



(19) 대한민국특허청(KR)
 (12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년09월29일
 (11) 등록번호 10-0860872
 (24) 등록일자 2008년09월23일

(51) Int. Cl.

G01N 35/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0137088
 (22) 출원일자 2007년12월26일
 심사청구일자 2007년12월26일

(56) 선행기술조사문헌

US7204139 B2*

JP2005326392 A*

JP2004074339 A

JP17326392 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

한국기계연구원

대전 유성구 장동 171번지

(72) 발명자

허필우

대전 유성구 장동 171

박상진

대전 유성구 장동 171

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

양광남, 연무식

전체 청구항 수 : 총 2 항

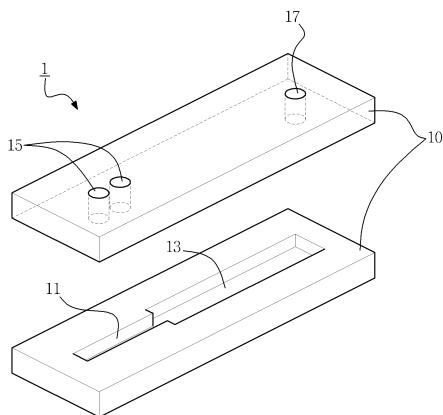
심사관 : 손영희

(54) 단층형 마이크로채널

(57) 요 약

본 발명은 두 종류의 마이크로유체 시료를 혼합하는 마이크로채널에 관한 것으로서, 상호 대향하게 접하도록 결합되는 한 쌍의 채널하우징과; 상기 양 채널하우징의 상호 대향면 중 적어도 어느 일측면의 일측에 소정의 길이로 형성된 유입채널과; 상기 양 채널하우징의 상호 대향면 중 적어도 어느 일측면의 타측에 형성되어 상기 유입채널과 연통되며, 상하 두께에 비해 넓은 폭과 소정의 길이를 갖는 혼합채널과; 상기 유입채널의 길이방향으로 소정 간격을 두고 상기 채널하우징의 외부를 향해 형성되어 상기 마이크로유체 시료들을 각각 상기 유입채널로 유입시키는 한 쌍의 유입구와; 상기 혼합채널의 말단부 영역으로부터 상기 채널하우징의 외부를 향해 형성되어 상기 혼합채널을 거친 마이크로유체 시료를 배출하는 배출구를 갖는 것을 특징으로 한다.

이에 의해, 마이크로유체 시료들의 혼합이 우수하게 이루어지면서, 크기를 현격하게 소형화할 수 있는 마이크로채널이 제공된다.

대 표 도 - 도2

(72) 발명자
김유창
대전 유성구 장동 171

김덕종
대전 유성구 장동 171

특허청구의 범위

청구항 1

두 종류의 마이크로유체 시료를 혼합하는 마이크로채널에 있어서,
상호 대향하게 접하도록 결합되는 한 쌍의 채널하우징과;
상기 양 채널하우징의 상호 대향면 중 적어도 어느 일측면의 일측에 소정의 길이로 형성된 유입채널과;
상기 양 채널하우징의 상호 대향면 중 적어도 어느 일측면의 타측에 형성되어 상기 유입채널과 연통되며, 상하 두께에 비해较은 폭과 소정의 길이를 갖는 혼합채널과;
상기 유입채널의 길이방향으로 소정 간격을 두고 상기 채널하우징의 외부를 향해 형성되어 상기 마이크로유체 시료들을 각각 상기 유입채널로 유입시키는 한 쌍의 유입구와;
상기 혼합채널의 말단부 영역으로부터 상기 채널하우징의 외부를 향해 형성되어 상기 혼합채널을 거친 마이크로 유체 시료를 배출하는 배출구를 갖는 것을 특징으로 하는 마이크로채널.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 혼합채널에 진동을 전달하는 압전소자를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 마이크로채널.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

<1> 본 발명은 마이크로채널에 관한 것으로서, 두 종류의 마이크로유체 시료가 혼합되면서 흐르는 채널의 구조를 개선하여 릭서의 크기를 소형화할 수 있는 마이크로채널에 관한 것이다.

배경기술

<2> 최근 바이오 진단관련기술은 마이크로채널과 같은 디바이스를 소형화, 정밀화, 집적화 하는 방향으로 발전하고 있다. 디바이스를 소형, 정밀화함으로써, 마이크로유체로 이루어진 값비싼 혈액 등의 생체시료나 시약 시료 등 의 양을 줄일 수 있다.

<3> 그러나, 종래 마이크로채널은 마이크로유체 시료가 통과하는 채널의 크기가 마이크로 단위가 되면서, 혼합될 적어도 두 종류의 마이크로유체 시료가 채널을 통과할 때, 낮은 마이크로유체의 낮은 레이놀즈 수에 의해서 층류(Laminar)현상이 발생한다. 이에 의해, 마이크로유체 시료들이 제대로 혼합되지 못하게 된다.

<4> 이에, 채널을 길이방향으로 확장하여 마이크로유체 시료들이 적절히 혼합될 수 있도록 하고 있으나, 이는 마이크로채널의 크기를 증가시키는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하고자하는 과제

<5> 따라서, 본 발명의 목적은 마이크로유체 시료들의 혼합이 우수하게 이루어지면서, 크기를 현격하게 소형화할 수 있는 마이크로채널을 제공하는 것이다.

과제 해결수단

<6> 상기 목적은 본 발명에 따라서, 두 종류의 마이크로유체 시료를 혼합하는 마이크로채널에 있어서, 상호 대향하게 접하도록 결합되는 한 쌍의 채널하우징과; 상기 양 채널하우징의 상호 대향면 중 적어도 어느 일측면의 일측에 소정의 길이로 형성된 유입채널과; 상기 양 채널하우징의 상호 대향면 중 적어도 어느 일측면의 타측에 형성되어 상기 유입채널과 연통되며, 상하 두께에 비해 넓은 폭과 소정의 길이를 갖는 혼합채널과; 상기 유입채널의 길이방향으로 소정 간격을 두고 상기 채널하우징의 외부를 향해 형성되어 상기 마이크로유체 시료들을 각각 상기 유입채널로 유입시키는 한 쌍의 유입구와; 상기 혼합채널의 말단부 영역으로부터 상기 채널하우징의 외부를 향해 형성되어 상기 혼합채널을 거친 마이크로유체 시료를 배출하는 배출구를 갖는 것을 특징으로 하는 마이크로채널에 의해 달성된다.

<7>

삭제

<8>

삭제

<9>

여기서, 상기 혼합채널에 진동을 전달하는 압전소자를 더 포함하는 것이 보다 바람직하다.

효과

<10> 이에 의해, 마이크로유체 시료들의 혼합이 우수하게 이루어지면서, 크기를 현격하게 소형화할 수 있는 마이크로채널이 제공된다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<11> 도 1은 본 발명에 따른 마이크로채널의 사시도이고, 도 2는 도 1의 마이크로채널 분해 사시도이며, 도 3은 도 1의 III-III선에 따른 마이크로채널의 단면도이고, 도 4는 도 1의 IV-IV선에 따른 마이크로채널의 단면도이다. 이들 도면에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 마이크로채널(1)은 채널하우징(10) 내부에 적어도 두 종류의 마이크로유체 시료가 각각 유입구(15)를 통해 유입되는 유입채널(11)과, 유입채널(11)로 유입된 마이크로유체 시료가 혼합되어 배출구(17)를 통해 배출되는 혼합채널(13)이 형성되어 있는 구조를 가지고 있다.

<12> 이때, 유입채널(11)은 채널하우징(10)의 일측 내부에 소정의 길이로 형성된다. 그리고, 유입구(15)는 적어도 한 쌍으로 형성되는데, 유입구(15)들은 유입채널(11)의 길이방향으로 소정 간격을 두고 채널하우징(10)의 외부와 유입채널(11) 내부를 연통하도록 형성되어 있다. 여기서, 유입구(15)는 혼합될 마이크로유체시료의 수에 대응하는 수로 형성될 수 있다.

<13> 또한, 혼합채널(13)은 채널하우징(10)의 타측 내부에 유입채널(11)과 연통되면서 상하 두께(H)에 비해 넓은 폭(W)과 소정의 길이를 갖는 단층 구조로 형성되어 있다. 그리고, 배출구(17)는 혼합채널(13)의 말단부 영역과 채널하우징(10)의 외부를 연통하도록 형성되어 혼합채널(13)을 거친 마이크로유체 시료가 외부로 배출될 수 있도록 한다.

<14> 한편, 채널하우징(10)은 소정의 두께와 길이를 갖는 한 쌍으로 마련되는데, 그 재질은 변형이 되지 않는 정도의 강성을 갖는 글래스 또는 아크릴 등의 합성수지나, 실리콘이나 고분자 수지 등의 재료를 판상으로 하여 마련되는 것이 바람직하다.

<15> 그리고, 유입채널(11)과 혼합채널(13)은 양 채널하우징(10)의 상호 대향하는 면 중 어느 일측면에 상호 연결된 소정의 길이의 채널형성홈을 형성하고 양 채널하우징(10)을 상호 결합함으로써, 채널하우징(10) 내부에 유입채널(11)과 혼합채널(13)이 상호 연통된 공간으로 형성되도록 할 수 있다.

<16> 이때, 채널형성홈은 마이크로 기계가공이나 식각 가공을 이용하여 형성할 수 있는데, 채널하우징(10)이 글래스 또는 아크릴 등의 합성수지로 마련될 경우에는 마이크로 기계가공을 이용하여 채널형성홈을 형성하며, 채널하우징(10)이 실리콘이나 고분자 수지로 마련되는 경우에는 식각 가공을 이용하여 채널형성홈을 형성할 수 있다.

<17> 물론, 유입채널(11)과 혼합채널(13)을 형성하는 채널형성홈은 도시하지는 않았지만, 양 채널하우징(10)의 상호 대향면에 유입채널(11)과 혼합채널(13)의 상하 두께의 1/2씩 상호 동일한 형상으로 형성된 상태에서 양 채널하우징(10)의 결합에 의해 유입채널(11)과 혼합채널(13)을 형성할 수도 있다.

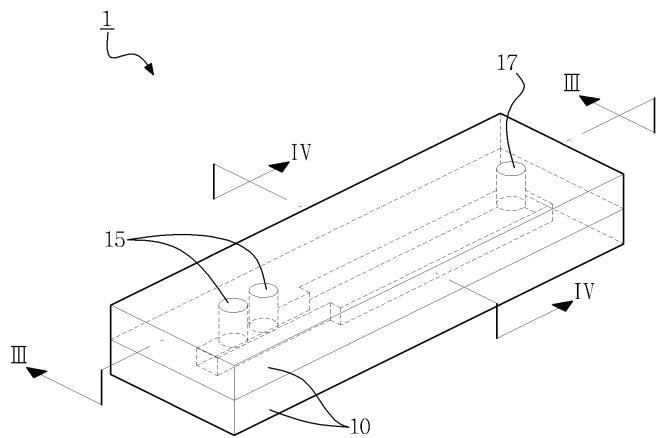
- <18> 이러한 구조를 갖는 본 발명에 따른 마이크로채널(1)을 이용하여 상이한 두 종류의 마이크로유체 시료가 혼합되는 과정을 살펴본다.
- <19> 먼저, 유입채널(11)에 형성되어 있는 양 유입구(15)로 두 종류의 마이크로유체 시료를 각각 유입시킨다. 이때, 유입구(15)가 유입채널(11)의 길이방향으로 소정의 간격을 두고 형성되어 있기 때문에, 유입된 두 종류의 마이크로유체 시료는 유입채널(11) 내측 상하부 영역을 통해 혼합채널(13)로 이동한다.
- <20> 그리고, 혼합채널(13)로 유입된 양 마이크로유체 시료는 혼합채널(13)의 폭방향으로 넓게 퍼지면서 상호 상하방향에서 넓게 접촉하면서 혼합된다. 이와 같이, 혼합채널(13)에서 양 마이크로유체 시료의 접촉 영역이 넓게 형성됨으로써, 마이크로유체 시료들의 혼합율이 극대화된다.
- <21> 이렇게 혼합채널(13)에서 혼합된 마이크로유체 시료는 혼합채널(13) 말단부의 배출구(17)를 통해 배출됨으로써, 실험자가 원하는 혼합된 마이크로유체 시료를 제공하게 된다.
- <22> 이와 같이, 본 발명에 따른 마이크로채널(1)은 혼합채널(13)에서 두 종류의 마이크로유체 시료가 상하 위치에서 넓게 접촉하면서 이동하여 그 혼합율이 극대화됨으로써, 혼합채널(13) 구간을 포함한 마이크로채널(1)의 전체적인 길이를 최소한으로 축소할 수 있다.
- <23> 이에 의해, 마이크로유체 시료들의 혼합이 우수하게 이루어지면서, 크기를 현격하게 소형화할 수 있는 마이크로채널(1)이 제공된다.
- <24> 한편, 본 발명에 따른 마이크로채널(1)은 도시하지는 않았지만, 혼합채널(13)에 대응하는 영역에 압전소자를 마련하여 진동을 발생시킴으로써, 혼합채널(13) 내부에서 두 종류의 마이크로유체 시료의 혼합을 촉진시키는 것이 바람직하다. 이에 의해, 마이크로유체 시료들의 혼합이 더욱 우수하게 이루어지면서, 크기를 보다 현격하게 소형화할 수 있는 마이크로채널(1)이 제공될 수 있다.
- <25> 이와 같이, 본 발명에 따른 마이크로채널은 유입채널로 유입되는 두 종류의 마이크로유체 시료가 혼합채널을 거치면서 상하 위치에서 넓게 접촉하여 이동함으로써, 마이크로유체 시료들의 혼합이 매우 우수하게 이루어짐과 동시에, 마이크로채널의 크기를 현격하게 소형화할 수 있다.

도면의 간단한 설명

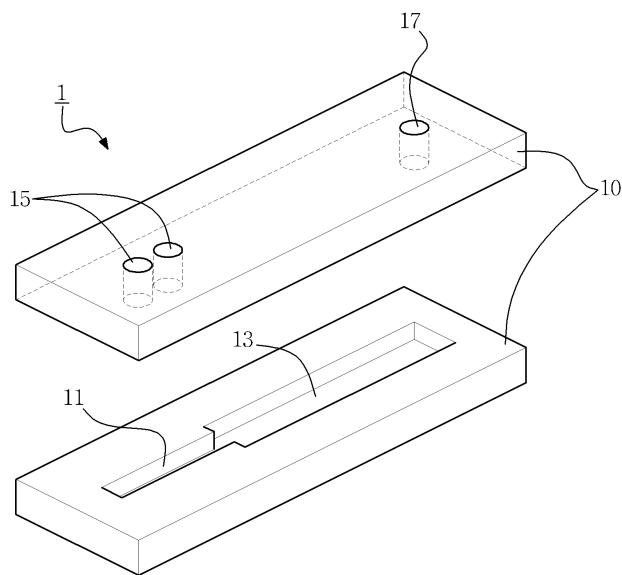
- <26> 도 1은 본 발명에 따른 마이크로채널의 사시도,
- <27> 도 2는 도 1의 마이크로채널 분해 사시도,
- <28> 도 3은 도 1의 III-III선에 따른 마이크로채널의 단면도,
- <29> 도 4는 도 1의 IV-IV선에 따른 마이크로채널의 단면도..
- <30> * 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명
- | | |
|-----------------|-----------|
| <31> 10 : 채널하우징 | 11 : 유입채널 |
| <32> 13 : 혼합채널 | 15 : 유입구 |
| <33> 17 : 배출구 | |

도면

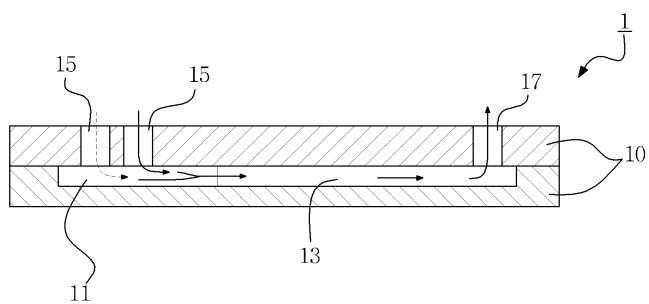
도면1



도면2



도면3



도면4

