

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국



(10) 국제공개번호

WO 2013/172631 A1

(43) 국제공개일

2013년 11월 21일 (21.11.2013)

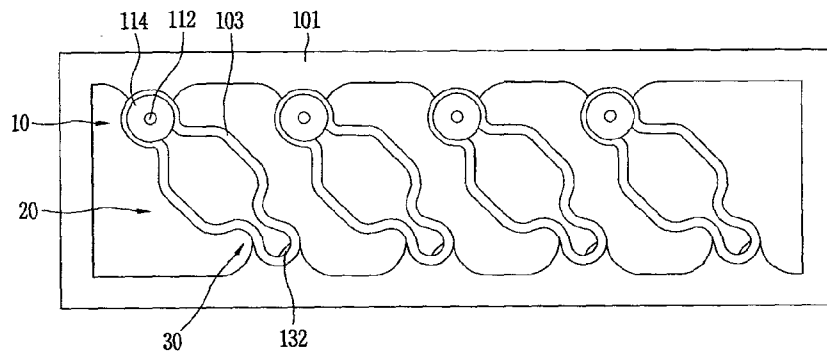


- (51) 국제특허분류: *G01N 33/50* (2006.01) *G01N 33/48* (2006.01)
  - (21) 국제출원번호: PCT/KR2013/004263
  - (22) 국제출원일: 2013년 5월 14일 (14.05.2013)
  - (25) 출원언어: 한국어
  - (26) 공개언어: 한국어
  - (30) 우선권정보: 10-2012-0050704 2012년 5월 14일 (14.05.2012) KR
  - (71) 출원인: **주식회사 나노엔텍 (NANOENITEK, INC.)** [KR/KR]; 152-740 서울시 구로구 디지털로 26길 5, 에이스하이엔드타워 12층 (구로동), Seoul (KR).
  - (72) 발명자: **김**
  - (71) 출원인: **허대성 (HUR, Dae Sung)** [KR/KR]; 440-330 경기도 수원시 장안구 천천동 551-7 204 호, Gyeonggi-do (KR). **김재정 (KIM, Jae Jeong)** [KR/KR]; 445-803 경기도 화성시 향남읍 행정리 우미린아파트 109동 1605 호, Gyeonggi-do (KR). **김유래 (KIM, Yu Rae)** [KR/KR]; 445-766 경기도 화성시 병점2동 안화동주공 7단지 706동 101호, Gyeonggi-do (KR).
  - (74) 대리인: **김준현 (KIM, Joon Hyun)** 등; 137-860 서울시 서초구 사임당로 174 강남미래타워 801 퍼스트국제특허법률사무소, Seoul (KR).
  - (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
  - (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 공개:**  
— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) Title: SAMPLE ANALYZING CHIP

(54) 발명의 명칭: 샘플분석용 칩

100



(57) Abstract: The present invention relates to a sample analyzing chip. The chip can prevent upper and lower structures of a channel from being attached to each other due to deflection on a microchannel and can solve the problem of the sample drying up within a measuring time of a target. Also, the chip can prevent bubbles from being generated in a central portion of the microchannel.

(57) 요약서: 샘플분석용 칩이 개시된다. 본 발명의 일 실시 예에 의한 샘플분석용 칩에 따르면, 미세채널 상의 처짐이 발생하여 채널의 상하구조물이 붙어버리는 현상을 방지하고, 표적물의 측정 시간 내에 샘플이 말라버리는 문제점을 해결할 뿐만 아니라, 미세채널 가운데 부분의 버블 발생을 억제할 수 있다.

WO 2013/172631 A1

## 【명세서】

## 【발명의 명칭】

샘플분석용 칩

## 【기술분야】

- <1> 본 발명은 샘플분석용 칩에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 극소량의 샘플을 투입하는 경우에도 측정 중에 마르지 않도록 하고, 유동을 최대한 빨리 안정시켜 샘플 측정 및 분석을 안정적으로 실시할 수 있는 샘플분석용 칩에 관한 것이다.

## 【배경기술】

- <2> 일반적으로, 유체시료의 분석은 화학 및 생명공학 분야 외에도 환자로부터 채취한 혈액, 체액의 분석을 통한 진단 분야 등에서 광범위하게 이용되고 있다. 근래에는 이러한 유체시료의 분석을 좀 더 간편하고 효율적으로 수행하기 위하여, 소형화된 다양한 종류의 분석 및 진단 장비들과 기술들이 개발되고 있다.

- <3> 이러한 분석 및 진단 장비들 중 하나로서, 투입되는 샘플 내에 포함된 표적물을 관찰하고 개수를 카운팅하거나 그 운동성을 측정하는 분석용 칩을 활용하는 경우가 많이 있다.

- <4> 그 중에서 스펜(sperm, 정자)의 개수나 운동성을 측정하는 진단칩에 대한 필요성이 증대되고 있는데, 이는 최근 산업화로 인한 환경호르몬의 증가, 지구 온난화로 인한 기상이변 및 환경오염, 영양섭취나 스트레스 등의 사회환경의 변화와 생활양식의 변화 등으로 인해 전 세계적으로 불임부부의 수가 증가하고 있으며, 여러 가지 불임의 원인 중 남성불임 요인이 최근 증가추세에 있기 때문이다.

- <5> 스펜의 개수와 운동성 측정에 있어서, 기존의 검사방식은 고가의 장비 사용과 많은 시간 및 인력이 소요되므로 간편하면서도 정확한 검사가 가능한 분석 칩의 필요성이 증대되고 있다.

- <6> 또한, 질병의 진단 시에는 혈액에 포함된 적혈구, 백혈구 내지 혈소판 등과 같은 대표적인 혈액 세포의 숫자 및 기능을 검사하고 있다. 대체로 적혈구 침강 속도로부터는 결핵, 비만 또는 임신 등을 판별하며, 혈구 용적으로부터는 탈수증 내지 빈혈 등을 검사한다.

- <7> 그리고, 혈소판의 개수로는 만성 백혈병을 알 수 있으며, 적혈구의 숫자로부터는 신장 질환, 저산소증, 흡연, 폐질환, 용혈성 빈혈 내지 재생 불량성 빈혈 등의 질병의 진단이 가능하고, 백혈구의 개수로는 급성 맹장염, 백혈병 또는 재생 불량성 빈혈 등을 판단할 수 있는 바와 같이 혈구 등 세포의 개수 측정은 질병의 진단과 많은 밀접한 관계가 있다.

<8> 그 밖에도 식품 또는 생명공학 분야에서 박테리아(bacteria), 효모(yeast), 곰팡이 등의 관찰에 사용하기 위한 샘플분석용 칩의 필요성이 증대되고 있으며, 이와 관련된 많은 실험과 연구가 수행되고 있다.

<9> 그런데, 이러한 샘플분석용 칩은 미세 높이를 갖는 채널 상에 시료를 유동시킨 후 타겟 지점에서 표적물의 관찰을 수행하는데, 채널 높이가 낮아질수록 처짐이 발생하여 채널의 상하구조물이 붙어버리는 현상이 발생할 수 있다.

<10> 또한, 아주 극소량의 샘플을 이용하는 경우가 대부분이므로, 샘플을 투입한 후 유동이 충분히 안정화되어 표적물을 측정하기 전에 샘플이 말라버려 측정이 불가능한 상태가 되는 문제가 생길 수 있다.

<11> 그리고, 샘플이 미세채널의 벽면을 따라 급속히 유동함으로써 유동이 안정화되지 않고 미세채널의 가운데 부분에 버블이 발생하는 단점도 해결해야 한다.

<12> 따라서, 이러한 문제점을 해결하여 샘플이 측정 시간 내에 마르지 않도록 하고, 유동을 최대한 빨리 안정시켜 샘플 측정 및 분석을 용이하고 간편하게 실시할 수 있는 샘플분석용 칩의 필요성이 대두되고 있다.

#### 【발명의 상세한 설명】

#### 【기술적 과제】

<13> 본 발명의 실시 예들은 미세채널 상의 처짐이 발생하여 채널의 상하구조물이 붙어버리는 현상을 방지하고자 한다.

<14> 또한, 극소량의 샘플이 투입되는 경우 표적물의 측정 시간 내에 샘플이 말라버리는 문제점을 해결하고자 한다.

<15> 또한, 미세채널 벽면에 의한 샘플 유동 속도 차이로 인하여 버블이 발생하는 문제점을 해결하고자 한다.

<16> 또한, 유동의 안정화 시간을 최소화하여 미세 세포들의 측정가능시간을 단축시키고자 한다.

#### 【기술적 해결방법】

<17> 본 발명의 일측면에 따르면 상판과 하판이 접합되어 그 사이에 형성되고, 미세기둥과 버블방지용 채널을 갖는 미세채널과, 상기 미세채널 일측에 구비되며, 투입된 샘플의 유동과 유속의 조절 및 상기 샘플이 마르는 것을 지연시키기 위한 제1 오목부를 갖는 유입부 및, 상기 미세채널 타측에 구비되어 상기 미세채널로부터 상기 샘플이 흘러나오고, 상기 샘플이 마르는 것을 지연시키기 위한 제2 오목부를 갖는 배출부를 포함하는 샘플분석용 칩이 제공될 수 있다.

<18> 상기 미세기둥은 상기 미세채널의 높이를 유지시키기 위하여 상기 상판 또는

하판 중 적어도 어느 하나에 형성될 수 있다.

- <19> 상기 버블방지용 채널은 상기 미세채널 주위의 외곽에 위치하는 단차에 의해 형성되어 샘플 유동 시 유체 흐름 속도 차이를 최소화함으로써 버블 발생을 억제할 수 있다.
- <20> 그리고, 상기 미세채널 상에 샘플의 관찰을 위해 형성되는 그리드가 더 포함될 수 있다.
- <21> 여기서, 상기 유입부는, 상기 상판에 형성되며 상기 샘플이 내부로 유입되는 드랍홀과, 상기 드랍홀을 향해 경사진 곡면을 형성하는 곡면부를 포함하여 이루어질 수 있다.
- <22> 또한, 상기 유입부는, 상기 상판과 하판 사이에 일정 공간을 형성하며, 상기 드랍홀을 통해 유입된 샘플을 수용하는 유입챔버를 더 포함하여 이루어질 수 있다.
- <23> 그리고, 상기 유입부는, 상기 드랍홀 일측에 구비되며, 상기 유입된 샘플이 계면을 형성하지 않고 상기 미세채널측으로 잘 흘러갈 수 있도록 하기 위한 트임부를 더 포함하여 이루어질 수 있다.
- <24> 한편, 상기 그리드는 투입되는 샘플에 따라 양각 또는 음각으로 형성될 수 있다.
- <25> 상기 상판과 하판은 각각 그 하면과 상면의 미세채널 주변 테두리에 돌출된 접합부가 접착되어 결합될 수 있다.
- <26> 그리고, 상기 배출부는, 상기 미세채널측 반대편에 형성되는 개방홀과, 상기 상판과 하판 사이에 일정 공간을 형성하며, 상기 미세채널로부터 흘러나오는 샘플이 수용되어 샘플의 전체 유동을 안정화시켜 줄 수 있는 배출챔버를 포함하여 이루어질 수 있다.
- <27> 본 발명의 다른 측면에 의하면, 미세채널과, 상기 미세채널의 높이를 유지시키기 위하여 형성되는 적어도 하나의 미세기둥과, 상기 미세채널 상에 샘플의 관찰을 위해 형성되는 그리드 및, 상기 미세채널 주위에 샘플 유동 시 버블 발생을 억제하는 버블방지용 채널을 포함하는 샘플분석용 칩이 제공될 수 있다.
- <28> 본 발명의 또 다른 측면에 의하면 샘플이 투입되는 유입부와, 유입부와 연통되어 상기 투입된 샘플이 유동하며 상기 샘플이 유동하는 구간의 높이를 유지시키기 위한 미세기둥과 샘플 관찰을 위해 형성된 그리드를 구비하는 미세채널과, 상기 미세채널로부터 샘플이 흘러나오는 배출부 및, 상기 유입부와 미세채널 사이 그리고, 상기 배출부와 미세채널 사이에 상기 미세채널보다 상대적으로 좁은 통로를 형성하는 오목부를 포함하는 샘플분석용 칩이 제공될 수 있다.

## 【유리한 효과】

- <29> 본 발명의 실시 예들은 미세채널 상의 처짐이 발생하여 채널의 상하구조물이 붙어버리는 현상을 방지할 수 있다.
- <30> 또한, 극소량의 샘플이 투입되는 경우 표적물의 측정 시간 내에 샘플이 말라 버리는 문제점을 해결할 수 있다.
- <31> 또한, 미세채널 벽면에 의한 샘플 유동 속도 차이로 인하여 버블이 발생하는 문제점을 해결하고자 한다.
- <32> 또한, 유동의 안정화 시간을 최소화하여 미세 세포들의 측정가능시간을 단축 시키고자 한다.

## 【도면의 간단한 설명】

- <33> 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 샘플분석용 칩의 상판의 평면도
- <34> 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 샘플분석용 칩의 하판의 평면도
- <35> 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 샘플분석용 칩의 미세기둥과 그리드의 구조를 도시한 단면도
- <36> 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 샘플분석용 칩을 제조하기 위한 스탬퍼를 제조하는 공정을 도시한 공정도
- <37> 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 샘플분석용 칩에 버블방지용 채널을 적용한 상태를 도시한 상판의 평면도
- <38> 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 샘플분석용 칩에 버블방지용 채널을 적용한 상태를 도시한 상판의 저면도
- <39> 도 7은 본 발명의 일 실시 예에 따른 샘플분석용 칩에 버블방지용 채널을 적용한 상태를 도시한 하판의 평면도
- <40> 도 8은 본 발명의 일 실시 예에 따른 샘플분석용 칩에 버블방지용 채널을 적용한 상태를 도시한 단면구성도
- <41> 도 9는 본 발명의 일 실시 예에 따른 샘플분석용 칩에 다른 형태의 버블방지용 채널을 적용한 상태를 도시한 단면구성도
- <42> 도 10은 본 발명의 일 실시 예에 따른 샘플분석용 칩의 유입부를 도시한 부분평면도
- <43> 도 11은 본 발명의 일 실시 예에 따른 샘플분석용 칩의 유입부를 도시한 부분저면도
- <44> 도 12는 본 발명의 일 실시 예에 따른 샘플분석용 칩의 유입부를 도시한 부분사시도

- <45> 도 13은 본 발명의 일 실시 예에 따른 샘플분석용 칩의 유입부를 도시한 부분단면도
- <46> 도 14는 본 발명의 일 실시 예에 따른 샘플분석용 칩의 유입부에 형성된 유입챔버의 형태를 도시한 부분사시도
- <47> 도 15는 본 발명의 일 실시 예에 따른 샘플분석용 칩의 그리드의 형태를 도시한 부분평면도
- <48> 도 16은 본 발명의 일 실시 예에 따른 샘플분석용 칩의 양각 또는 음각으로 형성된 그리드의 구조를 도시한 부분단면도
- <49> 도 17은 본 발명의 일 실시 예에 따른 샘플분석용 칩의 그리드와 미세기둥을 도시한 부분평면도
- <50> 도 18은 본 발명의 일 실시 예에 따른 샘플분석용 칩의 다른 형태의 그리드와 미세기둥을 도시한 부분평면도
- <51> 도 19는 본 발명의 일 실시 예에 따른 샘플분석용 칩의 배출부를 도시한 부분사시도
- <52> 도 20은 본 발명의 일 실시 예에 따른 샘플분석용 칩의 배출부에 형성된 배출챔버의 형태를 도시한 부분사시도
- <53> 도 21은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 샘플분석용 칩의 형태를 도시한 평면도
- <54> 도 22는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 샘플분석용 칩의 형태를 도시한 평면도
- <55> 도 23은 본 발명의 일 실시 예에 따른 샘플분석용 칩의 높이가 10um로 이루어지는 경우 투입되는 샘플량과 시간 경과에 따른 샘플 측정 결과를 도시한 사진
- <56> 도 24는 본 발명의 일 실시 예에 따른 샘플분석용 칩의 높이가 20um로 이루어지는 경우 투입되는 샘플량과 시간 경과에 따른 샘플 측정 결과를 도시한 사진
- 【발명의 실시를 위한 최선의 형태】**
- <57> 이하, 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예들을 상세히 설명하기로 한다. 그러나, 본 발명은 여기서 설명되어지는 실시 예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 오히려, 여기서 소개되는 실시 예들은 개시된 내용이 철저하고 완전해질 수 있도록, 그리고 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 제공되어지는 것이다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.
- <58> 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 샘플분석용 칩의 상판의 평면도이고,

도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 샘플분석용 칩의 하판의 평면도이며, 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 샘플분석용 칩의 미세기둥과 그리드의 구조를 도시한 단면도이다. 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 샘플분석용 칩을 제조하기 위한 스템퍼를 제조하는 공정을 도시한 공정도이다.

<59> 도 1 내지 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 샘플분석용 칩(1)은 크게 상판(100)과 하판(200)이 접합되어 그 사이에 형성되는 미세채널(22)과, 상기 미세채널(22)의 높이를 유지시키기 위하여 상기 상판(100) 또는 하판(200) 중 적어도 어느 하나에 형성되는 적어도 하나의 미세기둥(40) 및, 상기 미세채널(22) 상에 샘플의 관찰을 위해 형성되는 그리드(50)를 포함하여 이루어질 수 있다.

<60> 상기 샘플분석용 칩(1)은 상판(100)과 하판(200)으로 분리되어 이루어지며, 상기 상판(100)과 하판(200)을 결합하여 하나의 몸체를 이루게 된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 샘플분석용 칩(1)은 테스트 당 단가를 줄이기 위해 네 개의 샘플분석용 칩(1)이 하나의 세트(set)를 이루도록 제작될 수 있다.

<61> 즉, 도 1에 도시된 바와 같이 상기 상판(100)은 상판프레임(101)에 네 개의 샘플분석용 칩(1)의 상부구조물이 일체로 형성되며, 도 2에 도시된 바와 같이 상기 하판(200)은 하판프레임(201)에 네 개의 샘플분석용 칩(1)의 하부구조물이 일체로 형성될 수 있다.

<62> 그리고, 이와 같이 제조된 상판(100)과 하판(200)이 결합하여 네 개가 하나의 세트로 이루어진 샘플분석용 칩(1)을 제조하게 되며, 이러한 상기 샘플분석용 칩(1)은 유입부(10), 몸체부(20), 배출부(30) 등으로 크게 구분될 수 있다.

<63> 본 실시 예에서 상기 상판(100)은 상대적으로 큰 매크로 구조물만을 포함하며, 금형을 사용한 플라스틱 사출성형 방법을 사용하여 제조할 수 있다. 이 경우에도 얇은 필름상에 전사하는 방식으로 100um의 미세패턴까지 구현하는 것이 가능하다.

<64> 한편, 상기 하판(200)은 상기 미세기둥(40)이나 그리드(50)와 같이 마이크로 내지 나노 단위의 미세패턴을 포함하여 이루어질 수 있으며, 이 경우 MEMS(micro electro mechanical systems)공정에 의한 스템퍼(1110)를 제작한 후 사출성형 방법을 사용하여 제조할 수 있다.

<65> 상기 스템퍼(1110)는 나노 또는/및 마이크로 수준의 미세채널과 그리드(Grid), 필러(Pillar) 등의 형상을 구현하기 위한 미세패턴이 형성되도록 제작된다.

<66> 이러한 스템퍼(1110)는 MEMS(Micro Electro Mechanical systems) 내지

NEMS(Nano Electro Mechanical Systems) 기술을 활용하여 제작되는데, 도 4를 참조하면, 상기 스템퍼(1110)를 제작하기 위해서 스펀 코터(Spin Coater), 스프레이 코터, Dry Film Laminator 등의 장비를 이용하여 기판(1010) 상에 감광제인 포토레지스트(1020, Photo Resist: PR)를 도포한다.

<67> 여기서, 기판(1010)은 두께 0.5mm~10 mm의 경면 연마한 유리기판 또는 실리콘 기판을 사용할 수도 있다. 그리고 포토레지스트(1020)는 광반응성 물질로 포토레지스트(1020)의 두께를 달리함으로써 스템퍼(1110)에 형성되는 미세패턴 및 channel의 두께를 조절할 수 있다.

<68> 한편, 포토레지스트(1020)의 도포 후에, 포토레지스트(1020)가 도포된 기판(1010)을 소프트 베이킹(Soft baking)을 할 수도 있다. 이때 베이킹 조건은 온도 70~120℃에서 시간은 1분~30분 정도인 것이 바람직하다.

<69> 이후 포토레지스트(1020)의 도포 공정이 완료되면, 포토레지스트(1020)의 상부에 칩 상에 형성하고자 하는 미세형상(1032)이 패터닝 된 마스크(1030)를 배치한다. 여기서, 칩에 형성되는 미세패턴의 정밀도에 따라 필름 마스크나 크롬 마스크 등을 사용할 수 있다. 크롬 마스크의 경우 미세패턴의 크기를 1 $\mu$ m 정도의 정밀도로 제작이 가능하기 때문에 크롬 마스크를 사용하는 것이 바람직하다.

<70> 상기 마스크(1030)의 얼라인이 완료되면, 포토리소그래피에 의한 노광을 실시한다. 이때, 포토리소그래피 공정시 광원에서 방출되는 광은 평행광학계(미도시)에 의해 평행광으로 전환되어 마스크(1030)에 입사되며, 마스크(1030)에 입사되는 광은 마스크(1030)에 패터닝 된 미세형상(1032)의 패턴을 따라 투사되어 포토레지스트(1020)로 입사된다.

<71> 이후, 포토리소그래피 공정이 완료되면, 별도의 현상공정을 거쳐 광 반응되지 않은 포토레지스트(1020)를 남기거나 제거한다. 이러한 현상공정은 상온의 현상액에 침지시키는 디핑(Dipping) 방식이 바람직하다. 그리고, 잔류 포토레지스트(1022)를 충분히 경화시키기 위하여 포스트베이킹(Postbake)를 실시한다.

<72> 이러한 포토리소그래피 공정은 원하는 형상에 따라 포토레지스트(1020)를 다층으로 쌓는 multilayer 포토레지스트(1020) 층을 만들 수도 있다.

<73> 이때 현상공정에 의해 기판(1010) 상의 잔류 포토레지스트(1022)는 상기 스템퍼(1110)의 원형틀이 된다. 이러한 원형틀은 스템퍼(1110)에 의해 제조될 칩의 형상 또는 크기에 따라 그 위치, 형상 및 크기가 가변적으로 변화될 수 있다.

<74> 미세패턴의 형성이 완료되면, 상기 기판(1010)과 잔류 포토레지스트(1022)상에 금속박막(1040)의 코팅을 실시한다. 이러한 금속박막(1040) 코팅은 보통 크롬

(Cr) Ag, Cu, Ni, Au 등의 금속을 사용한다. 이와 같이 기판(1010), 잔류 포토레지스트(1022), 금속박막(1040)을 포함한 전체가 스템퍼(1110)를 제작하기 위한 마스터(1050)에 해당된다.

<75> 그리고 상기 금속박막(1040) 코팅이 끝나면, 기판(1010)을 도금장비에 장착하고 니켈 전기 도금을 실시한다. 물론 니켈 이외의 다른 물질로의 도금도 가능하다. 이때 공급되는 전류는 각 스템퍼에 따라 수 암페어를 흘리게 되며, 이와 같이 니켈 도금된 영역이 스템퍼(1110)가 된다.

<76> 상기 니켈 전기 도금을 통해 스템퍼(1110)가 도금되면, 마스터(1050)와 스템퍼(1110)를 분리시키고 원하는 두께 및 평탄도가 좋지 않을 시에는 CMP(Chemical Mechanical Planarization)을 통해 필요한 두께로 맞추며, 다이싱(Dicing)을 통해 금형에 맞게 자름으로써 스템퍼(1110)의 제조가 완료된다. 이때 분리된 스템퍼(1110)의 표면에는 칩에 형성될 패턴이 음각으로 전사된 형태를 가진다.

<77> 이러한 스템퍼(1110)는 양각 스템퍼(1110)와, 음각 스템퍼(1110)로 나뉘어질 수 있다. 상술한 과정에서 제조되는 스템퍼(1110)는 음각 스템퍼(1110)에 해당하는 것이며, 제조된 음각 스템퍼(1110)를 이용하여 양각 스템퍼(1110)를 제조할 수도 있고 양각 스템퍼(1110)에 맞는 마스터(1050)를 제작하여 만들 수도 있다.

<78> 상술한 공정을 통해 제조된 스템퍼(1110)는 소정의 금형(미도시) 내벽에 설치되며 금형 내부에 형성되는 밀폐 공간이 칩의 전체적인 형상이 된다. 그리고, 상기 밀폐 공간으로 수지가 사출됨으로써 그 형상과 일치하는 칩이 제작된다.

<79> 본 실시 예에서는 상기 상판(100)에 일반 금형을 이용한 플라스틱 사출성형 방법에 의하여 매크로패턴이 형성되고, 상기 하판(200)에 스템퍼(1110)를 이용한 미세패턴이 형성되는 경우를 예를 들었지만, 그 반대의 경우도 가능하고, 상판(100)과 하판(200) 모두 스템퍼(1110)에 의해 제조되는 실시 예도 적용될 수 있다.

<80> 한편, 상기 상판(100)과 하판(200)은 각각 그 하면과 상면의 테두리 주위에 돌출된 접합부(103, 203)가 접착되어 결합될 수 있다. 구체적으로, 상기 상판(100)과 하판(200)의 접합은 상기 상판프레임(101)과 하판프레임(201) 그리고, 상판접합부(103)와 하판접합부(203)에 접착용제를 투입하여 용제접합 방법을 사용함으로써 이루어질 수 있다.

<81> 그러나 이에 한정되는 것은 아니며, 그 외에도 열 접합, 플라즈마, 압력, 초음파, 유기 용매 등을 활용한 여러 가지 접합 방법을 활용하는 것도 가능하다.

<82> 상기 샘플분석용 칩(1)은 스펜(sperm, 정자), 혈소판, 혈구, 박테리아(bacteria), 효모(yeast) 또는 곰팡이 등의 카운팅이나 그 운동성을 관찰하기 위한

칩으로 활용될 수 있는데 이러한 미세표적물을 관찰하기 위해 상기 상판(100)과 하판(200) 사이에 형성되는 미세채널(22)의 높이는 수 $\mu\text{m}$  내지 수십 $\mu\text{m}$ 로 이루어질 수 있으며, 더욱 바람직하게는 약 10 $\mu\text{m}$  내지 20 $\mu\text{m}$ 로 이루어질 수 있다.

<83> 이와 같이 미세채널(22)의 높이 즉, 채널을 형성하는 상판(100)과 하판(200)의 간격이 매우 얇기 때문에 미세채널(22) 가운데 부분에서 처짐이 발생할 수 있고, 그에 따라 상판(100)과 하판(200)이 붙어버리는 현상이 발생할 수 있다.

<84> 본 발명의 일 실시 예에 따른 샘플분석용 칩(1)은 이러한 현상을 방지하고 상기 미세채널(22)의 높이를 유지시키기 위하여 상기 미세기둥(40)을 포함하여 이루어질 수 있다. 여기서, 상기 미세기둥(40)은 상기 미세채널(22)이 형성된 몸체부(20) 내에 구비되며, 상기 상판(100)의 처짐을 방지할 수 있는 적절한 위치에 형성될 수 있다.

<85> 본 실시 예에서는 도 3에서 보는 바와 같이, 상기 하판(200)의 그리드(50) 양측에 대칭되도록 두 개의 미세기둥(40)이 형성되어 상판(100)을 지지하고 있지만, 상판(100) 상에 형성되는 것도 가능하며, 어느 경우에도 상기 미세채널(22) 높이와 동일한 높이로 구현되어 미세채널(22)의 일정 높이를 유지하는 역할을 수행한다.

<86> 상기 미세기둥(40)의 적용되는 개수, 높이, 형성되는 위치 등은 샘플분석용 칩(1)의 크기나 형상, 샘플의 종류 등에 따라 다양하게 변화되어 구현될 수 있다.

<87> 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 샘플분석용 칩에 버블방지용 채널을 적용한 상태를 도시한 상판의 평면도이고, 도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 샘플분석용 칩에 버블방지용 채널을 적용한 상태를 도시한 상판의 저면도이며, 도 7은 본 발명의 일 실시 예에 따른 샘플분석용 칩에 버블방지용 채널을 적용한 상태를 도시한 하판의 평면도이다. 도 8은 본 발명의 일 실시 예에 따른 샘플분석용 칩에 버블방지용 채널을 적용한 상태를 도시한 단면구성도이고, 도 9는 본 발명의 일 실시 예에 따른 샘플분석용 칩에 다른 형태의 버블방지용 채널을 적용한 상태를 도시한 단면구성도이다.

<88> 도 5 내지 도 9를 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 샘플분석용 칩(1)은 상기 접합부(103, 203)와 미세채널(22) 사이에 형성되며, 미세채널(22) 주위의 벽면을 없애 샘플 유동 시 버블 발생을 억제하는 버블방지용 채널(60)을 더 포함하여 이루어질 수 있다.

<89> 상기 버블방지용 채널(60)이 없는 경우 상기 상판(100)과 하판(200)이 접합되는 상판접합부(103)와 하판접합부(203)는 상기 미세채널(22)의 양측 사이드벽을

형성하게 되며, 샘플이 투입되어 유동할 때 그 벽면을 따라 먼저 이동하게 되고 그에 따라 미세채널(22)의 내부에서 버블이 발생하게 되어 샘플의 관찰을 불가능하게 한다.

<90> 이를 방지하기 위하여 상기 미세채널(22)의 양측 가장자리에 버블방지용 채널(60)과 같은 보조채널을 둠으로써, 벽면으로 인한 유체 유동 속도의 차이가 완화되어 샘플 유동을 안정화시킬 수 있다.

<91> 구체적으로, 상기 버블방지용 채널(60)은 도 8에 도시된 바와 같이 상기 상판(100)에 구비된 상판홈(162)과 상기 하판(200)에 구비된 하판홈(262)이 형성하는 일정 공간에 의해 형성된다.

<92> 상기 버블방지용 채널(60)은 상기 몸체부(20)의 가장자리를 따라 접합부(103, 203)와 미세채널(22) 사이에 형성되며 그에 의해 상기 미세채널(22)은 가장자리 벽면이 없는 상태로 이루어질 수 있다.

<93> 따라서, 상기 미세채널(22)의 벽면을 따라 유체가 먼저 이동하는 것을 줄이고 미세채널(22) 내에서 버블이 발생하여 샘플 관찰이 불가능해지는 현상을 방지할 수 있다.

<94> 이러한 상기 버블방지용 채널(60)은 도 9와 같이 상판홈(162) 하나에 의해 형성될 수 있는데, 이 경우 하판(200)의 미세채널(22) 부분이 양측으로 소정길이 연장되어 상판(100)보다 폭이 넓게 형성되고, 그와 같이 연장된 부분과 상판홈(162)이 버블방지용 채널(60)을 이루게 된다.

<95> 그 반대의 경우도 가능하여 상판홈(162) 없이 하판홈(262) 하나만으로 버블방지용 채널(60)을 이루도록 구성하는 것도 가능하다.

<96> 도 10은 본 발명의 일 실시 예에 따른 샘플분석용 칩의 유입부를 도시한 부분평면도이고, 도 11은 본 발명의 일 실시 예에 따른 샘플분석용 칩의 유입부를 도시한 부분저면도이며, 도 12는 본 발명의 일 실시 예에 따른 샘플분석용 칩의 유입부를 도시한 부분사시도이다. 도 13은 본 발명의 일 실시 예에 따른 샘플분석용 칩의 유입부를 도시한 부분단면도이고, 도 14는 본 발명의 일 실시 예에 따른 샘플분석용 칩의 유입부에 형성된 유입챔버의 형태를 도시한 부분사시도이다.

<97> 도 1 내지 도 7, 도 10 내지 도 14를 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 샘플분석용 칩(1)은 상기 미세채널(22) 일측에 샘플을 투입하는 유입부(10)를 포함한다. 그리고, 상기 유입부(10)는 상기 미세채널(22)과 연통되어 상기 투입된 샘플이 capillary force에 의해 상기 미세채널(22)로 유동하게 된다.

<98> 본 실시 예에서, 상기 유입부(10)는 원형을 이루도록 구성되었지만, 이에 한

정되는 것은 아니며, 필요에 따라 다양한 형태를 이룰 수 있다. 상기 유입부(10) 가장자리에는 상기 상판접합부(103)가 형성되어 하판(200)에 대응되는 하판접합부(203)와 접합된다.

<99>           상기 유입부(10) 중앙부에는 상기 샘플이 내부로 유입되는 드랍홀(112)이 형성될 수 있다. 그리고, 상기 유입부(10)에 떨어뜨린 샘플이 상기 드랍홀(112)에 머물러 샘플이 마르지 않게 하기 위해 샘플을 일정하게 공급할 수 있는 곡면부(114)가 형성될 수 있다.

<100>           한편, 상기 하판(200)의 유입부(10) 부분은 소정 깊이로 함몰된 홈이 형성되어 상기 상판(100)과 결합되었을 때, 일정 공간을 형성하는 유입챔버(14)를 이루게 된다.

<101>           샘플 주입 후 빠른 유동이 생기면 샘플 측정이나 관찰이 불가능하므로 상기 유입챔버(14)는 상기 드랍홀(112)을 통해 유입된 샘플을 임시적으로 수용함으로써 일종의 샘플 버퍼링(sample buffering) 기능을 수행하게 된다. 그리고 이를 통해 샘플의 유동을 최대한 빨리 안정화시킬 수 있다.

<102>           그리고, 상기 드랍홀(112) 일측에는 상기 미세채널(22)쪽으로 소정 경사를 이루도록 절개된 형상의 트임부(118)가 형성될 수 있다. 상기 트임부(118)는 상기 드랍홀(112)에 유입된 샘플이 계면을 형성하여 표면장력에 의해 유입챔버(14) 내로 잘 흘러들지 않고 맺히는 현상을 방지하는 역할을 수행한다.

<103>           따라서, 상기 유입부(10)에 투입된 샘플은 상기 드랍홀(112)을 통과할 때 계면을 형성하여 방울진 상태로 남아있지 않고, 유입챔버(14) 내로 잘 흘러들게 되며, 궁극적으로 미세채널(22)측으로 잘 유동하게 된다.

<104>           한편, 상기 유입부(10)와 미세채널(22) 사이에는 상기 미세채널(22)보다 상대적으로 좁은 통로를 형성하는 제1 오목부(16)가 구비될 수 있다. 상기 제1 오목부(16)는 유입챔버(14) 내의 샘플이 미세채널(22)로 과도하게 흘러들어가는 것을 방지하는 역할을 수행한다.

<105>           즉, 상기 유입챔버(14)와 마찬가지로 상기 제1 오목부(16)는 유입챔버(14)로부터 미세채널(22)로 흘러가는 샘플의 빠른 유동을 방지함으로써 샘플 버퍼링(sample buffering)기능을 하게 되며, 이를 통해 샘플의 유동과 유속을 조절할 수 있어, 샘플 유동을 최대한 빨리 안정화시킬 수 있다.

<106>           또한, 투입된 샘플이 미세채널(22) 쪽으로 한꺼번에 유동하고 배출되는 것을 방지함으로써, 샘플이 금방 마르지 않도록 하여 안정적인 샘플 관찰을 보장해주는 역할을 수행한다.

- <107> 도 15는 본 발명의 일 실시 예에 따른 샘플분석용 칩의 그리드의 형태를 도시한 부분평면도이고, 도 16은 본 발명의 일 실시 예에 따른 샘플분석용 칩의 양각 또는 음각으로 형성된 그리드의 구조를 도시한 부분단면도이며, 도 17은 본 발명의 일 실시 예에 따른 샘플분석용 칩의 그리드와 미세기둥을 도시한 부분평면도이다. 도 18은 본 발명의 일 실시 예에 따른 샘플분석용 칩의 다른 형태의 그리드와 미세기둥을 도시한 부분평면도이다.
- <108> 도 1 내지 도 7, 도 15 내지 도 18을 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 샘플분석용 칩(1)은 상기 미세채널(22) 상에 샘플의 관찰을 위해 형성되는 그리드(50)를 포함하여 이루어질 수 있다.
- <109> 상기 그리드(50)는 미세채널(22) 상에 형성되는 미세구조물로서, 미세채널(22) 상에서 흘러가는 샘플의 유동이 안정화된 상태에서 상기 그리드(50)에 위치한 샘플 내 표적물을 카운팅하거나 운동성을 측정하게 된다.
- <110> 도 15에 도시된 바와 같이, 상기 그리드(50)는 소정 크기의 격자 형태로 이루어지며, 전체 크기는 약 50 $\mu$ m 내지 150 $\mu$ m이고 격자 간 간격은 약 1 $\mu$ m 내지 4 $\mu$ m 정도의 크기로 이루어질 수 있다.
- <111> 상기 그리드(50) 격자의 단면 모양은 도 16에 도시된 바와 같이 양각(positive) 또는 음각(negative)으로 형성될 수 있는데, 이때 양각의 높이 또는 음각의 깊이는 격자 크기와 동일하게 약 1 $\mu$ m 내지 4 $\mu$ m 정도의 크기로 이루어진다.
- <112> 상기 그리드(50)가 위와 같이 양각 또는 음각의 형태를 채택하는 것은 투입되는 샘플에 따른 것으로서, 예를 들어 샘플이 박테리아(bacteria)인 경우 음각 형태의 그리드(50)에서는 음각홈 내부에 박테리아가 빠지게 되므로 그리드(50) 형태를 양각(positive)로 구성하여야 한다.
- <113> 또한, 샘플이 스펜(sperm)인 경우 양각 형태의 그리드(50)를 사용하면 스펜이 들출된 양각 모서리에 달라붙는 현상이 발생하므로 그리드(50) 형태를 음각으로 구성하여야 한다.
- <114> 한편, 본 실시 예에서는 도 17에 도시된 바와 같이, 상기 그리드(50)가 하나로 이루어지고 하나의 그리드(50)를 중심으로 두 개의 미세기둥(40)이 대칭되게 배치되는 경우를 제시하였지만, 상기 그리드(50)의 개수는 측정 샘플에 따라 달라질 수 있다.
- <115> 예를 들어 도 18에 도시된 바와 같이, 상기 그리드(50)가 네 개가 구비되고 상기 미세기둥(40)은 네 개의 그리드(50) 중앙에 하나가 배치되는 구성도 채택 가능하며, 이러한 그리드(50) 및 미세기둥(40)의 설치 개수와 배치는 다양하게 변형

하여 적용 가능하다.

- <116> 도 19는 본 발명의 일 실시 예에 따른 샘플분석용 칩의 배출부를 도시한 부분사시도이고, 도 20은 본 발명의 일 실시 예에 따른 샘플분석용 칩의 배출부에 형성된 배출챔버의 형태를 도시한 부분사시도이다.
- <117> 도 1 내지 도 7, 도 19와 도 20을 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 샘플분석용 칩(1)은 상기 미세채널(22) 타측에 구비되며, 상기 미세채널(22)로부터 샘플이 흘러나오는 배출부(30)를 더 포함하여 이루어질 수 있다. 상기 배출부(30)는 상기 미세채널(22)과 연통되어 상기 미세채널(22)을 유동하는 샘플이 상기 배출부(30)로 빠져나오게 된다.
- <118> 본 실시 예에서, 상기 배출부(30)는 원형을 이루도록 구성되었지만, 이에 한정되는 것은 아니며, 필요에 따라 다양한 형태를 이룰 수 있다. 상기 배출부(30) 가장자리에는 상기 상판접합부(103)가 형성되어 하판(200)에 대응되는 하판접합부(203)와 접합된다.
- <119> 상기 배출부(30) 일측에는 상기 미세채널(22)측 반대편에 형성되는 개방홀(132)이 형성될 수 있다. 상기 개방홀(132)은 상기 미세채널(22) 타측을 개방단으로 만들어 상기 미세채널(22) 상에서 샘플이 유동할 수 있도록 한다.
- <120> 한편, 상기 하판(200)의 배출부(30) 부분은 소정 깊이로 함몰된 홈이 형성되어 상기 상판(100)과 결합되었을 때, 일정 공간을 형성하는 배출챔버(34)를 이루게 된다. 상기 배출챔버(34)는 상기 상판(100)과 하판(200) 사이에 일정 공간을 형성하여 상기 미세채널(22)로부터 흘러나오는 샘플을 수용한다.
- <121> 한편, 상기 배출부(30)와 미세채널(22) 사이에는 상기 미세채널(22)보다 상대적으로 좁은 통로를 형성하는 제2 오목부(36)가 구비될 수 있다. 상기 제2 오목부(36)는 미세채널(22) 내의 샘플이 배출챔버(34)로 빨리 배출되는 것을 방지함으로써, 샘플이 금방 마르지 않도록 하여 안정적인 샘플 관찰을 보장해주는 역할을 수행한다.
- <122> 도 21은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 샘플분석용 칩의 형태를 도시한 평면도이고, 도 22는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 샘플분석용 칩의 형태를 도시한 평면도이다.
- <123> 도 21과 도 22에는 샘플분석용 칩(301, 401)의 변형 예를 도시하였는데, 모두 상술한 샘플분석용 칩(1)과 세부 디자인은 다르지만 크게 유입부(310, 410), 몸체부(320, 420), 배출부(330, 430)를 포함하여 이루어지는 점에서 동일하다.
- <124> 상기 유입부(310, 410) 상에는 드랍홀(312, 412) 형성되어 샘플이 투입되며,

몸체부(320, 420) 상에 채널 높이를 유지하기 위한 미세기둥(340, 440)과 그리드(350, 450)을 구비하고 있다. 또한 배출부(330, 430)에는 개방홀(332, 432)이 형성되어 있다.

<125> 그리고, 상기 유입부(310, 410)와 몸체부(320, 420) 사이에는 제1 오목부(316, 416)가 구비되고, 상기 배출부(330, 430)와 몸체부(320, 420) 사이에는 제2 오목부(336, 436)이 구비되어 샘플의 급속한 유동을 방지하고 샘플의 증발시간을 늦춰 안정적인 샘플 관찰을 가능하게 해준다.

<126> 이와 같이, 본 발명에 의한 샘플분석용 칩(1)은 전술한 기술적 특징들을 모두 포함한 상태에서 다양하게 변형된 디자인으로 구현되어 적용될 수 있으며, 이 경우에도 본 발명의 기술적 사상에 포함되는 것으로 보아야 한다.

<127> 한편, 도 23과 도 24은 본 발명의 일 실시 예에 따른 샘플분석용 칩의 높이가 각각 10 $\mu$ m와 20 $\mu$ m로 이루어지는 경우의 샘플 측정 결과를 도시한 사진으로서, 샘플의 유동이 빠른 시간 내에 안정화 되고 약 3분 경에는 표적물의 카운팅이나 운동성 측정이 가능한 상태에 도달함을 확인할 수 있다.

<128> 그리고 본 발명의 샘플분석용 칩(1)은 샘플이 증발하여 말라버리는 현상을 최대한 억제하므로, 위 상태가 약 20분 정도까지 유지되어 관찰자가 여유 있게 스펙, 박테리아, 혈소판 등의 샘플 측정을 수행할 수 있다.

<129> 지금까지 설명한 본 발명의 일 실시 예에 따른 샘플분석용 칩(1)은 미세채널 상의 처짐이 발생하여 채널의 상하구조물이 붙어버리는 현상을 방지하고, 표적물의 측정 시간 내에 샘플이 말라버리는 문제점을 해결할 뿐만 아니라, 미세채널 벽면에 의한 샘플 유동 속도 차이로 인하여 버블이 발생하는 문제점을 해결할 수 있다.

<130> 그리고, 유동의 안정화 시간을 최소화하여 미세 세포들의 측정가능시간을 단축시킬 수 있다.

<131> 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 당업자는 이하에서 서술하는 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경 실시할 수 있을 것이다. 그러므로 변형된 실시가 기본적으로 본 발명의 특허청구범위의 구성요소를 포함한다면 모두 본 발명의 기술적 범주에 포함된다고 보아야 한다.

<132>

**【청구의 범위】****【청구항 1】**

상판과 하판이 접합되어 그 사이에 형성되고, 미세기둥과 버블방지용 채널을 갖는 미세채널;

상기 미세채널 일측에 구비되며, 투입된 샘플의 유동과 유속의 조절 및 상기 샘플이 마르는 것을 지연시키기 위한 제1 오목부를 갖는 유입부; 및

상기 미세채널 타측에 구비되어 상기 미세채널로부터 상기 샘플이 흘러나오고, 상기 샘플이 마르는 것을 지연시키기 위한 제2 오목부를 갖는 배출부;를 포함하는 샘플분석용 칩.

**【청구항 2】**

제1항에 있어서,

상기 미세기둥은 상기 미세채널의 높이를 유지시키기 위하여 상기 상판 또는 하판 중 적어도 어느 하나에 형성되는 것을 특징으로 하는 샘플분석용 칩.

**【청구항 3】**

제1항에 있어서,

상기 버블방지용 채널은 상기 미세채널 주위의 외곽에 위치하는 단차에 의해 형성되어 샘플 유동 시 유체 흐름 속도 차이를 최소화함으로써 버블 발생을 억제하는 것을 특징으로 하는 샘플분석용 칩.

**【청구항 4】**

제1항에 있어서,

상기 미세채널 상에 샘플의 관찰을 위해 형성되는 그리드를 더 포함하는 샘플분석용 칩.

**【청구항 5】**

제1항에 있어서,

상기 유입부는,

상기 상판에 형성되며 상기 샘플이 내부로 유입되는 드랍홀과,

상기 드랍홀을 향해 경사진 곡면을 형성하는 곡면부를 포함하는 샘플분석용 칩.

**【청구항 6】**

제5항에 있어서,

상기 유입부는,

상기 상판과 하판 사이에 일정 공간을 형성하며, 상기 드랍홀을 통해 유입된

샘플을 수용하는 유입챔버를 더 포함하는 샘플분석용 칩.

**【청구항 7】**

제5항에 있어서,

상기 유입부는,

상기 드랍홀 일측에 구비되며, 상기 유입된 샘플이 계면을 형성하지 않고 상기 미세채널측으로 잘 흘러갈 수 있도록 하기 위한 트임부를 더 포함하는 샘플분석용 칩.

**【청구항 8】**

제4항에 있어서,

상기 그리드는 투입되는 샘플에 따라 양각 또는 음각으로 형성되는 것을 특징으로 하는 샘플분석용 칩.

**【청구항 9】**

제1항에 있어서,

상기 상판과 하판은 각각 그 하면과 상면의 미세채널 주변 테두리에 돌출된 접합부가 접착되어 결합되는 것을 특징으로 하는 샘플분석용 칩.

**【청구항 10】**

제1항에 있어서,

상기 배출부는,

상기 미세채널측 반대편에 형성되는 개방홀과,

상기 상판과 하판 사이에 일정 공간을 형성하며, 상기 미세채널로부터 흘러 나오는 샘플이 수용되어 샘플의 전체 유동을 안정화시켜 줄 수 있는 배출챔버를 포함하는 샘플분석용 칩.

**【청구항 11】**

미세채널;

상기 미세채널의 높이를 유지시키기 위하여 형성되는 적어도 하나의 미세기둥;

상기 미세채널 상에 샘플의 관찰을 위해 형성되는 그리드; 및

상기 미세채널 주위에 샘플 유동 시 버블 발생을 억제하는 버블방지용 채널; 을 포함하는 샘플분석용 칩.

**【청구항 12】**

샘플이 투입되는 유입부;

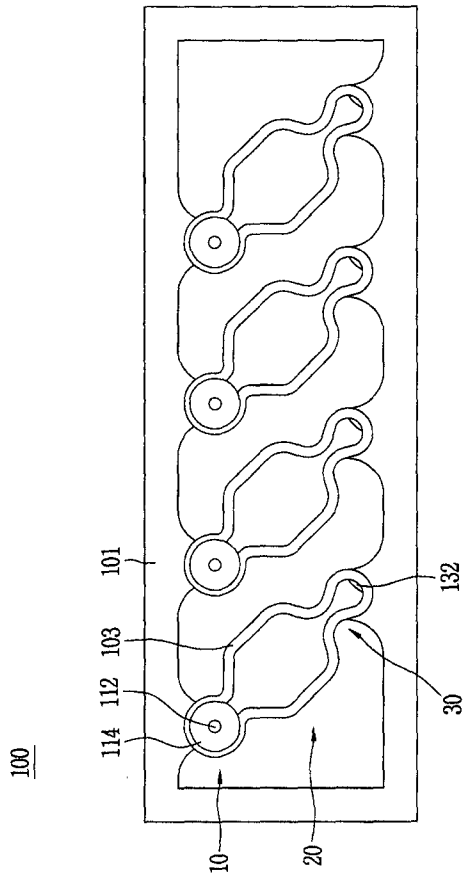
유입부와 연통되어 상기 투입된 샘플이 유동하며, 상기 샘플이 유동하는 구

간의 높이를 유지시키기 위한 미세기둥과, 샘플 관찰을 위해 형성된 그리드를 구비하는 미세채널;

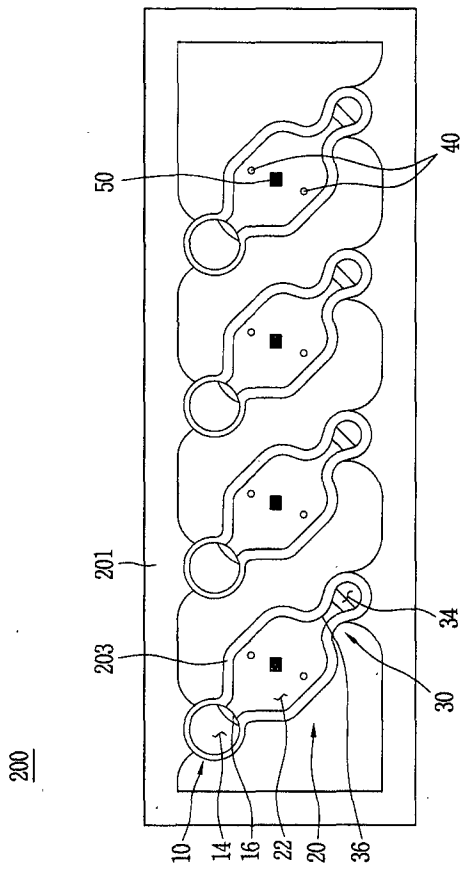
상기 미세채널로부터 샘플이 흘러나오는 배출부; 및

상기 유입부와 미세채널 사이 그리고, 상기 배출부와 미세채널 사이에 상기 미세채널보다 상대적으로 좁은 통로를 형성하는 오목부를 포함하는 샘플분석용 칩.

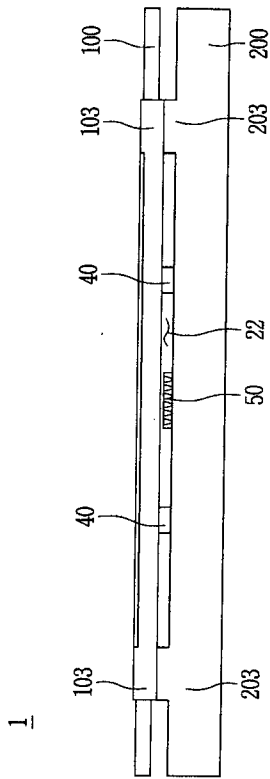
【도면】  
【도 1】



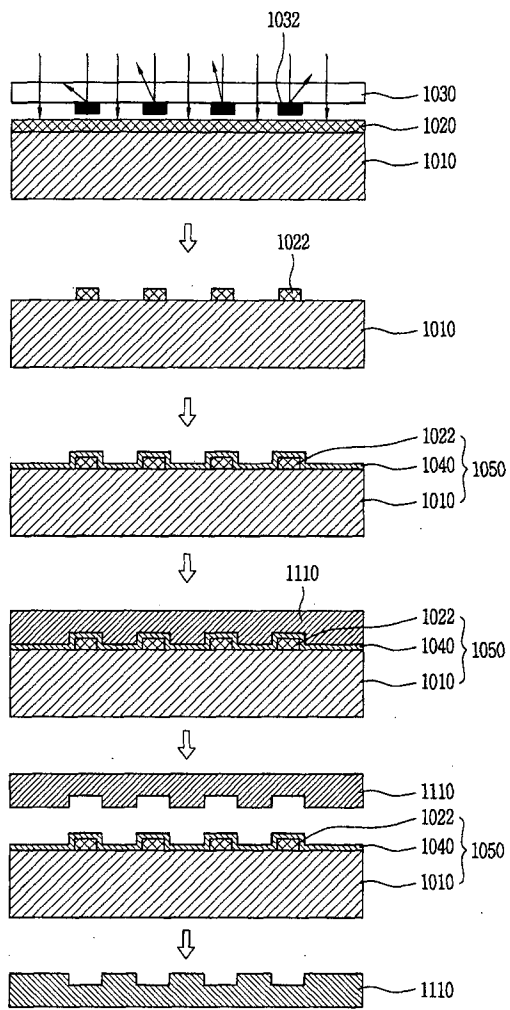
【도 2】



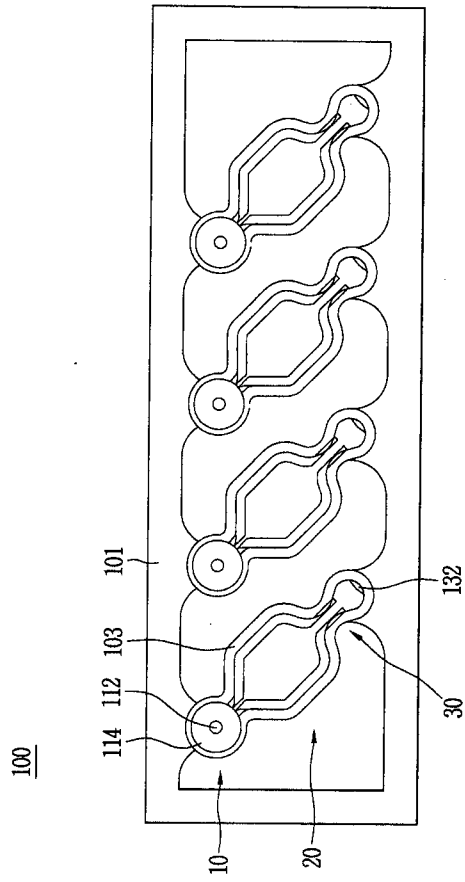
[도 3]



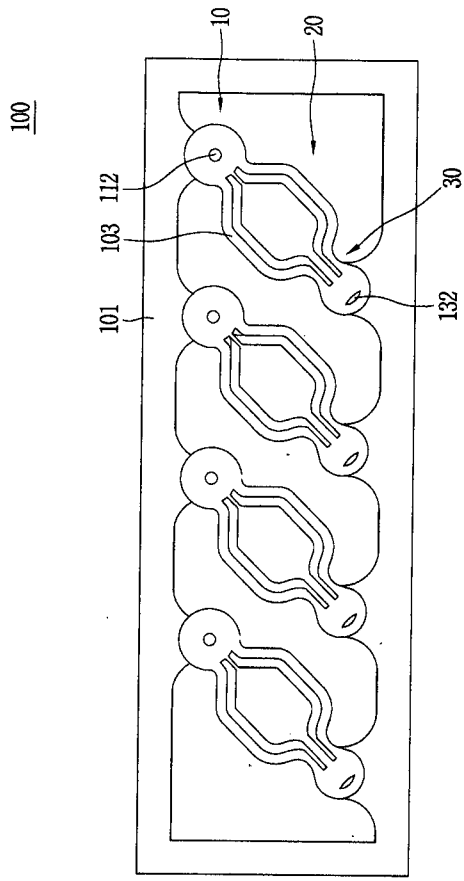
【도 4】



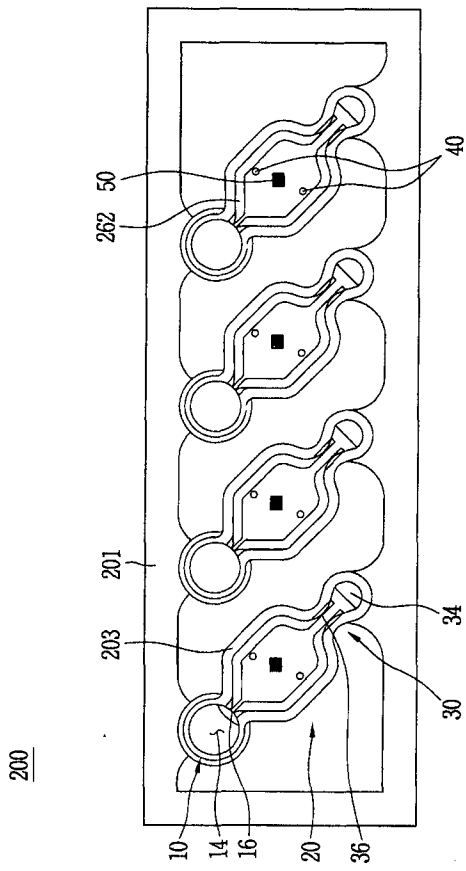
【도 5】



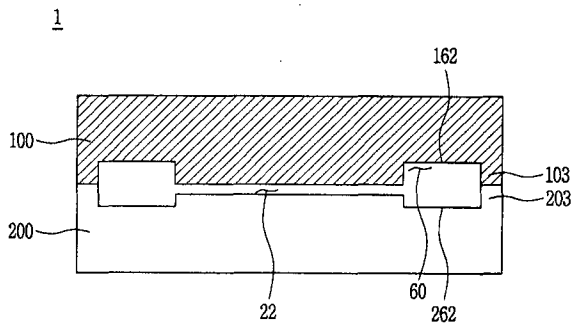
【도 6】



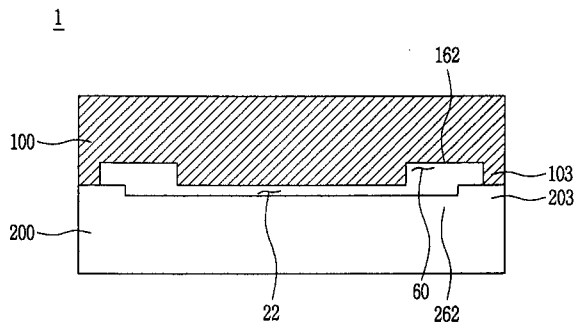
【도 7】



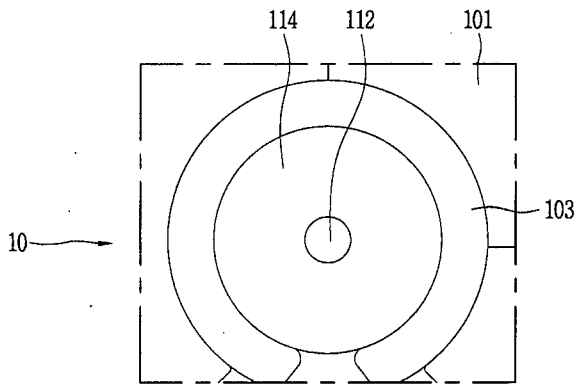
【도 8】



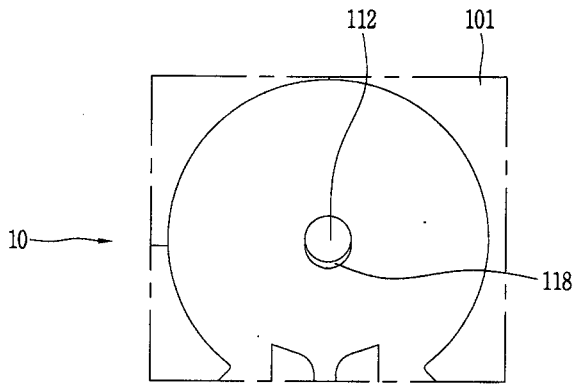
【도 9】



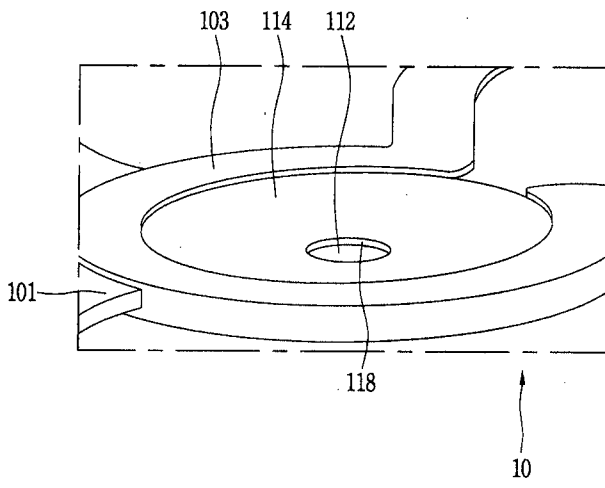
【도 10】



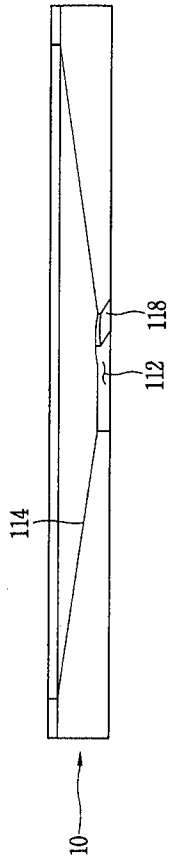
【도 11】



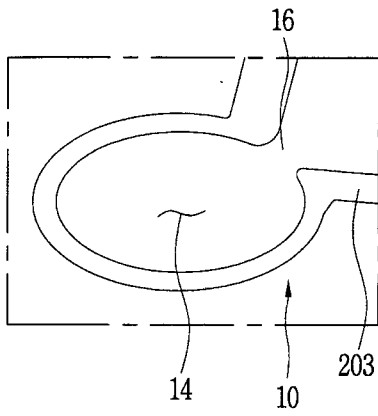
【도 12】



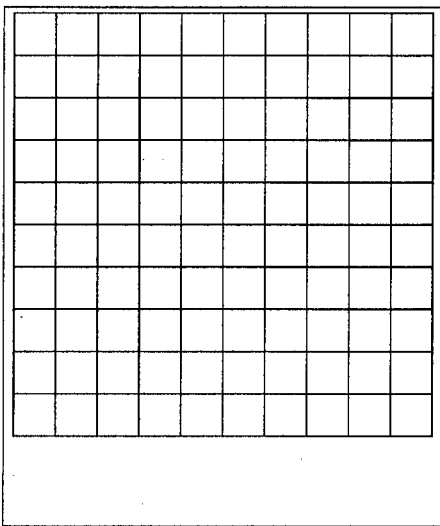
【도 13】



【도 14】

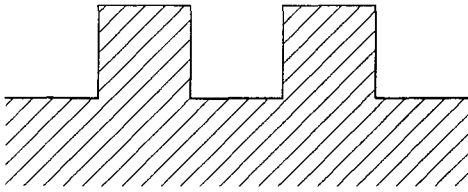


【도 15】



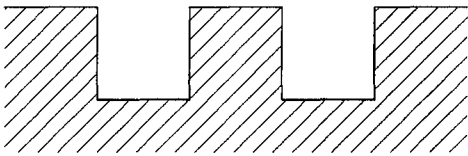
【도 16】

50



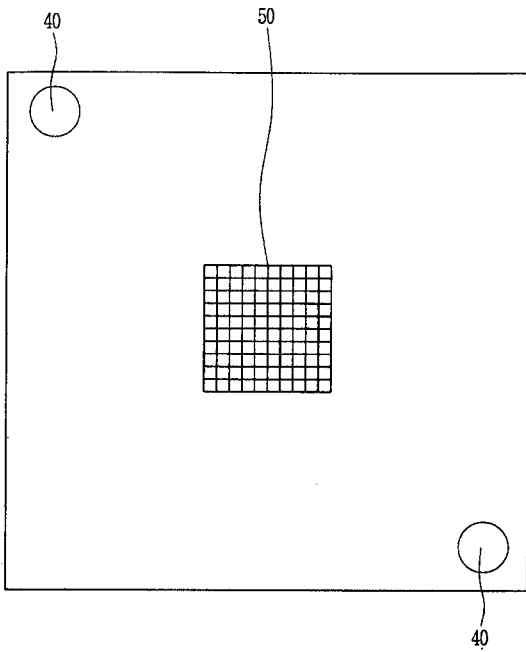
(a)

50

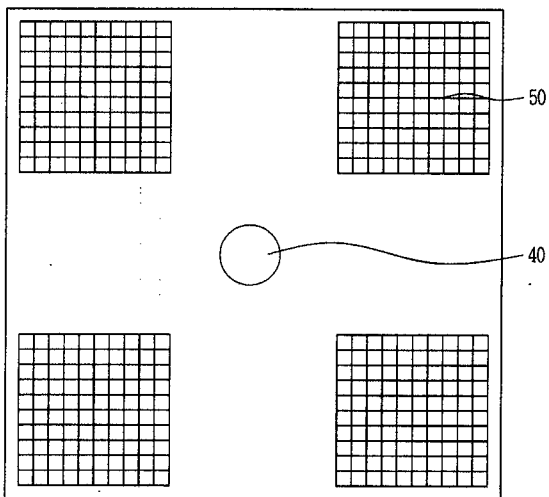


(b)

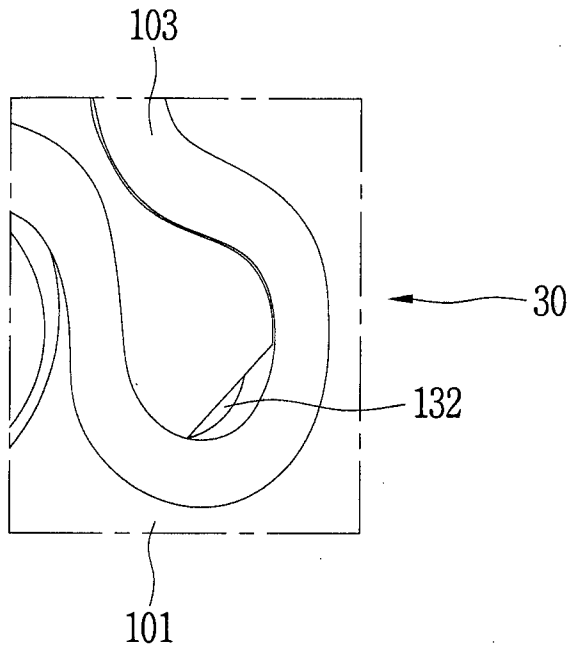
【도 17】



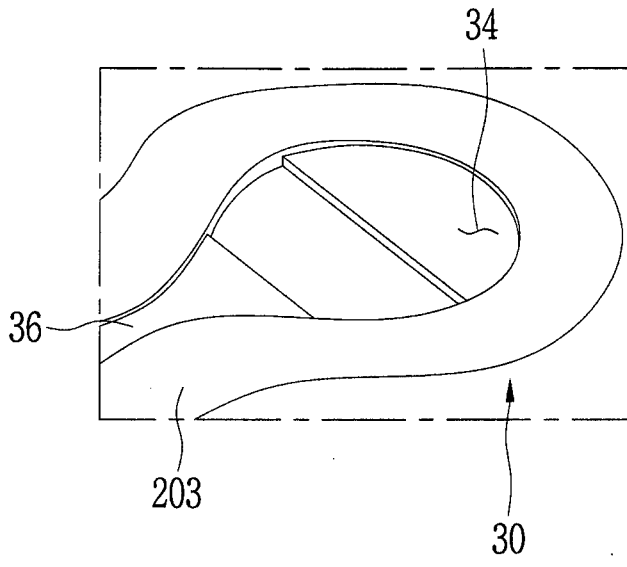
【도 18】



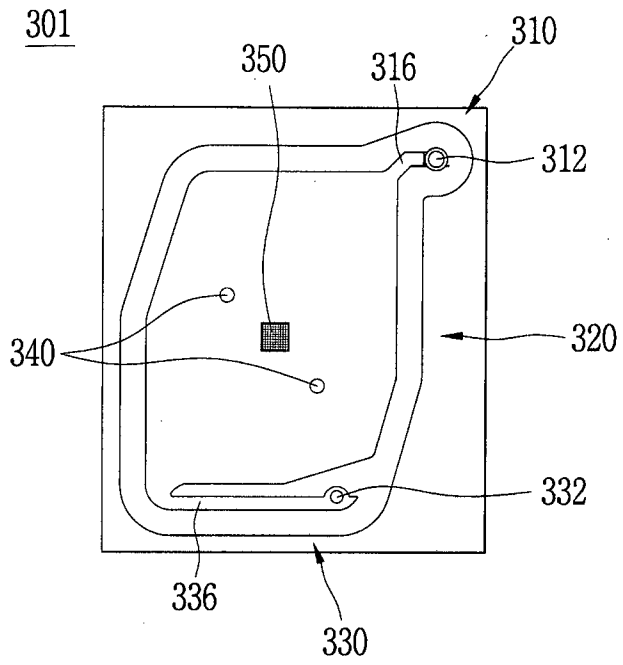
【도 19】



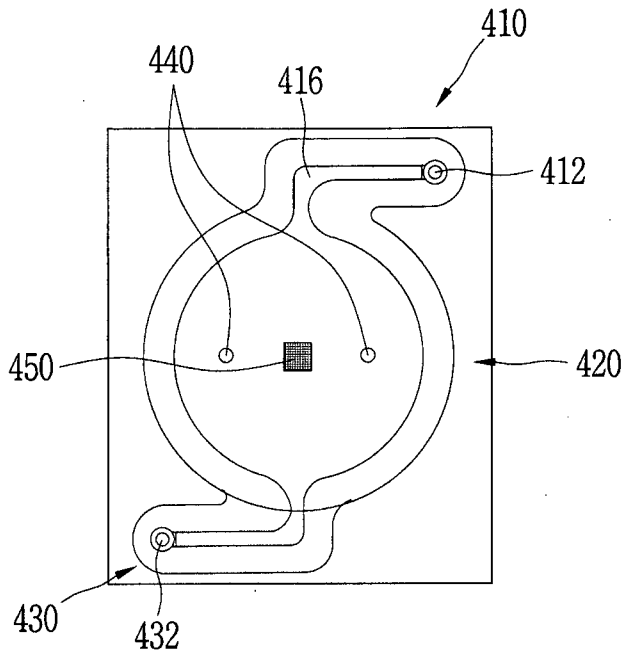
【도 20】



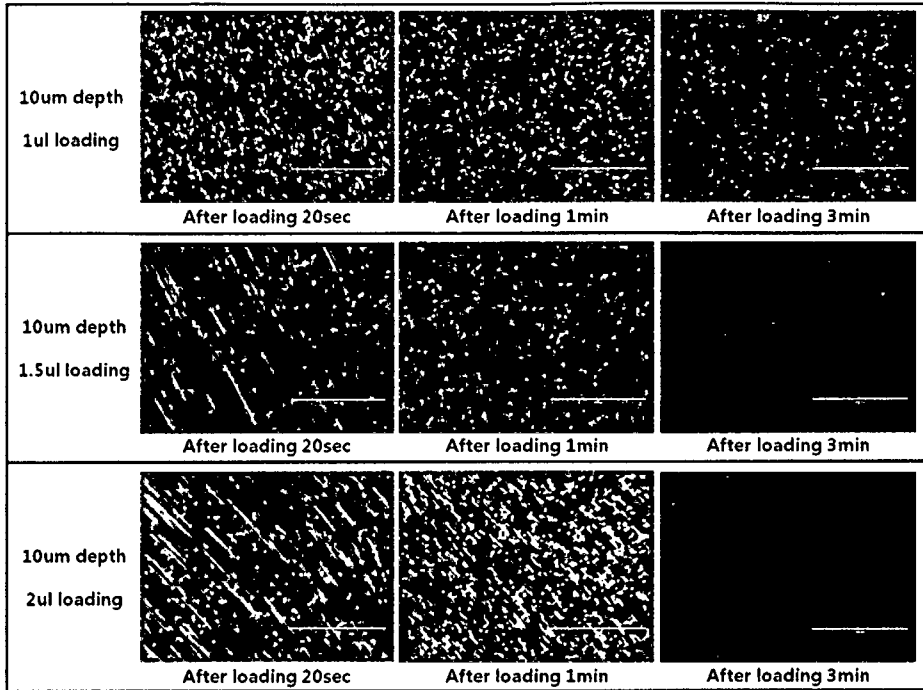
【도 21】



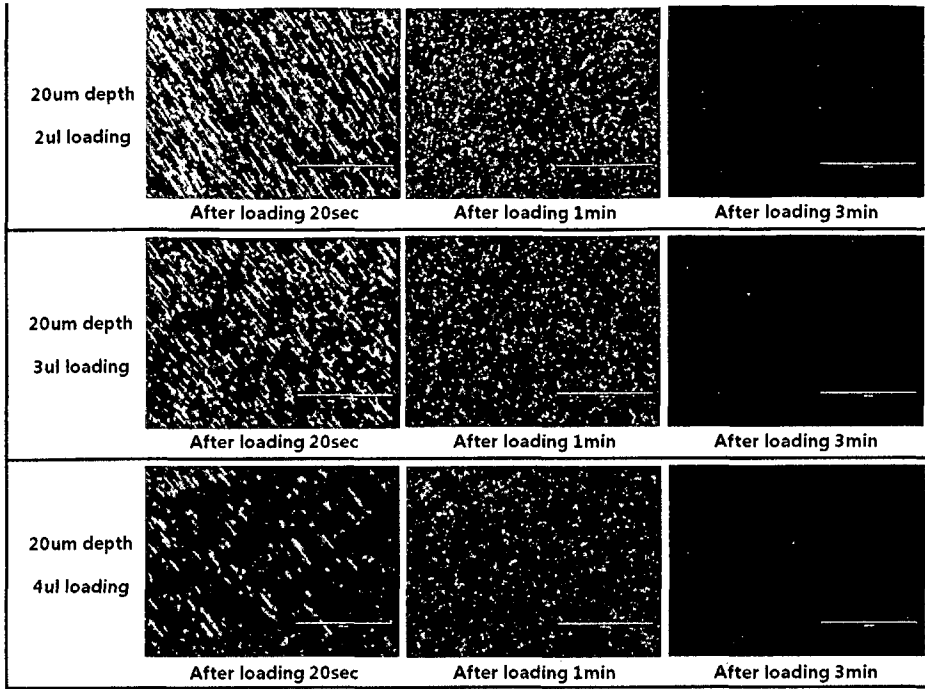
【도 22】



【도 23】



【도 24】



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/KR2013/004263**

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

**G01N 33/50(2006.01)i, G01N 33/48(2006.01)i**

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01N 33/50; G01N 35/08; G01N 37/00; G02B 6/02; G01N 33/543; G01N 33/48

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above  
Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) &amp; Keywords: microchannel, inflow, discharge, chip, concave

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2008-008484 A (INSTITUTE OF MICROCHEMICAL TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 19 September 2008 See claims 1, 10 and figures 6-7.	1-12
A	JP 2007-187616 A (TORAY IND. INC.) 26 July 2007 See claim 1 and figures 1-2.	1-12
A	JP 2007-163459 A (SHARP CORP.) 28 June 2007 See claims 1, 4 and 13 and figures 1-2.	1-12
A	KR 10-2004-0038806 A (KABUSHIKI KAISHA HITACHI SEISAKUSHO(D/B/A HITACHI, LTD.)) 08 May 2004 See claims 1, 9, 11 and 15 and figures 1-4.	1-12

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family


Date of the actual completion of the international search

29 AUGUST 2013 (29.08.2013)

Date of mailing of the international search report

**30 AUGUST 2013 (30.08.2013)**

Name and mailing address of the ISA/KR


 Korean Intellectual Property Office  
 Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,  
 Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT  
Information on patent family members

International application No.

**PCT/KR2013/004263**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2008-0084844 A	19/09/2008	CN101389961 A	18/03/2009
		CN101389961 B	10/07/2013
		JP 04-717081 B2	06/07/2011
		US 2010-0261205 A1	14/10/2010
		WO 2007-074756 A1	05/07/2007
JP 2007-187616 A	26/07/2007	NONE	
JP 2007-163459 A	28/06/2007	US 2007-0116594 A1	24/05/2007
KR 10-2004-0038806 A	08/05/2004	EP 1416303 A2	06/05/2004
		EP 1416303 A3	22/12/2004
		EP 1416303 B1	11/08/2010
		EP 1416303 B8	13/10/2010
		EP 2233564 A2	29/09/2010
		EP 2233564 A3	21/11/2012
		JP 04-897192 B2	14/03/2012
		JP 05-064435 B2	31/10/2012
		JP 2004-170935 A	17/06/2004
		JP 2009-187025 A	20/08/2009
		US 2004-0125266 A1	01/07/2004
US 2005-0095699 A1	05/05/2005		
US 2011-0135814 A1	09/06/2011		

**A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))**  
G01N 33/50(2006.01)i, G01N 33/48(2006.01)i

**B. 조사된 분야**

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)  
G01N 33/50; G01N 35/08; G01N 37/00; G02B 6/02; G01N 33/543; G01N 33/48

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌  
한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC  
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))  
eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 미세채널, 유입, 배출, 칩, 오목

**C. 관련 문헌**

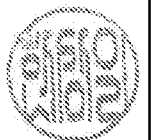
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2008-0084844 A (마이크로가가쿠기켄 가부시키키가이샤 외 2명) 2008.09.19 청구항 1, 10 및 도 6-7 참조.	1-12
A	JP 2007-187616 A (TORAY IND. INC.) 2007.07.26 청구항 1 및 도 1-2 참조.	1-12
A	JP 2007-163459 A (SHARP CORP.) 2007.06.28 청구항 1, 4, 13 및 도 1-2 참조.	1-12
A	KR 10-2004-0038806 A (가부시키키가이샤 히타치세이사쿠쇼) 2004.05.08 청구항 1, 9, 11, 15 및 도 1-4 참조.	1-12

추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.  대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

\* 인용된 문헌의 특별 카테고리:  
 “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌  
 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌  
 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌  
 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌  
 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌  
 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌  
 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.  
 “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.  
 “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일 2013년 08월 29일 (29.08.2013)	국제조사보고서 발송일 2013년 08월 30일 (30.08.2013)
--	---

ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-472-7140	심사관 한상일 전화번호 +82-42-481-8185
---	------------------------------------



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2008-0084844 A	2008/09/19	CN101389961 A CN101389961 B JP 04-717081 B2 US 2010-0261205 A1 WO 2007-074756 A1	2009/03/18 2013/07/10 2011/07/06 2010/10/14 2007/07/05
JP 2007-187616 A	2007/07/26	없음	
JP 2007-163459 A	2007/06/28	US 2007-0116594 A1	2007/05/24
KR 10-2004-0038806 A	2004/05/08	EP 1416303 A2 EP 1416303 A3 EP 1416303 B1 EP 1416303 B8 EP 2233564 A2 EP 2233564 A3 JP 04-897192 B2 JP 05-064435 B2 JP 2004-170935 A JP 2009-187025 A US 2004-0125266 A1 US 2005-0095699 A1 US 2011-0135814 A1	2004/05/06 2004/12/22 2010/08/11 2010/10/13 2010/09/29 2012/11/21 2012/03/14 2012/10/31 2004/06/17 2009/08/20 2004/07/01 2005/05/05 2011/06/09