góc hiệu dụng nhất bằng  $90^\circ$  so với chiều dài A. Các khe thứ ba 10 có thể được tạo ra với một góc nằm trong khoảng từ  $70^\circ$  tới  $110^\circ$ .

Phương án thứ hai

Theo phương án thứ nhất, màng khuếch tán không khí 3 có các khe thứ ba 10, trong khi như được thể hiện trên Fig.10, các khe thứ ba 10 có thể không được tạo ra theo phương án thứ hai.

Phương án thứ ba

Như được thể hiện trên Fig.11, theo phương án thứ ba, hai loại khe thứ hai 9 và 11 (là một ví dụ về phần lỗ thứ hai) với góc nghiêng  $\alpha$  khác nhau có thể được tạo ra giữa các khe thứ nhất 8 liền kề nhau theo chiều dài A. Trong trường hợp này, góc nghiêng  $\alpha$  của khe thứ hai 9 được thiết lập bằng  $13^\circ$  trong khi góc nghiêng  $\alpha$  của khe thứ hai 11 được thiết lập bằng  $6^\circ$ .

Nhờ kết cấu này, khe thứ hai 9 ít có khả năng mở hơn so với khe thứ hai 11 trong khi khe thứ hai 11 ít có khả năng mở hơn so với khe thứ nhất 8. Như vậy, trong trường hợp làm khuếch tán với một thể tích không khí nhỏ, các khe thứ nhất 8 được mở trước các khe thứ hai 9 và 11, nhờ đó cho phép hầu hết không khí được cấp vào phần cấp không khí 4 có thể đi qua các khe thứ nhất được mở 8. Trong trường hợp thể tích không khí nhỏ được tăng thành một thể tích không khí lớn cho quá trình khuếch tán không khí, các khe thứ hai 11 được mở dễ dàng sau các khe thứ nhất 8, nhờ đó làm tăng số lượng khe thứ hai 11 tạo ra bọt không khí. Tiếp đó, nếu thể tích không khí tăng tiếp, các khe thứ hai 9 có nhiều khả năng được mở hơn, nhờ đó cho phép các bọt không khí có thể đi qua số lượng lớn hơn các khe thứ hai 9.

Theo phương án thứ ba, góc nghiêng  $\alpha$  của khe thứ hai 11 được thiết lập bằng  $6^\circ$ . Góc nghiêng  $\alpha$  không bị hạn chế là  $6^\circ$  và vì thế có thể được thiết lập nằm trong khoảng từ  $5^\circ$  tới  $20^\circ$ .

#### Phương án thứ tư

Theo phương án thứ nhất, khe thứ hai 9 được tạo ra giữa các khe thứ nhất 8 liền kề nhau theo chiều dài A, trong khi theo phương án thứ tư, như được thể hiện trên Fig.12, khe thứ hai 9 có thể được tạo ra giữa các khe thứ nhất 8 liền kề nhau theo chiều rộng B. Các khe cùng loại có thể được bố trí theo chiều dài A.

#### Phương án thứ năm

Theo các phương án từ thứ nhất tới thứ tư, như được thể hiện trên Fig.1, tấm đế 2 và màng khuếch tán không khí 3 là hình chữ nhật. Hình dạng của tấm đế 2 và màng khuếch tán không khí 3 không bị giới hạn là hình chữ nhật. Theo phương án thứ năm, tấm đế 2 và màng khuếch tán không khí 3 có thể là hình tròn như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.13 tới Fig.15.

Cụ thể là, cửa nạp không khí dạng ống ngắn 5 được tạo ra ở tâm của tấm đế 2. Đầu trên của cửa nạp không khí 5 nối thông với phân cấp không khí 4 trong khi đầu dưới của cửa nạp không khí 5 được nối với và nối thông với ống cấp không khí 21. Sau khi khuếch tán không khí, như được biểu thị bằng đường nét đậm trên Fig.14, áp suất không khí tác dụng vào màng khuếch tán không khí 3 làm phồng màng khuếch tán không khí 3 thành dạng hình chữ U ngược khi quan sát theo hướng kính R.

Màng khuếch tán không khí 3 có các khe từ thứ nhất tới thứ ba từ 8 tới 10 (là các ví dụ về các lỗ dẫn không khí từ thứ nhất tới thứ ba). Như được thể hiện trên Fig.15, khe thứ nhất 8 là một lỗ (khe) kéo dài theo chiều chu vi C của màng khuếch tán không khí 3. Khe thứ hai 9 là một lỗ (khe) kéo dài chéo với góc nghiêng định trước  $\alpha$  so với chiều chu vi C (nghĩa là, khe thứ nhất 8). Góc nghiêng định trước  $\alpha$  được thiết lập bằng  $13^\circ$  (góc nhọn). Khe thứ ba 10 là một lỗ (khe) kéo dài theo hướng kính R của màng khuếch tán không khí 3 và vuông góc với chiều chu vi C.

Các khe từ thứ nhất tới thứ ba từ 8 tới 10 được bố trí có dạng định hướng của tập hợp định trước của trên một hình tròn đồng tâm. Cụ thể là, các khe thứ nhất 8 được tạo ra ở các khoảng cách định trước theo chiều chu vi C, và khe thứ hai 9 được bố trí giữa các khe thứ nhất 8 liên kế nhau theo chiều chu vi C. Khe thứ ba 10 được bố trí giữa khe thứ nhất 8 và khe thứ hai 9 liên kế nhau theo chiều chu vi C và giữa các khe thứ nhất 8 liên kế nhau theo chiều chu vi C.

Hoạt động của kết cấu như nêu trên sẽ được mô tả dưới đây.

Trong quá trình khuếch tán không khí, không khí có áp lực định trước được cấp tới cơ cấu khuếch tán không khí kiểu màng 1 từ ống cấp không khí 21 qua cửa nạp không khí 5. Như được biểu thị bằng đường nét đậm trên Fig.14, áp lực của không khí được cấp vào phần cấp không khí 4 từ cửa nạp không khí 5 làm phồng màng khuếch tán không khí 3 thành dạng hình chữ U ngược khi quan sát theo hướng kính R, nhờ đó tác dụng lực căng F vào màng khuếch tán không khí 3 theo hướng kính R.

Lực căng F có tác dụng mở các khe thứ nhất 8 và các khe thứ hai 9. Trong trường hợp này, các khe thứ nhất 8 được mở theo cùng hướng với lực căng F, trong khi các khe thứ hai 9 được làm nghiêng với góc nghiêng  $\alpha$  được mở theo hướng khác với lực căng F. Như vậy, khi góc nghiêng  $\alpha$  tăng, các khe thứ hai 9 ít có khả năng mở hơn so với các khe thứ nhất 8.

Vì vậy, khi một thể tích không khí nhỏ được khuếch tán, các khe thứ nhất 8 được mở trước các khe thứ hai 9, hầu hết không khí được cấp vào phần cấp không khí 4 tạo ra bọt không khí đi ra khỏi màng khuếch tán không khí 3 qua các khe thứ nhất được mở 8, trong khi các bọt không khí khó đi qua các khe thứ hai 9 ít có khả năng mở hơn so với các khe thứ nhất 8.

Khi thể tích không khí nhỏ được tăng thành một thể tích không khí lớn cho quá trình khuếch tán không khí, áp suất không khí trong phần cấp không khí 4 gia tăng khi thể tích không khí được cấp vào phần cấp không khí 4 tăng. Như vậy, các khe thứ hai 9 có nhiều khả năng được mở hơn, vì thế tạo ra bọt không khí qua số lượng lớn hơn các khe thứ hai 9. Điều này cho phép không khí trong phần cấp không khí 4 có thể tạo ra bọt không khí đi ra khỏi màng khuếch tán không khí 3 qua các khe thứ nhất 8 và các khe thứ hai 9.

Trong quá trình khuếch tán không khí, lực căng  $F$  được tác dụng vào các khe thứ nhất 8 theo hướng kính  $R$  để mở các khe thứ nhất 8. Thậm chí nếu lực căng  $F$  tạo ra vết nứt 12 ở đầu của khe thứ nhất 8, vết nứt 12 tiến đến khe thứ ba 10 từ đầu của khe thứ nhất 8 không phát triển quá khe thứ ba 10. Như vậy, vết nứt 12 có thể được ngăn không cho phát triển từ khe thứ nhất 8 tới khe thứ nhất liền kề 8 theo chiều chu vi  $C$ .

Trong quá trình khuếch tán không khí, màng khuếch tán không khí 3 được làm phồng thành dạng hình chữ U ngược chủ yếu tiếp nhận lực căng  $F$  theo hướng kính  $R$  và khó tiếp nhận một lực theo chiều chu vi  $C$ . Như vậy, các khe thứ ba 10 vẫn được đóng, vì thế khiến cho các bọt không khí khó có thể đi ra khỏi màng khuếch tán không khí 3 qua các khe thứ ba 10 từ phần cấp không khí 4.

Khi quá trình khuếch tán không khí được dừng, như được biểu thị bằng đường tưởng tượng trên Fig.14, màng khuếch tán không khí 3 bị ép lên mặt trên của tấm đế 2 nhờ áp lực nước. Lúc này, màng khuếch tán không khí 3 không được làm phồng, và các khe từ thứ nhất tới thứ ba từ 8 tới 10 được đóng.

Theo phương án thứ năm, tấm đế 2 và màng khuếch tán không khí 3 là hình tròn. Tấm đế 2 và màng khuếch tán không khí 3 có thể được tạo dạng hình đa giác đều chẳng hạn hình vuông.

#### Phương án thứ sáu

Theo các phương án từ thứ nhất tới thứ năm, cơ cấu khuếch tán không khí kiểu màng 1 có màng khuếch tán không khí 3 được bố trí ở mặt trên của tấm đế 2. Theo phương án thứ sáu, như được thể hiện trên Fig.16 và Fig.17, màng khuếch tán không khí hình chữ nhật 3 có thể được tạo ra ở mặt trên của thân túi hình chữ nhật 25. Thân túi 25 này có chi tiết tấm không rò không khí và chứa phần cấp không khí 4. Cửa nạp không khí 5 được tạo ra ở một đầu của thân túi 25. Cửa nạp không khí 5 nối thông với phần cấp không khí 4 và được nối với một nguồn cấp không khí (không được thể hiện trên hình vẽ).

Màng khuếch tán không khí 3 được gắn chặt trên lỗ hở khuếch tán không khí 26 được tạo ra ở mặt trên của thân túi 25. Tương tự kết cấu theo phương án thứ nhất, màng khuếch tán không khí 3 có các khe từ thứ nhất tới thứ ba từ 8 tới 10. Trong quá trình khuếch tán không khí, như được biểu thị bằng các đường nét đậm trên Fig.17, áp lực của không khí được cấp vào phần cấp không khí 4 của thân túi 25 từ cửa nạp không khí 5 làm phồng màng khuếch tán không khí 3 thành dạng hình chữ U ngược khi quan sát theo chiều dài A.

Kết cấu này có thể đạt được hiệu quả giống như kết cấu theo phương án thứ nhất.

Theo phương án thứ sáu, thân túi hình chữ nhật 25 và màng khuếch tán không khí hình chữ nhật 3 có thể là hình tròn.

Trong trường hợp khe thứ nhất 8 được viết tắt là X, khe thứ hai 9 được viết tắt là Y, khe thứ hai 11 được viết tắt là Y', và khe thứ ba 10 được viết tắt là Z theo các phương án từ thứ nhất tới thứ sáu, các khe của kết cấu theo phương án thứ nhất theo Fig.3 được bố trí có dạng định hướng của tập hợp là "X·Z·Y·Z·X·Z·Y·Z·X ..." theo chiều dài A, và các khe của kết cấu theo phương án thứ năm theo Fig.15 được bố trí có dạng định hướng của tập hợp là "X·Z·Y·Z·X·Z·Y·Z·X ..." theo chiều chu vi C. Các khe không bị giới hạn ở dạng định hướng của tập hợp này. Ví dụ, các khe có thể được thiết lập có dạng định hướng của tập hợp từ (1) tới (4) dưới đây.

Dạng định hướng (1): X·Y·X·Y·X·Y·X ...

Dạng định hướng (2): X·X·Y·X·X·Y·X·X·Y·X ...

Dạng định hướng (3): X·Y·Y'·X·Y·Y'·X·Y·Y'·X ...

Dạng định hướng (4): X·Y·X·Y'·X·Y·X·Y'·X ...

Theo các hình vẽ từ Fig.1 tới Fig.17, các khe 8 tới 11 được phóng đại và mở rộng so với kích thước thực nhằm mục đích minh họa. Thực tế, các khe 8 tới 11 có kích thước nhỏ. Ví dụ, tốt hơn là, các khe 8 tới 11 có

độ dài nằm trong khoảng từ 0,2 mm tới 1 mm và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,4 mm tới 0,6 mm.

Số lượng thực tế của các khe 8 tới 11 là lớn hơn so với số lượng khe 8 tới 11 theo các hình vẽ từ Fig.1 tới Fig.17. Khe thứ nhất 8 và khe thứ hai 9 có thể có độ dài bằng nhau hoặc khác nhau.

Theo các phương án từ thứ nhất tới thứ sáu, khe thứ nhất 8 song song với chiều dài A. Khe thứ nhất 8 có thể được định hướng nghiêng một chút so với chiều dài A. Trong trường hợp này, góc nghiêng của khe thứ hai 9 là lớn hơn so với góc nghiêng của khe thứ nhất 8, nhờ đó cho phép khe thứ hai 9 có thể ít có khả năng mở hơn so với khe thứ nhất 8. Ví dụ, khe thứ nhất 8 có thể được làm nghiêng với  $3^\circ$  so với chiều dài A trong khi khe thứ hai 9 có thể được làm nghiêng với  $15^\circ$  so với chiều dài A. Các góc này có thể được điều chỉnh thích hợp phụ thuộc vào vật liệu của màng khuếch tán không khí 3 và độ dài của khe.

Theo các phương án từ thứ nhất tới thứ sáu, khe thứ nhất 8 và khe thứ hai 9 được làm nghiêng với các góc khác nhau, nhờ đó cho phép khe thứ hai 9 có thể ít có khả năng mở hơn so với khe thứ nhất 8. Khe thứ hai 9 có thể ngắn hơn so với khe thứ nhất 8, nhờ đó cho phép khe thứ hai 9 có thể ít có khả năng mở hơn so với khe thứ nhất 8. Ví dụ, độ dài của khe thứ nhất 8 được thiết lập bằng 0,6 mm trong khi độ dài của khe thứ hai 9 được thiết lập bằng 0,4 mm, nhờ đó cho phép khe thứ hai 9 có thể ít có khả năng mở hơn so với khe thứ nhất 8.

Theo các phương án từ thứ nhất tới thứ sáu, màng khuếch tán không khí 3 là hình chữ nhật hoặc hình tròn. Màng khuếch tán không khí 3 có thể là hình ovan, hình thuôn dài có các đầu dạng tròn, dạng hình chữ L, hình vuông, hình thoi, hoặc dạng tương tự.

Kết cấu theo các phương án từ thứ bảy tới thứ mười của sáng chế sẽ được mô tả dưới đây có dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Phương án thứ bảy

Theo phương án thứ bảy, như được thể hiện trên Fig.18 và Fig.19, số chỉ dẫn 101 biểu thị cơ cấu khuếch tán không khí kiểu màng được lắp trong bể sục khí của một hệ thống xử lý nước thải hoặc hệ thống tương tự. Cơ cấu khuếch tán không khí kiểu màng 101 có tấm đế hình chữ nhật 102 làm bằng các vật liệu như chất dẻo và kim loại, và màng khuếch tán không khí hình chữ nhật 103 gắn chặt vào mặt trên của tấm đế 102. Màng khuếch tán không khí 103 có đặc tính đàn hồi được làm bằng, ví dụ, cao su kể cả cao su EPDM và silicon hoặc nhựa kể cả polyuretan.

Mép của màng khuếch tán không khí 103 được cố định vào tấm đế 102 nhờ phần cố định 106 (ví dụ, chi tiết rên). Phần cấp không khí 104 được tạo ra giữa tấm đế 102 và màng khuếch tán không khí 103. Hơn nữa, cửa nạp không khí 105 được tạo dạng hình trụ ngắn được tạo ra ở một đầu của màng khuếch tán không khí 103 theo chiều dài A. Cửa nạp không khí 105 nối thông với phần cấp không khí 104 và được nối với một nguồn cấp không khí (không được thể hiện trên hình vẽ).

Ví dụ, màng khuếch tán không khí 103 có thể có các đặc tính từ (1) tới (3) sau đây:

\* Đặc tính (1)

Vật liệu: cao su (EPDM), độ cứng A: từ 50 tới 70, độ dày (mm): từ 1 tới 3

\* Đặc tính (2)

Vật liệu: cao su (silicon), độ cứng A: từ 35 tới 55, độ dày (mm): từ 1 tới 3

\* Đặc tính (3)

Vật liệu: nhựa (polyuretan), độ cứng A: từ 70 tới 98, độ dày (mm): từ 0,3 tới 1

Các đặc tính của màng khuếch tán không khí 3 chỉ để minh họa và sáng chế không bị giới hạn ở các đặc tính (1) tới (3). Các đặc tính này có thể được thay đổi và được tối ưu hoá phụ thuộc vào các điều kiện sử dụng cụ thể.

Trong quá trình khuếch tán không khí, như được biểu thị bằng đường nét đậm trên Fig.19, áp lực của không khí được cấp vào màng khuếch tán không khí 103 làm phồng màng khuếch tán không khí 103 thành dạng hình chữ U ngược khi quan sát theo chiều dài A. Lúc này, hai đầu của màng khuếch tán không khí 103 theo chiều dài A được cố định vào tấm đế 102 và vì thế không được làm phồng thành dạng hình chữ U ngược khi quan sát theo chiều dài A. Hầu hết màng khuếch tán không khí 103 ngoại trừ hai đầu được làm phồng thành dạng hình chữ U ngược khi quan sát theo chiều dài A, và vì thế hai đầu của màng khuếch tán không khí 103 được bỏ qua trong phần mô tả tiếp theo.

Các khe thứ nhất và thứ ba 108 và 109 (là các ví dụ về các lỗ dẫn không khí thứ nhất và thứ ba) được tạo ra trên màng khuếch tán không khí 103. Như được thể hiện trên Fig.20 và Fig.21, khe thứ nhất 108 là một lỗ (khe) kéo dài dọc theo và song song với chiều dài A. Khe thứ ba 109 là một lỗ (khe) kéo dài theo chiều rộng B và vuông góc với chiều dài A.

Các khe thứ nhất và thứ ba 108 và 109 được bố trí có dạng định hướng của tập hợp định trước theo chiều dài A và theo chiều rộng B. Cụ thể là, các khe thứ nhất 108 được tạo ra ở các khoảng cách định trước theo chiều dài A, và khe thứ ba 109 được bố trí giữa các khe thứ nhất 108 liên kế nhau theo chiều dài A (là một ví dụ về vị trí liên kế ít nhất một trong số các khe thứ nhất 108). Các khe thứ nhất 108 cũng được tạo ra ở các khoảng cách định trước theo chiều rộng B trong khi khe thứ ba 109 cũng được định vị giữa các khe thứ nhất 108 liên kế nhau theo chiều rộng B.

Hoạt động của kết cấu như nêu trên sẽ được mô tả dưới đây.

Trong quá trình khuếch tán không khí, nguồn cấp không khí (không được thể hiện trên hình vẽ) cung cấp không khí có áp lực định trước vào cơ cấu khuếch tán không khí kiểu màng 101 qua cửa nạp không khí 105. Như vậy, như được biểu thị bằng đường nét đậm trên

Fig.19, áp lực của không khí được cấp vào phần cấp không khí 104 từ cửa nạp không khí 105 làm phồng màng khuếch tán không khí 103 thành dạng hình chữ U ngược khi quan sát theo chiều dài A, nhờ đó tác dụng lực căng F vào màng khuếch tán không khí 103 theo chiều rộng B. Như được thể hiện trên Fig.21B và Fig.22, lực căng F mở các khe thứ nhất 108 theo chiều rộng B. Không khí được cấp vào phần cấp không khí 104 đi qua các khe thứ nhất 108 để tạo ra bọt không khí 113 đi ra khỏi màng khuếch tán không khí 103.

Lúc này, như được thể hiện trên Fig.21B, thậm chí nếu lực căng F tạo ra vết nứt 112 ở đầu của khe thứ nhất 108, vết nứt 112 tiến đến khe thứ ba 109 từ đầu của khe thứ nhất 108 không phát triển quá khe thứ ba 109. Như vậy, vết nứt 112 có thể được ngăn không cho phát triển từ khe thứ nhất 108 tới khe thứ nhất liền kề 108 theo chiều dài A.

Để tham khảo, lý do giải thích vì sao vết nứt 112 có thể được ngăn không cho phát triển sẽ được mô tả dưới đây. Cụ thể là, như được thể hiện trên Fig.23, ứng suất trung bình  $\sigma_0$  tác dụng vào chi tiết 116 có rãnh 115 thường có ứng suất cực đại  $\sigma_{\max}$  ở đầu của rãnh 115. Ứng suất cực đại  $\sigma_{\max}$  được biểu diễn bằng công thức sau:

[Công thức 1]

$$\sigma_{\max} = \sigma_0 \left( 1 + 2\sqrt{a/\rho} \right)$$

Theo công thức này, khi bán kính  $\rho$  ở đầu của rãnh 115 giảm, ứng suất cực đại  $\sigma_{\max}$  tăng. Đối với vết nứt 112, bán kính  $\rho$  ở đầu của rãnh 15 là cực nhỏ và vì thế vết nứt 112 được phát triển dần bởi sự tập trung ứng suất. Như được thể hiện trên Fig.20, khe thứ ba 109 kéo dài theo cùng hướng với lực căng F, và vì thế khe thứ ba 109 có thể được xem là rãnh có bán kính cực lớn  $\rho$  ở đầu của rãnh 15. Do vậy, ứng suất cực đại  $\sigma_{\max}$  được xác định bởi công thức là khá nhỏ, vì thế khó tạo ra sự tập trung ứng suất ở khe thứ ba 109. Điều này có thể ngăn chặn sự phát triển của vết nứt 112 ở khe thứ ba 109.

Trong quá trình khuếch tán không khí, lực căng  $F$  chủ yếu được tác dụng theo chiều rộng  $B$  vào màng khuếch tán không khí 103 được làm phồng thành dạng hình chữ U ngược nhưng một lực khó được tạo ra theo chiều dài  $A$  trên màng khuếch tán không khí 103. Như vậy, như được thể hiện trên Fig.21B, các khe thứ ba 109 vẫn được đóng, vì thế làm cho không khí khó có thể đi ra khỏi các khe thứ ba 109 từ phần cấp không khí 104.

Khi quá trình khuếch tán không khí được dừng, như được thể hiện trên Fig.22A, việc cấp không khí vào màng khuếch tán không khí 103 được gián đoạn để ép màng khuếch tán không khí 103 lên mặt trên của tấm đế 102 nhờ áp lực nước. Lúc này, màng khuếch tán không khí 103 không được làm phồng và các khe thứ nhất và thứ hai 8 và 9 được đóng.

Phương án thứ tám

Theo phương án thứ tám, như được thể hiện trên Fig.24 và Fig.25, màng khuếch tán không khí 103 có các khe thứ hai 110 (là một ví dụ về phần lỗ thứ hai) kéo dài chéo với góc nghiêng định trước  $\alpha$  so với chiều dài  $A$ , bổ sung vào các khe thứ nhất và thứ ba 108 và 109. Góc nghiêng định trước  $\alpha$  được thiết lập bằng  $13^\circ$  (góc nhọn). Khe thứ hai 110 được bố trí giữa các khe thứ nhất 108 liên tiếp nhau theo chiều dài  $A$ . Khe thứ ba 109 được bố trí giữa khe thứ nhất 108 và khe thứ hai 110 liên tiếp nhau theo chiều dài  $A$  và giữa các khe thứ nhất 108 liên tiếp nhau theo chiều dài  $A$ .

Hoạt động của kết cấu như nêu trên sẽ được mô tả dưới đây.

Trong quá trình khuếch tán không khí, lực căng  $F$  được tác dụng theo chiều rộng  $B$  vào màng khuếch tán không khí 103 được làm phồng thành dạng hình chữ U ngược có tác dụng làm lực để mở các khe thứ nhất 108 và các khe thứ hai 110. Lúc này, các khe thứ nhất 108 được mở theo cùng hướng với lực căng  $F$ , trong khi các khe thứ hai 110 được làm nghiêng với góc nghiêng  $\alpha$  và vì thế được mở theo hướng khác với lực

căng F. Nói cách khác, trong khi các khe thứ nhất 108 được mở nhờ lực căng F, các khe thứ hai 110 được mở nhờ lực  $F'$  bằng  $F \cdot \cos \alpha$  nhỏ hơn so với lực căng F. Như vậy, khi góc nghiêng  $\alpha$  tăng, các khe thứ hai 110 ít có khả năng mở hơn so với các khe thứ nhất 108.

Vì vậy, trong trường hợp một thể tích không khí nhỏ được khuếch tán, hầu hết không khí được cấp vào phần cấp không khí 104 đi qua các khe thứ nhất được mở 108 để tạo ra bọt không khí đi ra khỏi màng khuếch tán không khí 103, trong khi các bọt không khí khó đi qua các khe thứ hai 110 ít có khả năng mở hơn so với các khe thứ nhất 108.

Điều này có thể ngăn không cho các bọt không khí được tạo ra từ các khe thứ nhất 108 kết hợp với các bọt không khí được tạo ra từ các khe thứ hai 110 liền kề các khe thứ nhất 108. Hơn nữa, khe thứ hai 110 nằm giữa các khe thứ nhất liền kề 108 làm tăng khoảng cách D giữa các khe thứ nhất 108, nhờ đó ngăn không cho các bọt không khí được trong đó từ khe thứ nhất 108 kết hợp với các bọt không khí được trong đó từ khe thứ nhất liền kề 108. Điều này cho phép khuếch tán một cách đồng đều các bọt không khí với một thể tích không khí nhỏ, nhờ đó ngăn ngừa sự suy giảm của hiệu suất chuyển oxy.

Trong trường hợp thể tích không khí nhỏ được tăng thành một thể tích không khí lớn hơn cho quá trình khuếch tán không khí, áp suất không khí trong phần cấp không khí 104 gia tăng khi thể tích không khí được cấp vào phần cấp không khí 104 tăng, và các khe thứ hai 110 có nhiều khả năng được mở hơn để tạo ra bọt không khí từ một số lượng lớn hơn của các khe thứ hai 110. Như vậy, không khí trong phần cấp không khí 104 đi qua các khe thứ nhất 108 và các khe thứ hai 110 để tạo ra bọt không khí đi ra khỏi màng khuếch tán không khí 103. Một thể tích không khí nhỏ tạo ra bọt không khí chủ yếu từ các khe thứ nhất 108, trong khi thể tích không khí lớn hơn tạo ra bọt không khí từ một số lượng lớn hơn của các khe thứ hai 110, nhờ đó ngăn chặn tổn thất áp lực ban đầu và ngăn chặn sự gia tăng tổn thất áp lực ban đầu.

Các đồ thị theo Fig.26 thể hiện một ví dụ về dữ liệu đo liên quan tới số lượng khe tạo ra bọt so với thể tích của không khí. Đồ thị theo Fig.26A thể hiện mối tương quan giữa lưu lượng dòng không khí ở bề mặt màng và số lượng khe tạo ra bọt. Đồ thị theo Fig.26B thể hiện mối tương quan giữa lưu lượng dòng không khí ở bề mặt màng và tỷ lệ của số khe từ thứ nhất tới thứ ba 108 tới 110 so với toàn bộ số khe tạo ra bọt.

Theo đồ thị trên Fig.26A, lưu lượng dòng không khí ở bề mặt màng biểu thị lưu lượng dòng không khí đối với  $1\text{m}^2$  của màng khuếch tán không khí 103 trong mỗi giờ. Lưu lượng dòng không khí tăng từ lưu lượng dòng không khí ở bề mặt màng M1 thành lưu lượng dòng không khí ở bề mặt màng M4. Lưu lượng dòng không khí ở bề mặt màng giảm với sự suy giảm của lưu lượng dòng không khí tới cơ cấu khuếch tán không khí kiểu màng 101 trong khi lưu lượng dòng không khí ở bề mặt màng gia tăng khi lưu lượng dòng không khí tăng.

Số lượng khe tạo ra bọt biểu thị số lượng khe thứ nhất 108 tạo ra bọt không khí trong số 100 khe thứ nhất 108, số lượng khe thứ ba 109 tạo ra bọt không khí trong số 100 khe thứ ba 109, và số lượng khe thứ hai 110 tạo ra bọt không khí trong số 100 khe thứ hai 110.

Theo đồ thị trên Fig.26B, tỷ lệ của số khe từ thứ nhất tới thứ ba 108 tới 110 so với toàn bộ số khe tạo ra bọt biểu thị tỷ lệ của số khe từ thứ nhất tới thứ ba 108 tới 110 so với tổng số của các khe tạo ra bọt đối với từng lưu lượng dòng không khí ở bề mặt màng M1 tới M4 theo đồ thị trên Fig.26A. Trong trường hợp này, màng khuếch tán không khí 103 được làm bằng nhựa polyuretan (độ cứng 85A) với độ dày bằng 0,6 mm, và các khe từ thứ nhất tới thứ ba 108 tới 110 có độ dài bằng khoảng 0,4 mm.

Như được thể hiện trên các đồ thị trên Fig.26, trong trường hợp khuếch tán với một thể tích không khí nhỏ (ví dụ, lưu lượng dòng không khí ở bề mặt màng M1), hầu hết các bọt không khí xuất hiện từ các khe thứ nhất 108 trong khi các bọt không khí khó xuất hiện từ các khe thứ

hai 110. Cả thể tích không khí nhỏ lẫn thể tích không khí lớn đều không tạo ra bọt không khí từ các khe thứ ba 109. Tỷ lệ số khe thứ hai 110 so với toàn bộ số khe tạo ra bọt tăng với thể tích của không khí.

Fig.27 là đồ thị thể hiện mối tương quan giữa góc nghiêng  $\alpha$  của khe thứ hai 110 và tỷ lệ của số khe thứ hai 110 tạo ra bọt không khí. Trong trường hợp này, thể tích không khí cấp tới cơ cấu khuếch tán không khí kiểu màng 101 bằng 2 lít/phút, và số lượng khe thứ nhất 108 tạo ra bọt không khí là 100. Ví dụ, trong trường hợp góc nghiêng  $\alpha$  là  $13^\circ$ , tỷ lệ số khe thứ hai 110 tạo ra bọt không khí bằng khoảng 58%. Khi số lượng khe thứ nhất 108 để cấp các tia không khí (tạo ra bọt không khí) là 24, số lượng khe thứ hai 110 để cấp các tia không khí (tạo ra bọt không khí) là:  $24 \times 0,58 = 14$ .

Theo mối tương quan theo đồ thị trên Fig.27, góc nghiêng  $\alpha$  của khe thứ hai 110 được thiết lập bằng giá trị tối ưu là  $13^\circ$ . Góc nghiêng  $\alpha$  không bị hạn chế là  $13^\circ$  và tốt hơn là nằm trong khoảng từ  $5^\circ$  tới  $25^\circ$ , tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ  $10^\circ$  tới  $15^\circ$ .

Trong kết cấu theo các phương án thứ bảy và thứ tám, các khe thứ ba 109 được tạo ra ở góc hiệu dụng nhất bằng  $90^\circ$  so với chiều dài A. Các khe thứ ba 109 có thể được tạo ra với một góc nằm trong khoảng từ  $70^\circ$  tới  $110^\circ$ .

Trong kết cấu theo các phương án thứ bảy và thứ tám, các khe thứ nhất 108 được tạo ra song song với chiều dài A. Các khe thứ nhất 108 có thể được định hướng nghiêng một chút so với chiều dài A.

Phương án thứ chín

Trong kết cấu theo các phương án thứ bảy và thứ tám, tấm đế 102 và màng khuếch tán không khí 103 là hình chữ nhật. Hình dạng của tấm đế 102 và màng khuếch tán không khí 103 không bị giới hạn là hình chữ nhật. Theo phương án thứ chín, như được thể hiện trên các hình vẽ từ

Fig.28 tới Fig.30, tấm đế 102 và màng khuếch tán không khí 103 có thể là hình tròn.

Cụ thể là, cửa nạp không khí dạng ống ngắn 105 được tạo ra ở tâm của tấm đế 102. Đầu trên của cửa nạp không khí 105 nối thông với phân cấp không khí 104 trong khi đầu dưới của cửa nạp không khí 105 được nối với và nối thông với ống cấp không khí 121.

Trong quá trình khuếch tán không khí, như được biểu thị bằng đường nét đậm trên Fig.29, áp lực của không khí được cấp vào màng khuếch tán không khí 103 làm phồng màng khuếch tán không khí 103 thành dạng hình chữ U ngược khi quan sát theo hướng kính R. Các khe thứ nhất và thứ ba 108 và 109 được tạo ra trên hình tròn đồng tâm trên màng khuếch tán không khí 103. Như được thể hiện trên Fig.30, khe thứ nhất 108 là một lỗ (khe) kéo dài theo chiều chu vi C của màng khuếch tán không khí 103. Khe thứ ba 109 là một lỗ (khe) kéo dài theo hướng kính R của màng khuếch tán không khí 103 và vuông góc với chiều chu vi C.

Các khe thứ nhất và thứ ba 108 và 109 được bố trí có dạng định hướng của tập hợp định trước theo chiều chu vi C và theo hướng kính R. Cụ thể là, các khe thứ nhất 108 được tạo ra ở các khoảng cách định trước theo chiều chu vi C, và khe thứ ba 109 được bố trí giữa các khe thứ nhất 108 liên kế nhau theo chiều chu vi C (là một ví dụ về vị trí liên kế ít nhất một trong số các khe thứ nhất 108).

Hoạt động của kết cấu như nêu trên sẽ được mô tả dưới đây.

Trong quá trình khuếch tán không khí, như được biểu thị bằng đường nét đậm trên Fig.29, áp lực của không khí được cấp vào phân cấp không khí 104 qua cửa nạp không khí 105 từ ống cấp không khí 121 làm phồng màng khuếch tán không khí 103 thành dạng hình chữ U ngược khi quan sát theo hướng kính R, nhờ đó tác dụng lực căng F vào màng khuếch tán không khí 103 theo hướng kính R để mở các khe thứ nhất 108 theo hướng kính R. Không khí được cấp vào phân cấp không khí 104

đi qua các khe thứ nhất 108 để tạo ra bọt không khí đi ra khỏi màng khuếch tán không khí 103.

Lúc này, như được thể hiện trên Fig.30, thậm chí nếu lực căng F tạo ra vết nứt 112 ở đầu của khe thứ nhất 108, vết nứt 112 tiến đến khe thứ ba 109 từ đầu của khe thứ nhất 108 không phát triển quá khe thứ ba 109. Như vậy, vết nứt 112 có thể được ngăn không cho phát triển từ khe thứ nhất 108 tới khe thứ nhất liền kề 108 theo chiều chu vi C.

Trong quá trình khuếch tán không khí, lực căng F chủ yếu được tác dụng theo hướng kính R vào màng khuếch tán không khí 103 được làm phồng thành dạng hình chữ U ngược nhưng một lực khó được tạo ra theo chiều chu vi C trên màng khuếch tán không khí 103. Như vậy, các khe thứ ba 109 vẫn được đóng, vì thế làm cho không khí khó có thể đi ra khỏi các khe thứ ba 109 từ phần cấp không khí 104.

Khi quá trình khuếch tán không khí được dừng, việc cấp không khí vào màng khuếch tán không khí 103 được gián đoạn để ép màng khuếch tán không khí 103 lên mặt trên của tấm đế 102 nhờ áp lực nước. Lúc này, màng khuếch tán không khí 103 không được làm phồng và các khe thứ nhất và thứ ba 108 và 109 được đóng.

Theo phương án thứ chín, các khe thứ nhất và thứ ba 108 và 109 được tạo ra trên màng khuếch tán không khí 103. Các khe từ thứ nhất tới thứ ba 108 tới 110 của kết cấu theo phương án thứ tám có thể được tạo ra trên màng khuếch tán không khí hình tròn 103. Ngoài ra, trong trường hợp này, các bọt không khí với một thể tích không khí nhỏ có thể được khuếch tán một cách đồng đều tương tự kết cấu theo phương án thứ tám. Điều này có thể ngăn ngừa sự suy giảm của hiệu suất chuyển oxy và ngăn chặn tổn thất áp lực ban đầu và ngăn chặn sự gia tăng tổn thất áp lực ban đầu.

Theo phương án thứ chín, tấm đế 102 và màng khuếch tán không khí 103 là hình tròn. Tấm đế 102 và màng khuếch tán không khí 103 có thể được tạo dạng hình đa giác đều chẳng hạn hình vuông.

### Phương án thứ mười

Trong kết cấu theo các phương án từ thứ bảy tới thứ chín, cơ cấu khuếch tán không khí kiểu màng 101 có màng khuếch tán không khí 103 được bố trí ở mặt trên của tấm đế 102. Theo phương án thứ mười, như được thể hiện trên Fig.31 và Fig.32, màng khuếch tán không khí hình chữ nhật 103 có thể được tạo ra ở mặt trên của thân túi hình chữ nhật 125. Thân túi 125 có chi tiết tấm không rò không khí và chứa phần cấp không khí 104. Cửa nạp không khí 105 được tạo ra ở một đầu của thân túi 125. Cửa nạp không khí 105 nối thông với phần cấp không khí 104 và được nối với một nguồn cấp không khí (không được thể hiện trên hình vẽ).

Màng khuếch tán không khí 103 được gắn chặt trên lỗ hở khuếch tán không khí 126 được tạo ra ở mặt trên của thân túi 125. Tương tự kết cấu theo phương án thứ bảy, màng khuếch tán không khí 103 có các khe thứ nhất và thứ ba 108 và 109. Trong quá trình khuếch tán không khí, như được biểu thị bằng các đường nét đậm trên Fig.32, áp lực của không khí được cấp vào phần cấp không khí 104 của thân túi 125 từ cửa nạp không khí 105 làm phồng màng khuếch tán không khí 103 thành dạng hình chữ U ngược khi quan sát theo chiều dài A.

Kết cấu này có thể đạt được hiệu quả giống như kết cấu theo phương án thứ bảy.

Theo phương án thứ mười, thân túi hình chữ nhật 125 và màng khuếch tán không khí hình chữ nhật 103 có thể là hình tròn. Màng khuếch tán không khí 103 có thể có các khe từ thứ nhất tới thứ ba 108 tới 110 của kết cấu theo phương án thứ tám.

Như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.18 tới Fig.32, các khe 108 tới 110 được phóng đại và mở rộng so với kích thước thực nhằm mục đích minh họa. Thực tế, các khe 108 tới 110 có kích thước nhỏ. Ví dụ, tốt hơn là, các khe 108 tới 110 có độ dài nằm trong khoảng từ 0,2 mm tới 1 mm và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,4 mm tới 0,6 mm.

Số lượng thực tế của các khe 108 tới 110 là lớn hơn so với số lượng khe 108 tới 110 theo các hình vẽ từ Fig.18 tới Fig.32. Khe thứ nhất 108 và khe thứ ba 109 có thể có độ dài bằng nhau hoặc khác nhau.

Trong kết cấu theo các phương án từ thứ bảy tới thứ mười, màng khuếch tán không khí 103 là hình chữ nhật hoặc hình tròn. Màng khuếch tán không khí 103 có thể là hình ovan, hình thuôn dài có các đầu dạng tròn, dạng hình chữ L, hình vuông, hình thoi, hoặc dạng tương tự.

Mặc dù sáng chế đã được mô tả chi tiết liên quan tới các phương án ưu tiên của nó, trong lĩnh vực kỹ thuật này cần phải hiểu rằng các thay đổi khác nhau có thể được thực hiện mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế.

## **Yêu cầu bảo hộ**

1. Cơ cấu khuếch tán không khí kiểu màng bao gồm một màng khuếch tán không khí có các lỗ dẫn không khí,

các lỗ dẫn không khí được mở bằng cách làm phồng màng khuếch tán không khí thành dạng hình chữ U ngược nhờ áp lực của không khí được cấp vào màng khuếch tán không khí trong quá trình khuếch tán không khí,

các lỗ dẫn không khí được đóng trên màng khuếch tán không khí không được làm phồng khi quá trình khuếch tán không khí được dừng,

trong đó màng khuếch tán không khí có một tập hợp gồm các lỗ dẫn không khí thứ nhất và các lỗ dẫn không khí thứ hai ít có khả năng mở hơn so với các lỗ dẫn không khí thứ nhất, và

lỗ dẫn không khí thứ hai được bố trí giữa các lỗ dẫn không khí thứ nhất liên kề,

các lỗ dẫn không khí thứ nhất được định hướng kéo dài theo một hướng định trước của màng khuếch tán không khí,

các lỗ dẫn không khí thứ nhất được mở theo hướng trùng với hướng của lực căng tác dụng vào màng khuếch tán không khí khi màng khuếch tán không khí này được làm phồng thành dạng hình chữ U ngược, và

các lỗ dẫn không khí thứ hai được định hướng kéo dài chéo so với các lỗ dẫn không khí thứ nhất.

2. Cơ cấu khuếch tán không khí kiểu màng bao gồm một màng khuếch tán không khí có các lỗ dẫn không khí,

các lỗ dẫn không khí được mở bằng cách làm phồng màng khuếch tán không khí thành dạng hình chữ U ngược khi quan sát theo chiều dài của màng khuếch tán không khí nhờ áp lực của không khí được cấp vào màng khuếch tán không khí trong quá trình khuếch tán không khí,

các lỗ dẫn không khí được đóng trên màng khuếch tán không khí không được làm phồng khi quá trình khuếch tán không khí được dừng,

trong đó các lỗ dẫn không khí bao gồm các lỗ dẫn không khí thứ nhất và các lỗ dẫn không khí thứ hai được bố trí theo chiều dài và theo chiều rộng của màng khuếch tán không khí,

các lỗ dẫn không khí thứ nhất được định hướng kéo dài theo chiều dài của màng khuếch tán không khí,

các lỗ dẫn không khí thứ hai được định hướng kéo dài chéo so với chiều dài của màng khuếch tán không khí, và

lỗ dẫn không khí thứ hai được bố trí giữa các lỗ dẫn không khí thứ nhất liên kề.

3. Cơ cấu khuếch tán không khí kiểu màng bao gồm một màng khuếch tán không khí có các lỗ dẫn không khí,

các lỗ dẫn không khí được mở bằng cách làm phồng màng khuếch tán không khí thành dạng hình chữ U ngược nhờ áp lực của không khí được cấp vào màng khuếch tán không khí trong quá trình khuếch tán không khí,

các lỗ dẫn không khí được đóng trên màng khuếch tán không khí không được làm phồng khi quá trình khuếch tán không khí được dừng,

trong đó các lỗ dẫn không khí bao gồm các lỗ dẫn không khí thứ nhất và các lỗ dẫn không khí thứ hai được bố trí trên một hình tròn đồng tâm trên màng khuếch tán không khí,

các lỗ dẫn không khí thứ nhất được định hướng kéo dài theo chiều chu vi của màng khuếch tán không khí,

các lỗ dẫn không khí thứ hai được định hướng kéo dài chéo so với chiều chu vi của màng khuếch tán không khí, và

lỗ dẫn không khí thứ hai được bố trí giữa các lỗ dẫn không khí thứ nhất liên kề.

4. Cơ cấu theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 tới 3, trong đó lỗ dẫn không khí thứ hai được định hướng kéo dài chéo với một góc nằm trong khoảng từ  $5^\circ$  tới  $25^\circ$  so với lỗ dẫn không khí thứ nhất.

5. Cơ cấu theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 tới 3, trong đó màng khuếch tán không khí còn có các lỗ dẫn không khí thứ ba, từng lỗ dẫn không khí thứ ba này liên kề ít nhất một trong số lỗ dẫn không khí thứ nhất và lỗ dẫn không khí thứ hai theo chiều dài của màng khuếch tán không khí, và

lỗ dẫn không khí thứ ba được định hướng kéo dài gần như vuông góc với lỗ dẫn không khí thứ nhất.

6. Cơ cấu theo điểm 4, trong đó màng khuếch tán không khí còn có các lỗ dẫn không khí thứ ba, từng lỗ dẫn không khí thứ ba này liên kề ít nhất một trong số lỗ dẫn không khí thứ nhất và lỗ dẫn không khí thứ hai theo chiều dài của màng khuếch tán không khí, và

lỗ dẫn không khí thứ ba được định hướng kéo dài gần như vuông góc với lỗ dẫn không khí thứ nhất.

Fig.1

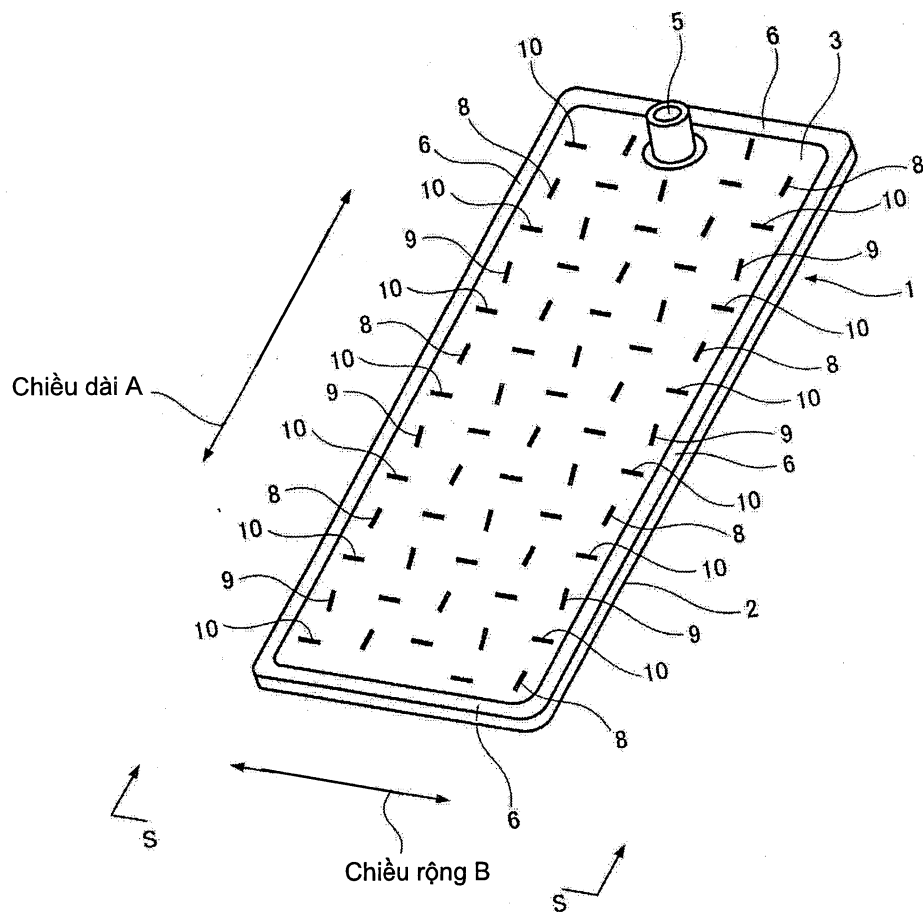


FIG. 2

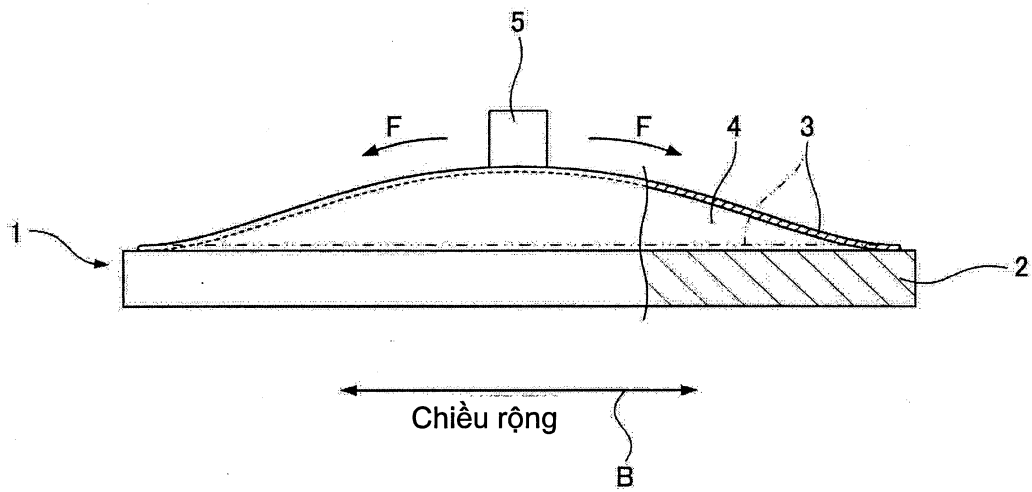


FIG. 3

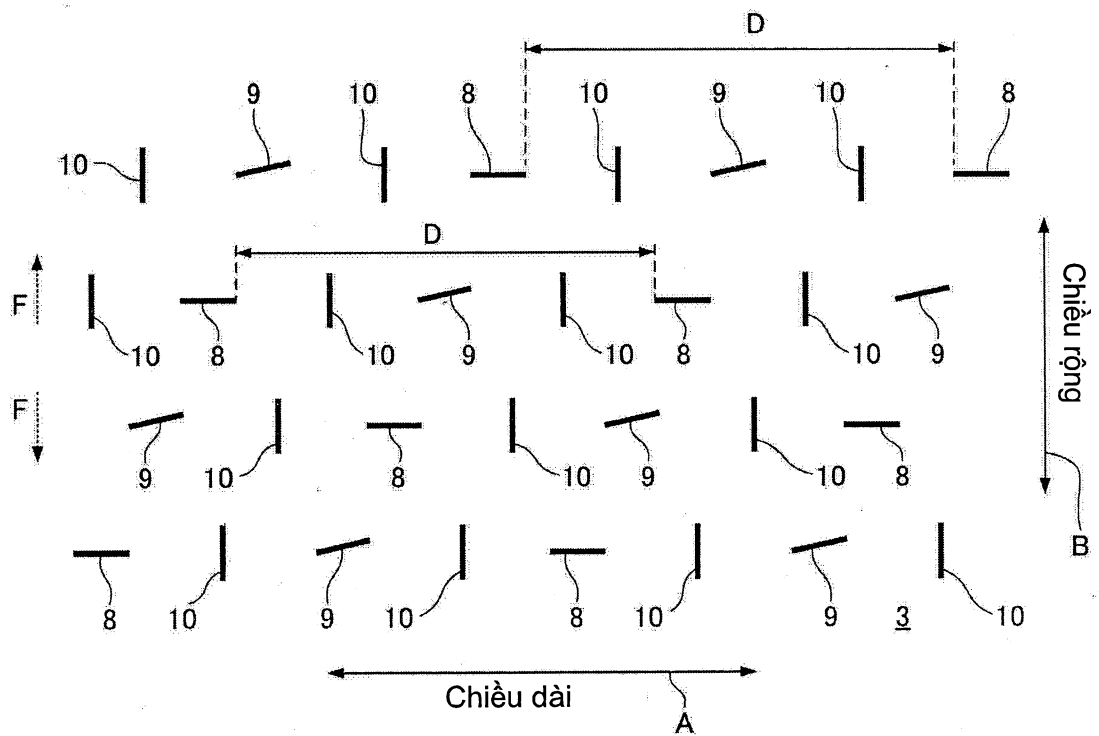


FIG. 4A

Khe đóng

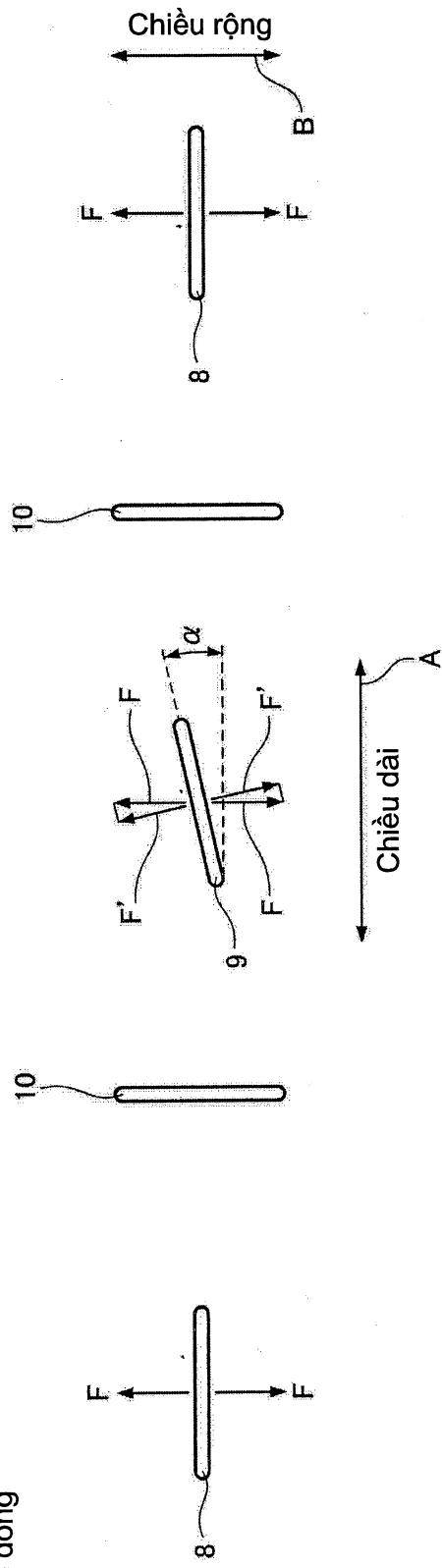


FIG. 4B

Khe mở

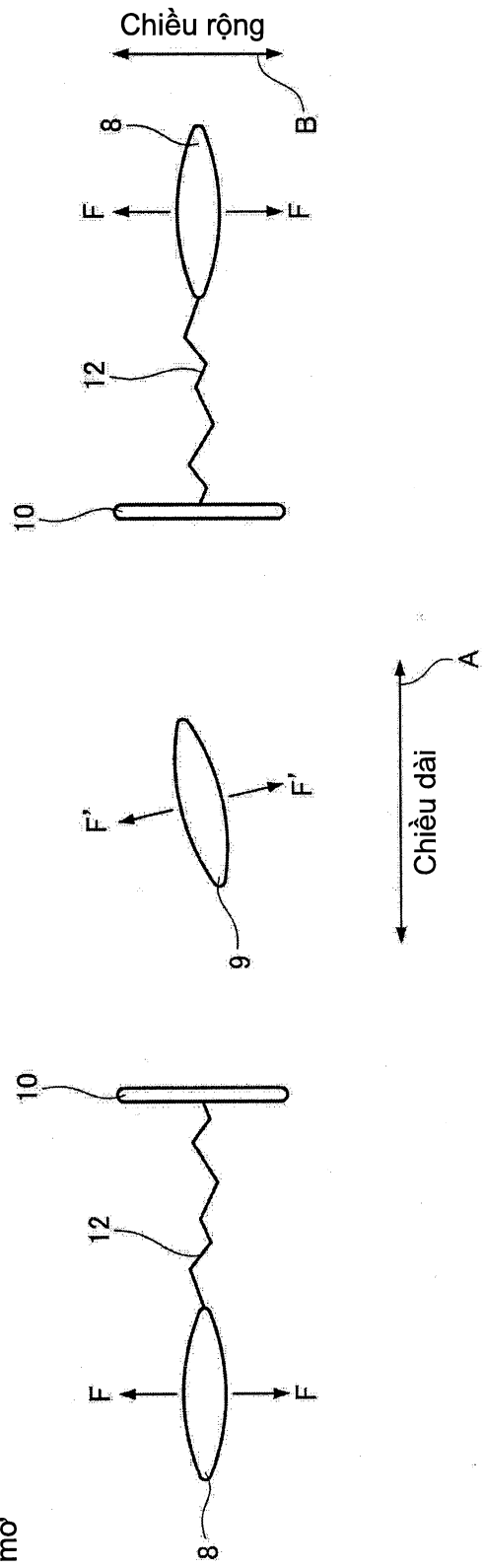


FIG. 5A

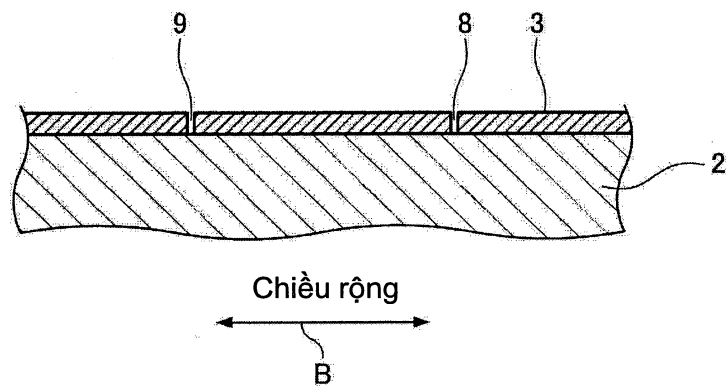


FIG. 5B

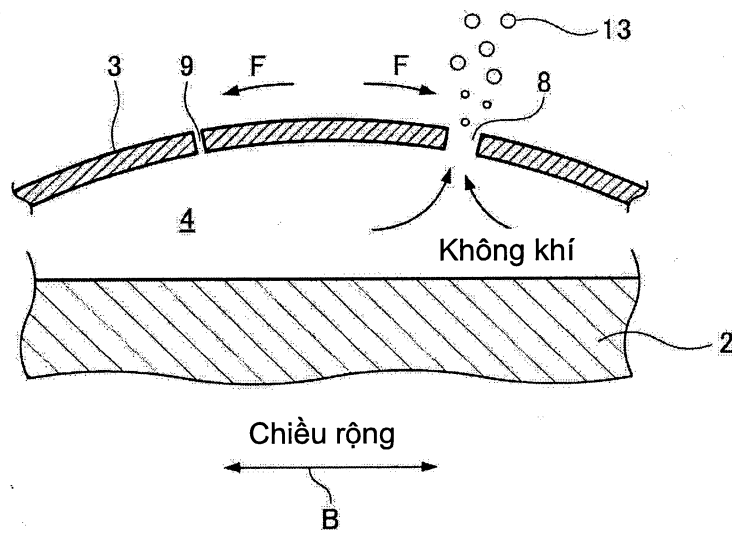


FIG. 5C

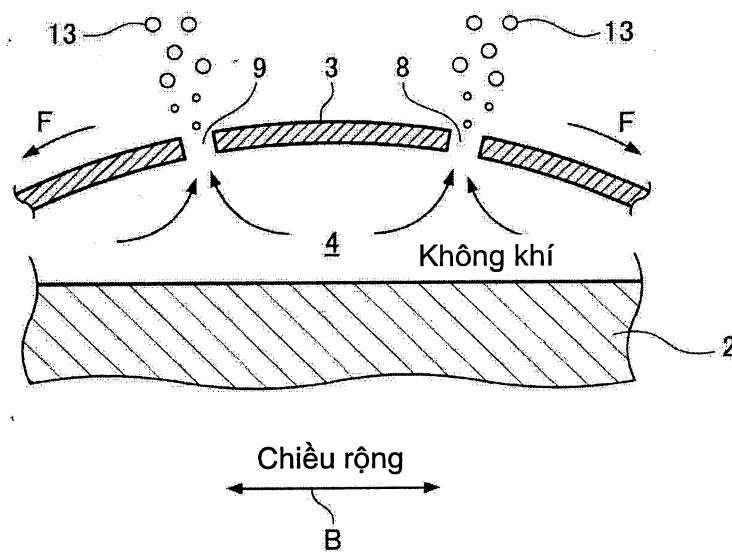


FIG. 6

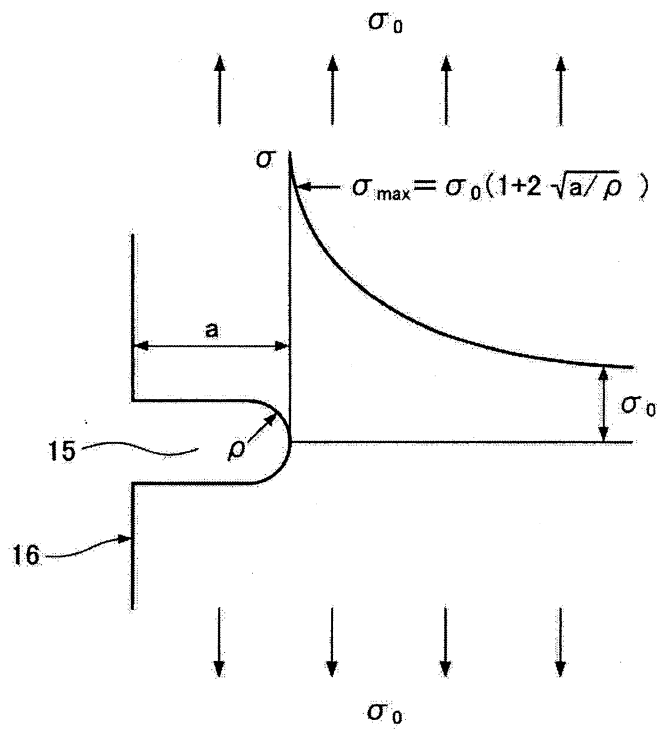


FIG. 7A

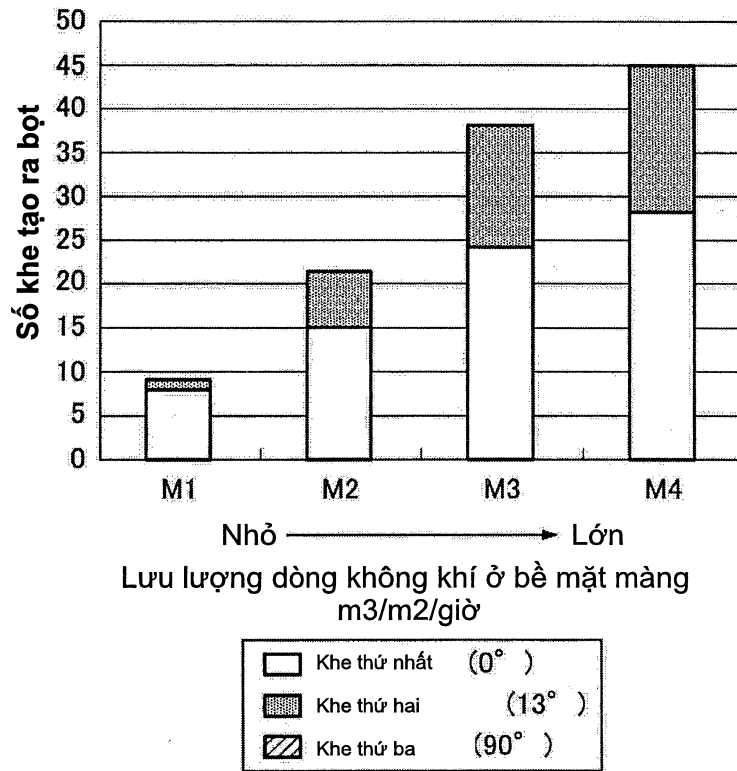


FIG. 7B

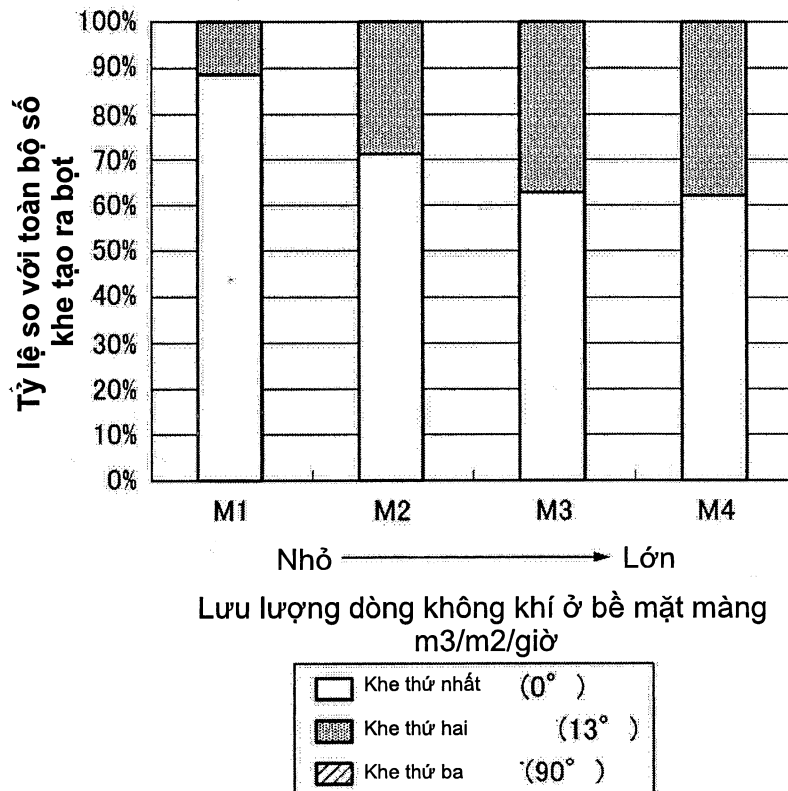


FIG. 8

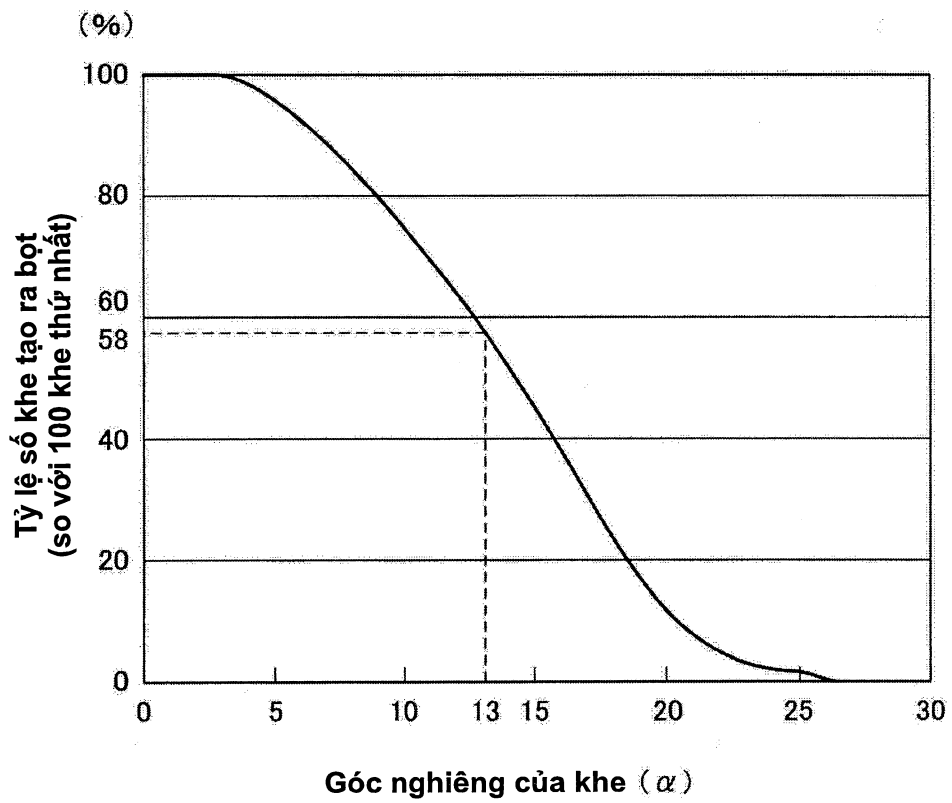


FIG. 9

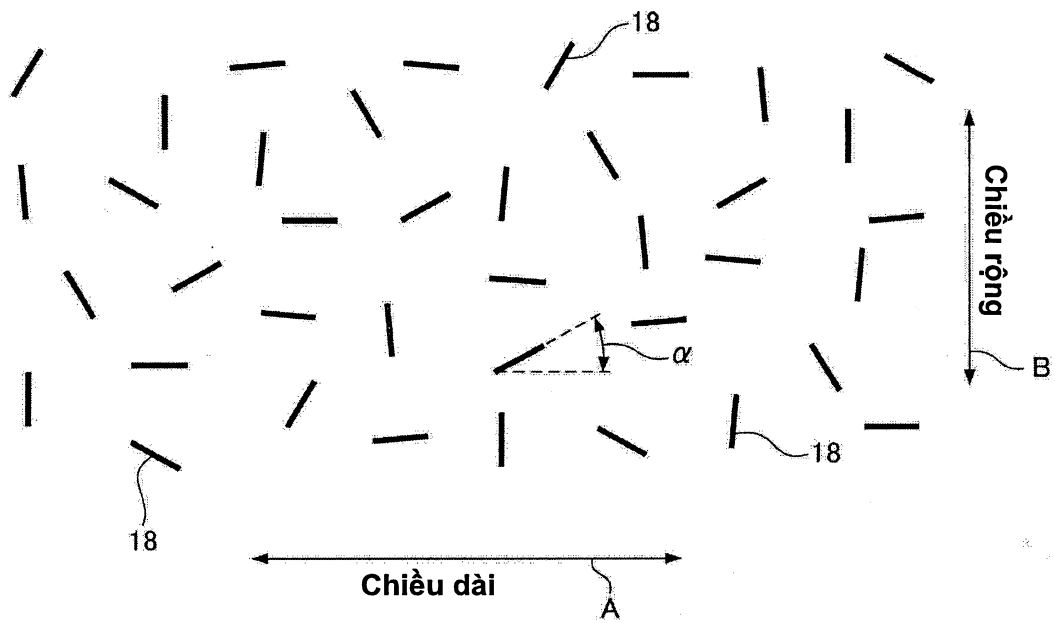


FIG. 10

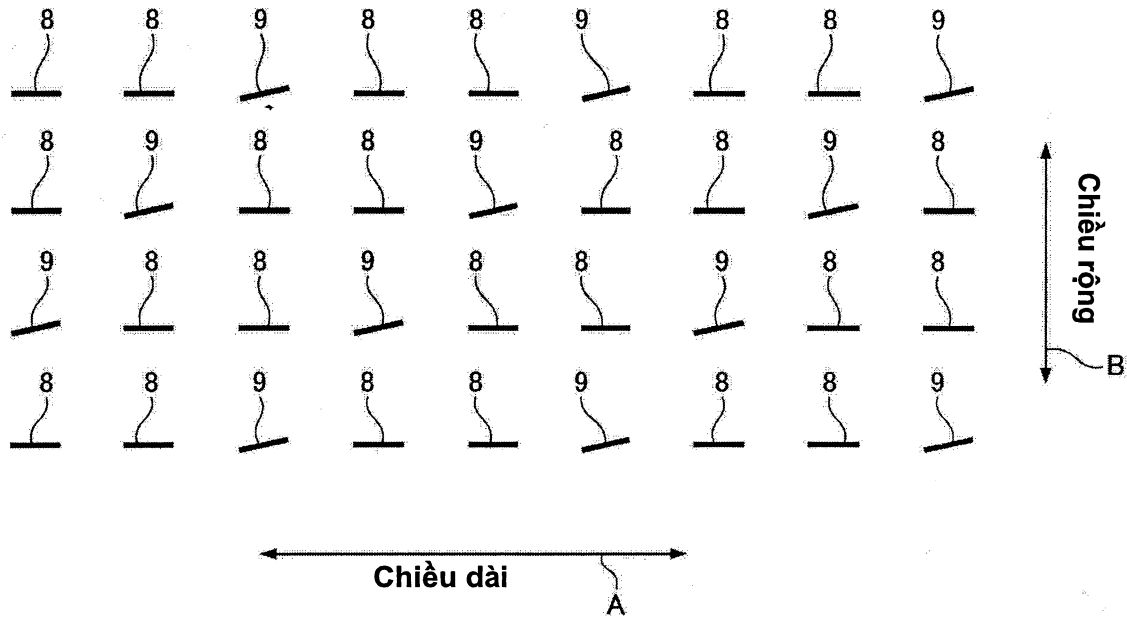


FIG. 11

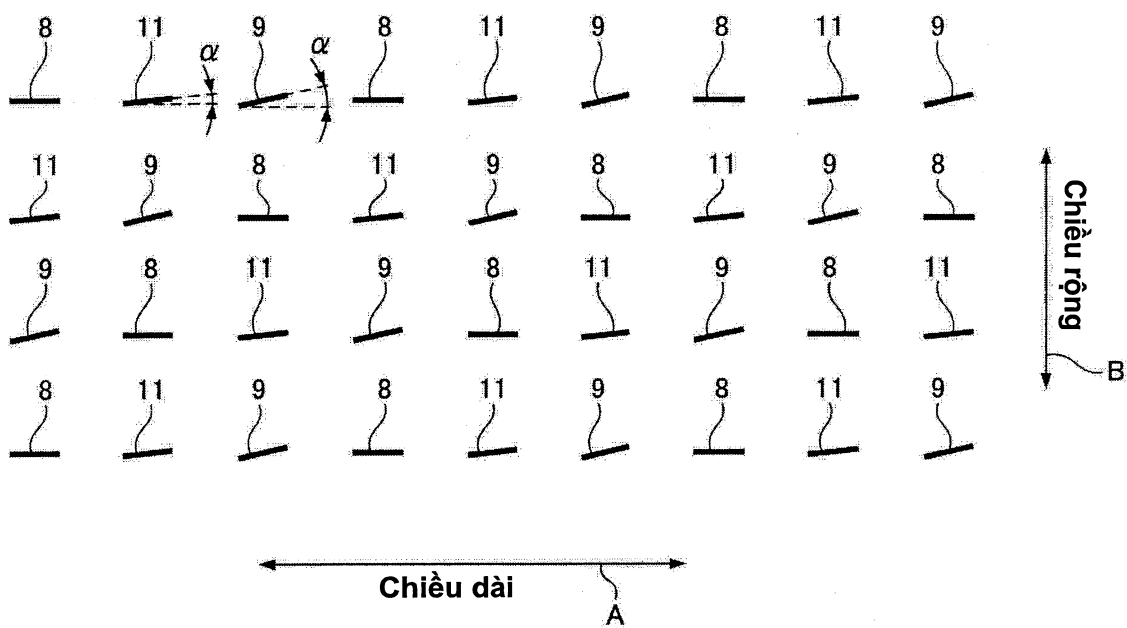


FIG. 12

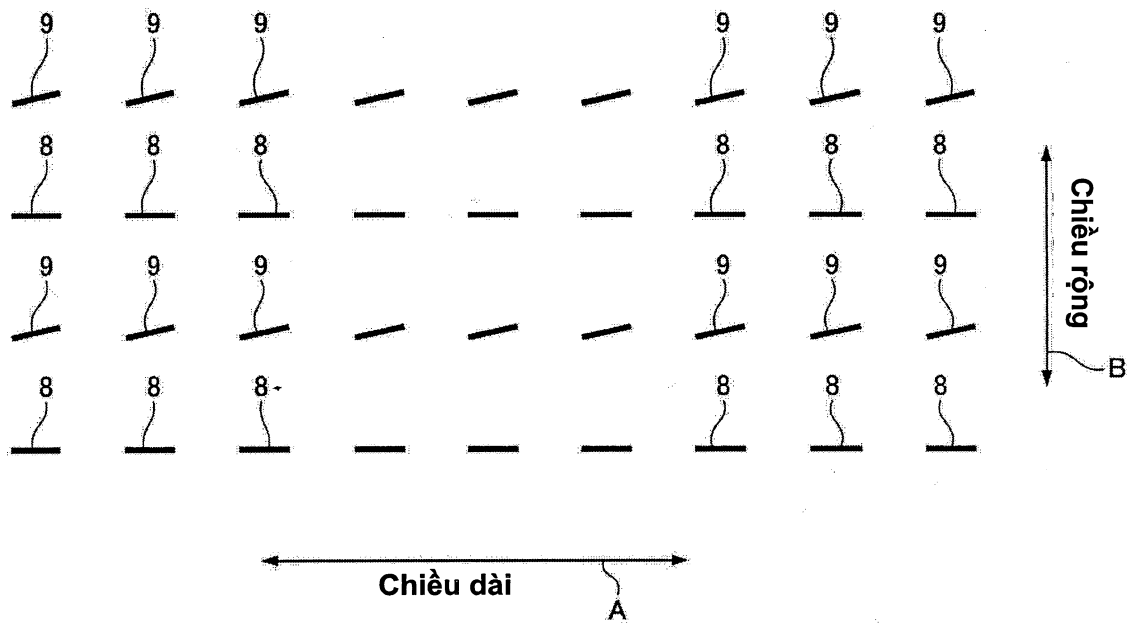


FIG. 13

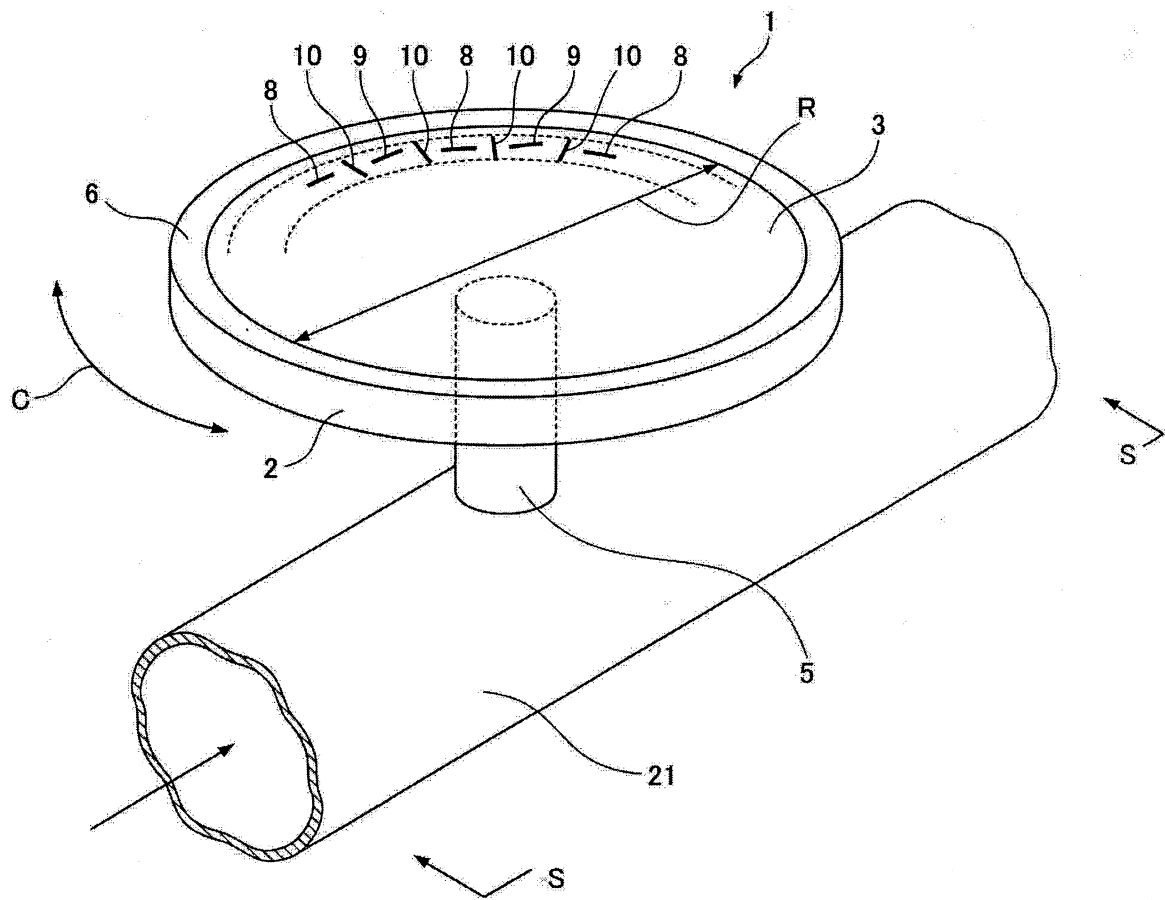


FIG. 14

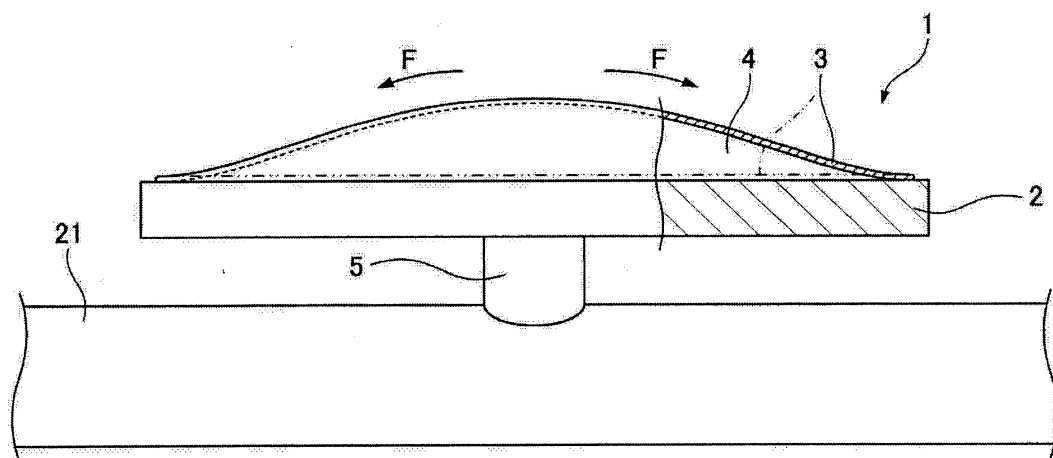


FIG. 15

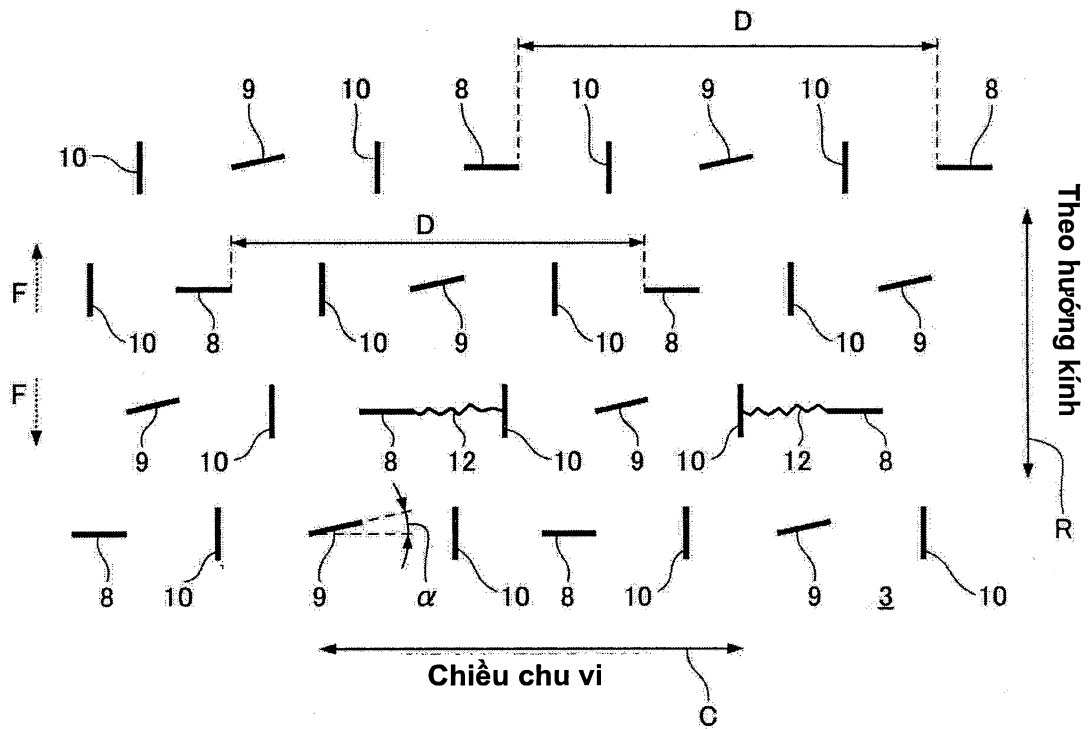


FIG. 16

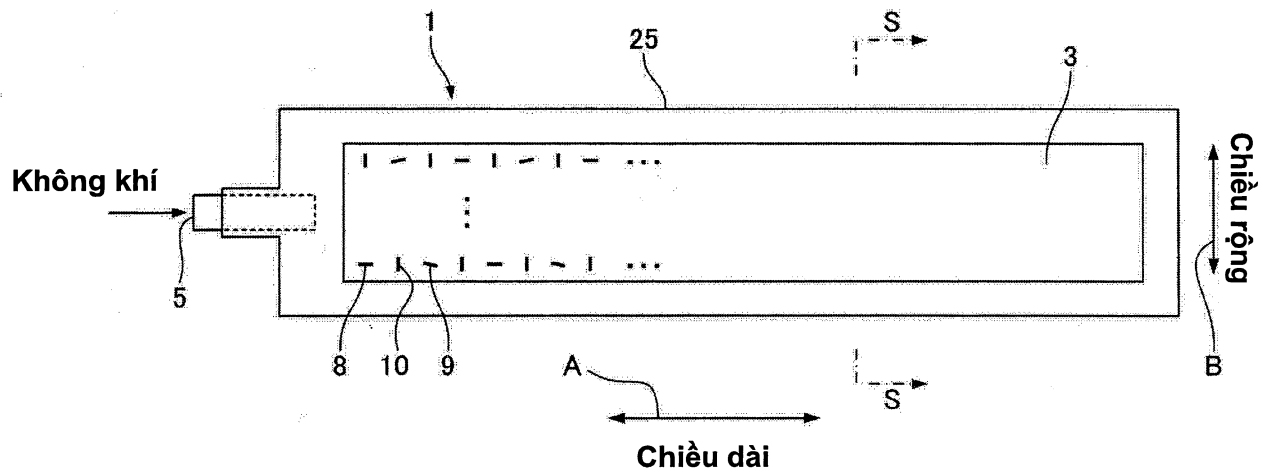


FIG. 17

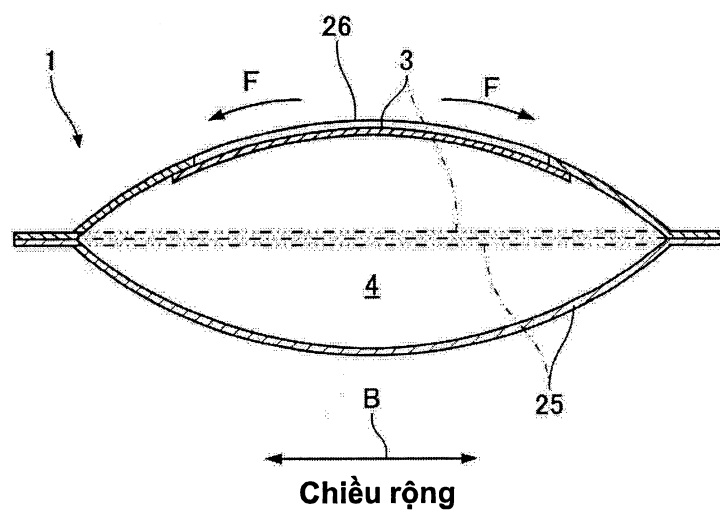


FIG. 18

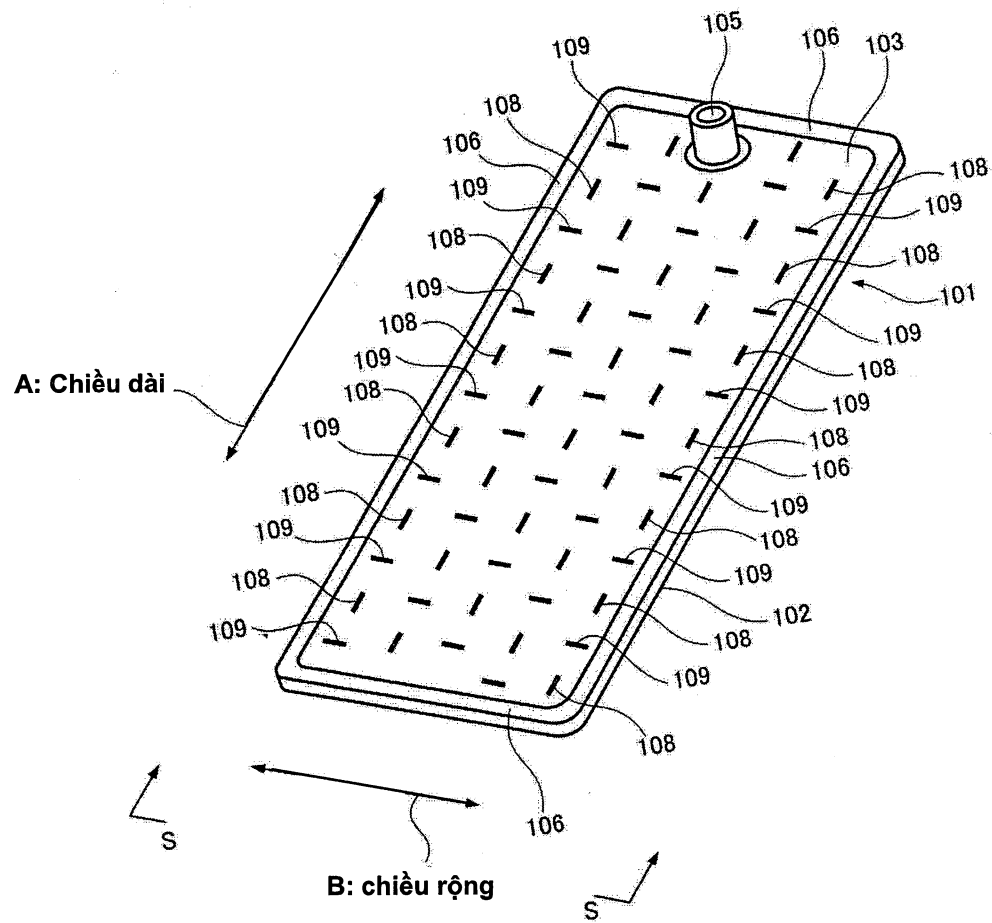


FIG. 19

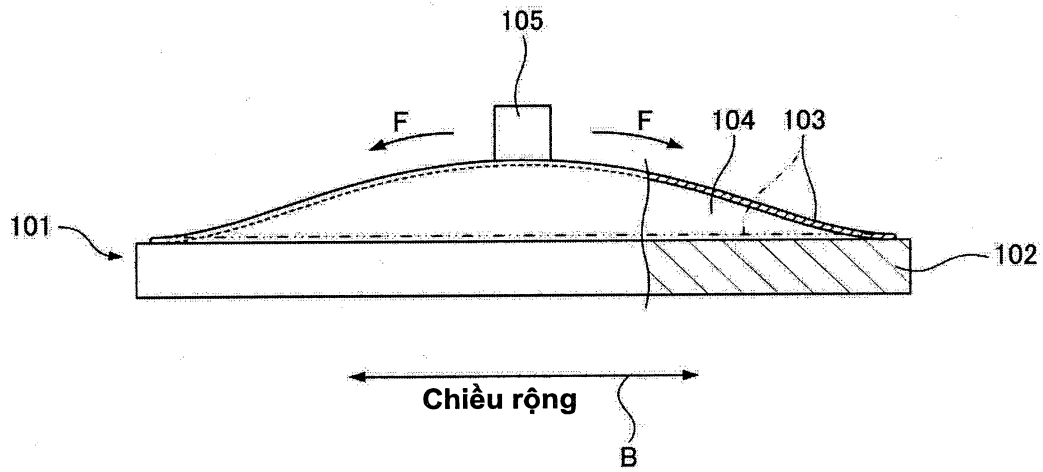


FIG. 20

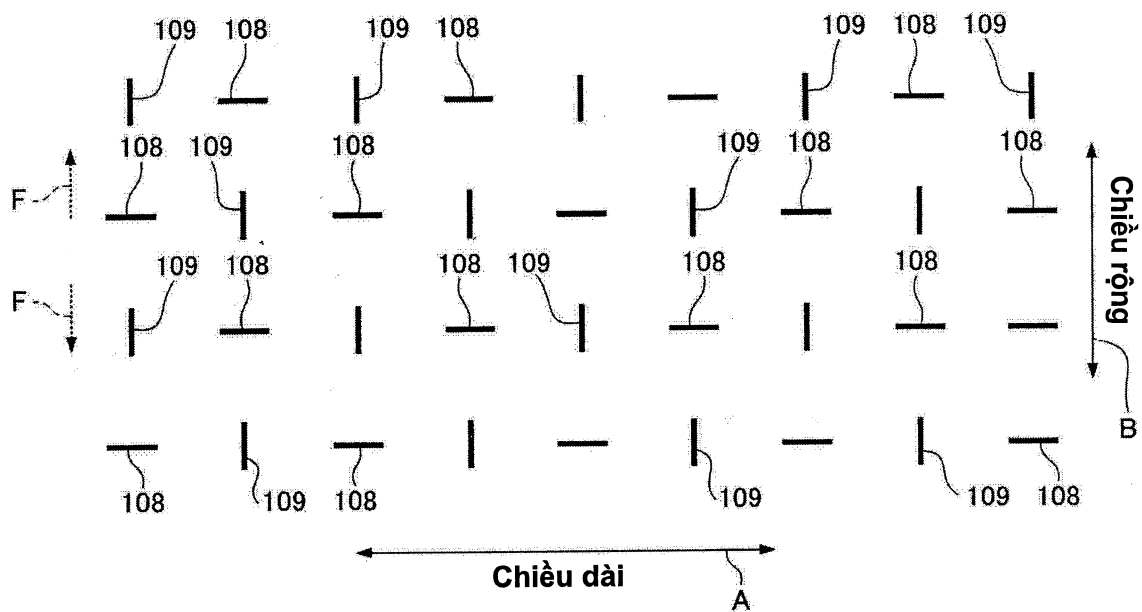


FIG. 21A

Khe đóng

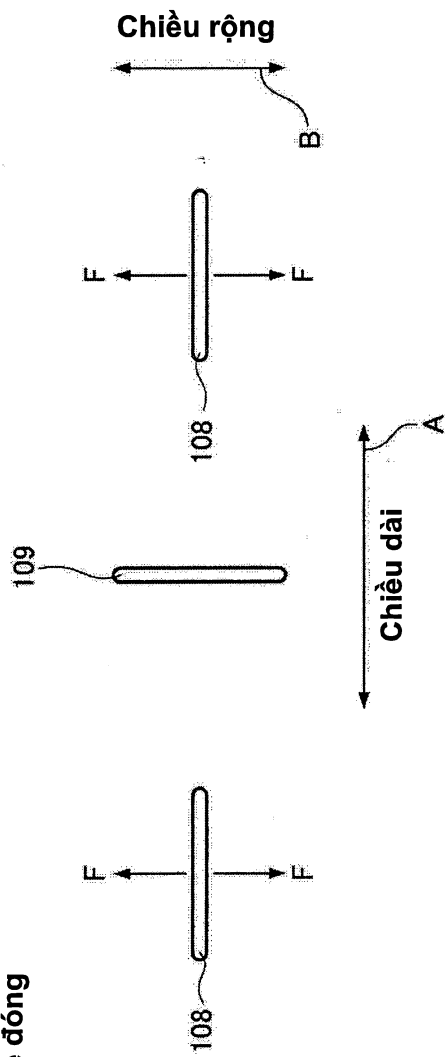


FIG. 21B

Khe mở

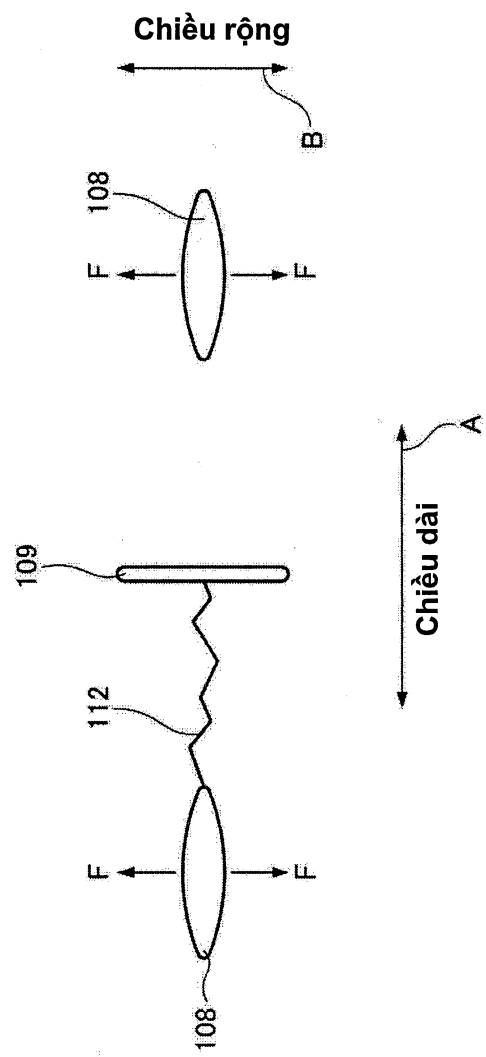




FIG. 23

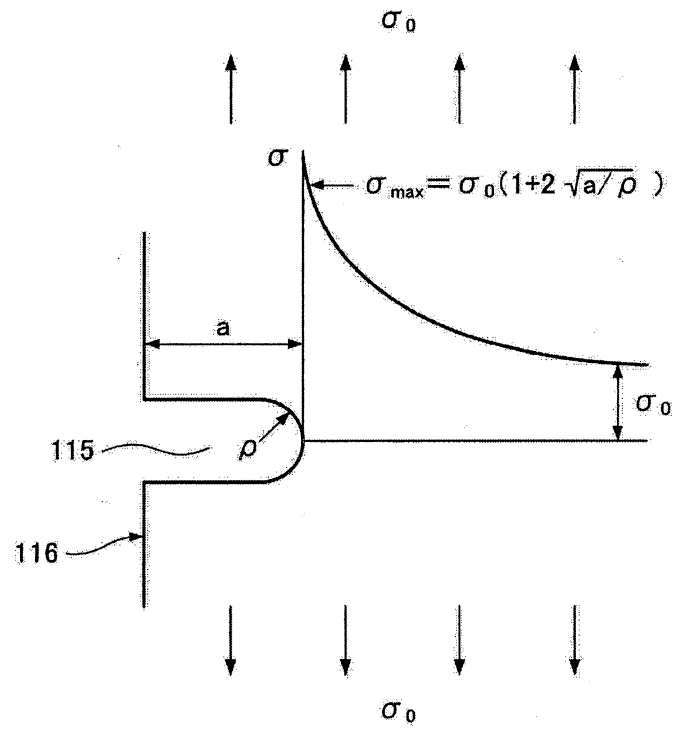


FIG. 24

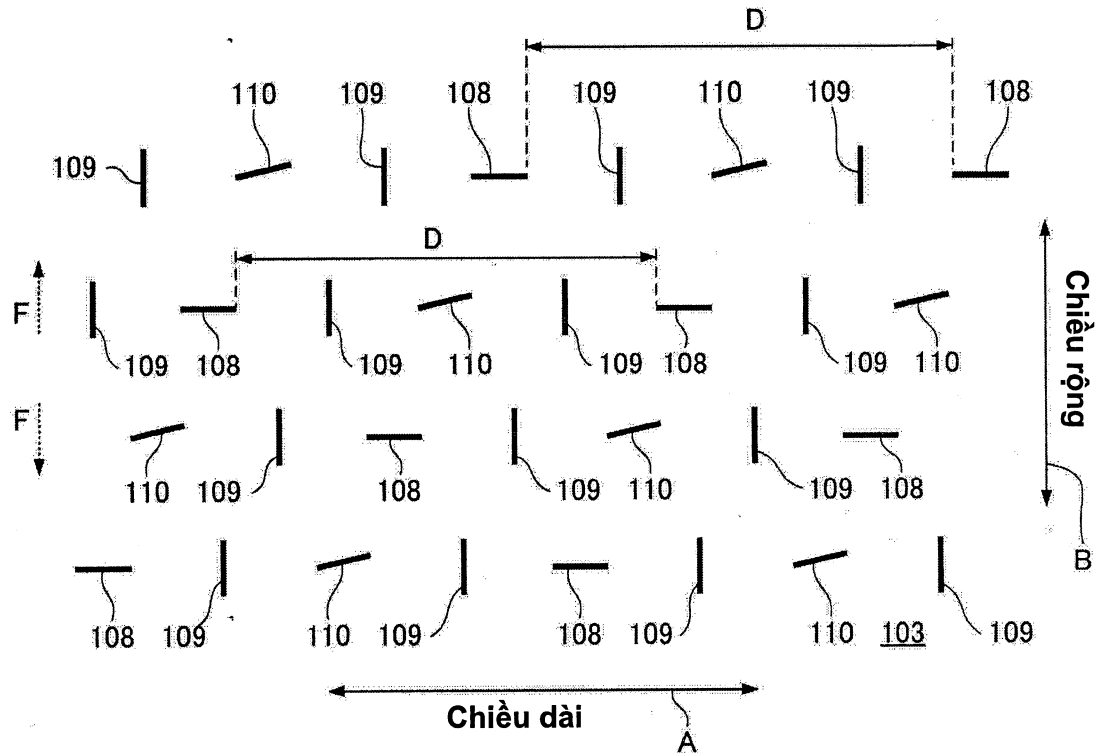


FIG. 25A

Khe đóng

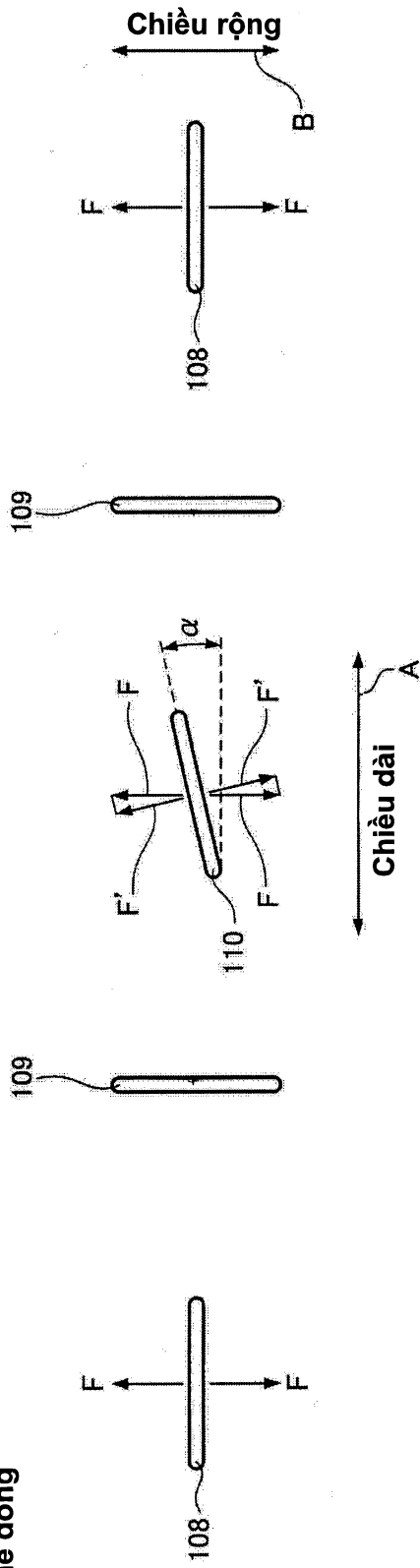


FIG. 25B

Khe mở

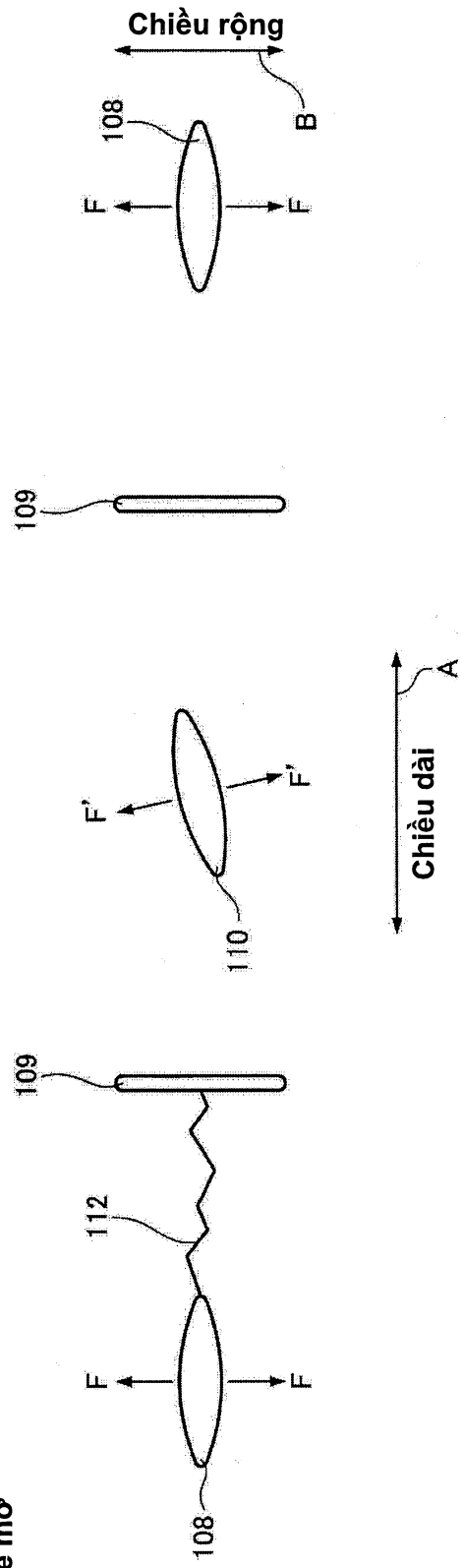


FIG. 26A

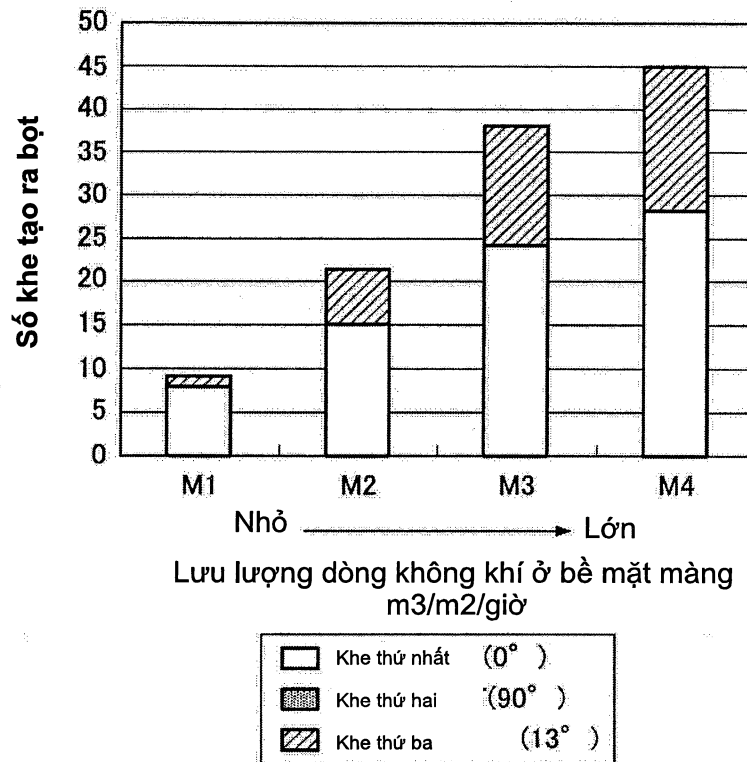


FIG. 26B

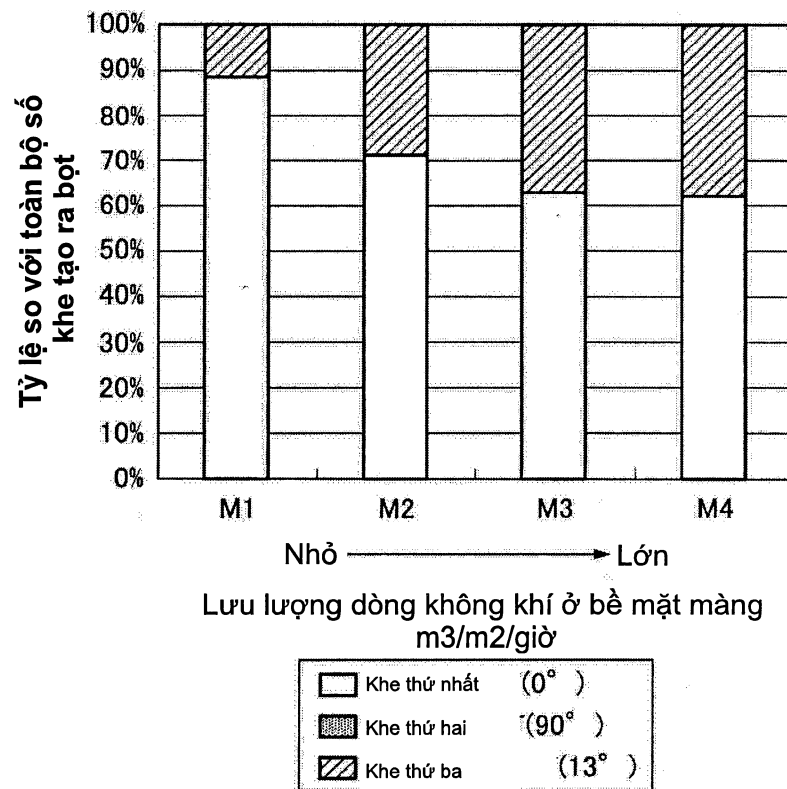


FIG. 27

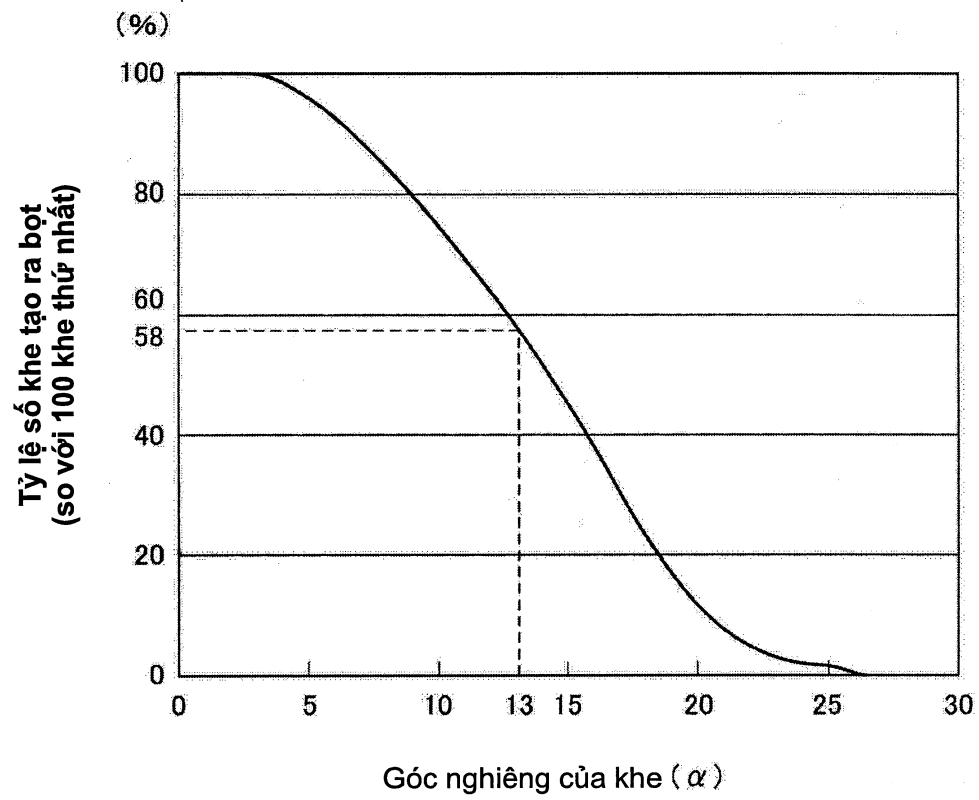


FIG. 28

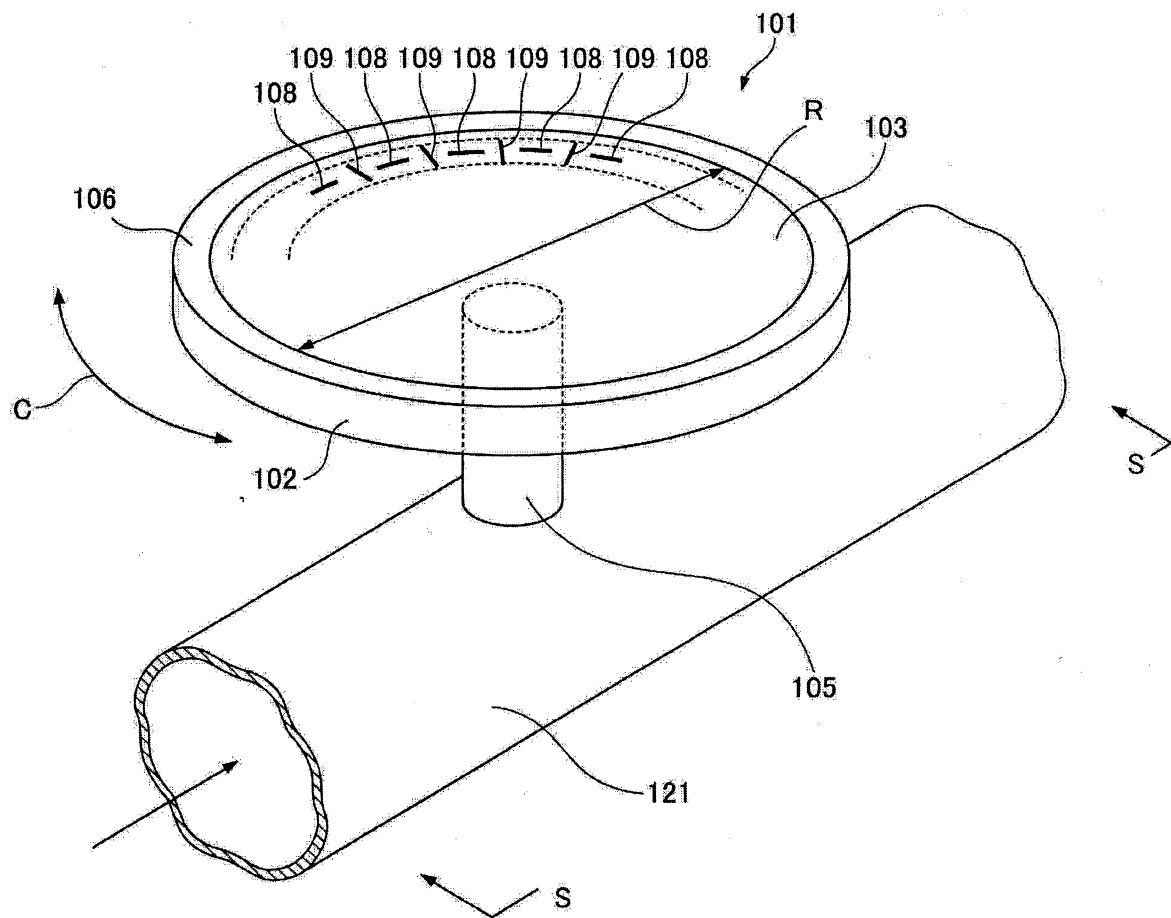


FIG. 29

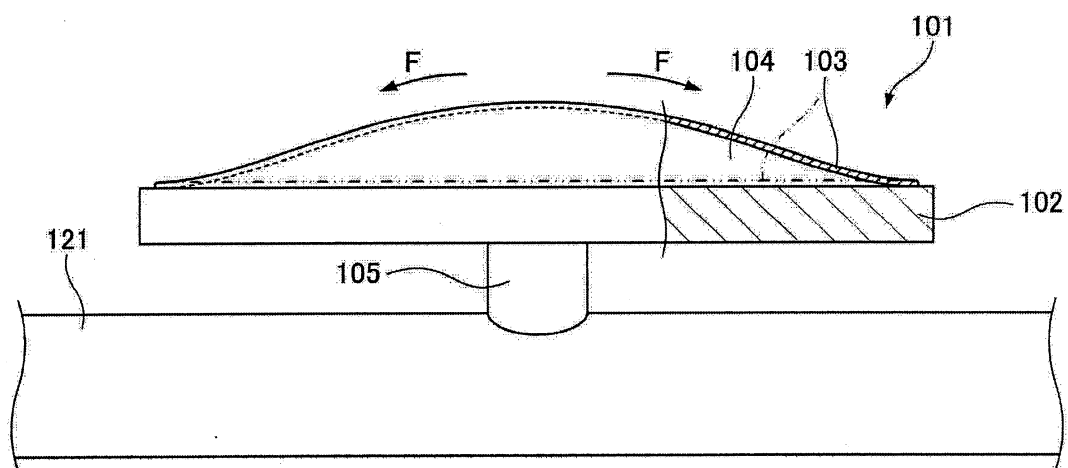


FIG. 30

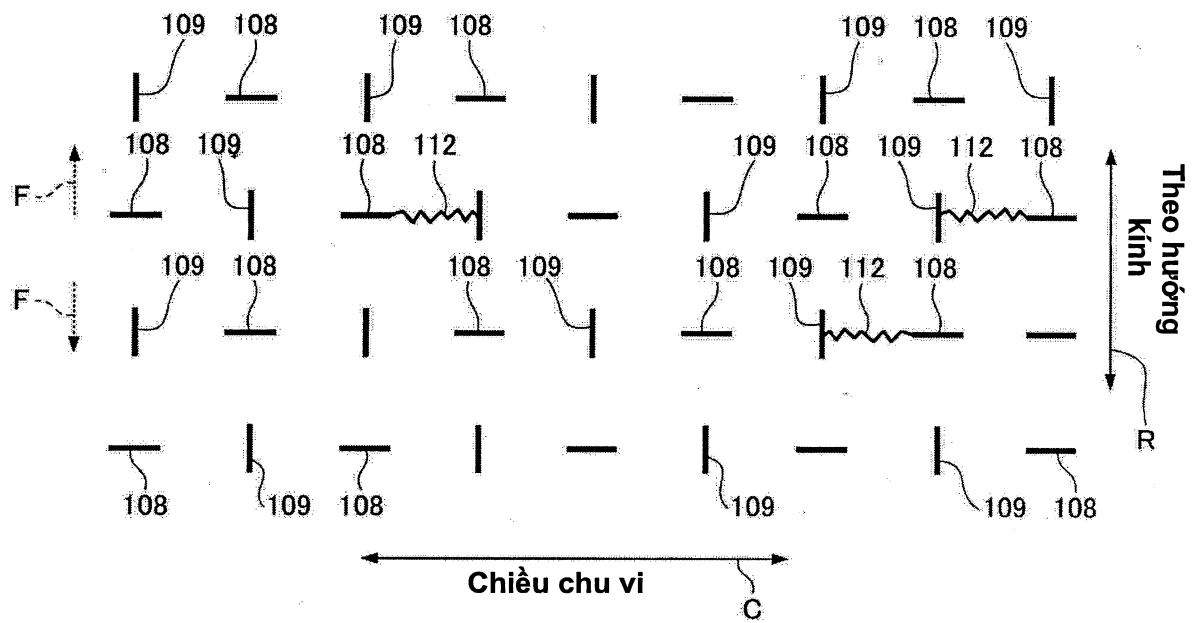


FIG. 31

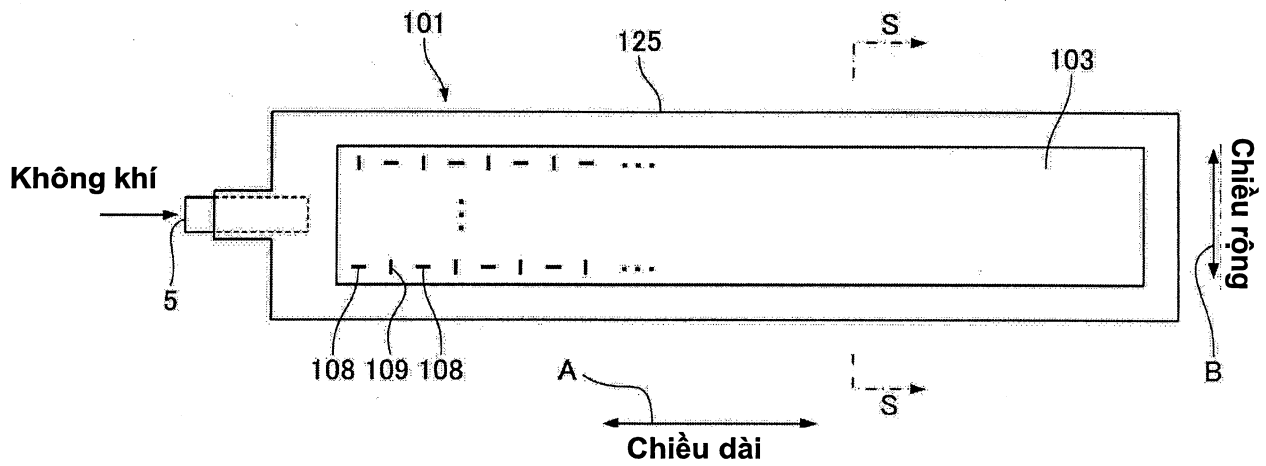


FIG. 32

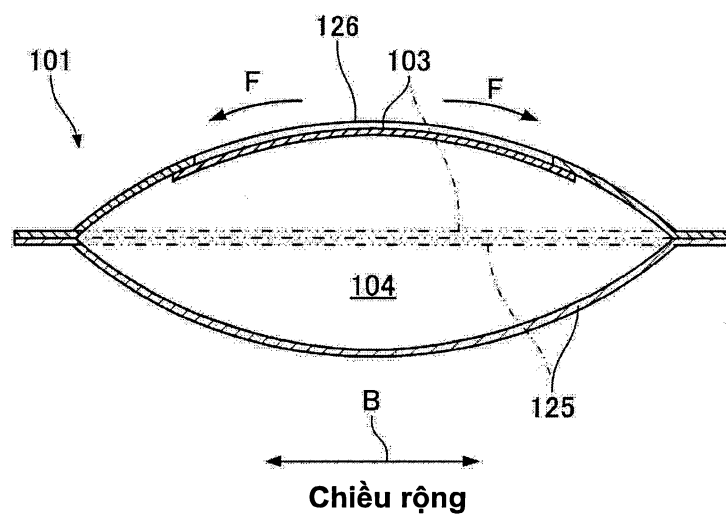


FIG. 33

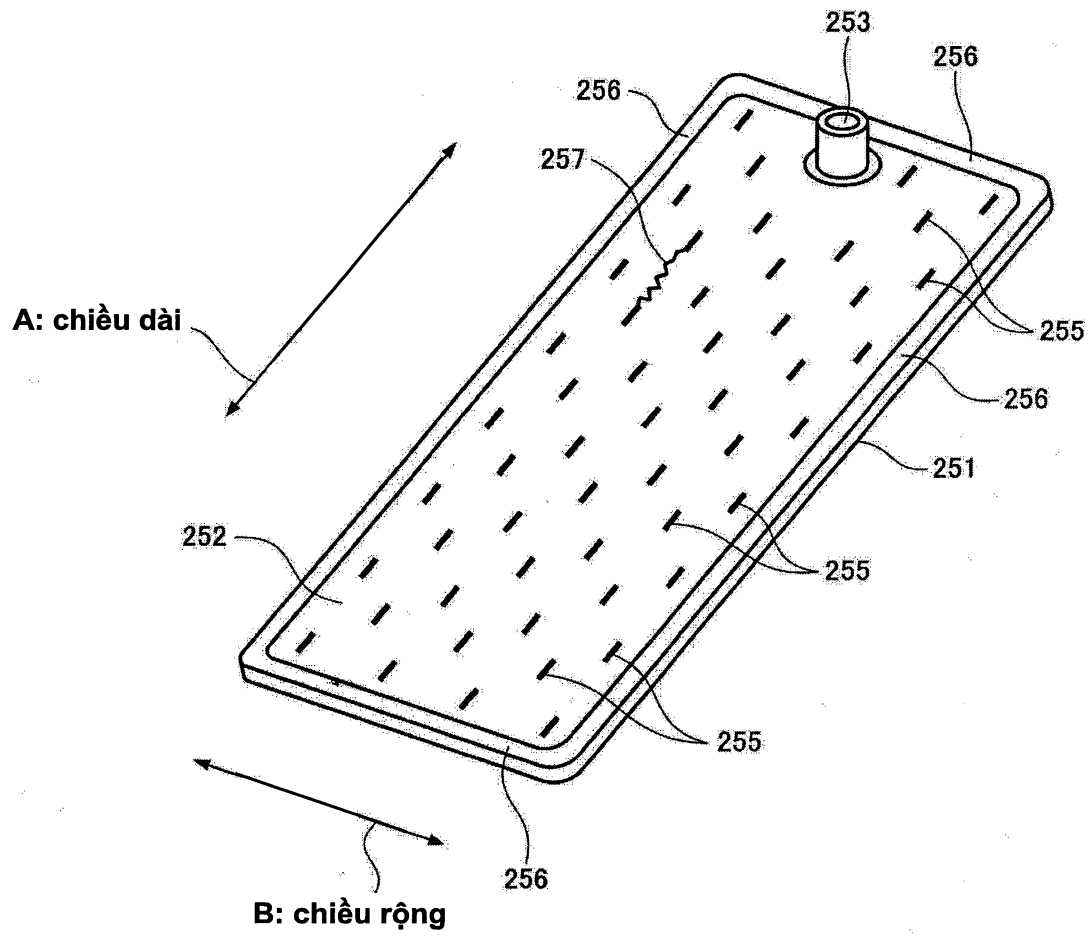


FIG. 34A

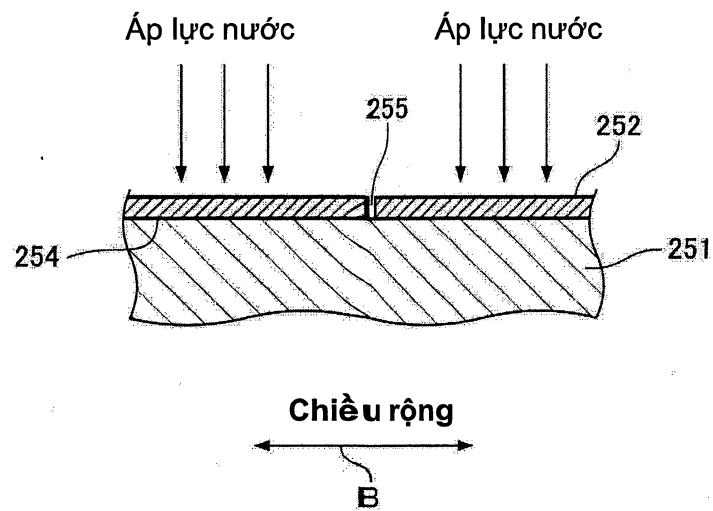


FIG. 34B

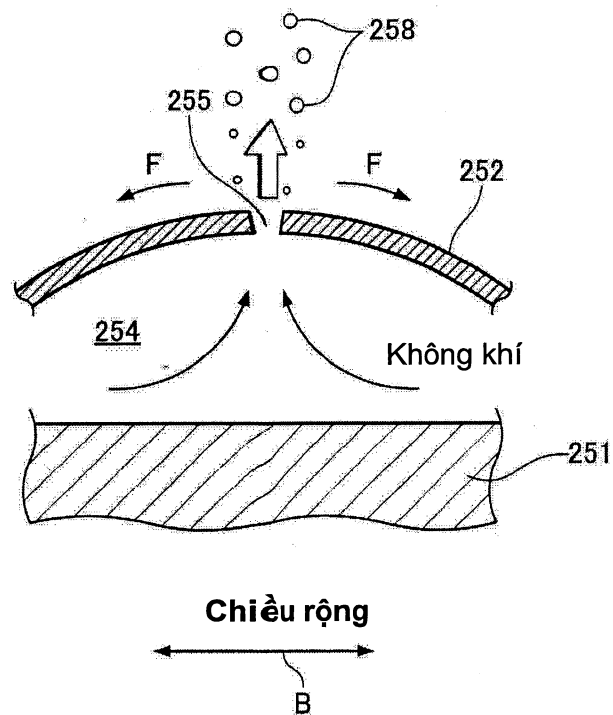


FIG. 35

