



(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)



1-0036317

(51)⁷ C02F 7/00; E02B 15/00; B01F 3/04; (13) B
B01F 5/00

(21) 1-2016-00529

(22) 16/07/2014

(86) PCT/JP2014/068909 16/07/2014

(87) WO 2015/008788 22/01/2015

(30) 2013-149984 18/07/2013 JP

(45) 25/07/2023 424

(43) 27/06/2016 339A

(73) 1. ECO PLAN CO., LTD. (JP)

2648-2, Matsubara-cho, Nagasaki-shi, Nagasaki 8510131 Japan

2. YUGE, Kei (JP)

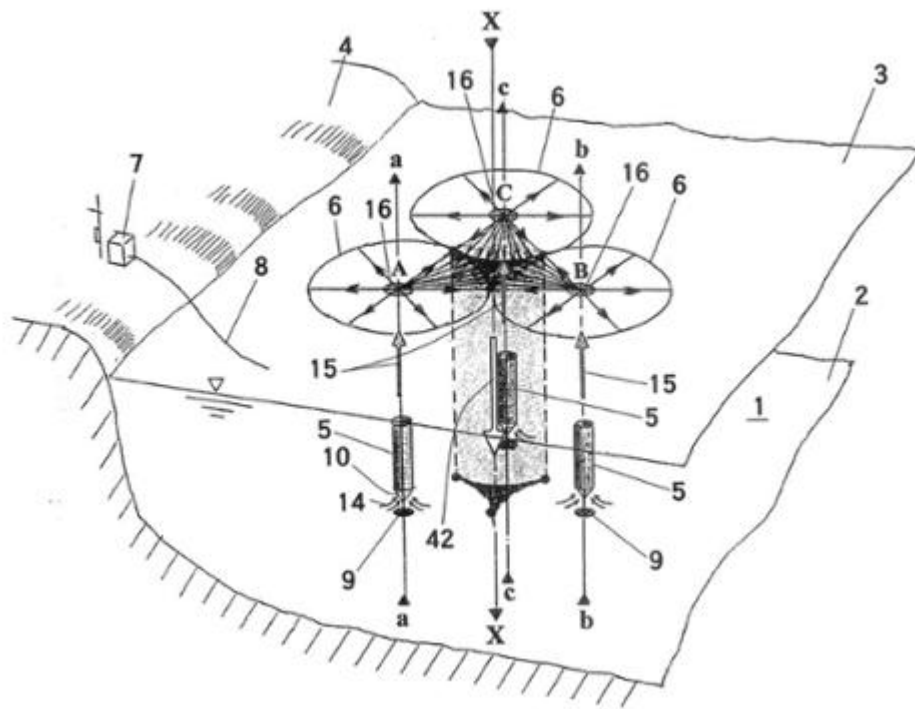
14-6-103, Sangenjyaya 1-chome, Setagaya-ku, Tokyo 1540024 Japan

(72) HARA, Sumitaka (JP); YUGE, Nobuhiro (JP).

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ TUẦN HOÀN THEO CHIỀU THẲNG ĐỨNG
CHO VÙNG NƯỚC TÙ

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp tuần hoàn theo chiều thẳng đứng cho vùng nước tù bao gồm bước bố trí nhiều thiết bị tạo dòng đi lên (5) hướng lên trên để có dạng đa diện đều dưới nước; tạo ra các dòng đi lên (15) bằng cách sử dụng các thiết bị tạo dòng đi lên (5); tạo ra các dòng khuếch tán (6) gây ra bởi các dòng đi lên (15) được tạo ra bởi các thiết bị tạo dòng đi lên (5) trên mặt nước (3) một cách tương ứng, mỗi trong số các dòng khuếch tán được tạo (6) được khuếch tán đồng tâm; sử dụng sự va chạm của các dòng khuếch tán liên kề trong số các dòng khuếch tán (6); tạo ra dòng đi xuống liên tục, nhanh, và mạnh (42) từ mặt nước (3) xuống đáy nước (2) ở phần trung tâm của hình đa diện đều trong đó nhiều thiết bị tạo dòng đi lên được bố trí; và cải thiện chất lượng nước của vùng nước tù bởi dòng tuần hoàn theo chiều thẳng đứng bao gồm các dòng đi lên (15) và một dòng đi xuống (42) nêu trên. Sáng chế còn đề cập đến thiết bị tuần hoàn theo chiều thẳng đứng cho vùng nước tù.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp tuần hoàn theo chiều thẳng đứng và thiết bị tuần hoàn theo chiều thẳng đứng để cải thiện chất lượng nước của vùng nước tù. Vùng nước tù bao gồm: đập nước; hồ; nguồn sông ngòi; nhà máy nước và xử lý nước thải; kênh; vịnh kín; cảng; vùng nuôi trồng thủy sản; hồ chứa nước và v.v..

Cụ thể là, sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị cho vùng nước tù, phương pháp này bao gồm các bước: bố trí nhiều thiết bị tạo dòng đi lên hướng lên trên để có dạng đa diện đều dưới nước; tạo ra các dòng đi lên bằng cách sử dụng các thiết bị tạo dòng đi lên; tạo ra các dòng khuếch tán gây ra bởi các dòng đi lên được tạo ra bởi các thiết bị tạo dòng đi lên trên mặt nước, một cách tương ứng, mỗi trong số các dòng khuếch tán được tạo được khuếch tán đồng tâm; sử dụng sự va chạm của các dòng khuếch tán liên kề trong số các dòng khuếch tán; tạo ra dòng đi xuống liên tục, nhanh, và mạnh từ mặt nước xuống đáy nước ở phần trung tâm của hình đa diện đều trong đó nhiều thiết bị tạo dòng đi lên được bố trí; và cải thiện chất lượng nước của vùng nước tù bởi dòng tuần hoàn theo chiều thẳng đứng bao gồm các dòng đi lên và một dòng đi xuống nêu trên.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Vùng nước trong đó các nguyên tố cấu trúc chính (nitơ N và phospho P) của các sinh vật sống đã được cung cấp và tích lũy quá nhiều được gọi là vùng nước phú dưỡng.

Liên quan đến tiến bộ của hoạt động kinh tế, đô thị hóa, tăng dân số, hoặc vấn đề tương tự đang diễn ra và sau nửa thứ hai của thế kỷ hai mươi, nhiều vùng nước, như

đập nước; hồ; nguồn sông ngòi; nhà máy nước và xử lý nước thải; kênh; vịnh kín; cảng; vùng nuôi trồng thủy sản; hồ chứa nước; hoặc loại tương tự thể hiện xu hướng phú dưỡng không chỉ ở các nước tiên tiến mà còn ở các nước phát triển ra.

Trong vùng nước phú dưỡng, hiện tượng nhiễm bẩn nước khi thực vật phù du tăng bất thường được gọi là chất gây ô nhiễm hữu cơ, có thể xảy ra. Khi thực vật phù du tăng bất thường, thì cá, động vật có vỏ, và cá nuôi bị ngạt thở. Theo đó, chất gây ung thư phát ra và mùi mốc sinh ra. Sau đó, khó sử dụng các vùng nước này làm nguồn sông ngòi.

Một lượng lớn cặn bao gồm thực vật phù du đã tàn úa và chết đã lắng xuống và tích lũy trên lớp nước đáy dưới dạng các chất hữu cơ.

Khi các vi sinh vật ưa khí trong nước phân giải các chất này, một lượng lớn oxy trong lớp đáy bị tiêu thụ tạo ra lớp đáy nghèo oxy hoặc lớp đáy không có oxy trong các vùng nước này.

Trong vùng nước phú dưỡng trong đó khối lượng nước có xu hướng bị ứ đọng và sự tuần hoàn theo chiều thẳng đứng xảy ra chậm hoặc khó khăn, thì lớp đáy nghèo oxy hoặc lớp đáy không có oxy nêu trên thường được tạo ra theo cách này.

Trong hoàn cảnh này, nếu lớp đáy hoặc đáy nước ở trạng thái thiếu oxy, thì bùn của lớp nước đáy và đáy của nó bị phân hủy kỵ khí thành bùn đen. Và sau đó, sulfite được tạo ra, và mùi hydro sulfite bay ra xung quanh.

Ở giai đoạn này, các vùng nước nêu trên trở thành các vùng chết trong đó cá và động vật có vỏ sống ở đáy biến mất. Trong các lớp trầm tích ở đáy nước trong đó sự phân hủy kỵ khí xảy ra, các muối dinh dưỡng bị rửa giải vào trong nước một cách tuần tự.

Điều này tiếp tục làm giảm chất lượng nước và trầm tích dưới đáy, sự xuất

hiện bất thường của sinh vật phù du, quy mô lớn của trạng thái “nở hoa nước”, hoặc trạng thái tương tự. Điều kiện không mong muốn đối với môi trường của vùng nước vẫn tiếp tục, bằng cách này môi trường trở nên ô nhiễm hơn.

Như nêu trên, trạng thái dưới nước trong đó oxy hòa tan, đặc biệt là trong lớp đáy, là thiếu hoặc bị giới hạn xảy ra hầu như không loại trừ chủ yếu trong trường hợp mùa hè hoặc các mùa khi nhiệt độ của nước tương đối cao ở đập nước, hồ chứa nước, hoặc loại tương tự trong đó một lượng lớn nước được lưu trữ nhân tạo.

Vấn đề này là rất quan trọng để bảo tồn chất lượng nước cả trong vịnh kín và vùng nước nuôi trồng thủy sản. Các vùng nước tù và vùng nước phú dưỡng trên thế giới đều có vấn đề suy giảm môi trường chất lượng nước tương tự. Các dự án cấp oxy cho lớp đáy là cần thiết.

Như nêu trên, trong vùng nước phú dưỡng trong đó khối lượng nước bị ứ đọng, lớp đáy nghèo oxy hoặc lớp đáy không có oxy xảy ra làm giảm chất lượng nước và chất lượng của trầm tích dưới đáy, bằng cách này môi trường của vùng nước bị ô nhiễm hơn.

Nguyên nhân trực tiếp của vấn đề là khối lượng nước bị ứ đọng ngăn cản sự tuần hoàn theo chiều thẳng đứng, và tiếp nữa là hệ thống cấp oxy trong lớp bề mặt cho lớp đáy bị chặn hoàn toàn. Việc cải thiện bằng cách xem xét vấn đề này có thể mở hệ thống cung cấp oxy cho lớp đáy, và vấn đề này có thể được giải quyết.

Thông thường thì, các loại dự án khác nhau nhằm tăng cường sự tuần hoàn theo chiều thẳng đứng đã được thử nghiệm để bảo tồn môi trường chất lượng nước trong các vùng nước này. Nói ngắn gọn, việc trộn theo chiều thẳng đứng khối lượng nước thứ nhất của các lớp bề mặt có lượng oxy hòa tan tương đối giàu và khối lượng nước thứ hai của các lớp đáy nghèo oxy hoặc lớp đáy không có oxy để làm cho chúng tuần hoàn như vậy giúp làm cho nồng độ oxy hòa tan gần như đồng đều từ lớp đáy đến

lớp bề mặt, và vấn đề của lớp đáy có thể được giải quyết.

Vì lý do này, việc tăng cường “sự tuần hoàn theo chiều thẳng đứng” được xem xét, một trong số các kế hoạch có hiệu quả và dễ thực hiện được đưa ra làm biện pháp giải quyết lớp đáy nghèo oxy và lớp đáy không có oxy.

Fig.12 đến Fig.19 thể hiện các ví dụ cụ thể về các phương pháp tuần hoàn theo chiều thẳng đứng thông thường nhằm giải quyết vấn đề môi trường chất lượng nước nêu trên. Fig.12 là hình vẽ giản lược của một thiết bị thông thường được gọi là xi lanh bơm không khí gián đoạn.

Trên Fig.12, các chi tiết sau được thể hiện. Đó là: khối nước 101; đáy nước 102; mặt nước 103; mặt đất 104; thân xi lanh bơm không khí gián đoạn 105; buồng khí 106 được lắp với phần dưới của thân xi lanh bơm không khí gián đoạn 105; máy nén khí 107 đặt trên mặt đất; ống cung cấp khí nén 108; vật làm chìm 109; các dây neo 110; dòng nước 111 bị hút từ đầu dưới của thân xi lanh bơm không khí gián đoạn 105 vào bên trong thân của thân xi lanh khi các bọt khí đi lên; và khối lượng nước hỗn hợp 112 bị thổi gián đoạn lên trên mặt nước bởi thân xi lanh bơm không khí gián đoạn 105.

Trong xi lanh bơm không khí gián đoạn được thể hiện trên Fig.12, máy nén khí 107 cấp khí nén vào trong buồng khí 106 được định vị ở phần dưới của thân xi lanh bơm không khí gián đoạn 105 và lượng không khí này đạt tới một mức độ không đổi để tạo ra một lượng không khí.

Sau đó, lượng khí nêu trên đi vào bên trong của ống trung tâm của thân xi lanh bơm không khí gián đoạn 105 theo hiện tượng siphông ngược để tạo ra các bọt khí. Các bọt khí này đi lên trên theo độ nổi của chúng, bằng cách này cuốn lên trên nước trong thân xi lanh bơm không khí gián đoạn 105.

Khối lượng nước hỗn hợp 112 được đẩy lên trên một cách gián đoạn tới mặt nước 103, và sau đó lượng này được khuếch tán xuyên tâm từ đường tâm của thân xi

lạnh bơm không khí gián đoạn 105 ra xung quanh.

Phương pháp nêu trên thường được sử dụng để bảo tồn môi trường chất lượng nước như ở đập nước, hồ chứa nước, nguồn sông ngòi, hồ, hoặc loại tương tự (xem, tài liệu 1).

Fig.13 là hình vẽ giản lược của một thiết bị thông thường theo phương pháp sục khí được gọi là kiểu đĩa khuếch tán không khí.

Trên Fig.13, các chi tiết sau được thể hiện. Đó là: khối nước 201 của vùng nước; đáy nước 202; mặt nước 203; mặt đất 204; thiết bị kiểu đĩa khuếch tán không khí 205; buồng khí 206 của thiết bị kiểu đĩa khuếch tán không khí; máy nén khí 207 đặt trên mặt đất; ống cung cấp khí nén 208; khung 213 của thiết bị kiểu đĩa khuếch tán không khí; và khối lượng nước hỗn hợp 214 được đẩy lên mặt nước bởi thiết bị kiểu đĩa khuếch tán không khí.

Theo phương pháp sục khí kiểu đĩa khuếch tán không khí trên Fig.13, máy nén khí 207 vận chuyển khí nén đến buồng khí 206 của thiết bị kiểu đĩa khuếch tán không khí 205 để tạo ra dòng bọt nhỏ đi lên từ thiết bị kiểu đĩa khuếch tán không khí 205. Dòng này lấy theo khối lượng nước trong vùng nước để tạo ra dòng cuốn đi lên.

Được biết là thiết bị kiểu đĩa khuếch tán không khí nêu trên có thể tạo ra dòng cuốn đi lên tương đối mạnh. Phương pháp này dùng để tạo ra dòng đi lên hoặc để sục khí về lý thuyết khi phương pháp này đã được sử dụng rộng rãi trong nhà máy xử lý nước thải, hồ chứa nước, hoặc loại tương tự (xem, tài liệu 1).

Fig.14 là hình vẽ giản lược của một thiết bị thông thường thứ nhất sử dụng phương pháp ống bơm thứ nhất.

Trên Fig.14, các chi tiết sau được thể hiện. Đó là: khối nước 301 của vùng nước; đáy nước 302; mặt nước 303; mặt đất 304; bơm và thiết bị kiểu thân nổi 305 để

thực hiện phương pháp ống bơm thứ nhất; bơm 305'; các dây neo 310; cáp điện 315; ống mềm 316 để cấp nước được lấy từ lớp đáy cho lớp bề mặt theo hoạt động của bơm 305 của bơm và thiết bị kiểu thân nổi 305; nước 317 của lớp đáy bị hút vào trong ống mềm; mũi tên 318 trong đó khối lượng nước của lớp đáy được cấp lên trên bên trong ống mềm 316; và nước của lớp đáy 319 được xả vào lớp bề mặt.

Theo phương pháp ống bơm thứ nhất được thể hiện trên Fig.14, bơm 305' có bơm và thiết bị kiểu thân nổi 305 được nối với đầu trên của ống mềm 316 được treo từ bơm và thiết bị kiểu thân nổi 305 đến lớp đáy. Bơm 305' hút khối lượng nước thiếu oxy hoặc nước tương tự ứ đọng gần lớp đáy từ đầu dưới của ống mềm 316 để vận chuyển nó lên trên, bằng cách này xả chúng theo hướng nằm ngang gần mặt nước 303.

Phương pháp nêu trên đã được sử dụng cho mục đích kiểm soát lớp đáy nghèo oxy ở trong hồ chứa nước, hồ, đập nước, hoặc loại tương tự (xem, tài liệu 2).

Fig.15 là hình vẽ giản lược của một thiết bị thông thường thứ hai sử dụng phương pháp ống bơm thứ hai.

Trên Fig.15, các chi tiết sau được thể hiện. Đó là: khối nước 401 của vùng nước; đáy nước 402; mặt nước 403; mặt đất 404; bơm và thiết bị kiểu thân nổi 405 để thực hiện phương pháp ống bơm thứ hai; bơm 405'; các dây neo 410; cáp điện 415; nước 420 của lớp bề mặt được lấy để cấp cho lớp đáy; ống mềm 420 để cấp nước 420 được lấy từ lớp bề mặt cho lớp đáy để xả nó; mũi tên 422 trong đó khối lượng nước của lớp bề mặt được cấp xuống dưới bên trong ống mềm 421; và lớp bề mặt nước 423 được xả vào lớp đáy.

Theo phương pháp ống bơm thứ hai được thể hiện trên Fig.15, bơm 405' có bơm và thiết bị kiểu thân nổi 405 được nối với đầu trên của ống mềm 421 được treo từ bơm và thiết bị kiểu thân nổi 405 đến lớp đáy. Bơm 405' hút nước 420 của lớp bề mặt có nồng độ oxy hòa tan cao để cấp nó xuống dưới qua ống mềm 421, bằng cách này xả

nó vào lớp đáy.

Phương pháp nêu trên cũng đã được sử dụng cho mục đích kiểm soát lớp đáy nghèo oxy ở hồ chứa nước, hồ, đập nước, hoặc loại tương tự (xem, tài liệu 2).

Fig.16 là hình vẽ giản lược của một thiết bị sục khí sâu thông thường.

Trên Fig.16, các chi tiết sau được thể hiện. Đó là: khối nước 501 của vùng nước; đáy nước 502; mặt nước 503; mặt đất 504; thân 524 của thiết bị sục khí sâu; ống đi lên 525 của phần thiết bị sục khí sâu; thiết bị khuếch tán 526 để sục khí vào trong ống đi lên 525; ống đi xuống 527 của phần thiết bị sục khí sâu; thùng nổi/thân nổi 528 của phần thiết bị sục khí sâu; dây 529 để điều chỉnh chiều dài ống; đôi trọng 530; máy nén khí 530 đặt trên mặt đất 507; ống cung cấp khí nén 508; vật làm chìm 509; các dây neo 510; mũi tên 531 của chuyển động của nước trong ống; và khối lượng nước 532 được xả khỏi ống đi xuống 527 trong lớp đáy sau khi nước trong ống đã tới lớp đáy.

Chuyển động của nước là vấn đề chính của hoạt động của thiết bị sục khí sâu. Trong thiết bị sục khí sâu được thể hiện trên Fig.16, hai ống đi lên 525 và ống đi xuống 527 được kết hợp với nhau giữa mặt nước 503 và đáy nước 502.

Thiết bị khuếch tán 526 để sục khí trong ống đi lên 525 được lắp với phần dưới của bên trong của ống đi lên 525. Dòng đi lên được tạo ra khi việc sục khí được thực hiện dựa vào nước trong ống đi lên 525 để bằng cách này thu được hiệu quả.

Dựa vào sự cân bằng liên tục của dòng nước trong ống, dòng đi lên tới mặt nước gần đầu trên của ống đi lên 525 đi vào bên trong của ống đi xuống 527 liền kề, và đi xuống dưới trong đó. Và, dòng đi xuống tới đầu dưới của ống đi xuống 527 gần lớp đáy, và cuối cùng dòng đi xuống được xả từ các lỗ được định vị ở đầu dưới của ống đi xuống 527 đến lớp đáy.

Thiết bị thực hiện việc: hút nước ít hoặc nghèo oxy trong lớp đáy; đẩy nước bị

hút tới nước bề mặt trong khi vẫn sục khí cho nước bị hút để tăng nồng độ oxy hòa tan của nó; và liên tục cấp nước có nồng độ tăng đến lớp đáy để xả nó vào đó.

Thiết bị này có đặc tính sau. Đó là do dòng đi lên được tạo ra bởi thiết bị khuếch tán 526, khối lượng nước được đẩy lên có thể được cấp qua ống đi xuống 527 đến lớp đáy để xả nó vào đó mà không cần có thiết bị điện phụ.

Phương pháp nêu trên cũng đã được sử dụng trong vùng nước của đập nước nước hoặc loại tương tự (xem, tài liệu 1).

Fig.17 là hình vẽ giản lược của một thiết bị tăng tốc dòng được dẫn động bằng bơm thông thường.

Trên Fig.17, các chi tiết sau được thể hiện. Đó là: khối nước 601 của vùng nước; đáy nước 602; mặt nước 603; thân 605 của thiết bị tăng tốc dòng được dẫn động bằng bơm; bơm và thiết bị kiểu thân nổi 605'; ống dẫn nước 605"; các dây neo 610; cáp điện 615; khung 605 để lắp đặt thân 605 của thiết bị tăng tốc dòng được dẫn động bằng bơm xuống đáy nước; nước của lớp đáy 633 bị hút vào trong thân 605 của thiết bị tăng tốc dòng được dẫn động bằng bơm; và dòng 634 để trộn lớp bề mặt và lớp đáy, dòng 634 được phun từ thân 605 của thiết bị tăng tốc dòng được dẫn động bằng bơm dưới dạng dòng phun.

Thiết bị tăng tốc dòng được dẫn động bằng bơm được thể hiện trên Fig.17 thực hiện việc: lấy nước gần lớp bề mặt làm nước dẫn động; tạo ra dòng xả trong xi lanh thẳng theo nguyên lý bơm phun nước bởi bơm sử dụng nước dẫn động; làm cho khối lượng nước ứ đọng chuyển động cùng với dòng xả; và bằng cách này tăng cường sự tuần hoàn theo chiều thẳng đứng.

Phương pháp nêu trên đã được sử dụng rộng rãi để phá vỡ lớp đáy nghèo oxy trong vùng nước tù, hoặc nước tương tự (xem, tài liệu 3).

Fig.18 thể hiện một ví dụ về hệ thống tạo ra dòng chảy kiểu chân vịt thông thường.

Trên Fig.18, các chi tiết sau được thể hiện. Đó là: khối nước 701 của vùng nước; đáy nước 702; mặt nước 703; mặt đất 704; thân nổi 705; các dây neo 710; cáp điện 715; động cơ điện 735 dẫn động chân vịt dưới nước; chân vịt dưới nước 736; và dòng xoáy 737 được tạo ra bởi chân vịt dưới nước 736.

Như được thể hiện trên Fig.18, chân vịt dưới nước 736 được gắn đồng trục trên động cơ điện 735 được định vị trên mặt nước 703. Dựa vào việc dẫn động động cơ điện 735, chân vịt dưới nước 736 quay để tạo ra một dòng chảy ngược của nó, đó là dòng xoáy 737. Dòng xoáy 737 của dòng chảy ngược của chân vịt đi kèm với dòng quay mạnh để tạo ra một dòng chảy mạnh theo hướng của trục chân vịt.

Phương pháp này đã được sử dụng rộng rãi cho các vùng trong đó dòng tương đối mạnh nêu trên có thể được tạo ra (xem, tài liệu 4).

Fig.19 thể hiện một ví dụ về thiết bị sục khí thông thường là hệ thống kiểu đĩa hoặc bánh cánh quạt.

Trên Fig.19, các chi tiết sau được thể hiện. Đó là: khối nước 801 của vùng nước; đáy nước 802; mặt nước 803; mặt đất 804; thân nổi 805; các dây neo 810; cáp điện 815; đĩa điện động hoặc bánh cánh quạt 838; chiều quay 838' của đĩa điện động hoặc bánh cánh quạt; động cơ điện 839 để quay đĩa điện động hoặc bánh cánh quạt; và dòng 840 của mặt nước được tạo ra bởi đĩa điện động hoặc bánh cánh quạt.

Như được thể hiện trên Fig.19, đĩa điện động hoặc bánh cánh quạt 838 được cố định trên thân nổi 805 có ổ trục, và quay xung quanh một trục nằm ngang. Thiết bị này nhằm phá vỡ sự ứ đọng nước trong ao nuôi hoặc nước tương tự mà chiều sâu của nước tương đối nhỏ. Như được thể hiện trên Fig.19, thiết bị sục khí để tăng cường dòng nước bề mặt, và đã được sử dụng rộng rãi trong các ao nuôi để nuôi tôm hoặc

thủy sản tương tự (xem, tài liệu 5 và 6).

Danh mục tài liệu trích dẫn

Tài liệu số 1: Masamitsu ARITA, “Environment of hydrosphere”, Tokyo Denki University Press, December 20, 1999, first edition, p. 262 - 264

Tài liệu số 2: “UMISUMASHI (means “Cleaning-Up Sea”) technical development “, [online], Yokohama National University hydrological environment study room, [July 11, Heisei 26 search], and Internet<URL:<http://www.cvg.ynu.ac.jp/G2/umisumashi.html>>

Tài liệu số 3: Hirotoku HONDA, Ken NASU, Hirotada KASAI, Katsutoshi YOSHINAGA, “Self-purification method (direct purification technology of closed water area using jet streamer) of eutrophication polluted water area”, environmental cleanup technology, November 1, 2011, tenth volume, No. 6, p. 82 - 88

Tài liệu số 4: “Screw type aeration device (spa-rotor) ace”, [online], Hitachi Plant Service, [July 10, Heisei 26 search], Internet <URL:http://www.hitachi-hps.co.jp/products/wastewater/sparotor_ace/index.html>

Tài liệu số 5: Tetsuo IDE, “Water treatment optics and theory and application”, Gihodo Press, June 15, 1999, second edition, p. 257

Tài liệu số 6: “Paddle wheel aerator TA66 H”, [online], Incorporated company HAYASHI fish farm, [July 10, Heisei 26 search], Internet<URL:<http://hayashitrout.com/wheel.html>>

Fig.12 đến Fig.19 đề cập đến một số ví dụ về các phương pháp tăng cường sự tuần hoàn nước theo chiều thẳng đứng trong các vùng nước tù. Tuy nhiên, các phương pháp này gặp phải các vấn đề lần lượt được mô tả dưới đây.

Phương pháp (1): Xi lanh bơm không khí gián đoạn (Fig.12)

Do sau khi khối lượng nước được đẩy lên đã được khuếch tán xuyên tâm trên mặt nước và đi xuống dưới đều đặn và nhanh chóng từ chu vi của vòng tròn đồng tâm để tạo ra sự đối lưu cưỡng bức, nên có thể thu được một mức độ hiệu quả nhất định để tăng cường sự tuần hoàn theo chiều thẳng đứng của khối nước.

Khi bán kính r tăng, phạm vi chảy tăng tỷ lệ với bình phương r^2 của bán kính r . Do đó, ở chu vi của vòng tròn đồng tâm, tốc độ chảy giảm nhanh.

Rõ ràng là nước trong lớp đáy được đẩy có hiệu quả tới mặt nước. Tuy nhiên, không có phần tạo ra dòng đi xuống hiệu quả, mạnh, và nhanh có thể tới đáy nước để được lấy trở lại vào trong dòng đi lên ở đáy nước.

Phương pháp (2): Phương pháp sục khí kiểu đĩa khuếch tán không khí (Fig.13)

Dòng đi lên gồm các bọt khí được tạo ra bởi thiết bị khuếch tán không khí bị giới hạn rất gần dòng bọt khí đi lên. Nói cách khác, dòng tuần hoàn theo chiều thẳng đứng không được tạo thành trên một vùng rộng của khối nước cách khỏi dòng bọt khí đi lên.

Không có phần tạo ra dòng đi xuống mạnh và nhanh góp phần trực tiếp vào sự tuần hoàn theo chiều thẳng đứng.

Phương pháp (3): Phương pháp ống bơm (Fig.14 và Fig.15).

Phương pháp nêu trên để vận chuyển khối lượng nước được thiết kế theo một ý kiến là “ít nhất một trong số các bước: đẩy khối lượng nước nghèo oxy trong lớp đáy bằng ống bơm để xả trực tiếp nó vào lớp bề mặt; và cấp khối lượng nước giàu oxy trong lớp bề mặt trực tiếp vào lớp nghèo oxy của lớp đáy bằng ống bơm, cho phép loại bỏ chênh lệch nồng độ oxy hòa tan theo chiều thẳng đứng”.

Theo quan hệ giữa nhiệt độ của nước và tỷ trọng của nước, hầu hết khối lượng nước mát đã được đẩy và xả trên mặt nước có xu hướng quay trở lại lớp dưới ban đầu

của nó, và sự tuần hoàn theo chiều thẳng đứng có thể không được thực hiện có hiệu quả.

Vì các lý do giống như nêu trên, theo dự án “hút khối lượng nước ấm trên mặt nước và xả nó vào lớp đáy bằng ống mềm”, nên sự tuần hoàn theo chiều thẳng đứng có thể không được thực hiện có hiệu quả.

Điều này là do khối lượng nước ấm trên mặt nước được xả vào trong khối lượng nước mát trong lớp đáy có xu hướng quay trở lại lớp trên ban đầu theo quan hệ nêu trên.

Nếu khối lượng nước ấm và mát được xả và thay thế cho nhau một cách đơn giản, thì chúng khó được trộn lẫn hiệu quả. Khối lượng nước ấm và mát cách khối lượng nước mát theo quan hệ nêu trên quay trở lại lớp ban đầu, một cách tương ứng. Cuối cùng, sự tuần hoàn theo chiều thẳng đứng không được tăng cường đầy đủ.

Điều này là do, miễn là dòng chảy rồi không trộn nước mát và nước ấm không thuận nghịch, thì nước mát và nước ấm dễ dàng tách khỏi nhau theo quan hệ nêu trên, và tiếp tục có xu hướng quay trở lại lớp ban đầu.

Phương pháp (4): Thiết bị sục khí sâu (Fig.16)

Trong thiết bị tuần hoàn theo chiều thẳng đứng này, nước của lớp đáy được bơm lên trên, và hiệu ứng dòng đi lên (hiệu ứng nâng bằng không khí) với thiết bị khuếch tán tác động lên nước được bơm để lại vận chuyển nước được sục khí đến lớp đáy.

Tuy nhiên, cần chuẩn bị ống đi xuống ngoài ống đi lên. Vì thế, phải thực hiện nhiều điều chỉnh phức tạp về cấu trúc và cơ khí một cách chính xác, và cả chi phí ban đầu lẫn chi phí bảo dưỡng đều cao. Bên cạnh đó, kiểu tăng cường tuần hoàn theo chiều thẳng đứng này có thể không dễ áp dụng cho các vùng nước bất kỳ.

Phương pháp (5): Thiết bị tăng tốc dòng được dẫn động bằng bơm (Fig.17)

Thiết bị này tạo ra dòng trộn rối có hướng trong xi lanh thẳng bằng cách sử dụng bơm nước dẫn động, và bằng cách này tăng cường sự tuần hoàn theo chiều thẳng đứng.

Do dòng trộn rối không thuận nghịch được sử dụng, nên một khối lượng nước được xả không có xu hướng quay trở lại lớp ban đầu của nó, điều này là đáng lo ngại trong các trường hợp trên Fig.12 đến Fig.15.

Khi bơm nước dẫn động được bố trí trên thân nổi, thì chi phí ban đầu của nó sẽ cao. Việc xả bụi trong xiphông là rất quan trọng, và chi phí xả và bảo dưỡng nó cũng cao. Điều này được xem là một vấn đề quan trọng.

Phương pháp (6): Hệ thống tạo ra dòng kiểu chân vịt (Fig.18)

Khi phương pháp này được sử dụng trong ao nuôi hoặc nơi tương tự mà chiều sâu của nước nông, thì chân vịt tạo ra dòng chảy có thể đẩy đất và cát (bằng cách đánh sạch đáy nước) để thay đổi vẻ bên ngoài của vùng nước. Vì vậy, phương pháp này có thể gây ra các vấn đề nghiêm trọng về môi trường của vùng nước chứ không phải là tăng cường sự tuần hoàn theo chiều thẳng đứng. Nghiên cứu kỹ lưỡng phải được thực hiện trong cả việc sử dụng lẫn không sử dụng chính phương pháp này và thiết lập góc lắp đặt của nó.

Phương pháp này dễ ứng dụng cho nơi cần dòng chảy mạnh cục bộ. Tuy nhiên, thiết bị này có thể không được xem là dễ ứng dụng cho nơi bất kỳ hoặc thời điểm bất kỳ để thực hiện sự tuần hoàn theo chiều thẳng đứng có hiệu quả.

Phương pháp (7): Thiết bị sục khí kiểu đĩa hoặc bánh cánh quạt (Fig.19)

Thiết bị này đã được sử dụng rộng rãi cho trại nuôi trồng thủy sản mà chiều sâu của nước nông, và có hiệu quả để tăng cường việc sục khí và tăng cường các dòng

trong nước bề mặt.

Nếu chiều sâu của nước tương đối lớn, sẽ khó để thiết bị này làm việc trực tiếp và có hiệu quả để phá vỡ chất ứ đọng trong lớp đáy và cung cấp oxy cho nó. Thiết bị này không có lợi thế gì ngoại trừ các vùng nước mà chiều sâu của nước nông như thiết bị phá vỡ các lớp đáy nghèo oxy hoặc không có oxy. Cần bổ sung các biện pháp giải quyết không sử dụng thiết bị này cho các vùng nước mà chiều sâu của nước sâu.

Ở phần trên, các vấn đề của kỹ thuật trước đây đã được mô tả chi tiết. Tóm tắt của các vấn đề như sau.

- 1) Cần tạo ra dòng đi xuống đi kèm với dòng đi lên là mục đích của sự tuần hoàn theo chiều thẳng đứng. Chỉ phương pháp (4) trong số các phương pháp từ (1) đến (7) tạo ra dòng đi xuống mạnh.
- 2) Phương pháp (4) tạo ra dòng đi xuống mạnh đáp lại việc tạo ra dòng đi lên. Tuy nhiên, theo phương pháp (4), phải thực hiện nhiều điều chỉnh phức tạp về cấu trúc và cơ khí một cách chính xác, và cả chi phí ban đầu lẫn chi phí bảo dưỡng đều cao. Phương pháp (4) có thể không dễ áp dụng cho các vùng nước bất kỳ. Hơn nữa, phương pháp (4) có thể không tạo ra dòng đi xuống đích mà không cần ống đi xuống. Điều này là vấn đề quan trọng.
- 3) Nói ngắn gọn, không có phương pháp thông thường để tạo ra dòng đi xuống mạnh và nhanh đáp lại việc tạo ra dòng đi lên, và để có thể chắc chắn được xem là phương pháp có hiệu quả để tăng cường sự tuần hoàn theo chiều thẳng đứng giữa lớp bề mặt và lớp đáy.

Hơn nữa, cũng có thể nói rằng không có phương pháp thông thường thỏa mãn các yêu cầu sau. Đó là: cấu trúc của chính thiết bị và việc tạo kết cấu cho thiết bị là đơn giản do không có phần điều chỉnh chính xác và cũng không có phần dễ bị ăn mòn được cung cấp; chi phí ban đầu của thiết bị thấp; độ bền của thiết bị cao; và chi phí

vận hành thấp do cả việc bảo dưỡng lẫn biện pháp chống bụi đều có thể được thực hiện dễ dàng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vì vậy, sáng chế đã được hoàn thành để giải quyết các vấn đề nêu trên. Mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp tuần hoàn theo chiều thẳng đứng và thiết bị tuần hoàn theo chiều thẳng đứng cho vùng nước tù, phương pháp này bao gồm các bước: bố trí nhiều thiết bị tạo dòng đi lên hướng lên trên để có dạng đa diện đều dưới nước; tạo ra các dòng đi lên bằng cách sử dụng các thiết bị tạo dòng đi lên; tạo ra các dòng khuếch tán gây ra bởi các dòng đi lên được tạo ra bởi các thiết bị tạo dòng đi lên trên mặt nước, một cách tương ứng, mỗi trong số các dòng khuếch tán được tạo được khuếch tán đồng tâm; sử dụng sự va chạm của các dòng khuếch tán liền kề trong số các dòng khuếch tán; tạo ra dòng đi xuống liên tục, nhanh, và mạnh từ mặt nước xuống đáy nước ở phần trung tâm của hình đa diện đều trong đó nhiều thiết bị tạo dòng đi lên được bố trí; và cải thiện chất lượng nước của vùng nước tù bởi dòng tuần hoàn theo chiều thẳng đứng bao gồm các dòng đi lên và một dòng đi xuống nêu trên.

Khía cạnh thứ nhất của sáng chế đề xuất phương pháp tuần hoàn theo chiều thẳng đứng cho vùng nước tù, phương pháp này bao gồm các bước: bố trí nhiều thiết bị tạo dòng đi lên hướng lên trên để có dạng đa diện đều dưới nước; tạo ra các dòng đi lên bằng cách sử dụng các thiết bị tạo dòng đi lên; tạo ra các dòng khuếch tán gây ra bởi các dòng đi lên được tạo ra bởi các thiết bị tạo dòng đi lên trên mặt nước, một cách tương ứng, mỗi trong số các dòng khuếch tán được tạo được khuếch tán đồng tâm; sử dụng sự va chạm của các dòng khuếch tán liền kề trong số các dòng khuếch tán; tạo ra dòng đi xuống liên tục, nhanh, và mạnh từ mặt nước xuống đáy nước ở phần trung tâm của hình đa diện đều trong đó nhiều thiết bị tạo dòng đi lên được bố trí; và cải thiện chất lượng nước của vùng nước tù bởi dòng tuần hoàn theo chiều thẳng đứng bao gồm

các dòng đi lên và một dòng đi xuống nêu trên.

Khía cạnh thứ hai của sáng chế đề xuất phương pháp tuần hoàn theo chiều thẳng đứng cho vùng nước tù, phương pháp này bao gồm các bước: bố trí nhiều thiết bị tạo dòng đi lên hướng lên trên để có dạng đa diện đều dưới nước; tạo ra các dòng đi lên bằng cách sử dụng các thiết bị tạo dòng đi lên; tạo ra các dòng khuếch tán gây ra bởi các dòng đi lên được tạo ra bởi các thiết bị tạo dòng đi lên trên mặt nước, một cách tương ứng, mỗi trong số các dòng khuếch tán được tạo được khuếch tán đồng tâm; sử dụng sự va chạm của các dòng khuếch tán liên kề trong số các dòng khuếch tán; tạo ra dòng đi xuống liên tục, nhanh, và mạnh từ mặt nước xuống đáy nước ở phần trung tâm của hình đa diện đều trong đó nhiều thiết bị tạo dòng đi lên được bố trí; và cải thiện chất lượng nước của vùng nước tù bởi dòng tuần hoàn theo chiều thẳng đứng bao gồm các dòng đi lên và một dòng đi xuống nêu trên, trong đó: khoảng cách bố trí L mà với đó nhiều thiết bị tạo dòng đi lên được bố trí hướng lên trên để có dạng đa diện đều dưới nước và đường kính D của thân xi lanh của nhiều thiết bị tạo dòng đi lên thỏa mãn giới hạn $L/D = 4$ đến 25; và các thân xi lanh tạo ra các dòng đi lên.

Khía cạnh thứ ba của sáng chế đề xuất phương pháp tuần hoàn theo chiều thẳng đứng cho vùng nước tù, phương pháp này bao gồm các bước: bố trí nhiều thiết bị tạo dòng đi lên để có dạng đa diện đều dưới nước; tạo ra các dòng đi lên bằng cách sử dụng các thiết bị tạo dòng đi lên, một cách tương ứng; tạo ra các dòng khuếch tán gây ra bởi các dòng đi lên trên mặt nước bên trên nhiều thiết bị tạo dòng đi lên, một cách tương ứng, mỗi trong số các dòng khuếch tán được tạo được khuếch tán đồng tâm; sử dụng sự va chạm của các dòng khuếch tán liên kề trong số các dòng khuếch tán; tạo ra dòng đi xuống từ mặt nước xuống đáy nước ở phần trung tâm của hình đa diện đều; và tạo ra dòng tuần hoàn theo chiều thẳng đứng bao gồm các dòng đi lên và một dòng đi xuống nêu trên.

Khía cạnh thứ tư của sáng chế đề xuất thiết bị tuần hoàn theo chiều thẳng đứng cho vùng nước tù, thiết bị này bao gồm: nhiều thiết bị tạo dòng đi lên được bố trí để có dạng đa diện đều dưới nước, trong đó: nhiều thiết bị tạo dòng đi lên thực hiện việc: tạo ra các dòng đi lên, một cách tương ứng; tạo ra các dòng khuếch tán gây ra bởi các dòng đi lên trên mặt nước bên trên nhiều thiết bị tạo dòng đi lên, một cách tương ứng, mỗi trong số các dòng khuếch tán được tạo được khuếch tán đồng tâm; sử dụng sự va chạm của các dòng khuếch tán liên kề trong số các dòng khuếch tán; tạo ra dòng đi xuống từ mặt nước xuống đáy nước ở phần trung tâm của hình đa diện đều; và tạo ra dòng tuần hoàn theo chiều thẳng đứng bao gồm các dòng đi lên và một dòng đi xuống nêu trên.

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, có thể thu được hiệu quả mới và có lợi dưới đây. Đó là:

Hiệu quả 1: Do dòng đi xuống mạnh và nhanh được tạo ra phù hợp với việc tạo ra dòng đi lên, nên phương pháp rõ ràng là có hiệu quả để tăng cường sự tuần hoàn theo chiều thẳng đứng giữa lớp bề mặt và lớp đáy.

Hiệu quả 2: Thiết bị có thể được chế tạo tương đối đơn giản, và các bộ phận của nó cũng có thể được sử dụng tương đối đơn giản. Do đó, chi phí ban đầu của nó thấp.

Hiệu quả 3: Do không có phần dễ bị ăn mòn, nên độ bền của thiết bị cao.

Hiệu quả 4: Việc bảo dưỡng và biện pháp chống bụi có thể được thực hiện dễ dàng.

Hiệu quả 5: Việc ước tính lưu lượng của dòng đi xuống có thể được thực hiện dễ dàng.

Hiệu quả 6: Mức tiêu thụ năng lượng (chi phí vận hành) thấp.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ giản lược thể hiện các thiết bị tạo dòng đi lên theo phương án 1 của sáng chế khi thiết bị được sử dụng để tạo ra dòng đi xuống;

Fig.2A là hình chiếu bằng trên đó ba thiết bị tạo dòng đi lên theo phương án 1 của sáng chế được sử dụng để tạo ra các dòng khuếch tán đồng tâm trên mặt nước;

Fig.2B là hình chiếu cạnh của ba thiết bị trên Fig.2A;

Fig.3 là hình vẽ thể hiện thí nghiệm khi bốn thiết bị tạo dòng đi lên theo phương án 1 của sáng chế được sử dụng để tạo ra dòng đi xuống;

Fig.4A là hình chiếu bằng trên đó bốn thiết bị tạo dòng đi lên theo phương án 1 của sáng chế được bố trí theo hình vuông để tạo ra các dòng khuếch tán đồng tâm trên mặt nước;

Fig.4B là hình chiếu bằng trên đó bốn thiết bị tạo dòng đi lên theo phương án 1 của sáng chế được bố trí theo hình tam giác đều để tạo ra các dòng khuếch tán đồng tâm trên mặt nước;

Fig.5A là hình chiếu bằng trên đó năm thiết bị tạo dòng đi lên theo phương án 1 của sáng chế được bố trí theo hình tam giác đều để tạo ra các dòng khuếch tán đồng tâm trên mặt nước;

Fig.5B là hình chiếu bằng trên đó năm thiết bị tạo dòng đi lên theo phương án 1 của sáng chế được bố trí theo một hình vuông và theo một hình tam giác đều để tạo ra các dòng khuếch tán đồng tâm trên mặt nước;

Fig.5C là hình chiếu bằng trên đó năm thiết bị tạo dòng đi lên theo phương án 1 của sáng chế được bố trí theo hình ngũ giác đều để tạo ra các dòng khuếch tán đồng tâm trên mặt nước;

Fig.6 là danh mục thể hiện quan hệ giữa cách bố trí các thiết bị tạo dòng đi lên

theo phương án 1 của sáng chế và việc tăng lưu lượng đi xuống (số 1: “hệ thống 60°”);

Fig.7 là danh mục thể hiện quan hệ giữa cách bố trí các thiết bị tạo dòng đi lên theo phương án 1 của sáng chế và việc tăng lưu lượng đi xuống (số 2: “hệ thống 90°”);

Fig.8 là đồ thị thể hiện quan hệ giữa số lượng thiết bị kết hợp tạo ra dòng đi lên theo phương án 1 của sáng chế và hiệu quả tạo ra dòng đi xuống;

Fig.9 là hình vẽ phối cảnh của thiết bị tuần hoàn theo chiều thẳng đứng kiểu kết hợp sẵn gồm ba bộ thiết bị tạo dòng đi lên theo phương án 1 của sáng chế;

Fig.10 là hình vẽ phối cảnh của thiết bị tuần hoàn theo chiều thẳng đứng kiểu kết hợp sẵn gồm ba bộ thiết bị tạo dòng đi lên khác theo phương án 1 của sáng chế;

Fig.11 là đồ thị thể hiện quan hệ giữa khoảng cách bố trí các thiết bị tạo dòng đi lên theo phương án 1 của sáng chế và đường kính xi lanh của các thiết bị này;

Fig.12 là hình minh họa xi lanh bơm không khí gián đoạn thông thường;

Fig.13 là hình minh họa hệ thống sục khí kiểu đĩa khuếch tán không khí thông thường;

Fig.14 là hình minh họa hệ thống ống bơm thông thường;

Fig.15 là hình minh họa một hệ thống ống bơm thông thường khác;

Fig.16 là hình minh họa thiết bị sục khí sâu thông thường;

Fig.17 là hình minh họa thiết bị tăng tốc dòng được dẫn động bằng bơm thông thường;

Fig.18 là hình minh họa hệ thống tạo ra dòng kiểu chân vịt thông thường; và

Fig.19 là hình minh họa thiết bị sục khí kiểu đĩa/bánh cánh quạt thông thường.

Mô tả chi tiết sáng chế

Dưới đây, các phương án của sáng chế được mô tả dựa vào các hình vẽ kèm

theo.

Như được thể hiện trên Fig.1, theo phương pháp tuần hoàn theo chiều thẳng đứng cho vùng nước tù theo sáng chế, nhiều thiết bị tạo dòng đi lên 5 được bố trí dưới nước để tạo ra một dòng tuần hoàn theo chiều thẳng đứng trong khối nước 1 để cải thiện chất lượng nước của nước tù.

Nhiều thiết bị tạo dòng đi lên 5 được bố trí để có dạng đa diện đều. Thiết bị tuần hoàn theo chiều thẳng đứng theo sáng chế cho vùng nước tù gồm nhiều thiết bị tạo dòng đi lên 5 được bố trí theo hình hình đa diện đều.

Mỗi thiết bị tạo dòng đi lên 5 được bố trí ở mỗi vị trí đỉnh của hình đa diện đều. Hình đa diện đều đơn vị nhỏ nhất là hình tam giác đều. Giống như hình vuông, hình ngũ giác đều, và hình lục giác đều, các hình có nhiều cạnh hơn nằm trong hình đa diện đều.

Nhiều hình tam giác đều có thể được kết hợp để sử dụng. Các hình đa diện đều khác nhau, như bộ hình tam giác đều và hình vuông, cũng có thể được kết hợp. Tốt hơn là, hình đa diện đều có các cạnh giống nhau và các góc trong giống nhau. Tuy nhiên, có thể cho phép sai số nằm trong khoảng $\pm 20\%$ khi khi bố trí các cạnh và góc trong của hình đa diện đều.

Fig.1 là hình vẽ giản lược thể hiện thiết bị tuần hoàn theo chiều thẳng đứng cho vùng nước tù khi các thiết bị tạo dòng đi lên 5 được bố trí dưới nước trong khối nước 1 theo hình tam giác đều.

Mỗi thiết bị tạo dòng đi lên 5 được neo dưới nước hướng lên trên bởi các dây neo 10 với vật làm chìm 9 (ví dụ, có dạng hình đĩa) được lắp đặt trên đáy nước 2. Ví dụ, thiết bị tạo dòng đi lên kiểu xi lanh thổi khí được sử dụng làm thiết bị tạo dòng đi lên 5.

Thiết bị tạo dòng đi lên kiểu xi lanh thổi khí gồm thân xi lanh mà miệng của nó được bố trí hướng lên trên. Mỗi thiết bị tạo dòng đi lên 5 tạo ra dòng đi lên 15 bằng cách sử dụng bột khí.

Bột khí được tạo ra bằng cách sử dụng khí nén được cấp từ máy nén khí 7 đặt trên mặt đất 4 qua ống cung cấp khí nén 8. Nhờ sự đi lên của bột khí, các dòng 14 bị hút vào trong xi lanh của các thiết bị tạo dòng đi lên 5 qua miệng ở đầu dưới của xi lanh.

Khối lượng nước hỗn hợp gồm nước và bột khí thoát lên trên tới mặt nước 3 từ miệng đầu trên của xi lanh của các thiết bị tạo dòng đi lên 5 được bố trí dưới nước. Theo cách này, dòng đi lên trên của khối lượng nước hỗn hợp, đó là dòng đi lên được tạo ra. Khối lượng nước hỗn hợp 16 xuất hiện trên mặt nước 3 ngay bên trên mỗi thiết bị tạo dòng đi lên 5, và mặt nước 3 gợn sóng.

Khối lượng nước hỗn hợp 16 xuất hiện trên mặt nước 3 được khuếch tán đồng tâm ra xung quanh nó. Bằng cách này, các dòng đi lên 15 của khối lượng nước hỗn hợp 16 xuất hiện trên mặt nước 3 tạo ra các dòng khuếch tán 6 đồng tâm.

Các dòng khuếch tán 6 đồng tâm được tạo ra trên mặt nước 3 bên trên mỗi thiết bị tạo dòng đi lên 5 lan rộng ra xung quanh chúng trong khi vẫn duy trì được dạng vòng tròn đồng tâm của chúng.

Hai dòng khuếch tán 6 liền kề trong số các dòng khuếch tán 6 lan rộng trong khi vẫn duy trì được dạng vòng tròn đồng tâm của chúng xung đột với nhau và sự va chạm giữa chúng xảy ra. Mỗi dòng khuếch tán 6 va chạm bị chia theo hướng nằm ngang xung quanh các đường nối tâm của các dòng khuếch tán 6 có dạng vòng tròn đồng tâm.

Sự va chạm này làm cho một phần của các dòng khuếch tán 6 chuyển động về phía phần tâm X (trục tâm X-X) của hình tam giác đều trong đó nhiều thiết bị tạo dòng

đi lên 5 được bố trí.

Mỗi dòng khuếch tán 6 tập trung liên tục từ xung quanh về phía phần tâm X của hình tam giác đều trên mặt nước 3.

Sau đây là tỷ số của các dòng khuếch tán 6 của khối lượng nước hỗn hợp tập trung liên tục từ xung quanh về phía phần tâm X của hình tam giác đều. Tức là tỷ số riêng bằng $1/6$ của khối lượng nước hỗn hợp được tạo ra bởi một thiết bị tạo dòng đi lên 5. Với ba thiết bị tạo dòng đi lên 5, thì tổng tỷ số bằng $1/2$ của khối lượng nước hỗn hợp được tạo ra bởi một thiết bị tạo dòng đi lên 5.

Nước tập trung trong phần tâm X của hình tam giác đều từ xung quanh mất nơi để đi. Tuy nhiên, sự cân bằng liên tục của chất lưu làm cho nước đi xuống dưới từ mặt nước 3 xuống đáy nước 2. Vì vậy, sự va chạm này của các dòng khuếch tán 6 tạo ra dòng đi xuống 42 ở phần tâm X (trục tâm X-X) của hình tam giác đều.

Tức là các dòng đi lên 15 được tạo ra một cách cưỡng bức bởi mỗi thiết bị tạo dòng đi lên 5 được định vị ở các vị trí đỉnh của hình tam giác đều, trở thành các dòng khuếch tán 6 đồng tâm trên mặt nước 3, và lan rộng ra xung quanh trên đó. Sự va chạm này giữa các dòng khuếch tán 6 liên kết tạo ra dòng đi xuống 42 ở phần tâm X của hình tam giác đều.

Các dòng đi lên 15 và dòng đi xuống 42 tạo thành dòng tuần hoàn theo chiều thẳng đứng trong khối nước 1 của vùng nước tù. Dòng tuần hoàn theo chiều thẳng đứng này cải thiện chất lượng nước của khối nước 1 trong vùng nước tù.

Mặt khác, phần còn lại của các dòng khuếch tán 6 đi ra ngoài tam giác đều khi va chạm, và sau đó bắt đầu giảm độ cao dần dần so với mặt nước 3 trong khi vẫn được khuếch tán tiếp.

Trong bản mô tả này, khi một thiết bị tạo dòng đi lên 5 khác được bố trí dưới

nước để tạo thành một hình tam giác đều mới khác với hai thiết bị tạo dòng đi lên 5 đã được bố trí, thì một dòng đi xuống 42 khác có thể được tạo ra tương tự như trên đây.

Khi ba thiết bị tạo dòng đi lên 5 được sử dụng, thì $1/2$ dòng đi xuống 42 được tạo ra bởi một thiết bị tạo dòng đi lên 5 được tạo ra. Trong khi đó, khi bốn thiết bị tạo dòng đi lên 5 được bố trí để tạo ra hai hình tam giác đều hoặc một hình vuông, thì lưu lượng ($1/1$) của dòng đi xuống 42 mà một thiết bị tạo dòng đi lên 5 tạo ra, được tạo ra.

Việc kết hợp chi tiết nhiều thiết bị tạo dòng đi lên 5 sẽ được mô tả sau đây.

Như nêu trên, nhiều thiết bị tạo dòng đi lên 5 được bố trí gần nhau để làm cho các dòng được tạo ra bởi các thiết bị 5 va chạm thủy động lực học với nhau. Và, các hệ thống dòng đối lưu của các thiết bị 5 được kết hợp. Sau đó, dòng đi xuống 42 mạnh và nhanh được tạo ra ở phần tâm X (trục tâm X-X) như là hiệu ứng của sự va chạm này.

Dòng đi xuống không rõ ràng khi chỉ một thiết bị 5 được sử dụng. Tuy nhiên, khi nhiều thiết bị tạo dòng đi lên 5 được kết hợp và được bố trí gần nhau, thì hiểu rằng dòng đi xuống tương ứng với dòng đi lên 15 sẽ được tạo ra rõ ràng như là hiệu ứng của sự va chạm giữa các thiết bị 5.

Dòng đi xuống đi trong vùng đi xuống như thể một ống đi xuống vô hình được tạo ra trong đó, và tạo thành một dòng chảy mạnh và nhanh đi qua vùng đi xuống.

Các ví dụ thực hiện sáng chế

Tác giả của sáng chế đã thực hiện tính toán mô phỏng dòng để chứng minh hiện tượng nêu trên như sau. Tức là các thiết bị tạo dòng đi lên 5 được kết hợp đồng bộ để được bố trí. Nhiều dòng khuếch tán 6 đồng tâm được tạo ra trên mặt nước 3 bởi các dòng đi lên 15 được tạo ra bởi các thiết bị 5. Và, sự va chạm của các dòng khuếch tán 6 tạo ra dòng đi xuống 42 mạnh.

Tiếp theo, tác giả của sáng chế đã thực hiện thí nghiệm trực quan về các dòng

chảy bằng cách sử dụng một thùng tuần hoàn nhỏ và các mô hình nhỏ để khẳng định kết quả tính dưới dạng một hiện tượng vật lý thực tế.

Số lượng mô hình sử dụng mà mỗi mô hình tương ứng với thiết bị tạo dòng đi lên 5 bằng bốn. Điều này tương đương với cách bố trí kết hợp được thể hiện trên Fig.4A ($n = 4$).

Fig.3 là ảnh chụp dưới mặt nước trong thí nghiệm này.

Trên hình vẽ này, các chi tiết sau được thể hiện. Cụ thể là: khối nước 1 của thùng thí nghiệm (hình trụ có đường kính bằng khoảng 1,5 [m] và chiều sâu bằng khoảng 80 [cm]); đáy nước 2; mặt nước 3; mô hình 5a tương ứng với thiết bị tạo dòng đi lên; ống cung cấp khí nén 8; vật làm chìm 9; các dây neo 10; và cảm biến/mũi vạch dấu hướng dòng chảy 49.

Các sợi vinyl nhỏ và nhẹ được bó lại để tạo ra “cờ hiệu” uốn lượn dưới nước theo chiều của các dòng, là cảm biến/mũi vạch dấu hướng dòng chảy 49. Cờ hiệu được treo từ mặt nước 3 vào trong nước trên trục thẳng đứng đi qua trung điểm của các điểm bố trí của bốn mô hình 5a của các thiết bị tạo dòng đi lên. Mỗi thiết bị này đều là loại xi lanh thổi khí. Và sau đó, chuyển động của phần mũi của cảm biến/mũi vạch dấu 49 được quan sát.

Khi các cảm biến/mũi vạch dấu chiều dòng 49 này nằm trong nước, tất cả các phần mũi của các cảm biến/mũi vạch dấu hướng dòng chảy 49 đều hướng lên trên (tới mặt nước) theo độ nổi của sợi vinyl.

Sau khi thí nghiệm dòng chảy bắt đầu, tất cả các phần mũi của các cảm biến/mũi vạch dấu hướng dòng chảy 49 đều hướng xuống dưới như được thể hiện trên ảnh chụp. Người ta cho là, hiện tượng này chứng minh sự tồn tại của dòng đi xuống 42 mạnh xảy ra ở vị trí dưới nước này.

Bên cạnh đó, kết quả tương tự như trên đây cũng thu được khi quan sát trực quan (chụp ảnh chuyển động) khi rót mực vào thùng thí nghiệm.

Khi nước đã đứng yên sau khi thí nghiệm dòng chảy kết thúc, tất cả các phần mũi của các cảm biến/mũi vạch dấu hướng dòng chảy 49 lại hướng lên trên (tới mặt nước). Điều này cũng chứng minh sự xuất hiện của dòng đi xuống đi từ mặt nước 3 xuống đáy nước 2 ở vùng trung điểm của các điểm bố trí của nhiều mô hình 5a của các thiết bị tạo dòng đi lên, tức là dòng đi xuống 42. Mỗi thiết bị thuộc một loại xi lanh thổi khí.

Như nêu trên, đã chứng minh là việc bố trí và kết hợp nhiều thiết bị tạo dòng đi lên 5 tạo ra dòng đi xuống 42 mạnh ở trục của phần tâm X của các điểm bố trí của nhiều thiết bị tạo dòng đi lên 5.

Dưới đây sẽ giải thích bằng cách nào để tạo ra dòng đi xuống 42 mạnh bằng cách kết hợp nhiều thiết bị tạo dòng đi lên 5, đó là quan hệ giữa số thiết bị được bố trí n và số lượng dòng đi xuống 42 được tạo ra.

Việc kết hợp nhiều thiết bị tạo dòng đi lên 5 để làm cho chúng va chạm với nhau cho phép tạo ra dòng đi xuống 42 mạnh và nhanh. Phương pháp để tạo ra dòng đi xuống 42 này đã được giải thích nêu trên.

Kết quả của thí nghiệm mô hình trực quan đã được đánh giá và giải thích dưới dạng ví dụ chứng minh sự xuất hiện của hiện tượng nêu trên.

Tiếp theo, cách để tạo ra dòng đi xuống 42 bằng cách kết hợp nhiều thiết bị tạo dòng đi lên 5, đặc biệt là cách dòng đi xuống 42 sẽ được tạo ra khi số thiết bị được bố trí n thay đổi từ 3 đến 5, bây giờ sẽ được giải thích.

(1) Trường hợp: $n = 3$ (Fig.2A, Fig.2B)

Dựa vào Fig.2A và Fig.2B, trường hợp trong đó $n = 3$ là giá trị nhỏ nhất của số

thiết bị được bố trí n, sẽ được giải thích dưới đây.

Fig.2A và Fig.2B thể hiện trường hợp sau. Khi vùng nước được nhìn từ phía trên, các trục tâm của ba thiết bị tạo dòng đi lên 5 được bố trí trên các vị trí đỉnh của một tam giác đều và các thiết bị 5 này vận hành, một cách tương ứng. Sau đó, mỗi dòng khuếch tán 6 đồng tâm lan rộng ra xung quanh xung quanh các trục tâm của mỗi thiết bị tạo dòng đi lên 5 trên mặt nước 3 bên trên. Chu vi của các dòng khuếch tán 6 đồng tâm tiếp xúc với nhau.

Trên Fig.2A, phần tâm X của hình tam giác đều chỉ báo trục tâm của dòng chảy. Dòng chảy đã được đẩy lên bởi ba thiết bị tạo dòng đi lên 5 được bố trí theo hình tam giác gần như đều, rơi vào bên trong hình tam giác đều để được cấp xuống đáy nước 2.

Các dòng đi lên 15 được tạo ra bởi ba thiết bị tạo dòng đi lên 5 tới mặt nước 3, và trở thành các dòng khuếch tán 6 đồng tâm để lan rộng ra xung quanh. Trong trường hợp này, các dòng trên mặt nước 3 bên trong vùng bao quanh bởi các điểm tiếp xúc của các dòng khuếch tán 6 đồng tâm, tập trung hướng vào phần tâm X của hình tam giác gần như đều gồm các đường cong hình cung, và bị hút vào trong phần tâm X để đi xuống dưới đáy nước 2.

Trong bản mô tả này, lưu lượng nước đi xuống dưới đáy nước 2 trong số khối lượng nước hỗn hợp 16 được đẩy lên bởi một thiết bị tạo dòng đi lên 5 tới mặt nước 3, bị giới hạn ở lưu lượng của các dòng xuyên tâm bên trong vùng hình quạt mà hình tròn đã bị cắt ra với góc tâm bằng 60° .

Do đó, nếu tổng lưu lượng của các dòng khuếch tán theo mọi hướng 360° được giả định bằng “1”, thì lưu lượng nước của góc tâm bằng 60° được tính là:

$$1 * (60^\circ/360^\circ) = 1/6 \dots (a)$$

1/6 lưu lượng của nước được đẩy lên mặt nước 3 bởi một thiết bị tạo dòng đi lên 5 góp phần trực tiếp vào sự tuần hoàn theo chiều thẳng đứng. Có ba thiết bị tạo dòng đi lên 5 trong trường hợp này. Do đó,

$$(60^\circ/360^\circ) * 3 = 3/6 = 1/2$$

Vì vậy, nếu lưu lượng của dòng đi lên 15 của một thiết bị tạo dòng đi lên 5 được giả định bằng “1”, thì 1/2 lưu lượng của dòng đi xuống 42 rơi vào phần tâm X của bên trong hình tam giác đều.

Theo một ví dụ thực tiễn cụ thể, ba thiết bị tạo dòng đi lên 5 được dẫn động bằng cách sử dụng máy nén khí có công suất bằng 3,7 [kW] (lượng không khí bằng 500 [l/phút]). Lưu lượng thủy lực của một thiết bị đo được bằng 720.000 [tấn/ngày] vào mùa hè.

Dựa vào kết quả đo này, lưu lượng của dòng đi xuống 42 được tạo ra bởi việc kết hợp ba thiết bị tạo dòng đi lên 5, được ước tính bằng 360.000 [tấn/ngày].

(2) Trường hợp: $n = 4$ (Fig.4A, Fig.4B)

Dựa vào Fig.4A và Fig.4B, trường hợp trong đó $n = 4$ sẽ được giải thích dưới đây.

Fig.4A thể hiện trường hợp thứ nhất sau đây. Khi vùng nước được nhìn từ phía trên, các trục tâm của bốn thiết bị tạo dòng đi lên 5 được bố trí trên các vị trí đỉnh của một hình vuông và các thiết bị 5 này vận hành, một cách tương ứng. Sau đó, mỗi dòng khuếch tán 6 đồng tâm phát triển ra. Các chu vi của các dòng khuếch tán 6 đồng tâm tiếp xúc với nhau.

Fig.4A thể hiện trường hợp trong đó cấu trúc đơn vị cơ bản gồm bốn thiết bị tạo dòng đi lên 5 (sau đây, được gọi tắt là “hệ thống 90°”). Trên Fig.4A, phần tâm X của hình vuông chỉ báo trục tâm của dòng chảy. Dòng chảy đã được nâng bởi bốn

điểm tiếp xúc trong số các chu vi của các dòng khuếch tán 6 đồng tâm tới mặt nước 3, rơi vào bên trong của hình vuông để được cấp xuống đáy nước 2.

Fig.4B thể hiện trường hợp thứ hai sau đây. Khi vùng nước được nhìn từ phía trên, các trục tâm của bốn thiết bị tạo dòng đi lên 5 được bố trí trên các vị trí đỉnh của hình bình hành gồm hai hình tam giác đều và các thiết bị 5 này vận hành, một cách tương ứng. Các dòng đi lên 15 được tạo ra bởi bốn thiết bị tạo dòng đi lên 5 tới mặt nước 3, và trở thành các dòng khuếch tán 6 đồng tâm. Trong trường hợp này, các dòng trên mặt nước 3 bên trong vùng của hai hình tam giác đều bao quanh bởi ba điểm tiếp xúc của các dòng khuếch tán 6 đồng tâm, bị hút vào trong bên trong tương ứng có phần tâm X tương ứng để đi xuống dưới đáy nước 2 (sau đây, được gọi tắt là “hệ thống 60°”).

Trong “hệ thống 60°” trên Fig.4B, hình bình hành gồm hai hình tam giác đều. Do đó, phần mô tả trên đây về sự góp phần của lưu lượng của dòng đi xuống được thiết lập như nó đã được thiết lập. Dòng đi xuống 42 được tạo thành xung quanh phần tâm X ở hai chỗ, và đối với mỗi trong số hai chỗ này, nguyên tắc đánh giá (a) nêu trên cũng được thiết lập.

Trên Fig.4B, công thức (b) tiếp theo được thiết lập.

$$[(60^\circ/360^\circ) * 3] * 2 = 1 \dots (b)$$

Tiếp theo, trong trường hợp trên Fig.4A, các dòng đi lên 15 được tạo ra bởi bốn thiết bị tạo dòng đi lên 5 tới mặt nước 3, và trở thành các dòng khuếch tán 6 đồng tâm. Trong trường hợp này, các dòng trên mặt nước 3 bên trong vùng bao quanh bởi bốn điểm tiếp xúc của các dòng khuếch tán 6 đồng tâm, bị hút vào trong phần tâm X của hình gần như chữ thập để đi xuống dưới đáy nước 2.

Trong bản mô tả này, lưu lượng nước đi xuống dưới đáy nước 2 trong số khối lượng nước hỗn hợp 16 được đẩy lên bởi một thiết bị tạo dòng đi lên 5 tới mặt nước 3,

bị giới hạn ở lưu lượng của các dòng xuyên tâm bên trong vùng hình quạt mà hình tròn đã bị cắt ra với góc tâm bằng 90° .

Do đó, nếu tổng lưu lượng của các dòng xuyên tâm trong góc 360° được giả định bằng “1”, thì lưu lượng nước của góc tâm bằng 90° được tính là:

$$1 * (90^\circ/360^\circ) = 1/4 \dots (c)$$

$1/4$ lưu lượng của nước được đẩy lên mặt nước bởi một thiết bị tạo dòng đi lên 5 góp phần trực tiếp vào sự tuần hoàn theo chiều thẳng đứng. Có bốn thiết bị tạo dòng đi lên 5 trong trường hợp này. Do đó,

$$(90^\circ/360^\circ) * 4 = 1$$

Vì vậy, nếu lưu lượng của dòng đi lên 15 của một thiết bị tạo dòng đi lên 5 được giả định bằng “1”, thì cũng lưu lượng này của dòng đi xuống 42 rơi vào phần tâm X của bên trong của hình gần như chữ thập.

Theo một ví dụ thực tiễn nhất định khác, lưu lượng thủy lực của một thiết bị đo được bằng 720.000 [tấn/ngày] vào mùa hè. Dựa vào kết quả đo này, lưu lượng của dòng đi xuống 42 được tạo ra bởi việc kết hợp bốn thiết bị tạo dòng đi lên 5 được ước tính bằng 720.000 [tấn/ngày].

(2) Trường hợp: $n = 5$ (Fig.5A, Fig.5B, và Fig.5C)

Dựa vào Fig.5A, Fig.5B, và Fig.5C, trường hợp trong đó $n = 5$ sẽ được giải thích dưới đây.

Fig.5A, Fig.5B, và Fig.5C thể hiện trường hợp thứ ba sau đây. Khi vùng nước được nhìn từ phía trên, các trục tâm của năm thiết bị tạo dòng đi lên 5 được bố trí như được thể hiện, và các thiết bị 5 này vận hành, một cách tương ứng. Sau đó, mỗi dòng khuếch tán 6 đồng tâm phát triển ra. Các chu vi của các dòng khuếch tán 6 đồng tâm tiếp xúc với nhau.

Fig.5A thể hiện “hệ thống 60°” nêu trên và Fig.5B thể hiện sự kết hợp của “hệ thống 60°” và “hệ thống 90°”, và Fig.5C thể hiện trường hợp trong đó đáp ứng điều kiện tiếp xúc của “tiếp xúc theo vòng tròn cánh hoa” không phải là “hệ thống 60°” và cũng không phải là “hệ thống 90°”.

Rõ ràng là, Fig.5A có thể được tách thành ba tam giác đều của “hệ thống 60°” dựa vào những gì đã được trích dẫn trên Fig.4A và Fig.4B.

Do đó, quy tắc tính (a) nêu trên được thiết lập. Trong trường hợp này, số nhân bằng:

$$[(60^\circ/360^\circ) * 3] * 3 = 1,5 \dots (d)$$

Fig.5B thể hiện hệ thống hỗn hợp của “hệ thống 60°” và “hệ thống 90°”. Quy tắc tính thứ nhất (a) được thiết lập cho “hệ thống 60°” và quy tắc tính thứ ba (c) được thiết lập cho “hệ thống 90°”. Lưu lượng của dòng đi xuống 42 có thể được tính dễ dàng bằng cách sử dụng quy tắc (a) và (c) này.

Nếu điều kiện tiếp xúc dòng của hệ thống đối lưu được thể hiện trên Fig.5C được thử phân loại và bố trí thành “hệ thống 60°” hoặc “hệ thống 90°” thì điều kiện tiếp xúc dòng cũng không áp dụng được. Cách để giải quyết trường hợp trong đó nhiều thiết bị tạo dòng đi lên 5 được bố trí trên một chu vi với các khoảng cách đều nhau và tiếp xúc với nhau trên đó, sẽ được mô tả dưới đây.

Trong bản mô tả này, giả định là tên phân loại của điều kiện tiếp xúc dòng được gọi là “hệ thống tiếp xúc theo vòng tròn cánh hoa”. Giá trị ước tính của nó thay đổi theo số lượng thiết bị tạo dòng đi lên 5 n. Vì thế, việc đơn giản hóa như “hệ thống 60°” và “hệ thống 90°” không thể thực hiện được.

Đối với điều kiện tiếp xúc dòng trên Fig.5C, các giá trị góc cần để ước tính lưu lượng của dòng đi xuống 42 được thể hiện trên đó.

Trong bản mô tả này, lưu lượng của dòng đi lên 15 của một thiết bị tạo dòng đi lên 5 được giả định bằng “1”. Trong “hệ thống tiếp xúc theo vòng tròn cánh hoa” có $n = 5$, việc bao nhiêu trong số giá trị “1” thực sự góp phần vào lưu lượng của dòng đi xuống 42, được ước tính bằng cách sử dụng các giá trị góc như dưới đây.

$$[(54^\circ * 2/360^\circ) * 5] = 1,5 \dots (e)$$

Tức là trong “tiếp xúc theo vòng tròn cánh hoa” có $n = 5$, nếu tổng lưu lượng của dòng đi lên 15 của một thiết bị tạo dòng đi lên 5 được giả định bằng “1”, thì cần hiểu rằng lưu lượng của dòng đi xuống 42 bằng 1,5 lần tổng lưu lượng này.

(4) Trường hợp: Xu hướng của lưu lượng của dòng đi xuống khi $n = 3$ đến 11

Ở phần trên, lưu lượng của dòng đi xuống 42 đã được mô tả khi số n thay đổi từ 3 đến 5. Fig.8 là đồ thị có trục thẳng đứng thể hiện hiệu suất tạo ra dòng đi xuống η và trục nằm ngang thể hiện số kết hợp n .

Đường thẳng hướng lên trên trên Fig.8 thể hiện số η theo các điểm tạo ra dòng đi xuống 42 khi số kết hợp n của các thiết bị tạo dòng đi lên 5 thay đổi. Nói cách khác, lưu lượng của dòng đi lên 15 được đẩy lên mặt nước 3 bởi một thiết bị tạo dòng đi lên 5 được giả định bằng “1”. Số η thể hiện lưu lượng của dòng đi xuống 42 nhanh và mạnh gấp bao nhiêu lần “1” trong một kết hợp nhất định.

Ví dụ, trong trường hợp $n = 10$, cần hiểu rằng việc kết hợp hệ thống 60° và hệ thống 90° có thể tạo ra dòng đi xuống tương đương khi làm cho tất cả lưu lượng của các dòng đi lên 15 được tạo ra bởi năm thiết bị đi xuống dưới.

Khi số n bằng 9, 10, 11, hoặc số tương tự, thì số η theo các điểm tạo ra dòng đi xuống 42 thay đổi theo phương pháp bố trí kết hợp.

Cách số này thay đổi theo cách bố trí sẽ được mô tả dưới đây. Nói chung, khi sử dụng cách bố trí lớp mỏng chủ yếu bao gồm hai hàng, thì số η thay đổi theo đường

thẳng trên Fig.8. Khi sử dụng cách bố trí lớp dày bao gồm ba hàng hoặc nhiều hơn, đặc biệt là theo hướng nằm ngang và thẳng đứng, thì số η tăng hướng lên trên so với đường thẳng.

Trong một trong hai “hệ thống 90°” và “hệ thống 60°”, cần hiểu rằng thu được giá trị cao của η khi cách bố trí mà sử dụng hướng nằm ngang và thẳng đứng sự va chạm thủy động lực học gây ra bởi việc kết hợp các thiết bị tạo dòng đi lên 5 liền kề.

Ở phần trên, cách để tạo ra dòng đi xuống 42 mạnh bằng cách kết hợp nhiều thiết bị tạo dòng đi lên 5, và cách để xem xét hiệu suất tạo ra dòng đi xuống 42 η gây ra bằng cách này đã được mô tả.

Khi sự tuần hoàn theo chiều thẳng đứng của khối nước 1 trong một vùng nước nhất định cần được tăng cường, thì thiết bị tuần hoàn theo chiều thẳng đứng và phương pháp tuần hoàn theo chiều thẳng đứng được mô tả trong bản mô tả này có thể sử dụng được làm phương tiện tăng cường với hiệu suất cao.

Fig.1 là hình vẽ giản lược thể hiện sự đối lưu cưỡng bức khi ba thiết bị tạo dòng đi lên 5 được bố trí đối xứng trục xung quanh trục tâm của hình tam giác đều là một ví dụ trong đó nhiều thiết bị tạo dòng đi lên 5 được kết hợp theo phương pháp ước tính lưu lượng dòng thủy lực đi xuống.

Fig.1 thể hiện cách sự đối lưu cưỡng bức va chạm khi nhiều thiết bị tạo dòng đi lên 5 được bố trí gần nhau.

Sau đây, các phương pháp ước tính lưu lượng của dòng đi xuống 42 dựa vào cách kết hợp bố trí sẽ được giải thích dưới đây, chia cách kết hợp bố trí thành “hệ thống 60°” và “hệ thống 90°”.

1) Ước tính lưu lượng của dòng thủy lực đi xuống trong cách bố trí kết hợp theo “hệ thống 60°”

Lưu lượng của dòng đi lên 15 được đẩy lên mặt nước bởi một thiết bị tạo dòng đi lên 5 được giả định bằng “1”.

Bây giờ, hiệu suất η của nó được ước tính là bao nhiêu đối với lưu lượng của dòng đi xuống 42 được tạo theo cách bố trí kết hợp, sẽ được giải thích chi tiết.

Trước tiên, cách bố trí kết hợp theo “hệ thống 60°” được giải thích. Như nêu trên, cách bố trí kết hợp theo “hệ thống 60°” về cơ bản là cách bố trí ba thiết bị tạo dòng đi lên 5 có trục tâm là các trục thẳng đứng đi qua các đỉnh của một hình tam giác đều trên đáy nước 2.

Fig.1 thể hiện các dòng khuếch tán 6 đồng tâm (mỗi dòng này được phân biệt bằng ký hiệu 6(A), 6(B), và 6(C), một cách tương ứng) được tạo ra bởi ba thiết bị tạo dòng đi lên 5 (mỗi thiết bị này lần lượt được phân biệt bằng ký hiệu 5(A), 5(B), và 5(C)) có các trục tâm a-a, b-b, và c-c tiến đến để tiếp xúc với nhau ở một trong số các trung điểm tương ứng của các đoạn AB, BC, và CA bằng cách sử dụng các ký hiệu trên mặt nước 3.

Dòng đi lên 15 được tạo ra bởi một thiết bị tạo dòng đi lên 5 tới mặt nước 3 ở điểm tới, và trở thành dòng khuếch tán 6 đồng tâm để được khuếch tán từ điểm tới ra xung quanh theo các hướng 360°.

Lấy trường hợp điểm trên mặt nước 3 trên Fig.1 làm một ví dụ, sau khi tổng bằng “1” của lưu lượng của dòng đi lên được tạo ra bởi thiết bị tạo dòng đi lên 5(A) tới mặt nước, tổng này được khuếch tán đồng tâm và đồng đều theo các hướng 360°.

Dòng khuếch tán 6 đồng tâm của mỗi thiết bị tạo dòng đi lên 5 trên Fig.1 được thể hiện để chia hướng dòng khuếch tán trên mặt nước 3 mỗi 60° ở các vị trí của của sáu mũi tên, cho thuận tiện.

Ví dụ, dòng đi lên 15 đi ngang ra xung quanh được khuếch tán đồng đều theo

các hướng 360° từ điểm A.

Sáu phần dẻ quạt được chia bởi của sáu mũi tên trên mặt nước 3 bao gồm điểm A. Sáu phần dẻ quạt này đều giống nhau về cả hình dạng lẫn phân bố lưu lượng. Tổng lưu lượng bên trong 360° bằng “1”. Sáu phần dẻ quạt này đều có góc tâm giống nhau bằng 60° , và kể cả phần dẻ quạt giữa đoạn CA và đoạn AB bên trong dòng khuếch tán 6(A).

Hai dòng khuếch tán 6(A) và 6(B) đồng tâm liên kề tiếp xúc với nhau ở điểm tiếp xúc AB. Hai dòng khuếch tán 6(B) và 6(C) đồng tâm liên kề tiếp xúc với nhau ở điểm tiếp xúc BC. Và, hai dòng khuếch tán 6(C) và 6(A) đồng tâm liên kề tiếp xúc với nhau ở điểm tiếp xúc CA.

Dòng đi lên 15 đi trên mặt nước 3 được khuếch tán dưới dạng dòng khuếch tán 6(A) đồng tâm. Có một mép trên của dòng khuếch tán (A) bên trong vùng được chia bởi điểm tiếp xúc CA và điểm tiếp xúc AB. Mép trên này là một cung tròn giữa điểm tiếp xúc CA và điểm tiếp xúc AB.

Dòng đi lên 15 đi qua mép trên và sau đó trở thành dòng đi xuống 42.

Đối với dòng khuếch tán 6 của sự đối lưu cưỡng bức (A), ít nhất $1/6$ mức độ “1” của dòng đi lên tới mặt nước trở thành dòng đi xuống 42.

Hai dòng khuếch tán 6(B) và 6(C) đồng tâm cũng giống như trên. Mức độ mà dòng đi lên 15 được tạo ra bởi ba thiết bị tạo dòng đi lên 5(A), 5(B) và 5(C) trở thành dòng đi xuống 42 được tính ít nhất như sau.

[lưu lượng của dòng đi lên 15 được tạo ra bởi một thiết bị tạo dòng đi lên 5: (1)] *
[mức độ trở thành dòng đi xuống 42: (1/6)] * [số lượng thiết bị tạo dòng đi lên 5 n:
(3)]

= [(1)] * [(1/6)] * [(3)]

$$= (1/6) * 3$$

$$= 1/2 \dots (\text{công thức 1})$$

Trong bản mô tả này, $(1/6)$ có thể được viết lại thành $(60^\circ/360^\circ)$ từ ý nghĩa của nó. $1/6$ lưu lượng của nước được đẩy lên mặt nước 3 bởi một thiết bị tạo dòng đi lên 5 góp phần trực tiếp vào sự tuần hoàn theo chiều thẳng đứng. Khi có ba thiết bị, $(60^\circ/360^\circ) * 3 = 3/6 = 1/2$

Vì vậy, nếu lưu lượng của một thiết bị được giả định bằng “1”, thì $1/2$ lưu lượng của dòng đi xuống 42 rơi vào phần tâm X của bên trong hình tam giác đều.

Theo một ví dụ thực tiễn cụ thể, ba thiết bị tạo dòng đi lên 5 đều thuộc loại dẫn động bằng bột khí được dẫn động bằng cách sử dụng máy nén khí có công suất bằng 3,7 [kW] (lượng không khí bằng 500 [l/phút]). Lưu lượng thủy lực của một thiết bị đo được bằng 720.000 [tấn/ngày] vào mùa hè.

Dựa vào kết quả đo nêu trên, lưu lượng của dòng đi xuống 42 được tạo ra bởi việc kết hợp ba thiết bị tạo dòng đi lên 5 được ước tính bằng 360.000 [tấn/ngày].

Vì vậy, đối với cách bố trí kết hợp theo “hệ thống 60° ”, thì N bộ cấu trúc đơn vị cơ bản của cách bố trí theo hình ba tam giác đều được kết hợp và ứng dụng. Nếu lưu lượng của một thiết bị được giả định bằng “1” và hiệu suất bằng “0,5” trong (công thức 1) nêu trên được viết là $(\eta 60^\circ \equiv 0,5)$, thì tổng lưu lượng của dòng đi xuống được tạo là,

$$= (\eta 60^\circ) \dots (\text{công thức 2}).$$

2) Ước tính lưu lượng của dòng thủy lực đi xuống trong cách bố trí kết hợp theo “hệ thống 90° ”

Trước tiên, cách bố trí kết hợp theo “hệ thống 90° ” được giải thích. Như nêu trên, cách bố trí kết hợp theo “hệ thống 90° ” về cơ bản là cách bố trí bốn thiết bị tạo

dòng đi lên 5 có trục tâm của các trục thẳng đứng đi qua các đỉnh của hình vuông trên đáy nước 2.

Các dòng khuếch tán 6 đồng tâm (mỗi trong số chúng được phân biệt bằng ký hiệu 6(A), 6(B), 6(C), và 6(D) một cách tương ứng) được tạo ra bởi bốn thiết bị tạo dòng đi lên 5 (mỗi trong số chúng được phân biệt bằng ký hiệu 5(A), 5(B), 5(C) và 5(D), một cách tương ứng) tiến đến để tiếp xúc với nhau theo đối xứng trục xung quanh phần tâm X (trục X-X).

Giống như nêu trên, dòng đi lên 15 được tạo ra bởi một thiết bị tạo dòng đi lên 5 tới mặt nước 3 ở điểm tới, và trở thành dòng khuếch tán 6 đồng tâm để được khuếch tán từ điểm tới ra xung quanh theo các hướng 360° .

Giống như nêu trên, sau khi tổng bằng “1” của lưu lượng của dòng đi lên được tạo ra bởi thiết bị tạo dòng đi lên 5(A) tới mặt nước, tổng này tự nó được khuếch tán đồng tâm và đồng đều theo các hướng 360° .

Trên Fig.4A, dòng khuếch tán 6 đồng tâm của mỗi thiết bị tạo dòng đi lên 5 được thể hiện chia các hướng của dòng khuếch tán trên mặt nước 3 thành các góc $22,5^\circ$ ở các vị trí của mười sáu mũi tên, cho thuận tiện.

Ví dụ, dòng đi lên 15 đi ngang ra xung quanh được khuếch tán đồng đều theo các hướng 360° từ một điểm với chiều cao của mặt nước trên trục tâm của một thiết bị. Mười sáu phần dễ quạt được chia bởi mười sáu mũi tên trên mặt nước 3. Mười sáu phần dễ quạt này đều giống nhau về hình dạng và phân bố lưu lượng. Tổng lưu lượng bên trong 360° bằng “1”. Mười sáu phần dễ quạt này đều có góc tâm giống nhau bằng $22,5^\circ$.

Dòng đi lên 15 đi trên mặt nước theo một dòng khuếch tán đồng tâm nhất định (ví dụ, 6(A)), đi qua mép trên bên trong vùng được chia bởi hai điểm tiếp xúc với các dòng khuếch tán đồng tâm liền kề (ví dụ, hai trong số 6(B), 6(C), hoặc 6(D)), và trở

thành dòng đi xuống 42.

Đối với dòng khuếch tán 6(A) đồng tâm, ít nhất $1/4$ mức độ “1” của dòng đi lên bên trong bốn phần dẻ quạt trở thành dòng đi xuống 42. Mỗi trong số bốn phần dẻ quạt này được chia thành các góc $22,5^\circ$, và bốn phần dẻ quạt tự chúng có góc tâm bằng 90° .

Dòng khuếch tán 6(B), 6(C), và 6(D) đồng tâm cũng giống như nêu trên. Mức độ mà dòng đi lên 15 được tạo ra bởi bốn thiết bị tạo dòng đi lên 5(A), 5(B), 5(C), và 5(D) trở thành dòng đi xuống 42, được tính ít nhất như sau.

[lưu lượng của dòng đi lên 15 được tạo ra bởi một thiết bị tạo dòng đi lên 5: (1)] *
[mức độ trở thành dòng đi xuống 42: $(1/4)$] * [số lượng thiết bị tạo dòng đi lên 5 n:
(4)]

$$= [(1) * (1/4)] * (4)$$

$$= (1/4) * 4$$

$$= 1 \dots (\text{công thức 3})$$

Trong bản mô tả này, $(1/4)$ có thể được viết lại thành $(90^\circ/360^\circ)$ từ ý nghĩa của nó. $1/4$ lưu lượng của nước được đẩy lên mặt nước bởi một thiết bị tạo dòng đi lên 5 góp phần trực tiếp vào sự tuần hoàn theo chiều thẳng đứng. Khi có bốn thiết bị, $(90^\circ/360^\circ) * 4 = 4/4 = 1$

Vì vậy, nếu lưu lượng của một thiết bị được giả định bằng “1”, thì cũng lưu lượng này của dòng đi xuống 42 rơi vào phần tâm X của bên trong của hình vuông.

Vì vậy, đối với cách bố trí kết hợp theo “hệ thống 90° ”, thì N bộ cấu trúc đơn vị cơ bản của cách bố trí theo hình vuông được kết hợp và ứng dụng. Nếu lưu lượng của một thiết bị được giả định bằng “1” và hiệu suất bằng “1,0” trong (công thức 1) nêu trên được viết là $(\eta \ 90^\circ \equiv 1,0)$, thì tổng lưu lượng của dòng đi xuống được tạo là,

$= (\eta 90^\circ) \dots$ (công thức 4).

Như nêu trên, theo một ví dụ thực tiễn cụ thể, ba thiết bị tạo dòng đi lên 5 đều thuộc loại dẫn động bằng bột khí được dẫn động bằng cách sử dụng máy nén khí có công suất bằng 3,7 [kW] (lượng không khí bằng 500 [l/phút]). Lưu lượng thủy lực của một thiết bị đo được bằng 720.000 [tấn/ngày] vào mùa hè.

Dựa vào kết quả đo nêu trên, giả sử là bốn thiết bị 5 được sử dụng, thì lưu lượng của dòng đi xuống 42 được tạo ra bởi việc kết hợp bốn thiết bị tạo dòng đi lên 5 này tương ứng với trường hợp trong đó $N = 1$ trong công thức 4 được ước tính bằng 720.000 [tấn/ngày].

3) Ước tính lưu lượng của các dòng thủy lực đi xuống theo cách bố trí kết hợp hỗn hợp được thiết lập từ “hệ thống 60°” và “hệ thống 90°” được nêu trên.

Đối với “hệ thống 60°” (cấu trúc đơn vị cơ bản (ba thiết bị)), lưu lượng của các dòng thủy lực đi xuống có thể được ước tính theo (công thức 1) và (công thức 2). Đối với “hệ thống 90°” (cấu trúc đơn vị cơ bản (bốn thiết bị)), lưu lượng của các dòng thủy lực đi xuống cũng có thể được ước tính theo (công thức 3) và (công thức 4).

Tổng lưu lượng của lưu lượng thủy lực đi xuống được tạo ra theo cách bố trí trong đó “hệ thống 60°” và “hệ thống 90°” đã được pha trộn và kết hợp được ước tính như sau bằng cách sử dụng (công thức 2) và (công thức 4).

Tổng lưu lượng của lưu lượng thủy lực đi xuống được tạo ra (hiệu suất trên “1”) λ là,

$$\lambda = [(\eta 60^\circ) * N3] + [(\eta 90^\circ) * N4] \dots \text{(công thức 5)}$$

Trong bản mô tả này,

$(\eta 60^\circ) \equiv 0,5 \dots$ xem, (công thức 1).

$(\eta 90^\circ) \equiv 1,0 \dots$ xem, (công thức 3).

N3: số lượng cấu trúc đơn vị cơ bản được tạo kết cấu bởi “hệ thống 60°”

N4: số lượng cấu trúc đơn vị cơ bản được tạo kết cấu bởi “hệ thống 90°”

4) Hiệu quả chống chát của việc pha trộn và kết hợp cách bố trí “hệ thống 60°” và “hệ thống 90°”

Ý nghĩa của các ký hiệu được nêu trong mục 3) được giải thích như sau.

Nếu $N3 = 4$; và $N4 = 0$ thì $\lambda = [0,5 * 4] + [1,0 * 0] = 2$. Xem, công thức 5.

Nếu $N3 = 4$; và $N4 = 0$ thì $\lambda = [0,5 * 4] + [1,0 * 0] = 2$. Xem, công thức 5.

Nếu $N3 = 2$; và $N4 = 1$ thì $\lambda = [0,5 * 4] + [1,0 * 1] = 2$. Xem, công thức 5.

Nếu $N3 = 6$; và $N4 = 2$ thì $\lambda = [0,5 * 6] + [1,0 * 4] = 5$. Xem, công thức 5.

Nếu $N3 = 0$; và $N4 = 4$ thì $\lambda = [0,5 * 0] + [1,0 * 4] = 4$. Xem, công thức 5.

Trường hợp “ $N3 = 6$; $N4 = 2$ ” đề cập đến cách bố trí bao gồm sáu bộ cấu trúc đơn vị cơ bản gồm ba thiết bị được tạo kết cấu bởi “hệ thống 60°” và hai bộ cấu trúc đơn vị cơ bản gồm bốn thiết bị được tạo kết cấu bởi “hệ thống 90°”, và đồng nghĩa với nhiều điểm có dòng đi xuống 42 mạnh được tạo ra.

Trong bản mô tả này,

Ba thiết bị * 6 bộ + bốn thiết bị * 2 bộ = 18 thiết bị + 8 thiết bị = 26 thiết bị.

Cần lưu ý là nhiều điểm được tạo ra này không luôn đồng nghĩa với việc 26 thiết bị là cần để tạo ra dòng đi xuống 42. Thực tế là, hiệu suất $\lambda = [0,5 * 6] + [1,0 * 2] = 5$ thu được chỉ với mười thiết bị tạo dòng đi lên 5.

Cái gọi là “hiện tượng vận chuyển chất lưu” tạo ra dòng đi xuống xảy ra ở điểm trong đó điều kiện bố trí gần nhau được thỏa mãn. Nếu điều kiện bố trí trên hình chiếu từ phía trên được thỏa mãn, thì hiện tượng này sẽ xảy ra.

Bằng cách sử dụng một ví dụ đơn giản hơn, dưới đây Fig.2A và Fig.4A sẽ

được giải thích một cách tương đối. Trên Fig.2A, một điểm (phần tâm X) có dòng đi xuống 42 được tạo ra bằng cách sử dụng một cấu trúc đơn vị cơ bản (ba thiết bị tạo dòng đi lên) theo “hệ thống 60°”.

Trên Fig.4A, hai điểm (phần tâm X) có dòng đi xuống 42 được tạo ra bằng cách bổ sung một thiết bị tạo dòng đi lên 5 vào cấu trúc đơn vị cơ bản để thực hiện cách bố trí gần nhau tổng cộng bốn thiết bị tạo dòng đi lên 5.

Trong bản mô tả này, được giả định là có cách bố trí gần nhau ba thiết bị tạo dòng đi lên, theo “hệ thống 60°”, và tiếp nữa là điểm (phần tâm X) có dòng đi xuống 42 được tạo đã được tạo ra. Và sau đó, một thiết bị khác được đặt gần cách bố trí gần nhau, sự va chạm giữa chúng tạo ra một điểm (phần tâm X) có dòng đi xuống 42 mới được tạo khác trong “hệ thống 60°”, do điều kiện lưu lượng trên Fig.2A được thỏa mãn.

Cần hiểu rằng số lượng thiết bị tạo dòng đi lên 5 cần để tạo ra hai điểm (phần tâm X) có dòng đi xuống 42 được tạo không bằng 6(= 3 + 3) mà bằng 4 (= 3 + 1). Lưu ý là, việc tạo ra này có thể đạt được chỉ bởi bốn thiết bị.

Hiệu quả giảm số lượng thiết bị cần có, gây ra bởi hiệu quả chồng chất theo cách bố trí các thiết bị tạo dòng đi lên 5, và cũng gây ra bởi hiện tượng va chạm giữa các dòng được tạo ra bởi các thiết bị tạo dòng đi lên 5.

Vì vậy, tốt hơn là việc sử dụng cách bố trí nhiều thiết bị giúp tăng có hiệu quả lưu lượng của dòng đi xuống 42 được tạo so với số lượng thiết bị tạo dòng đi lên 5 được sử dụng.

Ở phần trên, phương pháp kết hợp nhiều thiết bị để tạo ra một thiết bị tạo dòng đi xuống đã được mô tả. Theo phương pháp này, cấu trúc đơn vị cơ bản thứ nhất trong “hệ thống 60°” gồm ba thiết bị tạo dòng đi lên 5, và cấu trúc đơn vị cơ bản thứ hai trong “hệ thống 90°” gồm bốn thiết bị tạo dòng đi lên 5. Nhiều kết hợp cấu trúc đơn vị

cơ bản thứ nhất và cấu trúc đơn vị cơ bản thứ hai giúp tạo ra một thiết bị tạo dòng đi xuống hữu dụng để thực hiện sự tuần hoàn theo chiều thẳng đứng trong một vùng nước.

Dưới đây, một vài ví dụ thực hiện phương pháp nêu trên sẽ được mô tả.

Đối với “hệ thống 60°”, ba thiết bị tạo dòng đi lên 5 được lắp đặt độc lập trực tiếp trong một vùng nước, và sau đó, tất nhiên là hiệu quả đa kết hợp có thể thu được. Đối với “hệ thống 90°”, bốn thiết bị tạo dòng đi lên 5 cũng được lắp đặt độc lập trực tiếp trong một vùng nước, và sau đó, tất nhiên là hiệu quả đa kết hợp cũng có thể thu được.

Trong “hệ thống 60°”, ba thiết bị 5 được bố trí ở các đỉnh thứ nhất của một tam giác đều để tạo ra có hiệu quả một dòng đi xuống mạnh và nhanh ở trục thẳng đứng thứ nhất gần các đỉnh thứ nhất này. Trong “hệ thống 90°”, bốn thiết bị 5 được bố trí ở các đỉnh thứ hai của một hình vuông để tạo ra có hiệu quả một dòng đi xuống mạnh và nhanh ở trục thẳng đứng thứ hai gần các đỉnh thứ hai này.

Fig.9 thể hiện ví dụ 1 khi ba thiết bị được kết hợp với nhau bởi một khung để được bố trí trong một vùng nước.

Trên Fig.9, các chi tiết sau được thể hiện. Đó là: đáy nước 2; thiết bị tạo dòng đi lên 5 thuộc kiểu xi lanh thổi khí; vòng thổi khí 44 để thổi không khí vào trong thiết bị tạo dòng đi lên 5; ống khí phân nhánh 45 để cấp không khí vào vòng thổi khí 44 của thiết bị tạo dòng đi lên 5; thanh liên kết 46 để liên kết các thân xi lanh của thiết bị tạo dòng đi lên 5; phương tiện bắt chặt 47 để bắt chặt thanh liên kết 46 vào các thân xi lanh của thiết bị tạo dòng đi lên 5; vật liệu nổi 48 để đỡ khối lượng dưới nước của thiết bị tạo dòng đi lên 5 và khung lắp vào đó để làm nổi chúng dưới nước; ống cung cấp khí nén 8; ống phân phối khí nén 8a để cấp khí nén vào vòng thổi khí 44; vật làm chìm 9; và các dây neo 10.

Trong ví dụ 1 được thể hiện trên Fig.9, thay cho việc bố trí độc lập các thiết bị tạo dòng đi lên 5 dưới nước ở các vị trí định trước, thì công việc được thực hiện chung cho thuận tiện.

Ví dụ, cấu trúc đơn vị cơ bản (ba thiết bị) trong “hệ thống 60°” được lắp ráp sẵn, và sau đó các thiết bị đã lắp ráp này được bố trí trong vùng nước để hợp lý hóa công việc.

Fig.10 thể hiện ví dụ 2 khi ba thiết bị được kết hợp với nhau bởi một khung để được bố trí trong một vùng nước, bằng cách này làm cho việc lắp đặt chúng dễ dàng hơn. Mục đích của ví dụ 2 giống như mục đích của ví dụ 1.

Trên Fig.10, các chi tiết sau được thể hiện. Đó là: đáy nước 2; thiết bị tạo dòng đi lên 5 thuộc kiểu xi lanh thổi khí; vòng thổi khí 52 để thổi không khí vào trong thiết bị tạo dòng đi lên 5; ống khí phân nhánh 53 để cấp không khí vào vòng thổi khí 52 của thiết bị tạo dòng đi lên 5; thanh liên kết 54 để liên kết các thân xi lanh của thiết bị tạo dòng đi lên 5; phương tiện bắt chặt 55 để bắt chặt thanh liên kết 54 vào các thân xi lanh của thiết bị tạo dòng đi lên 5; vật liệu nổi 56 để đỡ khối lượng dưới nước của thiết bị tạo dòng đi lên 5 và khung lắp vào đó để làm nổi chúng dưới nước; ống cung cấp khí nén 8; ống phân phối khí nén 8a để cấp khí nén vào vòng thổi khí 44; vật làm chìm 9; và các dây neo 10.

Tương tự như Fig.9, Fig.10 thể hiện ví dụ 2 khi các thiết bị tạo dòng đi lên 5 được kết hợp với nhau để làm cho việc lắp đặt chúng dễ dàng hơn.

Trên Fig.9, vật liệu nổi 48 được cố định vào thân xi lanh của chính mỗi thiết bị tạo dòng đi lên 5.

Trong khi đó, trên Fig.10, vật liệu nổi 56 được gắn vào thanh liên kết 54 để liên kết ba thiết bị tạo dòng đi lên 5 với nhau theo hình tam giác đều. Vật liệu nổi 56 được cố định và bố trí phân tán rộng trong cấu trúc mà các thiết bị đã được kết hợp

thành một khối.

Trong ví dụ 1 và 2, ba thiết bị trong “hệ thống 60°” được kết hợp với nhau để tạo thành một cấu trúc. Tuy nhiên, thay vào đó bốn thiết bị trong “hệ thống 90°” cũng có thể được kết hợp với nhau để tạo thành cấu trúc này. Nhiều thiết bị được kết hợp để tăng cường có hiệu quả lưu lượng đi xuống theo hiệu quả chống chất, có thể được tích hợp và thiết lập dưới dạng một thiết bị cùng một kiểu của mô hình phức hợp riêng.

Cách bố trí kết hợp nhiều thiết bị và chức năng tạo ra dòng đi xuống (bảng 1 trên Fig.6, bảng 2 trên Fig.7)

Cấu trúc đơn vị cơ bản thứ nhất trong “hệ thống 60°” gồm ba thiết bị tạo dòng đi lên 5. Cấu trúc đơn vị cơ bản thứ hai trong “hệ thống 90°” gồm bốn thiết bị tạo dòng đi lên 5.

Cấu trúc đơn vị cơ bản thứ nhất và cấu trúc đơn vị cơ bản thứ hai có thể được kết hợp đồng bộ để sử dụng làm thiết bị tạo ra dòng đi xuống 42 để ứng dụng để thực hiện sự tuần hoàn theo chiều thẳng đứng trong một vùng nước. Và, như được trích dẫn ở phần mô tả nêu trên, các cấu trúc đơn vị cơ bản này có thể được lắp đặt sẵn được thể hiện ở ví dụ 1 và 2, hoặc tương tự.

Trong phần mô tả này, các điểm liên quan của phương pháp tạo ra dòng đi xuống 42 bằng cách sử dụng thiết bị tích hợp nêu trên, được giải thích.

Bảng 1 (số 1) trên Fig.6 và bảng 2 (số 2) trên Fig.7 giải thích quan hệ giữa cách bố trí thiết bị tuần hoàn theo chiều thẳng đứng và tác động tăng cường lưu lượng đi xuống của nó.

Bảng 1 (số 1) đề cập đến cách bố trí theo “hệ thống 60°”, và bảng 2 (số 2) đề cập đến cách bố trí theo “hệ thống 90°”. Trong bảng 1 (số 1), thuật ngữ “bộ thực” chỉ bộ cấu trúc đơn vị cơ bản được lắp đặt thực tế (được thể hiện trên Fig.9 và Fig.10) mà

mỗi đơn vị được tạo thành bởi việc tích hợp ba thiết bị. Thuật ngữ “bộ hai thực” chỉ hai bộ cấu trúc đơn vị cơ bản được lắp đặt thực tế như được thể hiện trên Fig.9 và Fig.10. Và, thuật ngữ “bộ ba thực” chỉ ba bộ cấu trúc đơn vị cơ bản được lắp đặt thực tế.

Phần trên bên trái của bảng 1 (số 1) thể hiện một ví dụ về cách bố trí “bộ hai thực”. Tam giác đều thể hiện một bộ thực được tạo thành từ ba thiết bị tạo dòng đi lên 5. Phần này thể hiện cách bố trí trong đó các bộ hai thực được lắp đặt trên một khẩu độ của một bộ thực và các thiết bị tạo dòng đi lên 5 được quay với góc 60o.

Ở điểm tâm của bộ thực, phần trung tâm X của dòng đi xuống 42 được tạo ra bởi bộ thực này được ký hiệu bằng ký hiệu “+” đậm.

Hai vùng hình tam giác đều với các đường nét chấm giữa hai bộ thực giống như các bộ thực trong điều kiện xử lý chất lưu là cách bố trí ba thiết bị tạo dòng đi lên 5 và khẩu độ của chúng.

Do đó, dòng đi xuống 42 trong điều kiện hoàn toàn giống như các bộ thực được tạo ra ở tâm của hai vùng hình tam giác đều với các đường nét chấm.

Nói cách khác, khi hai bộ thực vận hành, thì dòng đi xuống 42 ở bốn tâm trong điều kiện chảy hoàn toàn giống nhau được tạo ra.

Hiện tượng này xảy ra ở các vị trí của các ảnh gương khi các gương đứng trên các mặt giới hạn liền kề. Sau đây, hiệu quả tạo ra dòng đi xuống 42 như vậy được gọi là dòng đi xuống 42 của “hiệu ứng ảnh gương”.

Trong trường hợp nêu trên, hệ số tăng cường của lưu lượng của dòng đi xuống bao gồm dòng đi xuống 42 của hiệu ứng ảnh gương bằng:

$$[4 \text{ (tâm của dòng đi xuống 42 được tạo ra)} / 2 \text{ (bộ thực)}] = 2,0$$

Tương tự như trên đây, phần giữa phía trên của bảng 1 (số 1) thể hiện một ví

dụ về cách bố trí “bộ ba thực”.

Theo cách bố trí này, dòng đi xuống của hiệu ứng ảnh gương xảy ra ở năm tâm của năm hình tam giác với các đường nét chấm.

Trong trường hợp nêu trên, hệ số tăng cường bằng:

$$[8 \text{ (tâm của dòng đi xuống 42 được tạo ra)} / 3 \text{ (bộ thực)}] = 2,67$$

Hơn nữa, phần trên bên phải của bảng 1 (số 1) thể hiện một ví dụ về cách bố trí “bộ bốn thực”. Theo cách bố trí này, khi các bộ bốn thực vận hành, dòng đi xuống của hiệu ứng ảnh gương xảy ra ở tám tâm của tám hình tam giác với các đường nét chấm.

Trong trường hợp nêu trên, hệ số tăng cường bằng:

$$[12 (= 4 + 8) \text{ (tâm của dòng đi xuống 42 được tạo ra)} / 4 \text{ (bộ thực)}] = 3,0$$

Vì vậy, tốt hơn là việc bố trí các bộ phía sau giúp tạo ra dòng đi xuống 42 của hiệu ứng ảnh gương, bằng cách này tạo được dòng đi xuống 42 hữu hiệu cho sự tuần hoàn theo chiều thẳng đứng.

Bảng 2 (số 2) cũng giải thích hiệu quả tạo ra dòng đi xuống 42 của hiệu ứng ảnh gương trong “hệ thống 90°”, tương tự như bảng 1 (số 1).

Các hình vuông với các đường nét đậm thể hiện các bộ thực, và các hình vuông khác với các đường nét chấm thể hiện các điểm có dòng đi xuống được tạo ra nhờ hiệu ứng ảnh gương theo các nguyên nhân giống như nêu trên.

Nhiều kiểu bố trí khác với bảng 1 và bảng 2 có thể được xem xét. Không cần nói rằng, theo kiểu bố trí bất kỳ, việc tăng cường dòng đi xuống 42 của hiệu ứng ảnh gương có thể được thực hiện.

Ở các phần dưới của bảng 1 và bảng 2, các ví dụ về việc tính lưu lượng của

dòng thủy lực đi xuống được thể hiện.

Trong ví dụ thực tiễn, ba thiết bị tạo dòng đi lên 5 đều thuộc loại dẫn động bằng bột khí được dẫn động bằng cách sử dụng máy nén khí có công suất bằng 3,7 [kW] (lượng không khí bằng 500 [l/phút]). Lưu lượng thủy lực của một thiết bị đo được bằng 720.000 [tấn/ngày] vào mùa hè. Dựa vào ví dụ thực tiễn này, lưu lượng của dòng thủy lực đi xuống trong mỗi ví dụ về cách bố trí các bộ gần nhau được tính như được trích dẫn trong các phần dưới nêu trên.

Trong hệ thống bất kỳ trong hai “hệ thống 60°” và “hệ thống 90°”, hiệu quả thủy lực đi xuống bằng 100 [tấn/ngày] hoặc cao hơn là đủ, và các thiết bị này là thực sự hữu ích.

Khắc phục khó khăn của kỹ thuật trước đây

(1) Nhiều (ít nhất ba) các thiết bị tạo dòng đi lên 5 được kết hợp để được bố trí gần nhau để tạo ra sự va chạm xử lý lưu chất. Bằng cách sử dụng sự va chạm này, dòng đi xuống 42 cường bức, nhanh và mạnh được tạo ra ở tâm của cách bố trí kết hợp này.

Hiện tượng nêu trên được sử dụng như là phương pháp vận chuyển khối lượng nước bề mặt đến lớp đáy một cách thành công, và sự tuần hoàn theo chiều thẳng đứng được tăng cường có hiệu quả.

(2) Sự va chạm thủy động lực học giữa các dòng được tạo ra bởi các thiết bị tạo dòng đi lên 5 tự động tạo ra dòng đi xuống 42 nhanh và mạnh. Do hiện tượng này được sử dụng, khối lượng nước trong lớp bề mặt có thể được vận chuyển đến lớp đáy mà không cần sử dụng ống, ống, hoặc loại tương tự chỉ để tạo ra dòng đi xuống nhân tạo.

(3) Vị trí của các trục thẳng đứng và tâm trong các cấu trúc đơn vị cơ bản của cách bố trí gần nhau nhiều thiết bị tạo dòng đi lên 5 bao gồm: (1) các đỉnh của hình tam giác đều gồm ba thiết bị (cách bố trí này được gọi là “tiếp xúc theo hệ thống 60°”); (2) các

đỉnh của hình vuông (cách bố trí này được gọi là “tiếp xúc theo hệ thống 90° ”); và (3) các đỉnh của đa giác đều (cách bố trí này được gọi là “tiếp xúc theo vòng tròn cánh hoa”).

(4) Các kiểu phương pháp bố trí khác nhau của các cấu trúc đơn vị cơ bản của cách bố trí gần nhau cũng có thể được xem xét. Phương pháp này dựa vào cách bố trí tiếp xúc gần nhau, và hợp phần của nó có thể được chia thành ít nhất một trong số các mục (1), (2), và (3).

Như nêu trên, trên các hình vẽ và bảng, mục (1) và (2) có thể được sử dụng cùng nhau theo cách kết hợp tùy chọn.

(5) Thân xi lanh có đường kính D và chiều cao h được sử dụng cho mỗi thiết bị tạo dòng đi lên 5. Trong bản mô tả này, tỷ số của (chiều cao h / đường kính D) nằm trong khoảng từ 2 đến 25 ở các thiết bị thực tế.

Ví dụ, vòi phun tăng tốc của ống Venturi phức hợp được sử dụng làm vòi phun không khí.

(6) Nếu chiều dài thứ nhất của một cạnh của hình tam giác đều trong mục (1) và chiều dài thứ hai của một cạnh của hình vuông, đó là khoảng cách giữa các thân xi lanh (khẩu độ) là L_x và đường kính của thân xi lanh của thiết bị tạo dòng đi lên 5 là D , thì tỷ số của L_x/D không lớn hơn 25 để có khả năng tạo ra dòng đi xuống tốt.

(7) Việc ước tính lưu lượng của dòng đi xuống cường bức được tạo ra trong các cấu trúc đơn vị cơ bản đáp lại giới hạn số có thể được thực hiện dễ dàng theo công thức dựa vào mục (1), (2), và (3).

(8) Như nêu trên, cách bố trí nhiều thiết bị tạo dòng đi lên bao gồm: cách bố trí ba thiết bị cơ bản (“hệ thống 60° ”); cách bố trí bốn thiết bị cơ bản (“hệ thống 90° ”). Hơn nữa, sự tương quan thứ nhất của nhiều bộ cách bố trí ba thiết bị cơ bản, hoặc sự tương quan

thứ hai của nhiều bộ cách bố trí bốn thiết bị cơ bản có thể tạo ra cách bố trí ba thiết bị về hình thức, hoặc cách bố trí bốn thiết bị về hình thức. Cách bố trí ba thiết bị về hình thức là tương đương về mặt thủy động lực học với cách bố trí ba thiết bị cơ bản. Và, cách bố trí bốn thiết bị về hình thức cũng là tương đương về mặt thủy động lực học với cách bố trí bốn thiết bị cơ bản.

Cách bố trí ba thiết bị về hình thức và cách bố trí bốn thiết bị về hình thức đều tạo ra hiệu quả dòng đi xuống về hình thức giống như cách bố trí ba thiết bị cơ bản và cách bố trí bốn thiết bị cơ bản theo cùng một lý do thủy động lực học nêu trên.

Do điều này, lưu lượng của một nhóm thiết bị tạo dòng đi lên được bố trí lớn hơn, mà nó được tăng cường để được bổ sung, so với lưu lượng của các thiết bị được bố trí thực tế.

Trong bản mô tả này, hiệu quả tăng cường nêu trên tạo ra bởi cách bố trí thiết bị về hình thức được gọi là độ tăng cường theo hiệu ứng ảnh gương.

Về việc: Chọn khẩu độ giữa các thân xi lanh

Như nêu trên, nhiều thiết bị tạo dòng đi lên được kết hợp đồng bộ để tạo ra cách bố trí đơn vị cơ bản bao gồm: cách bố trí ba (tam giác đều) thiết bị cơ bản (“hệ thống 60°”); cách bố trí bốn (hình vuông) thiết bị cơ bản (“hệ thống 90°”).

Trên Fig.11, các khẩu độ L3 (“hệ thống 60°”) và L4 (“hệ thống 90°”) giữa các thân xi lanh theo cách bố trí đơn vị cơ bản được thể hiện. Việc quyết định các khẩu độ như thế nào sẽ được giải thích dưới đây.

Trong một vùng khá rộng gần khẩu độ L giữa các thân xi lanh, các dòng khuếch tán 6 đồng tâm trên bề mặt 3 được tạo ra bởi dòng đi lên 15 theo va chạm của cách bố trí ba (tam giác đều) thiết bị cơ bản (“hệ thống 60°”) và cách bố trí bốn (hình vuông) thiết bị cơ bản (“hệ thống 90°”), và dòng đi xuống được tạo ra bằng cách này.

Khi đường kính của các dòng khuếch tán 6 đồng tâm lớn hơn, thì vận tốc của dòng đi xuống 42 giảm, do vùng gạch chéo của dòng đi xuống 42 tăng.

Đồ thị được thể hiện trên Fig.11 có trục nằm ngang là tỷ số của L_x/D (L_x : khẩu độ giữa các thân xi lanh, D : đường kính của các thân xi lanh) và trục thẳng đứng là khả năng tạo ra dòng đi xuống.

Trên Fig.11, trong vùng H, vùng gạch chéo trong đó dòng đi xuống được tạo ra quá hẹp để tạo ra dòng chảy tràn và bằng cách này tổn thất của dòng đi xuống 42.

Trong vùng J, vùng gạch chéo của các điểm trong đó dòng đi xuống được tạo ra quá lớn để giảm khả năng tạo ra dòng đi xuống. Và, vùng K đề cập đến các điểm mà ở đó tác giả của sáng chế đã thực hiện thí nghiệm mô hình.

Trên Fig.11, cần hiểu rằng khẩu độ thực tế giữa các thân xi lanh nên được chọn theo tỷ số của $L/D = 4$ đến 25 (L : khẩu độ của các thân xi lanh, D : đường kính của các thân xi lanh).

Mặc dù các phương án ưu tiên thực hiện sáng chế được mô tả dựa vào các hình vẽ kèm theo, nhưng cần hiểu rằng sáng chế không bị giới hạn ở các phương án này, và các phương án thay đổi và cải biến khác nhau có thể được tạo ra bởi người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này mà không trệch khỏi phạm vi của sáng chế như được xác định trong các điểm yêu cầu bảo hộ đính kèm.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Phương pháp tuần hoàn theo chiều thẳng đứng và thiết bị tuần hoàn theo chiều thẳng đứng theo sáng chế được ưu tiên sử dụng cho vùng nước tù bao gồm: đập nước; hồ; nguồn sông ngòi; nhà máy nước và xử lý nước thải; kênh; vịnh kín; cảng; vùng nuôi trồng thủy sản; hồ chứa nước; và v.v..

Danh mục số chỉ dẫn

- 1: khối nước trong vùng nước
- 2: đáy nước
- 3: mặt nước
- 4: mặt đất
- 5: thiết bị tạo dòng đi lên
- 5a: mô hình của thiết bị tạo dòng đi lên kiểu xi lanh thổi khí
- 6: dòng khuếch tán đồng tâm
- 7: máy nén khí
- 8: ống cung cấp khí nén
- 8a: ống phân phối khí nén
- 9: vật làm chìm
- 10: dây neo
- 14: dòng
- 15: dòng đi lên
- 16: khối lượng nước hỗn hợp
- 42: dòng đi xuống
- 44 và 52: thiết bị hút khí
- 45 và 53: ống khí phân nhánh
- 46 và 54: thanh liên kết
- 47 và 55: phương tiện bắt chặt
- 48 và 56: vật liệu nổi
- 49: cảm biến/mũi vạch dấu hướng dòng chảy

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp tuần hoàn theo chiều thẳng đứng cho vùng nước tù, phương pháp này bao gồm các bước:

bố trí nhiều thiết bị tạo ra dòng đi lên hướng lên trên để có dạng đa diện đều dưới nước;

tạo ra dòng đi lên sử dụng các thiết bị tạo dòng đi lên;

tạo ra các dòng khuếch tán gây ra bởi các dòng đi lên được tạo bởi các thiết bị tạo dòng đi lên trên mặt nước một cách tương ứng, mỗi trong số các dòng khuếch tán được tạo ra được khuếch tán đồng tâm;

sử dụng sự va chạm của các dòng khuếch tán liên kề trong số các dòng khuếch tán nêu trên, sự va chạm này được gây ra theo đó:

mỗi trong số các dòng khuếch tán liên kề tập trung liên tục từ xung quanh về phía phần tâm của dạng đa diện đều mà các thiết bị tạo dòng đi lên được bố trí trong đó;

nước tập trung vào phần tâm của dạng đa diện đều từ xung quanh mất nơi để đi; và

sự cân bằng liên tục của chất lưu làm cho nước tập trung ở phần tâm đi xuống dưới từ mặt nước xuống đáy nước;

tạo ra dòng đi xuống liên tục, nhanh và mạnh từ mặt nước tới đáy nước ở phần tâm của dạng đa diện đều mà các thiết bị tạo dòng đi lên được bố trí trong đó; và

cải thiện chất lượng nước của vùng nước tù theo dòng tuần hoàn thẳng đứng bao gồm các dòng đi lên và dòng đi xuống.

2. Phương pháp tuần hoàn theo chiều thẳng đứng cho vùng nước tù, phương pháp này

bao gồm các bước:

bố trí nhiều thiết bị tạo ra dòng đi lên hướng lên trên để có dạng đa diện đều dưới nước;

tạo ra dòng đi lên sử dụng các thiết bị tạo dòng đi lên;

tạo ra các dòng khuếch tán gây ra bởi các dòng đi lên lần lượt được tạo bởi các thiết bị tạo dòng đi lên trên mặt nước, mỗi trong số các dòng khuếch tán được tạo ra được khuếch tán đồng tâm;

sử dụng sự va chạm của các dòng khuếch tán liền kề trong số các dòng khuếch tán, sự va chạm này được gây ra theo đó:

mỗi trong số các dòng khuếch tán liền kề tập trung liên tục từ xung quanh về phía phần tâm của dạng đa diện đều mà các thiết bị tạo dòng đi lên được bố trí trong đó;

nước tập trung vào phần tâm của dạng đa diện đều từ xung quanh mặt nơi để đi; và

sự cân bằng liên tục của chất lưu làm cho nước tập trung ở phần tâm đi xuống dưới từ mặt nước xuống đáy nước;

tạo ra dòng đi xuống liên tục, nhanh và mạnh từ mặt nước tới đáy nước ở phần tâm của dạng đa diện đều mà các thiết bị tạo dòng đi lên được bố trí trong đó; và

cải thiện chất lượng nước của vùng nước từ theo dòng tuần hoàn thẳng đứng bao gồm các dòng đi lên và dòng đi xuống,

trong đó:

khoảng cách bố trí L mà các thiết bị tạo dòng đi lên được bố trí trong đó hướng lên trên theo dạng đa diện đều dưới nước và đường kính D của thân xi lanh của các

thiết bị tạo dòng đi lên thỏa mãn giới hạn $L/D = 4$ đến 25; và

các thân xi lanh tạo ra các dòng đi lên.

3. Phương pháp tuần hoàn theo chiều thẳng đứng cho vùng nước tù, phương pháp này bao gồm các bước:

bố trí nhiều thiết bị tạo ra dòng đi lên để có dạng đa diện đều dưới nước;

tạo ra dòng đi lên lần lượt sử dụng các thiết bị tạo dòng đi lên;

tạo ra các dòng khuếch tán gây ra bởi các dòng đi lên trên mặt nước bên trên các thiết bị tạo dòng đi lên, một cách tương ứng, mỗi trong số các dòng khuếch tán được tạo ra được khuếch tán đồng tâm;

sử dụng sự va chạm của các dòng khuếch tán liên kề trong số các dòng khuếch tán, sự va chạm này được gây ra theo đó:

mỗi trong số các dòng khuếch tán liên kề tập trung liên tục từ xung quanh về phía phần tâm của dạng đa diện đều mà các thiết bị tạo dòng đi lên được bố trí trong đó;

nước tập trung vào phần tâm của dạng đa diện đều từ xung quanh mất nơi để đi; và

sự cân bằng liên tục của chất lưu làm cho nước tập trung ở phần tâm đi xuống dưới từ mặt nước xuống đáy nước;

tạo ra dòng đi xuống từ mặt nước tới đáy nước ở phần tâm của dạng đa diện đều; và

tạo ra dòng tuần hoàn thẳng đứng bao gồm các dòng đi lên và dòng đi xuống.

4. Thiết bị tuần hoàn theo chiều thẳng đứng cho vùng nước tù, thiết bị này bao gồm:

nhiều thiết bị tạo dòng đi lên được bố trí để có dạng đa diện đều dưới nước,

trong đó các thiết bị tạo dòng đi lên thực hiện các bước:

tạo ra dòng đi lên một cách tương ứng;

tạo ra các dòng khuếch tán gây ra bởi các dòng đi lên trên mặt nước bên trên các thiết bị tạo dòng đi lên, một cách tương ứng, mỗi trong số các dòng khuếch tán được tạo ra được khuếch tán đồng tâm;

sử dụng sự va chạm của các dòng khuếch tán liên kề trong số các dòng khuếch tán, sự va chạm này được gây ra theo đó:

mỗi trong số các dòng khuếch tán liên kề tập trung liên tục từ xung quanh về phía phần tâm của dạng đa diện đều mà các thiết bị tạo dòng đi lên được bố trí trong đó;

nước tập trung vào phần tâm của dạng đa diện đều từ xung quanh mặt nơi để đi; và

sự cân bằng liên tục của chất lưu làm cho nước tập trung ở phần tâm đi xuống dưới từ mặt nước xuống đáy nước;

tạo ra dòng đi xuống từ mặt nước tới đáy nước ở phần tâm của dạng đa diện đều; và

tạo ra dòng tuần hoàn thẳng đứng bao gồm các dòng đi lên và dòng đi xuống.

5. Thiết bị tuần hoàn theo chiều thẳng đứng theo điểm 4, trong đó mỗi trong số các thiết bị tạo dòng đi lên bao gồm thân xi lanh mà miệng của nó được bố trí hướng lên trên.

6. Thiết bị tuần hoàn theo chiều thẳng đứng theo điểm 5, trong đó khoảng cách bố trí L mà các thiết bị tạo dòng đi lên được bố trí trong đó hướng lên trên theo dạng đa diện đều dưới nước và đường kính D của thân xi lanh của các thiết bị tạo dòng đi lên nằm trong giới hạn $L/D = 4$ đến 25.

FIG. 1

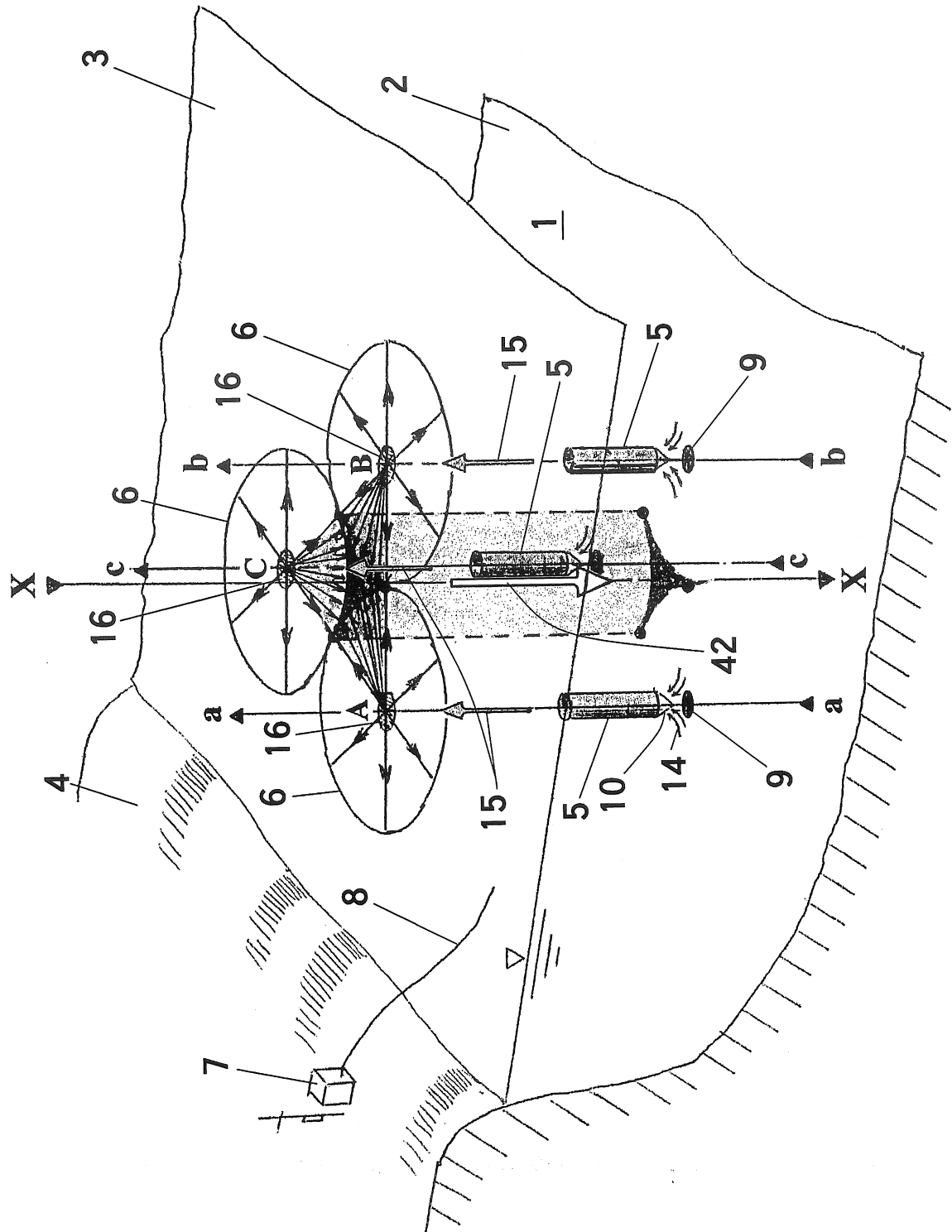


FIG. 2A

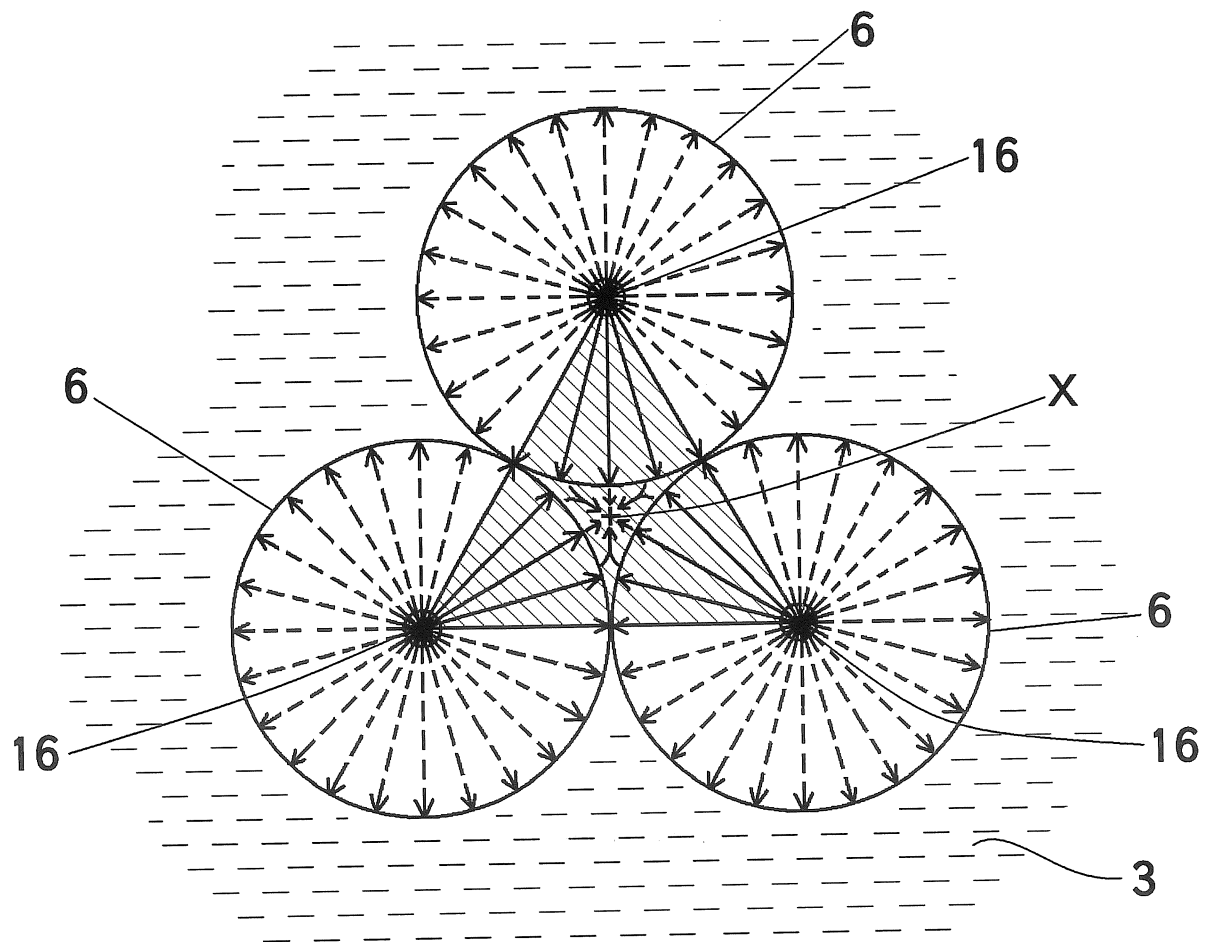


FIG. 2B

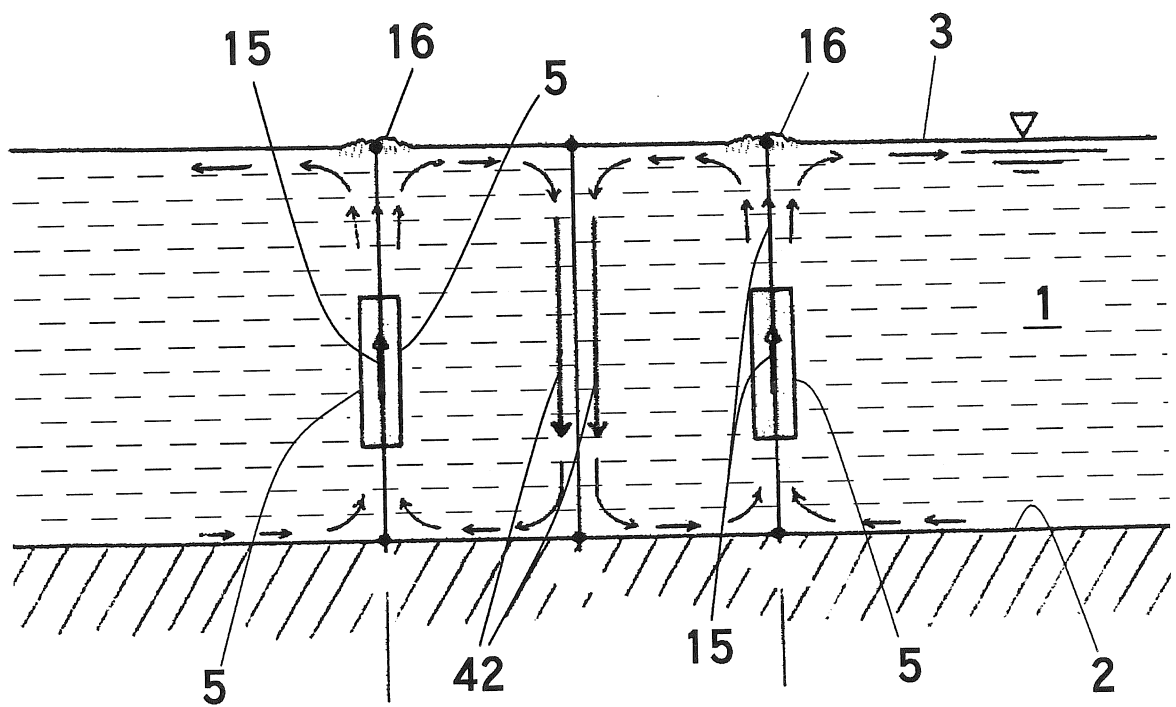


FIG. 3

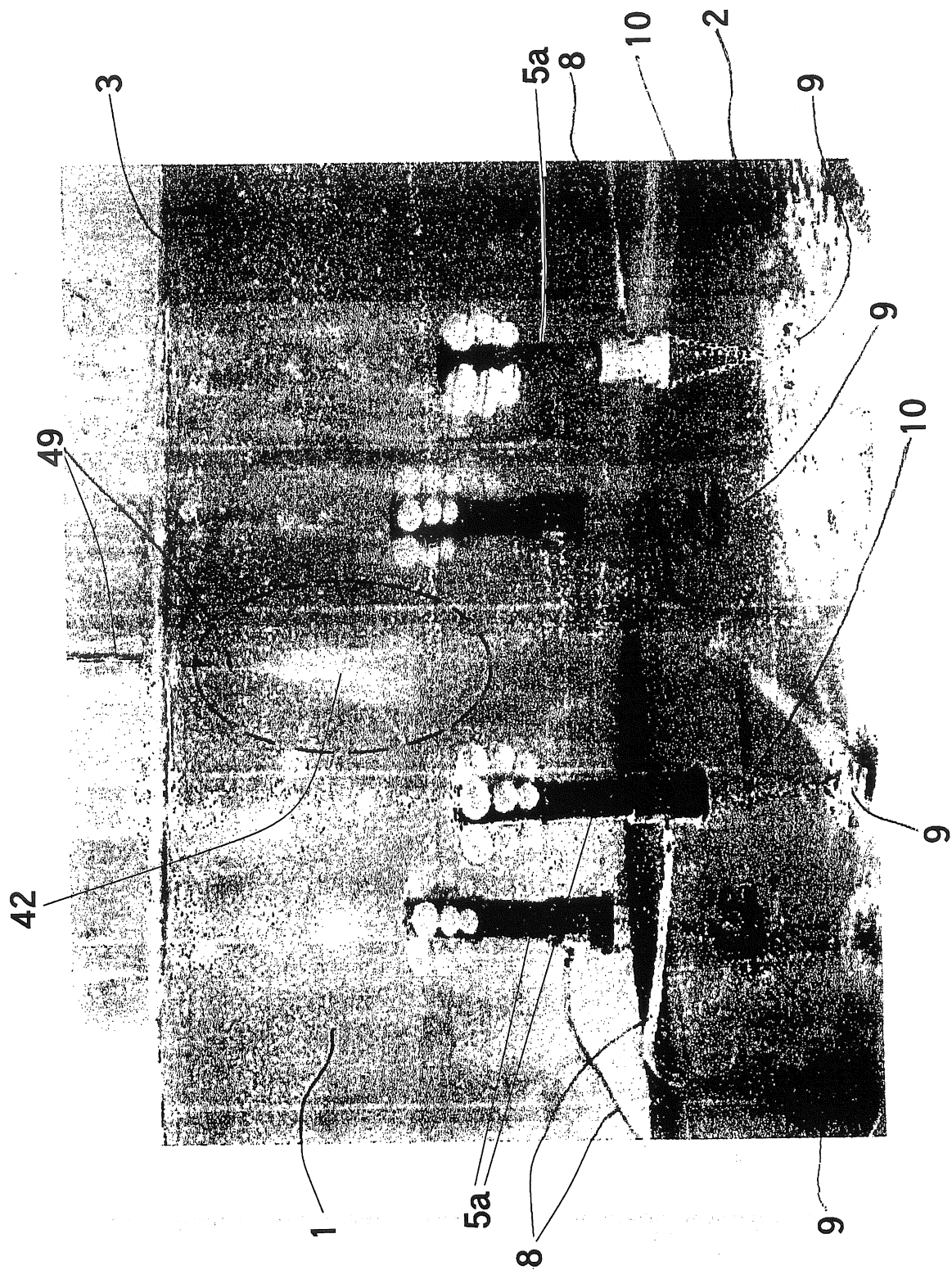


FIG. 4A

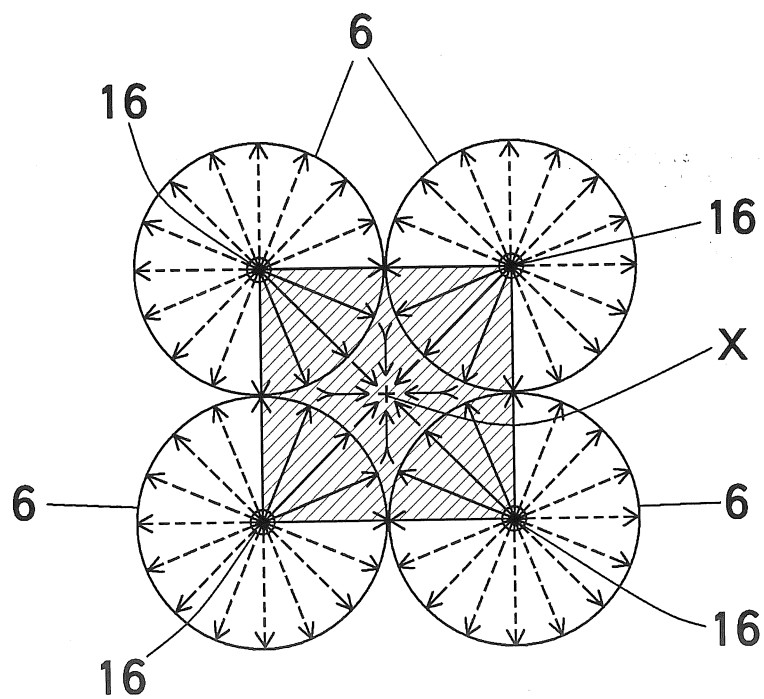


FIG. 4B

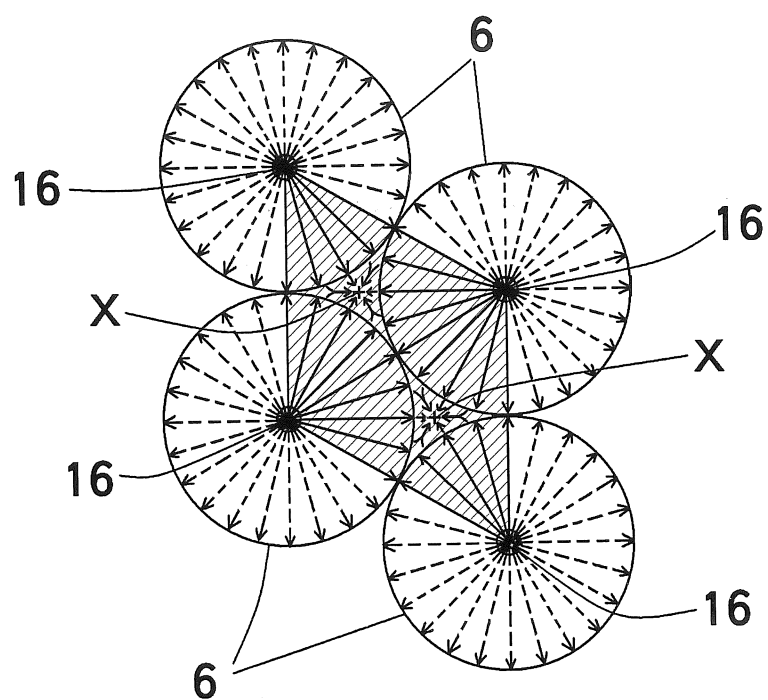


FIG. 5A

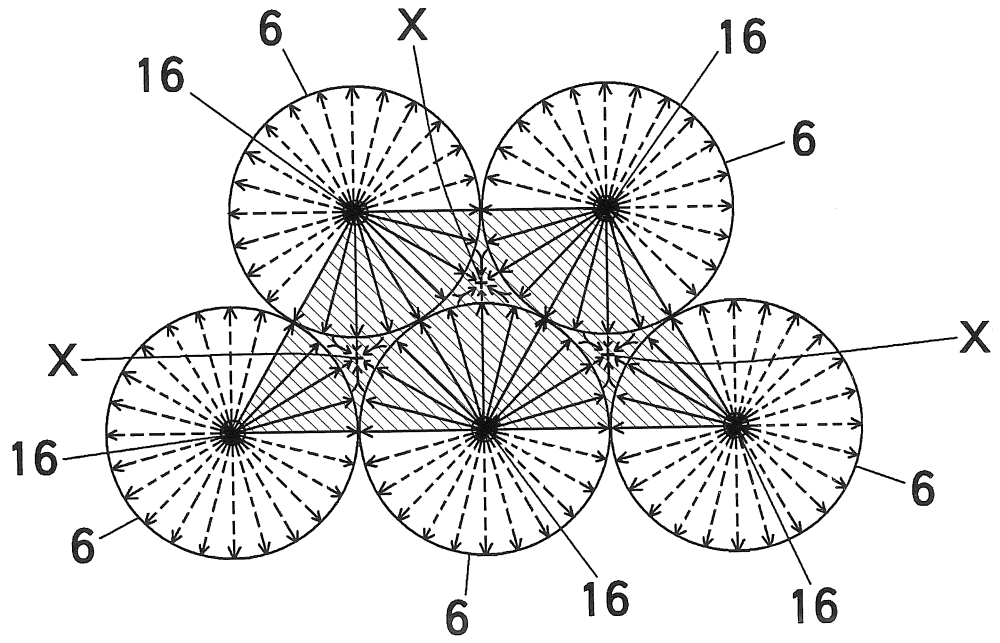


FIG. 5B

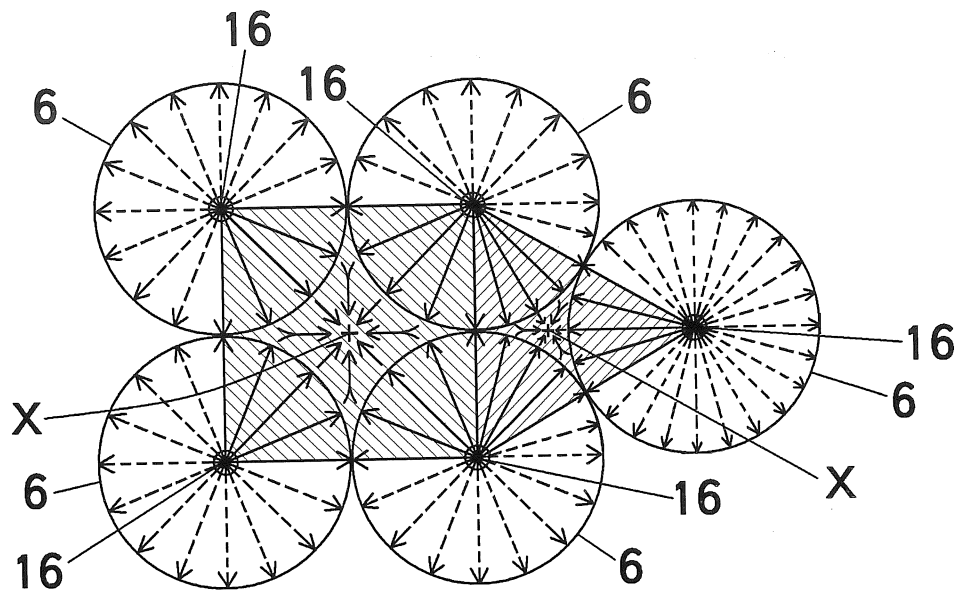


FIG. 5C

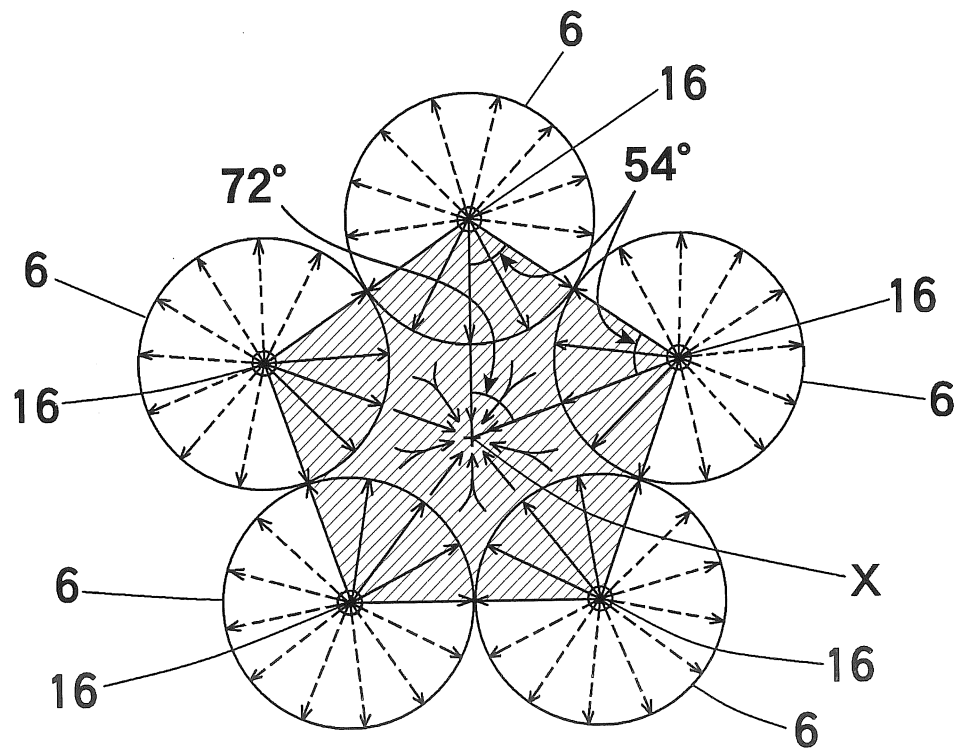


FIG. 6

Bảng 1: Cách bố trí và lưu lượng đi xuống (số 1: "hệ thống 60 độ")

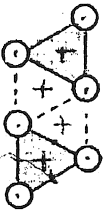
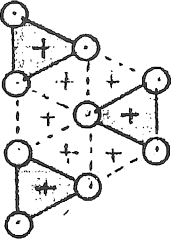
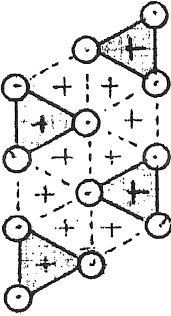
	Cách bố trí bộ hai thực	Cách bố trí bộ ba thực	Cách bố trí bộ bốn thực
Ví dụ về cách bố trí			
Số điểm	2 điểm của bộ thực 2 điểm của hiệu ứng gương tổng cộng là 4 điểm	3 điểm của bộ thực 5 điểm của hiệu ứng gương tổng cộng là 8 điểm	4 điểm của bộ thực 8 điểm của hiệu ứng gương tổng cộng là 12 điểm
Lưu lượng	Tương đương với bộ 4 thực Hệ số tăng cường: 2,0 (= 4/2)	Tương đương với bộ 8 thực Hệ số tăng cường: 2,67 (= 8/3)	Tương đương với bộ 12 thực Hệ số tăng cường: 3,0 (= 12/4)
Ước tính	Trong ví dụ trong tài liệu 1, ba thiết bị tạo dòng đi lên được dẫn động bằng cách sử dụng máy nén khí có công suất 3,7 [kW] (lượng không khí bằng 500 [l/phút]. Lưu lượng thủy lực của mỗi thiết bị đo được bằng 720.000 [tấn/ngày] trong mùa hè. Lưu lượng của một bộ bằng: 720.000/2=360.000 [tấn/ngày]. Mọi ước tính như dưới đây.		
	1440.000 [tấn/ngày]	2880.000 [tấn/ngày]	4320.000 [tấn/ngày]

FIG. 7

Bảng 1: Cách bố trí và lưu lượng đi xuống (số 2: "hệ thống 90 độ")

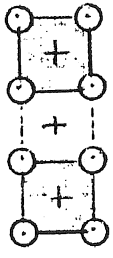
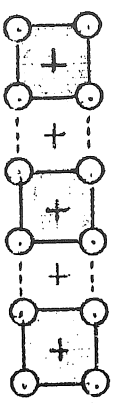
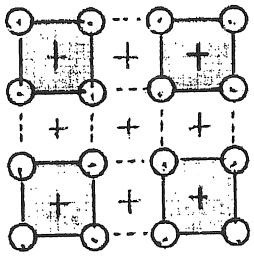
	Cách bố trí hai thực	Cách bố trí bộ ba thực	Cách bố trí bộ bốn thực
Ví dụ về cách bố trí			
Số điểm	2 điểm của bộ thực 1 điểm của hiệu ứng gương tổng cộng là 3 điểm	3 điểm của bộ thực 2 điểm của hiệu ứng gương tổng cộng là 5 điểm	4 điểm của bộ thực 5 điểm của hiệu ứng gương tổng cộng là 9 điểm
Lưu lượng	Tương đương với bộ 3 thực Hệ số tăng cường: 1,5 (= 3/2)	Tương đương với bộ 5 thực Hệ số tăng cường: 1,67 (= 5/3)	Tương đương với bộ 9 thực Hệ số tăng cường: 2,25 (= 9/4)
Ước tính	Trong ví dụ trong tài liệu 1, ba thiết bị tạo dòng đi lên được dẫn động bằng cách sử dụng máy nén khí có công suất 3,7 [kW] (lượng không khí bằng 500 [l/phút]). Lưu lượng thủy lực của mỗi thiết bị đo được bằng 720.000 [tấn/ngày] trong mùa hè. Lưu lượng của một bộ bằng: 720.000*1=720.000 [tấn/ngày]. Mọi ước tính như dưới đây.		
	720.000 [tấn/ngày]	720.000 [tấn/ngày]	720.000 [tấn/ngày]

FIG. 8

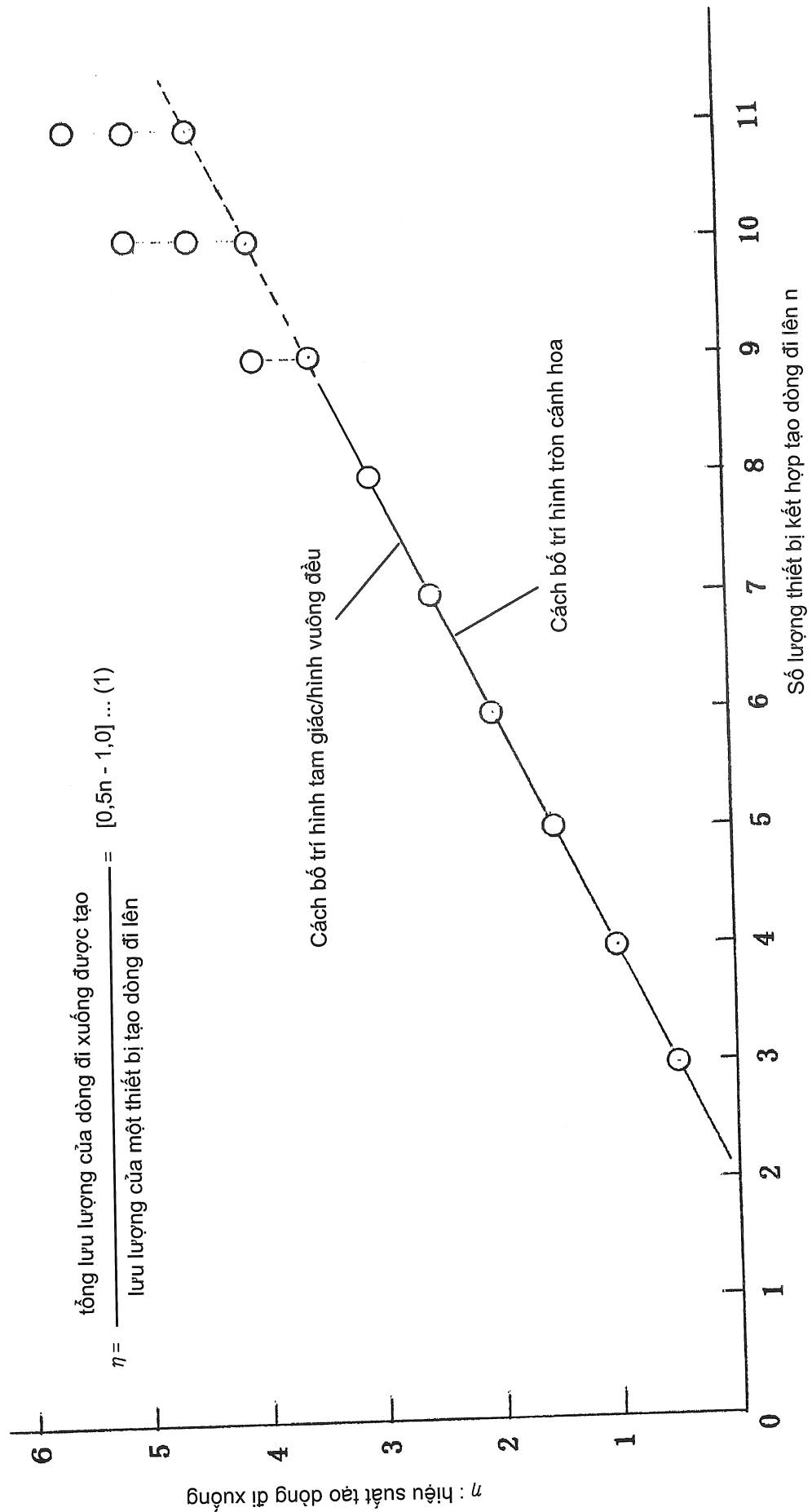


FIG. 9

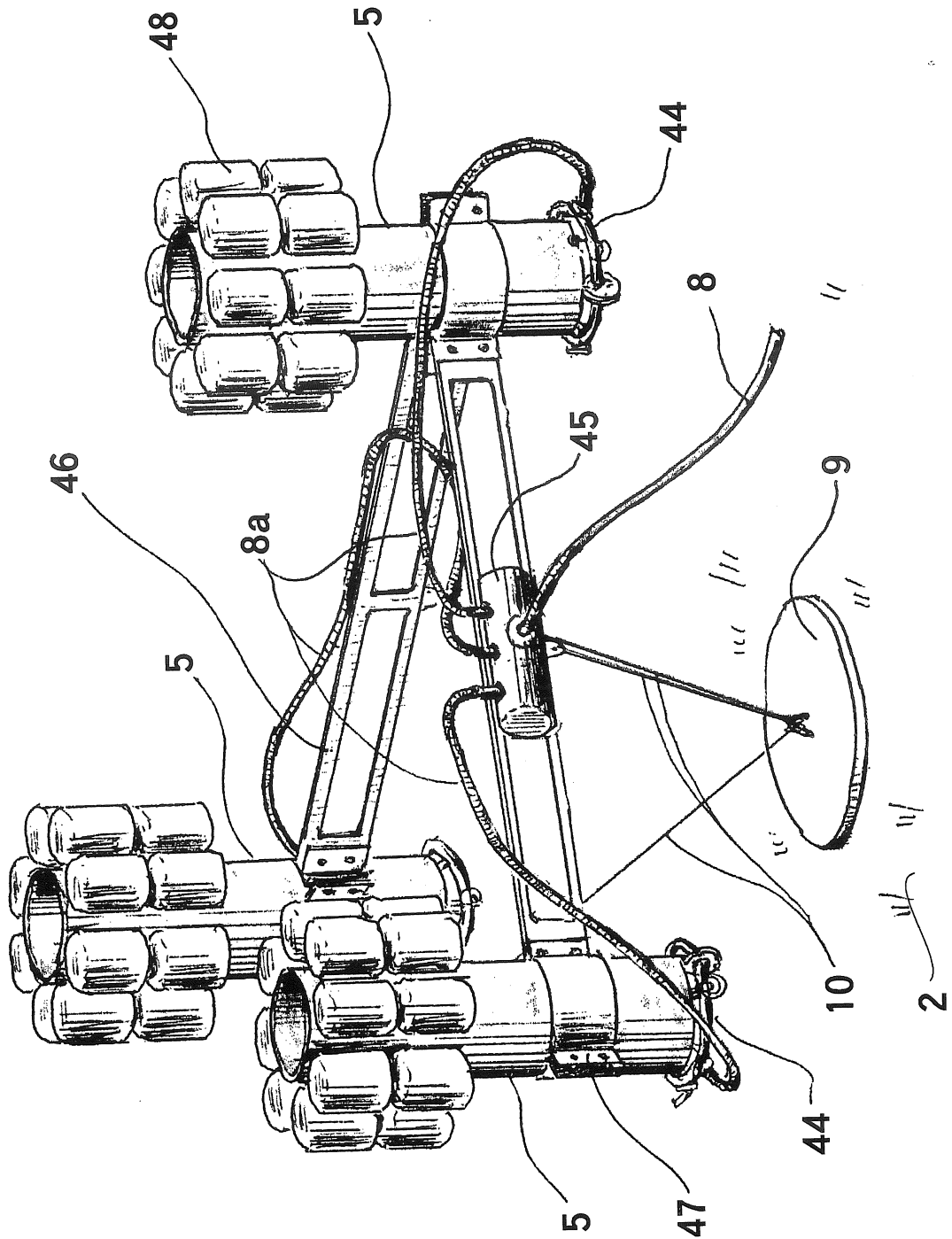


FIG. 10

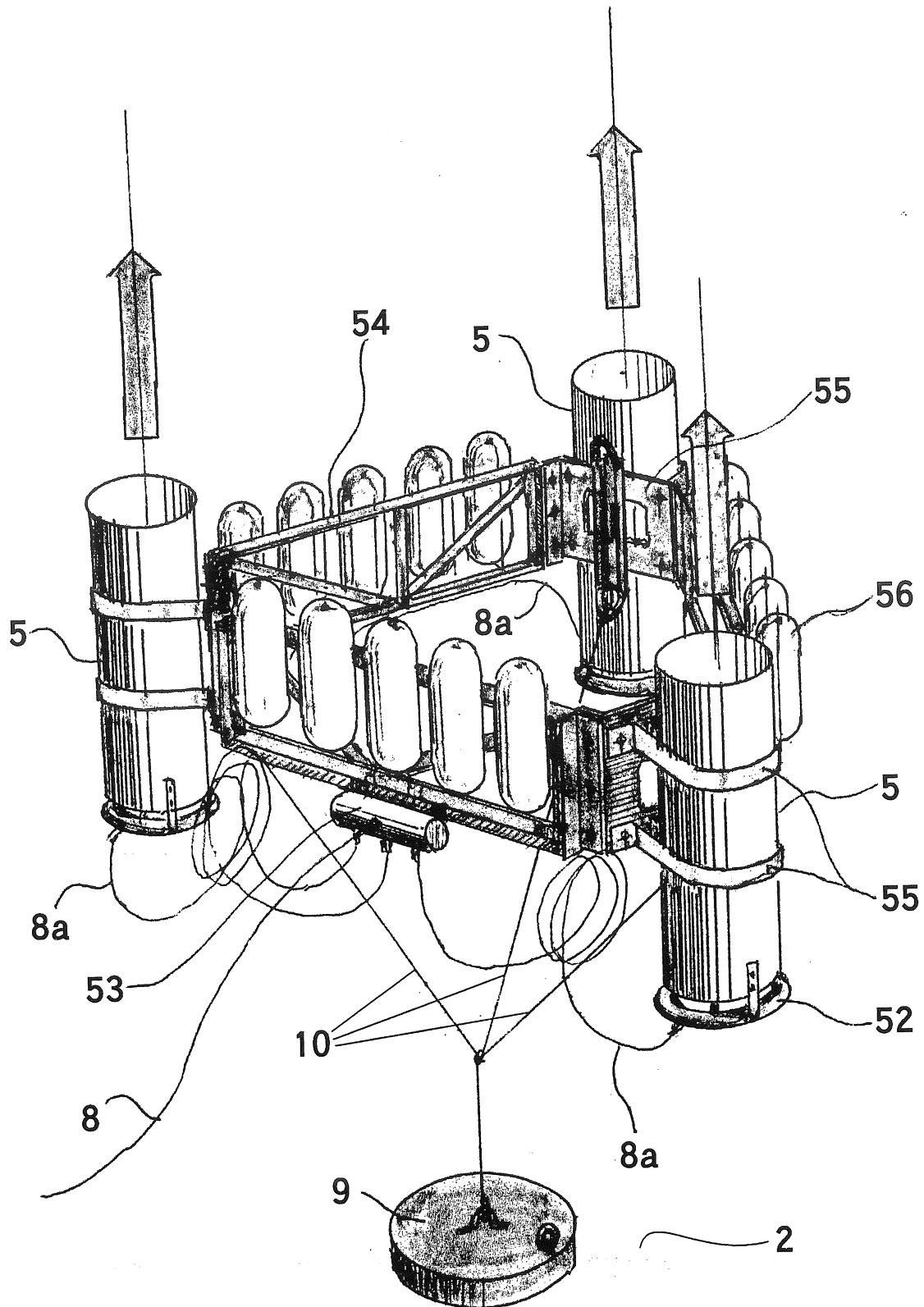


FIG. 11

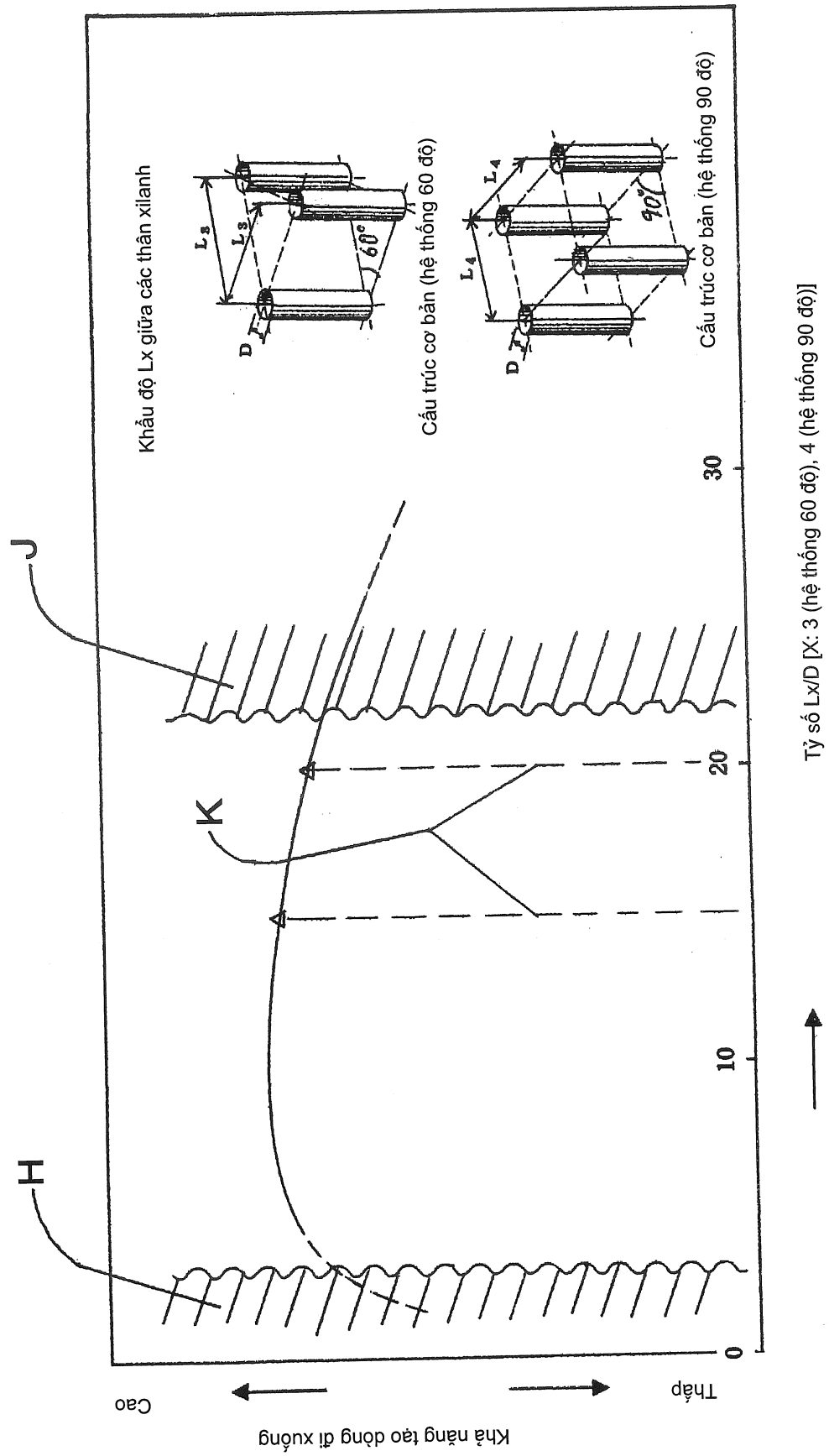


FIG. 12

Giải pháp kỹ thuật đã biết

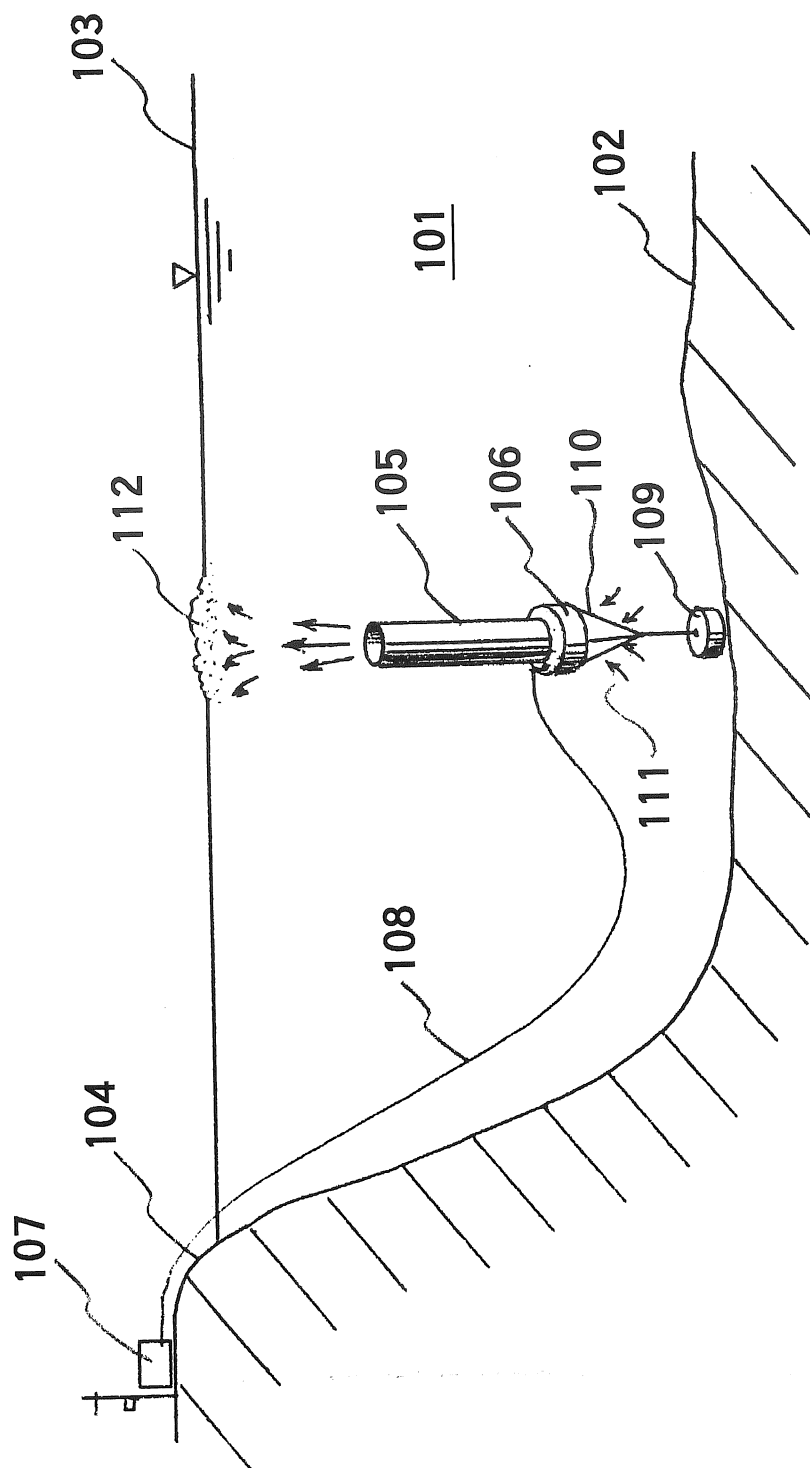


FIG. 13

Giải pháp kỹ thuật đã biết

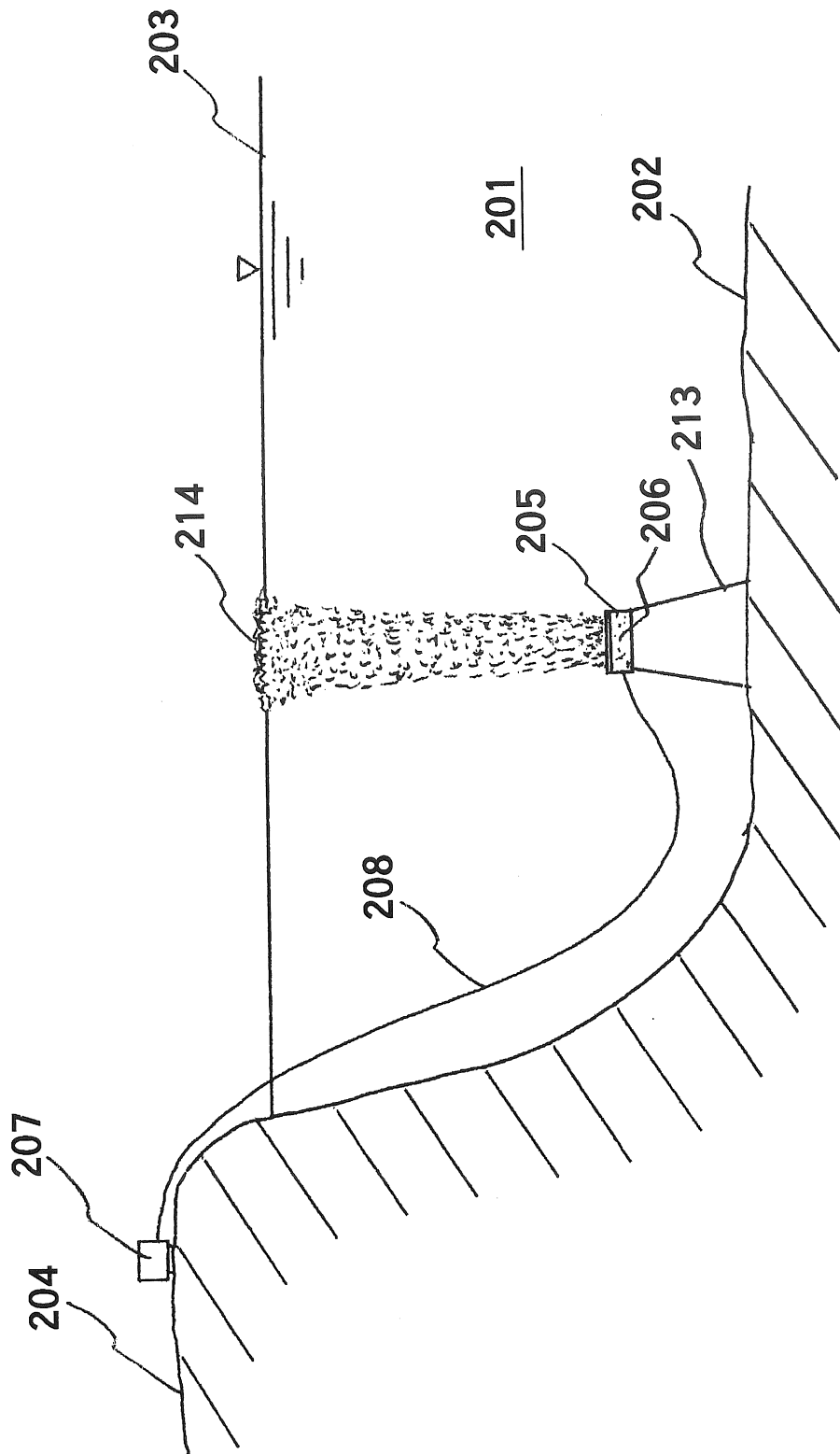


FIG. 14

Giải pháp kỹ thuật đã biết

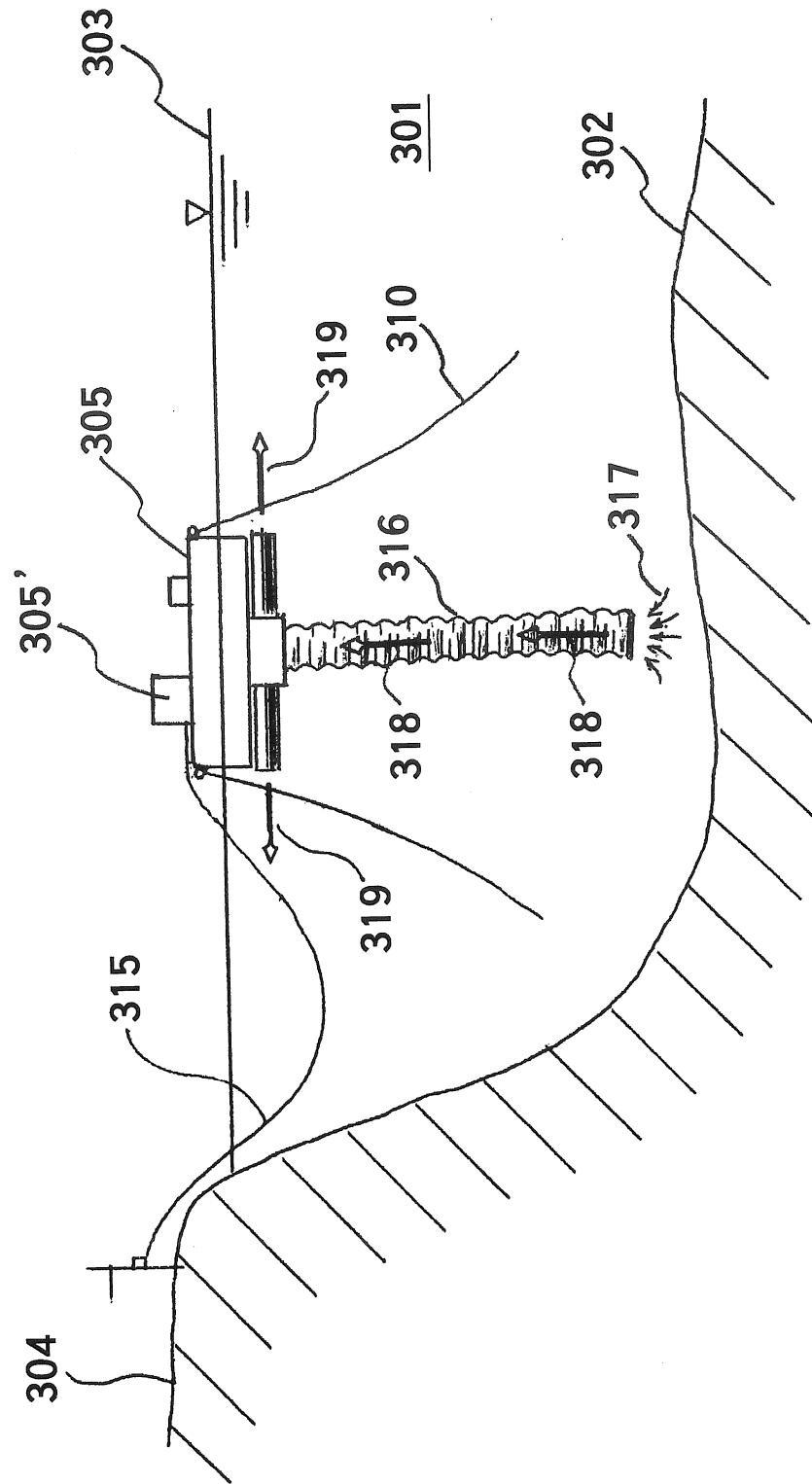


FIG. 15

Giải pháp kỹ thuật đã biết

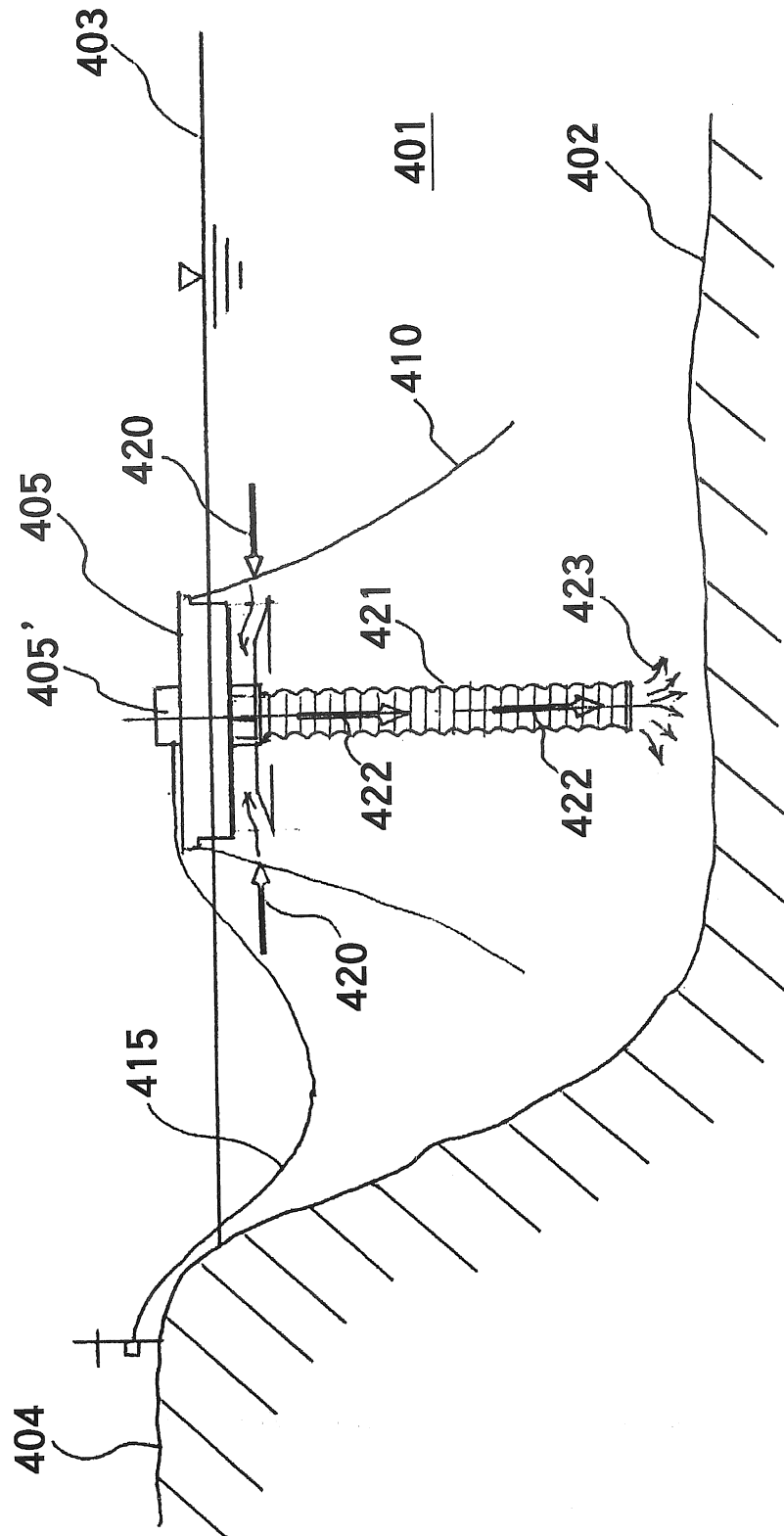


FIG. 16

Giải pháp kỹ thuật đã biết

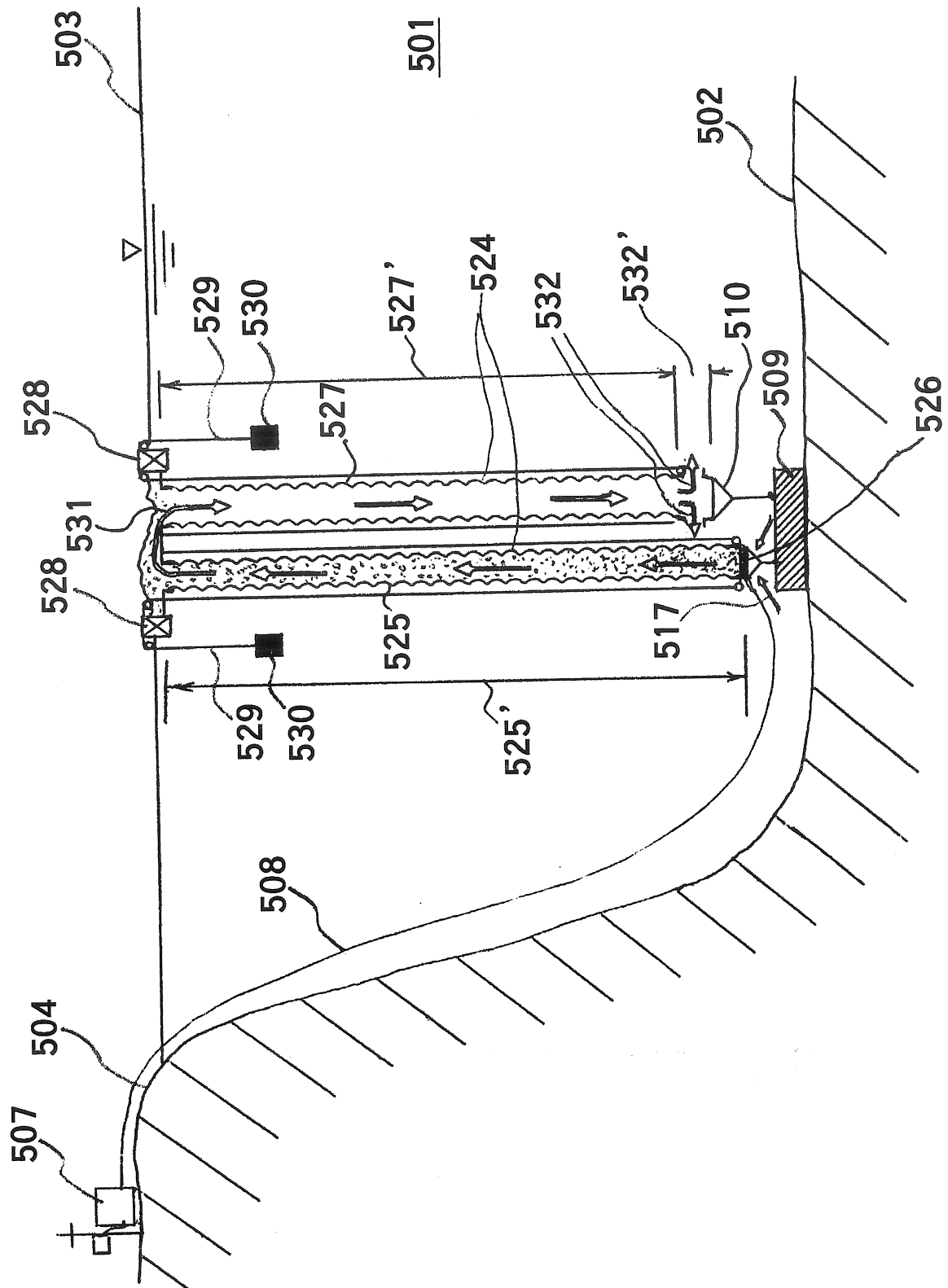


FIG. 17

Giải pháp kỹ thuật đã biết

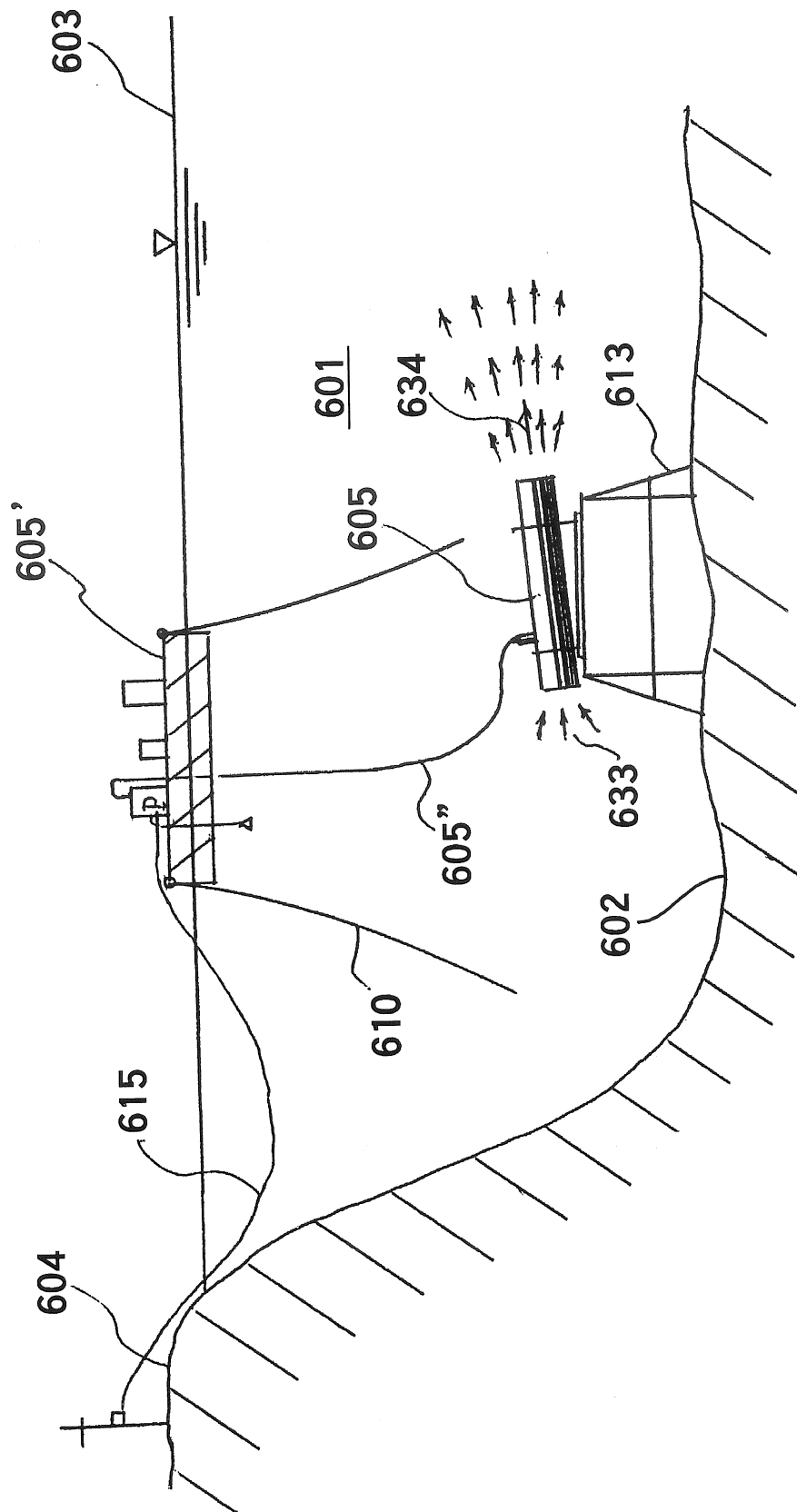


FIG. 18

Giải pháp kỹ thuật đã biết

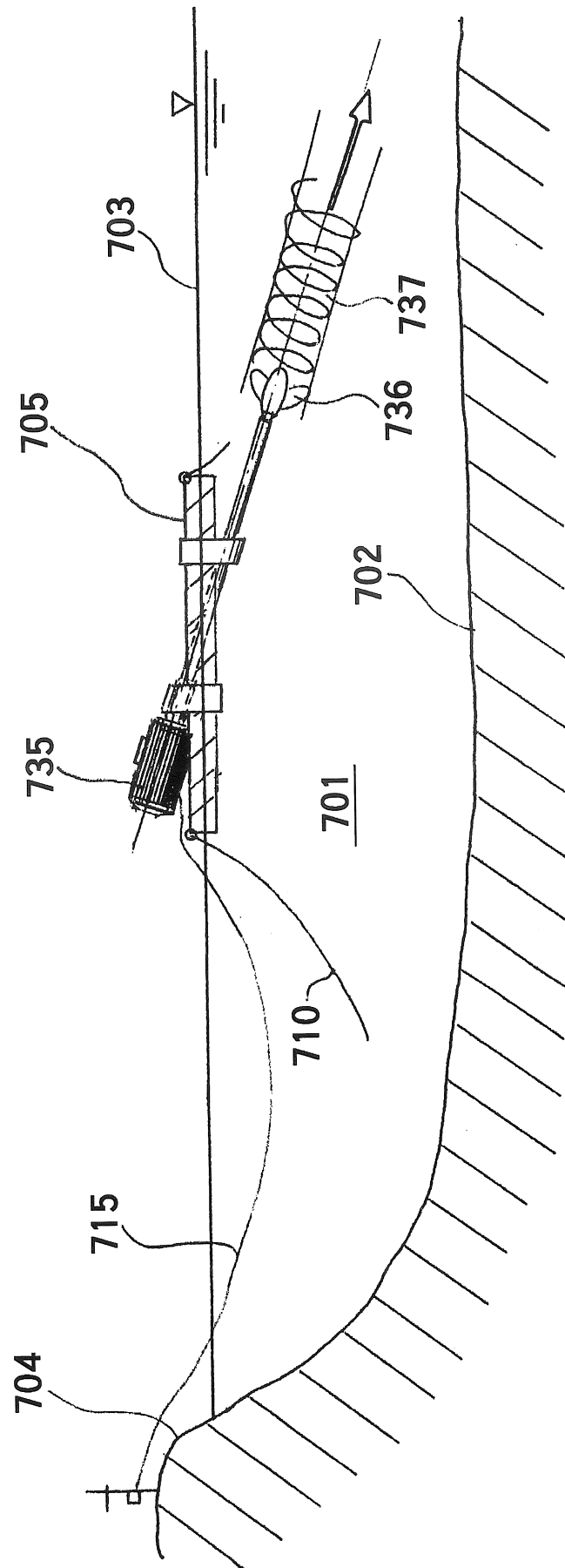


FIG. 19

Giải pháp kỹ thuật đã biết

