



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년03월18일
 (11) 등록번호 10-1244467
 (24) 등록일자 2013년03월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01N 35/00 (2006.01) *G01N 1/38* (2006.01)
G01N 33/483 (2006.01) *C12M 1/10* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2011-0049911
 (22) 출원일자 2011년05월26일
 심사청구일자 2011년05월26일
 (65) 공개번호 10-2012-0131617
 (43) 공개일자 2012년12월05일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR100877810 B1
 KR1020100118340 A
 US05413686 A

(73) 특허권자
한국기계연구원
 대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)
 (72) 발명자
권오원
 대구광역시 북구 구리로 250, 그린빌아파트1단
 103동 1001호 (국우동)
 (74) 대리인
김종관, 박창희, 권오식

전체 청구항 수 : 총 7 항

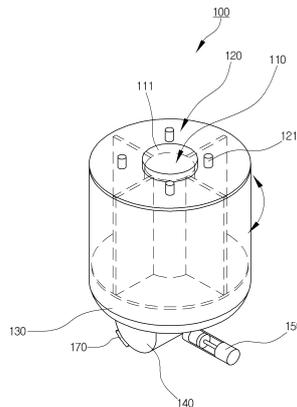
심사관 : 최성수

(54) 발명의 명칭 시료 전처리 장치

(57) 요약

본 발명은 시료 전처리 장치에 관한 것으로 더욱 상세하게는 분자진단 검사를 위한 시료 전처리 공정의 전자동 및 연속 처리가 가능하여 공정시간을 단축할 수 있고, 제작 원가를 절감할 수 있으며, 시료의 오염을 방지할 수 있는 시료 전처리 장치에 관한 것이다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	NK1651
부처명	지식경제부
연구사업명	주요사업-기관고유사업
연구과제명	진단 및 치료로봇 원천기술 개발
주관기관	한국기계연구원
연구기간	2011.01.01 ~ 2011.12.31

특허청구의 범위

청구항 1

분자진단 검사를 위한 시료 전처리 공정을 수행하는 시료 전처리 장치(100)에 있어서,

시료가 유입되는 유입관(110);

시료 전처리 공정에 사용되는 다수의 시약이 종류별로 수용될 수 있도록 상기 유입관(110)의 외측 둘레면을 따라 다수 구비되며 시료 전처리 공정 순서에 따라 순서대로 하면이 개방되어지는 챔버(120);

상기 유입관(110)과 챔버(120)의 하부에 구비되고, 상기 유입관(110)과 챔버(120)로부터 유입된 시료와 시약이 혼합되는 믹싱부(130);

상기 믹싱부(130)의 하부에 하측방향으로 오목하게 형성되어 시료 시약이 혼합된 용출액이 수집되는 수집부(140); 및

상기 수집부(140)의 일측에 개폐구(141)가 형성되고, 상기 수집부(140) 타측의 외측면에 밀착되어 핵산을 끌어당기는 마그네틱 막대(170);

를 포함하는 것을 특징으로 하는 시료 전처리 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 시료 전처리 장치(100)는,

하부에 결합되는 회전수단(160)을 더 포함하며, 상기 회전수단(160)에 의해 회전 가능한 것을 특징으로 하는 시료 전처리 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 챔버(120)는,

펌프(180)와 연결되어 내부를 가압하는 노즐(121)이 구비되며, 내부의 압력이 높아지면 상기 믹싱부(130)로 시약이 유입되도록 하면 일측이 개방되어지는 것을 특징으로 하는 시료 전처리 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 챔버(120)는,

하면이 플렉시블 필름(122)으로 구성되어지며, 상기 챔버(120) 내부의 압력이 높아지면 상기 플렉시블 필름(122)이 늘어나면서 하면 일측이 개방되어지는 것을 특징으로 하는 시료 전처리 장치.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 시료 전처리 장치(100)는,

상기 회전수단(160)에 의해 회전되어 상기 다수의 챔버(120) 각각에 구비되는 상기 노즐(121) 중 하나가 상기 펌프(180)에 연결되도록 배치되는 것을 특징으로 하는 시료 전처리 장치.

청구항 7

제3항에 있어서,

상기 회전수단(160)은,

상기 믹싱부(130)와 수집부(140)의 외측면을 감싸도록 결합되며, 상기 믹싱부(130)와 수집부(140) 온도를 조절할 수 있도록 온도조절시스템(161)이 구비되는 것을 특징으로 하는 시료 전처리 장치.

청구항 8

제3항에 있어서,

상기 믹싱부(130)는,

시료와 시약이 혼합되기 용이하도록 바닥면에 베플(131)이 설치되는 것을 특징으로 하는 시료 전처리 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 시료 전처리 장치에 관한 것으로 더욱 상세하게는 분자진단 검사를 위한 시료 전처리 공정의 전자동 및 연속 처리가 가능하여 공정시간을 단축할 수 있고, 제작 원가를 절감할 수 있으며, 시료의 오염을 방지할 수 있는 시료 전처리 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 분자진단이란 DNA, 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. 수요측 성장요인을 보면, 높은 임상실패율, 낮은 개발신약의 환자적합도, 부작용을 최소화할 수 있는 맞춤형 의료에 대한 수요 증가, 높은 바이오 의약가격 인하를 통한 의약가격 합리화 등 다양한 요인에 의해 성장이 촉진되고 있다.

[0003] 하지만, 분자진단이 정확한 의사결정을 위한 도구 혹은 수단이라는 점에서 가장 중요한 과제로 신뢰성과 정확성, 신속성, 편이성이 제기되고 있으며 특히 생명정보와 임상의학정보를 통합, 유용한 지식을 창출하고 이를 적용한 장치 등 아직도 많은 영역에서 상당한 수준의 기술적 발전이 요구되고 있다. 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.

[0004] 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.

[0005] 이러한, 복제과정은 열적으로 제어되는 반응과정의 주기적인 순환을 이용하며, 초기 시작 분자는 온도 순환과정을 거둬야 양이 늘어나게 된다.

[0006] 일반적으로 PCR을 통한 DNA 복제과정은 단계별 복제과정을 거쳐 실행하게 된다. 즉, PCR은 이중가닥 DNA로 시작하고, 각 순환주기의 첫 반응은 열처리를 통한 두 가닥의 상호 분리단계로, 이 과정을 디네이처링(denaturing)이라 하며 통상 95℃에서 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℃~60℃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.

[0007] 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, 다수의 시료를 한꺼번에 처리하면서 시료가 오염될 수 있다는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 시료 전처리 공정의 전자동 및 연속 처리가 가능하여 공정시간을 단축할 수 있고, 제작 원가를 절감할 수 있으며, 시료의 오염을 방지할 수 있는 시료 전처리 장치를 제공하기 위함이다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 시료 전처리 장치는, 분자진단 검사를 위한 시료 전처리 공정을 수행하는 시료 전처리 장치에 있어서, 시료가 유입되는 유입관; 시료 전처리 공정에 사용되는 다수의 시약이 종류별로 수용될 수 있도록 상기 유입관의 외측 둘레면을 따라 다수 구비되며 시료 전처리 공정 순서에 따라 순서대로 하면이 개방되어지는 챔버; 상기 유입관과 챔버의 하부에 구비되고, 상기 유입관과 챔버로부터 유입된 시료와 시약이 혼합되는 믹싱부; 및 상기 믹싱부의 하부에 하측방향으로 오목하게 형성되어 시료와 시약이 혼합된 용출액이 수집되는 수집부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0010] 이때, 상기 수집부의 일측에 개폐구가 형성될 수 있으며, 상기 수집부 타측의 외측면에 밀착되어 핵산을 끌어당기는 마그넷 막대를 더 포함할 수 있다.

[0011] 또한, 상기 시료 전처리 장치는, 하부에 결합되는 회전수단을 더 포함하며, 상기 회전수단에 의해 회전 가능한 것을 특징으로 한다.

[0012] 또한, 상기 챔버는, 펌프와 연결되어 내부를 가압하는 노즐이 구비되며, 내부의 압력이 높아지면 상기 믹싱부로 시약이 유입되도록 하면 일측이 개방되어질 수 있다.

[0013] 또한, 상기 챔버는, 하면이 플렉시블 필름으로 구성되어지며, 상기 챔버 내부의 압력이 높아지면 상기 플렉시블 필름이 늘어나면서 하면 일측이 개방되어질 수 있다.

[0014] 또한, 상기 시료 전처리 장치는, 상기 회전수단에 의해 회전되어 상기 다수의 챔버 각각에 구비되는 상기 노즐 중 하나가 상기 펌프에 연결되도록 배치될 수 있다.

[0015] 또한, 상기 회전수단은, 상기 믹싱부와 수집부 외측면을 감싸도록 결합되며, 상기 믹싱부와 수집부 온도를 조절할 수 있도록 온도조절시스템이 구비될 수 있다.

[0016] 또한, 상기 믹싱부는, 시료와 시약이 혼합되기 용이하도록 바닥면에 배플이 설치될 수 있다.

발명의 효과

[0017] 본 발명의 시료 전처리 장치는, 시료 전처리 공정에 사용되는 다수의 시약을 시료 전처리 공정 순서에 따라 시료와 자동으로 혼합시킬 수 있기 때문에 시료와 시약의 혼합과정, 잔여물 처리과정 등을 포함하는 시료 전처리

공정을 전자동 및 연속 처리가 가능하게 하여 시료 전처리 공정에 소모되는 시간을 절약할 수 있으며 구조를 단순화하여 제작 원가를 절감할 수 있을 뿐만 아니라 밀폐된 상태에서 시료를 개별적으로 처리가 가능하여 시료의 오염을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도1은 본 발명의 사시도.
- 도2는 본 발명에서 수집부, 마그넷 막대 및 개폐장치의 사시도.
- 도3은 본 발명의 단면도.
- 도4는 본 발명에서 챔버의 내부가 가압된 상태의 단면도.
- 도5는 본 발명에서 챔버의 사시도.
- 도6은 본 발명에서 내부가 가압된 챔버의 사시도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 이하, 본 발명의 기술적 사상을 첨부된 도면을 사용하여 더욱 구체적으로 설명한다.
- [0020] 그러나 첨부된 도면은 본 발명의 기술적 사상을 더욱 구체적으로 설명하기 위하여 도시한 일예에 불과하므로 본 발명의 기술적 사상이 첨부된 도면의 형태에 한정되는 것은 아니다.
- [0021] 도1은 본 발명의 사시도를, 도2는 본 발명에서 수집부, 마그넷 막대 및 추출부의 사시도를, 도3은 본 발명의 단면도를, 도4는 본 발명에서 챔버의 내부가 가압된 상태의 단면도를, 도5는 본 발명에서 챔버의 사시도를, 도6은 본 발명에서 내부가 가압된 챔버의 사시도를 나타낸다.
- [0022] 본 발명은 시료 전처리 장치(100)에 관한 것으로 더욱 상세하게는 분자진단 검사를 위한 시료 전처리 공정의 전자동 및 연속 처리가 가능한 시료 전처리 장치(100)에 관한 것이다.
- [0023] 도1 및 도2를 참조하면, 본 발명의 시료 전처리 장치(100)는, 분자진단 검사를 위한 시료 전처리 공정을 수행하며, 유입관(110), 챔버(chamber, 120), 믹싱부(mixing-part, 130), 및 수집부(140)를 포함한다. 상기 유입관(110)은 시료가 상기 믹싱부(130)로 유입되도록 시료의 유로를 형성하며, 상기 챔버(120)는 시료 전처리 공정에 사용되는 다수의 시약(Lysis, Washing solution, Elution buffer, Proteinase K, Internal Control, Prime/Probe, Enzyme Mix 등)을 종류별로 수용할 수 있도록 상기 유입관(110)의 외측 둘레면을 따라 다수 구비되며 시료 전처리 공정 순서에 따라 상기 믹싱부(130)로 시약이 유입되도록 순서대로 하면이 개방되어진다. 상기 믹싱부(130)는 상기 유입관(110)과 챔버(120)의 하부에 구비되고, 상기 유입관(110)과 챔버로부터 유입된 시료가 혼합되며, 시료 전처리 공정 순서에 따라 상기 다수의 챔버(120)에 종류별로 수용되어 있는 시약이 순서대로 유입되어 시료와 시약이 혼합된다. 상기 수집부(140)는 상기 믹싱부(130)의 하부에 구비되어 시료와 시약이 혼합된 용출액(eluate: 성분 분리를 위해 용해된 물질의 용액)이 수집되는 수집부(140)로 구성된다. 이때 상기 유입관(110)은 시료가 유입된 후 이물질이 유입되어 시료가 오염되는 것을 방지할 수 있도록 시료가 유입되는 입구에 개폐 가능한 뚜껑(111)이 구비될 수 있으며, 상기 수집부(140)는 용출액의 수집이 용이하도록 하측방향으로 오목하게 형성될 수 있으며 증폭된 핵산의 검파(Detection)과정에서 광원으로부터의 웨이브(wave)의 이동 거리를 충분히 확보할 수 있도록 수평방향으로 길게 형성될 수 있다. 상기와 같은 구조는 다수의 시약을 시료 전처리 공정순서에 따라 자동으로 시료와 혼합시키기 용이한 구조이며, 밀폐된 상태에서 시료를 개별적으로 처리가 가능하여 시료의 오염을 방지할 수 있다.
- [0024] 이때, 분자진단 검사를 위해 상기 시료 전처리 장치(100)에서 시료 전처리 공정을 거치는 시료는 혈액샘플일 수 있다.
- [0025] 도2를 참조하면, 상기 시료 전처리 장치는 상기 수집부(140)의 일측에 개폐구(141)가 형성되고, 상기 수집부(140) 타측의 외측면에 밀착되어 핵산을 끌어 당기는 마그넷 막대(170)를 더 포함할 수 있다. 상기와 같은 구조는 상기 수집부(140)에 수집된 용출액 중 잔여물 배출 시 상기 마그넷 막대(170)가 분자진단 검사에 사용되는 핵산을 끌어당겨 주기 때문에 잔여물만을 배출시키기 용이하다. 이때, 상기 개폐구(141)는 개폐장치(150)에 의해 자동으로 개폐될 수 있다.

- [0026] 상기와 같은 개폐장치(150)는 피스톤, 밸브, 스프링, O-ring 등을 이용한 장치를 사용하여 잔여물 배출 후 다시 상기 수집부(140)를 완전 밀폐시킬 수 있는 구조일 수 있으며, 잔여물 배출 목적 외에 추출된 핵산을 다른 용기로 옮기기 위해 사용될 수 있다.
- [0027] 도3 및 도4를 참조하면, 상기 마그넷 막대는 잔여물 배출 시에만 상기 수집부(140) 타측의 외측면에 밀착되어 핵산을 끌어당기고, 잔여물 배출이 완료되어 상기 수집부(140)가 밀폐되면 다시 상기 수집부(140)의 외측면에서 이격될 수 있다.
- [0028] 도1, 도3 및 도4를 참조하면, 상기와 같은 시료 전처리 장치(100)는 하부에 결합되는 회전수단(160)을 더 포함할 수 있으며, 상기 회전수단(160)에 의해 회전 가능할 수 있다. 상기 회전수단(160)에 의해 회전이 가능하여 회전 시 발생하는 원심력에 의해 시료와 시약의 혼합을 용이하게 할 수 있다.
- [0029] 도1, 도3 및 도4를 참조하면, 상기 챔버(120)는, 펌프(180)와 연결되어 내부를 가압하는 노즐(121)이 구비될 수 있다. 상기와 같은 노즐(121)은 상단부 또는 외측 돌레면 일측에 구비될 수 있다. 상기 펌프(180)의 작동에 의해 상기 펌프(180)와 연결된 상기 노즐(121)이 상기 챔버(120) 내부를 가압하여 상기 챔버(120) 내부의 압력이 높아지면 상기 챔버(120)의 하면 일측 개방되어져 상기 챔버(120) 내부에 수용되어 있는 시약이 상기 믹싱부(130)로 유입될 수 있다. 상기와 같은 구조는 상기 챔버(120) 내부에 수용되어 있는 시약을 상기 믹싱부(130)로 유입시키는 과정을 자동화시킬 수 있다.
- [0030] 도5 및 도6을 참조하면, 상기 챔버(120)는, 하면이 플렉시블 필름(122)으로 구성될 수 있다. 상기 챔버(120) 내부의 압력이 높아지면 상기 플렉시블 필름(122)이 늘어나면서 상기 챔버(120)의 하면 일측이 개방되어질 수 있다. 상기와 같이 상기 챔버의 하면을 플렉시블 필름(122)으로 구성함으로써, 상기 챔버(120)에 수용되어 있는 시약을 상기 믹싱부(130)에 유입시키는 구조를 단순화할 수 있다.
- [0031] 도3 및 도4를 참조하면, 상기 시료 전처리 장치(100)는, 상기 회전수단(160)에 의해 회전되어 상기 다수의 챔버(120) 각각에 구비되는 노즐(121) 중 하나가 상기 펌프(180)에 연결되도록 배치될 수 있다. 상기와 같은 구조는 상기 펌프(180)를 다수 구비하지 않고 상기 펌프(180)를 하나만 구비하여 상기 다수의 챔버(120)에 종류별로 수용되어 있는 다수의 시약을 시료 전처리 공정 순서에 따라 순서대로 상기 믹싱부(130)에 유입시킬 수 있는 구조이므로 상기 시료 전처리 장치(100)의 제작 원가를 줄일 수 있다.
- [0032] 이때, 상기 회전수단(160)은 자체적으로 속도 조절을 할 수 있어 속도를 정밀하게 통제할 수 있는 서보모터(servomotor)를 동력원으로 사용할 수 있다.
- [0033] 도3 및 도4를 참조하면, 상기 회전수단(160)은, 상기 믹싱부(130)와 수집부(140)의 외측면을 감싸도록 결합되며, 상기 믹싱부(130)와 수집부(140)의 온도를 조절할 수 있도록 온도조절시스템(161)이 구비될 수 있다. 일반적으로 PCR(Polymerase Chain Reaction: 중합효소 연쇄반응)을 통한 DNA 복제과정은 단계별 복제과정을 거쳐 실행하게 된다. 즉, PCR은 이중가닥 DNA로 시작하고, 각 순환주기의 첫 반응은 열처리를 통한 두 가닥의 상호 분리단계로, 이 과정을 디네이처링(denaturing)이라 하며 통상 95℃에서 실행될 수 있다. 다음은 냉각과정으로, 프라이머(primer: 특정 유전자 서열에 대하여 상보적인 짧은 단편의 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℃~60℃에서 실행될 수 있다. 마지막 단계는 중합 과정은 익스텐션(extension)이라고 하며 70℃ ~ 75℃에서 실행될 수 있다. 이때, 정확한 단계별 온도는 진단검사 항목에 따라 차이가 있을 수 있다. 따라서 상기와 같은 디네이처링, 어닐링 및 익스텐션 과정을 수행하기 위해 상기 시료 전처리 장치(100)는, 상기 믹싱부(130)와 수집부(140)를 히팅(heating) 또는 쿨링(cooling)할 수 있도록 상기 믹싱부(130)와 수집부(140) 외측면을 감싸도록 결합되는 상기 회전수단(160)에 온도조절시스템(161)이 구비될 수 있다.
- [0034] 도면에는 도시되지 않았지만, 상기와 같은 온도조절시스템(161)은 디네이처링, 어닐링 및 익스텐션 과정을 각각 수행할 수 있는 온도로 세팅되는 다수의 플레이트(plate)로 구성되어질 수 있으며, 다수의 플레이트가 각 단계별로 교체되면서 상기 믹싱부(130)와 수집부(140)를 히팅할 수 있다. 또한, 상기 온도조절시스템(161)은 상기 믹싱부(130)와 수집부(140)를 쿨링할 수 있는 냉각팬을 포함할 수 있다.
- [0035] 이때, 상기 시료 전처리 장치(100)는 상기 유입관(110), 챔버(120), 믹싱부(130) 및 수집부(140)는 일체형으로 형성될 수 있으며, 상기 회전수단(160)으로부터 상기 믹싱부(130)와 수집부(140)의 결합 및 분리가 용이한 구조를 가질 수 있다. 상기 시료 전처리 장치(100)에서 시료 전처리 공정을 거치는 시료는 혈액샘플일 수 있으며, 일반적으로 의료기관에서 환자의 혈액샘플과 접촉되는 의료기구는 혈액샘플의 오염을 방지하기 위해 재사용하지 않는다. 따라서 혈액샘플과 접촉되는 부분을 교체하기 용이하도록 상기 유입관(110), 챔버(120), 믹싱부(130)

및 수집부(140)를 일체형으로 형성하고, 상기 회전수단(160)으로부터 상기 믹싱부(130)와 수집부(140)의 결합 및 분리가 용이한 구조를 가지는 것이 바람직하다.

- [0036] 도3 및 도4를 참조하면, 상기 믹싱부(130)는, 시료와 시약이 혼합되기 용이하도록 바닥면에 배플(baffle, 131)이 설치될 수 있다. 상기 배플(131)은 혼합장치에서 혼합액의 흐름을 불규칙적으로 변화하게 하는 장치이다. 상기 와 같은 배플(131)을 상기 믹싱부(130) 바닥면에 설치함으로써 시료와 시약의 혼합이 빠른 시간 내에 이루어질 수 있기 때문에 시료 전처리 공정시간을 단축시킬 수 있다.
- [0037] 상기와 같은 시료 전처리 장치(100)는, 시료 전처리 공정에 사용되는 다수의 시약을 시료 전처리 공정 순서에 따라 시료와 자동으로 혼합시킬 수 있기 때문에 혈액 샘플과 시약의 혼합과정, 잔여물 처리과정 등을 포함하는 시료 전처리 공정을 전자동 및 연속 처리가 가능하게 하여 시료 전처리 공정에 소모되는 시간을 절약할 수 있으며 구조를 단순화하여 제작 원가를 절감할 수 있을 뿐만 아니라, 밀폐된 상태에서 시료를 개별적으로 처리가 가능하여 시료의 오염을 방지할 수 있다.
- [0038] 이하, 도1, 도2, 도3 및 도4를 참조하여 본 발명의 시료 전처리 장치(100)를 이용한 시료 전처리 공정을 설명한다.
- [0039] 상기 시료 전처리 장치(100)의 유입관(110)을 통해 상기 믹싱부(130)에 시료가 유입되면, 상기 회전수단(160)의 작동에 의해 시료 전처리 공정 순서에 따라 상기 다수의 챔버(120) 중 시료 전처리 공정 순서에 맞는 시약을 수용하는 상기 챔버(120)와 상기 펌프(180)가 연결되고 상기 펌프(180)의 작동에 의해 상기 챔버(120) 내부가 가압되어 상기 믹싱부(130)로 시약이 유입될 수 있다.
- [0040] 상기 믹싱부(130)에 시료와 시약이 유입되면, 시료와 시약의 혼합과정 및 잔여물 배출과정이 진행될 수 있다.
- [0041] 상기 회전수단(160)이 작동되어 시료와 시약이 잘 혼합되도록 상기 시료 전처리 장치(100)가 회전된다. 상기 믹싱부(130)에서 시료와 시약이 혼합된 용출액이 상기 수집부(140)에 수집되면, 상기 수집부(140) 타측에 상기 마그넷 막대(170)가 밀착되어 용출액 중 분자진단 검사에 사용되는 핵산을 끌어당긴 후 상기 개폐장치(150)에 의해 상기 수집부(140)의 일측에 형성되는 상기 개폐구(141)가 열리면서 상기 잔여물이 배출될 수 있다.
- [0042] 상기와 같이 수집부(140)에 수집된 용출액 중 분자진단 검사에 불필요한 잔여물의 배출이 완료되고, 상기 개폐구(141)가 닫혀 상기 수집부(140)가 밀폐된 후 핵산을 끌어당기는 상기 마그넷 막대(170)가 상기 수집부로부터 이격되면, 상기 회전수단(160)의 작동에 의해 상기 다수의 챔버(120) 중 다음 시료 전처리 공정 순서에 맞는 시약을 수용하는 상기 챔버(120)와 상기 펌프(180)가 연결된다. 상기 펌프(180)의 작동에 의해 상기 챔버(120) 내부가 가압되어 상기 믹싱부(130)로 시약이 유입되면 상기 회전수단(160) 및 마그넷 막대(170)에 의해 시료와 시약의 혼합과정 및 잔여물 배출과정이 반복된다.
- [0043] 상기와 같은 과정을 반복하여 정확한 분자진단 검사 결과를 얻을 수 있도록 시료 전처리 공정 순서에 따라 다수의 시약을 순서대로 시료와 혼합시킬 수 있다.
- [0044] 이때, 시료 전처리 공정 시간을 단축시키기 위해 상기 회전수단(160)에 구비되는 상기 온도조절시스템(161)이 작동되어 디네이처링, 어닐링 및 익스텐션 과정이 동시에 수행될 수 있다.
- [0045] 상기와 같이 시료 전처리 공정이 완료되면, 상기 수집부(140)에 남아있는 핵산으로 분자진단 검사를 시행하여 정확한 검사 결과를 얻을 수 있다.
- [0046] 본 발명은 상기한 실시예에 한정되지 아니하며, 적용범위가 다양함은 물론이고, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 다양한 변형 실시가 가능한 것은 물론이다.

부호의 설명

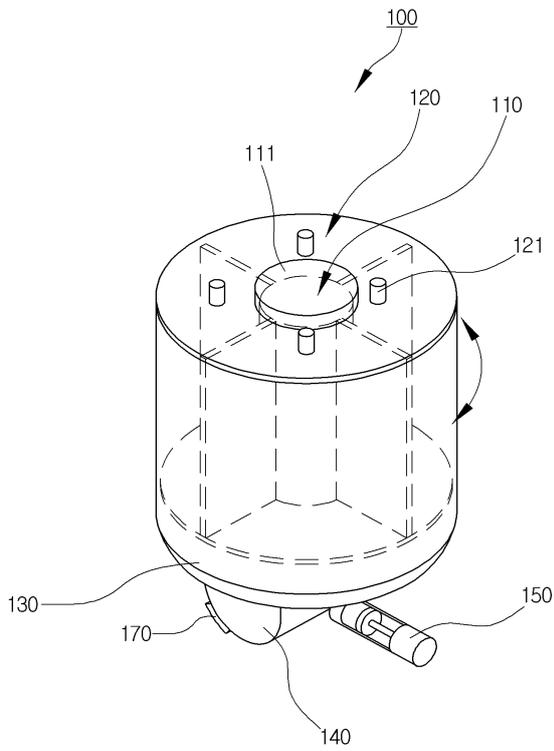
- [0047] 100: 시료 전처리 장치
- 110: 유입관
- 120: 챔버
- 122: 플렉시블 필름
- 130: 믹싱부

- 111: 뚜껑
- 121: 노즐
- 131: 배플

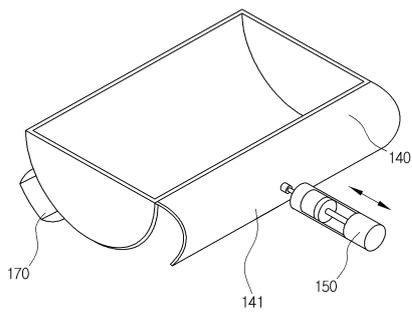
- 140: 수집부
- 141: 개폐구
- 150: 개폐장치
- 160: 회전수단
- 161: 온도조절시스템
- 170: 마그넷 막대
- 180: 펌프

도면

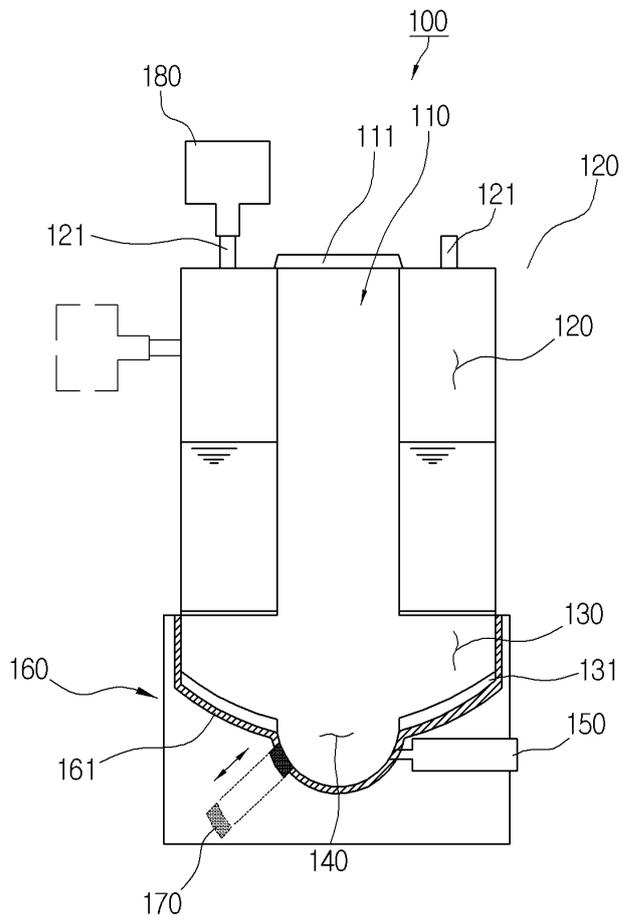
도면1



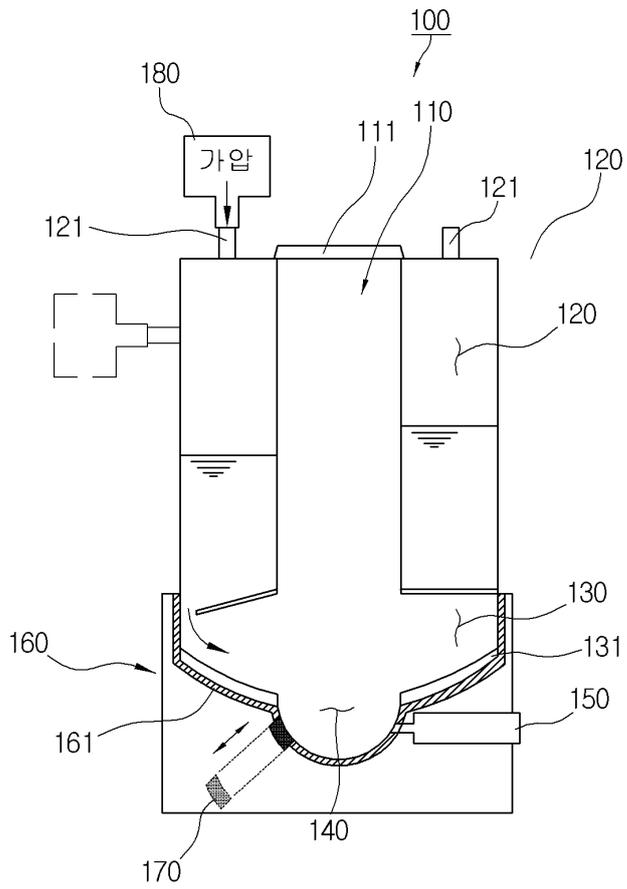
도면2



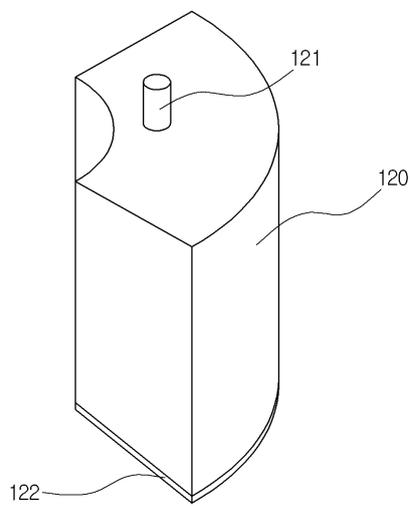
도면3



도면4



도면5



도면6

