



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

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

(11)



1-0041969

(51)^{2020.01} G01N 33/18; G01N 35/10; G01N 35/00; (13) B
G01N 1/38

(21) 1-2021-04396

(22) 11/11/2019

(86) PCT/KR2019/015246 11/11/2019

(87) WO2020/162656 13/08/2020

(30) 10-2019-0014563 07/02/2019 KR

(45) 25/12/2024 441

(43) 25/11/2021 404

(73) WEKOTEC CO., LTD. (KR)

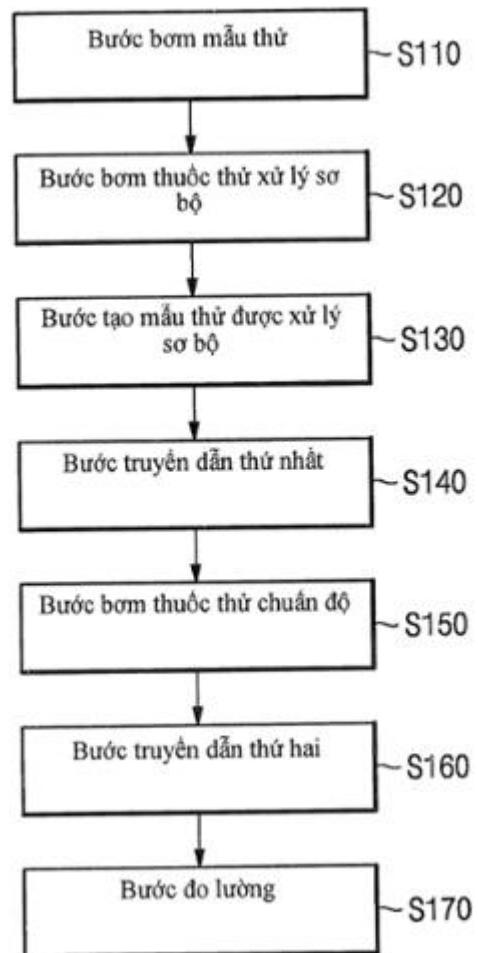
A-#801, 13 Ojeongongeop-gil, Uiwang-si, Gyeonggi-do 16072, Republic of Korea

(72) YOON, Jae Sung (KR); LEE, Jong Min (KR); KANG, Kyung Soo (KR); SHIN, In Ho (KR); LIM, Seung Geun (KR); EOM, Seong Min (KR).

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

(54) PHƯƠNG PHÁP ĐO CHẤT LƯỢNG NƯỚC

(57) Sáng chế đề cập đến phương án thực hiện sáng chế có khả năng cung cấp phương pháp đo chất lượng nước mang lại kết quả đo thành phần mục tiêu chính xác. Phương pháp đo chất lượng nước bao gồm bước bơm mẫu thử, bước bơm thuốc thử xử lý sơ bộ, bước tạo mẫu thử được xử lý sơ bộ, bước truyền dẫn thứ nhất, bước bơm thuốc thử chuẩn độ, bước truyền dẫn thứ hai, và bước đo lường. Ở bước bơm mẫu thử, van đa kênh được điều khiển sao cho đường dẫn chất lỏng được tạo ra để nối bộ phận trữ mẫu thử với xi lanh của bơm ống xi lanh, và mẫu thử trong bộ phận trữ mẫu thử được bơm vào xi lanh. Ở bước bơm thuốc thử xử lý sơ bộ, van đa kênh được điều khiển sao cho đường dẫn chất lỏng được tạo ra để nối bộ phận trữ thuốc thử xử lý sơ bộ với xi lanh, và thuốc thử xử lý sơ bộ trong bộ phận trữ thuốc thử xử lý sơ bộ được bơm vào xi lanh. Ở bước tạo mẫu thử được xử lý sơ bộ, mẫu thử và thuốc thử xử lý sơ bộ được tiếp nhận trong xi lanh được gia nhiệt và trộn để tạo ra mẫu thử được xử lý sơ bộ. Ở bước truyền dẫn thứ nhất, van đa kênh được điều khiển sao cho đường dẫn chất lỏng được tạo ra để nối bộ phận phát hiện vào xi lanh, và mẫu thử được xử lý sơ bộ được tiếp nhận trong xi lanh được truyền dẫn sang bộ phận phát hiện. Ở bước bơm thuốc thử chuẩn độ, van đa kênh được điều khiển sao cho đường dẫn chất lỏng được tạo ra để nối bộ phận trữ thuốc thử chuẩn độ vào xi lanh, và thuốc thử chuẩn độ trong bộ phận trữ thuốc thử chuẩn độ được bơm vào xi lanh. Ở bước truyền dẫn thứ hai, van đa kênh được điều khiển sao cho đường dẫn chất lỏng được tạo ra để nối bộ phận phát hiện vào xi lanh, và thuốc thử chuẩn độ được tiếp nhận trong xi lanh được truyền dẫn sang bộ phận phát hiện. Ở bước đo lường, bộ phận phát hiện đo thành phần mục tiêu nhờ phản ứng thuốc thử chuẩn độ với mẫu thử được xử lý sơ bộ.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến phương pháp đo chất lượng nước, và cụ thể hơn là phương pháp đo chất lượng nước có thể cung cấp kết quả đo thành phần mục tiêu chính xác.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Nhiều phòng thí nghiệm, nhà máy sản xuất hóa chất, cơ sở xử lý nước cống và nước thải khác nhau, hoặc các dụng cụ được sử dụng ở đó đều được trang bị một thiết bị để kiểm soát việc truyền dẫn nối tiếp, có chọn lọc, và định lượng của nhiều loại chất lỏng khác nhau. Hiện nay, nhiều hệ thống kiểm soát định lượng tự động khác nhau đang được phát triển. Những hệ thống kiểm soát định lượng như vậy thường bao gồm hệ thống van đa kênh làm nhiệm vụ truyền dẫn chính xác lượng dung dịch hoặc mẫu thử khác nhau theo hình thức liên tiếp hoặc chọn lọc.

Trong số các lĩnh vực sử dụng hệ thống kiểm soát định lượng như vậy, có một hệ thống đo chất lượng nước được sử dụng trong nhà máy xử lý nước cống hoặc nhà máy xử lý nước thải. Nhìn chung, các cơ sở xử lý chất thải, chẳng hạn như nhà máy xử lý nước cống hoặc nhà máy xử lý nước thải, xử lý nước ô nhiễm bằng biện pháp hóa lý hoặc sinh học và đẩy nước đã xử lý vào hệ thống nước chung qua cống xả cuối cùng. Chất lượng nước rời khỏi cống xả cần phải được quản lý liên tục và điều quan trọng là đo được mức độ ô nhiễm của nước.

Các máy đo chất lượng nước tự động liên tục được điều chỉnh để đo độ ô nhiễm của nước nhìn chung được sử dụng để giám sát dòng chảy được xả ra từ các nhà máy xử lý nước thải hoặc nhà máy xử lý nước cống. Nếu kết quả của máy đo chất lượng nước tự động liên tục vượt quá các tiêu chuẩn về chất lượng nước, nhà máy sẽ bị phạt. Trong số các máy đo chất lượng nước tự động liên tục này, máy đo chất lượng nước loại xử lý sơ bộ có thể đo được nhu cầu oxy hóa học (COD), tổng nitơ (TN), tổng phospho (TP), và các chỉ số tương tự. Đối với loại máy đo chất lượng nước này, mẫu thử để đo được xử lý sơ bộ bằng thuốc thử lỏng trước khi đo chất lượng nước.

FIG. 1 là sơ đồ một phần của dụng cụ đo chất lượng nước thông thường.

Tham khảo FIG. 1, van đa kênh được dùng trong dụng cụ đo chất lượng nước thông thường bao gồm số lượng bơm riêng lẻ 21, 22, 23, 24 bằng với số lượng bộ phận trữ mẫu thử hoặc thuốc thử 11, 12, 13, 14. Mẫu thử và thuốc thử trữ trong các bộ phận

lưu trữ 11, 12, 13, 14 được bơm vào một khoang trữ 30 nhờ hoạt động của các bơm riêng lẻ 21, 22, 23, 24. Vì thế, hệ thống kiểm soát định lượng có sử dụng van đa kênh thông thường như vậy có thể có vấn đề về thể tích và trọng lượng của công cụ đo và phân tích tăng lên và sự phức tạp trong kết cấu các đường dẫn chất lưu. Ngoài ra, van đa kênh thông thường sẽ đòi hỏi một công để điều khiển Bật/Tắt của mỗi kênh van riêng lẻ để cải thiện hiệu suất đo lường, khiến thể tích và trọng lượng của công cụ đo và phân tích tăng lên.

Vì thế, cần phải có kỹ thuật đo chất lượng nước có khả năng đảm bảo cả hai yếu tố là giảm thể tích và trọng lượng của công cụ đo, và tăng độ chính xác của kết quả đo.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật cần giải quyết

Các phương án thực hiện sáng chế được cho là đã khắc phục được vấn đề như vậy trong lĩnh vực và một khía cạnh của sáng chế là cung cấp phương pháp đo chất lượng nước có khả năng mang lại kết quả đo chính xác thành phần mục tiêu.

Cần phải hiểu rằng các khía cạnh của sáng chế không bị giới hạn ở khía cạnh nêu trên. Khía cạnh nêu trên và các khía cạnh khác của sáng chế sẽ trở nên hiển nhiên với người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực thông qua mô tả chi tiết các phương án thực hiện sáng chế cùng với các hình vẽ đi kèm.

Giải pháp kỹ thuật

Theo một khía cạnh của sáng chế, có một phương pháp đo chất lượng nước được cung cấp bao gồm: bước bơm mẫu thử trong đó đường dẫn chất lỏng kết nối xi lanh của bơm ống xi lanh với bộ phận trữ mẫu thử được tạo thành thông qua việc điều chỉnh van đa kênh và mẫu thử được bơm từ bộ phận trữ mẫu thử vào xi lanh; bước bơm thuốc thử xử lý sơ bộ trong đó đường dẫn chất lỏng kết nối xi lanh với bộ phận trữ thuốc thử xử lý sơ bộ được tạo ra thông qua việc điều chỉnh van đa kênh và thuốc thử xử lý sơ bộ được bơm từ bộ phận trữ thuốc thử xử lý sơ bộ vào xi lanh; bước tạo mẫu thử được xử lý sơ bộ trong đó mẫu thử được xử lý sơ bộ được tạo ra bằng cách gia nhiệt và trộn mẫu thử và thuốc thử xử lý sơ bộ trong xi lanh; bước truyền dẫn thứ nhất trong đó đường dẫn chất lỏng kết nối xi lanh với bộ phận phát hiện được tạo ra thông qua việc điều chỉnh van đa kênh và mẫu thử được xử lý sơ bộ được truyền dẫn từ xi lanh đến bộ phận phát hiện; bước bơm thuốc thử chuẩn độ trong đó đường dẫn chất lỏng kết nối xi lanh với bộ phận trữ thuốc thử chuẩn độ được tạo ra thông qua việc điều chỉnh van đa kênh và thuốc

thử chuẩn độ được bơm từ bộ phận trữ thuốc thử chuẩn độ vào xi lanh; bước truyền dẫn thứ hai trong đó đường dẫn chất lỏng kết nối xi lanh với bộ phận phát hiện được tạo thành thông qua việc điều chỉnh van đa kênh và thuốc thử chuẩn độ được truyền dẫn từ xi lanh đến bộ phận phát hiện; và bước đo lường trong đó bộ phận phát hiện đo thành phần mục tiêu nhờ phản ứng giữa thuốc thử chuẩn độ và mẫu thử được xử lý sơ bộ.

Theo một khía cạnh khác của sáng chế, có một phương pháp đo chất lượng nước được cung cấp bao gồm: bước bơm mẫu thử trong đó đường dẫn chất lỏng kết nối xi lanh của bơm ống xi lanh với bộ phận trữ mẫu thử được tạo ra thông qua việc điều chỉnh van đa kênh và mẫu thử được bơm từ bộ phận trữ mẫu thử vào xi lanh; bước bơm thuốc thử xử lý sơ bộ trong đó đường dẫn chất lỏng kết nối xi lanh với bộ phận trữ thuốc thử xử lý sơ bộ được tạo ra thông qua việc điều chỉnh van đa kênh và thuốc thử xử lý sơ bộ được bơm từ bộ phận trữ thuốc thử xử lý sơ bộ vào xi lanh; bước tạo mẫu thử được xử lý sơ bộ trong đó mẫu thử được xử lý sơ bộ được tạo ra bằng cách gia nhiệt và trộn mẫu thử và thuốc thử xử lý sơ bộ trong xi lanh; bước bơm thuốc thử xử lý sơ bộ bổ sung trong đó đường dẫn chất lỏng kết nối xi lanh với bộ phận trữ thuốc thử xử lý sơ bộ bổ sung được tạo ra thông qua việc điều chỉnh van đa kênh và thuốc thử xử lý sơ bộ bổ sung được bơm từ bộ phận trữ thuốc thử xử lý sơ bộ bổ sung vào xi lanh; bước tạo mẫu thử được xử lý sơ bộ cuối cùng trong đó mẫu thử được xử lý sơ bộ cuối cùng được tạo ra bằng cách trộn mẫu thử được xử lý sơ bộ với thuốc thử xử lý sơ bộ bổ sung; bước truyền dẫn thứ nhất trong đó đường dẫn chất lỏng kết nối xi lanh với bộ phận phát hiện được tạo ra thông qua việc điều chỉnh van đa kênh và mẫu thử được xử lý sơ bộ cuối cùng được truyền từ xi lanh đến bộ phận phát hiện; bước bơm thuốc thử chuẩn độ trong đó đường dẫn chất lỏng kết nối xi lanh với bộ phận trữ thuốc thử chuẩn độ được tạo ra thông qua việc điều chỉnh van đa kênh và thuốc thử chuẩn độ được bơm từ bộ phận trữ thuốc thử chuẩn độ vào xi lanh; bước truyền dẫn thứ hai trong đó đường dẫn chất lỏng kết nối xi lanh với bộ phận phát hiện được tạo ra thông qua việc điều chỉnh van đa kênh và thuốc thử chuẩn độ được truyền từ xi lanh đến bộ phận phát hiện; và bước đo lường trong đó bộ phận phát hiện đo thành phần mục tiêu thông qua phản ứng giữa thuốc thử chuẩn độ và mẫu thử được xử lý sơ bộ cuối cùng.

Theo một khía cạnh khác của sáng chế, có một phương pháp đo chất lượng nước được cung cấp bao gồm: bước bơm mẫu thử trong đó đường dẫn chất lỏng kết nối xi lanh của bơm ống xi lanh với bộ phận trữ mẫu thử được tạo ra thông qua việc điều chỉnh van đa kênh và mẫu thử được bơm từ bộ phận trữ mẫu thử vào xi lanh; bước bơm thuốc thử xử lý sơ bộ trong đó đường dẫn chất lỏng kết nối xi lanh với bộ phận trữ thuốc thử

xử lý sơ bộ được tạo ra thông qua việc điều chỉnh van đa kênh và thuốc thử xử lý sơ bộ được bơm từ bộ phận trữ thuốc thử xử lý sơ bộ vào xi lanh; bước tạo mẫu thử được xử lý sơ bộ trong đó mẫu thử được xử lý sơ bộ được tạo ra bằng cách gia nhiệt và trộn mẫu thử và thuốc thử xử lý sơ bộ trong xi lanh; bước bơm chất chỉ thị trong đó đường dẫn chất lỏng kết nối xi lanh với bộ phận trữ chất chỉ thị được tạo ra thông qua việc điều chỉnh van đa kênh và chất chỉ thị được bơm từ bộ phận trữ chất chỉ thị vào xi lanh; bước tạo mẫu thử trộn trong đó mẫu thử trộn được tạo ra bằng cách trộn mẫu thử được xử lý sơ bộ với chất chỉ thị trong xi lanh; bước truyền dẫn trong đó đường dẫn chất lỏng kết nối xi lanh với bộ phận phát hiện được tạo ra thông qua việc điều chỉnh van đa kênh và mẫu thử trộn được truyền từ xi lanh đến bộ phận phát hiện; và bước đo lường trong đó bộ phận phát hiện đo thành phần mục tiêu từ mẫu thử trộn.

Trong một số phương án thực hiện sáng chế, phương pháp đo chất lượng nước có thể còn bao gồm: bước điều chỉnh áp suất trong đó áp suất bên trong xi lanh được điều chỉnh về áp suất khí quyển bằng cách tạo ra đường dẫn chất lỏng kết nối xi lanh với bộ phận phát hiện thông qua việc điều chỉnh van đa kênh để mẫu thử được xử lý sơ bộ được đẩy từ xi lanh vào đường dẫn chất lỏng so có sự chênh lệch áp suất giữa xi lanh và bộ phận phát hiện; và bước hút lại trong đó mẫu thử được xử lý sơ bộ đã được đẩy ra được hút lại vào xi lanh nhờ sự hình thành của áp suất âm do bơm ống xi lanh tạo ra, bước điều chỉnh áp suất và bước hút lại được thực hiện sau bước tạo mẫu thử được xử lý sơ bộ.

Trong một số phương án thực hiện sáng chế, ở bước điều chỉnh áp suất, áp suất bên trong xi lanh có thể được điều chỉnh về áp suất khí quyển nhờ kết nối xi lanh với đường dẫn chất lỏng giả thông qua việc điều chỉnh van đa kênh để mẫu thử được xử lý sơ bộ được đẩy từ xi lanh vào đường dẫn chất lỏng giả do có sự chênh lệch áp suất giữa xi lanh và đường dẫn chất lỏng giả.

Trong một số phương án thực hiện sáng chế, ở bước tạo mẫu thử được xử lý sơ bộ, mẫu thử và thuốc thử xử lý sơ bộ có thể được trộn với nhau bởi thanh nam châm quay được do từ trường biến đổi quanh xi lanh 221.

Trong một số phương án thực hiện sáng chế, ở bước tạo mẫu thử được xử lý sơ bộ, mẫu thử được xử lý sơ bộ được tạo ra nhờ trộn và gia nhiệt mẫu thử và thuốc thử xử lý sơ bộ có thể được làm mát đến một nhiệt độ làm mát định trước.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Phương pháp đo chất lượng nước theo các phương án thực hiện sáng chế bao

gồm bước điều chỉnh áp suất và bước hút lại và vì thế có thể ngăn không cho mẫu thử được đẩy từ xi lanh vào bộ phận trữ thuốc thử khi bộ phận trữ thuốc thử được nối với xi lanh để bơm thuốc thử từ bộ phận trữ thuốc thử vào xi lanh.

Ngoài ra, phương pháp đo chất lượng nước theo các phương án thực hiện sáng chế có thể đảm bảo kết quả đo chính xác của mẫu thử được xử lý sơ bộ nhờ làm mát mẫu thử được xử lý sơ bộ đến một nhiệt độ làm mát định trước.

Ngoài ra, không như phương pháp đo chất lượng nước thông thường đòi hỏi số lượng bơm phải nhiều bằng số lượng bộ phận trữ mẫu thử hoặc thuốc thử và một khoang chứa riêng để trữ mẫu thử và thuốc thử được bơm vào, phương pháp đo chất lượng nước theo các phương án thực hiện sáng chế cho phép xi lanh được nối chọn lọc với mỗi bộ phận lưu trữ thông qua việc điều chỉnh van đa kênh, cho phép mẫu thử hoặc thuốc thử trữ trong bộ phận lưu trữ tương ứng được bơm bởi bơm ống xi lanh, và cho phép mẫu thử hoặc thuốc thử đã bơm vào được giữ trong bơm ống xi lanh. Nghĩa là, việc đo lường, bơm, trộn, gia nhiệt, và phản ứng hóa học của mẫu thử và thuốc thử đều có thể được thực hiện bởi một bơm ống xi lanh mà thôi, nhờ thế giảm được thể tích và trọng lượng của dụng cụ đo chất lượng nước.

Cần phải hiểu rằng hiệu quả đạt được của sáng chế không chỉ giới hạn ở những hiệu quả nêu trên, mà còn bao gồm bất kỳ hiệu quả nào có được từ các tính năng đã bộc lộ trong phần mô tả chi tiết sáng chế hoặc các điểm yêu cầu bảo hộ đi kèm.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG. 1 là sơ đồ khối của dụng cụ đo chất lượng nước thông thường.

FIG. 2 là một lưu đồ về phương pháp đo chất lượng nước theo phương án thực hiện thứ nhất của sáng chế.

FIG. 3 và FIG. 4 là các hình chiếu thí dụ minh họa ví dụ vận hành của dụng cụ đo chất lượng nước thực hiện phương pháp đo chất lượng nước của FIG. 2.

FIG. 5 là hình chiếu cắt ra một phần của vòng bít được gắn vào pit tông của bơm ống xi lanh của dụng cụ đo chất lượng nước ở FIG. 3.

FIG. 6 là một lưu đồ về phương pháp đo chất lượng nước theo phương án thực hiện thứ hai của sáng chế

FIG. 7 đến FIG. 10 là các hình chiếu thí dụ minh họa ví dụ vận hành của dụng cụ đo chất lượng nước thực hiện phương pháp đo chất lượng nước của FIG. 6.

FIG. 11 là một lưu đồ về phương pháp đo chất lượng nước theo phương án thực hiện thứ hai của sáng chế

FIG. 12 và FIG. 13 là các hình chiếu thí dụ minh họa ví dụ vận hành của dụng cụ đo chất lượng nước thực hiện phương pháp đo chất lượng nước của FIG. 11.

Danh sách số tham chiếu

210: Van đa kênh

220: Bơm ống xi lanh

221: Xi lanh

223: Pit tông

225: Vòng bít

230: Bộ phận trữ mẫu thử

240, 440, 640: Bộ phận trữ thuốc thử xử lý sơ bộ

250, 650: Bộ phận phát hiện

258: Đường dẫn chất lỏng giả

260, 460: Bộ phận trữ thuốc thử chuẩn độ

270: Bộ gia nhiệt

280: Thanh nam châm

290: Quạt làm mát

445: Bộ phận trữ thuốc thử xử lý sơ bộ bổ sung

660: Bộ phận trữ chất chỉ thị

Mô tả chi tiết các phương án ưu tiên thực hiện sáng chế

Giờ đây sẽ có tham chiếu chi tiết đến các phương án thực hiện khác nhau, các ví dụ của chúng được minh họa trong các hình vẽ đi kèm. Cần phải hiểu rằng sáng chế có thể được thực hiện bằng nhiều cách khác nhau và không bị giới hạn ở những phương án thực hiện dưới đây. Trong các hình vẽ, các phần không liên quan đến nội dung mô tả sẽ bị lược bỏ để trình bày rõ ràng hơn. Các bộ phận giống nhau sẽ được ký hiệu bằng các số tham chiếu giống nhau trong suốt nội dung mô tả sáng chế.

Trong suốt nội dung mô tả sáng chế, khi một chi tiết hoặc một lớp được đề cập là “trên”, “kết nối với”, hoặc “ghép nối vào” một chi tiết hoặc lớp khác, nó có thể nằm

ngay trên, kết nối với, hoặc ghép nối vào chi tiết hoặc lớp kia hoặc các chi tiết hoặc lớp xen vào có thể có mặt. Ngoài ra, trừ khi được chỉ ra mang ý nghĩa khác, thuật ngữ “bao gồm” nên được hiểu là không loại trừ sự có mặt của các bộ phận khác ngoài những bộ phận được liệt kê ở đây.

Các thuật ngữ được sử dụng ở đây là nhằm mục đích mô tả các phương án thực hiện đặc biệt mà thôi và không nhằm mục đích giới hạn sáng chế. Như được dùng ở đây, các dạng số ít có ý nghĩa biểu thị bao gồm cả số nhiều, trừ khi ngữ cảnh chỉ rõ ý nghĩa khác. Hơn nữa, các thuật ngữ “bao gồm”, “bao hàm”, “gồm có” và/hoặc “gồm” khi được sử dụng trong bản mô tả này, chỉ ra sự có mặt của các tính năng, các số nguyên, các bước, các công đoạn, các chi tiết, các thành phần được nêu, và/hoặc sự kết hợp giữa chúng, nhưng không loại trừ sự có mặt hoặc bổ sung của một hoặc nhiều tính năng, số nguyên, bước, công đoạn, chi tiết, thành phần, và/hoặc sự kết hợp giữa chúng.

Dưới đây, một số phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết có dựa vào các hình vẽ minh họa kèm theo.

FIG. 2 là một lưu đồ về phương pháp đo chất lượng nước theo phương án thực hiện thứ nhất của sáng chế, và FIG. 3 và FIG. 4 là các hình chiếu thí dụ minh họa ví dụ vận hành của dụng cụ đo chất lượng nước thực hiện phương pháp đo chất lượng nước của FIG. 2.

Tham khảo từ FIG. 2 đến FIG. 4, phương pháp đo chất lượng nước theo phương án thực hiện này bao gồm bước bơm mẫu thử S110, bước bơm thuốc thử xử lý sơ bộ S120, bước tạo mẫu thử được xử lý sơ bộ S130, bước truyền dẫn thứ nhất S140, bước bơm thuốc thử chuẩn độ S150, bước truyền dẫn thứ hai S160, và bước đo lường S170.

Trước hết, dụng cụ đo chất lượng nước thực hiện phương pháp đo chất lượng nước theo phương án thực hiện này sẽ được mô tả.

Dụng cụ đo chất lượng nước có thể bao gồm van đa kênh 210, bơm ống xi lanh 220, bộ phận trữ mẫu thử 230, bộ phận trữ thuốc thử xử lý sơ bộ 240, bộ phận phát hiện 250, và bộ phận trữ thuốc thử chuẩn độ 260.

Van đa kênh 210 có thể bao gồm nhiều kênh trong đó.

Bơm ống xi lanh 220 có thể bao gồm xi lanh 221 và pit tông 223. Pit tông 223 có thể được ghép vào xi lanh 221 để tạo ra áp suất dương hoặc âm xuyên suốt chuyển động qua lại. Pit tông 223 có thể được thúc đẩy bằng động cơ 228, và chuyển động tịnh tiến qua lại của pit tông 223 có thể được thực hiện bởi bộ truyền động tuyến tính 229.

Xi lanh 221 có thể được nối với van đa kênh 210 qua đường dẫn chất lỏng xi lanh 222.

Bộ phận trữ mẫu thử 230 có thể lưu giữ mẫu thử. Ở đây, mẫu thử là đối tượng của phép đo chất lượng nước, và có thể, chẳng hạn, là nước cống hoặc nước thải. Bộ phận trữ mẫu thử 230 có thể được nối với van đa kênh 210 qua đường dẫn chất lỏng thứ nhất 231.

Bộ phận trữ thuốc thử xử lý sơ bộ 240 có thể lưu giữ thuốc thử xử lý sơ bộ.

Thuốc thử xử lý sơ bộ có thể được lựa chọn sao cho phù hợp tùy vào loại thành phần mục tiêu. Bộ phận trữ thuốc thử xử lý sơ bộ 240 có thể được nối với van đa kênh 210 qua đường dẫn chất lỏng thứ hai 241.

Bộ phận phát hiện 250 có thể đo được thành phần mục tiêu từ mẫu thử được xử lý sơ bộ. Bộ phận phát hiện 250 có thể phát hiện ra thành phần mục tiêu nhờ sử dụng tín hiệu ánh sáng hoặc điện. Đối với bộ phận phát hiện 250, thiết bị phát hiện quang học hoặc thiết bị phát hiện dựa trên tín hiệu điện có thể được chọn tùy vào các loại phương pháp kiểm thử chất lượng nước tiêu chuẩn, công cụ đo, thành phần mục tiêu, và các yếu tố tương tự. Bộ phận phát hiện 250 có thể được nối với van đa kênh 210 qua đường dẫn chất lỏng thứ ba 251.

Bộ phận trữ thuốc thử chuẩn độ 260 có thể lưu giữ thuốc thử chuẩn độ. Thuốc thử chuẩn độ có thể được trộn với mẫu thử được xử lý sơ bộ bằng thuốc thử xử lý sơ bộ và đã được chuyển đến bộ phận phát hiện 250. Bộ phận trữ thuốc thử chuẩn độ 260 có thể được nối với van đa kênh 210 qua đường dẫn chất lỏng thứ tư 261.

Van đa kênh 210 cho phép đường dẫn chất lỏng xi lanh 222 được nối chọn lọc với đường dẫn chất lỏng thứ nhất 231, đường dẫn chất lỏng thứ hai 241, đường dẫn chất lỏng thứ ba 251, hoặc đường dẫn chất lỏng thứ tư 261, sao cho mẫu thử hoặc thuốc thử có thể được bơm vào xi lanh 221 qua một trong số các đường dẫn chất lỏng.

Khi áp suất âm được tạo ra bên trong xi lanh 221 qua chuyển động của pit tông 223, mẫu thử hoặc thuốc thử trữ trong bộ phận trữ nối với đường dẫn chất lỏng xi lanh 222 qua van đa kênh 210 có thể được bơm vào xi lanh 221. Sau đó, mẫu thử hoặc thuốc thử đã bơm có thể được chứa trong xi lanh 221. Bơm ống xi lanh 220 có thể cung cấp lượng mẫu thử hoặc thuốc thử chính xác được bơm nhờ điều chỉnh áp suất âm dựa vào sự kiểm soát chuyển động của pit tông 223. Mẫu thử và thuốc thử đã được bơm vào xi lanh 221 có thể được trộn với nhau trong xi lanh 221.

Dụng cụ đo chất lượng nước theo sáng chế cho phép nối chọn lọc giữa xi lanh 221 và mỗi bộ phận trữ thông qua việc điều chỉnh van đa kênh 210, nhờ thế cho phép mẫu thử hoặc thuốc thử trữ trong một trong số các bộ phận trữ được bơm vào xi lanh 221. Ngoài ra, việc đo đặc, bơm, trộn, và phản ứng hóa học của mẫu thử và thuốc thử đều có thể được thực hiện trong xi lanh được điều chỉnh để chứa mẫu thử và thuốc thử, qua đó có thể giảm thể tích và trọng lượng của dụng cụ đo chất lượng nước.

Khi áp suất dương được tạo ra bên trong xi lanh 221 qua chuyển động của pit tông 223, mẫu thử hoặc thuốc thử chứa trong xi lanh 221 có thể được đẩy vào một đường dẫn chất lỏng khác nối với đường dẫn chất lỏng xi lanh 222 qua van đa kênh 210.

Tiếp theo, phương pháp đo chất lượng nước theo phương án thực hiện này sẽ được mô tả.

Trong phương án thực hiện này, phép đo chỉ số CODCr được sử dụng làm ví dụ để mô tả sáng chế.

Ở bước bơm mẫu thử S110, đường dẫn chất lỏng nối xi lanh 221 của bơm ống xi lanh 220 với bộ phận trữ mẫu thử 230 được tạo thành thông qua việc điều chỉnh van đa kênh 210 và mẫu thử được bơm từ bộ phận trữ mẫu thử 230 vào xi lanh 221. Nghĩa là, van đa kênh 210 có thể được điều chỉnh sao cho kênh thứ nhất 211 của nó được nối giữa đường dẫn chất lỏng xi lanh 222 và đường dẫn chất lỏng thứ nhất 231. Sau đó, áp suất âm có thể được tạo ra bên trong xi lanh 221 qua chuyển động của pit tông 223, nhờ đó mẫu thử có thể được bơm từ bộ phận trữ mẫu thử 230 vào xi lanh 221. Ở đây, nhờ kiểm soát độ lớn của áp suất âm được tạo ra bởi pit tông 223 hoặc kiểm soát thể tích bên trong của xi lanh 221 được tạo ra nhờ chuyển động của pit tông 223, lượng mẫu thử cần thiết có thể được đo chính xác và bơm vào xi lanh 221. Ở đây, mẫu thử có thể là nước cống hoặc nước thải (xem FIG. 3(a)).

Ở bước bơm thuốc thử xử lý sơ bộ S120, đường dẫn chất lỏng nối xi lanh 221 với bộ phận trữ thuốc thử xử lý sơ bộ 240 được tạo ra thông qua việc điều chỉnh van đa kênh 210 và thuốc thử xử lý sơ bộ được bơm từ bộ phận trữ thuốc thử xử lý sơ bộ 240 vào xi lanh 221. Nghĩa là, van đa kênh 210 có thể được điều chỉnh sao cho kênh thứ hai 211 của nó được nối giữa đường dẫn chất lỏng xi lanh 222 và đường dẫn chất lỏng thứ hai 241. Sau đó, áp suất âm có thể được tạo ra bên trong xi lanh 221 qua chuyển động của pit tông 223, nhờ đó thuốc thử xử lý sơ bộ có thể được bơm từ bộ phận trữ thuốc thử xử lý sơ bộ 240 vào xi lanh 221. Ở đây, nhờ kiểm soát độ lớn của áp suất âm được tạo ra bởi pit tông 223 hoặc kiểm soát thể tích bên trong của xi lanh 221 được tạo ra nhờ

chuyển động của pit tông 223, lượng thuốc thử xử lý sơ bộ cần thiết có thể được đo chính xác và bơm vào xi lanh 221.

Ở đây, bộ phận trữ thuốc thử xử lý sơ bộ 240 có thể bao gồm nhiều khoang trữ thuốc thử xử lý sơ bộ. Mỗi khoang trữ thuốc thử xử lý sơ bộ có thể trữ một loại thuốc thử xử lý sơ bộ khác nhau. Trong một phương án thực hiện, một loại thuốc thử xử lý sơ bộ có thể là axit sulfuric và loại thuốc thử xử lý sơ bộ khác có thể là kali dicromat.

Ở bước bơm thuốc thử xử lý sơ bộ S120, van đa kênh 210 có thể được điều chỉnh để tạo ra đường dẫn chất lỏng nối xi lanh 221 với một khoang trữ thuốc thử xử lý sơ bộ sau cho thuốc thử xử lý sơ bộ trong khoang trữ thuốc thử xử lý sơ bộ này có thể được bơm vào xi lanh 221. Sau đó, van đa kênh 210 có thể được điều chỉnh để tạo ra đường dẫn chất lỏng nối xi lanh 221 với một khoang trữ thuốc thử xử lý sơ bộ khác sao cho thuốc thử xử lý sơ bộ trong khoang trữ thuốc thử xử lý sơ bộ này có thể được bơm vào xi lanh 221. Nghĩa là, van đa kênh 210 có thể được điều chỉnh để tạo ra đường dẫn chất lỏng nối xi lanh 221 với khoang trữ axit sulfuric sao cho axit sulfuric được bơm vào xi lanh 221 và sau đó có thể được điều chỉnh để tạo ra đường dẫn chất lỏng nối xi lanh 221 với khoang trữ kali dicromat sao cho kali dicromat được bơm vào xi lanh 221. Kết quả là, xi lanh 221 được nạp bằng mẫu thử (nước thải) và thuốc thử xử lý sơ bộ (axit sulfuric và kali dicromat). Ở đây, thuốc thử xử lý sơ bộ đóng vai trò phân tách thành phần mục tiêu ra khỏi mẫu thử (xem FIG. 3(b)).

Ở bước tạo mẫu thử được xử lý sơ bộ S130, mẫu thử được xử lý sơ bộ có thể được tạo ra bằng cách gia nhiệt và trộn mẫu thử với thuốc thử xử lý sơ bộ chứa trong xi lanh 221.

Ở đây, mẫu thử và thuốc thử xử lý sơ bộ chứa trong xi lanh 221 có thể được gia nhiệt bởi bộ gia nhiệt 270 nằm bên ngoài xi lanh 221. Bộ gia nhiệt 270 có thể bao gồm nhiều loại thiết bị gia nhiệt khác nhau, chẳng hạn, bộ gia nhiệt cao su bao quanh xi lanh 221.

Bộ gia nhiệt 270 có thể được cung cấp cùng với cảm biến nhiệt độ (không được thể hiện trong hình) để kiểm soát nhiệt độ bên trong của xi lanh 221.

Cảm biến nhiệt độ có thể bao gồm ít nhất một loại được chọn trong số cảm biến nhiệt độ (RTD의 오기로 보입니다), cảm biến nhiệt điện, nhiệt kế điện trở loại bán dẫn, cảm biến nhiệt độ mạch tích hợp (IC).

Ngoài ra, pit tông 223 còn có thể bao gồm một cảm biến nhiệt độ (không được thể hiện trong hình) được gắn trong đó. Nhờ cảm biến nhiệt độ, có thể kiểm soát được nhiệt độ bên trong của xi lanh 221.

Ở bước tạo mẫu thử được xử lý sơ bộ S130, mẫu thử và thuốc thử xử lý sơ bộ chứa trong xi lanh 221 có thể được gia nhiệt đến một mức nhiệt định trước, và có thể còn được gia nhiệt trong một khoảng thời gian định trước sau khi đạt được mức nhiệt định trước. Theo cách này, có thể tăng cường phản ứng giữa thành phần mục tiêu và thuốc thử xử lý sơ bộ và cho phép thành phần mục tiêu và thuốc thử xử lý sơ bộ phản ứng hiệu quả với nhau.

Ngoài ra, xi lanh 221 có thể được cung cấp trong đó cùng với thanh nam châm 280. Qua chuyển động quay của thanh nam châm 280, mẫu thử và thuốc thử xử lý sơ bộ trong xi lanh 221 có thể được trộn đồng nhất ở bước tạo mẫu thử được xử lý sơ bộ S130. Ở đây, xi lanh 221 có thể bao gồm nhiều nam châm gắn xung quanh theo khoảng góc nhất định vào bề mặt bên ngoài của nó với cực Bắc và cực Nam lộ ra xen kẽ nhau. Thanh nam châm 280 có thể được quay nhờ từ trường biến đổi xung quanh xi lanh 221. Việc gia nhiệt và trộn mẫu thử và thuốc thử xử lý sơ bộ trong xi lanh 221 có thể được thực hiện cùng lúc.

Ngoài ra, còn có thể có quạt làm mát 290 nằm bên ngoài xi lanh 221. Quạt làm mát 290 có thể bao gồm nhiều quạt làm mát 290. Khi quạt làm mát 290 bao gồm nhiều quạt làm mát, một số quạt làm mát có thể thổi không khí về phía xi lanh 221, và quạt làm mát khác có thể thổi không khí ra xa khỏi xi lanh 221. Ở bước tạo mẫu thử được xử lý sơ bộ S130, mẫu thử được xử lý sơ bộ được tạo ra nhờ việc gia nhiệt và trộn mẫu thử và thuốc thử xử lý sơ bộ có thể được làm mát đến một nhiệt độ làm mát định trước nhờ không khí mà quạt làm mát 290 thổi ra (xem FIG. 3(c)).

Việc làm mát mẫu thử được xử lý sơ bộ đến nhiệt độ làm mát định trước cho phép đo chính xác thể tích của mẫu thử được xử lý sơ bộ.

Theo sáng chế, việc bơm mẫu thử hoặc thuốc thử được thực hiện bởi bơm ống xi lanh 220 và mẫu thử hoặc thuốc thử được bơm được chứa trong xi lanh 221. Nghĩa là, việc đo lường, bơm, trộn, gia nhiệt, và phản ứng hóa học của mẫu thử và thuốc thử đều có thể được thực hiện bởi bơm ống xi lanh 220. Do đó, theo sáng chế, có thể không cần nhiều bơm như số lượng bộ phận trữ mẫu thử hoặc thuốc thử và khoang trữ riêng để chứa mẫu thử và thuốc thử được bơm vào, như các sáng chế trong cùng lĩnh vực, nhờ thế cho phép giảm thiểu đáng kể thể tích và trọng lượng của dụng cụ đo chất lượng nước.

Ở bước truyền dẫn thứ nhất S140, đường dẫn chất lỏng nối xi lanh 221 với bộ phận phát hiện 250 được tạo ra nhờ điều chỉnh van đa kênh 210 và mẫu thử được xử lý sơ bộ được chuyển từ xi lanh 221 sang bộ phận phát hiện 250. Nghĩa là, van đa kênh 210 có thể được điều chỉnh sao cho kênh thứ ba 213 của nó được nối giữa đường dẫn chất lỏng xi lanh 222 và đường dẫn chất lỏng thứ ba 251. Sau đó, áp suất dương có thể được tạo ra bên trong xi lanh 221 qua chuyển động của pit tông 223, nhờ đó toàn bộ mẫu thử được xử lý sơ bộ có thể được chuyển từ xi lanh 221 sang bộ phận phát hiện 250 (xem FIG. 3(d)).

Ở bước bơm thuốc thử chuẩn độ S150, đường dẫn chất lỏng nối xi lanh 221 với bộ phận trữ thuốc thử chuẩn độ 260 được tạo ra thông qua việc điều chỉnh van đa kênh 210 và thuốc thử chuẩn độ được bơm từ bộ phận trữ thuốc thử chuẩn độ 260 vào xi lanh 221. Nghĩa là, van đa kênh 210 có thể được điều chỉnh sao cho kênh thứ tư 214 của nó được nối giữa đường dẫn chất lỏng xi lanh 222 và đường dẫn chất lỏng thứ tư 261. Sau đó, áp suất âm được tạo ra bên trong xi lanh 221 qua chuyển động của pit tông 223, nhờ đó thuốc thử chuẩn độ có thể được bơm từ bộ phận trữ thuốc thử chuẩn độ 260 vào xi lanh 221. Ở đây, nhờ kiểm soát độ lớn của áp suất âm được tạo ra bởi pit tông 223 hoặc kiểm soát thể tích bên trong của xi lanh 221 được tạo ra nhờ chuyển động của pit tông 223, lượng thuốc thử chuẩn độ cần thiết có thể được đo chính xác và bơm vào xi lanh 221. Ở đây, thuốc thử chuẩn độ có thể là amoni sulfat chứa sắt (xem FIG. 4(a)).

Ở bước truyền dẫn thứ hai S160, đường dẫn chất lỏng nối xi lanh 221 với bộ phận phát hiện 250 được tạo thành thông qua việc điều chỉnh van đa kênh 210 và thuốc thử chuẩn độ được chuyển từ xi lanh 221 sang bộ phận phát hiện 250. Nghĩa là, van đa kênh 210 có thể được điều chỉnh sao cho kênh thứ ba 213 của nó được nối giữa đường dẫn chất lỏng xi lanh 222 và đường dẫn chất lỏng thứ ba 251. Sau đó, áp suất dương có thể được tạo ra bên trong xi lanh 221 qua chuyển động của pit tông 223, nhờ đó thuốc thử chuẩn độ có thể được truyền từ xi lanh 221 sang bộ phận phát hiện 250 (xem FIG. 4(b)).

Ở bước đo lường S170, bộ phận phát hiện 250 đo thành phần mục tiêu thông qua phản ứng giữa thuốc thử chuẩn độ và mẫu thử được xử lý sơ bộ. Bộ phận phát hiện 250 có thể phát hiện ra thành phần mục tiêu dựa vào sự thay đổi trong các tín hiệu thế oxy hóa khử (ORP) do bơm thuốc thử chuẩn độ vào mẫu thử được xử lý sơ bộ được truyền sang trước đó. Ở đây, bộ phận phát hiện 250 có thể được cung cấp ở đó cùng với thanh nam châm (không được thể hiện trong hình) để thúc đẩy sự trộn giữa thuốc thử chuẩn độ và mẫu thử được xử lý sơ bộ đã được bơm vào trước đó và được chứa trong

bộ phận phát hiện 250. Nhờ thanh nam châm quay, mẫu thử được xử lý sơ bộ và thuốc thử chuẩn độ có thể được trộn hoàn toàn với nhau, nhờ thế đảm bảo chuẩn độ chính xác (chuẩn độ trắc quang).

Ở bước tạo mẫu thử được xử lý sơ bộ S130 và bước đo lường S170, các thanh nam châm tương ứng có thể được quay ở tốc độ 110 vòng/phút đến 130 vòng/phút.

FIG. 5 là hình chiếu cắt ra một phần của vòng vít được gắn vào pit tông của bơm ống xi lanh của dụng cụ đo chất lượng nước ở FIG. 3.

Tham khảo FIG. 5, pit tông 223 có thể được cung cấp cùng với vòng vít 225.

Vòng vít 225 có thể bao gồm vòng đàn hồi 226 và vòng gia cố 227. Vòng đàn hồi 226 có thể có tiết diện tròn và có thể gia cố hướng tâm vòng vít 225 được gắn vào pit tông 223 nhờ sự đàn hồi của nó để vòng vít 225 có thể được giữ chặt vào bề mặt tròn bên trong xi lanh 221. Vòng đàn hồi 226 có thể được làm từ cao su.

Vòng gia cố 227 có thể có đường rãnh 227a được tạo ra trên bề mặt tròn bên trong của nó. Đường rãnh 227a có thể được tạo ra theo chiều dọc của vòng gia cố 227. Ngoài ra, đường rãnh 227a có thể tương ứng về đường kính với vòng đàn hồi 226. Đường rãnh 227a được điều chỉnh để có thể chèn vòng đàn hồi 226 vào đó.

Vòng gia cố 227 có thể được giữ chặt vào bề mặt tròn bên trong xi lanh 221 nhờ lực đỡ đàn hồi của vòng đàn hồi 226, nhờ thế ngăn chặn sự rò rỉ áp suất hoặc rò rỉ mẫu thử hoặc thuốc thử. Vòng gia cố 227 có thể được làm từ vật liệu chống ăn mòn chẳng hạn như Teflon.

Theo sáng chế, bơm ống xi lanh 220 có thể bao gồm nhiều bơm ống xi lanh để đảm bảo hoạt động đo lường đo liên tục. Theo cách này, việc tiêu thụ mẫu thử có thể được giảm thiểu đáng kể, nhờ thế ngăn chặn được tình trạng ô nhiễm môi trường thứ cấp và giúp cho việc bảo dưỡng dễ dàng hơn.

FIG. 6 là một lưu đồ về phương pháp đo chất lượng nước theo phương án thực hiện thứ hai của sáng chế, và FIG. 7 đến FIG. 10 là các hình chiếu thí dụ minh họa ví dụ vận hành của dụng cụ đo chất lượng nước thực hiện phương pháp đo chất lượng nước của FIG. 6. Phương pháp đo chất lượng nước theo phương án thực hiện này về cơ bản cũng giống như phương pháp đo chất lượng nước theo phương án thực hiện thứ nhất, ngoại trừ phương pháp đo chất lượng nước theo phương án thực hiện này còn bao gồm bơm thêm thuốc thử xử lý sơ bộ và dụng cụ đo chất lượng nước thực hiện phương pháp đo chất lượng nước theo phương án thực hiện này còn bao gồm một bộ phận để bơm

thêm thuốc thử xử lý sơ bộ. Do đó, các bộ phận giống nhau sẽ được ký hiệu bằng các số tham chiếu giống nhau và phần mô tả lặp lại của nó sẽ bị lược bỏ.

Trước hết, dụng cụ đo chất lượng nước thực hiện phương pháp đo chất lượng nước theo phương án thực hiện này sẽ được mô tả.

Dụng cụ đo chất lượng nước có thể còn bao gồm bộ phận trữ thuốc thử xử lý sơ bộ bổ sung 445 ngoài van đa kênh, bơm ống xi lanh, bộ phận trữ mẫu thử, bộ phận trữ thuốc thử xử lý sơ bộ, bộ phận phát hiện, và bộ phận trữ thuốc thử chuẩn độ như đã mô tả ở phương án thực hiện thứ nhất.

Vì van đa kênh 210, bơm ống xi lanh 220, bộ phận trữ mẫu thử 230, bộ phận trữ thuốc thử xử lý sơ bộ 440, bộ phận phát hiện 250, và bộ phận trữ thuốc thử chuẩn độ 460 đều giống như đã mô tả ở phương án thực hiện thứ nhất, nên phần mô tả chi tiết của chúng sẽ bị lược bỏ.

Bộ phận trữ thuốc thử xử lý sơ bộ bổ sung 445 có thể trữ thuốc thử xử lý sơ bộ bổ sung.

Thuốc thử xử lý sơ bộ bổ sung có thể được lựa chọn sao cho phù hợp tùy vào loại thành phần mục tiêu. Bộ phận trữ thuốc thử xử lý sơ bộ bổ sung 445 có thể được nối với van đa kênh 210 qua đường dẫn chất lỏng thứ năm 446.

Van đa kênh 210 cho phép đường dẫn chất lỏng xi lanh 222 được nối chọn lọc với đường dẫn chất lỏng thứ nhất 231, đường dẫn chất lỏng thứ hai 441, đường dẫn chất lỏng thứ ba 251, đường dẫn chất lỏng thứ tư 461, hoặc đường dẫn chất lỏng thứ năm 446 để mẫu thử hoặc thuốc thử có thể được bơm vào xi lanh 221 qua một trong số các đường dẫn chất lỏng được chọn.

Tiếp theo, phương pháp đo chất lượng nước theo phương án thực hiện này sẽ được mô tả.

Trong phương án thực hiện này, phép đo chỉ số CODMn được sử dụng làm ví dụ để mô tả sáng chế.

Tham khảo từ FIG. 6 đến FIG. 9, phương pháp đo chất lượng nước theo phương án thực hiện này có thể bao gồm bước bơm mẫu thử S310, bước bơm thuốc thử xử lý sơ bộ S320, bước tạo mẫu thử được xử lý sơ bộ S330, bước bơm thuốc thử xử lý sơ bộ bổ sung S340, bước tạo mẫu thử được xử lý sơ bộ cuối cùng S350, bước truyền dẫn thứ nhất S360, bước bơm thuốc thử chuẩn độ S370, bước truyền dẫn thứ hai S380, và bước đo lường S390.

Ở bước bơm mẫu thử S310, đường dẫn chất lỏng nối xi lanh 221 của bơm ống xi lanh 220 vào bộ phận trữ mẫu thử 230 được tạo ra nhờ sự điều chỉnh của van đa kênh 210 và mẫu thử được bơm từ bộ phận trữ mẫu thử 230 vào xi lanh 221 (xem FIG. 7(a)).

Ở bước bơm thuốc thử xử lý sơ bộ S320, đường dẫn chất lỏng nối xi lanh 221 với bộ phận trữ thuốc thử xử lý sơ bộ 440 được tạo ra thông qua việc điều chỉnh van đa kênh 210 và thuốc thử xử lý sơ bộ được bơm từ bộ phận trữ thuốc thử xử lý sơ bộ 440 vào xi lanh 221. Van đa kênh 210 có thể được điều chỉnh sao cho kênh thứ hai 212 của nó được nối giữa đường dẫn chất lỏng xi lanh 222 và đường dẫn chất lỏng thứ hai 441. Sau đó, áp suất âm được tạo ra bên trong xi lanh 221 qua chuyển động của pit tông 223, nhờ thế thuốc thử xử lý sơ bộ có thể được bơm từ bộ phận trữ thuốc thử xử lý sơ bộ 440 vào xi lanh 221.

Ở đây, bộ phận trữ thuốc thử xử lý sơ bộ 440 có thể bao gồm nhiều khoang trữ thuốc thử xử lý sơ bộ. Mỗi khoang trữ thuốc thử xử lý sơ bộ có thể trữ một loại thuốc thử xử lý sơ bộ khác nhau. Trong một phương án thực hiện, một loại thuốc thử xử lý sơ bộ có thể là axit sulfuric và loại thuốc thử xử lý sơ bộ khác có thể là kali permanganat.

Ở bước bơm thuốc thử xử lý sơ bộ S320, van đa kênh 210 có thể được điều chỉnh để tạo ra đường dẫn chất lỏng nối xi lanh 221 với khoang trữ axit để axit sulfuric có thể được bơm vào xi lanh 221, và sau đó có thể được điều chỉnh để tạo ra đường dẫn chất lỏng nối xi lanh 221 với khoang trữ kali permanganat để kali permanganat có thể được bơm vào xi lanh 221. Kết quả là, xi lanh 221 được nạp bằng mẫu thử (nước thải) và thuốc thử xử lý sơ bộ (axit sulfuric và kali permanganat) (xem FIG. 7(b)).

Ở bước tạo mẫu thử được xử lý sơ bộ S330, mẫu thử được xử lý sơ bộ được tạo ra bằng cách gia nhiệt và trộn mẫu thử với thuốc thử xử lý sơ bộ chứa trong xi lanh 221. Ở đây, mẫu thử và thuốc thử xử lý sơ bộ trong xi lanh 221 có thể được gia nhiệt bởi bộ gia nhiệt 270 lắp bên ngoài xi lanh 221 và có thể được trộn đều với nhau qua hoạt động quay của thanh nam châm 280 lắp bên trong xi lanh 221.

Ngoài ra, còn có thể có quạt làm mát 290 nằm bên ngoài xi lanh 221. Ở bước tạo mẫu thử được xử lý sơ bộ S330, mẫu thử được xử lý sơ bộ được tạo ra nhờ việc gia nhiệt và trộn mẫu thử và thuốc thử xử lý sơ bộ có thể được làm mát đến một nhiệt độ làm mát định trước nhờ không khí mà quạt làm mát 290 thổi ra (xem FIG. 7(c)).

Phương pháp đo chất lượng nước theo phương án thực hiện này có thể còn bao gồm, sau bước tạo mẫu thử được xử lý sơ bộ S330, là bước điều chỉnh áp suất S331 và bước hút lại S332.

Ở bước điều chỉnh áp suất S331, áp suất bên trong của xi lanh 221 được điều chỉnh về áp suất khí quyển bằng cách tạo ra đường dẫn chất lỏng nối xi lanh 221 với bộ phận phát hiện 250 thông qua việc điều chỉnh van đa kênh 210 để mẫu thử được xử lý sơ bộ có thể được đẩy từ xi lanh 221 vào đường dẫn chất lỏng.

Nghĩa là, với mẫu thử được xử lý sơ bộ được giữ bên trong xi lanh 221 và pit tông 223 ở trạng thái tĩnh, van đa kênh 210 có thể được điều chỉnh để kênh thứ ba 213 của nó được nối giữa đường dẫn chất lỏng xi lanh 222 và đường dẫn chất lỏng thứ ba 251. Sau bước tạo mẫu thử được xử lý sơ bộ S330, xi lanh 221 có áp suất bên trong cao vì không gian bên trong của xi lanh 221 được gia nhiệt trong suốt bước tạo mẫu thử được xử lý sơ bộ S330. Khi xi lanh 221 được nối với đường dẫn chất lỏng thứ ba 251 qua van đa kênh 210, mẫu thử được xử lý sơ bộ có thể được đẩy từ xi lanh 221 vào đường dẫn chất lỏng xi lanh 222 do có sự chênh lệch áp suất giữa không gian bên trong xi lanh 221 và đường dẫn chất lỏng thứ ba 251. Ở đây, mẫu thử được xử lý sơ bộ được đẩy ra từ xi lanh 221 chỉ có thể đến được đường dẫn chất lỏng xi lanh 222, có thể đến kênh thứ ba 213, hoặc có thể đến đường dẫn chất lỏng thứ ba 251, tùy vào lượng mẫu thử được xử lý sơ bộ, chiều dài của đường dẫn chất lỏng xi lanh 222, kênh thứ ba 213, và đường dẫn chất lỏng thứ ba 251, và mức độ chênh lệch áp suất giữa không gian bên trong xi lanh 221 và đường dẫn chất lỏng thứ ba 251. Tuy nhiên, điều mong muốn là mẫu thử được xử lý sơ bộ được đẩy ra từ xi lanh 221 không được bơm vào bộ phận phát hiện 250. Khi mẫu thử được xử lý sơ bộ được đẩy ra từ xi lanh 221, áp suất bên trong xi lanh 221 có thể được điều chỉnh về áp suất khí quyển (xem FIG. 9(a)).

Ở bước hút lại S332, mẫu thử được xử lý sơ bộ được đẩy ra từ xi lanh 221 được hút trở lại vào xi lanh 221 nhờ sự hình thành áp suất âm do bơm ống xi lanh 220 gây ra. Qua bước hút lại S332, mẫu thử được xử lý sơ bộ được đẩy ra ở bước điều chỉnh áp suất S331 có thể được bơm trở lại vào xi lanh 221. Ở đây, xi lanh 221 có thể ở áp suất khí quyển (xem FIG. 9(b)).

Ở bước bơm thuốc thử xử lý sơ bộ bổ sung S340, đường dẫn chất lỏng nối xi lanh 221 với bộ phận trữ thuốc thử xử lý sơ bộ bổ sung 445 được tạo ra thông qua việc điều chỉnh van đa kênh 210 và thuốc thử xử lý sơ bộ bổ sung được bơm từ bộ phận trữ thuốc thử xử lý sơ bộ bổ sung 445 vào xi lanh 221. Nghĩa là, van đa kênh 210 có thể được điều chỉnh sao cho kênh thứ năm 215 của nó được nối giữa đường dẫn chất lỏng xi lanh 222 và đường dẫn chất lỏng thứ năm 446. Sau đó, áp suất âm được tạo ra bên trong xi lanh 221 qua chuyển động của pit tông 223, nhờ thế thuốc thử xử lý sơ bộ bổ sung có thể được bơm từ bộ phận trữ thuốc thử xử lý sơ bộ bổ sung 445 vào xi lanh 221.

Ở đây, nhờ kiểm soát độ lớn của áp suất âm được tạo ra bởi pit tông 223 hoặc kiểm soát thể tích bên trong của xi lanh 221 được tạo ra nhờ chuyển động của pit tông 223, lượng thuốc thử xử lý sơ bộ bổ sung cần thiết có thể được đo chính xác và bơm vào xi lanh 221. Thuốc thử xử lý sơ bộ bổ sung có thể là natri oxalat.

Nếu không có bước điều chỉnh áp suất S331, mẫu thử được xử lý sơ bộ có thể được đẩy từ xi lanh 221 vào bộ phận trữ thuốc thử xử lý sơ bộ bổ sung 445 do áp suất cao bên trong xi lanh 221 khi kênh thứ năm 215 được nối giữa đường dẫn chất lỏng xi lanh 222 và đường dẫn chất lỏng thứ năm 446 để bơm thuốc thử xử lý sơ bộ bổ sung vào xi lanh. Theo sáng chế, có thể ngăn không cho mẫu thử được xử lý sơ bộ được đẩy ra khỏi xi lanh 221 vào bộ phận trữ thuốc thử xử lý sơ bộ bổ sung 445 qua bước điều chỉnh áp suất S331 đã được mô tả ở trên (xem FIG. 7(d)).

Ở bước tạo mẫu thử được xử lý sơ bộ cuối cùng S350, mẫu thử được xử lý sơ bộ cuối cùng được tạo ra nhờ trộn mẫu thử được xử lý sơ bộ với thuốc thử xử lý sơ bộ bổ sung chứa trong xi lanh 221. Ở đây, xi lanh 221 có thể được cung cấp thanh nam châm 280 trong đó. Khi thanh nam châm 280 được quay, mẫu thử được xử lý sơ bộ và thuốc thử xử lý sơ bộ bổ sung trong xi lanh 221 có thể được trộn đều (xem FIG. 8(a)).

Ở bước truyền dẫn thứ nhất S360, đường dẫn chất lỏng nối xi lanh 221 với bộ phận phát hiện 250 được tạo ra nhờ điều chỉnh van đa kênh 210 và mẫu thử được xử lý sơ bộ cuối cùng được truyền từ xi lanh 221 sang bộ phận phát hiện 250. Nghĩa là, van đa kênh 210 có thể được điều chỉnh sao cho kênh thứ ba 213 của nó được nối giữa đường dẫn chất lỏng xi lanh 222 và đường dẫn chất lỏng thứ ba 251. Sau đó, áp suất dương được tạo ra bên trong xi lanh 221 qua chuyển động của pit tông 223, nhờ đó toàn bộ mẫu thử được xử lý sơ bộ bổ sung có thể được truyền từ xi lanh 221 sang bộ phận phát hiện 250 (xem FIG. 8(d)).

Ở bước bơm thuốc thử chuẩn độ S370, đường dẫn chất lỏng nối xi lanh 221 với bộ phận trữ thuốc thử chuẩn độ 460 được tạo ra thông qua việc điều chỉnh van đa kênh 210 và thuốc thử chuẩn độ được bơm từ bộ phận trữ thuốc thử chuẩn độ 460 vào xi lanh 221. Nghĩa là, van đa kênh 210 có thể được điều chỉnh sao cho kênh thứ tư 214 của nó được nối giữa đường dẫn chất lỏng xi lanh 222 và đường dẫn chất lỏng thứ tư 461. Sau đó, áp suất âm được tạo ra bên trong xi lanh 221 qua chuyển động của pit tông 223, nhờ đó thuốc thử chuẩn độ có thể được bơm từ bộ phận trữ thuốc thử chuẩn độ 460 vào xi lanh 221. Ở đây, thuốc thử chuẩn độ có thể là kali permanganat (xem FIG. 8(c)).

Ở bước truyền dẫn thứ hai S380, đường dẫn chất lỏng nối xi lanh 221 với bộ

phận phát hiện 250 được tạo thành thông qua việc điều chỉnh van đa kênh 210 và thuốc thử chuẩn độ được chuyển từ xi lanh 221 sang bộ phận phát hiện 250. Nghĩa là, van đa kênh 210 có thể được điều chỉnh sao cho kênh thứ ba 213 của nó được nối giữa đường dẫn chất lỏng xi lanh 222 và đường dẫn chất lỏng thứ ba 251. Sau đó, áp suất dương được tạo ra bên trong xi lanh 221 qua chuyển động của pit tông 223, nhờ đó thuốc thử chuẩn độ có thể được truyền từ xi lanh 221 sang bộ phận phát hiện 250 (xem FIG. 8(d)).

Ở bước đo lường S390, bộ phận phát hiện 250 đo thành phần mục tiêu thông qua phản ứng giữa thuốc thử chuẩn độ và mẫu thử được xử lý sơ bộ cuối cùng. Bộ phận phát hiện 250 có thể đo được thành phần mục tiêu dựa vào sự thay đổi trong các tín hiệu thế oxy hóa khử (ORP) do bơm thuốc thử chuẩn độ vào mẫu thử được xử lý sơ bộ cuối cùng đã được truyền sang trước đó. Ở đây, bộ phận phát hiện 250 có thể được cung cấp ở đó cùng với thanh nam châm (không được thể hiện trong hình) để thúc đẩy sự trộn giữa thuốc thử chuẩn độ và mẫu thử được xử lý sơ bộ cuối cùng đã được bơm vào trước đó và được chứa trong bộ phận phát hiện 250. Nhờ thanh nam châm quay, mẫu thử được xử lý sơ bộ cuối cùng và thuốc thử chuẩn độ có thể được trộn hoàn toàn với nhau, nhờ thế đảm bảo chuẩn độ chính xác (chuẩn độ trắc quang).

Ở bước tạo mẫu thử được xử lý sơ bộ S330 và bước đo lường S390, các thanh nam châm tương ứng có thể được quay ở tốc độ 110 vòng/phút đến 130 vòng/phút.

Tham khảo từ FIG. 10(a), ở bước điều chỉnh áp suất S331, xi lanh 221 có thể được nối với đường dẫn chất lỏng giả 258 thông qua việc điều chỉnh van đa kênh 210. Nghĩa là, van đa kênh 210 có thể được điều chỉnh sao cho kênh thứ sáu 218 của nó được nối giữa đường dẫn chất lỏng xi lanh 222 và đường dẫn chất lỏng giả 258. Sau đó, mẫu thử được xử lý sơ bộ có thể được đẩy ra từ xi lanh 221 vào đường dẫn chất lỏng giả 258 do sự chênh lệch áp suất giữa xi lanh 221 và đường dẫn chất lỏng giả 258, nhờ đó áp suất bên trong xi lanh có thể được điều chỉnh về áp suất khí quyển.

Tham khảo từ FIG. 10(b), ở bước hút lại S332, mẫu thử được xử lý sơ bộ được đẩy vào đường dẫn chất lỏng giả 258 có thể được hút lại vào xi lanh 221 nhờ sự hình thành áp suất âm do bơm ống xi lanh 220 tạo ra.

FIG. 11 là một lưu đồ về phương pháp đo chất lượng nước theo phương án thực hiện thứ ba của sáng chế, và FIG. 12 và FIG. 13 là các hình chiếu thí dụ minh họa ví dụ vận hành của dụng cụ đo chất lượng nước thực hiện phương pháp đo chất lượng nước của FIG. 11. Phương pháp đo chất lượng nước theo phương án thực hiện này về cơ bản cũng giống như phương pháp đo chất lượng nước theo các phương án thực hiện thứ nhất

và thứ hai ngoại trừ phương pháp đo chất lượng nước theo phương án thực hiện này bao gồm bơm chất chỉ thị thay vì thuốc thử chuẩn độ và dụng cụ đo chất lượng nước thực hiện phương pháp đo chất lượng nước theo phương án thực hiện này bao gồm một bộ phận để bơm chất chỉ thị. Do đó, các bộ phận giống nhau sẽ được ký hiệu bằng các số tham chiếu giống nhau và phần mô tả lặp lại của nó sẽ bị lược bỏ.

Trước hết, dụng cụ đo chất lượng nước thực hiện phương pháp đo chất lượng nước theo phương án thực hiện này sẽ được mô tả.

Dụng cụ đo chất lượng nước có thể còn bao gồm bộ phận trữ chất chỉ thị 660 bên cạnh van đa kênh, bơm ống xi lanh, bộ phận trữ mẫu thử, bộ phận trữ thuốc thử xử lý sơ bộ, và bộ phận phát hiện như đã mô tả trong phương án thực hiện thứ nhất.

Vì van đa kênh 210, bơm ống xi lanh 220, bộ phận trữ mẫu thử 230, bộ phận trữ thuốc thử xử lý sơ bộ 640, và bộ phận phát hiện 650 đều giống như đã mô tả ở phương án thực hiện thứ nhất, nên phần mô tả chi tiết của chúng sẽ bị lược bỏ.

Bộ phận trữ chất chỉ thị 660 có thể trữ chất chỉ thị. Chất chỉ thị có thể được cấp vào xi lanh 221 để trộn với mẫu thử được xử lý sơ bộ bên trong xi lanh 221, nhờ đó có thể tạo ra mẫu thử được trộn.

Bộ phận trữ chất chỉ thị 660 có thể được nối với van đa kênh 210 qua đường dẫn chất lỏng thứ tư 661.

Bộ phận phát hiện 650 có thể đo được thành phần mục tiêu từ mẫu thử trộn. Bộ phận phát hiện 650 có thể đo được thành phần mục tiêu dựa vào các tín hiệu điện. Bộ phận phát hiện 650 có thể được nối với van đa kênh 210 qua đường dẫn chất lỏng thứ ba 651.

Tiếp theo, phương pháp đo chất lượng nước theo phương án thực hiện này sẽ được mô tả.

Trong phương án thực hiện này, phép đo chỉ số tổng nitơ (TN) hoặc tổng phospho (Tp) được sử dụng làm ví dụ để mô tả sáng chế.

Tham khảo từ FIG. 11 đến FIG. 13, phương pháp đo chất lượng nước theo phương án thực hiện này có thể bao gồm bước bơm mẫu thử S510, bước bơm thuốc thử xử lý sơ bộ S520, bước tạo mẫu thử được xử lý sơ bộ S530, bước bơm chất chỉ thị S540, bước tạo mẫu thử trộn S550, bước truyền dẫn S560, và bước đo lường S570.

Ở bước bơm mẫu thử S510, đường dẫn chất lỏng nối xi lanh 221 của bơm ống xi lanh 220 vào bộ phận trữ mẫu thử 230 được tạo ra nhờ sự điều chỉnh của van đa kênh

210 và mẫu thử được bơm từ bộ phận trữ mẫu thử 230 vào xi lanh 221 (xem FIG. 12(a)).

Ở bước bơm thuốc thử xử lý sơ bộ S520, đường dẫn chất lỏng nối xi lanh 221 với bộ phận trữ thuốc thử xử lý sơ bộ 640 thông qua việc điều chỉnh van đa kênh 210 và thuốc thử xử lý sơ bộ được bơm từ bộ phận trữ thuốc thử xử lý sơ bộ 640 vào xi lanh 221. Van đa kênh 210 có thể được điều chỉnh sao cho kênh thứ hai 212 của nó được nối giữa đường dẫn chất lỏng xi lanh 222 và đường dẫn chất lỏng thứ hai 641. Sau đó, áp suất âm được tạo ra bên trong xi lanh 221 qua chuyển động của pit tông 223, nhờ thế thuốc thử xử lý sơ bộ có thể được bơm từ bộ phận trữ thuốc thử xử lý sơ bộ 640 vào xi lanh 221.

Để đo TN, thuốc thử xử lý sơ bộ có thể là kali persulfat kiềm và, để đo TP, thuốc thử xử lý sơ bộ có thể là kali persulfat (xem FIG. 12(b)).

Ở bước tạo mẫu thử được xử lý sơ bộ S530, mẫu thử được xử lý sơ bộ được tạo ra bằng cách gia nhiệt và trộn mẫu thử với thuốc thử xử lý sơ bộ chứa trong xi lanh 221. Mẫu thử và thuốc thử xử lý sơ bộ trong xi lanh 221 có thể được gia nhiệt bởi bộ gia nhiệt 270 lắp bên ngoài xi lanh 221 và có thể được trộn đều với nhau qua hoạt động quay của thanh nam châm 280 lắp bên trong xi lanh 221.

Ngoài ra, còn có thể có quạt làm mát 290 nằm bên ngoài xi lanh 221. Ở bước tạo mẫu thử được xử lý sơ bộ S530, mẫu thử được xử lý sơ bộ được tạo ra nhờ quá việc gia nhiệt và trộn mẫu thử và thuốc thử xử lý sơ bộ có thể được làm mát đến một nhiệt độ làm mát định trước nhờ không khí mà quạt làm mát 290 thổi ra (xem FIG. 12(c)).

Phương pháp đo chất lượng nước có thể còn bao gồm, sau bước tạo mẫu thử được xử lý sơ bộ S530, là bước điều chỉnh áp suất S531 và bước hút lại S532.

Ở bước điều chỉnh áp suất S531, áp suất bên trong xi lanh 221 được điều chỉnh về áp suất khí quyển bằng cách đường dẫn chất lỏng nối xi lanh 221 với bộ phận phát hiện 650 thông qua việc điều chỉnh van đa kênh 210 để mẫu thử được xử lý sơ bộ có thể được đẩy từ xi lanh 221 vào đường dẫn chất lỏng do có sự chênh lệch áp suất giữa xi lanh 221 và bộ phận phát hiện 650.

Ở bước hút lại S532, mẫu thử được xử lý sơ bộ được đẩy ra từ xi lanh 221 được hút trở lại vào xi lanh 221 nhờ sự hình thành áp suất âm do bơm ống xi lanh 220 gây ra. Qua bước hút lại S532, mẫu thử được xử lý sơ bộ được đẩy ra ở bước điều chỉnh áp suất S531 có thể được bơm trở lại vào xi lanh 221. Ở đây, xi lanh 221 có thể ở áp suất khí quyển. Các chi tiết của bước điều chỉnh áp suất S531 và bước hút lại S532 trong phương

án thực hiện này có thể giống như nội dung đã mô tả ở phương án thực hiện thứ hai.

Ở bước bơm chất chỉ thị S540, đường dẫn chất lỏng nối xi lanh 221 với bộ phận trữ chất chỉ thị 660 được tạo ra thông qua việc điều chỉnh van đa kênh 210 và chất chỉ thị được bơm từ bộ phận trữ chất chỉ thị 660 vào xi lanh 221. Nghĩa là, van đa kênh 210 có thể được điều chỉnh sao cho kênh thứ tư 214 của nó được nối giữa đường dẫn chất lỏng xi lanh 222 và đường dẫn chất lỏng thứ tư 661. Sau đó, áp suất âm được tạo ra bên trong xi lanh 221 qua chuyển động của pit tông 223, nhờ thế thuốc thử xử lý sơ bộ có thể được bơm từ bộ phận trữ thuốc thử xử lý sơ bộ 660 vào xi lanh 221. Ở đây, nhờ kiểm soát độ lớn của áp suất âm được tạo ra bởi pit tông 223 hoặc kiểm soát thể tích bên trong của xi lanh 221 được tạo ra nhờ chuyển động của pit tông 223, lượng chất chỉ thị cần thiết có thể được đo chính xác và bơm vào xi lanh 221.

Để đo TN, chất chỉ thị có thể bao gồm axit clohydric và, để đo TP, chất chỉ thị có thể bao gồm axit ascorbic và dung dịch trộn chứa amoni molypdat.

Để đo TP, bộ phận trữ chất chỉ thị 660 có thể bao gồm nhiều khoang trữ chất chỉ thị. Mỗi khoang trữ chất chỉ thị có thể trữ một chất chỉ thị khác nhau. Trong một phương án thực hiện, một chất chỉ thị có thể là axit ascorbic và chất chỉ thị khác có thể là dung dịch trộn chứa amoni molypdat.

Ở bước bơm chất chỉ thị S540, van đa kênh 210 có thể được điều chỉnh để tạo ra đường dẫn chất lỏng nối xi lanh 221 với khoang trữ axit ascorbic sao cho axit ascorbic có thể được bơm vào xi lanh 221, và sau đó có thể được điều chỉnh để tạo ra đường dẫn chất lỏng nối xi lanh 221 với khoang trữ dung dịch trộn chứa amoni molypdat để dung dịch trộn chứa amoni molypdat có thể được bơm vào xi lanh 221. Kết quả là, xi lanh 221 được nạp mẫu thử được xử lý sơ bộ và chất chỉ thị (axit ascorbic và dung dịch trộn chứa amoni molypdat).

Qua bước điều chỉnh áp suất S531 và bước hút lại S532, phương pháp đo chất lượng nước theo phương án thực hiện này có thể còn đảm bảo mẫu thử được xử lý sơ bộ sẽ không được đẩy ra khỏi xi lanh 221 vào bộ phận trữ chất chỉ thị 660 khi đường dẫn chất lỏng xi lanh 222 được nối vào đường dẫn chất lỏng thứ tư 661 qua kênh thứ tư 214 để bơm chất chỉ thị vào xi lanh (xem FIG. 12(d)).

Ở bước tạo mẫu thử trộn S550, mẫu thử trộn được tạo ra bằng cách trộn mẫu thử được xử lý sơ bộ với chất chỉ thị chứa trong xi lanh 221. Ở đây, xi lanh 221 có thể được cung cấp cùng với thanh nam châm 280 trong đó, nhờ thế mẫu thử được xử lý sơ bộ và chất chỉ thị trong xi lanh 221 có thể được trộn đều với nhau nhờ hoạt động quay

của thanh nam châm 280 (xem FIG. 13(a)).

Ở bước truyền dẫn S560, đường dẫn chất lỏng nối xi lanh 221 với bộ phận phát hiện 650 được tạo ra thông qua việc điều chỉnh van đa kênh 210 và mẫu thử trộn được truyền từ xi lanh 221 sang bộ phận phát hiện 650. Nghĩa là, van đa kênh 210 có thể được điều chỉnh sao cho kênh thứ ba 213 của nó được nối giữa đường dẫn chất lỏng xi lanh 222 và đường dẫn chất lỏng thứ ba 651. Sau đó, áp suất dương có thể được tạo ra bên trong xi lanh 221 qua chuyển động của pit tông 223, nhờ đó toàn bộ mẫu thử trộn có thể được truyền từ xi lanh 221 sang bộ phận phát hiện 650 (xem FIG. 13(b)).

Ở bước đo lường S570, bộ phận phát hiện 650 đo thành phần mục tiêu từ mẫu thử trộn. Bộ phận phát hiện 650 có thể đo được thành phần mục tiêu dựa vào các tín hiệu cảm biến thu được từ mẫu thử trộn được truyền sang.

Để đo TN, bộ phận phát hiện 650 có thể tính toán TN nhờ phát hiện được các tín hiệu cảm biến bước sóng 220 nm. Để đo TP, bộ phận phát hiện 650 có thể tính toán TP nhờ phát hiện được các tín hiệu cảm biến bước sóng 880 nm.

Mặc dù một số phương án thực hiện đã được mô tả ở đây, cần phải hiểu rằng những phương án thực hiện này chỉ nhằm mục đích minh họa và không nên được hiểu là giới hạn sáng chế theo bất kỳ cách nào, và những biến thể, thay đổi, biến tấu khác nhau cùng các phương án thực hiện tương đương có thể được tạo ra bởi người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực mà không nằm ngoài các nguyên lý và phạm vi của sáng chế. Chẳng hạn, các bộ phận được mô tả là được thực hiện riêng rẽ cũng có thể được thực hiện ở kết hợp, và ngược lại.

Phạm vi của sáng chế được chỉ ra bởi các điểm yêu cầu bảo hộ dưới đây và mọi thay đổi hoặc biến thể xuất phát từ ý nghĩa và phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ đều phải được hiểu là nằm trong phạm vi của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp đo chất lượng nước, phương pháp này bao gồm:

bước bơm mẫu thử trong đó đường dẫn chất lỏng kết nối xi lanh của bơm ống xi lanh với bộ phận trữ mẫu thử được tạo ra thông qua việc điều chỉnh van đa kênh và mẫu thử được bơm từ bộ phận trữ mẫu thử vào xi lanh;

bước bơm thuốc thử xử lý sơ bộ trong đó đường dẫn chất lỏng kết nối xi lanh với bộ phận trữ thuốc thử xử lý sơ bộ được tạo ra thông qua việc điều chỉnh van đa kênh và thuốc thử xử lý sơ bộ được bơm từ bộ phận trữ thuốc thử xử lý sơ bộ vào xi lanh;

bước tạo mẫu thử được xử lý sơ bộ trong đó mẫu thử được xử lý sơ bộ được tạo ra bằng cách gia nhiệt và trộn mẫu thử và thuốc thử xử lý sơ bộ trong xi lanh;

bước bơm thuốc thử xử lý sơ bộ bổ sung trong đó đường dẫn chất lỏng kết nối xi lanh với bộ phận trữ thuốc thử xử lý sơ bộ bổ sung được tạo ra thông qua việc điều chỉnh van đa kênh và thuốc thử xử lý sơ bộ bổ sung được bơm từ bộ phận trữ thuốc thử xử lý sơ bộ bổ sung vào xi lanh;

bước tạo mẫu thử được xử lý sơ bộ cuối cùng trong đó mẫu thử được xử lý sơ bộ cuối cùng được tạo ra bằng cách trộn mẫu thử được xử lý sơ bộ và thuốc thử xử lý sơ bộ bổ sung;

bước truyền dẫn thứ nhất trong đó đường dẫn chất lỏng kết nối xi lanh với bộ phận phát hiện được tạo ra thông qua việc điều chỉnh van đa kênh và mẫu thử được xử lý sơ bộ cuối cùng được truyền dẫn từ xi lanh đến bộ phận phát hiện;

bước bơm thuốc thử chuẩn độ trong đó đường dẫn chất lỏng kết nối xi lanh với bộ phận trữ thuốc thử chuẩn độ được tạo ra thông qua việc điều chỉnh van đa kênh và thuốc thử chuẩn độ được bơm từ bộ phận trữ thuốc thử chuẩn độ vào xi lanh;

bước truyền dẫn thứ hai trong đó đường dẫn chất lỏng kết nối xi lanh với bộ phận phát hiện được tạo ra thông qua việc điều chỉnh van đa kênh và thuốc thử chuẩn độ được truyền dẫn từ xi lanh đến bộ phận phát hiện; và

bước đo lường trong đó bộ phận phát hiện đo thành phần mục tiêu thông qua phản ứng giữa thuốc thử chuẩn độ và mẫu thử được xử lý sơ bộ cuối cùng,

phương pháp đo chất lượng nước còn bao gồm:

giữa bước tạo mẫu thử được xử lý sơ bộ và bước bơm thuốc thử xử lý sơ bộ bổ sung,

bước điều chỉnh áp suất trong đó áp suất bên trong xi lanh được điều chỉnh về áp suất khí quyển nhờ tạo ra đường dẫn chất lỏng kết nối bộ phận phát hiện với xi lanh đã được tăng áp suất bên trong bằng cách gia nhiệt trong suốt bước tạo mẫu thử được xử lý sơ bộ thông qua việc điều chỉnh van đa kênh sao cho mẫu thử được xử lý sơ bộ được đẩy từ xi lanh vào đường dẫn chất lỏng do chênh lệch áp suất giữa xi lanh và bộ phận phát hiện; và

bước hút lại trong đó mẫu thử được xử lý sơ bộ được đẩy vào đường dẫn chất lỏng được hút lại vào xi lanh thông qua sự hình thành áp suất âm bởi bơm ống xi lanh,

trong đó, khi áp suất bên trong xi lanh được điều chỉnh về áp suất khí quyển trong bước điều chỉnh áp suất bằng cách cho phép mẫu thử được xử lý sơ bộ trong xi lanh được đẩy vào đường dẫn chất lỏng mà không được bơm vào bộ phận phát hiện, mẫu thử được xử lý sơ bộ trong xi lanh được ngăn để không được bơm vào bộ phận trữ thuốc thử xử lý sơ bộ bổ sung khi đường dẫn chất lỏng được tạo ra để kết nối xi lanh với bộ phận trữ thuốc thử xử lý sơ bộ bổ sung thông qua việc điều chỉnh van đa kênh trong bước bơm thuốc thử xử lý sơ bộ bổ sung.

2. Phương pháp đo chất lượng nước, phương pháp này bao gồm:

bước bơm mẫu thử trong đó đường dẫn chất lỏng kết nối xi lanh của bơm ống xi lanh với bộ phận trữ mẫu thử được tạo ra thông qua việc điều chỉnh van đa kênh và mẫu thử được bơm từ bộ phận trữ mẫu thử vào xi lanh;

bước bơm thuốc thử xử lý sơ bộ trong đó đường dẫn chất lỏng kết nối xi lanh với bộ phận trữ thuốc thử xử lý sơ bộ được tạo ra thông qua việc điều chỉnh van đa kênh và thuốc thử xử lý sơ bộ được bơm từ bộ phận trữ thuốc thử xử lý sơ bộ vào xi lanh;

bước tạo mẫu thử được xử lý sơ bộ trong đó mẫu thử được xử lý sơ bộ được tạo ra bằng cách gia nhiệt và trộn mẫu thử và thuốc thử xử lý sơ bộ trong xi lanh;

bước bơm chất chỉ thị trong đó đường dẫn chất lỏng kết nối xi lanh với bộ phận trữ chất chỉ thị được tạo ra thông qua việc điều chỉnh van đa kênh và chất chỉ thị được bơm từ bộ phận trữ chất chỉ thị vào xi lanh;

bước tạo mẫu thử được trộn trong đó mẫu thử được trộn được tạo ra bằng cách trộn mẫu thử được xử lý sơ bộ và chất chỉ thị trong xi lanh;

bước truyền dẫn trong đó đường dẫn chất lỏng kết nối xi lanh với bộ phận phát hiện được tạo ra thông qua việc điều chỉnh van đa kênh và mẫu thử được trộn được truyền dẫn từ xi lanh đến bộ phận phát hiện; và

bước đo lường trong đó bộ phận phát hiện đo thành phần mục tiêu từ mẫu thử được trộn,

phương pháp đo chất lượng nước còn bao gồm:

giữa bước tạo mẫu thử được xử lý sơ bộ và bước bơm chất chỉ thị,

bước điều chỉnh áp suất trong đó áp suất bên trong xi lanh được điều chỉnh về áp suất khí quyển bằng cách tạo ra đường dẫn chất lỏng kết nối bộ phận phát hiện với xi lanh đã được tăng áp suất bên trong bằng cách gia nhiệt trong suốt bước tạo mẫu thử được xử lý sơ bộ thông qua việc điều chỉnh van đa kênh sao cho mẫu thử được xử lý sơ bộ được đẩy từ xi lanh vào đường dẫn chất lỏng do chênh lệch áp suất giữa xi lanh và bộ phận phát hiện; và

bước hút lại trong đó mẫu thử được xử lý sơ bộ được đẩy vào đường dẫn chất lỏng được hút lại vào xi lanh thông qua sự hình thành áp suất âm bởi bơm ống xi lanh,

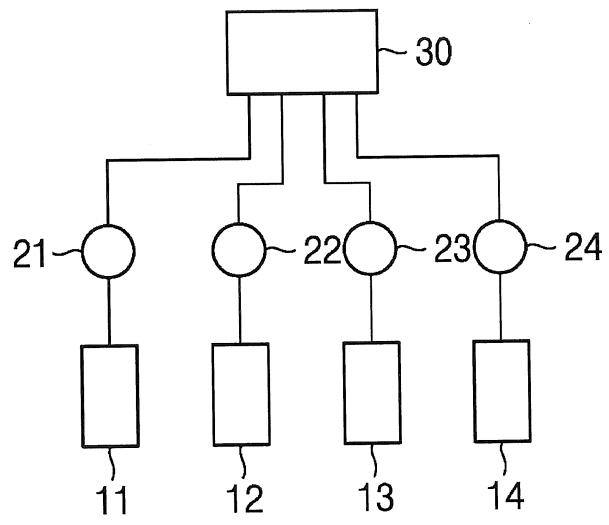
trong đó, khi áp suất bên trong xi lanh được điều chỉnh về áp suất khí quyển trong bước điều chỉnh áp suất bằng cách cho phép mẫu thử được xử lý sơ bộ trong xi lanh được đẩy vào đường dẫn chất lỏng mà không được bơm vào bộ phận phát hiện, mẫu thử được xử lý sơ bộ trong xi lanh được ngăn để không được bơm vào bộ phận thử chất chỉ thị khi đường dẫn chất lỏng được tạo ra để kết nối xi lanh với bộ phận thử chất chỉ thị thông qua việc điều chỉnh van đa kênh trong bước bơm chất chỉ thị.

3. Phương pháp đo chất lượng nước theo điểm 1 hoặc 2, trong đó, trong bước điều chỉnh áp suất, áp suất bên trong xi lanh được điều chỉnh về áp suất khí quyển bằng cách kết nối xi lanh với đường dẫn chất lỏng giả thông qua việc điều chỉnh van đa kênh sao cho mẫu thử được xử lý sơ bộ được đẩy từ xi lanh vào đường dẫn chất lỏng giả do chênh lệch áp suất giữa xi lanh và đường dẫn chất lỏng giả.

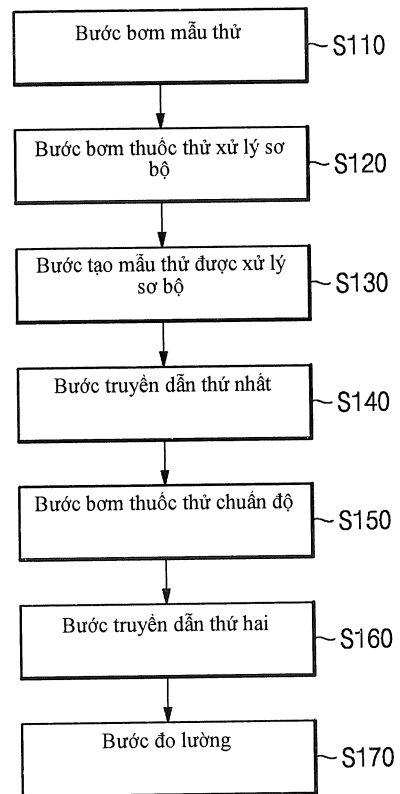
4. Phương pháp đo chất lượng nước theo điểm 1 hoặc 2, trong đó, trong bước tạo mẫu thử được xử lý sơ bộ, mẫu thử và thuốc thử xử lý sơ bộ được trộn với nhau bởi thanh nam châm quay được nhờ từ trường biến đổi quanh xi lanh 221.

5. Phương pháp đo chất lượng nước theo điểm 1 hoặc 2, trong đó, trong bước tạo mẫu thử được xử lý sơ bộ, mẫu thử được xử lý sơ bộ được tạo ra nhờ việc trộn và gia nhiệt mẫu thử và thuốc thử xử lý sơ bộ được làm mát đến nhiệt độ làm mát định trước.

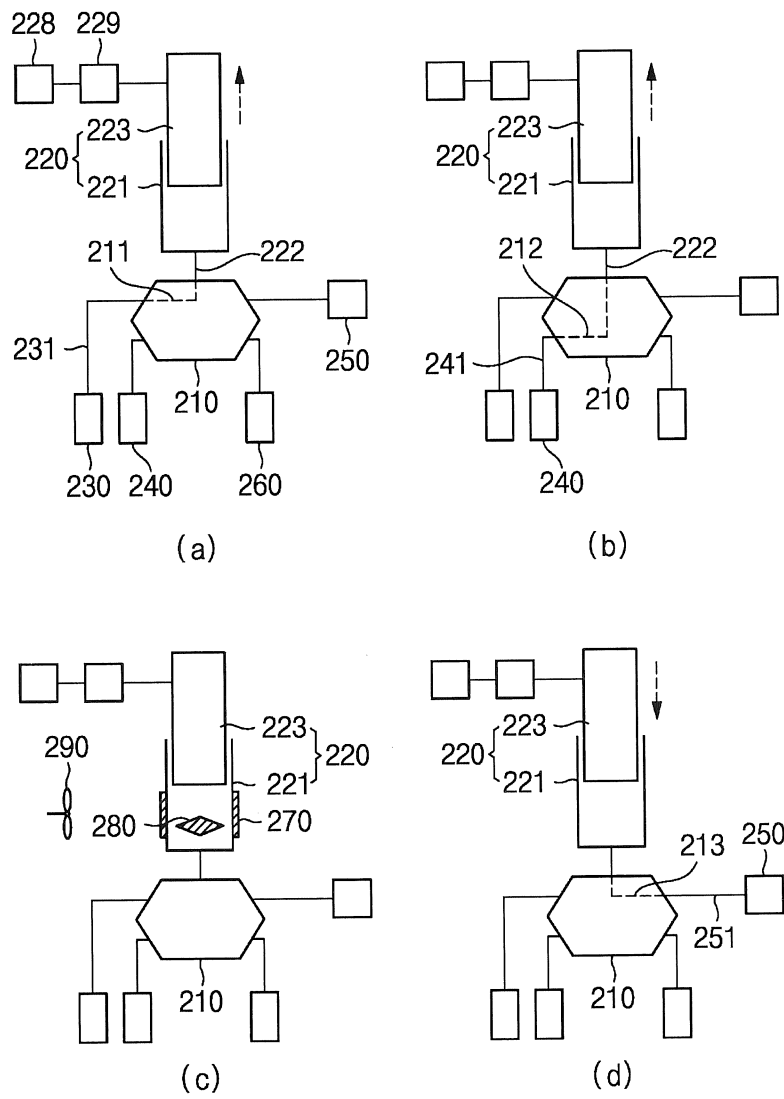
【FIG. 1】



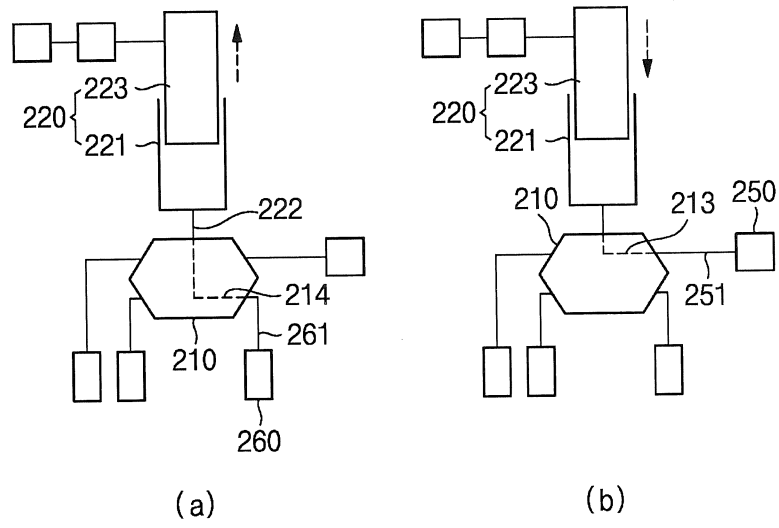
【FIG. 2】



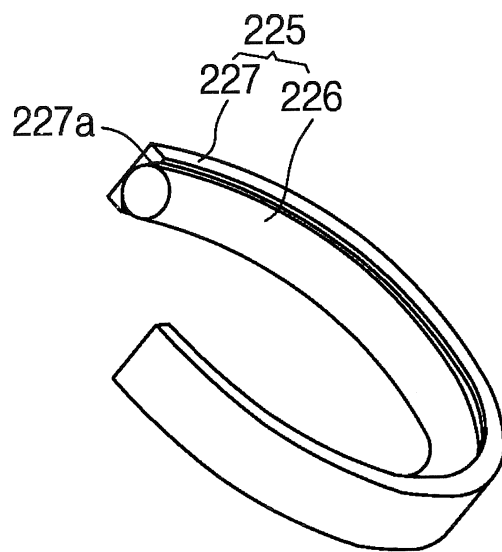
【FIG. 3】



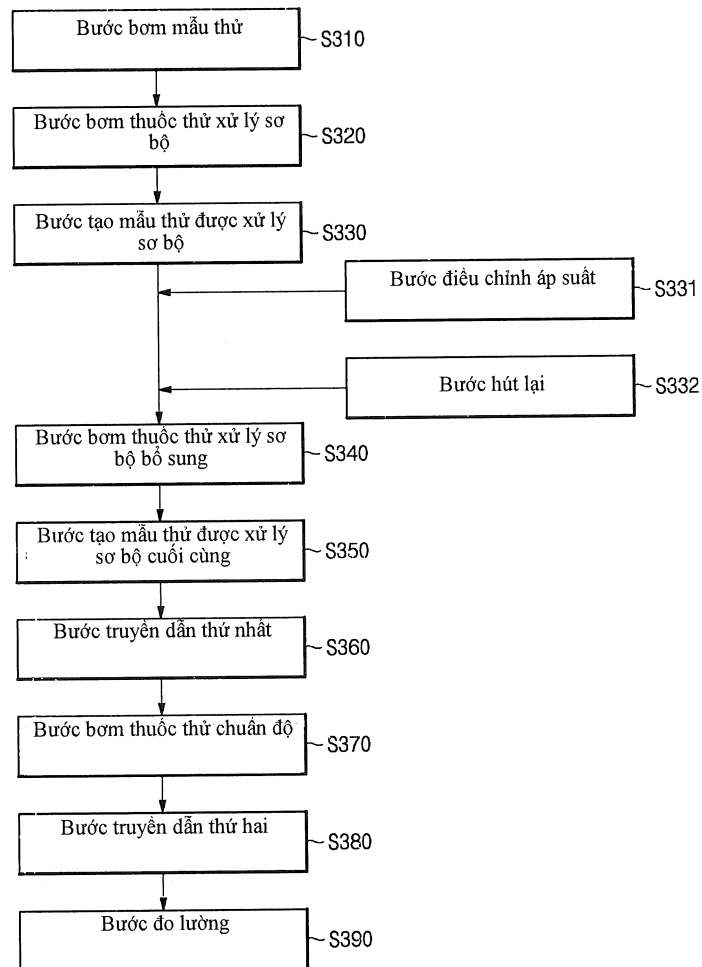
【FIG. 4】



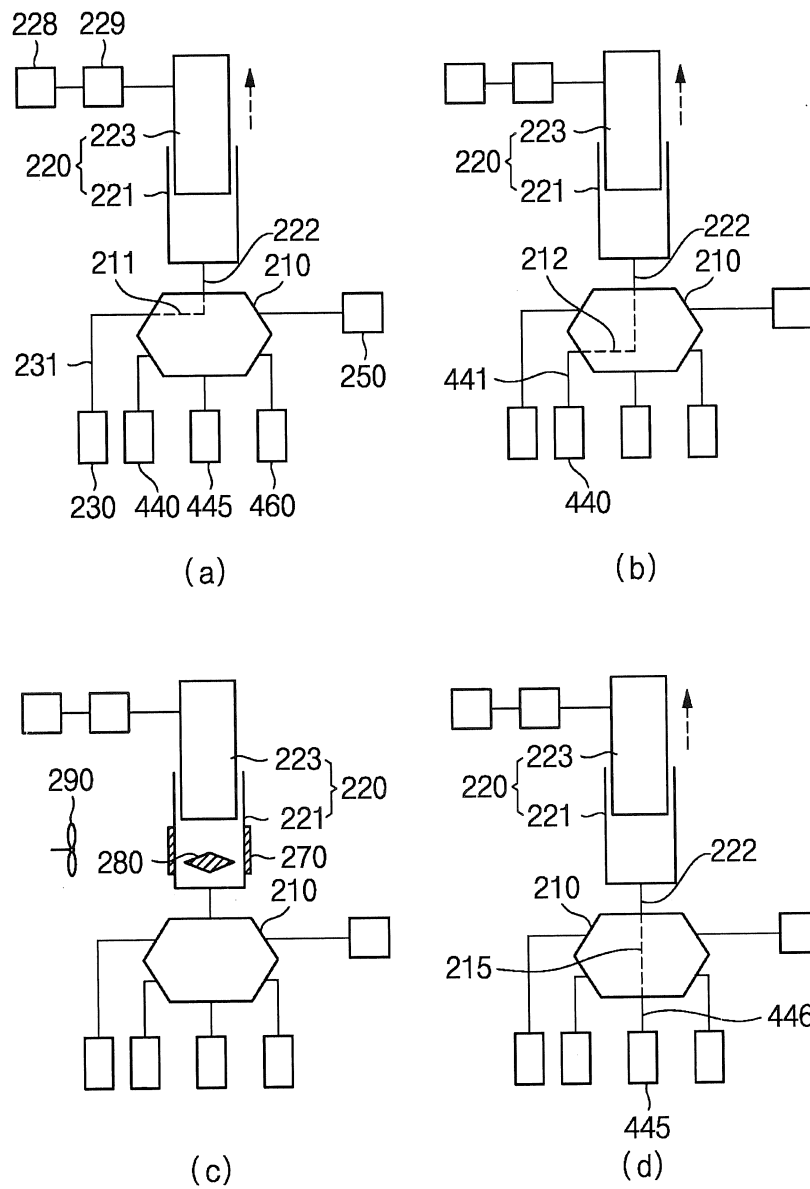
【FIG. 5】



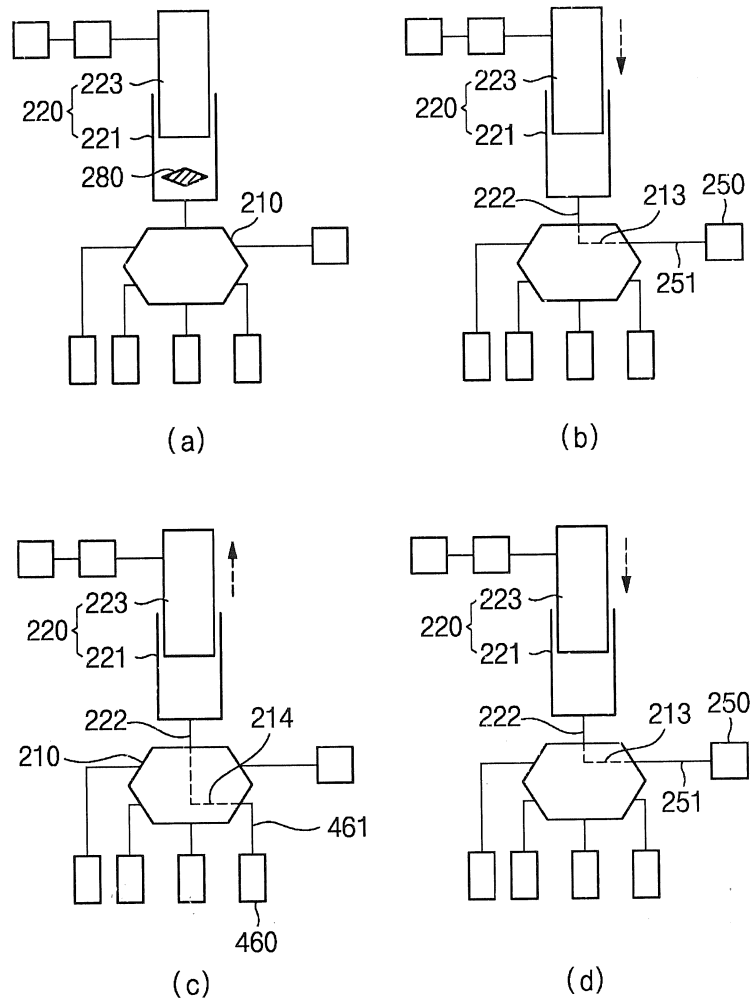
【FIG. 6】



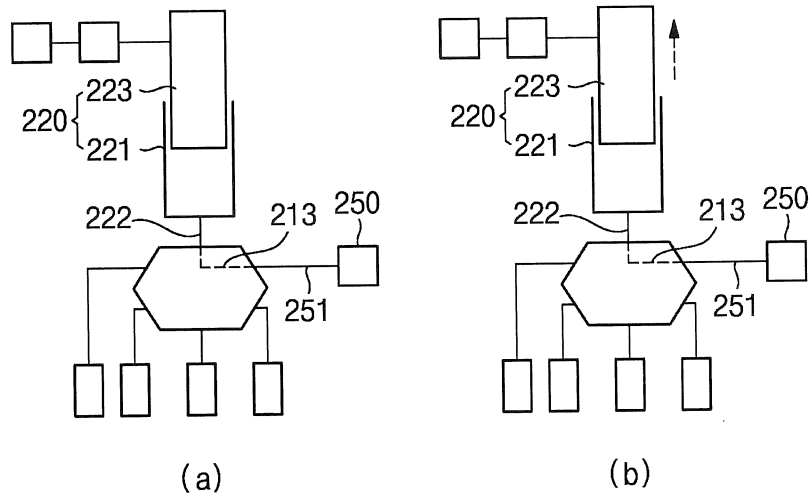
【FIG. 7】



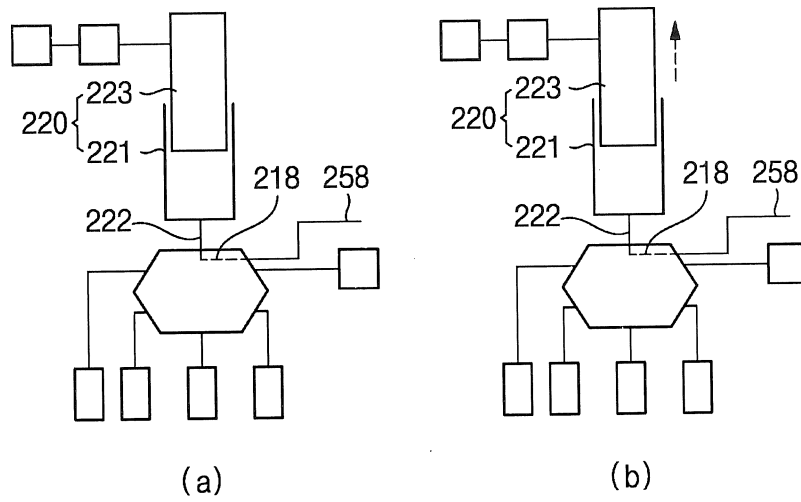
【FIG. 8】



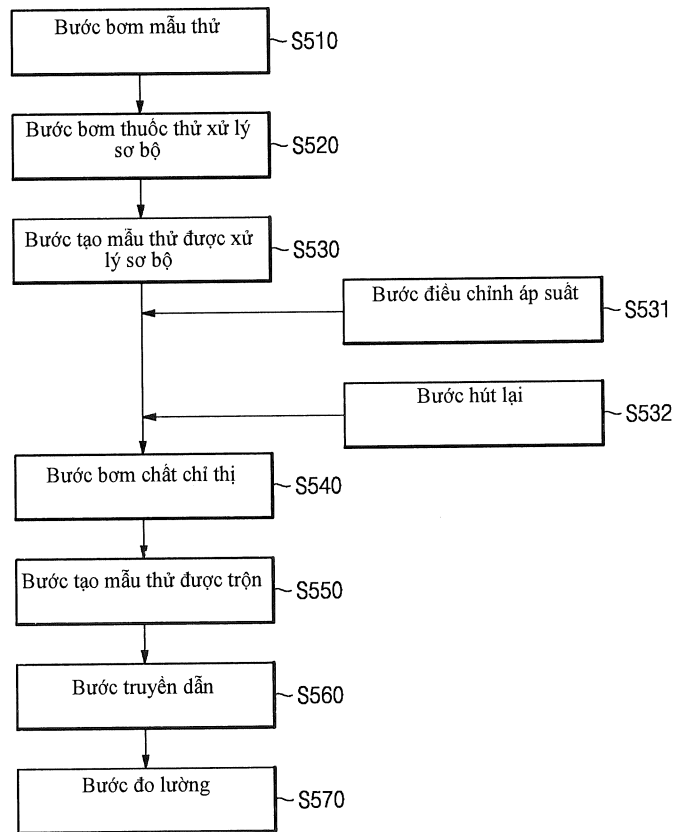
【FIG. 9】



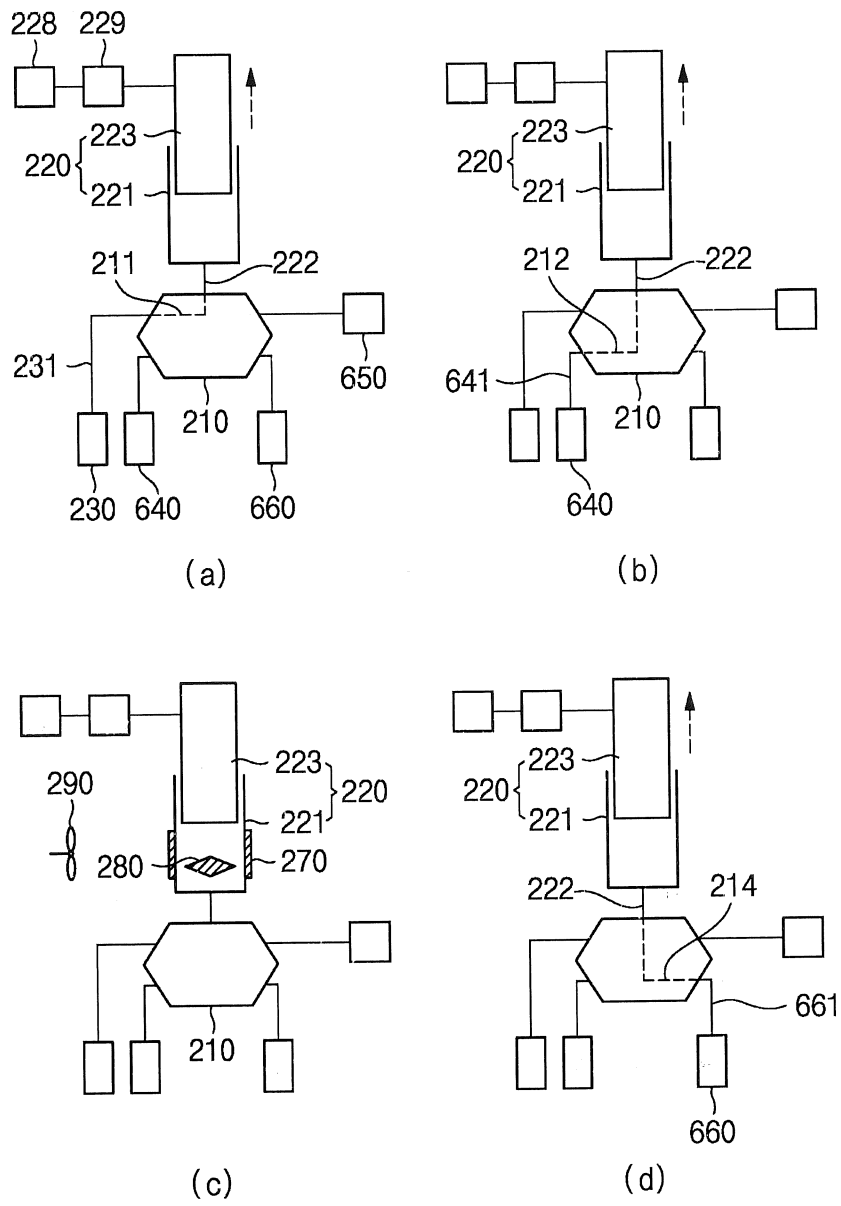
【FIG. 10】



【FIG. 11】



【FIG. 12】



【FIG. 13】

