



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년01월14일  
(11) 등록번호 10-1481054  
(24) 등록일자 2015년01월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
C12Q 1/68 (2006.01) C12M 1/38 (2006.01)  
C12M 1/34 (2006.01) C12M 1/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0119036  
(22) 출원일자 2011년11월15일  
심사청구일자 2011년11월15일  
(65) 공개번호 10-2013-0053614  
(43) 공개일자 2013년05월24일

(56) 선행기술조사문헌  
KR1020110108857 A

전체 청구항 수 : 총 15 항

(73) 특허권자  
한국기계연구원  
대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)

(72) 발명자  
권오원  
대구광역시 달서구 조암남로 132, 104동 403호 (대천동, 월배힐스테이트)

(74) 대리인  
팬코리아특허법인

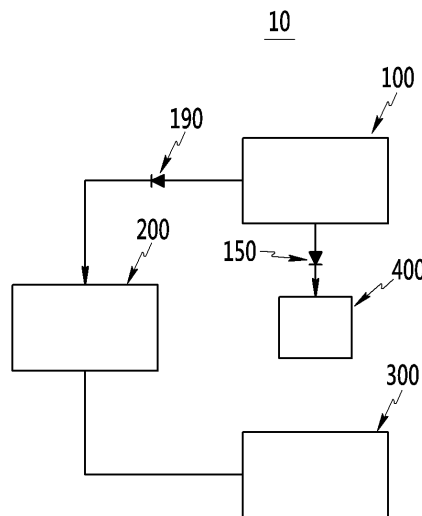
심사관 : 이효진

(54) 발명의 명칭 핵산 자동 분석 장치

(57) 요약

본 발명은 시료에서 핵산(nucleic acid)을 추출하기 위한 시료 전처리 공정 순서에 따라 시료와 혼합되는 시약들이 수용되는 복 수의 챔버들을 포함하고, 시약들은 전처리 공정 순서에 따라 각각의 챔버에서 순차적으로 배출되는 시료 전처리 장치 및 시료 전처리 장치와 연결되어 시료에서 추출된 핵산(nucleic acid)이 유입되는 핵산 증폭 및 검출 장치를 포함하는 핵산 자동 분석 장치에 관한 것이다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 NK165I

부처명 지식경제부

연구관리전문기관 산업기술연구회

연구사업명 주요사업-기관고유

연구과제명 진단 및 치료로봇 원천기술 개발

기여율 1/1

주관기관 기계연구원

연구기간 2011.01.01~2011.12.31

---

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

시료에서 핵산(nucleic acid)을 추출하기 위한 시료 전처리 공정 순서에 따라 상기 시료와 혼합되는 시약들이 수용되는 복수의 챔버들 및 상기 챔버들 각각의 하부에 직접 결합되고 상기 시료 및 상기 챔버들의 각각의 하부가 개방되어 배출된 상기 시약이 유입되어 상기 시료와 상기 시약이 혼합되는 혼합부를 포함하고, 상기 시약들은 상기 전처리 공정 순서에 따라 상기 복수의 챔버들 각각에서 순차적으로 배출되는 시료 전처리 장치; 및

상기 시료 전처리 장치와 연결되어 상기 시료에서 추출된 상기 핵산이 유입되는 핵산 증폭 및 검출 장치를 포함하며,

상기 혼합부는 상기 시료가 유입되는 유입관을 포함하고,

상기 챔버들은 상기 유입관의 외측에 직접 결합되는 핵산 자동 분석 장치.

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

제1 항에 있어서,

상기 혼합부는,

상기 혼합부의 바닥면에 설치되는 배플을 포함하는 핵산 자동 분석 장치.

**청구항 4**

제1 항에 있어서,

상기 챔버는,

공기가 공급되는 노즐을 포함하고, 상기 노즐에 공급되는 공기에 의한 상기 챔버 내부의 압력 변화에 따라 상기 챔버의 하부가 개폐되는 핵산 자동 분석 장치.

**청구항 5**

제4 항에 있어서,

상기 챔버의 하부에 형성된 개구에 설치되는 신축성 막을 더 포함하고,

상기 노즐에 공기가 공급되어 상기 챔버의 내부 압력이 높아지면 상기 신축성 막이 신장되어 상기 챔버의 하부가 개방되는 핵산 자동 분석 장치.

**청구항 6**

제5 항에 있어서,

상기 신축성 막은 신축성 필름 또는 신축성 플라스틱 중 하나로 이루어진 핵산 자동 분석 장치.

**청구항 7**

삭제

**청구항 8**

삭제

**청구항 9**

제1 항에 있어서,  
상기 혼합부의 하부에 결합 되고,  
상기 시료 및 상기 시약이 혼합된 용출액이 수집되는 수집부를 더 포함하는 핵산 자동 분석 장치.

**청구항 10**

제9 항에 있어서,  
상기 수집부의 일 측에 결합 되고,  
상기 시료 추출된 핵산이 수집되는 마그네틱 막대를 더 포함하는 핵산 자동 분석 장치.

**청구항 11**

제10 항에 있어서,  
상기 수집부의 하부에 결합되어 잔여물이 배출되는 잔여물 배출 체크 밸브  
및 시료 전처리 공정에서 최종적으로 수집된 용출액이 배출되는 용출액 배출 체크 밸브를 더 포함하고,  
상기 용출액 체크 밸브는 상기 핵산 증폭 및 검출 장치에 연결되는 핵산 자동 분석 장치.

**청구항 12**

제10 항에 있어서,  
상기 혼합부에 결합 되는 회전장치를 더 포함하는 핵산 자동 분석 장치.

**청구항 13**

제9 항에 있어서,  
상기 각각의 챔버들은,  
공기가 공급되는 노즐을 포함하고, 상기 혼합부에 결합된 회전장치에 의해 상기 챔버가 회전되어 상기 노즐에 공기를 공급하는 공기 펌프와 연결되도록 배치되는 핵산 자동 분석 장치.

**청구항 14**

제1 항, 제3 항 내지 제6 항 및 제9 항 내지 13항 중 어느 한 항에 있어서,  
상기 핵산 증폭 및 검출 장치는,  
상기 핵산(nucleic acid)이 유입되는 바스켓,  
상기 바스켓이 수용되는 수납부, 상기 수납부와 연결된 제1 가열부, 상기 제1 가열부와 연결된 제2 가열부 및  
상기 제2 가열부 및 상기 수납부 각각과 연결된 제3 가열부를 포함하는 핵산 자동 분석 장치.

**청구항 15**

제14 항에 있어서,  
상기 핵산 증폭 및 검출 장치는 상기 수납부, 상기 제1 가열부, 상기 제2 가열부 및 상기 제3 가열부와 결합 되  
는 회전수단을 더 포함하는 핵산 자동 분석 장치.

**청구항 16**

제15 항에 있어서,  
상기 회전수단의 회전에 의하여,  
상기 바스켓이 상기 제1 가열부, 상기 제2 가열부 및 상기 제3 가열부를 통과하여 상기 수납부로 회귀하는 핵산  
자동 분석 장치.

**청구항 17**

제15 항에 있어서,  
 상기 제1 가열부, 상기 제2 가열부 및 상기 제3 가열부 각각은 온도조절장치와 연결되고,  
 상기 제1 가열부의 온도는 90° C 에서 95° C 정도로 유지되며,  
 상기 제2 가열부의 온도는 40° C 에서 65° C 정도로 유지되고,  
 상기 제3 가열부의 온도는 68° C 에서 75° C 정도로 유지되는 핵산 자동 분석 장치.

**청구항 18**

제14 항에 있어서,  
 상기 핵산 증폭 및 검출 장치와 연결되고, 상기 핵산 증폭 및 검출 장치에서 증폭된 핵산(nucleic acid)이 유입되어 분석되는 광학장치를 더 포함하는 핵산 자동 분석 장치.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 핵산 자동 분석 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 시료 전처리 및 핵산(디옥시 리보 핵산(deoxyribonucleic acid)(DNA) 및 리보 핵산(ribonucleic acid)(RNA))의 증폭과 검출 공정을 단순화할 수 있는 핵산 자동 분석 장치에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 일반적으로 분자진단이란 디옥시 리보핵산(deoxyribonucleic acid)(DNA), 리보 핵산(ribonucleic acid)(RNA), 단백질이나 메타볼라이트를 계측함으로써 지노타입을 포착하거나 신체상의 유전자 변인, 생화학 변화 등을 측정하는 것으로서 오믹스(Omics: 체학으로 번역될 수 있으며, 생명체를 네트워크로 인식하고 그 네트워크의 구성물 간 상호작용과 전체적인 새로운 행동 등을 연구하는 학문) 분석과 판단을 위한 장치의 발달, 그리고 인포매틱스 기술의 발달에 힘입어 성장하고 있는 영역이다.

[0003] 수요측 성장요인을 보면, 높은 임상실패율, 낮은 개발신약의 환자 적합도, 부작용을 최소화할 수 있는 맞춤형 의료에 대한 수요 증가, 높은 바이오 의약가격 인하를 통한 의약가격 합리화 등 다양한 요인에 의해 성장이 촉진되고 있다.

[0004] 하지만, 분자진단이 정확한 의사결정을 위한 도구 혹은 수단이라는 점에서 가장 중요한 과제로 신뢰성과 정확성, 신속성, 편의성이 제기되고 있으며 특히 생명정보와 임상의학정보를 통합, 유용한 지식을 창출하고 이를 적용한 장치 등 아직도 많은 영역에서 상당한 수준의 기술적 발전이 요구되고 있다.

[0005] 비즈니스적 측면과 관련해서는 낮은 투자관심도를 극복하는 문제, 약물개발 메이저기업에 대한 높은 의존성, 배상 포함 문제, 환자에 대한 직접 서비스가 가능한 다양한 모델 개발 등이 주요 과제로 제기되고 있다.

[0006] 한편, 분자진단 검사는 혈액샘플 등과 같은 검체로부터 핵산 등을 추출하는 시료 전처리 공정을 거치게 된다. 시료 전처리 과정 중 중합효소 연쇄반응 (Polymerase Chain Reaction, 이하 'PCR'이라 함)은 매우 잘 알려진 DNA(deoxyribonucleic acid) 복제법으로 이 기술을 이용하면 어떤 DNA도 선택적으로 빠르게 대량 복제할 수 있으며 유전병 진단 및 치료 또는 법의학 등 다양한 유전분야에 필수적으로 이용되고 있다. 이는 복제하고자 하는 DNA를 DNA 중합효소를 사용하며 복제 단계별 반응온도를 가지고 이를 반복적으로 행하여 복제하는 것이다.

[0007] 이러한 복제과정은 열적으로 제어되는 반응과정의 주기적인 순환을 이용하며, 초기 시작 분자는 온도 순환과정을 거둬들이며 양이 늘어나게 된다. 일반적으로 PCR을 통한 DNA 복제과정은 단계별 복제과정을 거쳐 실행하게 된다.

[0008] 즉, PCR은 이중가닥 DNA로 시작하고, 각 순환주기의 첫 반응은 열처리를 통한 두 가닥의 상호 분리단계로, 이 과정을 디네이처링(denaturing)이라 하며 통상95°C에서 실행된다. 다음은 냉각과정으로, 프라이머(primer: 특정 유전자 서열에 대하여 상보적인 짧은 단선의 유전자 서열이며, PCR진단, DNA 염기서열 결정법 등에 이용할 목적으로 합성된 것)들이 분리된 두 DNA 가닥에 결합시키는 것으로, 이 과정은 어닐링(annealing)이라고 하며

40~65℃에서 실행된다. 마지막 단계는 중합 과정으로, 혼합물 속의 DNA 중합효소가 프라이머(primer)로부터 DNA 합성을 시작하는 것으로, 이 과정은 익스텐션(extension)이라고 하며 70℃ ~ 75℃에서 실행된다. 이때, 정확한 단계별 온도는 진단검사 항목에 따라 차이가 있을 수 있다.

[0009] 상기와 같은 시료 전처리 공정을 수행하기 위해 시료와 시약의 혼합과정, 잔여물 처리과정 등을 거치는데 많은 시간이 소모되며, 시료 전처리 공정을 수행하는 기존의 장치는 복잡한 구조로 제작되어 제작 원가 및 소모품의 비용이 높고, 대량의 시료를 한꺼번에 처리하면서 시료가 오염될 수 있다는 문제점이 있다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0010] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명의 일 측면은 시료 전처리 공정을 단순화 할 수 있는 시료 전처리 장치와 핵산(nucleic acid)의 증폭 및 검출 공정을 단순화 할 수 있는 핵산 증폭 및 검출 장치를 포함하는 핵산 자동 분석 장치를 제공하기 위한 것이다.

#### 과제의 해결 수단

[0011] 본 발명의 일 실시예에 따른 핵산 자동 분석 장치는 시료에서 핵산(nucleic acid)을 추출하기 위한 시료 전처리 공정 순서에 따라 시료와 혼합되는 시약들이 수용되는 복 수의 챔버들을 포함하고, 시약들은 전처리 공정 순서에 따라 각각의 챔버에서 순차적으로 배출되는 시료 전처리 장치 및 시료 전처리 장치와 연결되어 시료에서 추출된 핵산(ribonucleic acid)이 유입되는 핵산 증폭 및 검출장치를 포함한다.

[0012] 또한, 시료 전처리 장치는 챔버의 하부에 결합 되고, 시료 및 챔버의 하부가 개방되어 배출된 시약이 유입되어 시료와 시약이 혼합되는 혼합부를 더 포함할 수 있다.

[0013] 또한, 혼합부는 혼합부의 바닥면에 설치되는 배플을 포함할 수 있다.

[0014] 또한, 챔버는 공기가 공급되는 노즐을 포함하고, 노즐에 공급되는 공기에 의한 챔버 내부의 압력 변화에 따라 챔버의 하부가 개폐될 수 있다.

[0015] 또한, 챔버의 하부는 신축성막으로 이루어지고, 노즐에 공기가 공급되어 챔버의 내부 압력이 높아지면 신축성막이 신장되어 챔버의 하부가 개방될 수 있다.

[0016] 또한, 신축성 막은 신축성 필름 또는 신축성 플라스틱 중 하나로 이루어질 수 있다.

[0017] 또한, 혼합부는 시료가 유입되는 유입관을 포함할 수 있다.

[0018] 또한, 챔버들은 유입관의 외측면을 따라 서로 인접하게 설치될 수 있다.

[0019] 또한, 혼합부의 하부에 결합 되고, 시료 및 시약이 혼합된 용출액이 수집되는 수집부를 더 포함할 수 있다.

[0020] 또한, 수집부의 일 측에 결합 되고, 시료 추출된 디옥시 리보 핵산(deoxyribonucleic acid)(DNA)이 수집되는 마그넷 막대를 더 포함할 수 있다.

[0021] 또한, 수집부의 하부에 결합 되어 잔여물이 배출되는 잔여물 배출 체크 밸브 및 시료 전처리 장치에서 최종적으로 수집된 용출액이 배출되는 용출액 배출 체크 밸브를 더 포함할 수 있고, 용출액 체크 밸브는 핵산 증폭 및 검출 장치에 연결될 수 있다.

[0022] 또한, 각각의 챔버들은 공기가 공급되는 노즐을 포함하고, 혼합부에 결합 된 회전장치에 의해 챔버가 회전되어 노즐에 공기를 공급하는 공기 펌프와 연결되도록 배치될 수 있다.

[0023] 또한, 핵산 증폭 및 검출 장치는 수납부, 제1 가열부, 제2 가열부 및 제3 가열부와 결합 되는 회전 수단을 더 포함할 수 있다.

[0024] 또한, 회전 수단의 회전에 의하여 바스켓이 제1 가열부, 제2 가열부 및 제3 가열부를 통과하여 수납부로 회귀할 수 있다.

[0025] 또한, 제1 가열부, 제2 가열부 및 제3 가열부 각각은 온도조절장치와 연결되고, 제1 가열부의 온도는 90° C 에서 95° C 정도로 유지되며, 제2 가열부의 온도는 40° C 에서 65° C 정도로 유지되고, 제3 가열부의 온도는 68° C 에서 75° C 정도로 유지될 수 있다.

[0026] 또한, 핵산 증폭 및 검출 장치와 연결되고, 핵산 증폭 및 검출 장치에서 증폭된 핵산(nucleic acid)이 유입되어 분석되는 광학장치를 더 포함할 수 있다.

**발명의 효과**

[0027] 본 발명의 일 측면에 따른 핵산 자동 분석 장치에 의하면, 시료 전처리 공정을 단순화 할 수 있는 시료 전처리 장치와 핵산(nucleic acid) 증폭 및 검출 공정을 단순화할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0028] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 핵산 자동 분석 장치의 작동 상태를 나타내는 개략적인 블록도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 시료 전처리 장치의 사시도이다.
- 도 3은 도 2의 III-III 선을 따라 자른 상태의 단면도이다.
- 도 4는 도 3의 시료 전처리 장치의 챔버가 가압된 상태를 나타내는 단면도이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 챔버의 사시도이다.
- 도 6은 도 5의 챔버의 내부가 가압된 상태를 나타내는 사시도이다.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 핵산 증폭 및 검출 장치의 개략적인 사시도이다.
- 도 8은 도 7의 핵산 증폭/검출 장치의 분해 사시도이다.
- 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 광학장치의 개략적인 사시도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0029] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 붙였다.

[0030] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 핵산 자동 분석 장치의 작동 상태를 나타내는 개략적인 블록도이다.

[0031] 도 1을 참고하면, 본 실시예에 따른 핵산 자동 분석 장치(10)는 시료 전처리 장치(100), 시료 전처리 장치(100)와 연결되는 핵산 증폭 및 검출 장치(200) 및 핵산 증폭 및 검출 장치(200)와 연결되는 광학장치(300)를 포함할 수 있다.

[0032] 또한, 본 실시예에 따른 핵산 자동 분석 장치(10)는 시료 전처리 장치(100)와 연결되어 시료 전처리 장치(100)에서 배출되는 잔여물이 수거되는 잔여물 수거장치(400)를 더 포함할 수 있다.

[0033] 본 실시예에 따르면, 시료 전처리 장치(100)에서는 시료에서 핵산(nucleic acid)을 추출하기 위한 복 수의 시료 전처리 공정들이 시료 전처리 공정들 사이에 발생할 수 있는 시간 지연 및 부수적인 작업이 생략되어 연속적으로 수행될 수 있다.

[0034] 여기서 핵산은 디옥시 리보핵산(deoxyribonucleic acid)(DNA) 및 리보 핵산(ribonucleic acid)(RNA)를 포함할 수 있다.

[0035] 다만, 이하에서는 설명의 편의를 위하여 시료 전처리 장치(100)에서 디옥시 리보 핵산(deoxyribonucleic acid)(DNA)이 추출되어 증폭 및 검출되는 것에 관한 것을 설명하고, 리보 핵산(ribonucleic acid)(RNA)에 대한 상세한 설명은 생략한다.

[0036] 시료 전처리 장치(100)에서 추출된 디옥시 리보 핵산(deoxyribonucleic acid)(DNA)은 외부에 노출되지 않은 상태로 시료 전처리 장치(100)와 용출액 배출 체크 밸브(190)를 통하여 연결된 핵산 증폭 및 검출 장치(200)로 유입될 수 있다.

[0037] 또한, 시료 전처리 공정에서 생성된 디옥시 리보 핵산(deoxyribonucleic acid)(DNA)을 제외한 잔여물은 시료 전처리 장치(100)에 연결된 잔여물 배출 체크 밸브(150)를 통하여 잔여물 수거장치(400)로 배출될 수 있다.

- [0038] 이렇게 핵산 증폭 및 검출 장치(200)로 유입된 디옥시 리보 핵산(deoxyribonucleic acid)(DNA)은 핵산 증폭 및 검출 장치(200)에서는 복 수의 디옥시 리보 핵산(deoxyribonucleic acid)(DNA) 복제 공정들이 복제 공정들 사이에 발생할 수 있는 시간 지연 또는 부수적인 기타 작업 없이 연속적으로 수행되어 디옥시 리보 핵산(deoxyribonucleic acid)(DNA)을 복제할 수 있다.
- [0039] 또한, 핵산 증폭 및 검출 장치(200)에서 복제된 디옥시 리보 핵산(deoxyribonucleic acid)(DNA)은 핵산 증폭 및 검출 장치(200)와 연결된 광학장치(300)에 의해 각각의 증폭 및 검출 과정의 종료 후 실시간으로 분석될 수 있다.
- [0040] 따라서, 본 실시예에 따르면, 복 수의 시료 전처리 공정들 및 디옥시 리보 핵산(deoxyribonucleic acid)(DNA) 복제 공정들이 시료 전처리 장치(100)와 핵산 증폭 및 검출 장치(200)에서 연속적으로 진행될 수 있기 때문에, 시료 전처리 및 디옥시 리보 핵산(deoxyribonucleic acid)(DNA) 복제에 필요한 공정들을 단순화 하여 전체 공정 시간을 단축하고, 시료의 오염을 방지하며 불필요한 작업을 줄이는 것이 가능하다.
- [0041] 또한, 본 실시예에 따르면 시료 전처리와 디옥시 리보 핵산(deoxyribonucleic acid)(DNA) 복제에 필요한 복 수의 공정들이 각각 하나의 장치에 집약적으로 포함되는 것이 가능하기 때문에 핵산 자동 분석 장치(10)의 구조가 단순하게 되는 것이 가능하다.
- [0042] 또한, 본 실시예 따르면 시료 전처리 공정에서 발생될 수 있는 잔여물을 안전하게 수거하여 환경오염을 방지할 수 있다.
- [0043] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 시료 전처리 장치의 사시도이고, 도 3은 도 2의 III-III 선을 따라 자른 상태의 단면도이며, 도 4는 도 3의 시료 전처리 장치의 챔버가 가압된 상태를 나타내는 단면도이다. 또한, 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 챔버의 사시도이고, 도 6은 도 5의 챔버의 내부가 가압된 상태를 나타내는 사시도이다.
- [0044] 도 2 내지 도 4를 참고하여 본 실시예에 따른 시료 전처리 장치(100)를 설명하면, 본 실시예에 따른 시료 전처리 장치(100)는 시료가 유입되는 유입관(110), 복 수의 챔버들(120), 배플(131)을 포함하는 혼합부(130), 수집부(140) 및 마그넷 막대(170)를 포함할 수 있다.
- [0045] 본 실시예에 따르면, 유입관(110)은 혼합부(130)의 상부에 형성된 시료 유입구(미도시) 부분에 결합 되고, 시료가 유입되는 중공부를 가진 관 모양 일 수 있다.
- [0046] 이때, 유입관(110)의 입구에는 개폐가 가능한 커버(111)가 설치되어 유입관(110)으로 시료 이외의 이물질이 유입되는 것을 방지할 수 있다.
- [0047] 또한, 혼합부(130)는 유입관(110)을 통하여 유입된 시료가 통과하는 시료 유입구(미도시), 시약이 유입되는 시약 유입구(미도시) 및 전처리 된 시료가 배출되는 배출구(미도시)가 형성되고, 중공부가 형성된 반구 모양의 케이스를 포함할 수 있다.
- [0048] 또한, 챔버(120)는 중공부를 가진 대략 육면체 모양일 수 있으며, 챔버(120)의 하부는 혼합부(130)의 상부와 대향 되게 설치될 수 있고, 오목한 모양의 챔버(120)의 일 측면이 유입관(110)의 외측면에 밀착되게 결합 될 수 있다.
- [0049] 이때, 본 실시예에 따르면 네 개의 챔버(120)들이 유입관(110)의 외측 면을 따라 서로 인접하게 설치되어 원기둥 모양을 이룰 수 있다.
- [0050] 다만, 챔버(120)의 수는 네 개로 한정되지 않으며, 시료의 종류 등에 따라서 하나 또는 세 개 이하나 다섯 개 이상이 사용되는 것도 가능하다.
- [0051] 또한, 복 수의 챔버들(120) 중 하나는 그 하부가 혼합부(130)에 형성된 시약 유입구(미도시)와 대향 되게 설치될 수 있다.
- [0052] 따라서, 챔버(120)의 하부가 개방되면 챔버(120)에 수용되어 있던 시약이 혼합부(130)로 유입되는 것이 가능하다.
- [0053] 예를 들면, 각각의 챔버(120)에는 시약에는 라이시스(lysis), 세척 용매(washing solution), 일루션 버퍼(elution buffer), 프로테이나이제 K(proteinase K), 인터널 컨트롤(internal control), 프라이머/프로브(primer/probe), 엔자임 믹스(enzyme mix) 중 하나 이상의 시약이 수용될 수 있다.



- [0054] 도 3 내지 도 6을 참고하여, 본 실시예에 따른 챔버(120)의 하부가 개방되는 것을 상세히 설명하면, 챔버(120)의 상부에는 공기가 공급되는 노즐(121)이 설치될 수 있다.
- [0055] 또한, 챔버(120)의 하부에 형성된 개구에는 신축성 막(122)이 설치될 수 있으며, 본 실시예에 따른 신축성 막(122)은 일정한 두께를 가진 신축성 필름으로 이루어지거나 신축성 플라스틱을 포함하여 만들어 질 수 있다.
- [0056] 여기서, 신축성 막(122)의 일 측면은 챔버(120)의 하부에 고정되어 유동하지 않으며, 신축성 막의 타 측면은 챔버(120)의 하부에 밀착하게 되지만 고정되지 않기 때문에 챔버(120) 내부의 압력이 올라가면 신축성 막(122)의 타 측면이 신장되어 챔버(120)의 하부의 일부가 개방될 수 있다.
- [0057] 예를 들면, 도 6에 도시된 바와 같이, 챔버(120)의 노즐(121)에 연결된 공기 펌프(180)에서 공급된 공기가 노즐(121)을 통하여 챔버(120)로 유입되어 챔버(120) 내부의 압력이 상승하면, 챔버(120) 하부에 설치된 신축성 막(122)의 타 측면이 신장하여 챔버(120) 하부의 일부가 개방되고, 챔버(120)에 수용되었던 시약이 혼합부(130)로 유입되는 것이 가능하다.
- [0058] 이때, 시료 전처리에 필요한 양의 시약이 혼합부(130)로 유입되면 노즐(121)을 통한 챔버(120) 내부로의 공기의 공급이 중단되어 챔버(120) 내부의 압력이 낮아지기 때문에 신축성 막(122)의 타 측면이 신축하여 신축성 막(122)의 타 측면이 챔버(120)의 하부에 밀착되게 위치되어, 챔버(120)의 하부가 폐쇄될 수 있다.
- [0059] 따라서, 본 실시예에 따르면 혼합부(130)로 유입되는 시약의 양은 챔버(120)에 공급되는 공기 공급 시간에 따른 신축성 막(122)의 개방시간에 따라 조절되는 것이 가능하다.
- [0060] 따라서, 유입관(110)을 통하여 혼합부(130)로 유입된 시료와 챔버(120)의 하부가 개방되어 혼합부(130)로 유입된 시약이 혼합될 수 있다.
- [0061] 이때, 혼합부(130)에는 회전장치(160)가 결합될 수 있다. 또한 혼합부(130)의 바닥면에 설치된 베플(131)에 의하여 시료와 시약의 용출액의 혼합부(130)에서의 흐름이 불규칙해 지기 때문에 시료와 시약이 빠른 시간 안에 혼합될 수 있다.
- [0062] 또한, 회전장치(160)는 혼합부(130)와 결합된 유입관(110) 및 유입관(110)의 외측면에 결합된 챔버(120)를 일정 각도만 회전시킬 수 있다.
- [0063] 예를 들면, 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 회전장치(160)는 챔버(120)를 시계방향 또는 반 시계 방향으로 대략 90° 정도 회전시켜, 챔버(120)의 노즐(121)을 공기 펌프(180)와 결합될 수 있는 위치로 이동시킬 수 있다.
- [0064] 이렇게 회전장치(160)에 의하여 이동된 챔버(120)의 하부는 공기 펌프(180)에서 공급된 공기에 의한 챔버(120)의 내부 압력 상승에 의해 그 하부가 개방되어 시료 전처리 공정에 필요한 시약이 혼합부(130)로 배출될 수 있다.
- [0065] 따라서, 본 실시예에 따르면, 시료 전처리 공정에 필요한 시약들이 수용된 챔버(120)는 시료 전처리 공정 순서에 따라 회전장치(160)에 회전되어 공기 펌프(180)에 의하여 혼합부(130)로 시약이 자동적으로 배출되는 것이 가능하다.
- [0066] 이때, 회전장치(160)는 서보모터(servomotor)를 동력원으로 사용할 수 있다.
- [0067] 또한, 본 실시예에 따른 수집부(140)는 혼합부(130)의 배출구(미도시)가 형성된 부분에 결합되어, 혼합부(130)에서 혼합된 시료와 시약의 용출액이 수집될 수 있다.
- [0068] 여기서, 용출액에는 시약에 의하여 전처리 된 시료에서 추출된 디옥시 리보 핵산(deoxyribonucleic acid)(DNA)이 포함될 수 있다.
- [0069] 수집부(140)의 외측면에는 마그넷 막대(170)가 설치되어, 전처리 된 시료에서 추출된 디옥시 리보 핵산(deoxyribonucleic acid)(DNA)이 마그넷 막대(170)에 의하여 수집부(140) 내부에서 수집되는 것이 가능하다.
- [0070] 또한, 수집부(140)의 하부에는 잔여물 배출 체크 밸브(150)가 설치되어 잔여물이 배출될 수 있고, 시료전처리공정에서 최종적으로 수집된 용출액이 배출되는 용출액 배출 체크 밸브(190)이 설치될 수 있다. 이때, 용출액 배출 체크 밸브(190)는 핵산 증폭 및 검출 장치(200)에 연결될 수 있다.
- [0071] 여기서, 본 실시예에 따른 마그넷 막대(170)는 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, 잔여물이 체크 밸브를 통하여 외부로 배출될 때에는 수집부(140)의 외측면에 밀착되어 핵산을 수집하고, 잔여물 배출이 완료되면 수집부(14

0)의 외측면에서 이격 될 수 있다.

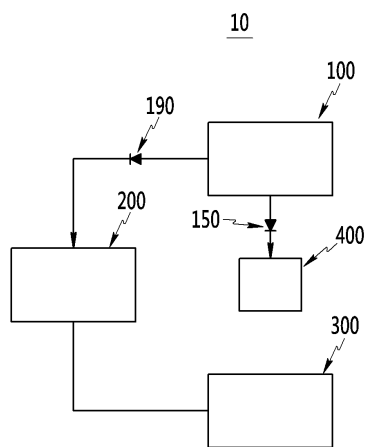
- [0072] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 핵산 증폭 및 검출 장치의 개략적인 사시도이고, 도 8은 도 7의 핵산 증폭 및 검출 장치의 분해 사시도이다.
- [0073] 도 7 및 도 8을 참고하면 본 실시예에 따른 핵산 증폭 및 검출 장치(200)는 시료 전처리 장치(100)에서 추출된 디옥시 리보 핵산(deoxyribonucleic acid)(DNA)이 유입되는 바스켓(201), 바스켓(201)이 수용되는 수납부(202), 제1 가열부(203), 제2 가열부(204) 및 제3 가열부(205)를 포함할 수 있다.
- [0074] 본 실시예에 따른 바스켓(201)은 일 측에 개구 및 중공부가 형성된 육면체 모양이고, 열 전도성이 높은 물질로 만들어 질 수 있다.
- [0075] 또한, 본 실시예에 따른 수납부(202)의 상부에는 바스켓(201)이 삽입되는 개구가 형성되고, 수납부(202)의 상부와 맞닿은 폭이 좁은 양 측면은 개방된 구조를 가질 수 있다.
- [0076] 따라서, 도 8에 도시된 바와 같이 수납부(202)는 서로 마주 보는 외측벽 및 내측벽과 외측벽과 내측벽을 연결하는 하부면으로 구성될 수 있다.
- [0077] 또한, 본 실시예에 따른 제1 가열부(203) 내지 제3 가열부(205)는 중공부가 형성된 육면체 모양으로, 수납부(202)의 개방된 폭이 좁은 양측면과 대응되게 설치되는 측면은 개방된 구조이며, 제1 가열부(203) 내지 제3 가열부(205)는 열 전도성이 우수한 물질로 만들어질 수 있다.
- [0078] 따라서, 본 실시예에 따른 제1 가열부(203) 내지 제3 가열부(205)는 서로 마주 보는 외측벽 및 내측벽과 외측벽과 내측벽을 연결하는 상부면과 하부면으로 구성될 수 있다.
- [0079] 본 실시예에 따르면, 수납부(202)는 제1 가열부(203)와 연결될 수 있고, 제1 가열부(203)는 제2 가열부(204)와 연결될 수 있으며, 제2 가열부(204)는 제3 가열부(205)와 연결될 수 있고, 제3 가열부(205)는 수납부(202)와 연결될 수 있다.
- [0080] 여기서, 수납부(202) 및 제1 가열부(203) 내지 제3 가열부(205)는 각각이 연결되어 중공부가 형성된 원기둥을 이룰 수 있으며, 원기둥의 중공부 하단에는 잔여물 수거장치(400)가 설치되어 시료 전처리 장치(100)에서 배출되는 잔여물이 수거될 수 있다.
- [0081] 또한, 수납부(202) 및 제1 가열부(203) 내지 제3 가열부(205)가 연결되는 각각의 측면에는 개구가 형성되고, 수납부(202) 및 제1 가열부(203) 내지 제3 가열부(205)의 각각의 중공부가 연결되어 바스켓(201)이 이동될 수 있는 통로가 형성될 수 있다.
- [0082] 또한, 본 실시예에 따르면 수납부(202), 제1 가열부(203), 제2 가열부(204) 및 제3 가열부(205)이 결합되어 형성된 원기둥의 외측면에 결합되는 회전수단(206)을 더 포함할 수 있다. 이때, 회전수단(206)은 시료 전처리 장치(100)의 회전장치(160)를 회전하는데 사용된 동일한 서보모터를 동력원으로 사용할 수 있다.
- [0083] 따라서, 바스켓(201)이 고정된 상태에서 회전수단(206)에 이 일정 각도(예: 본 실시예 있어서는 대략 90° 정도)회전하면 바스켓(201)은 제1 가열부(203)로 이동할 수 있다.
- [0084] 또한, 바스켓(201)은 회전수단(206)에 의하여 제2 가열부(204) 및 제3 가열부(205)로 이동할 수 있으며, 수납부(202)로 회귀하여 핵산 증폭 및 검출 장치(200)는 1회전 할 수 있다.
- [0085] 본 실시예에 따른 핵산 증폭 및 검출 장치(200)는 온도조절장치(207)를 더 포함할 수 있으며, 온도조절장치(207)는 따르면 제1 가열부(203), 제2 가열부(204) 및 제3 가열부(205) 각각과 연결될 수 있다.
- [0086] 따라서, 본 실시예에 따른 제1 가열부(203)는 90° C 에서 95° C 정도로 유지될 수 있고, 제2 가열부(204)의 온도는 40° C 에서 65° C 정도로 유지되며, 제3 가열부(205)의 온도는 68° C 에서 75° C 정도로 유지되는 것이 바람직하다.
- [0087] 또한 본 실시예에서 상세하게 설명되지는 않았으나 역전사(reverse-transcription) 과정이 필요한 리보 핵산(ribonucleic acid)이 사용될 경우 수납부 혹은 가열부가 역전사 과정에 필요한 온도 (예: 50° C )로 제어 및 유지 될 수 도 있다.
- [0088] 여기서, 본 실시예에 따른 온도조절장치(207)는 가열부(미도시)(예: 가열장치)와 냉각부(미도시)(예: 냉각팬)를 포함할 수 있으며 핵산 증폭 및 검출 장치(200)의 측면 혹은 하단부에 설치될 수 있다.



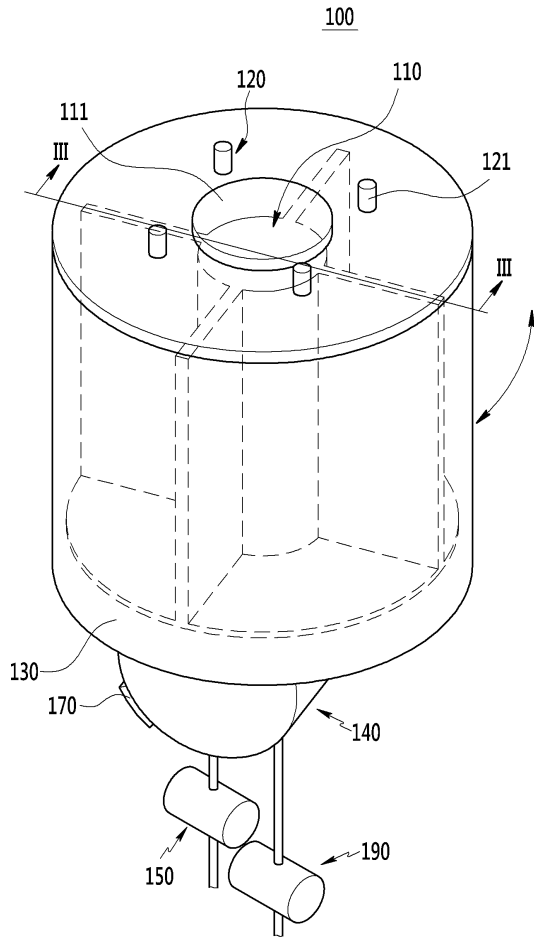
- |                  |                   |
|------------------|-------------------|
| 전장치              | 170: 마그넷 막대       |
| 190: 용출액 배출 체크밸브 | 200: 핵산 증폭 및 검출 장 |
| 201: 바스켓         | 202: 수납부          |
| 203: 제1 가열부      | 204: 제2 가열부       |
| 205: 제3 가열부      | 206: 회전수단         |
| 207: 온도조절장치      | 300: 광학장치         |
| 400: 잔여물 수거장치    |                   |

**도면**

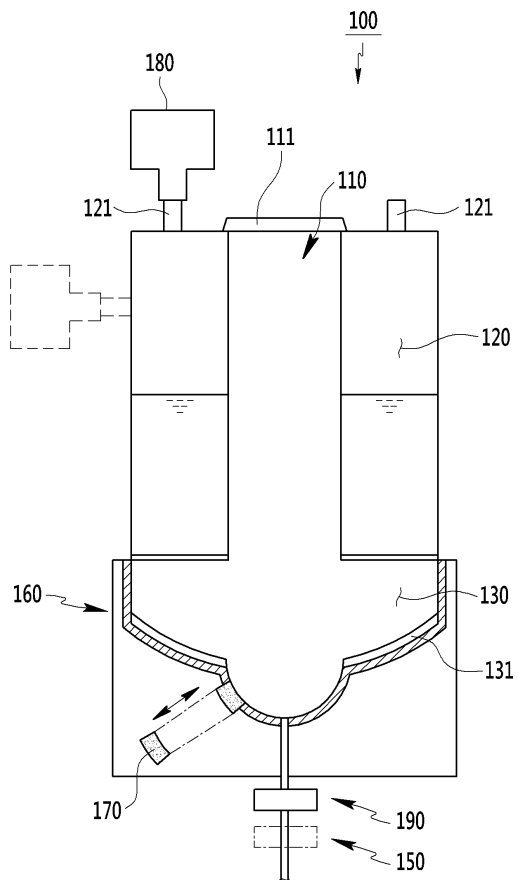
**도면1**



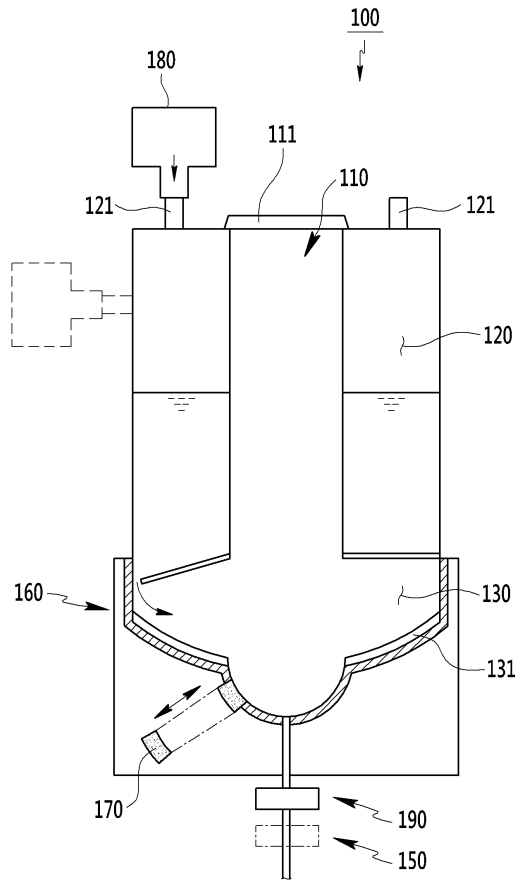
도면2



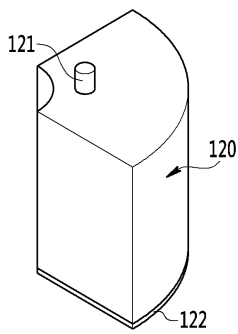
도면3



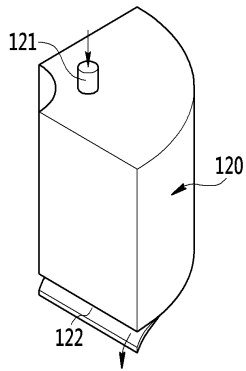
도면4



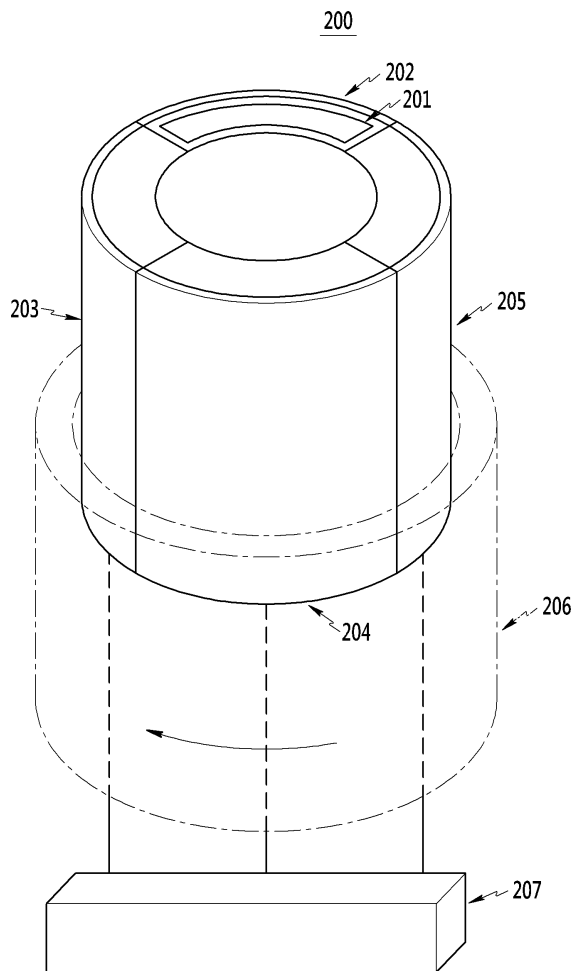
도면5



도면6

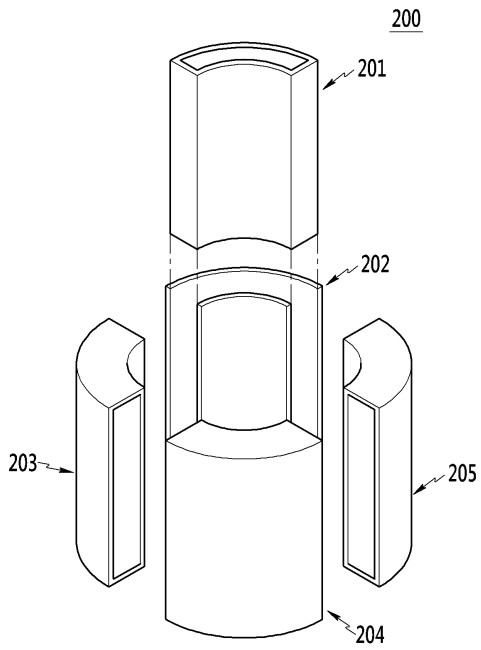


도면7





도면8



도면9

