



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년06월19일

(11) 등록번호 10-1869184

(24) 등록일자 2018년06월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G01N 35/00 (2006.01) B01L 3/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류

G01N 35/00069 (2013.01)

B01L 3/502738 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-7030033

(22) 출원일자(국제) 2015년05월07일

심사청구일자 2016년10월26일

(85) 번역문제출일자 2016년10월26일

(65) 공개번호 10-2016-0137633

(43) 공개일자 2016년11월30일

(86) 국제출원번호 PCT/EP2015/060013

(87) 국제공개번호 WO 2015/173097

국제공개일자 2015년11월19일

(30) 우선권주장

14168042.1 2014년05월13일

유럽특허청(EPO)(EP)

(56) 선행기술조사문헌

WO2014041364 A1

US20130344617 A1

(73) 특허권자

에프. 호프만-라 로슈 아게

스위스 채하-4070 바젤 그렌짜체스트라쎄 124

(72) 발명자

뷜 크리슈토프

독일 68519 피른하임 키스슈트라쎄 29

루츠 자샤

독일 67434 노이슈타트 르데리츠슈트라쎄 28

돌비노브 토마스

독일 68305 만하임 밸트슈트라쎄 114

(74) 대리인

특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 26 항

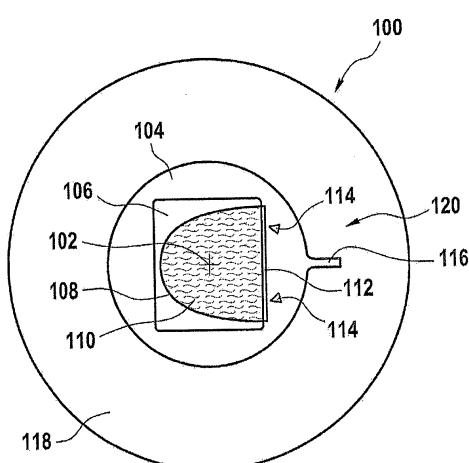
심사관 : 기광용

(54) 발명의 명칭 생체 샘플의 특성을 측정하기 위한 회전가능한 카트리지

(57) 요 약

본 발명은 캐리어 구조 (118) 및 커버 (400)로 형성된 자동 분석기 (2200) 용 카트리지 (100, 200, 2100)를 제공한다. 카트리지는 회전 축선 (102) 둘레에서 선회하도록 동작가능하고, 적어도 하나의 유체 (110, 204)를 포함한 적어도 하나의 유체 리저버 (108, 202)를 구비한 적어도 하나의 컨테이너 (106)를 갖는다. 각각

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도1

의 컨테이너는 카트리지에 대해 공동 (104, 104') 내에서 회전 축선을 중심으로 회전하도록 구성되고, 적어도 하나의 공동은 캐리어 구조와 커버 사이에 형성된다. 각각의 유체 리저버는 천공가능한 시일 (112) 을 포함하고 공동은 각각의 유체 리저버를 위한 천공 구조 (114) 를 포함한다. 천공 구조는, 컨테이너가 카트리지에 대해 회전될 때 시일을 개방하도록 구성된다. 각각의 컨테이너는 제 1 마찰 요소 (412) 를 가지고 각각의 공동은 메이팅하여 마찰을 유발하는 제 2 마찰 요소 (414) 를 갖는다. 각각의 컨테이너는, 토크를 컨테이너에 적용하기 위해 동작가능한 회전 액추에이터의 제 2 맞물림면 (408) 과 메이팅하도록 동작가능한 제 1 맞물림면 (406) 을 포함한다. 카트리지는 생체 샘플을 프로세싱된 생체 샘플로 프로세싱하기 위한 유동 구조 (120, 2116, 2117, 2118, 2120, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2130, 2131, 2132, 2133, 2134, 2135) 를 포함한다. 공동과 유동 구조 사이에 도관 (116) 이 있다. 유동 구조는 프로세싱된 생체 샘플의 측정을 가능하게 하기 위한 측정 구조 (2219, 2210) 를 포함한다.

(52) CPC특허분류

B01L 2300/0672 (2013.01)

B01L 2300/0803 (2013.01)

B01L 2300/087 (2013.01)

B01L 2400/0409 (2013.01)

B01L 2400/0683 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

캐리어 구조 (118) 와 커버 (400) 로 형성된 카트리지 (100, 200, 2100) 를 사용해 프로세싱된 생체 샘플의 측정을 수행하는 방법으로서,

상기 카트리지는 회전 축선 (102) 둘레에서 선회하도록 동작가능하고, 상기 카트리지는 적어도 하나의 유체 (110, 204) 를 포함한 적어도 하나의 유체 리저버 (108, 202) 를 구비한 적어도 하나의 컨테이너 (106) 를 더 포함하고, 상기 카트리지는 적어도 하나의 컨테이너 각각을 위한 공동 (104, 104') 을 포함하고, 적어도 하나의 상기 공동은 상기 캐리어 구조와 상기 커버로 형성되고, 상기 적어도 하나의 컨테이너는 상기 공동 내에서 상기 카트리지의 회전 축선을 중심으로 회전하도록 구성되고, 상기 적어도 하나의 컨테이너는 상기 카트리지에 대해 회전하도록 구성되고, 상기 적어도 하나의 유체 리저버 각각은 천공가능한 시일 (112; seal) 을 포함하고, 상기 공동은 상기 적어도 하나의 유체 리저버 각각을 위한 적어도 하나의 천공 구조 (114) 를 포함하고, 상기 적어도 하나의 천공 구조는, 상기 적어도 하나의 컨테이너가 상기 카트리지에 대해 회전될 때 상기 천공가능한 시일을 천공함으로써 상기 시일을 개방하도록 구성되고, 상기 적어도 하나의 컨테이너는 제 1 마찰 요소 (412) 를 포함하고 상기 공동은 제 2 마찰 요소 (414) 를 포함하고,

상기 제 1 마찰 요소는 상기 제 2 마찰 요소와 메이팅하고, 상기 제 1 마찰 요소와 상기 제 2 마찰 요소는 상기 공동과 상기 적어도 하나의 컨테이너 사이에 마찰을 유발하도록 구성되고, 상기 적어도 하나의 컨테이너는 상기 적어도 하나의 컨테이너에 토크를 적용하기 위해 동작가능한 회전 액추에이터 (404) 의 제 2 맞물림면 (408) 과 메이팅하기 위해 동작가능한 제 1 맞물림면 (406) 를 포함하고, 상기 카트리지는 생체 샘플을 프로세싱된 생체 샘플로 프로세싱하기 위한 유동 구조 (120, 2116, 2117, 2118, 2120, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2130, 2131, 2132, 2133, 2134, 2135) 를 포함하고, 상기 유동 구조는 상기 캐리어 구조 및 상기 커버로부터 형성되고, 상기 카트리지는 상기 공동과 상기 유동 구조 사이에 도관 (116) 을 포함하고, 상기 도관은 상기 캐리어 구조 및 상기 커버로 형성되고, 상기 유동 구조는 상기 캐리어 구조 내에 위치하고, 상기 유동 구조는 상기 프로세싱된 생체 샘플의 측정을 가능하게 하기 위한 측정 구조 (2119, 2210) 를 포함하고, 상기 유동 구조는 상기 생체 샘플을 수용하도록 구성되고, 상기 방법은:

- 상기 생체 샘플을 상기 유동 구조로 배치하는 단계 (2300);
- 상기 공동과 상기 적어도 하나의 컨테이너 사이 마찰을 극복하고 상기 카트리지의 회전 축선 둘레에서 상기 카트리지에 대해 상기 적어도 하나의 컨테이너를 회전시켜서 상기 천공가능한 시일을 개방하도록 상기 회전 액추에이터를 사용해 상기 적어도 하나의 컨테이너에 토크를 적용하는 단계 (2302) 로서, 상기 카트리지에 대해 상기 적어도 하나의 컨테이너를 회전시키면 상기 천공가능한 시일을 천공함으로써 상기 적어도 하나의 천공 구조가 상기 시일을 개방하도록 하는, 상기 적어도 하나의 컨테이너에 토크를 적용하는 단계 (2302);
- 상기 유동 구조를 사용해 상기 생체 샘플을 상기 프로세싱된 생체 샘플로 프로세싱하도록 상기 카트리지의 회전 속도를 제어하는 단계 (2304);
- 상기 적어도 하나의 유체를 상기 도관 및 상기 유동 구조의 적어도 일부를 통하여 강제 이동시키도록 상기 카트리지의 회전 속도를 제어하는 단계 (2306) 로서, 상기 공동과 상기 적어도 하나의 컨테이너 사이 마찰은 상기 적어도 하나의 컨테이너를 상기 카트리지와 동일한 속도로 회전 축선 둘레에서 회전시키는, 상기 카트리지의 회전 속도를 제어하는 단계 (2306);
- 측정 시스템을 사용한 측정 구조를 통하여 측정을 수행하는 단계 (2308) 를 포함하는, 프로세싱된 생체 샘플의 측정을 수행하는 방법.

청구항 2

자동 분석기 (2200) 용 카트리지 (100, 200, 2100) 로서,

상기 카트리지는 캐리어 구조 (118) 와 커버 (400) 로 형성되고, 상기 카트리지는 회전 축선 (102) 둘레에서 선

회하도록 동작가능하고, 상기 카트리지는 적어도 하나의 유체 (110, 204) 를 포함한 적어도 하나의 유체 리저버 (108, 202) 를 구비한 적어도 하나의 컨테이너 (106) 를 더 포함하고, 상기 카트리지는 적어도 하나의 컨테이너 각각을 위한 공동 (104, 104') 을 포함하고, 적어도 하나의 상기 공동은 상기 캐리어 구조와 상기 커버로 형성되고, 상기 적어도 하나의 컨테이너는 상기 공동 내에서 상기 카트리지의 회전 축선을 중심으로 회전하도록 구성되고, 상기 적어도 하나의 컨테이너는 상기 카트리지에 대해 회전하도록 구성되고, 상기 적어도 하나의 유체 리저버 각각은 천공가능한 시일 (112) 을 포함하고, 상기 공동은 상기 적어도 하나의 유체 리저버 각각을 위한 적어도 하나의 천공 구조 (114) 를 포함하고, 상기 적어도 하나의 천공 구조는, 상기 적어도 하나의 컨테이너가 상기 카트리지에 대해 회전될 때 상기 천공가능한 시일을 천공함으로써 상기 시일을 개방하도록 구성되고, 상기 적어도 하나의 컨테이너는 제 1 마찰 요소 (412) 를 포함하고 상기 공동은 제 2 마찰 요소 (414) 를 포함하고, 상기 제 1 마찰 요소는 상기 제 2 마찰 요소와 메이팅하고, 상기 제 1 마찰 요소와 상기 제 2 마찰 요소는 상기 공동과 상기 적어도 하나의 컨테이너 사이에 마찰을 유발하도록 구성되고, 상기 적어도 하나의 컨테이너는 상기 적어도 하나의 컨테이너에 토크를 적용하기 위해 동작가능한 회전 액추에이터 (404) 의 제 2 맞물림면 (408) 과 메이팅하기 위해 동작가능한 제 1 맞물림면 (406) 을 포함하고, 상기 카트리지는 생체 샘플을 프로세싱된 생체 샘플로 프로세싱하기 위한 유동 구조 (120, 2116, 2117, 2118, 2120, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2130, 2131, 2132, 2133, 2134, 2135) 를 포함하고, 상기 유동 구조는 상기 캐리어 구조 및 상기 커버로 형성되고, 상기 유동 구조는 상기 캐리어 구조 내에 위치하고, 상기 카트리지는 상기 공동과 상기 유동 구조 사이에 도관 (116) 을 포함하고, 상기 도관은 상기 캐리어 구조 및 상기 커버 내에 형성되고, 상기 유동 구조는 상기 프로세싱된 생체 샘플의 측정을 가능하게 하기 위한 측정 구조 (2119, 2210) 를 포함하고, 상기 유동 구조는 상기 생체 샘플을 수용하도록 구성되는, 자동 분석기 (2200) 용 카트리지 (100, 200, 2100).

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 카트리지는 다수의 유체 리저버들 (108, 202) 을 포함하는, 카트리지.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 다수의 유체 리저버들은 상기 카트리지에 대한 상기 적어도 하나의 컨테이너의 다른 각도상 위치들에서 개방되도록 동작가능한, 카트리지.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 컨테이너는 다수의 표면들 (1202, 1204) 을 가지고 상기 다수의 유체 리저버들 각각을 위한 상기 천공가능한 시일들은 상기 다수의 표면들 중 2 개 이상에 분배되는, 카트리지.

청구항 6

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 마찰 요소 및 상기 제 2 마찰 요소는 거친 표면들, 접착성을 갖는 표면들, 일련의 범프들, 매칭 사인과 표면들, 압력 끼워맞춤부, 분리 (breakaway) 구조, 및 래칫 구조 중 어느 하나를 포함하는, 카트리지.

청구항 7

제 2 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 컨테이너 중 하나는 중앙에 위치한 컨테이너 (104) 이고, 상기 회전 축선은 상기 중앙에 위치한 컨테이너를 통과하는, 카트리지.

청구항 8

제 2 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 컨테이너 중 하나 이상은 상기 공동에서 슬라이딩하도록 구성되고, 상기 적어도 하나의 컨테이너 중 하나 이상은 상기 공동에서 슬라이딩함으로써 상기 카트리지의 상기 회전 축선을 중심으로 회전하도

록 구성되는, 카트리지.

청구항 9

제 2 항에 있어서,

상기 캐리어 구조는 디스크형 부분을 포함하고, 상기 디스크형 부분은 원형 프로파일을 가지고, 상기 원형 프로파일은 중심을 가지고, 상기 회전 축선은 상기 중심을 통과하는, 카트리지.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 카트리지는 개구 (402) 를 포함하고, 상기 적어도 하나의 컨테이너는 상기 개구를 통하여 상기 카트리지에 대해 회전 작동되도록 동작가능하고, 상기 개구는 상기 제 1 맞물림면을 노출시키고, 상기 제 1 맞물림면과 상기 제 2 맞물림면은 기계적으로 메이팅하도록 구성되는, 카트리지.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 개구는 커버층으로 밀봉되는, 카트리지.

청구항 12

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 맞물림면과 상기 제 2 맞물림면은 자기로 메이팅하도록 구성되는, 카트리지.

청구항 13

제 2 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 컨테이너는 다수의 컨테이너들인, 카트리지.

청구항 14

제 2 항에 있어서,

상기 측정 구조는 투명한 구조 (2119) 이고 그리고/또는 2 개 이상의 전극들을 포함하는, 카트리지.

청구항 15

제 2 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 천공 구조는 상기 캐리어 구조로부터 형성되는, 카트리지.

청구항 16

제 2 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 컨테이너는 완전히 상기 커버 및 상기 캐리어 구조 내에 있는, 카트리지.

청구항 17

제 2 항에 있어서,

상기 캐리어 구조는 디스크 형상인, 카트리지.

청구항 18

제 2 항에 있어서,

상기 공동은 제 1 평면 표면을 가지고, 상기 컨테이너는 제 2 평면 표면 (420) 을 가지는, 카트리지.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 제 1 마찰 요소는 상기 제 1 평면 표면에 형성되고, 상기 제 2 마찰 요소는 상기 제 2 평면 표면에 형성되고, 상기 제 1 마찰 요소와 상기 제 2 마찰 요소는, 상기 적어도 하나의 컨테이너가 상기 회전 축선을 중심으로 회전할 때 접촉 상태를 유지하도록 구성되는, 카트리지.

청구항 20

제 18 항에 있어서,

상기 제 1 평면 표면은 상기 회전 축선에 직교하고, 상기 제 2 평면 표면은 상기 회전 축선에 직교하는, 카트리지.

청구항 21

제 18 항에 있어서,

상기 제 1 평면 표면과 상기 제 2 평면 표면이 일정한 거리를 유지하도록 상기 적어도 하나의 컨테이너는 상기 회전 축선을 중심으로 회전하도록 구속되는, 카트리지.

청구항 22

제 2 항에 있어서,

상기 천공 구조는 상기 회전 축선에 직교하는 천공가능한 시일을 천공하도록 배치되는, 카트리지.

청구항 23

제 2 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 컨테이너는, 상기 공동 내에서 상기 카트리지의 상기 회전 축선을 중심으로 단지 회전 운동만 가능하게 하도록 구속되는, 카트리지.

청구항 24

제 2 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 컨테이너는 측벽을 포함하고, 상기 측벽은 상기 천공가능한 시일을 포함하는, 카트리지.

청구항 25

제 24 항에 있어서,

상기 천공가능한 시일과 상기 회전 축선은 예각을 이루는, 카트리지.

청구항 26

제 2 항 내지 제 25 항 중 어느 한 항에 따른 카트리지를 수용하도록 구성된 자동 분석기로서,

상기 자동 분석기는 카트리지 스피너 (2202), 회전 액추에이터 (404), 측정 시스템 (2212), 및 상기 자동 분석기를 제어하도록 구성된 컨트롤러 (2214)를 포함하고, 상기 컨트롤러는:

- 상기 회전 액추에이터를 사용해 천공가능한 시일을 개방하도록 상기 카트리지에 대해 적어도 하나의 컨테이너를 회전시키고 (2302);
- 상기 카트리지 스피너를 제어함으로써 유동 구조를 사용해 생체 샘플을 프로세싱된 생체 샘플로 프로세싱하도록 상기 카트리지의 회전 속도를 제어하고 (2304);
- 적어도 하나의 유체를 도관 및 상기 유동 구조의 적어도 일부를 통하여 강제 이동시키도록 상기 카트리지의 회전 속도를 제어하고 (2306);
- 측정 구조와 측정 시스템을 사용해 측정을 수행하도록 (2308) 구성되는, 자동 분석기.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 생체 샘플들용 분석 테스트 기기들, 특히 생체 샘플의 측정을 수행하기 위한 회전가능한 카트리지들의 설계 및 용도에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

두 종류의 분석 시스템들, 습식 분석 시스템들 및 건식 화학 분석 시스템들이 의료 분석 분야에 공지되어 있다. 본질적으로 "습식 시약들" (액체 시약들) 을 사용해 작동하는 습식 분석 시스템들은, 예를 들어, 샘플 및 시약을 시약 용기로 제공하는 단계, 시약 용기에서 샘플과 시약을 함께 혼합하는 단계, 원하는 분석적 결과 (분석 결과) 를 제공하도록 측정 가변 특징에 대해 혼합물을 분석하는 단계와 같은 다수의 요구되는 단계를 통하여 분석을 수행한다. 이러한 단계들은 종종 기술적으로 복잡하고, 대형인, 라인 작동식 분석 계기들을 사용해 수행되고, 이것은 참여 요소들의 요구되는 많은 이동을 허용한다. 이런 종류의 분석 시스템은 전형적으로 대형 의료 분석 실험실에서 사용된다.

[0003]

한편으로는, 건식 화학 분석 시스템들은, 전형적으로 테스트 요소에서 통합되고 예를 들어 "테스트 스트립" 으로서 구현되는 "건조 시약들" 을 사용해 동작한다. 이 건식 화학 분석 시스템들이 사용될 때, 액체 샘플은 테스트 요소에서 시약들을 용해하고, 샘플 및 용해된 시약의 반응은 측정 변수 변화를 유발하고, 이 변수는 테스트 요소 자체에서 측정될 수 있다. 무엇보다도, 측정 변수가 색상 변화 또는 다른 광학적으로 측정가능한 변수인 경우에는, 광학적으로 분석할 수 있는 (특히 비색) 분석 시스템들이 전형적이다. 분석을 위한 전기 측정 변수 특징, 특히 규정된 전압의 인가시 전류가 측정 존에 제공되는 전극들을 사용해 테스트 요소의 측정 존에서 측정될 수 있는 경우에는 전기 화학 시스템들이 또한 전형적이다.

[0004]

건식 화학 분석 시스템들의 분석 계기들은 보통 콤팩트하고, 그 중 일부는 휴대용이고 배터리로 작동된다. 시스템들은, 예를 들어, 병원 병동에서 수련의의 분산 분석, 및 환자 자신에 의한 의료 분석 파라미터들의 모니터링 중 소위 "홈 모니터링" (특히 당뇨병 환자들에 의한 혈당 분석 또는 와파린 환자들에 의한 응고 상태 모니터링) 에 사용된다.

[0005]

습식 분석 시스템들에서, 고성능 분석 계기들은 보다 복잡한 다단계 반응 시퀀스들 ("테스트 프로토콜들") 의 수행을 허용한다. 예를 들어, 면역 화학 분석들은, 종종, 속박/자유 분리" (이하 "b/f 분리"), 즉, 속박 단계 및 자유 단계의 분리가 필요한 다단계 반응 시퀀스를 요구한다. 한 가지 테스트 프로토콜에 따르면, 예를 들어, 프로브는 먼저 분석물을 위한 특정 바인딩 시약을 포함한 다공성 고체 매트릭스를 통하여 수송될 수 있다. 마킹 시약은 그 후 다공성 매트릭스를 통하여 유동될 수 있어서, 속박 분석물을 마킹하고 그것의 검출을 허용한다. 정확한 분석을 달성하기 위해서, 미속박 마킹 시약이 완전히 제거되는 세척 단계가 미리 수행되어야 한다. 여타모로 상이하지만 다수의 반응 단계들을 가지는 복잡한 취급을 요구하고, 특히 또한 b/f 분리가 가능하다면 필요한 특징을 공유하는, 여러 가지 분석물을 결정하기 위한 다수의 테스트 프로토콜들이 공지되어 있다.

[0006]

테스트 스트립들 및 유사한 분석 요소들은 보통 제어된 다단계 반응 시퀀스를 허용하지 않는다. 건조된 형태로 시약들을 공급할 뿐만 아니라, 전혈로부터 적혈구를 분리하는 것과 같은 추가 기능들을 허용하는, 테스트 스트립들과 유사한 테스트 요소들이 공지되어 있다. 하지만, 그것은 보통 개별 반응 단계들의 시간 시퀀스의 정확한 제어를 허용하지 않는다. 습식 화학 실험실 시스템들은 이런 능력을 제공하지만, 많은 용도들을 위해 취급하기에 너무 크고 너무 비싸고 너무 복잡하다.

[0007]

이 간극들을 폐쇄하기 위해서, 적어도 하나의 외부 제어된 (즉, 테스트 요소 그 자체 외부 요소를 사용) 액체 수송 단계가 발생하도록 구현되는 테스트 요소들 ("제어가능한 테스트 요소들") 을 사용해 작동하는 분석 시스템들이 제안되었다. 외부 제어는 압력 차이 (과압 또는 저압) 의 적용 또는 힘 작용 변화 (예컨대, 테스트 요소의 자세 (attitude) 변화 또는 가속력에 의한 중력 작용 방향 변화) 를 기반으로 할 수 있다. 외부 제어는, 회전 속도에 따라 회전 테스트 요소에 작용하는 원심력에 의해 특히 자주 수행된다.

[0008]

제어가능한 테스트 요소들을 가지는 분석 시스템들이 공지되어 있고 전형적으로 치수 안정 플라스틱 재료를 포함하는 하우징, 및 하우징에 의해 포위된 샘플 분석 채널을 가지고, 이것은 보통 일련의 다수의 채널 색션들 및 그 사이에 놓여 있는 채널 색션들과 비교해 확장된 챔버들을 포함한다. 채널 색션들 및 챔버들을 가지는 샘

풀 분석 채널의 구조는 플라스틱 부분들의 프로파일링에 의해 규정된다. 이런 프로파일링은 사출 성형 기술 또는 열간 스템핑에 의해 발생될 수 있다. 하지만, 리소그래피 방법들에 의해 발생된 미세구조들이 최근에 점점 더 많이 사용되고 있다.

[0009] 제어가능한 테스트 요소들을 가지는 분석 시스템들은, 단지 대형 실험실 시스템들을 사용해 수행될 수 있는 테스트의 소형화를 허용한다. 게다가, 상기 시스템들은, 하나의 샘플로부터 유사한 분석 및/또는 다른 샘플들로부터 동일한 분석의 병행 프로세싱을 위한 병렬 프로세싱을 위한 동일한 구조들을 반복 적용함으로써 절차들의 병행화를 허용한다. 테스트 요소들은 전형적으로 설정된 제조 방법들을 사용해 제조될 수 있고 또한 공지된 분석 방법들을 사용해 측정 및 분석될 수 있는 추가 장점이 있다. 공지된 방법들 및 제품들은 또한 이러한 테스트 요소들의 화학적, 생화학적 구성요소들에서 이용될 수 있다.

[0010] 이런 장점들에도 불구하고, 개선할 추가 필요성이 있다. 특히, 제어가능한 테스트 요소들을 사용해 동작하는 분석 시스템들은 여전히 너무 크다. 가능한 가장 콤팩트한 치수들은 많은 의도된 용도들을 위해 크게 실제적으로 중요하다.

[0011] 미국 특허 US 8,114,351 B2 는 분석물용 체액 샘플의 분석을 위한 분석 시스템을 개시한다. 분석 시스템은 테스트 요소 및 도우징 스테이션과 측정 스테이션을 가지는 분석 계기를 제공한다. 테스트 요소는 하우징과 하우징에 의해 포위된 (적어도) 하나의 샘플 분석 채널을 갖는다. 테스트 요소는 테스트 요소를 통하여 연장되는 회전 축선 둘레에서 회전가능하다.

[0012] 미국 특허 8,470,588 B2 는 분석물을 검출하기 위한 테스트 요소 및 방법을 개시한다. 테스트 요소는 본질적으로 디스크 형상이고 평평하고, 디스크 형상의 테스트 요소의 평면에 직교하는 바람직하게 중심 축선을 중심으로 회전할 수 있다.

[0013] Kim, Tae-Hyeong 외의 "Flow-enhanced electrochemical immunosensors on centrifugal microfluidic platforms" 랩 온 어 첡 13.18 (2013): 3747 ~ 3754, doi:10.1039/c3lc50374g, (이하 "Kim 외") 는 비드 기반 효소 링크된 면역 흡착 어세이 및 유동 향상된 전기 화학 검출을 통하여 생체 샘플들로부터 타겟 항원 포집을 위한 특징들을 갖는 완전히 통합된 원심 미세 유동 기기를 개시한다. 이것은 랩 온 어 디스크" 또는 미세 유동 CD 들로도 알려진 원심 미세 유동 디스크들로 통합된다.

[0014] Martinez-Duarte, Rodrigo 외의 "The integration of 3D carbon-electrode dielectrophoresis on a CD-like centrifugal microfluidic platform." 랩 온 어 첡 10.8 (2010): 1030 ~ 1043, doi:10.1039/B925456K, (이하 "Martinez-Duarte 외") 는 콤팩트 디스크 (CD) 기반 원심 플랫폼을 구비한 유전이동 (DEP) 지원형 필터를 개시한다. 3D 탄소 전극들은 C-MEMS 기술을 사용해 제조되고 관심 입자들을 트랩하기 위해서 DEP-이네이블된 (enabled) 활성 필터를 구현하는데 사용된다.

[0015] 국제 특허 출원 WO 2014/041364 는, 샘플을 수용하기 위한 제 1 입구 및 출구를 구비한 적어도 하나의 모세관 통로; 모세관 통로로부터 그 길이를 따라 어느 정도까지 연장되고 출구로 이어지는 사이드 통로; 및 제 1 입구 및 사이드 통로와 교차점 사이에 위치한 제 2 입구를 포함하는, 액체 샘플용 샘플 계량 기기를 개시한다. 테스트될 액체 샘플을 수용하기 위한 유체 적용 구역은 제 1 입구를 통하여 모세관 통로로 진입하도록 제공되고, 제 2 유체 적용 구역은 모세관 통로로 챠이스 (chase) 완충제와 같은 유체의 진입을 위해 제공된다. 챠이스 완충제가 적용될 때 제 2 입구는 정 (well) 내 임의의 초과 샘플이 모세관 통로로 진입하는 것을 방지한다.

[0016] 미국 특허 출원 공개 US 2013/0344617 A1 은, 입구와 출구를 구비한 적어도 하나의 모세관 통로; 모세관 통로로부터 그 길이를 따라 어느 정도까지 연장되고 출구로 이어지는 사이드 통로; 입구를 통하여 모세관 통로로 진입하기 위해, 테스트될 액체 샘플을 수용하기 위한 유체 적용 구역; 모세관 통로의 출구를 밀봉하도록 해제가능하게 동작가능한 제 1 밀봉 수단; 및 사이드 통로의 출구를 밀봉하도록 해제가능하게 동작가능한 제 2 밀봉 수단을 포함하는, 액체 샘플용 샘플 계량 기기를 개시한다.

[0017] 미국 특허 출원 공개 US 2012/0291538 A1 은 샘플 프로세싱 기기에서 용적 계량을 위한 시스템 및 방법을 개시한다. 시스템은 계량 리저버, 및 선택된 용적을 초과하는 계량 리저버로부터 초과 액체를 캐치하도록 계량 리저버의 제 1 단부와 유체 연통하게 위치결정된 폐기물 리저버를 포함할 수 있다. 시스템은 원하는 대로 될 때까지 액체가 계량 리저버에서 나가는 것을 억제하도록 계량 리저버의 제 2 단부와 유체 연통하게 모세관 밸브를 추가로 포함할 수 있다. 방법은, 모세관 밸브로 액체를 이동시키기에 불충분한 제 1 힘을 액체에 가하도록 샘플 프로세싱 기기를 회전하고, 모세관 밸브를 통하여 프로세스 챔버로 계량된 체적의 액체를 이동시키

도록 제 1 힘보다 큰 제 2 힘을 액체에 가하도록 샘플 프로세싱 기기를 회전시킴으로써 액체를 계량하는 것을 포함할 수 있다.

[0018] 미국 특허 출원 공개 US 2004/011686 A1 은, 자동화를 용이하게 하고, 샘플 내 핵산과 핵산 포집 프로세싱 중 고체상 사이 접촉 빈도를 높이 유지하여서, 높은 포집 속도를 제공하는 핵산 정제 장치를 개시하고, 상기 장치는 원심력을 통하여 상기 샘플로부터 핵산을 포함한 액체를 분리하기 위한 수단; 원심력을 통하여 시약을 이송하기 위한 수단; 원심력을 통하여 이송되는 상기 시약 및 상기 핵산을 함유한 용액의 혼합물 액체를 생성하기 위한 수단; 상기 핵산을 포집하기 위한 캐리어; 원심력을 통하여 상기 혼합물 액체를 상기 캐리어로 이송하기 위한 수단; 상기 캐리어를 가열하기 위한 가열 수단; 및 상기 캐리어로부터 용출되는 상기 핵산을 함유한 시약을 분리하여 홀딩하기 위한 홀딩 수단을 포함한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0019] 본 발명은 독립항들에서 측정 수행 방법, 자동 분석기용 카트리지, 및 자동 분석기를 제공한다. 실시형태들은 종속항들에서 제공된다. 측정은 예를 들어 광학 측정 또는 전기 측정일 수 있다.

과제의 해결 수단

[0020] 일 양태에서, 본 발명은 카트리지를 사용해 프로세싱된 생체 샘플의 측정을 수행하는 방법을 제공한다.

[0021] 여기에서 사용되는 것과 같은 카트리지는 생체 샘플을 프로세싱된 생체 샘플로 프로세싱하기 위한 테스트 요소를 포함한다. 카트리지는 생체 샘플에서 측정이 수행될 수 있도록 하는 구조들 또는 구성요소들을 포함할 수도 있다. 카트리지는 US 특허 8,114,351 B2 및 특허 8,470,588 B2에서 규정되고 설명한 바와 같은 테스트 요소이다. 본원에서 사용되는 것과 같은 카트리지는, "랩 온 어 디스크 (lab-on-a-disc)" 또는 미세 유동 CD 로도 공지된, 원심 미세 유동 디스크로도 지칭될 수도 있다.

[0022] 본원에서 사용되는 것과 같은 생체 샘플은 유기체에서 채취한 샘플로부터 유도되거나, 카피되거나, 복제되거나 재현되는 화학 생성물을 포함한다.

[0023] 카트리지는 회전 축선 둘레에서 선회하도록 동작가능하다. 카트리지는 적어도 하나의 유체를 포함한 적어도 하나의 유체 리저버를 구비한 적어도 하나의 컨테이너를 추가로 포함한다. 일부 실시예들에서, 카트리지는 1 개 초과의 컨테이너를 가질 수도 있다. 일부 실시예들에서 각각의 컨테이너는 1 개의 유체 리저버를 가지고 다른 실시예들에서 각각의 컨테이너는 1 개 초과의 유체 리저버를 가질 수도 있다. 동일한 카트리지 내 다른 유체 리저버들이 각각 동일한 유체를 포함할 수도 있고 또는 하나 이상의 리저버들이 다른 유체를 포함할 수도 있다. 카트리지는 적어도 하나의 컨테이너 각각을 위한 공동을 포함한다. 카트리지는 또한 2 개 이상의 컨테이너들을 위한 적어도 공통 공동을 포함할 수도 있다. 적어도 하나의 컨테이너는 공동 내 카트리지의 회전 축선 둘레에서 회전하도록 구성된다. 일부 실시예들에서, 회전 축선은 공동을 통과할 것이다. 이 경우에, 컨테이너는 공동 바로 내측에 있는 상기 축선을 중심으로 회전한다. 다른 실시예들에서, 회전 축선은 공동 외측에 있다. 이 경우에, 특정 컨테이너는 공동 내에서 움직여서 회전 축선을 중심으로 회전하도록 구속된다.

[0024] 적어도 하나의 컨테이너는 카트리지에 대해 회전하도록 구성된다. 적어도 하나의 유체 리저버 각각은 천공 가능한 시일 (seal) 을 포함한다. 유체가 유출되지 않도록 천공가능한 시일은 각각의 유체 리저버를 밀봉한다. 천공가능한 시일을 천공하는 것은 유체가 특정 유체 리저버에서 나갈 수 있도록 허용한다. 공동은 적어도 하나의 유체 리저버 각각을 위한 적어도 하나의 천공 구조를 포함한다. 적어도 하나의 컨테이너가 카트리지에 대해 회전될 때 천공가능한 시일을 천공함으로써 시일을 개방하도록 적어도 하나의 천공 구조가 구성된다. 각각의 컨테이너는 공동 내에 있다. 각각의 공동은 하나의 컨테이너 또는 다수의 컨테이너들을 포함할 수 있다. 후자의 경우에, 다수의 컨테이너들은 공동 공동을 공유한다. 각각의 공동 내에 각각의 천공가능한 시일을 위한 천공 구조가 있다. 카트리지에 대해 그리고 회전 축선을 중심으로 특정 컨테이너를 회전시키면, 천공가능한 시일이 천공 구조에 의해 천공되어서 특정 유체 리저버를 개방되도록 하는 위치로 상기 컨테이너를 이동시킨다.

[0025] 적어도 하나의 컨테이너는 제 1 마찰 요소를 포함하고 공동은 제 2 마찰 요소를 포함한다. 제 1 마찰 요소는 제 2 마찰 요소와 메이팅한다. 제 1 마찰 요소와 제 2 마찰 요소는 공동과 적어도 하나의 컨테이너 사이

에 마찰을 유발하도록 구성된다. 제 1 마찰 요소와 제 2 마찰 요소는, 회전해서는 안 될 때 특정 컨테이너가 회전 축선을 중심으로 회전하는 것을 방지하는 마찰을 유발한다. 적어도 하나의 컨테이너는 적어도 하나의 컨테이너에 토크를 적용하기 위해 동작가능한 회전 액추에이터의 제 2 맞물림면과 메이팅하기 위해 동작가능한 제 1 맞물림면을 포함한다. 천공 구조가 천공가능한 시일과 접촉하도록 회전 액추에이터는 카트리지에 대해 제어식으로 컨테이너를 의도적으로 이동시키는데 사용된다. 이런 상대 운동은, 천공 구조가 천공가능한 시일과 접촉하도록 회전 액추에이터를 사용해 컨테이너를 고정하고 카트리지를 회전시킴으로써 또는 천공 구조가 천공가능한 시일과 접촉하도록 카트리지를 고정하고 회전 액추에이터를 사용해 컨테이너를 회전시킴으로써 또는 천공 구조가 천공가능한 시일과 접촉하도록 카트리지와 다른 회전 속도로 회전 액추에이터를 사용해 컨테이너를 회전시킴으로써 달성될 수 있다.

[0026] 카트리지는 생체 샘플을 프로세싱된 생체 샘플로 프로세싱하기 위한 유동 구조를 추가로 포함한다. 예컨대, 카트리지는, 유동 구조에 도달하도록 생체 샘플을 카트리지에 내려놓을 수 있는 입구 또는 개소 (샘플 포트)를 포함할 수도 있다. 카트리지는 공동과 유동 구조 사이에 도관을 추가로 포함한다. 도관은 유체 리저버에 원래 저장된 유체가 공동에서 이탈하여 유동 구조로 들어갈 수 있도록 할 수도 있다. 도관은 여러 가지 다른 방식으로 구현될 수도 있다. 예컨대, 공동은 유동 구조보다 회전 축선에 더 가까울 수 있다. 그러면, 카트리지를 회전시킴으로써 유체가 도관을 통하여 유동 구조로 강제로 이동될 수 있다. 다른 경우에, 유체 리저버는 유체를 공동으로 비울 수도 있고 공동에서 사이펀은 그 후 유체를 유동 구조로 들어가도록 한다.

[0027] 유동 구조는 프로세싱된 생체 샘플의 측정을 가능하게 하기 위한 구조를 포함한다. 유동 구조는 생체 샘플을 수용하도록 구성된다.

[0028] 방법은 생체 샘플을 유동 구조로 배치하는 단계를 포함한다. 방법은 공동과 적어도 하나의 컨테이너 사이 마찰을 극복하고 카트리지의 회전 축선 둘레에서 카트리지에 대해 적어도 하나의 컨테이너를 회전시켜 천공가능한 시일을 개방하도록 회전 액추에이터를 사용해 적어도 하나의 컨테이너에 토크를 적용하는 단계를 추가로 포함한다. 카트리지에 대해 적어도 하나의 컨테이너를 회전시키면 천공가능한 시일을 천공함으로써 적어도 하나의 천공 구조가 시일을 개방하도록 한다.

[0029] 방법은 유동 구조를 사용해 생체 샘플을 프로세싱된 생체 샘플로 프로세싱하도록 카트리지의 회전 속도를 제어하는 단계를 추가로 포함한다. 방법은 적어도 하나의 유체를 도관 및 유동 구조의 적어도 일부를 통하여 강제 이동시키도록 카트리지의 회전 속도를 제어하는 단계를 추가로 포함한다. 회전 액추에이터가 컨테이너와 맞물려 있지 않다면, 공동과 적어도 하나의 컨테이너 사이 마찰은 적어도 하나의 컨테이너를 카트리지와 동일한 속도로 회전 축선 둘레에서 회전시킨다.

[0030] 방법은 측정 구조를 사용하고 측정 시스템을 사용해 측정을 수행하는 것을 추가로 포함한다. 방법의 첫 번째 단계는 생체 샘플을 유동 구조로 배치하고 마지막 단계는 측정을 수행하는 것이라는 점에 주목해야 한다. 하지만, 방법에서 다른 단계들이 상이한 순서로 수행될 수도 있고 다양한 단계들이 1 회보다 많이 수행될 수도 있다. 예컨대, 카트리지는 1 개 초파의 컨테이너를 가질 수도 있고 특정 컨테이너는 1 개 초파의 유체 리저버를 가질 수도 있다. 이와 같이, 토크는 다른 유체들을 방출하도록 다른 시기에 다른 컨테이너들에 적용될 수도 있고 또한 생체 샘플을 프로세싱된 생체 샘플로 프로세싱할 때 특정 순서는 다른 테스트 레짐들 (regimes) 을 위한 다른 카트리지들에서 다르게 발생할 수도 있다.

[0031] 이 실시형태는 가능하다면 이 단락에서 열거된 다음과 같은 장점들 중 하나 이상을 가질 수도 있고: 그것은 (예컨대 수송 또는 저장 중) 기계적 손상에 대해 컨테이너를 보호할 수도 있다. 그것은 사용자에 의한 원치 않는 접촉에 대해 컨테이너를 보호할 수도 있다 (비교적 강성인 커버는 사용자에 의해 컨테이너를 가압하여 의도치 않게 개방하는 것을 방지한다). 그것은 컨테이너와 디스크의 고정된 교환불가능한 조합을 제공할 수도 있다. 이것은 리저버 내 시약과 디스크에서 시약의 "적합성 (fit)" 또는 유용성을 보장할 수도 있다. 이것은 결국 테스트 결과에 대한 신뢰성 (사용자가 컨테이너들을 교환할 수 없음) 또는 테스트 결과가 적절히 획득되었음에 대한 신뢰를 개선할 수도 있다.

[0032] 유동 구조는 미세 유동 구조일 수도 있다.

[0033] 측정은, 광도 전달 측정, 광 산란 측정, 화학 발광, 형광, 내부 전반사 형광 (TIRF), 및 전기 화학 발광 (ECL) 측정을 포함할 수도 있지만, 이에 제한되지 않는다.

[0034] 천공가능한 시일은 예를 들어 얇은 필름 또는 포일일 수 있다. 예를 들어 금속 포일의 작은 피스 또는 플라스틱의 얇은 필름이 천공가능한 시일로서 사용될 수도 있다. 천공 구조는 특정 천공가능한 시일을 천공할

수 있는 임의의 구조일 수도 있고 예컨대, 펁, 랜스 (lance), 또는 날카로운 에지일 수 있다.

[0035] 각각의 유체 리저버는 유체로 충전될 수도 있다. 특정 카트리지에 다수의 리저버들이 있다면 1 개 초파의 유체 리저버가 동일한 유체를 가질 수도 있다. 하지만, 다른 유체 리저버들은 또한 다른 유체들을 가질 수도 있다.

[0036] 본원에서 사용되는 대로 회전 액추에이터는, 회전 축선을 중심으로 카트리지에 대해 컨테이너를 회전시키도록 카트리지에서 하나 이상의 컨테이너에 토크를 적용하도록 사용되거나 구성되는 액추에이터이다. 일부 실시 예들에서, 회전 액추에이터는, 카트리지가 회전할 때 고정된 위치에 특정 컨테이너를 훌딩하는 기기 또는 장치 일 수도 있다. 다른 실시예들에서, 회전 액추에이터가 카트리지와 회전하도록 회전 액추에이터는, 예컨대, 클러치 또는 다른 기구에 장착될 수도 있다. 그러면, 회전 액추에이터는 그것이 카트리지와 회전함에 따라 카트리지에 대한 컨테이너의 추가 회전을 유발하도록 또한 구성될 것이다.

[0037] 다른 실시형태에서, 측정 구조는 투명한 구조이다. 투명한 구조는 예를 들어 창일 수도 있다. 투명한 구조는 또한 광학적으로 투명할 수도 있다. 다른 실시예에서, 투명한 구조는 1 개 초파의 투명 및/또는 광학 구성요소를 갖는다. 예를 들어 일측에서 컨테이너의 일면에 창이 있을 수도 있고 타면에 거울이 있을 수도 있다. 광학적으로 투명한 구조는, 예컨대, 카트리지의 일측 또는 양측의 구멍일 수도 있다. 투명한 구조는 또한 광학 필터를 포함할 수도 있다. 투명한 구조는 근적외선 또는 근자외선 범위에서와 같은 가시 범위 외측의 투명인 것을 또한 포함할 수도 있다. 본원에서 사용된 대로 광학 측정은 또한 근적외선 또는 근자외선 범위에서 측정을 포함할 수도 있다. 다른 실시예들에서, 광학적으로 투명은 근적외선 또는 근자외선 범위를 배제할 수도 있다.

[0038] 다른 실시예들에서, 측정 구조는 프로세싱된 생체 샘플의 전기 측정 또는 ECL 측정을 하기 위한 2 개 이상의 전극들을 포함한다. 예를 들어, Martinez-Duarte 외 또는 Kim 외의 측정 구조들이 카트리지로 통합될 수도 있다.

[0039] 이러한 방법의 장점은, 생체 샘플을 프로세싱된 생체 샘플로 프로세싱 전, 중 및 후 특정 시간에 적어도 하나의 유체 리저버가 개방될 수 있다는 것이다. 또한 유체는 1 회 초파하여 방출될 수도 있고 하나보다 많은 유형의 유체가 사용될 수도 있다. 이것은 생체 샘플을 프로세싱된 생체 샘플로 프로세싱하는 보다 유연하고 복잡한 방법들을 가능하게 할 수도 있다. 그것은 또한 이를 수행하는데 필요한 계측장비의 양을 감소시킬 수도 있다. 예컨대, 카트리지 내측에서 컨테이너들을 사용하면 적어도 하나의 유체를 카트리지로 디스펜싱하는 도우징 니들을 사용할 필요성을 없앨 수도 있다.

[0040] 다른 양태에서, 본 발명은 자동 분석기용 카트리지를 제공한다. 카트리지는 회전 축선 둘레에서 선회하도록 동작가능하다. 카트리지는 적어도 하나의 유체를 포함한 적어도 하나의 유체 리저버를 구비한 적어도 하나의 컨테이너를 추가로 포함한다. 카트리지는 적어도 하나의 컨테이너 각각을 위한 공동을 포함한다. 적어도 하나의 컨테이너는 공동 내에서 카트리지의 회전 축선을 중심으로 회전하도록 구성된다. 적어도 하나의 컨테이너는 카트리지에 대해 회전하도록 구성된다. 적어도 하나의 유체 리저버 각각은 천공가능한 시일을 포함한다. 공동은 적어도 하나의 유체 리저버 각각을 위한 적어도 하나의 천공 구조를 포함한다. 적어도 하나의 천공 구조는, 적어도 하나의 컨테이너가 카트리지에 대해 회전될 때 천공가능한 시일을 천공함으로써 시일을 개방하도록 구성된다.

[0041] 적어도 하나의 컨테이너는 제 1 마찰 요소를 포함하고 공동은 제 2 마찰 요소를 포함한다. 제 1 마찰 요소는 제 2 마찰 요소와 메이팅한다. 제 1 마찰 요소와 제 2 마찰 요소는 공동과 적어도 하나의 컨테이너 사이에 마찰을 유발하도록 구성된다. 적어도 하나의 컨테이너는 적어도 하나의 컨테이너에 토크를 적용하기 위해 동작가능한 회전 액추에이터의 제 2 맞물림면과 메이팅하기 위해 동작가능한 제 1 맞물림면을 포함한다. 카트리지는 생체 샘플을 프로세싱된 생체 샘플로 프로세싱하기 위한 유동 구조를 포함한다. 카트리지는 공동과 유동 구조 사이에 도판을 포함한다. 유동 구조는 프로세싱된 생체 샘플의 광학 측정을 가능하게 하기 위한 투명한 구조를 선택적으로 포함한다. 유동 구조는 생체 샘플을 수용하도록 구성된다.

[0042] 이 카트리지와 본원에서 설명된 다른 카트리지들은, 외부 도우징 니들 또는 시스템을 사용하지 않으면서 유동 구조로 적어도 하나의 유체를 제공할 수 있는 장점을 가질 수도 있다.

[0043] 다른 실시형태에서, 카트리지는 다수의 유체 리저버들을 포함한다. 이것은 다양한 다른 방법으로 구현될 수도 있다. 예컨대, 카트리지는 다수의 유체 리저버들을 갖는 단일 컨테이너를 가질 수도 있다. 다른 옵션은, 카트리지가 예를 들어 컨테이너마다 하나의 유체 리저버를 갖는 다수의 컨테이너들을 포함하는 것이다.

다른 옵션은, 다수의 컨테이너들이 있고 다수의 컨테이너들 중 하나 이상이 컨테이너마다 1 개 초파의 유체 리저버를 갖는 것이다. 이것은, 동일한 유체가 1 회 초파하여 유동 구조로 제공될 수도 있고 또는 다수의 다른 유체들이 제공될 수도 있어서 프로세싱된 생체 샘플로 생체 샘플의 보다 복잡한 프로세싱을 가능하게 하기 때문에 유리할 수도 있다.

[0044] 다른 실시형태에서, 다수의 유체 리저버들은 카트리지에 대해 적어도 하나의 컨테이너의 다른 각도상 위치들에서 개방되도록 동작가능하다. 예를 들어 동일한 컨테이너에 다수의 리저버들이 있는 경우에 컨테이너를 다른 각도상 위치들로 회전시키면 상이한 다수의 유체 리저버들을 서로 독립적으로 개방할 수도 있다.

[0045] 다른 실시형태에서, 적어도 하나의 컨테이너는 다수의 표면들을 갖는다. 다수의 챔버를 위한 시일들이 다수의 표면들 중 2 개 이상에 분배된다. 예컨대, 리저버들은 적어도 하나의 컨테이너의 대향측들 또는 다른 측들에 위치할 수 있다.

[0046] 다른 실시형태에서, 제 1 마찰 요소 및 상기 제 2 마찰 요소는, 다음 중 어느 하나, 거친 표면들, 접착성을 갖는 표면들, 일련의 범프들, 매칭 사인과 표면들, 압력 끼워맞춤부, 분리 (breakaway) 구조, 및 래치 구조를 포함한다. 이 구조들 중 임의의 구조 또는 이 구조들의 조합을 사용하면, 액추에이터에 의해 힘을 받지 않을 때 컨테이너가 카트리지에 대해 회전하는 것을 방지할 수 있는 장점을 가지고 있다. 이것은, 특정 유체 리저버 내 유체가 잘못하여 디스펜싱될 가능성 감소시킨다.

[0047] 다른 실시형태에서, 적어도 하나의 컨테이너 중 하나는 중심에 위치한 컨테이너이다. 회전 축선은 중심에 위치한 컨테이너를 통과한다.

[0048] 다른 실시형태에서, 중심에 위치한 컨테이너의 공동은 원통형이다. 중심 공동은 회전 축선에 대해 원통형 대칭이다.

[0049] 다른 실시형태에서, 적어도 하나의 컨테이너 중 하나 이상은 공동에서 슬라이딩하도록 구성된다. 적어도 하나의 컨테이너 중 하나 이상은 공동에서 슬라이딩함으로써 카트리지의 회전 축선을 중심으로 회전하도록 구성된다.

[0050] 예를 들어, 컨테이너는 회전 축선에 위치한 피봇점을 중심으로 회전할 수도 있다.

[0051] 중심을 벗어난 변형예에서, 컨테이너는 카트리지의 회전 축선을 중심으로 여전히 회전하고; 하지만 이 운동은 이제 공동 내에서 슬라이딩 운동이고, 예컨대 카트리지의 회전 축선 둘레에서 원의 세그먼트에 위치한 레일형 구조에서 슬라이딩 운동이다. 또한, 중앙에 위치한 컨테이너는 레일에 장착될 수 있다.

[0052] 다른 실시형태에서, 적어도 하나의 컨테이너 중 하나 이상은 공동 내에서 슬라이딩 운동을 가이드하기 위한 가이드 구조를 포함한다.

[0053] 다른 실시형태에서, 가이드 구조는 다음 중 어느 하나, 레일 및/또는 공동의 벽들이다.

[0054] 다른 실시형태에서, 카트리지는 공동을 형성하는 캐리어 구조와 커버 구조 또는 리드 구조를 포함한다. 캐리어 구조는 디스크형 부분을 포함한다. 디스크형 부분은 원형 형상을 갖는다. 원형 프로파일은 중심을 갖는다. 회전 축선은 중심을 통과한다. 유동 구조는 캐리어 구조 내에 위치할 수도 있다. 커버는 캐리어 구조보다 더 얇은 플라스틱 구조일 수도 있다. 일부 실시예들에서, 커버는 또한 축선이 그것의 중심을 통과하는 또한 디스크형일 수도 있다.

[0055] 다른 실시형태에서, 카트리지는 개구를 포함한다. 적어도 하나의 컨테이너는 개구를 통하여 카트리지에 대해 회전 작동하도록 동작가능하다. 개구는 제 1 맞물림면을 노출시킨다. 제 1 맞물림면과 제 2 맞물림면은 기계적으로 메이팅하도록 연결된다. 예컨대, 제 1 맞물림면과 제 2 맞물림면은 육각형 형상 또는 삼각형 또는 사각형 형상과 같은 서로 맞물리는 구조일 수도 있다.

[0056] 카트리지가 중심 공동 내에 있는 일부 실시예들에서, 회전 축선은 개구를 통과할 수도 있다. 개구는 예컨대 커버 또는 캐리어 구조에 있을 수도 있다.

[0057] 맞물림면은 예를 들어 서로 맞물리는 페그 (peg), 다수의 페그들, 핀들, 또는 보다 복잡한 기계적 구조일 수 있다.

[0058] 다른 실시형태에서, 개구는 커버층으로 밀봉된다.

[0059] 커버층은, 예컨대, 사용 전 제거될 수 있다. 그것은, 또한, 적어도 하나의 컨테이너가 기계적 액추에이터에

의해 작동되고/맞물릴 때 단지 천공되거나 분리되는 얇은 포일 또는 필름일 수 있다.

[0060] 다른 실시형태에서, 제 1 맞물림면과 제 2 맞물림면은 자기로 메이팅하도록 구성된다. 예를 들어, 특정 컨테이너는 거기에 부착되는 자석 또는 강자성 또는 다른 자기 재료를 가질 수도 있다. 그러면, 자석은 어떠한 직접적인 물리적 접촉도 없이 카트리지에 대해 회전 축선을 중심으로 컨테이너를 회전시키는데 사용될 수도 있다. 회전 액추에이터는 예컨대 영구 자석 또는 전자식을 사용할 수 있다.

[0061] 다른 실시형태에서, 적어도 하나의 유체는 다음 중 어느 하나: 분산제, 나노입자들을 포함하는 유체, 혈액형 판정 시약을 포함하는 유체, 면역 시약을 포함하는 유체, 항체를 포함하는 유체, 효소를 포함하는 유체, 효소 반응을 위한 하나 이상의 기재들을 포함하는 유체, 형광 발광 분자들을 포함하는 유체, 면역 화학 반응을 측정하기 위한 분자들을 포함하는 유체, 핵산 반응을 측정하기 위한 분자들을 포함하는 유체, 재조합 단백질을 포함하는 유체, 바이러스 분리제를 포함하는 유체, 바이러스를 포함하는 유체, 생체 시약을 포함하는 유체, 용제, 회석제, 완충제, 단백질을 포함하는 유체, 염을 포함하는 유체, 세제, 핵산을 포함하는 유체를 포함한 유체, 산을 포함한 유체, 염기를 포함한 유체, 수용액, 비수용액 및 그것의 조합물들이다.

[0062] 카트리지가 하나 초과의 유체 리저버를 갖는다면 그러면 동일한 유체를 여러 번 가질 수도 있고 또는 다른 유체들의 임의의 조합을 가질 수 있음에 주목해야 한다.

[0063] 다른 실시형태에서, 적어도 하나의 컨테이너는 다수의 컨테이너들이다.

[0064] 다른 실시형태에서, 카트리지는 캐리어 구조 및 커버로 형성된다.

[0065] 다른 실시형태에서, 적어도 하나의 공동은 캐리어 구조와 커버 사이에 형성된다.

[0066] 다른 실시형태에서, 천공 구조는 회전 축선에 직교하는 천공가능한 시일을 천공하도록 배치된다.

[0067] 다른 실시형태에서, 공동은 회전 축선에 직교하는 제 1 평면 표면을 가지고 컨테이너는 회전 축선에 직교하는 제 2 평면 표면을 갖는다.

[0068] 다른 실시형태에서, 제 1 평면 표면과 제 2 평면 표면이 일정한 거리를 유지하도록 적어도 하나의 컨테이너가 회전 축선을 중심으로 회전하도록 구성된다.

[0069] 다른 실시형태에서, 제 1 마찰 요소는 제 1 평면 표면에 형성되고 제 2 마찰 요소는 제 2 평면 표면에 형성된다.

[0070] 다른 실시형태에서, 적어도 하나의 컨테이너가 회전 축선을 중심으로 회전할 때 제 1 마찰 요소와 제 2 마찰 요소는 접촉 상태를 유지하도록 구성된다.

[0071] 다른 실시형태에서, 유동 구조는 캐리어 구조 및 커버로 형성된다.

[0072] 다른 실시형태에서, 도관은 캐리어 구조 및 커버로 형성된다.

[0073] 다른 실시형태에서, 적어도 하나의 천공 구조는 캐리어 구조로 형성된다.

[0074] 다른 실시형태에서, 컨테이너는 완전히 커버 및 캐리어 구조 내에 있다. 예를 들어, 캐리어 구조는 회전 축선에 대해 대칭인 외부 직경을 가질 수도 있다. 컨테이너는 완전히 외부 직경 내에 있을 수도 있다.

[0075] 다른 실시형태에서, 캐리어 구조는 디스크 형상이다.

[0076] 다른 실시형태에서, 공동은 제 1 평면 표면을 가지고, 컨테이너는 제 2 평면 표면을 갖는다.

[0077] 다른 실시형태에서, 제 1 마찰 요소는 제 1 평면 표면에 형성된다. 제 2 마찰 요소는 제 2 평면 표면에 형성된다. 적어도 하나의 컨테이너가 회전 축선을 중심으로 회전할 때 제 1 마찰 요소와 제 2 마찰 요소는 접촉 상태를 유지하도록 구성된다.

[0078] 다른 실시형태에서, 제 1 평면 표면은 회전 축선에 직교한다. 제 2 평면 표면은 회전 축선에 직교한다.

[0079] 다른 실시형태에서, 제 1 평면 표면과 제 2 평면 표면이 일정한 거리를 유지하도록 적어도 하나의 컨테이너가 회전 축선을 중심으로 회전하도록 구속된다.

[0080] 다른 실시형태에서, 천공 구조는 회전 축선에 직교하는 천공가능한 시일을 천공하도록 배치된다.

[0081] 다른 실시형태에서, 적어도 하나의 컨테이너는 공동 내에서 카트리지의 회전 축선을 중심으로 단지 회전 운동만

가능하게 하도록 구속된다.

[0082] 다른 실시형태에서, 적어도 하나의 컨테이너는 측벽을 포함하고, 측벽은 천공가능한 시일을 포함한다. 일부 실시예들에서, 측벽은 회전 축선에 평행한 표면일 수도 있다. 다른 실시예에서, 측벽은 회전 축선에 평행한 적어도 하나의 지점을 가지는 곡면일 수도 있다.

[0083] 다른 실시형태에서, 천공가능한 시일과 회전 축선은 예각을 형성한다.

[0084] 다른 양태에서, 본 발명은 일 실시형태에 따른 카트리지를 수용하도록 구성된 자동 분석기를 제공한다. 자동 분석기는 카트리지 스피너, 회전 액추에이터, 측정 시스템, 및 자동 분석기를 제어하도록 구성된 컨트롤러를 포함한다. 측정 시스템은 예를 들어 광학 측정 시스템 또는 전기 측정 시스템일 수도 있다.

[0085] 카트리지 스피너는 카트리지를 수용하고 회전 축선을 중심으로 카트리지를 선회시키도록 동작가능하다. 측정 시스템은 측정 구조를 사용해 측정하도록 동작가능하다. 컨트롤러는, 적어도 하나의 컨테이너를 카트리지에 대해 회전시켜서 회전 액추에이터를 사용해 천공가능한 시일을 개방하도록 실행가능한 명령으로 구성되거나 프로그래밍된다. 컨트롤러는, 또한, 카트리지 스피너를 제어함으로써 유동 구조를 사용해 생체 샘플을 프로세싱된 생체 샘플로 프로세싱하기 위해서 카트리지의 회전 속도를 제어하도록 실행가능한 명령으로 구성되거나 프로그래밍된다.

[0086] 컨트롤러는, 또한, 도관 및 유동 구조의 적어도 일부를 통하여 적어도 하나의 유체를 강제 이동시키기 위해서 카트리지의 회전 속도를 제어하도록 실행가능한 명령으로 구성되거나 프로그래밍된다. 회전 액추에이터가 컨테이너와 맞물려 있지 않다면 회전 마찰은 적어도 하나의 컨테이너를 카트리지와 동일한 속도로 회전시킨다.

컨트롤러는, 또한, 측정 구조 및 측정 시스템을 사용해 측정을 수행하도록 실행가능한 명령으로 구성되거나 프로그래밍된다. 하나보다 많은 회전 액추에이터가 존재할 수도 있다. 예컨대, 카트리지가 하나보다 많은 컨테이너를 갖는다면 특정 회전 액추에이터는 카트리지에 대해 각각의 컨테이너를 회전시키도록 동작가능할 수도 있고 또는 하나 이상의 컨테이너들을 위한 하나보다 많은 회전 액추에이터가 존재할 수도 있다. 일부 실시예들에서, 회전 액추에이터가 다른 컨테이너와 맞물리도록 카트리지는 회전 액추에이터에 대해 다른 위치들로 회전될 수도 있다.

[0087] 다른 실시형태에서, 자동 분석기는 카트리지를 회전시키면서 회전 액추에이터를 사용해 자동 분석기에 대해 고정된 회전 위치에서 적어도 하나의 컨테이너를 훌딩하도록 구성된다.

[0088] 다른 실시형태에서, 자동 분석기는 카트리지와 회전 액추에이터를 회전시키도록 구성된다. 회전 액추에이터는 카트리지의 회전 중 카트리지에 대해 적어도 하나의 컨테이너를 회전시키도록 구성된다.

[0089] 조합된 실시형태들이 상호 배타적이지 않기만 하면 하나 이상의 본 발명의 전술한 실시형태들이 조합될 수도 있음을 이해해야 한다.

[0090] 여기에서 본 발명의 실시형태들은, 도면들을 참조하여, 단지 예로서, 더 상세히 설명된다.

도면의 간단한 설명

[0091] 도 1 은 카트리지의 일 실시예의 상면도를 도시한다.

도 2 는 카트리지의 추가 실시예를 도시한다.

도 3 은 도 2 의 카트리지의 사시도를 도시한다.

도 4 는 도 2 의 카트리지 (200) 의 사시 단면도를 도시한다.

도 5 는 도 2 의 카트리지를 사용하는 방법의 일부를 보여준다.

도 6 은 도 2 의 카트리지를 사용하는 방법의 일부를 추가로 보여준다.

도 7 은 도 2 의 카트리지를 사용하는 방법의 일부를 추가로 보여준다.

도 8 은 도 2 의 카트리지를 사용하는 방법의 일부를 추가로 보여준다.

도 9 은 도 2 의 카트리지를 사용하는 방법의 일부를 추가로 보여준다.

도 10 은 도 2 의 카트리지를 사용하는 방법의 일부를 추가로 보여준다.

도 11 은 도 2 의 카트리지를 사용하는 방법의 일부를 추가로 보여준다.

도 12 는 카트리지의 대안적 설계를 도시한다.

도 13 은 도 2 의 카트리지와 유사한 카트리지의 대안적 설계를 도시한다.

도 14 는 도 13 의 카트리지의 단면도를 도시한다.

도 15 는 회전 축선에서 떨어져 있는 컨테이너와 카트리지의 일부를 도시한다.

도 16 은 도 15 의 카트리지와 컨테이너의 이동을 보여준다.

도 17 은 도 15 의 카트리지와 컨테이너의 이동을 추가로 보여준다.

도 18 은 회전 축선에서 떨어져 있는 컨테이너와 카트리지의 대안적 부분을 도시한다.

도 19 는 회전 축선에서 떨어져 있는 컨테이너와 카트리지의 일부의 추가 실시예를 도시한다.

도 20 은 회전 축선에서 떨어져 있는 컨테이너 (106) 와 카트리지의 일 실시예를 도시한다.

도 21 은 도 15 의 컨테이너와 공동을 통합한 카트리지의 일 실시예를 도시한다.

도 22 는 자동 분석기의 일 실시예를 도시한다.

도 23 은 도 22 의 자동 분석기를 작동하는 방법을 보여주는 흐름도를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0092]

이 도면들에서 같은 부호의 요소들은 등가의 요소들이거나 동일한 기능을 수행한다. 앞서 설명된 요소들은, 기능이 등가이라면 이후 도면들에서 반드시 논의되지는 않을 것이다.

[0093]

도 1 은 카트리지 (100) 의 일 실시예의 상면도를 도시한다. 이 카트리지 내 모든 구성요소들을 도시하지는 않는다. 카트리지 (100) 는 회전축 또는 회전 축선 (102) 을 갖는다. 카트리지 (100) 의 중심 로케이션 및 회전 축선은 x 로 표시된 도면부호 102 로 나타나 있다. 카트리지 (100) 는 중심 공동 (104) 을 갖는다. 중심 공동 (104) 내에, 유체 (110) 로 충전된 유체 리저버 (108) 를 가지는 컨테이너 (106) 가 있다. 컨테이너 (106) 의 일측은 천공가능한 시일 (112) 로 밀봉된다.

[0094]

중심 공동 (104) 내에 다수의 천공 요소들 (114) 이 있다. 컨테이너 (106) 는 회전 축선 (102) 을 중심으로 피복선회하거나 회전하도록 동작가능하거나 구성된다. 회전 축선 (102) 을 중심으로 컨테이너 (106) 를 회전시키면 천공가능한 시일 (112) 이 천공 요소 (114) 에 대해 가압되도록 한다. 이것이 발생했을 때 천공 요소는 파열되거나 천공가능한 시일 (112) 에 구멍을 내고 유체 리저버 (108) 내 유체 (110) 가 누출되어 중심 공동 (104) 으로 이동하도록 허용한다. 카트리지 (100) 의 보디 또는 캐리어 구조 (118) 에 중심 공동 (104) 을 연결하는 도관 (116) 이 있다. 측정이 수행될 수 있도록 생체 샘플을 프로세싱된 생체 샘플로 프로세싱하기 위해 유동 구조가 배치될 수 있는 공간 (120) 이 있다.

[0095]

도 2 는 카트리지 (200) 의 추가 실시예를 도시한다. 도 2 에 도시된 실시예는, 컨테이너 (106) 가 제 1 유체 리저버 (108) 와 제 2 유체 리저버 (202) 를 갖는다는 점을 제외하고는 도 1 에 도시된 실시예와 유사하다. 제 1 리저버 (108) 는 유체 (110) 로 충전되고 제 2 리저버 (202) 는 제 2 유체 (204) 로 충전된다. 어떤 경우에, 유체 (110, 204) 는 동일한 유체이고; 다른 경우에 유체는 상이하다. 이 실시예에서, 유체 리저버들 (108, 202) 각각을 독립적으로 밀봉하는 천공 요소들 (114) 은 제 1 유체 리저버 (108) 를 개방한다. 컨테이너 (106) 를 반시계방향으로 회전시킴으로써 천공 요소들 (114) 은 제 1 유체 리저버 (108) 를 개방한다. 컨테이너 (106) 를 반시계방향으로 회전시킴으로써 제 2 유체 리저버 (202) 가 개방된다. 도 1 및 도 2 에 도시된 두 가지 실시예들에서, 카트리지 (100, 200) 는 회전 축선 (102) 을 중심으로 비교적 고속으로 회전될 수 있고 이것은 도관 (116) 을 통하여 유체 (110 또는 204) 를 구동할 것이다. 도 2 에서 파선 (206) 은 도 4 에서 단면도의 로케이션을 보여준다.

[0096]

도 3 은 동일한 카트리지 (200) 의 사시도를 도시한다.

[0097]

도 4 는 도 2 의 카트리지 (200) 의 사시 단면도를 도시한다. 도 4 는 선 (206) 을 따라서 본 단면도를 도시한다. 카트리지 (200) 는 캐리어 구조 (118) 와 커버 (400) 로 구성된 것으로 볼 수 있다. 이 실시예에서, 회전 액추에이터 (404) 가 컨테이너 (106) 와 맞물리도록 커버 (400) 에 구멍 (402) 이 있다. 컨테이

너 (106) 는 제 1 맞물림면 (406) 을 가지고 회전 액추에이터 (404) 는 제 2 맞물림면 (408) 을 갖는다. 이 실시예에서, 제 2 맞물림면 (408) 은 카트리지로 파고들어 컨테이너 (106) 와 접촉하는 편형 구조이다. 일부 실시예들에서 구멍 (402) 은 더 클 수도 있고, 일부 실시예들에서 구멍은 사용 전 조작자에 의해 제거될 수도 있는 시일로 커버될 수도 있다. 다른 실시예들에서 시일은 구멍 (402) 을 커버할 수도 있고 그러면 제 2 맞물림면 (408) 이 시일을 밀어 컨테이너 (106) 와 접촉한다.

[0098] 컨테이너 (106) 는 캐리어 구조 (118) 로 깊게 연장하는 작은 샤프트 (410) 를 갖는다. 이것은 캐리어 구조 (118) 의 제 2 마찰 요소 (414) 와 접촉하는 제 1 마찰 요소 (412) 로서 사용될 수도 있다. 예컨대, 샤프트 (410) 는 압력 끼워맞춤부를 가질 수도 있고 또는 컨테이너 (106) 가 축선 (102) 을 중심으로 회전하고자 할 때 마찰을 발생시키는 일부 재료 또는 표면을 가질 수도 있다. 컨테이너 (106) 와 캐리어 구조 (118) 사이 공간 (416) 에 대안적으로 또는 부가적으로 컨테이너 (106) 의 회전 마찰을 증가시키는데 사용되는 구조를 가질 수도 있다. 예컨대, 이 표면들 중 적은 부분이 거칠게 될 수도 있고 또는 카트리지 (200) 에 대한 컨테이너 (106) 의 자유 회전을 방해하는 구조를 가질 수도 있다.

[0099] 캐리어 구조 (118) 는 공동 (104) 에 형성된 제 1 평면 표면 (418) 을 가지는 것으로 볼 수 있다. 표면은 회전 축선 (102) 에 직교한다. 컨테이너 (106) 는 회전 축선 (102) 에 직교하는 제 2 평면 표면 (420) 을 가지는 것으로 볼 수 있다.

[0100] 대안예로서, 회전 축선에 직교하지 않는 표면들을 또한 가질 수 있다. 예를 들어, 마찰 요소들은 회전 축선에 대해 평행하거나 원통형 대칭인 표면들에 의해 유발될 수도 있다. 일부 실시예들에서, 컨테이너는 측벽들 또는 공동과 접촉할 수 있는 다른 표면들을 가질 수 있다. 컨테이너는 또한 마찰 요소로서 기능하는 베어링 또는 부싱에 의해 또한 지지될 수도 있다.

[0101] 마찰 요소들을 형성하는 표면들의 기하학적 구조들은 또한 달라질 수도 있다. 이러한 표면들의 기하학적 구조들은 수직 및 평행 구성요소들을 포함할 수도 있다 (예컨대 45° 표면들 또는 오목/볼록 표면들이 사용될 수 있음).

[0102] 도 5 내지 도 11 은 카트리지 (200) 를 사용하는 방법을 도시한다. 먼저, 도 5 에 시작 위치가 도시되어 있다. 카트리지 (200) 와 컨테이너 (106) 가 시작 위치에 있다. 회전 액추에이터 (404) 가 인출되고 카트리지 (200) 와 닿지 않는다. 카트리지 (200) 가 회전한다면 컨테이너 (106) 는 동일한 속도로 디스크와 회전할 것이다.

[0103] 다음에, 도 6 에서 회전 액추에이터 (404), 표면들 (406, 408) 이 서로 메이팅하도록 회전 액추에이터 (404) 는 방향 (600) 으로 전진하였다. 이 특정한 실시예에서 이것은 회전 액추에이터 (404) 에 대한 컨테이너 (106) 의 위치를 고정한다.

[0104] 다음에, 도 7 에서 회전 액추에이터 (404) 는 고정된 로케이션에서 컨테이너 (106) 를 홀딩하고 카트리지 (200) 는 회전 (700) 을 따라 시계방향으로 회전한다. 이것은 천공 요소들 (114) 이 유체 리저버 (202) 의 시일 (112) 을 천공하도록 한다. 이것은 유체 (204) 가 누출되어 중심 공동 (104) 으로 배수되도록 한다.

[0105] 다음에, 도 8 에서 카트리지 (200) 는 반시계방향 (800) 으로 다시 회전되어서 카트리지 (200) 의 나머지에 대한 컨테이너 (106) 의 위치를 그것의 원래 시작 위치로 되게 한다.

[0106] 다음에, 도 9 에서 회전 액추에이터 (404) 는 방향 (900) 으로 카트리지로부터 인출된다. 회전 액추에이터 (404) 가 컨테이너로부터 멀어짐에 따라 컨테이너 (106) 는 더이상 고정된 로케이션에 있지 않는다. 카트리지 (200) 의 추가 회전은 또한 컨테이너 (106) 의 회전을 유발할 것이다.

[0107] 다음에, 도 10 에서 회전 액추에이터 (404) 가 인출되었다. 그 후, 카트리지 (200) 가 회전되고 캐리어 구조 (118) 와 컨테이너 (106) 가 동일한 속도로 함께 회전한다. 화살표 (1000) 는 회전 방향을 보여준다. 이 회전은 유체 (204) 를 천공된 유체 리저버 (204) 밖으로 그리고 중심 공동 (104) 안으로 강제 이동시킨다. 추가 회전은 유체 (204) 를 도관 (116) 을 통하여 카트리지 (200) 의 유동 구조로 강제 이동시킨다.

[0108] 도 11 은, 유체 리저버 (204) 와 중심 공동 (104) 모두에서 유체를 비우고, 유체 전부 도관 (116) 을 통하여 카트리지 (200) 의 유동 구조로 통과한 카트리지 (200) 를 도시한다.

[0109] 도 12 는 카트리지 (1200) 의 대안적 설계를 도시한다. 카트리지 (1200) 의 설계는 도 1 에 도시된 카트리지 (100) 의 설계와 유사하지만, 이 실시예에서는, 컨테이너 (106) 는 표면들 (1202, 1204) 에 위치한 서로 대향한 단부들에 천공가능한 시일 (112) 을 갖는다. 각각의 천공가능한 시일 (112) 가까이에 위치한 천공 요

소 (114) 가 있다. 이런 특정 설계는, 유체 리저버 (108) 가 2 개의 단부에서 개방되는 장점을 가질 수도 있다. 이것은 유체 리저버 (108) 의 보다 양호한 벤팅 및/또는 유체 리저버 (108) 의 보다 신속한 배수를 이끌 수도 있다.

[0110] 도 13 은 도 2 에 도시된 카트리지 (200) 와 유사한 카트리지 (1300) 를 도시한다. 하지만, 이 실시예에서, 대향한 표면들 (1202, 1204) 에서 컨테이너 (106) 측면의 대향한 단부들에 천공가능한 시일들 (112) 이 있다.

캐리어 구조 (118) 에 대해 축선 (102) 을 중심으로 컨테이너 (106) 를 시계방향으로 회전시키면 제 1 유체 리저버 (108) 와 제 2 유체 리저버 (202) 양자의 천공가능한 시일 (112) 이 동시에 천공되도록 한다. 이것은 제 1 유체 (110) 와 제 2 유체 (204) 가 중심 공동 (104) 에서 혼합될 수 있다는 장점을 가질 수도 있다.

대안적으로, 리저버들은 차례로 개방되어 일 유체가 우선 방출되고 후속 단계에서 제 2 유체가 방출되도록 할 수도 있다.

[0111] 도 14 는 도 13 에 도시된 카트리지 (1300) 의 단면도를 도시한다. 이 도면은 이전 카트리지 (200) 의 도면과 유사하다.

[0112] 도 15 는 카트리지 (1500) 의 일부를 도시한다. 이 실시예에서, 공동 (104') 을 갖는 캐리어 구조의 단지 작은 섹션만 도시되어 있다. 이 실시예에서, 공동 (104') 은 회전 축선 (102) 으로부터 떨어져 있다. 컨테이너 (106) 는 공동 (104') 내에서 슬라이딩하고 그러나 회전 축선 (102) 둘레에서 회전하도록 설계된다.

이 실시예에서, 컨테이너 (106) 는 회전 축선 (102) 둘레에서 시계방향 또는 반시계방향으로 회전될 수 있다. 독립적으로 개방될 수 있는 2 개의 다른 유체 리저버들 (108, 202) 이 있다.

[0113] 도 16 에서 공동 (104') 을 보여주는 카트리지의 동일한 부분 (1500) 이 다시 도시된다. 이 경우에, 컨테이너 (106) 는 회전 방향 (1600) 을 따라 회전 축선 (102) 둘레에서 카트리지 (1500) 에 대해 시계방향으로 회전하였다. 천공 요소들 (114) 이 천공가능한 시일 (112) 을 개방하였기 때문에 제 1 유체 리저버 (108) 가 개방되었다.

[0114] 도 17 은, 컨테이너 (106) 가 회전 축선 (102) 을 중심으로 방향 (1700) 으로 카트리지 (1500) 에 대해 반시계 방향으로 회전하였다는 점을 제외하고는 도 16 과 유사하다. 이 실시예에서, 제 2 유체 리저버 (202) 가 그 대신 개방되었다.

[0115] 도 18 은 공동 (104') 을 보여주는 카트리지 (1800) 의 일부를 도시한다. 도 18 에 도시된 실시예는, 컨테이너 (106) 의 설계가 상이하다는 점을 제외하고는 도 15 에 도시된 실시예와 유사하다. 이 실시예에서, 천공가능한 시일들 (112) 은 컨테이너 (106) 아래에 연장된다. 컨테이너 (106) 가 카트리지 (1800) 에 대해 회전 축선을 중심으로 회전함에 따라, 천공가능한 시일들 (112) 은 천공 요소들 (114) 에 의해 천공되거나 찢어진다.

[0116] 도 19 는 공동 (104') 을 보여주는 카트리지 (1900) 의 일부의 추가 실시예를 도시한다. 도 19 에 도시된 실시예는, 천공가능한 시일들 (112) 이 단부들 대신에 컨테이너 (106) 의 모서리들에 있다는 점을 제외하고는 도 15 에 도시된 실시예와 유사하다. 유체 리저버들 (108, 202) 은 회전 축선을 중심으로 카트리지 (1900) 에 대한 컨테이너 (106) 의 회전에 의해 여전히 개방될 것이다.

[0117] 도 20 은 축선에서 떨어져 있는 컨테이너 (106) 를 구비한 카트리지의 다른 실시예를 도시한다. 도 20 은 공동 (104') 을 보여주는 카트리지 (2000) 의 일부를 도시한다. 이것은 도 15 내지 도 19 에 도시된 것과 같은 상면도 대신에 단면도이다. 컨테이너 (106) 는 회전 축선을 중심으로 회전될 수 있고 도면 부호 2002 로 표시된 방향들 중 어느 하나로 카트리지 (2000) 에 대해 중심으로 이동될 수 있다. 어느 하나의 방향 (2002) 으로 카트리지를 이동시키는 것은 천공 요소들 (114) 이 천공가능한 시일들 (112) 을 찢어 개방한다.

[0118] 도 21 은 도 15 에 도시된 컨테이너 (106) 와 공동 (104') 구조 (1500) 를 통합한 카트리지 (2100) 의 실시예를 도시한다.

[0119] 도 21 은 카트리지 (2100) 또는 테스트 요소의 2 가지 실시형태들의 개략도를 도시한다. 테스트 요소 (2100) 는 기판 또는 캐리어 구조 (118) 를 가지는 하우징 (2115) 을 포함한다. 기판 (118) 이외에, 디스크 형 테스트 요소 (2100) 는 또한 전형적으로 명료성을 위해 미도시되지 않은 커버층을 포함한다. 커버층은 기본적으로 또한 유동 구조들을 지지할 수 있지만, 그것은 전형적으로 액체를 전달하기 위한 개구들 또는 벤트 개구들만 단지 가질 것이다. 중심 구멍 또는 샤프트가 제공될 수 있고, 그 둘레에서 테스트 요소가 회전한다. 일 실시형태에서 회전 축선 (102) 은 테스트 요소 내부에 위치결정되거나, 다른 실시형태에서 테스트

요소 외부에 위치결정된다.

[0120] 테스트 요소 (2100) 의 하우징 (2115) 은 크로마토그래피 구조들 뿐만 아니라 유동 또는 미세 유동 구조를 갖는다. 샘플 액체, 특히 전혈은 샘플 공급 개구 (2112) 를 통하여 테스트 요소 (2100) 로 전달된다. 샘플 분석 채널 (2116) 은 유동 방향으로 초반에 샘플 공급 개구 (2112) 를 포함하고 종반에 측정 존 (2119) 을 포함한다. 액체 샘플이 측정 존 (2119) 까지 미리 규정된 유동 방향으로 유동하는 채널 섹션 (2117) 이 샘플 공급 개구 (2112) 와 측정 존 (2119) 사이에 연장된다. 테스트 요소 (2100) 에서 액체 수송은 모세관력 및/또는 원심력에 의해 발생한다.

[0121] 액체 샘플의 유동 및/또는 유속은 샘플 분석 채널 (2116) 의 유동 구조들의 적합한 선택에 의해 영향을 받을 수 있다. 예를 들어, 일 실시형태에서 모세관력의 발생을 조장하도록 채널 섹션들 (2117, 2118, 2121) 의 치수들이 선택된다. 다른 실시형태들에서, 채널 섹션들의 표면들이 친수화된다. 샘플 분석 채널 (2116) 의 개별 채널 섹션들의 추가 유동 또는 충전은 또한 외력, 예를 들어, 일 실시형태에서 원심력의 작용 후 단지 가능하게 될 수 있다.

[0122] 또 다른 실시형태들에서, 샘플 분석 채널 (2116) 의 다른 섹션들은 상이하게 치수가 정해지고 그리고/또는 다른 기능들을 위해 제공된다. 예를 들어, 일 실시형태에서, 일차 채널 섹션 (2118) 은 체액 샘플과 반응하는 시약 시스템을 포함할 수 있고, 그것의 적어도 하나의 시약은 일 실시형태에서 건조되거나 동결 건조된 형태로 제공된다. 또한, 다른 실시형태에서 적어도 하나의 시약은 컨테이너 (106) 의 유체 리저버들 (108 또는 202) 에 의해 테스트 요소 (2100) 에 공급되는 액체 형태로 제공된다.

[0123] 채널 섹션 (2117) 은 일차 채널 섹션 (2118), 모세관 스톰 (2120), 및 이차 채널 섹션 (221) 을 포함한다. 일 실시형태에서, 모세관 스톰 (2120) 은 기하학적 벨브 또는 다른 실시형태에서 소수성 배리어로서 구현된다. 모세관 스톰 (2120) 과 인접한 이차 채널 섹션 (2121) 은 모세관 스톰 (2120) 에 의해 측정된 샘플 양을 가이드한다. 모세관 스톰 (2120) 을 통하여 유동하는 양은 테스트 요소 (2100) 의 회전 속도를 사용해 원심력에 의해 제어된다.

[0124] 적합한 회전 속도에서, 적혈구들 또는 다른 세포 샘플 성분들의 분리가 이차 채널 섹션 (2121) 에서 시작된다. 일 실시형태에서 건조된 형태로 제공될 수도 있는, 시약들은 채널 섹션 (2118) 에 존재하는 시약 시스템에 포함될 수도 있고, 이차 채널 섹션 (2121) 으로 샘플 액체의 진입시 이미 용해되어 있다. 샘플-시약 혼합물의 성분들은 챔버들로서 구현되는 수집 존들 (2122; 혈장 수집 존 및 2123; 적혈구 수집 존) 에 포집된다.

[0125] 수집 존 (2122) 에 인접한 측정 존 또는 측정 구조 (2119) 는 일 실시형태에서 다공성의 흡수력이 좋은 매트릭스를 담고 있는 측정 챔버 (2124) 를 포함한다. 폐기물 챔버 (2125) 는 유동 방향으로 측정 챔버 (2124) 뒤에 위치결정된다. 일 실시형태에서, 반응 참여물들, 샘플 성분들 및/또는 시약 성분들은 측정 챔버 (2124) 로 유동한 후 폐기물 챔버 (2125) 에서 제거된다.

[0126] 일 실시형태에서 폐기물 챔버 (2125) 는, 그것이 측정 존 (2119) 을 통과한 액체를 수용하도록 측정 존 (2119) 에 대한 유체 연결부를 갖는다.

[0127] 게다가, 세척 용액 공급부는 컨테이너 (106) 에 의해 제공된다. 세척 용액 채널 또는 도관 (2126) 은 공동 (104') 에 인접해 있다. 일 실시형태에서, 세척 용액이 세척 용액 채널 (2126) 을 통하여 측정 챔버 (2124) 로 흡입되도록 세척 용액 채널 (2126) 은 측정 존 (2119) 과 그것의 단부에서 유체 연통한다. 측정 챔버 (2124) 의 매트릭스는 세척되고 반응 참여물들을 간접하는 임의의 초과량이 제거된다. 그 후, 세척 용액은 또한 폐기물 챔버 (2125) 에 도달한다.

[0128] 도 22 는 자동 분석기의 실시예를 도시한다. 자동 분석기 (2200) 는 카트리지 (200) 를 수용하도록 되어 있다. 회전 축선 (102) 을 중심으로 카트리지 (200) 를 회전시키기 위해 작동가능한 카트리지 스파너 (2202) 가 있다. 카트리지 스파너 (2202) 는, 카트리지 (2208) 의 일부에 부착하는 그리퍼 (2206) 에 부착된 모터 (2204) 를 갖는다. 카트리지 (200) 는 또한 측정 또는 투명한 구조 (2210) 를 가지는 것으로 도시된다. 예를 들어 프로세싱된 생체 샘플에서 광학 측정을 수행할 수 있는 측정 시스템 (2212) 전방에 측정 구조 (2210) 가 가도록 카트리지 (200) 가 회전될 수 있다. 앞서 도시된 바와 같은 회전 액추에이터 (404) 가 또한 이 도면에 나타나 있다. 그것은 카트리지 (200) 에서 하나 이상의 유체 리저버들을 개방하는데 사용될 수 있다. 액추에이터 (404), 카트리지 스파너 (2202), 및 측정 시스템 (2212) 이 모두 컨트롤러 (2214) 의 하드웨어 인터페이스 (2216) 에 연결된 것으로 도시되어 있다. 컨트롤러 (2214) 는, 하드웨어 인터페이스 (2216), 전자 저장부 (2220), 전자 메모리 (2222), 및 네트워크 인터페이스 (2224) 와 통신하는 프로세서

(2218) 를 포함한다. 전자 메모리 (2222) 는, 프로세서 (2218) 가 자동 분석기 (2200) 의 동작과 기능을 제어할 수 있도록 하는 기계 실행가능한 명령 (2230) 을 갖는다. 전자 저장부 (2220) 는, 프로세서 (2218) 에 의해 명령 (2230) 이 실행될 때 획득되는 측정 (2232) 을 포함하는 것으로 도시되어 있다. 네트워크 인터페이스 (2224) 는 프로세서 (2218) 가 네트워크 인터페이스 (2226) 를 통하여 실험실 정보 시스템 (2228) 으로 측정 (2232) 을 보낼 수 있도록 한다.

[0129] 도 23 은 도 22 의 자동 분석기 (2200) 를 동작하는 방법을 보여주는 흐름도를 도시한다. 먼저, 단계 (2300) 에서 생체 샘플은 카트리지 (200) 의 유동 구조에 배치된다. 이것은 수동으로 수행될 수도 있고 또는 그것은 생체 샘플을 카트리지 (200) 로 디스펜싱하거나 피펫팅하기 위한 자동 시스템이 있다면 또한 수행될 수도 있다. 다음에, 단계 (2302) 에서 공동과 적어도 하나의 컨테이너 사이 마찰을 극복하고 카트리지 (200) 의 회전 축선 (102) 둘레에서 카트리지에 대해 적어도 하나의 컨테이너를 회전시켜서 천공가능한 시일을 개방하도록 회전 액추에이터 (404) 를 사용해 적어도 하나의 컨테이너에 토크가 적용된다. 카트리지에 대해 적어도 하나의 컨테이너를 회전시키면, 천공가능한 시일을 천공함으로써 적어도 하나의 천공 구조가 시일을 개방하도록 한다. 예컨대, 도 22 에 도시된 실시예에서, 액추에이터 (404) 는 모터 어셈블리 (2202) 로부터 분리되어 있다. 모터 (2204) 가 카트리지 (200) 를 회전시키는 동안 액추에이터 (404) 는 컨테이너를 고정 상태로 훌딩하는데 사용될 수 있다. 다음에 단계 (2304) 에서 프로세서 (2218) 는 유동 구조를 사용해 생체 샘플을 프로세싱된 생체 샘플로 프로세싱하도록 카트리지의 회전 속도를 제어한다. 다음에 단계 (2306) 에서 프로세서는 적어도 하나의 유체를 도관 및 유동 구조의 적어도 일부를 통하여 강제 이동시키도록 카트리지의 회전 속도를 제어한다. 공동과 적어도 하나의 컨테이너 사이 마찰은 적어도 하나의 컨테이너가 카트리지와 동일한 속도로 회전 축선 둘레에서 회전하도록 한다. 끝으로, 단계 (2308) 에서 측정 시스템 (2212) 을 사용하는 측정 구조 (2210) 를 사용해 측정 (2232) 이 수행된다. 단계들 (2302, 2304, 2306) 은 여러 번 다른 순서로 수행될 수도 있다.

부호의 설명

[0130] 100 카트리지

102 회전 축선

104 중심 공동

104' 공동

106 컨테이너

108 유체 리저버

110 유체

112 천공가능한 시일

114 천공 요소

116 도관

118 캐리어 구조

120 유동 구조를 위한 공간

200 카트리지

202 제 2 유체 리저버

204 제 2 유체

206 단면선

400 커버

402 개구

404 회전 액추에이터

- 406 제 1 맞물림면
 408 제 2 맞물림면
 410 샤프트
 412 제 1 마찰 요소
 414 제 2 마찰 요소
 416 컨테이너와 캐리어 구조 사이 공간
 418 제 1 평면 표면
 420 제 2 평면 표면
 600 방향
 700 시계방향 회전
 800 반시계방향 회전
 900 방향
 1000 회전 방향
 1200 카트리지
 1202 컨테이너 표면
 1204 컨테이너 표면
 1300 카트리지
 1500 공동 (104') 을 보여주는 카트리지 부분
 1600 반시계방향 회전
 1800 공동 (104') 을 보여주는 카트리지 부분
 1900 공동 (104') 을 보여주는 카트리지 부분
 2000 공동 (104') 을 보여주는 카트리지 부분
 2002 회전 방향
 2113 플러싱 액체 공급 개구
 2115 하우징
 2116 샘플 분석 채널
 2117 채널 섹션
 2118 일차 채널 섹션
 2119 측정 존 또는 측정 구조
 2120 모세관 스톱
 2121 이차 채널 섹션
 2122 혈장 수집 존
 2123 적혈구 수집 존
 2124 측정 챔버
 2125 폐기물 챔버
 2130 프라이밍 구조

2131 플러싱 액체 수집 챔버

2132 플러싱 액체 채널

2133 밸브

2134 통풍 채널

2135 통풍 개구

2200 자동 분석기

2202 카트리지 스피너

2204 모터

2206 그리퍼

2208 카트리지 부분

2210 측정 구조

2212 측정 시스템

2214 컨트롤러

2216 하드웨어 인터페이스

2218 프로세서

2220 전자 저장부

2222 전자 메모리

2224 네트워크 인터페이스

2226 네트워크 접속부

2228 실험실 정보 시스템

2230 실행가능한 명령

2232 측정

2300 생체 샘플을 유동 구조에 배치하는 단계

2302 공동과 적어도 하나의 컨테이너 사이 마찰을 극복하고 카트리지의 회전 축선 둘레에서 카트리지에 대해 적어도 하나의 컨테이너를 회전시켜서 천공가능한 시일을 개방하도록 회전 액추에이터를 사용해 적어도 하나의 컨테이너에 토크를 적용하는 단계

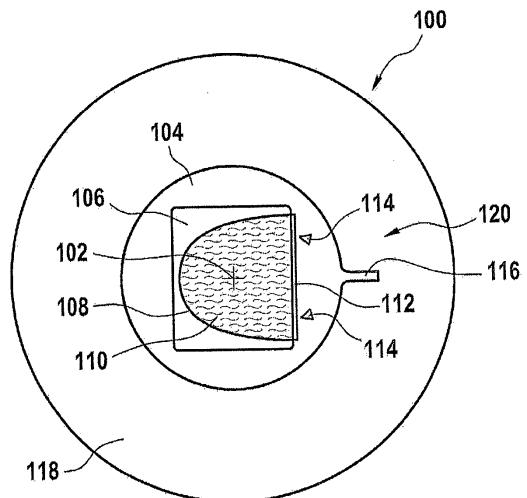
2304 유동 구조를 사용해 생체 샘플을 프로세싱된 생체 샘플로 프로세싱하도록 카트리지의 회전 속도를 제어하는 단계

2306 적어도 하나의 유체를 도관 및 유동 구조의 적어도 일부를 통하여 강제 이동시키도록 카트리지의 회전 속도를 제어하는 단계

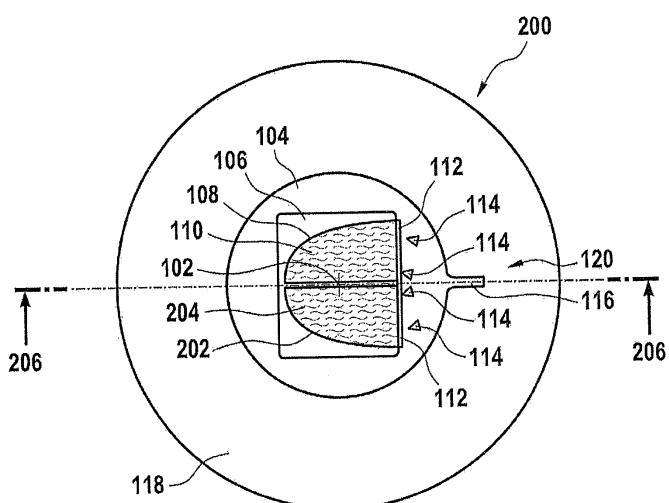
2308 측정 시스템을 사용한 측정 구조를 통하여 측정을 수행하는 단계

도면

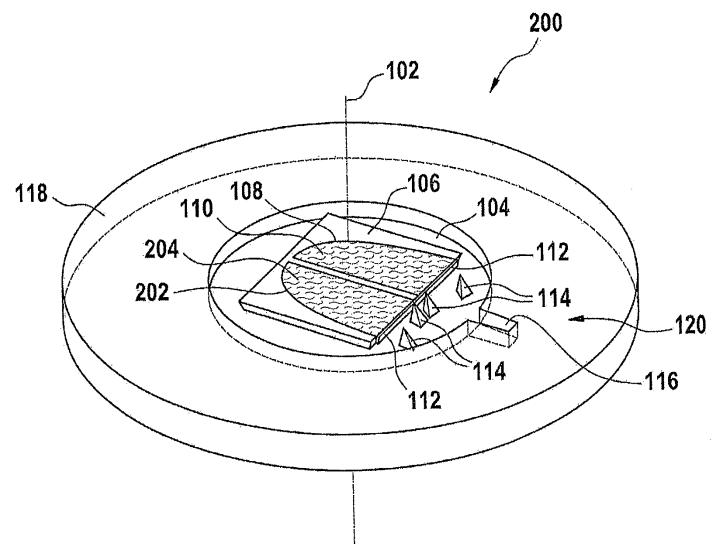
도면1



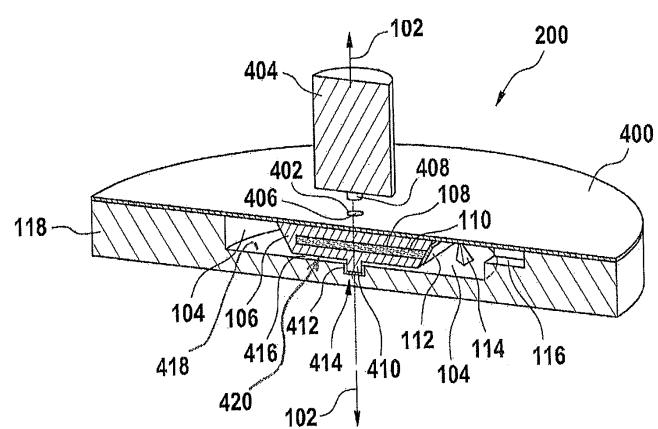
도면2



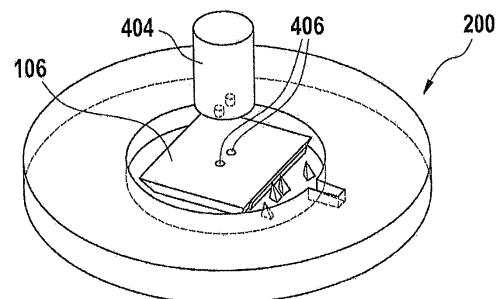
도면3



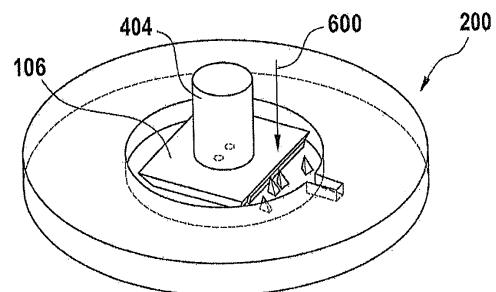
도면4



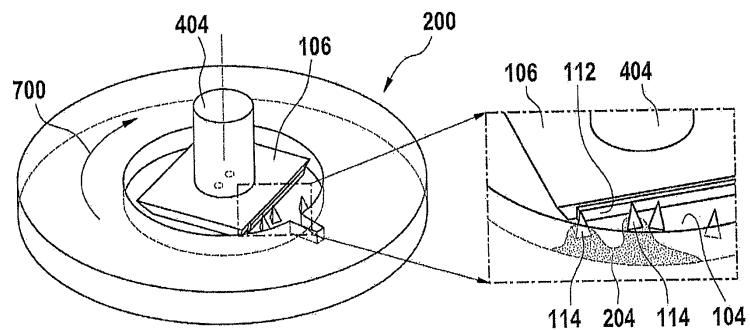
도면5



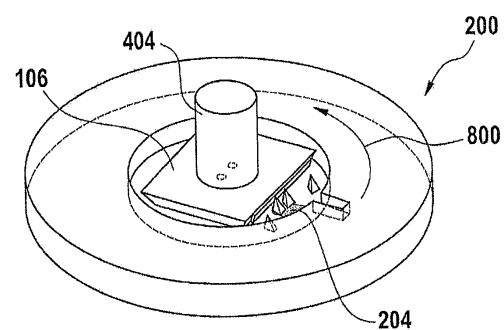
도면6



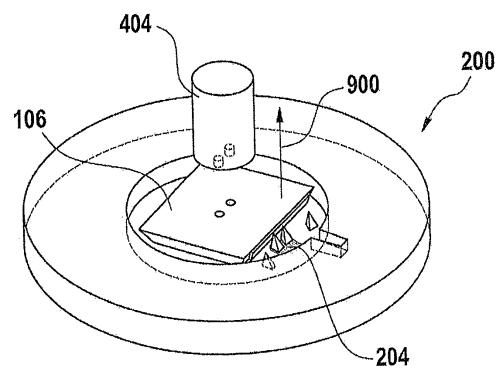
도면7



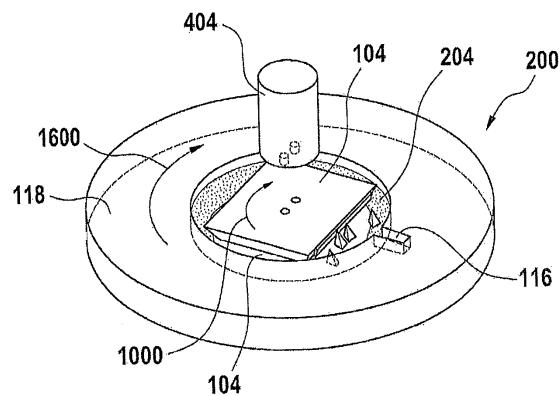
도면8



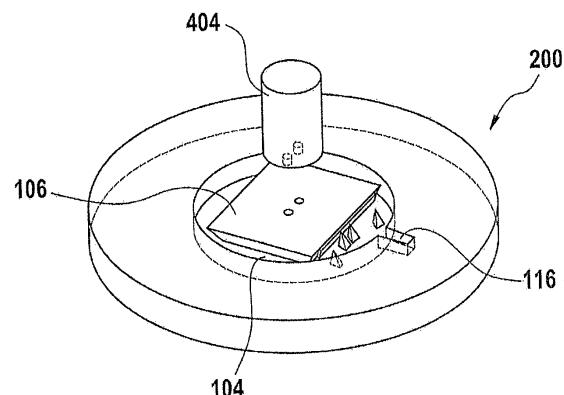
도면9



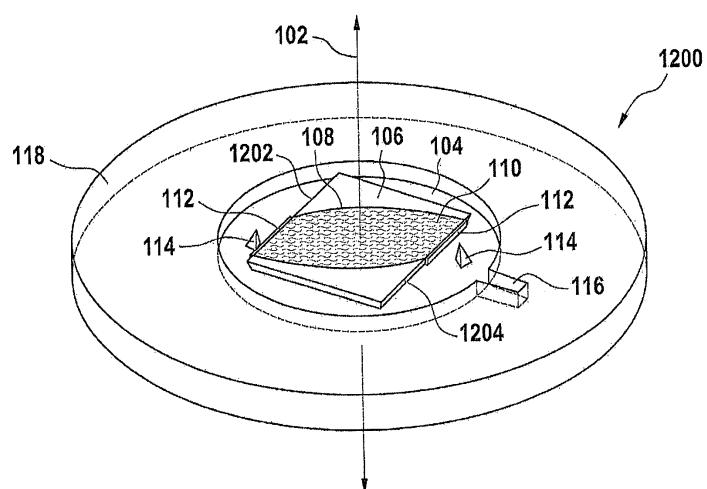
도면10



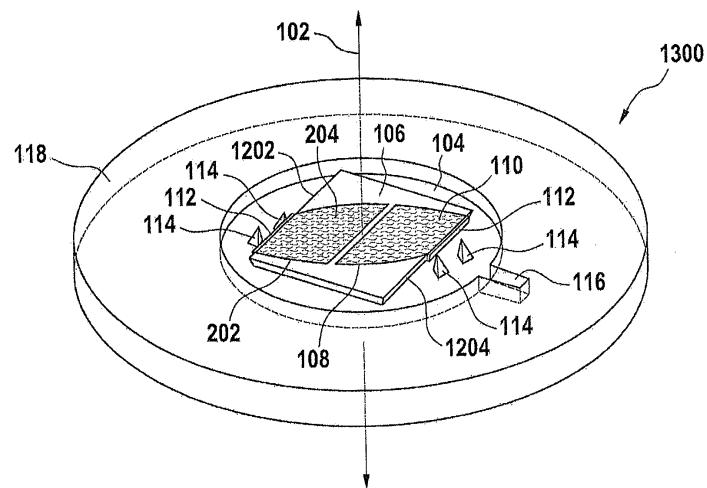
도면11



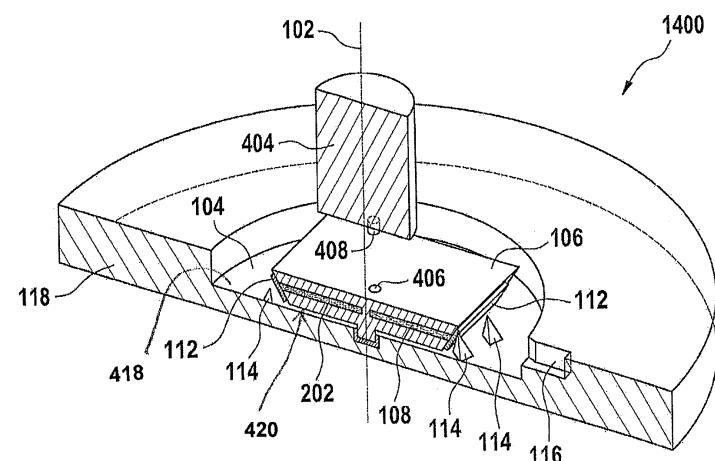
도면12



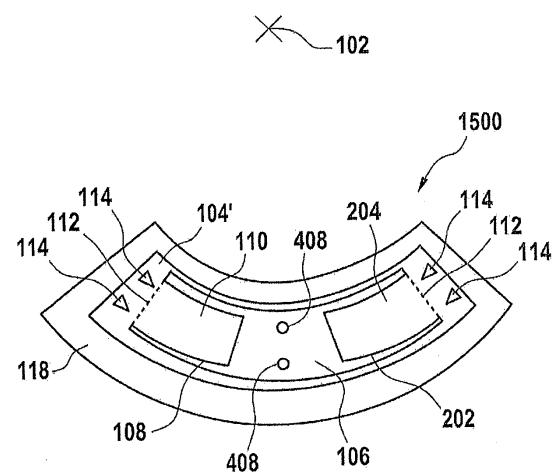
도면13



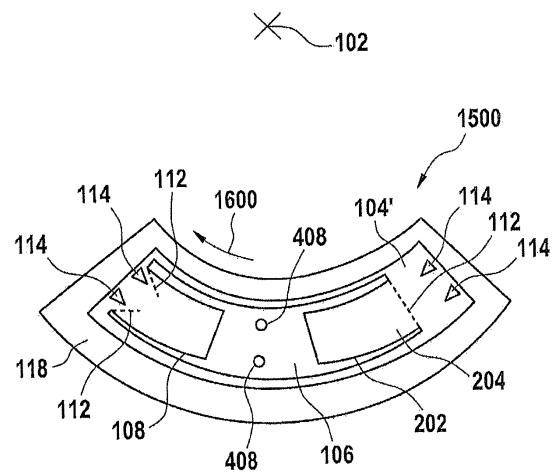
도면14



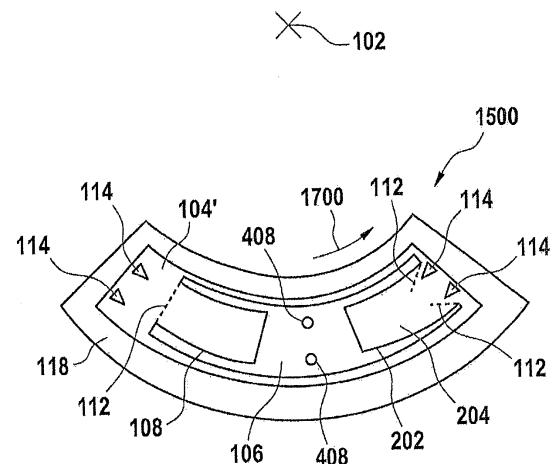
도면15



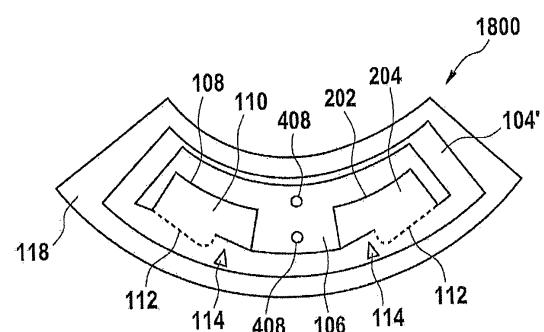
도면16



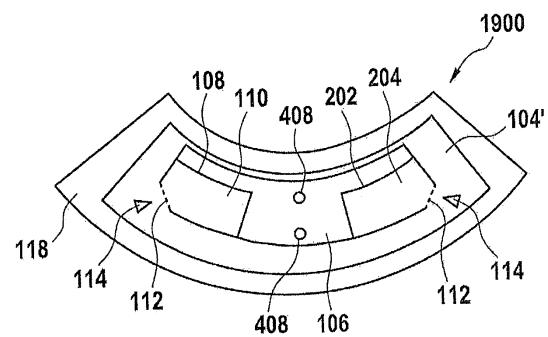
도면17



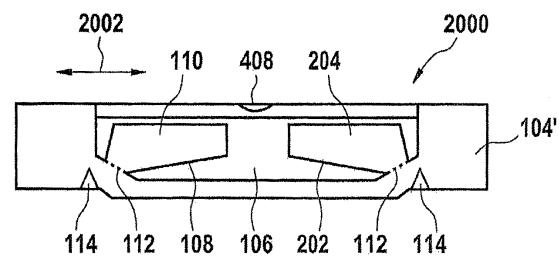
도면18



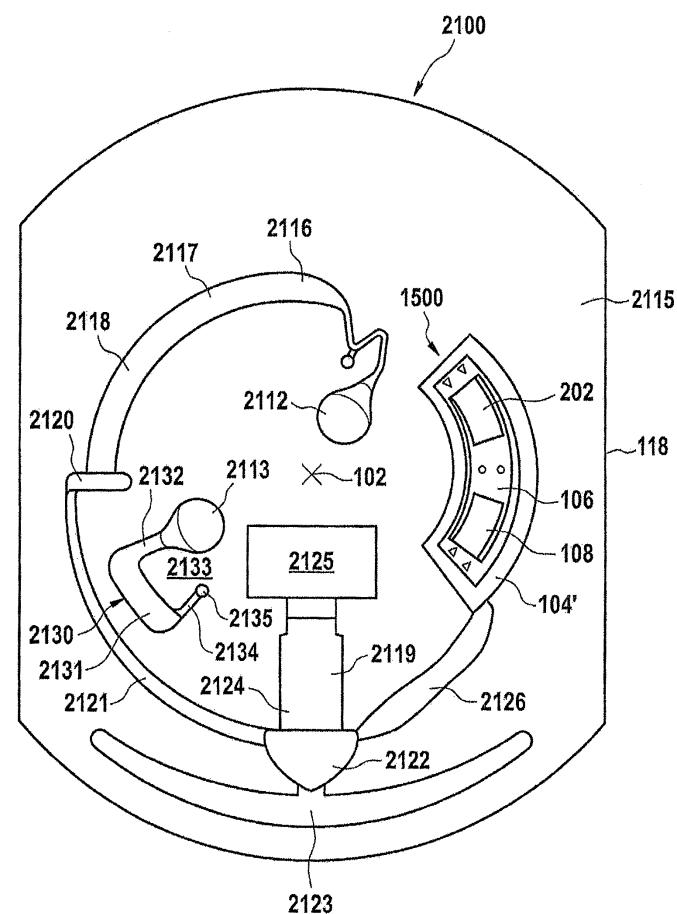
도면19



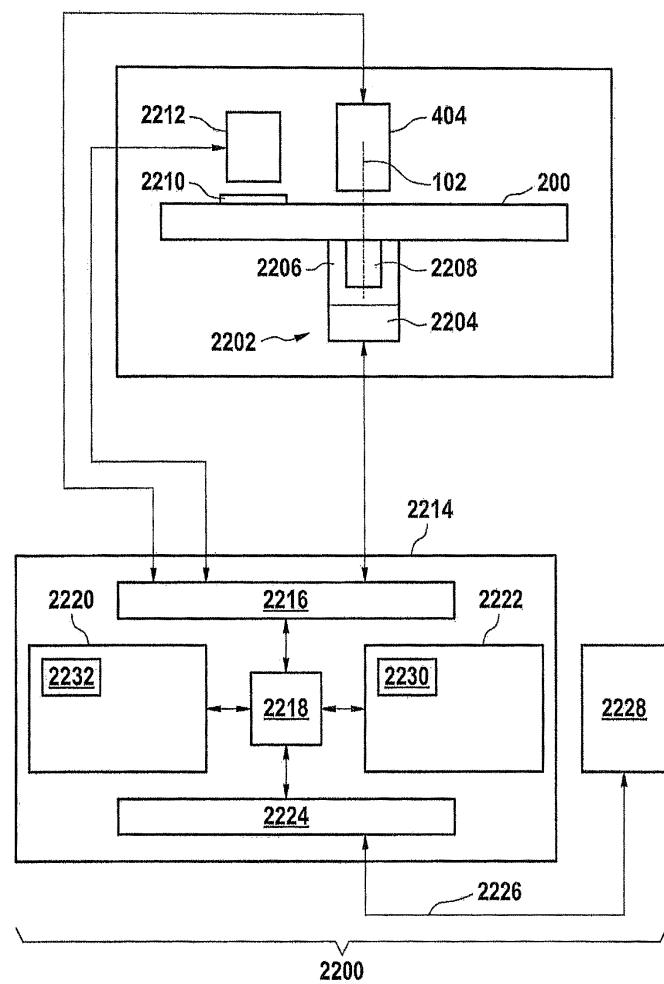
도면20



도면21



도면22



도면23

