



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0099648
(43) 공개일자 2013년09월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G01N 35/08 (2006.01) G01N 37/00 (2006.01)

G01N 33/48 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-0021319

(22) 출원일자 2012년02월29일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성테크윈 주식회사

경상남도 창원시 성산구 창원대로 1204 (성주동)

고려대학교 산학협력단

서울 성북구 안암동5가 1

(72) 발명자

도재필

경상남도 창원시 성산구 성주동 28 삼성테크윈

정석

서울특별시 서대문구 연희동 연희대우아파트

107-402

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

리엔목특허법인

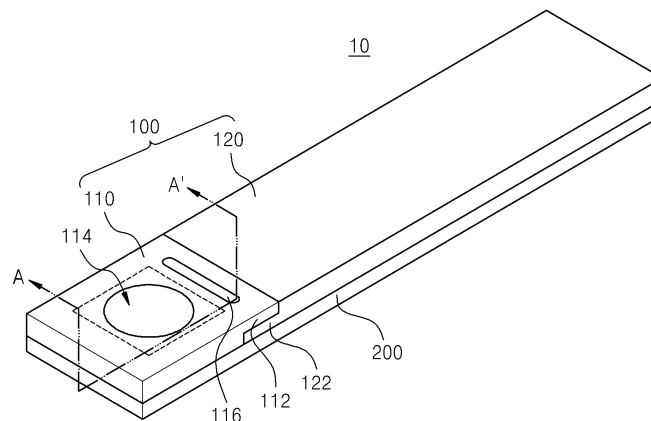
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 바이오 센서

(57) 요약

본 발명은 바이오 센서에 관한 것이다. 본 발명의 일 실시예에 따른 바이오 센서는, 검출부를 포함하는 하부 플레이트, 하부 플레이트와 결합하고, 서로 나란히 위치하는 제1 상부 플레이트와 제2 상부 플레이트를 포함하는 상부 플레이트 및 하부 플레이트와 상부 플레이트 사이에 위치하는 필터를 포함하고, 제1 상부 플레이트는 필터와 대응하는 위치에 형성된 검체 투입부와, 제2 상부 플레이트와 인접한 면에서 제2 상부 플레이트를 향해 돌출된 제1 돌출부를 포함하고, 제2 상부 플레이트는 제1 상부 플레이트와 인접한 면에서 제1 상부 플레이트를 향해 돌출된 제2 돌출부를 포함하며, 제1 상부 플레이트와 제2 상부 플레이트는 제1 돌출부와 제2 돌출부의 접합에 의해 결합한다. 이에 의해, 액상인 검체의 누수를 방지하고, 검체로부터 분석물질을 신속하게 분리할 수 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

변재영

서울특별시 성북구 종암동 7-36번지 302호

한세운

경기도 성남시 분당구 서현동 시범한양 331-407

황준린

서울시 안암동5가 66-3번지 B102호

특허청구의 범위

청구항 1

검출부를 포함하는 하부 플레이트;

상기 하부 플레이트와 결합하고, 서로 나란히 위치하는 제1 상부 플레이트와 제2 상부 플레이트를 포함하는 상부 플레이트; 및

상기 하부 플레이트와 상기 상부 플레이트 사이에 위치하는 필터;를 포함하고,

상기 제1 상부 플레이트는 상기 필터와 대응하는 위치에 형성된 검체 투입부와, 상기 제2 상부 플레이트와 인접한 면에서 상기 제2 상부 플레이트를 향해 돌출된 제1 돌출부를 포함하고,

상기 제2 상부 플레이트는 상기 제1 상부 플레이트와 인접한 면에서 상기 제1 상부 플레이트를 향해 돌출된 제2 돌출부를 포함하며,

상기 제1 상부 플레이트와 상기 제2 상부 플레이트는 상기 제1 돌출부와 상기 제2 돌출부의 접합에 의해 결합하는 바이오 센서.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 돌출부의 하면과 상기 제2 돌출부의 상면이 접합하는 바이오 센서.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제2 돌출부에는 경사면이 형성된 바이오 센서.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 필터는 일단부가 상기 경사면 상으로 연장되어 상측으로 꺾여 올라가며, 상기 필터의 일단부는 상기 제1 돌출부와 상기 제2 돌출부 사이에 위치하는 바이오 센서.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제1 상부 플레이트는, 상기 검체 투입부의 외주변에서 상기 필터를 향해 돌출된 가압부를 포함하는 바이오 센서.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제1 돌출부에는 벤트 홀이 형성된 바이오 센서.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제1 상부 플레이트는 소수성 표면처리되고, 상기 제2 상부 플레이트는 친수성 표면 처리된 바이오 센서.

청구항 8

제5항에 있어서,

상기 하부 플레이트는 상기 필터의 저면과 접촉하는 필터들이 형성된 바이오 센서.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 필터들은 제1 필터와 상기 제1 필터 보다 큰 제2 필터를 포함하고, 상기 제2 필터는 상기 가압부의 위치에 대응하도록 형성된 바이오 센서.

청구항 10

상부 플레이트;

상기 상부 플레이트와 결합하는 하부 플레이트; 및

상기 상부 플레이트와 상기 하부 플레이트 사이에 위치하는 필터;를 포함하고,

상기 상부 플레이트는, 서로 나란히 위치하여 결합된 제1 상부 플레이트와 제2 상부 플레이트를 포함하고,

상기 제1 상부 플레이트는 상기 필터와 대응하는 위치에 형성된 검체 투입부와 상기 제2 상부 플레이트와 인접한 면에서 상기 제2 상부 플레이트를 향해 돌출된 제1 돌출부를 포함하고, 상기 제2 상부 플레이트는 상기 제1 상부 플레이트와 인접한 면에서 상기 제1 상부 플레이트를 향해 돌출된 제2 돌출부를 포함하며,

상기 제1 돌출부의 하면과 상기 제2 돌출부의 상면이 접합하고, 상기 필터의 일단부는 상기 제2 상부 플레이트를 향해 연장되어 상기 제1 돌출부와 상기 제2 돌출부 사이에 위치하는 바이오 센서.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 제2 돌출부에는 경사면에 형성되고, 상기 필터의 일단부는 상기 경사면 상에 위치하는 바이오 센서.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 제1 상부 플레이트는, 상기 검체 투입부의 외주변에서 상기 필터를 향해 돌출된 가압부를 포함하는 바이오 센서.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 하부 플레이트는, 상기 필터의 저면과 접촉하는 필터들을 포함하고,

상기 필터들은, 제1 필터와 상기 제1 필터 보다 큰 제2 필터를 포함하며, 상기 제2 필터는 상기 가압부의 위치에 대응하도록 형성된 바이오 센서.

청구항 14

제10항에 있어서,

상기 제1 상부 플레이트는 소수성 표면처리되고, 상기 제2 상부 플레이트와 상기 하부 플레이트는 친수성 표면 처리된 바이오 센서.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 바이오 센서에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 액상인 검체의 누수를 방지하고, 검체로부터 분석물질을 신속하게 분리할 수 있는 바이오 센서에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 현대인들의 기대 수명이 증가하면서 그에 따라 수반되는 질병의 종류도 다양해짐에 따라, 질병의 예방 및 진단

을 위한 다양한 진단 장치와 진단 시스템들이 개발되고 있다.

[0003] 그 중, 체외 진단 장치들은 혈액, 소변 등의 인체의 체액 등을 시료로 사용하여, 분석하고자 하는 물질을 검출하고, 정량 분석을 통해 질병의 유무를 신속하게 판단할 수 있어, 신속성, 효율성, 정확성 등의 장점을 가지고 있다.

[0004] 한편, 임신 진단에서부터 암과 다발성경화증과 같은 각종 질병을 검사하는 데에 이르기까지 다양하게 활용될 수 있는 바이오 센서는 항체와 같은 미세한 단백질, DNA 등을 이용하므로 바이오 센서의 정확도가 중요한 과제로 대두되고 있다.

[0005] 그러나, 종래의 바이오 센서는 평평한 상부 플레이트와, 하부 플레이트 사이에 필터가 삽입되는 구조를 가지고, 이에 따라, 필터의 두께만큼 상부 플레이트와 하부 플레이트 사이에 접촉되지 않는 공간이 발생 하며, 그 공간적 차이가 있는 상태에서 물리적인 접합과정을 거치면, 상부 플레이트와 하부 플레이트에 뒤틀림 현상이 발생한다. 이에 의해, 필터의 일부분에 상대적으로 강한 압력이 가해지고, 증가한 모세관력에 의해 필터가 검체에서 분석물질을 분리하기 전에 바이오 센서 내부에서 검체의 누수현상이 발생 될 수 있다. 따라서, 바이오 센서의 정확도가 저하될 수 있다.

[0006] 한편, 공개특허공보 제2009-0049414호 "일회용 다층형 혈장 분리 필터 소자"는 혈구의 유출을 최소화시키기 위한 혈장 분리 필터 소자를 개시하나, 공개특허공보 제2009-0049414호의 혈장 분리 필터 소자는 별도의 O-ring 형상의 상부 탄성판 및 하부 탄성판을 필터부와 적층하여 상판 또는 하판에 같이 매립하는 구성을 가진다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 공개특허공보 제2009-0049414호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명의 목적은, 액상인 검체의 누수를 방지하고, 검체로부터 분석물질을 신속하게 분리할 수 있는 바이오 센서를 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 바이오 센서는, 검출부를 포함하는 하부 플레이트, 하부 플레이트와 결합하고, 서로 나란히 위치하는 제1 상부 플레이트와 제2 상부 플레이트를 포함하는 상부 플레이트 및 하부 플레이트와 상부 플레이트 사이에 위치하는 필터를 포함하고, 제1 상부 플레이트는 필터와 대응하는 위치에 형성된 검체 투입부와, 제2 상부 플레이트와 인접한 면에서 제2 상부 플레이트를 향해 돌출된 제1 돌출부를 포함하고, 제2 상부 플레이트는 제1 상부 플레이트와 인접한 면에서 제1 상부 플레이트를 향해 돌출된 제2 돌출부를 포함하며, 제1 상부 플레이트와 제2 상부 플레이트는 제1 돌출부와 제2 돌출부의 접합에 의해 결합한다.

[0010] 또한, 제1 돌출부의 하면과 제2 돌출부의 상면이 접합한다.

[0011] 또한, 제2 돌출부에는 경사면이 형성된다.

[0012] 또한, 필터는 일단부가 경사면 상으로 연장되어 상측으로 꺾여 올라가며, 필터의 일단부는 제1 돌출부와 제2 돌출부 사이에 위치한다.

[0013] 또한, 제1 상부 플레이트는, 검체 투입부의 외주면에서 필터를 향해 돌출된 가압부를 포함한다.

[0014] 또한, 제1 돌출부에는 벤트 홀이 형성된다.

[0015] 또한, 제1 상부 플레이트는 소수성 표면처리되고, 제2 상부 플레이트는 친수성 표면 처리된다.

[0016] 또한, 하부 플레이트는 필터의 저면과 접촉하는 필터들이 형성된다.

- [0017] 또한, 필터들은 제1 필터와 제1 필터 보다 큰 제2 필터를 포함하고, 제2 필터는 가압부의 위치에 대응하도록 형성된다.
- [0018] 또한, 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 바이오 센서는, 상부 플레이트, 상부 플레이트와 결합하는 하부 플레이트 및 상부 플레이트와 하부 플레이트 사이에 위치하는 필터를 포함하고, 상부 플레이트는, 서로 나란히 위치하여 결합된 제1 상부 플레이트와 제2 상부 플레이트를 포함하고, 제1 상부 플레이트는 필터와 대응하는 위치에 형성된 검체 투입부와 제2 상부 플레이트와 인접한 면에서 제2 상부 플레이트를 향해 돌출된 제1 돌출부를 포함하고, 제2 상부 플레이트는 제1 상부 플레이트와 인접한 면에서 제1 상부 플레이트를 향해 돌출된 제2 돌출부를 포함하며, 제1 돌출부의 하면과 제2 돌출부의 상면이 접합하고, 필터의 일단부는 제2 상부 플레이트를 향해 연장되어 제1 돌출부와 제2 돌출부 사이에 위치한다.
- [0019] 또한, 제2 돌출부에는 경사면에 형성되고, 필터의 일단부는 경사면 상에 위치한다.
- [0020] 또한, 제1 상부 플레이트는, 검체 투입부의 외주변에서 필터를 향해 돌출된 가압부를 포함한다.
- [0021] 또한, 하부 플레이트는, 필터의 저면과 접촉하는 필터들을 포함하고, 필터들은, 제1 필터와 제1 필터 보다 큰 제2 필터를 포함하며, 제2 필터는 가압부의 위치에 대응하도록 형성된다.
- [0022] 또한, 제1 상부 플레이트는 소수성 표면처리되고, 제2 상부 플레이트와 하부 플레이트는 친수성 표면 처리된다.

발명의 효과

- [0023] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 액상인 검체의 누수를 방지하고, 검체로부터 분석물질을 신속하게 분리할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 바이오 센서를 도시한 사시도,
 도 2는 도 1의 바이오 센서의 제1 상부 플레이트를 도시한 사시도,
 도 3은 도 2의 B-B' 단면을 도시한 단면도,
 도 4는 도 1의 바이오 센서의 제2 상부 플레이트를 도시한 사시도,
 도 5는 도 1의 바이오 센서의 하부 플레이트를 도시한 사시도, 그리고,
 도 6은 도 1의 A-A' 단면을 도시한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명을 보다 상세하게 설명한다.
- [0026] 이하에서 설명하는 본 발명은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 한편, 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이고 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprises)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자는 하나 이상의 다른 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다. 또한, 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 구성요소들은 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.

- [0027] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 바이오 센서를 도시한 사시도, 도 2는 도 1의 바이오 센서의 제1 상부 플레이트를 도시한 사시도, 도 3은 도 2의 B-B' 단면을 도시한 단면도, 도 4는 도 1의 바이오 센서의 제2 상부 플레이트를 도시한 사시도, 도 5는 도 1의 바이오 센서의 하부 플레이트를 도시한 사시도, 그리고, 도 6은 도 1의 A-A' 단면을 도시한 단면도이다.

- [0028] 이하에서, 바이오 센서는 일 양상이 구체화 될 수 있는 한 모든 생물학적 측정 장치일 수 있다. 예를 들어, 바이오 센서는 마이크로어레이칩, 측방유동(Lateral flow)분석 키트 등 일 수 있으나, 이에 한정하는 것은 아니다.
- [0029] 도 1 내지 도 6을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 바이오 센서(10)는, 하부 플레이트(200), 하부 플레이트(200)와 결합하는 상부 플레이트(100), 그리고 하부 플레이트(200)와 상부 플레이트(100) 사이에 위치하는 필터(130)를 포함할 수 있다.
- [0030] 상부 플레이트(100)와 하부 플레이트(200)는 상호 결합하여 액상인 검체의 이동통로인 채널(210)을 형성한다. 여기서, 검체란 검출대상용액을 의미하는 것으로, 분석물질을 함유하는 것으로 의심되는 물질을 의미한다. 예를 들어, 검체는 혈액, 타액, 뇌척수액, 땀, 소변, 젖, 복수, 점액, 비강 유체(nasal fluid), 객혈, 관절혈액, 복강액 및 기타 등을 포함하여 생리적 유체와 같은 어떠한 생물학적 공급원(예컨대, 사람, 동물 등)으로부터 기인할 수 있다.
- [0031] 또한, 검체는 생물학적 공급원으로부터 직접 얻어 사용할 수 있거나, 또는 검체의 특성을 개질하는 사전 처리가 수행되어 사용할 수 있다. 사전 처리로는 여과, 침전, 희석, 혼합, 농축, 간접 성분의 불활성화, 용해(lysis), 시약 첨가 등의 방법이 포함될 수 있다. 일 예로, 혈액으로부터 혈장을 분리하는 등의 조치가 수행될 수 있다.
- [0032] 한편, 상부 플레이트(100)와 하부 플레이트(200)는 검체와 반응하지 않는 비반응성 물질, 예를 들어, 폴리카보네이트(PC), 폴리스티렌(PS), 폴리프로필렌(PP), 폴리메틸메타크릴레이트(PMMA) 등과 같은 고분자 재질로 형성되는 것이 바람직하다.
- [0033] 또한, 상부 플레이트(100)와 하부 플레이트(200)는 열간접착법, 에폭시접착법, 화학적접착법, 초음파접착법, 플라즈마접착법, 용제접합법 등에 의해 접합될 수 있으며, 상부 플레이트(100)와 하부 플레이트(200)는 상호 결합된 상태에서 라벨(미도시)로 둘러싸일 수 있다.
- [0034] 또한, 도면에는 상부 플레이트(100)와 하부 플레이트(200)가 동일한 크기를 가지는 것으로 도시하고 있으나, 이에 한정하지 않으며, 상부 플레이트(100)와 하부 플레이트(200) 사이에 검체의 이동통로인 채널(210)이 형성된다면, 하부 플레이트(200)의 상면에 오목한 형상의 단차부가 형성되고, 상기 단차부에 하부 플레이트(200)보다 작은 크기를 가지는 상부 플레이트(100)가 안착되어 결합될 수도 있다. 또는, 이와는 반대로 상부 플레이트(100)가 하부 플레이트(200) 보다 더 크게 형성될 수도 있다.
- [0035] 상부 플레이트(100)는, 광 투광성 재질로 형성될 수 있다. 상부 플레이트(100)가 광 투광성 재질로 형성되는 경우, 검체의 유동과정과 채널(210) 상의 검출부(240)에서 나타나는 결과를 모두 확인할 수 있고, 특히 검출부(240)와 대응하는 위치에 형성되는 투시창을 생략할 수 있다.
- [0036] 상부 플레이트(100)는 서로 나란히 위치하는 제1 상부 플레이트(110)와 제2 상부 플레이트(120)를 포함하도록 구성될 수 있다. 즉, 상부 플레이트(100)가 필터(130) 상에 위치하는 제1 상부 플레이트(110)와 나머지 하부 플레이트(200)의 상면을 커버하는 제2 상부 플레이트(120)로 분리되어 구성됨으로써, 제1 상부 플레이트(110)와 하부 플레이트(200)의 접합 시, 필터(130)의 두께에 의해 발생하는 제1 상부 플레이트(110)와 하부 플레이트(200)의 뒤틀림 현상이 방지되며, 이에 의해 검체의 누수현상을 방지할 수 있다. 한편, 검체의 종류에 따라, 예를 들어 검체가 혈액인 경우, 검체의 신속한 이동을 위해 제1 상부 플레이트(110)는 소수성 표면처리 되고, 제2 상부 플레이트(120)는 친수성 표면 처리될 수 있다. 친수성 표면 처리는 예를 들어, EDTA 코팅 처리 또는 헤파린(Heparin) 코팅 처리 등에 의할 수 있다.
- [0037] 제1 상부 플레이트(110)는 필터(130) 상에 위치하고, 도 2 및 도 3에 도시되어 있는 바와 같이, 제1 상부 플레이트(110)는 검체 투입부(114), 제1 상부 플레이트(110)의 일측이 연장되어 형성된 제1 돌출부(112), 벤트 홀(116) 및 가압부(118)를 포함할 수 있다.
- [0038] 검체 투입부(114)는, 바이오 센서(10) 내로 검체를 주입하는 곳으로, 제1 상부 플레이트(110)의 일부가 제거되어 형성된 개구일 수 있다. 검체 투입부(114)는 필터(130)의 위치에 대응하도록 형성된다.
- [0039] 한편, 도면에 도시하지는 않았으나, 검체 투입부(114)에는 중앙에 홀이 형성된 커버(미도시)가 결합될 수 있다. 커버(미도시)는 필터(130)가 외부로 노출되는 것을 방지하여 필터(130)의 오염을 예방하고, 검체 투입부(114)를 통한 검체의 투입시, 예를 들어, 피펫 등의 단부와 필터(130)가 직접 접촉하는 것에 의해 필터(130)가 손상되는 것을 방지할 수 있다.
- [0040] 또한, 커버(미도시)의 중앙에는 홀이 형성되므로, 투입된 검체는 항상 일정한 위치에서 필터(130)에 흡수되어,

검사 결과의 오차를 줄이고, 정확도를 증가시켜, 바이오 센서(10)의 신뢰도가 향상될 수 있다. 이를 위해 커버(미도시)는 홀이 형성된 중앙부분이 오목한 형상을 가질 수 있다.

- [0041] 제1 돌출부(112)는 도 1에서 도시하는 바와 같이, 제2 상부 플레이트(120)와 인접한 제1 상부 플레이트(110)의 일면이 제2 상부 플레이트(120)를 향해 돌출되어 형성될 수 있다. 제1 돌출부(112)가 형성된 부분에서의 제1 상부 플레이트(110)는 '┐'자 형상의 단면을 가지며, 제1 돌출부(112)는 제2 상부 플레이트(120)에서 돌출된 제2 돌출부(122)의 상면과 접합함으로써, 제1 상부 플레이트(110)와 제2 상부 플레이트(120)는 결합된다.
- [0042] 벤트 홀(116)은 제1 돌출부(112)에 형성될 수 있다. 후술하는 바와 같이 벤트 홀(116)의 하부에는 필터(130)의 연장된 부분(132)이 위치하게 된다. 따라서, 필터(130)는 벤트 홀(116)에 의해 대기압에 노출되므로, 채널(210) 내의 검체가 원활하게 유동할 수 있게 된다.
- [0043] 가압부(118)는 제1 상부 플레이트(110)의 저면에서 필터(130)를 향해 돌출되어 형성될 수 있다. 또한, 가압부(118)는 검체 투입부(114)의 외주변에 형성되며, 가압부(118)의 형상은 필터(130)의 형상과 대응할 수 있다.
- [0044] 이와 같은 가압부(118)는, 필터(130)를 고정시키며, 필터(130)를 누름으로써 모세관력이 증가하여 검체는 필터(130)로부터 신속하게 빠져나올 수 있다.
- [0045] 한편, 도 3에 도시된 바와 같이, 제1 상부 플레이트(110)의 하면에는 필터(130)가 안착될 수 있는 요홈(119)이 형성될 수 있으며, 가압부(118)는 요홈(119) 내에 형성될 수 있다. 필터(130)가 제1 상부 플레이트(110)의 하면에 형성된 요홈(119)에 안착되면, 제1 상부 플레이트(110)와 하부 플레이트(200)의 결합 시, 필터(130)의 두께에 의한 제1 상부 플레이트(110)와 하부 플레이트(200)의 부분적인 뒤틀림 현상을 더욱 효과적으로 방지할 수 있다.
- [0046] 제2 상부 플레이트(120)는, 하부 플레이트(200)와 결합하여 채널(210)을 형성한다. 또한, 예를 들어 검체가 혈액인 경우, 검체의 신속한 이동을 위해 제2 상부 플레이트(120)는 친수성 표면 처리될 수 있다.
- [0047] 제2 상부 플레이트(120)는 제1 상부 플레이트(110)에 인접한 면에서 제1 상부 플레이트(110)를 향해 돌출된 제2 돌출부(122)를 포함할 수 있다.
- [0048] 제2 돌출부(122)는 도 1에서 도시하는 바와 같이, 제1 상부 플레이트(110)와 인접한 제2 상부 플레이트(120)의 일면의 하부 측이 제1 상부 플레이트(110) 쪽으로 돌출되어 형성될 수 있다. 이에 의해, 제2 돌출부(122)가 형성된 부분에서 제2 상부 플레이트(120)는 단면이 '┌'자 형상을 가질 수 있고, 제2 돌출부(122)의 상면은 제1 상부 플레이트(110)로부터 돌출된 제1 돌출부(112)의 하면과 접합할 수 있다.
- [0049] 한편, 도 4에서 도시하는 바와 같이, 제2 돌출부(122)에는 경사면(124)이 형성될 수 있다. 경사면(124)은 제2 돌출부(122)의 일부 영역, 특히 중앙부분에 형성될 수 있다.
- [0050] 후술하는 바와 같이, 필터(130)는 일단부가 제2 상부 플레이트(120) 쪽으로 연장되며, 필터(130)의 연장된 부분(132)은 제2 상부 플레이트(120)의 상면 즉, 경사면(124) 상에 위치하게 된다. 따라서, 필터(130)의 연장된 부분(132)은 경사면(124) 상에서 상측으로 꺾여 올라가게 되고, 이에 의해 필터(130)의 상면과 제1 상부 플레이트(110)의 하면을 따라 유동하던 검체가 필터(130)의 일단에서 누수 되는 현상을 효과적으로 방지할 수 있다.
- [0051] 또한, 경사면(124) 상에 위치하는 필터(130)의 연장된 부분(132)은 제1 돌출부(112)와 제2 돌출부(122) 사이에 위치하여, 제1 돌출부(112)와 제2 돌출부(122)와 함께 접합된다. 이에 의해, 필터(130)가 더욱 효과적으로 고정된다.
- [0052] 도 5에 도시된 하부 플레이트(200)는, 상부 플레이트(100)와 동일한 재질로 형성될 수 있고, 상부 플레이트(100)와 결합함으로써, 검체의 이동경로인 채널(210)을 형성한다. 또한, 하부 플레이트(200)는 필터(130)가 위치하는 안착부(220), 채널(210) 상에 형성된 검출부(240), 검출부(240)에서 반응되지 않은 검체의 잔여물을 저장하는 저장챔버(250) 등을 포함할 수 있다.
- [0053] 안착부(220), 채널(210) 및 저장챔버(250)는 하부 플레이트(200)의 표면보다 낮은 높이를 가지도록 형성될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 안착부(220), 채널(210) 및 저장챔버(250)는 하부 플레이트(200)와 동일한 높이를 가지되, 하부 플레이트(200)에는 이들을 구획하기 위한 벽부(미도시)가 형성될 수 있다.
- [0054] 안착부(220)는 상술한 제1 상부 플레이트(110)의 하면에 형성된 요홈(119)에 대응하는 필터(130)가 위치하는 영

역으로, 안착부(220)는 필터(130)를 통과한 검체가 일 방향으로만 이동할 수 있도록, 나머지 3면은 막힌 구조를 가진다.

- [0055] 안착부(220)에는 필터들(222, 224)이 형성될 수 있다. 필터들(222, 224)은 균일한 크기를 가지는 제1 필터(222)와 제1 필터(222) 보다 큰 크기를 가지는 제2 필터(224)를 포함할 수 있고, 제1 필터(222)와 제2 필터(224)는 필터(130)의 하면과 접촉한다.
- [0056] 이와 같이, 제1 필터(222) 및 제2 필터(224)가 필터(130)의 하면과 접촉하면, 필터(130)의 하면에서 발생하는 검체의 맺힘 현상을 방지하여, 검체가 필터(130)로부터 신속하게 빠져나올 수 있다.
- [0057] 한편, 제1 필터(222) 보다 큰 크기를 가지는 제2 필터(224)는 도 3에서 도시하고 있는 가압부(118)의 위치에 대응하도록 형성될 수 있다. 따라서, 필터(130)는 가압부(118)와 제2 필터(224)에 의해 상면과 하면이 동시에 가압되므로, 큰 모세관력이 형성되며, 이에 의해 검체는 필터(130)를 더욱 신속하게 빠져나올 수 있게 된다. 또한, 채널(210)로의 검체의 신속한 유입을 위해 제2 필터(224)는 안착부(220) 내에서 채널(210)에 근접한 위치에 형성될 수 있다.
- [0058] 한편, 검체의 유동방향과 동일한 방향으로 측정되는 제2 필터(224)의 길이는 가압부(118)의 폭과 동일하게 형성될 수 있다. 여기서 가압부(118)의 폭은, 검체의 유동방향과 동일한 방향으로 측정되는 가압부(118)의 단면 폭을 의미한다.
- [0059] 채널(210)은, 상부 플레이트(100)와 하부 플레이트(200)의 결합에 의해 형성되며, 채널(210) 내에는 검출부(240)가 형성된다.
- [0060] 검출부(240)는 검출대상용액인 검체에 포함된 분석물질과 반응하는 검출물질을 포함한다. 검출부(240)는 예를 들어, 형광 시약이나 골드 시약 등과 같은 발색 시약을 채널(210) 상에 고정하여 형성할 수 있다. 예를 들어, 검출부(240)는 형광 또는 골드 나노비드 등과 같은 발색원이 혼합되어 있어서, 검체에 포함된 분석물질과 검출부(240) 내의 검출물질이 특이적으로 반응하면 발색 또는 형광 등의 시그널을 방출하고, 이러한 시그널은 육안이나 검출기로 검출하거나, 검출 시스템을 이용하여 빛의 세기를 측정할 수 있다. 따라서, 검체 내에 포함된 분석물질의 유무나 양을 알 수 있다.
- [0061] 저장챔버(250)는, 채널(210)과 연결되어 검출부(240)에서 반응되지 않은 잔여물을 저장한다. 저장 챔버(250)는 모세관력을 증가시켜 잔여물의 유입을 촉진하기 위해, 검체의 유동 방향을 따라 점차 폭이 넓어지는 형상을 가질 수 있다.
- [0062] 한편, 하부 플레이트(200)는 검체의 유동 방향을 따라 안착부(220)와 인접하게 배치되도록 형성되는 제1 돌기(230)와 저장 챔버(250)에 형성되는 제2 돌기(252)를 더 포함할 수 있다.
- [0063] 제1 돌기(230)는 필터(130)를 통과한 검체를 좌우 측방향으로 확산시켜 검체의 유동속도를 조절함과 동시에, 검체가 채널(210)로 일정하게 유입될 수 있도록 한다. 예를 들어, 제1 돌기(230)는 엠보싱 형태로 형성될 수 있는데, 채널(210)을 향해 이동하는 검체는 제1 돌기(230)에 의해 직선방향으로의 진행이 저지되고, 좌우로 확장되어 진행함으로써, 채널(210)의 폭에 대해 일정하게 채널(210)로 유입될 수 있다.
- [0064] 다른 예로, 도면과 달리, 제1 돌기(230)는 검체의 유동방향과 수직한 방향으로 형성된 라인 패턴일 수 있다. 라인 패턴은 검체의 유동 방향을 따라 복수개 형성될 수 있다. 이와 같은 복수의 라인 패턴도 검체를 좌우로 확산시켜 검체가 채널(210)로 일정하게 유입될 수 있도록 할 수 있다.
- [0065] 제2 돌기(252)는 저장 챔버(250) 내에 형성되며, 저장 챔버(252)에 저장된 잔여물의 역류를 방지할 수 있다.
- [0066] 도 6은 도 1의 바이오센서의 A-A'단면을 도시한 단면도로, 상술한 제1 상부 플레이트(110), 제2 상부 플레이트(120) 및 하부 플레이트(200)가 결합된 상태를 도시한다. 이하에서는 도 1 내지 도 6을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 바이오 센서(10)의 동작을 설명한다.
- [0067] 먼저, 검체는 검체 투입부(114)를 통해 필터(130)로 투입되며, 투입된 검체는 필터(130)를 통과하여 채널(210)로 유입된다. 이때, 필터(130)는 검체의 특성을 개질하는 기능을 수행할 수 있다. 예를 들어, 검체가 혈액인 경우, 검체인 혈액은 필터(130)를 통과하면서 혈장으로 분리될 수 있다.
- [0068] 필터(130)는 예를 들어, 종이, 니트로셀룰로스, 셀룰로오스, PVDF(Poly-vinylidene fluoride),

PET(poly(ethyleneterephthalate)), PES(polyethersulfone), 유리섬유, 나일론 등과 같은 다공성 막을 사용할 수 있으나, 이에 한정하지 않는다.

- [0069] 상부 플레이트(100)는 필터(130) 상에 위치하는 제1 상부 플레이트(110)와 제1 상부 플레이트(110)와 결합한 제2 상부 플레이트(120)를 포함하여 구성된다. 따라서, 제1 상부 플레이트(110)와 하부 플레이트(200)의 접합 시, 필터(130)의 두께에 의해 발생하는 높이 차에 의한 제1 상부 플레이트(110)와 하부 플레이트(200)의 뒤틀림 현상이 방지되며, 이에 의해 검체의 누수현상을 방지할 수 있다.

[0070] 또한, 제1 상부 플레이트(110)와 제2 상부 플레이트(120)는 각각 돌출된 제1 돌출부(112)와 제2 돌출부(122)를 포함하며, 제1 돌출부(112)의 하면이 제2 돌출부(122)의 상면과 접합함으로써, 제1 상부 플레이트(110)와 제2 상부 플레이트(120)는 용이하게 결합할 수 있다. 제1 돌출부(112)와 제2 돌출부(122)는 열간접착법, 예폭시접착법, 화학적접착법, 초음파접착법, 플라즈마접착법, 용제접합법 등에 의해 접합될 수 있다.

[0071] 한편, 제2 돌출부(122)는 경사면(124)을 포함하고, 경사면(124)에는 필터(130)의 일단에서 연장된 부분(132)이 위치할 수 있다. 필터(130)의 연장된 부분(132)은 연장되는 방향에 따라 두께가 감소할 수도 있다. 필터(130)의 연장된 부분(132)은 경사면(124) 상에서 상측으로 꺾여 올라가게 되고, 이에 의해 검체가 필터(130)의 일단으로부터 누수 되는 현상을 효과적으로 방지할 수 있다.

[0072] 한편, 필터(130)는 제1 상부 플레이트(110)에 형성된 가압부(118)에 의해 고정되고, 눌러진다. 또한, 필터(130)의 하면은 제1 필터(222) 및 제2 필터(224)와 접하게 된다. 가압부(118)는 모세관력을 증가시키고, 제1 필터(222) 및 제2 필터(224)는 필터(130)의 하면에서 발생하는 검체의 땀힘 현상을 방지하므로, 검체는 용이하게 필터(130)로부터 빠져나올 수 있다.

[0073] 이와 같이, 필터(130)를 통과한 검체는 모세관력에 의해 채널(210)을 향해 이동하게 된다. 다만, 검체와 필터(130) 사이의 큰 유동저항이 있는 경우는 필터(130)의 하부에서 검체가 채널(210) 측으로 신속히 이동하지 못하고 정체되는 정체구간이 발생할 수 있다.

[0074] 이를 방지하기 위해, 제1 상부 플레이트(110)는 소수성 표면 처리되고, 하부 플레이트(200) 및 제2 상부 플레이트(120)는 친수성 표면 처리될 수 있으며, 특히, 제2 필터(224)는 제1 필터(222) 보다 크게 형성되고, 가압부(118)의 위치와 대응하도록 형성될 수 있다.

[0075] 즉, 도 6의 A로 표시된 부분에서는 필터(130)의 상면과 하면이 가압부(118)와 제2 필터(224)에 의해 동시에 눌러므로, 보다 큰 모세관력을 가지게 된다. 이에 의해, A 부분에서는 필터(130)로부터 검체가 빠져나오는 속도 및 검체의 이동속도가 증가하며, 빠른 속도로 이동하는 A 부분의 검체는 표면장력에 의해 필터(130) 하부에서 정체된 검체를 함께 채널(210) 측으로 이끌게 된다.

[0076] 따라서, 검체는 신속하게 필터(130)로부터 빠져나와 채널(210)로 유입될 수 있다. 한편, 채널(210)로의 검체의 신속한 유입을 위해 제2 필터(224)는 채널(210)에 근접하게 형성된 가압부(118)와 대응하도록 형성되는 것이 바람직하다.

[0077] 채널(210)로 유입된 검체는 검출부(240)에서 특이적 반응을 하며, 그 결과는 육안이나 검출기로 검출하거나, 검출 시스템을 이용하여 확인함으로써, 검체 내에 포함된 분석물질의 유무나 양을 알 수 있다.

[0078] 한편, 벤트 홀(116)은 제1 돌출부(112)에 형성될 수 있어, 벤트 홀(116)에 의해 필터(130)의 연장된 부분(132)은 대기압에 노출되고, 이에 따라 채널(210) 내의 검체는 원활하게 유동할 수 있게 된다.

[0079] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특정의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어 남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어져서는 안될 것이다.

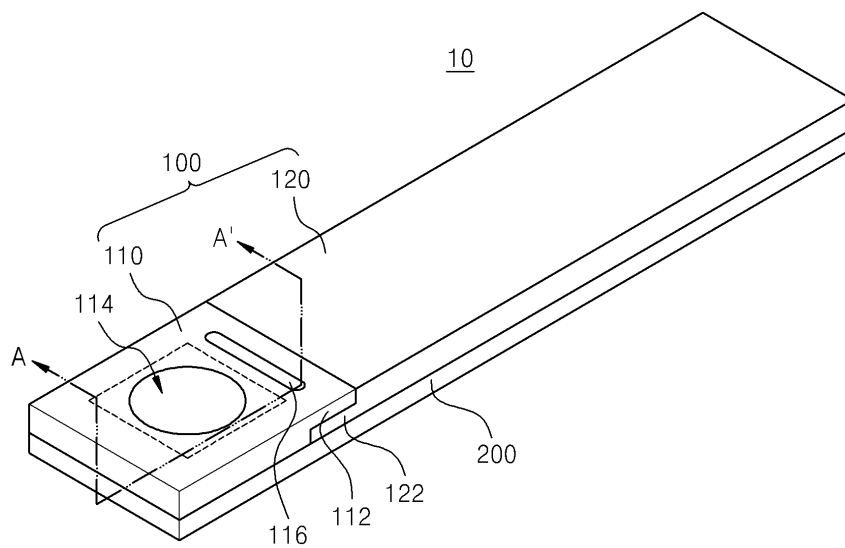
부호의 설명

- | | | |
|--------|-----------------|--------------|
| [0080] | 10: 바이오 센서 | 100: 상부 플레이트 |
| | 110: 제1 상부 플레이트 | 112: 제1 돌출부 |
| | 114: 검체 투입부 | 116: 베트 홀 |

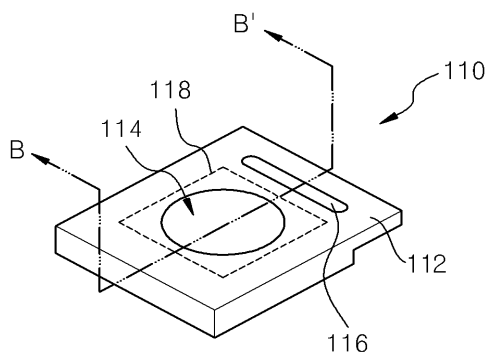
- | | |
|-------------|-----------------|
| 118: 가압부 | 120: 제2 상부 플레이트 |
| 122: 제2 돌출부 | 124: 경사면 |
| 130: 필터 | 200: 하부 플레이트 |
| 210: 채널 | 220: 안착부 |
| 222: 제1 필터 | 224: 제2 필터 |
| 230: 제1 돌기 | 240: 검출부 |
| 250: 저장 챔버 | 252: 제2 돌기 |

도면

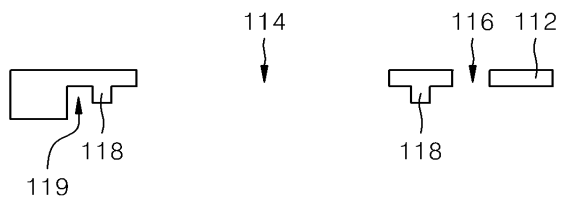
도면1



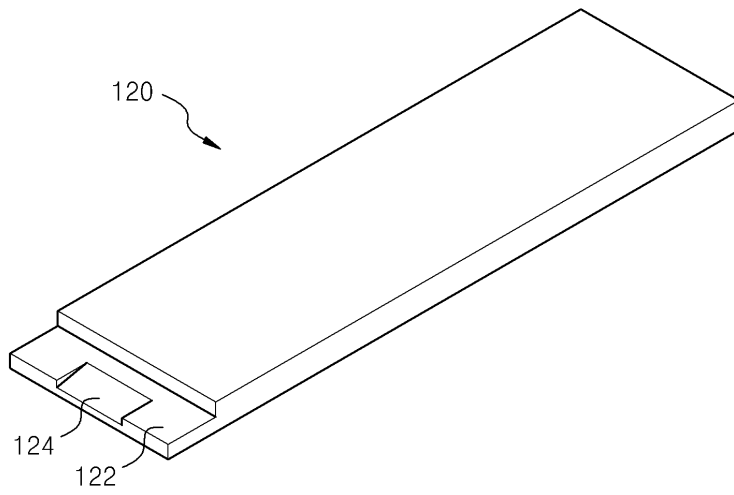
도면2



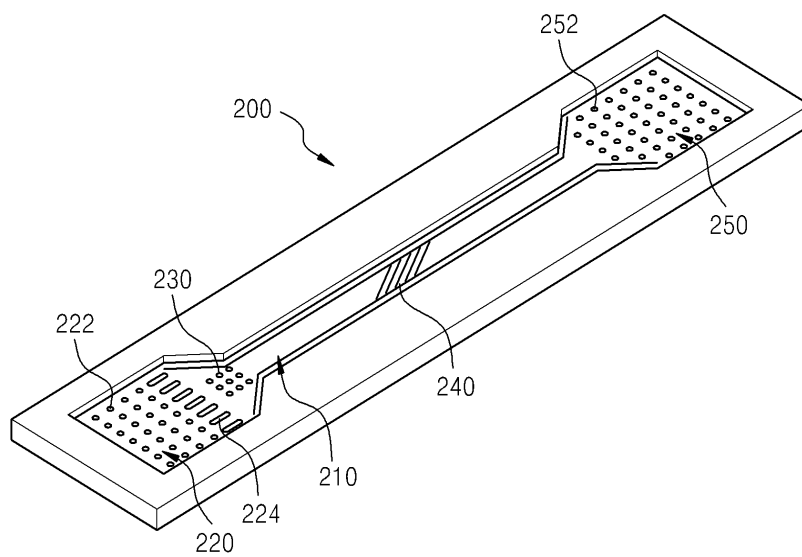
도면3



도면4



도면5



도면6

