

|                                                                                   |                                                                                                                              |                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
|  | (19) 대한민국특허청(KR)<br>(12) 공개특허공보(A)                                                                                           | (11) 공개번호 10-2014-0054743<br>(43) 공개일자 2014년05월09일 |
| (51) 국제특허분류(Int. Cl.)<br>F15B 21/00 (2006.01) G01N 21/85 (2006.01)                | (71) 출원인<br>고려대학교 산학협력단<br>서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)                                                                  |                                                    |
| (21) 출원번호 10-2012-0120609<br>(22) 출원일자 2012년10월29일<br>심사청구일자 2012년10월29일          | (72) 발명자<br>정석<br>서울 서대문구 연희로 38-20, 107동 402호 (연희동, 대우아파트)<br>변재영<br>서울 성북구 종암로14길 26-14, 302호 (종암동)<br>(74) 대리인<br>리엔목특허법인 |                                                    |

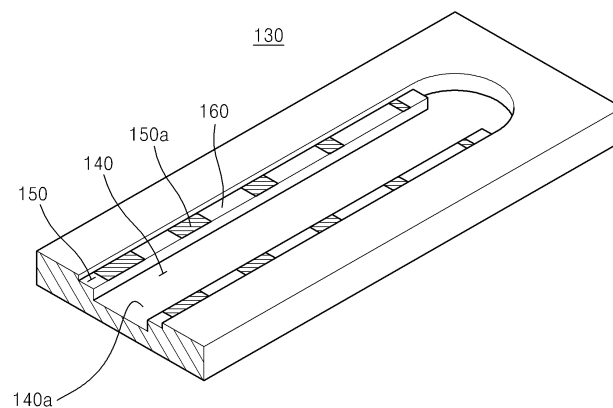
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 미세유체 회로소자

### (57) 요약

본 발명은 미세유체 회로소자를 개시한다. 본 발명은, 기재 내부에 형성된 홈을 포함하는 미세유체 채널, 및 상기 기재의 상면에 형성되고 미세유체 채널의 양 말단과 각각 연결된 유체시료 투입구 및 배출구를 포함하여, 상기 유체시료가 상기 투입구를 통해 상기 미세유체 채널에 주입되어 채널을 흐르면서 반응을 완료된 뒤 상기 배출구를 통해 배출되도록 형성되는 미세유체 회로소자로서, 상기 유체시료의 흐름 방향을 기준으로 상기 미세유체 채널의 양 측면 내벽의 모서리부 중 적어도 하나에 상기 미세유체 채널의 중앙부보다 낮은 높이의 나노틈새가 형성되고, 상기 나노틈새에는 상기 유체시료의 속도를 지연시키는 유속지연부가 형성된다.

대표도 - 도4



(72) 발명자

**한세운**

경기 성남시 분당구 중앙공원로 17, 331동 407호  
(서현동, 한양아파트)

**김정현**

서울 노원구 동일로183길 34, 101동 101호 (공릉동, 대아아파트)

**도재필**

경남 창원시 성산구 창원대로 1204, 삼성테크원 (성주동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 T11200129G0110000000000000

부처명 환경부

연구사업명 글로벌탐 환경기술개발사업

연구과제명 [2차년도-국고] 차세대 상수관망 통합관리시스템 개발

기 여 율 1/1

주관기관 고려대학교

연구기간 2012.05.01 ~ 2013.04.30

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

기재 내부에 형성된 홈을 포함하는 미세유체 채널, 및 상기 기재의 상면에 형성되고 미세유체 채널의 양 말단과 각각 연결된 유체시료 투입구 및 배출구를 포함하여, 상기 유체시료가 상기 투입구를 통해 상기 미세유체 채널에 주입되어 채널을 흐르면서 반응을 완료된 뒤 상기 배출구를 통해 배출되도록 형성되는 미세유체 회로소자로서,

상기 유체시료의 흐름 방향을 기준으로 상기 미세유체 채널의 양 측면 내벽의 모서리부 중 적어도 하나에 상기 미세유체 채널의 중앙부보다 낮은 높이의 나노틈새가 형성되고,

상기 나노틈새에는 상기 유체시료의 속도를 지연시키는 유속지연부가 형성되는 미세유체 회로소자.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 나노틈새가 10nm 내지 5 $\mu$ m 범위의 높이로 형성된, 미세유체 회로소자.

### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 미세유체 회로소자가 생체시료를 분석 및 진단하기 위한 것인, 미세유체 회로소자.

### 청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 적어도 하나의 항에 있어서,

상기 미세유체 회로소자가 바이오센서, DNA 분석 칩, 단백질 분석 칩 및 랩온어칩(lab-on-a-chip)으로 구성된 군에서 선택되는, 미세유체 회로소자.

### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 유속지연부는 상기 유체시료와 상기 기재 사이의 제 1 접촉각보다 큰 제 2 접촉각을 갖도록 형성되는 미세유체 회로소자.

### 청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 유속지연부는 상기 나노틈새의 일부분에 형성되는 미세유체 회로소자.

### 청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 유속지연부는,

상기 나노틈새의 일부분을 차단하도록 돌출되어 형성되는 미세유체 회로소자.

### 청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 유속지연부는,

상기 기재의 높이 방향으로 상기 기재의 내측으로 인입되도록 형성되는 미세유체 회로소자.

## 청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 유속지연부는,

상기 나노틈새를 확장하도록 상기 기재의 폭방향으로 상기 기재 내측으로 인입되어 형성되는 미세유체 회로소자.

## 청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 유속지연부는 복수개 구비되며,

상기 복수개의 유속지연부는 서로 이격되도록 형성되는 미세유체 회로소자.

## 청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 각 유속지연부의 면적은 상기 유체시료의 진행방향을 따라 작아지도록 형성되는 미세유체 회로소자.

## 청구항 12

제 10 항에 있어서,

상기 각 유속지연부는,

상기 각 유속지연부와 상기 유체시료의 접촉각이 상기 유체시료의 진행방향을 따라 감소하도록 형성되는 미세유체 회로소자.

## 청구항 13

제 10 항에 있어서,

상기 각 유속지연부의 형상은 상기 유체시료의 진행방향을 따라 상이하게 형성되는 미세유체 회로소자.

## 청구항 14

제 10 항에 있어서,

인접하는 상기 유속지연부 사이의 간격은 상기 유체시료의 진행방향을 따라 증가하도록 형성되는 미세유체 회로소자.

## 명세서

### 기술분야

[0001] 본 발명은 소자에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 미세유체회로소자에 관한 것이다.

### 배경기술

[0002] 극소량의 유체를 이송하고 제어하는 유동 발생 및 제어에 관한 미세 유체 기술은 진단 및 분석 장치의 구동을 가능하게 하는 핵심요소 기술로서 이러한 기술은 다양한 구동 원리로 구현될 수 있다. 그 중에서 유체 주입 부분에 압력을 가하는 압력구동법(pressure-driven method), 미세유로 사이에 전압을 인가하여 유체를 이송하는 전기영동법(electrophoretic method), 전기삼투압법(electroosmotic method), 그리고 모세관 힘을 이용한 모세관유동법(capillary flow method) 등이 대표적이다.

[0003] 인위적인 압력에 의한 압력구동방식의 미세유체소자(microfluidic device)의 대표적인 예로는 미국 특허 제 6,296,020호가 있는데, 미국 특허 제 6,296,020호는 소수성의 유체 소자에서 유로 단면적의 조절, 유로의 소수성 조절 등의 수동형 밸브를 이용한 유체 회로소자를 개시하고 있다. 또한, 이외에도 미국 특허 제 6,637,463호는 압력 구배를 가지는 유로를 설계하여 다수의 유로로 유체를 균일하게 분배하는 미세유체소자를 개시하고 있다.

[0004] 한편, 모세관유동법은 미세 유로에서 자연적으로 발생하는 모세관 현상을 이용하므로 추가 장치 없이 유체 주입 부분에 놓여진 극소량의 유체가 자연적이고 즉각적으로 주어진 유로를 따라 이동하게 되는 장점을 가진다. 따라서, 현재 이를 활용한 미세유체시스템 설계에 관한 연구가 활발히 진행되고 있다. 미국 특허 제6,271,040호는 다공성 물질을 사용하지 않으면서 미세유로에서의 자연적인 모세관 유동만을 이용하여 시료를 이송하고 시료의 반응을 유발하여 광학적인 방법으로 시료내의 특정 물질을 검출하는 진단용 바이오 칩을 개시하고 있다. 그리고, 미국 특허 제6,113,855호는 진단 장치에서 떨어진 두 지점 간에 시료의 이송을 위하여 육각형의 기둥을 적절히 배열하여 모세관 힘을 발생시키는 장치를 개시하고 있다.

[0005] 그런데, 종래의 미세유체소자에서 모세관유동법으로 유체를 흘리기 위해서는 표면의 젖음성(wettability)이 좋아야 유체가 잘 흐를 수 있게 된다. 일반적인 플라스틱 미세유체소자의 경우 표면의 젖음성이 다른 소재에 비해 현저히 떨어진다. 이에 따라, 표면의 젖음성을 향상시키기 위해서 종래에는 코로나 처리나 표면코팅처리와 같은 화학적인 처리 혹은 플라즈마 처리 방법 등을 시도해 왔다. 예를 들어, 국제특허공개 WO 2007/075287호는 미세 유체 채널 내부의 표면 거칠기를 거칠게 하여 유체의 속도를 높이는 방법을 처음으로 제시하였다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

- [0006] (특허문헌 0001) 미국 특허 제6,296,020호  
(특허문헌 0002) 미국 특허 제6,271,040호  
(특허문헌 0003) 미국 특허 제6,113,855호  
(특허문헌 0004) 국제특허공개 WO 2007/075287호

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 실시예들은 유체의 흐름을 제어 가능한 미세유체회로소자를 제공하고자 한다.

### 과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 일 측면은, 기재 내부에 형성된 홈을 포함하는 미세유체 채널, 및 상기 기재의 상면에 형성되고 미세 유체 채널의 양 말단과 각각 연결된 유체시료 투입구 및 배출구를 포함하여, 상기 유체시료가 상기 투입구를 통해 상기 미세유체 채널에 주입되어 채널을 흐르면서 반응을 완료된 뒤 상기 배출구를 통해 배출되도록 형성되는 미세유체 회로소자로서, 상기 유체시료의 흐름 방향을 기준으로 상기 미세유체 채널의 양 측면 내벽의 모서리부 중 적어도 하나에 상기 미세유체 채널의 중앙부보다 낮은 높이의 나노틈새가 형성되고, 상기 나노틈새에는 상기 유체시료의 속도를 지연시키는 유속지연부가 형성되는 미세유체 회로소자를 제공할 수 있다.

[0009] 또한, 상기 나노틈새가 10nm 내지 5 $\mu$ m 범위의 높이로 형성될 수 있다.

[0010] 또한, 상기 미세유체 회로소자가 생체시료를 분석 및 진단하기 위한 것일 수 있다.

[0011] 또한, 상기 미세유체 회로소자가 바이오센서, DNA 분석 칩, 단백질 분석 칩 및 랩온어칩(lab-on-a-chip)으로 구성된 군에서 선택될 수 있다.

[0012] 또한, 상기 유속지연부는 상기 유체시료와 상기 기재 사이의 제 1 접촉각보다 큰 제 2 접촉각을 갖도록 형성될 수 있다.

[0013] 또한, 상기 유속지연부는 상기 나노틈새의 일부분에 형성될 수 있다.

[0014] 또한, 상기 유속지연부는, 상기 나노틈새의 일부분을 차단하도록 돌출되어 형성될 수 있다.

[0015] 또한, 상기 유속지연부는, 상기 기재의 높이 방향으로 상기 기재의 내측으로 인입되도록 형성될 수 있다.

[0016] 또한, 상기 유속지연부는, 상기 나노틈새를 확장하도록 상기 기재의 폭방향으로 상기 기재 내측으로 인입되어 형성될 수 있다.

- [0017] 또한, 상기 유속지연부는 복수개 구비되며, 상기 복수개의 유속지연부는 서로 이격되도록 형성될 수 있다.
- [0018] 또한, 상기 각 유속지연부의 면적은 상기 유체시료의 진행방향을 따라 작아지도록 형성될 수 있다.
- [0019] 또한, 상기 각 유속지연부는, 상기 각 유속지연부와 상기 유체시료의 접촉각이 상기 유체시료의 진행방향을 따라 감소하도록 형성될 수 있다.
- [0020] 또한, 상기 각 유속지연부의 형상은 상기 유체시료의 진행방향을 따라 상이하게 형성될 수 있다.
- [0021] 또한, 인접하는 상기 유속지연부 사이의 간격은 상기 유체시료의 진행방향을 따라 증가하도록 형성될 수 있다.

### 발명의 효과

- [0022] 본 발명의 실시예들은 나노튜브에 유동지연부를 형성함으로써 나노튜브를 통하여 발생하는 모세관력을 제어할 수 있다. 특히 본 발명의 실시예들은 유동지연부를 통하여 모세관력을 순차적으로 저감시킴으로써 일정한 힘으로 유체시료를 이동시킬 수 있다. 또한, 본 발명의 실시예들은 투입구를 통하여 투입된 유체시료가 기재의 내부에서 다양한 시료와 반응할 충분한 시간을 확보할 수 있도록 유체시료의 유동을 효과적으로 지연시킬 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 미세유체 회로소자를 보여주는 사시도이다.
- 도 2는 도 1의 II-II선을 따라 취한 일 단면도이다.
- 도 3은 도 1의 II-II선을 따라 취한 다른 단면도이다.
- 도 4는 도 1에 도시된 제 2 기재의 제 1 실시예를 보여주는 사시도이다.
- 도 5는 도 1에 도시된 제 2 기재의 제 2 실시예를 보여주는 사시도이다.
- 도 6은 도 1에 도시된 제 2 기재의 제 3 실시예를 보여주는 사시도이다.
- 도 7은 도 1에 도시된 제 2 기재의 제 4 실시예를 나타내는 사시도이다.
- 도 8은 도 1에 도시된 미세유체 회로소자를 진행하는 유체시료의 진행을 보여주는 개념도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 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 것이며 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. 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 구성요소들은 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.
- [0025] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 미세유체 회로소자(100)를 보여주는 사시도이다. 도 2는 도 1의 II-II선을 따라 취한 일 단면도이다. 도 3은 도 1의 II-II선을 따라 취한 다른 단면도이다.
- [0026] 도 1 내지 도 3을 참고하면, 미세유체 회로소자(100)는 다양하게 사용될 수 있다. 이때, 미세유체 회로소자(100)는 시료를 투입하여 시료의 검사하기 위한 수단으로 사용될 수 있다.
- [0027] 미세유체 회로소자(100)에서 사용되는 시료는 무기 또는 유기 시료 모두 제한 없이 사용될 수 있으며, 바람직하게는 생체 시료, 예를 들어 혈액, 체액, 오줌, 타액 등을 들 수 있다. 이에 따라, 생체시료 분석용 미세유체 회로소자는 시료를 분석 및/또는 진단하기 위한 다양한 응용 분야, 다양한 질병, 다양한 시료에 사용할 수 있는 정량화가 가능한 각종 진단 키트에 미세유체 채널 소자로 사용될 수 있으며, 예를 들어 바이오센서, DNA 분석 칩, 단백질 분석 칩, 랩온어칩(lab-on-a-chip) 등에 응용 가능하다.
- [0028] 한편, 미세유체 회로소자(100)는 기재(110) 내부에 형성된 홈을 포함하는 미세유체 채널(140)을 포함할 수

있다. 이때, 기재(110)에 사용될 수 있는 재질로는, 예를 들어 미세유체 시스템을 만들 수 있는 임의의 재질, 예를 들어 실리콘 웨이퍼, 유리, 파이렉스(pyrex), PDMS(polydimethylsiloxane), 플라스틱, 에컨대 아크릴 계열, PMMA, PC 등 대부분의 재질이 사용될 수 있다.

- [0029] 또한, 미세유체 회로소자(100)는 유체의 모세관 유동을 원활하게 하기 위한 것으로서 기재(110)의 상면에 형성된 시료 투입구(120a) 혹은 배출구(120b)를 포함할 수 있다.
- [0030] 기재(110)는 제 1 기재(120)와 제 2 기재(130)를 포함할 수 있다. 이때, 제 1 기재(120)와 제 2 기재(130)는 다양한 방법으로 접합하여 미세유체 채널(140)을 형성할 수 있다. 이때, 제 1 기재(120)와 제 2 기재(130) 중 적어도 하나에는 투입구(120a) 혹은 배출구(120b)가 형성될 수 있다. 이하에서는 설명의 편의를 위하여 제 1 기재(120)에 투입구(120a) 혹은 배출구(120b)가 형성되는 경우를 중심으로 상세히 설명하기로 한다.
- [0031] 또한, 미세유체 회로소자(100)는 미세유체 회로소자(100)는 미세유체 채널(140)의 적어도 하나의 측면에 형성되는 나노틈새(150)를 포함할 수 있다. 이때, 나노틈새(150)는 별도의 나노틈새용 홈(150a)이 형성됨으로써 형성될 수 있으며, 제 1 기재(120)와 제 2 기재(130)가 서로 이격됨으로써 형성될 수 있다.(도 2 및 도 3 참고)
- [0032] 또한, 나노틈새(150)는 미세유체 채널(140)의 적어도 하나의 측면 모서리부에 형성될 수 있으며, 나노틈새(150)의 높이는 미세유체 채널(140)의 중앙부보다 낮도록 형성될 수 있다. 다만, 이하에서는 설명의 편의를 위하여 나노틈새(150)는 미세유체 채널(140)의 양 측면 모서리부에 형성되는 경우를 중심으로 상세히 설명하기로 한다.
- [0033] 여기서, 미세유체 채널(140)의 크기는 제한이 없으며, 예를 들어 미세유체 채널(140)의 높이는  $2\mu\text{m}$  내지  $5\text{mm}$ 의 범위로 형성될 수 있다. 그리고, 미세유체 채널(140)의 너비 역시 유사한 범위로 형성될 수 있고, 더 커질 수도 있다. 미세유체 채널(140)의 형상 또한 제한이 없으며, 예를 들어 미세유체 채널(140)의 단면은 일반적으로 사각형일 수 있으나, 그 이외의 형상, 예를 들어 원, 반원 등에도 나노틈새(150)가 들어갈 수 있으며, 형상과 상관없이 동일한 효과가 기대된다
- [0034] 미세유체 채널(140)에 미세 유체를 흘리는 방법으로는, 예를 들어 압력을 이용하거나, 전기영동을 이용할 수 있으며, 표면의 모세관 힘으로 유체의 흐름을 유도할 수 있다. 바람직한 경우, 모세관 힘을 이용하면, 유체를 쉽게 채우거나 이송시킬 수 있으며, 외부 에너지나 전기 에너지 등이 필요 없기 때문에 소자 및 시스템이 간단해질 수 있다.
- [0035] 유체의 흐름을 안정적으로 유지하기 위해서는 특별히 표면의 젖음성(wettability)이 좋아야 한다. 이의 개선을 위해 나노틈새(150)에 있어서, 그 단면은 일반적으로 종횡비가 큰 틈새 혹은 사각형일 수 있고, 그 이외의 형상도 가능하며, 불규칙한 형상도 가능하나, 이들로 제한되지 않는다.
- [0036] 특히 나노틈새(150)의 높이를  $10\text{ nm}$  내지  $5\mu\text{m}$ 의 범위로 형성시키는 것이며, 상기 범위를 벗어나는 경우 유체가 먼저 들어가 모세관 힘을 안정시켜 주는 효과가 약해질 수 있다. 그러나, 나노틈새(150)의 폭은 특별히 제한되지 않는다. 한편, 상기와 같이 미세유체 채널(140) 및 나노틈새(150)가 형성되기 위하여는 제 1 기재(120) 및 제 2 기재(130) 중 적어도 하나에 미세유체채널용 홈(140a) 및 나노틈새용 홈(150a) 중 적어도 하나가 형성되어야 한다. 이때, 미세유체채널용 홈(140a)과 나노틈새용 홈(150a)은 높이가 서로 상이하게 형성될 수 있다. 이하에서는 설명의 편의를 위하여 도 3과 같이 미세유체채널용 홈(140a) 및 나노틈새용 홈(150a)이 제 2 기재(130)에 형성되는 경우를 중심으로 상세히 설명하기로 한다.
- [0037] 미세유체 회로소자(100)는 나노틈새(150)의 일부분에 형성되는 유속지연부(미도시)를 포함할 수 있다. 이때, 유속지연부(160)는 미세유체 채널(140) 및 나노틈새(150)를 이동하는 유체시료의 속도를 지연시킬 수 있다.
- [0038] 특히 상기 유속지연부는 다양하게 형성될 수 있다. 예를 들면, 상기 유속지연부는 유체시료와 기재(110) 사이의 접촉각을 변화시키도록 형성될 수 있다. 또한, 상기 유속지연부는 나노틈새(150)를 유동하는 유체시료를 차단하거나 나노틈새(150)를 확장하도록 형성될 수 있다. 또한, 상기 유속지연부는 나노틈새(150)를 제거하도록 형성될 수 있다.
- [0039] 또한, 상기 유속지연부는 복수개 구비될 수 있다. 이때, 상기 복수개의 유속지연부는 서로 이격되도록 형성될 수 있다. 특히 상기 각 유속지연부가 이격되는 거리는 서로 상이하게 형성될 수 있다.
- [0040] 미세유체 회로소자(100)의 제작방법은 제 1 기재(120)와 제 2 기재(130)를 접합하여 미세유체 채널(140), 나노틈새(150), 상기 유속지연부 및 시료 투입구(120a) 혹은 배출구(120b)가 구비된 미세유체 회로소자(100)를 형성하되, 미세유체 채널(140)의 좌우 양 측면 모서리부가 미세유체 채널(140)의 중앙부보다 낮은 높이의 나노틈새

(150) 형태로 형성될 수 있다.

- [0041] 먼저, 미세유체 채널(140) 제조를 위한 제 1 기재(120) 및 제 2 기재(130)를 세척하고, 임의적으로는 표면의 친수화를 위해 표면 처리할 수 있다. 이는 제 1 기재(120) 및 제 2 기재(130)의 접합 전에 표면의 젖음성을 높이기 위한 것이다.
- [0042] 예를 들어 화학적 처리, 산소 플라즈마 처리 등을 수행할 수 있다. 특히, 산소 플라즈마 처리를 하고 나면 표면이 친수화되어 표면의 접촉각을 낮추는 역할을 하지만, 그 수명은 수 개월 정도, 약 3 내지 4개월 정도에 불과하다.
- [0043] 미세유체 채널(140)을 제작하는 방법으로는, 예를 들어 1) 실리콘 미세가공, 2) 유리 미세가공, 3) 플라스틱 미세가공, 4) PDMS 미세가공 기술 등이 활용될 수 있으며, 이들 중 유리를 제외하고는 기본적인 접촉각이 높아 채널내 모세관 힘을 안정되게 생성시키는 데 어려움이 있을 수 있다.
- [0044] 상기와 같이 작업하는 동안 제 2 기재(130)에는 상기 유속지연부를 형성할 수 있다. 이때, 상기 유속지연부를 형성하는 방법은 상기 유속지연부의 형태에 따라 다양하게 형성될 수 있으므로 이하에서 상세히 설명하기로 한다.
- [0045] 다음으로, 제 1 기재(120) 및 제 2 기재(130)를 서로 맞댄 다음, 예를 들어 용제를 이용하여 제 1 기재(120) 및 제 2 기재(130)를 접합하여 나노틈새(150)를 형성한다. 이때 형성되는 나노틈새(150)는 제 1 기재(120) 및 제 2 기재(130)를 용제에 의해 접합한 다음 일정 시간 동안 적당한 압력을 유지하여 필요한 치수로 형성될 수 있으며, 그 치수는 필요에 따라 당업자에 의해 용이하게 결정될 수 있을 것이다. 바람직하게는, 상술된 바와 같이 나노틈새(150)의 높이는 10 nm 내지 5  $\mu$ m의 범위로 형성될 수 있다.
- [0046] 상술된 바와 같이, 나노틈새(150)의 형상은 특별히 제한되지 않으며, 특히 나노틈새(150)의 형태는 다양한 구조로 정의될 수 있다.
- [0047] 나노틈새(150)를 만들기 위해서는 다양한 접합법이 사용될 수 있다. 예를 들어, 용제 접합법, 초음파 접합법, 접착제 및 테이핑, 열 및 압력 접합법, 레이저 접합법 중 임의의 방법이 사용될 수 있다. 그러나, 이들 방법 외에도 채널 벽의 일부만 붙인다면 어떤 접합법도 모두 나노틈새(150)의 제작에 사용될 수 있으며, 상기 방법들로 국한되지 않는다.
- [0048] 구체적으로, 용제 접합법이나 열 및 압력 접합법, 레이저 접합법을 이용하여 접합면 중 일부를 남겨두는 방식, 즉 외곽만 접합하고 안쪽을 남겨두어 남겨진 부분을 나노틈새(150)로 사용하는 방법, 초음파 접합법을 이용하여 용착산 부분만 접합하고 나머지 부분을 나노틈새(150)로 사용하는 방법, 특정 부분만 접착제 또는 테이핑을 이용하여 붙인 후, 나머지 부분을 나노틈새(150)로 사용하는 방법 등이 이용될 수 있다.
- [0049] 일반 접합법이나 열 및 압력 접합법, 레이저 접합법과 나노틈새(150)를 포함할 수 있는 용제접합법, 열 및 압력 접합법, 레이저 접합법의 차이를 설명하면, 일반 접합법은 접합할 표면에 먼저 용제를 바르고 접합하는 데 반해, 용제접합법은 먼저 제 1 기재(120) 및 제 2 기재(130)의 표면을 맞대고 용제를 주위에 주입하고, 주입된 용제는 제 1 기재(120) 및 제 2 기재(130)의 접합 표면을 따라 흐르면서 기재의 바깥쪽만 녹이게 되며 녹지 않고 남은 안쪽벽 부분이 나노틈새(150)로 남게 된다. 다르게는, 제 1 기재(120) 및 제 2 기재(130)의 표면을 맞대고 채널 주변의 모든 면을 붙이지 않고 바깥쪽 일부분에만 열을 가하거나 레이저를 가하여 접합함으로써, 접합 표면의 바깥쪽만 녹이게 되며, 녹지 않고 남은 안쪽이 나노틈새(150)로 남게 된다.
- [0050] 용제 접합법을 이용하면, 나노틈새(150)가 들어있는 미세유체 채널(140)을 한 번에 만들 수 있으며, 제작된 미세유체 채널(140)의 높이 공차를 정밀하게 유지할 수 있는 장점이 있다.
- [0051] 이와 같이, 나노틈새(150)는 제 1 기재(120) 또는 제 2 기재(130)가 접합 도중 또는 접합된 후에 형성될 수도 있고, 제 1 기재(120) 또는 제 2 기재(130)가 접합 전에 제 1 기재(120) 또는 제 2 기재(130)에 미리 형성되어 있을 수도 있다. 따라서, 나노틈새(150)의 형상 자체가 미세유체 채널(140)의 모양이나 구조를 바꾸지 않는 장점이 있다.
- [0052] 이와 같이, 나노틈새(150)를 제작하기 위해서는 일반적인 미세유체 채널(140)에 특별한 공정이 추가될 필요가 없고, 일반적인 제작 공정에서 약간의 변화를 통해 제작될 수 있으며, 그 구조 또한 표면의 거칠기 등 표면의 특성에 무관하게 생산 및 제작될 수 있다.
- [0053] 한편, 이하에서는 상기 유속지연부가 형성된 제 2 기재(130)에 대해서 상세히 설명하기로 한다.

- [0054] 도 4는 도 1에 도시된 제 2 기재(130)의 제 1 실시예를 보여주는 사시도이다.
- [0055] 도 4를 참고하면, 제 2 기재(130)에는 상기에서 설명한 바와 같이 미세유체채널용 홈(140a) 및 나노틈새용 홈(150a)이 형성될 수 있다. 이때, 미세유체채널용 홈(140a) 및 나노틈새용 홈(150a)은 제 1 기재(120)와 제 2 기재(130)가 서로 접합함으로써 미세유체 채널(140) 및 나노틈새(150)를 형성할 수 있다.
- [0056] 한편, 나노틈새용 홈(150a)의 저면에는 유속지연부(160)가 형성될 수 있다. 이때, 유속지연부(160)는 별도의 구조물이 아닌 나노틈새용 홈(150a)의 저면과 유체시료 사이의 접촉각을 가변시키도록 형성될 수 있다.
- [0057] 구체적으로 유속지연부(160)는 유속지연부(160)가 형성되지 않은 나노틈새용 홈(150a)의 제 1 접촉각보다 큰 제 2 접촉각을 갖도록 형성될 수 있다. 이때, 상기 제 1 접촉각은 상기에서 설명한 바와 같은 친수성 처리를 통하여 형성될 수 있다. 반면, 유속지연부(160)의 제 2 접촉각은 소수성 또는 제 1 접촉각보다 크도록 친수성 처리될 수 있다. 예를 들면, 상기 제 1 접촉각이  $60^\circ$  인 경우 상기 제 2 접촉각은  $60^\circ$  를 초과할 수 있다.
- [0058] 상기와 같이 유속지연부(160)의 제 2 접촉각이 제 1 접촉각보다 크도록 친수성 처리되는 경우는 상기에서 설명한 바와 유사하므로 상세한 설명은 생략하기로 한다. 다만, 유속지연부(160)를 친수성 처리하는 경우 친수성 처리를 하는 정도, 시간, 화학 물질의 양 등을 제어함으로써 상기 제 2 접촉각을 갖도록 유속지연부(160)를 형성시킬 수 있다.
- [0059] 반면, 유속지연부(160)를 소수성 처리하는 경우, 유속지연부(160)가 형성되는 부분만 오일(Oil) 또는 실레인(Silane) 등의 화학적 표면 처리 등을 이용하여 부분적으로 소수성으로 변화시킬 수 있다. 또는 상기에서 설명한 바와 같이 기재(110)를 친수성 처리하는 경우, 유속지연부(160)가 형성될 부분만을 친수성 처리하지 않은 상태로 유지시킬 수 있다.
- [0060] 한편, 상기와 같은 유속지연부(160)는 상기에서 설명한 바와 같이 복수개 구비될 수 있다. 이때, 복수개의 유속지연부(160)는 서로 이격되어 형성될 수 있다. 예를 들면, 복수개의 유속지연부(160)는 서로 일정 간격 이격되도록 형성될 수 있다. 또한, 복수개의 유속지연부(160)는 서로의 간격이 상이하도록 형성될 수 있다. 상기와 같이 서로의 간격이 상이하게 형성되는 복수개의 유속지연부(160)의 간격은 유체시료의 진행방향을 따라 점점 커지도록 형성될 수 있다.
- [0061] 구체적으로 상기와 같이 복수개의 유속지연부(160)가 서로 일정 간격으로 이격되는 경우 일정한 간격으로 유속이 지연될 수 있다. 따라서 유체시료는 진행방향을 따라 유속이 지속적으로 감소하고, 유속이 지연됨으로써 검체의 반응도가 증가될 수 있다.
- [0062] 반면, 상기와 같이 복수개의 유속지연부(160)의 사이의 간격이 증가하는 경우, 유속지연부(160)에 따른 유속의 지연은 저감될 수 있다. 이때, 유속지연부(160)에 의한 영향이 작아지면서 유체시료의 속도는 일정하게 유지될 수 있다. 따라서 유체시료는 일정한 속도를 유지함으로써 일정량의 유체시료가 순차적으로 반응하여 반응 감도를 높일 수 있다.
- [0063] 한편, 상기와 같은 경우 이외에도 각 유속지연부(160)의 제 2 접촉각이 진행방향을 따라 감소하도록 형성되는 것도 가능하다. 이때, 각 유속지연부(160)의 제 2 접촉각이 감소하는 경우 유체시료의 일정한 속도를 확보함으로써 일정량의 유체시료가 순차적으로 반응하여 반응 감도를 높일 수 있다.
- [0064] 또한, 각 유속지연부(160)는 면적이 가변하는 것도 가능하다. 구체적으로 각 유속지연부(160)의 면적은 유체시료의 진행방향을 따라 작아지도록 형성될 수 있다. 특히 상기와 같은 경우 유체시료의 일정한 속도를 확보함으로써 일정량의 유체시료가 순차적으로 반응하여 반응 감도를 높일 수 있다.
- [0065] 각 유속지연부(160)는 형상이 서로 상이하게 형성되는 것도 가능하다. 예를 들면, 유속지연부(160)는 사각형, 원형, 사다리꼴 등과 같은 형상으로 각각 형성될 수 있다. 이때, 형상이 상이한 각 유속지연부(160)는 상기에서 설명한 바와 같이 면적이 작아지도록 형성될 수 있다. 특히 상기와 같이 형상에 의하여 면적이 작아지는 경우 상기에서 설명한 바와 유사하게 반응 감도를 높일 수 있다.
- [0066] 도 5는 도 1에 도시된 제 2 기재(230)의 제 2 실시예를 보여주는 사시도이다.
- [0067] 도 5를 참고하면, 제 2 기재(230)에는 상기에서 설명한 바와 같이 미세유체채널용 홈(240a), 나노틈새용 홈(250a), 유속지연부(260)가 형성될 수 있다. 이때, 미세유체채널용 홈(240a) 및 나노틈새용 홈(250a)은 제 1 기재(120)와 제 2 기재(230)가 서로 접합함으로써 미세유체 채널(240) 및 나노틈새(250)를 형성할 수 있다.
- [0068] 한편, 유속지연부(260)는 나노틈새(250)의 높이 방향으로 기재(110)의 내측으로 인입되어 형성될 수 있다. 구체

적으로 유속지연부(260)는 나노틈새용 홈(250a)의 저면에 형성될 수 있다. 특히 유속지연부(260)는 나노틈새용 홈(250a)의 저면으로부터 상기 기재의 높이 방향으로 인입되도록 형성될 수 있다. 이때, 유속지연부(260)의 높이는 미세유체채널용 홈(240a)의 저면까지 형성될 수 있으며, 그 이하까지 형성되는 것도 가능하다.

- [0069] 유속지연부(260)를 형성하는 방법은 상기에서 설명한 미세유체 채널(240)을 형성하는 방법과 동일 또는 유사할 수 있으므로 이하에서는 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0070] 상기와 같이 형성되는 유속지연부(260)는 유체시료의 진행을 방해할 수 있다. 구체적으로 유속지연부(260)는 나노틈새(250)를 이동하는 유체시료를 일시적으로 저장함으로써 유체시료의 이동을 방해할 수 있다.
- [0071] 한편, 상기와 같은 유속지연부(260)는 상기에서 설명한 바와 같이 복수개 구비될 수 있다. 이때, 복수개의 유속지연부(260)는 서로 이격되어 형성될 수 있다. 예를 들면, 복수개의 유속지연부(260)는 서로 일정 간격 이격되도록 형성될 수 있다. 또한, 복수개의 유속지연부(260)는 서로의 간격이 상이하도록 형성될 수 있다. 상기와 같이 서로의 간격이 상이하게 형성되는 복수개의 유속지연부(260)의 간격은 유체시료의 진행방향을 따라 점점 커지도록 형성될 수 있다.
- [0072] 구체적으로 상기와 같이 복수개의 유속지연부(260)가 서로 일정 간격으로 이격되는 경우 일정한 간격으로 유속이 지연될 수 있다. 따라서 유체시료는 진행방향을 따라 유속이 지속적으로 감소하고, 유속이 지연됨으로써 검체의 반응도가 증가될 수 있다.
- [0073] 반면, 상기와 같이 복수개의 유속지연부(260)의 사이의 간격이 증가하는 경우, 유속지연부(260)에 따른 유속의 지연은 저감될 수 있다. 이때, 유속지연부(260)에 의한 영향이 작아지면서 유체시료의 속도는 일정하게 유지될 수 있다. 따라서 유체시료는 일정한 속도를 유지함으로써 일정량의 유체시료가 순차적으로 반응하여 반응 감도를 높일 수 있다.
- [0074] 한편, 각 유속지연부(260)는 면적이 가변하는 것도 가능하다. 구체적으로 각 유속지연부(260)의 면적은 유체시료의 진행방향을 따라 작아지도록 형성될 수 있다. 특히 상기와 같은 경우 유체시료의 일정한 속도를 확보함으로써 일정량의 유체시료가 순차적으로 반응하여 반응 감도를 높일 수 있다.
- [0075] 각 유속지연부(260)는 형상이 서로 상이하게 형성되는 것도 가능하다. 예를 들면, 유속지연부(260)는 사각형, 원형, 사다리꼴 등과 같은 형상으로 각각 형성될 수 있다. 이때, 형상이 상이한 각 유속지연부(260)는 상기에서 설명한 바와 같이 면적이 작아지도록 형성될 수 있다. 특히 상기와 같이 형상에 의하여 면적이 작아지는 경우 상기에서 설명한 바와 유사하게 반응 감도를 높일 수 있다.
- [0076] 도 6은 도 1에 도시된 제 2 기재(330)의 제 3 실시예를 보여주는 사시도이다.
- [0077] 도 6을 참고하면, 제 2 기재(330)에는 상기에서 설명한 바와 같이 미세유체채널용 홈(340a), 나노틈새용 홈(350a), 유속지연부(360)가 형성될 수 있다. 이때, 미세유체채널용 홈(340a) 및 나노틈새용 홈(350a)은 제 1 기재(120)와 제 2 기재(330)가 서로 접합함으로써 미세유체 채널(340) 및 나노틈새(350)를 형성할 수 있다.
- [0078] 한편, 유속지연부(360)는 나노틈새(350)의 일부분을 차단하도록 돌출되어 형성될 수 있다. 구체적으로 유속지연부(360)는 나노틈새용 홈(350a)의 저면으로부터 나노틈새(350)의 높이방향으로 돌출되어 형성될 수 있다. 이때, 유속지연부(360)의 높이는 나노틈새(350)의 일부를 폐쇄하도록 형성될 수 있으며, 그 이하까지 형성되는 것도 가능하다.
- [0079] 유속지연부(360)를 형성하는 방법은 상기에서 설명한 미세유체 채널(340)을 형성하는 방법과 동일 또는 유사할 수 있으므로 이하에서는 상세한 설명은 생략하기로 한다. 다만, 미세유체 채널(340)을 형성할 때, 기재(110)의 일부를 남긴 상태에서 미세유체 채널(340)을 형성함으로써 유속지연부(360)를 형성할 수 있다.
- [0080] 상기와 같이 형성되는 유속지연부(360)는 유체시료의 진행을 방해할 수 있다. 구체적으로 유속지연부(360)는 나노틈새(350)를 이동하는 유체시료를 일시적으로 차단함으로써 유체시료의 이동을 방해할 수 있다.
- [0081] 한편, 상기와 같은 유속지연부(360)는 상기에서 설명한 바와 같이 복수개 구비될 수 있다. 이때, 복수개의 유속지연부(360)는 서로 이격되어 형성될 수 있다. 예를 들면, 복수개의 유속지연부(360)는 서로 일정 간격 이격되도록 형성될 수 있다. 또한, 복수개의 유속지연부(360)는 서로의 간격이 상이하도록 형성될 수 있다. 상기와 같이 서로의 간격이 상이하게 형성되는 복수개의 유속지연부(360)의 간격은 유체시료의 진행방향을 따라 점점 커지도록 형성될 수 있다.
- [0082] 구체적으로 상기와 같이 복수개의 유속지연부(360)가 서로 일정 간격으로 이격되는 경우 일정한 간격으로 유속

이 지연될 수 있다. 따라서 유체시료는 진행방향을 따라 유속이 지속적으로 감소하고, 유속이 지연됨으로써 검체의 반응도가 증가될 수 있다.

[0083] 반면, 상기와 같이 복수개의 유속지연부(360)의 사이의 간격이 증가하는 경우, 유속지연부(360)에 따른 유속의 지연은 저감될 수 있다. 이때, 유속지연부(360)에 의한 영향이 작아지면서 유체시료의 속도는 일정하게 유지될 수 있다. 따라서 유체시료는 일정한 속도를 유지함으로써 일정량의 유체시료가 순차적으로 반응하여 반응 감도를 높일 수 있다.

[0084] 한편, 각 유속지연부(360)는 면적이 가변하는 것도 가능하다. 구체적으로 각 유속지연부(360)의 면적은 유체시료의 진행방향을 따라 작아지도록 형성될 수 있다. 특히 상기와 같은 경우 유체시료의 일정한 속도를 확보함으로써 일정량의 유체시료가 순차적으로 반응하여 반응 감도를 높일 수 있다.

[0085] 각 유속지연부(360)는 형상이 서로 상이하게 형성되는 것도 가능하다. 예를 들면, 유속지연부(360)는 사각형, 원형, 사다리꼴 등과 같은 형상으로 각각 형성될 수 있다. 이때, 형상이 상이한 각 유속지연부(360)는 상기에서 설명한 바와 같이 면적이 작아지도록 형성될 수 있다. 특히 상기와 같이 형상에 의하여 면적이 작아지는 경우 상기에서 설명한 바와 유사하게 반응 감도를 높일 수 있다.

[0086] 도 7은 도 1에 도시된 제 2 기재(430)의 제 4 실시예를 나타내는 사시도이다.

[0087] 도 7을 참고하면, 제 2 기재(430)에는 상기에서 설명한 바와 같이 미세유체채널용 홈(440a), 나노틈새용 홈(450a), 유속지연부(460)가 형성될 수 있다. 이때, 미세유체채널용 홈(440a) 및 나노틈새용 홈(450a)은 제 1 기재(120)와 제 2 기재(430)가 서로 접합함으로써 미세유체 채널(440) 및 나노틈새(450)를 형성할 수 있다.

[0088] 한편, 유속지연부(460)는 나노틈새(450)를 확장하도록 기재(110)의 폭방향으로 형성될 수 있다. 구체적으로 유속지연부(460)는 제 1 기재(120) 및 제 2 기재(430) 중 적어도 하나의 폭 방향으로 인입되어 형성될 수 있다. 이때, 유속지연부(460)는 나노틈새(450)의 높이와 동일한 높이를 갖도록 형성되어 나노틈새(450)를 일시적으로 확장시킬 수 있다.

[0089] 유속지연부(460)를 형성하는 방법은 상기에서 설명한 미세유체 채널(440)을 형성하는 방법과 동일 또는 유사할 수 있으므로 이하에서는 상세한 설명은 생략하기로 한다.

[0090] 상기와 같이 형성되는 유속지연부(460)는 유체시료의 진행을 방해할 수 있다. 구체적으로 유속지연부(460)는 나노틈새(450)를 이동하는 유체시료를 일시적으로 저장함으로써 유체시료의 이동을 방해할 수 있다.

[0091] 한편, 상기와 같은 유속지연부(460)는 상기에서 설명한 바와 같이 복수개 구비될 수 있다. 이때, 복수개의 유속지연부(460)는 서로 이격되어 형성될 수 있다. 예를 들면, 복수개의 유속지연부(460)는 서로 일정 간격 이격되도록 형성될 수 있다. 또한, 복수개의 유속지연부(460)는 서로의 간격이 상이하도록 형성될 수 있다. 상기와 같이 서로의 간격이 상이하게 형성되는 복수개의 유속지연부(460)의 간격은 유체시료의 진행방향을 따라 점점 커지도록 형성될 수 있다.

[0092] 구체적으로 상기와 같이 복수개의 유속지연부(460)가 서로 일정 간격으로 이격되는 경우 일정한 간격으로 유속이 지연될 수 있다. 따라서 유체시료는 진행방향을 따라 유속이 지속적으로 감소하고, 유속이 지연됨으로써 검체의 반응도가 증가될 수 있다.

[0093] 반면, 상기와 같이 복수개의 유속지연부(460)의 사이의 간격이 증가하는 경우, 유속지연부(460)에 따른 유속의 지연은 저감될 수 있다. 이때, 유속지연부(460)에 의한 영향이 작아지면서 유체시료의 속도는 일정하게 유지될 수 있다. 따라서 유체시료는 일정한 속도를 유지함으로써 일정량의 유체시료가 순차적으로 반응하여 반응 감도를 높일 수 있다.

[0094] 한편, 각 유속지연부(460)는 면적이 가변하는 것도 가능하다. 구체적으로 각 유속지연부(460)의 면적은 유체시료의 진행방향을 따라 작아지도록 형성될 수 있다. 특히 상기와 같은 경우 유체시료의 일정한 속도를 확보함으로써 일정량의 유체시료가 순차적으로 반응하여 반응 감도를 높일 수 있다.

[0095] 각 유속지연부(460)는 형상이 서로 상이하게 형성되는 것도 가능하다. 예를 들면, 유속지연부(460)는 사각형, 원형, 사다리꼴 등과 같은 형상으로 각각 형성될 수 있다. 이때, 형상이 상이한 각 유속지연부(460)는 상기에서 설명한 바와 같이 면적이 작아지도록 형성될 수 있다. 특히 상기와 같이 형상에 의하여 면적이 작아지는 경우 상기에서 설명한 바와 유사하게 반응 감도를 높일 수 있다. 도 8은 도 1에 도시된 미세유체 회로소자(100)를 진행하는 유체시료의 진행을 보여주는 개념도이다.

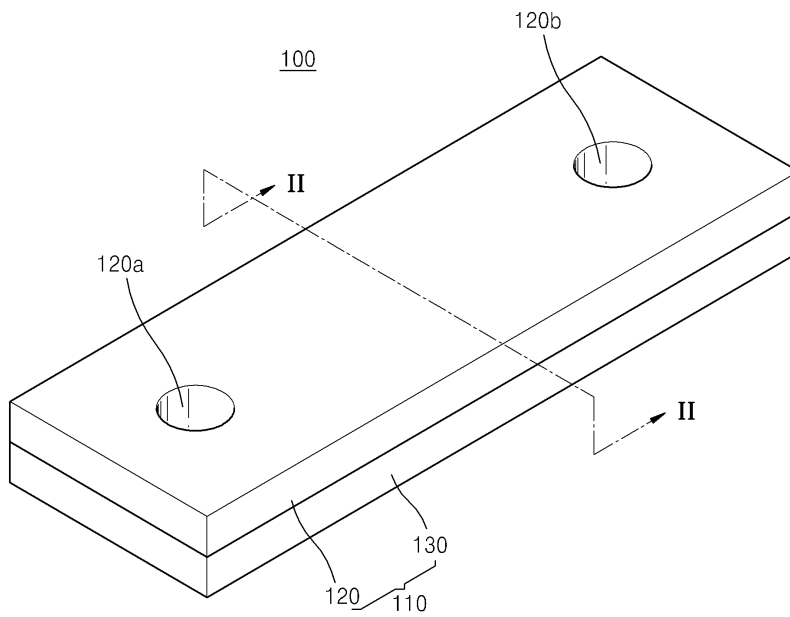
- [0096] 도 8을 참고하면, 상기와 같이 형성되는 미세유체 회로소자(100)에 유체시료를 투입할 수 있다. 이때, 제 1 기재(120)에 형성되어 있는 투입구(120a)를 통하여 유체시료를 투입할 수 있다.
- [0097] 상기와 같이 투입된 시료는 미세유체 채널(140) 및 나노틈새(150)를 통하여 이동하게 되고, 유체시료를 검사하는 부분을 통과할 수 있다. 이때, 나노틈새(150)는 모세관력을 통하여 미세유체 채널(140)을 이동하는 유체시료를 진행방향으로 힘을 가할 수 있다.
- [0098] 한편, 상기와 같이 나노틈새(150)를 유동하는 유체시료는 유속지연부(160)에 도달하게 된다. 이때, 유체시료가 유속지연부(160)에 도달하면, 유체시료의 속도는 저감될 수 있다.
- [0099] 구체적으로 유속지연부(160)는 상기 도 4 내지 도 7에서 도시된 바와 같이 다양하게 형성될 수 있다. 이때, 유속지연부(160)는 도 4 내지 도 7의 형태가 단일 형태로 형성되는 것도 가능하고, 서로 혼합하여 형성되는 것도 가능하다.
- [0100] 특히 유속지연부(160)는 도 4 내지 도 7의 형태 중 하나가 형성되고, 그 하나의 앞뒤에 다른 형태가 형성되는 것도 가능하다. 또한, 접촉각을 변화시키는 유속지연부(160)는 도 5 내지 도 7의 유속지연부(260 내지 460)의 내부에 형성되는 것도 가능하다. 다만, 본 제안발명은 상기에 한정되지 않으며 다양한 실시 형태가 가능하며, 이하에서는 설명의 편의를 위하여 유속지연부(160)가 도 4 내지 도 7 중 하나로만 형성되는 경우를 중심으로 상세히 설명하기로 한다. 특히 그 중에서 유속지연부(160)가 제 2 접촉각을 갖도록 형성된 것을 중심으로 상세히 설명하기로 한다.
- [0101] 상기와 같이 유속지연부(160)를 만난 유체시료는 상기에서 설명한 바와 같이 속도가 저감될 수 있다. 특히 유속지연부(160)는 상기에서 설명한 바와 같이 다양한 형태로 형성되어 미세유체 채널(140)을 이동하는 유체시료의 속도를 저감시킴으로써 좀 더 안정적으로 유체시료의 검출이 가능하고, 유체시료의 검출 성능을 향상시킬 수 있다. 따라서 미세유체 회로소자(100)는 나노틈새(150)에 유속지연부(160)를 형성함으로써 나노틈새(150)를 통하여 발생하는 모세관력을 제어할 수 있다. 특히 미세유체 회로소자(100)는 유속지연부(160)를 통하여 모세관력을 순차적으로 저감시킴으로써 일정한 힘으로 유체시료를 이동시킬 수 있다. 또한, 미세유체 회로소자(100)는 투입구(120a)를 통하여 투입된 유체시료가 기재의 내부에서 다양한 시료와 반응할 충분한 시간을 확보할 수 있도록 유체시료의 유동을 효과적으로 지연시킬 수 있다.
- [0102] 비록 본 발명이 상기 언급된 바람직한 실시예와 관련하여 설명되었지만, 발명의 요지와 범위로부터 벗어남이 없이 다양한 수정이나 변형을 하는 것이 가능하다. 따라서 첨부된 특허청구의 범위에는 본 발명의 요지에 속하는 한 이러한 수정이나 변형을 포함할 것이다.

## 부호의 설명

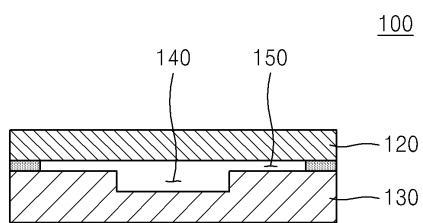
- [0103] 100 : 미세유체 회로소자  
 110 : 기재  
 120 : 제 1 기재  
 130, 230, 330, 430 : 제 2 기재  
 140, 240, 340, 440 : 미세유체 채널  
 150, 250, 350, 450 : 나노틈새  
 160, 260, 360, 460 : 유속지연부

도면

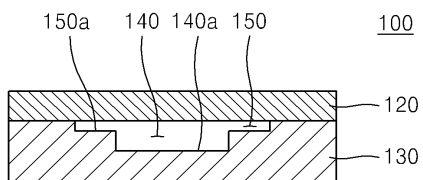
도면1



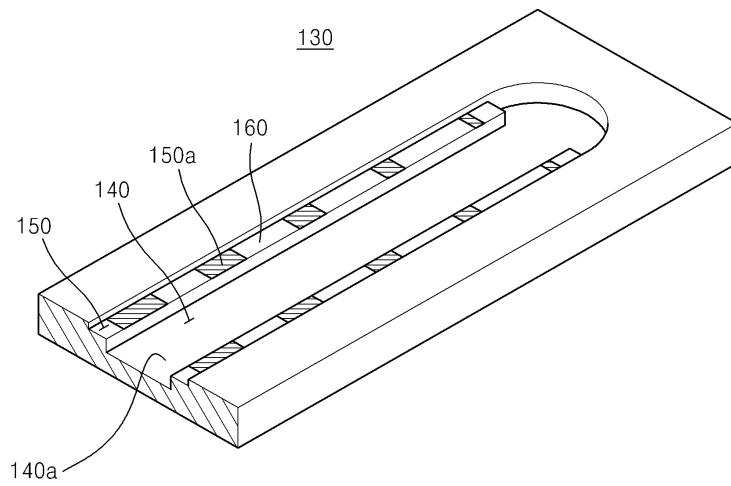
도면2



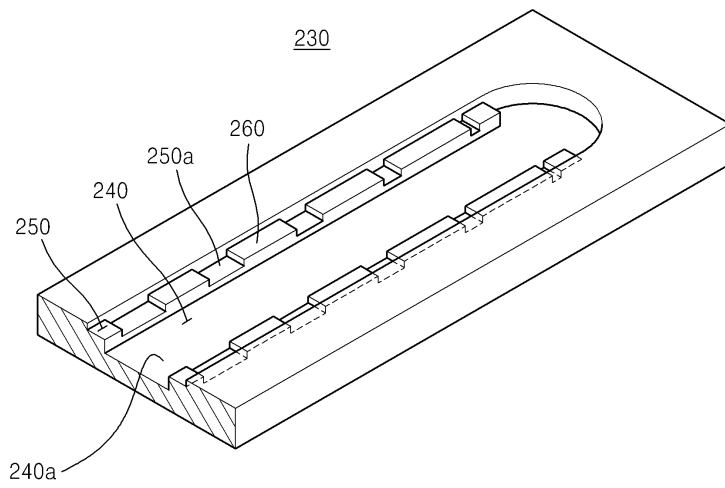
도면3



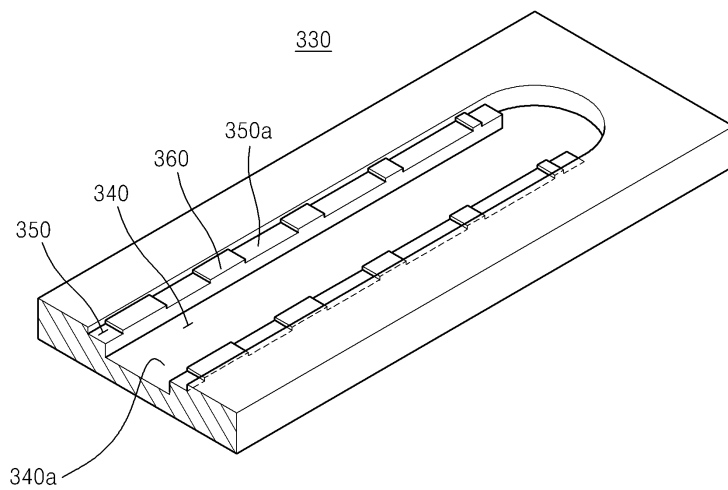
도면4



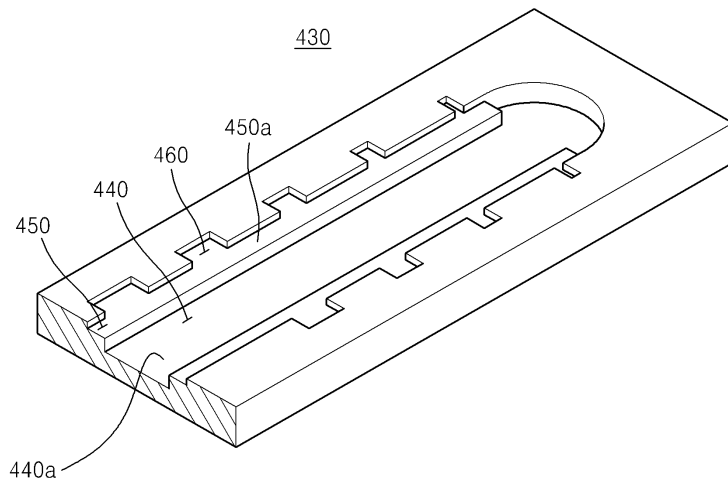
도면5



도면6



도면7



도면8

