(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0082338
(43) 공개일자 2016년07월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B01L 3/00 (2006.01) *C12M 1/42* (2006.01)
C12M 3/06 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0191622
(22) 출원일자 2014년12월29일
심사청구일자 2014년12월29일

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
(72) 발명자
정석
서울특별시 성북구 솔샘로 120, 123동 704호 (정릉동, 정릉풍림아이원아파트)
조영규
서울특별시 송파구 성내천로47길 38, 212동 902호 (마천동, 송파파크데일2단지)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
송인호, 민영준, 최관락

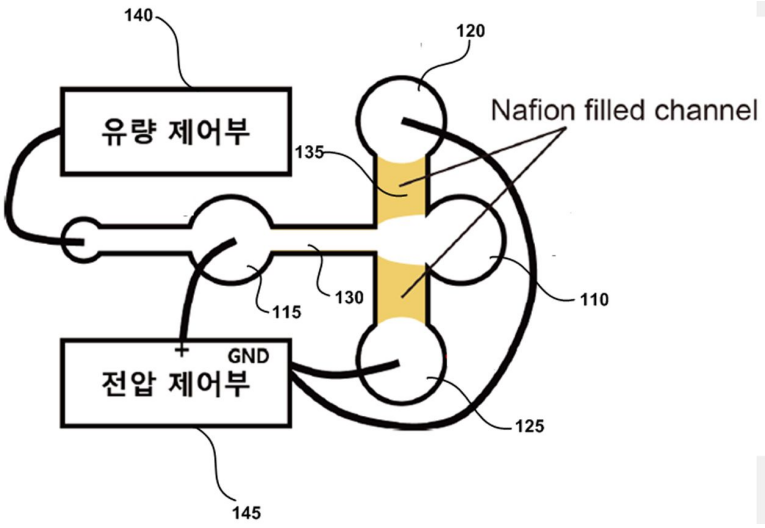
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 **액체 추출 장치**

(57) 요 약

액체 추출 장치가 개시된다. 액체 추출 장치는 시료를 저장하는 제1 저장소; 상기 시료에서 추출된 액체를 저장하는 제2 저장소; 상기 제1 저장소와 상기 제2 저장소 방향으로 형성되며 상기 시료에서 추출된 액체가 이동하는 주 채널; 상기 주 채널과 교차하는 방향으로 형성되는 이온 통과 채널; 및 상기 이온 통과 채널 양단에 배치되며, 완충용액이 저장되는 복수의 제3 저장소를 포함하되, 상기 이온 통과 채널의 적어도 일부 영역에 이온 선택성 물질이 포함된다.

대 표 도 - 도1



(72) 발명자

데이비드 림

서울특별시 강남구 선릉로 8, 201동 104호 (개포동, 주공아파트)

윤정효

경기도 남양주시 경춘로1350번길 34, 105동 1303호 (평내동, 효성아파트)

이은두

경기도 남양주시 경춘로1350번길 34, 105동 1303호 (평내동, 효성아파트)

윤완수

경기도 성남시 분당구 중앙공원로 20 ,421동402호 (서현동,시범단지현대아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	2014060524
부처명	미래창조과학부
연구관리전문기관	한국연구재단
연구사업명	글로벌프론티어연구개발사업(바이오나노헬스가드연구단)
연구과제명	H-GUARD 시스템 인터페이싱 및 패키징용 미세유체 원천기술 개발
기 여 율	1/2
주관기관	고려대학교 산학협력단
연구기간	2014.09.01 ~ 2015.08.31이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호	2014010072
부처명	한국연구재단
연구관리전문기관	연구지원부
연구사업명	(원천)미래유망파이오니아사업
연구과제명	능동포획형 유체시스템 기술 개발
기 여 율	1/2
주관기관	성균관대학교 산학협력단
연구기간	2012.09.01 ~ 2013.02.28

명 세 서

청구범위

청구항 1

시료를 저장하는 제1 저장소;

상기 시료에서 추출된 액체를 저장하는 제2 저장소;

상기 제1 저장소와 상기 제2 저장소 방향으로 형성되며 상기 시료에서 추출된 액체가 이동하는 주 채널;

상기 주 채널과 교차하는 방향으로 형성되는 이온 통과 채널; 및

상기 이온 통과 채널 양단에 배치되며, 완충용액이 저장되는 복수의 제3 저장소를 포함하되,

상기 이온 통과 채널의 적어도 일부 영역에 이온 선택성 물질이 포함되는 것을 특징으로 하는 액체 추출 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 이온 통과 채널은 상기 주 채널과 연통되도록 형성되되,

상기 주 채널과 연통된 상기 이온 통과 채널의 영역에는 상기 이온 선택성 물질이 충진되지 않는 것을 특징으로 하는 액체 추출 장치.

청구항 3

제1 항에 있어서,

전압 제어부를 더 포함하되,

상기 전압 제어부의 양극은 상기 제2 저장소에 연결되고,

상기 전압 제어부의 접지극은 상기 복수의 제3 저장소에 각각 연결되는 것을 특징으로 하는 액체 추출 장치.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 주 채널은 상기 제1 저장소 및 상기 제2 저장소와 연통되도록 형성되는 것을 특징으로 하는 액체 추출 장치.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 시료는 항원을 포함하며,

상기 이온 선택성 물질은 양이온 또는 음이온 선택성 물질인 것을 특징으로 하는 액체 추출 장치.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 이온 통과 채널은 미리 설정된 패턴에 이온 선택성 물질을 주입하는 패터닝 공정에 의해 형성되며,

상기 주 채널은 상기 이온 통과 채널의 상단에 배치되는 액체 추출 장치.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 이온 통과 채널은 상기 주 채널과 교차하는 양옆에 배치되는 고체 상태의 이온 선택성 멤브레인으로 형성되는 것을 특징으로 하는 액체 추출 장치.

청구항 8

제1 항에 있어서,

상기 제2 저장소는 복수개이되,

상기 주 채널은 상기 제1 저장소와 상기 복수의 제2 저장소 각각의 방향으로 복수개 형성되고,

상기 보조 채널은 상기 복수의 주 채널 각각과 교차하는 방향으로 복수개 형성되는 것을 특징으로 하는 액체 추출 장치.

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 제2 저장소는 상기 제1 저장소를 기준으로 상호 대면하도록 배치되고,

상기 제3 저장소는 상기 제1 저장소를 기준으로 대각선 방향으로 상호 대면하도록 배치되는 것을 특징으로 하는 액체 추출 장치.

청구항 10

제8 항에 있어서,

상기 복수의 이온 통과 채널은 각각 상기 주 채널과 연통되도록 형성되며,

상기 제3 저장소와 각각 연통되도록 형성되는 것을 특징으로 하는 액체 추출 장치.

청구항 11

제8 항에 있어서,

상기 복수의 주 채널 각각은 상기 제1 저장소 및 상기 제2 저장소와 각각 연통되도록 형성되는 것을 특징으로 하는 액체 추출 장치.

청구항 12

제8 항에 있어서,

상기 복수의 이온 통과 채널 각각은 상기 제1 저장소에 인접하여 배치되는 것을 특징으로 하는 액체 추출 장치.

청구항 13

제8 항에 있어서,

전압 제어부를 더 포함하되,

상기 전압 제어부의 양극은 상기 제2 저장소에 연결되고,

상기 전압 제어부의 접지극은 상기 복수의 제3 저장소에 각각 연결되는 것을 특징으로 하는 액체 추출 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 시료의 액체 성분을 산성도 변화 없이 추출하여 시료를 농축할 수 있는 액체 추출 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 면역 분석법을 통한 항원-항체 반응으로 특정 항원 분석을 위한 항원의 존재 여부를 확인할 수 있다. 그러나, 일반적으로 액체 시료는 pg/ml 레벨 수준의 낮은 농도의 항원을 보유하고 있어 이의 면역 반응을 감지할 수 있는 수준으로 올리는 것에는 많은 어려움이 있다. 또한, 면역 분석법은 액체 시료의 산성도가 항상 중성으로 유지되어야 면역 분석이 가능한 단점이 있다.

[0003] 종래의 논문 'Microfluidic in-reservoir pre-concentration using a buffer drain technique'(2014)에서는 이온 선택성 물질인 내피온(Nafion) 코팅 기술을 이용하여 내피온 미세유체 채널을 만들고 이를 통해 시료의 액체 성분을 추출해 생체 시료를 농축하였지만 농축 되는 농축부에 전극이 삽입되어 있어 전기를 가하면 농축부의 산성도가 변화는 단점이 있다.

[0004] 산성도가 중성이 아닌 상태에서는 항원-항체 반응이 일어나지 않아 면역분석법을 통하여 항원의 존재여부를 확인하기 어렵기 때문에 산성도를 중성으로 만드는 과정이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 시료의 액체 성분을 산성도 변화 없이 추출하여 시료를 농축할 수 있는 액체 추출 장치를 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일 측면에 따르면, 시료의 액체 성분을 산성도 변화 없이 추출하여 시료를 농축할 수 있는 액체 추출 장치가 제공된다.

[0007] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 시료를 저장하는 제1 저장소; 상기 시료에서 추출된 액체를 저장하는 제2 저장소; 상기 제1 저장소와 상기 제2 저장소 방향으로 형성되며 상기 시료에서 추출된 액체가 이동하는 주 채널; 상기 주 채널과 교차하는 방향으로 형성되는 이온 통과 채널; 및 상기 이온 통과 채널 양단에 배치되며, 완충용액이 저장되는 복수의 제3 저장소를 포함하되, 상기 이온 통과 채널의 적어도 일부 영역에 이온 선택성 물질이 포함되는 것을 특징으로 하는 액체 추출 장치가 제공될 수 있다.

[0008] 상기 이온 통과 채널은 상기 주 채널과 연통되도록 형성되되, 상기 주 채널과 연통된 상기 이온 통과 채널의 영역에는 상기 이온 선택성 물질이 충진되지 않을 수 있다.

[0009] 전압 제어부를 더 포함하되, 상기 전압 제어부의 양극은 상기 제2 저장소에 연결되고, 상기 전압 제어부의 접지극은 상기 복수의 제3 저장소에 각각 연결될 수 있다.

[0010] 상기 주 채널은 상기 제1 저장소 및 상기 제2 저장소와 연통되도록 형성될 수 있다.

[0011] 상기 시료는 항원을 포함하며, 상기 이온 선택성 물질은 음이온 또는 양이온 선택성 물질이다.

[0012] 상기 이온 통과 채널은 미리 설정된 패턴에 이온 선택성 물질을 주입하는 패터닝 공정에 의해 형성되며, 상기 주 채널은 상기 이온 통과 채널의 상단에 배치될 수 있다.

[0013] 상기 이온 통과 채널은 상기 주 채널과 교차하는 양옆에 배치되는 고체 상태의 이온 선택성 멤브레인으로 형성될 수 있다.

[0014] 상기 제2 저장소는 복수개이되, 상기 주 채널은 상기 제1 저장소와 상기 복수의 제2 저장소 각각의 방향으로 복수개 형성되고, 상기 보조 채널은 상기 복수의 주 채널 각각과 교차하는 방향으로 복수개 형성될 수 있다.

[0015] 상기 제2 저장소는 상기 제1 저장소를 기준으로 상호 대면하도록 배치되고, 상기 제3 저장소는 상기 제1 저장소를 기준으로 대각선 방향으로 상호 대면하도록 배치될 수 있다.

[0016] 상기 복수의 이온 통과 채널은 각각 상기 주 채널과 연통되도록 형성되며, 상기 제3 저장소와 각각 연통되도록 형성될 수 있다.

[0017] 상기 복수의 주 채널 각각은 상기 제1 저장소 및 상기 제2 저장소와 각각 연통되도록 형성될 수 있다.

[0018] 상기 복수의 이온 통과 채널 각각은 상기 제1 저장소에 인접하여 배치될 수 있다.

[0019] 전압 제어부를 더 포함하되, 상기 전압 제어부의 양극은 상기 제2 저장소에 연결되고, 상기 전압 제어부의 접지극은 상기 복수의 제3 저장소에 각각 연결될 수 있다.

발명의 효과

[0020] 본 발명의 일 실시예에 따른 액체 추출 장치를 제공함으로써, 시료의 액체 성분을 산성도 변화 없이 추출하여 시료를 농축할 수 있는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 액체 추출 장치의 구성을 개략적으로 도시한 도면.

도 2 및 도 2은 본 발명의 일 실시예에 따른 액체 추출 장치의 각 구성간의 연통 구조를 설명하기 위해 도시한 도면.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 전기분해에 따른 이온 장벽을 설명하기 위해 도시한 도면.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 이온 통과 채널의 위치를 설명하기 위해 도시한 도면.

도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액체 추출 장치의 구성을 개략적으로 도시한 도면.

도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액체 추출 장치의 구성을 개략적으로 도시한 도면.

도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액체 추출 장치의 구조를 개략적으로 도시한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변환, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.

[0023] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.

[0024] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0025] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부한 도면들을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.

[0026] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 액체 추출 장치의 구성을 개략적으로 도시한 도면이고, 도 2 및 도 2은 본 발명의 일 실시예에 따른 액체 추출 장치의 각 구성간의 연통 구조를 설명하기 위해 도시한 도면이며, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 전기분해에 따른 이온 장벽을 설명하기 위해 도시한 도면이며, 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 이온 통과 채널의 위치를 설명하기 위해 도시한 도면이다.

[0027] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 액체 추출 장치(100)는 제1 저장소(110), 제2 저장소(115), 제3 저장소(120), 제4 저장소(125), 주 채널(130), 이온 통과 채널(135), 유량 제어부(145) 및 전압 제어부(150)를 포함하여 구성된다.

[0028] 제1 저장소(110)는 액체 시료를 저장하기 위한 공간이다. 여기서, 액체 시료는 항원을 포함할 수 있다. 제1 저장소(110)에 저장된 액체 시료는 전기장의 영향을 받지 않는 시료로, 추후 전기 분해로 인해 액체가 추출된 농

축된 시료가 저장된다.

[0029] 제2 저장소(115)는 시료에서 추출된 액체를 저장하기 위한 공간이다.

[0030] 본 발명의 일 실시예에서는 이해와 설명의 편의를 도모하기 위해 저장소의 형태가 원형인 것을 가정하여 이를 중심으로 도시하고 있으나, 저장소의 형태는 사각형, 다각형 등과 같이 다양한 형태로 구성될 수 있다.

[0031] 제3 저장소(120)와 제4 저장소(125)는 각각 전기가 흐를 수 있도록 전해질이 녹아 있는 완충용액을 저장하기 위한 공간이다.

[0032] 도 1에 도시된 바와 같이, 제1 저장소(110) 내지 제4 저장소(125)는 각각 닫힌 구조가 아니라 각 저장소를 연결하는 채널을 향해 열려 있는 구조로 형성된다.

[0033] 도 2은 제1 저장소(110)와 제2 저장소(115)를 연결하는 주 채널(130)의 측면을 도시한 도면이고, 도 3은 제3 저장소(120)와 제4 저장소(125)를 연결하는 이온 통과 채널(135)의 측면을 도시한 도면이다.

[0034] 도 2에 도시된 바와 같이, 제1 저장소(110)와 제2 저장소(115)는 주 채널(130)을 통해 연결된다. 이때, 주 채널(130)은 제1 저장소(110) 및 제2 저장소(115)와 각각 연통되도록 형성될 수 있다.

[0035] 또한, 도 3에 도시된 바와 같이, 이온 통과 채널(135)의 양단에는 각각 제3 저장소(120)와 제4 저장소(125)가 배치된다. 또한, 이온 통과 채널(135)은 각각 제3 저장소(120) 및 제4 저장소(125)와 연통되도록 형성될 수 있다.

[0036] 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 각 저장소가 주 채널(130) 및 이온 통과 채널(135)과 각각 연통되는 열린 형태로 형성됨으로써 전기분해로 인해 생성되는 버블을 용이하게 제거할 수 있는 이점이 있다.

[0037] 또한, 주 채널(130)에 일정한 유량이 형성되도록 할 수 있는 이점도 있다.

[0038] 즉, 주 채널(130)이 제1 저장소(110) 및 제2 저장소(115)와 연통되는 열린 형태로 구성됨으로써, 제1 저장소(110)와 제2 저장소(115)의 일정한 수두차로 인해 주 채널(130)에 일정한 유량이 형성될 수 있다.

[0039] 그러나 만일 각 저장소(110 ~ 125)를 닫힌(막힌) 형태로 구성하는 경우, 버블 생성으로 인해 수두차가 증가하고, 결과적으로 주 채널의 유속이 증가하게 되는 문제점이 있다.

[0040] 주 채널(130)은 제1 저장소(110)와 제2 저장소(115)를 연통하는 방향으로(즉, 제1 저장소(110)와 제2 저장소(115) 방향으로) 형성될 수 있다. 이로 인해, 주 채널(130)은 제1 저장소(110)에 저장된 시료에서 전기분해에 의해 추출되는 액체가 이동하는 통로로 이용될 수 있다.

[0041] 또한, 주 채널(130)의 내부는 이온 선택성 물질이 코팅되어 있을 수 있다. 여기서, 이온 선택성 물질은 음이온 또는 양이온 선택성 물질일 수 있다. 예를 들어, 이온 선택성 물질은 음이온이 차징되어 있어 전압이 가해졌을 때 양이온만 통과시킬 수 있는 내피온(nafion)일 수 있다. 다른 예를 들어, 이온 선택성 물질은 칼코겐유리(chalcogenide glass), 염화비닐수지 등이 사용될 수도 있다.

[0042] 이온 통과 채널(135)은 주 채널(130)과 교차되는 방향(즉, 주 채널(130)을 가로지르는 방향)으로 형성된다.

[0043] 도 3에 도시된 바와 같이, 이온 통과 채널(135)은 제3 저장소(120)와 제4 저장소(125)를 연통하도록 형성된다. 또한, 제3 저장소(120)와 제4 저장소(125)는 이온 통과 채널(135)의 양단에 배치될 수 있다.

[0044] 또한, 도 3에서 도시된 바와 같이, 이온 통과 채널(135)의 일부 영역에는 이온 선택성 물질이 충진된다.

[0045] 이온 선택성 물질은 이온 통과 채널(135)이 연통되는 제3 저장소(120) 및 제4 저장소(125)에 근접한 영역까지 충진될 수 있다.

[0046] 또한, 이온 선택성 물질은 주 채널(130)과 교차되어 연통되는 이온 통과 채널(135)의 영역에는 충진되지 않을 수 있다.

[0047] 이온 통과 채널(135)의 위치는 도 5의 510에 도시된 바와 같이, 제1 저장소(110)에 인접한 위치에 배치될 수도 있으며, 도 5의 520에 도시된 바와 같이, 주 채널(130)의 중심부와 교차되어 연통되도록 형성될 수도 있다.

[0048] 또한, 도 5의 530에 도시된 바와 같이, 제2 저장소(115)에 인접하는 위치에 주 채널(130)과 교차되어 연통되도록 형성될 수도 있다.

[0049] 유량 제어부(140)는 주 채널(130)을 통해 이동되는 유량을 추출하기 위한 수단이다.

[0050] 전압 제어부(145)는 이온 통과 채널(135) 양단에 형성된 제3 저장소(120)와 제4 저장소(125)에 접지극을 연결하고, 주 채널(130)의 일단에 형성된 제2 저장소(115)에 양극을 연결하여 전압을 제어하는 기능을 한다.

[0051] 전압 제어부(145)에 의해 전압이 제어되면, 제1 저장소(110)에 저장된 시료내의 양이온은 전기장에 의해 접지극 방향으로 이동하게 된다. 즉, 전압 제어부(145)에 의해 전압이 제어되면, 이온 선택성 물질로 인해 전기전도도를 높여줘 다량의 양이온이 전기장에 의해 접지극 방향으로 이동하게 되고, 이로 인해, 이온 선택성 물질 주변은 이온이 결핍된 구간이 형성되게 된다.

[0052] 이때, 전기적 중성을 유지하기 위해 음이온과 양이온이 분극화되고, 결과적으로 도 4에 도시된 바와 같이, 음이온 장벽(filter)이 제1 저장소(110)의 열린 부분으로 형성된다. 이로 인해, 제1 저장소(110)에 저장된 시료내의 입자는 이온 장벽에 의해 주 채널(130)로 이동하지 못하고, 이온 장벽을 통과할 수 있는 시료내의 액체 성분(즉, 물)만 추출되어 주 채널(130)을 통해 제2 저장소(115)로 이동하게 된다. 이로 인해, 제1 저장소(110) 내에 위치된 시료는 농축되게 된다.

[0053] 이와 같이 시료가 농축되는 제1 저장소(110)에는 전극이 위치되지 않으므로, 전기분해로 인한 산성도 변화도 일어나지 않는 이점이 있다.

[0054] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액체 추출 장치의 구성을 개략적으로 도시한 도면이다.

[0055] 도 6의 액체 추출 장치(600)는 도 1의 액체 추출 장치(100)과 마찬가지로 제1 저장소(610), 제2 저장소(615), 제3 저장소(620), 제4 저장소(625), 주 채널(630), 이온 통과 채널(635)를 포함하여 구성된다.

[0056] 도 6의 액체 추출 장치(600)의 구성 요소는 도 1과 동일하며, 상이한 부분에 대해서만 설명하기로 한다.

[0057] 도 1에서는 이온 통과 채널이 주 채널과 동일하게 형성되었으나, 도 6에서는 이온 통과 채널(635)은 미리 설정된 패턴에 이온 선택성 물질을 주입하는 패터닝 공정에 의해 형성될 수 있다.

[0058] 예를 들어, 미리 설정된 패턴에 이온 선택성 물질을 포함하는 레진을 주입하여 마이크로 채널을 포함하는 이온 통과 채널(635)이 형성될 수 있다.

[0059] 이온 통과 채널(635)가 형성되면, 이온 통과 채널(635)의 상단에 주 채널(630)이 형성될 수 있다.

[0060] 도 6은 이온 통과 채널(635)가 패터닝 공정을 통해 형성된 후 이온 통과 채널(635)의 상단에 주 채널(630)이 형성되는 것으로, 도 1과는 달리 이온 통과 채널(635)의 주 채널(630)과 교차되는 영역은 개방구조로 형성되지 않는다. 즉, 도 6에서 이온 통과 채널(635)과 연결되는 각 저장소(620 내지 625) 및 주 채널(630)의 교차되는 영역은 각각 이온 통과 채널(635)과 연통되지 않은 닫혀진 상태로 형성될 수 있다.

[0061] 도 6에는 유량 제어부 및 전압 제어부에 대한 구성이 도시되어 있지 않으나, 이는 도 1에서 설명한 바와 동일하므로 중복되는 구성에 대한 설명은 생략하기로 한다.

[0062] 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액체 추출 장치의 구성을 개략적으로 도시한 도면이다.

[0063] 도 7에 도시된 바와 같이, 이온 통과 채널(735)는 주 채널과 교차하는 양옆에 배치되는 고체 상태의 이온 선택성 멤브레인으로 형성될 수 있다.

[0064] 도 1의 구성과 동일한 구성에 대해서는 설명은 생략하기로 하며, 상이한 구조 및 기능에 대해서만 설명하기로 한다.

[0065] 이온 통과 채널(735)의 영역 중 주 채널(730)과 교차 연통되는 영역은 개방 구조로 형성될 수 있다.

[0066] 그러나, 도 7에 도시된 바와 같이, 이온 통과 채널(730)에 의해 연결되는 제3 저장소(720)과 제4 저장소(725)는 각각 닫혀진 상태(즉, 연통되지 않은 상태)로 형성될 수 있다.

[0067] 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액체 추출 장치의 구조를 개략적으로 도시한 도면이다.

[0068] 도 8을 참조하면, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 액체 추출 장치(800)는 제1 저장소(810), 복수의 제2 저장소(815), 복수의 제3 저장소(820), 복수의 주 채널(825), 복수의 이온 통과 채널(830)를 포함하여 구성된다.

[0069] 제1 저장소(810)는 시료를 저장하는 공간이며, 전기분해에 따라 액체가 추출됨으로써 농축되는 시료가 저장되는 공간이기도 한다.

[0070] 각각의 제2 저장소(815)는 제1 저장소(810)에 저장된 시료에서 추출된 액체를 저장하는 공간이다.

[0071] 각각의 제2 저장소(815)는 제1 저장소(810)와 주 채널(825)을 통해 연통된다. 즉, 주 채널(825)을 통해 제1 저장소(810)에서 추출된 액체가 유입되어 제2 저장소(815)에 저장될 수 있다.

[0072] 또한, 제2 저장소(815)는 제1 저장소(810)를 기준으로 각각 4방위 방향으로 각각 배치될 수 있다. 즉, 제2 저장소(815)는 제1 저장소(810)와 상호 대면하도록 각각 배치될 수 있다.

[0073] 각각의 제3 저장소(820)는 완충용액을 저장하는 공간이다. 제3 저장소(820)는 이온 통과 채널(830)을 통해 각각 연통되도록 배치된다. 또한, 이온 통과 채널(830)은 주 채널(825)과 상호 교차하도록 배치될 수 있다.

[0074] 따라서, 제2 저장소(815)가 제1 저장소(810)를 기준으로 4 방위 방향으로 각각 위치되는 경우, 제3 저장소(820)는 제1 저장소(810)를 기준으로 각각 대각선 방향에 배치될 수 있다.

[0075] 또한, 이온 통과 채널(830)은 교차하는 주 채널(825)과 연통될 수 있다.

[0076] 이와 같이, 주 채널(825)과 이온 통과 채널(830)을 멀티 채널로 구성함으로써, 시료의 농축 효율을 더욱 증대시킬 수 있는 이점이 있다.

[0077] 또한, 이온 통과 채널(830)의 일부 영역에는 도 1에서 설명한 바와 같이, 이온 선택성 물질이 충진될 수 있다.

[0078] 또한, 이온 통과 채널(830)의 위치는 도 5에서 설명한 바와 같이, 제1 저장소(810)에 인접하도록 배치될 수도 있으며, 주 채널(825)의 가운데에 위치하도록 배치될 수도 있으며, 제2 저장소(815)에 인접하도록 배치될 수도 있다.

[0079] 이외에도 도 8에는 유량 제어부와 전압 제어부를 더 포함할 수도 있다. 이는 도 1에서 설명한 바와 동일하므로 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

[0080] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

[0081] 100: 액체 추출 장치

110, 115, 120, 125: 제1 저장소, 제2 저장소, 제3 저장소, 제4 저장소

130: 주 채널

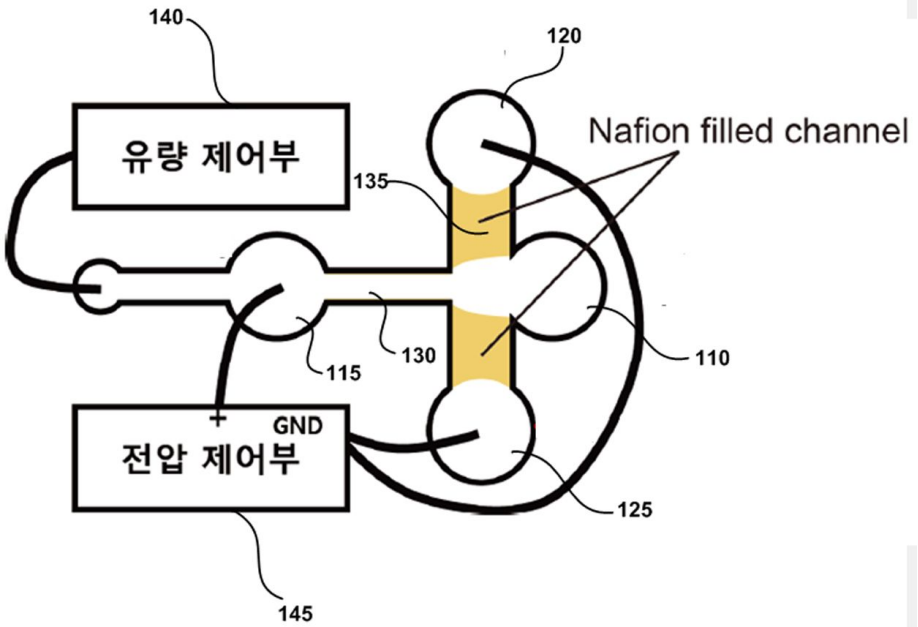
135: 이온 통과 채널

140: 유량 제어부

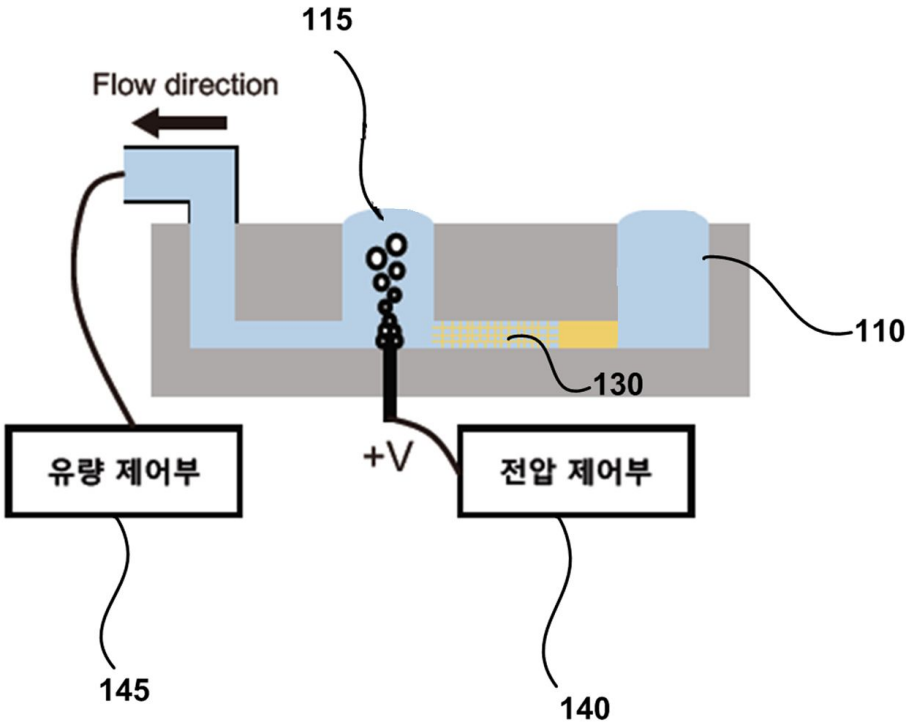
145: 전압 제어부

도면

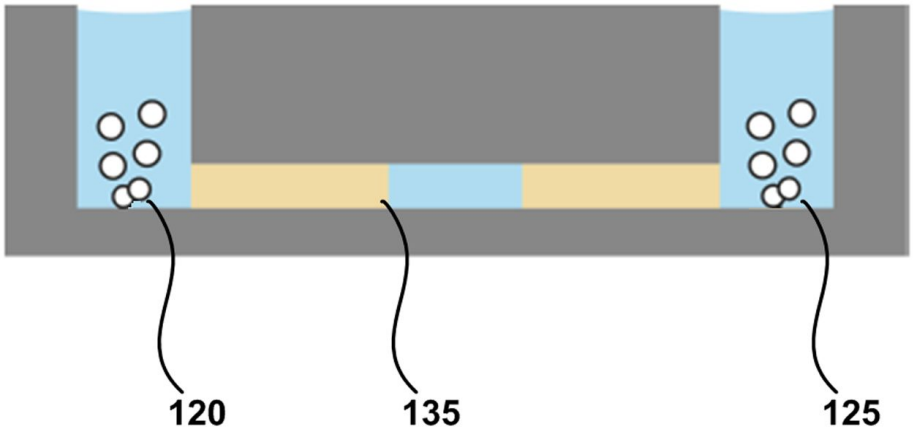
도면1


140
120
유량 제어부
Nafion filled channel
135
130
115
110
+
GND
전압 제어부
125
145

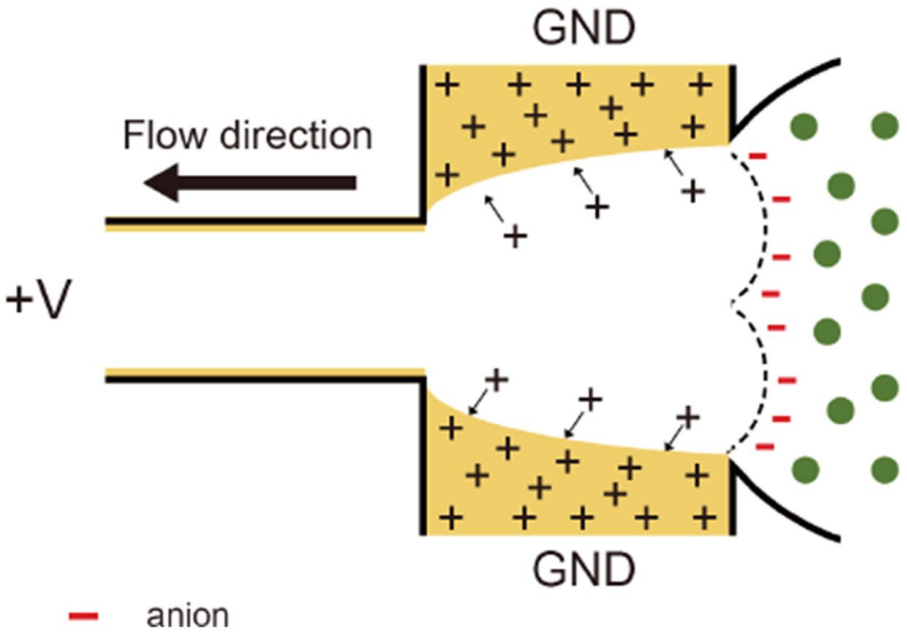
도면2


115
Flow direction
110
130
유량 제어부
+V
전압 제어부
145
140

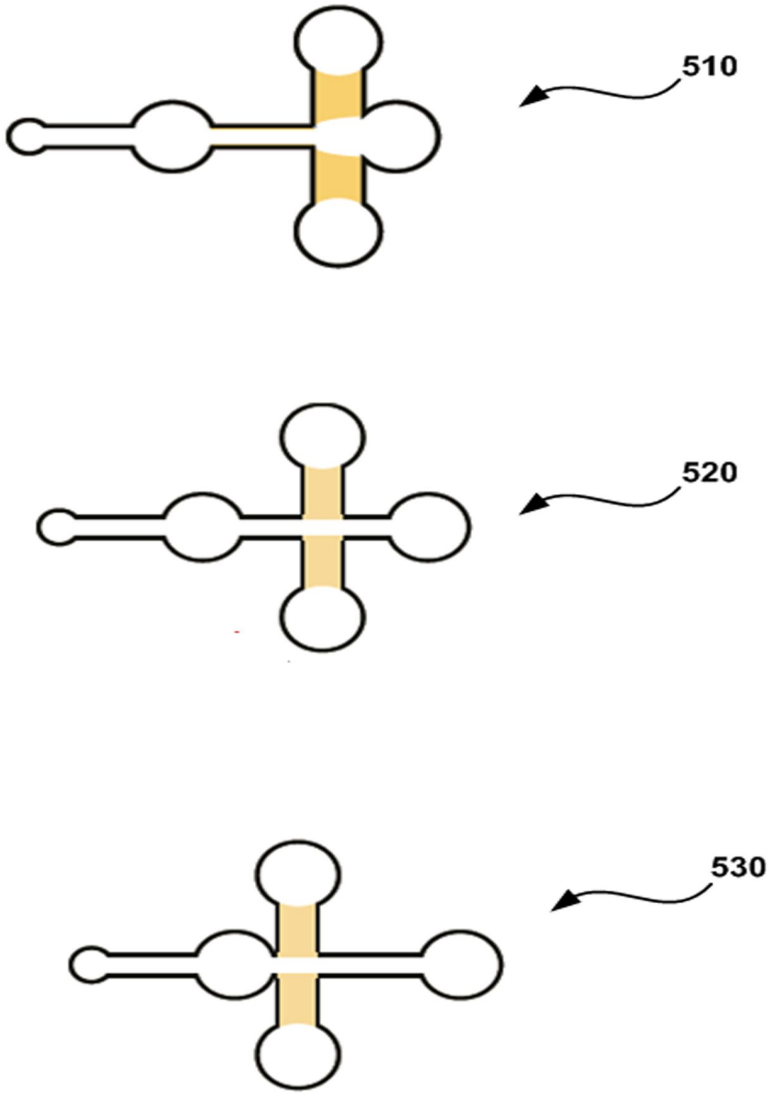
도면3



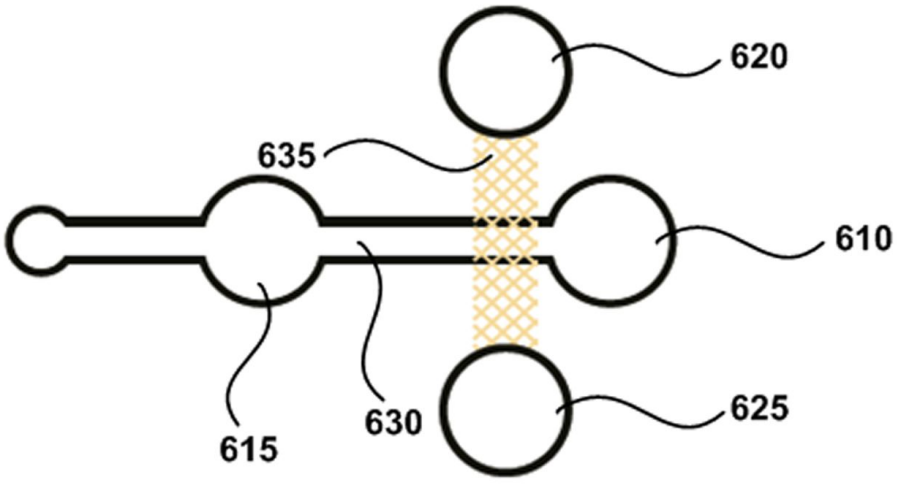
도면4



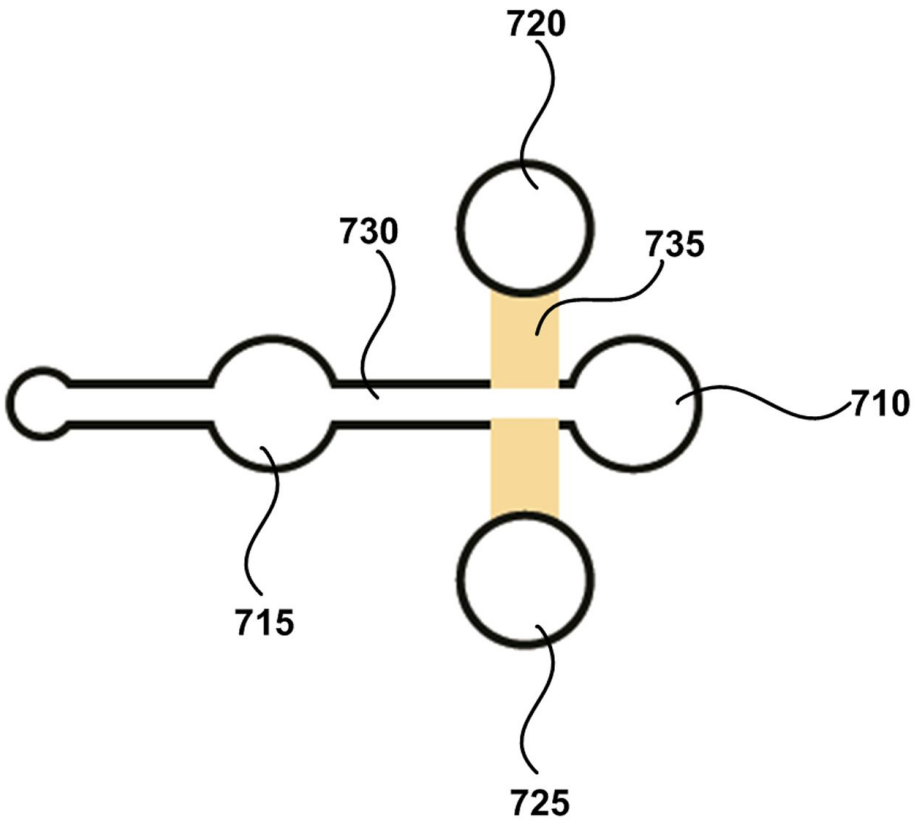
도면5



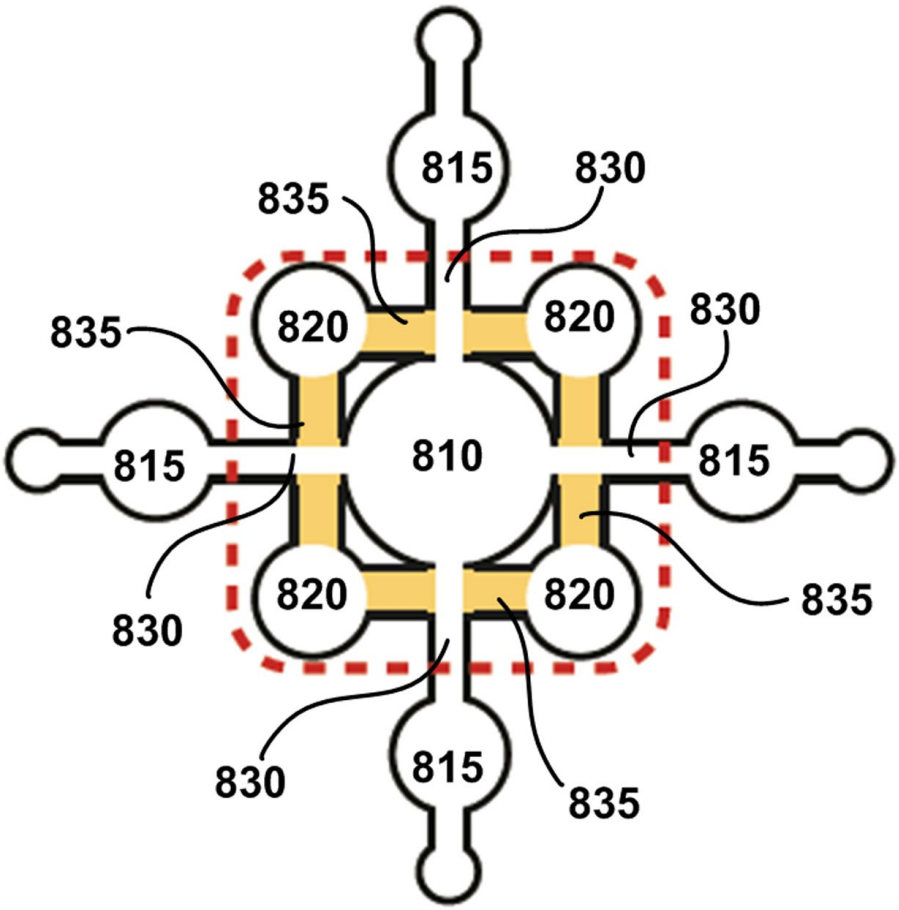
도면6



도면7



도면8


815
830
835
820
820
830
835
815
810
815
820
820
830
835
830
815
835