



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년11월10일
(11) 등록번호 10-1670826
(24) 등록일자 2016년10월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01N 33/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0066199
(22) 출원일자 2014년05월30일
심사청구일자 2014년05월30일
(65) 공개번호 10-2015-0138997
(43) 공개일자 2015년12월11일
(56) 선행기술조사문헌
KR101092379 B1
KR1020130066291 A
KR1020140015941 A

(73) 특허권자
한국과학기술원
대전광역시 유성구 대학로 291(구성동)
(주)썬크루트
경북 구미시 산동면 봉산리 국가산업단지 제 4단지 13블럭 구미전자정보기술원 경북과학기술진흥센터 307호
(72) 발명자
이태재
충청북도 청주시 서원구 장전로 51 103동 901호 (성화동,남양휴튼아파트)
이석재
대전광역시 유성구 대덕대로 596 701호 (도룡동,로얄밸리아파트)
(74) 대리인
한상수

전체 청구항 수 : 총 5 항

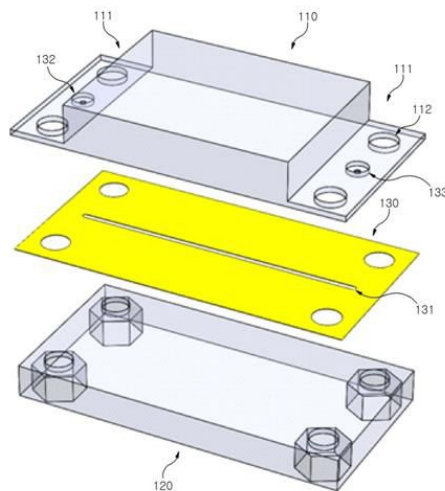
심사관 : 김도현

(54) 발명의 명칭 **미세유체 유동블럭과 이의 제조방법**

(57) 요약

본 발명은 미세유체 유동블럭에 관한 것으로, 특히 미세유체 유동블럭을 용이하게 제조하는 방법 및 레고블럭과 같이 용이하게 연결구성하는 기술에 관한 것이다. 본 발명은 랩온어칩 시스템(lab-on-a chip system)을 위한 미세유체 유동블럭(block)에 있어서, 미세유체 유동블럭 간의 접합을 위한 접합홈(111)을 구비한 제 1 하우징(110)과; 상기 제 1 하우징(110)의 저부에 설치되며, 실험에 필요한 센서(sensor), 재료 또는 실험툴(tool) 중 선택되는 하나 이상이 설치되는 제 2 하우징(120)과; 상기 제 1 하우징(110)과 상기 제 2 하우징(120)의 사이에 삽입 설치되며, 내부에 미세유체가 통과할 수 있도록 채널(channel)(131)과 상기 채널(131)의 양측 말단부에 주입구(132) 및 배출구(133)가 형성된 미세유체 채널 필름(130)을 포함하는 것을 특징으로 하는 미세유체 유동블럭을 제공한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

이경균

경상남도 창원시 진해구 진해대로874번길 12-13
(석동)

배남호

대전광역시 유성구 엑스포로 448 210동 704호 (진
민동, 엑스포아파트)

한소영

대전광역시 동구 성남로 15 105동 302호 (성남
동, 스마트뷰아파트)

이문근

경기도 수원시 영통구 매봉로 20 103동 2102호 (매
탄동, 매탄e편한세상아파트)

신수정

대전광역시 유성구 월드컵대로 290번길 20, 202동
1101호 (상대동, 유성목련아파트)

김봉석

대구광역시 수성구 청수로 257 1307동 1702호 (황
금동, 캐슬골드파크3단지)

이명호

경상북도 구미시 형곡로 73 302동 907호 (형곡
동, 우방3차아파트)

김병일

대전광역시 유성구 덕명로 26 네오미아 아파트 10
1동 404호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 S2058054

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 중소기업청

연구사업명 중소기업 융복합 기술개발사업

연구과제명 전혈로부터 혈장 분리를 위한 일회용 플라스틱 기반 디바이스 개발

기 여 율 1/1

주관기관 (주)대영오앤이

연구기간 2013.06.01 ~ 2014.05.31

명세서

청구범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

미세유체 유동블럭 간의 접합을 위한 접합홈(111)을 구비한 제 1 하우징(110)과;

상기 제 1 하우징(110)의 저부에 설치되며, 실험에 필요한 센서(sensor), 재료 또는 실험툴(tool) 중 선택되는 하나 이상이 설치되는 제 2 하우징(120)과;

상기 제 1 하우징(110)과 상기 제 2 하우징(120)의 사이에 삽입설치되며, 내부에 미세유체가 통과할 수 있도록 채널(channel)(131)과 상기 채널(131)의 양측 말단에 주입구(132) 및 배출구(133)가 형성된 미세유체 채널 필름(130)을 포함하는 미세유체 유동블럭의 제조방법에 있어서,

i) 제 1 하우징(110)과 상기 제 2 하우징(120) 구조를 설계 및 제작하는 단계(s100);

ii) 내부에 미세유체가 통과할 수 있도록 채널(channel)(131)과 상기 채널(131)의 양측 말단에 주입구(132) 및 배출구(133)가 형성된 미세유체 채널 필름(130)을 준비하는 단계(s200);

iii) 상기 제 1 하우징(110)과 상기 제 2 하우징(120) 사이에 상기 미세유체 채널 필름(130)을 위치시키고 정렬(align)하는 단계(s300);

iv) 상기 제 1 하우징(110)과 상기 제 2 하우징(120) 및 상기 필름(130)을 체결수단으로 체결하는 단계(s400);

를 포함하며,

상기 내부에 미세유체가 통과할 수 있도록 채널(channel)(131)과 상기 채널(131)의 양측 말단에 주입구(132) 및 배출구(133)가 형성된 미세유체 채널 필름(130)을 준비하는 단계(s200)는,

i) 제 1필름(134) 또는 제 2필름(135) 중 어느 하나의 필름에 채널(131)을 형성하기 위한 홈을 평판커팅기(Plating Cutter)를 이용한 커팅공정, 레이저 스크라이빙(laser scribing) 공정, 포토 레지스트(photo resist)를 이용한 광식각(露光 ; Photolithography) 공정 중 적어도 어느 하나 이상의 방법에 의해 형성시키는 홈형성단계(s210);

ii) 제 1필름(134) 또는 제 2필름(135) 중 어느 하나의 필름에 미세유체가 주입 및 배출될 주입구(132) 및 배출구(133)를 형성시키는 단계(s220);

iii) 상기 제 1필름(134)과 제 2 필름(135)의 표면을 개질하는 표면개질단계(s230);

iv) 제 1필름과 제 2 필름을 접착하는 단계(s240);

를 포함하는 것을 특징으로 하는 미세유체 유동블럭의 제조방법.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 미세유체 채널 필름(130)을 준비하는 단계(s200)는,

제 1필름(134) 또는 제 2필름(135) 중 어느 하나의 필름에 검출을 위한 전극부(137)를 설치하는 단계(s201)를 포함하는 것을 특징으로 하는 미세유체 유동블럭의 제조방법.

청구항 20

제 18 항에 있어서,

상기 제 1필름(134)과 제 2 필름(135)의 표면을 개질하는 표면개질단계(s230)의 표면개질은 미세유체 채널 필름

(130)의 미세유체가 통과할 수 있도록 형성된 채널(channel)(131)을 친수성 물질로 코팅하는 것이며, 상기 친수성 물질은 실리콘 옥사이드(SiOx), 티타늄옥사이드(TiOx), 알루미늄 옥사이드(AlOx)의 옥사이드 계열 물질 중 선택되는 적어도 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 미세유체 유동블럭의 제조방법

청구항 21

미세유체 유동블럭 간의 접합을 위한 접합홈(111)을 구비한 제 1 하우징(110)과;

상기 제 1 하우징(110)의 저부에 설치되며, 실험에 필요한 센서(sensor), 재료 또는 실험툴(tool) 중 선택되는 하나 이상이 설치되는 제 2 하우징(120)과;

상기 제 1 하우징(110)과 상기 제 2 하우징(120)의 사이에 삽입설치되며, 내부에 미세유체가 통과할 수 있도록 채널(channel)(131)과 상기 채널(131)의 양측 말단에 주입구(132) 및 배출구(133)가 형성된 미세유체 채널 필름(130)을 포함하는 미세유체 유동블럭의 제조방법에 있어서,

i) 제 1 하우징(110)과 상기 제 2 하우징(120) 구조를 설계 및 제작하는 단계(s100);

ii) 내부에 미세유체가 통과할 수 있도록 채널(channel)(131)과 상기 채널(131)의 양측 말단에 주입구(132) 및 배출구(133)가 형성된 미세유체 채널 필름(130)을 준비하는 단계(s200);

iii) 상기 제 1 하우징(110)과 상기 제 2 하우징(120) 사이에 상기 미세유체 채널 필름(130)을 위치시키고 정렬(align)하는 단계(s300);

iv) 상기 제 1 하우징(110)과 상기 제 2 하우징(120) 및 상기 필름(130)을 체결수단으로 체결하는 단계(s400);

를 포함하며,

상기 제 1 하우징(110)과 상기 제 2 하우징(120) 구조를 설계 및 제작하는 단계(s100)는

제 1 하우징(110) 또는 제 2 하우징(120) 중 미세유체와 접하는 면을 갖는 하우징의 표면을 개질하는 단계(s110);

를 포함하고,

상기 내부에 미세유체가 통과할 수 있도록 채널(channel)(131)과 상기 채널(131)의 양측 말단에 주입구(132) 및 배출구(133)가 형성된 미세유체 채널 필름(130)을 준비하는 단계(s200)는,

i) 필름에 채널(131)을 형성하기 위한 홈을 평판커팅기(Plating Cutter)를 이용한 커팅공정, 레이저 스크라이빙(laser scribing) 공정, 포토 레지스트(photo resist)를 이용한 광식각(露光 ; Photolithography) 공정 중 적어도 어느 하나 이상의 방법에 의해 형성시키는 홈형성단계(s210');

ii) 필름의 표면을 개질하는 표면개질단계(s220');

를 포함하는 것을 특징으로 하는 미세유체 유동블럭의 제조방법.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

제 1 하우징(110) 또는 제 2 하우징(120) 중 미세유체와 접하는 면을 갖는 하우징의 표면을 개질하는 단계(s110)와, 필름의 표면을 개질하는 표면개질단계(s220')의 표면개질은 미세유체 채널 필름(130)의 미세유체가 통과할 수 있도록 형성된 채널(channel)(131)을 친수성 물질로 코팅하는 것이며,

상기 친수성 물질은 실리콘 옥사이드(SiOx), 티타늄옥사이드(TiOx), 알루미늄 옥사이드(AlOx)의 옥사이드 계열 물질 중 선택되는 적어도 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 미세유체 유동블럭의 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 미세유체 유동블럭에 관한 것으로, 특히 미세유체 유동블럭을 용이하게 제조하는 방법 및 레고블럭과 같이 용이하게 연결구성하는 기술에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 종래의 일반적인 실험기구들은 깨지기 쉬운 유리기반의 제품으로 파손의 위험은 물론, 실험과정에서의 안전성이 문제되어 실험 교육의 실시가 용이하지 않았다. 또한, 각종 화학약품을 안전하게 다룰 수 있는 장치가 미흡하고, 매우 고가이므로, 일선 교육 현장에서 화학/바이오 실험실습에 한계를 느끼고 있으며, 실질로 전문화된 교육이 거의 이루어지지 않고 있다. 종래의 실험도구들은 개방형 구조로, 실험자가 액상/기상의 화학물질에 쉽게 노출될 수 있는 위험이 상존하고 있다.
- [0003] 이에, 초, 중, 고, 대학에서 액상의 화학약품을 이용한 각종 화학실험 또는 바이오실험을 보다 안전하게 수행할 수 있는 실험실습 기자재의 개발이 필요한 실정이다. 따라서, 깨지지 않고, 화학적으로 안정한 특성을 갖는 새로운 개념의 밀폐형 화학/바이오 실험실습 기자재의 필요성이 절실히 요구된다.
- [0004] 이러한 맥락서, 바이오 미세 전자기계 시스템 분야, 특히 화학 분석 또는/및 질병 조기 진단 등에 사용되는 마이크로 시스템, 예를 들어, 바이오 랩온어칩(bio lab on a chip) 분야에서는 소형화, 저가격화, 집적화, 자동화 및 실시간 진단이 가능한 방향으로 연구가 진행되고 있다.
- [0005] 일반적으로 바이오 미세 전자기계 시스템(Bio-Micro Electro Mechanical Systems : Bio-MEMS) 분야에서, 질병의 조기 진단 또는/및 화학 분석 등과 같은 과정을 작은 칩(chip) 상에서 수행하기 위해서는 가능한 한 초미량의 유체를 이송, 정지, 혼합 및 반응시킬 수 있는 미세 유체 제어에 관한 기술이 요구된다.
- [0006] 최근, 미세유체디바이스 기반의 Lab-on-a-chip 기술 발전에 따른, 나노바이오 및 나노물질합성 분야가 비약적으로 발전하고 있는 추세이며, 초/중/고/대학의 교육현장에서 이러한 첨단 산업 분야에 대한 교육과정을 개설하고, 적극적으로 대응할 필요가 있다.
- [0007] 플라스틱 기반의 미세유체디바이스를 활용하여, 보다 안전한 환경에서 화학/바이오 실험을 다양하게 수행할 수 있는 새로운 개념의 미세유체기반 실험실습 기자재의 개발이 이루어지고 있다.
- [0008] 일반적으로 바이오 미세 전자기계 시스템(Bio-Micro Electro Mechanical Systems : Bio-MEMS) 분야에서, 질병의 조기 진단 또는/및 화학 분석 등과 같은 과정을 작은 칩(chip) 상에서 수행하기 위해서는 가능한 한 초미량의 유체를 이송, 정지, 혼합 및 반응시킬 수 있는 미세 유체 제어와 질병에 관련된 바이오마커(biomarker, 예를 들어, 단백질, 디엔에이(DeoxyriboNucleic Acid : DNA) 등)를 고감도로 감지하는 센서가 집적되는 것이 요구된다.
- [0009] 바이오 미세 전자기계 시스템 분야에서, 특히 화학 분석 또는/및 질병 조기 진단 등에 사용되는 마이크로 시스템, 예를 들어, 바이오 랩온어칩(bio lab on a chip) 분야에서는 소형화, 저가격화, 집적화, 자동화 및 실시간 진단이 가능한 방향으로 연구가 진행되고 있다. 이는 범용 시약의 가격이 대체로 고가인 경우가 많기 때문에, 꼭 필요한 최소량의 생체 시료를 사용하면서 외부 환경으로부터의 오염이 없는 화학 분석을 재현성 있게 수행하기 위한 것이다.
- [0010] 이에 따라, 저렴한 가격의 미세 유체 제어 시스템(microfluidic control system)이 많은 관심을 끌고 있다
- [0011] 일반적으로, 에이즈, 백혈병 또는 빈혈 등의 질병을 가진 환자에게 대하여 이러한 질병을 진단하고, 질병의 진행 경과를 모니터링하며, 치료 효과를 파악하기 위해서는 이들 환자들의 혈액 중에서 상기 질병들과 관련된 특정 백혈구 또는 적혈구와 같은 체세포를 관찰하고, 그의 개체수를 계수하여 그 분포를 파악할 필요가 있다. 이와 같이, 시료 중에 존재하는 미세입자 예를 들어 체세포 등을 관찰하고, 계수하고자 하는 경우에 사용하는 랩온어칩(Lab-on-a-Chip)은 미세입자를 포함하는 시료를 충전하기 위한 비등방성 예칭으로 형성된 유로를 갖는 유리, 실리콘 또는 플라스틱 기판으로 형성되는 바, 상기 유로의 일측에는 시료 투입구가 형성되어 있고, 타측에는 시료 배출구가 형성되어 있다. 적절한 폭과 높이를 갖는 유로 중에 존재하는 미세입자는 광학 현미경 또는 CCD 카메라 등이 구비된 체세포 및 미세입자 계수장치 등을 이용하여 계수할 수 있다. 즉, 시료 중의 체세포를 형광 염료 등으로 염색한 후, 특정 파장대의 빛을 조사하고, 시료의 상을 촬영하여 형광을 발하는 세포의 개수를 계수할 수 있다. 그런데, 이러한 랩온어칩은 주로, 정밀한 플라스틱 사출성형 기술과 마이크로 리소그래피 공정을 이용하여 제작된 소형의 플라스틱 성형 제품이 주류를 이루고 있다. 특히, 바이오칩 분야의 경우, 미국의 Micronics사(社)의 Cytometer (W002/082057)와 같은 경우에 플라스틱으로 구성된 챔버 내에 주입되는 유체 시료의 제어 및 화학 반응을 할 수 있는 구조물을 이용하는 세포 계수용 바이오칩을 예로 들 수 있고, 일본의 Hitachi Chemical사(社)의 i-chip과 같은 경우에는 마이크로미터 단위의 미세 유로 패턴이 예칭된 단일개의 플라스틱 기판으로 이루어진 상부 기판과, 유체 시료가 유동할 수 있는 공간을 제공하는 덮개 역할을 갖는 한 장

의 필름으로 이루어진 하부 기판이 접착된 형태로 DNA 분석용 바이오칩 제품이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0012] (특허문헌 0001) W002/082057

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 본 발명은 복잡하고 고가의 제작비용이 필요한 미세유체칩의 제조 방법에 갈음하여, 보다 용이하게 제조가능하고, 레고블럭과 같이 연결의 범용성을 부여한 미세유체 유동블럭을 제시하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0014] 이에, 본 발명은 랩온어칩 시스템(lab-on-a chip system)을 위한 미세유체 유동블럭(block)에 있어서, 미세유체 유동블럭 간의 접합을 위한 접합홈(111)을 구비한 제 1 하우징(110)과; 상기 제 1 하우징(110)의 저부에 설치되며, 실험에 필요한 센서(sensor), 재료 또는 실험툴(tool) 중 선택되는 하나 이상이 설치되는 제 2 하우징(120)과; 상기 제 1 하우징(110)과 상기 제 2 하우징(120)의 사이에 삽입설치되며, 내부에 미세유체가 통과할 수 있도록 채널(channel)(131)과 검출을 위한 전극부와, 상기 채널(131)의 양측 말단부에 주입구(132) 및 배출구(133)가 형성된 미세유체 채널 필름(130)을 포함하는 것을 특징으로 하는 미세유체 유동블럭을 제공하여 상기와 같은 과제를 해결하고자 한다.

발명의 효과

[0015] 본 발명에 따르면, 복잡하고 고가의 제작비용이 필요한 종래의 미세유체칩의 제조 방법에 갈음하여, 보다 용이하게 제조가능하고, 레고블럭과 같이 연결의 범용성을 부여한 미세유체 유동블럭을 제공한다.

[0016] 즉, 본 발명의 미세유체 유동블럭을 이용한 랩온어칩 시스템(lab-on-a chip system)은 초, 중, 고, 대학에서 액상의 화학약품을 이용한 각종 화학실험 또는 바이오실험을 보다 안전하게 수행할 수 있는 실험실습 기자재로서, 깨지지 않고, 화학적으로 안정한 특성을 갖는 개념의 밀폐형 화학/바이오 실험실습 기자재를 구현하는 효과가 있는 것이다.

[0017] 또한, 레고블럭과 같이 연결의 범용성을 부여한 미세유체 유동블럭을 제공함으로써 전문교육을 받지 않은 학생과 같은 비전문가도 실험목적에 따른 랩온어칩 시스템을 용이하게 구성할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 본 발명의 미세유체 유동블럭의 분해사시도이다.
- 도 2는 본 발명의 미세유체 유동블럭간의 체결방법을 도시한 설명도이다.
- 도 3은 본 발명의 미세유체 유동블럭들이 체결된 상태를 설명한 사시도이다.
- 도 4는 본 발명의 필름의 일 실시예를 설명한 설명도이다.
- 도 5는 본 발명의 랩온어칩 시스템(lab-on-a chip system)을 설명한 구성도이다.
- 도 6은 본 발명의 미세유체 필름의 다른 실시예를 도시한 설명도이다.
- 도 7은 본 발명의 미세유체 유동블럭간의 체결방법의 다른 실시예를 도시한 설명도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 본 발명은 미세유체 유동블럭에 관한 것으로, 특히 미세유체 유동블럭을 용이하게 제조하는 방법 및 레고블럭과 같이 용이하게 연결구성하는 기술에 관한 것이다. 이하 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 도 1은 본 발명의 미세유체 유동블럭의 분해사시도이다.

- [0020] 본 발명은 랩온어칩 시스템(lab-on-a chip system)을 위한 미세유체 유동블럭(block)에 있어서, 미세유체 유동블럭 간의 접합을 위한 접합홈(111)을 구비한 제 1 하우징(110)과; 상기 제 1 하우징(110)의 저부에 설치되며, 실험에 필요한 센서(sensor), 재료 또는 실험툴(tool) 중 선택되는 하나 이상이 설치되는 제 2 하우징(120)과; 상기 제 1 하우징(110)과 상기 제 2 하우징(120)의 사이에 삽입설치되며, 내부에 미세유체가 통과할 수 있도록 채널(channel)(131)과 상기 채널(131)의 양측 말단부에 주입구(132) 및 배출구(133)가 형성된 미세유체 채널 필름(130)을 포함하는 미세유체 유동블럭을 제공한다. 상기 필름(130)은 필요에 따라 검출을 위한 전극부를 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 제 1 하우징(110)의 접합홈(111)은 다른 미세유체 유동블럭의 접합홈(111)과 맞물리도록 형성되며, 상기 각 접합홈(111)들이 볼트와 너트를 이용하여 맞물려 체결될 수 있도록 볼트공(112)이 형성되는 것이 바람직하다.
- [0022] 또한, 상기 채널 필름(130)이 양면 또는 단면에 접착층을 갖도록 구성하여 상기 채널 필름(130)이 양면접착필름으로서 상기 제 1 하우징(110)과 제 2 하우징(120)을 접착하여 체결할 수 있다.
- [0023] 상기 제 1 하우징(110)의 접합홈(111)은 상기 미세유체 채널 필름(130)의 주입구(132) 및 배출구(133)가 맞닿는 위치에 연결구멍을 포함할 수 있으며, 상기 연결구멍에 누수방지를 위한 오링(O-ring)이 설치될 수 있다.
- [0024] 또한, 상술한 바와 같이, 상기 채널 필름(130)이 양면 또는 단면에 접착층을 갖도록 구성하여 상기 채널 필름(130)이 양면접착필름으로서 상기 제 1 하우징(110)과 제 2 하우징(120)을 접착하여 체결하는 경우, 상기 접착층을 갖는 채널 필름(130) 자체가 누수를 방지하는 패키징(packaging)의 기능을 제공할 수 있다.
- [0025] 도 2는 본 발명의 미세유체 유동블럭간의 체결방법을 도시한 설명도이고, 도 3은 본 발명의 미세유체 유동블럭들이 체결된 상태를 설명한 사시도이다. 상기 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이 각 미세유체 유동블럭의 상기 제 1 하우징(110)의 접합홈(111)끼리 서로 맞물리게 되며 결합된다. 즉, 본 발명의 미세유체 유동블럭은 단순히 접합홈(111)끼리 맞물리고 볼트로 조여 체결이 이루어질 수 있어 실험실에서 전문교육을 받지 아니한 사용자들도 용이하게 조립할 수 있게 되는 것이다.
- [0026] 또한, 도 7에 도시된 바와 같이, 상기의 볼트-너트를 이용한 체결방법에 같음하여, 상기 제 2 하우징(120)의 표면에 얼라인돌기(121)가 설치되며, 상기 얼라인돌기(121)는 상기 제 1 하우징(110)과 상기 제 2 하우징(120)의 사이에 삽입설치되는 채널 필름(130)에 형성된 홈을 관통하여 상기 제 2 하우징, 제 1 하우징 및 채널 필름을 정렬시키며, 이어지는 다음 미세유체 유동블럭에 형성된 결합공에 상기 얼라인돌기(121)가 삽입되어 끼워짐으로써 용이하게 체결되도록 하는 구성도 가능하다.
- [0027] 이 경우, 상술한 바와 같이, 상기 채널 필름(130)이 양면 또는 단면에 접착층을 갖도록 구성하여 상기 채널 필름(130)이 양면접착필름으로서 상기 제 1 하우징(110)과 제 2 하우징(120)을 접착하여 체결하는 것이 바람직하다.
- [0028] 또한, 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 상기의 제 1 하우징(110) 또는 제 2 하우징(120) 중 어느 하우징이나 상부에 올라갈 수 있는 구조를 채택하는 바, 상기 제 1 하우징(110) 및 제 2 하우징(120)은 필름(130)의 채널(131)에서 시료의 이동여부 또는 실험의 진행여부를 확인할 수 있도록 투명한 재질의 합성수지가 적용되는 것이 바람직하다.
- [0029] 상기 내부에 미세유체가 통과할 수 있도록 채널(channel)(131)과 상기 채널(131)의 양측 말단에 주입구(132) 및 배출구(133)가 형성된 미세유체 채널 필름(130)은 필름에 채널(131)을 형성하기 위한 홈(136)이 형성된 제 1 필름(134); 필름에 상기 채널(131)에 미세유체가 주입 및 배출될 주입구(132) 및 배출구(133)가 형성된 제 2 필름(135)이 접합되어 형성되는 것이 바람직하다.
- [0030] 또한, 상기 제 2 필름(135)에도 제 1 필름(134)의 홈에 상응하는 채널형성 홈(136)이 형성될 수 있다. 즉, 두 장의 필름을 중첩시켜 채널이 형성된 필름(130)을 형성할 수 있다. 물론 상기의 홈(136)과 주입구(132) 및 배출구(133)는 제 1 필름(134) 또는 제 2 필름(135) 중 임의의 필름에 형성될 수 있다. 상기와 같은 홈 형성방법은 필요에 따라 선택할 수 있다.
- [0031] 또한 상기의 필름(130)은 도 6에 도시되는 바와 같이, 검출을 위한 전극부(137) 등의 구조물이 포함될 수 있으며, 이 경우, 제 1 필름(134) 또는 제 2 필름(135) 중 어느 하나의 필름에 검출을 위한 전극부(137)와 같은 구조

물을 설치할 수 있다.

- [0032] 다른 실시예로서, 상기와 같이 2개의 레이어를 갖는 필름에 갈음하여, 상기 내부에 미세유체가 통과할 수 있도록 채널(channel)(131)과 상기 채널(131)의 양측 말단에 주입구(132) 및 배출구(133)가 형성된 미세유체 채널 필름(130)은 필름에 채널(131)을 형성하기 위한 홈(136)이 형성된 단일 레이어의 필름으로 구성할 수도 있다. 이 경우, 상기 채널은 일측이 제 1 하우징(110) 또는 제 2 하우징(120)의 일면으로 막히게 되며, 에폭시 접착 등의 방법으로 필름과 하우징을 접착하여 밀봉할 수 있다.
- [0033] 한편, 미세유체 채널 필름(130)의 미세유체가 통과할 수 있도록 형성된 채널(channel)(131)은 친수성 물질로 코팅되며, 상기 친수성 물질은 실리콘 옥사이드(SiOx), 티타늄옥사이드(TiOx), 알루미늄 옥사이드(AlOx)의 옥사이드 계열 물질 중 선택되는 적어도 어느 하나를 포함하는 것이 바람직하다. 이는 친수성의 시료가 원활하게 채널 내를 통과할 수 있도록 하기 위함이다. 같은 이유로 필요에 따라 소수성 코팅도 가능하다.
- [0034] 상술한 바와 같은 단일 레이어의 필름을 적용할 경우, 필요에 따라 미세유체가 접하게 되는 제 1 하우징(110) 또는 제 2 하우징(120)의 일면 역시 친수성 물질로 코팅할 수 있다.
- [0035] 본 발명은 이에 나아가, 도 5에 도시된 바와 같이, 시료를 투입하는 투입부(1100)와, 시료를 선처리(pre-treatment)하는 선처리부(1200)와, 상기 선처리된 시료를 반응시키는 반응부(1300)와, 상기 반응된 시료를 배출하는 배출부(1400)와, 상기 각 투입부(1100), 선처리부(1200), 반응부(1300) 및 배출부(1300)를 연결하는 채널부(1500) 및 상기 시료를 분석하는 데이터 분석부를 포함하는 랩온어칩 시스템(lab-on-a chip system)에 있어서, 상기 시료를 투입하는 투입부(1100)와, 시료를 선처리(pre-treatment)하는 선처리부(1200)와, 상기 선처리된 시료를 반응시키는 반응부(1300)와, 상기 반응된 시료를 배출하는 배출부(1400)와, 상기 각 투입부(1100), 선처리부(1200), 반응부(1300) 및 배출부(1400)를 연결하는 채널부(1500)는 상술한 본 발명의 미세유체 유동블럭으로 구성되는 랩온어칩 시스템(lab-on-a chip system)을 제공한다. 즉, 전문교육을 받지 아니한 학생과 같은 비전문가도 본 발명의 미세유체 유동블럭을 조립하여 실험 목적에 따른 랩온어칩 시스템을 용이하게 구성할 수 있는 것이다.
- [0036] 또한, 본 발명은 이에 나아가, 미세유체 유동블럭 간의 접합을 위한 접합홈(111)을 구비한 제 1 하우징(110)과; 상기 제 1 하우징(110)의 저부에 설치되며, 실험에 필요한 센서(sensor), 재료 또는 실험툴(tool) 중 선택되는 하나 이상이 설치되는 제 2 하우징(120)과; 상기 제 1 하우징(110)과 상기 제 2 하우징(120)의 사이에 삽입설치되며, 내부에 미세유체가 통과할 수 있도록 채널(channel)(131)과 검출을 위한 전극부와 상기 채널(131)의 양측 말단에 주입구(132) 및 배출구(133)가 형성된 미세유체 채널 필름(130)을 포함하는 미세유체 유동블럭의 제조방법에 있어서, 제 1 하우징(110)과 상기 제 2 하우징(120) 구조를 설계 및 제작하는 단계(s100); 내부에 미세유체가 통과할 수 있도록 채널(channel)(131)과 상기 채널(131)의 양측 말단에 주입구(132) 및 배출구(133)가 형성된 미세유체 채널 필름(130)을 준비하는 단계(s200); 상기 제 1 하우징(110)과 상기 제 2 하우징(120) 사이에 상기 미세유체 채널 필름(130)을 위치시키고 정렬(align)하는 단계(s300); 상기 제 1 하우징(110)과 상기 제 2 하우징(120) 및 상기 필름(130)을 체결수단으로 체결하는 단계(s400)를 포함하며, 상기 내부에 미세유체가 통과할 수 있도록 채널(channel)(131)과 상기 채널(131)의 양측 말단에 주입구(132) 및 배출구(133)가 형성된 미세유체 채널 필름(130)을 준비하는 단계(s200)는, 제 1 필름(134)에 채널(131)을 형성하기 위한 홈을 레이저 스크라이빙(laser scribing) 공정, 포토 레지스트(photo resist)를 이용한 광식각(露光 ; Photolithography) 공정 중 적어도 어느 하나 이상의 방법에 의해 형성시키는 홈형성단계(s210); 제 2 필름(135)에 미세유체가 주입 및 배출될 주입구(132) 및 배출구(133)를 형성시키는 단계(s220); 상기 제 1 필름(134)과 제 2 필름(135)의 표면을 개질하는 표면개질단계(s230); 제 1 필름과 제 2 필름을 접착하는 단계(s240)를 포함하는 미세유체 유동블럭의 제조방법을 제공한다.
- [0037] 상기 미세유체 채널 필름(130)을 준비하는 단계(s200)는 제 1 필름(134) 또는 제 2 필름(135) 중 어느 하나의 필름에 검출을 위한 전극부(137)를 설치하는 단계(s201)를 포함할 수 있다. 이와 같이 전극 등의 다른 구조물이 포함되는 경우, 일측의 필름에 전극과 같은 구조물을 형성시키고, 에폭시접착층을 포함하는 타측의 필름에 홈을 형성시켜 접합하여 제조할 수 있다.
- [0038] 상기의 방법은 2개의 레이어로 구성된 필름을 적용한 예이며, 상술한 바와 같이 단일 레이어로 구성된 필름을 적용할 수도 있다.

[0039] 즉, 본 발명은 미세유체 유동블럭의 제조방법에 있어서, 제 1 하우징(110)과 상기 제 2 하우징(120) 구조를 설계 및 제작하는 단계(s100); 내부에 미세유체가 통과할 수 있도록 채널(channel)(131)과 상기 채널(131)의 양측 말단에 주입구(132) 및 배출구(133)가 형성된 미세유체 채널 필름(130)을 준비하는 단계(s200); 상기 제 1 하우징(110)과 상기 제 2 하우징(120) 사이에 상기 미세유체 채널 필름(130)을 위치시키고 정렬(align)하는 단계(s300); 상기 제 1 하우징(110)과 상기 제 2 하우징(120) 및 상기 필름(130)을 체결수단으로 체결하는 단계(s400)를 포함하며, 상기 제 1 하우징(110)과 상기 제 2 하우징(120) 구조를 설계 및 제작하는 단계(s100)는 제 1 하우징(110) 또는 제 2 하우징(120) 중 미세유체와 접하는 면을 갖는 하우징의 표면을 개질하는 단계(s110)를 포함하고, 상기 내부에 미세유체가 통과할 수 있도록 채널(channel)(131)과 상기 채널(131)의 양측 말단에 주입구(132) 및 배출구(133)가 형성된 미세유체 채널 필름(130)을 준비하는 단계(s200)는, 필름에 채널(131)을 형성하기 위한 홈을 평판커팅기(Plating Cutter)를 이용한 커팅공정, 레이저 스크라이빙(laser scribing) 공정, 포토 레지스트(photo resist)를 이용한 광식각(露光 ; Photolithography) 공정 중 적어도 어느 하나 이상의 방법에 의해 형성시키는 홈형성단계(s210'); 필름의 표면을 개질하는 표면개질단계(s220')를 포함하는 미세유체 유동블럭의 제조방법을 제공한다.

[0040] 단일레이어의 필름을 적용하는 경우, 상기 제 1 하우징(110) 또는 제 2 하우징(120) 중 하나의 일면에 미세유체가 접하게 되므로 하우징의 표면을 개질하는 단계(s110)가 추가된다.

[0041] 상기의 표면개질은 상술한 바와 같이, 미세유체 채널 필름(130)의 미세유체가 통과할 수 있도록 형성된 채널(channel)(131)을 친수성 물질로 코팅하는 것이며, 상기 친수성 물질은 실리콘 옥사이드(SiOx), 티타늄옥사이드(TiOx), 알루미늄 옥사이드(AlOx)의 옥사이드 계열 물질 중 선택되는 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.

[0042] 본 발명을 첨부된 도면과 함께 설명하였으나, 이는 본 발명의 요지를 포함하는 다양한 실시 형태 중의 하나의 실시예에 불과하며, 당업계에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 하는 데에 그 목적이 있는 것으로, 본 발명은 상기 설명된 실시예에만 국한되는 것이 아님은 명확하다. 따라서, 본 발명의 보호범위는 하기의 청구범위에 의해 해석되어야 하며, 본 발명의 요지를 벗어나지 않는 범위 내에서의 변경, 치환, 대체 등에 의해 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함될 것이다. 또한, 도면의 일부 구성은 구성을 보다 명확하게 설명하기 위한 것으로 실제보다 과장되거나 축소되어 제공된 것임을 명확히 한다.

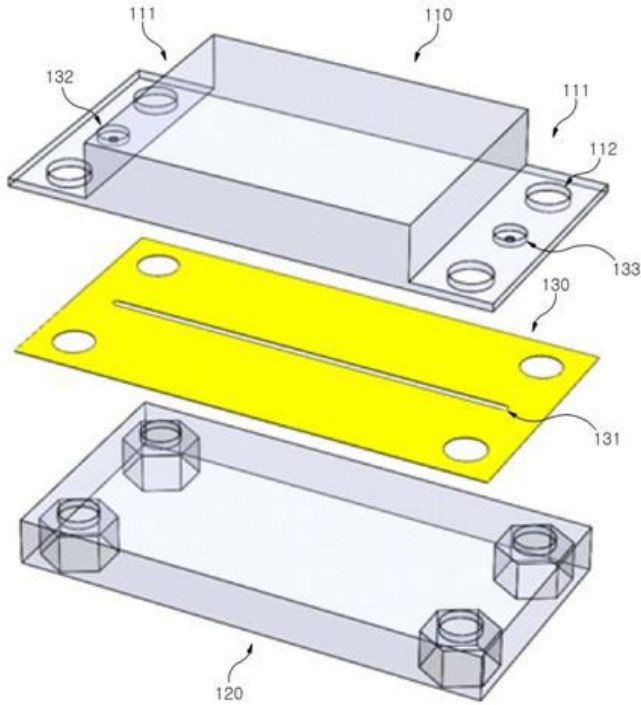
부호의 설명

- [0043] 110. 제 1 하우징
- 111. 접합홈
- 120. 제 2 하우징
- 121. 얼라인돌기
- 130. 필름
- 131. 채널
- 132. 주입구
- 133. 배출구
- 134. 제 1 필름
- 135. 제 2 필름
- 136. 홈
- 1100. 투입부
- 1200. 선처리부
- 1300. 반응부
- 1400. 배출부

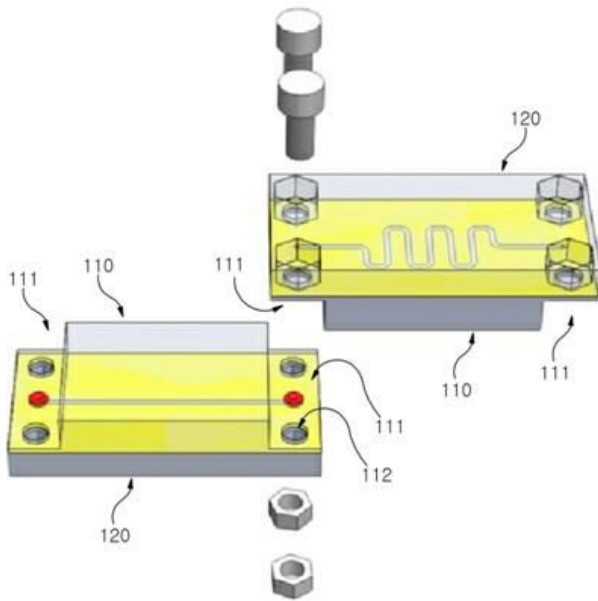
1500. 채널부

도면

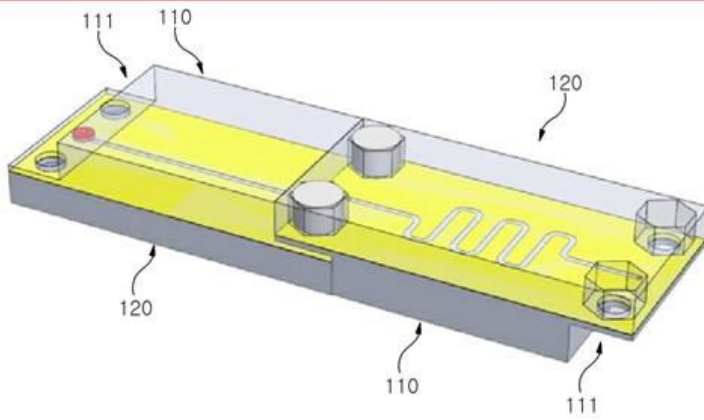
도면1



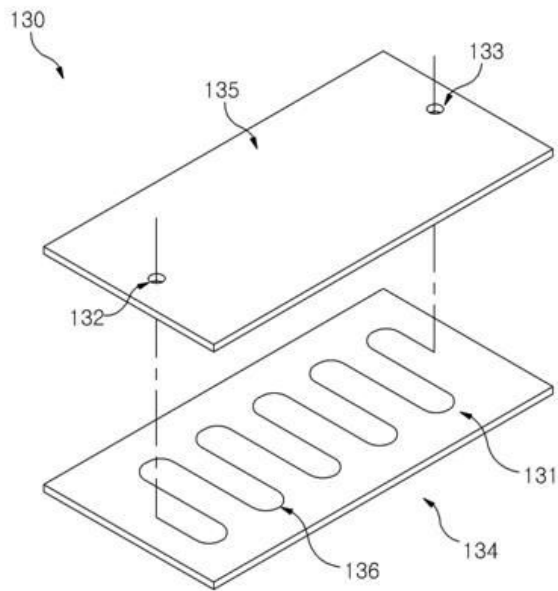
도면2



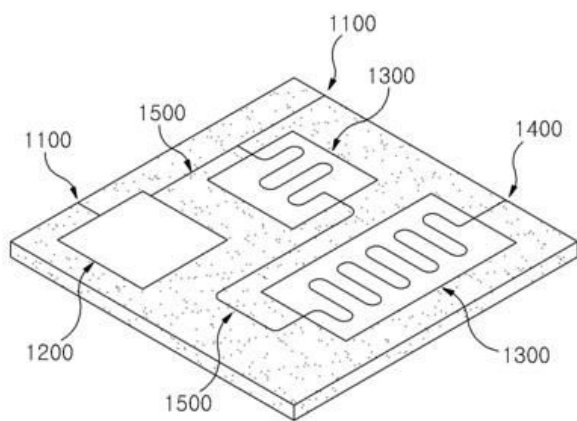
도면3



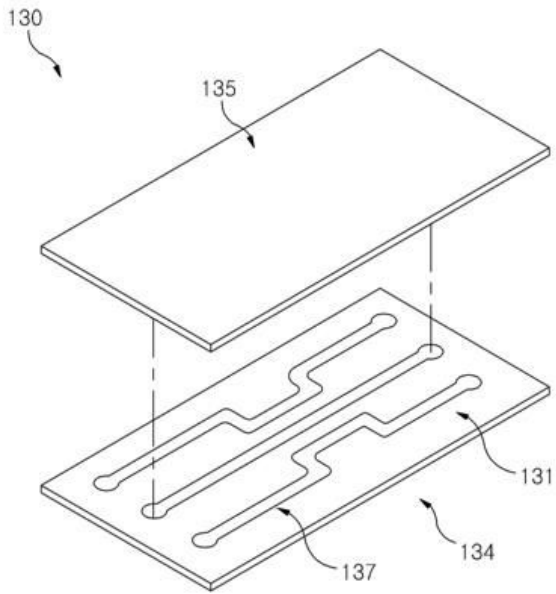
도면4



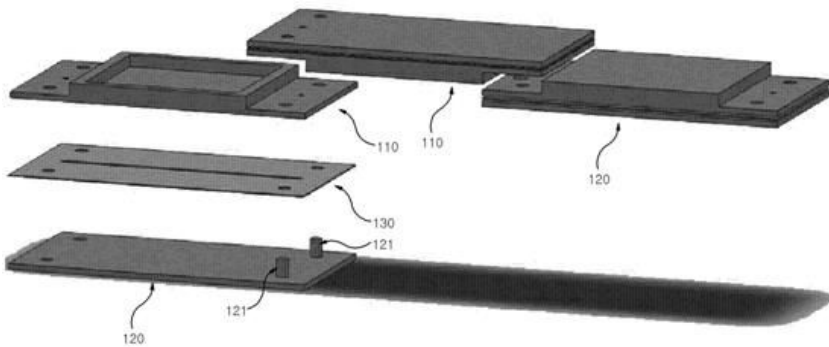
도면5



도면6



도면7



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 명세서

【보정세부항목】 식별번호[0036]

【변경전】

상부 하우징(110)

【변경후】

제 1 하우징(110)

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 제21항

【변경전】

상부 하우징(110)

【변경후】

제 1 하우징(110)

【식권보정 3】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 제18항

【변경전】

상부 하우징(110)

【변경후】

제 1 하우징(110)