



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

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ



1-0028929

(51)⁷ G01N 11/04; G01F 23/292; G01N 35/04; (13) B
G01N 33/49; G01N 35/00; G01F 23/02

(21) 1-2018-02135

(22) 24/11/2016

(86) PCT/KR2016/013623 24/11/2016

(87) WO2017/091006 01/06/2017

(30) 10-2015-0164608 24/11/2015 KR

(45) 25/07/2021 400

(43) 25/10/2018 367A

(73) INDUSTRIAL COOPERATION FOUNDATION CHONBUK NATIONAL UNIVERSITY (KR)

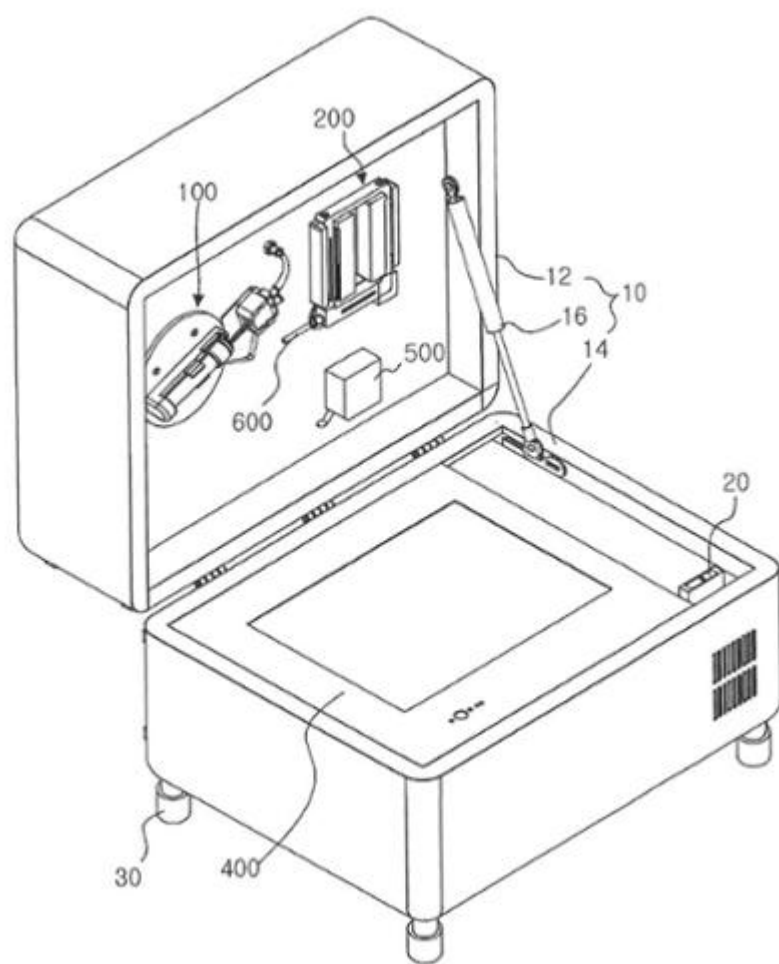
567, Baekje-daero, Deokjin-gu, Jeonju-si, Jeollabuk-do, 54896, Republic of Korea

(72) LEE, Donghwan (KR); JUNG, Jinmu (KR); PARK, Jongho (KR); LEE, Euiho (KR); LEE, Uiyun (KR).

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

(54) THIẾT BỊ ĐO ĐỘ NHỚT CỦA MÁU DẠNG XÁCH TAY

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị đo độ nhót của máu dạng xách tay bao gồm: vỏ hộp 10 có thể di chuyển được và gồm có vỏ hộp trên 12 và vỏ hộp dưới 14 được lắp theo cách có thể gập lại được; bộ bơm mẫu máu 100 được lắp ở vỏ hộp trên 12 để trộn máu trong vật chứa mẫu máu 50 và cấp máu tự động; bộ đo độ nhót của máu 200 được lắp ở vỏ hộp trên 12 và đo độ nhót của máu được cấp từ bộ bơm mẫu máu 100; và bộ xử lý dữ liệu 400 được lắp ở vỏ hộp dưới 14 để phân tích giá trị đo được bằng bộ đo độ nhót của máu 200 và tính toán độ nhót của máu.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị đo độ nhớt của máu dạng xách tay, và cụ thể hơn là thiết bị đo độ nhớt của máu dạng xách tay có khả năng đo độ nhớt của máu bằng cách sử dụng một lượng nhỏ máu toàn phần thu được từ cơ thể người hoặc động vật, mà không phụ thuộc vào địa điểm hay thiết bị bổ sung.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Độ nhớt của máu là giá trị vật lý thể hiện sức cản dòng chảy của máu trong mạch máu, và cụ thể, có thể được chia thành độ nhớt của máu toàn phần và độ nhớt của huyết tương. Sự tăng bất thường về độ nhớt của máu là nguyên nhân làm tăng ứng suất trượt và sức cản dòng chảy tác động lên thành trong của mạch máu, do đó, làm tăng đáng kể nguy cơ phát triển bệnh vi mạch và bệnh tim mạch cấp tính. Ngoài ra, độ nhớt của huyết tương còn được sử dụng để chẩn đoán tình trạng viêm ở cơ thể và là một trong số các nguyên nhân chính làm tăng độ nhớt của máu toàn phần.

Độ nhớt của máu toàn phần thể hiện các đặc tính dòng chảy trong đó độ nhớt liên tục thay đổi tùy thuộc vào pha tâm thu và pha tâm trương của tim vì độ nhớt giảm khi máu chảy ở tốc độ cao (khi tốc độ trượt cao) và độ nhớt tăng khi máu chảy ở tốc độ thấp (khi tốc độ trượt thấp) do các tác động phức tạp của các tế bào hồng cầu và protein huyết tương trong máu toàn phần. Các chất lưu có đặc tính dòng chảy như vậy được gọi là chất lưu phi Newton, và để biết chính xác các đặc tính dòng chảy phi Newton của máu, cần phải đo chính xác độ nhớt của máu toàn phần đối với tổng tốc độ trượt (ví dụ, từ 1 đến 1000 s^{-1}).

Không giống như độ nhớt của máu toàn phần, độ nhớt của huyết tương, được đo bằng cách sử dụng huyết tương thu được bằng cách tách các tế bào hồng cầu ra khỏi máu toàn phần, không thay đổi theo tốc độ trượt và là hằng số. Chất lưu có các đặc tính dòng chảy như vậy được gọi là chất lưu Newton.

Hiện nay, độ nhớt của máu được đo bằng thiết bị lớn được thiết kế chính xác sau khi mẫu máu được thu và được chuyển đến phòng đo. Không thể đo độ nhớt của máu ở địa điểm và thời điểm mong muốn do không có kỹ thuật đo có khả năng thực hiện việc

kiểm tra tại chỗ và theo thời gian thực như được đề xuất trong sáng chế này. Trước đây, độ nhớt của máu được đo bằng cách sử dụng các phương pháp nêu dưới đây.

Đầu tiên, nhớt kế ống kép thẳng đứng hình chữ U/ống mao dẫn đơn đo độ nhớt bằng cách đo sự chênh lệch về chiều cao, mà bị giảm bởi trọng lực, bằng cách tạo ra sự chênh lệch về chiều cao của máu chứa trong hai ống mao dẫn thẳng đứng, nhớt kế này có các ưu điểm nêu dưới đây.

Nhớt kế ống kép thẳng đứng hình chữ U/ống mao dẫn đơn này sử dụng ống hình chữ U dùng một lần, vì loại này dễ sử dụng trong các ứng dụng lâm sàng do không cần làm sạch, không có nguy cơ nhiễm trùng, có khả năng đo độ nhớt đối với phạm vi tốc độ trượt từ 1 đến 1000 s⁻¹, và có thể đo được cả độ nhớt của máu toàn phần và độ nhớt của huyết tương.

Tuy nhiên, vẫn còn các vấn đề như nhớt kế ống kép thẳng đứng hình chữ U/ống mao dẫn đơn này hay gây ra sai số khi đo độ nhớt trong phạm vi tốc độ trượt nhỏ hơn 1 s⁻¹ do sự hạn chế về cấu trúc, rất khó để đo được giá trị độ nhớt nhỏ hơn hoặc bằng 1 cP do các đặc điểm của thuật toán đo, yêu cầu lượng lớn máu toàn phần từ 3 mL trở lên để đo độ nhớt của máu toàn phần và yêu cầu lượng máu toàn phần từ 6 mL trở lên để đo độ nhớt của huyết tương sau khi huyết tương được tách ra khỏi máu toàn phần. Ngoài ra, còn có một số vấn đề như cần có quy trình nhuộm riêng biệt để đo độ nhớt của huyết tương và khó thực hiện xét nghiệm nhanh tại chỗ (point-of-care testing) do thiết bị có kích thước lớn và trọng lượng nặng khiến việc vận chuyển bất tiện khi sử dụng phương pháp kiểu cố định này.

Nhớt kế Brookfield đo độ nhớt bằng cách đo mômen xoắn tác động lên đĩa bởi chất lưu khi quay chất lưu đặt trong buồng ở trạng thái có lò xo được nối với đĩa, nhớt kế này có các ưu điểm nêu dưới đây. Nhớt kế Brookfield có khả năng thực hiện phép đo bằng cách sử dụng một lượng máu nhỏ khoảng 0,5 mL, và có thể đo cả độ nhớt của máu toàn phần và độ nhớt của huyết tương. Tuy nhiên, vì nhớt kế Brookfield chỉ có thể đo được độ nhớt đối với tốc độ trượt cụ thể, nên trên thực tế, không thể đo được độ nhớt của máu toàn phần đối với tổng tốc độ trượt trong trường hợp độ nhớt của máu toàn phần, và vì nhớt kế Brookfield không có cấu trúc đo dùng một lần, nên sau khi thực hiện phép đo, người đo phải làm sạch nhớt kế để làm sạch máu bằng tay cho lần đo tiếp theo, và hơn thế nữa, có nguy cơ nhiễm trùng gây ra bởi máu trong quá trình làm sạch, do đó khó sử dụng

nhớt kể này. Ngoài ra, cũng khó thực hiện xét nghiệm nhanh tại chỗ do thiết bị có kích thước lớn và trọng lượng nặng khiến việc vận chuyển bất tiện khi sử dụng phương pháp kiểu cố định này.

Nhớt kế huyết tương mao dẫn thủy tinh Ostwald đo độ nhớt bằng cách đo thời gian khi 10 mL huyết tương đi qua ống thủy tinh thẳng đứng bao gồm ống mao dẫn, nhớt kế này có ưu điểm là không sử dụng bất kỳ thiết bị điện tử nào và có thể sử dụng được ở bất kỳ vị trí nào. Tuy nhiên, để thu được 10 mL huyết tương cần thiết cho việc đo độ nhớt của huyết tương, thì cần đến một lượng lớn máu toàn phần là 20 mL, khi không thể đo được độ nhớt của máu toàn phần, thì cần phải đo lại sau khi ống mao dẫn được làm sạch sau khi thực hiện phép đo, và vì đường kính của ống mao dẫn nhỏ hơn 1 mm, nên không thể làm sạch ống mao dẫn trên thực tế. Ngoài ra, nhớt kế huyết tương mao dẫn thủy tinh Ostwald có nguy cơ nhiễm trùng gây ra bởi máu trong quá trình làm sạch, và vì vậy, nhớt kế này không thể được sử dụng trong phòng khám, và vì người đo trực tiếp đo thời gian thay đổi chiều cao bằng cách sử dụng đồng hồ bấm giờ, nên có vấn đề là có thể xảy ra sai số lớn tùy thuộc vào người đo.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị đo độ nhớt của máu dạng xách tay có khả năng đo độc lập độ nhớt của máu bằng cách sử dụng một lượng nhỏ máu toàn phần thu được từ cơ thể người hoặc động vật, mà không phụ thuộc vào địa điểm hay thiết bị bổ sung.

Giải pháp kỹ thuật

Theo một phương án của sáng chế, thiết bị đo độ nhớt của máu dạng xách tay bao gồm: vỏ hộp có thể di chuyển được và gồm có vỏ hộp trên và vỏ hộp dưới được lắp theo cách có thể gập lại được; bộ bơm mẫu máu được lắp ở vỏ hộp trên để trộn máu trong vật chứa mẫu máu và cấp máu tự động; bộ đo độ nhớt của máu được lắp ở vỏ hộp trên và đo độ nhớt của máu được cấp từ bộ bơm mẫu máu; và bộ xử lý dữ liệu được lắp ở vỏ hộp dưới để phân tích giá trị đo được bằng bộ đo độ nhớt của máu và tính toán độ nhớt của máu. Bộ đo độ nhớt của máu bao gồm khay có thể tháo rời được được gắn vào vỏ hộp trên và bao gồm hai thanh đỡ thẳng đứng trong đó các khoảng trống được tạo ra một cách

tương ứng và được nối với nhau theo hình chữ U; đầu nối bên dưới được gắn ở phần bên dưới của khay; ống thẳng đứng thứ nhất và ống thẳng đứng thứ hai được gài vào hai thanh đỡ thẳng đứng, một cách tương ứng; ống mao dẫn được gài vào đầu nối bên dưới; đường ống phụ được trang bị ở đầu nối bên dưới và nối ống thẳng đứng thứ hai với ống mao dẫn; van được trang bị ở đầu nối bên dưới để cung cấp máu được cấp từ bộ bơm mẫu máu đến ống thẳng đứng thứ nhất và làm cho máu chảy vào ống thẳng đứng thứ nhất được cấp vào ống mao dẫn, và trong đó đường dẫn dòng có thể thay đổi để cung cấp máu trong ống thẳng đứng thứ nhất và ống thẳng đứng thứ hai và ống mao dẫn về phía bộ bơm mẫu máu, và cảm biến thứ nhất và cảm biến thứ hai liền kề ống thẳng đứng thứ nhất và ống thẳng đứng thứ hai và nhận biết vị trí của máu trong ống thẳng đứng thứ nhất và ống thẳng đứng thứ hai.

Hai thanh đỡ thẳng đứng có thể bao gồm khe hở để có thể xác định trực quan chiều cao của máu trong ống thẳng đứng thứ nhất và ống thẳng đứng thứ hai, một cách tương ứng.

Thiết bị đo độ nhớt của máu dạng xách tay này có thể còn bao gồm bộ vận chuyển khay tiếp xúc gần với khay hoặc đầu nối bên dưới và vận chuyển khay và đầu nối bên dưới sao cho nhô ra khỏi vỏ hộp trên.

Thiết bị đo độ nhớt của máu dạng xách tay này có thể còn bao gồm bộ cấp nhiệt được lắp ở vỏ hộp trên, được bố trí ở mặt sau của khay và cung cấp nhiệt cho khay.

Bộ cấp nhiệt có thể bao gồm bộ sinh nhiệt để sinh nhiệt và ống cấp nhiệt được trang bị ở hình dạng tương ứng với hai thanh đỡ thẳng đứng của khay.

Hai thanh đỡ thẳng đứng này có thể có các vùng định trước ở các bên của bộ cấp nhiệt, các vùng này được tạo khe hở để cấp nhiệt từ bộ cấp nhiệt.

Bộ bơm mẫu máu có thể bao gồm phần gắn vật chứa mà vật chứa mẫu máu được gắn vào đó; cụm kim bao gồm kim thứ nhất và kim thứ hai được gài vào vật chứa mẫu máu; bơm để cung cấp áp suất khí nén cho kim thứ nhất; và bộ phận quay để quay định kỳ phần gắn vật chứa và cụm kim theo góc định trước.

Thiết bị đo độ nhớt của máu dạng xách tay này có thể còn bao gồm ống nối được trang bị ở vỏ hộp trên và nối kim thứ hai với van.

Bộ xử lý dữ liệu có thể điều khiển bơm, bộ phận quay và van, vận hành bộ phận quay để trộn máu trong vật chứa mẫu máu nếu vật chứa mẫu máu được gắn vào phần gắn vật chứa, dẫn động bơm để bơm không khí vào vật chứa mẫu máu qua kim thứ nhất và điều khiển sao cho máu được cấp đến van qua kim thứ hai, và quay van để nối với ống thẳng đứng thứ nhất và ống nối trước khi bơm được dẫn động.

Thiết bị đo độ nhót của máu dạng xách tay này có thể còn bao gồm thanh đỡ được bố trí giữa vỏ hộp trên và vỏ hộp dưới sao cho vỏ hộp trên được đỡ vuông góc với vỏ hộp dưới.

Thiết bị đo độ nhót của máu dạng xách tay này có thể còn bao gồm dụng cụ đo mức để đo mức nằm ngang của vỏ hộp dưới so với sàn.

Thiết bị đo độ nhót của máu dạng xách tay này có thể còn bao gồm ít nhất ba cụm điều chỉnh ngang được lắp ở vỏ hộp dưới, được lắp sao cho tiếp xúc gần với sàn và chiều cao của chúng có thể thay đổi được.

Thiết bị đo độ nhót của máu dạng xách tay này có thể còn bao gồm bộ nhận dạng mã vạch để nhận dạng mã vạch, được gắn vào vật chứa mẫu máu hoặc đầu nối bên dưới và truyền dữ liệu được nhận dạng đến bộ xử lý dữ liệu.

Hiệu quả của sáng chế

Thiết bị đo độ nhót của máu dạng xách tay theo một phương án của sáng chế có ưu điểm là có khả năng thực hiện việc kiểm tra độ nhót của máu tại chỗ nhờ bao gồm bộ bơm mẫu máu, bộ đo độ nhót của máu và bộ xử lý dữ liệu được trang bị trong vỏ hộp di động.

Ngoài ra, thiết bị đo độ nhót của máu dạng xách tay theo phương án này của sáng chế có ưu điểm là giảm lượng máu cần lấy và có thể đo được độ nhót của máu của động vật nhỏ cũng như cơ thể người vì chỉ cần sử dụng một lượng nhỏ máu (nhỏ hơn hoặc bằng khoảng 1,5 mL).

Ngoài ra, thiết bị đo độ nhót của máu dạng xách tay theo phương án này của sáng chế có thể giúp vận hành dễ dàng bằng cách cài đặt chương trình đo độ nhót của máu vào bộ đo dữ liệu.

Thiết bị đo độ nhót của máu dạng xách tay theo phương án này của sáng chế có ưu điểm là khay có thể được tháo ra dễ dàng khỏi bộ đo độ nhót của máu và máu được cấp

đến khay có thể được bơm và hoàn trả một cách tự động.

Ngoài ra, thiết bị đo độ nhớt của máu dạng xách tay theo phương án này của sáng chế có thể cung cấp nhiệt đồng đều cho bộ đo độ nhớt của máu, do đó, giảm sai số gây ra do nhiệt độ khi đo độ nhớt của máu.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ phối cảnh thể hiện thiết bị đo độ nhớt của máu dạng xách tay theo một phương án của sáng chế.

Fig.2 là hình vẽ thể hiện bộ bơm mẫu máu của thiết bị đo độ nhớt của máu được thể hiện trên Fig.1.

Fig.3 là hình vẽ chi tiết của bộ đo độ nhớt của máu của thiết bị đo độ nhớt của máu được thể hiện trên Fig.1.

Fig.4 là hình vẽ phối cảnh khai triển thể hiện khay của bộ đo độ nhớt của máu được thể hiện trên Fig.3.

Fig.5 đến Fig.7 là các hình vẽ thể hiện trạng thái hoạt động của van được thể hiện trên Fig.3.

Fig.8 là hình vẽ phối cảnh thể hiện bộ cấp nhiệt của thiết bị đo độ nhớt của máu.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế đề xuất thiết bị đo độ nhớt của máu dạng xách tay bao gồm: vỏ hộp có thể di chuyển được và gồm có vỏ hộp trên và vỏ hộp dưới được lắp theo cách có thể gấp lại được; bộ bơm mẫu máu được lắp ở vỏ hộp trên để trộn máu trong vật chứa mẫu máu và cấp máu tự động; bộ đo độ nhớt của máu được lắp ở vỏ hộp trên và đo độ nhớt của máu được cấp từ bộ bơm mẫu máu; và bộ xử lý dữ liệu được lắp ở vỏ hộp dưới để phân tích giá trị đo được bằng bộ đo độ nhớt của máu và tính toán độ nhớt của máu. Bộ đo độ nhớt của máu bao gồm khay được gắn theo cách có thể tháo rời được vào vỏ hộp trên và bao gồm hai thanh đỡ thẳng đứng trong đó các khoảng trống được tạo ra một cách tương ứng và được nối với nhau theo hình chữ U; đầu nối bên dưới được gắn ở phần bên dưới của khay; ống thẳng đứng thứ nhất và ống thẳng đứng thứ hai được gài vào hai thanh đỡ thẳng đứng, một cách tương ứng; ống mao dẫn được gài vào đầu nối bên dưới; đường ống phụ được trang bị ở đầu nối bên dưới và nối ống thẳng đứng thứ hai với ống mao dẫn; van

được trang bị ở đầu nối bên dưới để cung cấp máu được cấp từ bộ bơm mẫu máu đến ống thẳng đứng thứ nhất và làm cho máu chảy vào ống thẳng đứng thứ nhất được cấp vào ống mao dẫn, và trong đó đường dẫn dòng có thể thay đổi để cung cấp máu trong ống thẳng đứng thứ nhất và ống thẳng đứng thứ hai và ống mao dẫn về phía bộ bơm mẫu máu, và cảm biến thứ nhất và cảm biến thứ hai liền kề ống thẳng đứng thứ nhất và ống thẳng đứng thứ hai và nhận biết vị trí của máu trong ống thẳng đứng thứ nhất và ống thẳng đứng thứ hai.

Dưới đây, phần mô tả sáng chế có tham chiếu đến các hình vẽ không bị giới hạn ở phương án cụ thể, có thể áp dụng các dạng sửa đổi khác nhau và sử dụng các phương án khác nhau. Ngoài ra, cần hiểu rằng phần mô tả dưới đây nhằm mục đích bao gồm tất cả các dạng sửa đổi, tương đương và thay thế thuộc về bản chất và phạm vi của sáng chế.

Trong phần mô tả dưới đây, các thuật ngữ thứ nhất, thứ hai và thuật ngữ tương tự được sử dụng để mô tả các bộ phận cấu tạo khác nhau và không bị giới hạn về ngữ nghĩa của chúng, và chỉ được sử dụng nhằm mục đích phân biệt một bộ phận cấu tạo này với bộ phận cấu tạo khác.

Các số chỉ dẫn hoặc ký hiệu giống nhau được sử dụng trong toàn bộ bản mô tả này biểu thị cho các bộ phận cấu tạo giống nhau.

Trong bản mô tả này, dạng thể hiện số ít bao gồm cả các dạng thể hiện số nhiều, trừ khi có quy định khác rõ ràng theo ngữ cảnh. Ngoài ra, cần hiểu rằng các thuật ngữ “bao gồm”, “chứa”, “có” và các thuật ngữ tương tự nhằm chỉ định sự có mặt của các đặc điểm, dấu hiệu, bước, công đoạn, bộ phận cấu tạo, thành phần hoặc tổ hợp của chúng như được nêu trong bản mô tả này và không loại trừ sự có mặt hoặc bổ sung của một hoặc nhiều đặc điểm, dấu hiệu, bước, công đoạn, bộ phận cấu tạo, thành phần khác hoặc tổ hợp khác của chúng.

Sau đây, các phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết với tham chiếu đến các Fig.1 đến Fig.8 kèm theo.

Fig.1 là hình vẽ phối cảnh thể hiện thiết bị đo độ nhớt của máu dạng xách tay theo một phương án của sáng chế.

Tham chiếu đến Fig.1, thiết bị đo độ nhớt của máu dạng xách tay theo sáng chế bao gồm vỏ hộp 10, bộ bơm mẫu máu 100, bộ đo độ nhớt của máu 200, bộ cấp nhiệt 700

và bộ xử lý dữ liệu 400.

Cụ thể là, vỏ hộp 10 là vỏ hộp có dạng hình túi giúp người dùng có thể di chuyển dễ dàng. Vỏ hộp 10 bao gồm bộ bơm mẫu máu 100, bộ đo độ nhót của máu 200, bộ cấp nhiệt 700 và bộ xử lý dữ liệu 400, và vỏ hộp này bảo vệ bộ bơm mẫu máu 100, bộ đo độ nhót của máu 200, bộ cấp nhiệt 700 và bộ xử lý dữ liệu 400 khỏi các tác động bên ngoài hoặc tác động tương tự. Tay cầm để di chuyển có thể được gắn vào vỏ hộp 10.

Vỏ hộp 10 bao gồm vỏ hộp trên 12, vỏ hộp dưới 14 và thanh đỡ 16.

Vỏ hộp trên 12 có khoảng trống để gắn bộ bơm mẫu máu 100, bộ đo độ nhót của máu 200 và bộ cấp nhiệt 700 vào đó. Vỏ hộp trên 12 có thể bao gồm cửa xả để ngăn không cho vỏ hộp bị quá nhiệt do nhiệt được sinh ra ở bộ cấp nhiệt 700 nằm bên trong vỏ hộp. Tốt hơn là cửa xả cũng được trang bị ở vỏ hộp dưới 14. Lúc này, cửa xả được trang bị ở vỏ hộp dưới 14 được sử dụng để xả nhiệt được sinh ra ở bộ xử lý dữ liệu 400 ra bên ngoài.

Vỏ hộp dưới 14 bao gồm bộ xử lý dữ liệu 400 trong đó. Vỏ hộp dưới 14 bao gồm dụng cụ đo mức 20 để căn chỉnh ống thẳng đứng thứ nhất 240 và ống thẳng đứng thứ hai 250 của bộ đo độ nhót của máu 200 ở vỏ hộp trên 12 theo chiều thẳng đứng so với mặt đất. Dụng cụ đo mức thường dùng có thể được sử dụng làm dụng cụ đo mức 20. Dụng cụ đo mức 20 có thể được lắp ở phần dưới bên phải như được thể hiện trên Fig.1 sao cho người dùng có thể dễ dàng sử dụng và cân nhắc cách bố trí bộ xử lý dữ liệu 400. Tuy nhiên, vị trí này không bị giới hạn ở đó, và dụng cụ đo mức có thể được lắp ở vùng mà người dùng có thể nhận ra được.

Có thể trang bị thêm ít nhất ba cụm điều chỉnh ngang 30 mà có chiều cao thay đổi được theo chiều ngang ở mặt dưới của vỏ hộp dưới 14. Theo phương án này của sáng chế, bốn cụm điều chỉnh ngang 30 được trang bị ở các góc tương ứng của vỏ hộp dưới 14.

Vỏ hộp dưới 14 có thể được trang bị pin hoặc các phương tiện chuyển đổi năng lượng mà dự trữ năng lượng được cung cấp cho bộ bơm mẫu máu 100, bộ đo độ nhót của máu 200, bộ cấp nhiệt 700, bộ xử lý dữ liệu 400 và các bộ phận tương tự.

Như được thể hiện trên Fig.1, thanh đỡ 16 được bố trí ở các cạnh bên phải của vỏ hộp trên 12 và vỏ hộp dưới 14, và đỡ vỏ hộp trên 12 và vỏ hộp dưới 14, sao cho vỏ hộp trên 12 và vỏ hộp dưới 14 vuông góc với nhau. Thanh đỡ 16 được lắp theo cách có thể

gập lại được và khi đạt đến độ dài tối đa, thì vỏ hộp trên 12 và vỏ hộp dưới 14 vuông góc với nhau. Cụ thể, khi đo độ nhót của máu, thanh đỡ 16 được cố định bằng nút hoặc phương tiện cố định riêng biệt sao cho chiều dài của thanh đỡ 16 không thay đổi. Khi công việc đo hoàn thành, độ dài của thanh đỡ 16 có thể được thay đổi để gập lại được bởi thao tác của người vận hành.

Nếu vật chứa mẫu máu 50 được gắn vào, thì bộ bơm mẫu máu 100 trộn máu trong vật chứa mẫu máu 50 bằng cách thực hiện chuyển động qua lại theo góc định trước để ngăn các tế bào hồng cầu chứa trong vật chứa mẫu máu 50 không bị chìm xuống đáy vật chứa gây ra sai số đo. Bộ bơm mẫu máu 100 liên tục thực hiện việc trộn trong thời gian chờ để đo độ nhót và cung cấp máu trong vật chứa mẫu máu 50 đến bộ đo độ nhót của máu 200 khi bắt đầu đo độ nhót. Kết cấu cụ thể của bộ bơm mẫu máu 100 sẽ được mô tả lại với tham chiếu đến Fig.2.

Bộ đo độ nhót của máu 200 bao gồm hai ống thẳng đứng để đo độ nhót của máu được cấp từ vật chứa mẫu máu 50 và ống mao dẫn được bố trí giữa hai ống thẳng đứng này. Bộ đo độ nhót của máu 200 sử dụng phương pháp trong đó, khi máu di chuyển từ một ống thẳng đứng này sang ống thẳng đứng còn lại qua ống mao dẫn, thì thời gian khi chiều cao của máu trong hai ống thẳng đứng này bằng nhau được đo để đo độ nhót của máu phi Newton. Lúc này, hai cảm biến đo chiều cao của máu trong hai ống thẳng đứng được trang bị, và mỗi cảm biến truyền giá trị đo được trong thời gian định trước đến bộ xử lý dữ liệu 400. Bộ đo độ nhót của máu 200 sẽ được mô tả chi tiết hơn với tham chiếu đến Fig.3 đến Fig.7.

Ống nối 600 có thể được trang bị thêm giữa bộ bơm mẫu máu 100 và bộ đo độ nhót của máu 200. Ống nối 600 có thể thực hiện chức năng của ống dẫn để cung cấp máu từ bộ bơm mẫu máu 100 đến bộ đo độ nhót của máu 200 khi bộ bơm mẫu máu 100 và bộ đo độ nhót của máu 200 được tách khỏi nhau, và trường hợp ngược lại có thể được thực hiện. Ống nối 600 được lắp ở vỏ hộp trên 12.

Trong trường hợp khoảng cách giữa bộ bơm mẫu máu 100 và bộ đo độ nhót của máu 200 là nhỏ và do đó cụm kim (số chỉ dẫn 120 trên Fig.2) được trang bị ở bộ bơm mẫu máu 100 tiếp xúc gần với van 230 của bộ đo độ nhót của máu 200, thì không cần thiết phải sử dụng ống nối 600.

Mặc dù không được thể hiện trên Fig.1, nhưng bộ cấp nhiệt 700 được lắp ở mặt sau hoặc mặt lưng của bộ đo độ nhót của máu 200 như được thể hiện trên Fig.8, và cung cấp nhiệt cho bộ đo độ nhót của máu 200. Bộ cấp nhiệt 700 có thể cung cấp không khí nóng cho ống thẳng đứng để tăng nhiệt độ đồng đều trong thời gian ngắn trước khi thực hiện việc đo. Bộ cấp nhiệt 700 có thể liên tục cung cấp nhiệt sao cho có thể duy trì nhiệt độ như vậy trong suốt quá trình đo độ nhót được thực hiện bởi bộ đo độ nhót của máu 200. Phần mô tả về bộ phận này sẽ được trình bày lại với tham chiếu đến Fig.8.

Bộ xử lý dữ liệu 400 nhận thông tin từ cảm biến thứ nhất 270 và cảm biến thứ hai 280 được trang bị ở bộ đo độ nhót của máu 200 và tính toán độ nhót của máu bằng cách sử dụng công thức tính toán hoặc thuật toán được lưu trước đó. Bộ xử lý dữ liệu 400 được gắn vào vỏ hộp dưới 14. Bộ xử lý dữ liệu 400 có thể thực hiện việc điều khiển tổng thể để thực hiện quy trình đo độ nhót của máu. Nghĩa là, bộ xử lý dữ liệu 400 thực hiện chức năng của bộ phận điều khiển hoặc bộ điều khiển.

Bộ xử lý dữ liệu 400 bao gồm màn hình cảm ứng để người dùng có thể dễ dàng đo độ nhót của máu bằng cách chạm vào các lệnh được hiển thị trên màn hình. Trong quá trình đo độ nhót của máu, máu được cấp tự động đến bộ đo độ nhót của máu 200 theo lệnh khởi động được hiển thị trên màn hình cảm ứng, giá trị độ nhót của máu được hiển thị trên màn hình, và máu được sử dụng để đo được thu vào vật chứa mẫu máu 50.

Bộ xử lý dữ liệu 400 có thể điều khiển bơm 130, bộ phận quay 160 và van 230, và sẽ được mô tả dưới đây. Bộ xử lý dữ liệu 400 vận hành bộ phận quay 160 để trộn máu trong vật chứa mẫu máu 50 và sau đó dẫn động bơm 130 để bơm không khí vào vật chứa mẫu máu 50 sao cho máu được cấp đến bộ đo độ nhót của máu 200. Ngoài ra, bộ xử lý dữ liệu 400 cũng có thể điều khiển các bộ phận cấu tạo khác trong thiết bị. Phần mô tả về chúng sẽ được trình bày cùng với phần mô tả về từng bộ phận cấu tạo.

Trong khi đó, thiết bị đo độ nhót của máu theo phương án này của sáng chế có thể còn bao gồm bộ nhận dạng mã vạch 500.

Bộ nhận dạng mã vạch 500 tự động nhận dạng mã vạch được gắn vào đầu dưới của đầu nối bên dưới 220 được ghép nối với khay hình chữ U 210 và truyền giá trị nhận dạng được đến bộ xử lý dữ liệu 400. Ngoài ra, bộ nhận dạng mã vạch 500 có thể nhận dạng mã vạch được gắn vào vật chứa mẫu máu 50. Bộ nhận dạng mã vạch 500 được lắp ở vỏ hộp trên 12 để người dùng có thể dễ dàng nhận dạng mã vạch, nhưng không bị giới hạn ở đó.

Bộ nhận dạng mã vạch 500 có thể được lắp ở vỏ hộp dưới 14 hoặc có thể được kết nối qua dây hoặc không dây với bộ xử lý dữ liệu 400.

Dưới đây, các bộ phận cấu tạo chính của thiết bị đo độ nhớt của máu sẽ được mô tả với tham chiếu đến Fig.2 đến Fig.8.

Fig.2 là hình vẽ thể hiện bộ bơm mẫu máu của thiết bị đo độ nhớt của máu được thể hiện trên Fig.1.

Tham chiếu đến Fig.2, bộ bơm mẫu máu 100 có thể bao gồm phần gắn vật chứa 110, cụm kim 120, bơm 130 và bộ phận quay 160.

Cụ thể, phần gắn vật chứa 110 bao gồm chi tiết dạng đĩa tròn có thể quay được và được trang bị ở hình dạng tương ứng với vật chứa mẫu máu 50 được gắn trên chi tiết dạng đĩa. Lúc này, một đầu của phần gắn vật chứa 110 đỡ đầu của vật chứa mẫu máu 50 và đầu còn lại của nó được để hở để gài kim thứ nhất 122 và kim thứ hai 124 của cụm kim 120 vào vật chứa mẫu máu 50. Ngoài ra, phần gắn vật chứa 110 có thể bao gồm các phương tiện cố định riêng biệt để cố định vật chứa mẫu máu 50.

Cụm kim 120 được đặt cách một khoảng với phần gắn vật chứa 110 và có thể được lắp ở bề mặt trên của bộ phận quay 160. Cụm kim 120 bao gồm kim thứ nhất 122 và kim thứ hai 124 và các ống được nối tương ứng với kim thứ nhất 122 và kim thứ hai 124. Ở đây, cụm kim 120 được trang bị sao cho hai đầu phun được để lộ ra ngoài như được thể hiện trên Fig.2. Lúc này, một trong hai đầu phun có thể được nối với kim thứ nhất 122, và đầu phun còn lại có thể được nối với ống nối 600 được mô tả ở trên. Ống nối không khí 140 nối kim thứ nhất 122 với bơm 130.

Bộ phận quay 160 quay phần gắn vật chứa 110 trong khoảng thời gian định trước để trộn máu trong vật chứa mẫu máu 50. Bộ phận quay 160 được trang bị ở hình dạng quạt ở bên ngoài của phần gắn vật chứa 110, nơi phần gắn vật chứa 110 được lắp như được thể hiện trên Fig.2. Bộ phận quay 160 bao gồm cụm kim 120. Theo sáng chế, bộ phận quay 160 được bố trí để quay trong phạm vi khoảng 45 độ, nhưng không bị giới hạn ở đó. Lúc này, bộ phận quay 160 được ghép nối với phần gắn vật chứa 110 và quay cùng lúc để lắc vật chứa mẫu máu 50 trong phạm vi định trước, và do đó ngăn các tế bào hồng cầu trong máu không bị lắng xuống đáy của vật chứa mẫu máu.

Khi bộ bơm mẫu máu 100 được cố định vào vỏ hộp trên 12 và cung cấp máu cho bộ đo độ nhớt của máu 200, thì chi tiết chặn 150 có thể được lắp thêm để cố định vị trí của bộ bơm mẫu máu 100.

Chi tiết chặn 150 được cố định vào vỏ hộp trên 12, và tiếp xúc với một mặt của bộ phận quay 160 sao cho đầu phun được nối với kim thứ hai 124 của cụm kim 120 tiếp xúc gần với ống nối 600 và nhờ đó vị trí của chúng không bị lệch.

Bơm 130 có thể cung cấp không khí hoặc hút không khí nhờ tín hiệu điều khiển của bộ xử lý dữ liệu 400. Trong trường hợp bơm 130 cung cấp không khí, không khí được cấp vào vật chứa mẫu máu 50 thông qua kim thứ nhất 122, và nhờ đó, áp suất trong vật chứa tăng lên. Sau đó, máu trong vật chứa mẫu máu 50 được xả qua kim thứ hai 124 và được cấp đến bộ đo độ nhớt của máu 200.

Ngược lại, trong trường hợp không khí bị hút bởi bơm 130, áp suất trong vật chứa mẫu máu 50 giảm, và nhờ đó, máu trong bộ đo độ nhớt của máu 200 được hoàn trả vào vật chứa mẫu máu 50.

Như đã mô tả ở trên, máu có thể được cấp tự động đến bộ đo độ nhớt của máu 200 thông qua bơm 130, hoặc máu trong bộ đo độ nhớt của máu 200 có thể được hoàn trả vào vật chứa mẫu máu 50. Theo đó, máu được hoàn trả có thể dễ dàng được sử dụng cho các xét nghiệm máu khác, và nguy cơ nhiễm bẩn tại thời điểm tái sử dụng giảm đi đáng kể. Ngoài ra, việc loại bỏ máu có thể được thực hiện một cách dễ dàng.

Theo phương án này của sáng chế, máu trong bộ đo độ nhớt của máu 200 có thể được hoàn trả vào vật chứa khác bằng cách sử dụng ống dẫn hoặc dụng cụ tương tự, ngay cả khi bơm 130 không được sử dụng.

Fig.3 là hình vẽ chi tiết của bộ đo độ nhớt của máu của thiết bị đo độ nhớt của máu được thể hiện trên Fig.1; Fig.4 là hình vẽ phối cảnh khai triển thể hiện khay của bộ đo độ nhớt của máu được thể hiện trên Fig.3, Fig.5 đến Fig.7 là các hình vẽ thể hiện trạng thái hoạt động của van được thể hiện trên Fig.3.

Tham chiếu đến Fig.3, Fig.5 và Fig.7, bộ đo độ nhớt của máu 200 bao gồm khay 210, ống thẳng đứng thứ nhất 240 và ống thẳng đứng thứ hai 250, ống mao dẫn 260, đầu nối bên dưới 220, cảm biến thứ nhất 270, cảm biến thứ hai 280 và van 230.

Cụ thể, khay 210 có hình dạng trong đó hai thanh đỡ thẳng đứng 212 và 214 được nối theo hình chữ “U” bằng phần nối 216. Hai thanh đỡ thẳng đứng 212 và 214 của khay 210 có khoảng trống để gài ống thẳng đứng thứ nhất 240 và ống thẳng đứng thứ hai 250, một cách tương ứng. Hai thanh đỡ thẳng đứng 212 và 214 của khay 210 được tạo khe hở và được tạo ra bằng cách cắt theo chiều dài sao cho ống thẳng đứng thứ nhất 240 và ống thẳng đứng thứ hai 250 được gắn vào các khoảng trống đó. Cảm biến thứ nhất 270 và cảm biến thứ hai 280 để đo chiều cao của máu trong ống thẳng đứng thứ nhất 240 và ống thẳng đứng thứ hai 250 được bố trí ở mặt bên của hai thanh đỡ thẳng đứng 212 và 214, một cách tương ứng. Khay 210 được sơn phủ bằng nhiều màu khác nhau hoặc được tạo thành từ nhiều vật liệu khác nhau để làm giảm sai số đo nhờ chặn ánh sáng tới từ bên ngoài khi cảm biến thứ nhất 270 và cảm biến thứ hai 280 đo sự thay đổi chiều cao của máu. Lúc này, khe hở 218 có thể được tạo ra ở mặt trước của hai thanh đỡ thẳng đứng 212 và 214 để có thể quan sát trực quan chiều cao của máu trong ống thẳng đứng thứ nhất 240 và ống thẳng đứng thứ hai 250.

Trong khi đó, các khoảng hở 219 có thể được tạo ra ở mặt sau của hai thanh đỡ thẳng đứng 212 và 214 để chứa nhiệt được cấp từ bộ cấp nhiệt 700.

Đầu nối bên dưới 220 được gắn ở phần bên dưới của khay 210. Đầu nối bên dưới 220 có thể được tạo khe hở theo chiều dọc để gắn ống mao dẫn 260 vào. Đầu nối bên dưới 220 bao gồm đầu nối phụ bên dưới 225 được ghép nối với đầu nối bên dưới 220, và đầu nối phụ bên dưới 225 có đường ống phụ 227 để nối ống thẳng đứng thứ hai 250 với ống mao dẫn 260. Như được thể hiện trên Fig.4, đầu nối bên dưới 220 có thể được tạo ra sao cho phần mà tại đó ống thẳng đứng thứ nhất 240 được ghép nối với ống thẳng đứng thứ hai 250 được tách riêng và được lắp ráp. Có thể tạo thành cấu trúc trong đó ống mao dẫn 260 được lắp ở trạng thái tại đó đầu nối bên dưới 220 được tách riêng, đầu nối bên dưới và ống mao dẫn được lắp ráp với nhau, và đầu nối bên dưới và ống mao dẫn được lắp ráp vào khay 210.

Van 230 được ghép nối với đầu nối bên dưới 220. Van 230 là van ba chiều. Van 230 vận hành sao cho ống thẳng đứng thứ nhất 240 và ống nối 600 được nối với nhau, vận hành sao cho ống thẳng đứng thứ nhất 240 và ống mao dẫn 260 được nối với nhau, hoặc vận hành sao cho ống thẳng đứng thứ nhất 240, ống nối 600 và ống mao dẫn 260 được nối với nhau.

Van 230 có thể vận hành ở ba trạng thái tùy theo tín hiệu điều khiển của bộ xử lý dữ liệu 400.

Đầu tiên, như được thể hiện trên Fig.5, khi máu được cấp đến bộ đo độ nhớt của máu 200, van 230 vận hành sao cho đường dẫn dòng chỉ được tạo ra giữa ống nối 600 và ống thẳng đứng thứ nhất 240. Lúc này, máu được cấp từ vật chứa mẫu máu 50 tăng lên đến chiều cao H1 của ống thẳng đứng thứ nhất 240.

Sau đó, như được thể hiện trên Fig.6, van 230 vận hành sao cho đường dẫn dòng chỉ được tạo ra giữa ống thẳng đứng thứ nhất 240 và ống mao dẫn 260. Lúc này, máu đã được cấp vào ống thẳng đứng thứ nhất 240 được cấp đến ống thẳng đứng thứ hai 250 thông qua ống mao dẫn 260 nhờ trọng lực. Van 230 duy trì trạng thái này cho đến khi chiều cao của máu trong ống thẳng đứng thứ nhất 240 và ống thẳng đứng thứ hai 250 bằng nhau.

Sau đó, nếu chiều cao của máu trong ống thẳng đứng thứ nhất 240 và ống thẳng đứng thứ hai 250 cân bằng và theo đó hoàn thành việc đo độ nhớt, thì đường dẫn dòng được tạo ra giữa ống nối 600, ống thẳng đứng thứ nhất 240 và ống mao dẫn 260 để hoàn trả máu trong ống thẳng đứng thứ nhất 240, ống mao dẫn 260 và ống thẳng đứng thứ hai 250 qua ống nối 600, như được thể hiện trên Fig.7.

Như đã mô tả ở trên, khi van 230 được vận hành, máu được cấp đến ống thẳng đứng thứ nhất 240 khi đo độ nhớt của máu. Sau khi đo độ nhớt của máu, máu trong ống thẳng đứng thứ nhất 240 và ống thẳng đứng thứ hai 250 và ống mao dẫn 260 có thể được hoàn trả vào vật chứa mẫu máu 50.

Cảm biến thứ nhất 270 và cảm biến thứ hai 280 có thể đo chiều cao của máu trong ống thẳng đứng thứ nhất 240 và ống thẳng đứng thứ hai 250 và cung cấp dữ liệu đo được cho bộ xử lý dữ liệu 400. Để thực hiện điều này, cảm biến quang học như cảm biến hình ảnh tiếp xúc (CIS: contact image sensor) có thể được sử dụng làm một trong số cảm biến thứ nhất 270 và cảm biến thứ hai 280. Ngoài ra, cảm biến CCD hoặc cảm biến tương tự có thể được sử dụng làm một trong số cảm biến thứ nhất 270 và cảm biến thứ hai 280.

Độ trong suốt và mức độ nhiễm bẩn của ống thẳng đứng thứ nhất 240 và ống thẳng đứng thứ hai 250 có thể được chẩn đoán trước một cách tự động bằng cách sử dụng cảm biến thứ nhất 270 và cảm biến thứ hai 280.

Trong khi đó, bộ vận chuyển khay 300 có thể được trang bị thêm đế lắp và tháo khay 210.

Bộ vận chuyển khay 300 có thể bao gồm chi tiết truyền động 320, trục quay chính 310, trục vận chuyển 350, chi tiết liên kết vận chuyển 340 và chi tiết vận chuyển quay 330.

Trục quay chính 310 quay bằng cách nhận lực. Trục quay chính 310 có thể tháo khay 210 ra khi quay về phía trước và lắp khay 210 vào khi quay ngược lại. Trường hợp ngược lại cũng có thể xảy ra.

Chi tiết truyền động 320 truyền lực quay của trục quay chính 310 đến trục vận chuyển 350. Cụ thể, chi tiết truyền động 320 có thể là bánh răng côn hoặc dạng tương tự khi xem xét đến hướng lắp của trục quay chính 310 và trục vận chuyển 350.

Trục vận chuyển 350 được ghép nối với chi tiết truyền động 320 và quay bằng cách nhận lực của trục quay chính 310. Chi tiết vận chuyển quay 330 được ghép nối với trục vận chuyển 350 để quay, và nhờ đó, khay 210 được vận chuyển. Lúc này, chi tiết liên kết vận chuyển 340 có thể được trang bị ở mặt sau của đầu nối bên dưới 220 để cho khay 210 có thể được vận chuyển dễ dàng.

Các răng có thể được tạo ra ở chi tiết vận chuyển quay 330, và các rãnh được tạo ra ở một mặt của chi tiết liên kết vận chuyển 340 sao cho chi tiết vận chuyển quay 330 được gài khớp với các răng, và chi tiết liên kết vận chuyển 340 di chuyển lên và xuống nhờ các rãnh của chi tiết liên kết vận chuyển 340 khi chi tiết vận chuyển quay 330 quay.

Fig.3 thể hiện chi tiết truyền động 320, trục vận chuyển 350, chi tiết liên kết vận chuyển 340 và chi tiết vận chuyển quay 330 được bố trí ở mặt sau của đầu nối bên dưới 220, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Khay cũng có cùng kết cấu như chi tiết truyền động 320, trục vận chuyển 350, chi tiết liên kết vận chuyển 340 và chi tiết vận chuyển quay 330, và khay 210 và đầu nối bên dưới 220 có thể di chuyển khay 210 lên và xuống cùng lúc.

Fig.8 là hình vẽ phối cảnh thể hiện bộ cấp nhiệt của thiết bị đo độ nhớt của máu.

Như được thể hiện trên Fig.8, bộ cấp nhiệt 700 có thể bao gồm bộ sinh nhiệt 710 và ống cấp nhiệt 730.

Bộ sinh nhiệt 710 bao gồm phương tiện sinh nhiệt như cuộn dây để sinh nhiệt, hoặc sinh nhiệt bằng cách sử dụng các phương tiện khác thay cho cuộn dây.

Ống cấp nhiệt 730 được lắp ở mặt sau của khay 210, và cụ thể là được tạo ra ở dạng hình chữ Y. Ống cấp nhiệt 730 cung cấp nhiệt được cấp từ bộ sinh nhiệt 710 đến khay 210. Lúc này, tốt hơn là ống cấp nhiệt 730 được để hở đến kích thước tương ứng với khoảng hở 219 của khay 210 được mô tả ở trên sao cho không khí nóng được cấp trực tiếp vào khay 210.

Bộ sinh nhiệt 710 bao gồm phần xả 720, và phần xả 720 có thể được nối thông qua phần truyền 735 nối với ống cấp nhiệt 730. Ngoài ra, ống tuần hoàn 740 có thể được trang bị thêm ở bộ sinh nhiệt 710 sao cho không khí nóng tuần hoàn và di chuyển ở phía phần xả 720. Không khí nóng đi qua ống tuần hoàn 740 được cấp đến phần xả 720.

Bộ sinh nhiệt 710 có thể còn bao gồm bộ tản nhiệt 715 để xả nhiệt ra bên ngoài. Bộ tản nhiệt 715 ngăn không cho bộ sinh nhiệt 710 bị quá nhiệt.

Trong khi đó, mặc dù không được thể hiện trên Fig.3 và Fig.8, cảm biến nhiệt độ để đo nhiệt độ bên trong khay có thể được trang bị thêm. Cảm biến nhiệt độ này được gắn vào khay để đo trực tiếp hoặc gián tiếp nhiệt độ bên trong của khay 210 và cung cấp dữ liệu đo được cho bộ xử lý dữ liệu 400. Bộ xử lý dữ liệu 400 có thể điều khiển bộ cấp nhiệt 700 để duy trì nhiệt độ bên trong của khay 210 ở nhiệt độ định trước thông qua thông tin đầu vào từ cảm biến nhiệt độ.

Mặc dù các phương án ưu tiên của sáng chế được mô tả trong phần mô tả ở trên, nhưng cần hiểu rằng sáng chế không bị giới hạn ở các phương án được mô tả ở trên, và các thay đổi và cải biên khác có thể được thực hiện. Ngoài ra, cần hiểu rằng, nếu phương án thay đổi và phương án cải biên cũng bao gồm ý tưởng kỹ thuật của sáng chế được mô tả trong phạm vi của các yêu cầu bảo hộ nêu dưới đây, thì phương án thay đổi và phương án cải biên này cũng nằm trong phạm vi của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị đo độ nhót của máu dạng xách tay bao gồm:

vỏ hộp (10) có thể di chuyển được;

bộ bơm mẫu máu (100) để trộn máu trong vật chứa mẫu máu (50) và cấp máu tự động;

bộ đo độ nhót của máu (200) để đo độ nhót của máu được cấp từ bộ bơm mẫu máu (100); và

bộ xử lý dữ liệu (400) để phân tích giá trị đo được bằng bộ đo độ nhót của máu (200) và tính toán độ nhót của máu;

trong đó, bộ đo độ nhót của máu (200) bao gồm:

khay (210) được gắn theo cách có thể tháo rời được vào vỏ hộp (10) và bao gồm hai thanh đỡ thẳng đứng (212) và (214), trong đó mỗi thanh đỡ thẳng đứng có khoảng trống trong đó, và hai thanh đỡ thẳng đứng (212) và (214) được nối với khay (210) để tạo thành hình chữ U;

đầu nối bên dưới được gắn vào hai thanh đỡ thẳng đứng (212) và (214);

ống thẳng đứng thứ nhất (240) và ống thẳng đứng thứ hai (250) có thể được gài vào khoảng trống của hai thanh đỡ thẳng đứng (212) và (214), một cách tương ứng;

ống mao dẫn (260) được gài vào đầu nối bên dưới;

đường ống phụ (227) được trang bị ở đầu nối bên dưới và nối ống thẳng đứng thứ hai (250) với ống mao dẫn (260);

van được trang bị ở đầu nối bên dưới để cung cấp máu được cấp từ bộ bơm mẫu máu (100) đến ống thẳng đứng thứ nhất (240) và làm cho máu chảy vào ống thẳng đứng thứ nhất (240) được cấp vào ống mao dẫn (260), trong đó van này có kết cấu để thay đổi đường dẫn dòng và cung cấp máu từ ống thẳng đứng thứ nhất (240) và ống thẳng đứng thứ hai (250) và ống mao dẫn (260) đến bộ bơm mẫu máu (100);

cảm biến thứ nhất (270) và cảm biến thứ hai (280) được bố trí liền kề ống thẳng đứng thứ nhất (240) và ống thẳng đứng thứ hai (250) và nhận biết vị trí của máu trong ống thẳng đứng thứ nhất (240) và ống thẳng đứng thứ hai (250), một cách tương ứng;

dụng cụ đo mức (20) để đo mức nằm ngang của vỏ hộp so với sàn;

thanh đỡ được bố trí giữa vỏ hộp trên (12) và vỏ hộp dưới (14), và vỏ hộp trên (12) được đỡ vuông góc với vỏ hộp dưới (14);

ít nhất ba cụm điều chỉnh ngang (30) được lắp ở vỏ hộp để đỡ vỏ hộp trên sàn và chiều cao của chúng được tạo kết cấu sao cho thay đổi được; và

bộ cấp nhiệt (700) được lắp ở vỏ hộp, được bố trí ở mặt sau của khay (210) và cung cấp nhiệt cho khay (210); và

các khoảng hở (219) có thể được tạo ra ở mặt sau của hai thanh đỡ thẳng đứng (212) và (214) để nhận nhiệt được cấp từ bộ cấp nhiệt (700),

trong đó bộ cấp nhiệt (700) bao gồm:

bộ sinh nhiệt (710) để sinh nhiệt và phần xả (720) để xả nhiệt được sinh ra;

ống cấp nhiệt (730) được trang bị ở hình dạng tương ứng với hai thanh đỡ thẳng đứng (212) và (214) của khay (210) và được để hở đến kích thước tương ứng với khoảng hở (219); và

ống tuần hoàn (740) được trang bị để tuần hoàn không khí nóng được tạo ra bên trên bộ sinh nhiệt (710) và di chuyển về phía phần xả (720),

còn bao gồm bộ vận chuyển khay (300) tiếp xúc gần với khay (210) hoặc đầu nổi bên dưới và vận chuyển khay (210) và đầu nổi bên dưới này sao cho nhô ra khỏi vỏ hộp trên (12),

bộ vận chuyển khay (300) bao gồm:

trục quay chính (310) được bố trí ở một bên của khay (210) và quay bằng cách nhận lực;

trục vận chuyển (350) được bố trí vuông góc với trục quay chính (310) và được lắp ở đầu trên hoặc đầu dưới của khay (210);

chi tiết truyền động (320) được bố trí sao cho gài khớp theo chiều thẳng đứng với một đầu của trục quay chính (310) và một đầu của trục vận chuyển (350) để truyền lực quay của trục quay chính (310) đến trục vận chuyển (350);

chi tiết vận chuyển quay (330) có các răng được quay ở đầu còn lại của trục vận chuyển (350);

chi tiết liên kết vận chuyển (340) được lắp ở mặt sau của đầu dưới của khay (210) và có các rãnh tương ứng với các răng của chi tiết vận chuyển quay (330) để vận chuyển khay (210) sao cho nhô ra khỏi vỏ hộp trên (12) theo sự quay của chi tiết vận chuyển quay (330).

2. Thiết bị đo độ nhót của máu dạng xách tay theo điểm 1, trong đó hai thanh đỡ thẳng đứng (212) và (214) bao gồm khe hở để có thể xác định trực quan chiều cao của máu trong ống thẳng đứng thứ nhất (240) và ống thẳng đứng thứ hai (250), một cách tương ứng.

3. Thiết bị đo độ nhót của máu dạng xách tay theo điểm 1, trong đó bộ bơm mẫu máu (100) bao gồm:

chi tiết dạng đĩa tròn được lắp để quay và phần gắn vật chứa (110) được lắp trên chi tiết dạng đĩa tròn và được trang bị để gắn vật chứa mẫu máu (50);

cụm kim (120) được đặt cách một khoảng với phần gắn vật chứa (110) và bao gồm kim thứ nhất và kim thứ hai được gài vào vật chứa mẫu máu (50);

bơm (130) để cung cấp áp suất khí nén cho kim thứ nhất; và

bộ phận quay để quay định kỳ phần gắn vật chứa (110) và cụm kim theo góc định trước; và

chi tiết chặn (150) để cố định vị trí bằng cách tiếp xúc với một bên của bộ phận quay (160) mà tiếp xúc gần với ống nối (600) được trang bị ở vỏ hộp và nối kim thứ hai với van.

4. Thiết bị đo độ nhót của máu dạng xách tay theo điểm 3, trong đó bộ xử lý dữ liệu (400) điều khiển bơm (130), bộ phận quay và van, vận hành bộ phận quay để trộn máu trong vật

chứa mẫu máu (50) nếu vật chứa mẫu máu (50) được gắn vào phần gắn vật chứa, dẫn động bơm (130) và bơm không khí vào vật chứa mẫu máu (50) qua kim thứ nhất và điều khiển sao cho máu được cấp đến van qua kim thứ hai, và quay van để nối với ống thẳng đứng thứ nhất (240) và ống nối trước khi bơm được dẫn động.

5. Thiết bị đo độ nhớt của máu dạng xách tay theo điểm 1, trong đó thiết bị này còn bao gồm bộ nhận dạng mã vạch (500) để nhận dạng mã vạch được gắn vào vật chứa mẫu máu (50) hoặc đầu nối bên dưới và truyền dữ liệu được nhận dạng đến bộ xử lý dữ liệu (400).

FIG. 1

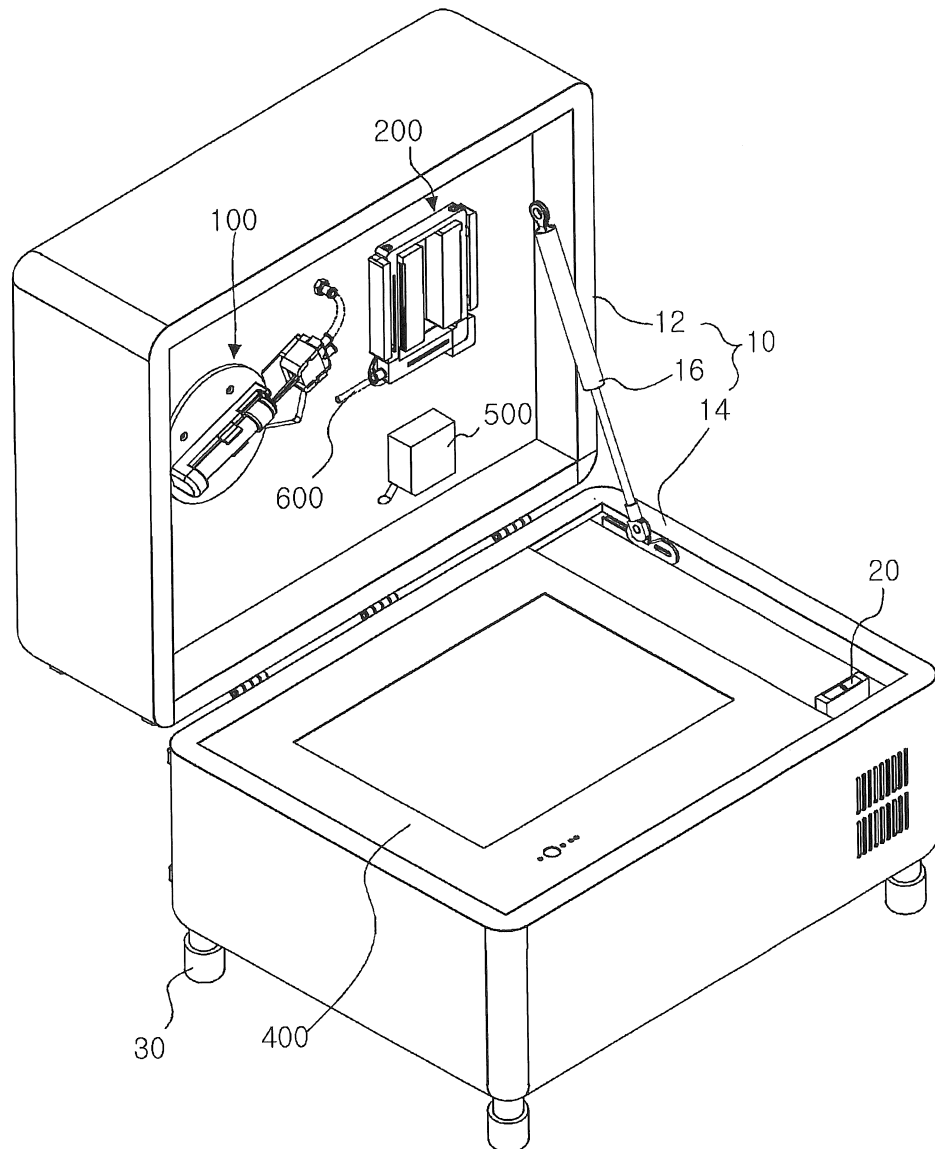


FIG. 2

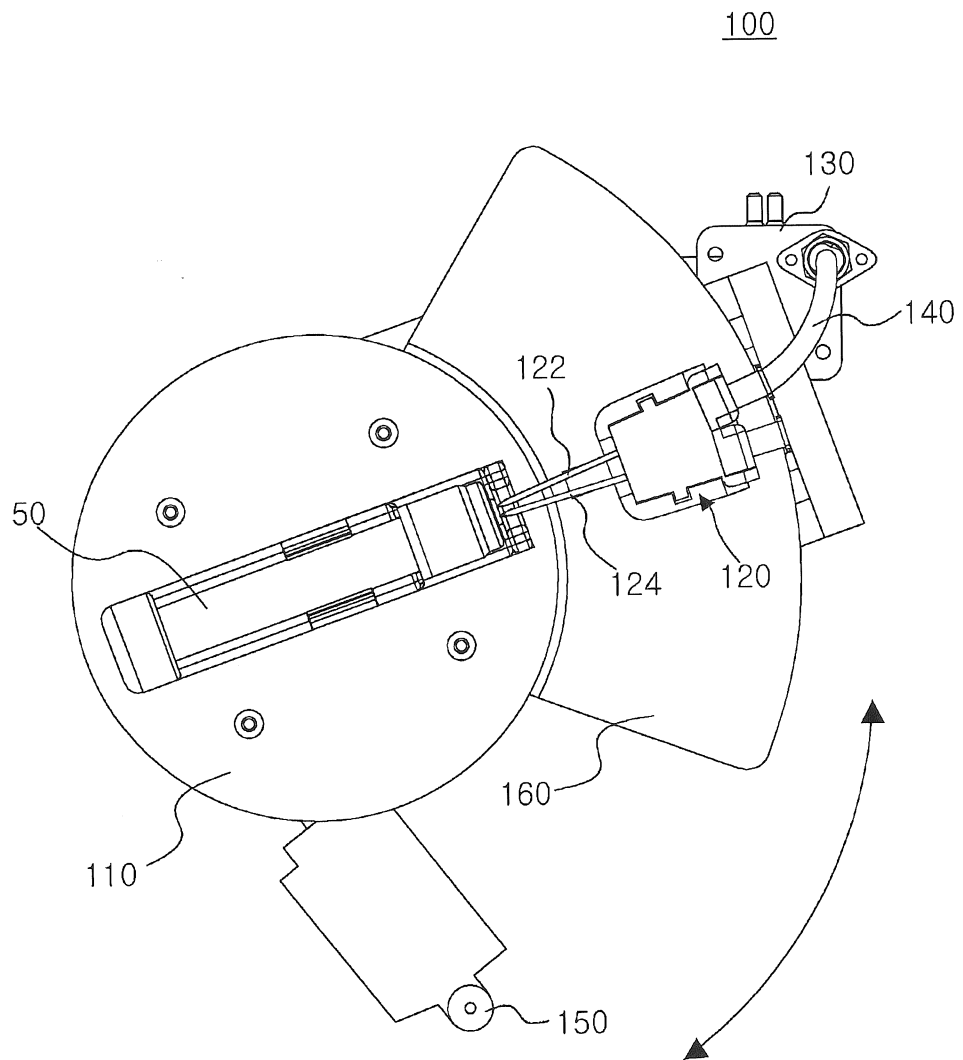


FIG. 3

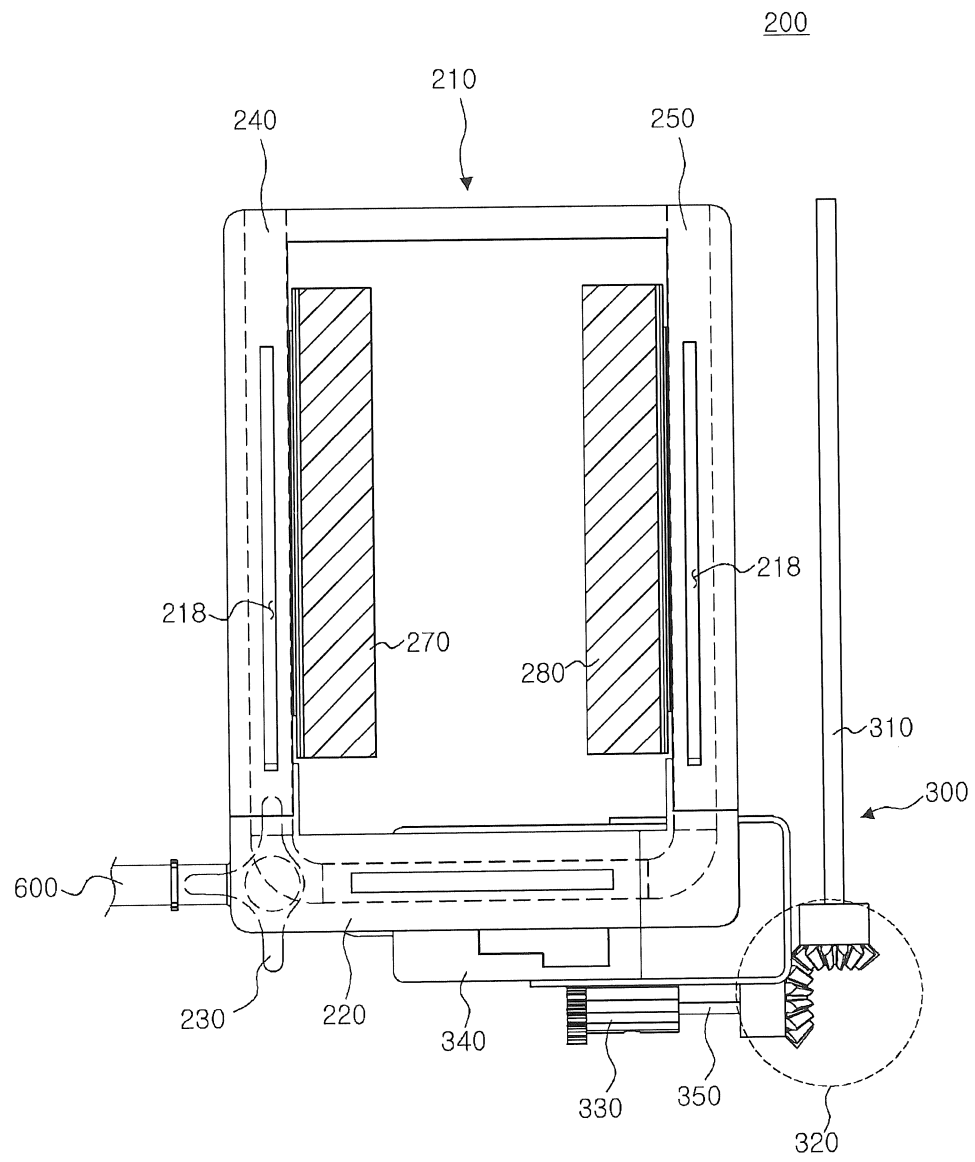


FIG. 4

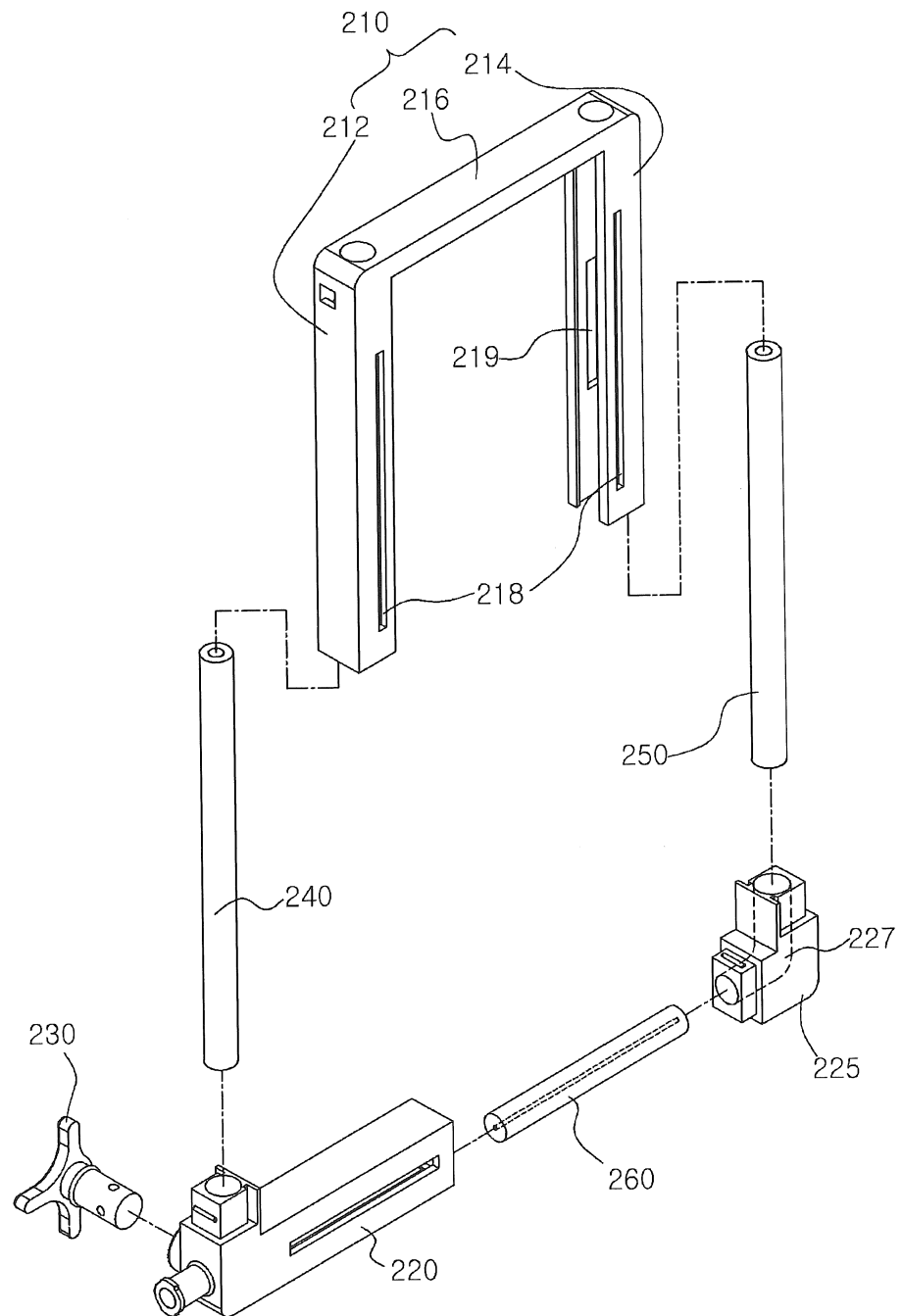


FIG. 5

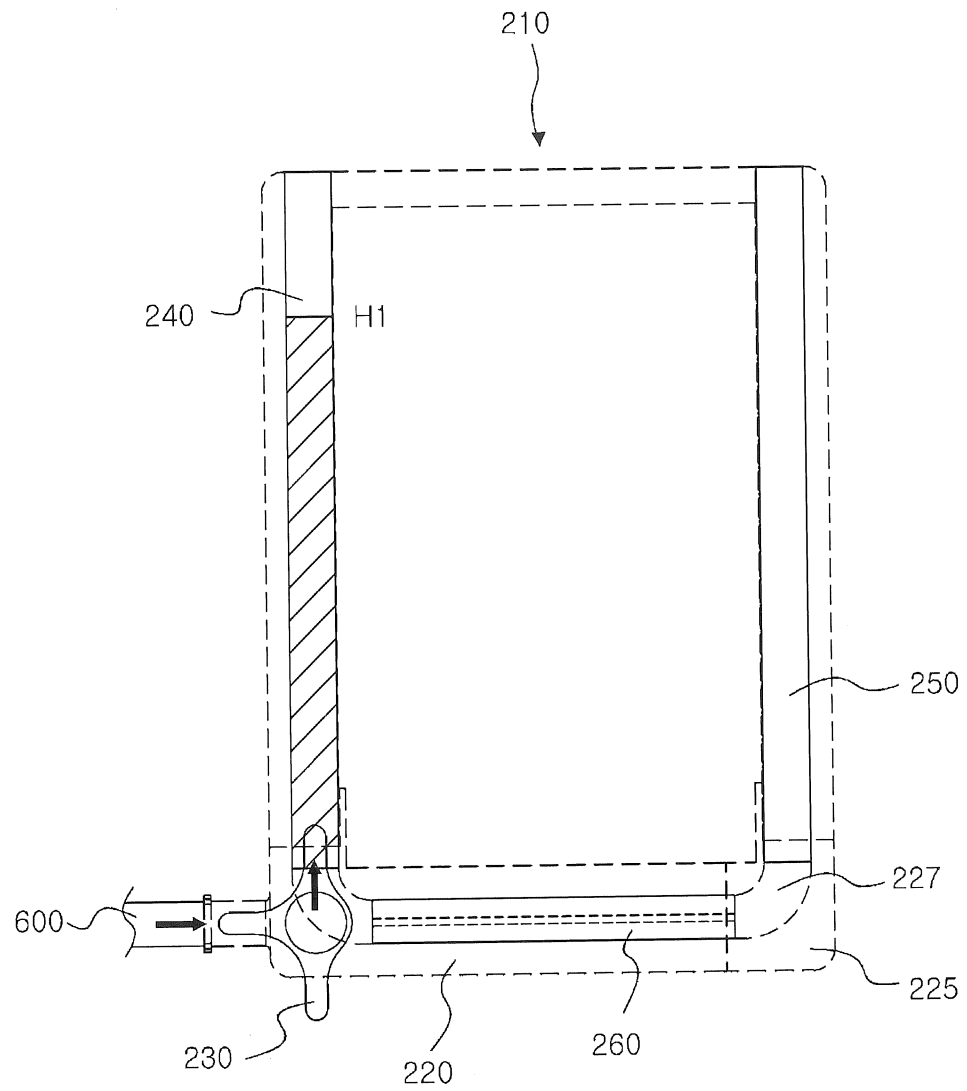


FIG. 6

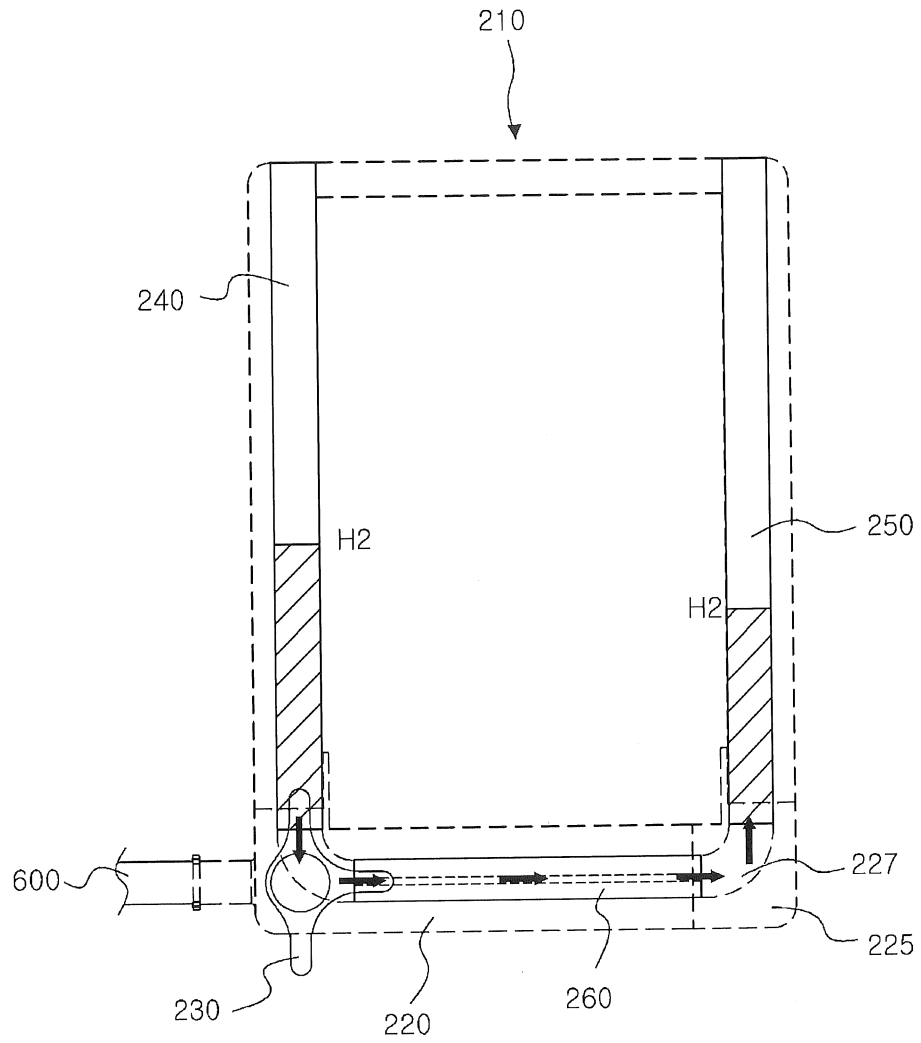


FIG. 7

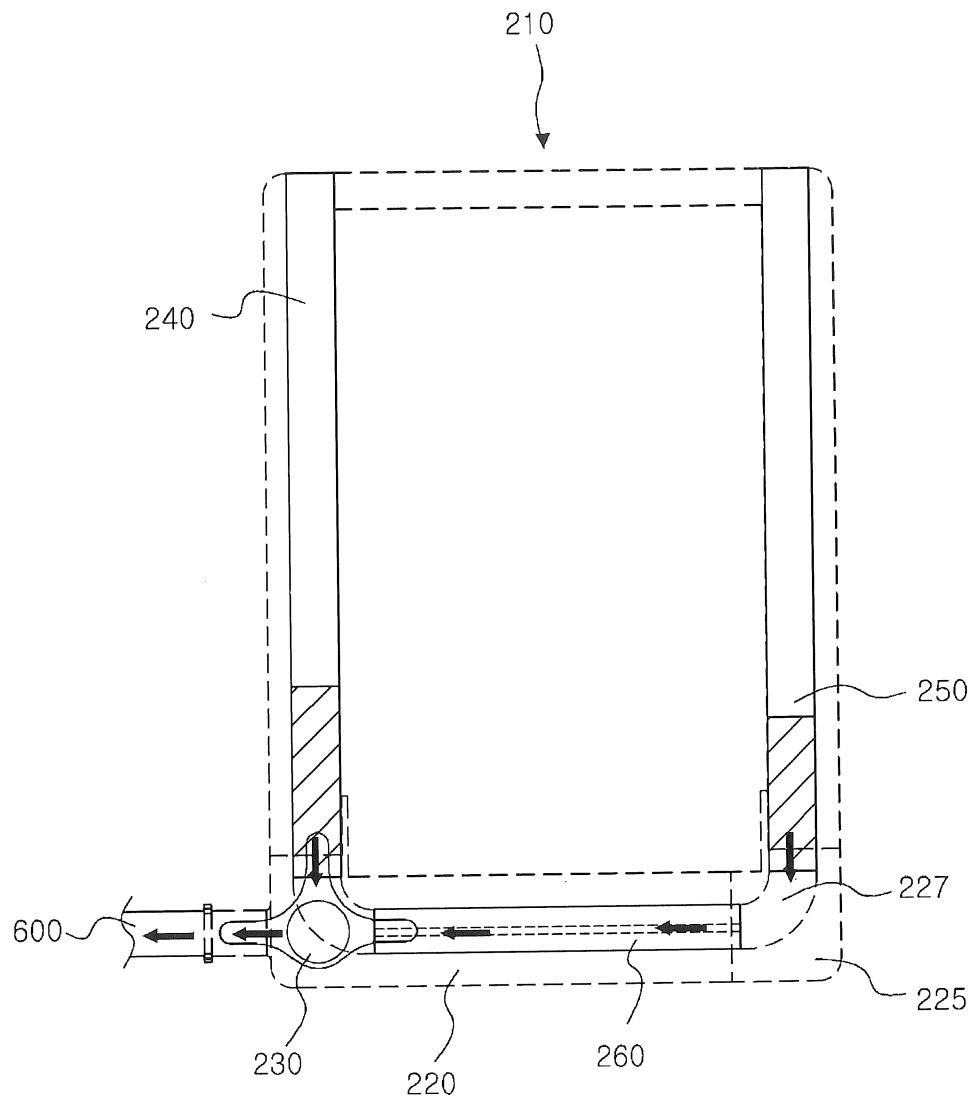


FIG. 8

