



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0028906
(43) 공개일자 2008년04월02일

(51) Int. Cl.

G01N 35/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-7000205

(22) 출원일자 2008년01월04일

심사청구일자 없음

번역문제출일자 2008년01월04일

(86) 국제출원번호 PCT/US2006/026017

국제출원일자 2006년06월30일

(87) 국제공개번호 WO 2007/005854

국제공개일자 2007년01월11일

(30) 우선권주장

11/174,756 2005년07월05일 미국(US)

(71) 출원인

쓰리엠 이노베이티브 프로퍼티즈 컴파니

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오. 박스 33427 쓰리엠 센터

(72) 발명자

베딩햄 윌리엄

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오. 박스 33427 쓰리엠센터

로블 베리 더블유.

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오. 박스 33427 쓰리엠센터

(74) 대리인

김영, 양영준, 안국찬

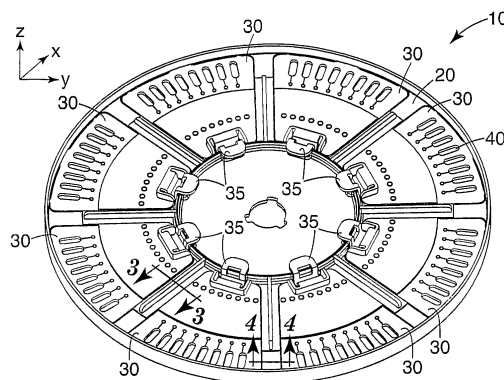
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 모듈형 샘플 처리 장치 키트 및 모듈

(57) 요약

디스크 기반 분석(disk-based assay)을 다양한 인자의 관점에 맞출 수 있는 유연성을 사용자에게 제공할 수 있는 모듈형 샘플 처리 장치 키트가 개시된다. 본 발명의 샘플 처리 장치 키트는 프레임 내의 개방부 내에 보유될 수 있는 하나 이상의 프로세스 모듈을 포함한다. 샘플 처리 장치 키트의 프레임 및 프로세스 모듈은 바람직하게는 장치를 압축하는 샘플 처리 시스템 내에서 사용하도록 되어 있다. 프로세스 모듈들은 동일한 샘플 물질 또는 여러 샘플 물질에 대해 다양한 시험을 수행하기 위해 다양한 시약들을 포함할 수 있다. 결과적으로, 단일 샘플 처리 장치가 여러 다양한 시험을 수행하도록 사용될 수 있으며, 샘플 처리 장치를 사용하여 수행되는 공정의 정확성에 관해 사용자에게 피드백을 제공할 수 있는 품질 제어 모듈을 포함할 수도 있다. 프로세스 모듈 및 프레임 을 변형시키는 단계를 포함하는 샘플 처리 장치를 사용하는 방법이 또한 개시된다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

모듈형 샘플 처리 장치 키트로서,
 그 중심 둘레에서 환상 어레이로 배열된 복수의 개방부를 포함하는 프레임과,
 프레임 내의 복수의 개방부 중 하나의 개방부 내에 보유되도록 된 하나 이상의 프로세스 모듈
 을 포함하며,
 인접한 개방부들 내에 로딩된 인접한 프로세스 모듈들은 프레임의 반경방향 스트럿에 의해 서로 분리되고,
 각각의 프로세스 모듈은,
 제1 및 제2 주 표면을 포함하는 모듈 본체,
 모듈 본체의 제2 주 표면에 부착되는 금속 포일 층, 및
 프로세스 챔버와 유체 연통하는 투입 웰을 포함하는, 프로세스 모듈 내의 유체 구조체
 를 추가로 포함하며,
 투입 웰은 프레임의 중심에 대해 프로세스 챔버의 반경방향 내측에 위치되고,
 프로세스 챔버는 모듈 본체의 제1 및 제2 주 표면을 통과하여 형성된 보이드 및 제2 주 표면 내의 보이드 위에
 서 제2 주 표면에 부착된 금속 포일 층에 의해 형성된 체적을 포함하며,
 하나 이상의 프로세스 모듈의 프로세스 챔버들은 하나 이상의 프로세스 모듈이 프레임 내의 복수의 개방부 내에
 보유된 때 모듈형 샘플 처리 장치의 환상 처리 링을 형성하고,
 각각의 프로세스 모듈은 환상 처리 링 내에 위치된 프레임의 각각의 반경방향 스트럿 부분의 z -축 두께보다 큰,
 모듈 본체의 제1 및 제2 주 표면에 수직인 방향으로 측정된 z -축 두께를 포함하는 키트.

청구항 2

제1항에 있어서, 각각의 프로세스 모듈에 대해, 프로세스 챔버들은 환상 처리 링 내의 모듈 본체 부분의 체적의
 50% 이상을 점유하는 키트.

청구항 3

제1항에 있어서, 각각의 프로세스 모듈에 대해, 금속 포일 층은 프로세스 모듈의 제2 주 표면에 감압 접착제에
 의해 부착되는 키트.

청구항 4

제1항에 있어서, 하나 이상의 프로세스 모듈의 금속 포일 층은 프로세스 모듈이 프레임 내의 복수의 개방부 내
 에 보유된 때 모듈형 샘플 처리 장치의 환상 처리 링을 점유하는 키트.

청구항 5

제1항에 있어서, 각각의 프로세스 모듈은 프레임 내의 복수의 개방부 중 각각의 개방부 내의 상보적인 구조체와
 정합하는 기계식 상호고정 구조체를 포함하는 키트.

청구항 6

제1항에 있어서, 각각의 프로세스 모듈은 프레임 내의 복수의 개방부 중 각각의 개방부 내에 접착식으로 보유되
 는 키트.

청구항 7

제1항에 있어서, 각각의 프로세스 모듈 내의 프로세스 챔버는 선택된 파장의 전자기 에너지를 프로세스 챔버 내
 부로 또는 외부로 투과시키는 윈도우를 포함하는 키트.

청구항 8

제7항에 있어서, 윈도우는 제1 주 표면 내의 보이드 위에서 모듈 본체의 제1 주 표면에 접착식으로 부착되는 중합체 층을 포함하는 키트.

청구항 9

제1항에 있어서, 하나 이상의 프로세스 모듈 중 각각의 프로세스 모듈 내의 프로세스 챔버는 시약을 포함하고, 적어도 2개의 프로세스 모듈의 프로세스 챔버 내의 시약은 상이한 키트.

청구항 10

제1항에 있어서, 프레임 내의 복수의 개방부 중 하나의 개방부 내에 각각 보유되도록 된 하나 이상의 블랭크 모듈을 추가로 포함하며, 블랭크 모듈에는 실질적으로 시약이 없는 키트.

청구항 11

반경방향 스트럿에 의해 서로 분리된 복수의 개방부가 그 중심 둘레에서 환상 어레이로 배열된 프레임을 포함하는 모듈형 샘플 처리 장치에 사용하도록 된 프로세스 모듈로서,

제1 및 제2 주 표면을 포함하는 모듈 본체와,

모듈 본체의 제2 주 표면에 부착되는 금속 포일 층과,

프로세스 챔버와 유체 연통하는 투입 웰을 포함하는, 프로세스 모듈 내의 유체 구조체

를 포함하며,

투입 웰은 프레임의 중심에 대해 프로세스 챔버의 반경방향 내측에 위치되고,

프로세스 챔버는 모듈 본체의 제1 및 제2 주 표면을 통과하여 형성된 보이드 및 제2 주 표면 내의 보이드 위에서 제2 주 표면에 부착된 금속 포일 층에 의해 형성된 체적을 포함하며,

프로세스 모듈은 환상 처리 링 내에 위치한 프레임의 각각의 반경방향 스트럿 부분의 z-축 두께보다 큰, 모듈 본체의 제1 및 제2 주 표면에 수직인 방향으로 측정된 z-축 두께를 포함하는 프로세스 모듈.

청구항 12

제11항에 있어서, 프로세스 챔버들은 환상 처리 링 내의 모듈 본체 부분의 체적의 50% 이상을 점유하는 프로세스 모듈.

청구항 13

제11항에 있어서, 금속 포일 층은 프로세스 모듈의 제2 주 표면에 감압 접착제에 의해 부착되는 프로세스 모듈.

청구항 14

제11항에 있어서, 프로세스 모듈은 프레임 내의 복수의 개방부 중 각각의 개방부 내의 상보적인 구조체와 정합하는 기계식 상호고정 구조체를 포함하는 프로세스 모듈.

청구항 15

제11항에 있어서, 프로세스 모듈은 프레임 내의 복수의 개방부 중 하나의 개방부 내에 접착식으로 보유되는 프로세스 모듈.

청구항 16

제11항에 있어서, 프로세스 챔버는 선택된 파장의 전자기 에너지를 프로세스 챔버 내부로 또는 외부로 투과시키는 윈도우를 포함하는 프로세스 모듈.

청구항 17

제16항에 있어서, 윈도우는 제1 주 표면 내의 보이드 위에서 모듈 본체의 제1 주 표면에 접착식으로 부착되는

중합체 층을 포함하는 프로세스 모듈.

청구항 18

제11항에 있어서, 프로세스 모듈 내의 프로세스 챔버는 시약을 포함하는 프로세스 모듈.

청구항 19

제11항에 있어서, 프로세스 모듈은 복수의 프로세스 챔버를 포함하고, 복수의 프로세스 챔버 중 각각의 프로세스 챔버는 그 내부에 위치한 시약을 포함하는 프로세스 모듈.

청구항 20

샘플 물질을 처리하는 방법으로서,

그 중심 둘레에서 환상 어레이로 배열된 복수의 개방부를 포함하는 프레임 및 프레임 내의 복수의 개방부 중 하나의 개방부 내에 보유되도록 된 하나 이상의 프로세스 모듈을 포함하는 모듈형 샘플 처리 장치를 제공하는 단계 - 여기서, 인접한 개방부들 내에 로딩된 인접한 프로세스 모듈들은 프레임의 반경방향 스트럿에 의해 서로 분리되며, 각각의 프로세스 모듈은 제1 및 제2 주 표면을 포함하는 모듈 본체, 모듈 본체의 제2 주 표면에 부착되는 금속 포일 층, 및 모듈 본체의 제1 및 제2 주 표면을 통과하여 형성된 보이드 및 제2 주 표면 내의 보이드 위에서 제2 주 표면에 부착된 금속 포일 층에 의해 형성된 체적을 포함하는 적어도 하나의 프로세스 챔버를 추가로 포함하고, 하나 이상의 프로세스 모듈의 프로세스 챔버들은 하나 이상의 프로세스 모듈이 프레임 내의 복수의 개방부 내에 보유된 때 모듈형 샘플 처리 장치의 환상 처리 링을 형성함 - 와,

하나 이상의 프로세스 모듈의 적어도 하나의 프로세스 챔버 내에 샘플 물질을 제공하는 단계와,

샘플 처리 장치의 환상 처리 링을 열 구조체의 불록한 전달 표면 상에서 변형시켜, 하나 이상의 프로세스 모듈과 프레임의 일부분이 불록한 전달 표면에 순응하도록 편향되게 하는 단계와,

환상 처리 링을 불록한 전달 표면 상에서 변형시키는 동안에, 샘플 처리 장치를 회전축을 중심으로 회전시키는 단계

를 포함하는 방법.

명세서

기술 분야

- <1> 본 발명은 하나 이상의 관심 분석물(analytes of interest)을 포함할 수 있는 샘플을 처리하기 위해 사용될 수 있는 모듈형 샘플 처리 장치 키트에 관한 것이다.

배경 기술

- <2> 많은 다양한 화학적, 생화학적 및 기타 반응은 온도 변화에 민감하다. 유전자 증폭 분야에서의 열적 공정의 예로는 폴리머라아제 연쇄 반응(Polymerase Chain Reaction, PCR), 생거 서열결정(Sanger sequencing) 등을 들 수 있지만 이로 한정되지 않는다. 반응은 관련 물질의 온도에 기초하여 증진되거나 억제될 수 있다. 샘플을 개별적으로 처리하여 정확한 샘플간(sample-to-sample) 결과를 얻는 것이 가능할 수도 있지만, 개별적인 처리는 시간 소모적이고 고가일 수 있다.
- <3> 다양한 샘플 처리 기구 및 장치가 샘플을 신속하고 효율적으로 처리하기 위해 개발되었다. 몇몇의 특히 유용한 샘플 처리 장치의 예는, 예컨대 공동으로 양도된, 발명의 명칭이 "향상된 샘플 처리 장치 시스템 및 방법"(ENHANCED SAMPLE PROCESSING DEVICES SYSTEMS AND METHODS)인 미국 특허 제6,734,401호(베딩햄(Bedingham) 등)에서 볼 수 있다.
- <4> 이러한 샘플 처리 장치가 유용하지만, 많은 경우에, 이들은 (하나만큼 적은 프로세스 챔버 및 관련 시약이 필요할 수 있는) 특정 분석의 경우에 필요한 것보다 상당히 많은 수의 프로세스 챔버(예컨대, 96,384개 이상의 프로세스 챔버)를 제공한다. 또한, 많은 이러한 샘플 처리 장치는 샘플 처리 장치에서 가장 비용이 많이 드는 구성요소인 시약을 포함한다. 결과적으로, 샘플 처리 장치 내에 포함된 프로세스 챔버와 시약 중 일부분만을 사용하는 것은 과도하게 고가일 수 있다.

발명의 상세한 설명

- <5> 본 발명은 디스크 기반 분석(disk-based assay)을 다양한 인자의 관점에 맞출 수 있는 유연성을 사용자에게 제공할 수 있는 모듈형 샘플 처리 장치 키트를 제공한다. 일반적으로, 본 발명의 샘플 처리 장치 키트는 프레임 내의 개방부 내에 보유될 수 있는 하나 이상의 프로세스 모듈을 포함한다.
- <6> 샘플 처리 장치 키트의 프레임 및 프로세스 모듈은 바람직하게는, 예를 들어 2005년 7월 5일자로 출원되고 발명의 명칭이 "샘플 처리 장치 압축 시스템 및 방법"(SAMPLE PROCESSING DEVICE COMPRESSION SYSTEMS AND METHODS)인 미국 특허 출원 제11/174,757호에 설명된 압축 시스템과 같이, 장치를 압축하는 샘플 처리 시스템에서 사용하도록 되어 있다.
- <7> 본 발명의 잠재적인 이점 중 하나는 고객이 본 발명의 샘플 처리 장치의 프레임 내에 다양한 프로세스 모듈들을 조립할 수 있게 하는 것이다. 다양한 프로세스 모듈들은 동일한 샘플 물질 또는 여러 샘플 물질에 대해 다양한 시험을 수행하기 위해 다양한 시약들을 포함할 수 있다. 결과적으로, 단일 샘플 처리 장치가 여러 다양한 시험을 수행하도록 사용될 수 있으며, 샘플 처리 장치를 사용하여 수행되는 공정의 정확성에 관해 사용자에게 피드백을 제공할 수 있는 품질 제어 모듈을 포함할 수도 있다.
- <8> 또한, 필요한 프로세스 모듈만이 사용될 수 있어서, 특히 그렇지 않은 경우로 종래의 장치에 제공된 경우 폐기되었을, 고가의 시약으로 사전 인쇄된 프로세스 모듈인 경우에, 사용자에게 잠재적으로 상당한 비용 절감을 제공한다. 주어진 프레임이 포함할 수 있는 것보다 적은 프로세스 모듈이 필요한 경우, 주어진 시스템 내에서의 적절한 처리를 위해 필요하다면 이러한 처리를 위하여 프레임 내의 잔여 개방부는 블랭크(blank) 프로세스 모듈로 로딩되어 완전한 장치를 제공할 수 있다(예컨대, 2005년 7월 5일자로 출원되고 발명의 명칭이 "샘플 처리 장치 압축 시스템 및 방법"인 미국 특허 출원 제11/174,757호에 설명된 시스템).
- <9> 본 명세서에서는 "키트"로 설명되지만, 프로세스 모듈 및 프레임은 조립되거나 그렇지 않은 상태로 사용자에게 제공될 수 있다. 몇몇 경우에, 키트는 본 명세서에서 설명되는 바와 같이 사용되는 하나 이상의 블랭크 모듈을 포함할 수 있다.
- <10> 본 발명의 샘플 처리 장치들 중 일부의 다른 잠재적인 이점은, 예를 들어 압력 하에서 하부의 열전달 표면의 형상에 순응하도록 된 순응성 환상 처리 링으로 배열된 프로세스 챔버들을 포함할 수 있다는 것이다. 그러한 순응성은, 예를 들어 대부분의 체적이 바람직하게는 장치 내의 프로세스 모듈의 본체를 통과하여 연장하는 보이드(void)에 의해 형성된 프로세스 챔버들에 의해 점유되는 환상 처리 링 내에 이러한 프로세스 챔버들을 위치시킴으로써 본 발명의 장치에 제공될 수 있다. 그러한 구성에서, 모듈의 구조를 형성하는 본체 중 제한된 크기가 환상 처리 링 내에 존재하여, 환상 처리 링 내에서의 장치의 가요성을 개선할 수 있게 된다.
- <11> 환상 처리 링 내에서의 순응성을 개선할 수 있는 다른 선택적인 특징부는 점탄성 특성을 나타내는 감압 접촉제를 사용하여 프로세스 모듈 본체에 부착되는 커버를 포함하는 환상 처리 링 내의 복합 구조체를 포함할 수 있다. 감압 접촉제의 점탄성 특성은 본 발명의 샘플 처리 장치 내의 유체 구조체의 유체 보전(fluidic integrity)을 유지하면서, 변형 또는 열 팽창/수축 중에 커버 및 프로세스 모듈 본체의 상대 이동을 허용할 수 있다.
- <12> 본 발명의 샘플 처리 장치와 관련하여 설명된 바와 같이 프로세스 모듈 본체에 부착된 커버의 사용은 또한 다양한 커버 및 프로세스 모듈 본체용의 재료들의 특성이 장치의 성능을 향상시키도록 선택될 수 있다는 점에서 이점을 제공할 수 있다.
- <13> 예를 들어, 일부 커버는 바람직하게는 프로세스 챔버 내의 샘플 물질 및/또는 임의의 유체 구조체의 다른 특징부에 의해 발생하는 힘에 응답하는 부풀음 또는 변형에 저항하는 비교적 비신장성인 재료로 구성될 수 있다. 그러한 힘은, 예를 들어 샘플 처리 장치가 프로세스 챔버 내의 샘플 물질을 전달 및/또는 처리하기 위해 회전되는 경우에 매우 클 수 있다. 비교적 비신장성일 수 있는 몇몇 재료의 예는, 예를 들어 폴리에스테르, 금속 포일, 폴리카르보네이트 등을 포함할 수 있다. 그러나, 비신장성은 반드시 요구되지는 않을 수도 있다는 것을 이해하여야 한다. 예를 들어, 몇몇 실시예에서, 하나 이상의 커버가 그들이 약간의 신장성을 제공하는 이유로 선택될 수 있다.
- <14> 본 발명과 관련하여 사용되는 커버 중 일부에 의해 바람직하게 나타날 수 있는 다른 특성은 열 전도성이다. 열 전도성을 향상시키는 커버용의 재료를 사용하는 것은, 예를 들어 프로세스 챔버 내의 샘플 물질의 온도가 선택된 온도까지 신속하게 가열 또는 냉각되는 것이 바람직한 경우 또는 정확한 온도 제어가 요구되는 경우에 열적

성능을 개선할 수 있다. 바람직한 열 전도 특성을 제공할 수 있는 재료의 예는, 예를 들어 금속 층(예컨대, 금속 포일), 얇은 중합체 층 등을 포함할 수 있다.

<15> 본 발명과 관련하여 사용되는 커버의 다른 잠재적으로 유용한 특성은 선택된 파장의 전자기 에너지를 투과시키는 그들의 능력일 수 있다. 예를 들어, 몇몇 장치에서, 전자기 에너지가 프로세스 챔버 내로 전달되어 프로세스 챔버 내의 물질을 가열하고, 물질을 여기시키며(예컨대, 형광 발광 등일 수 있음), 물질을 시각적으로 감시할 수 있다.

<16> 진술한 바와 같이, 커버용으로 사용되는 재료의 신장성이 너무 큰 경우, 이들은, 예를 들어 디스크의 회전, 프로세스 챔버 내의 물질의 가열 등의 중에 바람직하지 않은 수준으로 부풀거나 아니면 뒤틀릴 수도 있다. 본 발명의 프로세스 챔버를 구성하기 위해 사용되는 커버들의 특성의 하나의 잠재적으로 바람직한 조합은 상대적 비신장성, 선택된 파장의 전자기 에너지에 대한 투과성, 및 열 전도성을 포함할 수 있다. 각각의 프로세스 챔버가 프로세스 모듈 본체 내의 보이드 및 본체의 각각의 면 상의 한 쌍의 커버에 의해 구성되는 경우에, 하나의 커버는 원하는 투과성 및 비신장성을 제공하도록 선택될 수 있는 반면에, 다른 하나의 커버는 열 전도성 및 비신장성을 제공하도록 선택될 수 있다. 커버들의 하나의 적합한 조합은, 예를 들어 투과성 및 상대적 비신장성을 제공하는 폴리에스테르 커버 및 프로세스 챔버의 반대면에 열 전도성 및 비신장성을 제공하는 금속 포일 커버를 포함할 수 있다. 프로세스 모듈 본체에 비교적 비신장성인 커버를 부착하기 위한 감압 접착제의 사용은 다른 구성에서는 존재하지 않을 수도 있는 커버와 프로세스 모듈 본체 사이의 상대 이동을 허용함으로써 순응성과 가요성을 바람직하게 개선시킬 수 있다.

<17> 본 발명의 샘플 처리 장치는 적어도 일부가 액체 성분 형태인 화학적 및/또는 생물학적 혼합물을 포함하는 샘플 물질을 처리하도록 설계된다. 샘플 물질이 생물학적 혼합물을 포함하는 경우, 생물학적 혼합물은 바람직하게는 펩티드 및/또는 뉴클레오티드 함유 물질과 같은 생물학적 물질을 포함할 수 있다. 또한, 생물학적 혼합물이 핵산 증폭 반응 혼합물(예를 들어, PCR 반응 혼합물 또는 핵산 서열결정 반응 혼합물)을 포함하는 것도 바람직할 수 있다.

<18> 또한, 유체 구조체는 (존재하는 경우) 바람직하게는 통기되지 않을 수 있어서, 유체 구조체 내부로의 또는 외부로의 개방부만이 샘플 물질이 도입되는 투입 웰(well)에 근접하게 위치된다. 비통기식 유체 구조체에서, 종결 단부, 즉 회전축 및/또는 투입 웰로부터 말단에 있는 부분은 프로세스 챔버로부터의 유체의 배출을 방지하도록 밀봉된다.

<19> 일 태양에서, 본 발명은 복수의 개방부가 그 중심 둘레에서 환상 어레이로 배열된 프레임 및 프레임 내의 복수의 개방부 중 하나의 개방부 내에 보유되도록 된 하나 이상의 프로세스 모듈을 포함하는 모듈형 샘플 처리 장치 키트를 제공한다. 인접한 개방부들 내에 로딩된 인접한 프로세스 모듈들은 프레임의 반경방향 스트럿(strut)에 의해 서로 분리된다. 각각의 프로세스 모듈은 제1 및 제2 주 표면을 구비한 모듈 본체; 모듈 본체의 제2 주 표면에 부착되는 금속 포일 층; 및 프로세스 챔버와 유체 연통하는 투입 웰을 포함하는, 프로세스 모듈 내의 유체 구조체를 포함하며, 투입 웰은 프레임의 중심에 대해 프로세스 챔버의 반경방향 내측에 위치된다. 프로세스 챔버는 모듈 본체의 제1 및 제2 주 표면을 통과하여 형성된 보이드 및 제2 주 표면 내의 보이드 위에서 제2 주 표면에 부착된 금속 포일 층에 의해 형성된 체적을 포함한다. 하나 이상의 프로세스 모듈의 프로세스 챔버들은 하나 이상의 프로세스 모듈이 프레임 내의 복수의 개방부 내에 보유된 때 모듈형 샘플 처리 장치의 환상 처리 링을 형성한다. 각각의 프로세스 모듈은 환상 처리 링 내에 위치한 프레임의 각각의 반경방향 스트럿 부분의 z-축 두께보다 큰, 모듈 본체의 제1 및 제2 주 표면에 수직인 방향으로 측정된 z-축 두께를 갖는다.

<20> 다른 태양에서, 본 발명은 반경방향 스트럿에 의해 서로 분리된 복수의 개방부가 그 중심 둘레에서 환상 어레이로 배열된 프레임을 구비한 모듈형 샘플 처리 장치에 사용하도록 된 프로세스 모듈을 제공한다. 프로세스 모듈은 제1 및 제2 주 표면을 구비한 모듈 본체; 모듈 본체의 제2 주 표면에 부착되는 금속 포일 층; 및 프로세스 챔버와 유체 연통하는 투입 웰을 포함하는, 프로세스 모듈 내의 유체 구조체를 포함하며, 투입 웰은 프레임의 중심에 대해 프로세스 챔버의 반경방향 내측에 위치된다. 프로세스 챔버는 모듈 본체의 제1 및 제2 주 표면을 통과하여 형성된 보이드 및 제2 주 표면 내의 보이드 위에서 제2 주 표면에 부착된 금속 포일 층에 의해 형성된 체적을 포함한다. 프로세스 모듈은 환상 처리 링 내에 위치한 프레임의 각각의 반경방향 스트럿 부분의 z-축 두께보다 큰, 모듈 본체의 제1 및 제2 주 표면에 수직인 방향으로 측정된 z-축 두께를 갖는다.

<21> 다른 태양에서, 본 발명은 복수의 개방부가 그 중심 둘레에서 환상 어레이로 배열된 프레임 및 프레임 내의 복수의 개방부 중 하나의 개방부 내에 보유되도록 된 하나 이상의 프로세스 모듈을 포함하는 모듈형 샘플 처리 장치를 제공하는 단계를 포함하는 샘플 물질을 처리하는 방법을 제공하며, 인접한 개방부들 내에 로딩된 인접한

프로세스 모듈들은 프레임의 반경방향 스트럿에 의해 서로 분리된다. 각각의 프로세스 모듈은 제1 및 제2 주 표면을 구비한 모듈 본체, 모듈 본체의 제2 주 표면에 부착되는 금속 포일 층, 및 모듈 본체의 제1 및 제2 주 표면을 통과하여 형성된 보이드 및 제2 주 표면 내의 보이드 위에서 제2 주 표면에 부착된 금속 포일 층에 의해 형성된 체적을 구비한 적어도 하나의 프로세스 챔버를 추가로 포함한다. 하나 이상의 프로세스 모듈의 프로세스 챔버들은 하나 이상의 프로세스 모듈이 프레임 내의 복수의 개방부 내에 보유된 때 모듈형 샘플 처리 장치의 환상 처리 링을 형성한다. 이 방법은 하나 이상의 프로세스 모듈의 적어도 하나의 프로세스 챔버 내에 샘플 물질을 제공하는 단계 및 샘플 처리 장치의 환상 처리 링을 열 구조체의 불룩한 전달 표면 상에서 변형시키는 단계를 추가로 포함하며, 하나 이상의 프로세스 모듈과 프레임의 일부분은 이 불룩한 전달 표면에 순응하도록 편향된다. 샘플 처리 장치는 환상 처리 링을 불룩한 전달 표면 상에서 변형시키는 동안 회전축을 중심으로 회전된다.

<22> 본 발명의 상기 및 기타 특징 및 이점이 본 발명의 다양한 예시적인 실시예와 관련하여 이하에 논의될 수 있다.

실시예

<32> 본 발명의 예시적인 실시예의 이하의 설명에서, 본 발명이 실시될 수 있는 특정 실시예들이 예로서 도시되고 본 명세서의 일부를 형성하는 첨부 도면을 참조한다. 기타 실시예들이 이용될 수 있고 본 발명의 범주를 벗어나지 않고도 구조적 변화가 행해질 수 있음을 이해해야 한다.

<33> 본 방법은 열적 처리, 예를 들어 민감한 화학적 공정, 예컨대 PCR 증폭, 리가아제 연쇄 반응(LCR), 3SR(self-sustaining sequence replication), 효소 반응속도 연구, 균질 리간드 접합 분석, 및 정밀한 열 제어 및/또는 신속한 열적 변화를 요구하는 보다 복잡한 생화학적 또는 기타 공정에 관련된 모듈형 샘플 처리 장치 키트 및 그 사용 방법을 제공한다. 모듈형 샘플 처리 장치 키트는 (조립된 때) 바람직하게는 장치 내의 프로세스 챔버 내의 샘플 물질의 온도가 제어되면서 회전될 수 있다.

<34> 본 발명의 프로세스 모듈과 관련하여 사용하도록 구성될 수 있는 적합한 구성 기술/물질의 몇몇 예가, 예를 들어 공동으로 양도된, 발명의 명칭이 "향상된 샘플 처리 장치 시스템 및 방법"인 미국 특허 제6,734,401호(베딩햄 등) 및 발명의 명칭이 "샘플 처리 장치"(SAMPLE PROCESSING DEVICES)인 미국 특허 출원 공개 제2002/0064885호에서 설명될 수 있다. 기타 사용가능한 장치 구성을, 예를 들어 2000년 6월 28일자로 출원되고 발명의 명칭이 "열적 처리 장치 및 방법"(THERMAL PROCESSING DEVICES AND METHODS)인 미국 가특허출원 제60/214,508호; 2000년 6월 28일자로 출원되고 발명의 명칭이 "샘플 처리 장치, 시스템 및 방법"(SAMPLE PROCESSING DEVICES, SYSTEMS AND METHODS)인 미국 가특허출원 제60/214,642호; 2000년 10월 2일자로 출원되고 발명의 명칭이 "샘플 처리 장치, 시스템 및 방법"(SAMPLE PROCESSING DEVICES, SYSTEMS AND METHODS)인 미국 가특허출원 제60/237,072호; 2001년 1월 6일자로 출원되고 발명의 명칭이 "샘플 처리 장치, 시스템 및 방법"(SAMPLE PROCESSING DEVICES, SYSTEMS AND METHODS)인 미국 가특허출원 제60/260,063호; 2001년 4월 18일자로 출원되고 발명의 명칭이 "향상된 샘플 처리 장치, 시스템 및 방법"(ENHANCED SAMPLE PROCESSING DEVICES, SYSTEMS AND METHODS)인 미국 가특허출원 제60/284,637호; 및 발명의 명칭이 "샘플 처리 장치 및 캐리어"(SAMPLE PROCESSING DEVICES AND CARRIERS)인 미국 특허 출원 공개 제2002/0048533호에서 볼 수 있다. 기타 잠재성 있는 장치 구성을, 예를 들어 발명의 명칭이 "샘플 처리 장치의 원심 충전"(CENTRIFUGAL FILLING OF SAMPLE PROCESSING DEVICES)인 미국 특허 제6,627,159호(베딩햄 등)에서 볼 수 있다.

<35> "상부", "저부", "위", "아래" 등과 같은 상대 위치 용어가 본 발명과 관련하여 사용될 수 있지만, 이들 용어는 이들의 상대적인 의미로만 사용됨을 이해하여야 한다. 예를 들어, 본 발명의 장치와 관련하여 사용될 때, "상부" 및 "저부"는 장치 및 그의 모듈의 주요 반대면들을 의미하기 위해 사용될 수 있다. 실제 사용에 있어서, "상부" 또는 "저부"로서 설명된 요소는 임의의 배향 또는 위치에서 볼 수 있으며, 장치 및 방법을 임의의 특정 배향 또는 위치로 제한하는 것으로서 고려되어서는 안 된다. 예를 들어, 샘플 처리 장치 또는 모듈의 상부 표면은 실제로는 처리 동안에 샘플 처리 장치 또는 모듈의 저부 표면 아래에 위치될 수 있다(하지만, 상부 표면은 저부 표면으로부터의 샘플 처리 장치 또는 모듈의 반대면 상에서 여전히 보게 될 것이다).

<36> 모듈형 샘플 처리 장치(10)의 일 실시예의 하나의 주 표면이 도 1에 도시되어 있다. 장치(10)는 프레임(20)을 포함하며, 프로세스 모듈(30)이 이 프레임(20)의 개방부 내에 위치되는데, 즉 키트는 조립된 형상이다. 프레임(20)은 도 2에 단독으로 도시되어 있으며, 각각의 개방부(22)가 도시되어 있다. 개방부(22)는 중앙 코어(26)로부터 외측 지지 링(28)까지 외향으로 연장하는 일련의 스트럿(24)에 의해 형성된다.

<37> 장치(10)는 프레임의 중앙 코어(26) 내에 위치한 스핀들 개구(12)를 추가로 포함한다. 스핀들 개구(12)는 바람

직하계는 스핀들 개구(12)의 중심을 통과하여 z -축 방향을 따라 연장하는 회전축을 중심으로 샘플 처리 장치(10)를 회전시키도록 사용될 수 있는 스핀들을 수용하는 크기 및 형상일 수 있다.

- <38> 본 발명의 임의의 하나의 샘플 처리 장치의 프레임(20) 내의 개방부(22)의 정확한 개수는 변할 수도 있다. 도시된 장치(10)는 프레임(20) 내의 8개의 개방부(22) 내에 8개의 프로세스 모듈(30)을 포함하지만, 본 발명의 장치의 프레임은 2개만큼 적은 수의 개방부에서 원하는 만큼 많은 수까지의 개방부를 가질 수 있는데, 즉 8개 초과와 개방부가 제공될 수도 있다.
- <39> 또한, 프로세스 모듈(30)이 도시된 프레임(20) 내의 각각의 개방부(22) 내에 위치되어 있지만, 프레임(20) 내의 각각의 개방부(22)는 프로세스 모듈(30)로 반드시 채워지지 않을 수도 있다. 예를 들어, 장치(10)를 사용하여 샘플 물질을 처리하도록 된 임의의 처리 시스템 및 프레임(20)이 프레임(20) 내의 하나 이상의 개방부가 빈 상태로 남겨진 장치(10)를 처리하도록 설계된 경우, 일부의 개방부(22)가 빈 상태로 남겨질 수도 있다.
- <40> 대안적으로, 프로세스 모듈(30)에 의해 점유되지 않은 프레임 내의 개방부(22)는, 예를 들어 처리될 임의의 시약 및/또는 샘플 물질을 포함하지 않는 블랭크 모듈에 의해 점유될 수 있다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, "블랭크 모듈"은 실제 블랭크 모듈(즉, 프레임 내의 개방부 내에 위치되도록 된 특징부 없는(featureless)본체), 사전 인쇄되는 시약이 로딩되지 않은 프로세스 모듈, 사전 인쇄되는 시약은 로딩되었지만 샘플 물질은 로딩되지 않은 프로세스 모듈, 더 이상 필요 없지만 (다른 프로세스 모듈이 처리되는 동안 프레임 내의 개방부를 채우는 데 유용한) 사용된 프로세스 모듈 등을 포함할 수 있다.
- <41> 블랭크 모듈은 장치를 처리하기 위해 사용되는 시스템이 (예를 들어, 2005년 7월 5일자로 출원되고 발명의 명칭이 "샘플 처리 장치 압축 시스템 및 방법"인 미국 특허 출원 제11/174,757호에 설명된 시스템과 같이) 완전히 로딩된 프레임에 의해 가장 양호하게 작동하도록 설계된 경우에 제공될 수 있다. 모든 개방부가 샘플 물질을 가진 프로세스 모듈에 의해 점유되지 않는 프레임 내에 블랭크 모듈을 로딩하는 다른 잠재적인 이유는 블랭크 모듈이 프로세스 모듈을 위한 평형추로서 역할함으로써 회전을 목적으로 하는 프레임을 균형잡기 위한 것이다. 그러한 적용에서, 프레임 내의 개방부 중 일부는 프레임의 반대편 상에 위치한 프로세스 모듈에 대하여 평형추가 요구되지 않는 경우에는 빈 상태로 남겨질 수도 있다.
- <42> 프로세스 모듈(30)은 임의의 적합한 기술 또는 구조에 의해 프레임(20) 내의 개방부(22) 내에 보유될 수 있다. 도시된 실시예에서, 프레임 개방부(22)의 에지를 형성하는 스트럿(24)은 프로세스 모듈(30)이 개방부(22) 내에 있을 때 프로세스 모듈(30)의 상보적인 에지(31)가 그 상에 놓이는 립(lip, 25)을 포함한다(예를 들어, 도 2 및 도 3 참조). 립(25)은 도 2에서 알 수 있는 바와 같이 스트럿(24)의 전체 길이를 따라 연장하는 것이 바람직할 수 있다. 립(25)은 (도 2에서 알 수 있는 바와 같이) 외측 지지 링(28)까지 그리고 적어도 그의 일부분을 따라 연장하는 것이 더욱 바람직할 수 있다.
- <43> 립(25)과 프로세스 모듈의 에지(31)는 바람직하게는 프레임의 개방부(22) 내에서 프로세스 모듈(30)을 지지하기 위해 함께 작용한다. 도 3에서 알 수 있는 바와 같이, 스트럿(24)의 저부 표면(23)은 프로세스 모듈(30)의 저부 표면(32)에 비해 z -방향으로 상승되어 있는 것이 바람직할 수 있다. 그러한 배열에서, 본 명세서의 다른 부분에서 설명되는 바와 같이, 프로세스 모듈(30)의 저부 표면(32)이 열전달 표면 상에 놓이거나 그와 물리적으로 접촉할 수 있도록 보장하는 것이 더 용이해질 수 있다. 예를 들어, 샘플 처리 장치의 주어진 프레임(20) 내의 프로세스 모듈(30)의 저부 표면(32)은 바람직하게는 접촉 평면을 형성할 수 있으며, 이때 스트럿(24)의 표면(23)은 프로세스 모듈(30)의 최하측 표면(32)에 의해 형성된 이 접촉 평면 위에 위치된다. 이러한 개념은 또한 이하에서 도 6과 관련하여 설명된다.
- <44> 외측 지지 링(28)을 따라 위치한 리세스(27)가 또한 개방부(22) 내에 프로세스 모듈(30)을 보유하는 것을 돕도록 제공될 수 있다. 리세스(27)는 바람직하게는 프로세스 모듈(30) 상의 상보적인 탭(33)을 수용하도록 구성될 수 있다(예를 들어, 도 4 참조). 탭(33)과 리세스(27)는 바람직하게는 개방부(22) 내에 모듈(30)을 보유하는 것은 물론 개방부(22) 내에서 프로세스 모듈(30)을 정렬시키는 것을 도울 수 있다. 또한, 립(25)과 모듈(30)의 에지(31)는 모듈(30)이 z -축을 따른 한 방향으로 이동하는 것을 방지하지만, 리세스(27)와 상보적인 탭(33)은 바람직하게는 z -축을 따른 두 방향으로의 프레임(20)에 대한 모듈(30)의 이동을 방지하는 방식으로 서로 정합할 수 있다.
- <45> 탭(33)으로부터 반대편에 있는 프로세스 모듈(30)의 단부에서, 바람직하게는 프레임(20)의 개방부(22) 내에 프로세스 모듈(30)을 보유하는 것을 추가로 돕기 위하여 클립 구조체(35)가 사용된다. 클립 구조체(35)는 바람직하게는 중앙 코어(26)를 따라 연장하는 개방부(22)의 에지 상의 상보적인 프레임 탭(29)을 수용하는 크기 및 형

상을 갖는 것이 바람직할 수 있는 슬롯(36)을 포함할 수 있다(도 2 참조). 개방부(22)의 반대편의 외측 에지 상의 리세스(27)와 탭(33)과 유사하게, 슬롯(36)과 프레임 탭(29)은 바람직하게는 z-축을 따른 두 방향으로의 모듈(30)의 이동을 제한할 수 있다.

- <46> 슬롯(36)이 위치된 클립 구조체(35)는 바람직하게는 프로세스 모듈(30)이 프레임(20) 내의 개방부(22)로부터 제거될 수 있도록 슬롯(36)을 프레임 탭(29)과의 맞물림으로부터 이동시키기 위해 조작될 수 있는 손잡이(37)를 포함할 수 있다. 손잡이(37)가 슬롯(36)을 프레임 탭(29)과의 맞물림으로부터 해제시키기 위해 모듈 탭(33)을 향한 방향으로 조작되거나 힘을 받을 때까지, 슬롯(36)을 포함하는 부분이 프레임 탭(29)에 대해 가압되도록 탄성적으로 장착될 수 있게 클립 구조체(35)를 구성하는 것이 바람직할 수 있다. 클립 구조체(35)는 프로세스 모듈(30)의 본체와 함께 중합체성 재료로 성형될 수도 있고, 또는 클립 구조체는 프로세스 모듈(30)의 본체와 다른 재료(예를 들어, 금속 등)로 구성될 수도 있다.
- <47> 프레임 탭(29) 및 클립 구조체(35) 내의 상보적인 슬롯(36)은 모듈 탭(33) 및 프레임 리세스(27)와 함께, 바람직하게는 프레임(20) 내의 개방부(22) 내에 프로세스 모듈(30)을 보유하도록 조합될 수 있다. 또한, 이러한 특징부들은 프레임(20)의 개방부(22) 내에 프로세스 모듈을 보유하기 위해 사용될 수 있는 기계식 상호고정 구조체의 하나의 예시적인 실시예를 나타낸다. 다른 변형에도 당업자에게 알려져 있을 것이다. 예를 들어, 탭 및 슬롯/리세스의 위치는 역전될 수도 있는 등이다.
- <48> 기계식 상호고정 구조체 대신에, 대안적인 보유 기술이 사용될 수 있다는 것을 이해하여야 한다. 하나의 그러한 대안적인 기술이 도 3A에 도시되어 있는데, 여기서 접촉체(121)가 스트럿(124)의 립(125)과 프로세스 모듈(130)의 상보적인 에지(131) 사이에 있는 것으로 도시되어 있다. 접촉체(121)는 바람직하게는 (도시되지 않은) 프레임으로부터 프로세스 모듈(130)의 비파괴적인 제거를 허용하는 감압 접촉체일 수 있다. 다른 경우에서, 접촉체는 영구적인, 즉 프로세스 모듈(130)을 영구적으로 보유하도록 된 것일 수도 있는데, 이 경우 모듈(130)과 (스트럿(124)이 그의 일부분인) 프레임 모두가 사용 후에 폐기된다.
- <49> 본 발명의 샘플 처리 장치에 사용되는 프레임은 임의의 적합한 재료 또는 재료들로 구성될 수 있다. 그러나, 프레임은 비교적 낮은 열 전도성을 갖는 재료로 구성되는 것이 바람직할 수 있는데, 예를 들어 프레임은 금속과는 대비되는 중합체성 재료로 제조되는 것이 바람직할 수 있다. 몇몇 실시예에서, 프레임은 본질적으로 중합체성 재료(예를 들어, 폴리카르보네이트, 폴리프로필렌, 폴리에틸렌 등)으로 이루어질 수 있지만, 그러한 프레임은 (예를 들어, 스펀 등과 정합하는 데에 도움이 되는 경우) 중합체 구조체 내로 삽입 성형된 그의 중심에서의 금속 허브를 포함할 수도 있다.
- <50> 몇몇 경우에서, 프레임은 다양한 프로세스 모듈과 함께 재사용되도록 설계될 수도 있다. 다른 경우에서, 프레임은 1회 사용 후에 폐기되도록 설계될 수도 있다. 일회용 프레임 내로의 프로세스 모듈의 부착은 몇몇 경우에서 영구적일 수도 있는데, 즉 프레임 및/또는 프로세스 모듈의 일부분은 사용 후에 이들을 분리하기 위해서는 파괴되어야 한다. 여러 번 사용하도록 설계된 경우, 프레임은 몇몇 경우에서, 예컨대 발명의 명칭이 "향상된 샘플 처리 장치 시스템 및 방법"인 미국 특허 제6,734,401호(베딩햄 등) 또는 2005년 7월 5일자로 출원되고 발명의 명칭이 "샘플 처리 장치 압축 시스템 및 방법"인 미국 특허 출원 제11/174,757호에 설명된 것과 같은 처리 시스템의 베이스 플레이트에도 부착될 수 있다.
- <51> 본 명세서에서 논의되는 바와 같이, 본 발명의 샘플 처리 장치에 사용되는 각각의 프로세스 모듈은 바람직하게는 하나 이상의 공정이 샘플 물질에 대해 또는 그를 사용하여 수행되는 동안 샘플 물질을 보유하도록 된 프로세스 챔버를 포함한다. 수행될 수 있는 몇몇 가능한 공정의 예는, 예컨대 PCR, 생거 서열결정 등을 포함한다.
- <52> 프로세스 모듈(30) 내의 프로세스 챔버(40)는 프로세스 모듈(30)이 샘플 처리 장치(10)의 프레임(20) 내의 개방부(22) 내에 보유된 때, 환상 처리 링을 형성하는 것이 바람직할 수 있다. 이러한 개념은 아마도 프로세스 챔버(40)들이 장치 상에서 환상 처리 링을 형성하는 방식으로 배열된 도 1과 관련하여 첨부 도면들에서 가장 잘 설명될 수 있다.
- <53> 도 1에서 알 수 있는 바와 같이, 각각의 프로세스 모듈(30) 상의 다수의 프로세스 챔버(40)가 원호의 일부를 형성하도록 배열되는 것이 바람직할 수 있지만, 그러한 배열이 필수적인 것은 아니다. 예를 들어, 실제로 프로세스 챔버(40)들이 8각형, 6각형, 5각형 등의 링의 변을 형성하도록, 임의의 하나의 프로세스 모듈(30) 상의 프로세스 챔버(40)들을 직선으로 배열하는 것이 가능할 수도 있다. 다른 배열 역시 가능할 수 있다.
- <54> 프로세스 챔버(40)들의 정확한 배열과는 무관하게, 이들은 주어진 샘플 처리 장치 내에서 주어진 프로세스 모듈 내에서의 또는 프로세스 모듈 간의 일부 변형이 가능한 상태로 환상 처리 링의 경계 내에 있는 것이 바람직할

수 있다. 다른 변형예에서, 몇몇 실시예에서는 프레임(20) 내의 모든 개방부(22)가 프로세스 챔버(40)를 포함하는 프로세스 모듈(30)에 의해 채워지지는 않을 것이라는 것을 이해하여야 한다. 본 발명과 관련하여 사용되는 바와 같이, 환상 처리 링을 형성하도록 사용될 수 있는 프로세스 챔버들을 포함하는 하나의 프로세스 모듈이 제공되는 것으로 충분할 수 있다. 예를 들어, 하나의 프로세스 모듈(30) 및 그의 관련 프로세스 챔버(40)들은 본 발명과 관련하여 환상 처리 링을 형성하기에 충분할 수 있다는 것을 도 1에서 알 수 있다.

<55> 도 4 및 도 5는 도 1의 샘플 처리 장치(10)와 관련하여 도시된 프로세스 모듈(30)들 중 하나의 확대도이다. 도 4는 프로세스 모듈(30)의 상부 표면(34)의 도면이고, 프로세스 챔버(40)의 구성을 더욱 상세하게 도시한다. 프로세스 챔버(40)는 바람직하게는 프로세스 모듈(30)의 본체의 상부 표면(34)과 저부 표면(32)(도 5 참조)을 통과하여 형성된 보이드(42)로서 구성될 수 있다. 제1 커버(44)가 바람직하게는 프로세스 챔버(40)의 상부를 형성하도록 프로세스 모듈의 상부 표면(34)에 부착될 수 있다. 프로세스 모듈(30)의 반대면(도 5 참조) 상에, 제2 커버(46)가 프로세스 챔버(40)의 저부를 형성하도록 저부 표면(32)에 부착될 수 있다.

<56> 도 4 및 도 5에서 알 수 있는 바와 같이 프로세스 모듈(30)의 도시된 실시예의 보이드(42)와 조합되어 프로세스 챔버(40)를 형성하도록 사용되는 커버(44, 46)는 일반적으로 환상 처리 링의 영역으로 제한되는 것이 바람직할 수 있지만, 이들은 반드시 그렇게 제한되지 않을 수도 있다. 예를 들어, 커버(44, 46)들 중 하나 또는 둘 모두가 프로세스 모듈(30)의 실질적으로 전체 표면에 걸쳐 연장할 수 있는 것이 가능할 수도 있다.

<57> 프로세스 모듈(30)의 표면(32, 34)에 부착된 다수의 커버(44, 46)의 하나의 잠재적인 이점은 커버(44, 46)들이 상이한 특성을 제공하는 상이한 재료로 구성될 수 있다는 것이다. 프로세스 챔버(40)를 형성하는 커버(44, 46)들 중 적어도 하나가 선택된 파장의 전자기 에너지를 실질적으로 투과시키는 재료 또는 재료들로 구성되는 것이 바람직할 수 있다. 예를 들어, 커버(44, 46)들 중 하나가 프로세스 챔버(40) 내에서의 형광 발광 또는 색상 변화, 프로세스 챔버 내로의 전자기 에너지의 전달 등의 시각적 또는 기계적 감시를 허용하는 재료로 구성되는 것이 바람직할 수 있다.

<58> 커버(44, 46)들 중 적어도 하나가 금속 층, 예를 들어 금속 포일을 포함하는 것이 또한 바람직할 수 있다. 금속 포일로서 제공된다면, 커버는 바람직하게는 샘플 물질과 금속 사이의 접촉을 방지하기 위해 유체 구조체의 내부에 대면하는 표면 상에 패시베이션 층(passivation layer)을 포함할 수 있다. 그러한 패시베이션 층은 또한, 예를 들어 중합체의 고온 용융 접합에서 사용될 수 있는 접합 구조체로서 기능할 수 있다. 별개의 패시베이션 층에 대한 대안으로서, 커버를 프로세스 모듈(30)에 부착시키기 위해 사용되는 임의의 접착 층이 또한 샘플 물질과 커버의 임의의 재료 사이의 접촉을 방지하기 위한 패시베이션 층으로서 작용할 수도 있다.

<59> 도 4 및 도 5에 도시된 프로세스 모듈의 예시적인 실시예에서, 제1 커버(44)는 바람직하게는 중합체성 필름(예를 들어, 폴리프로필렌, 폴리에스테르, 폴리에틸렌 등)으로 제조될 수 있는 반면에, 프로세스 모듈(30)의 반대편의 커버(46)는 바람직하게는 금속 층(예를 들어, 알루미늄의 금속 포일 층 등)을 포함할 수 있다. 그러한 실시예에서, 제1 커버(44)는 바람직하게는 선택된 파장, 예를 들어 가시 스펙트럼, 자외선 스펙트럼 등의 전자기 방사를 프로세스 챔버(40) 내부로 및/또는 외부로 투과시키는 반면에, 제2 커버(46)의 금속 층은, 예컨대 발명의 명칭이 "향상된 샘플 처리 장치 시스템 및 방법"인 미국 특허 제6,734,401호(베딩햄 등) 또는 2005년 7월 5일자로 출원되고 발명의 명칭이 "샘플 처리 장치 압축 시스템 및 방법"인 미국 특허 출원 제11/174,757호에 설명된 바와 같은 열 구조체/표면을 사용하여 프로세스 챔버(40) 내부로의 및/또는 외부로의 열 에너지 전달을 촉진한다.

<60> 제2 커버(46)가 그의 열 전도성에 대해 선택된 경우에, 제2 커버의 크기는 이 커버가 프로세스 챔버(40)들에 의해 형성된 환상 처리 링의 영역에 대체로 대응하도록 제한되는 것이 바람직할 수 있다. 열 전도성 커버의 크기를 제한하는 것의 잠재적인 이점은 환상 처리 링 이외의 영역으로 전달되는 열 에너지의 양이 제한될 수 있다는 것이다. 이와 같이, 프로세스 챔버에 의해 점유되지 않은 영역으로의 열 에너지의 전달은 제한될 수 있다. 대조적으로, 제1 커버(44)가 또한 대체로 환상 처리 링의 영역으로 제한되는 것으로 도시되어 있지만, 이는 대안적으로는 열적 공정에서 프로세스 모듈의 성능을 현저하게 열화시키지 않고서 추가로 연장될 수 있다.

<61> 커버용의 재료의 몇몇 예가 전술되었지만, 프로세스 모듈의 본체 및 그에 부착되는 임의의 커버는 임의의 적합한 재료 또는 재료들로 제조될 수 있다는 것을 이해하여야 한다. 적합한 재료의 예로는, 예를 들어 중합체성 재료(예컨대, 폴리프로필렌, 폴리에스테르, 폴리카르보네이트, 폴리에틸렌 등), 금속(예를 들어, 금속 포일) 등을 들 수 있다. 커버는 바람직하게는 예를 들어 금속 포일, 중합체성 재료, 다층 복합체 등의 대체로 평탄한 시트형 피스(sheet-like piece)로 제공될 수 있지만, 반드시 제공될 필요는 없을 수 있다. 디스크의 본체 및 커버용으로 선택된 재료가 양호한 물 장벽 특성을 나타내는 것이 바람직할 수 있다.

- <62> 커버(44, 46)는 임의의 적합한 기술 또는 기술들, 예를 들어 용융 접합, 접착제, 용융 접합 및 접착제의 조합 등에 의해 프로세스 모듈(30)의 표면(32, 34)에 부착될 수 있다. 용융 접합된다면, 용융 접합을 촉진하기 위해, 커버 및 커버가 부착되는 표면 둘 다는 예를 들어 폴리프로필렌 또는 몇몇 다른 용융 접합가능한 재료를 포함하는 것이 바람직할 수 있다. 그러나, 커버들은 감압 접착제를 사용하여 부착되는 것이 바람직할 수 있다. 감압 접착제는 도 6에서 알 수 있는 바와 같이 커버(44 또는 46)와 대향 표면(32 또는 34) 또는 본체(39) 사이에 연속적인 끊임없는 층(45 또는 47)으로서 바람직하게 제공될 수 있는 감압 접착제의 층의 형태로 제공될 수 있다. 몇몇의 잠재적으로 적합한 부착 기술, 접착제 등의 예가, 예를 들어 발명의 명칭이 "향상된 샘플 처리 장치 시스템 및 방법"인 미국 특허 제6,734,401호(베딩햄 등) 및 발명의 명칭이 "샘플 처리 장치"인 미국 특허 출원 공개 제2002/0064885호(베딩햄 등)에 설명될 수 있다.
- <63> 감압 접착제는 전형적으로, 커버가 부착되는 하부의 본체에 대한 커버의 얼마간의 이동을 바람직하게 허용할 수 있는 점탄성 특성을 나타낸다. 이동은, 2005년 7월 5일자로 출원되고 발명의 명칭이 "샘플 처리 장치 압축 시스템 및 방법"인 미국 특허 출원 제11/174,757호 및 2005년 7월 5일자로 출원되고 발명의 명칭이 "순응성 미세 유체 샘플 처리 디스크"(COMPLIANT MICROFLUIDIC SAMPLE PROCESSING DISKS)인 미국 특허 출원 제11/174,680호에 설명된 바와 같이, 예를 들어 열전달 구조체의 형상에 순응하기 위한 환상 처리 링의 변형의 결과일 수 있다. 본 발명의 샘플 처리 장치에서, 프로세스 모듈 및 프레임의 일부분은 압축력에 응답하여 모두 변형될 수 있다.
- <64> 상대 이동은 또한 커버와 본체 사이의 상이한 열팽창률의 결과일 수 있다. 본 발명의 프로세스 모듈 내에서의 커버와 본체 사이의 상대 이동의 원인에 상관없이, 감압 접착제의 점탄성 특성이, 변형에도 불구하고, 프로세스 챔버(및 존재한다면 임의의 유체 구조체의 다른 유체 특징부)가 바람직하게 그들의 유체 보전(즉, 누출하지 않음)을 유지할 수 있게 하는 것이 바람직할 수 있다.
- <65> 많은 상이한 감압 접착제가 본 발명과 관련하여 잠재적으로 사용될 수 있다. 감압 접착제를 식별하기 위한 하나의 잘 알려진 기술은 달퀴스트(Dahlquist) 기준이다. 이러한 기준은 문헌[Handbook of Pressure Sensitive Adhesive Technology, Donatas Satas (Ed.), 2nd Edition, p. 172, Van Nostrand Reinhold, New York, NY, 1989]에 설명된 바와 같이, 1초 크리프 컴플라이언스(1 second creep compliance)가 $0.1 \text{ cm}^2/\text{N}$ ($1 \times 10^{-6} \text{ cm}^2/\text{dyne}$)을 초과하는 접착제로서 감압 접착제를 정의한다. 대안적으로, 탄성 계수가 1차 근사에 대해 크리프 컴플라이언스의 역수이므로, 감압 접착제는 탄성 계수(Young's modulus)가 0.1 MPa ($1 \times 10^6 \text{ dyne/cm}^2$) 미만인 접착제로서 정의될 수도 있다. 감압 접착제를 식별하기 위한 다른 잘 알려진 기술은 문헌[Test Methods for Pressure Sensitive Adhesive Tapes, Pressure Sensitive Tape Council, (1996)]에 설명된 바와 같이, 실온에서 강력하고 영구적인 점착성을 갖고 손가락 또는 손에 의한 것보다 큰 압력을 필요로 하지 않고서 단지 접촉될 때 다양한 상이한 표면들에 견고하게 점착되며 매끄러운 표면으로부터 잔류물을 남기지 않고 제거될 수 있는 것이다. 적합한 감압 접착제의 다른 적합한 정의는 이 접착제가 바람직하게는 25°C에서 탄성 계수 대 진동수의 그래프 상에 그려질 때 하기의 지점에 의해 정의된 영역 내의 실온 저장 탄성 계수를 갖는 것이다: 약 0.017 Hz (0.1 rad/s)의 진동수에서 약 0.02 MPa ($2 \times 10^5 \text{ dyne/cm}^2$) 내지 0.04 MPa ($4 \times 10^5 \text{ dyne/cm}^2$)의 탄성 계수 범위 및 약 17 Hz (100 rad/s)의 진동수에서 약 0.2 MPa ($2 \times 10^6 \text{ dyne/cm}^2$) 내지 0.8 MPa ($8 \times 10^6 \text{ dyne/cm}^2$)의 탄성 계수 범위(예를 들어, 문헌[Handbook of Pressure Sensitive Adhesive Technology, Donatas Satas (Ed.), 2nd Edition, Van Nostrand Rheinhold, New York, 1989]에서 173 페이지의 도 8-16 참조). 감압 접착제를 식별하는 임의의 이러한 방법은 본 발명의 방법에 사용하기에 잠재적으로 적합한 감압 접착제를 식별하도록 사용될 수 있다.
- <66> 본 발명의 샘플 처리 장치와 관련하여 사용되는 감압 접착제는 감압 접착제의 특성이 물에 의해 불리한 영향을 받지 않는 것을 보장하는 물질을 포함하는 것이 바람직할 수 있다. 예를 들어, 감압 접착제는 샘플 로딩 및 처리 중에 물에의 노출에 반응하여 점착성을 잃거나, 응집 강도를 잃거나, 연화되거나, 부풀거나, 불투명하게 되지 않는 것이 바람직할 것이다. 또한, 감압 접착제는 샘플 처리 중에 물로 추출되어 그 성능이 손상될 수 있는 어떠한 성분도 함유하지 않는 것이 바람직하다.
- <67> 이러한 고려 사항에 비추어, 감압 접착제는 소수성 물질로 이루어지는 것이 바람직할 수 있다. 그러한 것으로서, 감압 접착제는 실리콘 물질로 이루어지는 것이 바람직할 수 있다. 즉, 감압 접착제는, 예를 들어 문헌["Silicone Pressure Sensitive Adhesives", Handbook of Pressure Sensitive Adhesive Technology, 3rd

Edition, pp. 508 - 517]에 설명된 바와 같이, 실리콘 중합체와 점착성 부여 수지(tackifying resin)의 조합에 기초한, 실리콘 감압 접착 물질의 종류로부터 선택될 수 있다. 실리콘 감압 접착제는 그들의 소수성, 고온에 견디는 그들의 능력, 및 다양한 상이한 표면들에 접합되는 그들의 능력에 관하여 알려져 있다.

<68> 감압 접착제 조성물은 본 발명의 엄격한 요건을 만족시키도록 선택되는 것이 바람직하다. 몇몇 적합한 조성물은 발명의 명칭이 "실리콘 접착제, 물품 및 방법"(SILICONE ADHESIVES, ARTICLES, AND METHODS)인 국제 출원 공개 WO 00/68336호(고(Ko) 등)에 설명될 수 있다.

<69> 다른 적합한 조성물은 실리콘-폴리우레아계 감압 접착제 군에 기초할 수 있다. 그러한 조성물은 미국 특허 제 5,461,134호(레이어(Leir) 등); 미국 특허 제 6,007,914호(조지프(Joseph) 등); 국제 출원 공개 WO 96/35458호(및 그 관련 미국 특허 출원 제 08/427,788호(1995년 4월 25일자 출원); 제 08/428,934호(1995년 4월 25일자 출원); 제 08/588,157호(1996년 1월 17일자 출원); 및 제 08/588,159(1996년 1월 17일자 출원)); 국제 출원 공개 WO 96/34028호(및 그 관련 미국 특허 출원 제 08/428,299호(1995년 4월 25일자 출원); 제 08/428,936호(1995년 4월 25일자 출원); 제 08/569,909호(1995년 12월 8일자 출원); 및 제 08/569,877호(1995년 12월 8일자 출원)); 및 국제 출원 공개 WO 96/34029호(및 그 관련 미국 특허 출원 제 08/428,735호(1995년 4월 25일자 출원) 및 제 08/591,205호(1996년 1월 17일자 출원))에 설명되어 있다.

<70> 그러한 감압 접착제는 실리콘-폴리우레아 중합체 및 점착성 부여제의 조합에 기초한다. 점착성 부여제는 원할 경우 작용성(반응성) 및 비작용성 점착제의 카테고리 내에서 선택될 수 있다. 점착성 부여제 또는 부여제들의 수준은 원할 경우 변화시켜서 원하는 점착성을 점착제 조성물에 부여할 수 있다. 예를 들어, 감압 접착제 조성물은 (a) 연성 폴리다이오르가노실록산 단위, 경성 폴리아이소시아네이트 잔기 단위(여기서, 폴리아이소시아네이트 잔기는 폴리아이소시아네이트에서 -NCO 기를 제외한 것임), 선택적으로 연성 및/또는 경성 유기 폴리아민 단위(여기서, 아이소시아네이트 단위 및 아민 단위의 잔기는 우레아 결합에 의해 연결됨)와; (b) 하나 이상의 점착성 부여제(예를 들어, 실리케이트 수지 등)를 포함하는 점착성 부여된 폴리다이오르가노실록산 올리구레아 절편화(segmented) 공중합체인 것이 바람직할 수 있다.

<71> 또한, 본 발명과 관련하여 사용되는 감압 접착제 층은 단일 감압 접착제 또는 둘 이상의 감압 접착제의 조합 또는 블렌드일 수 있다. 감압 층은, 예를 들어 용매 코팅, 스크린 인쇄, 롤러 인쇄, 용융 압출 코팅, 용융 분무, 스트라이프(stripe) 코팅, 또는 라미네이팅 공정으로부터 생성될 수 있다. 점착제 층은 이 층이 상기 특징 및 특성에 부합하는 것으로 나타나는 한 매우 다양한 두께를 가질 수 있다. 최대 접합 충실도를 달성하고, 필요한 경우 패시베이션 층으로서 역할하도록, 점착제 층은 연속적이며 핀홀(pinhole) 또는 미공(porosity)이 없는 것이 바람직할 수 있다.

<72> 샘플 처리 장치가 다양한 구성요소, 예를 들어 커버, 본체 등을 함께 연결하기 위해 감압 접착제를 구비하여 제조될 수도 있지만, 구성요소들의 견고한 부착을 보장하기 위해 이들을 상승된 열 및/또는 압력 하에서 함께 라미네이팅함으로써 구성요소들 사이의 접착을 증가시키는 것이 바람직할 수 있다.

<73> 감압 특성을 나타내는 점착제를 사용하는 것이 바람직할 수 있다. 그러한 점착제들은, 이들이 전형적으로 용융 접합에서 사용되는 고온 접합 공정을 수반하지 않을 뿐만 아니라, 액체 점착제, 용매 접합, 초음파 접합 등의 사용시 고유한 취급 상의 문제를 발생시키지 않기 때문에, 샘플 처리 장치의 대량 생산에 더욱 적합할 수 있다.

<74> 점착제는 바람직하게는, 예컨대 커버 및 커버가 부착되는 본체를 구성하도록 사용되는 재료에 양호하게 접착되고, 샘플 증발에 대한 효과적인 장벽을 제공하면서 고온 및 저온 저장(예를 들어, 약 -80°C 내지 약 150°C) 동안 접착을 유지하며, 물 중에서의 용해에 저항하며, 디스크 내에 사용되는 샘플 물질의 성분들과 반응하는 등의 그들의 능력에 대해 선택된다. 따라서, 점착제의 유형은 점착제가 샘플 처리 장치(10) 내에서 수행되는 임의의 공정을 방해(예를 들어, DNA 결합, 용해 등)하지 않는 한 중요하지 않을 수도 있다. 바람직한 점착제는 생물학적 반응이 수행되는 분석 장치의 커버 필름 상에서 전형적으로 사용되는 것을 포함할 수 있다. 이는, 예를 들어 국제 출원 공개 WO 00/45180호(고 등) 및 WO 00/68336호(고 등)에 설명된 바와 같이, 폴리-알파 올레핀 및 실리콘을 포함한다.

<75> 또한, 본 발명의 샘플 처리 디스크의 감압 점착제 층은 단일 점착제 또는 둘 이상의 점착제의 조합 또는 블렌드일 수 있다. 점착제 층은, 예를 들어 용매 코팅, 스크린 인쇄, 롤러 인쇄, 용융 압출 코팅, 용융 분무, 스트라이프 코팅, 또는 라미네이팅 공정으로부터 생성될 수 있다. 점착제 층은 이 층이 상기 특징 및 특성에 부합하는 것으로 나타나는 한 매우 다양한 두께를 가질 수 있다. 최대 접합 충실도를 달성하고, 필요한 경우 패시베이션 층으로서 역할하도록, 점착제 층은 연속적이며 핀홀 또는 미공이 없는 것이 바람직할 수 있다.

- <76> 환상 처리 링 내에 위치한 프로세스 모듈(30) 및 프레임(20)의 부분은 환상 처리 링 내의 구성요소들이 압력 하에서 하부의 열전달 표면의 형상에 순응할 수 있도록 충분한 순응성을 나타내는 것이 바람직할 수 있다. 순응성은 바람직하게는 프로세스 챔버(40)의 유체 보전을 유지하면서(즉, 누출을 야기함이 없이) 환상 처리 링 내의 구성요소들의 얼마간의 변형에 의해 달성된다. 그러한 순응성 환상 처리 링은, 예를 들어 2005년 7월 5일자로 출원되고 발명의 명칭이 "샘플 처리 장치 압축 시스템 및 방법"인 미국 특허 출원 제11/174,757호에 설명된 방법 및 시스템과 관련하여 사용될 때 유용할 수 있다.
- <77> 도 6은 도 1의 선 6-6을 따라 취한 도 1의 샘플 처리 장치의 확대 단면도이며, 프로세스 챔버 내부로의 및/또는 외부로의 열전달과 순응성에 기여할 수 있는 특징부들 중 일부를 논의하기 위해 사용될 수 있다.
- <78> 도 2 및 도 6에 도시된 바와 같이, 환상 처리 링의 순응성은 환상 처리 링 내에 위치되는 프레임 재료의 양을 제한함으로써 향상될 수 있다. 예를 들어, 스트럿(24)은 도 2 및 도 6에서 알 수 있는 바와 같이, 중앙 코어(26)로부터 외향으로 연장하지만 환상 처리 링에 못미쳐 종결되는 리브(21)를 포함할 수 있다.
- <79> 또한, 프레임(20) 내의 프로세스 모듈(30)의 순응성은 또한 환상 처리 링 내에서의 스트럿(24)의 두께보다 큰 복합 두께를 프로세스 모듈(30)에 제공함으로써 향상될 수 있다(두께는 z-축을 따라 측정됨). 본 명세서에서 설명되는 바와 같이, 환상 처리 링 내에서의 스트럿(24)의 두께를 제한하는 것 역시 커버(46)가 샘플 처리 장치의 최하측 구성요소가 된다는 점에서 이점을 제공할 수 있다. 예를 들어, 샘플 처리 장치의 주어진 프레임(20) 내의 프로세스 모듈(30)의 커버(46)는 바람직하게는 접촉 평면을 형성할 수 있으며, 이때 스트럿(24)의 표면(23)은 커버(46)의 최하측 표면에 의해 형성된 이 접촉 평면 위에 위치된다.
- <80> 프로세스 모듈 본체에 커버를 부착하기 위해 점탄성 감압 접촉체를 사용하여 형성된 프로세스 모듈에 대한 복합 구조체가 프로세스 챔버를 포함하는 환상 처리 링의 순응성을 제공하는 데에 유용할 수 있지만, 환상 처리 링의 순응성의 추가의 향상은 프로세스 모듈 본체를 통과하도록 형성된 보이드를 사용하여 프로세스 챔버를 형성함으로써 달성될 수 있다. 몇몇 실시예에서, 프로세스 챔버(40)의 보이드가 프로세스 챔버(40)들에 의해 형성되는 환상 처리 링 내에 위치한 프로세스 모듈 본체의 체적의 50% 이상을 점유하는 것이 바람직할 수 있다.
- <81> 도 1의 장치를 참조하면, 프로세스 챔버(40) 내에 물질을 공급하기 위한 구조체는 제공되지 않는다. 그러한 실시예에서는, 시약이 프로세스 모듈(30)의 제조 중에 프로세스 챔버(40) 내에 위치되는 것이 바람직할 수 있다. 이어서, 샘플 물질은, 예를 들어 커버(44, 46)들 중 하나를 천공하는 것, 프로세스 챔버에 샘플 물질을 로딩한 후에 커버들 중 하나를 부착하는 것 등에 의해, 프로세스 챔버(40) 내로 전달될 수 있다. 2003년 6월 26일자로 공개된 발명의 명칭이 "해제가능한 프로세스 챔버를 구비한 샘플 처리 장치"(SAMPLE PROCESSING DEVICE WITH RESEALABLE PROCESS CHAMBER)인 미국 특허 출원 공개 제2003/0118804호(베딩햄 등)는 해제가능한 커버를 천공함으로써 로딩될 수 있는 해제가능한 프로세스 챔버를 설명한다.
- <82> 그러나, 다른 실시예에서, 예를 들어 투입 웰, 전달 채널, 로딩 챔버, 다수의 프로세스 챔버, 관통 구멍, 밸브, 필터 등과 같은 특징부를 포함하는 유체 구조체를 제공하는 것이 바람직할 수 있다. 그러한 유체 구조체(때로는, 대안적으로 프로세스 어레이로 지칭됨)의 예는, 예를 들어 발명의 명칭이 "향상된 샘플 처리 장치 시스템 및 방법"인 미국 특허 제6,734,401호(베딩햄 등); 발명의 명칭이 "샘플 처리 장치"인 미국 특허 출원 공개 제2002/0064885호(베딩햄 등); 및 2005년 7월 5일자로 출원되고 발명의 명칭이 "순응성 미세유체 샘플 처리 디스크"인 미국 특허 출원 제11/174,680호에서 볼 수 있다.
- <83> 도 7은 샘플 처리 장치(210) 내에 제공된 각각의 프로세스 모듈(230) 상에서 투입 웰(250)이 프로세스 챔버(240)에 추가되어 제공된, 본 발명에 따른 대안적인 샘플 처리 장치를 도시한다. 각각의 투입 웰(250)은 바람직하게는 전달 채널(260)을 통해 프로세스 챔버(240) 중 하나로 연결될 수 있다. 이와 같이, 투입 웰(250), 전달 채널(260) 및 프로세스 챔버(240)의 각각의 세트는 앞선 단락에서 확인한 문헌에 설명된 바와 같은 유체 구조체 또는 프로세스 어레이로서 특징지워질 수 있다.
- <84> 도 7의 샘플 처리 장치에서 도시된 다른 변형은 프레임(220) 내에 위치되는 프로세스 모듈(210)의 개수이다. 알 수 있는 바와 같이, 장치(210)는, 도 1의 샘플 처리 장치(10)에 도시된 8개의 모듈(30)과는 대비되는, 6개의 프로세스 모듈(230)만을 포함한다.
- <85> 본 명세서에서 논의되는 바와 같이, 본 발명의 샘플 처리 장치는 프로세스 모듈의 프로세스 챔버 내의 물질에 대한 열 제어를 개선하기 위해 순응성을 나타내는 환상 처리 링을 형성하는 프로세스 챔버들을 포함하는 것이 바람직할 수 있다. 순응성 환상 처리 링이 본 발명과 관련하여 사용될 수 있는 방법의 일례가 도 8과 관련하여 도시되어 있다. 본 발명에 따른 프레임(320) 내의 샘플 처리 모듈(330)의 일부는 열 구조체(308) 상에 형성

된 형상화된 전달 표면(306)과 접촉하는 것으로 도 8에 도시되어 있다.

- <86> 열 구조체 및 그 전달 표면은, 예를 들어 2005년 7월 5일자로 출원되고 발명의 명칭이 "샘플 처리 장치 압축 시스템 및 방법"인 미국 특허 출원 제11/174,757호에서 더욱 상세하게 설명될 수 있다. 그러나, 간략하게는, 열 구조체(308)의 온도는 바람직하게는 전달 표면(306)과 접촉하여 위치되는 프로세스 모듈과 같은 물품의 온도를 제어하기 위해 전달 표면(306)이 열 구조체(308) 내부로 또는 외부로 열 에너지를 용이하게 전달하게 하는 임의의 적합한 기술에 의해 제어될 수 있다.
- <87> 열적으로 제어되어야 하는 물품이 샘플 처리 장치 내의 프로세스 모듈인 경우에, 열 구조체와 모듈(330) 사이의 열 에너지 전달의 향상은 모듈(330)을 전달 표면(306)의 형상에 순응하게 함으로써 달성될 수 있다. 프로세스 모듈(330)의 일부분, 예를 들어 환상 처리 링만이 전달 표면(306)과 접촉하는 경우에, 모듈(330)의 그러한 부분만이 전달 표면(306)의 형상에 순응하도록 변형되는 것이 바람직할 수 있다.
- <88> 도 8은 커버(370, 380)가 접촉제(바람직하게는, 감압 접촉제) 층(371, 381)을 각각 사용하여 부착된 본체(350)를 샘플 처리 모듈(330)이 포함하는 그러한 상황의 일례를 도시한다. 커버(370, 380)는 일반적으로 본 명세서에서 설명되는 바와 같은 환상 처리 링의 영역으로 제한될 수 있는 것이 바람직하다. 층(371, 381)을 위해 점탄성 감압 접촉제를 사용하는 것은 본 명세서에서 역시 설명되는 바와 같은 프로세스 모듈(330)의 환상 처리 링의 순응성을 개선할 수 있다.
- <89> 모듈(330)을 도시된 바와 같이 전달 표면(306)의 형상에 순응하도록 변형시킴으로써, 열 구조체(308)와 프로세스 모듈(330) 사이의 열 결합 효율이 개선될 수 있다. 프로세스 모듈(330)의 그러한 변형은, 그렇지 않은 경우로 변형의 부재시 균일한 접촉을 방해할 수도 있는 요철부를 전달 표면(306)에 대면하는 프로세스 모듈(330)의 표면 또는 전달 표면(306) 자체가 포함할지라도, 접촉을 촉진함에 있어서 유용할 수 있다.
- <90> 전달 표면(306)의 형상에 순응하도록 프로세스 모듈(330)의 변형을 더욱 촉진하기 위해, 전달 표면(306)과 함께 프로세스 모듈(330) 상에 압축력을 제공하도록 사용되는 커버(300) 내의 압축 링(302, 304)을 포함하여, 이 링(302, 304)이 프로세스 모듈(330)과 접촉하도록 - 본질적으로 전달 표면(306)과 대면하는 프로세스 모듈(330)의 환상 처리 링에 걸쳐 있도록 하는 것이 바람직할 수 있다. 커버(300)와 모듈(330)의 환상 처리 링 사이의 접촉을 링(302, 304)으로 제한함으로써, 더 적은 열 에너지가 커버(300)와 프로세스 모듈(330) 사이의 제한된 접촉 영역을 통해 전달될 것이기 때문에, 향상된 열 제어가 달성될 수 있다.
- <91> 도 8에서 알 수 있는 바와 같이, 프로세스 모듈(330)의 변형은 바람직하게는 프로세스 모듈(330)의 주 표면에 수직인 방향으로의, 즉 프로세스 모듈(330)의 주 표면에 수직인 방향으로도 설명될 수 있는 도 8에 도시된 z-축을 따른 환상 처리의 편향을 수반할 수 있다.
- <92> 프로세스 모듈(330)의 환상 처리 링 부분의 편향 또는 변형에 추가하여, 환상 처리 링에 걸쳐 있는 프레임(320)의 부분 또는 부분들이 역시 프로세스 모듈(330)을 변형시키는 압축력에 의해 변형되는 것 또한 바람직할 수 있다. 프레임 변형은 주로 탄성 변형인 것, 즉 변형력의 제거 후에 프레임이 그의 변형전 형상으로 실질적으로 복귀하는 것이 바람직할 수 있다. 환상 처리 링의 영역 내에서의 프레임(320)의 제한된 변형은 보강 리브(예컨대, 도 2의 도면 부호 21 참조)를 이들이 프레임 및 그 내부에 위치한 프로세스 모듈의 변형을 제한할 수 있는 환상 처리 링 내로 연장하지 않도록 종결시킴으로써 향상될 수 있다.
- <93> 본 명세서 및 첨부된 청구의 범위에서 사용되는 바와 같이, 단수 형태는 그 문맥이 명백하게 다르게 지시하지 않는 한 복수 형태를 포함한다. 따라서, 예를 들어 단수 구성요소에 대한 언급은 당업자에게 공지된 하나 이상의 구성요소 및 그 균등물을 포함할 수도 있다.
- <94> 본 명세서에서 인용된 모든 참조문헌 및 공보는 전체로서 본 개시 내용에 참고로 명백히 포함된다. 본 발명의 예시적인 실시예가 논의되어 있으며, 본 발명의 범주 이내의 몇몇 가능한 변형예가 참조되었다. 본 발명에 있어서의 상기 및 다른 변형 및 변경이 본 발명의 범주로부터 벗어남이 없이 당업자에게 명백하게 될 것이며, 본 발명이 본 명세서에서 나타난 예시적인 실시예들로 제한되지 않음을 이해하여야 한다. 따라서, 본 발명은 이하에 제공되는 청구의 범위 및 그 균등물에 의해서만 제한되어야 한다.

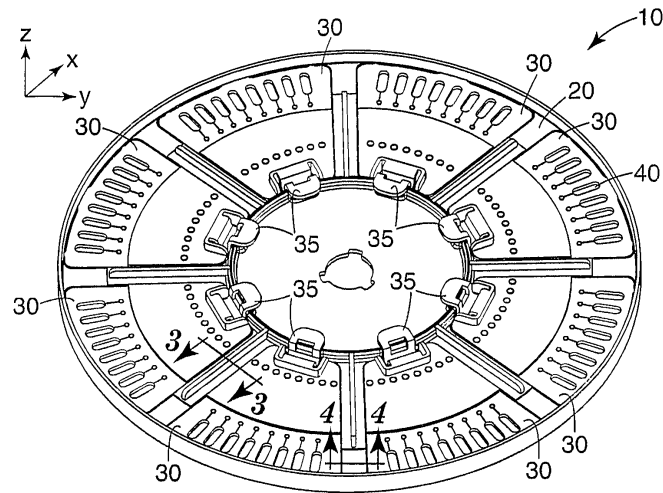
도면의 간단한 설명

- <23> 도 1은 프로세스 모듈이 프레임 내에 로딩된, 본 발명에 따른 예시적인 모듈형 샘플 처리 장치 키트의 상부 표면의 사시도.

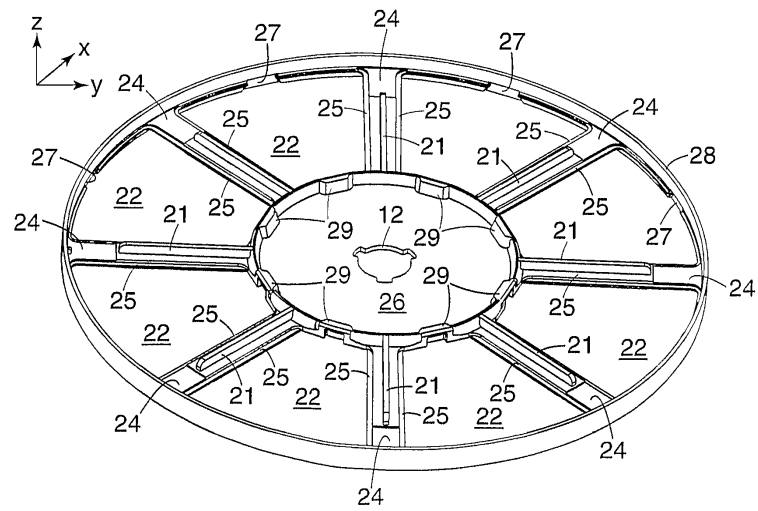
- <24> 도 2는 프로세스 모듈이 제거된, 도 1의 모듈형 샘플 처리 장치의 프레임의 사시도.
- <25> 도 3은 도 1의 선 3-3을 따라 취한 도 1의 샘플 처리 장치의 일부분의 확대 단면도.
- <26> 도 3A는 대안적인 샘플 처리 장치의 일부분의 단면도.
- <27> 도 4는 도 1의 장치의 하나의 프로세스 모듈의 상부 표면의 확대 사시도.
- <28> 도 5는 도 4의 프로세스 모듈의 저부 표면의 확대 사시도.
- <29> 도 6은 도 1의 선 3-3을 따라 취한 도 1의 샘플 처리 장치의 일부분의 확대 단면도.
- <30> 도 7은 본 발명에 따른 다른 예시적인 모듈형 샘플 처리 장치 키트를 도시하는 도면.
- <31> 도 8은 본 발명의 하나의 예시적인 방법에 따른 하나의 샘플 처리 장치의 일부분의 변형을 도시하는 도면.

도면

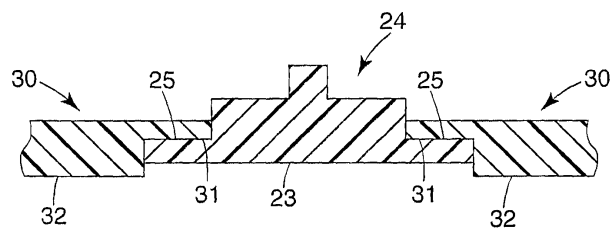
도면1



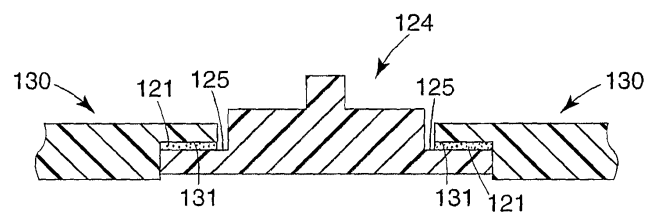
도면2



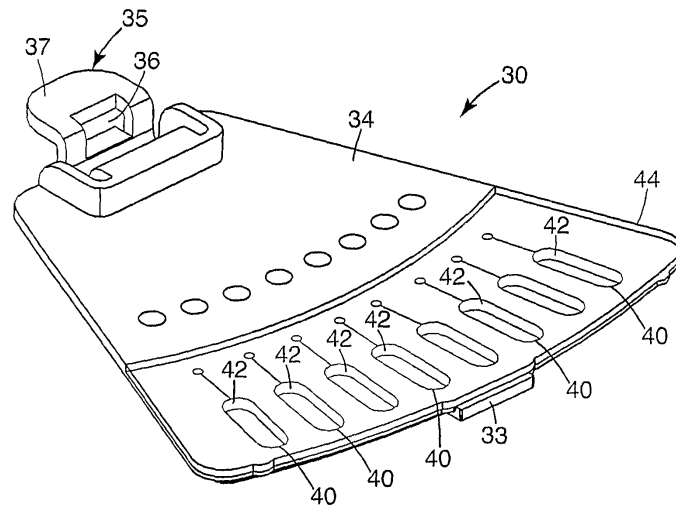
도면3



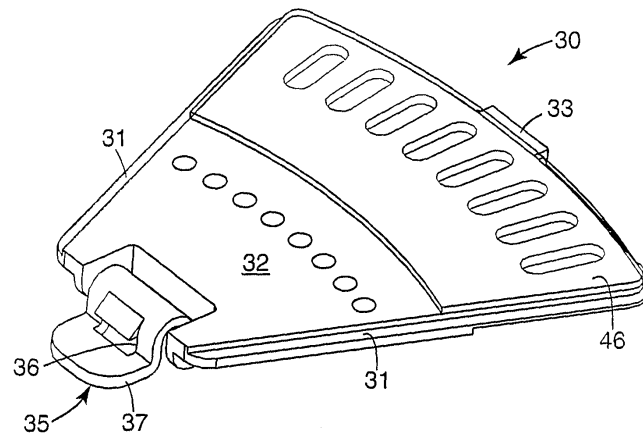
도면3A



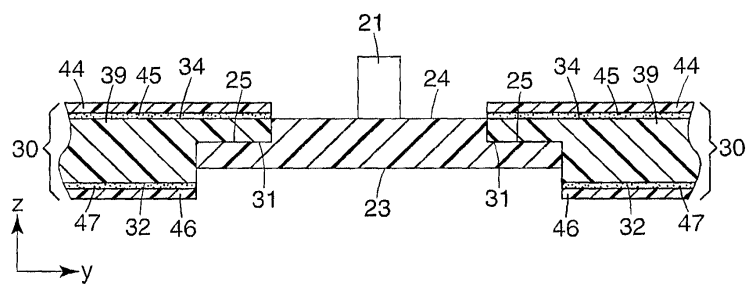
도면4



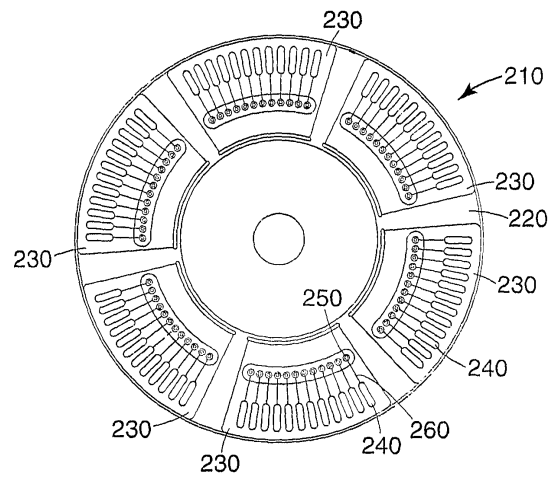
도면5



도면6



도면7



도면8

