



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

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

(11)   
1-0021686

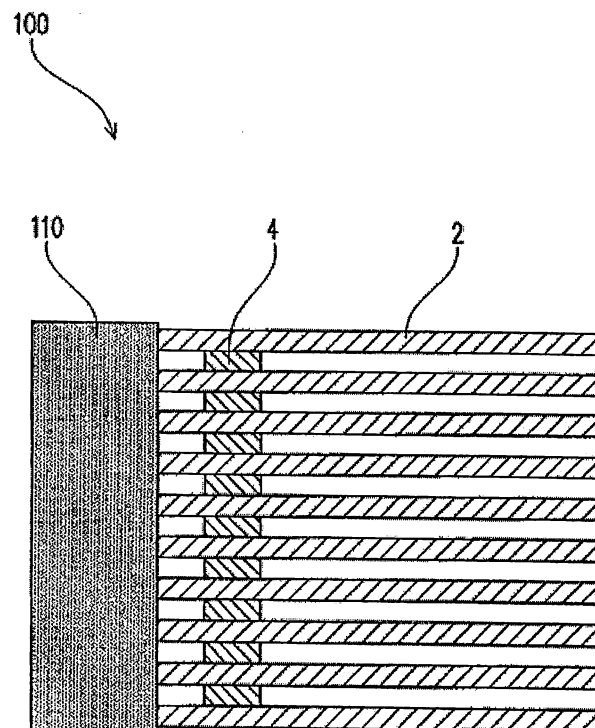
(51)<sup>7</sup> B01D 24/46, 24/12, 24/22, 29/62

(13) B

(21) 1-2012-01351 (22) 08.10.2010  
(86) PCT/JP2010/067716 08.10.2010 (87) WO2011/048960 28.04.2011  
(30) 2009-241518 20.10.2009 JP  
(45) 25.09.2019 378 (43) 27.08.2012 293  
(73) KOBELCO ECO-SOLUTIONS CO., LTD. (JP)  
4-78, Wakino-hama-cho 1-chome, Chuo-ku, Kobe-shi, Hyogo 651-0072 Japan  
(72) Yoshiaki MURAKAMI (JP), Yutaka ISHIMARU (JP), Hideki YOKOYAMA (JP)  
(74) Công ty TNHH Sở hữu trí tuệ HA VIP (HAVIP CO., LTD.)

(54) THIẾT BỊ VÀ PHƯƠNG PHÁP LỌC NƯỚC

(57) Mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị lọc nước có cơ cấu bố trí ống được đơn giản hóa và có khả năng làm sạch đồng đều tối ưu bộ phận lớp lọc bằng sự rửa ngược. Thiết bị lọc nước này bao gồm: bộ phận lớp lọc lọc nước thô; nhiều ống thu gom nước để thu gom nước thẩm thấu thẩm thấu qua bộ phận lớp lọc; và ống dẫn chịu áp cấp áp nước vào trong nhiều ống thu gom nước, bộ phận lớp lọc được rửa ngược bởi nước được dẫn chảy vào trong các ống thu gom nước từ ống dẫn chịu áp, trong đó phần thông nhau để thông giữa nước các ống thu gom nước tương ứng được bố trí để dẫn nước, nước này đã được dẫn vào trong các ống thu gom nước từ ống dẫn chịu áp, giữa các ống thu gom nước tương ứng nhờ sự chênh lệch áp suất được tác động vào các ống thu gom nước tương ứng.



### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập đến thiết bị lọc nước và phương pháp lọc nước, và cụ thể là đề cập đến thiết bị lọc nước bao gồm, ví dụ, bộ phận lớp lọc để lọc nước thô, nhiều ống thu gom nước để thu gom nước thẩm thấu thẩm thấu qua bộ phận lớp lọc, và ống dẫn chịu áp để cấp áp nước vào trong nhiều ống thu gom nước, bộ phận lớp lọc được rửa ngược bằng nước được dẫn chảy vào trong các ống gom từ ống dẫn chịu áp, và phương pháp lọc nước bao gồm bước làm sạch bộ phận lớp lọc của thiết bị lọc nước bằng cách rửa ngược.

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

Thông thường, thiết bị lọc nước loại này đã được sử dụng để thu được nước đã xử lý bằng bể lọc, nước này là nước sạch từ nước nội địa, chẳng hạn nước sông, là một ví dụ.

Trong thiết bị lọc nước như vậy, nhiều lỗ được bố trí rải rác ở phần bề mặt phía trên của ống thu gom nước, và nước được lọc qua bộ phận lớp lọc được dẫn chảy vào trong ống thu gom nước từ các lỗ này và nhờ đó được thu gom lại. Thiết bị lọc nước như vậy còn được cấu tạo sao cho nước được cấp áp vào trong ống thu gom nước từ ống dẫn chịu áp và nước được cấp áp vào trong bộ phận lớp lọc từ các lỗ để làm sạch (rửa ngược) bộ phận lớp lọc khi các tạp chất trong nước thô bị tích tụ trong bộ phận lớp lọc khiến bộ phận lớp lọc bị bít kín (ví dụ, xem Tài liệu Sáng chế 1).

Trong khi đó, vào tháng 10 năm 1996 nguyên Bộ Trưởng Bộ Y tế và Phúc lợi Nhật Bản đã ban hành một nguyên tắc chỉ đạo tạm thời rằng “độ đục của nước đã xử lý bằng bể lọc nên được duy trì ở giá trị 0,1 độ hoặc thấp hơn”. Để duy trì độ đục của nước đã xử lý bằng bể lọc ở giá trị 0,1 độ hoặc nhỏ hơn thì cần phải ngăn chặn các tạp chất tích tụ trong bộ phận lớp lọc. Do đó, để ngăn chặn các tạp chất tích tụ trong bộ phận lớp lọc, áp suất của nước tác động lên các lỗ tương ứng khi rửa ngược cần phải đồng đều để làm sạch đồng đều hơn toàn bộ bộ phận lớp lọc hơn bao giờ hết.

Ngoài ra, phương pháp còn được đề xuất là phương pháp vận hành việc tăng

đều và giảm đều tốc độ dòng chảy của nước để rửa ngược chẳng hạn bắt đầu chậm và xuống chậm để không nhất thiết phải phá vỡ cấu tạo kích thước hạt của bộ phận lớp lọc nhằm ổn định độ đục của nước đã xử lý.

Ngay cả khi phương pháp vận hành nói trên được áp dụng, sự đồng đều của áp suất nước rửa ngược ở tốc độ dòng chảy không đổi được đặt ban đầu dĩ nhiên là cần được duy trì, và sự đồng đều của áp suất nước rửa ngược ở tốc độ dòng chảy thay đổi, cụ thể là, trong phạm vi dòng chảy chậm cũng cần được duy trì.

Các tài liệu kỹ thuật đã biết

Các Tài liệu Sáng chế

Tài liệu Sáng chế 1: Công bố đơn Sáng chế Nhật Bản đã được xét nghiệm số Hei-06-61411.

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

Vấn đề kỹ thuật cần giải quyết

Tuy nhiên, ống thu gom nước thông thường có vấn đề là không thể đạt được áp suất nước rửa ngược một cách đồng đều, và đặc biệt là khi tốc độ dòng chảy của nước rửa ngược bị thay đổi như đã mô tả ở trên thì sự đồng đều còn bị giảm thêm nữa, kết quả là toàn bộ bộ phận lớp lọc không thể được làm sạch đồng đều.

Trong khi đó, vì mục đích làm sạch đồng đều toàn bộ bộ phận lớp lọc, khoảng cách từ vị trí mà nước được cấp áp từ ống dẫn chịu áp đến đầu phía trên cùng của ống thu gom có thể bị thu ngắn lại.

Tuy nhiên, thiết bị lọc nước như vậy có vấn đề ở chỗ nhiều điểm nối của ống thu gom nước và ống dẫn chịu áp được yêu cầu để xử lý nước trong một khu vực rộng, do đó cơ cấu lắp ghép ống trở nên phức tạp.

Xét thấy các vấn đề nêu trên, mục đích của sáng chế là đề cập đến thiết bị lọc nước và phương pháp lọc nước có thể đơn giản hóa cơ cấu ghép nối ống, và có khả năng làm sạch đồng đều tối ưu bộ phận lớp lọc bằng cách rửa ngược.

Giải pháp kỹ thuật

Theo sáng chế, thiết bị lọc nước được đề xuất bao gồm: bộ phận lớp lọc để lọc

nước thô; nhiều ống thu gom nước để thu gom nước thẩm thấu thẩm thấu qua bộ phận lớp lọc; và ống dẫn chịu áp cấp áp nước vào trong nhiều ống thu gom nước, bộ phận lớp lọc được rửa ngược bằng nước được dẫn chảy vào trong các ống thu gom nước từ ống dẫn chịu áp, trong đó phần thông nhau để thông giữa các ống thu gom nước tương ứng được bố trí để dẫn nước, nước này đã được dẫn vào trong các ống thu gom nước từ ống dẫn chịu áp, giữa các ống thu gom nước tương ứng nhờ sự chênh lệch áp suất được tác động vào các ống thu gom nước tương ứng.

Hơn nữa, trong thiết bị lọc nước theo sáng chế, tốt hơn là, phần ống thu gom nước mà nước đi vào trong đó được dẫn chảy qua phần thông nhau được tạo ra tại điểm mà khoảng cách của nó bằng hoặc nhỏ hơn một nửa khoảng cách từ vị trí mà nước được cấp áp từ ống dẫn chịu áp đến đầu phía trên của ống thu gom nước.

Hơn nữa, trong thiết bị lọc nước theo sáng chế, tốt hơn là, ống thu gom nước bao gồm thân vỏ ngoài có dạng hình trụ rỗng theo hình vẽ mặt cắt ngang, và thân vỏ trong được bố trí bên trong thân vỏ ngoài,

thân vỏ trong được cấu tạo để chia phần bên trong của thân vỏ ngoài thành phần lưu thông thứ nhất và phần lưu thông thứ hai,

lỗ thứ nhất được tạo ra tại phần bề mặt phía trên của thân vỏ ngoài để dẫn nước thẩm thấu vào trong phần lưu thông thứ nhất từ lỗ thứ nhất,

lỗ thứ hai được tạo ra tại thân vỏ trong để dẫn nước thẩm thấu trong phần lưu thông thứ nhất vào phần lưu thông thứ hai từ lỗ thứ hai,

ít nhất một phần của phần bề mặt bên của phần lưu thông thứ hai bao gồm ít nhất một phần của phần bề mặt bên của thân vỏ ngoài, và

các phần của các phần bề mặt bên của mỗi phần lưu thông thứ hai bao gồm ít nhất một phần của phần bề mặt bên của thân vỏ ngoài được nối với nhau thông qua phần thông nhau.

Theo khía cạnh khác của sáng chế, phương pháp lọc nước đã đề xuất bao gồm các bước thực hiện việc lọc bằng cách sử dụng bộ phận lớp lọc của thiết bị lọc nước và làm sạch bộ phận lớp lọc bằng rửa ngược.

#### Các ưu điểm của sáng chế

Như được mô tả trên đây, sáng chế có thể đề xuất thiết bị lọc nước và phương pháp lọc nước có thể làm đơn giản hóa cơ cấu lắp ghép ống và có khả năng làm sạch

đồng đều tối ưu bộ phận lớp lọc bằng rửa ngược.

### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

Fig. 1 là hình vẽ phối cảnh dưới dạng giản đồ cắt khuyết một phần của thiết bị lọc theo sáng chế;

Fig. 2 là hình vẽ dưới dạng giản đồ của thiết bị lọc theo một phương án;

Fig. 3 là hình vẽ phối cảnh dưới dạng giản đồ có cắt khuyết một phần minh họa khối được đục lỗ cấu thành ống thu gom nước của thiết bị lọc theo một phương án;

Fig. 4 là hình vẽ mặt cắt của khối được đục lỗ của thiết bị lọc theo một phương án;

Fig. 5 là hình vẽ mặt cắt của thiết bị lọc theo một phương án;

Fig. 6 là hình vẽ mặt cắt của thiết bị lọc theo một phương án;

Fig. 7 là các hình chiếu mặt bên của thiết bị lọc theo một phương án;

Fig. 8 là giản đồ mô hình của việc ghép nối ống phân bố đồng bộ liên tục; và

Fig. 9 thể hiện những phân bố áp suất thống kê tương ứng với các  $k_d$  khác nhau.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

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

Fig. 1 là hình vẽ phối cảnh dưới dạng giản đồ có cắt khuyết một phần của thiết bị lọc nước, và trên hình vẽ này, số chỉ dẫn 100 biểu thị thiết bị lọc nước, và số chỉ dẫn 101 biểu thị thân bể lọc được bố trí trong thiết bị lọc nước 100.

Số chỉ dẫn 103 biểu thị các khối được đục lỗ nằm trên phần tấm đáy 101a tạo thành bề mặt đáy của thân bể lọc 101 để tạo thành nhiều ống thu gom nước.

Hơn nữa, Fig. 2 là hình vẽ dưới dạng giản đồ minh họa mối quan hệ vị trí giữa các ống thu gom nước 2, ống dẫn chịu áp 110, và các phần thông nhau 4 trong thiết bị lọc nước 100.

Ngoài ra, Fig. 3 là hình phối cảnh dưới dạng giản đồ với một phần được cắt khuyết minh họa kết cấu của khối được đục lỗ 103, và Fig. 4 là hình vẽ mặt cắt của khối được đục lỗ 103 dọc theo mặt phẳng vuông góc với chiều trục.

Như được thể hiện trên Fig. 1 và Fig. 2, thiết bị lọc nước 100 theo phương án này bao gồm thân bể lọc 101 là nơi nước thô cũng là nước sẽ được xử lý (nước đối tượng) được lưu trữ, bộ phận lớp lọc 102 được tạo thành bên trong thân bể lọc 101 để lọc nước thô đi qua bộ phận lớp lọc dưới dạng dòng chảy xuống dưới, và nhiều ống thu gom nước 2 được bố trí bên trên phần tấm đáy 101a tạo thành bề mặt đáy của thân bể lọc 101 và bên dưới bộ phận lớp lọc 102 để thu gom nước thẩm thấu (nước đã lọc) đi qua bộ phận lớp lọc 102 và thực hiện phân tán khí trên bộ phận lớp lọc 102.

Mỗi ống thu gom nước 2 được tạo thành bằng cách ghép nối theo chiều trục (theo chiều dọc) các khối được đục lỗ 103 có dạng hình trụ và ở đó nhiều lỗ được tạo ra trong phần bề mặt trên (xem Fig. 3 và Fig. 4), và được cố định vào phần tấm đáy 101a ở trạng thái mà phần bề mặt ngoài ngoại trừ phần bề mặt trên được gắn vào trong vữa đã hóa rắn 108.

Thiết bị lọc nước 100 theo phương án này còn bao gồm lớp vật liệu hỗ trợ 105 hỗ trợ bộ phận lớp lọc 102 giữa bộ phận lớp lọc 102 và các ống thu gom nước 2.

Thiết bị lọc nước 100 theo phương án bao gồm ống dẫn chịu áp 110 nối với các ống thu gom nước 2 để tiếp tục thu gom nước thẩm thấu chảy vào trong các ống thu gom nước 2 và để cấp áp nước ngược lại vào trong các ống thu gom nước 2 để thực hiện rửa ngược, và có cấu tạo trong đó nước được xả ra bên ngoài thân bể lọc 101 thông qua ống thoát nước 111 từ ống dẫn chịu áp 110 để rửa ngược bộ phận lớp lọc 102.

Thiết bị lọc nước 100 theo phương án này còn bao gồm máng thoát nước 106 để xả nước (nước thải làm sạch) nổi lên phía trên bề mặt trên của bộ phận lớp lọc 102 bằng rửa ngược ra bên ngoài thân bể lọc 101, và hố thoát nước 107 để nước thải làm sạch chảy vào trong đó từ máng thoát nước 106.

Thiết bị lọc nước 100 theo phương án còn bao gồm cơ cấu ống cấp khí 104 để cung cấp không khí vào trong các khối được đục lỗ 103 để cho phép các khối được đục lỗ 103 thực hiện sự phân tán không khí để rửa ngược bộ phận lớp lọc 102 hoặc tương tự.

Phần tấm đáy 101a có dạng hình chữ nhật theo hình chiếu bằng được tạo ra trong thân bể lọc 101, và không gian bên trong cơ bản hình hộp chữ nhật được tạo thành bởi các thành bên 101b<sub>1</sub>, 101b<sub>2</sub>, 101b<sub>3</sub>, và 101b<sub>4</sub> thẳng đứng tại các cạnh ngoại biên của phần tấm đáy 101a.

Hơn nữa, hỗn hợp xi măng, chẳng hạn vữa và bê tông, được đổ và hóa rắn để tạo thành phần tấm đáy 101a.

Bộ phận lớp lọc 102 có cấu tạo tương tự cấu tạo của lớp lọc trong thiết bị lọc thông thường đã biết, và được tạo thành bằng cách được đổ đầy vật liệu dạng hạt (phương tiện lọc), chẳng hạn cát, antraxit, cacbon hoạt tính, và vật liệu lọc bằng chất dẻo có chiều dày đặt trước theo chiều sâu của thân bể lọc 101.

Các vi sinh vật có thể được dính vào bề mặt của phương tiện lọc nếu cần thiết.

Lớp vật liệu hỗ trợ 105 cũng có cấu tạo tương tự cấu tạo của lớp vật liệu hỗ trợ trong thiết bị lọc thông thường đã biết, và một tấm xốp được sử dụng theo phương án.

Liên quan đến tấm xốp, ví dụ sử dụng cấu trúc dạng tấm chứa nhiều hạt có đường kính vài mm được gắn với nhau.

Gốm, kim loại được nung kết hoặc vật liệu tương tự ngoài các chất dẻo tương tự nhựa polyolefin, chẳng hạn polyetylen, có thể được sử dụng làm các hạt tạo thành tấm xốp.

Thay cho tấm xốp, sỏi có thể được bố trí để tạo thành lớp vật liệu hỗ trợ 105, và khi sỏi được sử dụng, lớp vật liệu hỗ trợ 105 có thể được tạo thành bằng cách được đổ đầy sỏi có kích thước hạt lớn hơn vật liệu hạt tạo thành bộ phận lớp lọc 102 có chiều dày đặt trước theo chiều sâu của thân bể lọc 101.

Ống dẫn chịu áp 110 được bố trí bên dưới phần phía dưới cùng của các ống thu gom nước 2 (cụ thể là, phần gần với một đầu về phía các ống thu gom nước 2 và phần mà ở đó các phần hở được tạo ra trong các bề mặt dưới của các khối được đục lỗ 103), và được tạo ra ở trạng thái được lắp xuống dưới từ các ống thu gom nước 2 để thu gom thêm nước đã được thu gom trong các ống thu gom nước tương ứng 2.

Trong thiết bị lọc nước 100 theo phương án này, các phần thông nhau 4 để thông giữa các ống thu gom nước tương ứng 2 được gắn tương ứng để dẫn nước, nước này đã được dẫn vào trong các ống thu gom nước 2 từ ống dẫn chịu áp 110, giữa các ống thu gom nước tương ứng 2 nhờ sự chênh lệch áp suất lên các ống thu gom nước tương ứng 2 như được thể hiện trên Fig. 2.

Phần ống thu gom nước 2 mà nước được dẫn vào trong đó đi qua phần thông nhau 4 (tức là, phần mà ở đó phần thông nhau 4 được bố trí) tốt hơn là được tạo ra tại điểm mà khoảng cách của nó bằng hoặc nhỏ hơn một nửa khoảng cách từ vị trí mà nước được cấp áp vào đó từ ống dẫn chịu áp 110 (tức là, phần mà ống dẫn chịu áp 110

được nối vào đó) đến đầu phía trên cùng của ống thu gom nước 2. Nói cách khác, phần mà nước được dẫn chảy vào đó qua phần thông nhau 4 được tạo ra tại phía gần với vị trí mà nước được cấp áp vào đó từ ống dẫn chịu áp 110 giữa vị trí mà nước được cấp áp vào đó và đầu phía trên cùng. Vì thiết bị lọc nước 100 theo phương án có cấu tạo như được mô tả trên đây, có ưu điểm ở chỗ áp suất lên các lỗ đồng đều hơn, và hiệu quả làm sạch bộ phận lớp lọc 102 bằng rửa ngược có thể được nâng cao thêm. Thiết bị lọc nước 100 theo phương án có cấu tạo như được mô tả trên đây tốt hơn là được áp dụng đặc biệt khi khoảng cách từ vị trí mà nước được cấp áp vào từ ống dẫn chịu áp 110 đến đầu phía trên cùng của ống thu gom nước 2 là 4m hoặc lớn hơn.

Hơn nữa, phần nói trên tốt hơn nữa là được tạo ra tại điểm mà khoảng cách của nó bằng hoặc nhỏ hơn  $\frac{1}{3}$  (một phần ba) khoảng cách từ vị trí nói trên đến đầu phía trên cùng, và còn cách vị trí nói trên một khoảng cách 200mm hoặc lớn hơn. Vì thiết bị lọc nước 100 theo phương án có cấu tạo mà phần nói trên được tạo ra tại điểm cách vị trí nói trên một khoảng cách 200mm hoặc lớn hơn, có ưu điểm ở chỗ vấn đề về cường độ không đủ do giảm diện tích đáy của phần mà ở đó ống dẫn chịu áp 110 được nối vào ống thu gom nước 2 có thể được khắc phục (để mô tả điểm này một cách chi tiết hơn, các vật nặng chẳng hạn lớp lọc và lớp vật liệu hỗ trợ 105 ở phần bên trên được chịu tải trên các khối được đục lỗ 103 tại phần đầu của ống dẫn chịu áp 110. Do đó, việc bố trí các phần hở trong thân của các khối được đục lỗ 103 quanh phần đầu theo khả năng chịu tải của các khối được đục lỗ 103 là không phù hợp, vì vậy thiết bị lọc nước 100 theo phương án có ưu điểm nói trên là nhờ cấu tạo nói trên). Trong thiết bị lọc nước 100 theo phương án, phần nói trên được tạo ra tại điểm có khoảng cách bằng hoặc nhỏ hơn  $\frac{1}{3}$  khoảng cách từ vị trí nói trên đến đầu phía trên, nhờ đó có ưu điểm ở chỗ hiệu quả làm sạch của bộ phận lớp lọc 102 bằng rửa ngược có thể được nâng cao thêm nhờ các áp suất lên các lỗ đồng đều hơn. Thiết bị lọc nước 100 theo phương án này có cấu tạo như đã mô tả ở trên tốt hơn là được áp dụng đặc biệt khi khoảng cách từ vị trí mà nước được cấp áp vào từ ống dẫn chịu áp 110 đến đầu phía trên của ống thu gom nước 2 là 6m hoặc lớn hơn.

Mỗi ống thu gom nước 2 được tạo ra bằng cách nối theo chiều dọc nhiều khối được đục lỗ 103.

Như được thể hiện trên Fig. 3 và Fig. 4, mỗi khối được đục lỗ 103 bao gồm thân vỏ ngoài 13a có dạng hình trụ có mặt cắt ngang hình chữ nhật, và thân vỏ trong

13b được bố trí bên trong thân vỏ ngoài 13a và được tạo thành có dạng hình chữ V ngược theo mặt cắt ngang bởi hai thành vách ngăn.

Thân vỏ trong 13b được bố trí bên trong thân vỏ ngoài 13a để ngăn chia phần bên trong của thân vỏ ngoài 13a thành hai phần lưu thông thứ nhất 13g và phần lưu thông thứ hai 13f.

Đặc biệt hơn nữa là, thân vỏ trong 13b theo phương án được bố trí bên trong thân vỏ ngoài 13a sao cho phần đỉnh của dạng hình chữ V ngược được tạo ra bởi các thành vách ngăn được tỳ vào bề mặt trong của phần bề mặt trên 13c của vỏ ngoài dọc theo phần cơ bản ở giữa của nó, phần đầu xa tâm của một thành vách ngăn 13b<sub>1</sub> bên ngoài hai thành vách ngăn mở rộng theo dạng hình chữ V ngược từ phần đỉnh được tỳ vào bề mặt trong của một phần bề mặt bên 13d<sub>1</sub> bên ngoài các phần bề mặt bên 13d của thân vỏ ngoài 13a dọc theo phần cơ bản ở giữa của nó, và phần đầu xa tâm của thành vách ngăn còn lại 13b<sub>2</sub> được tỳ vào bề mặt trong của phần bề mặt bên 13d<sub>2</sub> đối diện với một phần bề mặt bên 13d<sub>1</sub> dọc theo phần cơ bản ở giữa của nó.

Theo đó, phần lưu thông thứ hai 13f được tạo ra có dạng hình dạng mái nhà ngược theo mặt cắt ngang như là kênh trung tâm bởi các phần xấp xỉ một nửa ở phía dưới của các phần bề mặt bên 13d<sub>1</sub> và 13d<sub>2</sub> đối diện với nhau, phần bề mặt dưới 13e của thân vỏ ngoài 13a, và thân vỏ trong 13b, và các phần lưu thông thứ nhất 13g được tạo ra như là các kênh bên ở phía bên phải và phía bên trái của kênh trung tâm 13f được tạo ra trong khối được đục lỗ 103.

Các phần lưu thông thứ nhất 13g tốt hơn là có diện tích mặt cắt từ  $1,0 \times 10^{-2}$  đến  $2,0 \times 10^{-2} \text{m}^2$ , và tốt hơn nữa là từ  $1,0 \times 10^{-2}$  đến  $1,7 \times 10^{-2} \text{m}^2$ .

Các phần lưu thông thứ hai 13f tốt hơn là có diện tích mặt cắt từ  $3,0 \times 10^{-2}$  đến  $6,0 \times 10^{-2} \text{m}^2$ , và tốt hơn nữa là từ  $3,4 \times 10^{-2}$  đến  $6,0 \times 10^{-2} \text{m}^2$ .

Theo phương án, tấm xếp 13p tạo thành lớp vật liệu hỗ trợ 105 được gắn vào khối được đục lỗ 103 để che phần bề mặt trên 13c của khối được đục lỗ 103.

Tức là, tấm xếp 13p được gắn vào khối được đục lỗ 103 của phương án để tạo thành lớp vật liệu hỗ trợ 105 tại cùng thời điểm khi các khối được đục lỗ 103 được sắp thành hàng bên trên phần tấm đáy 101a.

Trong ống thu gom nước 2, các lỗ thứ nhất 24a được tạo ra trong phần bề mặt trên của thân vỏ ngoài 13a để dẫn nước thẩm thấu chảy qua bộ phận lớp lọc 102 đi vào trong các phần lưu thông thứ nhất 13g từ các lỗ thứ nhất 24a.

Các lỗ thứ nhất 24a được tạo ra để tốt hơn là có tỷ lệ hở (tỷ lệ (%) của toàn bộ diện tích của các lỗ trên diện tích phẳng ( $\text{m}^2$ ) của bộ phận lớp lọc 102) là từ 0,5 đến 1,5%, và tốt hơn nữa là từ 0,78 đến 1,45%. Với thông số này, khi lỗ có dạng hình tròn theo mặt cắt ngang, các lỗ thứ nhất 24a có đường kính lỗ là từ 4,5 đến 6,0mm, và khi lỗ có hình ôvan theo mặt cắt ngang, thì lỗ có diện tích mặt cắt là từ 15,9 đến 28,3mm<sup>2</sup>.

Hơn nữa, trong ống thu gom nước 2, các lỗ thứ hai 24b được tạo ra trên thân vỏ trong 13b để dẫn nước thấm thấu trong các phần lưu thông thứ nhất 13g vào trong phần lưu thông thứ hai 13f từ các lỗ thứ hai 24b.

Các lỗ thứ hai 24b tốt hơn là có tỷ lệ hở (tỷ lệ (%) của toàn bộ diện tích của các lỗ trên diện tích phẳng của bộ phận lớp lọc 102) là từ 0,6 đến 0,9%, và tốt hơn nữa là từ 0,70 đến 0,85%. Với thông số này, khi lỗ có dạng hình tròn theo mặt cắt ngang, các lỗ thứ hai 24b có đường kính lỗ từ 20 đến 22mm, và khi lỗ có hình ôvan theo mặt cắt ngang, thì lỗ có diện tích mặt cắt là từ 314 đến 380mm<sup>2</sup>.

Hơn nữa, trong mỗi ống thu gom nước 2, ít nhất một phần của phần bề mặt bên của phần lưu thông thứ hai 13f được bao gồm ít nhất một phần của phần bề mặt bên của thân vỏ ngoài 13a, và như được thể hiện trên Fig. 5, các phần thông nhau 4 được tạo ra tương ứng trong các phần bề mặt bên của các phần lưu thông thứ hai 13f bao gồm ít nhất một của phần bề mặt bên của thân vỏ ngoài 13a.

Các ống thu gom nước tương ứng liền kề 2 nối thông với mỗi ống thu gom nước khác thông qua phần thông nhau 4 được bố trí trong các phần bề mặt bên của các phần lưu thông thứ hai 13f.

Các phần thông nhau 4 được tạo ra sao cho tổn hao áp suất toàn bộ của nước đi qua các phần thông nhau 4 nhỏ hơn tổn hao áp suất toàn bộ của nước đi qua các lỗ.

Các phần thông nhau 4 tốt hơn là có diện tích mặt cắt từ  $3,0 \times 10^{-2}$  đến  $6,0 \times 10^{-2} \text{ m}^2$ , và tốt hơn nữa là từ  $3,0 \times 10^{-2}$  đến  $4,0 \times 10^{-2} \text{ m}^2$ .

Trong khi thiết bị lọc theo phương án có cấu hình đã mô tả ở trên, phương pháp lọc theo sáng chế sẽ được mô tả tiếp theo.

Phương pháp lọc nước theo phương án là phương pháp lọc nước bao gồm các bước thực hiện việc lọc nước và làm sạch bộ phận lớp lọc 102 nhờ rửa ngược bằng cách sử dụng thiết bị lọc nước 100 theo phương án.

Vì thiết bị lọc nước và phương pháp lọc nước theo phương án có cấu tạo như đã mô tả ở trên nên tạo ra các ưu điểm dưới đây.

Tức là, nhờ có ít nhất một phần của phần bề mặt bên của phần lưu thông thứ hai 13f bao gồm ít nhất một phần của phần bề mặt bên của thân vỏ ngoài 13a, và các phần của các phần bề mặt bên của các phần lưu thông thứ hai 13f mà mỗi chúng bao gồm ít nhất một phần của phần bề mặt bên của thân vỏ ngoài 13a được nối với nhau thông qua phần thông nhau 4 trong thiết bị lọc nước 100 theo phương án, có ưu điểm ở chỗ các phần thông nhau 4 có cơ cấu được đơn giản hóa thêm.

Mặc dù thiết bị lọc nước và phương pháp lọc nước theo phương án có ưu điểm nói trên là nhờ cấu tạo nói trên, nhưng thiết bị lọc nước và phương pháp lọc nước theo phương án không bị giới hạn theo cấu tạo nói trên, và có thể được thay đổi thích hợp về thiết kế.

Ví dụ, mặc dù mỗi khối được đục lỗ 103 có cấu tạo trong đó ít nhất một phần của phần bề mặt bên của phần lưu thông thứ hai 13f bao gồm ít nhất một phần của phần bề mặt bên của thân vỏ ngoài 13a theo phương án, sáng chế có thể áp dụng theo khía cạnh trong đó phần bề mặt bên của thân vỏ ngoài 13a không cấu thành phần lưu thông thứ hai 13f trong khối được đục lỗ 103 như được thể hiện trên Fig. 6. Tức là, phần lưu thông thứ hai 13f có thể bao gồm thân vỏ trong 13b và phần bề mặt trên và phần bề mặt dưới 13e của thân vỏ ngoài 13a.

Theo khía cạnh như đã mô tả ở trên, các phần thông nhau tương ứng 4 có thể được tạo ra trong các phần bề mặt dưới 13e của các phần lưu thông thứ hai 13f, và các ống thu gom nước tương ứng liền kề 2 có thể nối thông với nhau thông qua các phần thông nhau 4 được tạo ra trong các phần bề mặt dưới 13e của các phần lưu thông thứ hai 13f như được thể hiện trên Fig. 6.

Hơn nữa, theo sáng chế, vị trí để bố trí ống dẫn chịu áp 110 không bị giới hạn cụ thể, và ống dẫn chịu áp 110 có thể được sắp xếp bên dưới phần liền kề với một mặt đầu của ống thu gom nước 2 như được thể hiện trên Fig. 7(a), hoặc bên dưới phần trung tâm của ống thu gom nước 2 như được thể hiện trên Fig. 7(b).

### **Ví dụ thực hiện sáng chế**

Vì thiết bị lọc và phương pháp lọc theo phương án của sáng chế được cấu tạo để đáp ứng cấu tạo nói trên, nên cơ cấu bố trí ống có thể được đơn giản hóa, và hiệu quả làm sạch bộ phận lớp lọc bằng rửa ngược có thể được cải thiện. Điều này sẽ trở nên rõ

ràng bởi kết quả của việc tính toán mô hình dưới đây. Mô hình sẽ được mô tả dưới đây.

Nhìn chung, ống được bố trí sao cho nhiều ống nhánh từ kênh chảy chính (ống chính), và khi chất lưu chảy đồng đều ra ngoài các ống nhánh, thì mô hình gần đúng bằng cách bố trí ống phân bố đồng đều liên tục được sử dụng hiệu quả (xem sách dữ liệu: Lực cản chất lưu trong các ống và ống dẫn của Các kỹ sư máy của Hiệp hội kỹ sư cơ khí Nhật Bản (1979)).

Đầu tiên, phác thảo bố trí ống phân bố đồng đều liên tục sẽ được mô tả dưới đây. Sự bố trí ống được thể hiện trên Fig. 8 (sơ đồ mô hình bố trí ống phân bố đồng đều liên tục) được tính toán. Ống chính (còn được gọi là “ống phân bố”) được nối vuông góc với  $n$  ống nhánh ( $n$ = số lượng ống nhánh) (còn được gọi là “ống bên”), và nước chảy ra ngoài ống nhánh thứ  $n$  một lượng là  $q_n$ . Trường hợp số lượng ống nhánh không đếm được, và nước chảy đồng đều ra ngoài tất cả các ống nhánh được tính toán ở đây. Khi trục  $x$  được lắp dọc theo chiều trục của ống chính bằng cách sử dụng cửa vào mà nước chảy qua đó vào trong ống chính là điểm gốc, chiều dài của ống chính (chiều dài trục) là  $L$ , áp suất tĩnh tại  $x=L$  là  $p_e$ , tỷ trọng của chất lưu là  $\rho$ , hệ số ma sát ống là  $\lambda$ , chiều dài điển hình của ống chính (đường kính tương đương (đường kính bên trong)) là  $D$ , và áp suất tĩnh và tốc độ chảy tại  $x$  đặt trước lần lượt là  $p$  và  $V$ , sự phân bố của các áp suất tĩnh (áp suất tĩnh tại  $x$ )  $p$  của các ống bên được thể hiện trong Biểu thức 1 dưới đây.

Biểu thức 1

$$\frac{p - p_e}{\rho} = \left\{ \frac{\lambda}{3D} (L - x) - 1 \right\} \frac{V^2}{2}$$

Ở đây, khi áp suất tĩnh phân bố tương ứng với các tham số đặc trưng ống phân bố khác nhau  $k_d$  được tính toán bằng cách sử dụng tham số đặc trưng ống phân bố  $k_d$  được thể hiện trong Biểu thức 2 dưới đây, việc phân bố áp suất tĩnh như được thể hiện trên Fig. 9 đạt được. Như được thể hiện trên Fig. 9, trong trường hợp  $k_d < 0$ , áp suất tăng lên do sự tác động của máy phân tán lớn hơn sự giảm áp suất do ma sát ống. Vì vậy, áp suất được tăng vì có khoảng cách lớn hơn từ cửa vào dòng chảy.

Biểu thức 2

$$k_d = \left( \frac{\lambda}{3} \frac{L}{D} - 1 \right)$$

Lực tác động vào nước để chảy ra ngoài theo chiều vuông góc với chiều dòng chảy tương ứng với áp suất tĩnh. Tức là, tác động vào nước để chảy đồng đều ra bên ngoài trong quá trình rửa ngược, các áp suất tĩnh trong các kênh nước cần phải đồng đều, và điều này có hiệu quả trong việc giảm giá trị tuyệt đối của  $k_d$ , hoặc giảm áp suất động, tức là, tốc độ dòng chảy.

Đầu tiên, để kiểm tra có gradien áp suất giữa các ống bên hay không (các ống thu gom nước), mô hình gần đúng bằng cách phân bố đồng đều liên tục được sử dụng bằng cách sử dụng ống dẫn chịu áp như là ống chính và các ống bên như là các ống nhánh trên Fig. 8.

Đầu tiên, các điều kiện tiên quyết dưới đây được thừa nhận. Tức là, ống chịu áp có chiều dài (chiều dài trục)  $L$  là 9,0m, chiều dài điển hình (đường kính tương đương (đường kính bên trong))  $D$  là 1,53m, và diện tích mặt cắt là 2,75m<sup>2</sup>. Ngoài ra, nước chảy ra ngoài các ống bên (các ống thu gom nước) phân nhánh từ ống dẫn chịu áp với tốc độ 0,7m/phút. Tốc độ dòng chảy tại cửa vào của ống dẫn chịu áp là 0,41m/s theo phương pháp tương tự như được mô tả ở trên. Tuy nhiên, nước có tỷ trọng và hệ số độ nhớt lần lượt là 1000kg/m<sup>3</sup> và 0,001Pa/s.

Khi hệ số Reynolds  $Re$  là 6,23x10<sup>5</sup>(-) dựa trên các tiên đề ở trên, hệ số ma sát ống được thể hiện trong Biểu thức 3 dưới đây bằng cách sử dụng phương trình White, vì vậy hệ số ma sát ống như được thể hiện trong Biểu thức 4 dưới đây đạt được. Do đó, tham số đặc trưng phân bố như được thể hiện trong Biểu thức 5 dưới đây đạt được. Theo đó, gradien áp suất gần bằng  $k_d = -1$ (-) trên Fig. 9 được tạo ra trong ống dẫn chịu áp, vì thế nước không thể được phân bố đồng đều. Nói cách khác, gradien cũng được tạo ra giữa các tốc độ chảy của các ống bên, và nước không thể chảy ra ngoài đồng đều.

Biểu thức 3

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = 1,8 \log_{10} Re - 1,4985 = 8,93(-)$$

Biểu thức 4

$$\lambda = 0,013(-)$$

Biểu thức 5

$$k_d = \frac{0.013 \times 9.0}{3 \times 1.53} - 1 = -0.97(-)$$

Sau đây, hiệu quả cụ thể của khối thông nhau như là phần thông nhau sẽ được khảo sát. Bảng 1 thể hiện các tiền đề.

Bảng 1

|                           |                                |                                                  |
|---------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------|
| Các điều kiện về thiết bị | Chiều dài trục của ống bên     | 6m (tương ứng với 29 khối được đục lỗ)           |
|                           | Số lượng của các ống bên       | Hai                                              |
|                           | Kích thước của ống dẫn chịu áp | 2,5m x 1,1m x 9m                                 |
|                           | Khoảng cách giữa các ống bên   | Từ 30 đến 50m                                    |
|                           | Chiều cao của bề mặt nước      | Chiều cao của khối được đục lỗ (400mm) + 1500 mm |
| Các điều kiện vận hành    | Tốc độ làm sạch                | 0,7m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /phút          |

Khi thiết bị được vận hành theo các điều kiện trong Bảng 1, áp suất tại ống phân bố (cửa vào của khối được đục lỗ) là 1,7 x 104Pa. Trong khi đó, áp suất động p tại cửa vào của ống dẫn chịu áp mà nước chảy vào trong đó là 83Pa, vì vậy Biểu thức 6 dưới đây đạt được dựa trên Biểu thức 1, và sự chênh lệch áp suất giữa hai đầu của ống dẫn chịu áp là khoảng 0,5%. Tiếp theo, áp suất chênh lệch giữa các ống bên liên kế đạt tới khoảng 5Pa, áp suất này tương ứng khoảng 0,03% áp suất tại cửa vào của ống dẫn chịu áp. Nếu khối thông nhau được xem xét như là lỗ, nước chảy với tốc độ dòng chảy lên tới 0,06m/s trong lỗ giữa các ống bên. Do đặt thời gian nước chảy qua phần của khối thông nhau là 2,9s khi khối thông nhau được lắp tại vị trí cách xa đầu cuối của ống dẫn chịu áp một khoảng từ 250mm đến 300mm, nên lượng nước chảy qua khối thông nhau là 50% hoặc lớn hơn lượng nước chảy vào trong ống dẫn chịu áp. Do đó, áp suất chênh lệch giữa các ống bên liên kế được mong đợi gần như giảm hoàn toàn.

Biểu thức 6

$$p = p_e - 80 \text{ (Pa)}$$

Khối thông nhau là kênh dòng chảy có chiều dài trục (khoảng cách giữa các ống bên) bằng khoảng từ 30 đến 50mm, nhỏ hơn nhiều so với chiều rộng của khối được đục lỗ (chiều dài của bề mặt bên) (chiều dài trục) (270mm), và sau đây được xem xét như là lỗ. Khi tốc độ dòng chảy tương ứng với áp suất chênh lệch là 5,2Pa được tính

toán bằng cách đặt hệ số dòng chảy của lỗ là 0,61(-), tốc độ dòng chảy là 0,06m/s. Khi phần hở của khối thông nhau có dạng hình chữ nhật có diện tích mặt cắt là  $0,08(\text{m}) \times 0,77(\text{m}) = 6,2 \times 10^{-3} \text{ m}^2$ , thời gian cần thiết cho nước chảy vào trong phần hở từ ống dẫn chịu áp đi qua phần của ống bên là  $0,77(\text{m})/0,27(\text{m/s}) = 2,9\text{s}$ . Nếu sự chênh lệch áp suất có thể được giảm trong khoảng thời gian này, sự chênh lệch áp suất được tạo ra do ống dẫn chịu áp có thể được loại bỏ nhờ khối thông nhau.

Theo đó, do tỷ lệ chảy tương ứng là 1/2 năng lượng của tỷ lệ áp suất dựa trên định lý Bernoulli's, sự thay đổi tốc độ dòng chảy xảy ra do tỷ lệ áp suất là khoảng 0,015% dựa trên  $5,2 (\text{Pa})/1700(\text{Pa}) \times 100 \approx 0,03(\%)$ . Để mô tả điều này chi tiết hơn, trong khi mối quan hệ giữa tỷ lệ dòng chảy ( $v_1/v_2$ ) và tỷ lệ áp suất ( $P_1/P_2$ ) như được thể hiện trên Biểu thức 7 dưới đây dựa trên định lý Bernoulli's,  $P_1/P_2 = (1+3 \times 10^{-4})$  gần bằng 1 do các giá trị của  $P_1$  và  $P_2$  gần bằng nhau (xem Biểu thức 8 dưới đây). Do đó, tốc độ dòng chảy, tức là, tốc độ dòng chảy là  $0,5 + 3 \times 10^{-4} \times 100 = 0,015\%$  theo biểu thức nói trên.

Biểu thức 7

$$\frac{v_1}{v_2} = \left( \frac{P_1}{P_2} \right)^{1/2}$$

Biểu thức 8

$$(1 + \delta)^x \doteq 1 + \delta x \quad (|\delta| \ll 1)$$

Theo đó, tốc độ dòng chảy trên một ống bên là  $1,9 \times 10^{-2} \text{ m}^3/\text{s}$ , và tốc độ dòng chảy tương ứng với 0,015% là  $2,9 \times 10^{-6} \text{ m}^3/\text{s}$ . Khi nước đi qua phần của khối thông nhau ở tốc độ là 0,06m/s, thời gian cần thiết để giảm sự biến đổi là khoảng 8ms, giá trị này là ngắn hơn nhiều so với thời gian cần thiết để đi qua phần của khối thông nhau.

Theo đó, gradien áp suất được tạo ra trong ống dẫn chịu áp có thể được giảm nhờ khối thông nhau.

Vị trí lắp đặt của khối thông nhau sẽ được tính toán tiếp. Do khối thông nhau được lắp tại vị trí gần với ống dẫn chịu áp, áp suất chênh lệch giữa các ống bên được loại bỏ trong khối này trước khối thông nhau, sự chênh lệch về lượng nước đi qua lỗ nước được giảm, và nước chảy ra ngoài đồng đều hơn. Do đó, khối thông nhau tốt hơn là được lắp đặt tại vị trí gần ống dẫn chịu áp nhất.

## Danh mục các số chỉ dẫn

2: Ống thu gom nước, 4: Phần thông nhau, 13a: Thân vỏ ngoài, 13b: Thân vỏ trong, 13c: Phần bề mặt trên, 13d: Phần bề mặt bên, 13e: Phần bề mặt dưới, 13f: Phần lưu thông thứ hai, 13g: Phần lưu thông thứ nhất, 13p: Tấm xốp, 24a: Lỗ thứ nhất, 24b: Lỗ thứ hai, 100: Thiết bị lọc, 101b<sub>1</sub>, 101b<sub>2</sub>, 101b<sub>3</sub>, 101b<sub>4</sub>: Thành bên, 102: Bộ phận lớp lọc, 103: Khối được đục lỗ, 104: cơ cấu bố trí ống cung cấp khí, 105: Lớp vật liệu hỗ trợ, 106: máng thoát nước, 107: hố thoát nước, 108: vữa, 110: ống dẫn chịu áp, 111: ống dẫn nước thải.

**YÊU CẦU BẢO HỘ****1. Thiết bị lọc nước bao gồm:**

bộ phận lớp lọc để lọc nước thô; nhiều ống thu gom nước để thu gom nước thấm thấu qua bộ phận lớp lọc; và ống dẫn chịu áp cấp áp nước vào trong nhiều ống thu gom nước, bộ phận lớp lọc được rửa ngược bởi nước được dẫn chảy vào trong các ống thu gom nước từ ống dẫn chịu áp,

trong đó phần thông nhau để thông giữa các ống thu gom nước tương ứng được bố trí để dẫn nước, nước này đã được dẫn vào trong các ống thu gom nước từ ống dẫn chịu áp, giữa các ống thu gom nước tương ứng nhờ sự chênh lệch áp suất được tác động vào các ống thu gom nước tương ứng, và

một phần của ống thu gom nước mà nước được dẫn chảy vào trong đó thông qua phần thông nhau được tạo ra tại điểm mà khoảng cách của nó bằng hoặc nhỏ hơn một nửa khoảng cách từ vị trí mà nước được cấp áp vào đó từ ống dẫn chịu áp đến đầu phía trên cùng của ống thu gom nước.

**2. Thiết bị theo điểm 1, trong đó ống thu gom nước bao gồm thân vỏ ngoài có dạng trụ rỗng theo mặt cắt ngang, và thân vỏ trong được bố trí bên trong thân vỏ ngoài, thân vỏ trong được cấu tạo để chia phần bên trong của thân vỏ ngoài thành phần lưu thông thứ nhất và phần lưu thông thứ hai,**

lỗ thứ nhất được tạo ra trong phần bề mặt trên của thân vỏ ngoài để dẫn nước thấm thấu vào trong phần lưu thông thứ nhất từ lỗ thứ nhất,

lỗ thứ hai được tạo ra trong thân vỏ trong để dẫn nước thấm thấu trong phần lưu thông thứ nhất vào trong phần lưu thông thứ hai từ lỗ thứ hai,

ít nhất một phần của phần bề mặt bên của phần lưu thông thứ hai bao gồm ít nhất một phần của phần bề mặt bên của thân vỏ ngoài, và

các phần của các phần bề mặt bên của các phần lưu thông thứ hai mỗi phần bao gồm ít nhất một phần của phần bề mặt bên của thân vỏ ngoài được nối thông qua phần thông nhau.

**3. Phương pháp lọc nước bao gồm các bước thực hiện việc lọc và làm sạch bộ phận lớp lọc bằng cách rửa ngược sử dụng thiết bị lọc theo điểm 1 hoặc điểm 2.**

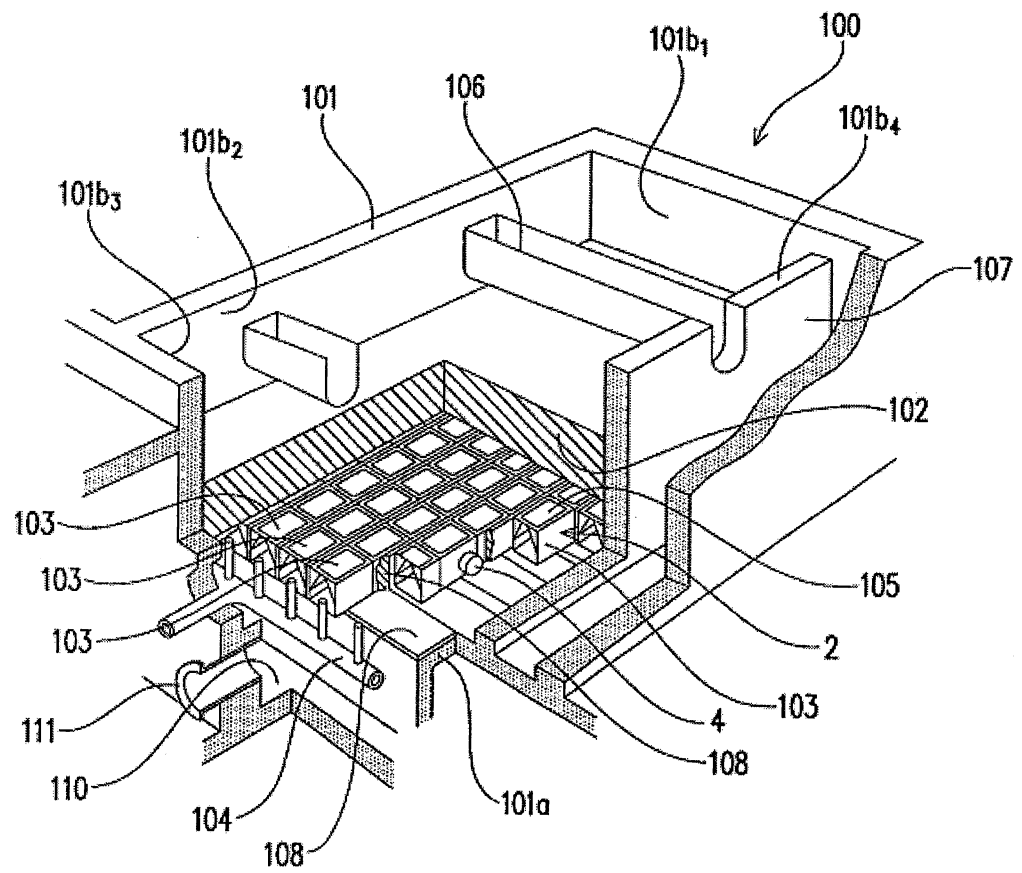


Fig. 1

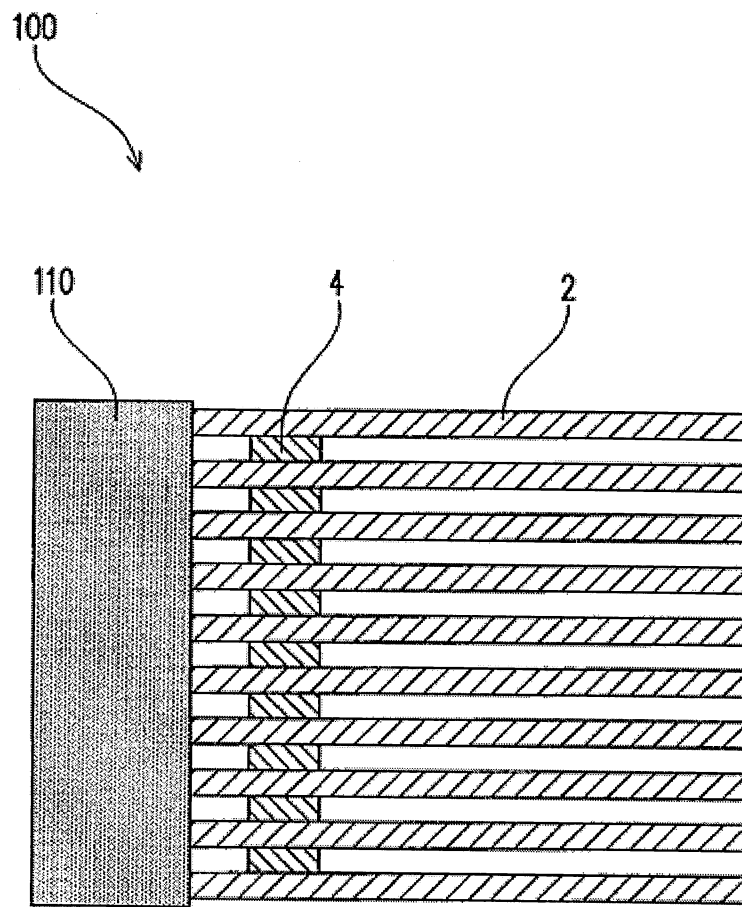


Fig. 2

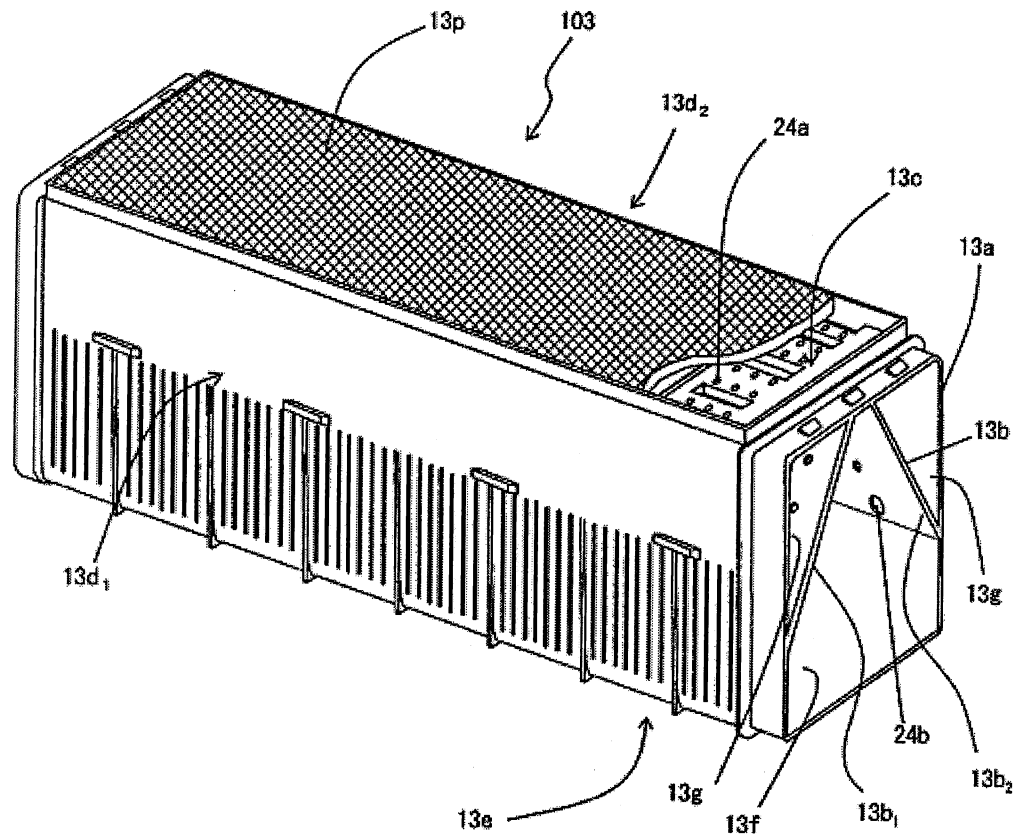


Fig. 3

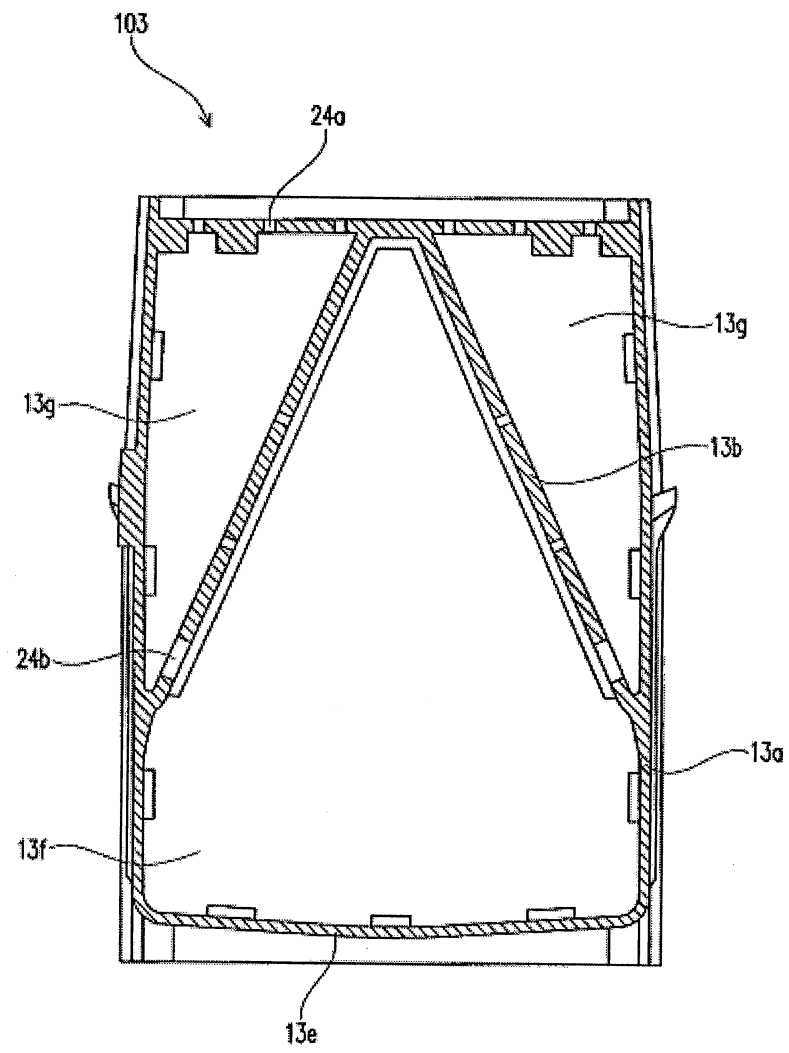


Fig. 4

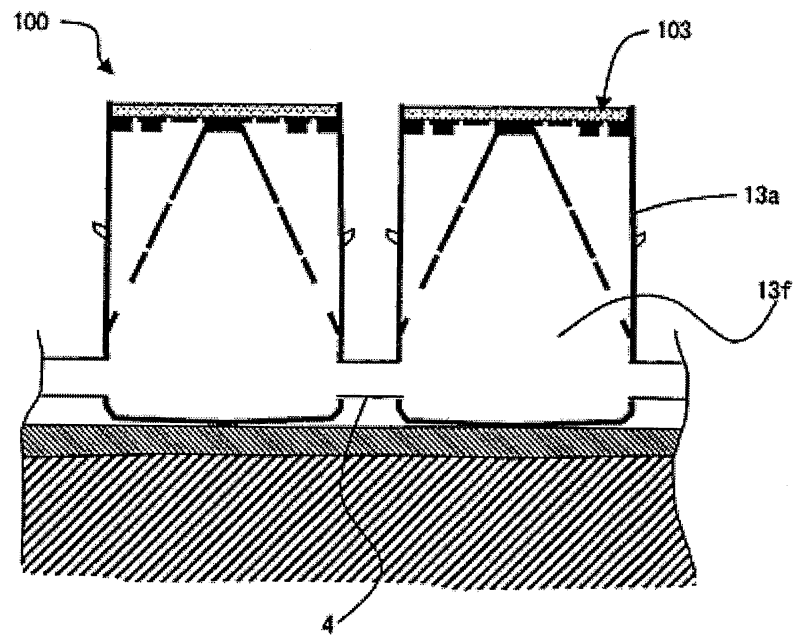


Fig. 5

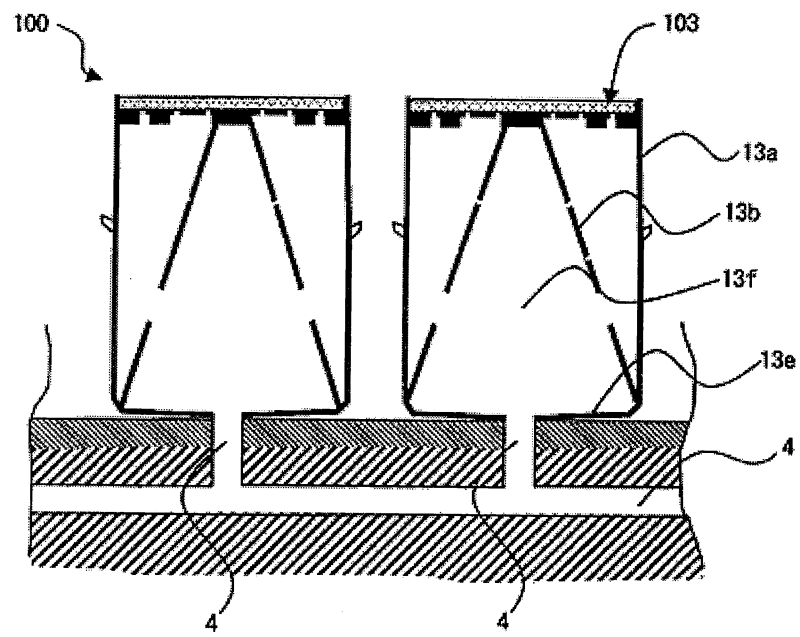


Fig. 6

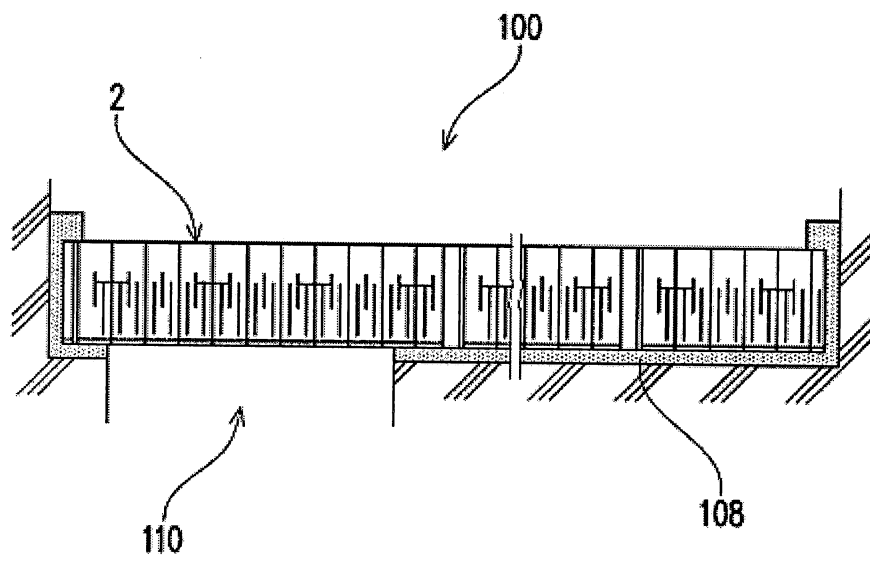


Fig. 7 (a)

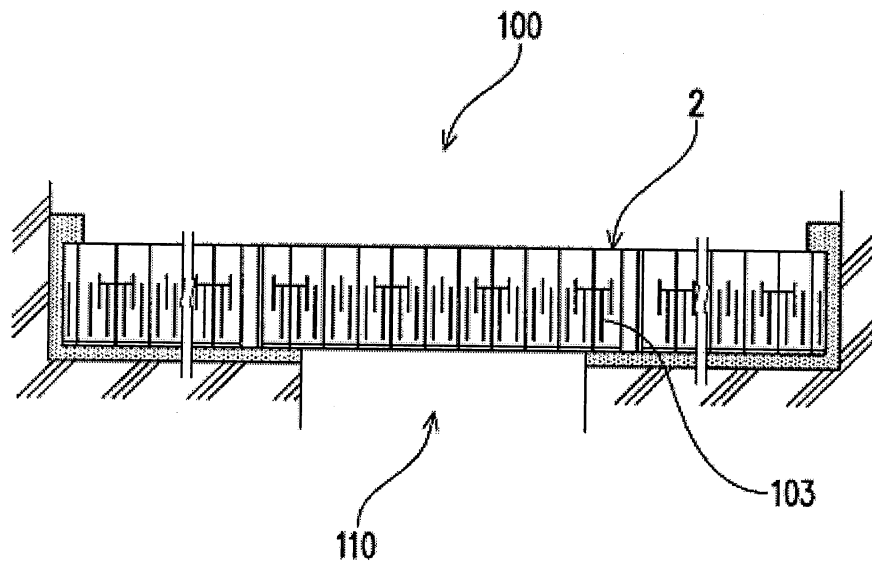
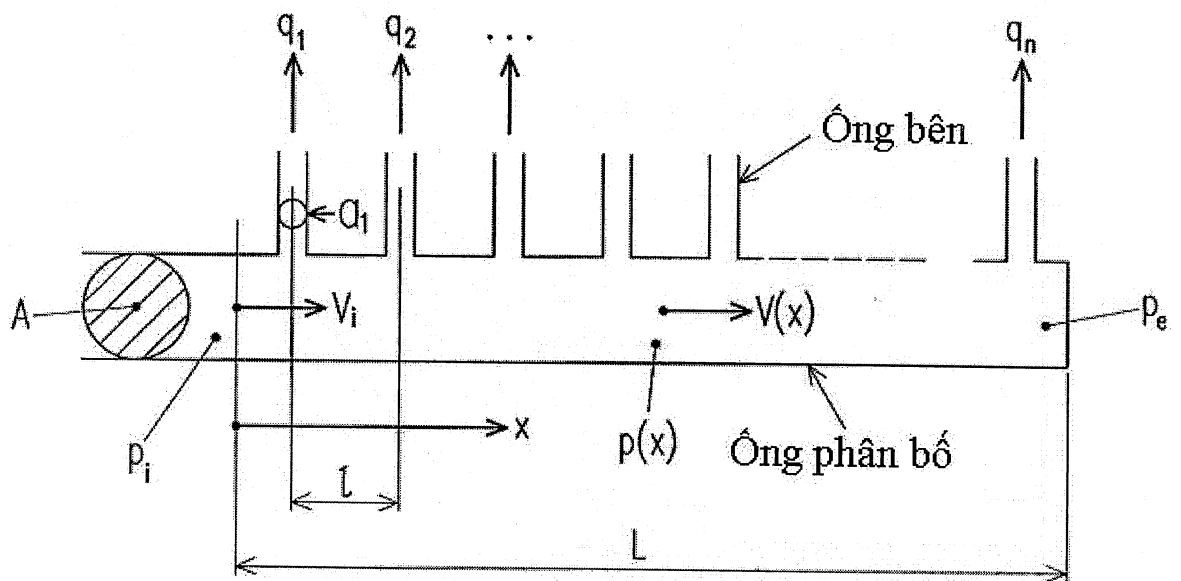
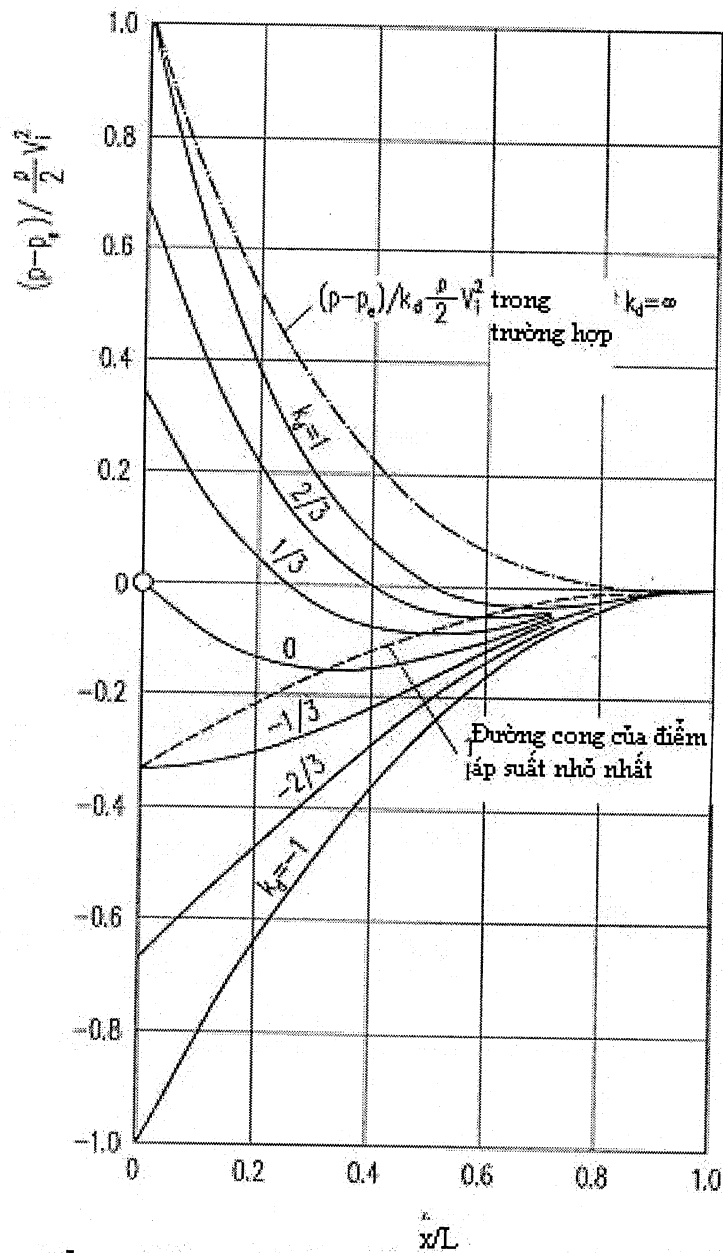


Fig. 7 (b)



(Sổ tra dữ liệu: trở kháng chất lưu trong các ống và các ống dẫn quy định bởi Hiệp hội kỹ sư cơ khí Nhật Bản (1979))

Fig. 8



(Sổ tra dữ liệu: trở kháng chất lưu trong các ống và các ống dẫn quy định bởi Hiệp hội kỹ sư cơ khí Nhật Bản (1979))

Fig. 9