



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년07월18일
(11) 등록번호 10-1421098
(24) 등록일자 2014년07월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01N 35/08 (2006.01) G01N 33/53 (2006.01)
G01N 1/10 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0062858
(22) 출원일자 2013년05월31일
심사청구일자 2013년05월31일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020090108428 A
KR1020130061114 A
KR1020120063470 A
KR1020060053183 A

(73) 특허권자
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
(72) 발명자
홍정화
서울 성북구 인촌로17가길 64, 103동 1402호 (안암동1가, 삼성래미안아파트)
김훈희
서울 성북구 안암로 145, 제어계측공학과 (안암동5가, 고려대학교)
(74) 대리인
특허법인충현

전체 청구항 수 : 총 17 항

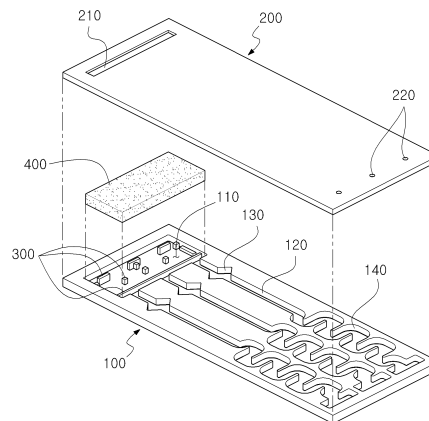
심사관 : 김성길

(54) 발명의 명칭 다중측정 및 유체의 유동 제어가 가능한 랩온어칩

(57) 요약

본 발명은 다중측정 및 유체의 유동 제어가 가능한 랩온어칩에 관한 것으로, 본 발명에 따른 다중측정 및 유체의 유동 제어가 가능한 랩온어칩은 필터(400)가 수용되는 필터부(110) 및 일단이 필터부(110)에 연결되어 유체가 유동되는 채널(120)이 형성된 베이스 부재(100), 및 베이스 부재(100)를 커버하도록 베이스 부재(100)에 결합되고, 필터부(110)에 유체가 투입되도록 관통된 투입구(210)가 형성되는 커버부(200)를 포함하고, 채널(120)의 측면 하단에 채널(120)의 외측방향으로 연장된 모세관력 증진구조(125)가 형성된다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	20120000792
부처명	한국연구재단
연구사업명	(이공)선도연구센터육성사업(이공학분야)
연구과제명	[1-1]인체-제품 CAE 시뮬레이션 기술
기 여 율	1/1
주관기관	고려대학교 산학협력단
연구기간	2012.03.01 ~ 2013.02.28

특허청구의 범위

청구항 1

필터가 수용되는 필터부 및 일단이 상기 필터부에 연결되어 유체가 유동되는 채널이 형성된 베이스 부재; 및
상기 베이스 부재를 커버하도록 상기 베이스 부재에 결합되고, 상기 필터부에 유체가 투입되도록 관통된 투입구가 형성되는 커버부;

를 포함하고,

상기 채널의 측면 하단에 상기 채널의 외측방향으로 연장된 모세관력 증진구조가 형성된 다중측정 및 유체의 유동 제어가 가능한 랩온어칩.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 모세관력 증진구조의 단면적은 상기 채널의 단면적보다 좁은 다중측정 및 유체의 유동 제어가 가능한 랩온어칩.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 필터를 압박하도록, 상기 필터부 또는 상기 커버부로부터 돌출된 압박부;

를 더 포함하는 다중측정 및 유체의 유동 제어가 가능한 랩온어칩.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 압박부는,

상기 필터의 적어도 하나의 측면을 압박하도록, 상기 필터부로부터 돌출된 제1 압박부;

를 포함하는 다중측정 및 유체의 유동 제어가 가능한 랩온어칩.

청구항 5

청구항 3에 있어서,

상기 압박부는,

상기 필터의 하면을 압박하도록, 상기 필터부로부터 돌출된 제2 압박부;

를 포함하는 다중측정 및 유체의 유동 제어가 가능한 랩온어칩.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 제2 압박부는,

도트 형상으로 돌출된 제2-1 압박부;
를 포함하는 다중측정 및 유체의 유동 제어가 가능한 랩온어칩.

청구항 7

청구항 5에 있어서,
상기 제2 압박부는,
상기 채널이 연장되는 방향에 수직으로 상기 필터부를 분할하도록, 상기 필터부를 가로지르며 연장되게 돌출된 제2-2 압박부;
를 포함하는 다중측정 및 유체의 유동 제어가 가능한 랩온어칩.

청구항 8

청구항 5에 있어서,
상기 제2 압박부는,
상기 필터의 하면 테두리를 압박하도록 돌출된 제2-3 압박부;
를 포함하는 다중측정 및 유체의 유동 제어가 가능한 랩온어칩.

청구항 9

청구항 3에 있어서,
상기 압박부는,
상기 필터의 상면을 압박하도록, 상기 커버부로부터 돌출된 제3 압박부;
를 포함하는 다중측정 및 유체의 유동 제어가 가능한 랩온어칩.

청구항 10

청구항 9에 있어서,
상기 제3 압박부는,
상기 필터의 상면 테두리를 압박하도록 돌출되는 다중측정 및 유체의 유동 제어가 가능한 랩온어칩.

청구항 11

청구항 1에 있어서,
상기 커버부가 상기 필터의 상면을 커버하도록, 상기 필터는 상기 투입구에 비해서 상기 채널에 가깝게 배치되는 다중측정 및 유체의 유동 제어가 가능한 랩온어칩.

청구항 12

청구항 1에 있어서,
상기 채널에 형성되되, 폭이 상기 채널보다 확장되도록 형성된 타임게이트(time gate);

를 더 포함하는 다중측정 및 유체의 유동 제어가 가능한 랩온어칩.

청구항 13

청구항 12에 있어서,

상기 타임게이트는 다각형, 원형, 또는 타원형 형상으로 형성되는 다중측정 및 유체의 유동 제어가 가능한 랩온어칩.

청구항 14

청구항 12에 있어서,

상기 타임게이트는 하나의 상기 채널에 복수개가 형성되는 다중측정 및 유체의 유동 제어가 가능한 랩온어칩.

청구항 15

청구항 1에 있어서,

상기 채널은 상기 베이스 부재에 복수개가 형성되는 다중측정 및 유체의 유동 제어가 가능한 랩온어칩.

청구항 16

청구항 1에 있어서,

상기 채널의 타단에 연결되고, 지그재그(zigzag)로 연장되는 웨이스트존(waste zone);

을 더 포함하는 다중측정 및 유체의 유동 제어가 가능한 랩온어칩.

청구항 17

청구항 16에 있어서,

상기 커버부에는 상기 웨이스트존에 대응하는 영역에 홀이 형성된 다중측정 및 유체의 유동 제어가 가능한 랩온어칩.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 다중측정 및 유체의 유동 제어가 가능한 랩온어칩에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 마이크로플루이드스(microfluidics)는 1mm 이하의 마이크로스케일(micro-scale) 또는 메조스케일(meso-scale)에서 유체의 유동을 비롯한 이동현상을 연구하는 물리, 화학, 생명기술을 망라한 새로운 학제적 학문분야이며, 동시에 이러한 스케일에서 유체의 흐름과 열전달, 물질전달을 다루고 제어하기 위한 장치와 방법을 위한 기술을 의미한다. 마이크로플루이드스 시스템은 소량의 유체를 정확한 양으로 처리할 수 있으며, 반응시간이 빠르고, 반응 조건의 제어가 용이하고, 소량의 동력만을 필요로 하고, 미세관력, 전기장, 가열, 초음파 등을 이용하여 유체를 다룰 수 있다. 1990년대 말에 이르러서는 더욱 많은 기능의 소자들을 반도체 칩과 같이 한 칩위에 집적하는 바이오칩(bio-chip)의 개념이 제안되었다. 바이오칩은 형태에 따라 크게 마이크로어레이 칩(micro-array chip)와 마이크로플루이드스 칩(microfluidics chip)으로 구분할 수 있는데, 마이크로어레이 칩은 수천

또는 수만 개 이상의 DNA나 단백질(Protein) 등을 일정한 간격으로 배열하여 고체 기질에 붙이고 분석 대상 물질을 처리하여 그 결합 양상을 분석할 수 있는 바이오칩을 의미한다. 한편, 마이크로플루이딕스 칩, 즉 랩온어칩(lab-on-a-chip)은 하기 선행기술문헌의 특허문헌에 개시된 바와 같이, MEMS(Micro Electro Mechanical Systems) 기술을 이용하여, 고분자 등의 고체 내에 3차원 채널을 가공하여 시료 및 생체물질을 흘려주면서 반응을 일으키게 하는 바이오칩을 의미한다.

[0003] 이러한 랩온어칩과 관련된 기술은 세계적으로 집중 개발되고 있는 추세이며, 점차 고가화되고 있는 진단비용 중 많은 부분이 전문 인건비, 고가의 진단기기, 및 분석 재료에 소요되고 있는 실정이다. 따라서, 간단하고 사용하기 쉬운 소형의 랩온어칩의 개발이 절실히 필요한 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) JP 2004-170293 A

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 일 측면은 채널에 모세관력 증진구조를 형성하고 커버에 홀을 형성함으로써, 채널 내에서 유체가 안정적이고 균일하게 유동할 수 있는 다중측정 및 유체의 유동 제어가 가능한 랩온어칩을 제공하기 위한 것이다.

[0006] 또한, 본 발명의 다른 측면은 필터가 수용되는 필터부나 커버부에 필터를 압박하는 압박부를 형성함으로써, 접촉제 등과 같은 접촉물질을 사용하지 않고도 필터를 고정할 수 있고 필터가 외부로 노출되는 것을 방지할 수 있는 다중측정 및 유체의 유동 제어가 가능한 랩온어칩을 제공하기 위한 것이다.

[0007] 또한, 본 발명의 또 다른 측면은 채널보다 폭이 확장된 타임게이트(time gate)를 형성함으로써, 진단지표에 대한 항원-항체 반응이 일어나는 반응시간을 제어할 수 있는 다중측정 및 유체의 유동 제어가 가능한 랩온어칩을 제공하기 위한 것이다.

[0008] 또한, 본 발명의 또 다른 측면은 베이스 부재에 채널을 복수개 형성함으로써, 진단지표에 대한 측정 및 분석의 정확도를 높이고 측정시간을 단축할 수 있는 다중측정 및 유체의 유동 제어가 가능한 랩온어칩을 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 실시예에 따른 다중측정 및 유체의 유동 제어가 가능한 랩온어칩은 필터가 수용되는 필터부 및 일단이 상기 필터부에 연결되어 유체가 유동되는 채널이 형성된 베이스 부재, 및 상기 베이스 부재를 커버하도록 상기 베이스 부재에 결합되고, 상기 필터부에 유체가 투입되도록 관통된 투입구가 형성되는 커버부를 포함하고, 상기 채널의 측면 하단에 상기 채널의 외측방향으로 연장된 모세관력 증진구조가 형성된다.

[0010] 본 발명의 실시예에 따른 다중측정 및 유체의 유동 제어가 가능한 랩온어칩에 있어서, 상기 모세관력 증진구조의 단면적은 상기 채널의 단면적보다 좁다.

[0011] 본 발명의 실시예에 따른 다중측정 및 유체의 유동 제어가 가능한 랩온어칩에 있어서, 상기 필터를 압박하도록, 상기 필터부 또는 상기 커버부로부터 돌출된 압박부를 더 포함한다.

[0012] 본 발명의 실시예에 따른 다중측정 및 유체의 유동 제어가 가능한 랩온어칩에 있어서, 상기 압박부는, 상기 필

터의 적어도 하나의 측면을 압박하도록, 상기 필터부로부터 돌출된 제1 압박부를 포함한다.

- [0013] 본 발명의 실시예에 따른 다중측정 및 유체의 유동 제어가 가능한 랩온어칩에 있어서, 상기 압박부는, 상기 필터의 하면을 압박하도록, 상기 필터부로부터 돌출된 제2 압박부를 포함한다.
- [0014] 본 발명의 실시예에 따른 다중측정 및 유체의 유동 제어가 가능한 랩온어칩에 있어서, 상기 제2 압박부는, 도트 형상으로 돌출된 제2-1 압박부를 포함한다.
- [0015] 본 발명의 실시예에 따른 다중측정 및 유체의 유동 제어가 가능한 랩온어칩에 있어서, 상기 제2 압박부는, 상기 채널이 연장되는 방향에 수직으로 상기 필터부를 분할하도록, 상기 필터부를 가로지르며 연장되게 돌출된 제2-2 압박부를 포함한다.
- [0016] 본 발명의 실시예에 따른 다중측정 및 유체의 유동 제어가 가능한 랩온어칩에 있어서, 상기 제2 압박부는, 상기 필터의 하면 테두리를 압박하도록 돌출된 제2-3 압박부를 포함한다.
- [0017] 본 발명의 실시예에 따른 다중측정 및 유체의 유동 제어가 가능한 랩온어칩에 있어서, 상기 압박부는, 상기 필터의 상면을 압박하도록, 상기 커버부로부터 돌출된 제3 압박부를 포함한다.
- [0018] 본 발명의 실시예에 따른 다중측정 및 유체의 유동 제어가 가능한 랩온어칩에 있어서, 상기 제3 압박부는, 상기 필터의 상면 테두리를 압박하도록 돌출된다.
- [0019] 본 발명의 실시예에 따른 다중측정 및 유체의 유동 제어가 가능한 랩온어칩에 있어서, 상기 커버부가 상기 필터의 상면을 커버하도록, 상기 필터는 상기 투입구에 비해서 상기 채널에 가깝게 배치된다.
- [0020] 본 발명의 실시예에 따른 다중측정 및 유체의 유동 제어가 가능한 랩온어칩에 있어서, 상기 채널에 형성되되, 폭이 상기 채널보다 확장되도록 형성된 타임게이트(time gate)를 더 포함한다.
- [0021] 본 발명의 실시예에 따른 다중측정 및 유체의 유동 제어가 가능한 랩온어칩에 있어서, 상기 타임게이트는 다각형, 원형, 또는 타원형 형상으로 형성된다.
- [0022] 본 발명의 실시예에 따른 다중측정 및 유체의 유동 제어가 가능한 랩온어칩에 있어서, 상기 타임게이트는 하나의 상기 채널에 복수개가 형성된다.
- [0023] 본 발명의 실시예에 따른 다중측정 및 유체의 유동 제어가 가능한 랩온어칩에 있어서, 상기 채널은 상기 베이스 부재에 복수개가 형성된다.
- [0024] 본 발명의 실시예에 따른 다중측정 및 유체의 유동 제어가 가능한 랩온어칩에 있어서, 상기 채널의 타단에 연결되고, 지그재그(zigzag)로 연장되는 웨이스트존(waste zone)을 더 포함한다.
- [0025] 본 발명의 실시예에 따른 다중측정 및 유체의 유동 제어가 가능한 랩온어칩에 있어서, 상기 커버부에는 상기 웨이스트존에 대응하는 영역에 홀이 형성된다.

[0026] 본 발명의 특징 및 이점들은 첨부도면에 의거한 다음의 상세한 설명으로 더욱 명백해질 것이다.

[0027] 이에 앞서 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이고 사전적인 의미로 해석되어서는 아니되며, 발명자가 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합되는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

발명의 효과

[0028] 본 발명에 따르면, 채널에 모세관력 증진구조를 형성하고 커버에 홀을 형성함으로써, 채널 내에서 유체가 안정적이고 균일하게 유동할 수 있는 장점이 있다.

[0029] 또한, 본 발명에 따르면, 필터가 수용되는 필터부나 커버부에 필터를 압박하는 압박부를 형성함으로써, 접촉제 등과 같은 접촉물질을 사용하지 않고도 필터를 고정할 수 있고, 필터가 외부로 노출되는 것을 최소화할 수 있는 효과가 있다.

[0030] 또한, 본 발명에 따르면, 채널보다 폭이 확장된 타임게이트(time gate)를 형성하여, 진단지표에 대한 항원-항체 반응이 일어날 수 있는 충분한 반응시간을 확보할 수 있는 장점이 있다.

[0031] 또한, 본 발명에 따르면, 베이스 부재에 채널을 복수개 형성함으로써, 진단지표에 대한 측정 및 분석의 정확도를 높이고 측정시간을 단축할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0032] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 다중측정 및 유체의 유동 제어가 가능한 랩온어칩의 분해사시도,
 도 2는 도 1에 도시된 베이스 부재의 평면도,
 도 3은 도 1에 도시된 커버부의 평면도,
 도 4 내지 도 5는 도 1에 도시된 베이스 부재의 변형예를 도시한 평면도,
 도 6은 도 2에 도시된 B-B'라인에 따른 단면도,
 도 7은 도 2에 도시된 타임게이트(A부분)의 변형예를 도시한 평면도,
 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 다중측정 및 유체의 유동 제어가 가능한 랩온어칩의 필터부, 필터, 및 커버부가 분리된 상태에서의 평면도,
 도 9는 도 8의 필터부, 필터, 및 커버부가 결합된 상태에서의 C-C'라인에 따른 단면도, 및
 도 10은 도 8의 필터부, 필터, 및 커버부가 결합된 상태에서의 D-D'라인에 따른 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0033] 본 발명의 목적, 특정한 장점들 및 신규한 특징들은 첨부된 도면들과 연관되어지는 이하의 상세한 설명과 바람직한 실시예들로부터 더욱 명백해질 것이다. 본 명세서에서 각 도면의 구성요소들에 참조번호를 부가함에 있어서, 동일한 구성 요소들에 한해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 번호를 가지도록 하고 있음에 유의하여야 한다. 또한, "제1", "제2" 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위해 사용되는 것으로, 구성요소가 상기 용어들에 의해 제한되는 것은 아니다. 이하, 본 발명을 설명함에 있어서, 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있는 관련된 공지 기술에 대한 상세한 설명은 생략한다.

[0034] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시형태를 상세히 설명하기로 한다.

[0035] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 다중측정 및 유체의 유동 제어가 가능한 랩온어칩의 분해사시도이고, 도 2는 도 1에 도시된 베이스 부재의 평면도이며, 도 3은 도 1에 도시된 커버부의 평면도이며, 도 4 내지 도 5는 도 1에 도시된 베이스 부재의 변형예를 도시한 평면도이다.

[0036] 도 1 내지 도 5에 도시된 바와 같이, 본 실시예에 따른 다중측정 및 유체의 유동 제어가 가능한 랩온어칩은 필터(400)가 수용되는 필터부(110) 및 일단이 필터부(110)에 연결되어 유체가 유동되는 채널(120)이 형성된 베이스 부재(100), 및 베이스 부재(100)를 커버하도록 베이스 부재(100)에 결합되고, 필터부(110)에 유체가 투입되도록 관통된 투입구(210)가 형성되는 커버부(200)를 포함하고, 채널(120)의 측면 하단에 채널(120)의 외측방향으로 연장된 모세관력 증진구조(125)가 형성된다.

[0037] 상기 베이스 부재(100)는 시료를 포함한 유체가 흐르면서 측정 및 분석을 할 수 있는 영역을 제공한다. 여기서, 베이스 부재(100)에는 필터(400)가 수용되는 필터부(110), 및 유체가 유동되는 채널(120)이 형성될 수 있다. 이때, 채널(120)의 일단은 필터부(110)에 연결된다. 따라서, 유체는 필터부(110)에 수용된 필터(400)에서 필터링된 후, 채널(120)을 따라 유동될 수 있다. 또한, 필터부(110)와 채널(120)은 베이스 부재(100)의 상면으로부터 함몰되도록 형성될 수 있다(음각으로 형성됨). 구체적으로, 필터부(110)는 필터(400)의 형상에 대응하도록 함몰

될 수 있고(예를 들어, 사각형으로 함몰됨), 채널(120)은 베이스 부재(100)의 길이방향을 따라 연장될 수 있다. 이때, 채널(120)은 베이스 부재(100)에 복수개가 평행하게 형성될 수 있다. 따라서, 진단지표에 대한 측정 및 분석의 정확도를 높이는 동시에 측정시간을 단축할 수 있다.

[0038] 한편, 도 6은 도 2에 도시된 B-B'라인에 따른 단면도로, 도 6에 도시된 바와 같이, 채널(120)에는 모세관력 증진구조(125)가 형성될 수 있다. 여기서, 모세관력 증진구조(125)는 채널(120)의 측면 하단에 채널(120)의 외측 방향으로 연장되도록 형성된다. 이때, 모세관력 증진구조(125)의 단면적은 채널(120)의 단면적보다 작다. 이러한 모세관력 증진구조(125)는 채널(120)의 모세관력을 증진시킬 수 있다. 따라서, 유체는 모세관력 증진구조(125)에 의해서 채널(120)을 따라 안정적이고 균일하게 유동할 수 있다.

[0039] 또한, 도 1 내지 도 5에 도시된 바와 같이, 채널(120)에는 폭이 채널(120)보다 확장되도록 형성된 타임게이트(130, time gate)가 형성될 수 있다. 이와 같이, 채널(120)보다 폭이 확장된 타임게이트(130)가 형성되면, 채널(120)을 따라 유동하던 유체의 흐름이 지연될 수 있다. 따라서, 유체는 타임게이트(130)를 거치면서 진단지표에 대한 항원-항체 반응에 일어날 수 있는 충분한 반응시간을 확보할 수 있다. 여기서, 타임게이트(130)는 하나의 채널(120)에 하나가 형성될 수 있지만, 이에 제한되는 것은 아니고 필요에 따라 복수개가 연속적으로 형성될 수도 있다(도 4 참조). 또한, 도 7은 도 2에 도시된 타임게이트(A부분)의 변형예를 도시한 평면도이다. 도 7에 도시된 바와 같이, 타임게이트(130)는 예를 들어, 다각형, 원형, 또는 타원형 형상 등으로 형성될 수 있다. 다만, 타임게이트(130)의 형상은 다각형, 원형, 또는 타원형 형상에 제한되는 것은 아니고, 폭이 채널(120)보다 확장되도록 형성되어 유체의 흐름을 지연할 수 있다면, 어떠한 형상으로도 형성될 수 있다.

[0040] 추가적으로, 도 1 내지 도 5에 도시된 바와 같이, 채널(120)의 타단(필터부(110)가 연결된 채널(120)의 일단의 반대 말단)에는 지그재그(zigzag)로 연장되는 웨이스트존(140, waste zone)이 형성될 수 있다. 여기서, 웨이스트존(140)은 채널(120)과 유사하게 베이스 부재(100)의 상면으로부터 함몰되도록 형성될 수 있다(음각으로 형성됨). 이러한 웨이스트존(140)은 진단지표 이외의 불필요한 요소가 포함된 유체를 저장하고, 특히 지그재그로 연장되어 유체가 채널(120)로 역류하는 현상을 방지할 수 있다. 한편, 웨이스트존(140)은 채널(120)의 개수에 대응하는 개수로 형성될 수 있다. 예를 들어, 채널(120)이 복수개 형성된 경우, 웨이스트존(140)도 복수개 형성될 수 있다. 또한, 웨이스트존(140)이 복수개인 경우, 웨이스트존(140)의 말단은 서로 격리되거나(도 1 내지 도 4 참조), 연결될 수 있다(도 5 참조).

[0041] 상기 커버부(200)는 베이스 부재(100)를 커버한다. 여기서, 커버부(200)는 베이스 부재(100)에 대응하는 형상과 크기로 형성되어, 베이스 부재(100)의 상면에 결합된다. 또한, 베이스 부재(100)의 필터부(110)에 유체를 투입할 수 있도록, 커버부(200)에는 두께방향으로 관통된 투입구(210)가 형성된다. 따라서, 투입구(210)를 통해서 시료를 포함한 유체를 투입하면, 유체는 필터부(110)에 전달된 후, 필터부(110)에 수용된 필터(400)에 의해서 필터링된다.

[0042] 한편, 필터(400)는 투입구(210)에 비해서 채널(120)에 가깝게 배치되어, 커버부(200)가 필터(400)의 상면을 완전히 커버할 수 있다. 즉, 필터(400)는 투입구(210)를 통해서 외부로 노출되지 않을 수 있다.

[0043] 또한, 커버부(200)에는 웨이스트존(140)에 대응하는 영역에 홀(220)이 형성될 수 있다. 여기서, 홀(220)은 웨이스트존(140)의 개수에 대응하는 개수로 형성될 수 있다. 예를 들어, 웨이스트존(140)이 복수개 형성된 경우, 홀(220) 역시 복수개 형성될 수 있다. 이러한 홀(220)을 통해서 채널(120)과 웨이스트존(140)은 외부와 소통가능하므로, 채널(120)과 웨이스트존(140)에는 균일한 모세관력이 작용될 수 있다. 따라서, 홀(220)은 모세관력 증진구조(125)와 함께 채널(120) 내에서 유체를 안정적이고 균일하게 유동시키는 역할을 수행할 수 있다.

[0044] 추가적으로, 커버부(200)와 베이스 부재(100)의 정확한 결합을 위해서, 커버부(200)에는 베이스 부재(100)에 형성된 필터부(110), 채널(120), 타임게이트(130), 및 웨이스트존(140)의 경계선에 대응하도록 돌출되거나 함몰된 결합부(230)가 형성될 수 있다(도 3 참조).

[0045] 한편, 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 다중측정 및 유체의 유동 제어가 가능한 랩온어칩의 필터부, 필터, 및 커버부가 분리된 상태에서의 평면도이고, 도 9는 도 8의 필터부, 필터, 및 커버부가 결합된 상태에서의 C-C'라인에 따른 단면도이며, 도 10은 도 8의 필터부, 필터, 및 커버부가 결합된 상태에서의 D-D'라인에 따른 단면도이다.

[0046] 도 8 내지 도 10에 도시된 바와 같이, 필터부(110)와 커버부(200)에는 필터(400)를 압박하는 압박부(300)가 형성될 수 있다. 여기서, 압박부(300)는 제1 압박부(310), 제2 압박부(320), 및 제3 압박부(330)를 포함할 수 있다. 구체적으로, 제1 압박부(310)는 필터부(110)의 하면으로부터 상측으로 돌출되어, 필터(400)의 적어도 하나의 측면을 압박할 수 있다(도 9 참조). 제1 압박부(310)가 필터(400)의 측면을 압박하면, 필터(400)의 측면은 전체적으로 제1 압박부(310)와 필터부(110)의 측면(115)으로 둘러싸여 고정된다. 따라서, 접착제 등과 같은 접착물질을 사용하지 않고도, 필터(400)가 전후좌우로 이동되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 제2 압박부(320)는 필터부(110)의 하면으로부터 상측으로 돌출되어, 필터(400)의 하면을 압박할 수 있으며, 제3 압박부(330)는 커버부(200)의 하면으로부터 하측으로 돌출되어 필터(400)의 상면을 압박할 수 있다(도 9 내지 도 10 참조). 제2 압박부(320)가 필터(400)의 하면을 압박하고, 제3 압박부(330)가 필터(400)의 상면을 압박하면, 필터(400)의 상하면은 제2,3 압박부(320, 330)의 압박을 받으며 고정된다. 따라서, 접착제 등과 같은 접착물질을 사용하지 않고도, 필터(400)가 상하로 이동되는 것을 방지할 수 있다. 더욱 구체적으로, 도 8에 도시된 바와 같이, 제2 압박부(320)는 도트(Dot) 형상으로 돌출된 제2-1 압박부(320a), 채널(120)이 연장되는 방향(베이스 부재(100)의 길이방향)에 수직으로 필터부(110)를 분할하도록 필터부(110)를 가로지르며 연장되게 돌출된 제2-2 압박부(320b), 및 필터(400)의 하면 테두리를 압박하도록 돌출된 제2-3 압박부(320c)를 포함할 수 있다. 도 9에 도시된 바와 같이, 제2-1 압박부(320a)는 필터(400)와 필터부(110)의 하면 사이에 공간을 형성하여, 시료가 필터(400)를 거쳐 채널(120)로 유입되는 양을 조절하고, 제2-2 압박부(320b)는 필터(400)의 하면을 가로지르며 압박하여 시료가 필터(400)를 거치지 않은 채널(120)로 전달되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 도 10에 도시된 바와 같이, 제2-3 압박부(320c)는 필터(400)의 하면 테두리를 압박하도록 돌출되고, 제3 압박부(330)는 필터(400)의 상면 테두리를 압박하도록 돌출될 수 있다. 따라서, 제2-3 압박부(320c)와 제3 압박부(330)는 필터(400)의 양면 테두리를 압박하여, 필터가 완전히 고정될 수 있을 뿐만 아니라, 시료가 필터(400)와 필터부(110)의 측면(115) 사이로 새어나가 필터링되지 않고 채널(120)에 직접 전달되는 것을 방지할 수 있다.

[0047] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 다중측정 및 유체의 유동 제어가 가능한 랩온어칩의 작동과정을 도 1을 참조하여 살펴보면 다음과 같다.

[0048] 우선, 커버부(200)의 투입구(210)를 통해서 시료를 투입하면, 시료는 필터부(110)로 전달되어, 필터부(110)에 수용된 필터(400)로 필터링된다. 필터링된 시료는 모세관력에 의해서 복수의 채널(120)을 따라 유동한다. 한편, 채널(120)의 일단(필터부(110)에 연결된 말단)에서 타임게이트(130)까지 중 소정구간에는 마커가 구비될 수 있다. 따라서, 필터링된 시료의 병원균은 채널(120)을 따라 타임게이트(130)까지 이동하면서, 마커와 항원/항체 반응을 할 수 있다. 또한, 타임게이트(130) 이후부터 채널(120)의 타단(웨이스트존(140)과 연결된 말단) 중 소정구간(디텍팅 사이트, detecting site)에는 생물학적 지지체가 구비될 수 있다. 따라서, 검출이 필요한 병원균과 마커는 생물학적지지체에 지지될 수 있다. 이때, 병원균과 생물학적 지지체에 지지된 병원균과 마커에 레이저 등을 조사하면, 빛이 발산되고 이를 기준으로 분석이 가능하다. 이와 관련하여, 채널(120)은 베이스 부재(100)에 음각으로 형성되므로, 레이저를 조사할 때 빛이 퍼지지 않는다. 따라서, 복수의 채널(120)에서 측정하더라도, 각각의 채널(120)에서 발산되는 빛이 서로 간섭을 일으키지 않는다. 한편, 생물학적 지지체에 지지된 병원균과 마커를 제외한 나머지 불필요한 요소들은 웨이스트존(140)으로 이동되어 저장될 수 있다.

[0049] 상술한 바와 같이, 시료는 모세관력에 의해서 필터부(110)→채널(120)→웨이스트존(140) 순으로 유동하는데, 상술한 바와 같이 채널(120)에는 모세관력 증진구조(125)가 형성되고, 커버부(200)에는 홀(220)이 형성되므로, 채널(120) 내에서 시료는 안정적이고 균일하게 유동할 수 있다.

[0050] 본 발명의 특징 및 이점들은 첨부도면에 의거한 다음의 상세한 설명으로 더욱 명백해질 것이다.

[0051] 이에 앞서 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이고 사전적인 의미로 해석되어서는 아니되며, 발명자가 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합되는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

부호의 설명

[0052] 100: 베이스 부재

110: 필터부

- 115: 필터부의 측면

125: 모세관력 증진구조

140: 웨이스트존

210: 투입구

230: 결합부

310: 제1 압박부

320a: 제2-1 압박부

320c: 제2-3 압박부

400: 필터
- 120: 채널

130: 타임게이트

200: 커버부

220: 홀

300: 압박부

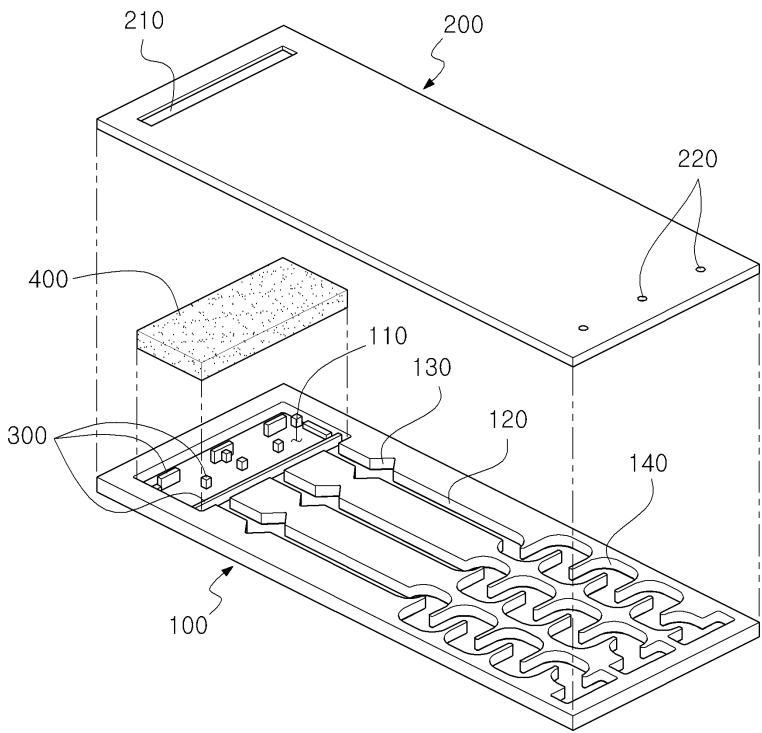
320: 제2 압박부

320b: 제2-2 압박부

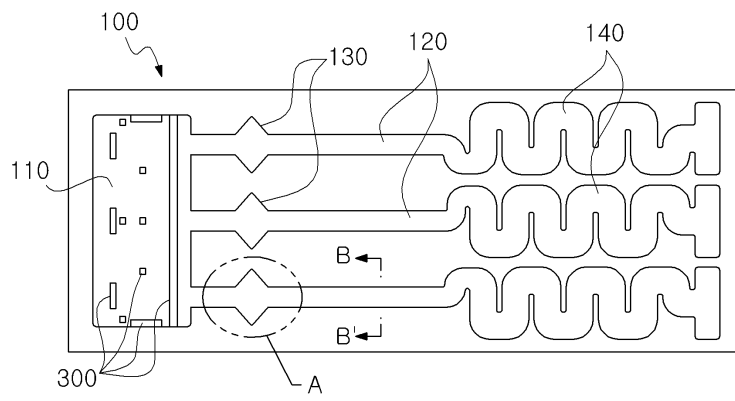
330: 제3 압박부

도면

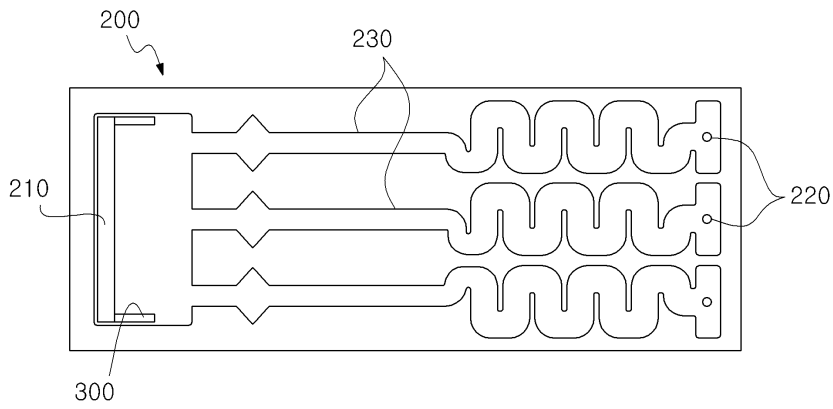
도면1



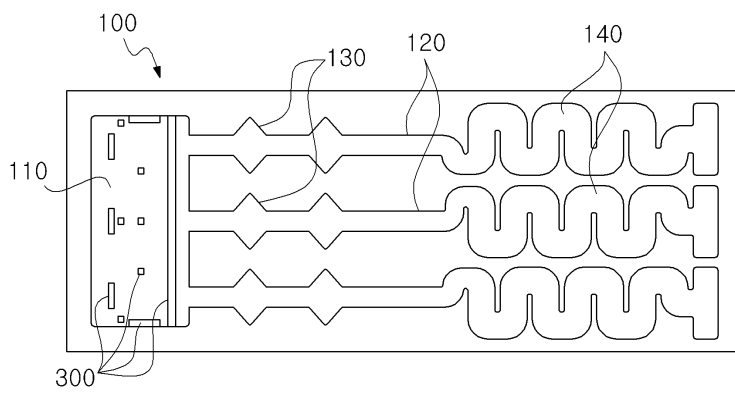
도면2



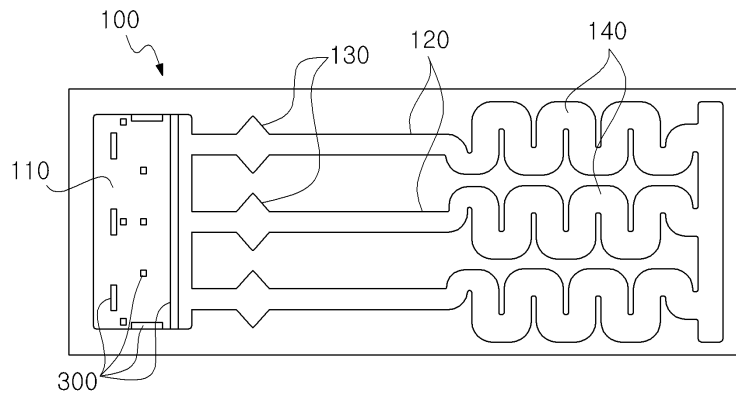
도면3



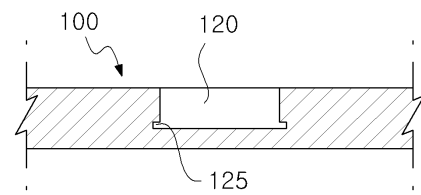
도면4



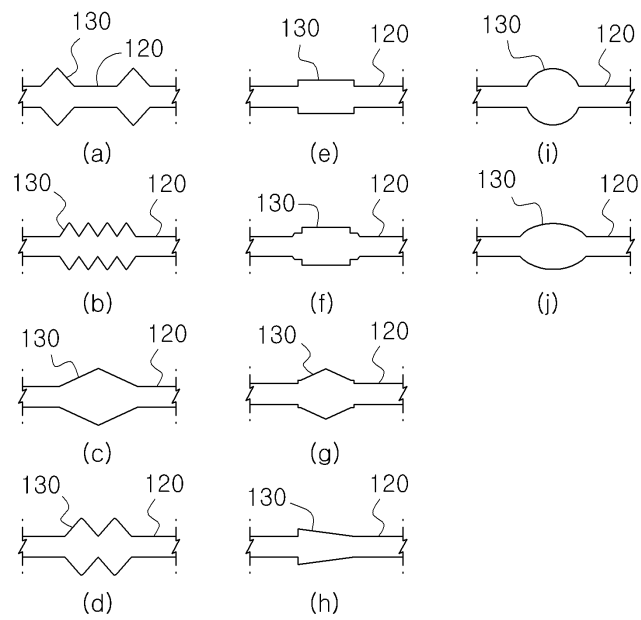
도면5



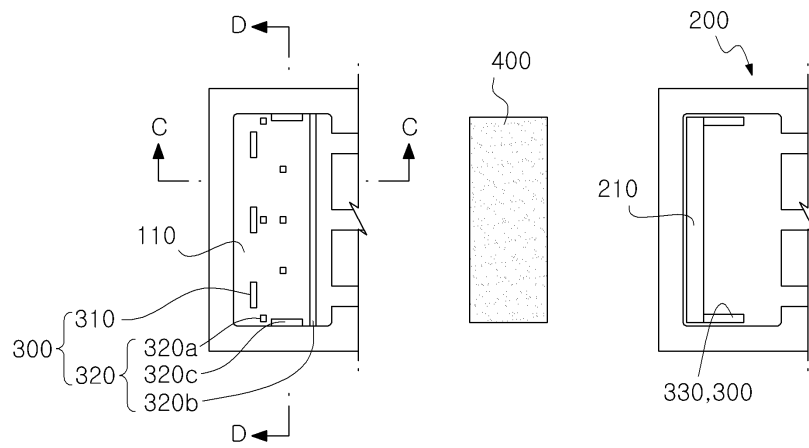
도면6



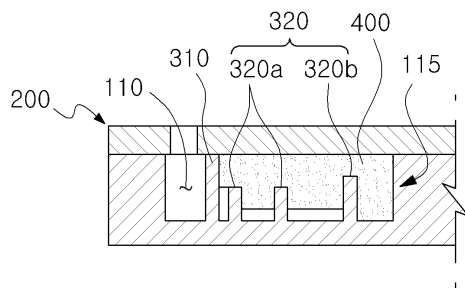
도면7



도면8



도면9



도면10

