



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0065246  
(43) 공개일자 2017년06월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G01N 35/08 (2006.01) B01D 39/20 (2006.01)  
B01L 3/00 (2006.01) G01N 1/40 (2006.01)  
G01N 35/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류  
G01N 35/08 (2013.01)  
B01D 39/2017 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0171440  
(22) 출원일자 2015년12월03일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
삼성전자주식회사  
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)

(72) 발명자  
황규연  
서울특별시 서대문구 독립문공원길 17 (현저동,  
독립문극동아파트) 113-306

성영섭  
경기도 안산시 단원구 와동공원로8길 37 (와동)  
303호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인  
특허법인세림

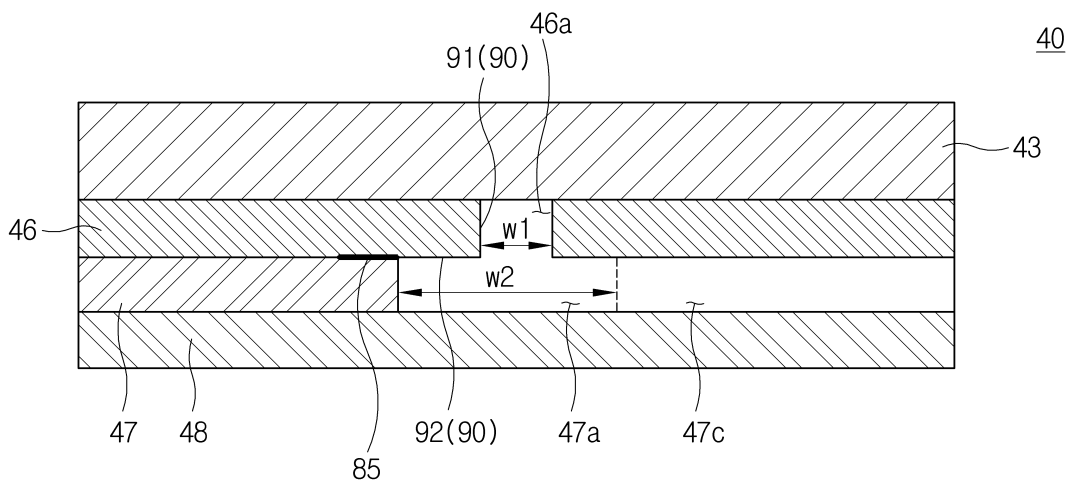
전체 청구항 수 : 총 25 항

(54) 발명의 명칭 유체분석 카트리지와 이를 포함하는 유체분석장치

(57) 요약

검사의 신뢰성을 높일 수 있도록 개선된 구조를 가지는 유체분석 카트리지와 이를 포함하는 유체분석장치를 개시한다. 유체분석장치는 유체 샘플을 공급하기 위한 유체 공급부 및 상기 유체 공급부로 공급된 유체 샘플이 통과하도록 배치되는 필터부재를 포함하는 하우징과, 상기 필터부재를 통과한 유체 샘플이 유입되어 검사가 진행될 수 있도록 상기 하우징에 결합되는 검사 유닛을 포함하는 유체분석 카트리지와 상기 유체분석 카트리지를 가압하여 상기 유체 공급부로 공급된 유체 샘플을 상기 검사 유닛으로 이동시키도록 배치되는 가압부재를 포함하고, 상기 검사 유닛은 상기 필터부재와 마주하는 제 1유입부를 가지는 제 1판 및 상기 제 1판과 마주하도록 배치되고, 상기 제 1유입부에 대응하는 제 2유입부를 가지는 제 2판을 포함하고, 상기 제 1유입부는 상기 제 2유입부보다 좁은 너비를 가질 수 있다.

대표도 - 도7



(52) CPC특허분류

*B01L 3/5023* (2013.01)  
*G01N 1/4005* (2013.01)  
*B01L 2200/0631* (2013.01)  
*B01L 2300/165* (2013.01)  
*B01L 2400/08* (2013.01)  
*G01N 2035/00158* (2013.01)  
*G01N 2035/00237* (2013.01)  
*G01N 2035/00475* (2013.01)

(72) 발명자

**박종면**

인천광역시 부평구 갈월동로 34 (갈산동, 팬더아파트) 1동 611호

**심저영**

경기도 용인시 기흥구 기흥로38번길 11 (구갈동, 세종그랑시아아파트) 101-106

**김도균**

경기도 성남시 분당구 판교로 393 (삼평동, 붓들마을2단지이지더원아파트) 202동 103호

**이재성**

경기도 수원시 영통구 인계로270번길 7 (매탄동)

**이해석**

경기도 용인시 기흥구 연원로42번길 2 연원마을벽산아파트 114동 603호

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

유체 샘플을 공급하기 위한 유체 공급부 및 상기 유체 공급부로 공급된 유체 샘플이 통과하도록 배치되는 필터 부재를 포함하는 하우징과, 상기 필터부재를 통과한 유체 샘플이 유입되어 검사가 진행될 수 있도록 상기 하우징에 결합되는 검사 유닛을 포함하는 유체분석 카트리지가; 및

상기 유체분석 카트리지를 가압하여 상기 유체 공급부로 공급된 유체 샘플을 상기 검사 유닛으로 이동시키도록 배치되는 가압부재;를 포함하고,

상기 검사 유닛은,

상기 필터부재와 마주하는 제 1유입부를 가지는 제 1판; 및

상기 제 1판과 마주하도록 배치되고, 상기 제 1유입부에 대응하는 제 2유입부를 가지는 제 2판;을 포함하고,

상기 제 1유입부는 상기 제 2유입부보다 좁은 너비를 가지는 유체분석장치.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 검사 유닛은 상기 제 1유입부 및 상기 제 2유입부와 인접한 상기 제 1판의 표면을 따라 형성되고, 상기 검사 유닛으로 공급된 유체 샘플이 역류하는 것을 방지하도록 마련되는 유체 샘플 이동경로를 더 포함하는 유체분석장치.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 유체 샘플 이동경로의 적어도 일부는 소수성을 띠는 유체분석장치.

#### 청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 유체 샘플 이동경로는,

상기 제 1유입부를 형성하는 제 1부분; 및

상기 제 2유입부와 마주하고, 상기 제 1부분에 연결되는 제 2부분;을 포함하고,

상기 제 2부분의 적어도 일부는 소수성 물질로 코팅되는 유체분석장치.

#### 청구항 5

제 2 항에 있어서,

상기 유체 샘플 이동경로의 적어도 일부에는 요철이 형성되는 유체분석장치.

#### 청구항 6

제 2 항에 있어서,

상기 유체 샘플 이동경로의 적어도 일부에는 상기 제 1유입부 및 상기 제 2유입부 중 적어도 하나를 향하여 돌출되는 적어도 하나의 역류방지돌기가 형성되는 유체분석장치.

#### 청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 필터부재는 유리섬유를 포함하는 유체분석장치.

**청구항 8**

제 1 항에 있어서,

상기 검사 유닛은 상기 제 1판 및 상기 제 2판 사이에 형성되는 미세공간을 더 포함하는 유체분석장치.

**청구항 9**

제 8 항에 있어서,

상기 검사 유닛은 상기 미세공간과 상기 필터부재를 연결하도록 상기 제 1판의 표면을 따라 형성되고, 상기 미세공간에 수용된 유체 샘플이 상기 필터부재를 향하여 역류하는 것을 방지하도록 적어도 일부가 소수성을 띠는 유체 샘플 이동경로를 더 포함하는 유체분석장치.

**청구항 10**

유체 샘플을 공급하기 위한 유체 공급부 및 상기 유체 공급부로 공급된 유체 샘플이 통과하도록 배치되는 필터부재를 포함하는 하우징과, 상기 필터부재를 통과한 유체 샘플이 유입되어 검사가 진행될 수 있도록 상기 하우징에 결합되는 검사 유닛을 포함하는 유체분석 카트리지가; 및

상기 유체분석 카트리지를 가압하여 상기 유체 공급부로 공급된 유체 샘플을 상기 검사 유닛으로 이동시키도록 배치되는 가압부재;를 포함하고,

상기 검사 유닛은,

제 1판;

상기 제 1판과 마주하도록 배치되고, 상기 검사 유닛으로 유입된 유체 샘플이 이동하는 유로가 마련되는 제 2판; 및

상기 필터부재와 상기 제 1판 사이 및 상기 제 1판과 상기 제 2판 사이 중 적어도 하나에 배치되는 삽입부재;를 포함하는 유체분석장치.

**청구항 11**

제 10 항에 있어서,

상기 삽입부재는 상기 필터부재와 마주하도록 상기 제 1판 상에 결합되는 유체분석장치.

**청구항 12**

제 10 항에 있어서,

상기 삽입부재는 상기 필터부재 및 상기 제 1판 사이에 위치하도록 상기 하우징에 결합되는 유체분석장치.

**청구항 13**

제 10 항에 있어서,

상기 삽입부재는 다공성 담체(porous support), 소수성 필터 및 오링(O-ring) 중 적어도 하나를 포함하는 유체 분석장치.

**청구항 14**

제 10 항에 있어서,

상기 하우징은 상기 필터부재가 장착되는 필터부재 안착부를 더 포함하고,

상기 삽입부재는 상기 검사 유닛이 상기 하우징에 결합되면 상기 필터부재와 상기 제 1판 사이에 위치하는 상기 필터부재 안착부에 해당하는 유체분석장치.

**청구항 15**

제 10 항에 있어서,  
상기 필터부재는 유리섬유를 포함하는 유체분석장치.

**청구항 16**

유체 샘플을 공급하기 위한 유체 공급부와, 상기 유체 공급부로 공급된 유체 샘플이 통과하도록 배치되는 필터 부재를 포함하는 하우징; 및  
상기 필터부재를 통과한 유체 샘플이 유입되어 검사가 진행될 수 있도록 상기 하우징에 결합되는 검사 유닛;을 포함하고,  
상기 검사 유닛은,  
상기 필터부재와 마주하는 제 1유입부를 가지는 제 1판;  
상기 제 1판과 마주하도록 배치되고, 상기 제 1유입부에 대응하는 제 2유입부와 검사가 진행되는 검사부를 가지는 제 2판; 및  
상기 유체 샘플이 이동할 수 있도록 상기 제 2판에 마련되고, 상기 제 2유입부와 상기 검사부를 연결하는 유로;를 포함하고,  
상기 유로에는 상기 유로에 유입된 유체 샘플이 상기 필터부재를 향하여 역류하는 것을 방지하도록 역류방지구조가 형성되는 유체분석 카트리지.

**청구항 17**

제 16 항에 있어서,  
상기 역류방지구조는 상기 제 1판에 결합되어 선택적으로 상기 유로를 개방하는 제 1역류방지구조를 포함하는 유체분석 카트리지.

**청구항 18**

제 17 항에 있어서,  
상기 제 1역류방지구조는 플렉서블한 폴리머 막(polymer membrane)을 포함하는 유체분석 카트리지.

**청구항 19**

제 16 항에 있어서,  
상기 역류방지구조는 소수성을 가지는 제 2역류방지구조를 포함하는 유체분석 카트리지.

**청구항 20**

제 19 항에 있어서,  
상기 검사 유닛은 상기 제 2판을 사이에 두고 상기 제 1판과 마주하도록 배치되고, 상기 유로의 바닥면을 형성하는 제 3판을 더 포함하고,  
상기 제 2역류방지구조는 상기 제 2유입부와 인접하도록 상기 제 1판 및 상기 제 3판 중 적어도 하나에 결합되는 유체분석 카트리지.

**청구항 21**

제 19 항에 있어서,  
상기 제 2역류방지구조는 상기 유로가 마련되는 상기 제 2판과 일체로 형성되는 유체분석 카트리지.

**청구항 22**

제 16 항에 있어서,

상기 검사 유닛은 상기 제 2판을 사이에 두고 상기 제 1판과 마주하도록 배치되고, 상기 유로의 바닥면을 형성하는 제 3판을 더 포함하고,

상기 역류방지구조는 상기 유로의 바닥면 중 적어도 일부가 소수성으로 코팅된 제 3역류방지구조를 포함하는 유체분석 카트리지.

**청구항 23**

제 16 항에 있어서,

상기 검사 유닛은 상기 제 2판을 사이에 두고 상기 제 1판과 마주하도록 배치되고, 상기 유로의 바닥면을 형성하는 제 3판을 더 포함하고,

상기 역류방지구조는 상기 유로를 향하여 돌출되도록 상기 유로의 바닥면에 형성되는 제 4역류방지구조를 포함하는 유체분석 카트리지.

**청구항 24**

제 23 항에 있어서,

상기 제 4역류방지구조는 상기 유로의 바닥면을 형성하는 상기 제 3판과 일체로 형성되는 유체분석 카트리지.

**청구항 25**

제 16 항에 있어서,

상기 필터부재는 유리 섬유를 포함하는 유체분석 카트리지.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 유체분석 카트리지 및 이를 포함하는 유체분석장치에 관한 것으로, 상세하게는 검사의 신뢰성을 높일 수 있도록 개선된 구조를 가지는 유체분석 카트리지 및 이를 포함하는 유체분석장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 환경 모니터링, 식품 검사, 의료 진단 등 다양한 분야에서 유체 샘플을 분석하는 장치 및 방법을 필요로 한다. 기존에는 정해진 프로토콜에 의해 검사를 수행하기 위하여 숙련된 실험자가 수 회의 시약 주입, 혼합, 분리 및 이동, 반응, 원심 분리 등의 다양한 단계를 수작업으로 진행해야 했고, 이러한 작업은 검사 결과의 오류를 유발하는 원인이 되었다.

[0003] 상기 문제점을 개선하기 위해 검사 물질을 신속하게 분석할 수 있는 소형화 및 자동화된 장비가 개발되었다. 특히, 휴대가 가능한 유체분석 카트리지는 장소에 구애 받지 않고 신속하게 유체 샘플을 분석할 수 있으므로 그 구조 및 기능을 개선하면 더 다양한 분야에서 더 다양한 기능을 수행할 수 있다. 따라서, 이에 대한 연구 및 개발이 요구된다. 또한, 비숙련자도 쉽게 검사 수행이 가능하다는 이점이 있다.

[0004] 그러나, 소량의 유체 샘플을 이용하여 미세 채널을 가지는 유체분석 카트리지 내에서 검사를 수행해야 하므로, 모세관 현상(capillary phenomenon)이나 표면장력은 검사 결과에 상당한 영향을 미칠 수 있다.

[0005] 유체분석 카트리지에는 의도하지 않은 방향으로의 유체 샘플의 이동을 유발시키는 다양한 외력이 작용할 수 있다. 이와 같은 다양한 외력은 검사 반응이 진행되는 챔버로 주입된 유체 샘플의 역류를 초래할 수 있다. 구체적으로, 유체분석 카트리지에 음압 내지 모세관 현상이 발생할 경우, 유체 샘플은 검사 반응이 진행되는 챔버로부터 역류할 수 있다. 유체분석 카트리지에 주입된 유체 샘플이 역류할 경우, 검사의 정확도는 크게 떨어질 수 있다. 종래에는 유체분석 카트리지에 주입된 유체 샘플이 역류하는 것을 방지하기 위해 유체 제어용 밸브를 사용하였으나, 유체 제어용 밸브는 가격이나 성능측면을 고려해볼 때 유체분석 카트리지에 적용하기 어려운 경우가 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0006] 본 발명의 일 측면은 주입된 유체 샘플의 역류 현상을 방지할 수 있도록 개선된 구조를 가지는 유체분석 카트리리지 및 이를 포함하는 유체분석장치를 제공한다.

**과제의 해결 수단**

[0007] 본 발명의 사상에 따른 유체분석장치는 유체 샘플을 공급하기 위한 유체 공급부 및 상기 유체 공급부로 공급된 유체 샘플이 통과하도록 배치되는 필터부재를 포함하는 하우징과, 상기 필터부재를 통과한 유체 샘플이 유입되어 검사가 진행될 수 있도록 상기 하우징에 결합되는 검사 유닛을 포함하는 유체분석 카트리리지 및 상기 유체분석 카트리지를 가압하여 상기 유체 공급부로 공급된 유체 샘플을 상기 검사 유닛으로 이동시키도록 배치되는 가압부재를 포함하고, 상기 검사 유닛은 상기 필터부재와 마주하는 제 1유입부를 가지는 제 1판 및 상기 제 1판과 마주하도록 배치되고, 상기 제 1유입부에 대응하는 제 2유입부를 가지는 제 2판을 포함하고, 상기 제 1유입부는 상기 제 2유입부보다 좁은 너비를 가질 수 있다.

[0008] 상기 검사 유닛은 상기 제 1유입부 및 상기 제 2유입부와 인접한 상기 제 1판의 표면을 따라 형성되고, 상기 검사 유닛으로 공급된 유체 샘플이 역류하는 것을 방지하도록 마련되는 유체 샘플 이동경로를 더 포함할 수 있다.

[0009] 상기 유체 샘플 이동경로의 적어도 일부는 소수성을 띌 수 있다.

[0010] 상기 유체 샘플 이동경로는 상기 제 1유입부를 형성하는 제 1부분 및 상기 제 2유입부와 마주하고, 상기 제 1부분에 연결되는 제 2부분을 포함하고, 상기 제 2부분의 적어도 일부는 소수성 물질로 코팅될 수 있다.

[0011] 상기 유체 샘플 이동경로의 적어도 일부에는 요철이 형성될 수 있다.

[0012] 상기 유체 샘플 이동경로의 적어도 일부에는 상기 제 1유입부 및 상기 제 2유입부 중 적어도 하나를 향하여 돌출되는 적어도 하나의 역류방지돌기가 형성될 수 있다.

[0013] 상기 필터부재는 유리섬유를 포함할 수 있다.

[0014] 상기 검사 유닛은 상기 제 1판 및 상기 제 2판 사이에 형성되는 미세공간을 더 포함할 수 있다.

[0015] 상기 검사 유닛은 상기 미세공간과 상기 필터부재를 연결하도록 상기 제 1판의 표면을 따라 형성되고, 상기 미세공간에 수용된 유체 샘플이 상기 필터부재를 향하여 역류하는 것을 방지하도록 적어도 일부가 소수성을 띠는 유체 샘플 이동경로를 더 포함할 수 있다.

[0016] 본 발명의 사상에 따른 유체분석장치는 유체 샘플을 공급하기 위한 유체 공급부 및 상기 유체 공급부로 공급된 유체 샘플이 통과하도록 배치되는 필터부재를 포함하는 하우징과, 상기 필터부재를 통과한 유체 샘플이 유입되어 검사가 진행될 수 있도록 상기 하우징에 결합되는 검사 유닛을 포함하는 유체분석 카트리리지 및 상기 유체분석 카트리지를 가압하여 상기 유체 공급부로 공급된 유체 샘플을 상기 검사 유닛으로 이동시키도록 배치되는 가압부재를 포함하고, 상기 검사 유닛은 제 1판, 상기 제 1판과 마주하도록 배치되고, 상기 검사 유닛으로 유입된 유체 샘플이 이동하는 유로가 마련되는 제 2판 및 상기 필터부재와 상기 제 1판 사이 및 상기 제 1판과 상기 제 2판 사이 중 적어도 하나에 배치되는 삽입부재를 포함할 수 있다.

[0017] 상기 삽입부재는 상기 필터부재와 마주하도록 상기 제 1판 상에 결합될 수 있다.

[0018] 상기 삽입부재는 상기 필터부재 및 상기 제 1판 사이에 위치하도록 상기 하우징에 결합될 수 있다.

[0019] 상기 삽입부재는 다공성 담체(porous support), 소수성 필터 및 오링(O-ring) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0020] 상기 하우징은 상기 필터부재가 장착되는 필터부재 안착부를 더 포함하고, 상기 삽입부재는 상기 검사 유닛이 상기 하우징에 결합되면 상기 필터부재와 상기 제 1판 사이에 위치하는 상기 필터부재 안착부에 해당할 수 있다.

[0021] 상기 필터부재는 유리섬유를 포함할 수 있다.

[0022] 본 발명의 사상에 따른 유체분석 카트리지는 유체 샘플을 공급하기 위한 유체 공급부와, 상기 유체 공급부로 공급된 유체 샘플이 통과하도록 배치되는 필터부재를 포함하는 하우징 및 상기 필터부재를 통과한 유체 샘플이 유

입되어 검사가 진행될 수 있도록 상기 하우징에 결합되는 검사 유닛을 포함하고, 상기 검사 유닛은 상기 필터부재와 마주하는 제 1유입부를 가지는 제 1판, 상기 제 1판과 마주하도록 배치되고, 상기 제 1유입부에 대응하는 제 2유입부와 검사가 진행되는 검사부를 가지는 제 2판 및 상기 유체 샘플이 이동할 수 있도록 상기 제 2판에 마련되고, 상기 제 2유입부와 상기 검사부를 연결하는 유로를 포함하고, 상기 유로에는 상기 유로에 유입된 유체 샘플이 상기 필터부재를 향하여 역류하는 것을 방지하도록 역류방지구조가 형성될 수 있다.

- [0023] 상기 역류방지구조는 상기 제 1판에 결합되어 선택적으로 상기 유로를 개방하는 제 1역류방지구조를 포함할 수 있다.
- [0024] 상기 제 1역류방지구조는 플렉서블한 폴리머 막(polymer membrane)을 포함할 수 있다.
- [0025] 상기 역류방지구조는 소수성을 가지는 제 2역류방지구조를 포함할 수 있다.
- [0026] 상기 검사 유닛은 상기 제 2판을 사이에 두고 상기 제 1판과 마주하도록 배치되고, 상기 유로의 바닥면을 형성하는 제 3판을 더 포함하고, 상기 제 2역류방지구조는 상기 제 2유입부와 인접하도록 상기 제 1판 및 상기 제 3판 중 적어도 하나에 결합될 수 있다.
- [0027] 상기 제 2역류방지구조는 상기 유로가 마련되는 상기 제 2판과 일체로 형성될 수 있다.
- [0028] 상기 검사 유닛은 상기 제 2판을 사이에 두고 상기 제 1판과 마주하도록 배치되고, 상기 유로의 바닥면을 형성하는 제 3판을 더 포함하고, 상기 역류방지구조는 상기 유로의 바닥면 중 적어도 일부가 소수성으로 코팅된 제 3역류방지구조를 포함할 수 있다.
- [0029] 상기 검사 유닛은 상기 제 2판을 사이에 두고 상기 제 1판과 마주하도록 배치되고, 상기 유로의 바닥면을 형성하는 제 3판을 더 포함하고, 상기 역류방지구조는 상기 유로를 향하여 돌출되도록 상기 유로의 바닥면에 형성되는 제 4역류방지구조를 포함할 수 있다.
- [0030] 상기 제 4역류방지구조는 상기 유로의 바닥면을 형성하는 상기 제 3판과 일체로 형성될 수 있다.
- [0031] 상기 필터부재는 유리 섬유를 포함할 수 있다.

**발명의 효과**

- [0032] 제 1판의 제 1유입부가 제 2판의 제 2유입부보다 더 좁은 너비를 가지도록 유체분석 카트리지의 검사 유닛을 구성함으로써, 검사 유닛으로 유입된 유체 샘플이 유체 샘플 이동경로를 따라 필터부재를 향하여 역류하는 것을 방지할 수 있다.
- [0033] 유체 샘플 이동경로의 제 2부분의 적어도 일부를 소수성 물질로 코팅함으로써 유체 샘플이 제 2부분을 거쳐 필터부재를 향하여 역류하는 것을 방지할 수 있다.
- [0034] 유체 샘플 이동경로의 적어도 일부에 요철이나 적어도 하나의 역류방지돌기를 형성함으로써 검사 유닛으로 유입된 유체 샘플이 필터부재를 향하여 역류하는 것을 방지할 수 있다.
- [0035] 유체 샘플의 통과여부와 무관하게 항상 필터부재가 제 2판과 비접촉하도록, 필터부재의 하면과 제 2판의 상면 사이의 이격 정도(d1)가 유체 샘플이 통과하기 전의 필터부재의 하면을 기준으로 유체 샘플이 통과함에 따라 필터부재의 하면이 중력방향으로 변형된 정도(d2)보다 더 크게 검사 유닛을 설계함으로써, 필터부재의 모세관 현상에 의해 제 2판의 제 2유입부 내지 유로에 있는 유체 샘플이 필터부재를 향하여 역류하는 것을 방지할 수 있다.
- [0036] 유로에 다양한 종류의 역류방지구조를 적용함으로써 유로에 유입된 유체 샘플이 필터부재를 향하여 역류하는 것을 방지할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0037] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유체분석장치의 외관을 도시한 사시도
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유체분석장치의 장착부재 및 유체분석 카트리지가 분리된 상태를 도시한 사시도
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유체분석장치의 장착부재 및 유체분석 카트리지가 결합된 상태를 도시한 사시도

- 도 4는 본 발명의 제 1실시예에 따른 유체분석 카트리지를 도시한 사시도
- 도 5는 본 발명의 제 1실시예에 따른 유체분석 카트리지의 검사 유닛을 분해하여 도시한 도면
- 도 6은 도 4의 제 1실시예에 따른 유체분석 카트리지의 검사 유닛을 A-A'방향으로 절개하여 도시한 단면도
- 도 7은 도 6의 일부를 확대하여 도시한 단면도
- 도 8은 본 발명의 제 2실시예에 따른 유체분석 카트리지의 일부를 도시한 단면도
- 도 9는 본 발명의 제 3실시예에 따른 유체분석 카트리지의 일부를 도시한 단면도
- 도 10은 본 발명의 제 4실시예에 따른 유체분석 카트리지의 일부를 도시한 단면도
- 도 11은 본 발명의 제 5실시예에 따른 유체분석 카트리지의 일부를 도시한 단면도
- 도 12는 본 발명의 제 6실시예에 따른 유체분석 카트리지의 일부를 도시한 단면도
- 도 13은 본 발명의 제 7실시예에 따른 유체분석 카트리지의 일부를 도시한 단면도
- 도 14는 본 발명의 제 8실시예에 따른 유체분석 카트리지의 일부를 도시한 단면도
- 도 15는 본 발명의 제 9실시예에 따른 유체분석 카트리지의 일부를 도시한 단면도
- 도 16은 본 발명의 제 10실시예에 따른 유체분석 카트리지의 일부를 도시한 단면도
- 도 17은 본 발명의 제 11실시예에 따른 유체분석 카트리지의 일부를 도시한 단면도

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0038] 이하에서는 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 한편, 하기의 설명에서 사용된 용어 "선단", "후단", "상부", "하부", "상단" 및 "하단" 등은 도면을 기준으로 정의한 것이며, 이 용어에 의하여 각 구성요소의 형상 및 위치가 제한되는 것은 아니다.
- [0039] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유체분석장치의 외관을 도시한 사시도이다.
- [0040] 도 1에 도시된 바와 같이, 유체분석장치(1)는 외관을 형성하는 케이싱(10) 및 케이싱(10)의 전방에 구비되는 도어모듈(20)을 포함할 수 있다.
- [0041] 도어모듈(20)은 디스플레이부(21), 도어(22) 및 도어 프레임(23)을 포함할 수 있다. 디스플레이부(21) 및 도어(22)는 도어 프레임(23)의 전방에 배치될 수 있다. 디스플레이부(21)는 도어(22)의 상부에 위치할 수 있다. 도어(22)는 슬라이딩 가능하게 구비되고, 슬라이딩하여 도어(22)가 개방되면 도어(22)는 디스플레이부(21)의 후방에 위치하도록 구비될 수 있다.
- [0042] 디스플레이부(21)에는 시료 분석 내용, 시료 분석 동작 상태 등에 관한 정보가 표시될 수 있다. 도어 프레임(23)에는 유체 시료(유체 샘플)를 수용하는 유체분석 카트리지(40)가 장착될 수 있는 장착부재(32)가 구비될 수 있다. 사용자는 도어(22)를 상측으로 슬라이딩하여 개방시킨 후 유체분석 카트리지(40)를 장착부재(32)에 장착시킨 후 도어(22)를 하측으로 슬라이딩하여 닫은 후 분석 동작을 수행시킬 수 있다.
- [0043] 유체분석장치(1)는 유체분석 카트리지(40)를 더 포함할 수 있다.
- [0044] 유체분석 카트리지(40)는 분리 가능하도록 유체분석장치(1)에 결합될 수 있다.
- [0045] 유체분석 카트리지(40)에는 유체 샘플이 주입되고, 검사 유닛(45)에서 시약과의 반응이 일어난다. 유체분석 카트리지(40)는 장착부재(32)에 삽입되고, 가압부재(30)가 유체분석 카트리지(40)를 가압하여 유체분석 카트리지(40) 내의 유체 샘플이 검사 유닛(45)으로 유입되도록 할 수 있다. 가압부재(30)는 유체분석장치(1)의 레버(80)에 결합될 수 있다.
- [0046] 유체분석장치(1)에는 디스플레이부(21)와는 별도로 검사 결과를 별도의 인쇄물로 출력하는 출력부(11)가 더 구비될 수 있다.
- [0047] 유체분석장치(1)는 가압부재(30)를 더 포함할 수 있다. 가압부재(30)는 유체 샘플을 압축하여 유체 샘플을 검사 유닛(45)으로 이동시키는 역할을 한다. 다시 말하면, 가압부재(30)는 유체 샘플에 압력을 가하여 유체 샘플을 검사 유닛(45)으로 이동시키는 역할을 한다.

- [0048] 가압부재(30)는 유체분석 카트리지(40)를 가압할 수 있도록 배치될 수 있다. 구체적으로, 가압부재(30)는 유체 공급부(42)(도2참고)를 가압할 수 있도록 배치될 수 있다. 가압부재(30)는 유체 공급부(42)를 가압하여 유체 공급부(42)로 공급된 유체 샘플을 검사 유닛(45)으로 이동시키도록 배치될 수 있다. 가압부재(30)는 상하방향으로 움직임으로써 유체 공급부(42)를 가압할 수 있다. 다른 측면에서 설명하자면, 가압부재(30)는 지렛대 원리를 이용하여 유체 공급부(42)를 가압할 수 있다. 가압부재(30)는 레버(80)에 결합될 수 있다. 레버(80)는 유체분석장치(1)의 내부에 마련되는 축(미도시)에 결합되어 상하방향으로 움직일 수 있다. 따라서, 레버(80)에 결합되는 가압부재(30)는 레버(80)와 일체로 상하방향으로 움직일 수 있다.
- [0049] 가압부재(30)는 탄성재질 및 연성재질 중 적어도 하나를 가지도록 형성될 수 있다. 일 예로써, 가압부재(30)는 고무재질로 형성될 수 있다.
- [0050] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유체분석장치의 장착부재 및 유체분석 카트리지가 분리된 상태를 도시한 사시도이고, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 유체분석장치의 장착부재 및 유체분석 카트리지가 결합된 상태를 도시한 사시도이다. 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 유체분석 카트리지를 도시한 사시도이다.
- [0051] 도 2 내지 도 4에 도시된 바와 같이, 유체분석 카트리지(40)는 유체분석장치(1)의 장착부재(32)에 삽입될 수 있다. 장착부재(32)는 유체분석 카트리지(40)가 안착되는 안착부(32c) 및 장착부재(32)를 유체분석장치(1) 내에서 지지하기 위한 지지부(32f)를 포함할 수 있다. 지지부(32f)는 장착부재(32)의 바디(32e)의 양측으로 연장되도록 마련되고, 바디(32e)의 가운데에 안착부(32c)가 마련될 수 있다. 안착부(32c)의 후방에는 슬릿(32d)이 마련될 수 있다. 슬릿(32d)은 검사 유닛(45)의 유체 샘플의 검사결과 측정 시에 발생하는 오류를 방지하기 위함이다.
- [0052] 장착부재(32)는 유체분석 카트리지(40)와 접촉하는 접촉부(32a, 32b)를 포함하고, 유체분석 카트리지(40)의 검사 유닛(45)은 접촉부(32a, 32b)에 상응하는 형상의 함몰부(45a)를 포함할 수 있다. 함몰부(45a)와 접촉부(32a, 32b)는 서로 접촉할 수 있다. 함몰부(45a) 및 접촉부(32a, 32b)는 각각 두 개 마련될 수 있으나, 함몰부(45a) 및 접촉부(32a, 32b)의 개수는 이에 한정하지 않는다.
- [0053] 유체분석 카트리지(40)는 외관을 형성하는 하우징(41) 및 유체 샘플과 시약이 만나 반응이 일어나는 검사 유닛(45)을 포함할 수 있다.
- [0054] 하우징(41)은 유체분석 카트리지(40)를 지지할 수 있다. 또한, 하우징(41)은 사용자가 유체분석 카트리지(40)를 파지할 수 있도록 파지부를 포함할 수 있다. 파지부는 유선형의 돌기 형상으로 형성되어 사용자가 안정적으로 유체분석 카트리지(40)를 파지할 수 있도록 한다.
- [0055] 또한, 유체분석 카트리지(40)에는 유체 샘플을 공급하기 위한 유체 공급부(42)가 마련될 수 있다. 구체적으로, 유체 공급부(42)는 하우징(41)에 마련될 수 있다. 유체 공급부(42)는 유체 샘플이 검사 유닛(45)으로 유입되는 공급홀(42b) 및 유체 샘플의 공급을 보조하는 공급보조부(42a)를 포함할 수 있다. 유체 공급부(42)에는 유체분석장치(1)에서 검사할 수 있는 유체 샘플이 공급되고, 대상 유체 샘플은 일 예로써, 혈액, 조직액, 림프액을 포함하는 체액, 타액, 소변 등의 바이오 샘플이나 수질 관리 또는 토양 관리를 위한 환경 샘플을 들 수 있으나, 이에 한정하지 않는다.
- [0056] 공급홀(42b)은 원형의 형상으로 형성될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니고, 다각형의 형상으로 형성되는 것도 가능하다. 사용자는 유체 샘플을 파이펫(pipet) 또는 스포이드 등의 도구를 이용하여 유체 공급부(42)에 떨어뜨릴 수 있다. 공급보조부(42a)는 공급홀(42b)의 주변에 공급홀(42b)의 방향으로 경사지도록 형성될 수 있다. 이에 따라, 공급홀(42b)의 주변에 떨어진 유체 샘플은 경사를 따라 공급홀(42b)로 흘러 들어갈 수 있다. 구체적으로, 사용자가 유체 샘플을 공급홀(42b) 안에 정확히 떨어뜨리지 못하여 일부가 공급홀(42b)의 주변에 떨어지는 경우, 주변에 떨어진 유체 샘플은 공급보조부(42a)의 경사에 의해 공급홀(42b)로 유입될 수 있다.
- [0057] 또한, 공급보조부(42a)는 유체 샘플의 공급을 보조하는 것뿐만 아니라, 잘못 공급된 유체 샘플에 의해 유체분석 카트리지(40)가 오염되는 것도 방지할 수 있다. 구체적으로, 유체 샘플이 공급홀(42b) 안으로 정확하게 유입되지 못하더라도 공급홀(42b) 주변의 공급보조부(42a)가 유체 샘플이 검사 유닛(45)이나 파지부 쪽으로 흘러가는 것을 방지하므로, 유체 샘플에 의한 유체분석 카트리지(40)의 오염을 방지할 수 있다. 또한, 인체에 유해할 수 있는 유체 샘플이 사용자에게 접촉되는 것을 방지할 수 있다.
- [0058] 유체 공급부(42)는 적어도 하나의 공급홀(42b)을 포함할 수 있다. 유체 공급부(42)가 복수의 공급홀(42b)을 포함하는 경우, 하나의 유체분석 카트리지(40)에서 서로 다른 복수의 유체 샘플에 대해 동시에 검사를 진행할 수 있다. 여기서, 서로 다른 복수의 유체 샘플은 종류는 동일하나 그 출처가 다른 것일 수 있다. 또는, 종류와 출

처가 모두 다른 것일 수 있다. 또는, 종류와 출처가 모두 동일하나 상태가 다른 것일 수 있다.

- [0059] 하우징(41)은 특정 기능을 구현하는 형상을 가지고, 유체 샘플과 접촉하는 경우가 있으므로, 성형이 용이하고, 화학적, 생물학적으로 비활성인 재질로 형성될 수 있다. 예를 들어, 하우징(41)은 폴리메틸메타크릴레이트(PMMA) 등의 아크릴, 폴리다이메틸실록산(PDMS) 등의 폴리실록산, 폴리카보네이트(PC), 선형 저밀도 폴리에틸렌(LLDPE), 저밀도 폴리에틸렌(LDPE), 중밀도 폴리에틸렌(MDPE), 고밀도 폴리에틸렌(HDPE) 등의 폴리에틸렌, 폴리비닐알코올, 초저밀도폴리에틸렌(VLDPE), 폴리프로필렌(PP), 아크릴로니트릴 부타디엔 스티렌(ABS), 사이클로올레핀 공중합체(COC) 등의 플라스틱 소재, 유리, 운모, 실리카, 반도체 웨이퍼 등의 다양한 재료로 만들어질 수 있다. 다만, 상기 물질들은 하우징(41)의 재료로 사용될 수 있는 물질의 예시에 불과하며, 본 발명의 실시예가 이에 한정되는 것은 아니다. 화학적, 생물학적 안정성과 기계적 가공성을 가지는 소재이면 어느 것이든 본 발명의 일 실시예에 따른 하우징(41)의 재료가 될 수 있다.
- [0060] 유체분석 카트리지(40)에는 검사 유닛(45)이 결합 또는 접합되도록 마련될 수 있다. 다시 말하면, 검사 유닛(45)은 하우징(41)에 결합 또는 접합될 수 있다. 유체 공급부(42)를 통해 주입된 유체 샘플은 검사 유닛(45)으로 유입되고, 검사 유닛(45)에서 유체 샘플과 시약의 반응이 일어나 검사가 진행될 수 있다. 검사 유닛(45)은 검사부(47b)를 포함하고, 검사부(47b)에는 유체와 반응하는 시약이 수용될 수 있다.
- [0061] 도 5는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유체분석 카트리지의 검사 유닛을 분해하여 도시한 도면이다.
- [0062] 도 5에 도시된 바와 같이, 유체분석 카트리지(40)의 검사 유닛(45)은 세 개의 판이 접합된 구조로 형성될 수 있다. 세 개의 판은 제 1판(46), 제 2판(47) 및 제 3판(48)을 포함할 수 있다. 제 1판(46)과 제 3판(48)은 차광 잉크를 인쇄하여 검사부(47b)로 이동 중인 유체 샘플을 외부의 빛으로부터 보호하거나 검사부(47b)에서의 광학 특성 측정 시의 오류를 방지할 수 있다. 또한, 제 1판(46)과 제 3판(48)은 차광필름을 코팅하여 검사부(47b)로 이동 중인 유체 샘플을 외부의 빛으로부터 보호하거나 검사부(47b)에서의 광학 특성 측정 시의 오류를 방지할 수 있다. 차광필름은 카본(carbon)을 포함할 수 있다. 다만, 제 1판(46), 제 2판(47) 및 제 3판(48)이 일체로 형성되는 것도 가능하다.
- [0063] 검사 유닛(45)의 제 1판(46)과 제 3판(48)을 형성하는데 사용되는 필름은 초저밀도 폴리에틸렌(VLDPE), 선형 저밀도 폴리에틸렌(LLDPE), 저밀도 폴리에틸렌(LDPE), 중밀도 폴리에틸렌(MDPE), 고밀도 폴리에틸렌(HDPE) 등의 폴리에틸렌 필름, 폴리프로필렌(PP) 필름, 폴리염화비닐(PVC) 필름, 폴리비닐 알코올(PVA) 필름, 폴리스틸렌(PS) 필름 및 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET) 필름 중에서 선택될 수 있다. 그러나 이는 예시에 불과하고, 이외에도 화학적, 생물학적으로 비활성이고, 기계적 가공성이 있는 재질의 필름이면 검사 유닛(45)의 제 1판(46)과 제 3판(48)을 형성하는 필름이 될 수 있다.
- [0064] 검사 유닛(45)의 제 2판(47)은 제 1판(46) 및 제 3판(48)과 달리 다공질 시트로 형성될 수 있다. 제 2판(47)으로 사용될 수 있는 다공질 시트의 예로는 셀룰로오스 아세테이트(Cellulose acetate), 나일론(Nylon 6.6, Nylon 6.10), 폴리이서설포네(Polyethersulfone), 폴리테트라 플루오로에틸렌(poly tetrafluoro ethylene, PTFE) 및 PVDF(poly vinylidene fluoride, PVDF) 중 적어도 하나가 사용될 수 있다. 제 2판(47)은 다공질 시트로 마련되기 때문에 그 자체로서 벤트(vent)의 역할을 하며, 별도의 구동원 없이도 유체 샘플이 검사 유닛(45) 내에서 이동할 수 있도록 한다. 또한, 유체 샘플이 친수성인 경우에는 제 2판(47)의 내부로 유체 샘플이 스며드는 것을 방지하기 위하여 친수성을 가지는 제 2판(47)은 소수성 용액으로 코팅될 수 있다.
- [0065] 제 1판(46), 제 2판(47) 및 제 3판(48)은 적층 구조를 가질 수 있다.
- [0066] 제 1판(46)은 필터부재(43)(도6참고)의 하부에 배치될 수 있다. 다시 말하면, 제 1판(46)은 필터부재(43)에 인접하게 배치될 수 있다. 제 2판(47)은 제 1판(46)과 마주하도록 배치될 수 있다. 제 3판(48)은 제 2판(47)을 사이에 두고 제 1판(46)과 마주하도록 배치될 수 있다. 즉, 제 2판(47)은 제 1판(46) 및 제 3판(48) 사이에 배치될 수 있다.
- [0067] 제 1판(46)에는 유체 샘플이 유입되는 제 1유입부(46a)가 형성되고, 검사부(47b)에 대응되는 영역(46b)은 투명하게 처리될 수 있다. 제 1판(46)에는 유체 샘플이 유입되는 제 1유입부(46a)가 적어도 하나 이상 형성될 수 있다. 제 3판(48) 또한 검사부(47b)에 대응되는 영역(48a)은 투명하게 처리될 수 있으며, 이는 검사부(47b) 내에서 일어나는 반응의 흡광도 즉, 광학적 특성을 측정하기 위함이다.
- [0068] 제 2판(47)에도 유체 샘플이 유입되기 위한 제 2유입부(47a)가 형성되며, 제 1판(46)의 제 1유입부(46a) 및 제 2판(47)의 제 2유입부(47a)가 겹쳐져 검사 유닛(45)의 유입부(44)(도6참고)가 형성된다. 제 2판(47)에는 제 1유입부(46a)와 대응하도록 유체 샘플이 유입되기 위한 제 2유입부(47a)가 적어도 하나 이상 형성될 수 있다. 후술

하겠지만, 제 1유입부(46a)는 제 2유입부(47a)보다 좁은 너비를 가질 수 있다. 다시 말하면, 적어도 하나의 제 1유입부(46a)는 적어도 하나의 제 2유입부(47a)보다 좁은 너비를 가질 수 있다. 검사 유닛(45)에서는 유체 분석을 위한 다양한 반응이 일어날 수 있으며, 혈액을 유체 샘플로 하는 경우에는 검사부(47b)에 혈액(특히 혈장)의 특정 성분과 반응하여 발색 또는 변색하는 시약을 검사부(47b)에 수용시켜 검사부(47b) 내에서 발현되는 색을 광학적으로 검출하여 수치화할 수 있다. 상기 수치를 통해 혈액 내의 특정 성분의 존재 여부 또는 특정 성분의 비율 등을 확인할 수 있다.

- [0069] 또한, 제 2판(47)에는 제 2유입부(47a)와 검사부(47b)를 연결하는 유로(47c)가 형성될 수 있다.
- [0070] 도 6은 도 4의 제 1실시에 따른 유체분석 카트리지의 검사 유닛을 A-A' 방향으로 절개하여 도시한 단면도이고, 도 7은 도 6의 일부를 확대하여 도시한 단면도이다.
- [0071] 도 6 및 도 7에 도시된 바와 같이, 유체분석 카트리지(40)는 하우징(41)의 하부에 검사 유닛(45)이 접합되는 방식으로 형성될 수 있다. 구체적으로, 검사 유닛(45)은 공급홀(42b)이 마련되는 유체 공급부(42)의 하측에 접합될 수 있다. 하우징(41)과 검사 유닛(45)의 접합에는 감압성 접착제(Pressure Sensitive Adhesive: PSA)가 사용될 수 있다. 감압성 접착제는 상온에서 지압 정도의 작은 압력으로 피착체에 단시간 내에 접착이 가능하고 박리 시에는 응집 파괴를 일으키지 않으며 피착체 표면에 잔사를 남기지 않는 특성을 갖는다. 다만, 하우징(41)과 검사 유닛(45)은 감압성 접착제에 의해서만 접합되는 것은 아니고, 감압성 접착제 외에 다른 양면 접착제에 의해 접합되거나 홈에 끼워지는 방식으로 접합되는 것도 가능하다.
- [0072] 공급홀(42b)을 통해 유입된 유체 샘플은 도 6에 도시된 바와 같이, 필터부재(43)를 통과하여 검사 유닛(45)으로 유입된다. 필터부재(43)는 유체 공급부(42)로 공급된 유체 샘플이 통과하도록 하우징(41)에 배치될 수 있다. 필터부재(43)는 하우징(41)의 공급홀(42b)에 끼워질 수 있다.
- [0073] 필터부재(43)는 유체 샘플 내의 일정 크기 이상의 물질을 여과시키도록 복수의 기공을 포함하는 다공성 멤브레인을 적어도 하나 이상 포함할 수 있다.
- [0074] 필터부재(43)는 유리섬유(glass fiber)를 포함할 수 있다. 필터부재(43)는 유리섬유에 한정하지 않고, 부직포, 종이필터(adsorbent filter) 등을 포함할 수도 있으나, 본 실시예에서는 필터부재(43)가 유리섬유로 이루어진 경우를 중심으로 설명한다.
- [0075] 검사 유닛(45)은 필터부재(43)를 통과한 유체 샘플이 유입되는 유입부(44), 유입된 유체 샘플이 이동하는 유로(47c) 및 유체 샘플과 시약의 반응이 일어나는 검사부(47b)를 포함할 수 있다. 유입부(44)는 필터부재(43)와 마주하도록 제 1판(46)에 형성되는 제 1유입부(46a) 및 제 1유입부(46a)와 대응하도록 제 2판(47)에 형성되는 제 2유입부(47a)를 포함할 수 있다. 유로(47c) 및 검사부(47b)는 제 2판(47)에 형성될 수 있다. 제 1판(46)의 하면은 유로(47c) 및 검사부(47b)의 일 면, 구체적으로, 상면을 형성할 수 있고, 제 3판(48)의 상면은 유로(47c) 및 검사부(47b)의 다른 일면, 구체적으로, 바닥면을 형성할 수 있다.
- [0076] 제 1판(46), 제 2판(47) 및 제 3판(48)은 양면 테이프에 의해 결합될 수 있다. 구체적으로, 제 2판(47)의 상면과 하면에 양면 테이프가 부착되어 제 1판(46), 제 2판(47) 및 제 3판(48)이 결합될 수 있다.
- [0077] 본 실시예에서는, 제 1판(46) 및 제 3판(48)은 카본으로 코팅된 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET) 재질을 가지고, 제 2판(47)은 셀룰로오스 아세테이트(Cellulose acetate) 재질을 가지며, 필터부재(43)는 유리섬유로 이루어진 경우를 중심으로 설명한다.
- [0078] 유체 샘플은 가압부재(30)에 의해 압축되어 검사 유닛(45)으로 공급된다. 그러나 가압부재(30)와 유체 공급부(42) 사이의 접촉면에 위치하는 이물질은 비롯한 다양한 원인으로 인해 가압부재(30)의 가압력이 감소하게 되어, 유체분석 카트리지(40)에 음압(陰壓)이 발생하는 경우가 있다. 이와 같은 현상은 유체분석 카트리지(40) 내부의 모세관 현상(capillary phenomenon)과 함께 유체분석 카트리지(40)의 내부로 유입된 유체 샘플을 유체분석 카트리지(40)의 외부로 역류하게 할 수 있다.
- [0079] 가압부재(30)에 의해 유체 샘플에 가해진 압력(P1)이 필터부재(43)의 흡습압력(water absorption force)(P2)보다 클 경우, 유체 샘플은 필터부재(43)를 통과하여 검사 유닛(45)으로 유입된다. 그러나, 초기에는 가압부재(30)에 의해 유체 샘플에 가해진 압력(P1)이 필터부재(43)의 흡습압력(P2)보다 크지만, 시간이 경과함에 따라 필터부재(43)의 흡습압력(P2)이 가압부재(30)에 의해 유체 샘플에 가해진 압력(P1)보다 커지게 된다. 즉, 음압이 발생할 수 있다. 이 경우, 유리섬유로 이루어진 필터부재(43)는 모세관 현상(capillary phenomenon)에 의해 이미 검사 유닛(45)으로 공급된 유체 샘플을 추가 흡수하여 유체 샘플의 역류 현상을 일으킬 수 있다. 추가적인

설명을 덧붙이자면, 유체 샘플이 혈액인 경우, 필터부재(43)는 혈구를 여과시키는 역할을 한다. 얇은 두께의 필터부재(43)를 사용할 경우, 필터부재(43)가 혈구에 의해 막힐 수 있으므로, 혈액량에 따라 적절한 두께의 필터부재(43)를 사용해야 한다. 그러나, 필터부재(43)의 두께가 두꺼워질수록 모세관 현상에 의해 필터부재(43)의 흡수능력(water absorption capacity)이 증가하게 된다. 이와 같은 필터부재(43)의 흡수능력 증가는 검사 유닛(45)에 공급된 유체 샘플의 역류 가능성을 증가시킬 수 있다.

- [0080] 또한, 검사 유닛(45)의 내부에는 제 1관(46)과 제 2관(47) 또는 제 2관(47)과 제 3관(48)을 접합하는 제조공정상의 이유로 제 1관(46)과 제 2관(47)간의 접합 계면 내지 제 2관(47)과 제 3관(48)간의 접합 계면에 모세관 현상(capillary phenomenon)을 초래할 수 있는 미세공간 (85)이 형성될 수 있다. 다시 말하면, 모세관 현상(capillary phenomenon)을 초래할 수 있는 미세공간(85)은 제 1관(46)과 제 2관(47)간의 접합 계면 및 제 2관(47)과 제 3관(48)간의 접합 계면 중 적어도 하나에 형성될 수 있다. 미세공간(85)은 제 1관(46)과 제 2관(47)간의 접합 계면 및 제 2관(47)과 제 3관(48) 간의 접합 계면 중 적어도 하나에 형성될 수 있는 틈(crack) 내지 채널(channel)을 포함할 수 있다. 이와 같은 미세공간(85) 역시 필터부재(43)와 함께 유체 샘플의 역류 현상을 초래할 수 있다. 이와 같은 유체 샘플의 역류현상은 검사 신뢰성에 상당한 악영향을 미칠 수 있다. 따라서, 이하에서는 유체분석 카트리지에 공급된 유체 샘플의 역류를 방지할 수 있는 다양한 방안에 대해 살펴본다.
- [0081] 도 7에 도시된 바와 같이, 제 1관(46)에 형성되는 제 1유입부(46a)는 제 2관(47)에 형성되는 제 2유입부(47a)보다 좁은 너비를 가질 수 있다. 도 7에서, 제 1유입부(46a)의 너비는 "w1"으로, 제 2유입부(47a)의 너비는 "w2"로 표시한다. 이와 같은 구조를 통해 검사 유닛(45)으로 공급된 유체 샘플이 유체 샘플 이동경로(90)를 따라 역류하는 현상을 방지할 수 있다. 또한, 이와 같은 구조를 통해 필터부재(43)와 제 2유입부(47a) 사이의 접촉을 방지할 수 있다.
- [0082] 검사 유닛(45)은 제 1유입부(46a) 및 제 2유입부(47a)와 인접한 제 1관(46)의 표면을 따라 형성되고, 검사 유닛(45)으로 공급된 유체 샘플이 역류하는 것을 방지하도록 마련되는 유체 샘플 이동경로(90)를 더 포함할 수 있다. 유체 샘플 이동경로(90)의 적어도 일부는 소수성을 띌 수 있다.
- [0083] 유체 샘플 이동경로(90)는 제 1부분(91) 및 제 2부분(92)을 더 포함할 수 있다. 제 1부분(91)은 제 1유입부(46a)를 형성할 수 있다. 다시 말하면, 제 1부분(91)은 제 1유입부(46a)를 형성하는 제 1관(46)의 일 표면에 형성될 수 있다. 제 2부분(92)은 제 2유입부(47a)와 마주하고, 제 1부분(91)에 연결될 수 있다. 다시 말하면, 제 2부분(92)은 제 2유입부(47a)와 마주하는 제 1관(46)의 다른 표면에 형성될 수 있다. 유체 샘플 이동경로(90)는 제 1부분(91) 및 제 2부분(92)의 연결부위에서 절곡될 수 있다.
- [0084] 제 1부분(91) 및 제 2부분(92)은 유체 샘플과 서로 다른 친화력을 가질 수 있다. 제 2부분(92)은 재질자체의 성질에 의해 제 1부분(91)에 비해 소수성을 띌 수 있다.
- [0085] 유체 샘플이 혈액인 경우, 유체 샘플은 친수성 성질을 띤다. 유체 샘플이 역류하기 위해서는 제 2부분(92) 및 제 1부분(91)을 차례로 거쳐 필터부재(43)에 도달해야 하는데, 제 2부분(92)이 소수성을 띤 경우, 유체 샘플이 제 2부분(92)을 통과하기 어렵기 때문에 유체 샘플의 역류 발생을 방지할 수 있다.
- [0086] 다른 측면에서 설명하면, 검사 유닛(45)은 미세공간(85)을 더 포함할 수 있다. 미세공간(85)은 모세관 현상(capillary phenomenon)이 발생할 수 있을 정도의 부피를 가질 수 있다. 미세공간(85)은 제 1관(46)과 제 2관(47) 사이 및 제 2관(47)과 제 3관(48) 사이 중 적어도 하나에 형성될 수 있다. 이하, 미세공간(85)이 제 1관(46) 및 제 2관(47) 사이에 형성된 경우를 중심으로 설명한다.
- [0087] 검사 유닛(45)은 유체 샘플 이동경로(90)를 더 포함할 수 있다. 유체 샘플 이동경로(90)는 미세공간(85)과 필터부재(43)를 연결하도록 제 1관(46)의 표면을 따라 형성될 수 있다. 또한, 유체 샘플 이동경로(90)의 적어도 일부는 미세공간(85)에 수용된 유체 샘플이 필터부재(43)를 향하여 역류하는 것을 방지하도록 소수성을 띤 수 있다. 유체 샘플 이동경로(90)는 제 1유입부(46a)를 형성하는 제 1부분(91) 및 제 2유입부(47a)와 마주하고, 미세공간(85)과 제 1부분(91)을 연결하는 제 2부분(92)을 포함할 수 있다. 제 2부분(92)은 소수성을 띤 수 있다. 제 1유입부(46a)가 제 2유입부(47a)보다 좁은 너비를 가지도록 검사 유닛(45)을 설계하면, 제 1유입부(46a)가 제 2유입부(47a)보다 넓은 너비를 가지도록 검사 유닛(45)을 설계한 경우에 비해 미세공간(85)과 필터부재(43)를 연결하는 유체 샘플 이동경로(90)가 연장되는 결과가 되므로, 유체 샘플의 역류발생을 방지할 수 있다.
- [0088] 도 8은 본 발명의 제 2실시예에 따른 유체분석 카트리지의 일부를 도시한 단면도이다. 이하, 제 1실시예에 따른 유체분석 카트리지(40)와 중복되는 설명은 생략한다. 또한, 제 1실시예에 따른 유체분석 카트리지(40)에서 설명한 구성과 동일한 명칭의 구성에 대해서는 동일한 도면부호를 부여한다. 도 8에서 제 2실시예에 따른 유체분석

카트리지는 "100" 이라고 지칭한다.

- [0089] 도 8에 도시된 바와 같이, 유체 샘플 이동경로(90) 중 일부, 즉, 제 2부분(92)에 소수성을 부여하기 위해 제 2부분(92)의 적어도 일부를 소수성 물질로 코팅할 수 있다. 제 2부분(92)의 적어도 일부를 소수성 물질로 코팅하는 이유는 도 7에서 설명한 바와 같다.
- [0090] 도 9는 본 발명의 제 3실시예에 따른 유체분석 카트리지의 일부를 도시한 단면도이다. 이하, 제 1실시예에 따른 유체분석 카트리지(40)와 중복되는 설명은 생략한다. 또한, 제 1실시예에 따른 유체분석 카트리지(40)에서 설명한 구성과 동일한 명칭의 구성에 대해서는 동일한 도면부호를 부여한다. 도 9에서 제 3실시예에 따른 유체분석 카트리지는 "200" 이라고 지칭한다.
- [0091] 도 9에 도시된 바와 같이, 유체 샘플 이동경로(90)의 적어도 일부에는 요철이 형성될 수 있다. 바람직하게는, 요철은 유체 샘플 이동경로(90)의 제 2부분(92)에 형성될 수 있다. 요철은 미세한 요철일 수 있다. 미세한 요철은 연잎(lotus effect)효과를 일으켜, 유체 샘플의 역류를 방해하는 역할을 할 수 있다.
- [0092] 도 10은 본 발명의 제 4실시예에 따른 유체분석 카트리지의 일부를 도시한 단면도이다. 이하, 제 1실시예에 따른 유체분석 카트리지(40)와 중복되는 설명은 생략한다. 또한, 제 1실시예에 따른 유체분석 카트리지(40)에서 설명한 구성과 동일한 명칭의 구성에 대해서는 동일한 도면부호를 부여한다. 도 10에서 제 4실시예에 따른 유체분석 카트리지는 "300" 이라고 지칭한다.
- [0093] 도 10에 도시된 바와 같이, 유체 샘플 이동경로(90)의 적어도 일부에는 제 1유입부(46a) 및 제 2유입부(47a) 중 적어도 하나를 향하여 돌출되는 적어도 하나의 역류방지돌기(99)가 형성될 수 있다. 적어도 하나의 역류방지돌기(99)는 유체 샘플 이동경로(90)를 따라 이동하는 유체 샘플에 대하여 장애물로 작용할 수 있어 유체 샘플의 역류를 방지할 수 있다.
- [0094] 도 11은 본 발명의 제 5실시예에 따른 유체분석 카트리지의 일부를 도시한 단면도이고, 도 12는 본 발명의 제 6실시예에 따른 유체분석 카트리지의 일부를 도시한 단면도이다. 도 13은 본 발명의 제 7실시예에 따른 유체분석 카트리지의 일부를 도시한 단면도이다. 이하, 제 1실시예에 따른 유체분석 카트리지(40)와 중복되는 설명은 생략한다. 또한, 제 1실시예에 따른 유체분석 카트리지(40)에서 설명한 구성과 동일한 명칭의 구성에 대해서는 동일한 도면부호를 부여한다. 도 11에서 제 5실시예에 따른 유체분석 카트리지는 "400" 이라고 지칭하고, 도 12에서 제 6실시예에 따른 유체분석 카트리지는 "500" 이라고 지칭한다. 도 13에서 제 7실시예에 따른 유체분석 카트리지는 "600" 이라고 지칭한다.
- [0095] 필터부재(43)의 하면과 제 2판(47)의 상면 사이의 이격 정도(d1)는 유체 샘플에 의해 변형 가능한 필터부재(43)의 변형 정도(d2)보다 클 수 있다. 필터부재(43)는 필터부재(43)를 통과하는 유체 샘플을 흡수함에 따라 중력방향으로 변형될 수 있다. 다시 말하면, 필터부재(43)는 필터부재(43)를 통과하는 유체 샘플을 흡수함에 따라 중력방향으로 처질 수 있다. 이와 같이 필터부재(43)가 중력방향으로 변형되면 필터부재(43)와 제 2유입부(47a) 내지 유로(47c)가 접촉하는 경우가 발생할 수 있다. 필터부재(43)와 제 2유입부(47a) 내지 유로(47c)가 접촉하게 되면 제 2유입부(47a) 내지 유로(47c)에 위치하는 유체 샘플이 모세관 현상(capillary phenomenon)에 의해 필터부재(43)를 향하여 역류할 수 있다. 이와 같은 유체 샘플의 역류 현상을 방지하기 위해, 필터부재(43)의 하면과 제 2판(47)의 상면 사이의 이격 정도가 적당하도록 검사 유닛(45)을 설계할 필요가 있다. 구체적으로, 필터부재(43)의 하면과 제 2판(47)의 상면 사이의 이격 정도(d1)는 유체 샘플이 통과하기 전의 필터부재(43)의 하면을 기준으로 유체 샘플이 통과함에 따라 필터부재(43)의 하면이 중력방향으로 변형된 정도(d2)보다 크도록 검사 유닛(45)을 설계할 필요가 있다.
- [0096] 이하, 도 11 내지 도 13에서는 필터부재(43)와 제 2판(47) 사이의 거리를 증가시킴으로써 유체 샘플의 역류를 방지하는 구조에 대해 설명한다.
- [0097] 도 11에 도시된 바와 같이, 검사 유닛(45)은 삽입부재(88)를 더 포함할 수 있다. 삽입부재(88)는 필터부재(43)와 제 1판(46) 사이 및 제 1판(46)과 제 2판(47) 사이 중 적어도 하나에 배치될 수 있다. 도 11은 삽입부재(88)가 필터부재(43)와 제 1판(46) 사이에 배치된 경우를 도시한다.
- [0098] 삽입부재(88)가 필터부재(43)와 제 1판(46) 사이에 배치된 경우, 삽입부재(88)는 필터부재(43)와 마주하도록 제 1판(46) 상에 결합될 수 있다. 또는, 삽입부재(88)는 필터부재(43) 및 제 1판(46) 사이에 위치하도록 하우징(41)에 결합될 수 있다.
- [0099] 삽입부재(88)는 다공성 담체(porous support), 소수성 필터 및 오링(O-ring) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

다공성 담체의 경우, 모세관 현상(capillary phenomenon)이 발생하지 않는 정도의 구멍 크기(pore size)를 가질 수 있다. 바람직하게는, 다공성 담체의 구멍 크기는 1mm이상일 수 있다. 삽입부재(88)는 소수성일 수 있다. 그 이유는 대부분의 유체 샘플이 친수성이기 때문에, 삽입부재(88)가 친수성이면 유체 샘플을 더 쉽게 흡수하여 유체 샘플의 역류를 부추길 수 있기 때문이다.

- [0100] 도 12에 도시된 바와 같이, 필터부재(43) 및 제 1판(46) 사이에는 하우징(41)의 일부가 배치될 수 있다.
- [0101] 하우징(41)은 필터부재(43)가 장착되는 필터부재 안착부(95)를 포함할 수 있다. 필터부재 안착부(95)는 제 1판(46)을 향하는 필터부재(43)의 일 면 중 일부를 감싸도록 형성될 수 있다. 구체적으로, 필터부재 안착부(95)는 필터부재(43)의 측면을 감싸는 제 1프레임(95a) 및 제 1판(46)을 향하는 필터부재(43)의 일 면 중 일부를 감싸도록 제 1프레임(95a)에서 연장되는 제 2프레임(95b)을 포함할 수 있다.
- [0102] 필터부재 안착부(95)는 검사 유닛(45)이 하우징(41)에 결합되면 필터부재(43)와 제 1판(46) 사이에 위치할 수 있다. 구체적으로, 필터부재 안착부(95)의 제 2프레임(95b)은 검사 유닛(45)이 하우징(41)에 결합되면 필터부재(43)와 제 1판(46) 사이에 위치할 수 있다.
- [0103] 즉, 필터부재 안착부(95)가 도 11에서 설명한 삽입부재(88)에 해당할 수 있다.
- [0104] 도 13에 도시된 바와 같이, 제 1판(46)의 두께가 더 두꺼워지도록 검사 유닛(45)을 설계할 수 있다. 다른 측면에서 설명하면, 제 1판(46)의 두께가 제 2판(47) 및 제 3판(48) 중 적어도 하나의 두께보다 더 두꺼워지도록 검사 유닛(45)을 설계할 수 있다. 이 경우, 증가한 제 1판(46)의 두께만큼 필터부재(43)와 제 2판(47) 사이의 거리가 증가한다.
- [0105] 도 14는 본 발명의 제 8실시예에 따른 유체분석 카트리지의 일부를 도시한 단면도이고, 도 15는 본 발명의 제 9실시예에 따른 유체분석 카트리지의 일부를 도시한 단면도이다. 도 16은 본 발명의 제 10실시예에 따른 유체분석 카트리지의 일부를 도시한 단면도이고, 도 17은 본 발명의 제 11실시예에 따른 유체분석 카트리지의 일부를 도시한 단면도이다. 이하, 제 1실시예에 따른 유체분석 카트리지(40)와 중복되는 설명은 생략한다. 또한, 제 1실시예에 따른 유체분석 카트리지(40)에서 설명한 구성과 동일한 명칭의 구성에 대해서는 동일한 도면부호를 부여한다. 도 14에서 제 8실시예에 따른 유체분석 카트리지는 "700" 이라고 지칭하고, 도 15에서 제 9실시예에 따른 유체분석 카트리지는 "800" 이라고 지칭한다. 도 16에서 제 10실시예에 따른 유체분석 카트리지는 "900" 이라고 지칭하고, 도 17에서 제 11실시예에 따른 유체분석 카트리지는 "1000" 이라고 지칭한다.
- [0106] 검사 유닛(45)으로 공급된 유체 샘플의 역류는 제 2판(47)에 형성되는 유로(47c) 내지 검사부(47b)에서도 발생할 수 있다. 이하, 도 14 내지 도 17에서는 유로(47c) 내지 검사부(47b)에서 발생할 수 있는 유체 샘플의 역류를 방지하도록 유로(47c)에 형성되는 역류방지구조에 대해 설명한다. 하기의 역류방지구조는 유체 샘플의 정상적인 흐름은 방해하지 못하나, 모세관 현상 내지 음압에 의해 초래될 수 있는 유체 샘플의 비정상적인 흐름, 즉, 역류는 방지할 수 있다.
- [0107] 도 14에 도시된 바와 같이, 역류방지구조는 선택적으로 유로(47c)를 개방하는 제 1역류방지구조(710)를 포함할 수 있다. 제 1역류방지구조(710)는 체크밸브(check valve)를 포함할 수 있다. 제 1역류방지구조(710)는 제 1판(46)에 결합될 수 있다. 제 1역류방지구조(710)는 플렉서블한 폴리머 막(polymer membrane)을 포함할 수 있다. 플렉서블한 폴리머 막은 폴리디메틸실록산(polydimethylsiloxane, PDMS), 실리콘(silicon) 등을 포함할 수 있다. 제 1역류방지구조(710)는 접착제 등을 이용하여 제 1판(46)에 결합시킬 수 있다. 또한, 제 1역류방지구조(710)는 플라즈마 처리를 통해 제 1판(46)에 결합시킬 수도 있다.
- [0108] 도 15에 도시된 바와 같이, 역류방지구조는 소수성을 가지는 제 2역류방지구조(810)를 포함할 수 있다. 구체적으로, 제 2역류방지구조(810)는 소수성의 다공성 막을 가질 수 있다. 제 2역류방지구조(810)는 소수성 필터를 포함할 수 있다. 제 2역류방지구조(810)는 제 2유입부(47a)와 인접하도록 제 1판(46) 및 제 3판(48) 중 적어도 하나에 결합될 수 있다.
- [0109] 제 2역류방지구조(810)는 제 2판(47)과 일체로 형성될 수도 있다. 예를 들어, 다공성의 제 2판(47)에 유로(47c)를 형성하기 위한 커팅 공정에서, 제 2역류방지구조(810)에 해당하는 일부분을 남기고 커팅함으로써 제작 가능하다.
- [0110] 도 16에 도시된 바와 같이, 역류방지구조는 유로(47c)의 바닥면에 형성되어 유체 샘플의 역류를 방해하는 제 3역류방지구조(910)를 포함할 수 있다. 제 3역류방지구조(910)는 유로(47c)의 바닥면 중 적어도 일부가 소수성 코팅된 것일 수 있다. 제 3역류방지구조(910)는 제 3판(48) 제작과정에서 제 3판(48)과 일체로 형성될 수 있다.

구체적으로, 검사 유닛(45) 중 검사부(47b)에 대응되는 영역(46b,48a)을 제외한 영역은 빛을 차단하기 위해서 특정 물질(예, 카본(carbon))로 프린팅되는데, 이 과정 중에 소수성의 카본(carbon)등으로 유로(47c)의 바닥면 중 적어도 일부를 패터닝 할 수 있다. 또한, 다양한 소수성 물질을 CVD(chemical vapor deposition) 공정을 이용하여 패터닝 할 수도 있다.

[0111] 도 17에 도시된 바와 같이, 역류방지구조는 유로(47c)를 향하여 돌출되도록 유로(47c)의 바닥면에 형성되는 제 4역류방지구조(1010)를 포함할 수 있다. 제 4역류방지구조(1010)는 필라(pillar)를 포함할 수 있다. 제 4역류방지구조(1010)는 유로(47c)의 바닥면을 형성하는 제 3판(48)과 일체로 형성될 수 있다. 구체적으로, 제 4역류방지구조(1010)는 사출성형에 의해 제 3판(48)과 일체로 형성될 수 있다. 또한, 제 4역류방지구조(1010)는 반도체 공정 중 하나인 식각 공정에 의해 형성될 수도 있다.

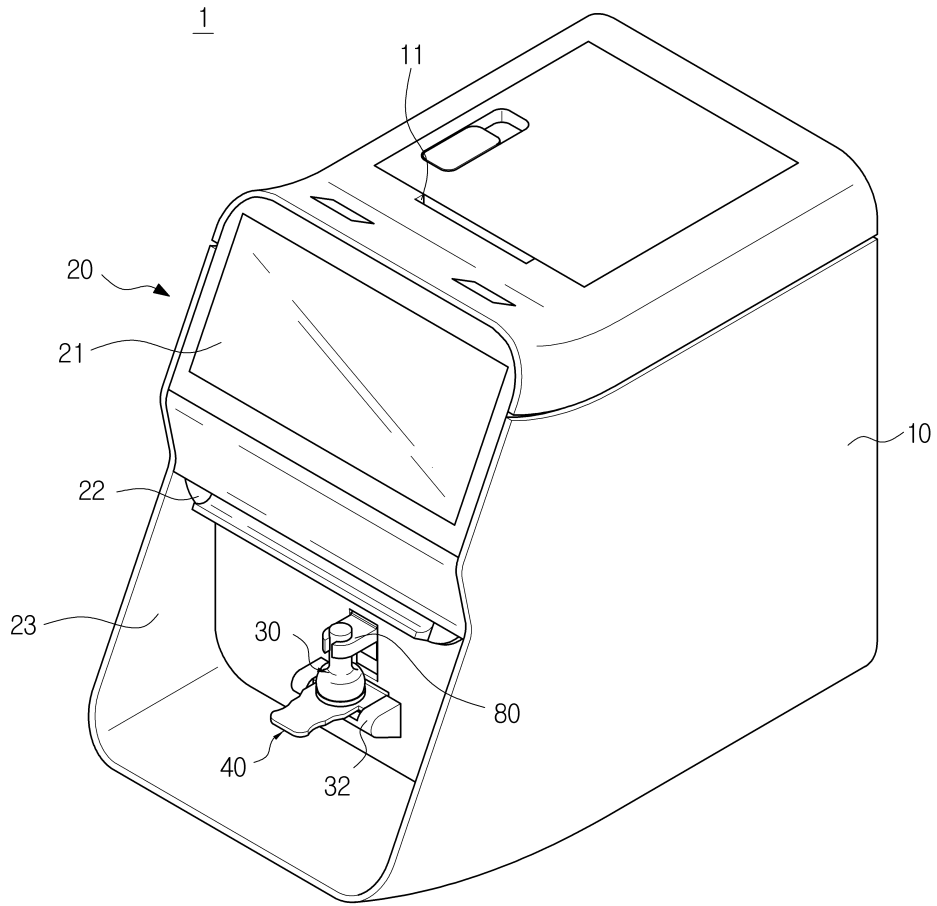
[0112] 이상에서는 특정의 실시예에 대하여 도시하고 설명하였다. 그러나, 상기한 실시예에만 한정되지 않으며, 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이하의 청구범위에 기재된 발명의 기술적 사상의 요지를 벗어남이 없이 얼마든지 다양하게 변경 실시할 수 있을 것이다.

**부호의 설명**

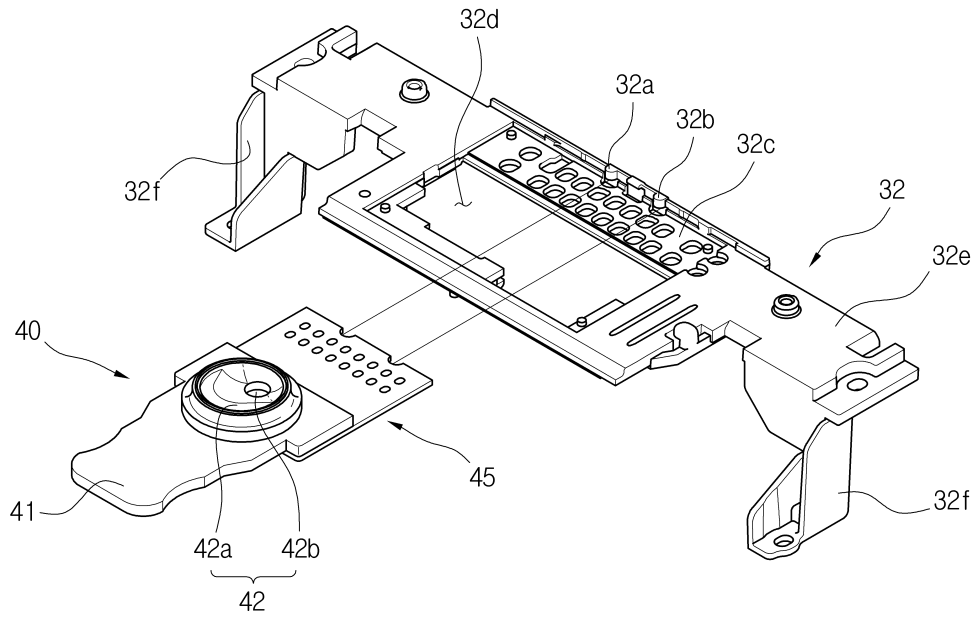
|        |  |                 |
|--------|--|-----------------|
| [0113] | 1: 유체분석장치  | 10: 케이싱         |
|        | 11: 출력부  | 20: 도어모듈        |
|        | 21: 디스플레이부   | 22: 도어          |
|        | 23: 도어 프레임   | 30: 가압부재        |
|        | 32: 장착부재   | 32a, 32b: 접촉부   |
|        | 32c: 안착부   | 32d: 슬릿         |
|        | 32e: 바디  | 32f: 지지부        |
|        | 41: 하우징  | 42: 유체 공급부      |
|        | 42a: 공급보조부   | 42b: 공급홀        |
|        | 45: 검사 유닛  | 45a: 함몰부        |
|        | 46: 제 1판   | 46a: 제 1유입부     |
|        | 46b: 검사부 대응 영역   | 47: 제 2판        |
|        | 47a: 제 2유입부  | 47b: 검사부        |
|        | 47c: 유로  | 48: 제 3판        |
|        | 48a: 검사부 대응 영역   | 43: 필터부재        |
|        | 44: 유입부  | 80: 레버          |
|        | 85: 미세공간   | 90: 유체 샘플 이동경로  |
|        | 91: 제 1부분  | 92: 제 2부분       |
|        | 95: 필터부재 안착부   | 95a: 제 1프레임     |
|        | 95b: 제 2프레임  | 99: 역류방지돌기      |
|        | 710: 제 1역류방지구조   | 810: 제 2역류방지구조  |
|        | 910: 제 3역류방지구조   | 1010: 제 4역류방지구조 |
|        | 40,100,200,300,400,500,600,700,800,900,1000: 유체분석 카트리지 |                 |
|        | 88: 삽입부재   |                 |

도면

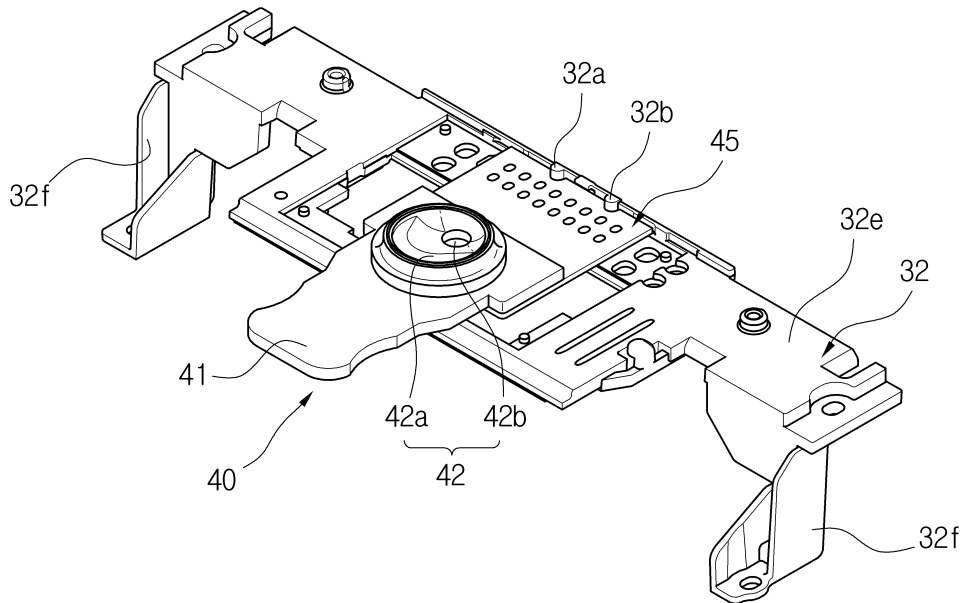
도면1



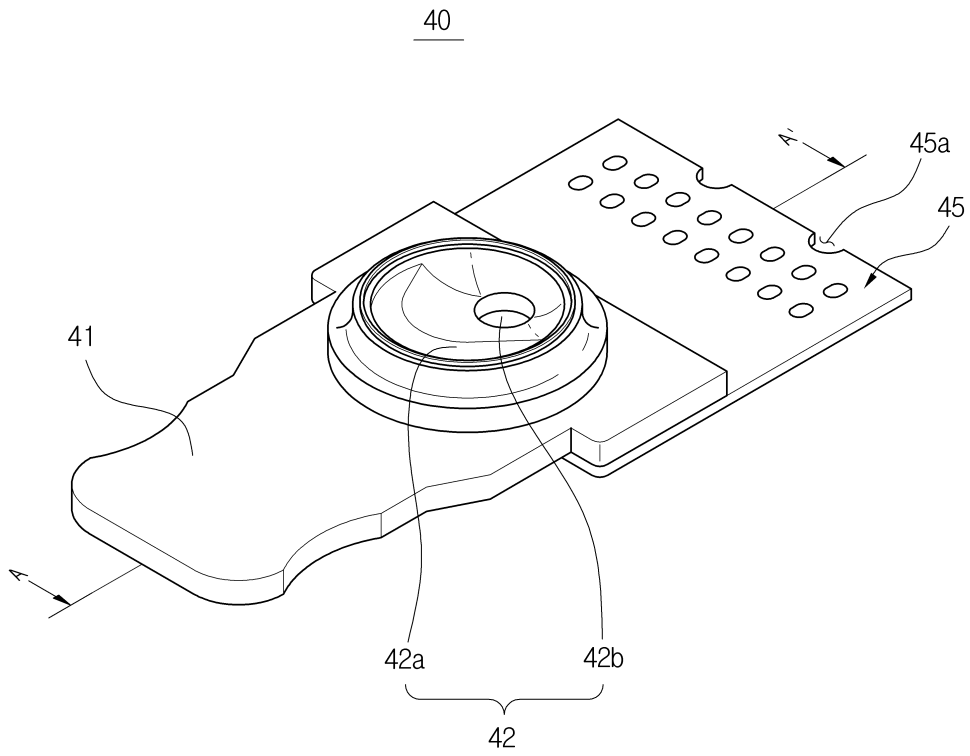
도면2



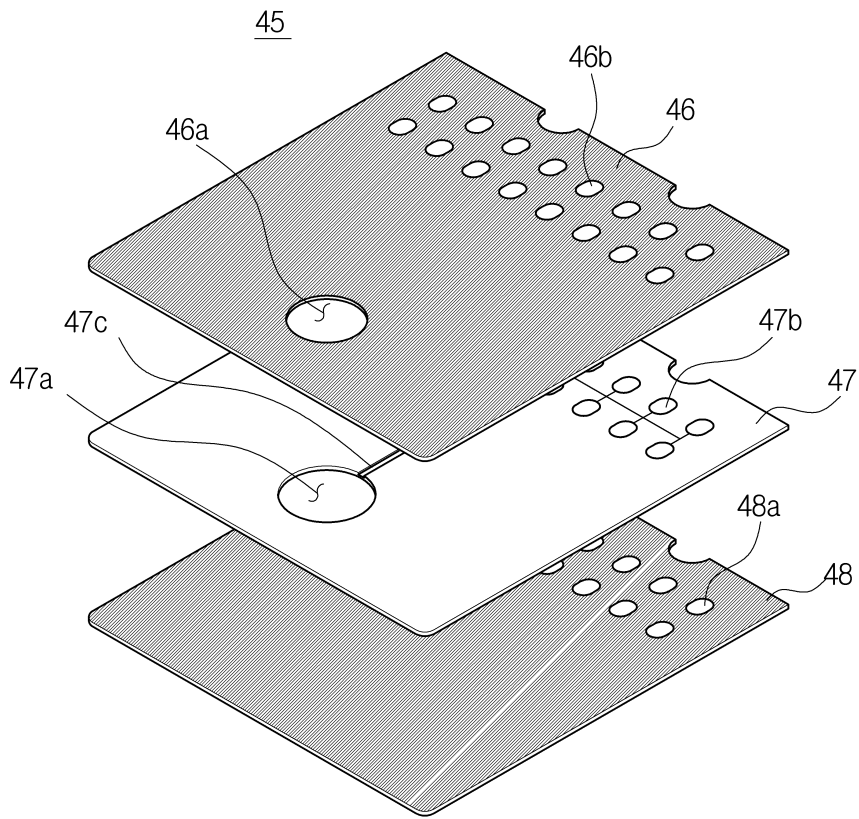
도면3



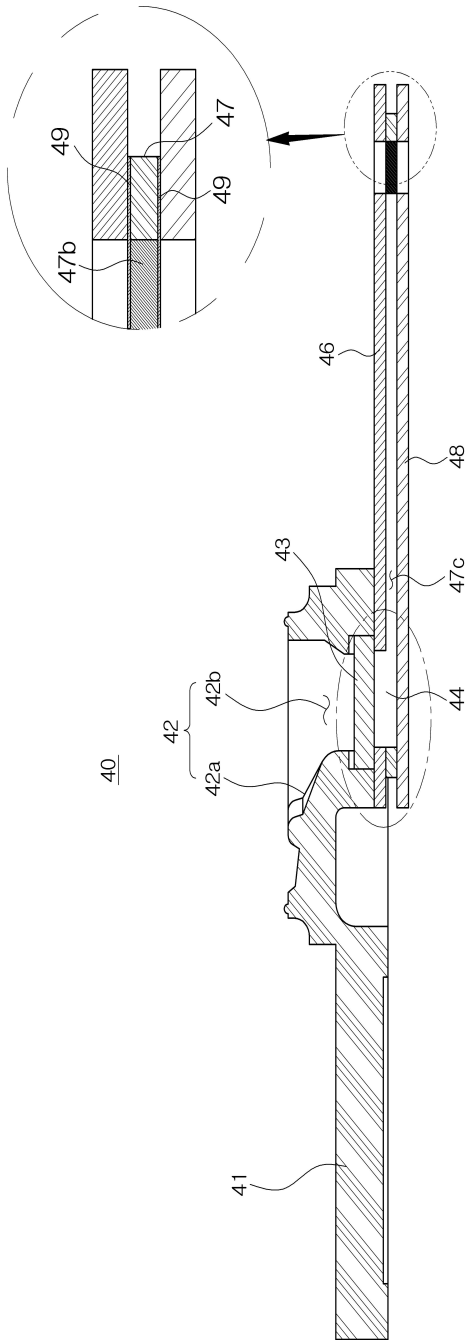
도면4



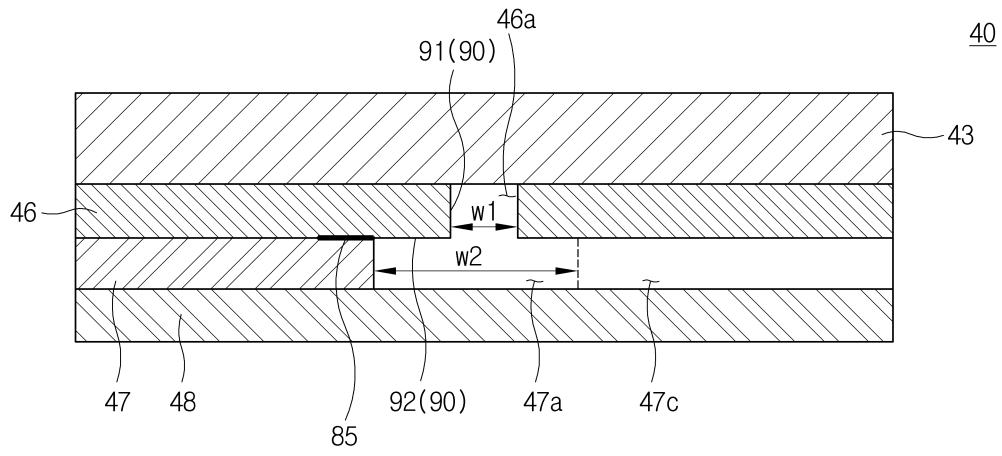
도면5



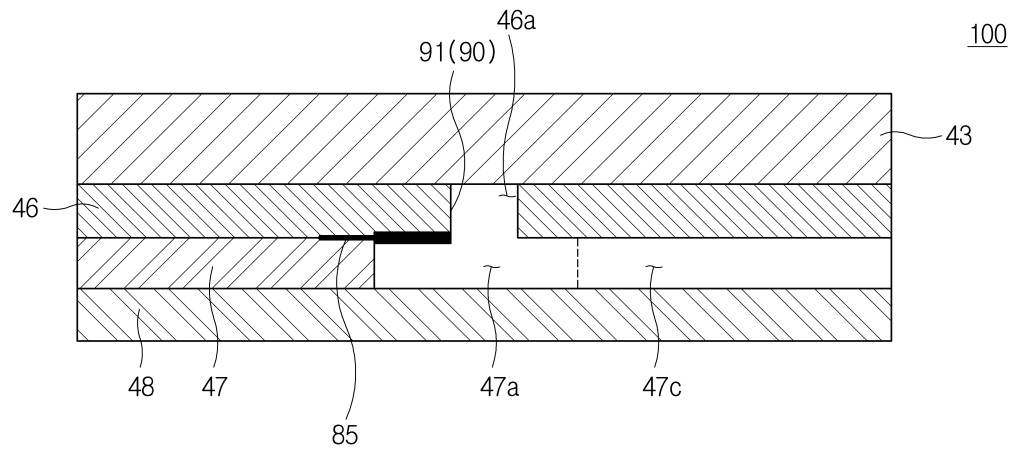
도면6



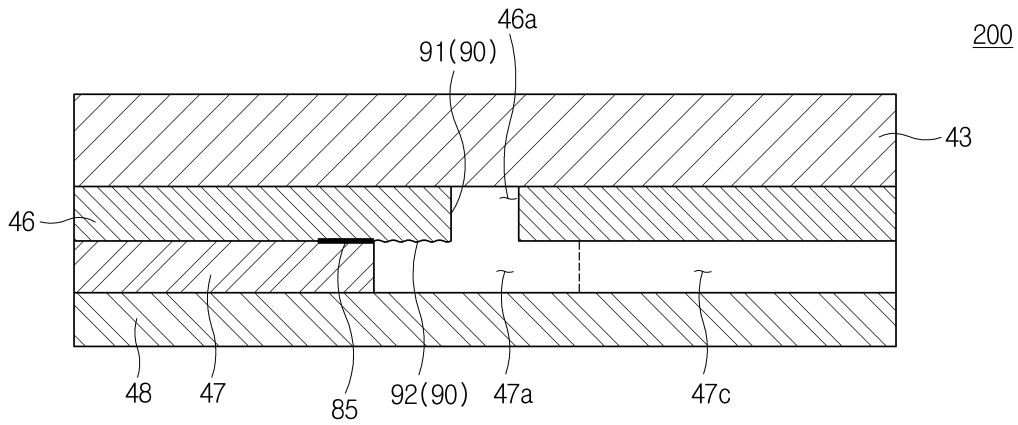
도면7



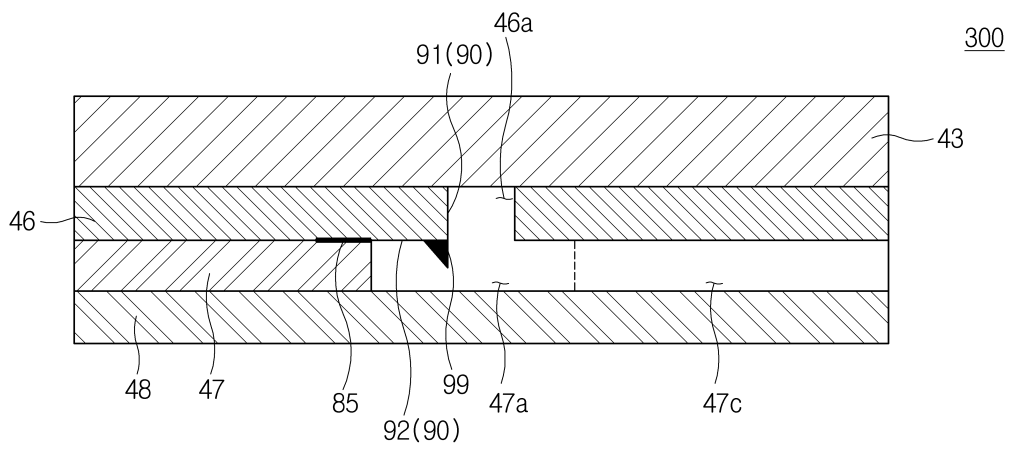
도면8



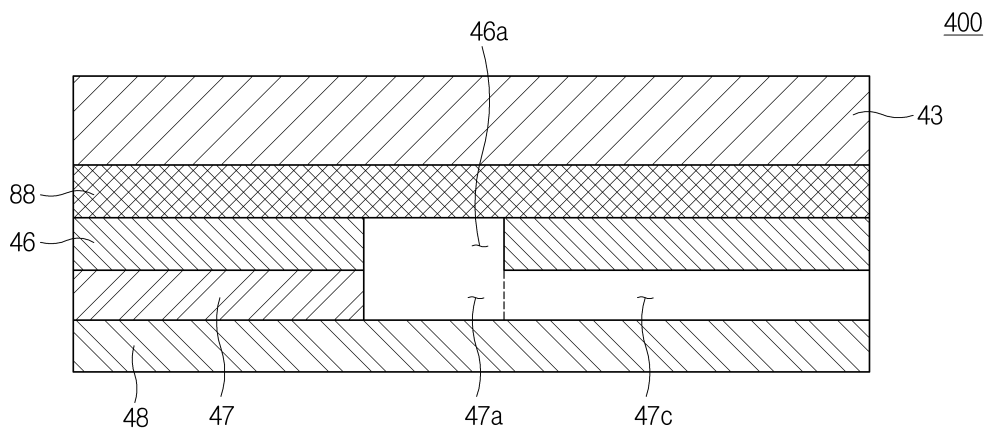
도면9



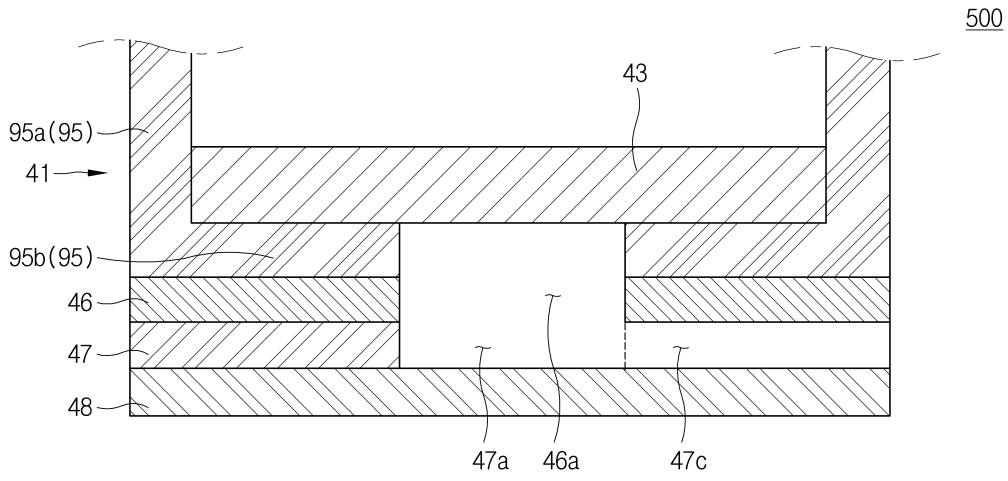
도면10



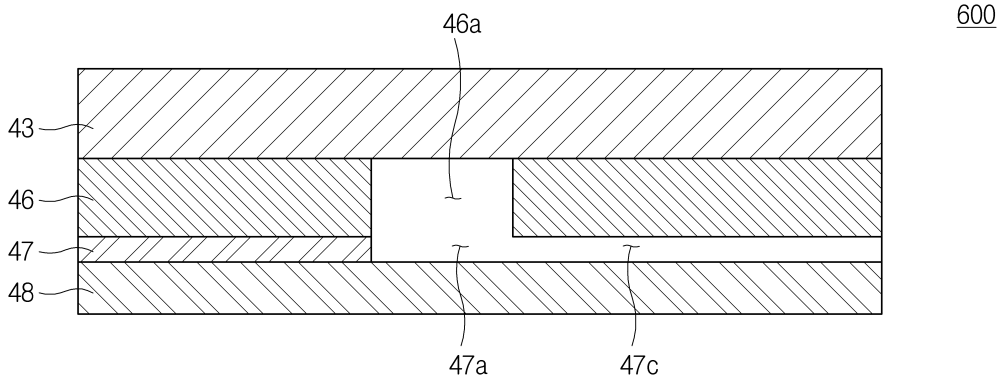
도면11



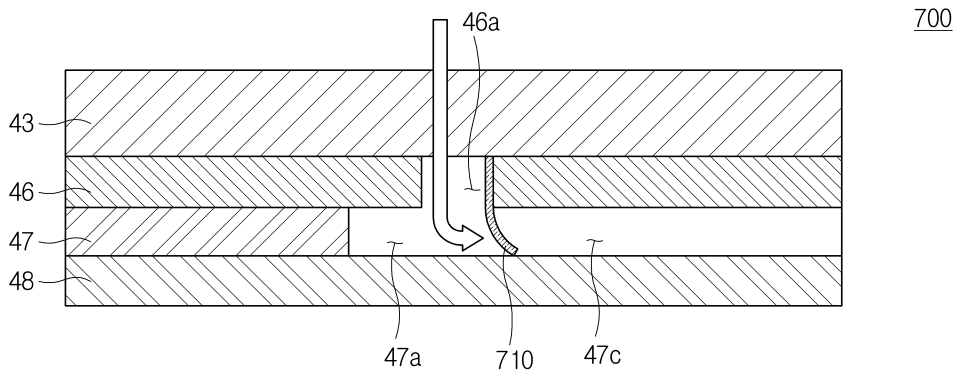
도면12



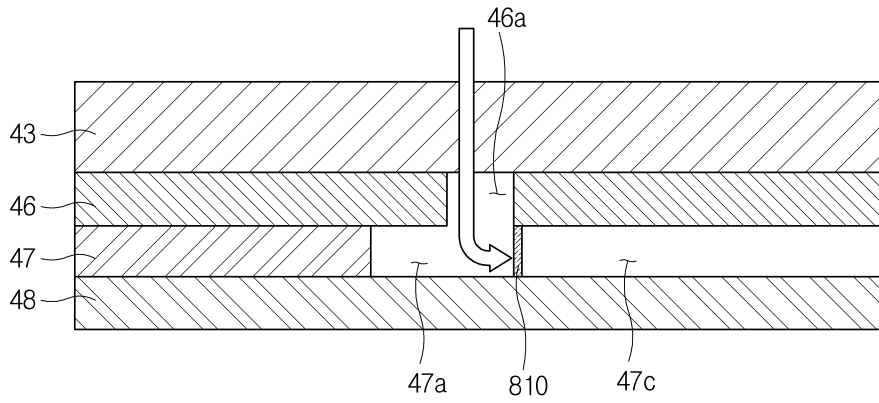
도면13



도면14

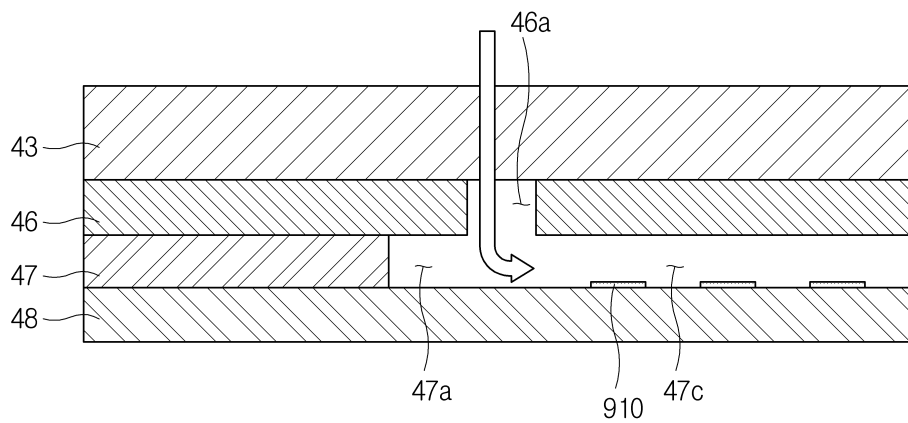


도면15



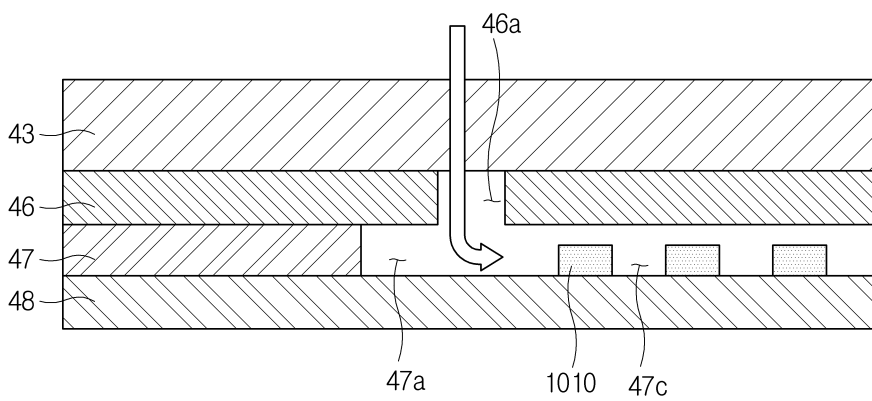
800

도면16



900

도면17



1000