



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년08월18일
(11) 등록번호 10-0912540
(24) 등록일자 2009년08월10일

(51) Int. Cl.

G01N 35/00 (2006.01)

- (21) 출원번호 10-2007-0130755
- (22) 출원일자 2007년12월14일
심사청구일자 2007년12월14일
- (65) 공개번호 10-2009-0063411
- (43) 공개일자 2009년06월18일
- (56) 선행기술조사문헌
US20070034269 A1
US5971158 A
US20020072111 A1
US6935772 B2

(73) 특허권자

한국전자통신연구원

대전 유성구 가정동 161번지

(72) 발명자

최요한

대전 유성구 신성동 210-93 301호

정광호

대전 유성구 하기동 송림마을아파트 304-1705

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인 씨엔에스·로고스

전체 청구항 수 : 총 4 항

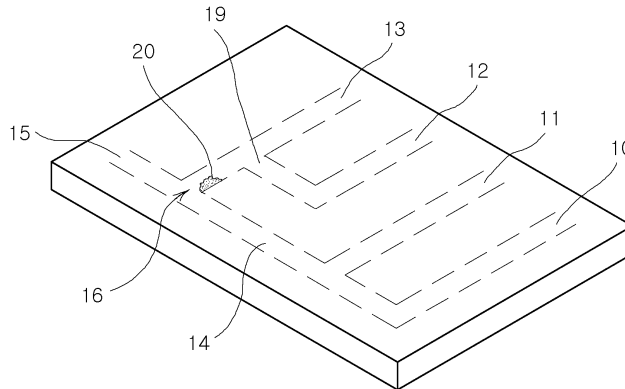
심사관 : 유창용

(54) 세척 효과를 개선하기 위한 미세 채널을 형성하는 칩

(57) 요약

본 발명은 액상 시료에 대한 분석을 수행하는 미세 채널 구조의 칩을 세척함에 있어 그 효과를 극대화하기 위한 미세 채널의 구조에 관한 것으로, 액상 시료가 흐르는 적어도 하나의 액상 이동 채널과 기질이 흐르는 기질 이동 채널이 주도관에 병렬적으로 연결된 미세 채널 구조를 가지는 칩에 있어서, 세척액이 흐르는 세척액 이동 채널이 상기 기질 이동 채널 상에 연결되도록 하여 액상 시료의 잔존물이 최종 기질에 영향을 주지 않도록 세척액이 흐르는 채널의 구조에 관한 것이다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

정문연

대전 유성구 도룡동 391 주공타운 11동 104호

박선희

대전 서구 만년동 강변아파트 112-106

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2006-S-007-02

부처명 정보통신부

연구사업명 IT원천기술개발

연구과제명 유비쿼터스 건강관리용 모듈 시스템

주관기관 한국전자통신연구원

연구기간 2007년 03월 01일 ~ 2008년 02월 28일

특허청구의 범위

청구항 1

액상 시료가 흐르는 적어도 하나의 액상 이동 채널과 기질이 흐르는 기질 이동 채널이 주도관에 병렬적으로 연결된 미세 채널 구조를 가지는 칩에 있어서,

세척액이 흐르는 세척액 이동 채널이 상기 기질 이동 채널 상에 연결되는 것을 특징으로 하는 세척 효과를 개선하는 미세 채널을 형성하는 칩.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 세척액 이동 채널은 상기 기질 이동 채널과 상기 주도관이 연결되는 교차지점으로부터 기설정된 거리만큼 이격되어 상기 기질 이동 채널의 측벽에 연결되는 것을 특징으로 하는 세척 효과를 개선하는 미세 채널을 형성하는 칩.

청구항 3

적어도 2 개 이상 이동 채널이 병렬적으로 연결된 미세 채널 구조를 포함하는 LOC(Lab-on-a-chip)에 있어서,

세척액이 흐르는 세척액 이동 채널이 상기 이동 채널 중 적어도 하나에 연결되는 것을 특징으로 하는 세척 효과를 개선하는 미세 채널을 형성하는 칩.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 세척액 이동 채널이 연결되는 상기 이동 채널은 기질이 흐르는 채널인 것을 특징으로 하는 세척 효과를 개선하는 미세 채널을 형성하는 칩.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

<1> 본 발명은 액상 시료에 대한 분석을 수행하는 미세 채널 구조의 칩을 세척함에 있어 그 효과를 극대화하기 위한 미세 채널의 구조에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 액상 시료, 세척액 및 최종 기질이 순차적으로 흐르는 미세 채널에서 액상 시료의 잔존물이 최종 기질에 영향을 주지 않도록 세척액이 흐르는 채널의 구조를 개선하는 기술에 관한 것이다.

<2> 본 발명은 정보통신부 및 정보통신연구진흥원의 IT원천기술개발사업의 일환으로 수행한 연구로부터 도출된 것이다[과제관리번호 :2006-S-007-02 과제명 : IT원천기술개발].

배경기술

<3> 최근 MEMS(micro-electro mechanical system) 공정 및 미세 가공(micromachining) 기술을 이용하여 수십 μm 이상의 크기로 각종 다양한 기능을 갖는 구조물들을 칩 위에 구현하는 LOC(Lab-on-a-chip)에 대한 연구가 활발하다. 이러한 LOC(Lab-on-a-chip)는 고속으로 자동 분석을 수행하기 위해 고안된 초소형 분석 장치 혹은 넓은 의미로 그 분야를 말한다.

<4> LOC(Lab-on-a-chip)를 이용한 분리 분석은 극소량의 시료만으로도 실험이 수행될 수 있다는 점에서 다량의 시료 채취가 곤란한 의료, 진단 분야와 생물학적인 응용분야에 효율적으로 이용될 수 있는 장점이 있다. 이에 따라, DNA와 단백질에 대한 연구에서 세포를 다루는 예까지 많은 적용 예들이 최근에 보고되고 있고, 현장에서의 실시간 분석을 위한 각종 화학 물질 및 생리 분자에 관한 분석용 연구에도 활발하게 적용되고 있다.

<5> 이러한 LOC(Lab-on-a-chip)는 다양한 미세 채널 구조를 채택하여 이를 통하여 분석 대상이 되는 유체를 수송한다. 따라서, 채널 구조의 최적화는 제작상의 용이성과 비용뿐만 아니라 분석 결과의 질적인 수준과도 직접 연관되는 중요한 부분이다. 이러한 미세 채널 구조를 채택하는 LOC(Lab-on-a-chip)를 이용하여 피 등의 유체에 포함된 특정 물질을 면역학적인 방법으로 감지하는 경우, 특정 위치로 대상 시료를 이송시키고 최종적으로 세척과 그에 따르는 기질의 주입 등의 과정이 따른다. 하지만, 액상 시료를 처리하고 세척을 하는 경우에도 채널의 구조적인 문제로 인해 잔존 액상 시료를 완전하게 제거할 수 없는 문제가 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<6> 이에 따라, 미세 구조를 포함하는 LOC(Lab-on-a-chip)에서 세척효과를 개선할 수 있는 기술적 수단이 필요하게 되었고, 특히 부가적인 첨가물이나 복잡한 구조 변경을 하지 않고 간단하게 세척 효과를 개선할 수 있는 수단이 필요하게 되었다.

<7> 따라서, 본 발명은 미세 구조를 포함하는 LOC(Lab-on-a-chip)에 있어서 새로운 채널 구조를 이용해 액상 시료가 잔존하지 않도록 하는 기술을 제공한다.

과제 해결수단

<8> 상기와 같은 필요를 충족시키기 위해, 본 발명의 세척 효과를 개선하기 위한 미세 채널을 형성하는 칩은 액상 시료가 흐르는 적어도 하나의 액상 이동 채널과 기질이 흐르는 기질 이동 채널이 주도관에 병렬적으로 연결된 미세 채널 구조를 가지는 칩에 있어서, 세척액이 흐르는 세척액 이동 채널이 상기 기질 이동 채널 상에 연결되는 것을 특징으로 한다.

<9> 특히, 상기 세척액 이동 채널은 상기 기질 이동 채널과 상기 주도관이 연결되는 교차지점에 인접한 상기 기질 이동 채널 상에 연결되는 것을 특징으로 한다.

<10> 한편, 본 발명의 세척 효과를 개선하기 위한 미세 채널을 형성하는 칩은 적어도 2 개 이상 이동 채널이 병렬적으로 연결된 미세 채널 구조를 포함하는 LOC(Lab-on-a-chip)에 있어서, 세척액이 흐르는 세척액 이동 채널이 상기 이동 채널 중 적어도 하나에 연결되는 것을 특징으로 한다.

<11> 이때, 상기 세척액 이동 채널이 연결되는 상기 이동 채널은 기질이 흐르는 채널인 것을 특징으로 한다.

효과

<12> 이에 따라, 본원발명에 의한 세척 효과를 개선하기 위한 미세 채널을 형성하는 칩은 여러 종류의 액상 시료 및 기질을 단독 혹은 조합으로 사용하는 경우에도 기존의 세척액을 그대로 이용하여 채널의 구조 변경을 통해 세척 효과를 극대화할 수 있는 효과가 있다. 특히, 기존의 채널 구조에서 발생한 오염을 제거하여 특징적 신호를 검출할 수 있는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<13> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있는 바람직한 실시예를 상세히 설명한다. 다만, 본 발명의 바람직한 실시예에 대한 동작 원리를 상세하게 설명함에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략한다.

<14> 또한, 도면 전체에 걸쳐 유사한 기능 및 작용을 하는 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 사용한다.

<15> 도 1 은 종래 미세 구조를 포함하는 LOC(Lab-on-a-chip)의 채널 구조를 나타내는 도면이다.

<16> 도 1에 의한 미세 구조를 포함하는 LOC(Lab-on-a-chip)는 2 개의 액상 시료가 흐르는 두 개의 액상 이동 채널(10, 11)과 최종 세척액이 흐르는 세척액 이동 채널(12), 기질이 유입되는 기질 이동 채널(13) 그리고 액상 시료, 세척액 및 기질은 주도관(14)을 통해 흘러 배출구(15)로 배출되는 구조로 이루어져 있다. 도 1 은 LOC(Lab-on-a-chip)의 전체 구조가 아니라 단지 주도관(14)에 적어도 두 개의 채널이 병렬로 연결되어 액상 시료, 세척액 혹은 기질이 흐르는 구조를 나타낸다.

<17> 두 개의 액상 이동 채널(10, 11)을 통해 먼저 액상 시료가 유입되어 주도관(14)을 통해 배출구(15)로 배출된다.

이 과정에서 주도관(14)은 물론 주도관(14)과 세척액 이동 채널(12)이 교차하는 지점 혹은 주도관(14)과 기질 이동 채널(13)이 교차하는 지점에 액상 시료의 일부가 잔존하게 된다.

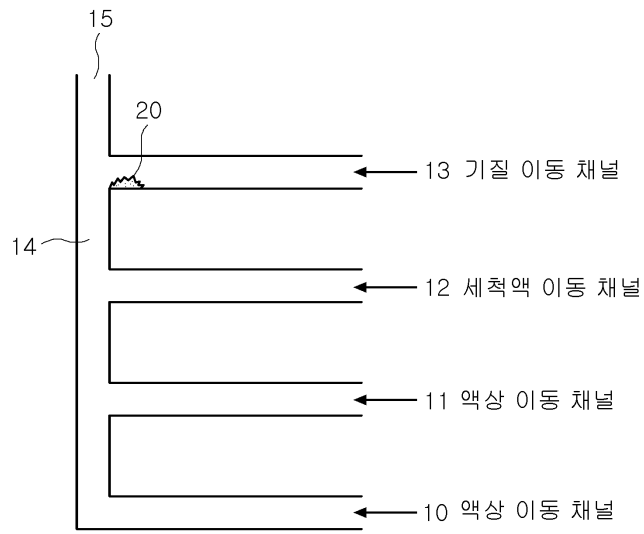
- <18> 이후에 세척액을 이용해 주도관(14) 등을 세척하게 되는데, 이러한 과정에서 세척액은 세척액 이동 채널(12)을 통해 흘러 주도관(14)을 통해 배출구(15)로 배출된다. 하지만, 이러한 세척을 통해 주도관(14)에 잔존하는 액상 시료 등은 제거될 수 있지만, 주도관(14)과 기질 이동 채널(13)의 교차 지점에 잔존하는 잔존 액상 시료(20)는 제거되지 않는다.
- <19> 따라서, 최종 세척이 이루어진 후에 기질을 주입하면, 교차 지점에 잔존하는 잔존 액상 시료(20) 등이 기질과 섞여 배출구를 통해 배출되어 반응지점에서 반응을 하기 때문에 특이적 신호를 검출할 수 없다.
- <20> 따라서, 본 발명은 도 2 와 같은 새로운 채널 구조를 이용해 잔존 액상 시료(20)를 제거하고자 한다.
- <21> 도 2 는 본 발명에 의해 세척 효과를 개선하기 위한 미세 채널의 구조를 나타내는 도면이다.
- <22> 도 2는 LOC(Lab-on-a-chip)에 있어서 채널 구조를 중심으로 도시된 것으로 도 1 에서 설명한 바와 같이 2 개의 액상 시료가 흐르는 두 개의 액상 이동 채널(10, 11)과 최종 세척액이 흐르는 세척액 이동 채널(12), 기질이 유입되는 기질 이동 채널(13) 그리고 액상 시료, 세척액 및 기질은 주도관(14)을 통해 흘러 배출구(15)로 배출되는 구조로 이루어져 있다. 도 2 또한 LOC(Lab-on-a-chip)의 전체 구조가 아니라 단지 주도관(14)에 적어도 두 개의 채널이 병렬로 연결되어 액상 시료, 세척액 혹은 기질이 흐르는 구조를 나타낸다.
- <23> 본 발명에 있어서, 세척액 이동 채널(12)은 도 1 과 달리 주도관(14)에 연결되는 것이 아니라, 기질 이동 채널(13)에 연결된다. 특히, 기질 이동 채널(13)과 주도관(16)이 교차하는 지점에 근접한 기질 이동 채널(13) 상에 연결된다.
- <24> 따라서, 액상 시료가 주도관(14)을 통해 흘러 배출구(15)로 배출된 후에 기질 이동 채널(13)과 교차하는 지점에 잔존하는 잔존 액상 시료는 세척액 이동 채널(12)을 통해 흐르는 세척액에 의해 완전히 세척된다. 그 결과 기질 이동 채널(13)을 통해 기질이 반응지점으로 흘러 가는 경우에도 기질이 오염될 염려가 없다.
- <25> 이 상에서 설명한 본 발명은 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 당업자에게 있어 명백할 것이다.

도면의 간단한 설명

- <26> 도 1 은 종래 미세 구조를 포함하는 LOC(Lab-on-a-chip)의 채널 구조를 나타내는 도면이다.
- <27> 도 2 는 본 발명에 의해 세척 효과를 개선하기 위한 미세 채널의 구조를 나타내는 도면이다.

도면

도면1



도면2

