



(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)



1-0030985

(51)⁷ B05B 1/20; C02F 3/04; C02F 103/00;
B05B 3/02; B05B 3/06

(13) B

(21) 1-2016-03953

(22) 07/11/2014

(86) PCT/JP2014/079631 07/11/2014

(87) WO 2015/145857 01/10/2015

(30) 2014-070129 28/03/2014 JP

(45) 25/02/2022 407

(43) 26/12/2016 345A

(73) METAWATER Co., Ltd. (JP)

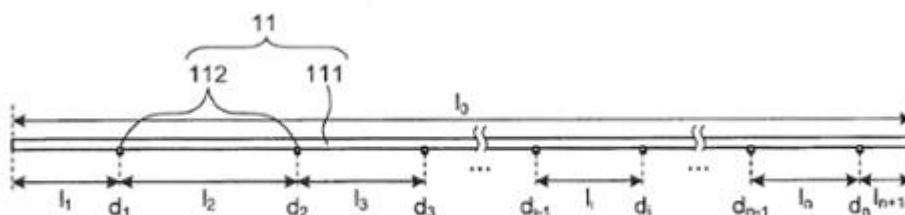
1-25, Kanda-sudacho, Chiyoda-ku, Tokyo 101-0041, Japan

(72) TABATA, Masao (JP); KURINAMI, Tomoki (JP).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) ỐNG PHÂN PHỐI VÀ BỘ LỌC NHỎ GIỌT

(57) Sáng chế đề cập đến ống phân phối và bộ lọc nhỏ giọt. Ống phân phối theo sáng chế bao gồm: ống chính mà bao gồm phần hình trụ; và nhiều ống nhánh thông với ống chính và được bố trí trên bề mặt cong hình trụ của ống chính, cạnh nhau dọc theo hướng dọc của ống chính. Tỉ số đường kính ống D_1/D_0 của đường kính ống D_1 của ống nhánh trên đường kính ống D_0 của ống chính lớn hơn 0,2 và nhỏ hơn 0,8, và nhiều ống nhánh được bố trí theo: các tỉ số lưu lượng dòng chảy ra tương ứng, tại thời điểm chất lỏng chảy vào ống chính ở khoảng vận tốc chất lỏng định trước, được xác định phù hợp với các thứ tự bố trí tương ứng của nhiều ống nhánh dọc theo hướng mà trong đó chất lỏng này chảy và dọc theo hướng dọc của ống chính; và các diện tích tương ứng của các phần hình tròn hoặc phần hình tròn rỗng mà được phân bố cho nhiều ống nhánh.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến ống phân phối có nhiều cửa xả, và bộ lọc nhỏ giọt sử dụng ống phân phối này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thông thường, các hệ thống xử lý nước thải khác nhau xử lý các loại nước thải như nước thải sinh hoạt hoặc nước thải công nghiệp đã được dùng bằng cách sử dụng quá trình xử lý bùn hoạt tính thông thường, quá trình lọc nhỏ giọt hoặc tương tự. Chẳng hạn, trong hệ thống xử lý nước thải sử dụng quá trình xử lý bùn hoạt tính thông thường, xử lý sục khí cấp oxy cho nhiều loại vi sinh vật hiếu khí có mặt trong bể phản ứng được thực hiện trong khi nước thải cần xử lý được chảy vào bể phản ứng. Theo đó, các chất hữu cơ được chứa trong nước thải trong bể phản ứng được đem xử lý phân hủy nhờ hoạt động của các vi sinh vật hiếu khí, và kết quả là, chất lượng của nước đã xử lý có thể thu được một cách ổn định.

Ngoài ra, trong nhà máy xử lý nước thải theo hệ thống xử lý nước thải này, việc xử lý hiếu khí mà được thể hiện bởi quá trình xử lý bùn hoạt tính được tiến hành. Trong quá trình xử lý bùn hoạt tính, sau khi các thành phần hữu cơ trong nước thải được đem xử lý phân hủy, quá trình xả nước thải đã xử lý vào các dòng sông và tương tự được thực hiện. Quá trình lọc nhỏ giọt là một trong số các phương pháp xử lý hiếu khí nêu trên, và trong quá trình lọc nhỏ giọt, môi trường lọc được làm bằng lớp đá cuội, đá, nhựa, hoặc tương tự được xếp chặt vào bộ lọc nhỏ giọt, và lớp màng sinh học được hình thành trên bề mặt của môi trường lọc. Trong bộ lọc nhỏ giọt, nước thải được cấp vào tầng lọc từ phần đầu của thiết bị lọc, và nước thải được xử lý hiếu khí bởi màng sinh học mà được hình thành trên môi trường lọc. Trong phần mô tả này, môi trường lọc được xếp chặt vào bộ lọc nhỏ giọt sẽ được gọi là "tầng lọc".

Để phân phối nước thải vào tầng lọc, bộ phân phối bề định lượng cố định, bộ phân phối vòi phun cố định, hoặc bộ phân phối kiểu quay được sử dụng. Trong số các bộ phân phối này, bộ phân phối kiểu quay được sử dụng chủ yếu

do chi phí thiết bị và sự đồng đều của việc phân phối của nó (xem tài liệu phi sáng chế 1). Theo phương pháp bố trí bộ phân phối kiểu quay thông thường này, trụ đỡ dọc theo hướng chiều cao được bố trí trên phần đáy của bộ lọc nhỏ giọt, và bộ phân phối kiểu quay được bố trí trên phần đầu của trụ đỡ này. Bộ phân phối kiểu quay được bố trí phun nước thải lên khắp tầng lọc bằng cách quay tay của nó nhờ động cơ điện hoặc bằng cách sử dụng phản lực của việc phun.

Ngoài ra, đối với bộ phân phối bể định lượng cố định hoặc bộ phân phối vòi phun cố định, kiểu phun ở phần đầu không được bố trí trụ đỡ đã được đề xuất (tài liệu sáng chế 1 & tài liệu sáng chế 2). Trong bể định lượng cố định mà được mô tả trong tài liệu sáng chế 1, phương pháp bố trí môi trường lọc để sự phân tán được chấp nhận để đảm bảo sự đồng đều của việc phân phối. Ngoài ra, ở dạng vòi phun kiểu cố định mà được mô tả trong Tài liệu sáng chế 2, phương pháp bố trí dụng cụ phân tán được chấp nhận để đảm bảo sự đồng đều của việc phân phối.

Danh mục trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số H10-328683

Tài liệu sáng chế 2: Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2007-160280

Tài liệu phi sáng chế

Tài liệu phi sáng chế 1: "Các hướng dẫn và lưu ý cho việc thiết kế các nhà máy nước thải" được giám sát bởi Bộ xây dựng, phát hành bởi Hiệp hội công trình xử lý chất thải Nhật Bản năm 1972

Tuy nhiên, theo các tác giả sáng chế, trong các bộ lọc nhỏ giọt mà được mô tả trong "Các hướng dẫn và lưu ý để thiết kế các nhà máy nước thải", được giám sát bởi Bộ xây dựng, được phát hành bởi Hiệp hội công trình xử lý chất thải Nhật Bản năm 1972, công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số H10-328683 và công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2007-160280, sự biến thiên cường độ phun đã được phát hiện trong sự phân phối của cường độ phun,

và sự phân phối đều trên tầng lọc khó đạt được. Ngoài ra, trong các nhà máy xử lý nước thải, sự biến thiên trong xử lý tải gây vấn đề làm cho việc phân phối đều khó.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật cần giải quyết

Mục đích của sáng chế là đề xuất ống phân phối mà có thể làm giảm sự biến thiên cường độ phun và đạt được sự phân phối đều đối với tầng lọc trong bộ lọc nhỏ giọt, và bộ lọc nhỏ giọt mà sử dụng ống phân phối này.

Cách thức giải quyết vấn đề

Ống phân phối theo một khía cạnh của sáng chế bao gồm: ống chính mà bao gồm phần hình trụ; và nhiều ống nhánh thông với ống chính và được bố trí trên bề mặt cong hình trụ của ống chính, cạnh nhau dọc theo hướng dọc của ống chính ở vị trí mà tỉ số đường kính ống D_1/D_0 của đường kính ống D_1 của ống nhánh trên đường kính ống D_0 của ống chính lớn hơn 0,2 và nhỏ hơn 0,8, và nhiều ống nhánh được bố trí theo: các tỉ số lưu lượng dòng chảy ra tương ứng tại thời điểm chất lỏng chảy vào ống chính ở khoảng vận tốc chất lỏng định trước, mà được xác định nhờ các thứ tự bố trí tương ứng của nhiều ống nhánh dọc theo hướng mà trong đó chất lỏng này chảy và dọc theo hướng dọc của ống chính; và các diện tích tương ứng của các phần hình tròn hoặc phần hình tròn rỗng mà được phân bổ cho nhiều ống nhánh.

Ống phân phối theo một khía cạnh của sáng chế trong đó khoảng vận tốc chất lỏng định trước lớn hơn 0,5 m/giây và không lớn hơn 5,0 m/giây.

Ống phân phối theo một khía cạnh của sáng chế trong đó số lượng ống nhánh nằm trong khoảng từ 5 đến 9.

Ống phân phối theo một khía cạnh của sáng chế trong đó tỉ số D_1/D_0 của đường kính ống D_1 của ống nhánh đối với đường kính ống D_0 của ống chính nằm trong khoảng từ 0,5 đến 0,7.

Bộ lọc nhỏ giọt theo khía cạnh khác của sáng chế bao gồm: ống phân phối theo sáng chế được mô tả nêu trên; và tầng lọc thực hiện việc xử lý sinh học để xử lý nước đích mà được xả từ ống phân phối, trong đó diện tích trong

đoạn hình tròn hoặc hình tròn rỗng mà được phân bổ cho mỗi ống nhánh là diện tích phun dọc theo mặt phẳng ngang qua tầng lọc.

Bộ lọc nhỏ giọt theo khía cạnh khác của sáng chế trong đó ống phân phối của bộ lọc nhỏ giọt được giữ bằng cách treo phía trên tầng lọc.

Hiệu quả của sáng chế

Ống phân phối và bộ lọc nhỏ giọt theo sáng chế có thể làm giảm sự biến thiên cường độ phun và đạt được sự phân phối đều cho tầng lọc.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

[0017] Fig.1 là sơ đồ khối minh họa cấu tạo sơ lược của hệ thống xử lý nước thải theo phương án sáng chế.

Fig.2 là sơ đồ minh họa ví dụ về cấu tạo của bộ lọc nhỏ giọt theo phương án nêu trên.

Fig.3 là hình chiếu cạnh phân đoạn minh họa ví dụ về cấu tạo của bộ lọc nhỏ giọt theo phương án này.

Fig.4 là sơ đồ minh họa cấu tạo của toàn bộ ống phân phối theo phương án này.

Fig.5A là sơ đồ minh họa ống chính và một trong số các ống nhánh của ống phân phối theo phương án này.

Fig.5B là sơ đồ minh họa đầu dòng chảy ra của ống phân phối theo phương án này trong trường hợp khi mà ống nhánh được tạo ra ở đầu dòng chảy ra.

Fig.5C là sơ đồ minh họa dòng chảy ra trong ống nhánh của ống phân phối theo phương án này.

Fig.6 là đồ thị minh họa sự phụ thuộc vào các khoảng cách từ cửa nạp, của các tỉ số tốc độ dòng chảy vào trong ống phân phối, đối với các tốc độ dòng chảy ra theo phương án này.

Fig.7 là đồ thị minh họa sự phụ thuộc vào các khoảng cách từ cửa nạp, của các tỉ số lưu lượng dòng chảy ra của ống nhánh trong ống phân phối đối với các tỉ số giữa đường kính ống chính, đường kính ống nhánh, và đường kính ống nhánh ở đầu dòng chảy ra của ống phân phối theo phương án này.

Fig.8 là đồ thị minh họa sự phụ thuộc vào các khoảng cách từ cửa nạp của các tỉ số lưu lượng dòng chảy ra của ống nhánh trong ống phân phối đối với các tỉ số giữa đường kính ống chính, đường kính ống nhánh, và đường kính ống nhánh ở đầu dòng chảy ra, của ống phân phối theo phương án này.

Fig.9 là đồ thị minh họa sự phụ thuộc vào khoảng cách từ cửa nạp của các tỉ số lưu lượng dòng chảy ra của ống nhánh trong ống phân phối đối với các vận tốc chất lỏng chảy ra, theo phương án này.

Fig.10 là đồ thị minh họa sự phụ thuộc vào khoảng cách từ cửa nạp của các tỉ số lưu lượng dòng chảy ra của ống nhánh, đối với các chiều dài của ống chính của ống phân phối theo phương án này.

Fig.11 là đồ thị minh họa sự phụ thuộc vào khoảng cách từ cửa nạp, của các tốc độ dòng chảy ra theo ba kiểu ống phân phối theo phương án này.

Fig.12 là đồ thị minh họa các tỉ số lưu lượng dòng chảy ra tương ứng của các cửa xả theo thứ tự bắt đầu từ vị trí gần cửa nạp của ống phân phối đối với số lượng các cửa xả trong các ống phân phối theo phương án này.

Fig.13 là đồ thị minh họa sự phụ thuộc vào khoảng cách tính từ cửa nạp của các tỉ số tốc độ dòng chảy vào ở trạng thái khi mà các tốc độ dòng chảy vào đối với ống phân phối được thay đổi, theo phương án này.

Fig.14 là sơ đồ để giải thích phương pháp tính các diện tích phun liên quan đến các lượng phun từ các cửa xả của ống nhánh tương ứng trong ống phân phối theo phương án này.

Fig.15 là đồ thị minh họa sự phụ thuộc vào các khoảng cách từ cửa nạp của các lượng phun trên một đơn vị diện tích và trên một đơn vị thời gian của các ống phân phối theo ví dụ thực hiện của phương án này và ví dụ so sánh.

Fig.16 là đồ thị minh họa sự phụ thuộc vào khoảng cách tính từ cửa nạp, của các lượng phun trên một đơn vị diện tích và trên một đơn vị thời gian của ống phân phối, đối với các tốc độ dòng chảy vào theo ví dụ thực hiện của phương án này.

Fig.17 là sơ đồ mặt cắt minh họa ví dụ về cấu tạo của bộ lọc nhỏ giọt theo ví dụ cải biến của phương án này.

Mô tả chi tiết sáng chế

Dưới đây, phương án của sáng chế sẽ được mô tả dựa vào các hình vẽ nêu trên. Trong tất cả các hình vẽ của phương án, các ký hiệu giống nhau sẽ được gắn vào các phần tương tự hoặc giống nhau. Ngoài ra, sáng chế không bị giới hạn bởi phương án được mô tả sau đây.

Trước hết, cấu tạo của hệ thống xử lý nước thải theo phương án của sáng chế sẽ được mô tả. Fig.1 là sơ đồ khối minh họa cấu tạo sơ lược của hệ thống xử lý nước thải theo phương án này. Như được minh họa trên Fig.1, hệ thống xử lý nước thải 1 theo phương án này bao gồm bộ tách lỏng-rắn 2, bộ lọc nhỏ giọt 3, và bộ tách lỏng- rắn sau 4. Bộ tách lỏng-rắn 2 thực hiện việc xử lý nước lần thứ nhất đối với nước thải W1 để tách các thành phần chất rắn khỏi nước đích xử lý W2 trong nước thải W1. Thay vì bộ tách lỏng-rắn 2, bể lắng sơ bộ thông thường có thể được tạo ra. Ngoài ra, bộ lọc nhỏ giọt 3 được bố trí về phía hạ lưu bộ tách lỏng-rắn 2, và thực hiện việc xử lý nước lần hai bằng việc xử lý sinh học đối với nước đích xử lý W2 để thu nước được xử lý W3. Bộ tách lỏng- rắn sau 4 được bố trí về phía hạ lưu bộ lọc nhỏ giọt 3 và thực hiện việc xử lý nước lần ba như lắng và lọc, và theo đó nước được xử lý W4 được thu để xả ra môi trường bên ngoài. Thay vì bộ tách lỏng- rắn sau 4, thiết bị khác, như bể lọc sinh học, có thể được bố trí. Chẳng hạn, bộ tách lỏng-rắn mà không bao gồm tấm lọc trong bộ phận lắng, hoặc bể lọc sinh học loại sục khí, hoặc bể lắng cuối thông thường có thể được bố trí.

Tiếp theo, bộ lọc nhỏ giọt 3 sẽ được mô tả. Fig.2 là sơ đồ minh họa ví dụ về cấu tạo của bộ lọc nhỏ giọt 3 của hệ thống xử lý nước thải 1 theo phương án này, và Fig.3 là hình chiếu cạnh phân đoạn của bộ lọc nhỏ giọt 3 mà được minh họa trên Fig.2. Như được minh họa trên Fig.2 và Fig.3, bộ lọc nhỏ giọt 3 theo phương án này bao gồm: thân tầng lọc 10; ống phân phối 11; bộ phân phối kiểu quay 12 mà bao gồm dây 12a; và ống thoát khí 13, và bộ lọc nhỏ giọt 3 bao gồm ống dòng chảy vào 3b được cố định và đỡ bởi trần thiết bị 3a. Thân tầng lọc 10 bao gồm tầng lọc đã nạp môi trường lọc mà được xếp môi trường lọc 10a mà được bám bởi các vi sinh vật. Môi trường lọc 10a bằng polyuretan hoặc

polypropylen, được sử dụng để thực hiện việc xử lý sinh học thông qua các vi sinh vật mà bám vào bề mặt của nó. Tỷ trọng của môi trường lọc 10a chẳng hạn là "0,9" xấp xỉ với tỷ trọng của nước (= 1,0). Theo phương án này, môi trường lọc 10a được tạo thành bởi các chất liệu có dạng hình trụ, chẳng hạn, như được minh họa trên Fig.3.

Ngoài ra, như được minh họa trên Fig.2 và Fig.3, các ống phân phối 11 đóng vai trò như các vòi phun để phun nước đích xử lý W2 mà được cấp từ bộ tách lỏng-rắn 2 vào bên trong thân tầng lọc 10. Bộ phân phối kiểu quay 12 được tạo cấu tạo để đỡ các ống phân phối 11 nhờ dây 12a và cho phép các ống phân phối 11 quay theo mặt phẳng xung quanh trục mà theo hướng vuông góc với hướng dọc của các ống phân phối 11 và gần với phần đầu ở phía dòng chảy ra chảy vào của các ống phân phối. Ống thoát khí 13 là ống dùng để cấp nước đã xử lý W3 vào bộ tách lỏng-rắn sau 4 nhờ dòng chảy mà do trọng lực hoặc hoạt động của máy bơm hoặc tương tự, từ lớp đáy của thân tầng lọc 10,

Thân tầng lọc 10 là bể chứa mà được bố trí trên phần đáy tầng lọc 10b và được xếp chặt nhiều môi trường lọc 10a với các bề mặt của nó đã được bám bởi các vi sinh vật, và thân tầng lọc 10 được tạo bởi nhiều bể xử lý nước, cụ thể là sáu bể xử lý nước chẳng hạn. Bộ phân phối kiểu quay 12 là các phương tiện phun phun nước đích xử lý W2 mà được cấp từ bộ tách lỏng-rắn 2 vào bên trong của mỗi bể xử lý nước của thân tầng lọc 10 bằng cách quay các ống phân phối 11 quanh trục C. Ngoài ra, các ống dòng chảy vào 3b thông với bộ tách lỏng-rắn 2 mà được minh họa trên Fig.1. Bộ phân phối kiểu quay 12 có cơ cấu quay mà được tạo cấu tạo để quay được dọc theo hướng vòng tròn của thân tầng lọc 10, chẳng hạn nhờ phản lực được sinh ra bởi việc xả nước đích xử lý W2. Động cơ có thể được tạo ra trong bộ phân phối kiểu quay 12 và nhờ động cơ này các ống phân phối 11 có thể được truyền động để quay.

Ngoài ra, tại phần đầu của thân tầng lọc 10, nhiều, cụ thể chẳng hạn ba ống phân phối 11 được tạo ra để có hướng xuyên tâm với phần đường tròn A của thân tầng lọc 10. Số lượng ống phân phối 11 được nối với bộ phân phối kiểu quay 12 không bị giới hạn ở ba, và mà có thể là một hoặc nhiều. Nước đích xử

lý W2 mà được cấp từ bộ tách lỏng-rắn 2 qua ống dòng chảy vào 3b vào các ống phân phối 11, và mỗi ống phân phối 11 được quay dọc theo hướng vòng tròn của thân tầng lọc 10 bởi lực đẩy thu được từ việc xả nước đích xử lý W2. Chi tiết các ống phân phối 11 sẽ được mô tả sau.

Ngoài ra, bộ lọc nhỏ giọt 3 theo phương án này chấp nhận việc bố trí treo để đỡ và cố định bộ phân phối kiểu quay 12 bằng cách treo bộ phân phối kiểu quay 12 từ trần thiết bị 3a. Theo đó, so với việc bố trí kiểu trụ đỡ bằng cách tạo trụ đỡ theo chiều dọc trên phần đáy tầng lọc thì việc bố trí treo thu được diện tích lọc hiệu quả tăng và theo đó đầu ra được cải thiện. Ngoài ra, việc bố trí bộ phân phối kiểu quay 12 trong bể phản ứng hiện hành mà có trần thiết bị 3a và nhà máy xử lý nước thải thực hiện việc xử lý hiếu khí hoặc việc xử lý kỵ khí chẳng hạn, trở nên dễ dàng. Theo đó, khi bể phản ứng trong nhà máy xử lý nước thải thông thường được làm thành bộ lọc nhỏ giọt thì cải biến quy mô lớn kèm theo việc lắp đặt các ống phân phối 11 trở nên không cần thiết, và theo đó thời gian xây dựng có thể được rút ngắn và chi phí có thể được giảm.

Các ống phân phối

Tiếp theo, các ống phân phối 11 đóng vai trò như các vòi phun mà được sử dụng trong bộ lọc nhỏ giọt 3 của hệ thống xử lý nước thải 1 mà được cấu tạo như được mô tả nêu trên sẽ được mô tả. Fig.4 là sơ đồ minh họa cấu tạo của toàn bộ ống phân phối 11 theo phương án này. Ngoài ra, Fig.5A là sơ đồ minh họa ống chính 111 và một ống nhánh 112 của ống phân phối 11, và Fig.5B là sơ đồ minh họa, đối với trường hợp khi mà ống nhánh 113 được tạo ra ở phần đầu (sau đây được gọi là "đầu dòng chảy ra") ngược với đầu dòng chảy vào của ống phân phối 11, là một phần của đầu dòng chảy ra. Trong ống phân phối 11, đầu dòng chảy vào về phía đầu dòng theo dòng nước đích xử lý W2 và đầu dòng chảy ra về phía cuối dòng theo dòng nước đích xử lý W2.

Như được minh họa trên Fig.4 và Fig.5A, ống phân phối 11 theo phương án này được tạo cấu tạo nhờ có ống chính 111 và nhiều ống nhánh 112. Như được minh họa trên Fig.4 và Fig.5A ngoài ra, ống chính 111 được tạo cấu tạo nhờ có phần hình trụ rỗng, chẳng hạn. Ngoài ra, ống nhánh 112 tạo ống xả,

chẳng hạn có phần hình trụ rỗng và cửa xả 112a để xả chất lỏng như nước đích xử lý W2, ra ngoài. Các ống nhánh 112 này thông với phần rỗng của ống chính 111 và được tạo ra dọc theo hướng dọc của ống chính 111 và cạnh nhau trên mặt bên hình trụ của ống chính 111. Đường kính ống D_0 dọc theo mặt cắt ngang vuông góc với hướng dọc của ống chính 111, chẳng hạn là 28 mm. Trong phần mô tả này, đường kính ống có nghĩa là đường kính ngoài của ống chính hoặc ống nhánh, và độ dày vách ống thu được, chẳng hạn, theo công thức đã biết thông thường của Barlow. Cụ thể là, ống chính 111 tốt hơn là có độ dày vách nằm trong khoảng từ 2,8 mm đến 3,0 mm, ống nhánh 112 tốt hơn là có độ dày vách nằm trong khoảng từ 2,1 mm đến 3,0 mm, và ống nhánh 113 tốt hơn là có độ dày vách nằm trong khoảng từ 1,7 mm đến 2,0 mm. Ngoài ra, đường kính ống D_1 dọc theo mặt cắt ngang vuông góc với hướng dọc của ống nhánh 112 lớn hơn 0,2 lần và nhỏ hơn 0,8 lần đường kính ống D_0 , chẳng hạn là 15,7 mm, và độ dài của phần nhô từ ống chính 111 dọc theo hướng dọc của nó, chẳng hạn là 11,2 mm. Khi nước đích xử lý W2 được cấp vào ống phân phối 11 và nước đích xử lý W2 chảy vào ống chính 111, nước đích xử lý W2 được phân nhánh vào mỗi ống nhánh 112 và được xả thông qua các cửa xả 112a ra ngoài. Nước đích xử lý được xả W2 được phun lên tầng lọc đã nạp môi trường lọc của thân tầng lọc 10,

Ngoài ra, như được minh họa trên Fig.4, ống nhánh 112 lần lượt được đặt cạnh nhau theo hướng dọc của ống chính 111, nhờ khoảng l_1 giữa đầu dòng chảy vào của ống chính 111 và ống nhánh thứ nhất (vị trí d_1), khoảng l_2 giữa ống nhánh thứ nhất 112 và ống nhánh thứ hai 112 (vị trí d_2), và v.v.. Khoảng giữa ống nhánh tương ứng 112 sau đây sẽ được gọi là khoảng l_i giữa ống nhánh thứ i 112 (vị trí d_i) và ngoài ống nhánh 112 gần phía đầu dòng chảy vào (vị trí d_{i-1}), khoảng l_{n+1} giữa ống nhánh thứ n 112 (vị trí d_n) mà được đặt gần với đầu dòng chảy ra và đầu dòng chảy ra của ống chính 111 nhất, hoặc tương tự.

Ngoài ra, như được minh họa trên Fig.5B, ống nhánh 113 tạo nên vòi phun xả (ống xả) mà có thể được tạo ra ở đầu dòng chảy ra mà ngược với phía dòng chảy vào của ống chính 111, và trong trường hợp này, ống phân phối 11

được cấu tạo là ống chính 111, và ống nhánh 112 và 113. Ống nhánh 113 thông với phần rỗng của ống chính 111, ở phần đầu của ống chính 111 mà đối diện với phía dòng nước đích xử lý W2 chảy vào. Ống nhánh 113, chẳng hạn có phần hình trụ rỗng và cửa xả 113a để xả chất lỏng, như nước đích xử lý W2 ra ngoài. Khi nước đích xử lý W2 chảy trong ống chính 111 thì nước đích xử lý W2 phân nhánh vào phần ống nhánh 113 để được xả ra ngoài.

Khi ống nhánh 113 được bố trí ở đầu dòng chảy ra của ống phân phối 11, do sự biến thiên áp suất bên trong ống phân phối 11 bị giảm, thu được tác động của các tốc độ dòng chảy ra trong ống nhánh 112 và 113 được làm ổn định. Tức là, nếu ống nhánh 113 không được bố trí, hoặc nếu ống nhánh 113 được đóng, ảnh hưởng bởi sự biến thiên áp suất trong ống chính 111 do dòng nước đích xử lý W2 được nhận bởi các ống nhánh 112. Do đó, các tốc độ dòng chảy ra từ ống nhánh 112 có thể biến thiên theo thời gian và sự biến thiên theo thời gian của dòng chảy ra có thể trở nên đến mức không ổn định. Theo đó, trong thời gian mà, chẳng hạn, một ngày, sự biến thiên áp suất do sự tăng và giảm tốc độ xử lý của nước đích xử lý W2 có thể có thể bị gây ra. Ngược lại, bằng cách bố trí ống nhánh 113 ở đầu dòng chảy ra của ống phân phối 11, do ống nhánh 113 hoạt động như cửa thoát đối với sự biến thiên áp suất, tính không ổn định đối với sự biến thiên áp suất trong ống chính 111 có thể được giảm và theo đó sự thay đổi đối với sự biến thiên áp suất trong ống phân phối 11 có thể được giảm. Theo đó, ống phân phối 11 có thể được cấu tạo để không dễ ảnh hưởng đến sự biến thiên áp suất do sự tăng và giảm tốc độ dòng chảy trong chu kỳ làm việc một ngày, chẳng hạn.

Các tác giả sáng chế đã thực hiện các nghiên cứu sâu về ống phân phối 11 để tiếp tục cải thiện công suất. Đầu tiên, đối với ống phân phối 11 mà được minh họa trên Fig.4, các tác giả sáng chế đã thay đổi đa dạng tốc độ dòng chảy vào Q_{all} của nước đích xử lý W2 cấp vào đầu dòng chảy vào của ống phân phối 11 mà nằm khoảng từ $1/2$ đến $3/2$ tốc độ dòng chảy vào quy chiếu Q_0 và suy ra tốc độ dòng chảy ra Q_i ($i = 1, 2, \dots, 7$) của nước đích xử lý W2 được xả từ mỗi ống nhánh 112 và 113. Chiều dài ống chính l_0 dọc theo hướng dọc của ống chính 111

của ống phân phối 11 được giả định là 1600 mm, số lượng ống nhánh 112 được giả định là 6 (theo Fig.4, $n = 6$), số lượng ống nhánh 113 được giả định là một, và tỉ số đường kính ống giữa ống chính 111, ống nhánh 112, và ống nhánh 113 được giả định là "1,0 : 0,6 : 0,25". Fig.6 là đồ thị minh họa sự phụ thuộc vào các khoảng cách tính từ cửa nạp của các tỉ số lưu lượng dòng chảy ra trong ống phân phối 11 mà được tạo cấu tạo như được mô tả nêu trên, đối với các tốc độ dòng chảy vào được tính bằng cách sử dụng giải tích số. Khoảng cách L (mm) tính từ cửa nạp trên Fig.6 là khoảng cách L_k của mỗi ống nhánh 112 từ đầu dòng chảy vào thu được nhờ phương trình sau (1).

$$L_k = \sum_{i=1}^k l_i \quad (1)$$

Từ Fig.6, có thể thấy rằng bất kể tốc độ dòng chảy vào Q_{all} được thay đổi như thế nào, thì tỉ số (sau đây được gọi là "tỉ số lưu lượng dòng chảy ra") của Q_i/Q_{all} của lưu lượng dòng xả của nước đích xử lý W2 mà được xả từ mỗi ống nhánh 112 đối với tốc độ dòng chảy vào cũng không thay đổi một cách tương ứng. Các tác giả sáng chế đã đo các tốc độ dòng chảy ra như được mô tả nêu trên trong ống phân phối 11 mà được minh họa trên Fig.4, và đã xác nhận các kết quả như được mô tả nêu trên. Ngoài ra, trong ống nhánh 113, mặc dù tỉ số lưu lượng dòng chảy ra Q_7/Q_{all} trở nên rất nhỏ, bất kể tốc độ dòng chảy vào Q_{all} được thay đổi như thế nào thì tỉ số lưu lượng dòng chảy ra Q_7/Q_{all} vẫn không thay đổi. Từ các kỹ thuật thông thường, có thể dự đoán rằng càng gần ống nhánh 112 mà hướng về phía dòng chảy vào của ống phân phối 11 thì tốc độ lưu lượng xả về cơ bản có xu hướng càng lớn. Tuy nhiên, từ phần mô tả nêu trên, các tác giả sáng chế nhận thấy rằng các ống nhánh 112 đôi khi có các đặc tính về các tỉ số lưu lượng dòng chảy ra Q_i/Q_{all} của chúng tăng đơn điệu từ phía dòng chảy vào đến phía dòng chảy ra của ống phân phối 11.

Ngoài ra, các tác giả sáng chế đã thay đổi đa dạng tỉ số của đường kính ống D_1 của ống nhánh 112 trên đường kính ống D_0 của ống chính 111 và đường kính ống D_2 của ống nhánh 113, để suy ra tỉ số lưu lượng dòng chảy ra Q_i/Q_{all} của nước đích xử lý W2 mà được xả từ mỗi ống nhánh 112. Tốc độ dòng chảy

vào Q_{all} được giả định là 67 L/phút, số lượng ống nhánh 112 là sáu, và số lượng ống nhánh 113 là một. Ngoài ra, tỉ số giữa đường kính ống D_0 của ống chính 111 và đường kính ống D_2 của ống nhánh 113 được giả định chẳng hạn là "1 : 0,25". Về tỉ số này, từ các điều nhận ra mà thu được bởi các nghiên cứu của các tác giả sáng chế, nếu tỉ số đường kính ống D_2/D_0 của đường kính ống D_2 của ống nhánh 113 trên đường kính ống D_0 của ống chính 111 tăng lên quá nhiều thì tốc độ lưu lượng của nước đích xử lý W2 được phun lên thân tầng lọc 10 giảm và hiệu quả xử lý giảm. Theo đó, tỉ số đường kính ống D_2/D_0 của đường kính ống D_2 của ống nhánh 113 trên đường kính ống D_0 của ống chính 111 là khoảng "0,25" theo mong muốn. Tỉ số đường kính ống D_1/D_0 của đường kính ống D_1 của ống nhánh 112 trên đường kính ống D_0 của ống chính 111 được thay đổi khác nhau nằm trong khoảng từ 0,2 đến 1,0, với tốc độ dòng chảy vào Q_{all} không đổi, chẳng hạn ở Q_0 như được thể hiện trên Fig.6. Fig.7 thể hiện đồ thị minh họa sự phụ thuộc vào các khoảng cách từ cửa nạp của các tỉ số lưu lượng dòng chảy ra Q_i/Q_{all} trong ống nhánh 112 của ống phân phối 11, đối với các tỉ số giữa đường kính ống D_0 của ống chính 111, đường kính ống D_1 của ống nhánh 113, và đường kính ống D_2 của ống nhánh 113 trong ống phân phối 11.

Từ Fig.7, theo tổng thể, các tốc độ dòng chảy mà được xả từ ống nhánh 112 được nhận thấy tăng theo các khoảng cách L từ cửa nạp. Ngoài ra, khi tỉ số của đường kính ống D_1 của ống nhánh 112 trên đường kính ống D_0 của ống chính 111 là "0,2", tốc độ lưu lượng mà được xả từ ống nhánh 113 trở nên lớn hơn tỉ lệ với tốc độ lưu lượng mà được xả từ ống nhánh 112. Tức là, nếu tỉ số của đường kính ống D_1 của ống nhánh 112 trên đường kính ống D_0 của ống chính 111 bằng hoặc nhỏ hơn "0,2" thì nước đích xử lý W2 chảy trong đó được phát hiện chủ yếu là được xả từ ống nhánh 113. Ngược lại, nếu tỉ số của đường kính ống D_1 của ống nhánh 112 trên đường kính ống D_0 của ống chính 111 lớn hơn "0,2", tốc độ lưu lượng của nước đích xử lý W2 mà được xả từ ống nhánh 113 được phát hiện là giảm mạnh và nước đích xử lý W2 được phát hiện là được xả chủ yếu từ các cửa xả của mỗi ống nhánh 112. Ngoài ra, theo các phát hiện bởi các tác giả sáng chế, nếu tỉ số của đường kính ống D_1 của ống nhánh 112

trên đường kính ống D_0 của ống chính 111 bằng hoặc nhỏ hơn "0,2", liên quan đến dòng chảy ra cần thiết từ cửa xả 112a của ống nhánh 112, đường kính ống D_0 của ống chính 111 là quá lớn. Dẫn đến vấn đề là, chi phí tăng lên và tính dễ lắp đặt giảm đi.

Ngoài ra, nếu tỉ số của đường kính ống D_1 của ống nhánh 112 trên đường kính ống D_0 của ống chính 111 là "0,8" hoặc "1,0", tốc độ lưu lượng mà được xả từ ống nhánh thứ hai 112 từ cửa nạp trở nên nhỏ hơn tốc độ lưu lượng mà được xả từ ống nhánh thứ nhất 112 từ cửa nạp. Tức là, nếu tỉ số của đường kính ống D_1 của ống nhánh 112 trên đường kính ống D_0 của ống chính 111 bằng hoặc lớn hơn "0,8", từ phía dòng chảy vào đến phía dòng chảy ra của ống chính 111 thì các tỉ số lưu lượng dòng chảy ra Q_i/Q_{all} được phát hiện không tăng đơn điệu từ phía dòng chảy vào (phía cửa nạp) hướng đến phía dòng chảy ra. Nói cách khác, nếu tỉ số của đường kính ống D_1 của ống nhánh 112 trên đường kính ống D_0 của ống chính 111 bằng hoặc lớn hơn "0,8", có vấn đề là, dòng chảy ra từ mỗi ống nhánh 112 trở nên không thể duy trì sự tuyến tính của nó so với các khoảng cách L tính từ cửa nạp, và việc thiết kế trở nên khó khăn. Do đó, các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng tỉ số D_1/D_0 của đường kính ống D_1 của ống nhánh 112 trên đường kính ống D_0 của ống chính 111 tốt hơn là lớn hơn "0,2" và nhỏ hơn "0,8". Dựa vào các hình vẽ trên Fig.6 và Fig.7, các tác giả sáng chế còn nghiên cứu với số lượng ống nhánh 112 là một số khác sáu, và phát hiện rằng nếu số lượng ống nhánh 112 nằm trong khoảng từ năm đến chín, với bảy là số trung bình thì tỉ số D_1/D_0 của đường kính ống D_1 của ống nhánh 112 với đường kính ống D_0 của ống chính 111 tốt hơn là bằng hoặc lớn hơn "0,4" và nhỏ hơn "0,8", tốt hơn nữa là bằng hoặc lớn hơn "0,5" và bằng hoặc nhỏ hơn "0,7", và tốt hơn nữa là bằng hoặc lớn hơn "0,5" và bằng hoặc nhỏ hơn "0,65".

Ngoài ra, các tác giả sáng chế đã thực hiện phân tích số của các tỉ số lưu lượng dòng chảy ra trong ống phân phối 11 được mô tả nêu trên, đối với trường hợp không có ống nhánh 113 và với trường hợp có ống nhánh 113 và tỉ số đường kính ống D_2/D_0 với đường kính ống D_0 của ống chính 111 được thay đổi đa dạng. Fig.8 là đồ thị minh họa sự phụ thuộc vào khoảng cách từ cửa nạp của

các tỉ số lưu lượng dòng chảy ra trong ống phân phối đối với trường hợp không có ống nhánh 113 và trường hợp có ống nhánh 113, dưới điều kiện khi mà sáu ống nhánh 112 được bố trí, đối với các tỉ số đường kính ống D_2/D_0 của đường kính ống D_2 của ống nhánh 113 trên đường kính ống D_0 của ống chính 111. Theo Fig.8, "số" chỉ thứ tự của ống nhánh 112 hoặc 113 từ đầu dòng chảy vào của ống phân phối 11 và tỉ số của đường kính ống D_1 của ống nhánh 112 trên đường kính ống D_0 của ống chính 111 là "0,6".

Fig.8 thể hiện rằng khi các tỉ số đường kính ống D_2/D_0 của đường kính ống D_2 của ống nhánh 113 với đường kính ống D_0 của ống chính 111 được thay đổi giữa "0" (không có ống nhánh 113) đến "0,65", càng gần ống nhánh hướng về phía đầu dòng chảy ra thì tốc độ lưu lượng của nước đích xử lý W2 từ ống nhánh 112 càng lớn. Tức là, các đặc tính dòng chảy ra của ống nhánh 112 của ống phân phối 11 được phát hiện không có sự khác biệt lớn giữa các trường hợp bố trí và không bố trí ống nhánh 113. Ngoài ra, thấy rằng khi đường kính ống D_2 của ống nhánh 113 lớn hơn đường kính ống D_1 của ống nhánh 112, tức là, khi tỉ số đường kính ống D_2/D_0 nằm trong khoảng từ "0,65" đến "1,0" thì tốc độ lưu lượng mà chảy ra từ ống nhánh 113 trở nên lớn hơn tốc độ lưu lượng mà chảy ra từ ống nhánh 112.

Ngoài ra, các tác giả sáng chế đã tiến hành việc phân tích số của các tỉ số lưu lượng dòng chảy ra của nước đích xử lý W2 mà được xả từ mỗi ống nhánh 112 và ống nhánh 113 bằng cách thay đổi vận tốc dòng chảy vào khác nhau trong ống phân phối 11 được mô tả nêu trên có sáu ống nhánh 112 và một ống nhánh 113. Các kết quả này được minh họa trên Fig.9. Fig.9 là đồ thị minh họa sự phụ thuộc vào khoảng cách từ cửa nạp của các tỉ số lưu lượng dòng chảy ra Q_i/Q_{all} trong ống nhánh 112 của ống phân phối 11, đối với các vận tốc chất lỏng chảy ra V_{in} . Trên Fig.9, vận tốc dòng chảy vào nằm trong khoảng từ 0,3 m/giây đến 100 m/giây.

Dựa vào Fig.9, khi vận tốc dòng chảy vào của nước đích xử lý W2 nằm trong khoảng từ 0,3 m/giây đến 0,5 m/giây, tỉ số lưu lượng dòng chảy ra mà được xả từ ống nhánh thứ hai 112 tính từ cửa nạp được phát hiện là nhỏ hơn so

với từ ống nhánh thứ nhất 112 tính từ cửa nạp. Tức là, khi vận tốc dòng chảy vào của nước đích xử lý W2 bằng hoặc nhỏ hơn 0,5 m/giây, các tỉ số lưu lượng dòng chảy ra Q_i/Q_{all} không tăng đơn điệu từ phía dòng chảy vào đến phía dòng chảy ra của ống chính 111. Nói cách khác, nếu vận tốc dòng chảy vào V_{in} của nước đích xử lý W2 bằng hoặc nhỏ hơn 0,5 m/giây, có vấn đề là, dòng chảy ra từ mỗi ống nhánh 112 trở nên không thể duy trì sự tuyến tính của nó, và việc thiết kế trở nên khó khăn. Đường chấm chấm trên Fig.9 minh họa giới hạn cho đến khi các tỉ số lưu lượng dòng chảy ra Q_i/Q_{all} tăng đơn điệu trong ống nhánh 112. Theo đó, các tác giả sáng chế phát hiện rằng, để duy trì xu hướng của các đặc tính về dòng chảy ra mà các tỉ số lưu lượng dòng chảy ra tăng đơn điệu theo các khoảng cách L từ cửa nạp của ống nhánh 112, thì giới hạn dưới của vận tốc dòng chảy vào V_{in} của nước đích xử lý W2 tốt hơn là được đặt để lớn hơn 0,5 m/giây. Ngoài ra, các tác giả sáng chế đã tính thể tích chiếm chỗ bởi nước và thể tích chiếm chỗ bởi không khí trong ống chính 111 và ống nhánh 112 với vận tốc dòng chảy vào bằng hoặc nhỏ hơn 0,5 m/giây, và phát hiện rằng bên trong của ống chính 111 không chứa đầy nước đích xử lý W2 và các đặc tính về dòng chảy ra được thay đổi. Ngoài ra trên cơ sở các phát hiện này, các tác giả sáng chế đã thực hiện nghiên cứu về ống phân phối 11 với tỉ số D_1/D_0 của đường kính ống D_1 của ống nhánh 112 với đường kính ống D_0 của ống chính 111 là "0,8", và xác nhận rằng ống chính 111 có thể được đưa vào trạng thái đầy hoàn toàn khi vận tốc dòng chảy vào của nước đích xử lý W2 lớn hơn 0,5 m/giây.

Phát hiện rằng các đặc tính về dòng chảy ra mà các tỉ số lưu lượng dòng chảy ra tăng đơn điệu theo các khoảng cách L từ cửa nạp của ống nhánh 112 có thể được duy trì nếu vận tốc dòng chảy vào V_{in} lớn hơn 0,5 m/giây và bằng hoặc nhỏ hơn 100 m/giây. Tuy nhiên, việc làm vận tốc dòng chảy vào lớn hơn 5,0 m/giây là không thích hợp bởi vì áp lực dòng chảy vào gây ra bởi nước đích xử lý W2 khi nó được chảy vào ống chính 111 của ống phân phối 11 trở nên rất lớn. Từ khía cạnh nêu trên, giới hạn trên của vận tốc dòng chảy vào V_{in} tốt hơn là bằng hoặc nhỏ hơn 5,0 m/giây. Hơn nữa, các tác giả sáng chế đã xác nhận rằng xu hướng nêu trên của các đặc tính về dòng chảy ra được duy trì khi đường kính

ống D_0 của ống chính 111 bằng hoặc lớn hơn 42,7 mm (đường kính trong của đường ống 32A đối với Sch20 là 36,7 mm) và bằng hoặc nhỏ hơn 60,5 mm (đường kính trong của đường ống 50A đối với Sch20 là 53,5 mm). Theo đó, giới hạn dưới của lưu lượng của nước đích xử lý W2 cần được chảy vào ống phân phối 11 là 31,5 L/phút khi diện tích đường ống là $1,05 \times 10^{-3} \text{ m}^2$ và vận tốc chất lỏng là 0,5 m/giây. Ngược lại, giới hạn trên của lưu lượng của nước đích xử lý W2 cần được chảy vào ống phân phối 11 là 674,4 L/phút khi diện tích đường ống là $2,25 \times 10^{-3} \text{ m}^2$ và vận tốc chất lỏng là 0,5 m/giây. Từ các nghiên cứu nêu trên, các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng khoảng của tốc độ dòng chảy vào của nước đích xử lý W2 cần được chảy vào ống phân phối 11 tốt hơn là bằng hoặc lớn hơn 31,5 L/phút và bằng hoặc nhỏ hơn 674,4 L/phút.

Ngoài ra, các tác giả sáng chế đã nghiên cứu xem xu hướng được mô tả nêu trên của các đặc tính về dòng chảy ra có thể đạt được ngay cả khi chiều dài dọc theo hướng dọc của ống chính 111 tăng hay không. Kết quả của các phân tích và thí nghiệm khác nhau được minh họa trên Fig.10, Fig.10 là đồ thị minh họa sự phụ thuộc vào các khoảng cách từ cửa nạp, của các tỉ số lưu lượng dòng chảy ra Q_i/Q_{all} khi chiều dài của của ống chính 111 được thay đổi trong ống phân phối 11 theo phương án này. Fig.10 minh họa các kết quả của trường hợp khi chiều dài của của ống chính 111 là 1600 mm, trường hợp khác khi chiều dài của ống chính 111 dài bằng 3600 mm với tỉ số giữa các vị trí lắp đặt ống nhánh tương ứng 112 từ phía dòng chảy vào được duy trì không đổi, và trường hợp mà sự phân tích số được thực hiện. Trục ngang trên Fig.10 chỉ các khoảng cách tương đối L_k/l_0 của các khoảng cách của ống nhánh 112 từ cửa nạp, đối với các chiều dài của ống chính 111. Từ Fig.10, thấy rằng thậm chí nếu chiều dài của ống chính 111 tăng thì các tỉ số lưu lượng dòng chảy ra Q_i/Q_{all} của nước đích xử lý W2 chảy ra từ ống nhánh tương ứng 112 tăng đơn điệu từ phía dòng chảy vào đến phía dòng chảy ra và cho thấy gần như cùng xu hướng. Ngoài ra, các tác giả sáng chế đã tính sai số giữa trị số lý thuyết và trị số xác định được, và xác nhận rằng sai số này là 2% hoặc thấp hơn.

Ngoài ra, các tác giả sáng chế thực hiện các nghiên cứu sâu liên quan đến

ống phân phối 11 dựa vào các thí nghiệm được mô tả nêu trên mà được minh họa trên Fig.6. Các tác giả sáng chế đã thực hiện các thí nghiệm và các mô hình bằng cách thay đổi số lượng ống nhánh 112 và các khoảng giữa ống nhánh 112 để ống phân phối 11 được mô tả nêu trên được minh họa trên Fig.4. Trong các thí nghiệm và các mô hình này, đầu dòng chảy vào của ống phân phối 11 ở vị trí cách 400 mm tính từ tâm trục C của bộ phân phối kiểu quay 12, vị trí này là vị trí biên. Kết quả này được minh họa trên Fig.11. Fig.11 là đồ thị minh họa sự phụ thuộc vào khoảng cách tính từ cửa nạp, của các tốc độ dòng chảy ra theo ba kiểu ống phân phối 11. Trong đó, hai kiểu là kiểu thứ nhất và kiểu thứ hai không được bố trí ống nhánh 113, nhưng mỗi kiểu này có ống chính 111 với chiều dài l_0 là 2200 mm và bảy ống nhánh 112 ($n=7$), chẳng hạn. Đối với kiểu thứ nhất và thứ hai, khoảng giữa ống nhánh 112 dọc theo các ống chính 111 được bố trí khác nhau, và các sự thay đổi đối với các tỉ số lưu lượng dòng chảy ra do các sai số giữa các khoảng của các cửa xả 112a đã được xác định. Ngoài ra, ống phân phối 11 của kiểu thứ ba được thể hiện trên Fig.11 có ống chính 111 với chiều dài l_0 là 2000 mm và sáu ống nhánh 112 ($n = 6$), chẳng hạn.

Như được minh họa trên Fig.11, giữa các ống phân phối 11 của các kiểu từ một đến ba, mỗi kiểu có các đặc tính về dòng chảy ra mà các tỉ số lưu lượng dòng chảy ra tăng đơn điệu do các khoảng cách từ cửa nạp tăng. Các tác giả sáng chế đã thực hiện các nghiên cứu tiếp theo về các ống phân phối 11 của các kiểu từ một đến ba này. Các tác giả sáng chế phát hiện rằng kết quả của kiểu thứ nhất và kiểu thứ hai tương xứng nhau về mặt định lượng, như được thể hiện trên Fig.11. Nói cách khác, các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng các tốc độ dòng chảy ra của ống nhánh 112 đóng vai trò như các ống xả hầu như không bị ảnh hưởng bởi các khoảng cách từ đầu dòng chảy vào (cửa nạp) và các khoảng giữa ống nhánh 112. Như được thể hiện trên Fig.11, các đặc tính về dòng chảy ra dựa vào thứ tự của các ống nhánh 112 theo kiểu thứ nhất và kiểu thứ hai hầu như tương xứng với nhau. Theo đó, các tác giả sáng chế đã kết luận rằng sự ảnh hưởng của việc thay đổi các khoảng cửa xả với các tỉ số lưu lượng dòng chảy ra là nhỏ và yếu tố quyết định liên quan đến các tỉ số lưu lượng dòng chảy ra là thứ

tự bố trí của ống nhánh 112 tính từ cửa nạp. Nhờ các thí nghiệm và phân tích chất lỏng tác giả sáng chế đã suy ra rằng các tốc độ dòng chảy ra của nước đích xử lý W2 phụ thuộc vào số lượng ống nhánh 112 từ phía dòng chảy vào của ống phân phối 11, tức là, thứ tự của ống nhánh 112 từ phía dòng chảy vào.

Ngoài ra, tác giả sáng chế đã tiến hành các thí nghiệm và các nghiên cứu liên quan đến tỉ số lưu lượng dòng chảy ra của mỗi ống nhánh 112 trong các ống phân phối 11 bằng cách tiếp tục tăng hoặc giảm số lượng ống nhánh 112. Các kết quả này được minh họa trên Fig.12. Fig.12 là đồ thị minh họa các tỉ số lưu lượng dòng chảy ra đối với thứ tự (các số cửa xả) của ống nhánh 112 từ các cửa nạp khi các ống phân phối 11 của các kiểu hai và ba mà được minh họa trên Fig.11 và các ống phân phối 11 có lần lượt hai ống nhánh 112 (số lượng các cửa xả: hai) và mười hai (số lượng các cửa xả: mười hai) được sử dụng.

Từ Fig.12, các tỉ số lưu lượng dòng chảy ra được phát hiện gần như tuyến tính và tăng đơn điệu theo các thứ tự vị trí của các cửa xả ngay cả khi số lượng ống nhánh được tăng hoặc giảm trong ống phân phối 11. Tức là, ngay cả khi số lượng ống nhánh 112, tức là, số lượng các cửa xả, được thay đổi thì xu hướng của các lưu lượng dòng tăng tuyến tính từ phía dòng chảy vào đến phía dòng chảy ra được phát hiện vẫn không đổi. Theo các nghiên cứu của các tác giả sáng chế, gradient của việc tăng lên được xem xét cần được xác định bởi tỉ số của đường kính ống D_1 của ống nhánh 112 với đường kính ống D_0 của ống chính 111. Tuy nhiên, ống phân phối 11 chủ yếu là các phương tiện phun dùng để phun nước đích xử lý W2 lên thân tầng lọc 10. Xét về điểm này, nếu số lượng ống nhánh 112 nhỏ khoảng bằng hai (số lượng các cửa xả: hai), mặc dù tốc độ dòng chảy ra có thể được duy trì, thì nước đích xử lý W2 trở nên khó được phun lên khoảng rộng. Ngược lại, nếu số lượng ống nhánh 112 lớn khoảng bằng mười hai (số lượng các cửa xả: mười hai) thì tốc độ lưu lượng mà chảy ra từ mỗi ống nhánh 112 giảm. Ngoài ra, do tổn thất dòng chảy ra của cửa xả 112a của ống nhánh 112 lớn hơn tổn thất đường ống nên dòng chảy ra chảy ra từ ống nhánh thứ nhất 112 mà được tạo ở phía dòng chảy vào nhiều nhất được xem xét cần được xác định bởi số lượng ống nhánh, tức là, số lượng các cửa xả.

Dựa vào các nghiên cứu nêu trên, các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng số lượng của các cửa xả tốt hơn là nằm trong khoảng từ năm đến chín, tức là, số lượng ống nhánh 112 nằm trong khoảng từ 5 đến 9, và tốt hơn nữa là, số lượng các cửa xả nằm trong khoảng từ sáu đến tám, tức là, số lượng ống nhánh 112 nằm trong khoảng từ sáu đến tám. Các tác giả sáng chế phát hiện rằng nhờ việc tạo số lượng ống nhánh 112 nằm trong các khoảng này, sự phân phối đều của nước đích xử lý W2 có thể được thực hiện. Số lượng ống nhánh 112 được xác định theo kích thước của bộ lọc nhỏ giọt 3, tức là, công suất của thiết bị, và không nhất thiết giới hạn ở những số lượng này, nhưng việc xem xét kích thước của thân tầng lọc 10 của bộ lọc nhỏ giọt thông thường 3, số lượng ống nhánh 112 tốt hơn là được đặt trong khoảng nêu trên.

Ngoài ra, các tác giả sáng chế đã xác định các tỉ số lưu lượng dòng chảy ra Q_i/Q_{all} trong mỗi ống nhánh 112 bằng cách sử dụng ống phân phối 11 được mô tả nêu trên của kiểu thứ hai mà được tạo có bảy ống nhánh 112 và thay đổi tốc độ dòng chảy vào trong khoảng một nửa đến gấp đôi tốc độ dòng chảy vào quy chiếu Q_0 . Vận tốc dòng chảy vào, chẳng hạn là 1,81 m/giây. Fig.13 là đồ thị minh họa kết quả sự phụ thuộc theo đó vào khoảng cách tính từ cửa nạp của các tỉ số lưu lượng dòng chảy ra của ống nhánh 112. Trong việc xác định này các tỉ số lưu lượng dòng chảy ra Q_i/Q_{all} , đầu dòng chảy vào của ống phân phối 11 được giả định là ở vị trí cách 400 mm tính từ tâm trục C của bộ phân phối kiểu quay 12, vị trí này là vị trí biên.

Từ Fig.13, thấy rằng ngay cả khi tốc độ dòng chảy vào được thay đổi thì các tỉ số lưu lượng dòng chảy ra trong mỗi ống nhánh 112 hầu như không thay đổi và không phụ thuộc vào tốc độ dòng chảy vào. Các tác giả sáng chế đã tính độ lệch trong tỉ số lưu lượng dòng chảy ra theo sự thay đổi tốc độ dòng chảy vào và xác nhận rằng độ lệch trong các tỉ số lưu lượng dòng chảy ra nằm trong khoảng gần như không đáng kể, bằng hoặc nhỏ hơn 7%. Các tác giả sáng chế đã tiếp tục tiến hành phân tích chất lỏng với trường hợp khi mà tốc độ dòng chảy vào bằng một nửa hoặc gấp đôi tốc độ dòng chảy vào quy chiếu Q_0 bằng cách sử dụng ống phân phối 11 của kiểu thứ hai mà được tạo có bảy ống nhánh 112, các

kết quả tương tự thu được. Ống phân phối 11 theo phương án này đã được phát minh dựa vào các nghiên cứu sâu nêu trên.

Tiếp theo, phương pháp thực hiện sự phân phối đều lên bề mặt song song với mặt nằm ngang của thân tầng lọc 10 nhờ việc bố trí ống nhánh 112 trong ống phân phối 11 theo phương án này sẽ được mô tả. Fig.14 là sơ đồ minh họa sự tương ứng giữa các vị trí lắp đặt ống nhánh 112 mà được bố trí trong ống phân phối 11 theo phương án này và diện tích phun.

Như được minh họa trên Fig.14, ống phân phối 11 được cấu tạo bằng ống chính 111 và nhiều ống nhánh 112. Ống phân phối 11 được quay quanh phần đầu của nó ở phía dòng chảy vào nhờ phản lực được sinh ra bởi việc xả nước đích xử lý W2 từ ống nhánh 112. Trong trường hợp này, mỗi ống nhánh 112 ở các vị trí lắp đặt $d_1, d_2, \dots, d_i, \dots$, và d_n phun nước đích xử lý W2 lên phần hình tròn hoặc hình tròn rỗng trong mặt nằm ngang của thân tầng lọc 10, diện tích phun của mỗi ống nhánh 112 có thể được biểu diễn bởi phương trình (2) sau đây. Tức là, ống nhánh 112 được đặt ở các vị trí lắp đặt d_i cần để phun nước đích xử lý W2 lên diện tích phun A_i được xác định bởi phương trình (2) sau đây.

$$A_i = \pi(r_i^2 - r_{i-1}^2) \quad (2)$$

Trong phương trình này, r_i là các khoảng cách tính từ tâm của mặt nằm ngang của thân tầng lọc 10, của phần mà được phun bởi ống nhánh 112 mà được bố trí ở các vị trí lắp đặt d_i . Ngoài ra, $r_0 = 0$, và $A_1 = \pi r_1^2$.

Lưu lượng đích q_{ave} của nước đích xử lý W2 được phun lên một đơn vị diện tích dọc theo mặt nằm ngang của thân tầng lọc 10 được tính theo phương trình (3) sau đây từ diện tích tổng A_{all} dọc theo mặt nằm ngang của thân tầng lọc 10 và tốc độ dòng chảy vào Q_{all} của nước đích xử lý W2.

$$q_{ave} = Q_{all} / A_{all} \quad (3)$$

Để phun đều nước đích xử lý W2 lên bề mặt dọc theo mặt nằm ngang trong thân tầng lọc 10, tốc độ lưu lượng trên một đơn vị diện tích của nước đích xử lý W2 trong phần mà được phân bổ cho mỗi ống nhánh 112 bằng lưu lượng đích q_{ave} mong muốn. Tức là, phương trình (4) sau đây thu được theo mong muốn, tốc độ dòng chảy ra Q_i/A_i trên một đơn vị diện tích của nước đích xử lý

W2 chảy ra từ ống nhánh 112 mà được bố trí ở các vị trí lắp đặt d_i trong ống phân phối 11 đến mặt nằm ngang của thân tầng lọc 10 bằng lưu lượng đích q_{ave} .

$$q_{ave} = \frac{Q_{a11}}{A_{a11}} = \frac{Q_i}{A_i} = \frac{Q_i}{\pi(r_i^2 - r_{i-1}^2)} \quad (4)$$

Cụ thể chẳng hạn là giả định rằng tốc độ dòng chảy vào Q_{all} của nước đích xử lý W2 chảy vào bộ lọc nhỏ giọt 3 là 72 L/phút, vận tốc dòng chảy vào của nó là 1,8 m/giây, và diện tích dọc theo mặt nằm ngang của thân tầng lọc 10 là 18 m². Trong trường hợp này, lưu lượng đích q_{ave} trên một đơn vị diện tích của nước đích xử lý W2 mà cấp vào thân tầng lọc 10, chẳng hạn là 4,0 L/phút.m².

Như được mô tả nêu trên, các tác giả sáng chế đã phát hiện rằng các tỉ số lưu lượng dòng chảy ra Q_i/Q_{all} của mỗi ống nhánh 112 ở các vị trí lắp đặt tương ứng của chúng d_i không phụ thuộc vào tốc độ dòng chảy vào Q_{all} . Ngoài ra, các tốc độ dòng chảy ra Q_i của ống nhánh 112 trong ống phân phối 11 đã được phát hiện là phụ thuộc vào thứ tự bố trí tương ứng của chúng, và tăng đơn điệu với thứ tự từ phía dòng chảy vào, mà không phụ thuộc vào các vị trí lắp đặt tương ứng của chúng, nếu tỉ số đường kính ống giữa ống chính 111 và ống nhánh 112 được đặt trong khoảng định trước. Do đó, để có ống phân phối 11 phun đều nước đích xử lý W2 lên thân tầng lọc 10, đầu tiên, các tỉ số lưu lượng dòng chảy ra Q_i/Q_{all} trong mỗi ống nhánh 112 mà được minh họa trên Fig.12 được tính từ hàm xấp xỉ được tạo ra từ các kết quả thu được bằng cách phân tích chất lỏng. Nếu tốc độ dòng chảy vào Q_{all} được giả định là không đổi, thì các tốc độ dòng chảy ra Q_i của ống nhánh 112 có thể được dự tính là không đổi mà được xác định bởi thứ tự bố trí tương ứng của chúng. Tiếp theo, dựa vào sự giả định, vị trí lắp đặt d_i của mỗi ống nhánh 112 được xác định để phương trình (4) nêu trên thu được. Kết quả là, sự phân phối đều bởi ống phân phối 11 được coi là có thể đạt được. Các diện tích phun A_i mà được phân bổ cho ống nhánh 112 ở các vị trí lắp đặt d_i về cơ bản gần như được xác định bởi các khoảng giữa vị trí lắp đặt d_i và vị trí lắp đặt d_{i-1} do r_i gần như được xác định nếu vị trí lắp đặt d_i được xác định.

Ví dụ về phương pháp suy ra Q_i , mà đã được giả định ở trên là không đổi,

sẽ được mô tả như sau. Đầu tiên, đường kính ống D_2 của ống nhánh 113 được xác định. Như được mô tả nêu trên, đường kính ống D_2 của ống nhánh 113 được xác định dựa vào tỉ số đường kính ống của nó với đường kính ống D_0 của ống chính 111. Theo đó, tỉ số đường kính ống D_2/D_0 của đường kính ống D_2 của ống nhánh 113 với đường kính ống D_0 của ống chính 111 được giả định chẳng hạn là "0,25". Tiếp theo, số lượng ống nhánh 112 được xác định. Theo phương án này, số lượng ống nhánh 112 được giả định chẳng hạn là sáu, mà nằm trong khoảng số ống được mô tả nêu trên. Dựa vào kết quả của vận tốc chất lỏng nạp vào V_z ở các cửa xả 112a của ống nhánh 112 thu được nhờ phân tích số về số lượng ống nhánh 112, phương trình (5) dưới đây được suy ra từ phương trình gần đúng mà đã được mô hình hóa. Phương trình (5) này được xác định bởi thứ tự bố trí của ống nhánh 112. Trong phương trình (5) sau đây, V_{in} là vận tốc dòng chảy vào, "i" là thứ tự bố trí của ống nhánh 112, và "N" là số lượng ống nhánh 112 trong ống phân phối 11.

$$\left(\frac{V_z}{V_{in}} \right) = a \cdot \left(\frac{i-1}{N} \right)^2 + b \cdot \left(\frac{i-1}{N} \right) + 1 \quad (5)$$

Các hệ số "a" và "b" của phương trình gần đúng được tính dựa vào kết quả của vận tốc chất lỏng nạp vào V_z của ống nhánh 112 thu được nhờ phân tích số được mô tả nêu trên. Khi các trị số của các hệ số "a" và "b" được thế vào phương trình (5) thì phương trình (6) sau đây được suy ra. Kết quả là, phương trình gần đúng cho tỉ số của vận tốc chất lỏng nạp vào V_z trong ống nhánh 112 với vận tốc dòng chảy vào thu được.

$$\begin{aligned} \frac{V_z}{V_{in}} = & \left\{ 1,316 \left(\frac{D_1}{D_0} \right)^2 - 2,264 \left(\frac{D_1}{D_0} \right) + 0,6341 \right\} \cdot \left(\frac{i-1}{N} \right)^2 \\ & + \left\{ -0,6631 \left(\frac{D_1}{D_0} \right)^2 - 1,5939 \left(\frac{D_1}{D_0} \right) \right\} \cdot \left(\frac{i-1}{N} \right) + 1 \end{aligned} \quad (6)$$

Fig.5C là sơ đồ minh họa dòng chảy ra trong ống nhánh 112. Như được minh họa trên Fig.5C, nước đích xử lý W2 chảy ra từ ống nhánh 112 có hình lưỡi liềm đối với mặt cắt ngang vuông góc với hướng dọc của ống nhánh 112 nếu tỉ số đường kính ống của ống nhánh 112 với ống chính 111 lớn hơn "0,2". Ngoài ra, theo các phát hiện của các tác giả sáng chế, diện tích đường dẫn dòng

hiệu quả hình lưới liềm A_{ef} thay đổi theo tỉ số đường kính ống D_1/D_0 của ống nhánh 112 trên ống chính 111. Cụ thể là, như được minh họa từ mục (i) đến (v) dưới đây, phương trình (7) đến phương trình (11) là các phương trình gần đúng hàm bậc hai thu được.

(i) Khi tỉ số đường kính ống D_1/D_0 bằng "0,2" thì tỉ số phân phối là "1" và phương trình (7) sau đây thu được.

$$\frac{A_{ef}}{A} = 1 \times 10^{-14} \left(\frac{V_z}{V_{in}} \right)^2 - 2 \times 10^{-14} \left(\frac{V_z}{V_{in}} \right) + 0,9868 \quad (7)$$

(ii) Khi tỉ số đường kính ống D_1/D_0 bằng "0,4" thì tỉ số phân phối là "0,99" và phương trình (8) sau đây thu được.

$$\frac{A_{ef}}{A} = 0,0256 \left(\frac{V_z}{V_{in}} \right)^2 - 0,2451 \left(\frac{V_z}{V_{in}} \right) + 0,9214 \quad (8)$$

(iii) Khi tỉ số đường kính ống D_1/D_0 bằng "0,6" thì tỉ số phân phối là "0,99" và phương trình (9) sau đây thu được.

$$\frac{A_{ef}}{A} = 0,4491 \left(\frac{V_z}{V_{in}} \right)^2 - 1,1418 \left(\frac{V_z}{V_{in}} \right) + 1,0864 \quad (9)$$

(iv) Khi tỉ số đường kính ống D_1/D_0 bằng "0,8" thì tỉ số phân phối là "0,99" và phương trình (10) sau đây thu được.

$$\frac{A_{ef}}{A} = 0,4892 \left(\frac{V_z}{V_{in}} \right)^2 - 1,3005 \left(\frac{V_z}{V_{in}} \right) + 1,1002 \quad (10)$$

(v) Khi tỉ số đường kính ống D_1/D_0 bằng "1" thì tỉ số phân phối là "0,98" và phương trình (11) thu được.

$$\frac{A_{ef}}{A} = 1,2086 \left(\frac{V_z}{V_{in}} \right)^2 - 2,285 \left(\frac{V_z}{V_{in}} \right) + 1,2739 \quad (11)$$

Dựa vào các hình vẽ nêu trên diện tích đường dẫn dòng hiệu quả A_{ef} ngay khi dòng chảy ra từ ống nhánh 112, tốc độ dòng chảy ra Q_i chảy ra từ mỗi ống nhánh 112 có thể tìm được bằng cách nhân diện tích đường dẫn dòng hiệu quả A_{ef} trong ống nhánh 112 với vận tốc lưu lượng dòng chảy ra trung bình V_{out} . Theo các phát hiện bởi các tác giả sáng chế, bằng cách tiến hành sự phân tích số

đối với tỉ số đường kính ống D_1/D_0 của đường kính ống D_1 của ống nhánh 112 với đường kính ống D_0 của ống chính 111, tỉ số vận tốc dòng chảy V_{out}/V_{in} của vận tốc lưu lượng dòng chảy ra trung bình V_{out} trên vận tốc dòng chảy vào có thể thu được. Ví dụ về tỉ số vận tốc chất lỏng chảy V_{out}/V_{in} này của vận tốc lưu lượng dòng chảy ra trung bình V_{out} với vận tốc dòng chảy vào có thể được biểu diễn bởi phương trình (12) dưới đây mà là phương trình gần đúng.

$$\frac{V_{out}}{V_{in}} = e^{-0,8084} \cdot \left(\frac{D_1}{D_0} \right)^{-1,222} \quad (12)$$

Bằng cách nhân (phương trình (13) dưới đây) diện tích đường dẫn dòng hiệu quả A_{ef} trong phương trình (6) đến phương trình (11) với vận tốc lưu lượng dòng chảy ra trung bình V_{out} của phương trình (13), các tốc độ dòng chảy ra Q_i có thể được suy ra.

$$Q_i = A_{ef} V_{out} \quad (13)$$

Sau khi các tốc độ dòng chảy ra Q_i trong ống nhánh 112 ở các vị trí lắp đặt d_i được xác định, do các tốc độ dòng chảy ra Q_i này có thể được dự tính là không đổi, nhờ việc xác định các vị trí lắp đặt d_i của mỗi ống nhánh 112 mà phương trình (4) nêu trên thu được, sự phân phối đều có thể được thực hiện nhờ ống phân phối 11.

Ví dụ thực hiện

Tiếp theo, ví dụ của ống phân phối 11 mà được xác định như được mô tả nêu trên sẽ được mô tả. Số lượng ống nhánh 112 mà được minh họa trên Fig.4 được giả định là bảy ($n = 7$). Trong trường hợp này, tỉ số l_1/l_0 của khoảng l_1 giữa vị trí lắp đặt d_1 của ống nhánh 112 và đầu dòng chảy vào của ống chính 111 với chiều dài ống chính l_0 của ống chính 111 là " $l_1/l_0 = 0,12$ ". Ngoài ra, tỉ số l_2/l_0 của khoảng l_2 giữa ống nhánh 112 ở vị trí lắp đặt d_2 và ống nhánh 112 ở vị trí lắp đặt d_1 với chiều dài ống chính l_0 của ống chính 111 là " $l_2/l_0 = 0,20$ ". Tương tự, tỉ số l_3/l_0 , chẳng hạn là " $l_3/l_0 = 0,14$ "; tỉ số l_4/l_0 , chẳng hạn là " $l_4/l_0 = 0,123$ "; tỉ số l_5/l_0 , chẳng hạn là " $l_5/l_0 = 0,119$ "; tỉ số l_6/l_0 , chẳng hạn là " $l_6/l_0 = 0,119$ "; và tỉ số l_7/l_0 , chẳng hạn là " $l_7/l_0 = 0,119$ ". Tỉ số l_8/l_0 của khoảng l_8 giữa ống nhánh 112 ở vị trí lắp đặt d_7 và đầu dòng chảy ra của ống chính 111 với chiều dài ống chính l_0 của

ống chính 111 là " $l_8/l_0 = 0,06$ ".

Các tác giả sáng chế đã xác định các tốc độ dòng chảy ra Q_i/A_i trên một đơn vị diện tích bằng cách sử dụng ống phân phối 11 theo ví dụ thực hiện mà được cấu tạo như được mô tả nêu trên, và cũng như các tốc độ dòng chảy ra trên một đơn vị diện tích theo ví dụ so sánh bằng cách sử dụng ống phân phối 11 của kiểu thứ hai được mô tả nêu trên. Các kết quả của các việc xác định này được minh họa trên Fig.15. Fig.15 là đồ thị minh họa sự phụ thuộc vào khoảng cách tính từ cửa nạp của các lượng phun trên một đơn vị diện tích và trên một đơn vị thời gian trong các ống phân phối theo ví dụ thực hiện và ví dụ so sánh. Trên Fig.15, các tốc độ dòng chảy ra lý tưởng Q_i/A_i trên một đơn vị diện tích được minh họa như các trị số đích nhất định (trong hình vẽ, có dạng hình tam giác trắng). Ngoài ra, việc xác định lưu lượng dòng chảy ra trên một đơn vị diện tích được thực hiện dưới các điều kiện gần với việc quay thực tế khi phun, cụ thể là đầu dòng chảy vào của ống phân phối 11 ở vị trí cách 400 mm tính từ tâm trục C của bộ phân phối kiểu quay 12, vị trí này là vị trí biên.

Từ Fig.15, thấy rằng trong ví dụ so sánh, các tốc độ dòng chảy ra Q_i/A_i trên một đơn vị diện tích của các ống nhánh thứ nhất đến thứ ba từ đầu dòng chảy vào của ống phân phối lệch ở mức độ lớn so với các trị số đích, trong khi trong ví dụ thực hiện, các tốc độ dòng chảy ra Q_i/A_i trên một đơn vị diện tích có các đặc tính giống với các đặc tính của các trị số đích, và sự phân phối đều lên thân tầng lọc 10 đạt được. Theo tính toán bởi các tác giả sáng chế, độ lệch của các tốc độ dòng chảy ra chảy ra từ mỗi ống nhánh 112 của ống phân phối 11 này đối với trị số đích lớn nhất là khoảng 7%.

Ngoài ra, các tốc độ dòng chảy ra Q_i/A_i trên một đơn vị diện tích trong trường hợp dưới các điều kiện mà các tốc độ dòng chảy vào được đặt bằng một nửa hoặc gấp đôi tốc độ dòng chảy vào quy chiếu đã được xác định bằng cách sử dụng ống phân phối 11 theo ví dụ thực hiện mà được cấu tạo như được mô tả nêu trên. Các kết quả xác định này được minh họa trên Fig.16. Fig.16 là đồ thị minh họa sự phụ thuộc vào khoảng cách tính từ cửa nạp của các lượng phun trên một đơn vị diện tích và trên một đơn vị thời gian trong ống phân phối 11 theo ví

dự thực hiện, đối với các tốc độ dòng chảy vào. Trên Fig.16, các tốc độ dòng chảy ra lý tưởng Q_i/A_i trên một đơn vị diện tích được minh họa như các trị số đích nhất định bằng cách sử dụng các đường nằm ngang. Ngoài ra, đối với việc xác định lưu lượng dòng chảy ra trên một đơn vị diện tích, đầu dòng chảy vào của ống phân phối 11 được đặt cách 400 mm tính từ tâm trục C của bộ phân phối kiểu quay 12. Từ Fig.16, thấy rằng bằng ống phân phối 11 theo ví dụ thực hiện, ngay cả khi tốc độ dòng chảy vào được tăng hoặc giảm, các đặc tính giống với các đặc tính của các trị số đích có thể được duy trì và sự phân phối đều có thể được thực hiện.

Như được mô tả nêu trên, do bộ lọc nhỏ giọt 3 sử dụng ống phân phối 11 theo phương án này, bằng cách đặt tỉ số D_1/D_0 giữa đường kính ống D_0 của ống chính 111 với đường kính ống D_1 của ống nhánh 112, trong ống phân phối 11 trong khoảng định trước, và bố trí các vị trí lắp đặt nhiều ống nhánh 112 trong ống phân phối 11 một cách thích hợp, sự phân phối đều có thể được thực hiện. Kết quả là, hiệu quả xử lý có thể được duy trì, vì hiệu quả xử lý của bộ lọc nhỏ giọt 3 có thể được cải thiện, và ngay cả khi các biến thiên xử lý tải do sự biến thiên tốc độ lưu lượng của nước đích xử lý W2 mà cấp vào ống phân phối 11 thì các tỉ số lưu lượng dòng chảy ra từ mỗi ống nhánh 112 có thể được duy trì không đổi và sự phân phối đều trở nên có thể thực hiện được.

Cụ thể là, về sự biến đổi trong lượng phun đối với diện tích phun dọc theo mặt nằm ngang của thân tầng lọc 10, từ Fig.14 và phương trình (2), nếu các trị số của " $r_i - r_{i-1}$ " bằng nhau thì diện tích phun của tầng lọc tăng do vị trí dọc theo hướng bán kính quay được mở rộng, tức là, diện tích phun của tầng lọc tăng dọc theo thứ tự ống nhánh 112. Tuy nhiên, nếu ống thu theo kỹ thuật thông thường mà có tỉ số đường kính ống của ống nhánh 112 so với ống chính bằng hoặc nhỏ hơn "0,2" được sử dụng thì tốc độ dòng chảy ra từ ống nhánh 112 theo nguyên tắc của ống thu, sao cho các tốc độ lưu lượng chảy ra từ ống nhánh tương ứng trở nên giống nhau nếu đường kính ống nhánh tương đối nhỏ so với đường kính ống chính. Do đó, các tốc độ lưu lượng của nước đích xử lý W2 chảy ra từ tất cả các ống nhánh 112 trở nên bằng nhau. Mật độ lượng phun trở

nên quá mức khi gần hơn với đầu dòng chảy vào của ống phân phối 11, tức là, khi nó gần hơn với tâm trục C của bộ phân phối kiểu quay 12, trong khi giảm một cách tiệm cận khi nó gần hơn với đầu dòng chảy ra của ống phân phối 11, tức là, về phía bên ngoài. Ngược lại, theo phương án được mô tả nêu trên của sáng chế, bằng cách tăng đường kính ống D_1 của ống nhánh 112 so với đường kính ống D_0 của ống chính để tỉ số giữa chúng được lớn hơn "0,2", vì vậy nguyên tắc cấu tạo được mô tả nêu trên của ống bị cô tình phá vỡ. Hơn nữa, tương tự, để tăng diện tích phun, do lưu lượng dòng chảy ra chảy ra từ ống nhánh 112 được tạo cấu tạo để có khả năng điều chỉnh tăng lên khi nó gần hơn với đầu dòng chảy ra, sự biến đổi trong cường độ phun lên thân tầng lọc 10 có thể bị chặn, và ống phân phối 11 và bộ lọc nhỏ giọt 3, mà có thể đạt được sự phân phối đều, có thể đạt được.

Ngoài ra, theo phương án này, ống phân phối 11 được cấu tạo để được treo từ trần thiết bị 3a. Theo đó, trái ngược với cấu tạo trong đó trụ đỡ được bố trí trên phần đáy của thân tầng lọc và ống phân phối được tạo ra ở phần đầu của trụ đỡ, vấn đề về hiệu quả xử lý bị giảm do giảm diện tích hiệu quả của thân tầng lọc mà có diện tích bố trí của trụ đỡ để đỡ bộ phân phối và ống phân phối có thể tránh được. Ngoài ra, khi bộ lọc nhỏ giọt được bố trí trong bể phản ứng hiện hành có trần, trái ngược với cấu tạo trong đó trụ đỡ được bố trí trên phần đáy của thân tầng lọc và ống phân phối được bố trí ở phần đầu của trụ đỡ, vấn đề cải biến quy mô lớn là cần thiết đối với trần ở trên bể phản ứng hiện hành, và việc xây dựng quy mô lớn trở nên cần thiết trong bể phản ứng để bố trí trụ đỡ để tạo ra ống phân phối không cần được thực hiện. Bằng cách treo bộ phân phối kiểu quay 12 từ trần trong bộ lọc nhỏ giọt, trái ngược với cấu tạo trong đó trụ đỡ được bố trí trên phần đáy của thân tầng lọc và ống phân phối được tạo ra ở phần đầu của trụ đỡ, diện tích hiệu quả của tầng lọc có thể được tăng. Ngoài ra, bằng ống phân phối theo phương án này, khi ống phân phối 11 được cấu tạo để được treo từ trần thiết bị 3a, sự phân phối đều, thậm chí việc xem xét diện tích tầng lọc được tăng lên mới có thể đạt được, và theo đó hiệu quả xử lý có thể được cải thiện.

Như được mô tả, phương án này đã được mô tả một cách cụ thể, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở phương án được mô tả nêu trên và các cải biến khác dựa vào các giải pháp kỹ thuật của sáng chế có thể được thực hiện. Chẳng hạn, các trị số được minh họa trong phương án được mô tả nêu trên chỉ là các ví dụ, và các trị số khác với chúng có thể được sử dụng nếu cần.

Chẳng hạn, theo phương án được mô tả nêu trên, bộ lọc nhỏ giọt 3 là loại treo trong đó ống phân phối 11 và bộ phân phối kiểu quay 12 được giữ bằng cách treo từ trần, nhưng bộ lọc nhỏ giọt kiểu trụ đỡ 5 của cấu tạo thông thường như được minh họa trên Fig.17 có thể cũng được chấp nhận. Fig.17 là hình vẽ mặt cắt minh họa ví dụ về cấu tạo của bộ lọc nhỏ giọt theo ví dụ cải biến của phương án này tương ứng với Fig.3. Như được minh họa trên Fig.17, bộ lọc nhỏ giọt kiểu trụ đỡ 5 bao gồm: bộ phân phối kiểu quay 52 bao gồm thân tầng lọc 50 mà bao gồm tầng lọc đã nạp môi trường lọc tức là được lèn chặt bởi môi trường lọc 50a, ống phân phối 11, và dây 52a; ống thoát khí 53; và trụ đỡ 54 mà được dựng lên theo hướng chiều cao trên phần đáy tầng lọc 50b. Ở phần đầu của trụ đỡ 54, bộ phân phối kiểu quay 52 được tạo ra. Bộ phân phối kiểu quay 52 được cấu tạo để đỡ ống phân phối 11 nhờ dây 52a và cho phép ống phân phối 11 quay trong mặt nằm ngang quanh trục, theo hướng vuông góc với hướng dọc của ống phân phối 11 và ở phần đầu của phía dòng chảy vào. Ngoài ra, nước đích xử lý W2 được cấp vào ống phân phối 11 thông qua ống dòng chảy vào 5a mà được minh họa trên Fig.17 từ bộ tách lỏng-rắn 2 mà được minh họa trên Fig.1. Ống thoát khí 53, tương tự với ống thoát khí 13, là ống để thông bên trong thân tầng lọc 50 với bộ tách lỏng- rắn sau 4 mà được minh họa trên Fig.1 và cấp nước đã xử lý W3 mà được xử lý trong bộ lọc nhỏ giọt 5 vào bộ tách lỏng- rắn sau 4.

Mặc dù bộ tách lỏng- rắn sau 4 được bố trí về phía sau của bộ lọc nhỏ giọt 3 trong phương án được mô tả nêu trên nhưng bộ lọc nhỏ giọt 3 có thể đóng vai trò như công cụ xử lý nước cuối và nước đã xử lý W3 bởi bộ lọc nhỏ giọt 3 có thể được xả ra môi trường bên ngoài không cần bước xử lý tiếp theo mà được bố trí về phía sau của bộ lọc nhỏ giọt 3. Mặc dù, độ trong của nước đã xử lý W3 bởi bộ lọc nhỏ giọt 3 được mô tả nêu trên nhỏ hơn độ trong của nước đã xử lý

W4 bởi bộ tách lỏng- rắn sau 4, việc xử lý mà nó nhận được có thể đạt đến mức mà việc xả thải ra môi trường bên ngoài của nó không gây ra vấn đề về môi trường.

Ngoài ra, đối với phương án được mô tả nêu trên, bộ lọc nhỏ giọt có chức năng làm sạch tầng lọc đã nạp môi trường lọc có thể được chấp nhận.

Ngoài ra, trong phương án được mô tả nêu trên, mặc dù vật chất mà có dạng hình trụ được sử dụng làm môi trường lọc 10a trong bộ lọc nhỏ giọt 3 nhưng không nhất thiết được giới hạn ở ví dụ này. Cụ thể là, chất mà tạo thành môi trường lọc 10a có thể ở hình dạng bất kỳ khác, như dạng đa giác và dạng chữ thập, miễn là dài bằng kích thước mà làm cho diện tích giữa môi trường lọc 10a và nước đích xử lý rộng nhất có thể.

Ngoài ra, theo phần mô tả về phương án trên, bộ lọc nhỏ giọt 3 bao gồm thân tầng lọc 10 được kết hợp với bể xử lý nước là sáu, nhưng số lượng bể xử lý nước tạo thân tầng lọc 10 không bị giới hạn ở sáu. Tức là, thân tầng lọc 10 có thể được cấu tạo của bể chứa nước thải đơn hoặc có thể được cấu tạo của nhiều hơn sáu bể xử lý nước khác.

Ngoài ra, bộ lọc nhỏ giọt 3 theo phương án này có thể đôi khi không duy trì hiệu quả xử lý do quá tải ô nhiễm tạm thời của nước đích mà cần được xử lý, ngay cả khi sự phân phối đều có thể được duy trì bởi ống phân phối 11. Trong trường hợp này, hiệu quả xử lý trong bộ lọc nhỏ giọt 3 có thể được đảm bảo bằng cách đẩy nước đã xử lý trở lại bước xử lý về phía thượng lưu để xử lý lại nó. Ngoài ra, ngay cả khi việc tăng tạm thời lưu lượng được gây ra khi nước đã xử lý W3 được đẩy trở lại để nhập vào nước thải W1 mà chảy vào để được xử lý lại, do các đặc tính về dòng chảy ra không phụ thuộc vào tốc độ dòng chảy vào được chứng minh, sự phân phối đều lên thân tầng lọc 10 cũng có khả năng đạt được. Theo đó, việc xử lý lưu thông nước có thể được thực hiện mà không làm giảm hiệu quả xử lý trong bộ lọc nhỏ giọt 3.

Ngoài ra, sáng chế không bị giới hạn bởi cấu tạo bất kỳ theo phương án được mô tả nêu trên mà kết hợp một cách thích hợp với các bộ phận được mô tả nêu trên mà được bao gồm trong sáng chế. Ngoài ra, các phương án bất kỳ khác,

các ví dụ thực hiện, các kỹ thuật vận hành, và tương tự được làm bởi những người có kỹ năng trong lĩnh vực kỹ thuật này hoặc hoặc tương tự dựa vào phương án được mô tả nêu trên đều được bao gồm trong sáng chế.

Danh mục các số tham chiếu

1	hệ thống xử lý nước thải
2	bộ tách lỏng-rắn
3, 5	bộ lọc nhỏ giọt
3a	trần thiết bị
3b	ống dòng chảy vào
4	bộ tách lỏng- rắn sau
5a	ống dòng chảy vào
10	thân tầng lọc
10a	môi trường lọc
50b	phần đáy tầng lọc
11	ống phân phối
12, 52	bộ phân phối kiểu quay
12a, 52a	dây
13, 53	ống thoát khí
50	thân tầng lọc
54	trụ đỡ
111	ống chính
112, 113	ống nhánh
112a, 113a	cửa xả
W1	nước thải
W2	nước đích xử lý
W3, W4	nước được xử lý

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Ống phân phối bao gồm:

ống chính bao gồm phần hình trụ;

nhiều ống nhánh thông với ống chính và được bố trí, trên bề mặt cong hình trụ của ống chính, cạnh nhau dọc theo hướng dọc của ống chính; và

ống dòng chảy vào từ đó chất lỏng được cung cấp cho ống chính, trong đó

ống dòng chảy vào cung cấp chất lỏng cho ống chính với khoảng vận tốc lưu lượng lớn hơn 0,5 m/s và không lớn hơn 100 m/s và tỉ số đường kính ống D_1/D_0 của đường kính ống D_1 của ống nhánh trên đường kính ống D_0 của ống chính lớn hơn 0,2 và nhỏ hơn 0,8 sao cho các tỉ số lưu lượng dòng chảy ra tương ứng mà là các tỉ số của các tốc độ dòng chảy ra từ các ống nhánh tương ứng trên tốc độ dòng chảy vào đến ống chính được thiết đặt sao cho càng gần với ống nhánh đến phía cuối dòng của chất lỏng thì tỉ số lưu lượng dòng chảy ra trở nên càng lớn, và

nhiều ống nhánh được bố trí với các khoảng có các độ dài khoảng được định trước giữa các khoảng theo: các tỉ số lưu lượng dòng chảy ra và các diện tích phân bố phun trong đó chất lỏng được phun từ nhiều ống nhánh, trong đó

phần hình trụ của ống chính là phần hình trụ rỗng có đầu dòng chảy vào ở đầu dòng và đầu dòng chảy ra ở cuối dòng, mỗi đầu ở các đầu đối diện của ống chính, và phần hình trụ rỗng của ống chính có đường kính cơ bản không đổi mà kéo dài đến mép ngoài cùng của đầu dòng chảy ra của ống chính,

vòi phun xả được bố trí ở đầu ngoài cùng của phần hình trụ rỗng ở đầu dòng chảy ra của ống chính, sao cho vòi phun xả thông trực tiếp với đường kính cơ bản không đổi ở mép ngoài cùng của đầu dòng chảy ra của ống chính, để xả chất lỏng ra phía ngoài từ phần hình trụ rỗng của ống chính, và

đường kính ống D_2 của vòi phun xả là nhỏ hơn so với đường kính ống D_1 của các ống nhánh.

2. Ống phân phối theo điểm 1, trong đó khoảng vận tốc lưu lượng lớn hơn 0,5 m/s và không lớn hơn 5,0 m/s.
3. Ống phân phối theo điểm 1, trong đó số lượng các ống nhánh là từ năm đến chín.
4. Ống phân phối theo điểm 2, trong đó số lượng các ống nhánh là từ năm đến chín.
5. Ống phân phối theo điểm 1, trong đó tỉ số D_1/D_0 của đường kính ống D_1 của ống nhánh trên đường kính ống D_0 của ống chính là từ 0,5 đến 0,7.
6. Ống phân phối theo điểm 5, trong đó tỉ số đường kính ống D_2/D_0 lớn hơn 0 và nhỏ hơn 0,65.

7. Bộ lọc nhỏ giọt bao gồm:

ống phân phối theo điểm 1; và

tầng lọc thực hiện việc xử lý sinh học để xử lý nước đích được xả từ ống phân phối, trong đó:

diện tích phân bố phun trong mỗi trong số các ống nhánh là diện tích phun dọc theo mặt phẳng nằm ngang qua tầng lọc.

8. Bộ lọc nhỏ giọt bao gồm:

ống phân phối theo điểm 2; và

tầng lọc thực hiện việc xử lý sinh học để xử lý nước đích được xả từ ống phân phối, trong đó:

diện tích phân bố phun trong mỗi trong số các ống nhánh là diện tích phun dọc theo mặt phẳng nằm ngang qua tầng lọc.

9. Bộ lọc nhỏ giọt bao gồm:

ống phân phối theo điểm 3; và

tầng lọc thực hiện việc xử lý sinh học để xử lý nước đích được xả từ ống phân phối, trong đó:

diện tích phân bố phun trong mỗi trong số các ống nhánh là diện tích phun dọc theo mặt phẳng nằm ngang qua tầng lọc.

10. Bộ lọc nhỏ giọt bao gồm:

ống phân phối theo điểm 4; và

tầng lọc thực hiện việc xử lý sinh học để xử lý nước đích được xả từ ống phân phối, trong đó:

diện tích phân bố phun trong mỗi trong số các ống nhánh là diện tích phun dọc theo mặt phẳng nằm ngang qua tầng lọc.

11. Bộ lọc nhỏ giọt theo điểm 7, trong đó ống phân phối của bộ lọc nhỏ giọt được giữ bằng cách treo từ ở trên tầng lọc.

12. Bộ lọc nhỏ giọt theo điểm 8, trong đó ống phân phối của bộ lọc nhỏ giọt được giữ bằng cách treo từ ở trên tầng lọc.

13. Bộ lọc nhỏ giọt theo điểm 9, trong đó ống phân phối của bộ lọc nhỏ giọt được giữ bằng cách treo từ ở trên tầng lọc.

14. Bộ lọc nhỏ giọt theo điểm 10, trong đó ống phân phối của bộ lọc nhỏ giọt được giữ bằng cách treo từ ở trên tầng lọc.

FIG.1

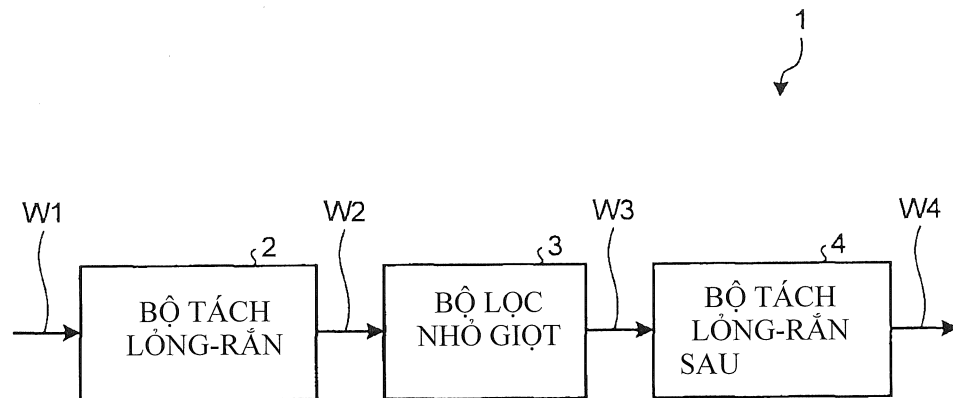


FIG.2

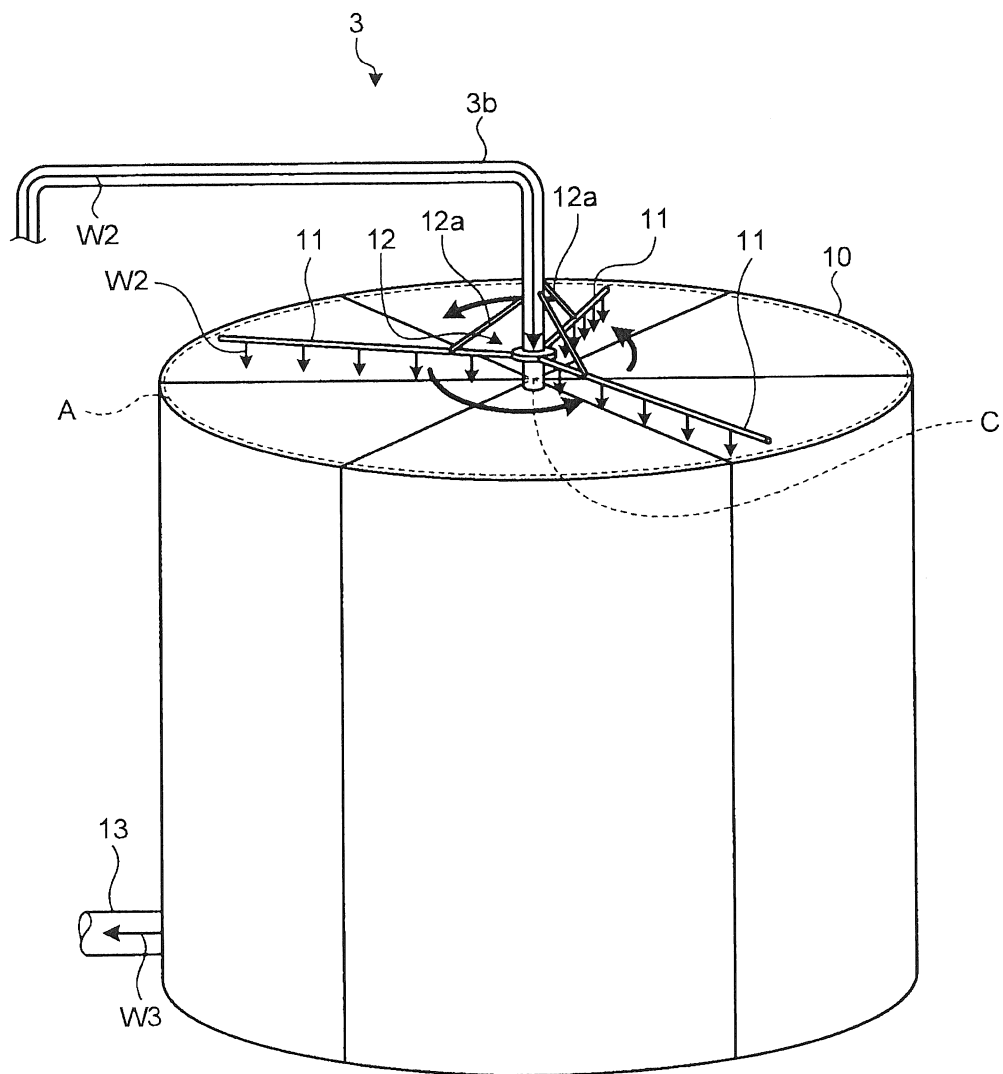


FIG.3

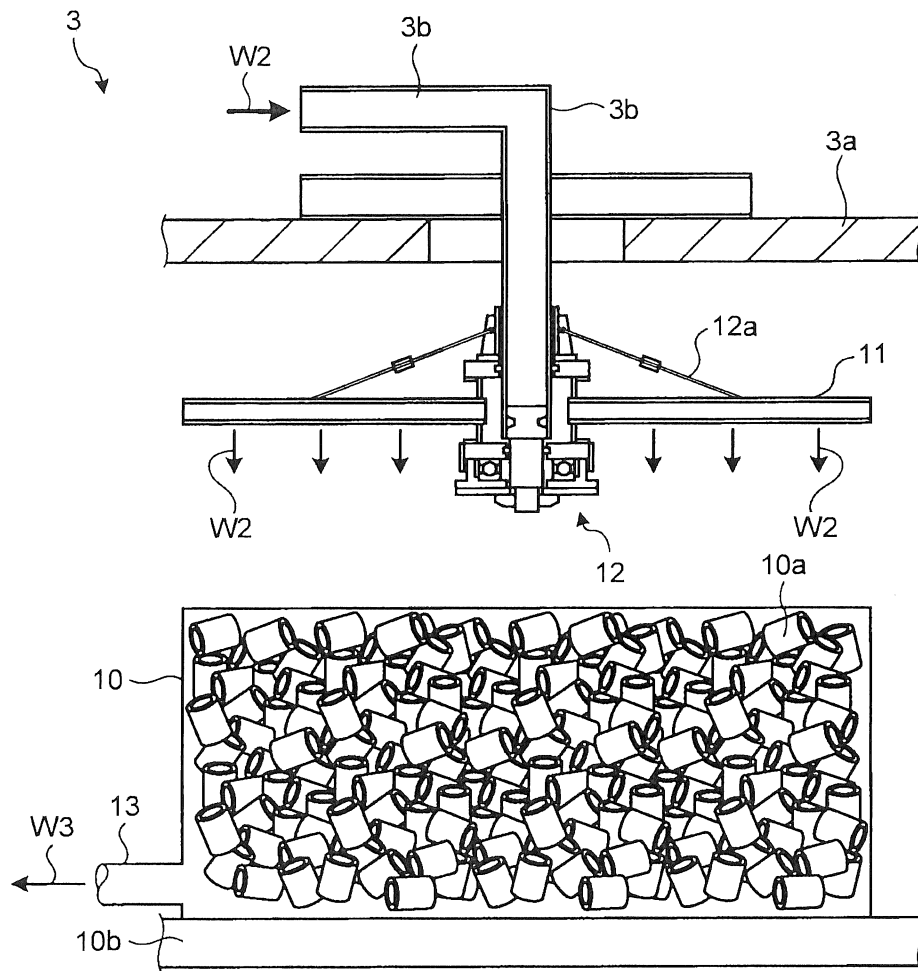


FIG.4

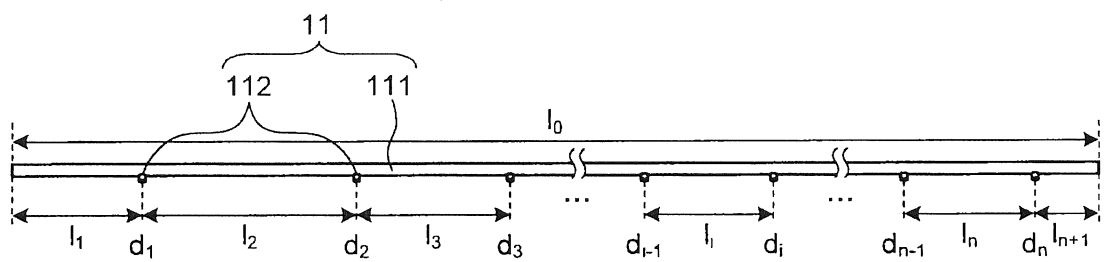


FIG.5A

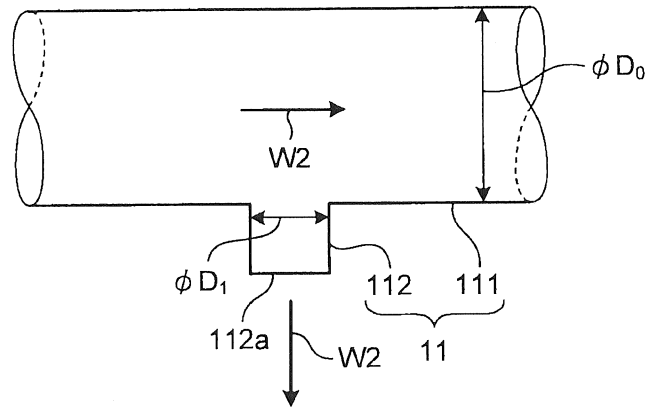


FIG.5B

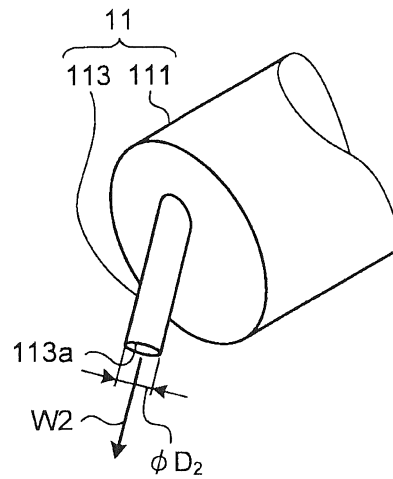


FIG.5C

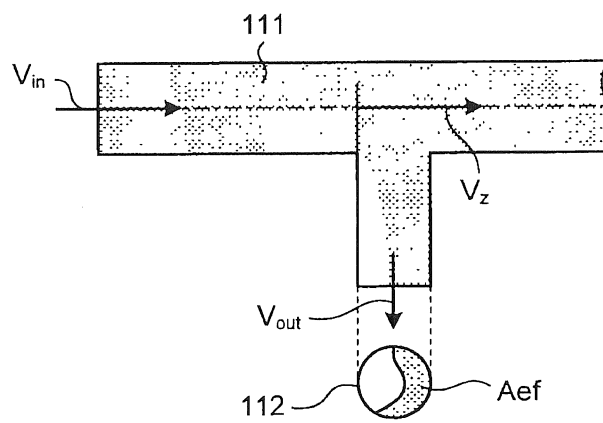


FIG.6

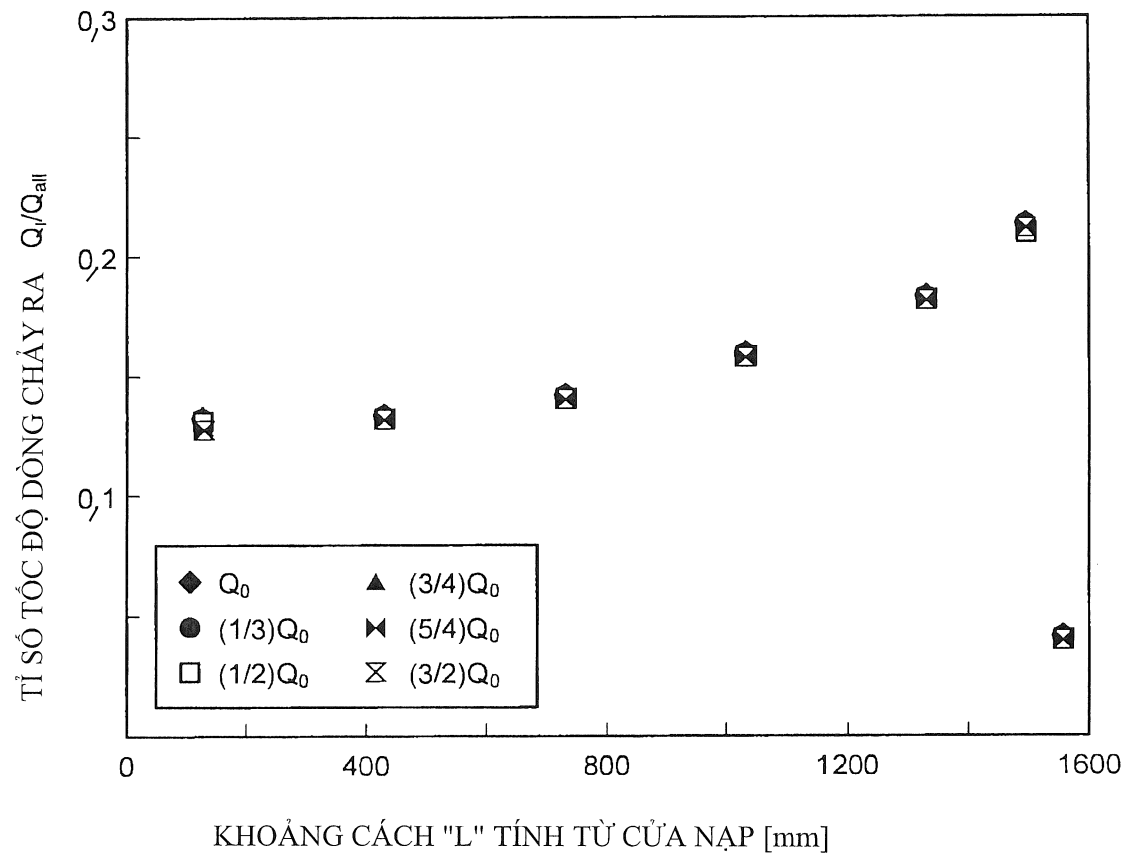


FIG.7

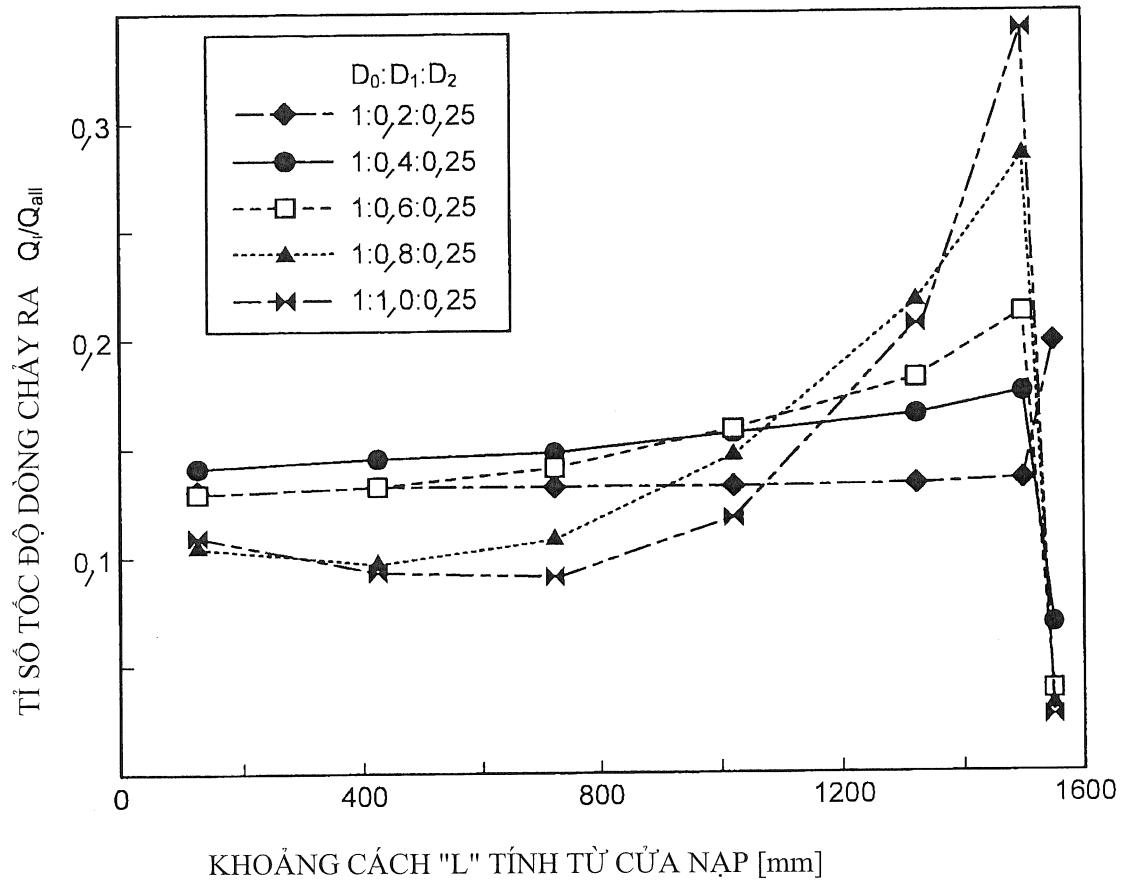


FIG.8

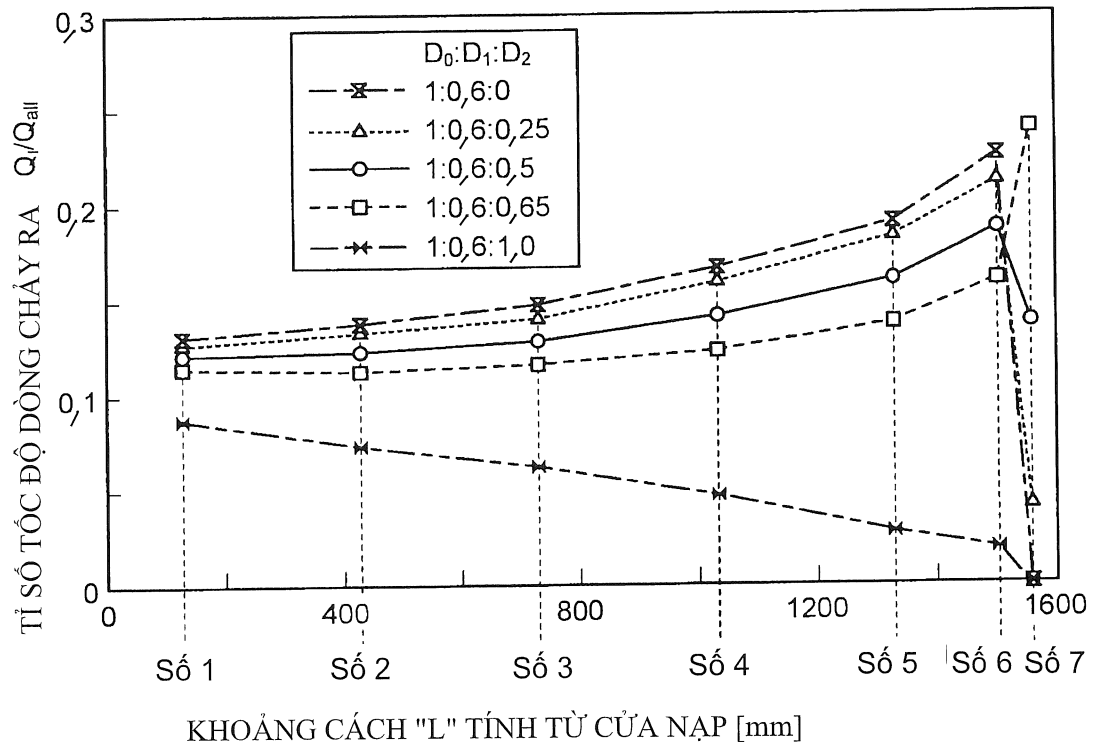


FIG.9

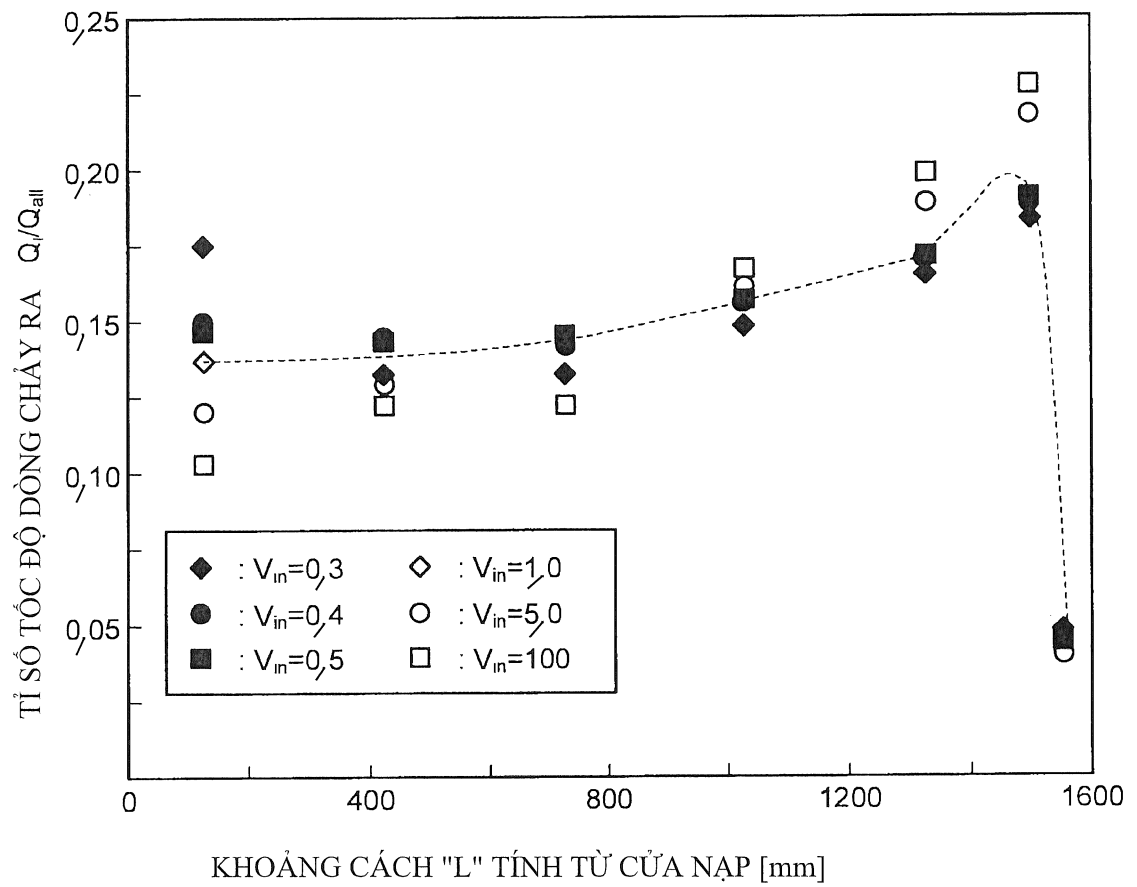


FIG.10

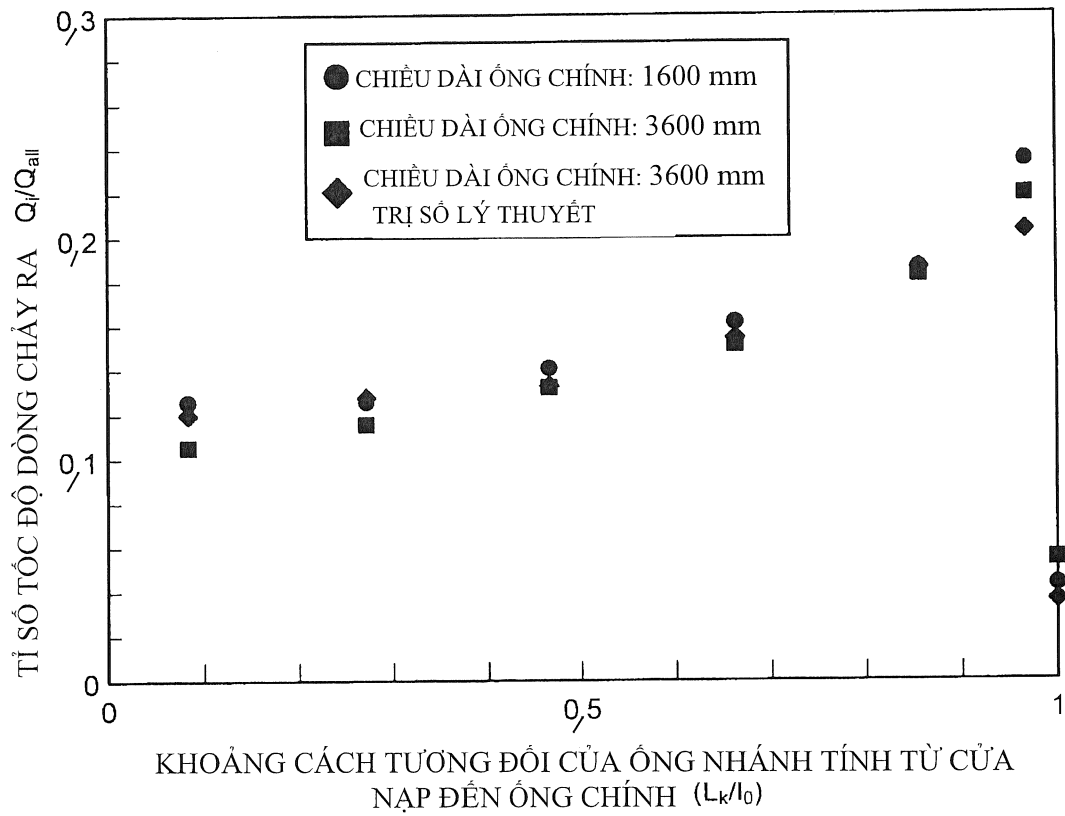


FIG.11

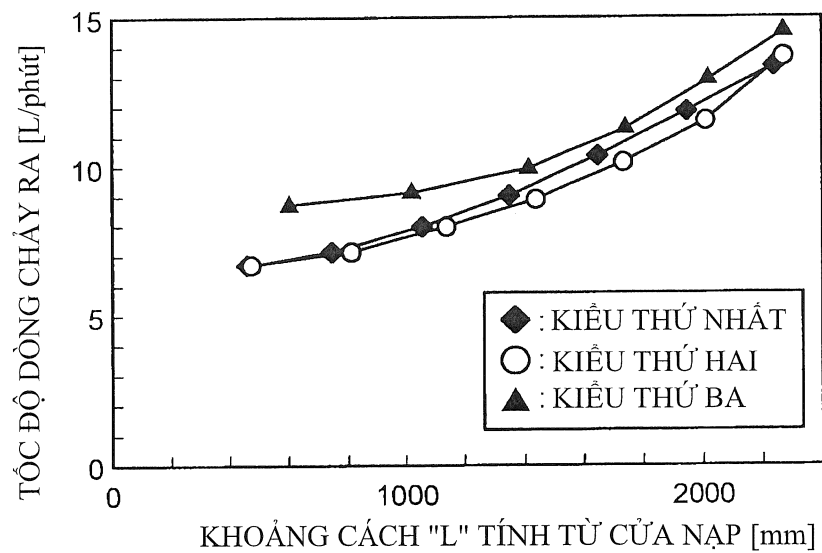


FIG.12

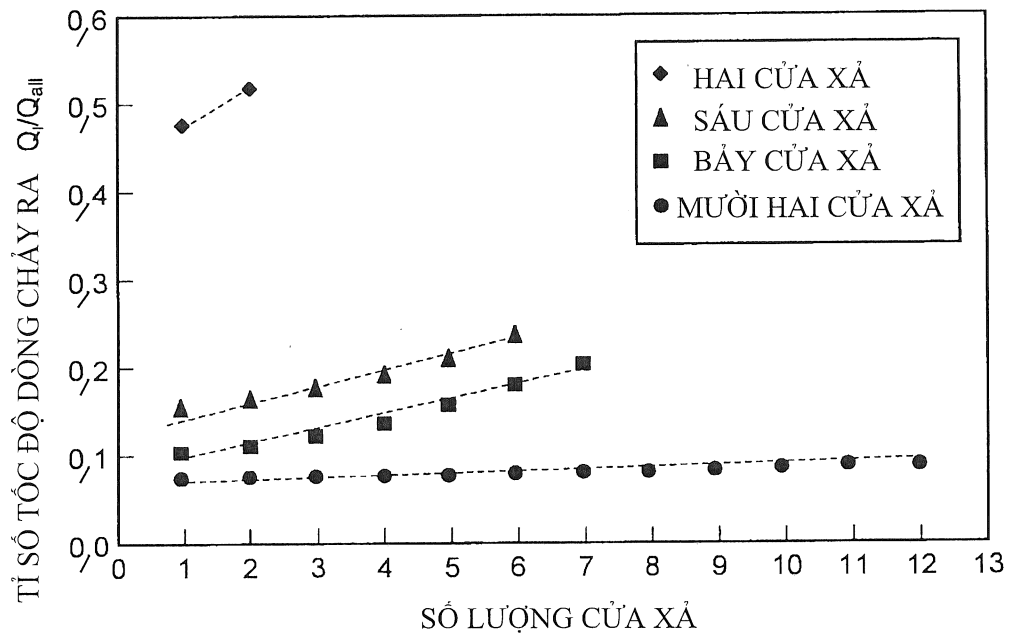


FIG.13

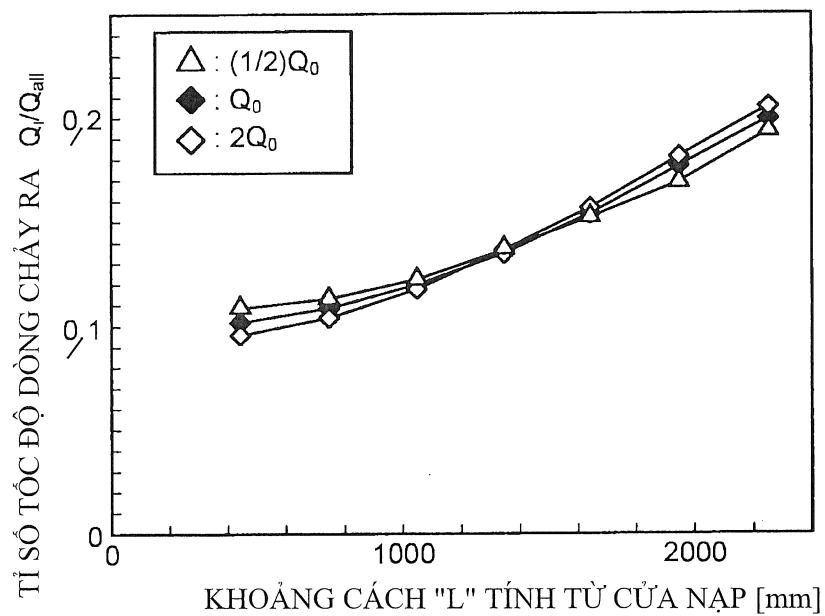


FIG.14

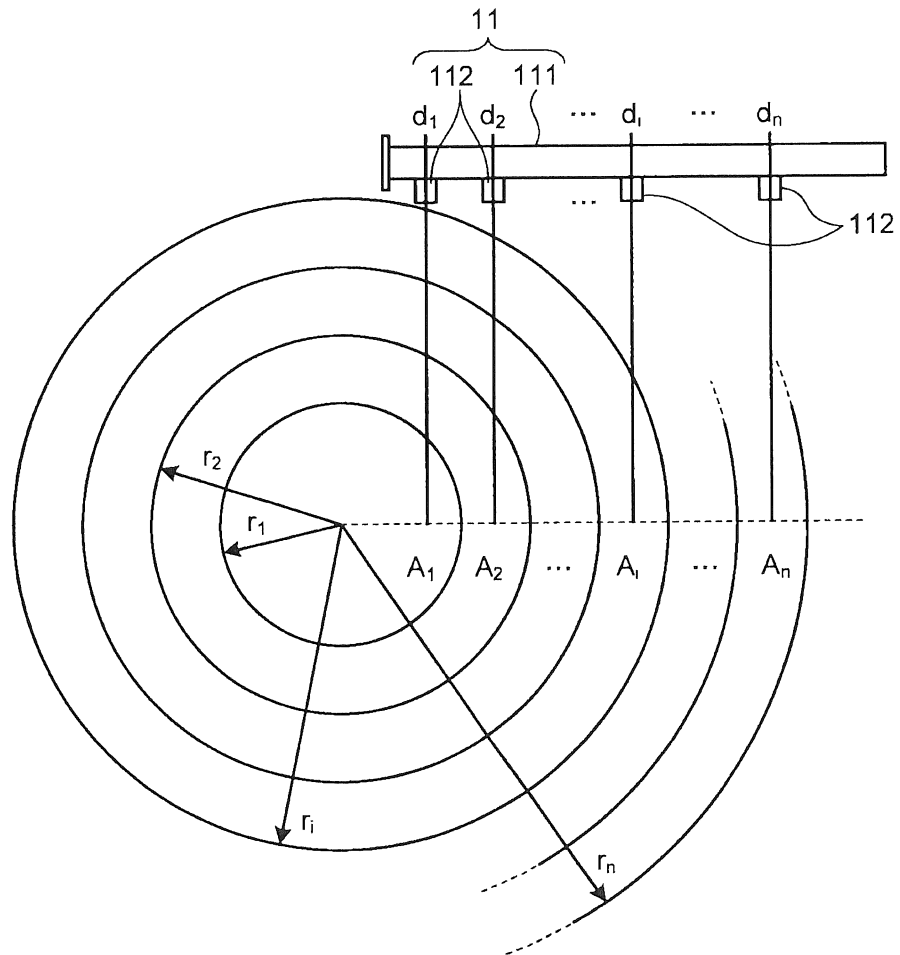


FIG.15

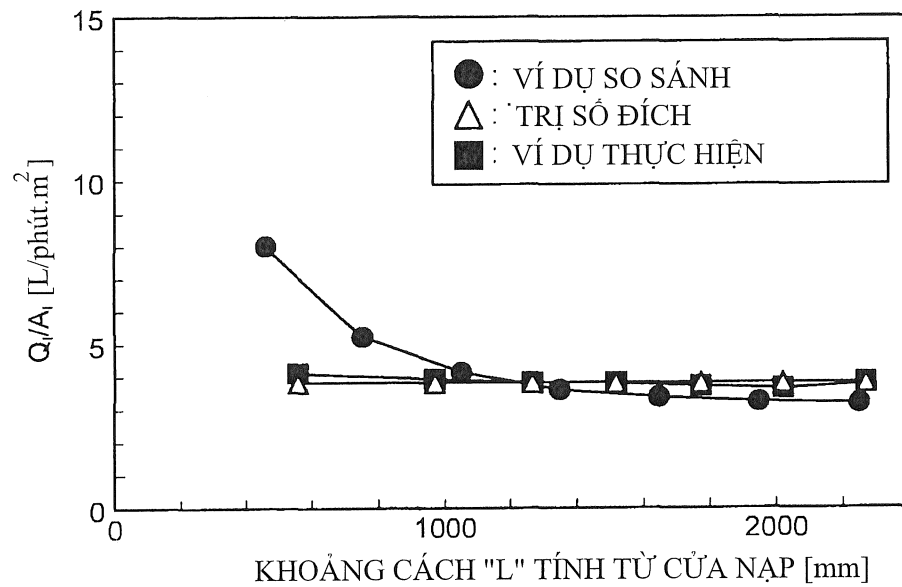


FIG.16

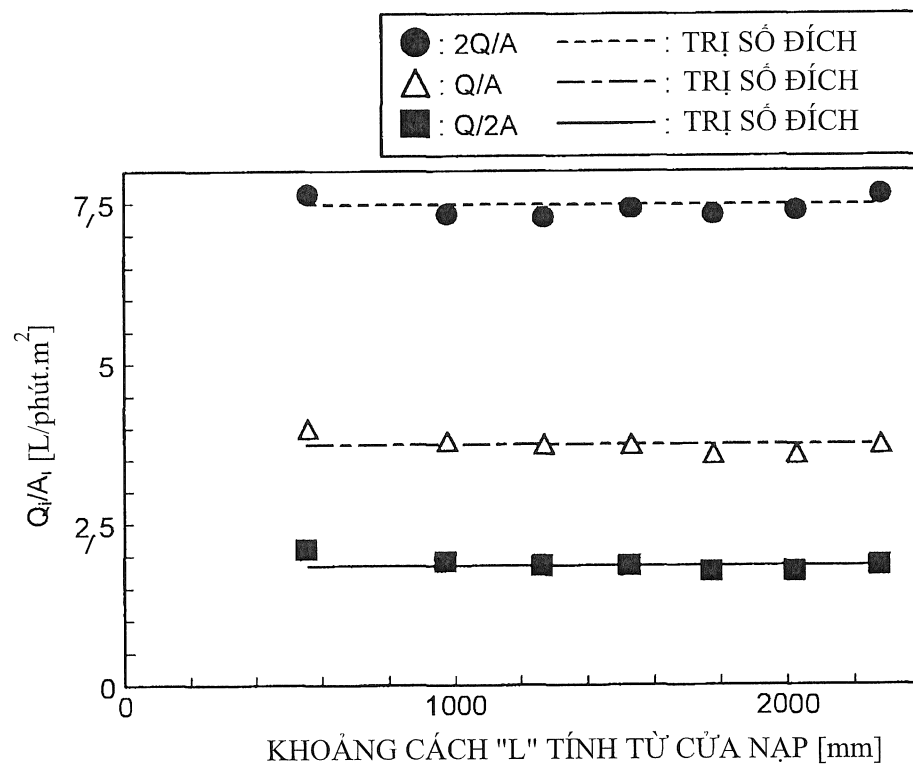


FIG.17

