



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년07월17일
(11) 등록번호 10-1420094
(24) 등록일자 2014년07월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01N 35/02 (2006.01) G01N 33/53 (2006.01)
C12Q 1/68 (2006.01) C12M 1/38 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0105630
(22) 출원일자 2010년10월27일
심사청구일자 2012년06월05일
(65) 공개번호 10-2012-0044197
(43) 공개일자 2012년05월07일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020100102560 A
US20050233314 A1
US20080233586 A1
US20100216194 A1

(73) 특허권자
(주)바이오니아
대전광역시 대덕구 문평서로 8-11 (문평동)
(72) 발명자
박한오
대전광역시 유성구 엑스포로 448, 208동 601호 (전민동, 엑스포아파트)
김권식
대전광역시 대덕구 대덕대로1593번길 69, 원창등마루아파트 608호 (석봉동)
(74) 대리인
홍성일

전체 청구항 수 : 총 84 항

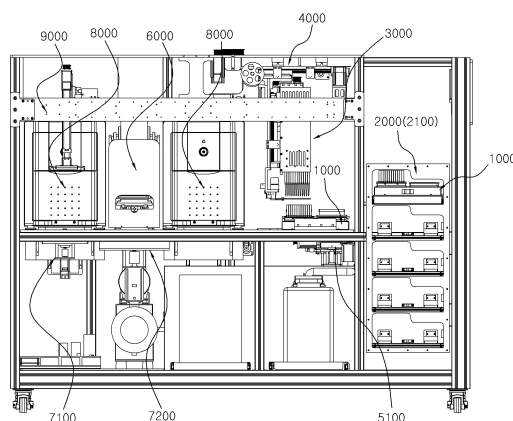
심사관 : 최성수

(54) 발명의 명칭 다양한 생체시료분석을 위한 전자동실시간정량증폭장비, 다양한 생체시료분석을 위한 자동정제 및 반응준비 장치, 전자동 핵산정제 및 실시간 정량 유전자증폭 방법, 전자동 핵산정제방법, 실시간정량P C R을 이용한 병원균의 전자동 생균수검사방법, 정량면역P C R을 이용한 전자동 항원농도확득방법 및 타겟항원에 라벨링된 부착용 타겟핵산의 정제방법

(57) 요약

본 발명은 다양한 생체시료분석을 수행할 수 있는 전자동실시간정량증폭장비에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 다수개의 생체시료가 안착되는 다수개의 데크를 데크보관/이동장치에 입고시킴으로써, 상기 다수개의 생체시료에 함유된 타겟물질의 정제, 또는 배양 후 정제, 또는 반응 후 정제, 등의 일련의 과정을 거쳐 정제된 상기 타겟핵산의 증폭 및 증폭된 상기 타겟핵산의 양을 확인하는 일련의 과정을 통해 타겟핵산을 포함하고 있는 생체시료의 타겟물질 즉, 특정유전자, 또는 특정바이러스, 또는 특정병원균, 또는 특정단백질의 양이나 존재여부를 전자동으로 분석할 수 있는 생체시료분석을 위한 전자동실시간정량증폭장비에 관한 것이다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

이양원

대전광역시 유성구 엑스포로 448, 209동 802호 (전민동, 엑스포아파트)

이진일

경기도 의왕시 부곡시장3길 16, 2423호 (삼동, 우성2차아파트)

정병래

대전광역시 중구 평촌로 93, 105동 102호 (태평동, 쌍용예가)

김중훈

대전광역시 유성구 배울2로 24, 중앙하이츠빌 307동 504호 (관평동)

특허청구의 범위

청구항 1

생체시료에 함유된 타겟물질 내의 타겟핵산을 정제하거나, 상기 생체시료에 함유된 타겟물질을 배양 후 상기 생체시료에 함유된 타겟물질 내의 타겟핵산을 정제하거나, 상기 생체시료에 함유된 타겟항원과 항원항체반응에 의하여 결합된 부착용 타겟핵산을 정제하기 위한 생체시료 처리용 멀티웰플레이트 및 실시간정량PCR을 위한 반응 혼합물이 주입된 PCR용 멀티웰플레이트(400)를 탑재하기 위한 데크(1000);

상기 생체시료로부터 상기 타겟핵산 또는 배양된 상기 타겟핵산을 자동으로 정제하고 정제된 상기 타겟핵산 또는 배양후 정제된 상기 타겟핵산을 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)에 분주하여 상기 실시간정량PCR을 위한 시약과 혼합하거나, 상기 생체시료에 함유된 상기 타겟항원과 항원항체반응에 의하여 결합된 상기 부착용 타겟핵산을 자동으로 정제하고 정제된 상기 부착용 타겟핵산을 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)에 분주하여 상기 실시간정량PCR을 위한 시약과 혼합하기 위한 자동정제 및 반응준비 장치;

상기 데크(1000)를 입출고하기 위한 출입문(2000C-1)이 형성되며 내부를 특정 온도로 유지할 수 있는 보관케이스(2000C) 및 상기 보관케이스(2000C)로부터 상기 데크(1000)를 상기 자동정제 및 반응준비 장치로 이동시키기 위한 데크이송기(2400)를 구비하는 자동 데크보관 및 데크이동 장치(2000);

정제된 상기 타겟핵산, 배양후 정제된 상기 타겟핵산 또는 정제된 상기 부착용 타겟핵산이 분주된 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)의 상면을 밀봉하기 위한 밀봉장치(6000);

상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)에 원심력을 가하여, 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)에 구비된 각각의 웰의 측벽에 잔류하게 된 물질을 이탈시켜 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)에 구비된 각각의 웰의 바닥 방향으로 이동시키기 위한 원심분리기(7200);

상기 PCR용 멀티웰플레이트(400) 내의 상기 타겟물질을 증폭하기 위한 실시간정량유전자증폭장치(8000);

정제된 상기 타겟핵산, 배양후 정제된 상기 타겟핵산 또는 정제된 상기 부착용 타겟핵산이 분주된 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)를 상기 밀봉장치(6000)로 이동시키고, 상기 밀봉장치(6000)에 의하여 밀봉된 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)를 상기 원심분리기(7200)로 이동시키고, 상기 원심분리기(7200)에 의하여 원심력을 가해진 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)를 상기 실시간정량유전자증폭장치(8000)로 이동시키기 위한 PCR용 멀티웰플레이트 이동장치(9000);

를 포함하는 것을 특징으로 하는 다양한 생체시료분석을 위한 전자동실시간정량증폭장비.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 자동정제 및 반응준비 장치는,

유동성 물질이 흡입 및 토출되는 다수개의 피펫(P)을 분리 가능하도록 장착하기 위한 다수개의 제1 장착부(3330)가 형성된 시린지블록(3000);

상기 다수개의 제1 장착부(3330)에 장착된 상기 다수개의 피펫(P)이 상기 생체시료 처리용 멀티웰플레이트 및 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400) 각각의 직상방에 위치하도록, 상기 시린지블록(3000)을 이동시키는 시린지블록 이동장치(4000);

상기 시린지블록이동장치(4000)에 연결 설치되는 용액받이대 이동장치에 의하여 상기 다수개의 제1 장착부(3330)에 장착된 상기 다수개의 피펫(P) 하부로 이동 가능하도록 설치되는 하는 용액받이대(4375);

상기 생체시료 처리용 멀티웰플레이트 중 제1 특정 멀티웰플레이트에 자기장을 인가하도록, 자석(5110)을 상기 제1 특정 멀티웰플레이트 하부로 이동시키는 자기장인가장치(5100);

상기 생체시료 처리용 멀티웰플레이트 중 제2 특정 멀티웰플레이트를 가열하기 위하여, 히팅블록(5220)을 상기 제2 특정 멀티웰플레이트 하부로 이동시키는 히팅장치(5200);

상기 생체시료 처리용 멀티웰플레이트의 상면을 밀봉하고 있는 밀봉필름에 구멍을 뚫기 위한 송곳 모양의 다수

개의 편차핀(12110)이 돌출 형성되며, 상기 시린지블록(3000) 하부에 설치되어 상기 다수개의 피펫(P)과 이시적으로 상기 다수개의 제1 장착부(3330)에 분리 가능하도록 장착되는 편차(puncher)(12100);

상기 시린지블록(3000) 하부에 설치되며, 상기 다수개의 제1 장착부(3330)에 장착된 상기 다수개의 피펫(P)으로부터 버려지는 폐액을 배출하기 위한 폐액 배출부(12300);

를 포함하는 것을 특징으로 하는 다양한 생체시료분석을 위한 전자동실시간정량증폭장비.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 용액받이대 이동장치는,

상기 시린지블록이동장치(4000)에 연결되는 용액받이대용 지지판(4371);

상기 용액받이대용 지지판(4371)에 설치되고, 상기 용액받이대(4375)를 수평방향으로 회전시키도록 상기 용액받이대(4375)에 연결되는 용액받이대이동모터(4373);

를 포함하는 것을 특징으로 하는 다양한 생체시료분석을 위한 전자동실시간정량증폭장비.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 자동정제 및 반응준비 장치는,

유동성 물질이 흡입 및 토출되는 다수개의 피펫(P)을 분리 가능하도록 장착하기 위한 다수개의 제1 장착부(3330)가 형성된 시린지블록(3000);

상기 다수개의 제1 장착부(3330)에 장착된 상기 다수개의 피펫(P)이 상기 생체시료 처리용 멀티웰플레이트 및 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400) 각각의 직상방에 위치하도록, 상기 시린지블록(3000)을 이동시키는 시린지블록 이동장치(4000);

상기 생체시료 처리용 멀티웰플레이트 중 제1 특정 멀티웰플레이트에 자기장을 인가하도록, 자석(5110)을 상기 제1 특정 멀티웰플레이트 하부로 이동시키는 자기장인가장치(5100);

상기 생체시료 처리용 멀티웰플레이트 중 제2 특정 멀티웰플레이트를 가열하기 위하여, 히팅블록(5220)을 상기 제2 특정 멀티웰플레이트 하부로 이동시키는 히팅장치(5200);

상기 생체시료 처리용 멀티웰플레이트의 상면을 밀봉하고 있는 밀봉필름에 구멍을 뚫기 위한 송곳 모양의 다수개의 편차핀(12110)이 돌출 형성되며, 상기 시린지블록(3000) 하부에 설치되어 상기 다수개의 피펫(P)과 이시적으로 상기 다수개의 제1 장착부(3330)에 분리 가능하도록 장착되는 편차(puncher)(12100);

압축공기 공급관이 연결되고, 상기 압축공기 공급관을 통하여 유입된 압축공기가 유출되며 상기 다수개의 피펫(P)을 분리 가능하게 장착하기 위한 다수개의 제2 장착부(12210)가 형성되고, 상기 시린지블록(3000) 하부에 설치되어 상기 다수개의 피펫(P) 및 상기 편차(puncher)(12100)와 이시적으로 상기 다수개의 제1 장착부(3330)에 분리 가능하도록 장착되는 멀티웰플레이트용 증발블록(12200);

상기 시린지블록(3000) 하부에 설치되며, 상기 다수개의 제1 장착부(3330)에 장착된 상기 다수개의 피펫(P)으로부터 버려지는 폐액을 배출하기 위한 폐액 배출부(12300);

를 포함하는 것을 특징으로 하는 다양한 생체시료분석을 위한 전자동실시간정량증폭장비.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 실시간정량PCR을 위한 반응혼합물이 주입된 PCR용 멀티웰플레이트(400)는 실시간정량PCR을 위한 시약이 주입된 다수개의 튜브가 구비된 증폭킴플레이트이고,

상기 제1 특정 멀티웰플레이트는 상기 생체시료 처리용 멀티웰플레이트 중 상기 데크(1000)에 안착시 자성입자

가 현탁된 자성입자현탁액이 주입되어 있는 자성입자분산액용 멀티웰플레이트(220)이고,

상기 제2 특정 멀티웰플레이트는 상기 생체시료 처리용 멀티웰플레이트 중 상기 데크(1000)에 안착시 상기 생체시료가 주입되어 있는 상기 생체시료용 멀티웰플레이트(100)인 것을 특징으로 하는 다양한 생체시료분석을 위한 전자동실시간정량증폭장비.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 생체시료 처리용 멀티웰플레이트는,

상기 생체시료용 멀티웰플레이트(100);

상기 데크(1000)에 안착시 세포용해용액이 주입되어 있는 세포용해용액용 멀티웰플레이트(210);

상기 자성입자분산액용 멀티웰플레이트(220);

상기 데크(1000)에 안착시 핵산결합용액이 주입되어 있는 핵산결합용액용 멀티웰플레이트(230);

상기 데크(1000)에 안착시 세척용액이 주입되어 있는 세척용액용 멀티웰플레이트(241, 242, 243);

상기 데크(1000)에 안착시 핵산용출용액이 주입되어 있는 핵산용출용액용 멀티웰플레이트(250);

를 포함하는 것을 특징으로 하는 다양한 생체시료분석을 위한 전자동실시간정량증폭장비.

청구항 7

제2항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 다수개의 피펫(P)은 다수개의 정제용 피펫(P1) 또는 상기 다수개의 정제용 피펫(P1) 보다 용량이 작은 다수개의 분주용 피펫(P2)이고,

상기 데크(1000)에는, 상기 다수개의 정제용 피펫(P1)이 삽착 수용되는 정제용 피펫랙(310), 상기 다수개의 분주용 피펫(P2)이 삽착 수용되는 분주용 피펫 랙(320)이 탑재되고,

상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)는 제1 PCR용 멀티웰플레이트(410) 및 제2 PCR용 멀티웰플레이트(420)를 포함하는 것을 특징으로 하는 다양한 생체시료분석을 위한 전자동실시간정량증폭장비.

청구항 8

제2항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 자기장인가장치(5100)는,

상기 자석(5110)이 설치되는 자석장착블록(5120);

상기 자석장착블록(5120)을 상승 및 하강시키는 자석장착블록승강부;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 다양한 생체시료분석을 위한 전자동실시간정량증폭장비.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 자석장착블록(5120)의 상승시 상기 자석(5110)의 상단부가 상기 자성입자분산액용 멀티웰플레이트(220)에 형성된 각각의 웰을 감싸도록, 상기 자석(5110)은 다수개가 상호 이격되며 설치되는 봉 형상의 막대 자석인 것을 특징으로 하는 다양한 생체시료분석을 위한 전자동실시간정량증폭장비.

청구항 10

제8항에 있어서, 상기 자석장착블록승강부는,

상기 자석장착블록(5120) 하부에 위치하는 자기장인가장치용 지지판(5130);

상기 자기장인가장치용 지지판(5130)에 연결 설치되며, 상기 자석장착블록(5120)을 상승 및 하강시키도록 상기 자석장착블록(5120)에 연결되는 자석장착블록승강모터(5120M);

를 포함하는 것을 특징으로 하는 다양한 생체시료분석을 위한 전자동실시간정량증폭장비.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 자석장착블록승강모터(5120M)에 연결되는 자석장착블록승강용 볼스크류축(5150S);

상기 자석장착블록승강용 볼스크류축(5150S)이 회전함에 따라 상하 방향으로 이동하도록 상기 자석장착블록승강용 볼스크류축(5150S)에 외삽되는 자석장착블록승강용 볼너트;

상기 자석장착블록(5120)을 상하로 이동시키도록 상기 자석장착블록승강용 볼너트 및 상기 자석장착블록(5120)을 상호 연결시키는 자석장착블록이동봉(5160);

을 포함하는 것을 특징으로 하는 다양한 생체시료분석을 위한 전자동실시간정량증폭장비.

청구항 12

제2항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 히팅장치(5200)는 상기 히팅블록(5220)을 상승 및 하강시키기 위한 히팅블록승강부를 포함하는 것을 특징으로 하는 다양한 생체시료분석을 위한 전자동실시간정량증폭장비.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 히팅블록승강부는,

상기 히팅블록(5220) 하부에 위치하는 히팅장치용 지지판(5230);

상기 히팅장치용 지지판(5230)에 연결 설치되며, 상기 히팅블록(5220)을 상승 및 하강시키도록 상기 히팅블록(5220)에 연결되는 히팅블록승강모터(5220M);

를 포함하는 것을 특징으로 하는 다양한 생체시료분석을 위한 전자동실시간정량증폭장비.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 히팅블록승강모터(5220M)에 연결되는 히팅블록승강용 볼스크류축(5250S);

상기 히팅블록승강용 볼스크류축(5250S)이 회전함에 따라 상하 방향으로 이동하도록 상기 히팅블록승강용 볼스크류축(5250S)에 외삽되는 히팅블록승강용 볼너트;

상기 히팅블록(5220)을 상하로 이동시키도록 상기 히팅블록승강용 볼너트 및 상기 히팅블록(5220)을 상호 연결시키는 히팅블록이동봉(5260);

을 포함하는 것을 특징으로 하는 다양한 생체시료분석을 위한 전자동실시간정량증폭장비.

청구항 15

제13항에 있어서,

상기 자기장인가장치(5100)는,

상기 자석(5110)이 설치되는 자석장착블록(5120) 하부에 위치하는 자기장인가장치용 지지판(5130);

상기 자기장인가장치용 지지판(5130)에 연결 설치되며, 상기 자석장착블록(5120)을 상승 및 하강시키도록 상기 자석장착블록(5120)에 연결되는 자석장착블록승강모터(5120M);

를 포함하고,

상기 히팅장치(5200)는,

상기 히팅블록(5220)을 상기 테크(1000)의 전후 방향으로 이동시키기 위한 히팅블록전후이동장치를 포함하되,

상기 자기장인가장치용 지지판(5130)과 히팅장치용 지지판(5230)은 상기 테크(1000)의 전후 방향으로 이웃하며 상호 연결되는 것을 특징으로 하는 전자동실시간정량증폭장비.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 히팅블록전후이동장치는, 상기 히팅장치용 지지판(5230)과 이격 설치되며, 상기 히팅장치용 지지판(5230)을 상기 테크(1000)의 전후 방향으로 이동시키도록 상기 히팅장치용 지지판(5230)과 상기 자기장인가장치용 지지판(5130) 중의 어느 하나 또는 모두에 연결되는 히팅블록전후이동모터(5230M)를 포함하는 것을 특징으로 하는 다양한 생체시료분석을 위한 전자동실시간정량증폭장비.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 히팅블록전후이동모터(5230M)의 작동에 의하여 상기 테크(1000)의 전후 방향으로 이동하는 히팅블록전후이동벨트;

일측단이 상기 히팅블록전후이동벨트에 고정 연결되고, 타측단이 상기 히팅장치용 지지판(5230)과 상기 자기장인가장치용 지지판(5130) 중의 어느 하나 또는 모두에 고정 연결되는 히팅블록전후이동연결쇄(5234);

를 포함하는 것을 특징으로 하는 다양한 생체시료분석을 위한 전자동실시간정량증폭장비.

청구항 18

제4항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 시린지블록(3000)은,

다수개의 봉 형상의 시린지핀(3100)이 부착되며 상하로 이동 가능한 시린지핀홀더(3200);

상기 다수개의 시린지핀(3100)의 상하 이동을 안내하는 시린지핀안내공(3310H)이 형성되는 시린지핀안내블록(3300);

상기 시린지핀홀더(3200)에 접촉되어 하방으로 이동함으로써 상기 다수개의 제1 장착부(3330)에 이시적으로 장착된 상기 다수개의 피펫(P), 상기 펀처(puncher)(12100) 및 상기 멀티웰플레이트용 증발블록(12200) 중 적어도 상기 다수개의 피펫(P) 및 상기 멀티웰플레이트용 증발블록(12200)을 분리시키기 위한 제1 분리부;

상기 시린지핀홀더(3200)에 접촉되어 하방으로 이동함으로써 상기 멀티웰플레이트용 증발블록(12200)에 구비되는 제2-2 분리부와 연동되어 상기 다수개의 제2 장착부(12210)에 장착된 상기 다수개의 피펫(P)을 분리시키기 위한 제2-1 분리부;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 다양한 생체시료분석을 위한 전자동실시간정량증폭장비.

청구항 19

제18항에 있어서, 상기 제1 분리부는,

상기 시린지핀홀더(3200)의 압박력에 의하여 하방으로 이동하도록 상기 시린지핀안내블록(3300)에 형성된 제1 분리봉 안내공에 끼워지는 제1 분리봉(3731);

상기 시린지핀안내블록(3300) 하단에 돌출 형성된 상기 다수개의 제1 장착부(3330)에 상하로 이동 가능하도록 외삽되고, 상기 제1 분리봉(3731)에 의하여 하방으로 이동하며 상기 다수개의 제1 장착부(3330)에 이시적으로 장착된 상기 다수개의 피셋(P), 상기 펀처(puncher)(12100) 및 상기 멀티웰플레이트용 증발블록(12200)을 압박하여 분리시키는 제1 하부분리판(3720);

을 포함하는 것을 특징으로 하는 다양한 생체시료분석을 위한 전자동실시간정량증폭장비.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 제1 분리부는 상기 시린지핀홀더(3200)에 의한 압박력 미작용시 탄성력에 의하여 상기 제1 분리봉(3731)의 상단부를 시린지핀안내블록(3300) 상부로 돌출시키는 제1 분리봉스프링(3731S)을 포함하는 것을 특징으로 하는 다양한 생체시료분석을 위한 전자동실시간정량증폭장비.

청구항 21

제20항에 있어서,

상기 제1 분리부는 상기 제1 분리봉(3731)의 상단부에 부착되어 상기 시린지핀홀더(3200)와 상기 시린지핀안내블록(3300) 사이에 위치하며 상기 다수개의 시린지핀(3100)이 끼워져 통과되는 제1 상부분리판(3710)을 포함하는 것을 특징으로 하는 다양한 생체시료분석을 위한 전자동실시간정량증폭장비.

청구항 22

제20항에 있어서,

상기 제1 분리봉(3731)은 하측단에 형성되는 제1 소지름분리봉(3731-1)과, 상기 제1 소지름분리봉(3731-1) 상부에 형성되며 상기 제1 소지름분리봉(3731-1) 보다 큰 지름을 가지는 제1 대지름분리봉(3731-2)을 포함하고,

상기 제1 분리봉 안내공은 상기 제1 소지름분리봉(3731-1)을 안내하기 위하여 하측단에 형성되는 제1 소지름분리봉 안내공(3321H1)과, 상기 제1 대지름분리봉(3731-2)을 안내하기 위하여 상기 제1 소지름분리봉 안내공(3321H1) 상부에 형성되는 제1 대지름분리봉 안내공(3321H2)을 포함하고,

상기 제1 분리봉스프링(3731S)은 상기 제1 소지름분리봉(3731-1)에 끼워져 상단부가 상기 제1 대지름분리봉(3731-2) 하단에 탄지되고 하단부가 상기 제1 대지름분리봉 안내공(3321H2)의 하단부에 탄지되는 것을 특징으로 하는 다양한 생체시료분석을 위한 전자동실시간정량증폭장비.

청구항 23

제19항에 있어서,

상기 제2-1 분리부는 상기 시린지핀홀더(3200)의 압박력에 의하여 하방으로 이동하도록 상기 시린지핀안내블록(3300)에 형성된 제2 분리봉 안내공에 끼워지는 제2 분리봉(3732)을 포함하고,

상기 제2-2 분리부는 상기 멀티웰플레이트용 증발블록(12200) 하단에 돌출 형성되는 상기 다수개의 제2 장착부(12210)에 상하 이동 가능하도록 외삽되고, 상기 제2 분리봉(3732)에 의하여 하방으로 이동하며 상기 다수개의 제2 장착부(12210)에 장착된 상기 다수개의 피셋(P)을 압박하여 분리시키는 제2 분리판(12220)을 포함하는 것을

특징으로 하는 다양한 생체시료분석을 위한 전자동실시간정량증폭장비.

청구항 24

제23항에 있어서,

상기 제2-2 분리부는 상기 멀티웰플레이트용 증발블록(12200)에 상하로 이동 가능하게 설치되되, 상기 제2 분리봉(3732)에 의하여 하방으로 이동하며 상기 제2 분리판(12220)에 압박력을 가하는 제2 분리핀(12230)을 포함하는 것을 특징으로 하는 다양한 생체시료분석을 위한 전자동실시간정량증폭장비.

청구항 25

제23항에 있어서,

상기 제2-1 분리부는 상기 시린지핀홀더(3200)에 의한 압박력 미작용시 탄성력에 의하여 상기 제2 분리봉(3732)의 상단부를 상기 제1 분리봉(3731)의 상단부 보다 상부로 돌출시키는 제2 분리봉스프링(3732S)을 포함하는 것을 특징으로 하는 다양한 생체시료분석을 위한 전자동실시간정량증폭장비.

청구항 26

제25항에 있어서,

상기 제2 분리봉(3732)에는 상기 시린지핀홀더(3200)에 의한 압박력 미작용시 상기 제2 분리봉스프링(3732S)의 탄성력에 의하여 상기 제1 하부분리판(3720) 하면에 걸리는 하부스트퍼(3732-1P)가 형성되는 것을 특징으로 하는 다양한 생체시료분석을 위한 전자동실시간정량증폭장비.

청구항 27

제25항에 있어서,

상기 제2 분리봉(3732)은 하측단에 형성되는 제2 소지름분리봉(3732-1)과, 상기 제2 소지름분리봉(3732-1) 상부에 형성되며 상기 제2 소지름분리봉(3732-1) 보다 큰 지름을 가지는 제2 대지름분리봉(3732-2)을 포함하고,

상기 제2 분리봉 안내공은 상기 제2 소지름분리봉(3732-1)을 안내하기 위하여 하측단에 형성되는 제2 소지름분리봉 안내공(3322H1)과, 상기 제2 대지름분리봉(3732-2)을 안내하기 위하여 상기 제2 소지름분리봉 안내공(3322H1) 상부에 형성되는 제2 대지름분리봉 안내공(3322H2)을 포함하고,

상기 제2 분리봉스프링(3732S)은 상기 제2 소지름분리봉(3732-1)에 끼워져 상단부가 상기 제2 대지름분리봉(3732-2) 하단에 탄지되고 하단부가 상기 제2 대지름분리봉 안내공(3322H2)의 하단부에 탄지되는 것을 특징으로 하는 다양한 생체시료분석을 위한 전자동실시간정량증폭장비.

청구항 28

제2항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 시린지블록이동장치(4000)는, 상기 시린지블록(3000)을 상기 데크(1000)의 전후 방향으로 이동시키는 시린지블록전후이동장치(4100), 상기 데크(1000)의 좌우 방향으로 이동시키는 시린지블록좌우이동장치(4200) 및 상하방향으로 이동시키는 시린지블록상하이동장치(4300)를 포함하되,

상기 시린지블록전후이동장치(4100)는, 시린지블록전후이동몸체(4110); 상기 시린지블록전후이동몸체(4110)와 이격 설치되며, 상기 시린지블록전후이동몸체(4110)를 상기 데크(1000)의 전후 방향으로 이동시키도록 상기 시린지블록전후이동몸체(4110)에 연결되는 시린지블록전후이동모터(4110M); 를 포함하고,

상기 시린지블록좌우이동장치(4200)는, 상기 시린지블록전후이동몸체(4110)에 고정 설치되는 시린지블록좌우이동모터(4210M); 상기 테크(1000)의 좌우 방향으로 이동 가능하도록 상기 시린지블록전후이동몸체(4110)에 설치되며, 상기 시린지블록좌우이동모터(4210M)에 연결되는 시린지블록좌우이동몸체(4210);를 포함하고,

상기 시린지블록상하이동장치(4300)는, 상기 시린지블록좌우이동몸체(4210)에 고정 설치되는 시린지블록상하이동장치용 지지판(4360); 상기 시린지블록상하이동장치용 지지판(4360)에 장착되고, 상기 시린지블록(3000)을 상하방향으로 이동시키도록 상기 시린지블록(3000)에 연결되는 시린지블록전후이동모터(4110M);를 포함하는 것을 특징으로 하는 다양한 생체시료분석을 위한 전자동실시간정량증폭장비.

청구항 29

제28항에 있어서,

상기 시린지블록전후이동장치(4100)는, 상기 시린지블록전후이동모터(4110M)의 작동에 의하여 상기 테크(1000)의 전후 방향으로 이동하는 시린지블록전후이동벨트; 일측단이 상기 시린지블록전후이동벨트에 고정 연결되고, 타측단이 상기 시린지블록전후이동몸체(4110)에 고정 연결되는 시린지블록전후이동연결채(4140);를 포함하고,

상기 시린지블록좌우이동장치(4200)는, 상기 시린지블록좌우이동모터(4210M)의 작동에 의하여 상기 테크(1000)의 좌우 방향으로 이동하는 시린지블록좌우이동벨트; 일측단이 상기 시린지블록좌우이동벨트에 고정 연결되고, 타측단이 상기 시린지블록좌우이동몸체(4210)에 고정 연결되는 시린지블록좌우이동연결채(4240);를 포함하고,

상기 시린지블록상하이동장치(4300)는, 시린지블록승강모터(4310M)에 연결되는 시린지블록승강용 볼스크류축(4330S) 및 상기 시린지블록승강용 볼스크류축(4330S)이 회전함에 따라 상하 방향으로 이동하는 시린지블록승강용 볼너트(4330N); 상기 시린지블록(3000)이 장착되며, 상기 시린지블록승강용 볼너트(4330N)에 고정되는 시린지블록상하이동몸체(4310);를 포함하는 것을 특징으로 하는 다양한 생체시료분석을 위한 전자동실시간정량증폭장비.

청구항 30

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 자동 테크보관 및 테크이동 장치(2000)는,

다수개의 랙(2110)이 상하로 층을 이루며 다수개 설치되는 적층랙(2100);

상기 출입문(2000C-1)을 통하여 다수개의 상기 테크(1000)가 각각 다수개의 상기 랙(2110)으로 입출고 가능하도록 상기 적층랙(2100)을 상하로 이동시키는 적층랙승강장치;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 다양한 생체시료분석을 위한 전자동실시간정량증폭장비.

청구항 31

제30항에 있어서, 상기 자동 테크보관 및 테크이동 장치(2000)는,

상기 랙(2110)에 구비되는 파레트 가이드(2112)에 슬라이딩 가능하도록 안착되며, 일측면에 파레트이송용 도그(dog)(2131) 및 인출용 파레트홈(2130H)이 형성되는 파레트(2130);

상기 테크(1000)가 상기 파레트(2130) 상면에 안착 가능하도록, 상기 파레트이송용 도그(dog)(2131)와 접촉하며 상기 파레트(2130)를 슬라이딩시켜 상기 보관케이스(2000C) 외부로 인출하는 파레트이동장치(2300);

를 포함하는 것을 특징으로 하는 다양한 생체시료분석을 위한 전자동실시간정량증폭장비.

청구항 32

제31항에 있어서, 상기 파레트 이동장치(2300)는,

파레트이동모터(2310)에 연결되어 상기 테크(1000)의 전후 방향으로 이동하며, 'U'자형으로 형성되어 개방단 내

측이 상기 파레트이송용 도그(dog)(2131)와 접촉하는 파레트전후이동블록(2330);
을 포함하는 것을 특징으로 하는 다양한 생체시료분석을 위한 전자동실시간정량증폭장비.

청구항 33

제32항에 있어서,

파레트이동모터(2310)의 작동에 의하여 상기 테크(1000)의 전후 방향으로 이동하고, 'U'자형으로 형성된 파레트 전후이동블록(2330)의 폐쇄단이 고정 연결되는 파레트전후이동벨트(2320)를 포함하는 것을 특징으로 하는 다양한 생체시료분석을 위한 전자동실시간정량증폭장비.

청구항 34

제30항에 있어서, 상기 적층랙승강장치는,

적층랙승강모터(2210M)에 연결되는 적층랙승강용 볼스크류축(2240S) 및 상기 적층랙승강용 볼스크류축(2240S)이 회전함에 따라 상하 방향으로 이동하는 적층랙승강용 볼너트(2240N);

일측면이 상기 적층랙승강용 볼너트(2240N)에 고정 연결되고, 타측면이 상기 적층랙(2100)에 고정 연결되는 적층랙상하이동연결체(2250);

를 포함하는 것을 특징으로 하는 다양한 생체시료분석을 위한 전자동실시간정량증폭장비.

청구항 35

제31항에 있어서,

상기 테크이송기(2400)는, 일측단에 상기 인출용 파레트홈(2130H)에 인입되는 테크인출돌기(2451)가 형성되고, 상기 테크인출돌기(2451) 상면에는 상기 테크(1000)에 형성된 파지홀(1110H)에 삽착되는 삽착핀(2451-1)이 형성되며, 상기 테크(1000)의 좌우 방향으로 이동 가능한 테크인출슬라이더(2450)를 포함하는 것을 특징으로 하는 다양한 생체시료분석을 위한 전자동실시간정량증폭장비.

청구항 36

제35항에 있어서,

테크이송모터(2410)의 작동에 의하여 상기 테크(1000)의 좌우 방향으로 이동하는 테크좌우이동벨트(2430);

일측단이 상기 테크좌우이동벨트(2430)에 고정 연결되고, 타측단이 상기 테크인출슬라이더(2450)에 고정 연결되는 테크인출슬라이더 연결체(2440);

를 포함하는 것을 특징으로 하는 다양한 생체시료분석을 위한 전자동실시간정량증폭장비.

청구항 37

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 밀봉장치(6000)는,

상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)가 안착되고, 상기 테크(1000)의 전후 방향으로 이동가능하도록 설치되는 밀봉로딩플레이트(6294);

밀봉필름을 지지하는 하부압박대(6230);

하방향을로 이동하여 상기 하부압박대(6230) 상면에 위치한 상기 밀봉필름을 압박하도록 상기 하부압박대(6230) 상부에 설치되는 상부압박대(6243);

하방향으로 이동하여 상기 하부압박대(6230)와 상기 상부압박대(6243) 사이에 맞물린 상기 밀봉필름을 절단하도록 상기 상부압박대(6243)의 전방 또는 후방에 설치되는 필름커터(6250);

상기 PCR용 멀티웰플레이트(400) 상면에 안착되는 상기 밀봉필름을 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)에 열 압착하기 위하여, 상하방향으로 이동 가능하도록 설치되는 필름히팅블록(6310);

을 포함하는 것을 특징으로 하는 다양한 생체시료분석을 위한 전자동실시간 정량증폭장비.

청구항 38

제37항에 있어서,

상기 하부압박대(6230)에 탄성 접촉되는 제1 지지스프링(6241);

상기 제1 지지스프링(6241)에 탄지되어 상기 상부압박대(6243) 상부에 설치되며 상기 필름커터(6250)가 설치되는 상부압박대지지블록(6240);

상기 상부압박대(6243)와 상기 상부압박대지지블록(6240) 사이에 탄성 접촉되도록 설치되는 제2 지지스프링(6242);

상기 상부압박대(6243)에 연결되어 상기 상부압박대(6243) 상부로 연장 형성되고, 상하방향으로 슬라이딩 가능하도록 상기 상부압박대지지블록(6240)에 끼워지며, 상기 상부압박대지지블록(6240)으로부터의 이탈을 방지하기 위한 스톱퍼(6244-1)가 형성되는 상부압박대지지봉(6244);

을 포함하는 것을 특징으로 하는 다양한 생체시료분석을 위한 전자동실시간정량증폭장비.

청구항 39

제38항에 있어서,

상기 하부압박대(6230)의 선단부 전방에 위치하는 상기 밀봉필름의 측면 가장자리 하면을 지지하도록 상기 하부압박대(6230) 전방에 설치되는 필름측면안내판(6222);

상기 필름측면안내판(6222)이 상면에 지지된 상기 밀봉필름의 측면 가장자리 외측으로 회동함으로써 상기 필름측면안내판(6222)이 상면에 지지된 상기 밀봉필름으로부터 이탈 가능하도록 설치되는 필름측면안내판설치대(6220);

를 포함하는 것을 특징으로 하는 다양한 생체시료분석을 위한 전자동실시간정량증폭장비.

청구항 40

제39항에 있어서,

필름롤러지지대(6110)에 회동 가능하도록 장착되며 밀봉필름이 감기어지는 필름롤러(6120);

상기 하부압박대(6230) 후방에 위치하여 상기 필름롤러(6120)로부터 풀어진 상기 밀봉필름의 하면을 지지하는 필름안내판(6212)이 고정 설치되는 필름안내판설치대(6210);

상기 필름안내판설치대(6210), 상기 밀봉로딩플레이트(6294), 상기 밀봉로딩플레이트(6294)를 상기 데크(1000)의 전후 방향으로 이동시키기 위한 밀봉로딩플레이트이동모터(6294M) 및 상기 하부압박대(6230)가 설치되는 밀봉장치용 중간판(6260);

상기 밀봉필름이 상기 필름롤러(6120)로부터 풀어지거나 상기 필름 안내판(3212)에 지지된 상기 밀봉 필름이 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400) 상부에 위치하도록, 상기 밀봉장치용 중간판(6260)을 상기 데크(1000)의 전후 방향으로 이동시키는 중간판이동장치(6260M);

를 포함하는 것을 특징으로 하는 다양한 생체시료분석을 위한 전자동실시간정량증폭장비.

청구항 41

제40항에 있어서,

상부판지지봉(6322)에 의하여 상기 밀봉장치용 중간판(6260) 상부에 고정 설치되는 밀봉장치용 상부판(6320);

상기 상부압박대지지블록(6240)을 하방향으로 이동시키도록 상기 밀봉장치용 상부판(6320)에 설치되는 압박대하강장치;

상기 필름히팅블록(6310)을 상하 방향으로 이동하기 위하여 상기 밀봉장치용 상부판(6320)에 설치되는 필름히팅블록승강장치;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 다양한 생체시료분석을 위한 전자동실시간정량증폭장비.

청구항 42

제41항에 있어서,

상기 중간판이동장치(6260M)는 상기 밀봉장치용 중간판(6260)이 슬라이딩 가능하도록 장착되는 밀봉장치용 하부판(6410)에 고정 설치되는 중간판이동공압실린더이고,

상기 압박대하강장치는 피스톤로드가 하방향으로 이동하며 상기 상부압박대지지블록(6240)과 접촉하는 압박대공압실린더(6330)이고,

상기 필름히팅블록승강장치는 상하방향으로 이동하는 피스톤로드가 상기 필름히팅블록(6310)에 연결되는 필름히팅블록공압실린더(6340)인 것을 특징으로 하는 다양한 생체시료분석을 위한 전자동실시간정량증폭장비.

청구항 43

제40항에 있어서,

상기 밀봉로딩플레이트이동모터(6294M)에 연결되는 밀봉로딩플레이트이동용 볼스크류축(6280S);

상기 밀봉로딩플레이트이동용 볼스크류축(6280S)이 회전함에 따라 상기 데크(1000)의 전후 방향으로 이동하도록 상기 밀봉로딩플레이트이동용 볼스크류축(6280S)에 끼워지며 상기 밀봉로딩플레이트(6294)에 연결되는 밀봉로딩플레이트이동용 볼너트(6280N);

를 포함하는 것을 특징으로 하는 다양한 생체시료분석을 위한 전자동실시간정량증폭장비.

청구항 44

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 원심분리기(7200)로 이송되기 전 상기 PCR용 멀티웰플레이트 이동장치(9000)에 의하여 상기 밀봉장치(6000)로부터 이동된 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)에 진동을 가하여 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)에 주입된 물질을 혼합하기 위한 보텍스믹서(7100)를 포함하는 것을 특징으로 하는 다양한 생체시료분석을 위한 전자동실시간정량증폭장비.

청구항 45

제44항에 있어서, 상기 보텍스믹서(7100)는,

상하 방향으로 설치되어 보텍스믹서용모터(7100M)에 의하여 회전하는 보텍스믹서용 피동축(7130);

상기 보텍스믹서용 피동축(7130)에 일체로 편심 연결되는 보텍스믹서용 편심피동축(7140);

상기 보텍스믹서용 편심피동축(7140)에 끼워지는 편심피동축베어링(7150);

원운동하는 상기 편심피동축베어링(7150)에 구심력이 작용하도록, 일측단이 상기 편심피동축베어링(7150)의 둘레면에 장착되고 타측단이 상기 보텍스믹서용 지지대(7160)에 고정되는 다수개의 이탈방지스프링(7170);

상기 편심피동축베어링(7150)의 상단에 고정 장착되며 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)가 안착되는 보텍스믹서용 안착판(7180);

을 포함하는 것을 특징으로 하는 다양한 생체시료분석을 위한 전자동실시간정량증폭장비.

청구항 46

제45항에 있어서,

상기 보텍스믹서용 편심피동축(7140)에는 상기 보텍스믹서용 피동축(7130)에 대한 상기 보텍스믹서용 편심피동축(7140)의 편심 방향과 반대 방향으로 무게중심블록(7190)이 돌출되며 고정 설치되는 것을 특징으로 하는 다양한 생체시료분석을 위한 전자동실시간정량증폭장비.

청구항 47

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 원심분리기(7200)는,

상하 방향으로 설치되어 원심분리기용 모터(7200M)에 의하여 회전하는 원심분리기용 피동축(7230);

양측단에 개방부가 형성되도록 'I'자형으로 형성되며, 상기 원심분리기용 피동축(7230)에 일체로 체결되는 원심분리기용 회전판(7240);

상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)가 안착되고, 상기 원심분리기용 회전판(7240)의 회전시 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)의 상면이 내측을 향하고 하면이 외측을 향하며 기울어지도록, 상기 원심분리기용 회전판(7240)의 양측단 개방부에 회동 가능하게 장착되는 원심분리기용 안착블록(7250);

을 포함하는 것을 특징으로 하는 다양한 생체시료분석을 위한 전자동실시간정량증폭장비.

청구항 48

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 PCR용 멀티웰플레이트 이동장치(9000)는,

상기 테크이송기(2400)에 의하여 이동된 상기 테크(1000)의 전방 상측에 좌우 방향으로 설치되는 PCR용 멀티웰플레이트 이동안내블록(9100);

PCR용 멀티웰플레이트 좌우이동모터(9210M)에 연결되어 상기 테크(1000)의 좌우 방향으로 이동 가능하도록 상기 PCR용 멀티웰플레이트 이동안내블록(9100)에 설치되는 PCR용 멀티웰플레이트 좌우이동블록(9210);

상기 PCR용 멀티웰플레이트 좌우이동블록(9210)에 전후 방향으로 돌출 장착되는 PCR용 멀티웰플레이트 전후이동안내블록(9320);

상기 PCR용 멀티웰플레이트 전후이동안내블록(9320)에 설치된 PCR용 멀티웰플레이트 전후이동모터(9310M)에 연결되어 상기 테크(1000)의 전후 방향으로 이동 가능하도록 상기 PCR용 멀티웰플레이트 전후이동안내블록(9320)에 설치되는 PCR용 멀티웰플레이트 전후이동블록(9314);

상기 PCR용 멀티웰플레이트 전후이동블록(9314)에 고정 설치되는 PCR용 멀티웰플레이트 상하이동안내블록(9410);

상기 PCR용 멀티웰플레이트 상하이동안내블록(9410)에 설치된 PCR용 멀티웰플레이트 상하이동모터(9510M)에 연결되어 상하 방향으로 이동 가능하도록 설치되는 PCR용 멀티웰플레이트 파지수단(9600);

을 포함하는 것을 특징으로 하는 다양한 생체시료분석을 위한 전자동실시간정량증폭장비.

청구항 49

제48항에 있어서,

상기 PCR용 멀티웰플레이트 파지수단(9600)은 PCR용 멀티웰플레이트 파지모터(9600M)에 의하여 내측으로 이동함에 따라 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)의 양측단을 파지하는 파지대(9660)를 포함하는 것을 특징으로 하는 다양한 생체시료분석을 위한 전자동실시간정량증폭장비.

청구항 50

제49항에 있어서,

상기 PCR용 멀티웰플레이트 파지모터(9600M)의 작동에 의하여 회전하는 파지대용 피니언(9620);

상기 파지대용 피니언(9620)에 맞물리어 이동하며 상기 파지대(9660)에 연결되는 파지대용 래크(9630);

상기 PCR용 멀티웰플레이트 파지모터(9600M)의 오프(off) 시에도 상기 파지대(9660)가 계속하여 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)의 양측단을 파지한 상태를 유지하도록 상기 파지대용 래크(9630)에 연결되는 파지대용 스프링(9640);

을 포함하는 것을 특징으로 하는 다양한 생체시료분석을 위한 다목적 전자동실시간정량증폭장비.

청구항 51

유동성 물질이 흡입 및 토출되는 다수개의 피펫(P)을 분리 가능하도록 장착하기 위한 다수개의 제1 장착부(3330)가 형성된 시린지블록(3000);

상기 다수개의 제1 장착부(3330)에 장착된 상기 다수개의 피펫(P)이 상기 시린지블록(3000) 하부에 위치하는 생체시료용 멀티웰플레이트(100), 다수개의 정제용 멀티웰플레이트(200) 및 PCR용 멀티웰플레이트(400) 각각의 직상방에 위치하도록, 상기 시린지블록(3000)을 이동시키는 시린지블록이동장치(4000);

상기 시린지블록이동장치(4000)에 연결 설치되는 용액받이대 이동장치에 의하여 상기 다수개의 제1 장착부(3330)에 장착된 상기 다수개의 피펫(P) 하부로 이동하는 용액받이대(4375);

를 포함하는 것을 특징으로 하는 다양한 생체시료분석을 위한 자동정제 및 반응준비 장치.

청구항 52

제51항에 있어서,

상기 생체시료용 멀티웰플레이트(100) 및 상기 다수개의 생체시료용 멀티웰플레이트(200)의 상면을 밀봉하고 있는 밀봉필름에 구멍을 뚫기 위한 송곳 모양의 다수개의 펀치편이 돌출 형성되며, 상기 시린지(syringe) 블록(3000) 하부에 설치되어 상기 다수개의 피펫(P)과 이시적으로 상기 다수개의 제1 장착부(3330)에 분리 가능하도록 장착되는 펀치(puncher)(12100)를 포함하는 것을 특징으로 하는 다양한 생체시료분석을 위한 자동정제 및 반응준비 장치.

청구항 53

제51항 또는 제52항에 있어서, 상기 용액받이대 이동장치는,

상기 시린지블록이동장치(4000)에 연결되는 용액받이대용 지지판(4371);

상기 용액받이대용 지지판(4371)에 설치되고, 상기 용액받이대(4375)를 수평방향으로 회전시키도록 상기 용액받이대(4375)에 연결되는 용액받이대이동모터(4373);

를 포함하는 것을 특징으로 하는 다양한 생체시료분석을 위한 자동정제 및 반응준비 장치.

청구항 54

유동성 물질이 흡입 및 토출되는 다수개의 피펫(P)을 분리 가능하도록 장착하기 위한 다수개의 제1 장착부(3330)가 형성된 시린지블록(3000);

상기 다수개의 제1 장착부(3330)에 장착된 상기 다수개의 피펫(P)이 상기 시린지블록(3000) 하부에 위치하는 생체시료용 멀티웰플레이트(100), 다수개의 정제용 멀티웰플레이트(200) 및 PCR용 멀티웰플레이트(400) 각각의 직상방에 위치하도록, 상기 시린지블록(3000)을 이동시키는 시린지블록이동장치(4000);

압축공기 공급관이 연결되고, 하면에 상기 압축공기 공급관을 통하여 유입된 압축공기가 유출되며 상기 다수개의 피펫(P)을 분리 가능하게 장착하기 위한 다수개의 제2 장착부(12210)가 형성되고, 상기 시린지블록(3000) 하부에 설치되어 상기 다수개의 피펫(P)과 이시적으로 상기 다수개의 제1 장착부(3330)에 분리 가능하도록 장착되는 멀티웰플레이트용 증발블록(12200);

을 포함하는 것을 특징으로 하는 다양한 생체시료분석을 위한 자동정제 및 반응준비 장치.

청구항 55

제54항에 있어서,

상기 시린지블록이동장치(4000)에 연결되어 용액받이대 이동장치에 의하여 상기 다수개의 제1 장착부(3330)에 장착된 상기 다수개의 피펫(P) 하부에 위치하는 용액받이대(4375)를 포함하는 것을 특징으로 하는 다양한 생체시료분석을 위한 자동정제 및 반응준비 장치.

청구항 56

제55항에 있어서,

상기 생체시료용 멀티웰플레이트(100) 및 상기 다수개의 생체시료용 멀티웰플레이트(200)의 상면을 밀봉하고 있는 밀봉필름에 구멍을 뚫기 위한 송곳 모양의 다수개의 펀치핀이 돌출 형성되며, 상기 시린지(syringe) 블록(3000) 하부에 설치되어 상기 다수개의 피펫(P) 및 상기 멀티웰플레이트용 증발블록(12200)과 이시적으로 상기 다수개의 제1 장착부(3330)에 분리 가능하도록 장착되는 펀치(puncher)(12100)를 포함하는 것을 특징으로 하는 다양한 생체시료분석을 위한 자동정제 및 반응준비 장치.

청구항 57

제54항 내지 제56항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 시린지블록(3000)은,

다수개의 봉 형상의 시린지핀(3100)이 부착되며 상하로 이동 가능한 시린지핀홀더(3200);

상기 다수개의 시린지핀(3100)의 상하 이동을 안내하는 시린지핀안내공(3310H)이 형성되는 시린지핀안내블록(3300);

상기 시린지핀홀더(3200)에 접촉되어 하방으로 이동함으로써 상기 다수개의 제1 장착부(3330)에 이시적으로 장착된 상기 다수개의 피펫(P), 상기 펀치(puncher)(12100) 및 상기 멀티웰플레이트용 증발블록(12200)을 분리시키기 위한 제1 분리부;

상기 시린지핀홀더(3200)에 접촉되어 하방으로 이동함으로써 상기 멀티웰플레이트용 증발블록(12200)에 구비되는 제2-2 분리부와 연동되어 상기 다수개의 제2 장착부(12210)에 장착된 상기 다수개의 피펫(P)을 분리시키기

위한 제2-1 분리부;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 다양한 생체시료분석을 위한 자동정제 및 반응준비 장치.

청구항 58

제57항에 있어서, 상기 제1 분리부는,

상기 시린지핀홀더(3200)의 압박력에 의하여 하방으로 이동하도록 상기 시린지핀안내블록(3300)에 형성된 제1 분리봉 안내공에 끼워지는 제1 분리봉(3731);

상기 시린지핀안내블록(3300) 하단에 돌출 형성된 상기 다수개의 제1 장착부(3330)에 상하로 이동 가능하도록 외삽되고, 상기 제1 분리봉(3731)에 의하여 하방으로 이동하며 상기 다수개의 제1 장착부(3330)에 이시적으로 장착된 상기 다수개의 피펫(P), 상기 펀처(puncher)(12100) 및 상기 멀티웰플레이트용 증발블록(12200)을 압박하여 분리시키는 제1 하부분리판(3720);

을 포함하는 것을 특징으로 하는 다양한 생체시료분석을 위한 자동정제 및 반응준비 장치.

청구항 59

제58항에 있어서,

상기 제1 분리부는 상기 시린지핀홀더(3200)에 의한 압박력 미작용시 탄성력에 의하여 상기 제1 분리봉(3731)의 상단부를 시린지핀안내블록(3300) 상부로 돌출시키는 제1 분리봉스프링(3731S)을 포함하는 것을 특징으로 하는 다양한 생체시료분석을 위한 자동정제 및 반응준비 장치.

청구항 60

제59항에 있어서,

상기 제1 분리부는 상기 제1 분리봉(3731)의 상단부에 부착되어 상기 시린지핀홀더(3200)와 상기 시린지핀안내블록(3300) 사이에 위치하며 상기 다수개의 시린지핀(3100)이 끼워져 통과되는 제1 상부분리판(3710)을 포함하는 것을 특징으로 하는 다양한 생체시료분석을 위한 자동정제 및 반응준비 장치.

청구항 61

제59항에 있어서,

상기 제1 분리봉(3731)은 하측단에 형성되는 제1 소지름분리봉(3731-1)과, 상기 제1 소지름분리봉(3731-1) 상부에 형성되며 상기 제1 소지름분리봉(3731-1) 보다 큰 지름을 가지는 제1 대지름분리봉(3731-2)을 포함하고,

상기 제1 분리봉 안내공은 상기 제1 소지름분리봉(3731-1)을 안내하기 위하여 하측단에 형성되는 제1 소지름분리봉 안내공(3321H1)과, 상기 제1 대지름분리봉(3731-2)을 안내하기 위하여 상기 제1 소지름분리봉 안내공(3321H1) 상부에 형성되는 제1 대지름분리봉 안내공(3321H2)을 포함하고,

상기 제1 분리봉스프링(3731S)은 상기 제1 소지름분리봉(3731-1)에 끼워져 상단부가 상기 제1 대지름분리봉(3731-2) 하단에 탄지되고 하단부가 상기 제1 대지름분리봉 안내공(3321H2)의 하단부에 탄지되는 것을 특징으로 하는 다양한 생체시료분석을 위한 자동정제 및 반응준비 장치.

청구항 62

제58항에 있어서,

상기 제2-1 분리부는 상기 시린지핀홀더(3200)의 압박력에 의하여 하방으로 이동하도록 상기 시린지핀안내블록

(3300)에 형성된 제2 분리봉 안내공에 끼워지는 제2 분리봉(3732)을 포함하고,

상기 제2-2 분리부는 상기 멀티웰플레이트용 증발블록(12200) 하단에 돌출 형성되는 상기 다수개의 제2 장착부(12210)에 상하 이동 가능하도록 외삽되고, 상기 제2 분리봉(3732)에 의하여 하방으로 이동하며 상기 다수개의 제2 장착부(12210)에 장착된 상기 다수개의 피펫(P)을 압박하여 분리시키는 제2 분리판(12220)을 포함하는 것을 특징으로 하는 다양한 생체시료분석을 위한 자동정제 및 반응준비 장치.

청구항 63

제62항에 있어서,

상기 제2-2 분리부는 상기 멀티웰플레이트용 증발블록(12200)에 상하로 이동 가능하게 설치되되, 상기 제2 분리봉(3732)에 의하여 하방으로 이동하며 상기 제2 분리판(12220)에 압박력을 가하는 제2 분리핀(12230)을 포함하는 것을 특징으로 하는 다양한 생체시료분석을 위한 자동정제 및 반응준비 장치.

청구항 64

제62항에 있어서,

상기 제2-1 분리부는 상기 시린지핀홀더(3200)에 의한 압박력 미작용시 탄성력에 의하여 상기 제2 분리봉(3732)의 상단부를 상기 제1 분리봉(3731)의 상단부 보다 상부로 돌출시키는 제2 분리봉스프링(3732S)을 포함하는 것을 특징으로 하는 다양한 생체시료분석을 위한 자동정제 및 반응준비 장치.

청구항 65

제64항에 있어서,

상기 제2 분리봉(3732)에는 상기 시린지핀홀더(3200)에 의한 압박력 미작용시 상기 제2 분리봉스프링(3732S)의 탄성력에 의하여 상기 제1 하부분리판(3720) 하면에 걸리는 하부스트퍼(3732-1P)가 형성되는 것을 특징으로 하는 다양한 생체시료분석을 위한 자동정제 및 반응준비 장치.

청구항 66

제64항에 있어서,

상기 제2 분리봉(3732)은 하측단에 형성되는 제2 소지름분리봉(3732-1)과, 상기 제2 소지름분리봉(3732-1) 상부에 형성되며 상기 제2 소지름분리봉(3732-1) 보다 큰 지름을 가지는 제2 대지름분리봉(3732-2)을 포함하고,

상기 제2 분리봉 안내공은 상기 제2 소지름분리봉(3732-1)을 안내하기 위하여 하측단에 형성되는 제2 소지름분리봉 안내공(3322H1)과, 상기 제2 대지름분리봉(3732-2)을 안내하기 위하여 상기 제2 소지름분리봉 안내공(3322H1) 상부에 형성되는 제2 대지름분리봉 안내공(3322H2)을 포함하고,

상기 제2 분리봉스프링(3732S)은 상기 제2 소지름분리봉(3732-1)에 끼워져 상단부가 상기 제2 대지름분리봉(3732-2) 하단에 탄지되고 하단부가 상기 제2 대지름분리봉 안내공(3322H2)의 하단부에 탄지되는 것을 특징으로 하는 다양한 생체시료분석을 위한 자동정제 및 반응준비 장치.

청구항 67

제1항의 생체시료분석을 위한 다목적 전자동실시간정량증폭장비를 이용한 전자동 핵산정제 및 실시간 정량 유전자증폭 방법에 있어서,

타겟물질질을 함유한 생체시료가 주입된 생체시료용 멀티웰플레이트(100), 상기 타겟물질 내의 타겟핵산을 정제하기 위한 다수개의 정제용 멀티웰플레이트(200) 및 상기 실시간정량PCR을 위한 반응혼합물이 주입된 PCR용 상기

멀티웰플레이트(400)가 탑재된 상기 테크(1000)를 상기 보관케이스(2000C)에 입고시키는 테크입고단계(S1000);
상기 테크(1000)를 상기 테크이송기(2400)를 이용하여 유동성 물질이 흡입 및 토출되는 다수개의 피펫(P)을 분리 가능하도록 장착하기 위한 다수개의 제1 장착부(3330)가 형성된 시린지블록(3000)의 하부로 이동시키는 테크 이동단계(S2000);

상기 다수개의 피펫(P)이 분리 가능하도록 장착된 상기 시린지 블록(3000), 상기 생체시료용 멀티웰플레이트(100) 및 상기 다수개의 정제용 멀티웰플레이트(200)를 이용하여 상기 타겟핵산을 정제하는 타겟핵산정제단계(S3000);

상기 정제된 타겟핵산을 상기 다수개의 피펫(P)이 분리 가능하도록 장착된 상기 시린지블록(3000)을 이용하여 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)에 분주하는 타겟핵산분주단계(S4000);

상기 PCR용 멀티웰플레이트 이동장치(9000)를 이용하여 상기 타겟핵산이 분주된 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)를 상기 밀봉장치(6000)로 이동시키는 PCR용 멀티웰플레이트 제1 이동단계(S5000);

상기 밀봉장치(6000)를 이용하여 상기 타겟핵산이 분주된 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)의 상면을 밀봉하는 PCR용 멀티웰플레이트 밀봉단계(S7000);

상기 PCR용 멀티웰플레이트 이동장치(9000)를 이용하여 상면이 밀봉된 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)를 상기 원심분리기(7200)로 이동시키는 PCR용 멀티웰플레이트 제3 이동단계(S8300);

상기 원심분리기(7200)를 이용하여 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)에 원심력을 가하여, 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)에 구비된 각각의 웰의 측벽에 잔류하게 된 물질을 이탈시켜 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)에 구비된 각각의 웰의 바닥 방향으로 이동시키는 PCR용 멀티웰플레이트 주입액 침강단계(S8400);

상기 PCR용 멀티웰플레이트 주입액 침강단계(S8400) 수행 후 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)를 상기 PCR용 멀티웰플레이트 이동장치(9000)를 이용하여 상기 실시간정량유전자증폭장치(8000)로 이동하는 PCR용 멀티웰플레이트 제4 이동단계(S8500);

상기 실시간정량유전자증폭장치(8000)를 이용하여 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400) 내의 상기 타겟핵산을 실시간으로 증폭하는 타겟핵산 실시간정량증폭단계(S9000);

를 포함하는 것을 특징으로 하는 전자동 핵산정제 및 실시간 정량 유전자증폭 방법.

청구항 68

제67항에 있어서,

상기 타겟핵산 실시간정량증폭단계(S9000)는 상기 실시간정량유전자증폭장치(8000)를 이용하여 시간의 흐름에 따라 상기 타겟핵산이 정량 증폭되는 양인 실시간 핵산정량증폭데이터를 획득하고, 획득된 상기 실시간 핵산정량증폭데이터를 표시하거나, 획득된 상기 실시간 핵산정량증폭데이터를 외부로 송출하는 것을 특징으로 하는 전자동 핵산정제 및 실시간 정량 유전자증폭 방법.

청구항 69

제67항에 있어서,

상기 테크입고단계(S1000)에서는 상기 테크(1000)가 상기 보관케이스(2000C)에 다수개 입고되고,

상기 PCR용 멀티웰플레이트 제1 이동단계(S5000) 수행 후 상기 테크(1000)를 상기 테크이송기(2400)를 이용하여 상기 보관케이스(2000C)로 이동시키는 테크원위치이동단계(S6000); 및

실시간 증폭이 수행된 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)를 상기 PCR용 멀티웰플레이트 이동장치(9000)를 이용하여 멀티웰플레이트 수거통에 투입하는 PCR용 멀티웰플레이트 제5 이동단계(S10000);

를 포함하고,

상기 다수개의 테크(1000)에 탑재된 각각의 상기 생체시료에 대한 타겟핵산의 정제과정 및 정제된 타겟핵산의

증폭과정이 수행되도록, 상기 테크이동단계(S2000)로부터 상기 PCR용 멀티웰플레이트 제5 이동단계(S10000)까지의 단계는 상기 보관케이스(2000C)에 입고된 상기 테크(1000)의 개수에 대응하여 반복 수행되는 것을 특징으로 하는 전자동 핵산정제 및 실시간 정량 유전자증폭 방법.

청구항 70

제69항에 있어서,

상기 다수개의 테크(1000) 중 어느 하나의 테크(1000)가 상기 테크원위치이동단계(S6000)에 의하여 상기 보관케이스(2000C)로 이동되면 상기 다수개의 테크(1000) 중 다른 하나의 테크(1000)가 상기 테크이동단계(S2000)에 의하여 상기 시린지블록(3000)의 하부로 이동되고,

상기 어느 하나의 테크(1000)에 탑재된 상기 생체시료에 대한 타겟핵산 정제 및 정제된 타겟핵산의 증폭을 위하여 수행되는 단계 중 상기 PCR용 멀티웰플레이트 밀봉단계(S7000)로부터 상기 PCR용 멀티웰플레이트 제5 이동단계(S10000)까지의 단계는, 상기 다른 하나의 테크(1000)에 탑재된 상기 생체시료에 대한 타겟핵산 정제 및 정제된 타겟핵산의 증폭을 위하여 수행되는 단계 중 상기 테크이동단계(S2000)로부터 상기 테크원위치이동단계(S6000)까지의 단계와 동시에 수행되는 것을 특징으로 하는 전자동 핵산정제 및 실시간 정량 유전자증폭 방법.

청구항 71

제67항 내지 70항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 PCR용 멀티웰플레이트 밀봉단계(S7000) 수행 후 상기 PCR용 멀티웰플레이트 이동장치(9000)를 이용하여 상면이 밀봉된 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)를 보텍스믹서(7100)로 이동시키는 PCR용 멀티웰플레이트 제2 이동단계(S8100);

상기 PCR용 멀티웰플레이트 제2 이동단계(S8100) 수행 후 상기 PCR용 멀티웰플레이트 제3 이동단계(S8300) 수행 전, 상면이 밀봉된 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)에 상기 보텍스믹서(7100)를 이용하여 진동을 가하여 상면이 밀봉된 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400) 내의 주입액을 진탕하여 혼합하는 PCR용 멀티웰플레이트 주입액 혼합단계(S8200);

를 포함하는 것을 특징으로 하는 전자동 핵산정제 및 실시간 정량 유전자증폭 방법.

청구항 72

제51항의 생체시료분석을 위한 자동정제 및 반응준비 장치를 이용한 자동화된 핵산정제방법에 있어서,

타겟물질이 함유된 생체시료가 주입된 생체시료용 멀티웰플레이트(100), 상기 타겟물질 내의 타겟핵산을 정제하기 위한 다수개의 정제용 멀티웰플레이트(200) 및 유동성 물질이 흡입 및 토출되는 다수개의 피펫(P)이 탑재된 테크(1000)를 상기 시린지블록(3000)의 하부로 이동시키는 테크이동단계(S2000);

상기 시린지블록(3000)을 이동시켜 상기 다수개의 피펫(P)을 상기 제1 장착부(3330)에 장착하여 상기 다수개의 정제용 멀티웰플레이트(200) 중 세포용해용액용 멀티웰플레이트(210)에 주입된 세포용해용액을 상기 생체시료용 멀티웰플레이트(100)에 주입하여 상기 생체시료와 상기 세포용해용액의 혼합물인 생체시료혼합용액을 획득하는 세포용해용액과의 혼합단계(S3020);

상기 다수개의 피펫(P)이 장착된 상기 시린지(syringe)블록(3000)을 이용하여, 상기 생체시료혼합용액을 흡입하여 상기 다수개의 정제용 멀티웰플레이트(200) 중 핵산결합용액용 멀티웰플레이트(230)에 주입된 핵산결합용액과 혼합하는 핵산결합용액과의 혼합단계(S3040);

상기 다수개의 피펫(P)이 장착된 상기 시린지블록(3000)을 이용하여, 상기 핵산결합용액과 상기 생체시료혼합용액의 혼합물을 흡입하여 상기 다수개의 정제용 멀티웰플레이트(200) 중 자성입자분산액용 멀티웰플레이트(220)에 주입된 자성입자현탁액과 혼합하는 자성입자분산액과의 혼합단계(S3050);

상기 자성입자분산액용 멀티웰플레이트(220)의 하부에 자기장을 인가하여, 상기 자성입자현탁액과 혼합된 혼합

물에 자기장을 인가하는 제1 자기장 인가단계(S3060);

상기 자성입자현탁액과 혼합된 혼합물 중 상기 자성입자현탁액의 자성입자 및 상기 자성입자에 부착된 부착물이 상기 자성입자분산액용 멀티웰플레이트(220)의 하부에 인가된 자기장에 의하여 상기 자성입자분산액용 멀티웰플레이트(220)의 내벽에 부착된 상태에서, 상기 다수개의 피펫(P)이 장착된 상기 시린지블록(3000)을 이용하여 상기 자성입자 및 상기 자성 입자에 부착된 부착물을 제외한 혼합물을 제거하는 제1 제거단계(S3070);

상기 자성입자분산액용 멀티웰플레이트(220)의 하부에 인가된 자기장이 해제된 상태에서, 상기 다수개의 피펫(P)이 장착된 상기 시린지블록(3000)을 이용하여 상기 다수개의 정제용 멀티웰플레이트(200) 중 세척용액용 멀티웰플레이트(241, 242, 243)에 주입된 세척용액을 상기 자성입자분산액용 멀티웰플레이트(220)에 주입하여 상기 자성입자로부터 상기 타겟핵산을 제외한 불순물을 분리하는 제1 세척단계(S3080);

상기 자성입자분산액용 멀티웰플레이트(220)의 하부에 자기장을 인가하여, 상기 세척용액과 혼합된 혼합물에 자기장을 인가하는 제2 자기장 인가단계(S3090);

상기 세척용액과 혼합된 혼합물 중 상기 타겟핵산이 부착된 상기 자성입자가 상기 자성입자분산액용 멀티웰플레이트(220)의 하부에 인가된 자기장에 의하여 상기 자성입자분산액용 멀티웰플레이트(220)의 내벽에 부착된 상태에서, 상기 다수개의 피펫(P)이 장착된 상기 시린지블록(3000)을 이용하여 상기 세척용액과 혼합된 혼합물 중 상기 타겟핵산이 부착된 상기 자성 입자를 제외한 혼합물을 제거하는 제2 제거단계(S3100);

상기 자성입자분산액용 멀티웰플레이트(220)의 하부에 인가된 자기장이 해제된 상태에서, 상기 다수개의 피펫(P)이 장착된 상기 시린지블록(3000)을 이용하여 상기 다수개의 정제용 멀티웰플레이트(200) 중 핵산용출용액용 멀티웰플레이트(250)에 주입된 핵산용출용액을 상기 자성입자분산액용 멀티웰플레이트(220)에 주입하여 상기 자성입자로부터 상기 타겟핵산을 분리시키는 핵산분리단계(S3110);

상기 자성입자분산액용 멀티웰플레이트(220)의 하부에 자기장을 인가하여, 상기 핵산용출용액과 혼합된 혼합물에 자기장을 인가하는 제3 자기장 인가단계(S3120);

상기 핵산용출용액과 혼합된 혼합물 중 상기 자성입자가 상기 자성입자분산액용 멀티웰플레이트(220)의 하부에 인가된 자기장에 의하여 상기 자성입자분산액용 멀티웰플레이트(220)의 내벽에 부착된 상태에서, 상기 다수개의 피펫(P)이 장착된 상기 시린지블록(3000)을 이용하여 상기 핵산용출용액과 혼합된 혼합물 중 상기 자성입자를 제외한 혼합물인 타겟핵산 함유용액을 회수하는 타겟핵산 함유용액 회수단계(S3130);

를 포함하되,

상기 시린지블록(3000)의 수평 이동시 상기 다수개의 제1 장착부(3330)에 장착된 상기 다수개의 피펫(P)으로부터 떨어지는 용액이 상기 용액받이대(4375)에 수집되도록, 상기 시린지블록(3000)의 수평 이동시 상기 용액받이대(4375)를 상기 다수개의 제1 장착부(3330)에 장착된 상기 다수개의 피펫(P) 하부에 위치시키는 것을 특징으로 하는 전자동 핵산정제방법.

청구항 73

제72항에 있어서,

상기 테크이동단계(S2000) 수행 후, 송곳 모양의 다수개의 펀처핀(12110)이 돌출 형성된 펀처(puncher)(12100)를 상기 제1 장착부(3330)에 장착하여, 상기 세포용해용액용 멀티웰플레이트(210)의 상면을 밀봉하고 있는 밀폐용 필름에 구멍을 뚫는 후 상기 펀처(puncher)(12100)를 원위치로 이동시켜 분리시키는 밀폐용 필름 제1 천공단계(S3011);

상기 세포용해용액과의 혼합단계(S3020) 수행 후, 상기 펀처(puncher)(12100)를 상기 제1 장착부(3330)에 장착하여, 상기 핵산결합용액용 멀티웰플레이트(230)의 상면을 밀봉하고 있는 밀폐용 필름에 구멍을 뚫는 후 상기 펀처(puncher)(12100)를 원위치로 이동시켜 분리시키는 밀폐용 필름 제2 천공단계(S3012);

상기 핵산결합용액과의 혼합단계(S3040) 수행 후, 상기 펀처(puncher)(12100)를 상기 제1 장착부(3330)에 장착하여, 상기 자성입자분산액용 멀티웰플레이트(220)의 상면을 밀봉하고 있는 밀폐용 필름에 구멍을 뚫는 후 상기 펀처(puncher)(12100)를 원위치로 이동시켜 분리시키는 밀폐용 필름 제3 천공단계(S3013);

상기 제1 제거단계(S3070) 수행 후, 상기 펀처(puncher)(12100)를 상기 제1 장착부(3330)에 장착하여, 상기 세

척용액용 멀티웰플레이트(241, 242, 243)의 상면을 밀봉하고 있는 밀폐용 필름에 구멍을 뚫는 후 상기 펀처(puncher)(12100)를 원위치로 이동시켜 분리시키는 밀폐용 필름 제4 천공단계(S3014);

상기 제2 제거단계(S3100) 수행 후, 상기 펀처(puncher)(12100)를 상기 제1 장착부(3330)에 장착하여, 상기 핵산용출용액용 멀티웰플레이트(250)의 상면을 밀봉하고 있는 밀폐용 필름에 구멍을 뚫는 후 상기 펀처(puncher)(12100)를 원위치로 이동시켜 분리시키는 밀폐용 필름 제5 천공단계(S3015);

를 포함하는 것을 특징으로 하는 전자동 핵산정제방법.

청구항 74

제72항에 있어서,

상기 핵산결합용액과의 혼합단계(S3040) 전에 히팅장치(5200)를 이용하여 상기 생체시료용 멀티웰플레이트(100)의 하부를 가열하여 상기 생체시료혼합용액에 열을 가하는 제1 가열단계(S3030)를 포함하는 것을 특징으로 하는 전자동 핵산정제방법.

청구항 75

제74항에 있어서,

상기 세척용액은 알코올을 포함하고,

상기 제2 제거단계(S3100)는 상기 히팅장치(5200)를 이용하여 상기 자성입자 분산액용 멀티웰플레이트(220)의 하부를 가열하여 상기 자성입자의 표면에 잔류된 상기 세척용액 중의 알코올을 제거하는 제2 가열단계(S3101);

를 포함하는 것을 특징으로 하는 전자동 핵산정제방법.

청구항 76

제75항에 있어서, 상기 제2 제거단계(S3100)는,

상기 제1 장착부(3330)에 장착된 상기 다수개의 피펫(P)을 원위치로 이동시켜 분리하는 멀티웰플레이트용 증발블록 장착준비단계(S3102);

압축공기 공급관을 통하여 유입된 압축공기가 유출되며 상기 다수개의 피펫(P)을 분리 가능하게 장착하기 위한 다수개의 제2 장착부(12210)가 형성된 멀티웰플레이트용 증발블록(12200)을 상기 제1 장착부(3330)에 장착하는 멀티웰플레이트용 증발블록 장착단계(S3103);

상기 제2 장착부(12210)에 상기 다수개의 피펫(P)을 장착하고, 상기 멀티웰플레이트용 증발블록(12200)에 장착된 상기 다수개의 피펫(P)을 이용하여 상기 자성입자분산액용 멀티웰플레이트(220)에 압축공기를 주입하여 상기 자성입자의 표면에 잔류된 상기 세척용액 중의 알코올을 제거하는 압축공기주입단계(S3104);

상기 제2 장착부(12210)에 상기 다수개의 피펫(P)을 원위치로 이동시켜 분리하고, 상기 제1 장착부(3330)에 장착된 상기 멀티웰플레이트용 증발블록(12200)을 원위치로 이동시켜 분리하는 멀티웰플레이트용 증발블록 원위치 이동단계(S3105);

를 포함하는 것을 특징으로 하는 전자동 핵산정제방법.

청구항 77

제72항 내지 제76항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 세포용해용액과의 혼합단계(S3020), 상기 핵산결합용액과의 혼합단계(S3040), 상기 자성입자분산액과의 혼합단계(S3050), 상기 제1 제거단계(S3070), 상기 제1 세척단계(S3080) 및 상기 제2 제거단계(S3100)에서 상기 다수개의 제1 장착부(3330)에 분리 가능하도록 장착되는 상기 다수개의 피펫(P)은 다수개의 핵산정제용 피펫

(P1)이고,

상기 핵산분리단계(S3110) 및 상기 타겟핵산 함유용액 회수단계(S3130)에서 상기 다수개의 제1 장착부(3330)에 분리 가능하도록 장착되는 상기 다수개의 피펫(P)은 상기 다수개의 핵산 추출용 피펫(P1) 보다 용량이 작은 다수개의 핵산분주용 피펫(P2)이며,

데크(1000)에는, 상기 다수개의 핵산 정제용 피펫(P1)이 삽착 수용되는 핵산정제용 피펫랙(310), 상기 다수개의 핵산분주용 피펫(P2)이 삽착 수용되는 핵산분주용 피펫랙(320)이 탑재되고,

상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)는 제1 PCR용 멀티웰플레이트(410) 및 제2 PCR용 멀티웰플레이트(420)를 포함하는 것을 특징으로 하는 전자동 핵산정제방법.

청구항 78

제72항 내지 제76항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 자기장 인가단계(S3060), 제2 자기장 인가단계(S3090) 및 제3 자기장 인가단계(S3120)는, 각각 다수개가 상호 이격되며 설치되는 봉 형상의 자석(5110)을 상승시켜 상기 자석(5110)의 상단부가 상기 자성입자분산액용 멀티웰플레이트(220)에 형성된 각각의 웰을 감싸도록 하는 것을 특징으로 하는 전자동 핵산정제방법.

청구항 79

제1항의 생체시료분석을 위한 다목적 전자동실시간정량증폭장비를 이용하여 생체시료에 함유된 병원균을 배양한 후 실시간정량 PCR을 수행하여 상기 병원균의 생균수를 검사하는 실시간정량 PCR을 이용한 병원균의 생균수검사 방법으로서,

하나의 단위 웰을 구성하는 2개의 웰에는 배양액과 혼합된 동일한 생체시료가 주입되고 서로 다른 단위 웰에는 배양액과 혼합된 서로 다른 생체시료가 주입되며 각각의 상기 단위 웰 중 어느 하나의 웰에는 살균물질이 주입된 생체시료용 멀티웰플레이트(100), 상기 병원균에 함유된 타겟핵산을 정제하기 위한 다수개의 정제용 멀티웰플레이트(200) 및 상기 실시간정량PCR을 위한 반응혼합물이 주입된 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)가 탑재된 상기 데크(1000)를 상기 보관케이스(2000C)에 입고시키는 데크입고단계(S1000);

상기 보관케이스(2000C)에서 상기 생체시료용 멀티웰플레이트(100)에 포함되어 있는 상기 병원균을 미리 설정된 조건에서 배양하는 생체시료 병원균 배양단계(S1010);

상기 데크(1000)를 유동성 물질이 흡입 및 토출되는 다수개의 피펫(P)을 분리 가능하도록 장착하기 위한 다수개의 제1 장착부(3330)가 형성된 시린지블록(3000)의 하부로 이동시키는 데크이동단계(S2000);

상기 다수개의 피펫(P)이 분리 가능하도록 장착된 상기 시린지 블록(3000), 상기 생체시료용 멀티웰플레이트(100) 및 상기 다수개의 정제용 멀티웰플레이트(200)를 이용하여 상기 타겟핵산을 정제하는 타겟핵산정제단계(S3000);

상기 정제된 타겟핵산을 상기 다수개의 피펫(P)이 분리 가능하도록 장착된 상기 시린지블록(3000)을 이용하여 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)에 분주하는 타겟핵산분주단계(S4000);

상기 PCR용 멀티웰플레이트 이동장치(9000)를 이용하여 상기 타겟핵산이 분주된 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)를 밀봉장치(6000)로 이동시키는 PCR용 멀티웰플레이트 제1 이동단계(S5000);

상기 밀봉장치(6000)를 이용하여 상기 타겟핵산이 분주된 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)의 상면을 밀봉하는 PCR용 멀티웰플레이트 밀봉단계(S7000);

상기 PCR용 멀티웰플레이트 이동장치(9000)를 이용하여 상면이 밀봉된 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)를 상기 원심분리기(7200)로 이동시키는 PCR용 멀티웰플레이트 제3 이동단계(S8300);

상기 원심분리기(7200)를 이용하여 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)에 원심력을 가하여, 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)에 구비된 각각의 웰의 측벽에 잔류하게 된 물질을 이탈시켜 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)에 구비된 각각의 웰의 바닥 방향으로 이동시키는 PCR용 멀티웰플레이트 주입액 침강단계(S8400);

상기 PCR용 멀티웰플레이트 주입액 침강단계(S8400) 수행 후 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)를 상기 PCR용 멀티웰플레이트 이동장치(9000)를 이용하여 실시간정량유전자증폭장치(8000)로 이동하는 PCR용 멀티웰플레이트 제 4 이동단계(S8500);

상기 실시간정량유전자증폭장치(8000)를 이용하여 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400) 내의 상기 타겟핵산을 실시간으로 증폭하는 타겟핵산 실시간정량증폭단계(S9000);

상기 실시간정량유전자증폭장치(8000)를 이용하여 시간의 흐름에 따라 상기 타겟핵산이 정량 증폭되는 양인 실시간 핵산정량증폭데이터를 획득하고, 상기 각각의 단위 웰 중 살균물질이 주입된 웰과 살균물질이 주입되지 않은 웰로부터 정제된 상기 타겟핵산의 실시간 핵산정량증폭데이터 사이의 상대정량분석을 통하여 상기 각각의 단위 웰 중 살균물질이 주입된 웰의 생균수를 획득하는 생균수획득단계(SF1000);

를 포함하는 것을 특징으로 하는 실시간정량 PCR을 이용한 병원균의 전자동 생균수검사방법.

청구항 80

제1항의 생체시료분석을 위한 다목적 전자동실시간정량증폭장비를 이용하여 생체시료에 함유된 병원균을 항생제를 포함하는 배양액에서 배양한 후 실시간정량PCR을 수행하여 상기 병원균의 항생제감수성을 분석하는 실시간정량 PCR을 이용한 병원균의 항생제감수성 분석방법으로서,

하나의 단위 웰을 구성하는 M개의 웰에는 배양액과 혼합된 동일한 생체시료가 주입되고 서로 다른 단위 웰에는 배양액과 혼합된 서로 다른 생체시료가 주입되며 각각의 상기 단위 웰 중 (M - 1)개의 웰에는 각각 서로 다른 항생제가 주입된 생체시료용 멀티웰플레이트(100), 상기 병원균에 함유된 타겟핵산을 정제하기 위한 다수개의 정제용 멀티웰플레이트(200) 및 상기 실시간정량PCR을 위한 반응혼합물이 주입된 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)가 탑재된 상기 데크(1000)를 상기 보관케이스(2000C)에 입고시키는 데크입고단계(S1000);

상기 보관케이스(2000C)에서 상기 생체시료용 멀티웰플레이트(100)에 포함되어 있는 상기 병원균을 미리 설정된 조건에서 배양하는 생체시료 병원균 배양단계(S1010);

상기 데크(1000)를 유동성 물질이 흡입 및 토출되는 다수개의 피펫(P)을 분리 가능하도록 장착하기 위한 다수개의 제1 장착부(3330)가 형성된 시린지블록(3000)의 하부로 이동시키는 데크이동단계(S2000);

상기 다수개의 피펫(P)이 분리 가능하도록 장착된 상기 시린지 블록(3000), 상기 생체시료용 멀티웰플레이트(100) 및 상기 다수개의 정제용 멀티웰플레이트(200)를 이용하여 상기 타겟핵산을 정제하는 타겟핵산정제단계(S3000);

상기 정제된 타겟핵산을 상기 다수개의 피펫(P)이 분리 가능하도록 장착된 상기 시린지블록(3000)을 이용하여 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)에 분주하는 타겟핵산분주단계(S4000);

상기 PCR용 멀티웰플레이트 이동장치(9000)를 이용하여 상기 타겟핵산이 분주된 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)를 상기 밀봉장치(6000)로 이동시키는 PCR용 멀티웰플레이트 제1 이동단계(S5000);

상기 밀봉장치(6000)를 이용하여 상기 타겟핵산이 분주된 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)의 상면을 밀봉하는 PCR용 멀티웰플레이트 밀봉단계(S7000);

상기 PCR용 멀티웰플레이트 이동장치(9000)를 이용하여 상면이 밀봉된 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)를 상기 원심분리기(7200)로 이동시키는 PCR용 멀티웰플레이트 제3 이동단계(S8300);

상기 원심분리기(7200)를 이용하여 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)에 원심력을 가하여, 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)에 구비된 각각의 웰의 측벽에 잔류하게 된 물질을 이탈시켜 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)에 구비된 각각의 웰의 바닥 방향으로 이동시키는 PCR용 멀티웰플레이트 주입액 침강단계(S8400);

상기 PCR용 멀티웰플레이트 주입액 침강단계(S8400) 수행 후 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)를 상기 PCR용 멀티웰플레이트 이동장치(9000)를 이용하여 상기 실시간정량유전자증폭장치(8000)로 이동하는 PCR용 멀티웰플레이트 제4 이동단계(S8500);

상기 실시간정량유전자증폭장치(8000)를 이용하여 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400) 내의 상기 타겟핵산을 실시간으로 증폭하는 타겟핵산 실시간정량증폭단계(S9000);

상기 실시간정량유전자증폭장치(8000)를 이용하여 시간의 흐름에 따라 상기 타겟핵산이 정량 증폭되는 양인 실시간 핵산정량증폭데이터를 획득하고, 상기 각각의 단위 웰 중 항상제가 주입된 웰과 항생제가 주입되지 않은 웰로부터 정제된 상기 타겟핵산의 실시간 핵산정량증폭데이터 사이의 상대정량분석을 통하여 상기 각각의 단위 웰에 주입된 서로 다른 항생제의 감수성을 획득하는 항상제 감수성획득단계(SF2000);

를 포함하는 것을 특징으로 하는 실시간정량 PCR을 이용한 병원균의 전자동 항생제감수성 분석방법.

청구항 81

제1항의 생체시료분석을 위한 다목적 전자동실시간정량증폭장비를 이용하여정량면역PCR을 수행함으로써 생체시료에 함유된 항원의 농도를 정량검사하는 정량면역PCR을 이용한 항원농도획득방법으로서,

타겟항원이 함유된 생체시료가 주입된 생체시료용 멀티웰플레이트(100), 상기 타겟항원과 결합하는 항원결합용 제1 항체가 코팅되어 있는 자성입자가 현탁된 자성입자현탁액이 주입되어 있는 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트, 부착용 타겟핵산이 라벨링되며 상기 항원결합용 제1 항체에 포집된 상기 타겟항원과 결합하기 위한 제2 항체가 함유된 제2 항체 함유용액이 주입되어 있는 타겟핵산 라벨용 멀티웰플레이트, 세척용액이 주입되어 있는 세척용액용 멀티웰플레이트(241, 242, 243), 핵산용출용액이 주입되어 있는 핵산용출용액용 멀티웰플레이트(250) 및 상기 실시간정량PCR을 위한 반응혼합물이 주입된 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)가 탑재된 상기 데크(1000)를 상기 보관케이스(2000C)에 입고시키는 데크입고단계(S1000);

상기 데크(1000)를 유동성 물질이 흡입 및 토출되는 다수개의 피펫(P)을 분리 가능하도록 장착하기 위한 다수개의 제1 장착부(3330)가 형성된 시린지블록(3000)의 하부로 이동시키는 데크이동단계(S2000);

상기 다수개의 피펫(P)이 분리 가능하도록 장착된 상기 시린지 블록(3000), 상기 생체시료용 멀티웰플레이트(100), 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트, 상기 타겟핵산 라벨용 멀티웰플레이트, 상기 세척용액용 멀티웰플레이트(241, 242, 243) 및 상기 핵산용출용액용 멀티웰플레이트(250)를 이용하여 항원항체 반응을 수행하고, 상기 제2 항체에 라벨링된 상기 부착용 타겟핵산을 정제하는 타겟핵산정제단계(S3000);

상기 정제된 부착용 타겟핵산을 상기 다수개의 피펫(P)이 분리 가능하도록 장착된 상기 시린지블록(3000)을 이용하여 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)에 분주하는 타겟핵산분주단계(S4000);

상기 PCR용 멀티웰플레이트 이동장치(9000)를 이용하여 상기 부착용 타겟핵산이 분주된 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)를 상기 밀봉장치(6000)로 이동시키는 PCR용 멀티웰플레이트 제1 이동단계(S5000);

상기 밀봉장치(6000)를 이용하여 상기 부착용 타겟핵산이 분주된 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)의 상면을 밀봉하는 PCR용 멀티웰플레이트 밀봉단계(S7000);

상기 PCR용 멀티웰플레이트 이동장치(9000)를 이용하여 상면이 밀봉된 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)를 상기 원심분리기(7200)로 이동시키는 PCR용 멀티웰플레이트 제3 이동단계(S8300);

상기 원심분리기(7200)를 이용하여 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)에 원심력을 가하여, 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)에 구비된 각각의 웰의 측벽에 잔류하게 된 물질을 이탈시켜 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)에 구비된 각각의 웰의 바닥 방향으로 이동시키는 PCR용 멀티웰플레이트 주입액 침강단계(S8400);

상기 PCR용 멀티웰플레이트 주입액 침강단계(S8400) 수행 후 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)를 상기 PCR용 멀티웰플레이트 이동장치(9000)를 이용하여 상기 실시간정량유전자증폭장치(8000)로 이동시키는 PCR용 멀티웰플레이트 제4 이동단계(S8500);

상기 실시간정량유전자증폭장치(8000)를 이용하여 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400) 내의 상기 부착용 타겟핵산을 실시간으로 증폭하는 타겟핵산 실시간정량증폭단계(S9000);

상기 실시간정량유전자증폭장치(8000)를 이용하여 시간의 흐름에 따라 상기 부착용 타겟핵산이 정량 증폭되는 양인 실시간 핵산정량증폭데이터를 획득하고, 획득된 상기 실시간 핵산정량증폭데이터를 이용하여 상기 생체시료에 함유된 상기 항원의 농도를 획득하는 항원농도획득단계(SF3000);

를 포함하는 것을 특징으로 하는 정량면역PCR을 이용한 전자동 항원농도획득방법.

청구항 82

제51항의 생체시료분석을 위한 자동정제 및 반응준비 장치를 이용하여 생체시료에 함유된 타겟항원에 부착용 타겟핵산을 라벨링하고, 상기 타겟항원에 라벨링된 상기 부착용 타겟핵산을 정제하는 타겟항원에 라벨링된 부착용 타겟핵산의 정제방법에 있어서,

상기 타겟항원이 함유된 상기 생체시료가 주입된 생체시료용 멀티웰플레이트(100), 상기 타겟항원과 항원항체반응을 수행하여 상기 타겟항원에 상기 부착용 타겟핵산을 라벨링하기 위한 타겟핵산 결합용 용액이 주입되어 있는 타겟핵산 결합용 멀티웰플레이트, 세척용액이 주입되어 있는 세척용액용 멀티웰플레이트(241, 242, 243), 핵산용출용액이 주입되어 있는 핵산용출용액용 멀티웰플레이트(250) 및 유동성 물질이 흡입 및 토출되는 다수개의 피펫(P)이 탑재된 데크(1000)를 상기 시린지블록(3000)의 하부로 이동시키는 데크이동단계(S2000);

상기 시린지블록(3000)을 이동시켜 상기 다수개의 피펫(P)을 상기 제1 장착부(3330)에 장착한 뒤, 상기 생체시료용 멀티웰플레이트(100), 상기 타겟핵산 결합용 멀티웰플레이트, 상기 세척용액용 멀티웰플레이트(241, 242, 243) 및 핵산용출용액용 멀티웰플레이트(250)를 이용하여 상기 타겟항원에 상기 부착용 타겟핵산을 라벨링하기 위한 항원항체반응을 수행하고, 상기 부착용 타겟핵산이 라벨링된 상기 타겟항원으로부터 상기 부착용 타겟핵산을 분리 및 획득하는 타겟핵산 분리 및 획득 단계(S3500);

를 포함하는 것을 특징으로 하는 타겟항원에 라벨링된 부착용 타겟핵산의 정제방법.

청구항 83

제82항에 있어서,

상기 타겟핵산 결합용 용액이 주입되어 있는 타겟핵산 결합용 멀티웰플레이트는, 상기 타겟항원과 결합하는 항원결합용 제1 항체가 코팅되어 있는 자성입자가 현탁된 자성입자현탁액이 주입되어 있는 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트 및 상기 부착용 타겟핵산이 라벨링되어 있으며 상기 항원결합용 제1 항체에 포집된 상기 타겟항원과 결합하기 위한 제2 항체가 함유된 제2 항체 함유용액이 주입되어 있는 타겟핵산 라벨용 멀티웰플레이트를 포함하고,

상기 타겟핵산 분리 및 획득 단계(S3500)는,

상기 시린지블록(3000)을 이동시켜 상기 다수개의 피펫(P)을 상기 제1 장착부(3330)에 장착하여 상기 생체시료용 멀티웰플레이트(100)에 주입된 상기 생체시료를 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트에 주입하여 혼합하는 제1 항원항체 반응 전처리단계(S3220);

항원항체 반응을 통하여 상기 제1 항원항체 반응 전처리단계(S3220)에서 혼합된 혼합물 중에 포함된 상기 타겟항원이 상기 제1 항체에 포획되도록 하는 제1 반응단계(S3230);

상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 하부에 자기장을 인가하여, 상기 제1 반응단계(S3220)가 수행된 혼합물에 자기장을 인가하는 제1-1 자기장 인가단계(S3240);

상기 제1 반응단계(S3220)가 수행된 혼합물 중 상기 자성입자 및 상기 타겟항원이 포획된 상기 제1 항체가 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 하부에 인가된 자기장에 의하여 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 내벽에 부착된 상태에서, 상기 다수개의 피펫(P)이 장착된 상기 시린지블록(3000)을 이용하여 상기 자성입자, 상기 제1 항체 및 상기 타겟항원의 결합체를 제외한 혼합물을 제거하는 제1-1 제거단계(S3250);

상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 하부에 인가된 자기장이 해제된 상태에서, 상기 다수개의 피펫(P)이 장착된 상기 시린지블록(3000)을 이용하여 상기 세척용액용 멀티웰플레이트(241, 242, 243)에 주입된 세척용액을 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트에 주입하여 상기 자성입자, 상기 제1 항체 및 상기 타겟항원의 결합체에 부착된 불순물을 분리하는 제1-1 세척단계(S3260);

상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 하부에 자기장을 인가하여, 상기 세척용액과 혼합된 혼합물에 자기장을 인가하는 제1-2 자기장 인가단계(S3270);

상기 세척용액과 혼합된 혼합물 중 상기 자성입자, 상기 제1 항체 및 상기 타겟항원의 결합체가 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 하부에 인가된 자기장에 의하여 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레

이트의 내벽에 부착된 상태에서, 상기 다수개의 피펫(P)이 장착된 상기 시린지블록(3000)을 이용하여 상기 세척용액과 혼합된 혼합물 중 상기 자성입자, 상기 제1 항체 및 상기 타겟항원의 결합체를 제외한 혼합물을 제거하는 제1-2 제거단계(S3280);

상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 하부에 인가된 자기장이 해제된 상태에서, 상기 다수개의 피펫(P)이 장착된 상기 시린지블록(3000)을 이용하여 상기 타겟핵산 라벨용 멀티웰플레이트에 주입된 상기 제2 항체 함유용액을 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트에 주입하여 혼합하는 제2 항원항체 반응 전처리 단계(S3320);

항원항체 반응을 통하여 상기 제2 항원항체 반응 전처리단계(S3280)에서 혼합된 혼합물 중에 포함된 상기 제2 항체가 상기 타겟항원에 결합되도록 하는 제2 반응단계(S3330);

상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 하부에 자기장을 인가하여, 상기 제2 반응단계(S3330)가 수행된 혼합물에 자기장을 인가하는 제2-1 자기장 인가단계(S3340);

상기 제2 반응단계(S3330)가 수행된 혼합물 중 상기 자성입자, 상기 제1 항체, 상기 타겟항원, 상기 제2 항체 및 상기 부착용 타겟핵산의 결합체가 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 하부에 인가된 자기장에 의하여 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 내벽에 부착된 상태에서, 상기 다수개의 피펫(P)이 장착된 상기 시린지블록(3000)을 이용하여 상기 자성입자, 상기 제1 항체, 상기 타겟항원, 상기 제2 항체 및 상기 부착용 타겟핵산의 결합체를 제외한 혼합물을 제거하는 제2-1 제거단계(S3350);

상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 하부에 인가된 자기장이 해제된 상태에서, 상기 다수개의 피펫(P)이 장착된 상기 시린지블록(3000)을 이용하여 상기 세척용액용 멀티웰플레이트(241, 242, 243)에 주입된 세척용액을 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트에 주입하여 상기 자성입자, 상기 제1 항체, 상기 타겟항원, 상기 제2 항체 및 상기 부착용 타겟핵산의 결합체에 부착된 불순물을 분리하는 제2-1 세척단계(S3360);

상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 하부에 자기장을 인가하여, 상기 세척용액과 혼합된 혼합물에 자기장을 인가하는 제2-2 자기장 인가단계(S3370);

상기 세척용액과 혼합된 혼합물 중 상기 자성입자, 상기 제1 항체, 상기 타겟항원, 상기 제2 항체 및 상기 부착용 타겟핵산의 결합체가 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 하부에 인가된 자기장에 의하여 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 내벽에 부착된 상태에서, 상기 다수개의 피펫(P)이 장착된 상기 시린지블록(3000)을 이용하여 상기 세척용액과 혼합된 혼합물 중 상기 자성입자, 상기 제1 항체, 상기 타겟항원, 상기 제2 항체 및 상기 부착용 타겟핵산의 결합체를 제외한 혼합물을 제거하는 제2-2 제거단계(S3380);

상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 하부에 인가된 자기장이 해제된 상태에서, 상기 다수개의 피펫(P)이 장착된 상기 시린지블록(3000)을 이용하여 상기 핵산용출용액용 멀티웰플레이트(250)에 주입된 핵산용출용액을 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트에 주입하여 상기 자성입자, 상기 제1 항체, 상기 타겟항원, 상기 제2 항체 및 상기 부착용 타겟핵산의 결합체로부터 상기 타겟핵산을 분리시키는 핵산분리단계(S3410);

상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 하부에 자기장을 인가하여, 상기 핵산용출용액과 혼합된 혼합물에 자기장을 인가하는 제3 자기장 인가단계(S3420);

상기 핵산용출용액과 혼합된 혼합물 중 상기 자성입자, 상기 제1 항체, 상기 타겟항원 및 상기 제2 항체의 결합체가 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 하부에 인가된 자기장에 의하여 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 내벽에 부착된 상태에서, 상기 다수개의 피펫(P)이 장착된 상기 시린지블록(3000)을 이용하여 상기 핵산용출용액과 혼합된 혼합물 중 상기 자성입자, 상기 제1 항체, 상기 타겟항원 및 상기 제2 항체의 결합체를 제외한 혼합물인 타겟핵산 함유용액을 회수하는 타겟핵산 함유용액 회수단계(S3430);

를 포함하되,

상기 시린지블록(3000)의 수평 이동시 상기 다수개의 제1 장착부(3330)에 장착된 상기 다수개의 피펫(P)으로부터 떨어지는 용액이 상기 용액받이대(4375)에 수집되도록, 상기 시린지블록(3000)의 수평 이동시 상기 용액받이대(4375)를 상기 다수개의 제1 장착부(3330)에 장착된 상기 다수개의 피펫(P) 하부에 위치시키는 것을 특징으로 하는 타겟항원에 라벨링된 타겟핵산의 정제방법.

청구항 84

제82항에 있어서,

상기 타겟핵산 결합용 용액이 주입되어 있는 타겟핵산 결합용 멀티웰플레이트는, 상기 타겟항원과 결합하는 항원결합용 제1 항체가 코팅되어 있는 자성입자가 현탁된 자성입자현탁액이 주입되어 있는 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트, 상기 항원결합용 제1 항체에 포집된 상기 타겟항원과 결합하기 위한 제2 항체가 함유된 제2 항체 함유용액이 주입되어 있는 제2 항체 함유용액용 멀티웰플레이트 및 상기 타겟항원과 결합된 상기 제2 항체에 라벨링되기 위한 상기 부착용 타겟핵산이 함유된 타겟핵산 함유용액이 주입되어 있는 타겟핵산 함유용액용 멀티웰플레이트를 포함하고,

상기 타겟핵산 분리 및 획득 단계(S3500)는,

상기 시린지블록(3000)을 이동시켜 상기 다수개의 피펫(P)을 상기 제1 장착부(3330)에 장착하여 상기 생체시료용 멀티웰플레이트(100)에 주입된 상기 생체시료를 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트에 주입하여 혼합하는 제1 항원항체 반응 전처리단계(S3220);

항원항체 반응을 통하여 상기 제1 항원항체 반응 전처리단계(S3220)에서 혼합된 혼합물 중에 포함된 상기 타겟항원이 상기 제1 항체에 포획되도록 하는 제1 반응단계(S3230);

상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 하부에 자기장을 인가하여, 상기 제1 반응단계(S3220)가 수행된 혼합물에 자기장을 인가하는 제1-1 자기장 인가단계(S3240);

상기 제1 반응단계(S3220)가 수행된 혼합물 중 상기 자성입자 및 상기 타겟항원이 포획된 상기 제1 항체가 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 하부에 인가된 자기장에 의하여 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 내벽에 부착된 상태에서, 상기 다수개의 피펫(P)이 장착된 상기 시린지블록(3000)을 이용하여 상기 자성입자, 상기 제1 항체 및 상기 타겟항원의 결합체를 제외한 혼합물을 제거하는 제1-1 제거단계(S3250);

상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 하부에 인가된 자기장이 해제된 상태에서, 상기 다수개의 피펫(P)이 장착된 상기 시린지블록(3000)을 이용하여 상기 세척용액용 멀티웰플레이트(241, 242, 243)에 주입된 세척용액을 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트에 주입하여 상기 자성입자, 상기 제1 항체 및 상기 타겟항원의 결합체에 부착된 불순물을 분리하는 제1-1 세척단계(S3260);

상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 하부에 자기장을 인가하여, 상기 세척용액과 혼합된 혼합물에 자기장을 인가하는 제1-2 자기장 인가단계(S3270);

상기 세척용액과 혼합된 혼합물 중 상기 자성입자, 상기 제1 항체 및 상기 타겟항원의 결합체가 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 하부에 인가된 자기장에 의하여 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 내벽에 부착된 상태에서, 상기 다수개의 피펫(P)이 장착된 상기 시린지블록(3000)을 이용하여 상기 세척용액과 혼합된 혼합물 중 상기 자성입자, 상기 제1 항체 및 상기 타겟항원의 결합체를 제외한 혼합물을 제거하는 제1-2 제거단계(S3280);

상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 하부에 인가된 자기장이 해제된 상태에서, 상기 다수개의 피펫(P)이 장착된 상기 시린지블록(3000)을 이용하여 상기 제2 항체 함유용액용 멀티웰플레이트에 주입된 상기 제2 항체 함유용액을 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트에 주입하여 혼합하는 제2 항원항체 반응 전처리단계(S3320-1);

항원항체 반응을 통하여 상기 제2 항원항체 반응 전처리단계(S3280)에서 혼합된 혼합물 중에 포함된 상기 제2 항체가 상기 타겟항원에 결합되도록 하는 제2 반응단계(S3330-1);

상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 하부에 자기장을 인가하여, 상기 제2 반응단계(S3330-1)가 수행된 혼합물에 자기장을 인가하는 제2-1 자기장 인가단계(S3340-1);

상기 제2 반응단계(S3330-1)가 수행된 혼합물 중 상기 자성입자, 상기 제1 항체, 상기 타겟항원 및 상기 제2 항체의 결합체가 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 하부에 인가된 자기장에 의하여 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 내벽에 부착된 상태에서, 상기 다수개의 피펫(P)이 장착된 상기 시린지블록(3000)을 이용하여 상기 자성입자, 상기 제1 항체, 상기 타겟항원 및 상기 제2 항체의 결합체를 제외한 혼합물을 제거하는 제2-1 제거단계(S3350-1);

상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 하부에 인가된 자기장이 해제된 상태에서, 상기 다수개의 피펫(P)이 장착된 상기 시린지블록(3000)을 이용하여 상기 세척용액용 멀티웰플레이트(241, 242, 243)에 주입된 세척용액을 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트에 주입하여 상기 자성입자, 상기 제1 항체, 상기 타겟항원 및 상기 제2 항체의 결합체에 부착된 불순물을 분리하는 제2-1 세척단계(S3360-1);

상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 하부에 자기장을 인가하여, 상기 세척용액과 혼합된 혼합물에 자기장을 인가하는 제2-2 자기장 인가단계(S3370-1);

상기 세척용액과 혼합된 혼합물 중 상기 자성입자, 상기 제1 항체, 상기 타겟항원 및 상기 제2 항체의 결합체가 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 하부에 인가된 자기장에 의하여 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 내벽에 부착된 상태에서, 상기 다수개의 피펫(P)이 장착된 상기 시린지블록(3000)을 이용하여 상기 세척용액과 혼합된 혼합물 중 상기 자성입자, 상기 제1 항체, 상기 타겟항원 및 상기 제2 항체의 결합체를 제외한 혼합물을 제거하는 제2-2 제거단계(S3380-1);

상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 하부에 인가된 자기장이 해제된 상태에서, 상기 다수개의 피펫(P)이 장착된 상기 시린지블록(3000)을 이용하여 상기 타겟핵산 함유용액용 멀티웰플레이트에 주입된 상기 타겟핵산 함유용액을 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트에 주입하여 혼합하는 타겟핵산첨가반응단계(S3320-2);

상기 타겟핵산첨가반응단계(S3320-2)에서 혼합된 혼합물 중에 포함된 상기 부착용 타겟핵산이 상기 제2 항체에 결합되도록 하는 제3 반응단계(S3330-2);

상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 하부에 자기장을 인가하여, 상기 제3 반응단계(S3330-2)가 수행된 혼합물에 자기장을 인가하는 제3-1 자기장 인가단계(S3340-2);

상기 제3 반응단계(S3330-2)가 수행된 혼합물 중 상기 자성입자, 상기 제1 항체, 상기 타겟항원, 상기 제2 항체 및 상기 부착용 타겟핵산의 결합체가 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 하부에 인가된 자기장에 의하여 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 내벽에 부착된 상태에서, 상기 다수개의 피펫(P)이 장착된 상기 시린지블록(3000)을 이용하여 상기 자성입자, 상기 제1 항체, 상기 타겟항원, 상기 제2 항체 및 상기 부착용 타겟핵산의 결합체를 제외한 혼합물을 제거하는 제3-1 제거단계(S3350-2);

상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 하부에 인가된 자기장이 해제된 상태에서, 상기 다수개의 피펫(P)이 장착된 상기 시린지블록(3000)을 이용하여 상기 세척용액용 멀티웰플레이트(241, 242, 243)에 주입된 세척용액을 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트에 주입하여 상기 자성입자, 상기 제1 항체, 상기 타겟항원, 상기 제2 항체 및 상기 부착용 타겟핵산의 결합체에 부착된 불순물을 분리하는 제3-1 세척단계(S3360-2);

상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 하부에 자기장을 인가하여, 상기 세척용액과 혼합된 혼합물에 자기장을 인가하는 제3-2 자기장 인가단계(S3370-2);

상기 세척용액과 혼합된 혼합물 중 상기 자성입자, 상기 제1 항체, 상기 타겟항원, 상기 제2 항체 및 상기 부착용 타겟핵산의 결합체가 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 하부에 인가된 자기장에 의하여 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 내벽에 부착된 상태에서, 상기 다수개의 피펫(P)이 장착된 상기 시린지블록(3000)을 이용하여 상기 세척용액과 혼합된 혼합물 중 상기 자성입자, 상기 제1 항체, 상기 타겟항원, 상기 제2 항체 및 상기 부착용 타겟핵산의 결합체를 제외한 혼합물을 제거하는 제3-2 제거단계(S3380-2);

상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 하부에 인가된 자기장이 해제된 상태에서, 상기 다수개의 피펫(P)이 장착된 상기 시린지블록(3000)을 이용하여 상기 핵산용출용액용 멀티웰플레이트(250)에 주입된 핵산용출용액을 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트에 주입하여 상기 자성입자, 상기 제1 항체, 상기 타겟항원, 상기 제2 항체 및 상기 부착용 타겟핵산의 결합체로부터 상기 타겟핵산을 분리시키는 핵산분리단계(S3410);

상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 하부에 자기장을 인가하여, 상기 핵산용출용액과 혼합된 혼합물에 자기장을 인가하는 제4 자기장 인가단계(S3420);

상기 핵산용출용액과 혼합된 혼합물 중 상기 자성입자, 상기 제1 항체, 상기 타겟항원 및 상기 제2 항체의 결합체가 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 하부에 인가된 자기장에 의하여 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 내벽에 부착된 상태에서, 상기 다수개의 피펫(P)이 장착된 상기 시린지블록(3000)을

이용하여 상기 핵산용출용액과 혼합된 혼합물 중 상기 자성입자, 상기 제1 항체, 상기 타겟항원 및 상기 제2 항체의 결합체를 제외한 혼합물인 타겟핵산 함유용액을 회수하는 타겟핵산 함유용액 회수단계(S3430);

를 포함하되,

상기 시린지블록(3000)의 수평 이동시 상기 다수개의 제1 장착부(3330)에 장착된 상기 다수개의 피펫(P)으로부터 떨어지는 용액이 상기 용액받이대(4375)에 수집되도록, 상기 시린지블록(3000)의 수평 이동시 상기 용액받이대(4375)를 상기 다수개의 제1 장착부(3330)에 장착된 상기 다수개의 피펫(P) 하부에 위치시키는 것을 특징으로 하는 타겟항원에 라벨링된 타겟핵산의 정제방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 다양한 생체시료분석을 수행할 수 있는 전자동실시간정량증폭장비에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 다수개의 생체시료가 안착되는 다수개의 테크를 테크보판/이동장치에 입고시킴으로써, 상기 다수개의 생체시료에 함유된 타겟물질의 정제, 또는 배양 후 정제, 또는 반응 후 정제, 등의 일련의 과정을 거쳐 정제된 상기 타겟핵산의 증폭 및 증폭된 상기 타겟핵산의 양을 확인하는 일련의 과정을 통해 타겟핵산을 포함하고 있는 생체시료의 타겟물질 즉, 특정유전자, 또는 특정바이러스, 또는 특정병원균, 또는 특정단백질의 양이나 존재여부를 전자동으로 분석할 수 있는 생체시료분석을 위한 전자동실시간정량증폭장비에 관한 것이다.

[0002] 본 발명은 생체시료에 포함되어 있는 미생물들의 다양한 분석을 전자동으로 수행할 수 있는 전자동실시간정량증폭장비에 관한 것으로, 다수개의 생체시료에 함유된 미생물들을 자동테크에서 배양하고 각각의 미생물들로부터 핵산들을 정제하고, 정제된 상기 핵산들을 실시간정량PCR반응을 위한 PCR반응용 멀티웰플레이트에 분주하여 정량증폭 및 비교분석과정을 수행하여 생체시료에 포함되어 있는 미생물의 정량/정성분석을 수행할 수 있다. 본 발명은 전자동으로 항생제감수성 검사를 위해서 다양한 항생제가 포함되어 있는 멀티웰플레이트의 각각의 웰에 일정량의 생체시료를 같은양 주입할 이후 전자동으로 일정시간 배양한 후 핵산자동정제 및 실시간정량PCR을 통해 각각의 항생제가 포함된 배양액에서의 성장의 상대정량법으로 비교분석을 수행하여 항생제의 감수성을 빠르게 알아내는 장치에 관한 것이다.

[0003] 또한, 본 발명은 생체시료에 포함되어 있는 단백질, 항원을 정량분석하기 위한 전자동실시간정량증폭장비에 관한 것으로, 다수개의 생체시료에 포함되어 있는 타겟항원에 대한 제1 항체가 각각의 웰의 내면 또는 자성입자에 고정되어 있는 멀티웰플레이트에 분주하여 생체시료중의 항원을 부착시키고 프로브핵산으로 라벨링된 타겟항원에 대한 제2의 항체용액을 가하여 항원에 부착시킨 후 세척을 해내고 여기에 프로브핵산을 증폭하는 정량증폭시약 혼합물을 가하여 유전자정량증폭으로 정량분석하는 모든 과정을 전자동으로 수행함으로써 단백질을 정량분석하는 데도 사용할 수 있다.

배경기술

[0004] 실시간정량PCR법(Realtime qPCR)은 분자진단검사(Molecular diagnostic testing) 또는 핵산진단검사(NAT; nucleic acid testing)의 가장 널리 사용되는 검사방법으로 유전자를 정성뿐만 아니라 정량적으로 빠른 시간에 분석할 수 있어서, 체외진단 시장 중 가장 빠른 속도로 성장하는 있어 세계시장이 연평균 약 20%로 성장하고 있다.

[0005] 이 검사방법은 수혈을 통한 감염질환을 예방하기 위한 혈액선별검사(Blood screening), 바이러스 감염질환의 치료법의 효능검증을 위한 바이러스 정량검사(Viral load test), 진단 검사의 결과를 독립적으로 확인하기 위한 확진 검사(confirmatory test), 치료법의 결정과 약물 선택 및 약효 평가를 위한 약물유전체검사(pharmacogenomic test), 질환예방을 목적으로 유전적 소인(genetic predisposition)을 확인하거나 종양과 관련된 이상 유전자를 검출하거나 또는 모니터링(monitoring)의 분야 등에서 다양하게 응용되고 있다.

[0006] 그러나 실시간정량PCR분석법은 조작이 복잡하여 여러 가지 장점에도 불구하고 아직까지 면역화학검사법만큼 광범위하게 사용되지 못하고 있다. 이 방법은 유전자증폭을 방해하는 물질이 제거된 순수한 핵산을 가지고 검사하는 방법으로서, 먼저 생체시료로부터 순수하게 핵산을 분리해야만 한다. 그러므로 실시간정량유전자증폭을 수행하기 위해서는 전단계로 핵산정제단계를 거쳐야만 한다. 전통적으로 핵산정제는 수작업으로 수행되어 왔으나 검사의 수가 늘어나고 정도관리의 필요성이 높아지면서 자동화기기들이 빠르게 보급되고 있다. 그러나 핵산 자동정제기기를 사용하여도 실시간정량분석을 위해서는 정제된 핵산과 여러 가지 시약을 섞어서 분석을 하는 것

을 수작업으로 진행하기 때문에 작업자에 의한 실수를 배제하기 어렵다. 이를 해결하기 위해서 전자동으로 핵산정제부터 실시간정량유전자증폭까지 순차적으로 실행하기 여러 가지 장비들이 개발되었다.

- [0007] Cepheid 사는 밀봉된 구조에서 핵산추출을 수행할 수 있는 카트리지(US Pat.6818185, US Pat.6783736, US Pat.9970434, US Pat.11977697) 이어서 실시간정량PCR을 수행할 수 있는 카트리지(US Pat.6660228, US Pat.7101509) 형태로 개별로 핵산추출과 실시간정량PCR 을 수행할 수 있는 자동화장비(US Pat.6660228, US Pat.710150, US Pat. 11742028) GeneXpert이것은 카트리지 단위로 1, 4, 16개를 사용할 수 있는 장비가 출시되어 있고 전자동으로 카트리지를 장착하고 검사를 수행할 수 있는 Infinity 시스템이 개발되어 있다.
- [0008] IQuum 사는 Liat(Lab-in-a-tube)기술로 반고정된 구획된 튜브에서 핵산추출과 실시간정량PCR을 자동으로 빠르게 수행할 수 있는 장비를 개발하였다.(US Pat. 7718421, US Pat. 7785535, US Pat. 12782354)
- [0009] Idaho technology 사는 Lab-in-a-film 기술(US Pat. 10512255, US Pat. 7670832) 밀폐된 필름에서 핵산추출과 두개의 다른 온도블럭을 이동하는 방식으로 빠르게 자동으로 실시간정량PCR을 수행하는 방법을 개발하였다.
- [0010] 이러한 기술들은 한 개의 시료를 처리하는 모듈을 기본단위로 사용하고 있어 임상에서 요구되는 많은 수의 시료를 실시간정량PCR하는 데에는 많은 수의 장비가 필요하거나 거대한 시스템이 필요하고 생체시료 각자 한 개씩 처리를 해야 하기 때문에 임상시료를 준비하는데 시간이 많이 걸리고 비용이 많이 들어가는 한계가 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 여러 개의 시료를 동시에 처리하는 방법으로 여러 장비가 발명이 되었다.
- [0011] Handy lab 사에서는 XYZ 직교형로봇에 실린지가 달린 핵산추출기를 이용해 여러개의 생체시료에서 핵산을 동시에 추출하고 이것을 PCR 반응을 시킬 수 있는 미세유로카트리지에 주입하여 실시간정량PCR을 수행할 수 있는 장비를 개발하였다.(US Pat. 12515003, 200090719, 20090130745, 20080714)
- [0012] Roche diagnostic 사에서는 전자동으로 핵산정제에서 실시간정량 PCR을 수행할 수 있는 cobas s201 시스템을 출시하였다.
- [0013] 이러한 기술들은 한번에 처리할 수 있는 시료수가 32개 미만이고 한번에 장착할 수 있는 시료도 72개 이하이다. 그러므로 다음 분석을 위해서는 생체시료와 소모품시약들을 작업자들이 계속 다시 장착해 주어야 하는 불편함이 있다. 그러므로 혈액선별검사(blood bank screening)와 같은 수백여 개의 시료를 처리하는 데에는 시간이 너무 오래 걸리고 검사자가 수시로 관리해야 하는 한계가 있다.
- [0014] 또한 이 장비들은 실시간정량PCR을 위한 장비로서만 사용할 수 있다. 그래서 실시간정량유전자검사를 이용한 다양한 검사 즉 미생물 배양검사, 고속항생제감수성검사, 면역유전자정량증폭검사 등 다양한 검사를 전자동으로 실시하는 것이 불가능하다.
- [0015] 미생물을 배양하고 이것을 실시간유전자정량분석법으로 분석하는 실험들은 여러 가지 유용한 정보를 얻을 수 있는 중요한 실험이다. 그러나 이러한 실험은 배양, 핵산추출, 실시간정량PCR의 다단계로 이루어져 수작업으로 각각의 단계가 수행되므로 많은 노력이 들어가고 인위적인 실수를 할 가능성이 매우 높다는 문제점이 있다. 그러므로 이러한 것을 전자동으로 수행하는 장비는 개발된 것이 없다. 본 발명은 이러한 일련의 다양한 실험들을 전자동으로 수행하는 생체시료분석을 위한 다용도의 전자동실시간정량증폭장비에 관한 것이다.
- [0016] 면역정량PCR(Immuno realtime qPCR)은 실시간정량PCR의 높은 민감도를 이용한 단백질 검출방법으로 민감도가 가장 높은 면역진단방법이다. 그러나 이것은 항원항체 부착반응과 세척단계, 실시간정량PCR단계의 여러 단계를 거치는데 이것의 각각의 스텝이 모두 민감도와 특이성, 재현성에 중요한 영향을 미치는데도 불구하고 이것을 전자동으로 일정하게 수행하는 장비가 개발되어 있지 못하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0017] 본 발명은 일일 천개이상의 대량의 생체시료들을 최소한의 수작업 및 짧은 가동시간내에 전자동으로 처리하기 위해 멀티웰플레이트 단위로 전자동으로 핵산정제 및 실시간정량 PCR을 수행하여 다양한 생체시료분석결과를 획득할 수 있는 장비를 제공하고자 한다.
- [0018] 본 발명은 미생물배양 후 실시간정량PCR분석을 수행할 수 있어 생체시료중의 미생물검사, 항생제감수성검사를 전자동으로 수행할 수 있는 시스템이다. 본 발명의 장비는 미생물배양과 실시간정량증폭분석법을 동시에 이용하여 매우 유용한 미생물분석들을 수행할 수 있다. 먼저 생체시료에 포함되어 있는 미생물의 초기수가 검출한계이

하의 매우 적은 경우 배양단계를 거쳐 미생물을 증식하여 실시간정량PCR로 분석을 하면 몇 개체의 미생물도 정확한 검사를 할 수 있다.

[0019] 또한 살아있는 균만을 검사하는 것은 실제 미생물검사에서 중요한 의미를 가진다. 예를 들면 감염성 세균의 경우 항생제처리 후 환자로부터 분리된 생체시료에는 사균과 생균이 모두 포함되어 있고 생균 수를 측정하는 것은 치료에 있어서 매우 중요하다. 식품이나 농축산물의 경우 살균과정을 거친 후 생존균수를 검사하는 것은 중요한 검사이다. 실시간정량PCR은 배양법에 비해 빠르고 정확함에도 불구하고 현재 긴 시간이 소요되는 배양법이 사용되고 있다. 그것은 미생물의 생사와 관계없이 모든 DNA는 다 증폭이 되기 때문에, 살아 있는 미생물과 죽은 미생물을 구별할 수 없기 때문이다. 이를 해결하기 위해 본 발명의 장비를 사용하여 전자동으로 5계대 이하의 짧은 시간만 배양을 한 후 배양전후의 시료를 실시간정량PCR로 DNA 양을 상대정량법으로 비교하면 빠른 시간 내에 살아 있는 생균수를 정확히 분석을 할 수 있다. 본 발명의 장비를 사용하여 같은 원리로 전자동으로 항생제감수성검사를 수행할 수 있다. 항생제가 포함된 배지와 항생제가 포함되지 않은 배지에서 2 - 4 시간 배양한 후 각 미생물의 유전자인 16S rRNA 서열이나 rpoB 유전자를 실시간정량PCR로 분석하여 항생제감수성을 신속하게 검사하는 방법이 보고되어 있다.(Journal of Antimicrobial Chemotherapy(2004) 53, 538-541) 그람양성균류는 4시간, 그람음성균은 2시간동안을 35도에서 각각 다른 항생제를 첨가하여 배양을 한 후 실시간정량PCR로 분석을 하면 4시간내지 6시간내에 항생제 감수성을 신속히 알아낼 수 있는 방법으로 제안되었다. 그러나 이러한 기능을 하는 자동화 장비는 아직 개발되지 않았다. 본 발명에서는 각각 다른 항생제를 포함하고 있는 멀티웰에 미생물을 포함하고 있는 생체시료를 같은 양 가해서 일정시간 배양한 후 실시간정량분석을 수행하여 타겟미생물의 핵산의 수를 상대정량법으로 비교함으로써 미생물의 항생제의 감수성을 분석을 신속히 분석하여 빠른 시간내로 효과적인 항생제를 선택하는 수단을 제공해 주는 것이다.

[0020] 본 발명의 또 다른 목적은 미량의 단백질, 항원들을 고감도로 정량검사하기 위해 전자동으로 정량면역PCR(quantitative Immuno-PCR)을 수행하는 장치를 제공하는 것이다. 정량면역PCR은 실시간정량PCR법이 몇 개의 핵산까지도 검출해 낼 수 있는 고감도의 특성을 이용한 것이다. 정량면역PCR의 원리는 고체상에 고정화된 포획 항체(capture antibody)에 항원을 고정화시킨 다음 여기에 타겟핵산으로 라벨링된 제2항체를 고정한 후 이것을 실시간정량PCR로 분석하는 방법이다. 제2항체는 타겟핵산이 공유결합으로 붙어있는 것과 제2항체에 스트랩타빈이 결합된 것에 다시 바이오틴으로 라벨링된 타겟핵산을 붙이는 방법 등이 사용되고 있다.(Nature Protocols 1918-1930 8, (2007)) 이 방법은 타겟핵산을 제2항체에 붙이는 방법에 따라 여러 단계의 부착반응과 세척단계를 거치고 최종적으로 항원에 붙어 있는 타겟 핵산을 실시간정량PCR를 통해 정량분석을 수행한다. 그러므로 정량면역PCR은 각각의 스텝이 모두 민감도와 특이성, 재현성에 결정적인 역할을 한다. 그럼에도 불구하고 아직 이것을 전자동으로 다수의 시료들을 처리하는 장비가 개발되어 있지 못하였다. 본 발명의 장비를 통해 이러한 일련의 작업들을 재현성 있게 전자동으로 수행하는 장비를 제공하고자 하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0021] 본 발명은 생체시료에 함유된 타겟물질 내의 타겟핵산을 정제하거나, 상기 생체시료에 함유된 타겟물질을 배양 후 상기 생체시료에 함유된 타겟물질 내의 타겟핵산을 정제하거나, 상기 생체시료에 함유된 타겟항원과 항원항체반응에 의하여 결합된 부착용 타겟핵산을 정제하기 위한 생체시료 처리용 멀티웰플레이트 및 실시간정량PCR을 위한 반응혼합물이 주입된 PCR용 멀티웰플레이트(400)를 탑재하기 위한 데크(1000); 상기 생체시료로부터 상기 타겟핵산 또는 배양된 상기 타겟핵산을 자동으로 정제하고 정제된 상기 타겟핵산 또는 배양후 정제된 상기 타겟핵산을 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)에 분주하여 상기 실시간정량PCR을 위한 시약과 혼합하거나, 상기 생체시료에 함유된 상기 타겟항원과 항원항체반응에 의하여 결합된 상기 부착용 타겟핵산을 자동으로 정제하고 정제된 상기 부착용 타겟핵산을 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)에 분주하여 상기 실시간정량PCR을 위한 시약과 혼합하기 위한 자동정제 및 반응준비 장치; 상기 데크(1000)를 입출고하기 위한 출입문(2000C-1)이 형성되며 내부를 특정 온도로 유지할 수 있는 보관케이스(2000C) 및 상기 보관케이스(2000C)로부터 상기 데크(1000)를 상기 자동정제 및 반응준비 장치로 이동시키기 위한 데크이송기(2400)를 구비하는 자동 데크보관 및 데크이동 장치(2000); 정제된 상기 타겟핵산, 배양후 정제된 상기 타겟핵산 또는 정제된 상기 부착용 타겟핵산이 분주된 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)의 상면을 밀봉하기 위한 밀봉장치(6000); 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)에 원심력을 가하여, 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)에 구비된 각각의 웰의 측벽에 잔류하게 된 물질을 이탈시켜 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)에 구비된 각각의 웰의 바닥 방향으로 이동시키기 위한 원심분리기(7200); 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400) 내의 상기 타겟물질을 증폭하기 위한 실시간정량유전자증폭장치(8000); 정제된 상기 타겟핵산, 배양후 정제된 상기 타겟핵산 또는 정제된 상기 부착용 타겟핵산이 분주된 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)를 상기 밀봉장치(6000)로 이동시키고, 상기 밀봉장치(6000)에 의하여 밀봉된 상기 PCR용 멀티웰플레이

트(400)를 상기 원심분리기(7200)로 이동시키고, 상기 원심분리기(7200)에 의하여 원심력을 가해진 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)를 상기 실시간정량유전자증폭장치(8000)로 이동시키기 위한 PCR용 멀티웰플레이트 이동장치(9000); 를 포함하는 것을 특징으로 하는 다양한 생체시료분석을 위한 전자동실시간정량증폭장비에 관한 것이다.

[0022] 본 발명에 있어서, 상기 자동정제 및 반응준비 장치는 유동성 물질이 흡입 및 토출되는 다수개의 피펫(P)을 분리 가능하도록 장착하기 위한 다수개의 제1 장착부(3330)가 형성된 시린지블록(3000); 상기 다수개의 제1 장착부(3330)에 장착된 상기 다수개의 피펫(P)이 상기 생체시료 처리용 멀티웰플레이트 및 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400) 각각의 직상방에 위치하도록, 상기 시린지블록(3000)을 이동시키는 시린지블록이동장치(4000); 상기 시린지블록이동장치(4000)에 연결 설치되는 용액받이대 이동장치에 의하여 상기 다수개의 제1 장착부(3330)에 장착된 상기 다수개의 피펫(P) 하부로 이동 가능하도록 설치되는 하는 용액받이대(4375); 상기 생체시료 처리용 멀티웰플레이트 중 제1 특정 멀티웰플레이트에 자기장을 인가하도록, 자석(5110)을 상기 제1 특정 멀티웰플레이트 하부로 이동시키는 자기장인가장치(5100); 상기 생체시료 처리용 멀티웰플레이트 중 제2 특정 멀티웰플레이트를 가열하기 위하여, 히팅블록(5220)을 상기 제2 특정 멀티웰플레이트 하부로 이동시키는 히팅장치(5200); 상기 생체시료 처리용 멀티웰플레이트의 상면을 밀봉하고 있는 밀봉필름에 구멍을 뚫기 위한 송곳 모양의 다수개의 펀처핀(12110)이 돌출 형성되며, 상기 시린지블록(3000) 하부에 설치되어 상기 다수개의 피펫(P)과 이시적으로 상기 다수개의 제1 장착부(3330)에 분리 가능하도록 장착되는 펀처(puncher)(12100); 상기 시린지블록(3000) 하부에 설치되며, 상기 다수개의 제1 장착부(3330)에 장착된 상기 다수개의 피펫(P)으로부터 버려지는 폐액을 배출하기 위한 폐액 배출부(12300); 를 포함할 수 있다.

[0023] 본 발명에 있어서, 상기 용액받이대 이동장치는, 상기 시린지블록이동장치(4000)에 연결되는 용액받이대용 지지판(4371); 상기 용액받이대용 지지판(4371)에 설치되고, 상기 용액받이대(4375)를 수평방향으로 회전시키도록 상기 용액받이대(4375)에 연결되는 용액받이대이동모터(4373); 를 포함할 수 있다.

[0024] 본 발명에 있어서, 상기 자동정제 및 반응준비 장치는, 유동성 물질이 흡입 및 토출되는 다수개의 피펫(P)을 분리 가능하도록 장착하기 위한 다수개의 제1 장착부(3330)가 형성된 시린지블록(3000); 상기 다수개의 제1 장착부(3330)에 장착된 상기 다수개의 피펫(P)이 상기 생체시료 처리용 멀티웰플레이트 및 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400) 각각의 직상방에 위치하도록, 상기 시린지블록(3000)을 이동시키는 시린지블록이동장치(4000); 상기 생체시료 처리용 멀티웰플레이트 중 제1 특정 멀티웰플레이트에 자기장을 인가하도록, 자석(5110)을 상기 제1 특정 멀티웰플레이트 하부로 이동시키는 자기장인가장치(5100); 상기 생체시료 처리용 멀티웰플레이트 중 제2 특정 멀티웰플레이트를 가열하기 위하여, 히팅블록(5220)을 상기 제2 특정 멀티웰플레이트 하부로 이동시키는 히팅장치(5200); 상기 생체시료 처리용 멀티웰플레이트의 상면을 밀봉하고 있는 밀봉필름에 구멍을 뚫기 위한 송곳 모양의 다수개의 펀처핀(12110)이 돌출 형성되며, 상기 시린지블록(3000) 하부에 설치되어 상기 다수개의 피펫(P)과 이시적으로 상기 다수개의 제1 장착부(3330)에 분리 가능하도록 장착되는 펀처(puncher)(12100); 압축 공기 공급관이 연결되고, 상기 압축공기 공급관을 통하여 유입된 압축공기가 유출되며 상기 다수개의 피펫(P)을 분리 가능하게 장착하기 위한 다수개의 제2 장착부(12210)가 형성되고, 상기 시린지블록(3000) 하부에 설치되어 상기 다수개의 피펫(P) 및 상기 펀처(puncher)(12100)와 이시적으로 상기 다수개의 제1 장착부(3330)에 분리 가능하도록 장착되는 멀티웰플레이트용 증발블록(12200); 상기 시린지블록(3000) 하부에 설치되며, 상기 다수개의 제1 장착부(3330)에 장착된 상기 다수개의 피펫(P)으로부터 버려지는 폐액을 배출하기 위한 폐액 배출부(12300); 를 포함할 수 있다.

[0025] 본 발명에 있어서, 상기 실시간정량PCR을 위한 반응혼합물이 주입된 PCR용 멀티웰플레이트(400)는 실시간정량PCR을 위한 시약이 주입된 다수개의 튜브가 구비된 증폭키트플레이트이고, 상기 제1 특정 멀티웰플레이트는 상기 생체시료 처리용 멀티웰플레이트 중 상기 데크(1000)에 안착시 자성입자가 현탁된 자성입자현탁액이 주입되어 있는 자성입자분산액용 멀티웰플레이트(220)이고, 상기 제2 특정 멀티웰플레이트는 상기 생체시료 처리용 멀티웰플레이트 중 상기 데크(1000)에 안착시 상기 생체시료가 주입되어 있는 상기 생체시료용 멀티웰플레이트(100)일 수 있고, 상기 생체시료 처리용 멀티웰플레이트는, 상기 생체시료용 멀티웰플레이트(100); 상기 데크(1000)에 안착시 세포용해용액이 주입되어 있는 세포용해용액용 멀티웰플레이트(210); 상기 자성입자분산액용 멀티웰플레이트(220); 상기 데크(1000)에 안착시 핵산결합용액이 주입되어 있는 핵산결합용액용 멀티웰플레이트(230); 상기 데크(1000)에 안착시 세척용액이 주입되어 있는 세척용액용 멀티웰플레이트(241, 242, 243); 상기 데크(1000)에 안착시 핵산용출용액이 주입되어 있는 핵산용출용액용 멀티웰플레이트(250); 를 포함할 수 있고, 상기 다수개의 피펫(P)은 다수개의 정제용 피펫(P1) 또는 상기 다수개의 정제용 피펫(P1) 보다 용량이 작은 다수개의 분주용 피펫(P2)이고, 상기 데크(1000)에는, 상기 다수개의 정제용 피펫(P1)이 삽착 수용되는 정제용 피

펫랙(310), 상기 다수개의 분주용 피펫(P2)이 삽착 수용되는 분주용 피펫 랙(320)이 탑재되고, 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)는 제1 PCR용 멀티웰플레이트(410) 및 제2 PCR용 멀티웰플레이트(420)를 포함할 수 있다.

[0026] 본 발명에 있어서, 상기 자기장인가장치(5100)는, 상기 자석(5110)이 설치되는 자석장착블록(5120); 상기 자석장착블록(5120)을 상승 및 하강시키는 자석장착블록승강부; 를 포함할 수 있고, 상기 자석장착블록(5120)의 상승시 상기 자석(5110)의 상단부가 상기 자성입자분산액용 멀티웰플레이트(220)에 형성된 각각의 웰을 감싸도록, 상기 자석(5110)은 다수개가 상호 이격되며 설치되는 봉 형상의 막대 자석일 수 있고, 상기 자석장착블록승강부는, 상기 자석장착블록(5120) 하부에 위치하는 자기장인가장치용 지지판(5130); 상기 자기장인가장치용 지지판(5130)에 연결 설치되며, 상기 자석장착블록(5120)을 상승 및 하강시키도록 상기 자석장착블록(5120)에 연결되는 자석장착블록승강모터(5120M); 를 포함할 수 있고, 상기 자석장착블록승강모터(5120M)에 연결되는 자석장착블록승강용 볼스크류축(5150S); 상기 자석장착블록승강용 볼스크류축(5150S)이 회전함에 따라 상하 방향으로 이동하도록 상기 자석장착블록승강용 볼스크류축(5150S)에 외삽되는 자석장착블록승강용 볼너트; 상기 자석장착블록(5120)을 상하로 이동시키도록 상기 자석장착블록승강용 볼너트 및 상기 자석장착블록(5120)을 상호 연결시키는 자석장착블록이동봉(5160); 을 포함할 수 있다.

[0027] 본 발명에 있어서, 상기 히팅장치(5200)는 상기 히팅블록(5220)을 상승 및 하강시키기 위한 히팅블록승강부를 포함할 수 있고, 상기 히팅블록승강부는, 상기 히팅블록(5220) 하부에 위치하는 히팅장치용 지지판(5230); 상기 히팅장치용 지지판(5230)에 연결 설치되며, 상기 히팅블록(5220)을 상승 및 하강시키도록 상기 히팅블록(5220)에 연결되는 히팅블록승강모터(5220M); 를 포함할 수 있고, 상기 히팅블록승강모터(5220M)에 연결되는 히팅블록승강용 볼스크류축(5250S); 상기 히팅블록승강용 볼스크류축(5250S)이 회전함에 따라 상하 방향으로 이동하도록 상기 히팅블록승강용 볼스크류축(5250S)에 외삽되는 히팅블록승강용 볼너트; 상기 히팅블록(5220)을 상하로 이동시키도록 상기 히팅블록승강용 볼너트 및 상기 히팅블록(5220)을 상호 연결시키는 히팅블록이동봉(5260); 을 포함할 수 있고, 상기 자기장인가장치(5100)는, 상기 자석장착블록(5120) 하부에 위치하는 자기장인가장치용 지지판(5130); 상기 자기장인가장치용 지지판(5130)에 연결 설치되며, 상기 자석장착블록(5120)을 상승 및 하강시키도록 상기 자석장착블록(5120)에 연결되는 자석장착블록승강모터(5120M); 를 포함하고, 상기 히팅장치(5200)는, 상기 히팅블록(5220)을 상기 데크(1000)의 전후 방향으로 이동시키기 위한 히팅블록전후이동장치를 포함하되, 상기 자기장인가장치용 지지판(5130)과 히팅장치용 지지판(5230)은 상기 데크(1000)의 전후 방향으로 이웃하며 상호 연결될 수 있다.

[0028] 본 발명에 있어서, 상기 히팅블록전후이동장치는, 상기 히팅장치용 지지판(5230)과 이격 설치되며, 상기 히팅장치용 지지판(5230)을 상기 데크(1000)의 전후 방향으로 이동시키도록 상기 히팅장치용 지지판(5230)과 상기 자기장인가장치용 지지판(5130) 중의 어느 하나 또는 모두에 연결되는 히팅블록전후이동모터(5230M)를 포함할 수 있고, 상기 히팅블록전후이동모터(5230M)의 작동에 의하여 상기 데크(1000)의 전후 방향으로 이동하는 히팅블록전후이동벨트; 일측단이 상기 히팅블록전후이동벨트에 고정 연결되고, 타측단이 상기 히팅장치용 지지판(5230)과 상기 자기장인가장치용 지지판(5130) 중의 어느 하나 또는 모두에 고정 연결되는 히팅블록전후이동연결쇄(5234); 를 포함할 수 있다.

[0029] 본 발명에 있어서, 상기 시린지블록(3000)은, 다수개의 봉 형상의 시린지핀(3100)이 부착되며 상하로 이동 가능한 시린지핀홀더(3200); 상기 다수개의 시린지핀(3100)의 상하 이동을 안내하는 시린지핀안내공(3310H)이 형성되는 시린지핀안내블록(3300); 상기 시린지핀홀더(3200)에 접촉되어 하방으로 이동함으로써 상기 다수개의 제1 장착부(3330)에 이시적으로 장착된 상기 다수개의 피펫(P), 상기 펀처(puncher)(12100) 및 상기 멀티웰플레이트용 증발블록(12200) 중 적어도 상기 다수개의 피펫(P) 및 상기 멀티웰플레이트용 증발블록(12200)을 분리시키기 위한 제1 분리부; 상기 시린지핀홀더(3200)에 접촉되어 하방으로 이동함으로써 상기 멀티웰플레이트용 증발블록(12200)에 구비되는 제2-2 분리부와 연동되어 상기 다수개의 제2 장착부(12210)에 장착된 상기 다수개의 피펫(P)을 분리시키기 위한 제2-1 분리부; 를 포함할 수 있고, 상기 제1 분리부는, 상기 시린지핀홀더(3200)의 압박력에 의하여 하방으로 이동하도록 상기 시린지핀안내블록(3300)에 형성된 제1 분리봉 안내공에 끼워지는 제1 분리봉(3731); 상기 시린지핀안내블록(3300) 하단에 돌출 형성된 상기 다수개의 제1 장착부(3330)에 상하로 이동 가능하도록 외삽되고, 상기 제1 분리봉(3731)에 의하여 하방으로 이동하며 상기 다수개의 제1 장착부(3330)에 이시적으로 장착된 상기 다수개의 피펫(P), 상기 펀처(puncher)(12100) 및 상기 멀티웰플레이트용 증발블록(12200)을 압박하여 분리시키는 제1 하부분리판(3720); 을 포함할 수 있다.

[0030] 본 발명에 있어서, 상기 제1 분리부는 상기 시린지핀홀더(3200)에 의한 압박력 미작용시 탄성력에 의하여 상기 제1 분리봉(3731)의 상단부를 시린지핀안내블록(3300) 상부로 돌출시키는 제1 분리봉스프링(3731S)을 포함할 수 있고, 상기 제1 분리부는 상기 제1 분리봉(3731)의 상단부에 부착되어 상기 시린지핀홀더(3200)와 상기 시린지

핀안내블록(3300) 사이에 위치하며 상기 다수개의 시린지핀(3100)이 끼워져 통과되는 제1 상부분리판(3710)을 포함할 수 있고, 상기 제1 분리봉(3731)은 하측단에 형성되는 제1 소지름분리봉(3731-1)과, 상기 제1 소지름분리봉(3731-1) 상부에 형성되며 상기 제1 소지름분리봉(3731-1) 보다 큰 지름을 가지는 제1 대지름분리봉(3731-2)을 포함하고, 상기 제1 분리봉 안내공은 상기 제1 소지름분리봉(3731-1)을 안내하기 위하여 하측단에 형성되는 제1 소지름분리봉 안내공(3321H1)과, 상기 제1 대지름분리봉(3731-2)을 안내하기 위하여 상기 제1 소지름분리봉 안내공(3321H1) 상부에 형성되는 제1 대지름분리봉 안내공(3321H2)을 포함하고, 상기 제1 분리봉스프링(3731S)은 상기 제1 소지름분리봉(3731-1)에 끼워져 상단부가 상기 제1 대지름분리봉(3731-2) 하단에 탄지되고 하단부가 상기 제1 대지름분리봉 안내공(3321H2)의 하단부에 탄지될 수 있고, 상기 제2-1 분리부는 상기 시린지핀홀더(3200)의 압박력에 의하여 하방으로 이동하도록 상기 시린지핀안내블록(3300)에 형성된 제2 분리봉 안내공에 끼워지는 제2 분리봉(3732)을 포함하고, 상기 제2-2 분리부는 상기 멀티웰플레이트용 증발블록(12200) 하단에 돌출 형성되는 상기 다수개의 제2 장착부(12210)에 상하 이동 가능하도록 외삽되고, 상기 제2 분리봉(3732)에 의하여 하방으로 이동하며 상기 다수개의 제2 장착부(12210)에 장착된 상기 다수개의 피펫(P)을 압박하여 분리시키는 제2 분리판(12220)을 포함할 수 있다.

[0031] 본 발명에 있어서, 상기 제2-2 분리부는 상기 멀티웰플레이트용 증발블록(12200)에 상하로 이동 가능하게 설치되며, 상기 제2 분리봉(3732)에 의하여 하방으로 이동하며 상기 제2 분리판(12220)에 압박력을 가하는 제2 분리핀(12230)을 포함할 수 있고, 상기 제2-1 분리부는 상기 시린지핀홀더(3200)에 의한 압박력 미작용시 탄성력에 의하여 상기 제2 분리봉(3732)의 상단부를 상기 제1 분리봉(3731)의 상단부 보다 상부로 돌출시키는 제2 분리봉스프링(3732S)을 포함할 수 있고, 상기 제2 분리봉(3732)에는 상기 시린지핀홀더(3200)에 의한 압박력 미작용시 상기 제2 분리봉스프링(3732S)의 탄성력에 의하여 상기 제1 하부분리판(3720) 하면에 걸리는 하부스토퍼(3732-1P)가 형성될 수 있고, 상기 제2 분리봉(3732)은 하측단에 형성되는 제2 소지름분리봉(3732-1)과, 상기 제2 소지름분리봉(3732-1) 상부에 형성되며 상기 제2 소지름분리봉(3732-1) 보다 큰 지름을 가지는 제2 대지름분리봉(3732-2)을 포함하고, 상기 제2 분리봉 안내공은 상기 제2 소지름분리봉(3732-1)을 안내하기 위하여 하측단에 형성되는 제2 소지름분리봉 안내공(3322H1)과, 상기 제2 대지름분리봉(3732-2)을 안내하기 위하여 상기 제2 소지름분리봉 안내공(3322H1) 상부에 형성되는 제2 대지름분리봉 안내공(3322H2)을 포함하고, 상기 제2 분리봉스프링(3732S)은 상기 제2 소지름분리봉(3732-1)에 끼워져 상단부가 상기 제2 대지름분리봉(3732-2) 하단에 탄지되고 하단부가 상기 제2 대지름분리봉 안내공(3322H2)의 하단부에 탄지될 수 있다.

[0032] 본 발명에 있어서, 상기 시린지블록이동장치(4000)는, 상기 시린지블록(3000)을 상기 데크(1000)의 전후 방향으로 이동시키는 시린지블록전후이동장치(4100), 상기 데크(1000)의 좌우 방향으로 이동시키는 시린지블록좌우이동장치(4200) 및 상하방향으로 이동시키는 시린지블록상하이동장치(4300)를 포함하되, 상기 시린지블록전후이동장치(4100)는, 시린지블록전후이동몸체(4110); 상기 시린지블록전후이동몸체(4110)와 이격 설치되며, 상기 시린지블록전후이동몸체(4110)를 상기 데크(1000)의 전후 방향으로 이동시키도록 상기 시린지블록전후이동몸체(4110)에 연결되는 시린지블록전후이동모터(4110M); 를 포함하고, 상기 시린지블록좌우이동장치(4200)는, 상기 시린지블록전후이동몸체(4110)에 고정 설치되는 시린지블록좌우이동모터(4210M); 상기 데크(1000)의 좌우 방향으로 이동 가능하도록 상기 시린지블록전후이동몸체(4110)에 설치되며, 상기 시린지블록좌우이동모터(4210M)에 연결되는 시린지블록좌우이동몸체(4210); 를 포함하고, 상기 시린지블록상하이동장치(4300)는, 상기 시린지블록좌우이동몸체(4210)에 고정 설치되는 시린지블록상하이동장치용 지지판(4360); 상기 시린지블록상하이동장치용 지지판(4360)에 장착되고, 상기 시린지블록(3000)을 상하방향으로 이동시키도록 상기 시린지블록(3000)에 연결되는 시린지블록전후이동모터(4110M); 를 포함할 수 있다.

[0033] 본 발명에 있어서, 상기 시린지블록전후이동장치(4100)는, 상기 시린지블록전후이동모터(4110M)의 작동에 의하여 상기 데크(1000)의 전후 방향으로 이동하는 시린지블록전후이동벨트; 일측단이 상기 시린지블록전후이동벨트에 고정 연결되고, 타측단이 상기 시린지블록전후이동몸체(4110)에 고정 연결되는 시린지블록전후이동연결쇄(4140); 를 포함하고, 상기 시린지블록좌우이동장치(4200)는, 상기 시린지블록좌우이동모터(4210M)의 작동에 의하여 상기 데크(1000)의 좌우 방향으로 이동하는 시린지블록좌우이동벨트; 일측단이 상기 시린지블록좌우이동벨트에 고정 연결되고, 타측단이 상기 시린지블록좌우이동몸체(4210)에 고정 연결되는 시린지블록좌우이동연결쇄(4240); 를 포함하고, 상기 시린지블록상하이동장치(4300)는, 상기 시린지블록승강모터(4310M)에 연결되는 시린지블록승강용 볼스크류축(4330S) 및 상기 시린지블록승강용 볼스크류축(4330S)이 회전함에 따라 상하 방향으로 이동하는 시린지블록승강용 볼너트(4330N); 상기 시린지블록(3000)이 장착되며, 상기 시린지블록승강용 볼너트(4330N)에 고정되는 시린지블록상하이동몸체(4310); 를 포함할 수 있다.

[0034] 본 발명에 있어서, 상기 자동 데크보관 및 데크이동 장치(2000)는, 다수개의 랙(2110)이 상하로 층을 이루며 다

수개 설치되는 적층랙(2100); 상기 출입문(2000C-1)을 통하여 다수개의 상기 테크(1000)가 각각 다수개의 상기 랙(2110)으로 입출고 가능하도록 상기 적층랙(2100)을 상하로 이동시키는 적층랙승강장치; 를 포함할 수 있고, 상기 자동 테크보관 및 테크이동 장치(2000)는, 상기 랙(2110)에 구비되는 파레트 가이드(2112)에 슬라이딩 가능하도록 안착되며, 일측면에 파레트이송용 도그(dog)(2131) 및 인출용 파레트홈(2130H)이 형성되는 파레트(2130); 상기 테크(1000)가 상기 파레트(2130) 상면에 안착 가능하도록, 상기 파레트이송용 도그(dog)(2131)와 접촉하며 상기 파레트(2130)를 슬라이딩시켜 상기 보관케이스(2000C) 외부로 인출하는 파레트이동장치(2300); 를 포함할 수 있고, 상기 파레트 이동장치(2300)는, 파레트이동모터(2310)에 연결되어 상기 테크(1000)의 전후 방향으로 이동하며, 'U'자형으로 형성되어 개방단 내측이 상기 파레트이송용 도그(dog)(2131)와 접촉하는 파레트전후이동블록(2330); 을 포함할 수 있고, 파레트이동모터(2310)의 작동에 의하여 상기 테크(1000)의 전후 방향으로 이동하고, 'U'자형으로 형성된 파레트전후이동블록(2330)의 폐쇄단이 고정 연결되는 파레트전후이동벨트(2320)를 포함할 수 있다.

[0035] 본 발명에 있어서, 상기 적층랙승강장치는, 적층랙승강모터(2210M)에 연결되는 적층랙승강용 볼스크류축(2240S) 및 상기 적층랙승강용 볼스크류축(2240S)이 회전함에 따라 상하 방향으로 이동하는 적층랙승강용 볼너트(2240N); 일측면이 상기 적층랙승강용 볼너트(2240N)에 고정 연결되고, 타측면이 상기 적층랙(2100)에 고정 연결되는 적층랙상하이동연결체(2250); 를 포함할 수 있고, 상기 테크이송기(2400)는, 일측단에 상기 인출용 파레트홈(2130H)에 인입되는 테크인출돌기(2451)가 형성되고, 상기 테크인출돌기(2451) 상면에는 상기 테크(1000)에 형성된 파지홀(1110H)에 삽착되는 삽착핀(2451-1)이 형성되며, 상기 테크(1000)의 좌우 방향으로 이동 가능한 테크인출슬라이더(2450)를 포함할 수 있고, 테크이송모터(2410)의 작동에 의하여 상기 테크(1000)의 좌우 방향으로 이동하는 테크좌우이동벨트(2430); 일측단이 상기 테크좌우이동벨트(2430)에 고정 연결되고, 타측단이 상기 테크인출슬라이더(2450)에 고정 연결되는 테크인출슬라이더 연결체(2440); 를 포함할 수 있다.

[0036] 본 발명에 있어서, 상기 밀봉장치(6000)는, 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)가 안착되고, 상기 테크(1000)의 전후 방향으로 이동가능하도록 설치되는 밀봉로딩플레이트(6294); 밀봉필름을 지지하는 하부압박대(6230); 하방향으로 이동하여 상기 하부압박대(6230) 상면에 위치한 상기 밀봉필름을 압박하도록 상기 하부압박대(6230) 상부에 설치되는 상부압박대(6243); 하방향으로 이동하여 상기 하부압박대(6230)와 상기 상부압박대(6243) 사이에 맞물린 상기 밀봉필름을 절단하도록 상기 상부압박대(6243)의 전방 또는 후방에 설치되는 필름커터(6250); 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400) 상면에 안착되는 상기 밀봉필름을 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)에 열 압착하기 위하여, 상하방향으로 이동 가능하도록 설치되는 필름히팅블록(6310); 을 포함할 수 있고, 상기 하부압박대(6230)에 탄성 접촉되는 제1 지지스프링(6241); 상기 제1 지지스프링(6241)에 탄지되어 상기 상부압박대(6243) 상부에 설치되며 상기 필름커터(6250)가 설치되는 상부압박대지지블록(6240); 상기 상부압박대(6243)와 상기 상부압박대지지블록(6240) 사이에 탄성 접촉되도록 설치되는 제2 지지스프링(6242); 상기 상부압박대(6243)에 연결되어 상기 상부압박대(6243) 상부로 연장 형성되고, 상하방향으로 슬라이딩 가능하도록 상기 상부압박대지지블록(6240)에 끼워지며, 상기 상부압박대지지블록(6240)으로부터의 이탈을 방지하기 위한 스톱퍼(6244-1)가 형성되는 상부압박대지지봉(6244); 을 포함할 수 있다.

[0037] 본 발명에 있어서, 상기 하부압박대(6230)의 선단부 전방에 위치하는 상기 밀봉필름의 측면 가장자리 하면을 지지하도록 상기 하부압박대(6230) 전방에 설치되는 필름측면안내판(6222); 상기 필름측면안내판(6222)이 상면에 지지된 상기 밀봉필름의 측면 가장자리 외측으로 회동함으로써 상기 필름측면안내판(6222)이 상면에 지지된 상기 밀봉필름으로부터 이탈 가능하도록 설치되는 필름측면안내판설치대(6220); 를 포함할 수 있고, 필름롤러지지대(6110)에 회동 가능하도록 장착되며 밀봉필름이 감기어지는 필름롤러(6120); 상기 하부압박대(6230) 후방에 위치하여 상기 필름롤러(6120)로부터 풀어진 상기 밀봉필름의 하면을 지지하는 필름안내판(6212)이 고정 설치되는 필름안내판설치대(6210); 상기 필름안내판설치대(6210), 상기 밀봉로딩플레이트(6294), 상기 밀봉로딩플레이트(6294)를 상기 테크(1000)의 전후 방향으로 이동시키기 위한 밀봉로딩플레이트이동모터(6294M) 및 상기 하부압박대(6230)가 설치되는 밀봉장치용 중간판(6260); 상기 밀봉필름이 상기 필름롤러(6120)로부터 풀어지거나 상기 필름 안내판(3212)에 지지된 상기 밀봉 필름이 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400) 상부에 위치하도록, 상기 밀봉장치용 중간판(6260)을 상기 테크(1000)의 전후 방향으로 이동시키는 중간판이동장치(6260M); 를 포함할 수 있다.

[0038] 본 발명에 있어서, 상부판지지봉(6322)에 의하여 상기 밀봉장치용 중간판(6260) 상부에 고정 설치되는 밀봉장치용 상부판(6320); 상기 상부압박대지지블록(6240)을 하방향으로 이동시키도록 상기 밀봉장치용 상부판(6320)에 설치되는 압박대하강장치; 상기 필름히팅블록(6310)을 상하 방향으로 이동하기 위하여 상기 밀봉장치용 상부판(6320)에 설치되는 필름히팅블록승강장치; 포함할 수 있고, 상기 중간판이동장치(6260M)는 상기 밀봉장치용 중

간판(6260)이 슬라이딩 가능하도록 장착되는 밀봉장치용 하부판(6410)에 고정 설치되는 중간판이동공압실린더이고, 상기 압박대하강장치는 피스톤로드가 하방향으로 이동하며 상기 상부압박대지지블록(6240)과 접촉하는 압박대공압실린더(6330)이고, 상기 필름히팅블록승강장치는 상하방향으로 이동하는 피스톤로드가 상기 필름히팅블록(6310)에 연결되는 필름히팅블록공압실린더(6340)일 수 있고, 상기 밀봉로딩플레이트이동모터(6294M)에 연결되는 밀봉로딩플레이트이동용 볼스크류축(6280S); 상기 밀봉로딩플레이트이동용 볼스크류축(6280S)이 회전함에 따라 상기 데크(1000)의 전후 방향으로 이동하도록 상기 밀봉로딩플레이트이동용 볼스크류축(6280S)에 끼워지며 상기 밀봉로딩플레이트(6294)에 연결되는 밀봉로딩플레이트이동용 볼너트(6280N);를 포함할 수 있다.

[0039] 본 발명에 있어서, 상기 원심분리기(7200)로 이송되기 전 상기 PCR용 멀티웰플레이트 이동장치(9000)에 의하여 상기 밀봉장치(6000)로부터 이동된 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)에 진동을 가하여 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)에 주입된 물질을 혼합하기 위한 보텍스믹서(7100)를 포함할 수 있고, 상기 보텍스믹서(7100)는, 상하 방향으로 설치되어 보텍스믹서용모터(7100M)에 의하여 회전하는 보텍스믹서용 피동축(7130); 상기 보텍스믹서용 피동축(7130)에 일체로 편심 연결되는 보텍스믹서용 편심피동축(7140); 상기 보텍스믹서용 편심피동축(7140)에 끼워지는 편심피동축베어링(7150); 원운동하는 상기 편심피동축베어링(7150)에 구심력이 작용하도록, 일측단이 상기 편심피동축베어링(7150)의 둘레면에 장착되고 타측단이 상기 보텍스믹서용 지지대(7160)에 고정되는 다수개의 이탈방지스프링(7170); 상기 편심피동축베어링(7150)의 상단에 고정 장착되며 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)가 안착되는 보텍스믹서용 안착판(7180);을 포함할 수 있고, 상기 보텍스믹서용 편심피동축(7140)에는 상기 보텍스믹서용 피동축(7130)에 대한 상기 보텍스믹서용 편심피동축(7140)의 편심 방향과 반대 방향으로 무게 중심블록(7190)이 돌출되며 고정 설치될 수 있고, 상기 원심분리기(7200)는, 상하 방향으로 설치되어 원심분리기용 모터(7200M)에 의하여 회전하는 원심분리기용 피동축(7230); 양측단에 개방부가 형성되도록 'I'자형으로 형성되며, 상기 원심분리기용 피동축(7230)에 일체로 체결되는 원심분리기용 회전판(7240); 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)가 안착되고, 상기 원심분리기용 회전판(7240)의 회전시 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)의 상면이 내측을 향하고 하면이 외측을 향하며 기울어지도록, 상기 원심분리기용 회전판(7240)의 양측단 개방부에 회동 가능하게 장착되는 원심분리기용 안착블록(7250);을 포함할 수 있다.

[0040] 본 발명에 있어서, 상기 PCR용 멀티웰플레이트 이동장치(9000)는, 상기 데크이송기(2400)에 의하여 이동된 상기 데크(1000)의 전방 상측에 좌우 방향으로 설치되는 PCR용 멀티웰플레이트 이동안내블록(9100); PCR용 멀티웰플레이트 좌우이동모터(9210M)에 연결되어 상기 데크(1000)의 좌우 방향으로 이동 가능하도록 상기 PCR용 멀티웰플레이트 이동안내블록(9100)에 설치되는 PCR용 멀티웰플레이트 좌우이동블록(9210); 상기 PCR용 멀티웰플레이트 좌우이동블록(9210)에 전후 방향으로 돌출 장착되는 PCR용 멀티웰플레이트 전후이동안내블록(9320); 상기 PCR용 멀티웰플레이트 전후이동안내블록(9320)에 설치된 PCR용 멀티웰플레이트 전후이동모터(9310M)에 연결되어 상기 데크(1000)의 전후 방향으로 이동 가능하도록 상기 PCR용 멀티웰플레이트 전후이동안내블록(9320)에 설치되는 PCR용 멀티웰플레이트 전후이동블록(9314); 상기 PCR용 멀티웰플레이트 전후이동블록(9314)에 고정 설치되는 PCR용 멀티웰플레이트 상하이동안내블록(9410); 상기 PCR용 멀티웰플레이트 상하이동안내블록(9410)에 설치된 PCR용 멀티웰플레이트 상하이동모터(9510M)에 연결되어 상하 방향으로 이동 가능하도록 설치되는 PCR용 멀티웰플레이트 파지수단(9600);을 포함할 수 있고, 상기 PCR용 멀티웰플레이트 파지수단(9600)은 PCR용 멀티웰플레이트 파지모터(9600M)에 의하여 내측으로 이동함에 따라 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)의 양측단을 파지하는 파지대(9660)를 포함할 수 있고, 상기 PCR용 멀티웰플레이트 파지모터(9600M)의 작동에 의하여 회전하는 파지대용 피니언(9620); 상기 파지대용 피니언(9620)에 맞물리어 이동하며 상기 파지대(9660)에 연결되는 파지대용 래크(9630); 상기 PCR용 멀티웰플레이트 파지모터(9600M)의 오프(off) 시에도 상기 파지대(9660)가 계속하여 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)의 양측단을 파지한 상태를 유지하도록 상기 파지대용 래크(9630)에 연결되는 파지대용 스프링(9640);을 포함할 수 있다.

[0041] 한편, 본 발명은 유동성 물질이 흡입 및 토출되는 다수개의 피펫(P)을 분리 가능하도록 장착하기 위한 다수개의 제1 장착부(3330)가 형성된 시린지블록(3000); 상기 다수개의 제1 장착부(3330)에 장착된 상기 다수개의 피펫(P)이 상기 시린지블록(3000) 하부에 위치하는 생체시료용 멀티웰플레이트(100), 다수개의 정제용 멀티웰플레이트(200) 및 PCR용 멀티웰플레이트(400) 각각의 직상방에 위치하도록, 상기 시린지블록(3000)을 이동시키는 시린지블록이동장치(4000); 상기 시린지블록이동장치(4000)에 연결 설치되는 용액받이대 이동장치에 의하여 상기 다수개의 제1 장착부(3330)에 장착된 상기 다수개의 피펫(P) 하부로 이동하는 용액받이대(4375);를 포함하는 것을 특징으로 하는 다양한 생체시료분석을 위한 자동정제 및 반응준비 장치에 관한 것이다.

[0042] 본 발명에 있어서, 상기 생체시료용 멀티웰플레이트(100) 및 상기 다수개의 생체시료용 멀티웰플레이트(200)의 상면을 밀봉하고 있는 밀봉필름에 구멍을 뚫기 위한 송곳 모양의 다수개의 편치편이 돌출 형성되며, 상기 시린

지(syringe) 블록(3000) 하부에 설치되어 상기 다수개의 피펫(P)과 이시적으로 상기 다수개의 제1 장착부(3330)에 분리 가능하도록 장착되는 펀처(puncher)(12100)를 포함할 수 있고, 상기 용액받이대 이동장치는, 상기 시린지블록이동장치(4000)에 연결되는 용액받이대용 지지판(4371); 상기 용액받이대용 지지판(4371)에 설치되고, 상기 용액받이대(4375)를 수평방향으로 회전시키도록 상기 용액받이대(4375)에 연결되는 용액받이대이동모터(4373);를 포함할 수 있다.

[0043] 한편, 본 발명은 유동성 물질이 흡입 및 토출되는 다수개의 피펫(P)을 분리 가능하도록 장착하기 위한 다수개의 제1 장착부(3330)가 형성된 시린지블록(3000); 상기 다수개의 제1 장착부(3330)에 장착된 상기 다수개의 피펫(P)이 상기 시린지블록(3000) 하부에 위치하는 생체시료용 멀티웰플레이트(100), 다수개의 정제용 멀티웰플레이트(200) 및 PCR용 멀티웰플레이트(400) 각각의 직상방에 위치하도록, 상기 시린지블록(3000)을 이동시키는 시린지블록이동장치(4000); 압축공기 공급관이 연결되고, 하면에 상기 압축공기 공급관을 통하여 유입된 압축공기가 유출되며 상기 다수개의 피펫(P)을 분리 가능하게 장착하기 위한 다수개의 제2 장착부(12210)가 형성되고, 상기 시린지블록(3000) 하부에 설치되어 상기 다수개의 피펫(P)과 이시적으로 상기 다수개의 제1 장착부(3330)에 분리 가능하도록 장착되는 멀티웰플레이트용 증발블록(12200); 을 포함하는 것을 특징으로 하는 다양한 생체시료 분석을 위한 자동정제 및 반응준비 장치에 관한 것이다.

[0044] 본 발명에 있어서, 상기 시린지블록이동장치(4000)에 연결되어 용액받이대 이동장치에 의하여 상기 다수개의 제1 장착부(3330)에 장착된 상기 다수개의 피펫(P) 하부에 위치하는 용액받이대(4375)를 포함할 수 있고, 상기 생체시료용 멀티웰플레이트(100) 및 상기 다수개의 생체시료용 멀티웰플레이트(200)의 상면을 밀봉하고 있는 밀봉필름에 구멍을 뚫기 위한 송곳 모양의 다수개의 펀처핀이 돌출 형성되며, 상기 시린지(syringe) 블록(3000) 하부에 설치되어 상기 다수개의 피펫(P) 및 상기 멀티웰플레이트용 증발블록(12200)과 이시적으로 상기 다수개의 제1 장착부(3330)에 분리 가능하도록 장착되는 펀처(puncher)(12100)를 포함할 수 있고, 상기 시린지블록(3000)은, 다수개의 봉 형상의 시린지핀(3100)이 부착되며 상하로 이동 가능한 시린지핀홀더(3200); 상기 다수개의 시린지핀(3100)의 상하 이동을 안내하는 시린지핀안내공(3310H)이 형성되는 시린지핀안내블록(3300); 상기 시린지핀홀더(3200)에 접촉되어 하방으로 이동함으로써 상기 다수개의 제1 장착부(3330)에 이시적으로 장착된 상기 다수개의 피펫(P), 상기 펀처(puncher)(12100) 및 상기 멀티웰플레이트용 증발블록(12200)을 분리시키기 위한 제1 분리부; 상기 시린지핀홀더(3200)에 접촉되어 하방으로 이동함으로써 상기 멀티웰플레이트용 증발블록(12200)에 구비되는 제2-2 분리부와 연동되어 상기 다수개의 제2 장착부(12210)에 장착된 상기 다수개의 피펫(P)을 분리시키기 위한 제2-1 분리부;를 포함할 수 있다.

[0045] 본 발명에 있어서, 상기 제1 분리부는, 상기 시린지핀홀더(3200)의 압박력에 의하여 하방으로 이동하도록 상기 시린지핀안내블록(3300)에 형성된 제1 분리봉 안내공에 끼워지는 제1 분리봉(3731); 상기 시린지핀안내블록(3300) 하단에 돌출 형성된 상기 다수개의 제1 장착부(3330)에 상하로 이동 가능하도록 외삽되고, 상기 제1 분리봉(3731)에 의하여 하방으로 이동하며 상기 다수개의 제1 장착부(3330)에 이시적으로 장착된 상기 다수개의 피펫(P), 상기 펀처(puncher)(12100) 및 상기 멀티웰플레이트용 증발블록(12200)을 압박하여 분리시키는 제1 하부분리판(3720); 을 포함할 수 있고, 상기 제1 분리부는 상기 시린지핀홀더(3200)에 의한 압박력 미작용시 탄성력에 의하여 상기 제1 분리봉(3731)의 상단부를 시린지핀안내블록(3300) 상부로 돌출시키는 제1 분리봉스프링(3731S)을 포함할 수 있고, 상기 제1 분리부는 상기 제1 분리봉(3731)의 상단부에 부착되어 상기 시린지핀홀더(3200)와 상기 시린지핀안내블록(3300) 사이에 위치하며 상기 다수개의 시린지핀(3100)이 끼워져 통과되는 제1 상부분리판(3710)을 포함할 수 있고, 상기 제1 분리봉(3731)은 하측단에 형성되는 제1 소지름분리봉(3731-1)과, 상기 제1 소지름분리봉(3731-1) 상부에 형성되며 상기 제1 소지름분리봉(3731-1) 보다 큰 지름을 가지는 제1 대지름분리봉(3731-2)을 포함하고, 상기 제1 분리봉 안내공은 상기 제1 소지름분리봉(3731-1)을 안내하기 위하여 하측단에 형성되는 제1 소지름분리봉 안내공(3321H1)과, 상기 제1 대지름분리봉(3731-2)을 안내하기 위하여 상기 제1 소지름분리봉 안내공(3321H1) 상부에 형성되는 제1 대지름분리봉 안내공(3321H2)을 포함하고, 상기 제1 분리봉스프링(3731S)은 상기 제1 소지름분리봉(3731-1)에 끼워져 상단부가 상기 제1 대지름분리봉(3731-2) 하단에 탄지되고 하단부가 상기 제1 대지름분리봉 안내공(3321H2)의 하단부에 탄지될 수 있다.

[0046] 본 발명에 있어서, 상기 제2-1 분리부는 상기 시린지핀홀더(3200)의 압박력에 의하여 하방으로 이동하도록 상기 시린지핀안내블록(3300)에 형성된 제2 분리봉 안내공에 끼워지는 제2 분리봉(3732)을 포함하고, 상기 제2-2 분리부는 상기 멀티웰플레이트용 증발블록(12200) 하단에 돌출 형성되는 상기 다수개의 제2 장착부(12210)에 상하 이동 가능하도록 외삽되고, 상기 제2 분리봉(3732)에 의하여 하방으로 이동하며 상기 다수개의 제2 장착부(12210)에 장착된 상기 다수개의 피펫(P)을 압박하여 분리시키는 제2 분리판(12220)을 포함할 수 있고, 상기 제2-2 분리부는 상기 멀티웰플레이트용 증발블록(12200)에 상하로 이동 가능하게 설치되되, 상기 제2 분리봉

(3732)에 의하여 하방으로 이동하며 상기 제2 분리판(12220)에 압박력을 가하는 제2 분리핀(12230)을 포함할 수 있고, 상기 제2-1 분리부는 상기 시린지핀홀더(3200)에 의한 압박력 미작용시 탄성력에 의하여 상기 제2 분리봉(3732)의 상단부를 상기 제1 분리봉(3731)의 상단부 보다 상부로 돌출시키는 제2 분리봉스프링(3732S)을 포함할 수 있다.

[0047] 본 발명에 있어서, 상기 제2 분리봉(3732)에는 상기 시린지핀홀더(3200)에 의한 압박력 미작용시 상기 제2 분리봉스프링(3732S)의 탄성력에 의하여 상기 제1 하부분리판(3720) 하면에 걸리는 하부스트퍼(3732-1P)가 형성될 수 있고, 상기 제2 분리봉(3732)은 하측단에 형성되는 제2 소지름분리봉(3732-1)과, 상기 제2 소지름분리봉(3732-1) 상부에 형성되며 상기 제2 소지름분리봉(3732-1) 보다 큰 지름을 가지는 제2 대지름분리봉(3732-2)을 포함하고, 상기 제2 분리봉 안내공은 상기 제2 소지름분리봉(3732-1)을 안내하기 위하여 하측단에 형성되는 제2 소지름분리봉 안내공(3322H1)과, 상기 제2 대지름분리봉(3732-2)을 안내하기 위하여 상기 제2 소지름분리봉 안내공(3322H1) 상부에 형성되는 제2 대지름분리봉 안내공(3322H2)을 포함하고, 상기 제2 분리봉스프링(3732S)은 상기 제2 소지름분리봉(3732-1)에 끼워져 상단부가 상기 제2 대지름분리봉(3732-2) 하단에 탄지되고 하단부가 상기 제2 대지름분리봉 안내공(3322H2)의 하단부에 탄지될 수 있다.

[0048] 한편, 본 발명은 생체시료분석을 위한 다목적 전자동실시간정량증폭장비를 이용한 전자동 핵산정제 및 실시간 정량 유전자증폭 방법에 있어서, 타겟물질을 함유한 생체시료가 주입된 생체시료용 멀티웰플레이트(100), 상기 타겟물질 내의 타겟핵산을 정제하기 위한 다수개의 정제용 멀티웰플레이트(200) 및 상기 실시간정량PCR을 위한 반응혼합물이 주입된 PCR용 상기 멀티웰플레이트(400)가 탑재된 상기 데크(1000)를 상기 보관케이스(2000C)에 입고시키는 데크입고단계(S1000); 상기 데크(1000)를 상기 데크이송기(2400)를 이용하여 유동성 물질이 흡입 및 토출되는 다수개의 피펫(P)을 분리 가능하도록 장착하기 위한 다수개의 제1 장착부(3330)가 형성된 시린지블록(3000)의 하부로 이동시키는 데크이동단계(S2000); 상기 다수개의 피펫(P)이 분리 가능하도록 장착된 상기 시린지 블록(3000), 상기 생체시료용 멀티웰플레이트(100) 및 상기 다수개의 정제용 멀티웰플레이트(200)를 이용하여 상기 타겟핵산을 정제하는 타겟핵산정제단계(S3000); 상기 정제된 타겟핵산을 상기 다수개의 피펫(P)이 분리 가능하도록 장착된 상기 시린지블록(3000)을 이용하여 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)에 분주하는 타겟핵산분주단계(S4000); 상기 PCR용 멀티웰플레이트 이동장치(9000)를 이용하여 상기 타겟핵산이 분주된 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)를 상기 밀봉장치(6000)로 이동시키는 PCR용 멀티웰플레이트 제1 이동단계(S5000); 상기 밀봉장치(6000)를 이용하여 상기 타겟핵산이 분주된 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)의 상면을 밀봉하는 PCR용 멀티웰플레이트 밀봉단계(S7000); 상기 PCR용 멀티웰플레이트 이동장치(9000)를 이용하여 상면이 밀봉된 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)를 상기 원심분리기(7200)로 이동시키는 PCR용 멀티웰플레이트 제3 이동단계(S8300); 상기 원심분리기(7200)를 이용하여 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)에 원심력을 가하여, 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)에 구비된 각각의 웰의 측벽에 잔류하게 된 물질을 이탈시켜 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)에 구비된 각각의 웰의 바닥 방향으로 이동시키는 PCR용 멀티웰플레이트 주입액 침강단계(S8400); 상기 PCR용 멀티웰플레이트 주입액 침강단계(S8400) 수행 후 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)를 상기 PCR용 멀티웰플레이트 이동장치(9000)를 이용하여 상기 실시간정량유전자증폭장치(8000)로 이동하는 PCR용 멀티웰플레이트 제4 이동단계(S8500); 상기 실시간정량유전자증폭장치(8000)를 이용하여 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400) 내의 상기 타겟핵산을 실시간으로 증폭하는 타겟핵산 실시간정량증폭단계(S9000); 를 포함하는 것을 특징으로 하는 전자동 핵산정제 및 실시간 정량 유전자증폭 방법에 관한 것이다.

[0049] 본 발명에 있어서, 상기 타겟핵산 실시간정량증폭단계(S9000)는 상기 실시간정량유전자증폭장치(8000)를 이용하여 시간의 흐름에 따라 상기 타겟핵산이 정량 증폭되는 양인 실시간 핵산정량증폭데이터를 획득하고, 획득된 상기 실시간 핵산정량증폭데이터를 표시하거나, 획득된 상기 실시간 핵산정량증폭데이터를 외부로 송출할 수 있고, 상기 데크입고단계(S1000)에서는 상기 데크(1000)가 상기 보관케이스(2000C)에 다수개 입고되고, 상기 PCR용 멀티웰플레이트 제1 이동단계(S5000) 수행 후 상기 데크(1000)를 상기 데크이송기(2400)를 이용하여 상기 보관케이스(2000C)로 이동시키는 데크원위치이동단계(S6000); 실시간 증폭이 수행된 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)를 상기 PCR용 멀티웰플레이트 이동장치(9000)를 이용하여 멀티웰플레이트 수거통에 투입하는 PCR용 멀티웰플레이트 제5 이동단계(S10000); 를 포함하고, 상기 다수개의 데크(1000)에 탑재된 각각의 상기 생체시료에 대한 타겟핵산의 정제과정 및 정제된 타겟핵산의 증폭과정이 수행되도록, 상기 데크이동단계(S2000)로부터 상기 PCR용 멀티웰플레이트 제5 이동단계(S10000)까지의 단계는 상기 보관케이스(2000C)에 입고된 상기 데크(1000)의 개수에 대응하여 반복 수행될 수 있다.

[0050] 본 발명에 있어서, 상기 다수개의 데크(1000) 중 어느 하나의 데크(1000)가 상기 데크원위치이동단계(S6000)에 의하여 상기 보관케이스(2000C)로 이동되면 상기 다수개의 데크(1000) 중 다른 하나의 데크(1000)가 상기 데크

이동단계(S2000)에 의하여 상기 시린지블록(3000)의 하부로 이동되고, 상기 어느 하나의 테크(1000)에 탑재된 상기 생체시료에 대한 타겟핵산 정제 및 정제된 타겟핵산의 증폭을 위하여 수행되는 단계 중 상기 PCR용 멀티웰 플레이트 밀봉단계(S7000)로부터 상기 PCR용 멀티웰플레이트 제5 이동단계(S10000)까지의 단계는, 상기 다른 하나의 테크(1000)에 탑재된 상기 생체시료에 대한 타겟핵산 정제 및 정제된 타겟핵산의 증폭을 위하여 수행되는 단계 중 상기 테크이동단계(S2000)로부터 상기 테크원위치이동단계(S6000)까지의 단계와 동시에 수행될 수 있고, 상기 PCR용 멀티웰플레이트 밀봉단계(S7000) 수행 후 상기 PCR용 멀티웰플레이트 이동장치(9000)를 이용하여 상면이 밀봉된 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)를 보텍스믹서(7100)로 이동시키는 PCR용 멀티웰플레이트 제2 이동단계(S8100); 상기 PCR용 멀티웰플레이트 제2 이동단계(S8100) 수행 후 상기 PCR용 멀티웰플레이트 제3 이동단계(S8300) 수행 전, 상면이 밀봉된 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)에 상기 보텍스믹서(7100)를 이용하여 진동을 가하여 상면이 밀봉된 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400) 내의 주입액을 진탕하여 혼합하는 PCR용 멀티웰 플레이트 주입액 혼합단계(S8200); 를 포함할 수 있다.

[0051]

한편, 본 발명은 생체시료분석을 위한 자동정제 및 반응준비 장치를 이용한 자동화된 핵산정제방법에 있어서, 타겟물질이 함유된 생체시료가 주입된 생체시료용 멀티웰플레이트(100), 상기 타겟물질 내의 타겟핵산을 정제하기 위한 다수개의 정제용 멀티웰플레이트(200) 및 유동성 물질이 흡입 및 토출되는 다수개의 피펫(P)이 탑재된 테크(1000)를 상기 시린지블록(3000)의 하부로 이동시키는 테크이동단계(S2000); 상기 시린지블록(3000)을 이동시켜 상기 다수개의 피펫(P)을 상기 제1 장착부(3330)에 장착하여 상기 다수개의 정제용 멀티웰플레이트(200) 중 세포용해용액용 멀티웰플레이트(210)에 주입된 세포용해용액을 상기 생체시료용 멀티웰플레이트(100)에 주입하여 상기 생체시료와 상기 세포용해용액의 혼합물인 생체시료혼합용액을 획득하는 세포용해용액과의 혼합단계(S3020); 상기 다수개의 피펫(P)이 장착된 상기 시린지(syringe)블록(3000)을 이용하여, 상기 생체시료혼합용액을 흡입하여 상기 다수개의 정제용 멀티웰플레이트(200) 중 핵산결합용액용 멀티웰플레이트(230)에 주입된 핵산결합용액과 혼합하는 핵산결합용액과의 혼합단계(S3040); 상기 다수개의 피펫(P)이 장착된 상기 시린지블록(3000)을 이용하여, 상기 핵산결합용액과 상기 생체시료혼합용액의 혼합물을 흡입하여 상기 다수개의 정제용 멀티웰플레이트(200) 중 자성입자분산액용 멀티웰플레이트(220)에 주입된 자성입자현탁액과 혼합하는 자성입자분산용액과의 혼합단계(S3050); 상기 자성입자분산액용 멀티웰플레이트(220)의 하부에 자기장을 인가하여, 상기 자성입자현탁액과 혼합된 혼합물에 자기장을 인가하는 제1 자기장 인가단계(S3060); 상기 자성입자현탁액과 혼합된 혼합물 중 상기 자성입자현탁액의 자성입자 및 상기 자성입자에 부착된 부착물이 상기 자성입자분산액용 멀티웰플레이트(220)의 하부에 인가된 자기장에 의하여 상기 자성입자분산액용 멀티웰플레이트(220)의 내벽에 부착된 상태에서, 상기 다수개의 피펫(P)이 장착된 상기 시린지블록(3000)을 이용하여 상기 자성입자 및 상기 자성 입자에 부착된 부착물을 제외한 혼합물을 제거하는 제1 제거단계(S3070); 상기 자성입자분산액용 멀티웰플레이트(220)의 하부에 인가된 자기장이 해제된 상태에서, 상기 다수개의 피펫(P)이 장착된 상기 시린지블록(3000)을 이용하여 상기 다수개의 정제용 멀티웰플레이트(200) 중 세척용액용 멀티웰플레이트(241, 242, 243)에 주입된 세척용액을 상기 자성입자분산액용 멀티웰플레이트(220)에 주입하여 상기 자성입자로부터 상기 타겟핵산을 제외한 불순물을 분리하는 제1 세척단계(S3080); 상기 자성입자분산액용 멀티웰플레이트(220)의 하부에 자기장을 인가하여, 상기 세척용액과 혼합된 혼합물에 자기장을 인가하는 제2 자기장 인가단계(S3090); 상기 세척용액과 혼합된 혼합물 중 상기 타겟핵산이 부착된 상기 자성입자가 상기 자성입자분산액용 멀티웰플레이트(220)의 하부에 인가된 자기장에 의하여 상기 자성입자분산액용 멀티웰플레이트(220)의 내벽에 부착된 상태에서, 상기 다수개의 피펫(P)이 장착된 상기 시린지블록(3000)을 이용하여 상기 세척용액과 혼합된 혼합물 중 상기 타겟핵산이 부착된 상기 자성 입자를 제외한 혼합물을 제거하는 제2 제거단계(S3100); 상기 자성입자분산액용 멀티웰 플레이트(220)의 하부에 인가된 자기장이 해제된 상태에서, 상기 다수개의 피펫(P)이 장착된 상기 시린지 블록(3000)을 이용하여 상기 다수개의 정제용 멀티웰플레이트(200) 중 핵산용출용액용 멀티웰플레이트(250)에 주입된 핵산용출용액을 상기 자성입자분산액용 멀티웰플레이트(220)에 주입하여 상기 자성입자로부터 상기 타겟핵산을 분리시키는 핵산분리단계(S3110); 상기 자성입자분산액용 멀티웰플레이트(220)의 하부에 자기장을 인가하여, 상기 핵산용출용액과 혼합된 혼합물에 자기장을 인가하는 제3 자기장 인가단계(S3120); 상기 핵산용출용액과 혼합된 혼합물 중 상기 자성입자가 상기 자성입자분산액용 멀티웰플레이트(220)의 하부에 인가된 자기장에 의하여 상기 자성입자분산액용 멀티웰플레이트(220)의 내벽에 부착된 상태에서, 상기 다수개의 피펫(P)이 장착된 상기 시린지블록(3000)을 이용하여 상기 핵산용출용액과 혼합된 혼합물 중 상기 자성입자를 제외한 혼합물인 타겟핵산 함유용액을 회수하는 타겟핵산 함유용액 회수단계(S3130); 를 포함하되, 상기 시린지블록(3000)의 수평 이동시 상기 다수개의 제1 장착부(3330)에 장착된 상기 다수개의 피펫(P)으로부터 떨어지는 용액이 상기 용액받이대(4375)에 수집되도록, 상기 시린지블록(3000)의 수평 이동시 상기 용액받이대(4375)를 상기 다수개의 제1 장착부(3330)에 장착된 상기 다수개의 피펫(P) 하부에 위치시키는 것을 특징으로 하는 전자동 핵산정제방법에 관한

것이다.

[0052] 본 발명에 있어서, 상기 테크이동단계(S2000) 수행 후, 송곳 모양의 다수개의 펀처핀(12110)이 돌출 형성된 펀처(puncher)(12100)를 상기 제1 장착부(3330)에 장착하여, 상기 세포용해용액용 멀티웰플레이트(210)의 상면을 밀봉하고 있는 밀폐용 필름에 구멍을 뚫는 후 상기 펀처(puncher)(12100)를 원위치로 이동시켜 분리시키는 밀폐용 필름 제1 천공단계(S3011); 상기 세포용해용액과의 혼합단계(S3020) 수행 후, 상기 펀처(puncher)(12100)를 상기 제1 장착부(3330)에 장착하여, 상기 핵산결합용액용 멀티웰플레이트(230)의 상면을 밀봉하고 있는 밀폐용 필름에 구멍을 뚫는 후 상기 펀처(puncher)(12100)를 원위치로 이동시켜 분리시키는 밀폐용 필름 제2 천공단계(S3012); 상기 핵산결합용액과의 혼합단계(S3040) 수행 후, 상기 펀처(puncher)(12100)를 상기 제1 장착부(3330)에 장착하여, 상기 자성입자분산액용 멀티웰플레이트(220)의 상면을 밀봉하고 있는 밀폐용 필름에 구멍을 뚫는 후 상기 펀처(puncher)(12100)를 원위치로 이동시켜 분리시키는 밀폐용 필름 제3 천공단계(S3013); 상기 제1 제거단계(S3070) 수행 후, 상기 펀처(puncher)(12100)를 상기 제1 장착부(3330)에 장착하여, 상기 세척용액용 멀티웰플레이트(241, 242, 243)의 상면을 밀봉하고 있는 밀폐용 필름에 구멍을 뚫는 후 상기 펀처(puncher)(12100)를 원위치로 이동시켜 분리시키는 밀폐용 필름 제4 천공단계(S3014); 상기 제2 제거단계(S3100) 수행 후, 상기 펀처(puncher)(12100)를 상기 제1 장착부(3330)에 장착하여, 상기 핵산용출용액용 멀티웰플레이트(250)의 상면을 밀봉하고 있는 밀폐용 필름에 구멍을 뚫는 후 상기 펀처(puncher)(12100)를 원위치로 이동시켜 분리시키는 밀폐용 필름 제5 천공단계(S3015); 를 포함할 수 있다.

[0053] 본 발명에 있어서, 상기 핵산결합용액과의 혼합단계(S3040) 전에 히팅장치(5200)를 이용하여 상기 생체시료용 멀티웰플레이트(100)의 하부를 가열하여 상기 생체시료혼합용액에 열을 가하는 제1 가열단계(S3030)를 포함할 수 있고, 상기 세척용액은 알코올을 포함하고, 상기 제2 제거단계(S3100)는 상기 히팅장치(5200)를 이용하여 상기 자성입자분산액용 멀티웰플레이트(220)의 하부를 가열하여 상기 자성입자표면에 잔류된 상기 세척용액 중의 알코올을 제거하는 제2 가열단계(S3101); 를 포함할 수 있고, 상기 제2 제거단계(S3100)는, 상기 제1 장착부(3330)에 장착된 상기 다수개의 피펫(P)을 원위치로 이동시켜 분리하는 멀티웰플레이트용 증발블록 장착준비단계(S3102); 압축공기 공급관을 통하여 유입된 압축공기가 유출되며 상기 다수개의 피펫(P)을 분리 가능하게 장착하기 위한 다수개의 제2 장착부(12210)가 형성된 멀티웰플레이트용 증발블록(12200)을 상기 제1 장착부(3330)에 장착하는 멀티웰플레이트용 증발블록 장착단계(S3103); 상기 제2 장착부(12210)에 상기 다수개의 피펫(P)을 장착하고, 상기 멀티웰플레이트용 증발블록(12200)에 장착된 상기 다수개의 피펫(P)을 이용하여 상기 자성입자분산액용 멀티웰플레이트(220)에 압축공기를 주입하여 상기 자성입자표면에 잔류된 상기 세척용액 중의 알코올을 제거하는 압축공기주입단계(S3104); 상기 제2 장착부(12210)에 상기 다수개의 피펫(P)을 원위치로 이동시켜 분리하고, 상기 제1 장착부(3330)에 장착된 상기 멀티웰플레이트용 증발블록(12200)을 원위치로 이동시켜 분리하는 멀티웰플레이트용 증발블록 원위치이동단계(S3105); 를 포함할 수 있다.

[0054] 본 발명에 있어서, 상기 세포용해용액과의 혼합단계(S3020), 상기 핵산결합용액과의 혼합단계(S3040), 상기 자성입자분산용액과의 혼합단계(S3050), 상기 제1 제거단계(S3070), 상기 제1 세척단계(S3080) 및 상기 제2 제거단계(S3100)에서 상기 다수개의 제1 장착부(3330)에 분리 가능하도록 장착되는 상기 다수개의 피펫(P)은 다수개의 핵산정제용 피펫(P1)이고, 상기 핵산분리단계(S3110) 및 상기 타겟핵산 함유용액 회수단계(S3130)에서 상기 다수개의 제1 장착부(3330)에 분리 가능하도록 장착되는 상기 다수개의 피펫(P)은 상기 다수개의 핵산 추출용 피펫(P1) 보다 용량이 작은 다수개의 핵산분주용 피펫(P2)이며, 상기 테크(1000)에는, 상기 다수개의 핵산 정제용 피펫(P1)이 삽착 수용되는 핵산정제용 피펫랙(310), 상기 다수개의 핵산분주용 피펫(P2)이 삽착 수용되는 핵산분주용 피펫랙(320)이 탑재되고, 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)는 제1 PCR용 멀티웰플레이트(410) 및 제2 PCR용 멀티웰플레이트(420)를 포함할 수 있고, 상기 제1 자기장 인가단계(S3060), 제2 자기장 인가단계(S3090) 및 제3 자기장 인가단계(S3120)는, 각각 다수개가 상호 이격되며 설치되는 봉 형상의 자석(5110)을 상승시켜 상기 자석(5110)의 상단부가 상기 자성입자분산액용 멀티웰플레이트(220)에 형성된 각각의 웰을 감쌀 수 있다.

[0055] 한편, 본 발명은 제1항의 생체시료분석을 위한 다목적 전자동실시간정량증폭장비를 이용하여 생체시료에 함유된 병원균을 배양한 후 실시간정량 PCR을 수행하여 상기 병원균의 생균수를 검사하는 실시간정량 PCR을 이용한 병원균의 생균수검사방법으로서, 하나의 단위 웰을 구성하는 2개의 웰에는 배양액과 혼합된 동일한 생체시료가 주입되고 서로 다른 단위 웰에는 배양액과 혼합된 서로 다른 생체시료가 주입되며 각각의 상기 단위 웰 중 어느 하나의 웰에는 살균물질이 주입된 생체시료용 멀티웰플레이트(100), 상기 병원균에 함유된 타겟핵산을 정제하기 위한 다수개의 정제용 멀티웰플레이트(200) 및 상기 실시간정량PCR을 위한 반응혼합물이 주입된 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)가 탑재된 상기 테크(1000)를 상기 보관케이스(2000C)에 입고시키는 테크입고단계(S1000); 상기 보관케이스(2000C)에서 상기 생체시료용 멀티웰플레이트(100)에 포함되어 있는 상기 병원균을 미리 설정된

조건에서 배양하는 생체시료 병원균 배양단계(S1010); 상기 데크(1000)를 유동성 물질이 흡입 및 토출되는 다수개의 피펫(P)을 분리 가능하도록 장착하기 위한 다수개의 제1 장착부(3330)가 형성된 시린지블록(3000)의 하부로 이동시키는 데크이동단계(S2000); 상기 다수개의 피펫(P)이 분리 가능하도록 장착된 상기 시린지 블록(3000), 상기 생체시료용 멀티웰플레이트(100) 및 상기 다수개의 정제용 멀티웰플레이트(200)를 이용하여 상기 타겟핵산을 정제하는 타겟핵산정제단계(S3000); 상기 정제된 타겟핵산을 상기 다수개의 피펫(P)이 분리 가능하도록 장착된 상기 시린지블록(3000)을 이용하여 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)에 분주하는 타겟핵산분주단계(S4000); 상기 PCR용 멀티웰플레이트 이동장치(9000)를 이용하여 상기 타겟핵산이 분주된 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)를 밀봉장치(6000)로 이동시키는 PCR용 멀티웰플레이트 제1 이동단계(S5000); 상기 밀봉장치(6000)를 이용하여 상기 타겟핵산이 분주된 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)의 상면을 밀봉하는 PCR용 멀티웰플레이트 밀봉단계(S7000); 상기 PCR용 멀티웰플레이트 이동장치(9000)를 이용하여 상면이 밀봉된 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)를 상기 원심분리기(7200)로 이동시키는 PCR용 멀티웰플레이트 제3 이동단계(S8300); 상기 원심분리기(7200)를 이용하여 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)에 원심력을 가하여, 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)에 구비된 각각의 웰의 측벽에 잔류하게 된 물질을 이탈시켜 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)에 구비된 각각의 웰의 바닥 방향으로 이동시키는 PCR용 멀티웰플레이트 주입액 침강단계(S8400); 상기 PCR용 멀티웰플레이트 주입액 침강단계(S8400) 수행 후 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)를 상기 PCR용 멀티웰플레이트 이동장치(9000)를 이용하여 실시간정량유전자증폭장치(8000)로 이동하는 PCR용 멀티웰플레이트 제4 이동단계(S8500); 상기 실시간정량유전자증폭장치(8000)를 이용하여 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400) 내의 상기 타겟핵산을 실시간으로 증폭하는 타겟핵산 실시간정량증폭단계(S9000); 상기 실시간정량유전자증폭장치(8000)를 이용하여 시간의 흐름에 따라 상기 타겟핵산이 정량 증폭되는 양인 실시간 핵산정량증폭데이터를 획득하고, 상기 각각의 단위 웰 중 살균물질이 주입된 웰과 살균물질이 주입되지 않은 웰로부터 정제된 상기 타겟핵산의 실시간 핵산정량증폭데이터 사이의 상대정량분석을 통하여 상기 각각의 단위 웰 중 살균물질이 주입된 웰의 생균수를 획득하는 생균수획득단계(SF1000); 를 포함하는 것을 특징으로 하는 실시간정량 PCR을 이용한 병원균의 전자동 생균수검사방법에 관한 것이다.

[0056]

한편, 본 발명은 생체시료분석을 위한 다목적 전자동실시간정량증폭장비를 이용하여 생체시료에 함유된 병원균을 항생제를 포함하는 배양액에서 배양한 후 실시간정량PCR을 수행하여 상기 병원균의 항생제감수성을 분석하는 실시간정량 PCR을 이용한 병원균의 항생제감수성 분석방법으로서, 하나의 단위 웰을 구성하는 M개의 웰에는 배양액과 혼합된 동일한 생체시료가 주입되고 서로 다른 단위 웰에는 배양액과 혼합된 서로 다른 생체시료가 주입되며 각각의 상기 단위 웰 중 (M - 1)개의 웰에는 각각 서로 다른 항생제가 주입된 생체시료용 멀티웰플레이트(100), 상기 병원균에 함유된 타겟핵산을 정제하기 위한 다수개의 정제용 멀티웰플레이트(200) 및 상기 실시간정량PCR을 위한 반응혼합물이 주입된 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)가 탑재된 상기 데크(1000)를 상기 보관케이스(2000C)에 입고시키는 데크입고단계(S1000); 상기 보관케이스(2000C)에서 상기 생체시료용 멀티웰플레이트(100)에 포함되어 있는 상기 병원균을 미리 설정된 조건에서 배양하는 생체시료 병원균 배양단계(S1010); 상기 데크(1000)를 유동성 물질이 흡입 및 토출되는 다수개의 피펫(P)을 분리 가능하도록 장착하기 위한 다수개의 제1 장착부(3330)가 형성된 시린지블록(3000)의 하부로 이동시키는 데크이동단계(S2000); 상기 다수개의 피펫(P)이 분리 가능하도록 장착된 상기 시린지 블록(3000), 상기 생체시료용 멀티웰플레이트(100) 및 상기 다수개의 정제용 멀티웰플레이트(200)를 이용하여 상기 타겟핵산을 정제하는 타겟핵산정제단계(S3000); 상기 정제된 타겟핵산을 상기 다수개의 피펫(P)이 분리 가능하도록 장착된 상기 시린지블록(3000)을 이용하여 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)에 분주하는 타겟핵산분주단계(S4000); 상기 PCR용 멀티웰플레이트 이동장치(9000)를 이용하여 상기 타겟핵산이 분주된 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)를 상기 밀봉장치(6000)로 이동시키는 PCR용 멀티웰플레이트 제1 이동단계(S5000); 상기 밀봉장치(6000)를 이용하여 상기 타겟핵산이 분주된 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)의 상면을 밀봉하는 PCR용 멀티웰플레이트 밀봉단계(S7000); 상기 PCR용 멀티웰플레이트 이동장치(9000)를 이용하여 상면이 밀봉된 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)를 상기 원심분리기(7200)로 이동시키는 PCR용 멀티웰플레이트 제3 이동단계(S8300); 상기 원심분리기(7200)를 이용하여 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)에 원심력을 가하여, 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)에 구비된 각각의 웰의 측벽에 잔류하게 된 물질을 이탈시켜 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)에 구비된 각각의 웰의 바닥 방향으로 이동시키는 PCR용 멀티웰플레이트 주입액 침강단계(S8400); 상기 PCR용 멀티웰플레이트 주입액 침강단계(S8400) 수행 후 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)를 상기 PCR용 멀티웰플레이트 이동장치(9000)를 이용하여 상기 실시간정량유전자증폭장치(8000)로 이동하는 PCR용 멀티웰플레이트 제4 이동단계(S8500); 상기 실시간정량유전자증폭장치(8000)를 이용하여 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400) 내의 상기 타겟핵산을 실시간으로 증폭하는 타겟핵산 실시간정량증폭단계(S9000); 상기 실시간정량유전자증폭장치(8000)를 이용하여 시간의 흐름에 따라 상기 타겟핵산이 정량 증폭되는 양인 실시간 핵산정량증폭

데이터를 획득하고, 상기 각각의 단위 웰 중 항상제가 주입된 웰과 항생제가 주입되지 않은 웰로부터 정제된 상기 타겟핵산의 실시간 핵산정량증폭데이터 사이의 상대정량분석을 통하여 상기 각각의 단위 웰에 주입된 서로 다른 항생제의 감수성을 획득하는 항상제 감수성획득단계(SF2000); 를 포함하는 것을 특징으로 하는 실시간정량 PCR을 이용한 병원균의 전자동 항생제감수성 분석방법에 관한 것이다.

[0057] 한편, 본 발명은 생체시료분석을 위한 다목적 전자동실시간정량증폭장비를 이용하여정량면역PCR을 수행함으로써 생체시료에 함유된 항원의 농도를 정량검사하는 정량면역PCR을 이용한 항원농도획득방법으로서, 타겟항원이 함유된 생체시료가 주입된 생체시료용 멀티웰플레이트(100), 상기 타겟항원과 결합하는 항원결합용 제1 항체가 코팅되어 있는 자성입자가 현탁된 자성입자현탁액이 주입되어 있는 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트, 부작용 타겟핵산이 라벨링되며 상기 항원결합용 제1 항체에 포집된 상기 타겟항원과 결합하기 위한 제2 항체가 함유된 제2 항체 함유용액이 주입되어 있는 타겟핵산 라벨용 멀티웰플레이트, 세척용액이 주입되어 있는 세척용액용 멀티웰플레이트(241, 242, 243), 핵산용출용액이 주입되어 있는 핵산용출용액용 멀티웰플레이트(250) 및 상기 실시간정량PCR을 위한 반응혼합물이 주입된 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)가 탑재된 상기 데크(1000)를 상기 보관케이스(2000C)에 입고시키는 데크입고단계(S1000); 상기 데크(1000)를 유동성 물질이 흡입 및 토출되는 다수개의 피펫(P)을 분리 가능하도록 장착하기 위한 다수개의 제1 장착부(3330)가 형성된 시린지블록(3000)의 하부로 이동시키는 데크이동단계(S2000); 상기 다수개의 피펫(P)이 분리 가능하도록 장착된 상기 시린지 블록(3000), 상기 생체시료용 멀티웰플레이트(100), 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트, 상기 타겟핵산 라벨용 멀티웰플레이트, 상기 세척용액용 멀티웰플레이트(241, 242, 243) 및 상기 핵산용출용액용 멀티웰플레이트(250)를 이용하여 항원항체 반응을 수행하고, 상기 제2 항체에 라벨링된 상기 부작용 타겟핵산을 정제하는 타겟핵산정제단계(S3000); 상기 정제된 부작용 타겟핵산을 상기 다수개의 피펫(P)이 분리 가능하도록 장착된 상기 시린지블록(3000)을 이용하여 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)에 분주하는 타겟핵산분주단계(S4000); 상기 PCR용 멀티웰플레이트 이동장치(9000)를 이용하여 상기 부작용 타겟핵산이 분주된 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)를 상기 밀봉장치(6000)로 이동시키는 PCR용 멀티웰플레이트 제1 이동단계(S5000); 상기 밀봉장치(6000)를 이용하여 상기 부작용 타겟핵산이 분주된 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)의 상면을 밀봉하는 PCR용 멀티웰플레이트 밀봉단계(S7000); 상기 PCR용 멀티웰플레이트 이동장치(9000)를 이용하여 상면이 밀봉된 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)를 상기 원심분리기(7200)로 이동시키는 PCR용 멀티웰플레이트 제3 이동단계(S8300); 상기 원심분리기(7200)를 이용하여 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)에 원심력을 가하여, 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)에 구비된 각각의 웰의 측벽에 잔류하게 된 물질을 이탈시켜 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)에 구비된 각각의 웰의 바닥 방향으로 이동시키는 PCR용 멀티웰플레이트 주입액 침강단계(S8400); 상기 PCR용 멀티웰플레이트 주입액 침강단계(S8400) 수행 후 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)를 상기 PCR용 멀티웰플레이트 이동장치(9000)를 이용하여 상기 실시간정량유전자증폭장치(8000)로 이동시키는 PCR용 멀티웰플레이트 제4 이동단계(S8500); 상기 실시간정량유전자증폭장치(8000)를 이용하여 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400) 내의 상기 부작용 타겟핵산을 실시간으로 증폭하는 타겟핵산 실시간정량증폭단계(S9000); 상기 실시간정량유전자증폭장치(8000)를 이용하여 시간의 흐름에 따라 상기 부작용 타겟핵산이 정량 증폭되는 양인 실시간 핵산정량증폭데이터를 획득하고, 획득된 상기 실시간 핵산정량증폭데이터를 이용하여 상기 생체시료에 함유된 상기 항원의 농도를 획득하는 항원농도획득단계(SF3000); 를 포함하는 것을 특징으로 하는 정량면역PCR을 이용한 전자동 항원농도획득방법에 관한 것이다.

[0058] 한편, 본 발명은 생체시료분석을 위한 자동정제 및 반응준비 장치를 이용하여 생체시료에 함유된 타겟항원에 부작용 타겟핵산을 라벨링하고, 상기 타겟항원에 라벨링된 상기 부작용 타겟핵산을 정제하는 타겟항원에 라벨링된 부작용 타겟핵산의 정제방법에 있어서, 상기 타겟항원이 함유된 상기 생체시료가 주입된 생체시료용 멀티웰플레이트(100), 상기 타겟항원과 항원항체반응을 수행하여 상기 타겟항원에 상기 부작용 타겟핵산을 라벨링하기 위한 타겟핵산 결합용 용액이 주입되어 있는 타겟핵산 결합용 멀티웰플레이트, 세척용액이 주입되어 있는 세척용액용 멀티웰플레이트(241, 242, 243), 핵산용출용액이 주입되어 있는 핵산용출용액용 멀티웰플레이트(250) 및 유동성 물질이 흡입 및 토출되는 다수개의 피펫(P)이 탑재된 데크(1000)를 상기 시린지블록(3000)의 하부로 이동시키는 데크이동단계(S2000); 상기 시린지블록(3000)을 이동시켜 상기 다수개의 피펫(P)을 상기 제1 장착부(3330)에 장착한 뒤, 상기 생체시료용 멀티웰플레이트(100), 상기 타겟핵산 결합용 멀티웰플레이트, 상기 세척용액용 멀티웰플레이트(241, 242, 243) 및 핵산용출용액용 멀티웰플레이트(250)를 이용하여 상기 타겟항원에 상기 부작용 타겟핵산을 라벨링하기 위한 항원항체반응을 수행하고, 상기 부작용 타겟핵산이 라벨링된 상기 타겟항원으로부터 상기 부작용 타겟핵산을 분리 및 획득하는 타겟핵산 분리 및 획득 단계(S3500); 를 포함하는 것을 특징으로 하는 타겟항원에 라벨링된 부작용 타겟핵산의 정제방법에 관한 것이다.

[0059] 본 발명에 있어서, 상기 타겟핵산 결합용 용액이 주입되어 있는 타겟핵산 결합용 멀티웰플레이트는, 상기 타겟

항원과 결합하는 항원결합용 제1 항체가 코팅되어 있는 자성입자가 현탁된 자성입자현탁액이 주입되어 있는 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트 및 상기 부착용 타겟핵산이 라벨링되어 있으며 상기 항원결합용 제1 항체에 포집된 상기 타겟항원과 결합하기 위한 제2 항체가 함유된 제2 항체 함유용액이 주입되어 있는 타겟핵산 라벨용 멀티웰플레이트를 포함하고, 상기 타겟핵산 분리 및 획득 단계(S3500)는, 상기 시린지블록(3000)을 이동시켜 상기 다수개의 피펫(P)을 상기 제1 장착부(S330)에 장착하여 상기 생체시료용 멀티웰플레이트(100)에 주입된 상기 생체시료를 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트에 주입하여 혼합하는 제1 항원항체 반응 전처리단계(S3220); 항원항체 반응을 통하여 상기 제1 항원항체 반응 전처리단계(S3220)에서 혼합된 혼합물 중에 포함된 상기 타겟항원이 상기 제1 항체에 포획되도록 하는 제1 반응단계(S3230); 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 하부에 자기장을 인가하여, 상기 제1 반응단계(S3220)가 수행된 혼합물에 자기장을 인가하는 제1-1 자기장 인가단계(S3240); 상기 제1 반응단계(S3220)가 수행된 혼합물 중 상기 자성입자 및 상기 타겟항원이 포획된 상기 제1 항체가 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 하부에 인가된 자기장에 의하여 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 내벽에 부착된 상태에서, 상기 다수개의 피펫(P)이 장착된 상기 시린지블록(3000)을 이용하여 상기 자성입자, 상기 제1 항체 및 상기 타겟항원의 결합체를 제외한 혼합물을 제거하는 제1-1 제거단계(S3250); 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 하부에 인가된 자기장이 해제된 상태에서, 상기 다수개의 피펫(P)이 장착된 상기 시린지블록(3000)을 이용하여 상기 세척용액용 멀티웰플레이트(241, 242, 243)에 주입된 세척용액을 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트에 주입하여 상기 자성입자, 상기 제1 항체 및 상기 타겟항원의 결합체에 부착된 불순물을 분리하는 제1-1 세척단계(S3260); 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 하부에 자기장을 인가하여, 상기 세척용액과 혼합된 혼합물에 자기장을 인가하는 제1-2 자기장 인가단계(S3270); 상기 세척용액과 혼합된 혼합물 중 상기 자성입자, 상기 제1 항체 및 상기 타겟항원의 결합체가 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 하부에 인가된 자기장에 의하여 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 내벽에 부착된 상태에서, 상기 다수개의 피펫(P)이 장착된 상기 시린지블록(3000)을 이용하여 상기 세척용액과 혼합된 혼합물 중 상기 자성입자, 상기 제1 항체 및 상기 타겟항원의 결합체를 제외한 혼합물을 제거하는 제1-2 제거단계(S3280); 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 하부에 인가된 자기장이 해제된 상태에서, 상기 다수개의 피펫(P)이 장착된 상기 시린지블록(3000)을 이용하여 상기 타겟핵산 라벨용 멀티웰플레이트에 주입된 상기 제2 항체 함유용액을 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트에 주입하여 혼합하는 제2 항원항체 반응 전처리단계(S3320); 항원항체 반응을 통하여 상기 제2 항원항체 반응 전처리단계(S3280)에서 혼합된 혼합물 중에 포함된 상기 제2 항체가 상기 타겟항원에 결합되도록 하는 제2 반응단계(S3330); 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 하부에 자기장을 인가하여, 상기 제2 반응단계(S3330)가 수행된 혼합물에 자기장을 인가하는 제2-1 자기장 인가단계(S3340); 상기 제2 반응단계(S3330)가 수행된 혼합물 중 상기 자성입자, 상기 제1 항체, 상기 타겟항원, 상기 제2 항체 및 상기 부착용 타겟핵산의 결합체가 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 하부에 인가된 자기장에 의하여 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 내벽에 부착된 상태에서, 상기 다수개의 피펫(P)이 장착된 상기 시린지블록(3000)을 이용하여 상기 자성입자, 상기 제1 항체, 상기 타겟항원, 상기 제2 항체 및 상기 부착용 타겟핵산의 결합체를 제외한 혼합물을 제거하는 제2-1 제거단계(S3350); 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 하부에 인가된 자기장이 해제된 상태에서, 상기 다수개의 피펫(P)이 장착된 상기 시린지블록(3000)을 이용하여 상기 세척용액용 멀티웰플레이트(241, 242, 243)에 주입된 세척용액을 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트에 주입하여 상기 자성입자, 상기 제1 항체, 상기 타겟항원, 상기 제2 항체 및 상기 부착용 타겟핵산의 결합체에 부착된 불순물을 분리하는 제2-1 세척단계(S3360); 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 하부에 자기장을 인가하여, 상기 세척용액과 혼합된 혼합물에 자기장을 인가하는 제2-2 자기장 인가단계(S3370); 상기 세척용액과 혼합된 혼합물 중 상기 자성입자, 상기 제1 항체, 상기 타겟항원, 상기 제2 항체 및 상기 부착용 타겟핵산의 결합체가 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 하부에 인가된 자기장에 의하여 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 내벽에 부착된 상태에서, 상기 다수개의 피펫(P)이 장착된 상기 시린지블록(3000)을 이용하여 상기 세척용액과 혼합된 혼합물 중 상기 자성입자, 상기 제1 항체, 상기 타겟항원, 상기 제2 항체 및 상기 부착용 타겟핵산의 결합체를 제외한 혼합물을 제거하는 제2-2 제거단계(S3380); 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 하부에 인가된 자기장이 해제된 상태에서, 상기 다수개의 피펫(P)이 장착된 상기 시린지블록(3000)을 이용하여 상기 핵산용출용액용 멀티웰플레이트(250)에 주입된 핵산용출용액을 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트에 주입하여 상기 자성입자, 상기 제1 항체, 상기 타겟항원, 상기 제2 항체 및 상기 부착용 타겟핵산의 결합체로부터 상기 타겟핵산을 분리시키는 핵산 분리단계(S3410); 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 하부에 자기장을 인가하여, 상기 핵산용출용액과 혼합된 혼합물에 자기장을 인가하는 제3 자기장 인가단계(S3420); 상기 핵산용출용액과 혼합된 혼합물 중 상기 자성입자, 상기 제1 항체, 상기 타겟항원 및 상기 제2 항체의 결합체가 상기 포집항체자성입자현탁액용

멀티웰플레이트의 하부에 인가된 자기장에 의하여 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 내벽에 부착된 상태에서, 상기 다수개의 피펫(P)이 장착된 상기 시린지블록(3000)을 이용하여 상기 핵산용출용액과 혼합된 혼합물 중 상기 자성입자, 상기 제1 항체, 상기 타겟항원 및 상기 제2 항체의 결합체를 제외한 혼합물인 타겟핵산 함유용액을 회수하는 타겟핵산 함유용액 회수단계(S3430); 를 포함하되, 상기 시린지블록(3000)의 수평 이동시 상기 다수개의 제1 장착부(3330)에 장착된 상기 다수개의 피펫(P)으로부터 떨어지는 용액이 상기 용액받이대(4375)에 수집되도록, 상기 시린지블록(3000)의 수평 이동시 상기 용액받이대(4375)를 상기 다수개의 제1 장착부(3330)에 장착된 상기 다수개의 피펫(P) 하부에 위치시키는 것을 특징으로 하는 타겟항원에 라벨링된 타겟핵산의 정제방법에 관한 것이다.

[0060]

본 발명에 있어서, 상기 타겟핵산 결합용 용액이 주입되어 있는 타겟핵산 결합용 멀티웰플레이트는, 상기 타겟항원과 결합하는 항원결합용 제1 항체가 코팅되어 있는 자성입자가 현탁된 자성입자현탁액이 주입되어 있는 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트, 상기 항원결합용 제1 항체에 포집된 상기 타겟항원과 결합하기 위한 제2 항체가 함유된 제2 항체 함유용액이 주입되어 있는 제2 항체 함유용액용 멀티웰플레이트 및 상기 타겟항원과 결합된 상기 제2 항체에 라벨링되기 위한 상기 부착용 타겟핵산이 함유된 타겟핵산 함유용액이 주입되어 있는 타겟핵산 함유용액용 멀티웰플레이트를 포함하고, 상기 타겟핵산 분리 및 획득 단계(S3500)는, 상기 시린지블록(3000)을 이동시켜 상기 다수개의 피펫(P)을 상기 제1 장착부(3330)에 장착하여 상기 생체시료용 멀티웰플레이트(100)에 주입된 상기 생체시료를 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트에 주입하여 혼합하는 제1 항원항체 반응 전처리단계(S3220); 항원항체 반응을 통하여 상기 제1 항원항체 반응 전처리단계(S3220)에서 혼합된 혼합물 중에 포함된 상기 타겟항원이 상기 제1 항체에 포획되도록 하는 제1 반응단계(S3230); 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 하부에 자기장을 인가하여, 상기 제1 반응단계(S3220)가 수행된 혼합물에 자기장을 인가하는 제1-1 자기장 인가단계(S3240); 상기 제1 반응단계(S3220)가 수행된 혼합물 중 상기 자성입자 및 상기 타겟항원이 포획된 상기 제1 항체가 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 하부에 인가된 자기장에 의하여 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 내벽에 부착된 상태에서, 상기 다수개의 피펫(P)이 장착된 상기 시린지블록(3000)을 이용하여 상기 자성입자, 상기 제1 항체 및 상기 타겟항원의 결합체를 제외한 혼합물을 제거하는 제1-1 제거단계(S3250); 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 하부에 인가된 자기장이 해제된 상태에서, 상기 다수개의 피펫(P)이 장착된 상기 시린지블록(3000)을 이용하여 상기 세척용액용 멀티웰플레이트(241, 242, 243)에 주입된 세척용액을 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트에 주입하여 상기 자성입자, 상기 제1 항체 및 상기 타겟항원의 결합체에 부착된 불순물을 분리하는 제1-1 세척단계(S3260); 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 하부에 자기장을 인가하여, 상기 세척용액과 혼합된 혼합물에 자기장을 인가하는 제1-2 자기장 인가단계(S3270); 상기 세척용액과 혼합된 혼합물 중 상기 자성입자, 상기 제1 항체 및 상기 타겟항원의 결합체가 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 하부에 인가된 자기장에 의하여 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 내벽에 부착된 상태에서, 상기 다수개의 피펫(P)이 장착된 상기 시린지블록(3000)을 이용하여 상기 세척용액과 혼합된 혼합물 중 상기 자성입자, 상기 제1 항체 및 상기 타겟항원의 결합체를 제외한 혼합물을 제거하는 제1-2 제거단계(S3280); 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 하부에 인가된 자기장이 해제된 상태에서, 상기 다수개의 피펫(P)이 장착된 상기 시린지블록(3000)을 이용하여 상기 제2 항체 함유용액용 멀티웰플레이트에 주입된 상기 제2 항체 함유용액을 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트에 주입하여 혼합하는 제2 항원항체 반응 전처리단계(S3320-1); 항원항체 반응을 통하여 상기 제2 항원항체 반응 전처리단계(S3280)에서 혼합된 혼합물 중에 포함된 상기 제2 항체가 상기 타겟항원에 결합되도록 하는 제2 반응단계(S3330-1); 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 하부에 자기장을 인가하여, 상기 제2 반응단계(S3330-1)가 수행된 혼합물에 자기장을 인가하는 제2-1 자기장 인가단계(S3340-1); 상기 제2 반응단계(S3330-1)가 수행된 혼합물 중 상기 자성입자, 상기 제1 항체, 상기 타겟항원 및 상기 제2 항체의 결합체가 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 하부에 인가된 자기장에 의하여 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 내벽에 부착된 상태에서, 상기 다수개의 피펫(P)이 장착된 상기 시린지블록(3000)을 이용하여 상기 자성입자, 상기 제1 항체, 상기 타겟항원 및 상기 제2 항체의 결합체를 제외한 혼합물을 제거하는 제2-1 제거단계(S3350-1); 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 하부에 인가된 자기장이 해제된 상태에서, 상기 다수개의 피펫(P)이 장착된 상기 시린지블록(3000)을 이용하여 상기 세척용액용 멀티웰플레이트(241, 242, 243)에 주입된 세척용액을 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트에 주입하여 상기 자성입자, 상기 제1 항체, 상기 타겟항원 및 상기 제2 항체의 결합체에 부착된 불순물을 분리하는 제2-1 세척단계(S3360-1); 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 하부에 자기장을 인가하여, 상기 세척용액과 혼합된 혼합물에 자기장을 인가하는 제2-2 자기장 인가단계(S3370-1); 상기 세척용액과 혼합된 혼합물 중 상기 자성입자, 상기 제1 항체, 상기 타겟항원 및 상기 제2 항체의 결합체가 상기 포

집합체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 하부에 인가된 자기장에 의하여 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 내벽에 부착된 상태에서, 상기 다수개의 피펫(P)이 장착된 상기 시린지블록(3000)을 이용하여 상기 세척용액과 혼합된 혼합물 중 상기 자성입자, 상기 제1 항체, 상기 타겟항원 및 상기 제2 항체의 결합체를 제외한 혼합물을 제거하는 제2-2 제거단계(S3380-1); 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 하부에 인가된 자기장이 해제된 상태에서, 상기 다수개의 피펫(P)이 장착된 상기 시린지블록(3000)을 이용하여 상기 타겟핵산 함유용액용 멀티웰플레이트에 주입된 상기 타겟핵산 함유용액을 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트에 주입하여 혼합하는 타겟핵산첨가반응단계(S3320-2); 상기 타겟핵산첨가반응단계(S3320-2)에서 혼합된 혼합물 중에 포함된 상기 부착용 타겟핵산이 상기 제2 항체에 결합되도록 하는 제3 반응단계(S3330-2); 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 하부에 자기장을 인가하여, 상기 제3 반응단계(S3330-2)가 수행된 혼합물에 자기장을 인가하는 제3-1 자기장 인가단계(S3340-2); 상기 제3 반응단계(S3330-2)가 수행된 혼합물 중 상기 자성입자, 상기 제1 항체, 상기 타겟항원, 상기 제2 항체 및 상기 부착용 타겟핵산의 결합체가 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 하부에 인가된 자기장에 의하여 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 내벽에 부착된 상태에서, 상기 다수개의 피펫(P)이 장착된 상기 시린지블록(3000)을 이용하여 상기 자성입자, 상기 제1 항체, 상기 타겟항원, 상기 제2 항체 및 상기 부착용 타겟핵산의 결합체를 제외한 혼합물을 제거하는 제3-1 제거단계(S3350-2); 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 하부에 인가된 자기장이 해제된 상태에서, 상기 다수개의 피펫(P)이 장착된 상기 시린지블록(3000)을 이용하여 상기 세척용액용 멀티웰플레이트(241, 242, 243)에 주입된 세척용액을 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트에 주입하여 상기 자성입자, 상기 제1 항체, 상기 타겟항원, 상기 제2 항체 및 상기 부착용 타겟핵산의 결합체에 부착된 불순물을 분리하는 제3-1 세척단계(S3360-2); 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 하부에 자기장을 인가하여, 상기 세척용액과 혼합된 혼합물에 자기장을 인가하는 제3-2 자기장 인가단계(S3370-2); 상기 세척용액과 혼합된 혼합물 중 상기 자성입자, 상기 제1 항체, 상기 타겟항원, 상기 제2 항체 및 상기 부착용 타겟핵산의 결합체가 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 하부에 인가된 자기장에 의하여 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 내벽에 부착된 상태에서, 상기 다수개의 피펫(P)이 장착된 상기 시린지블록(3000)을 이용하여 상기 세척용액과 혼합된 혼합물 중 상기 자성입자, 상기 제1 항체, 상기 타겟항원, 상기 제2 항체 및 상기 부착용 타겟핵산의 결합체를 제외한 혼합물을 제거하는 제3-2 제거단계(S3380-2); 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 하부에 인가된 자기장이 해제된 상태에서, 상기 다수개의 피펫(P)이 장착된 상기 시린지블록(3000)을 이용하여 상기 핵산용출용액용 멀티웰플레이트(250)에 주입된 핵산용출용액을 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트에 주입하여 상기 자성입자, 상기 제1 항체, 상기 타겟항원, 상기 제2 항체 및 상기 부착용 타겟핵산의 결합체로부터 상기 타겟핵산을 분리시키는 핵산분리단계(S3410); 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 하부에 자기장을 인가하여, 상기 핵산용출용액과 혼합된 혼합물에 자기장을 인가하는 제4 자기장 인가단계(S3420); 상기 핵산용출용액과 혼합된 혼합물 중 상기 자성입자, 상기 제1 항체, 상기 타겟항원 및 상기 제2 항체의 결합체가 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 하부에 인가된 자기장에 의하여 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 내벽에 부착된 상태에서, 상기 다수개의 피펫(P)이 장착된 상기 시린지블록(3000)을 이용하여 상기 핵산용출용액과 혼합된 혼합물 중 상기 자성입자, 상기 제1 항체, 상기 타겟항원 및 상기 제2 항체의 결합체를 제외한 혼합물인 타겟핵산 함유용액을 회수하는 타겟핵산 함유용액 회수단계(S3430); 를 포함하되, 상기 시린지블록(3000)의 수평 이동시 상기 다수개의 제1 장착부(3330)에 장착된 상기 다수개의 피펫(P)으로부터 떨어지는 용액이 상기 용액받이대(4375)에 수집되도록, 상기 시린지블록(3000)의 수평 이동시 상기 용액받이대(4375)를 상기 다수개의 제1 장착부(3330)에 장착된 상기 다수개의 피펫(P) 하부에 위치시킬 수 있다.

발명의 효과

- [0061] 본 발명은 생체시료분석을 위해 핵산정제부터 실시간유전자증폭분석까지를 전자동으로 수행할 수 있어 일일 천 개 이상의 대량의 생체시료들을 최소한의 수작업 및 짧은 가동시간 내에 전자동으로 처리하여 다양한 생체시료 분석결과를 획득할 수 있는 장점이 있다.
- [0062] 또한, 본 발명은 미생물배양 후 실시간정량PCR분석을 수행할 수 있어 생체시료중의 미생물검사, 항생제감수성검사를 전자동으로 수행할 수 있는 장점이 있다.
- [0063] 또한, 본 발명은 미생물배양과 실시간정량증폭분석법을 동시에 이용하여 매우 유용한 미생물분석들을 수행할 수 있는 장점이 있다. 먼저 생체시료에 포함되어 있는 미생물의 초기 수가 검출한계 이하로 매우 적은 경우 배양단계를 거쳐 미생물을 증식하여 실시간정량PCR로 분석을 하면 개체 수가 적은 미생물도 정확한 검사를 할 수 있는

장점이 있다.

[0064] 본 발명은 전자동으로 5계대 이하의 짧은 시간만 배양을 한 후 배양전후의 시료를 실시간정량PCR로 DNA 양을 상대정량법으로 비교함으로써 빠른 시간 내에 살아 있는 생균수를 정확히 분석을 할 수 있는 장점이 있다. 본 발명은 동일한 원리로 전자동으로 항생제감수성검사를 수행할 수 있는 장점이 있다. 즉, 본 발명은 각각 다른 항생제를 포함하고 있는 멀티웰에 미생물을 포함하고 있는 생체시료를 같은 양 가해서 일정시간 배양한 후 실시간정량분석을 수행하여 타겟미생물의 핵산의 수를 상대정량법으로 비교함으로써 미생물의 항생제의 감수성을 분석을 신속히 분석하여 빠른 시간내로 효과적인 항생제를 선택할 수 있는 장점이 있다.

[0065] 본 발명은 전자동으로 정량면역PCR(quantitative Immuno-PCR)을 수행하여 미량의 단백질, 항원들을 고감도로 정량검사를 할 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0066] 도1 및 도2는 실시예1의 개략적 사시도.

도3은 실시예1의 개략적 정면도.

도4는 실시예1 중 다수개의 멀티웰플레이트가 장착되어 파레트에 안착된 데크의 사시도.

도5는 도4 중 측판 및 상판이 제거된 데크의 사시도.

도6은 실시예1의 외형도.

도7은 실시예1 중 자동 데크보관 및 데크이동 장치의 개략적 사시도.

도8은 도7 중 적층랙 및 적층랙승강장치의 개략적 사시도.

도9는 도8 중 적층랙승강장치의 개략적 사시도.

도10은 도7 중 파레트이동장치 및 데크이송기의 개략도.

도11은 도10 중 파레트이동장치의 상세도.

도12 및 도13은 도10 중 데크이송기의 상세도.

도14 및 도15는 실시예1 중 편처, 멀티웰플레이트용 증발블록 및 폐액 배출부의 평면도 및 정면도.

도16은 실시예1 중 시린지블록의 사시도 및 측면도.

도17은 도16 중 시린지핀을 통과하는 시린지블록의 단면도.

도18은 도16 중 제1 분리봉을 통과하는 시린지블록의 단면도.

도19 및 도20은 도16 중 제2 분리봉을 통과하는 시린지블록의 단면도.

도21은 실시예1 중 상부 멀티웰플레이트용 증발블록의 사시도.

도22는 실시예1 중 하부 멀티웰플레이트용 증발블록의 사시도.

도23은 실시예1 중 시린지블록전후이동장치의 개략적 사시도.

도24는 실시예1 중 시린지블록좌우이동장치의 개략적 사시도.

도25는 실시예1 중 시린지블록상하이동장치의 개략적 사시도.

도26은 실시예1 중 자기장인가장치 및 히팅장치의 주요부의 사시도.

도27은 실시예1 중 자기장인가장치 및 히팅장치의 개략적 사시도.

도28 내지 도32는 실시예1 중 밀봉장치의 주요부의 사시도.

도33은 실시예1 중 밀봉장치의 주요부의 부분 단면도를, 도34는 실시예1 중 보텍스믹서의 사시도.

도35는 도34의 보텍스믹서의 단면도.

도36은 실시예1 중 원심분리기의 사시도.

도37은 실시예1 중 PCR용 멀티웰플레이트 이동장치의 사시도.

도38은 실시예1 중 PCR용 멀티웰플레이트 파지수단의 개략적 사시도.

도39는 실시예1 중 용액받이대의 설치도.

도40은 실시예3의 흐름도.

도41은 실시예4의 흐름도를, 도42는 도41의 제2 제거단계의 블록도.

도40은 실시예3의 흐름도.

도43은 실시예5의 흐름도.

도44는 실시예6의 흐름도.

도45는 실시예7의 흐름도.

도46 및 도47은 실시예8의 흐름도.

도46 및 도48은 실시예9의 흐름도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0067] 이하, 도면을 참조하며 본 발명의 일실시예에 대하여 상세히 설명한다.

[0068] 실시예1

[0069] 실시예1은 본 발명에 따른 생체시료분석을 위한 다목적 전자동실시간정량증폭장비에 관한 것이다.

[0070] 도1 및 도2는 실시예1의 개략적 사시도를, 도3은 실시예1의 개략적 정면도를, 도4는 실시예1 중 다수개의 멀티웰플레이트가 장착되어 파레트에 안착된 데크의 사시도를, 도5는 도4 중 측판 및 상판이 제거된 데크의 사시도를, 도6은 실시예1의 외형도를, 도7은 실시예1 중 자동 데크보관 및 데크이동 장치의 개략적 사시도를, 도8은 도7 중 적층랙 및 적층랙승강장치의 개략적 사시도를, 도9는 도8 중 적층랙승강장치의 개략적 사시도를, 도10은 도7 중 파레트이동장치 및 데크이송기의 개략도를, 도11은 도10 중 파레트이동장치의 상세도를, 도12 및 도13은 도10 중 데크이송기의 상세도를, 도14 및 도15는 실시예1 중 편차, 멀티웰플레이트용 증발블록 및 폐액 배출부의 평면도 및 정면도를, 도16은 실시예1 중 시린지블록의 사시도 및 측면도를, 도17은 도16 중 시린지핀을 통과하는 시린지블록의 단면도를, 도18은 도16 중 제1 분리봉을 통과하는 시린지블록의 단면도를, 도19 및 도20은 도16 중 제2 분리봉을 통과하는 시린지블록의 단면도를, 도21은 실시예1 중 상부 멀티웰플레이트용 증발블록의 사시도를, 도22는 실시예1 중 하부 멀티웰플레이트용 증발블록의 사시도를, 도23은 실시예1 중 시린지블록전후 이동장치의 개략적 사시도를, 도24는 실시예1 중 시린지블록좌우이동장치의 개략적 사시도를, 도25는 실시예1 중 시린지블록상하이동장치의 개략적 사시도를, 도26은 실시예1 중 자기장인가장치 및 히팅장치의 주요부의 사시도를, 도27은 실시예1 중 자기장인가장치 및 히팅장치의 개략적 사시도를, 도28 내지 도32는 실시예1 중 밀봉장치의 주요부의 사시도를, 도33은 실시예1 중 밀봉장치의 주요부의 부분 단면도를, 도34는 실시예1 중 보텍스믹서의 사시도를, 도35는 도34의 보텍스믹서의 단면도를, 도36은 실시예1 중 원심분리기의 사시도를, 도37은 실시예1 중 PCR용 멀티웰플레이트 이동장치의 사시도를, 도38은 실시예1 중 PCR용 멀티웰플레이트 파지수단의 개략적 사시도를, 도39는 실시예1 중 용액받이대의 설치도를 나타낸다.

[0071] 도1 내지 도3을 참조하면 실시예1은 데크(1000), 자동 데크보관 및 데크이동 장치(2000), 자동정제 및 반응준비 장치(도면부호 미부여), 밀봉장치(6000), 보텍스믹서(7100), 원심분리기(7200), 실시간정량유전자증폭장치(8000) 및 PCR용 멀티웰플레이트 이동장치(9000)를 포함한다. 여기서, 상기 자동정제 및 반응준비 장치(도면부호 미부여)는 시린지(syringe)블록(3000), 시린지(syringe)블록이동장치(4000), 자기장인가장치(5100), 히팅장치(5200), 편차(puncher)(12100, 도13 참조), 멀티웰플레이트용 증발블록(12200, 도13 참조) 및 폐액 배출부(12300, 도13 참조)를 포함한다.

[0072] 도4 및 도5를 참조하면 데크(1000)는 하판(1100), 측판(1200) 및 상판(1300)을 구비한다. 하판(1100)에는 다수개의 안착박스(1400)가 설치되는데, 상단이 상판(1300) 상부로 돌출되도록 형성된다. 다수개의 안착박스(1400)는 2열로 열을 이루도록 설치된다. 한편, 각각의 안착박스(1400)는 상단이 개방되도록 형성된다.

[0073] 도5를 참조하면 하판(1100)에는 인출용 데크홈(1100H)이 형성된다. 인출용 데크홈(1100H)은 하판(1100)의 일측면으로부터 내측 소정 부위까지 상하면을 관통하며 형성된다. 하판(1100)에는 파지홀(1110H)이 상하면을 관통하

며 형성되는 'T'자형의 파지홀몸체(1110)가 설치된다. 파지홀몸체(1110)는 파지홀(1110H)이 인출용 테크홈(1100H)에 연통되도록 인출용 테크홈(1100H)의 상부에 설치된다.

[0074] 도4 및 도5를 참조하면 상단이 개방된 다수개의 안착박스(1400)는 생체시료에 함유된 타겟물질 내의 타겟핵산을 정제하거나, 상기 생체시료에 함유된 타겟물질을 배양한 후 상기 생체시료에 함유된 타겟물질 내의 타겟핵산을 정제하거나, 상기 생체시료에 함유된 타겟항원과 항원항체반응에 의하여 결합된 부착용 타겟핵산을 정제하기 위한 생체시료 처리용 멀티웰플레이트, 다수개의 피펫랙(300) 및 다수개의 PCR용 멀티웰플레이트(400)를 일정한 순서로 탑재하기 위한 것이다. 생체시료에 함유된 타겟물질 내의 타겟핵산을 정제하기 위한 경우, 상기 생체시료 처리용 멀티웰플레이트는 생체시료용 멀티웰플레이트(100) 및 다수개의 정제용 멀티웰플레이트(200)이다. 이 경우, 생체시료용 멀티웰플레이트(100)는 상기 타겟물질이 함유된 상기 생체시료가 주입된 멀티웰플레이트이고, 다수개의 정제용 멀티웰플레이트(200)는 생체시료용 멀티웰플레이트(100)에 주입된 상기 타겟물질 내의 상기 타겟핵산을 정제하기 위한 다수개의 멀티웰플레이트이고, 다수개의 PCR용 멀티웰플레이트(400)는 실시간정량PCR을 위한 반응혼합물이 주입된 다수개의 멀티웰플레이트(400)이다. 여기서, 상기 실시간정량PCR을 위한 반응혼합물은 실시간정량PCR을 위한 시약이고, PCR용 멀티웰플레이트(400)는 다수개의 튜브가 구비된 증폭키트플레이트일 수 있다.

[0075] 도4 및 도5를 참조하면 다수개의 정제용 멀티웰플레이트(200)는 테크(1000)에 안착시 각각 세포용해용액이 주입되어 있는 세포용해용액용 멀티웰플레이트(210), 자성입자가 현탁된 자성입자현탁액이 주입되어 있는 자성입자 분산액용 멀티웰플레이트(220), 핵산결합용액이 주입되어 있는 핵산결합용액용 멀티웰플레이트(230), 제1 세척용액이 주입되어 있는 제1 세척용액용 멀티웰플레이트(241), 제2 세척용액이 주입되어 있는 제2 세척용액용 멀티웰플레이트(242), 제3 세척용액이 주입되어 있는 제3 세척용액용 멀티웰플레이트(243) 및 핵산용출용액이 주입되어 있는 핵산용출용액용 멀티웰플레이트(250)이다. 본 발명은 이에 제한되지 않는다. 본 발명에 있어서, 다수개의 정제용 멀티웰플레이트(200)는 혼합용 멀티웰플레이트를 포함할 수 있다. 상기 혼합용 멀티웰플레이트는 테크(1000)에 안착시 각각의 웰이 비어있는 멀티웰플레이트로서 테크(1000)에 탑재된 다른 멀티웰플레이트들에 주입된 특정 물질들을 혼합하기 위한 것일 수 있다.

[0076] 도4 및 도5를 참조하면 다수개의 피펫랙(300)은 정제용 피펫랙(310) 및 분주용 피펫랙(320)을 포함한다. 정제용 피펫랙(310)은 다수개의 정제용 피펫(P1)을 장착하기 위한 것이고, 분주용 피펫랙(320)은 다수개의 정제용 피펫(P1) 보다 용량이 작은 다수개의 분주용 피펫(P2)을 장착하기 위한 것이다. 다수개의 정제용 피펫(P1)은 생체시료용 멀티웰플레이트(100) 및 다수개의 정제용 멀티웰플레이트(200)에 주입된 물질을 흡입 및 토출하여 상기 타겟핵산을 정제하기 위한 피펫이고, 다수개의 분주용 피펫(P2)은 정제된 상기 타겟핵산을 흡입하여 PCR용 멀티웰플레이트(400)에 분주하기 위한 피펫이다.

[0077] 도4 및 도5를 참조하면 다수개의 PCR용 멀티웰플레이트(400)는 제1 PCR용 멀티웰플레이트(410) 및 제2 PCR용 멀티웰플레이트(420)이다. 상기한 바와 같이 PCR용 멀티웰플레이트(400)는 다수개의 튜브가 구비되고, 각각의 튜브에는 실시간정량PCR을 위한 시약이 주입된 증폭키트플레이트일 수 있다.

[0078] 도4 및 도5를 참조하면 다수개의 멀티 웰 플레이트(100, 200)는 2개씩 쌍을 이루며 누름판(500)에 의하여 핵산 추출용 테크(1000)로부터의 상부 이탈이 방지되도록 설치된다. 누름판(500)에는 상하면을 관통하는 스냅캡(도면 미도시)이 통과되는 장착공이 형성된다. 한편, 테크(1000)에는 상기 장착공을 통과한 상기 스냅캡(도면 미도시)이 끼워지는 마운트(도면 미도시)가 돌출 형성된다. 따라서, 상기 마운트(도면 미도시)의 상면에는 상기 스냅캡(도면 미도시)의 하단부가 끼워져 고정되는 끼움공(도면 미도시)이 형성된다. 마찬가지로 2개의 피펫 랙(300)도 누름판(500)에 의하여 핵산 추출용 테크(1000)로부터의 상부 이탈이 방지되도록 설치된다.

[0079] 도6 내지 도13을 참조하면 자동 테크보관 및 테크이동 장치(2000)는 보관케이스(2000C), 적층랙(2100), 적층랙 승강장치(도면부호 미부여), 파레트이동장치(2300) 및 테크이송기(2400)를 포함한다.

[0080] 도6을 참조하면 보관케이스(2000C)는 내부를 특정 온도 내지 특정 범위의 온도로 유지할 수 있도록 대부분이 밀폐된 함체 형태로 형성된다. 따라서 보관케이스(2000C)에는 내부 온도를 낮추기 위한 냉각장치가 구비될 수 있다. 한편, 보관케이스(2000C)의 정면에는 테크(1000)를 입출고하기 위한 출입문(2000C-1)이 형성된다. 도11을 참조하면 보관케이스(2000C)의 일측면에는 테크(1000)를 상기 자동정제 및 반응준비 장치로 이동시키기 위한 이동홈(도면부호 미부여)이 형성된다. 도11에는 보관케이스(2000C)의 일측면 중 파레트이동장치(2300)가 파레트(2130, 도4 참조)를 파지하여 슬라이딩시키기 위한 슬라이딩홈(도면부호 미부여)이 함께 도시되어 있다.

[0081] 도7을 참조하면 적층랙(2100)에는 랙(2110)이 상하로 층을 이루며 다수개 설치된다. 랙(2110)에는 상면에 테크

(1000)를 탑재하기 위한 파레트(2130)가 안착된다. 파레트(2130)는 일측면에 파레트이송용 도그(dog)(2131, 도5 참조) 및 인출용 파레트홈(2130H, 도5 참조)이 형성된다. 인출용 파레트홈(2130H, 도5 참조)은 상면에 탑재된 테크(1000)의 인출용 테크홈(1100H)에 연통되도록 형성된다.

- [0082] 도8을 참조하면 랙(2110)에는 파레트 가이드더(2112)가 구비된다. 파레트(2130)는 파레트 가이드더(2112)에 슬라이딩 가능하도록 안착된다.
- [0083] 도8 및 도9를 참조하면 상기 적층랙승강장치(도면부호 미부여)는 적층랙승강모터(2210), 적층랙승강모터 고정판(2230), 적층랙승강용 볼스크류축(2240S), 적층랙승강용 볼너트(2240N), 적층랙상하이동연결쇄(2250) 및 슬라이더(2251)를 포함한다.
- [0084] 도8을 참조하면 보관케이스(2000C, 도6 참조) 내부에는 지지틀(2010)이 설치되는데, 적층랙승강모터 고정판(2230)은 지지틀(2010)에 고정 설치된다. 한편, 적층랙승강모터 고정판(2230)에는 적층랙승강모터(2210, 도9 참조)가 고정 설치된다.
- [0085] 도8 및 도9를 참조하면 적층랙승강용 볼스크류축(2240S)은 상측단이 적층랙승강모터(2210)에 연결되며, 베어링(2240B1, 2240B2)에 의하여 회전 가능하도록 지지된다. 상측베어링(2240B1)은 적층랙승강모터 고정판(2230)에 고정 설치되고, 하측베어링(2240B2)은 보조고정판(2270)에 고정 설치된다. 보조고정판(2270)은 지지틀(2010)에 고정 설치된다. 한편, 적층랙승강용 볼스크류축(2240S)에는 수나사가 형성된다.
- [0086] 도8 및 도9를 참조하면 적층랙승강용 볼스크류축(2240S)에는 적층랙승강용 볼스크류축(2240S)이 회전함에 따라 상하 방향으로 이동하는 적층랙승강용 볼너트(2240N)가 끼워진다. 따라서, 적층랙승강용 볼너트(2240N)에는 적층랙승강용 볼스크류축(2240S)의 수나사에 대응하는 암나사가 형성된다.
- [0087] 도8을 참조하면 지지틀(2010)에는 2개의 레일(2231)이 설치된다. 레일(2231)에는 슬라이더(2251)가 상하 방향으로 슬라이딩 가능하도록 안착된다.
- [0088] 도8 및 도9를 참조하면 적층랙상하이동연결쇄(2250)의 일측면에는 적층랙(2100)이 고정 연결된다. 한편, 적층랙상하이동연결쇄(2250)의 타측면에는 슬라이더(2251) 및 적층랙승강용 볼너트(2240N)가 고정 연결된다. 따라서, 적층랙승강용 볼스크류축(2240S)이 회전함에 따라 적층랙승강용 볼너트(2240N)가 상하로 이동하고, 적층랙승강용 볼너트(2240N)가 상하로 이동함에 따라 적층랙(2100)이 상하로 이동한다.
- [0089] 도8 및 도9를 참조하면 적층랙(2100)에는 적층랙상하이동보조연결쇄(2260)의 일측면이 적층랙상하이동연결쇄(2250)와 이격되며 고정 설치된다. 적층랙상하이동보조연결쇄(2260)의 타측면에는 보조슬라이더(2251)가 고정 연결된다. 보조슬라이더는(2251)는 레일(2231)에 상하 방향으로 슬라이딩 가능하게 안착된다.
- [0090] 도11을 참조하면 파레트이동장치(2300)는 파레트이동모터(2310), 파레트전후이동벨트(2320) 및 파레트전후이동블록(2330)을 포함한다.
- [0091] 도10을 참조하면 파레트이동모터(2310)는 메인 중간판(12000-1)의 하면에 고정 설치된다.
- [0092] 도11을 참조하면 파레트전후이동벨트(2320)는 파레트이동모터(2310)의 작동에 의하여 테크(1000)의 전후 방향으로 이동 가능하도록 상호 이격된 2개의 폴리에 감겨진다. 즉, 파레트이동모터(2310)에는 파레트이동용 구동축이 연결되고, 상기 파레트이동용 구동축에는 파레트이동용 구동폴리가 외삽된다. 한편, 상기 파레트이동용 구동축과 이격되어 제1 파레트이동용 피동축이 설치되고, 상기 제1 파레트이동용 피동축의 일단에는 제1-1 파레트이동용 피동폴리가 외삽되며 상기 제1 파레트이동용 피동축의 타단에는 제1-2 파레트이동용 피동폴리가 외삽된다. 또한 상기 제1 파레트이동용 피동축과 테크(1000)의 전후방향으로 이격되며 제2 파레트이동용 피동축이 설치된다. 제2 파레트이동용 피동축에는 제2 파레트이동용 피동폴리가 외삽된다. 상기 파레트이동용 구동폴리 및 상기 제1-1 파레트이동용 피동폴리에는 파레트이동용 구동벨트가 감겨지고, 상기 제1-2 파레트이동용 피동폴리 및 상기 제2 파레트이동용 피동폴리에는 파레트전후이동벨트(2320)가 감겨진다. 따라서, 파레트이동모터(2310)가 작동함에 따라 상기 파레트이동용 구동폴리가 회전하고, 상기 파레트이동용 구동폴리가 회전함에 따라 상기 제1-1 파레트이동용 피동폴리 및 제1-2 파레트이동용 피동폴리가 회전하고, 상기 제1-2 파레트이동용 피동폴리가 회전함에 따라 파레트전후이동벨트(2320)가 테크(1000)의 전후 방향으로 이동하게 된다.
- [0093] 도11을 참조하면 파레트전후이동벨트(2320)에는 파레트전후이동블록(2330)이 고정 연결된다. 파레트전후이동블록(2330)은 'U'자형으로 형성되는데, 폐쇄단이 파레트전후이동벨트(2320)에 고정 연결된다. 파레트전후이동블록(2330)의 개방단은 그 내측에 파레트이송용 도그(dog)(2131, 도5 참조)가 위치할 수 있도록 형성된다. 따라서, 적층랙(2100)이 하방으로 이동하여 파레트이송용 도그(dog)(2131, 도5 참조)가 파레트전후이동블록(2330)의 개

방단 내측에 위치하게 되면, 파레트전후이동벨트(2320)가 파레트(2130)의 전후방향으로 이동하며 파레트이송용 도그(dog)(2131) 및 파레트(2130)를 이동시키게 된다. 이에 따라 파레트(2130)가 자동출입문(2000C-1, 도6 참조)을 통하여 입출고된다. 파레트(2130)가 출입문(2000C-1, 도6 참조)을 통하여 출고되면 파레트(2130)에 테크(1000)를 안착시키거나, 파레트(2130)에 안착된 테크(1000)를 탈거할 수 있다.

[0094] 도10, 도12 및 도7을 참조하면 테크이송기(2400)는 테크이송모터(2410), 테크좌우이동벨트(2430), 테크인출슬라이더 연결쇄(2440) 및 테크인출슬라이더(2450)를 포함한다.

[0095] 도12를 참조하면 테크이송모터(2410)는 메인 중간판(12000-1)의 하면에 고정 설치된다.

[0096] 도12를 참조하면 테크좌우이동벨트(2430)는 테크이송모터(2410)의 작동에 의하여 테크(1000)의 좌우 방향으로 이동 가능하도록 상호 이격된 2개의 폴리에 감겨진다. 즉, 테크이송모터(2410)에는 테크이동용 구동축이 연결되고, 상기 테크이동용 구동축에는 테크이동용 구동폴리(2411)가 외삽된다. 한편, 상기 테크이동용 구동축과 이격되어 제1 테크이동용 피동축이 설치되고, 상기 제1 테크이동용 피동축의 일단에는 제1-1 테크이동용 피동폴리가 외삽되며 상기 제1 테크이동용 피동축의 타단에는 제1-2 테크이동용 피동폴리가 외삽된다. 또한 상기 제1 테크이동용 피동축과 테크(1000)의 좌우방향으로 이격되며 제2 테크이동용 피동축이 설치된다. 상기 제2 테크이동용 피동축에는 제2 테크이동용 피동폴리가 외삽된다. 상기 테크이동용 구동폴리 및 상기 제1-1 테크이동용 피동폴리에는 테크이동용 구동벨트(2420)가 감겨지고, 상기 제1-2 테크이동용 피동폴리 및 상기 제2 테크이동용 피동폴리에는 테크좌우이동벨트(2430)가 감겨진다. 따라서, 테크이송모터(2410)가 작동함에 따라 상기 테크이동용 구동폴리가 회전하고, 상기 테크이동용 구동폴리가 회전함에 따라 상기 제1-1 테크이동용 피동폴리 및 제1-2 테크이동용 피동폴리가 회전하고, 상기 제1-2 테크이동용 피동폴리가 회전함에 따라 테크좌우이동벨트(2430)가 테크(1000)의 좌우 방향으로 이동하게 된다.

[0097] 도12를 참조하면 테크좌우이동벨트(2430)에는 테크인출슬라이더 연결쇄(2440)가 고정 연결된다. 테크인출슬라이더 연결쇄(2440)에는 연결쇄가이더(2441)가 구비되는데, 연결쇄가이더(2441)는 가이드봉에 슬라이딩 가능하도록 외삽된다.

[0098] 도12 및 도7을 참조하면 테크인출슬라이더 연결쇄(2440)는 메인 중간판(12000-1)에 형성된 가이드홈을 통하여 테크인출슬라이더(2450)에 연결된다. 테크인출슬라이더(2450)는 메인 중간판(12000-1) 상면에 형성된 상기 가이드홈을 따라 테크(1000)의 좌우 방향으로 슬라이딩 가능하도록 설치된다.

[0099] 도7 및 도13을 참조하면 테크인출슬라이더(2450)의 일측단에는 인출용 파레트홈(2130H, 도5 참조)에 인입되는 테크인출돌기(2451)가 형성된다. 테크인출돌기(2451)의 상면에는 테크(1000)에 형성된 파지 홀(1110H, 도5 참조)에 삽착되는 삽착핀(2451-1)이 돌출 형성된다. 따라서, 테크인출돌기(2451)가 인출용 파레트홈(2130H, 도5 참조)에 인입된 상태에서 적층랙(2100)이 하방향으로 이동하면 테크인출돌기(2451)의 상면에 형성된 삽착핀(2451-1)이 파지 홀(1110H, 도5 참조)에 끼워진다. 삽착핀(2451-1)이 파지 홀(1110H, 도5 참조)에 끼워지면 테크인출슬라이더(2450)를 슬라이딩시켜 테크(1000)를 메인 중간판(12000-1) 상면으로 이동시킨다. 이에 따라 테크(1000)가 시린지(syringe)블록(3000) 하부에 위치하게 된다.

[0100] 상기한 바와 같이, 상기 자동정제 및 반응준비 장치(도면부호 미부여)는 시린지(syringe)블록(3000), 시린지(syringe)블록이동장치(4000), 자기장인가장치(5100), 히팅장치(5200), 펀처(puncher)(12100, 도13 참조), 멀티웰플레이트용 증발블록(12200, 도13 참조) 및 폐액 배출부(12300, 도13 참조)를 포함한다. 상기 자동정제 및 반응준비 장치(도면부호 미부여)는 상기 생체시료로부터 상기 타겟핵산을 자동으로 정제하고, 정제된 상기 타겟핵산을 PCR용 멀티웰플레이트(400, 도13 참조)에 분주하기 위한 장치이다.

[0101] 도13을 참조하면 펀처(puncher)(12100), 멀티웰플레이트용 증발블록(12200) 및 폐액배출부(12300)는 메인 중간판(12000-1) 상면에 설치되는데, 테크이송기(2400)에 의하여 이송된 테크(1000)의 후방에 설치된다.

[0102] 도14 및 도15를 참조하면 펀처(puncher)(12100)는 하면에 송곳 모양의 다수개의 펀처핀(12110)이 돌출 형성된다. 다수개의 펀처핀(12110)은 생체시료용 멀티웰플레이트(100) 및 다수개의 생체시료용 멀티웰플레이트(200)의 상면을 밀봉하고 있는 밀봉필름에 구멍을 뚫기 위한 것이다. 한편, 펀처(puncher)(12100) 상면에는 다수개의 펀처삽착홈이 형성된다.

[0103] 도14 및 도15를 참조하면 펀처(puncher)(12100)는 멀티웰플레이트용 증발블록(12200) 후방에 설치되는데, 전방으로 이동됨에 따라 폐액배출부(12300) 상부에 위치하도록 설치된다. 따라서, 메인 중간판(12000-1) 상면에는 펀처(puncher)(12100)를 이동시키기 위한 펀처이동용 모터(12133), 펀처이동용 피니언기어(12133) 및 펀처이동

용 래크기어(12135)가 설치된다.

- [0104] 도19 및 도20을 참조하면 멀티웰플레이트용 증발블록(12200)은 상부증발블록(12200-1) 및 하부증발블록(12200-2)을 포함한다.
- [0105] 도21을 참조하면 상부증발블록(12200-1)의 상면에는 다수개의 증발블록삽착홈(12200-G)이 형성된다. 다수개의 증발블록삽착홈(12200-G)은 다수개의 제1 장착부(3330, 도16 참조)에 밀착되며 끼워지기 위한 것이다. 또한, 상부증발블록(12200-1)에는 제2 분리봉(3732, 도19 참조)의 하단부 및 제2 분리핀(12230, 도19 참조)의 상단부를 상하로 안내하기 위한 제1 증발블록안내공(12200-H1)이 상하면을 관통하며 형성된다. 제2 분리봉(3732, 도19 참조) 및 제2 분리핀(12230, 도19 참조)에 대하여는 후술한다.
- [0106] 도22를 참조하면 하부증발블록(12200-2)에는 제2 분리핀(12230, 도19 참조)의 하단부를 상하로 안내하기 위한 제2 증발블록안내공(12200-H2)이 상하면을 관통하며 형성된다. 제2 증발블록안내공(12200-H2)은 제1 증발블록안내공(12200-H1)에 연통하도록 형성된다. 또한, 하부증발블록(12200-2)에는 제2 장착부설치공(12200-H3)이 상하면을 관통하며 설치된다. 제2 장착부설치공(12200-H3)의 하단부에는 상하단을 관통하는 제2 장착부연통공이 설치된 제2 장착부(12210, 도19 참조)가 끼워진다. 제2 장착부(12210, 도19 참조)는 다수개의 피켓(P)을 분리 가능하도록 장착하기 위한 것이다. 또한, 하부증발블록(12200-2)의 상면에는 다수개의 제2 장착부설치공(12200-H3)의 상단부를 상호 연결시키는 압축공기유로(12200-L)가 형성된다. 한편, 하부증발블록(12200-2)의 측면에는 압축공기 공급관이 연결되는 압축공기 유입공(12200-H4)이 형성된다. 압축공기 유입공(12200-H4)은 압축공기유로(12200-L) 또는 제2 장착부설치공(12200-H3)의 상단부에 연통된다. 한편, 하부증발블록(12200-2)의 상면과 상부증발블록(12200-1)의 상면 사이에는 판상의 개스킷이 압착되며 설치된다. 따라서, 상기 압축공기 공급관을 통하여 유입된 압축공기는 압축공기유로(12200-L) 및 제2 장착부(12210, 도19 참조)에 장착된 다수개의 피켓(P)을 통하여 외부로 유출된다.
- [0107] 한편, 상기 세척용액은 알코올을 포함한다. 멀티웰플레이트용 증발블록(12200)은 다수개의 정제용 멀티웰플레이트(200) 중 상기 알코올이 표면에 잔류하는 상기 자성입자가 충전된 특정 멀티웰플레이트 직상방에 위치하여 압축공기를 유출시킴으로써 상기 자성입자의 표면에 잔류하는 상기 알코올을 제거하는데 사용된다.
- [0108] 도14 및 도15를 참조하면 폐액배출부(12300)는 펀처(puncher)(12100)의 전방에 위치한다. 폐액배출부(12300)는 다수개의 제1 장착부(3330, 도16 참조)에 장착된 다수개의 피켓(P)으로부터 버려지는 폐액을 배출하기 위한 것이다. 폐액배출부(12300)에는 다수개의 제1 장착부(3330, 도16 참조)에 장착된 다수개의 피켓(P)에 대응하는 관통공이 형성된다. 폐액배출부(12300)는 폐액배출통에 연결된다. 상기 폐액배출통은 메인 중간판(12000-1) 하부에 위치하는 메인 하부판(12000-2) 상면에 탑재된다.
- [0109] 도16을 참조하면 시린지블록(3000)은 시린지블록몸체(3400), 시린지핀홀더승강모터(3200M) 및 시린지핀안내블록(3300)을 포함한다. 시린지핀홀더승강모터(3200M) 및 시린지핀안내블록(3300)은 시린지블록몸체(3400)에 고정 설치된다.
- [0110] 도16을 참조하면 시린지핀홀더(3200)는 시린지블록몸체(3400)에 상하 방향으로 이동 가능하게 설치된다. 즉, 시린지핀홀더승강모터(3200M)에는 시린지핀홀더승강용 구동축이 연결되고, 상기 시린지핀홀더승강용 구동축에는 시린지핀홀더승강용 구동폴리(3811)가 외삽된다. 상기 시린지핀홀더승강용 구동축과 이격되어 시린지핀홀더승강용 볼스크류축(3500S)이 설치되고, 상기 시린지핀홀더승강용 볼스크류축(3500S)의 상단에는 시린지핀홀더승강용 피동폴리(3812)가 외삽된다. 시린지핀홀더승강용 볼스크류축(3500S)에는 수나사가 형성된다. 한편, 시린지핀홀더승강용 구동폴리(3811)와 시린지핀홀더승강용 피동폴리(3812)에는 시린지핀홀더승강용 구동벨트(도면 미도시)가 감겨진다. 시린지핀홀더승강용 볼스크류축(3500S)에는 시린지핀홀더승강용 볼너트(3500N)가 외삽된다. 시린지핀홀더승강용 볼스크류축(3500S)이 회전함에 따라 상하 방향으로 이동 가능하도록, 시린지핀홀더승강용 볼너트(3500N)에는 시린지핀홀더승강용 볼스크류축(3500S)의 수나사에 대응하는 암나사가 형성된다. 시린지핀홀더승강용 볼너트(3500N)에는 시린지핀홀더이동봉(3600)의 상측단이 고정 연결된다. 시린지핀홀더이동봉(3600)의 하측단은 이동봉연결체(3610)에 고정 연결되고, 이동봉연결체(3610)는 연결체지지대(3610)에 의하여 시린지핀홀더(3200)에 고정 연결된다. 따라서, 시린지핀홀더승강모터(3200M)가 작동함에 따라 시린지핀홀더승강용 볼너트(3500N)가 상하로 이동하고, 이에 따라 시린지핀홀더(3200)가 상하로 이동한다.
- [0111] 도16을 참조하면 시린지핀홀더(3200)의 상면에는 안내봉고정부시(3620)가 고정 장착된다. 한편, 안내봉고정부시(3620)에는 홀더안내봉(3930)의 하측단이 고정된다.
- [0112] 도16을 참조하면 시린지블록몸체(3400)에는 안내봉가이드블록(3910)이 고정 설치된다. 안내봉가이드블록(3910)

에는 홀더안내봉(3930)이 상하로 슬라이딩 가능하도록 끼워진다. 한편, 안내봉가이드블록(3910)의 상면에는 홀더안내봉(3930)이 슬라이딩 가능하도록 끼워지는 안내봉부시(3920)가 고정 설치된다. 홀더안내봉(3930)의 상단에는 안내봉부시(3920)에 걸리는 스톱퍼가 형성된다.

- [0113] 도16을 참조하면 시린지핀홀더(3200)의 하면에는 다수개의 시린지핀(3100)이 부착된다. 시린지핀(3100)은 봉 형상으로 형성된다.
- [0114] 도16을 참조하면 시린지핀안내블록(3300)은 시린지핀홀더(3200)의 하방에 설치된다. 도17을 참조하면 시린지핀안내블록(3300)에는 다수개의 시린지핀(3100)의 상하 이동을 안내하는 시린지핀안내공(3310H)이 형성된다.
- [0115] 도17을 참조하면 시린지핀안내블록(3300)의 하단에는 다수개의 정제용 피켓(P1), 다수개의 분주용 피켓(P2), 펀처(puncher)(12100, 도14 참조) 및 멀티웰플레이트용 증발블록(12200, 도14 참조)을 각각 이시적으로 장착하기 위한 다수개의 제1 장착부(3330)가 돌출 형성된다. 즉, 다수개의 제1 장착부(3330)는 다수개의 정제용 피켓(P1)의 내주면 상단, 다수개의 분주용 피켓(P2)의 내주면 상단, 펀처(puncher)(12100, 도14 참조) 상면에 형성된 펀처삽착홈의 내주면 상단 및 멀티웰플레이트용 증발블록(12200, 도14 참조) 상면에 형성된 증발블록삽착홈(12200-G, 도21 참조)의 내주면 상단에 이시적으로 각각 밀착되며 끼워진다.) 제1 장착부(3330)에는 시린지핀안내공(3310H)에 연통되는 제1 장착부연통공이 상하단을 관통하며 형성된다. 따라서, 다수개의 시린지핀(3100)이 시린지핀안내공(3310H)을 따라 상하로 이동함에 따라 다수개의 제1 장착부(3330)에 장착된 다수개의 피켓(P)을 통하여 유동성 물질이 흡입 및 토출될 수 있다.
- [0116] 도18을 참조하면 시린지블록(3000)에는 시린지핀홀더(3200)의 하면에 접촉되어 하방으로 이동함으로써 다수개의 제1 장착부(3330)에 이시적으로 장착된 다수개의 피켓(P), 펀처(puncher)(12100) 및 멀티웰플레이트용 증발블록(12200) 중 적어도 상기 다수개의 피켓(P) 및 상기 멀티웰플레이트용 증발블록(12200)을 분리시키기 위한 제1 분리부가 설치된다.
- [0117] 도18을 참조하면 제1 분리부는 제1 상부분리판(3710), 제1 하부분리판(3720), 제1 분리봉(3731) 및 제1 분리봉스프링(3731S)을 포함한다.
- [0118] 도17을 참조하면 제1 상부분리판(3710)은 시린지핀홀더(3200)와 시린지핀안내블록(3300) 사이에 위치한다. 제1 상부분리판(3710)에는 다수개의 시린지핀(3100)이 끼워져 통과되는 시린지핀관통홀이 형성된다.
- [0119] 도17을 참조하면 제1 하부분리판(3720)은 시린지핀안내블록(3300) 하부에 위치한다. 제1 하부분리판(3720)에는 다수개의 제1 장착부(3330)가 끼워져 통과되는 제1 장착부관통홀이 형성된다. 상기 제1 장착부관통홀은 제1 장착부(3330)는 통과시키되, 제1 장착부(3330)에 장착된 다수개의 피켓(P)은 통과되지 않도록 형성된다. 따라서, 제1 하부분리판(3720)이 하방으로 이동함에 따라 다수개의 제1 장착부(3330)에 이시적으로 장착된 다수개의 피켓(P) 상단부 및 멀티웰플레이트용 증발블록(12200) 상면을 하방으로 압박하여 분리시킬 수 있다.
- [0120] 도18을 참조하면 제1 분리봉(3731)은 상측단이 제1 상부분리판(3710)에 고정 연결되고 하측단이 제1 하부분리판(3720)에 고정 연결된다. 제1 분리봉(3731)은 하측단에는 제1 소지름분리봉(3731-1)이 형성되고, 제1 소지름분리봉(3731-1) 상부에는 제1 소지름분리봉(3731-1) 보다 큰 지름의 제1 대지름분리봉(3731-2)이 형성된다.
- [0121] 도18을 참조하면 시린지블록(3000)에는 하측단에 제1 소지름분리봉 안내공(3321H1)이 형성되고, 제1 소지름분리봉 안내공(3321H1) 상부에는 제1 대지름분리봉 안내공(3321H2)이 형성된다. 제1 소지름분리봉 안내공(3321H1)은 제1 소지름분리봉(3731-1)을 안내하기 위한 것이고, 제1 대지름분리봉 안내공(3321H2)은 제1 대지름분리봉(3731-2)을 안내하기 위한 것이다.
- [0122] 도18을 참조하면 제1 소지름분리봉(3731-1)에는 제1 분리봉스프링(3731S)이 외삽된다. 제1 분리봉스프링(3731S)은 상단부가 제1 대지름분리봉(3731-2) 하단에 탄지되고 하단부가 제1 대지름분리봉 안내공(3321H2)의 하단부에 탄지된다. 따라서, 시린지핀홀더(3200)가 상방으로 이동하여 제1 상부분리판(3710)과 접촉하지 않게 되면 제1 분리봉스프링(3731S)의 탄성력에 의하여 제1 하부분리판(3720)이 시린지핀안내블록(3300)의 하단에 접촉된다.
- [0123] 도19 및 도20을 참조하면 시린지블록(3000) 및 멀티웰플레이트용 증발블록(12200)에는 시린지핀홀더(3200)의 하면에 접촉되어 하방으로 이동함으로써 다수개의 제2 장착부(12210)에 장착된 다수개의 피켓(P)을 분리시키는 제2 분리부가 설치된다. 상기 제2 분리부는 시린지블록(3000)에 설치되는 제2-1 분리부 및 멀티웰플레이트용 증발블록(12200)에 설치되는 제2-2 분리부를 포함한다. 상기 제2-1 분리부는 제2 분리봉(3732) 및 제2 분리봉스프링(3732S)을 포함하고, 상기 제2-2 분리부는 제2 분리판(12220) 및 제2 분리핀(12230)을 포함한다.
- [0124] 도19 및 도20을 참조하면 제2 분리봉(3732)은 제1 상부분리판(3710) 및 제1 하부분리판(3720)을 관통하며 설치

된다. 제2 분리봉(3732)은 제2 소지름분리봉(3732-1) 및 제2 소지름분리봉(3732-1) 보다 큰 지름의 제2 대지름 분리봉(3732-2)을 포함한다. 제2 소지름분리봉(3732-1)은 제2 분리봉(3732)의 하측단에 형성되고, 제2 대지름 분리봉(3732-2)은 제2 소지름분리봉(3732-1) 상부에 형성된다. 한편, 제2 소지름분리봉(3732-1)의 하측단에는 제1 하부분리판(3720) 하면에 걸리는 하부스트퍼(3732-1P)가 형성된다.

[0125] 도19 및 도20을 참조하면 시린지블록(3000)은 하측단에 제2 소지름분리봉 안내공(3322H1)이 형성되고, 제2 소지름분리봉 안내공(3322H1) 상부에 제2 대지름분리봉 안내공(3322H2)이 형성된다. 제2 소지름분리봉 안내공(3322H1)은 제2 소지름분리봉(3732-1)을 안내하기 위한 것이고, 제2 대지름분리봉 안내공(3322H2)은 제2 대지름 분리봉(3732-2)을 안내하기 위한 것이다.

[0126] 도19 및 도20을 참조하면 제2 소지름분리봉(3732-1)에는 제2 분리봉스프링(3732S)이 외삽된다. 제2 분리봉스프링(3732S)은 상단부가 제2 대지름분리봉(3732-2) 하단에 탄지되고 하단부가 제2 대지름분리봉 안내공(3322H2)의 하단부에 탄지된다. 따라서, 시린지핀홀더(3200)가 상방으로 이동하여 제2 분리봉(3732)과 접촉하지 않게 되면 제2 분리봉스프링(3732S)의 탄성력에 의하여 제2 분리봉(3732) 하부스트퍼(3732-1P)가 제1 하부분리판(3720) 하면에 걸리고 제2 분리봉(3732) 상단부가 제1 상부분리판(3710) 상부로 돌출된다.

[0127] 도19 및 도20을 참조하면 멀티웰플레이트용 증발블록(12200)의 하단에는 다수개의 제2 장착부(12210)가 돌출 형성된다. 제2 분리판(12220)은 멀티웰플레이트용 증발블록(12200) 하부에 위치한다. 제2 분리판(12220)에는 다수개의 제2 장착부(12210)가 끼워져 통과되는 제2 장착부관통홀이 형성된다. 상기 제2 장착부관통홀은 제2 장착부(12210)는 통과시키되, 제2 장착부(12210)에 장착된 다수개의 피펫(P)은 통과되지 않도록 형성된다. 따라서, 제2 분리판(12220)이 하방으로 이동함에 따라 다수개의 제2 장착부(12210)에 장착된 다수개의 피펫(P) 상단부를 하방으로 압박하여 분리시킬 수 있다.

[0128] 도19 및 도20을 참조하면 멀티웰플레이트용 증발블록(12200)에는 제2 분리핀(12230)이 상하로 이동 가능하도록 설치된다. 제2 분리핀(12230)은 상단이 하방으로 이동하는 제2 소지름분리봉(3732-1)의 하단에 접촉되고 하단이 제2 분리판(12220)의 상면에 접촉됨으로써, 제2 분리판(12220)을 하방으로 이동시킬 수 있도록 설치된다. 즉, 시린지핀홀더(3200)가 하방으로 이동하여 제2 분리봉스프링(3732S)의 탄성력보다 큰 힘으로 제2 분리봉(3732)을 압박하게 되면 제2 분리봉(3732)이 하방으로 이동하게 된다. 제2 분리봉(3732)이 하방으로 이동하면 제2 분리핀(12230)이 제2 분리봉(3732)에 접촉되어 하방으로 이동하게 된다. 제2 분리봉(3732)이 하방으로 이동함에 따라 제2 분리판(12220)이 하방으로 이동하며 제2 장착부(12210)에 장착된 다수개의 피펫(P)이 분리된다.

[0129] 한편, 시린지핀홀더(3200)에 의하여 제1 하부분리판(3720)이 하방으로 이동하여 펀처(puncher)(12100)의 상면에 접촉하기 전까지 제2 소지름분리봉(3732-1, 도20 참조)의 하단이 펀처(puncher)(12100)에 압박력을 가하지 않을 수 있도록 펀처(puncher)(12100)의 상면에 제2 소지름분리봉(3732-1, 도20 참조)의 하단이 인입되는 펀처안내공(도면미도시)이 충분히 깊이 형성되어 있는 경우에 펀처(puncher)(12100)는 제1 분리부에 의하여 제1 장착부(3330)로부터 분리된다. 반면에 펀처(puncher)(12100) 상면에 펀처안내공(도면미도시)이 충분히 깊게 형성되지 않아 시린지핀홀더(3200)에 의하여 제1 하부분리판(3720)이 하방으로 이동하여 펀처(puncher)(12100)의 상면에 접촉하기 전에 제2 소지름분리봉(3732-1, 도20 참조)의 하단이 펀처(puncher)(12100)에 압박력을 가하는 경우에 펀처(puncher)(12100)는 제2-1 분리부에 의하여 제1 장착부(3330)로부터 분리된다.

[0130] 도23 내지 도25를 참조하면 실시예1은 시린지블록(3000)을 이동시키는 시린지블록이동장치(4000)를 포함한다. 시린지블록이동장치(4000)는 시린지블록전후이동장치(4100), 시린지블록좌우이동장치(4200) 및 시린지블록상하이동장치(4300)를 포함할 포함한다. 시린지블록전후이동장치(4100)는 시린지블록(3000)을 메인 중간판(12000-1)에 이송된 데크(1000)의 전후 방향으로 이동시키는 장치이다. 시린지블록좌우이동장치(4200)는 시린지블록(3000)을 메인 중간판(12000-1)에 이송된 데크(1000)의 좌우 방향으로 이동시키는 장치이다. 시린지블록상하이동장치(4300)는 시린지블록(3000)을 메인 중간판(12000-1)에 이송된 데크(1000)의 상하 방향으로 이동시키는 장치이다. 시린지블록이동장치(4000)에 의하여 다수개의 제1 장착부(3330)에 장착된 다수개의 피펫(P)이 생체시료용 멀티웰플레이트(100), 다수개의 정제용 멀티웰플레이트(200) 및 PCR용 멀티웰플레이트(400) 각각의 직상방에 위치하게 된다.

[0131] 도23을 참조하면 시린지블록전후이동장치(4100)는 시린지블록전후이동모터(4110M), 시린지블록전후이동벨트(도면 미도시), 시린지블록전후이동몸체(4110), 시린지블록전후이동연결체(4140)를 포함한다.

[0132] 도23을 참조하면 시린지블록전후이동모터(4110M)는 메인 상부판(12000-3)에 설치된다. 메인 상부판(12000-3)은 메인 중간판(12000-1)의 상부에 설치된다.

- [0133] 도23을 참조하면 상기 시린지블록전후이동벨트(도면 미도시)는 시린지블록전후이동모터(4110M)의 작동에 의하여 테크(1000)의 전후 방향으로 이동 가능하도록 상호 이격된 2개의 풀리(4131, 4132)에 감겨진다. 즉, 시린지블록전후이동모터(4110M)에는 시린지블록전후이동용 구동축이 연결되고, 상기 시린지블록전후이동용 구동축에는 시린지블록전후이동용 구동풀리(4121, 도1 참조)가 외삽된다. 한편, 상기 시린지블록전후이동용 구동축과 이격되어 제1 시린지블록전후이동용 피동축이 설치되고, 상기 제1 시린지블록전후이동용 피동축의 상단에는 제1-1 시린지블록전후이동용 피동풀리(4122)가 외삽되며 상기 제1 시린지블록전후이동용 피동축의 하단에는 제1-2 시린지블록전후이동용 피동풀리(4131)가 외삽된다. 또한 상기 제1 시린지블록전후이동용 피동축과 테크(1000)의 전후방향으로 이격되며 제2 시린지블록전후이동용 피동축이 설치된다. 상기 제2 시린지블록전후이동용 피동축에는 제2 시린지블록전후이동용 피동풀리(4132)가 외삽된다. 시린지블록전후이동용 구동풀리(4121, 도1 참조) 및 제1-1 시린지블록전후이동용 피동풀리(4122)에는 시린지블록전후이동용 구동벨트(도면 미도시)가 감겨지고, 제1-2 시린지블록전후이동용 피동풀리(4131) 및 제2 시린지블록전후이동용 피동풀리(4132)에는 상기 시린지블록전후이동벨트(도면 미도시)가 감겨진다. 따라서, 시린지블록전후이동모터(4110M)가 작동함에 따라 시린지블록전후이동용 구동풀리(4121, 도1 참조)가 회전하고, 시린지블록전후이동용 구동풀리(4121, 도1 참조)가 회전함에 따라 제1-1 시린지블록전후이동용 피동풀리(4122) 및 제1-2 시린지블록전후이동용 피동풀리(4131)가 회전하고, 제1-2 시린지블록전후이동용 피동풀리(4131)가 회전함에 따라 상기 시린지블록전후이동벨트(도면 미도시)가 테크(1000)의 전후 방향으로 이동하게 된다.
- [0134] 도23을 참조하면 상기 시린지블록전후이동벨트(도면 미도시)에는 시린지블록전후이동연결쇄(4140)의 일측단이 고정 연결된다.
- [0135] 도23을 참조하면 메인 상부판(12000-3)에는 시린지블록전후이동레일(4150)이 테크(1000)의 전후 방향으로 설치된다.
- [0136] 도23을 참조하면 시린지블록전후이동레일(4150)에는 시린지블록전후이동몸체(4110)가 슬라이딩 가능하도록 장착된다. 한편, 시린지블록전후이동연결쇄(4140)의 타측단은 시린지블록전후이동몸체(4110)에 고정 연결된다. 따라서, 상기 시린지블록전후이동벨트(도면 미도시)가 테크(1000)의 전후 방향으로 이동함에 따라 시린지블록전후이동몸체(4110)가 테크(1000)의 전후 방향으로 이동한다.
- [0137] 도24를 참조하면 시린지블록좌우이동장치(4200)는 시린지블록좌우이동모터(4210M), 시린지블록좌우이동벨트(도면 미도시), 시린지블록좌우이동몸체(4210), 시린지블록좌우이동연결쇄(4240)를 포함한다.
- [0138] 도24를 참조하면 시린지블록좌우이동모터(4210M)는 시린지블록전후이동몸체(4110)에 고정 설치된다.
- [0139] 도24를 참조하면 상기 시린지블록좌우이동벨트(도면 미도시)는 시린지블록좌우이동모터(4210M)의 작동에 의하여 테크(1000)의 좌우 방향으로 이동 가능하도록 상호 이격된 2개의 풀리(4231, 4232)에 감겨
- [0140] 진다. 즉, 시린지블록좌우이동모터(4210M)에는 시린지블록좌우이동용 구동축이 연결되고, 상기 시린지블록좌우이동용 구동축에는 시린지블록좌우이동용 구동풀리(4221)가 외삽된다. 한편, 상기 시린지블록좌우이동용 구동축과 이격되어 제1 시린지블록좌우이동용 피동축이 설치되고, 상기 제1 시린지블록좌우이동용 피동축의 일단에는 제1-1 시린지블록좌우이동용 피동풀리(4222)가 외삽되며 상기 제1 시린지블록좌우이동용 피동축의 타단에는 제1-2 시린지블록좌우이동용 피동풀리(4231)가 외삽된다. 또한 상기 제1 시린지블록좌우이동용 피동축과 테크(1000)의 좌우 방향으로 이격되며 제2 시린지블록좌우이동용 피동축이 설치된다. 상기 제2 시린지블록좌우이동용 피동축에는 제2 시린지블록좌우이동용 피동풀리(4232)가 외삽된다. 시린지블록좌우이동용 구동풀리(4221) 및 제1-1 시린지블록좌우이동용 피동풀리(4222)에는 시린지블록좌우이동용 구동벨트(도면 미도시)가 감겨지고, 제1-2 시린지블록좌우이동용 피동풀리(4231) 및 제2 시린지블록좌우이동용 피동풀리(4232)에는 상기 시린지블록좌우이동벨트(도면 미도시)가 감겨진다. 따라서, 시린지블록좌우이동모터(4210M)가 작동함에 따라 시린지블록좌우이동용 구동풀리(4221)가 회전하고, 시린지블록좌우이동용 구동풀리(4221)가 회전함에 따라 제1-1 시린지블록좌우이동용 피동풀리(4222) 및 제1-2 시린지블록좌우이동용 피동풀리(4231)가 회전하고, 제1-2 시린지블록좌우이동용 피동풀리(4231)가 회전함에 따라 상기 시린지블록좌우이동벨트(도면 미도시)가 테크(1000)의 좌우 방향으로 이동하게 된다.
- [0141] 도24를 참조하면 상기 시린지블록좌우이동벨트(도면 미도시)에는 시린지블록좌우이동연결쇄(4240)의 일측단이 고정 연결된다.
- [0142] 도24를 참조하면 시린지블록전후이동몸체(4110)에는 시린지블록좌우이동레일(4250)이 테크(1000)의 좌우 방향으로 설치된다.

- [0143] 도24를 참조하면 시린지블록좌우이동레일(4250)에는 시린지블록좌우이동몸체(4210)가 슬라이딩 가능하도록 장착된다. 한편, 시린지블록좌우이동연결쇄(4240)의 타측단은 시린지블록좌우이동몸체(4210)에 고정 연결된다. 따라서, 상기 시린지블록좌우이동벨트(도면 미도시)가 테크(1000)의 좌우 방향으로 이동함에 따라 시린지블록좌우이동몸체(4210)가 테크(1000)의 좌우 방향으로 이동한다.
- [0144] 도25를 참조하면 시린지블록상하이동장치(4300)는 시린지블록승강모터(4310M), 시린지블록상하이동몸체(4310), 시린지블록승강용 볼스크류축(4330S), 시린지블록승강용 볼너트(4330N) 및 시린지블록상하이동장치용 지지판(4360)을 포함한다.
- [0145] 도25를 참조하면 시린지블록상하이동장치용 지지판(4360)은 시린지블록전후이동몸체(4110)에 상하 방향으로 고정 설치된다.
- [0146] 도25를 참조하면 시린지블록승강모터(4310M)는 시린지블록상하이동장치용 지지판(4360)의 일측면에 고정 설치된다. 시린지블록승강모터(4310M)에는 시린지블록상하이동용 구동축이 연결되고, 상기 시린지블록상하이동용 구동축에는 시린지블록상하이동용 구동폴리(4312)가 외삽된다.
- [0147] 도25를 참조하면 시린지블록승강용 볼스크류축(4330S)은 상기 시린지블록상하이동용 구동축과 이격되며 시린지블록상하이동장치용 지지판(4360)을 중심으로 시린지블록승강모터(4310M)와 반대 방향에 설치된다. 시린지블록승강용 볼스크류축(4330S)에는 수나사가 형성된다. 한편, 시린지블록승강용 볼스크류축(4330S)의 상단에는 시린지블록상하이동용 피동폴리(4322)가 외삽된다. 도면에 도시되지 않았으나, 시린지블록상하이동용 구동폴리(4312) 및 시린지블록상하이동용 피동폴리(4322)에는 시린지블록전후이동용 구동벨트(도면 미도시)가 감겨진다.
- [0148] 도25를 참조하면 시린지블록승강용 볼너트(4330N)는 시린지블록승강용 볼스크류축(4330S)이 회전함에 따라 상하 방향으로 이동하도록 시린지블록승강용 볼스크류축(4330S)에 외삽된다. 따라서, 시린지블록승강용 볼너트(4330N)에는 시린지블록승강용 볼스크류축(4330S)의 수나사에 대응하는 암나사가 형성된다.
- [0149] 도25를 참조하면 시린지블록상하이동몸체(4310)는 시린지블록승강용 볼너트(4330N)와 함께 상하 방향으로 이동하도록 시린지블록상하이동몸체(4310)에 고정 연결된다. 도2를 함께 참조하면 시린지블록상하이동몸체(4310)에는 시린지블록(3000)이 고정 설치된다. 따라서, 시린지블록상하이동용 피동폴리(4322)가 회전함에 따라 시린지블록승강용 볼스크류축(4330S)이 회전하고, 시린지블록승강용 볼스크류축(4330S)이 회전함에 따라 시린지블록승강용 볼너트(4330N) 및 시린지블록상하이동몸체(4310)가 테크(1000)의 상하 방향으로 이동한다. 시린지블록상하이동몸체(4310)가 테크(1000)의 상하 방향으로 이동함에 따라 시린지블록(3000)이 테크(1000)의 상하 방향으로 이동한다.
- [0150] 도25를 참조하면 시린지블록상하이동장치용 지지판(4360)에는 상하 방향으로 이동하는 시린지블록상하이동몸체(4310)를 안내하기 위한 레일(1361)이 설치된다.
- [0151] 도25 및 도39를 참조하면 시린지블록상하이동장치용 지지판(4360)에는 용액받이대용 지지판(4371)이 상하 방향으로 고정 설치된다. 용액받이대용 지지판(4371)에는 용액받이대이동모터(4373)가 고정 설치된다. 용액받이대이동모터(4373)에는 용액받이대구동축이 상하방향으로 연결된다.
- [0152] 도25 및 도39를 참조하면 상기 용액받이대구동축에는 용액받이대(4375)가 체결된다. 용액받이대(4375)는 상기 용액받이대구동축이 회동함에 따라 수평방향으로 회동하여 다수개의 제1 장착부(3330)에 장착된 다수개의 피펫(P) 하부에 위치하거나, 다수개의 제1 장착부(3330)에 장착된 다수개의 피펫(P) 하부로부터 이탈 가능하도록 설치된다. 따라서, 시린지블록(3000)이 테크(1000)의 전후 좌우방향 이동하는 경우 용액받이대(4375)가 다수개의 제1 장착부(3330)에 장착된 다수개의 피펫(P) 하부에 위치하여 다수개의 피펫(P)에 흡입된 용액이 부적절하게 낙하되어 원하지 않는 멀티웰플레이트에 유입되는 것이 방지된다.
- [0153] 도26 및 도27을 참조하면 자기장인가장치(5100)는 자석장착블록(5120) 및 자석장착블록(5120)을 상승 및 하강시키기 위한 자석장착블록승강부를 포함한다. 자기장인가장치(5100)는 자석(5110)을 다수개의 정제용 멀티웰플레이트(200) 중 제1 특정 멀티웰플레이트 하부로 이동시켜, 상기 제1 특정 멀티웰플레이트에 자기장을 인가하기 위한 장치이다. 상기 제1 특정 멀티웰플레이트는 자성입자분산액용 멀티웰플레이트(220)이다.
- [0154] 도26을 참조하면 자석장착블록(5120)의 상면에는 자석(5110)이 돌출 설치된다. 자석(5110)은 자석장착블록(5120)의 상승시 상기 제1 특정 멀티웰플레이트에 형성된 각각의 웰을 감쌀수 있도록 형성된다. 따라서, 도7을 참조하면 메인 중간판(12000-1) 중 자성입자분산액용 멀티웰플레이트(220)가 위치하는 곳의 하부는 상하면을 관통하는 개구가 형성된다. 한편, 자석(5110)은 상단부가 자성입자분산액용 멀티웰플레이트(220)에 형성된 각각의

웰을 감싸도록, 상호 이격되며 설치되는 다수개의 봉 형상의 막대 자석일 수 있다.

- [0155] 도26을 참조하면 상기 자석장착블록승강부는 자기장인가장치용 지지판(5130), 자석장착블록승강모터(5120M), 자석장착블록승강용 볼스크류축(5150S), 자석장착블록승강용 볼너트 및 자석장착블록이동봉(5160)을 포함한다.
- [0156] 도26을 참조하면 자기장인가장치용 지지판(5130)은 자석장착블록(5120) 하부에 위치한다.
- [0157] 도26을 참조하면 자기장인가장치용 지지판(5130) 하부에는 자석장착블록승강모터용 지지판(5140)이 설치된다. 자석장착블록승강모터용 지지판(5140)은 상측단이 자기장인가장치용 지지판(5130)에 고정되는 상부 자석장착블록승강모터연결봉(5141)의 하측단에 고정 연결된다.
- [0158] 도26을 참조하면 자석장착블록승강모터용 지지판(5140) 하부에는 자석장착블록승강모터(5120M)가 고정 설치된다. 자석장착블록승강모터(5120M)는 상측단이 자석장착블록승강모터용 지지판(5140)에 고정되는 하부 자석장착블록승강모터연결봉(5142)의 하측단에 고정 연결된다. 따라서, 자석장착블록승강모터(5120M)는 자석장착블록승강모터연결봉(5141, 5142)을 통하여 자기장인가장치용 지지판(5130)과 이격되며 자기장인가장치용 지지판(5130) 하부에 고정 설치된다.
- [0159] 도26을 참조하면 자석장착블록승강용 볼스크류축(5150S)은 축이음(커플링)(도면 미도시)을 통하여 자석장착블록승강모터(5120M)에 연결된다. 자석장착블록승강용 볼스크류축(5150S)은 자석장착블록승강모터용 지지판(5140)을 관통하며 설치된다. 자석장착블록승강용 볼스크류축(5150S)에는 수나사가 형성된다. 도면에 도시되지 않았으나, 자석장착블록승강용 볼스크류축(5150S)에는 자석장착블록승강용 볼스크류축(5150S)이 회전함에 따라 상하 방향으로 이동가능한 자석장착블록승강용 볼너트(도면 미도시)가 외삽된다. 따라서, 상기 자석장착블록승강용 볼너트(도면 미도시)에는 자석장착블록승강용 볼스크류축(5150S)의 수나사에 대응하는 암나사가 형성된다.
- [0160] 도26을 참조하면 자석장착블록이동봉(5160)은 자기장인가장치용 지지판(5130)을 관통하며 설치된다. 자석장착블록이동봉(5160)은 상측단이 자석장착블록(5120)에 고정되고 하측단이 상기 자석장착블록승강용 볼너트(도면 미도시)에 고정된다. 따라서, 자석장착블록승강용 볼스크류축(5150S)이 회전함에 따라 상기 자석장착블록승강용 볼너트(도면 미도시) 및 자석장착블록이동봉(5160)이 상하로 이동한다. 자석장착블록이동봉(5160)이 상하로 이동하게 되면, 자기장인가장치용 지지판(5130) 대하여 자석장착블록(5120)이 상하로 이동하게 된다.
- [0161] 도26 및 도27을 참조하면 히팅장치(5200)는 히팅블록(5220), 히팅블록(5220)을 상승 및 하강시키기 위한 히팅블록승강부 및 히팅블록(5220)을 테크(1000)의 전후 방향으로 이동시키기 위한 히팅블록전후이동장치를 포함한다. 히팅장치(5200)는 히팅블록(5220)을 생체시료용 멀티웰플레이트(100)와 다수개의 정제용 멀티웰플레이트(200) 중 제2 특정 멀티웰플레이트 하부로 이동시켜, 상기 제2 특정 멀티웰플레이트를 가열하기 위한 장치이다. 상기 제2 특정 멀티웰플레이트는 생체시료용 멀티웰플레이트(100)이다.
- [0162] 도26에는 도시되지 않았으나, 히팅블록(5220)의 상면에는 다수개의 안착홈(도면 미도시)이 형성된다. 상기 다수개의 다수개의 안착홈(도면 미도시)은 히팅블록(5220)의 상승시 상기 제2 특정 멀티웰플레이트에 형성된 각각의 웰을 감쌀수 있도록 형성된다. 이에 따라 히팅블록(5220)으로부터 상기 안착홈(도면 미도시)에 인입된 상기 각각의 웰 하단부로의 열전달이 용이하게 이루어진다. 따라서, 도7을 참조하면 메인 중간판(12000-1) 중 생체시료용 멀티웰플레이트(100)가 위치하는 곳의 하부는 상하면을 관통하는 개구가 형성된다.
- [0163] 도26을 참조하면 상기 히팅블록승강부는 히팅장치용 지지판(5230), 히팅블록승강모터(5220M), 히팅블록승강용 볼스크류축(5250S), 히팅블록승강용 볼너트 및 히팅블록이동봉(5260)을 포함한다.
- [0164] 도26을 참조하면 히팅장치용 지지판(5230)은 히팅블록(5220) 하부에 위치한다. 한편, 히팅장치용 지지판(5230)은 자기장인가장치용 지지판(5130)과 테크(1000)의 전후 방향으로 이웃하며 일체로 형성된다. 따라서, 히팅장치용 지지판(5230)이 테크(1000)의 전후 방향으로 이동함에 따라 자기장인가장치용 지지판(5130)도 테크(1000)의 전후 방향으로 이동하게 된다.
- [0165] 도26을 참조하면 히팅장치용 지지판(5230) 하부에는 히팅블록승강모터용 지지판(5240)이 설치된다. 히팅블록승강모터용 지지판(5240)은 상측단이 히팅장치용 지지판(5230)에 고정되는 상부 히팅블록승강모터연결봉(5241)의 하측단에 고정 연결된다.
- [0166] 도26을 참조하면 히팅블록승강모터용 지지판(5240) 하부에는 히팅블록승강모터(5220M)가 고정 설치된다. 히팅블록승강모터(5220M)는 상측단이 히팅블록승강모터용 지지판(5240)에 고정되는 하부 히팅블록승강모터연결봉(5242)의 하측단에 고정 연결된다. 따라서, 히팅블록승강모터(5220M)는 히팅블록승강모터연결봉(5241, 5242)을

통하여 히팅장치용 지지판(5230)과 이격되며 히팅장치용 지지판(5230) 하부에 고정 설치된다.

- [0167] 도26을 참조하면 히팅블록승강용 볼스크류 축(5250S)은 축이음(커플링)(도면 미도시)을 통하여 히팅블록승강모터(5220M)에 연결된다. 히팅블록승강용 볼스크류 축(5250S)은 히팅블록승강모터용 지지판(5240)을 관통하며 설치된다. 히팅블록승강용 볼스크류 축(5250S)에는 수나사가 형성된다. 도면에 도시되지 않았으나, 히팅블록승강용 볼스크류 축(5250S)에는 히팅블록승강용 볼스크류 축(5250S)이 회전함에 따라 상하 방향으로 이동가능한 히팅블록승강용 볼너트(도면 미도시)가 외삽된다. 따라서, 상기 히팅블록승강용 볼너트(도면 미도시)에는 히팅블록승강용 볼스크류 축(5250S)의 수나사에 대응하는 암나사가 형성된다.
- [0168] 도26을 참조하면 히팅블록이동봉(5260)은 히팅장치용 지지판(5230)을 관통하며 설치된다. 히팅블록이동봉(5260)은 상측단이 히팅블록(5220)에 고정되고 하측단이 상기 히팅블록승강용 볼너트(도면 미도시)에 고정된다. 따라서, 히팅블록승강용 볼스크류 축(5250S)이 회전함에 따라 상기 히팅블록승강용 볼너트(도면 미도시) 및 히팅블록이동봉(5260)이 상하로 이동한다. 히팅블록이동봉(5260)이 상하로 이동하게 되면, 히팅장치용 지지판(5230) 대하여 히팅블록(5220)이 상하로 이동하게 된다.
- [0169] 도27을 참조하면 상기 히팅블록전후이동장치는 히팅블록전후이동모터(5230M), 히팅블록전후이동벨트(도면 미도시) 및 히팅블록전후이동연결쇄(5234)를 포함한다.
- [0170] 도27을 참조하면 히팅블록전후이동모터(5230M)는 메인 하부판(12000-2)에 설치된다.
- [0171] 도27을 참조하면 상기 히팅블록전후이동벨트(도면 미도시)는 히팅블록전후이동모터(5230M)의 작동에 의하여 테크(1000)의 전후 방향으로 이동 가능하도록 상호 이격된 2개의 폴리(5233-1, 5233-2)에 감겨진다. 즉, 히팅블록전후이동모터(5230M)에는 히팅블록전후이동용 구동축이 연결되고, 상기 히팅블록전후이동용 구동축에는 히팅블록전후이동용 구동폴리(5231)가 외삽된다. 한편, 상기 히팅블록전후이동용 구동축과 이격되어 제1 히팅블록전후이동용 피동축이 설치되고, 상기 제1 히팅블록전후이동용 피동축의 일단에는 제1-1 히팅블록전후이동용 피동폴리(5232)가 외삽되며 상기 제1 히팅블록전후이동용 피동축의 타단에는 제1-2 히팅블록전후이동용 피동폴리(5233-1)가 외삽된다. 또한 상기 제1 히팅블록전후이동용 피동축과 테크(1000)의 전후방향으로 이격되며 제2 히팅블록전후이동용 피동축이 설치된다. 상기 제2 히팅블록전후이동용 피동축에는 제2 히팅블록전후이동용 피동폴리(5233-2)가 외삽된다. 히팅블록전후이동용 구동폴리(5231) 및 제1-1 히팅블록전후이동용 피동폴리(5232)에는 히팅블록전후이동용 구동벨트(도면 미도시)가 감겨지고, 제1-2 히팅블록전후이동용 피동폴리(5233-1) 및 제2 히팅블록전후이동용 피동폴리(5233-2)에는 상기 히팅블록전후이동벨트(도면 미도시)가 감겨진다. 따라서, 히팅블록전후이동모터(5230M)가 작동함에 따라 히팅블록전후이동용 구동폴리(5231)가 회전하고, 히팅블록전후이동용 구동폴리(5231)가 회전함에 따라 제1-1 히팅블록전후이동용 피동폴리(5232) 및 제1-2 히팅블록전후이동용 피동폴리(5233-1)가 회전하고, 제1-2 히팅블록전후이동용 피동폴리(5233-1)가 회전함에 따라 상기 히팅블록전후이동벨트(도면 미도시)가 테크(1000)의 전후 방향으로 이동하게 된다.
- [0172] 도27을 참조하면 상기 히팅블록전후이동벨트(도면 미도시)에는 히팅블록전후이동연결쇄(5234)의 일측단이 고정 연결된다.
- [0173] 도27을 참조하면 메인 상부판(12000-3)에는 히팅블록전후이동레일(5235)이 테크(1000)의 전후 방향으로 설치된다.
- [0174] 도27을 참조하면 히팅블록전후이동레일(5235)에는 자기장인가장치용 지지판(5130) 및 히팅장치용 지지판(5230)이 슬라이딩 가능하도록 장착된다. 한편, 히팅블록전후이동연결쇄(5234)의 타측단은 히팅장치용 지지판(5230)과 자기장인가장치용 지지판(5130) 중의 어느 하나에 고정 연결된다. 따라서, 상기 히팅블록전후이동벨트(도면 미도시)가 테크(1000)의 전후 방향으로 이동함에 따라 히팅블록(5220) 및 자석장착블록(5120)이 테크(1000)의 전후 방향으로 이동한다.
- [0175] 한편, 히팅블록(5220)은 다수개의 정제용 멀티웰플레이트(200) 중 상기 알코올이 표면에 잔류하는 상기 자성입자가 충전된 특정 멀티웰플레이트의 직하방에 위치하여 상기 자성입자의 표면에 잔류하는 상기 알코올을 제거하는데 사용될 수 있다. 즉, 히팅블록(5220)은 멀티웰플레이트용 증발블록(12200)과 함께 상기 자성입자의 표면에 잔류하는 상기 알코올을 제거하는데 사용될 수 있다.
- [0176] 직하방에 위치하여 압축공기를 유출시킴으로써 상기 자성입자의 표면에 잔류하는 상기 알코올을 제거하는데 사용된다.
- [0177] 도28 내지 도32를 참조하면 밀봉장치(6000)는 필름롤러지지대(6110), 필름롤러(6120), 필름안내판설치대(6210),

밀봉장치용 중간판(6260), 밀봉로딩플레이트이동용 볼너트(6280N), 밀봉로딩플레이트(6294), 하부압박대(6230), 상부압박대(6243), 필름커터(6250), 필름히팅블록(6310) 및 중간판이동장치(6260M)를 포함한다. 밀봉장치(600)는 상기 타겟핵산이 분주된 PCR용 멀티웰플레이트(400)의 상면을 밀봉하기 위한 장치이다.

- [0178] 도28을 참조하면 필름롤러지지대(6110)에는 필름롤러(6120)가 회동 가능하도록 장착된다. 필름롤러(6120)에는 PCR용 멀티웰플레이트(400)의 상면을 밀봉하기 위한 밀봉필름이 감기어진다.
- [0179] 도28을 참조하면 필름롤러지지대(6110)에는 필름안내롤러(6130)가 설치된다. 필름안내롤러(6130)는 필름롤러(6120)로부터 풀리어진 밀봉필름을 안내하기 위한 것이다.
- [0180] 도31을 참조하면 필름안내판(6212)은 필름안내롤러(6130)의 전방에 설치된다. 필름안내판(6212)은 선단부가 필름안내판설치대(6210)의 상단면에 고정된다. 한편, 필름안내판설치대(6210) 상면에는 필름안내보조판(6210-1)이 부착된다. 필름안내보조판(6210-1)은 필름안내판설치대(6210) 상면과의 사이에 밀봉필름이 통과되는 틈새가 형성되도록 설치된다.
- [0181] 도31을 참조하면 필름안내판설치대(6210)는 하단부가 밀봉장치용 중간판(6260)에 고정된다. 필름안내판(6212)은 필름안내롤러(6130)에 의하여 안내된 밀봉필름의 하면을 지지하기 위한 것이다.
- [0182] 도30을 참조하면 밀봉장치용 중간판(6260)의 하면에는 밀봉로딩플레이트이동모터(6294M)가 고정 설치된다.
- [0183] 도29를 참조하면 밀봉로딩플레이트이동모터(6294M)에는 밀봉로딩플레이트이동용 구동축이 연결되고, 상기 밀봉로딩플레이트이동용 구동축에는 밀봉로딩플레이트이동용 구동폴리(6271)가 외삽된다.
- [0184] 도29를 참조하면 밀봉장치용 중간판(6260)의 상면에는 밀봉로딩플레이트이동용 볼스크류축(6280S)이 회전 가능하도록 설치된다. 밀봉로딩플레이트이동용 볼스크류축(6280S)에는 수나사가 형성된다. 밀봉로딩플레이트이동용 볼스크류축(6280S)의 일단에는 밀봉로딩플레이트이동용 피동폴리(6272)가 외삽된다. 도면에 도시되지 않았지만, 밀봉로딩플레이트이동용 구동폴리(6271) 및 밀봉로딩플레이트이동용 피동폴리(6272)에는 밀봉로딩플레이트이동용 구동벨트(도면 미도시)가 감기어진다.
- [0185] 도29를 참조하면 밀봉로딩플레이트이동용 볼스크류축(6280S)에는 밀봉로딩플레이트이동용 볼스크류축(6280S)이 회전함에 따라 데크(1000)의 전후 방향으로 이동 가능한 밀봉로딩플레이트이동용 볼너트(6280N)가 끼워진다. 따라서, 밀봉로딩플레이트이동용 볼너트(6280N)에는 밀봉로딩플레이트이동용 볼스크류축(6280S)의 수나사에 대응하는 암나사가 형성된다.
- [0186] 도28 및 도29를 참조하면 밀봉로딩플레이트이동용 볼너트(6280N)에는 밀봉로딩플레이트이동용(6292)의 일측단이 연결된다.
- [0187] 도28 및 도29를 참조하면 밀봉로딩플레이트이동용(6292)의 타측단에는 밀봉로딩플레이트(6294)가 고정 연결된다. 밀봉로딩플레이트(6294)는 PCR용 멀티웰플레이트(400)를 안착시키기 위한 것이다.
- [0188] 도29 및 도31을 참조하면 밀봉로딩플레이트(6294)의 하면에는 레일 형상의 슬라이더(6295)가 고정 장착된다. 슬라이더(6295)는 밀봉장치용 중간판(6260)에 고정 설치되는 가이드(6296)에 전후 방향으로 슬라이딩 가능하도록 장착된다.
- [0189] 도31을 참조하면 밀봉장치용 중간판(6260)에는 하부압박대(6230)가 고정 설치된다. 하부압박대(6230)는 필름안내판(6212) 선단부 전방, 즉 필름안내판설치대(6210) 전방에 위치하도록 설치된다.
- [0190] 도28 및 도32를 참조하면 하부압박대(6230) 상부에는 상부압박대지지블록(6240)이 설치된다.
- [0191] 도33의 (a)를 참조하면 상부압박대지지블록(6240)은 제1 지지스프링(6241)에 의하여 탄성 지지되며 하부압박대(6230) 상부에 설치된다. 즉, 제1 지지스프링(6241)은 하측단이 하부압박대(6230)에 탄성 접촉되고, 상측단이 상부압박대(6243)에 탄성 접촉되도록 설치된다. 한편, 상부압박대지지블록(6240)은 상부압박대지지블록안내봉(6245)에 상하로 슬라이딩 가능하도록 끼워진다. 상부압박대지지블록안내봉(6245)은 하측단이 하부압박대(6230)에 고정 설치된다.
- [0192] 도28 및 도32를 참조하면 상부압박대(6243)는 상부압박대지지블록(6240)과 하부압박대(6230) 사이에 설치된다. 상부압박대(6243)는 하방향으로 이동하여 하부압박대(6230) 상면에 위치한 밀봉필름을 하부압박대(6230)와 함께 압박하기 위한 것이다.
- [0193] 도33의 (b)를 참조하면 상부압박대지지블록(6240)에는 상부압박대지지봉(6244)이 상하방향으로 슬라이딩 가능하

도록 끼워진다. 상부압박대지지봉(6244) 상측단에는 상부압박대지지봉(6244) 대한 상부압박대지지블록(6240)의 상부 이동을 제한하기 위한 스톱퍼(6244-1)가 형성된다. 상부압박대지지봉(6244)은 하측단이 상부압박대(6243)에 고정 연결된다.

- [0194] 도33의 (b)를 참조하면 상부압박대(6243)와 상부압박대지지블록(6240) 사이에는 제2 지지스프링(6242)이 설치된다. 제2 지지스프링(6242)은 하측단이 상부압박대(6243)에 탄성 접촉되고, 상측단이 상부압박대지지블록(6240)에 탄성 접촉되도록 설치된다.
- [0195] 도32를 참조하면 상부압박대(6243)의 전방에는 필름커터(6250)가 설치된다. 필름커터(6250)는 하방향으로 이동하여 하부압박대(6230)와 상부압박대(6243) 사이에 맞물린 밀봉필름을 절단하기 위한 것이다.
- [0196] 도32를 참조하면 필름커터(6250)는 상측단이 상부압박대지지블록(6240)에 고정 설치된다. 도33을 함께 참조하면 필름커터(6250)는 커터날이 형성된 하측단이 상부압박대(6243)의 하면보다 상부에 위치하도록 설치된다. 이는 상부압박대(6243)가 밀봉필름을 압박한 후에 필름커터(6250)가 밀봉필름을 절단할 수 있도록 하기 위한 것이다.
- [0197] 도32를 참조하면 하부압박대(6230) 선단부에는 커팅보조판(6232)이 부착된다. 커팅보조판(6232)은 하부압박대(6230) 선단부와 사이에 커터날통과홈이 형성되도록 부착된다. 상기 커터날통과홈은 밀봉필름 절단시 필름커터(6250)의 커터날을 통과시키기 위한 것이다. 커팅보조판(6232)에 밀봉필름 절단부의 전방 하단부가 지지됨으로써 밀봉필름의 커팅이 원활하게 이루어진다.
- [0198] 도28 및 도29를 참조하면 밀봉장치용 중간판(6260) 상부에는 밀봉장치용 상부판(6320)이 설치된다. 밀봉장치용 상부판(6320)은 상부판지지봉(6322)에 의하여 지지되며 밀봉장치용 중간판(6260)에 고정 설치된다.
- [0199] 도28 및 도29를 참조하면 밀봉장치용 상부판(6320)에는 압박대공압실린더(6330)가 고정 설치된다. 압박대공압실린더(6330)는 압박대공압실린더(6330)의 피스톤로드가 밀봉장치용 상부판(6320) 하방향으로 이동하여 상부압박대지지블록(6240)과 접촉 가능하도록 설치된다. 압박대공압실린더(6330)의 피스톤로드가 하방향으로 이동하며 상부압박대지지블록(6240)을 압박함으로써 상부압박대지지블록(6240)이 하방향으로 이동한다. 즉, 압박대공압실린더(6330)는 상부압박대지지블록(6240)을 하방향으로 이동시키기 위한 압박대하강장치이다.
- [0200] 도32를 참조하며 필름커터(6250)가 하부압박대(6230)와 상부압박대(6243) 사이에 맞물린 밀봉필름을 절단하는 과정에 대하여 설명한다.
- [0201] 도33을 참조하면 압박대공압실린더(6330)의 피스톤로드가 하방향으로 이동하면 상부압박대지지블록(6240)이 압박대공압실린더(6330)의 피스톤로드와 접촉하며 하방향으로 이동하게 된다. 상부압박대지지블록(6240)이 하방향으로 이동하면 상부압박대(6243)가 하방향으로 이동하여 하부압박대(6230) 상면에 지지된 밀봉필름 상면에 접촉하게 된다. 이어서, 상부압박대지지블록(6240)이 하방향으로 더 이동하게 되면 상부압박대(6243)는 하방향 이동이 정지된 채 제2 지지스프링(6242)의 탄성력에 의하여 하부압박대(6230) 상면에 지지된 밀봉필름을 압박하게 된다. 이 경우 필름커터(6250)는 상부압박대지지블록(6240)과 함께 하방향으로 더 이동하면서 밀봉필름을 절단하게 된다. 한편, 압박대공압실린더(6330)의 피스톤로드가 상방향으로 이동하게 되면 상부압박대지지블록(6240)은 제1 지지스프링(6241)의 복원력 및 제2 지지스프링(6242)의 복원력에 의하여 상방향으로 이동한다. 제2 지지스프링(6242)이 원상태로 복원되면 상부압박대(6243)는 제1 지지스프링(6241)의 복원력에 의하여 상부압박대지지블록(6240)과 함께 상방향으로 이동한다.
- [0202] 도28 및 도32를 참조하면 밀봉장치용 중간판(6260)에는 필름측면안내판설치대(6220)가 고정 설치된다. 필름측면안내판설치대(6220)는 하부압박대(6230) 전방에 설치된다.
- [0203] 도28 및 도32를 참조하면 필름측면안내판설치대(6220)에는 필름측면안내판(6222)이 설치된다. 필름측면안내판(6222)은 하부압박대(6230)의 선단부 전방에 위치하는 밀봉필름의 측면 가장자리 하면을 지지하기 위한 것이다. 한편, 필름측면안내판(6222)은 필름측면안내판(6222)의 상면에 지지된 밀봉필름의 측면 가장자리 외측으로 회동 가능하도록 설치된다. 따라서, 필름측면안내판(6222)은 필름측면안내판(6222)의 상면에 지지된 밀봉필름의 측면 가장자리 외측으로 회동함으로써 필름측면안내판(6222)의 상면에 지지된 밀봉필름으로부터 이탈하게 된다. 필름측면안내판(6222)은 하방향으로 이동하는 필름측면안내판작동봉(6351)에 접촉됨으로써 필름측면안내판(6222)의 상면에 지지된 밀봉필름의 측면 가장자리 외측으로 회동하게 된다.
- [0204] 도28 및 도30을 참조하면 밀봉장치용 상부판(6320)에는 필름히팅블록공압실린더(6340)가 고정 설치된다. 필름히팅블록공압실린더(6340)는 필름히팅블록(6310)을 상하 방향으로 이동하기 위한 필름히팅블록승강장치이다.
- [0205] 도30을 참조하면 밀봉장치용 상부판(6320) 하부에는 필름히팅블록지지판(6350)이 설치된다. 필름히팅블록지지판

(6350)은 필름히팅블록공압실린더(6340)의 피스톤로드에 고정 연결된다. 따라서, 필름히팅블록공압실린더(6340)의 피스톤로드가 상하로 이동함에 따라 필름히팅블록지지판(6350)이 상하로 이동한다.

[0206] 도30을 참조하면 필름히팅블록지지판(6350)의 하부에는 필름히팅블록(6310)이 설치된다. 필름히팅블록(6310)은 필름히팅블록지지봉(6352)에 의하여 필름히팅블록지지판(6350)에 고정 연결된다. 필름히팅블록(6310)은 PCR용 멀티웰플레이트(400) 상면에 안착되는 밀봉필름을 PCR용 멀티웰플레이트(400)에 열 압착하기 위한 것이다.

[0207] 도30을 참조하면 필름측면안내판작동봉(6351)은 필름히팅블록지지판(6350)에 고정 설치된다. 필름측면안내판작동봉(6351)은 하측단이 필름히팅블록(6310) 하면 하부에 위치하도록 형성된다. 이에 따라 필름히팅블록(6310)이 필름측면안내판(6222)에 지지된 밀봉필름에 접촉하기 전 필름측면안내판(6222)이 필름측면안내판작동봉(6351)에 의하여 회동하여 밀봉필름을 PCR용 멀티웰플레이트(400)에 안착시키게 된다(도31 참조).

[0208] 도31을 참조하면 밀봉장치용 중간판(6260)은 밀봉장치용 하부판(6410)에 슬라이딩 가능하도록 설치된다. 따라서, 밀봉장치용 하부판(6410) 상면에는 테크(1000)의 전후 방향으로 레일 형상의 가이드(6261)가 형성되고, 밀봉장치용 중간판(6260) 하면에는 가이드(6261)를 따라 슬라이딩되는 슬라이더가 부착된다.

[0209] 도31을 참조하면 밀봉장치용 하부판(6410)에는 밀봉장치용 중간판(6260)을 테크(1000)의 전후 방향으로 이동시키기 위한 중간판이동장치(6260M)가 고정 설치된다. 중간판이동장치(6260M)는 중간판이동공압실린더일 수 있다. 이 경우 중간판이동공압실린더의 피스톤로드가 밀봉장치용 중간판(6260)에 고정 연결된다. 따라서, 중간판이동장치(6260M)가 작동함에 따라 중간판(6260)이 이동하여 필름롤러지지대(6110)로부터 멀어지거나 가까워진다.

[0210] 이하, 밀봉장치(6000)의 작동에 대하여 설명한다.

[0211] 도28을 참조하면 밀봉로딩플레이트(6294)가 밀봉장치용 중간판(6260) 전방으로 돌출된 상태에서 밀봉로딩플레이트(6294) 상면에 PCR용 멀티웰플레이트(400)가 안착된다. 이 경우, 필름롤러(6120)로부터 풀리어진 밀봉필름의 선단부는 하부압박대(6230) 선단부에 위치하고 있다. 이어서, 밀봉로딩플레이트(6294)가 밀봉장치용 중간판(6260) 후방으로 이동하고, 이에 따라 PCR용 멀티웰플레이트(400)가 필름측면안내판(6222) 하부에 위치한다.

[0212] 도31 및 도32를 참조하면 PCR용 멀티웰플레이트(400)가 필름측면안내판(6222) 하부에 위치하면 밀봉장치용 중간판(6260)이 밀봉장치용 하부판(6410) 후방으로 이동한다. 이에 따라 필름안내판(6212), 하부압박대(6230), 필름측면안내판(6222), 상부압박대지지블록(6240), 밀봉장치용 상부판(6320) 및 밀봉로딩플레이트(6294)가 밀봉장치용 중간판(6260)과 함께 이동한다.

[0213] 도31 및 도32를 참조하면 밀봉필름이 정지된 상태에서 밀봉장치용 중간판(6260)이 밀봉장치용 하부판(6410) 후방으로 이동함에 따라 필름롤러(6120)로부터 풀리어진 밀봉필름은 측면 가장자리가 필름측면안내판(6222)에 지지되며 그 선단부가 필름측면안내판(6222)의 선단부에 위치하게 된다.

[0214] 도31 내지 도33을 참조하면 밀봉필름의 선단부가 필름측면안내판(6222)의 선단부에 위치하게 되면 압박대공압실린더(6330)의 피스톤로드가 하방향으로 이동하고, 이에 따라 필름커터(6250)가 하부압박대(6230)와 상부압박대(6243) 사이에 맞물린 밀봉필름을 절단하게 된다. 이에 대한 설명은 앞에서 설명한 바에 준한다. 한편, 밀봉필름이 절단된 후에도 압박대공압실린더(6330)의 피스톤로드에 의하여 하부압박대(6230)와 상부압박대(6243)는 밀봉필름을 계속하여 압박하게 된다.

[0215] 도31을 참조하면 밀봉필름이 절단되면 필름히팅블록공압실린더(6340)의 작동에 의하여 필름측면안내판작동봉(6351) 및 필름히팅블록(6310)이 하방으로 이동한다. 한편, 필름측면안내판작동봉(6351)의 하단부가 필름히팅블록(6310)의 하면보다 하부에 위치하므로, 필름측면안내판작동봉(6351)에 의하여 필름측면안내판(6222)이 밀봉필름의 측면 가장자리 외측으로 회전하며 밀봉필름을 PCR용 멀티웰플레이트(400) 상면에 안착시킨다. 밀봉필름이 PCR용 멀티웰플레이트(400) 상면에 안착되면 필름히팅블록(6310)이 하방향으로 더 이동하여 밀봉필름을 PCR용 멀티웰플레이트(400) 상면에 열압착시키게 된다.

[0216] 도28을 참조하면 필름히팅블록(6310)이 밀봉필름을 PCR용 멀티웰플레이트(400) 상면에 열압착시키게 되면 밀봉장치용 중간판(6260)이 밀봉장치용 하부판(6410) 전방으로 이동한다. 이에 따라 필름안내판(6212), 하부압박대(6230), 필름측면안내판(6222), 상부압박대지지블록(6240), 밀봉장치용 상부판(6320) 및 밀봉로딩플레이트(6294)가 밀봉장치용 중간판(6260)과 함께 이동한다. 한편, 하부압박대(6230)와 상부압박대(6243)가 밀봉필름을 계속하여 압박하고 있으므로, 밀봉필름이 필름롤러(6120)로부터 풀어지며 밀봉장치용 하부판(6410) 전방으로 이동된다.

[0217] 도28을 참조하면 밀봉필름이 필름롤러(6120)로부터 풀어지며 밀봉장치용 하부판(6410) 전방으로 이동되면 상부

압박대지지블록(6240) 및 필름히팅블록(6310)이 상방향을 이동한다. 필름히팅블록(6310)이 상방향을 이동하면 밀봉로딩플레이트(6294)가 밀봉장치용 중간판(6260) 전방으로 돌출된다.

- [0218] 도34 및 도35를 참조하면 실시예1은 보텍스믹서(7100)를 가진다. 보텍스믹서(7100)는 밀봉장치(6000)로부터 이동된 PCR용 멀티웰플레이트(400)에 진동을 가하여 PCR용 멀티웰플레이트(400)에 주입된 물질을 균일하게 혼합하기 위한 것이다. 한편, 보텍스믹서(7100)는 보텍스믹서용모터(7100M)를 포함한다.
- [0219] 도35를 참조하면 보텍스믹서용모터(7100M)에는 보텍스믹서용 구동축(7110)이 연결된다. 보텍스믹서용 구동축(7110)은 상하방향으로 설치된다.
- [0220] 도35를 참조하면 보텍스믹서용 구동축(7110) 상단에는 보텍스믹서용 피동축(7130)이 연결된다. 보텍스믹서용 구동축(7110)과 보텍스믹서용 피동축(7130)은 커플러(7120)에 의하여 연결된다.
- [0221] 도35를 참조하면 보텍스믹서용 피동축(7130)의 상단부에는 보텍스믹서용 편심피동축(7140)이 일체로 연결된다. 보텍스믹서용 편심피동축(7140)은 그 종방향 중심선이 보텍스믹서용 피동축(7130)의 종방향 중심선과 어긋나도록, 보텍스믹서용 피동축(7130)에 편심 연결된다. 보텍스믹서용 편심피동축(7140)은 보텍스믹서용 상부판(7160) 상부로 돌출되도록 설치된다.
- [0222] 도35를 참조하면 보텍스믹서용 편심피동축(7140)의 상단부에는 편심피동축베어링(7150)이 끼워진다.
- [0223] 도34 및 도35를 참조하면 편심피동축베어링(7150)의 둘레면에는 이탈방지스프링(7170)의 일측단이 고정 연결된다. 이탈방지스프링(7170)의 타측단은 보텍스믹서용 상부판(7160) 상면에 돌출된 스프링지지대에 고정 연결된다. 이탈방지스프링(7170)은 편심피동축베어링(7150)의 둘레면을 따라 일정 간격으로 다수개 설치된다. 이탈방지스프링(7170)은 원운동하는 편심피동축베어링(7150)에 구심력을 제공함으로써, 편심피동축베어링(7150)의 원활한 원운동을 수행할 수 있도록 하기 위한 것이다.
- [0224] 도34 및 도35를 참조하면 보텍스믹서용 편심피동축(7140) 하단부에는 무게중심블록(7190)이 고정 설치된다. 무게중심블록(7190)은 보텍스믹서용 피동축(7130)에 대한 보텍스믹서용 편심피동축(7140)의 편심 방향과 반대 방향으로 돌출되도록 보텍스믹서용 편심피동축(7140)에 고정 설치된다. 이 경우 무게중심블록(7190)은 보텍스믹서용 편심피동축(7140)에 외삽되어 고정될 수 있다.
- [0225] 도34 및 도35를 참조하면 편심피동축베어링(7150)의 상단에는 보텍스믹서용 안착판(7180)이 고정 장착된다. 보텍스믹서용 안착판(7180)의 상면에는 PCR용 멀티웰플레이트(400)가 안착된다.
- [0226] 도34를 참조하면 보텍스믹서용 안착판(7180)의 상면에는 PCR용 멀티웰플레이트(400)를 견고하게 고정 장착하기 위한 판스프링(7182)이 설치된다. 판스프링(7182)은 다수개 설치되는데, 다수개의 판스프링(7182)이 PCR용 멀티웰플레이트(400)의 측면에 각각 탄성 접촉됨으로써 PCR용 멀티웰플레이트(400)가 보텍스믹서용 안착판(7180)의 상면에 견고하게 장착된다.
- [0227] 편심피동축베어링(7150)의 원운동에 의하여 PCR용 멀티웰플레이트(400)에 전후 좌우 방향의 진동이 가해지고, 이에 따라 PCR용 멀티웰플레이트(400)에 주입된 물질이 혼합된다. 한편, 보텍스믹서(7100)에 의한 혼합은 PCR용 멀티웰플레이트(400)의 전후 좌우 방향으로의 진동에 의한 혼합이다. 따라서, 보텍스믹서(7100)에 의한 혼합 후 PCR용 멀티웰플레이트(400)에 주입된 물질의 일부가 PCR용 멀티웰플레이트(400)에 구비된 각각의 웰의 측벽에 부착되어 잔류하게 된다.
- [0228] 도36을 참조하면 실시예1은 원심분리기(7200)를 가진다. 원심분리기(7200)는 PCR용 멀티웰플레이트(400)에 원심력을 가하여, PCR용 멀티웰플레이트(400)에 구비된 각각의 웰의 측벽에 잔류하게 된 물질을 이탈시켜 PCR반응용 멀티웰플레이트(400)에 구비된 각각의 웰의 바닥 방향으로 이동시키기 위한 것이다. 한편, 원심분리기(7200)는 원심분리기용 모터(7200M)를 가진다. 원심분리기용 모터(7200M)에는 원심분리기용 모터(7200M)가 작동함에 따라 회전하도록 원심분리기용 피동축(7230)이 연결된다. 원심분리기용 모터(7200M)에 원심분리기용 피동축(7230)이 연결되는 구조는 보텍스믹서용모터(7100M)에 보텍스믹서용 피동축(7130)이 연결되는 구조와 동일하다.
- [0229] 도36을 참조하면 원심분리기용 피동축(7230)에 원심분리기용 회전판(7240)이 일체로 체결된다. 원심분리기용 회전판(7240)은 중심부가 원심분리기용 피동축(7230)에 체결된다. 원심분리기용 회전판(7240)은 양측단에 개방부가 형성되도록 'I'자형으로 형성된다.
- [0230] 도36을 참조하면 원심분리기용 회전판(7240)의 양측단 개방부에는 원심분리기용 안착블록(7250)이 회동 가능하게 장착된다. 원심분리기용 안착블록(7250)은 원심분리기용 회전판(7240)의 회전시 원심력에 의하여 회동하여

상면이 내측을 향하고 하면이 외측을 향하며 기울어지도록 설치된다. 원심분리기용 안착블록(7250)에는 PCR용 멀티웰플레이트(400)가 안착된다. 따라서, 원심분리기용 회전판(7240)이 회전하게 되면 PCR용 멀티웰플레이트(400)가 원심분리기용 안착블록(7250)과 함께 기울어져 PCR용 멀티웰플레이트(400)에 구비된 각각의 웰의 바닥이 외측을 향하도록 기울어진다. 따라서, 보텍스믹서(7100)에 의한 혼합 후 PCR용 멀티웰플레이트(400)에 구비된 각각의 웰의 측벽에 잔류하게 된 물질이 원심력에 의하여 이탈되어 PCR용 멀티웰플레이트(400)에 구비된 각각의 웰의 바닥 방향으로 이동한다.

[0231] 도1을 참조하면 실시간정량유전자증폭장치(8000)는 메인 중간판(1200-1) 상면에 설치된다. 실시간정량유전자증폭장치(8000)는 원심분리기(7200)에 의하여 원심력이 가해진 PCR용 멀티웰플레이트(400) 내의 상기 타겟핵산을 증폭하고, 증폭된 상기 타겟핵산의 양을 실시간으로 측정하기 위한 장치이다.

[0232] 실시간정량유전자증폭장치(8000)에는 PCR용 멀티웰플레이트(400)의 각각의 웰에 분주된 타겟핵산 및 상기 각각의 웰에 분주된 타겟핵산이 함유된 생체시료에 대한 정보가 저장된다. 생체시료에 대한 정보는 생체시료가 획득된 객체의 종류, 성별, 연령 등 생체시료에 대한 식별 내지 분류 가능한 내용을 포함한다. 또한, 실시간정량유전자증폭장치(8000)는 PCR용 멀티웰플레이트(400)의 각각의 웰에 분주된 상기 타겟핵산의 증폭 양을 실시간으로 표시하는 디스플레이장치를 구비한다. 또한, 실시간정량유전자증폭장치(8000)에는 PCR용 멀티웰플레이트(400)의 각각의 웰에 분주된 타겟핵산의 증폭 양이 저장된다. 한편, 실시간정량유전자증폭장치(8000)는 상기 타겟핵산의 증폭 양을 분석기기 등의 외부기기로 송출할 수 있다.

[0233] 도37을 참조하면 PCR용 멀티웰플레이트 이동장치(9000)는 PCR용 멀티웰플레이트 이동안내블록(9100)을 가진다. 도1을 참조하면 PCR용 멀티웰플레이트 이동안내블록(9100)은 메인 중간판(1200-1)의 선단 상부에 좌우 방향으로 설치된다. 즉, PCR용 멀티웰플레이트 이동안내블록(9100)은 테크이송기(2400)에 의하여 이동된 테크(1000)의 전방 상측에 좌우 방향으로 설치된다.

[0234] 도37을 참조하면 PCR용 멀티웰플레이트 이동안내블록(9100)의 일측단에는 PCR용 멀티웰플레이트 좌우이동모터(9210M)가 고정 설치된다.

[0235] 도37을 참조하면 PCR용 멀티웰플레이트 좌우이동모터(9210M)에는 PCR용 멀티웰플레이트 좌우이동구동축이 연결되고, 상기 PCR용 멀티웰플레이트 좌우이동구동축에는 PCR용 멀티웰플레이트 좌우이동구동폴리(9211)가 외삽된다.

[0236] 도37을 참조하면 PCR용 멀티웰플레이트 이동안내블록(9100)의 일측단에는 PCR용 멀티웰플레이트 좌우이동구동축이 설치되고, 상기 PCR용 멀티웰플레이트 좌우이동구동축에는 PCR용 멀티웰플레이트 좌우이동구동폴리(9212)가 외삽된다. 도면에 도시되지 않았지만, PCR용 멀티웰플레이트 좌우이동구동폴리(9211) 및 PCR용 멀티웰플레이트 좌우이동구동폴리(9212)에는 PCR용 멀티웰플레이트 좌우이동벨트(도면 미도시)가 감기어진다. 한편, 상기 PCR용 멀티웰플레이트 좌우이동벨트(도면 미도시)에는 PCR용 멀티웰플레이트 좌우이동블록(9210)의 일측면이 체결된다. 따라서, PCR용 멀티웰플레이트 좌우이동모터(9210M)의 작동에 의하여 상기 PCR용 멀티웰플레이트 좌우이동벨트(도면 미도시) 및 PCR용 멀티웰플레이트 좌우이동블록(9210)이 테크(1000)의 좌우 방향으로 이동한다.

[0237] 도37을 참조하면 PCR용 멀티웰플레이트 좌우이동블록(9210)의 타측면에는 PCR용 멀티웰플레이트 전후이동안내블록(9320)이 고정 장착된다. PCR용 멀티웰플레이트 전후이동안내블록(9320)은 테크(1000)의 전후 방향을 향하도록 설치된다.

[0238] 도37을 참조하면 PCR용 멀티웰플레이트 전후이동안내블록(9320)에는 PCR용 멀티웰플레이트 전후이동모터(9310M)가 고정 장착된다.

[0239] 도37을 참조하면 PCR용 멀티웰플레이트 전후이동안내블록(9320)에는 PCR용 멀티웰플레이트 전후이동블록(9310)이 설치된다. PCR용 멀티웰플레이트 전후이동블록(9310)은 PCR용 멀티웰플레이트 전후이동모터(9310M)의 작동에 의하여 테크(1000)의 전후 방향으로 이동 가능하도록 설치된다. 즉, PCR용 멀티웰플레이트 전후이동모터(9310M)에는 PCR용 멀티웰플레이트 전후이동구동축이 연결되고, 상기 PCR용 멀티웰플레이트 전후이동구동축에는 PCR용 멀티웰플레이트 전후이동구동폴리(9311)가 외삽된다. 한편 PCR용 멀티웰플레이트 전후이동안내블록(9320)에는 PCR용 멀티웰플레이트 전후이동볼스크류축(9313)이 회동 가능하게 설치된다. PCR용 멀티웰플레이트 전후이동볼스크류축(9313)에는 PCR용 멀티웰플레이트 전후이동볼스크류축(9313)이 회동함에 따라 PCR용 멀티웰플레이트 전후이동블록(9314)이 테크(1000)의 전후 방향으로 이동 가능하게 외삽된다. 따라서, PCR용 멀티웰플레이트 전후이동블록(9314)은 PCR용 멀티웰플레이트 전후이동볼스크류축(9313)에 형성된 수나사에 대응하는 암나사가 형

성된 PCR용 멀티웰플레이트 전후이동볼스크류너트이다. PCR용 멀티웰플레이트 전후이동볼스크류축(9313)의 일측단에는 PCR용 멀티웰플레이트 전후이동피동폴리(9312)가 외삽된다. 한편, PCR용 멀티웰플레이트 전후이동구동폴리(9311) 및 PCR용 멀티웰플레이트 전후이동피동폴리(9312)에는 PCR용 멀티웰플레이트 전후이동벨트(도면 미도시)가 감기어진다.

- [0240] 도37을 참조하면 PCR용 멀티웰플레이트 전후이동블록(9314)에는 PCR용 멀티웰플레이트 상하이동안내블록(9410)이 고정 설치된다. 한편, PCR용 멀티웰플레이트 상하이동안내블록(9410)에는 PCR용 멀티웰플레이트 상하이동모터(9510M)가 고정 장착된다.
- [0241] 도37을 참조하면 PCR용 멀티웰플레이트 상하이동모터(9510M)에는 PCR용 멀티웰플레이트 상하이동구동축이 연결된다. 상기 PCR용 멀티웰플레이트 상하이동구동축에는 PCR용 멀티웰플레이트 상하이동구동폴리(9511)가 외삽된다.
- [0242] 도37을 참조하면 PCR용 멀티웰플레이트 전후이동블록(9314)에는 상기 PCR용 멀티웰플레이트 상하이동구동축과 이격되며 PCR용 멀티웰플레이트 상하이동볼스크류축이 회동 가능하게 설치된다. 상기 PCR용 멀티웰플레이트 상하이동볼스크류축의 상단에는 PCR용 멀티웰플레이트 상하이동피동폴리(9512)가 외삽된다. 도면에 도시되지 않았으나 상기 PCR용 멀티웰플레이트 상하이동볼스크류축에는 상기 PCR용 멀티웰플레이트 상하이동볼스크류축이 회동함에 따라 상하방향으로 이동 가능한 PCR용 멀티웰플레이트 상하이동볼너트(도면 미도시)가 끼워진다. 따라서, 상기 PCR용 멀티웰플레이트 상하이동볼너트(도면 미도시)에는 상기 PCR용 멀티웰플레이트 상하이동볼스크류축에 형성된 수나사에 대응하는 암나사가 형성된다.
- [0243] 도37을 참조하면 상기 PCR용 멀티웰플레이트 상하이동볼너트(도면 미도시)에는 PCR용 멀티웰플레이트 상하이동봉(9515)의 상측단이 고정 연결된다. PCR용 멀티웰플레이트 상하이동봉(9515)의 하측단은 PCR용 멀티웰플레이트 파지수단(9600)에 고정 연결된다. 따라서, PCR용 멀티웰플레이트 파지수단(9600)은 PCR용 멀티웰플레이트 상하이동모터(9510M)에 의하여 상하 방향으로 이동하게 된다.
- [0244] 도38을 참조하면 PCR용 멀티웰플레이트 파지수단(9600)은 파지대 케이스(7610)를 가진다. 파지대 케이스(7610)의 상측면은 PCR용 멀티웰플레이트 상하이동봉(9515)의 하측단에 고정 연결된다.
- [0245] 도38을 참조하면 파지대 케이스(7610)에는 PCR용 멀티웰플레이트 파지모터(9600M), 파지대용 피니언(9620), 파지대용 래크(9630) 및 파지대용 스프링(9640)이 내장된다.
- [0246] 도38을 참조하면 파지대용 피니언(9620)은 PCR용 멀티웰플레이트 파지모터(9600M)의 작동에 의하여 회전하도록 PCR용 멀티웰플레이트 파지모터(9600M)에 연결된다.
- [0247] 도38을 참조하면 파지대용 래크(9630)는 파지대용 피니언(9620)이 회전함에 따라 직선 이동하도록 파지대용 피니언(9620)에 맞물리게 설치된다. 파지대용 래크(9630)는 파지대(9660)에 연결된다. 따라서, PCR용 멀티웰플레이트 파지모터(9600M)의 작동에 의하여 2개의 파지대(9660)가 내측으로 이동하면서 PCR용 멀티웰플레이트(400)의 양측단을 파지하게 된다.
- [0248] 따라서, PCR용 멀티웰플레이트 이동장치(9000)는 타겟핵산이 분주된 PCR용 멀티웰플레이트(400)를 밀봉장치(6000)로 이동시키고, 밀봉장치(6000)에 의하여 밀봉된 PCR용 멀티웰플레이트(400)를 보텍스믹서(7100)로 이동시키고, 보텍스믹서(7100)에 의하여 진동이 가해진 PCR용 멀티웰플레이트(400)를 원심분리기(7200)로 이동시키고, 원심분리기(7200)에 의하여 원심력이 가해진 PCR용 멀티웰플레이트(400)를 실시간정량유전자증폭장치(8000)로 이동시킬 수 있다.
- [0249] 도38을 참조하면 파지대용 스프링(9640)은 일측단이 파지대 케이스(7610)에 고정되고, 타측단이 파지대용 래크(9630)에 고정 연결된다. 파지대용 스프링(9640)은 파지대(9660)에 내측으로 향하는 탄성력을 제공함으로써 PCR용 멀티웰플레이트 파지모터(9600M)의 오프(off) 시에도 파지대(9660)가 계속하여 PCR용 멀티웰플레이트(400)의 양측단을 파지한 상태를 유지할 수 있도록 하기 위한 것이다. 따라서, 정전시에도 파지대용 스프링(9640)에 의하여 PCR용 멀티웰플레이트(400)가 파지대(9660)로부터 이탈되지 않게 된다.
- [0250] 도1을 참조하면 메인 중간판(1200-1)에는 상하면을 관통하는 개방공(12000-1H)이 형성된다. 개방공(12000-1H) 하부에는 멀티웰플레이트 수거통이 설치된다. 상기 멀티웰플레이트 수거통은 메인 하부판(12000-2)에 설치된다. 실시간정량유전자증폭장치(8000)에서 증폭과정이 완료된 PCR용 멀티웰플레이트(400)는 PCR용 멀티웰플레이트 이동장치(9000)에 의하여 이송되어 개방공(12000-1H)을 통하여 상기 멀티웰플레이트 수거통에 수거된다.

- [0251] 실시예2
- [0252] 실시예2는 본 발명에 따른 생체시료분석을 위한 자동정제 및 반응준비 장치에 관한 것이다.
- [0253] 실시예2는 시린지블록(3000), 시린지블록이동장치(4000), 용액받이대(4375), 용액받이대 이동장치, 펀처(puncher)(12100), 멀티웰플레이트용 증발블록(12200), 자기장인가장치(5100), 히팅장치(5200) 및 폐액 배출부(12300)를 포함한다. 이들에 대한 설명은 실시예1에서 설명한 바에 준한다.
- [0254] 실시예3
- [0255] 실시예3은 실시예1을 이용한 전자동 핵산정제 및 실시간 정량 유전자증폭 방법에 관한 것이다.
- [0256] 도40은 실시예3의 흐름도를 나타낸다.
- [0257] 도40을 참조하면 실시예3은 데크입고단계(S1000), 데크이동단계(S2000), 타겟핵산정제단계(S3000), 타겟핵산분주단계(S4000), PCR용 멀티웰플레이트 제1 이동단계(S5000), 데크원위치이동단계(S6000), PCR용 멀티웰플레이트 밀봉단계(S7000), PCR용 멀티웰플레이트 제2 이동단계(S8100), PCR용 멀티웰플레이트 주입액 혼합단계(S8200), PCR용 멀티웰플레이트 제3 이동단계(S8300), PCR용 멀티웰플레이트 주입액 침강단계(S8400), PCR용 멀티웰플레이트 제4 이동단계(S8500), 타겟핵산 실시간정량증폭단계(S9000), PCR용 멀티웰플레이트 제5 이동단계(S10000)를 포함한다.
- [0258] 도3, 도6 및 도7을 참조하면 데크입고단계(S1000)에서는 다수개의 데크(1000)가 출입문(2000C-1)을 통하여 보관 케이스(2000C)에 입고된다. 다수개의 데크(1000)는 보관케이스(2000C) 내의 적층랙(2100)에 상하로 층을 이루며 적층된다.
- [0259] 도4 및 도5를 참조하면 보관케이스(2000C)에 입고되는 각각의 데크(1000)에는 생체시료용 멀티웰플레이트(100), 다수개의 정제용 멀티웰플레이트(200), 다수개의 피펫랙(300) 및 다수개의 PCR용 멀티웰플레이트(400)가 일정한 순서로 탑재되어 있다. 다수개의 정제용 멀티웰플레이트(200)는 세포용해용액용 멀티웰플레이트(210), 자성입자 분산액용 멀티웰플레이트(220), 핵산결합용액용 멀티웰플레이트(230), 제1 세척용액용 멀티웰플레이트(241), 제2 세척용액용 멀티웰플레이트(242), 제3 세척용액용 멀티웰플레이트(243) 및 핵산용출용액용 멀티웰플레이트(250)를 포함한다. 다수개의 피펫랙(300)은 정제용 피펫랙(310) 및 분주용 피펫랙(320)을 포함한다. 다수개의 PCR용 멀티웰플레이트(400)는 제1 PCR용 멀티웰플레이트(410) 및 제2 PCR용 멀티웰플레이트(420)를 포함한다. 생체시료용 멀티웰플레이트(100)에는 타겟물질을 함유한 생체시료가 주입되어 있고, 세포용해용액용 멀티웰플레이트(210)에는 세포용해용액이 주입되어 있고, 자성입자분산액용 멀티웰플레이트(220)에는 자성입자가 현탁된 자성입자현탁액이 주입되어 있고, 핵산결합용액용 멀티웰플레이트(230)에는 핵산결합용액이 주입되어 있고, 제1 세척용액용 멀티웰플레이트(241)에는 제1 세척용액이 주입되어 있고, 제2 세척용액용 멀티웰플레이트(242)에는 제2 세척용액이 주입되어 있고, 제3 세척용액용 멀티웰플레이트(243)에는 제3 세척용액이 주입되어 있고, 핵산용출용액용 멀티웰플레이트(250)에는 핵산용출용액이 주입되어 있다. 즉, 다수개의 정제용 멀티웰플레이트(200)에는 생체시료용 멀티웰플레이트(100)에 주입되어 있는 상기 타겟물질 내의 타겟핵산을 정제하기 위한 다수개의 용액이 주입되어 있다. 정제용 피펫랙(310)에는 다수개의 정제용 피펫(P1)이 장착되어 있고, 분주용 피펫랙(320)에는 분주용 피펫랙(320)은 다수개의 정제용 피펫(P1) 보다 용량이 작은 다수개의 분주용 피펫(P2)이 장착되어 있다. 제1 PCR용 멀티웰플레이트(410) 및 제2 PCR용 멀티웰플레이트(420)에는 각각 실시간정량PCR을 위한 반응혼합물이 주입되어 있다.
- [0260] 도1 및 도3을 참조하면 데크이동단계(S2000)에서는 데크입고단계(S1000)에서 입고된 데크(1000)가 다수개의 제1 장착부(3330, 도16 참조)가 형성된 시린지블록(3000)의 하부로 이동된다. 도7 및 도13을 참조하면 데크이동단계(S2000)는 데크이송기(2400, 도12 참조)의 데크인출슬라이더(2450)에 의하여 수행된다.
- [0261] 타겟핵산정제단계(S3000)에서는 유동성 물질이 흡입 및 토출되는 다수개의 피펫(P, 도4 참조)이 분리 가능하도록 장착된 시린지 블록(3000, 도16 참조), 생체시료용 멀티웰플레이트(100, 도4 참조) 및 다수개의 정제용 멀티웰플레이트(200, 도4 참조)를 이용하여 상기 타겟핵산을 정제하게 된다. 이에 대하여는 실시예4에서 상세히 설명한다.
- [0262] 타겟핵산분주단계(S4000)에서는 타겟핵산정제단계(S3000)에서 정제된 상기 타겟핵산을 다수개의 피펫(P, 도4 참

조)이 분리 가능하도록 장착된 시린지블록(3000, 도16 참조)을 이용하여 각각의 PCR용 멀티웰플레이트(410, 420, 도4 참조)에 분주하게 된다. 이 경우 시린지블록(3000, 도16 참조)에 장착되는 다수개의 피펫(P, 도4 참조)은 다수개의 분주용 피펫(P2, 도4 참조)이다.

- [0263] 도3을 참조하면 PCR용 멀티웰플레이트 제1 이동단계(S5000)에서는 상기 타겟핵산이 분주된 PCR용 멀티웰플레이트(410, 420, 도4 참조)가 밀봉장치(6000)로 이동된다. PCR용 멀티웰플레이트 제1 이동단계(S5000)는 PCR용 멀티웰플레이트 이동장치(9000)에 의하여 수행된다.
- [0264] 도7 및 도13을 참조하면 테크원위치이동단계(S6000)에서는 테크이송기(2400, 도12 참조)의 테크인출슬라이더(2450)에 테크(1000, 도4 참조)가 보관케이스(2000C, 도6 참조)로 이동되어 적층랙(2100, 도7)에 적층된다. 테크원위치이동단계(S6000)는 PCR용 멀티웰플레이트 제1 이동단계(S5000) 완료 후에 수행된다.
- [0265] 도28 내지 도32를 참조하면 PCR용 멀티웰플레이트 밀봉단계(S7000)에서는 밀봉장치(6000)를 이용하여 상기 타겟핵산이 분주된 PCR용 멀티웰플레이트(400, 도4 참조)의 상면을 밀봉하게 된다.
- [0266] 도3을 참조하면 PCR용 멀티웰플레이트 제2 이동단계(S8100)에서는 PCR용 멀티웰플레이트 이동장치(9000)를 이용하여 상면이 밀봉된 PCR용 멀티웰플레이트(400, 도4 참조)를 보텍스믹서(7100)로 이동시키게 된다. PCR용 멀티웰플레이트 제2 이동단계(S8100)는 PCR용 멀티웰플레이트 밀봉단계(S7000) 완료 후 수행된다.
- [0267] 도34 및 도35를 참조하면 PCR용 멀티웰플레이트 주입액 혼합단계(S8200)에서는 상면이 밀봉된 상기 PCR용 멀티웰플레이트(400)에 보텍스믹서(7100)를 이용하여 진동을 가함으로써 상면이 밀봉된 PCR용 멀티웰플레이트(400) 내의 주입액을 진탕하여 혼합하게 된다.
- [0268] 도3을 참조하면 PCR용 멀티웰플레이트 제3 이동단계(S8300)에서는 PCR용 멀티웰플레이트 이동장치(9000)를 이용하여 상면이 밀봉된 PCR용 멀티웰플레이트(400)를 원심분리기(7200)로 이동시키게 된다. PCR용 멀티웰플레이트 제3 이동단계(S8300)는 PCR용 멀티웰플레이트 주입액 혼합단계(S8200) 완료 후에 수행된다.
- [0269] 도36을 참조하면 PCR용 멀티웰플레이트 주입액 침강단계(S8400)에서는 원심분리기(7200)를 이용하여 PCR용 멀티웰플레이트(400)에 원심력을 가하게 된다. PCR용 멀티웰플레이트 주입액 침강단계(S8400)에서는 원심력에 의하여, PCR용 멀티웰플레이트(400)에 구비된 각각의 웰의 측벽에 잔류하게 된 물질을 이탈시켜 PCR용 멀티웰플레이트(400)에 구비된 각각의 웰의 바닥 방향으로 이동시키게 된다.
- [0270] 도3을 참조하면 PCR용 멀티웰플레이트 제4 이동단계(S8500)에서는 PCR용 멀티웰플레이트 이동장치(9000)를 이용하여 PCR용 멀티웰플레이트(400)를 실시간정량유전자증폭장치(8000)로 이동시키게 된다. PCR용 멀티웰플레이트 제4 이동단계(S8500)는 PCR용 멀티웰플레이트 주입액 침강단계(S8400) 완료 후 수행된다.
- [0271] 타겟핵산 실시간정량증폭단계(S9000)에서는 실시간정량유전자증폭장치(8000)를 이용하여 PCR용 멀티웰플레이트(400) 내의 상기 타겟핵산을 실시간으로 증폭하게 된다. 한편, 실시간정량유전자증폭장치(8000)는 시간의 흐름에 따라 상기 타겟핵산이 정량 증폭되는 양인 실시간 핵산정량증폭데이터를 획득하고, 획득된 상기 실시간 핵산정량증폭데이터를 디스플레이 화면에 표시하거나, 획득된 상기 실시간 핵산정량증폭데이터를 분석하게 된다. 한편, 실시간정량유전자증폭장치(8000)는 획득된 상기 실시간 핵산정량증폭데이터를 수행분석기기 등을 포함하는 외부기기에 송출할 수 있다.
- [0272] 도1을 참조하면 PCR용 멀티웰플레이트 제5 이동단계(S10000)에서는 실시간 증폭이 수행된 PCR용 멀티웰플레이트(400)를 PCR용 멀티웰플레이트 이동장치(9000)를 이용하여 개방공(12000-1H)을 통하여 멀티웰플레이트 수거통에 투입하게 된다.
- [0273] 실시예3에 있어서, 다수개의 테크(1000)에 탑재된 각각의 상기 생체시료에 대한 타겟핵산의 정제과정 및 정제된 타겟핵산의 증폭과정이 수행되도록, 테크이동단계(S2000)로부터 PCR용 멀티웰플레이트 제5 이동단계(S10000)까지의 단계는 보관케이스(2000C)에 입고된 테크(1000)의 개수에 대응하여 반복 수행된다. 즉, 도40을 참조하면 다수개의 테크(1000) 중 어느 하나의 테크(1000)가 테크원위치이동단계(S6000)에 의하여 보관케이스(2000C)로 이동되면 다수개의 테크(1000) 중 다른 하나의 테크(1000)가 테크이동단계(S2000)에 의하여 시린지블록(3000)의 하부로 이동된다.
- [0274] 한편, 도40을 참조하면 상기 어느 하나의 테크(1000)에 탑재된 상기 생체시료에 대한 타겟핵산 정제 및 정제된 타겟핵산의 증폭을 위하여 수행되는 단계 중 PCR용 멀티웰플레이트 밀봉단계(S7000)로부터 PCR용 멀티웰플레이트 제5 이동단계(S10000)까지의 단계는, 상기 다른 하나의 테크(1000)에 탑재된 상기 생체시료에 대한 타겟핵산 정제 및 정제된 타겟핵산의 증폭을 위하여 수행되는 단계 중 테크이동단계(S2000)로부터 테크원위치이동단계

(S6000)까지의 단계와 동시에 수행된다.

- [0275] 실시예4
- [0276] 실시예4는 실시예2를 이용한 전자동 핵산정제방법에 관한 것이다.
- [0277] 도41은 실시예4의 흐름도를, 도42는 도41의 제2 제거단계의 블록도를 나타낸다.
- [0278] 도41을 참조하면 실시예4는 테크이동단계(S2000), 밀폐용 필름 제1 천공단계(S3011), 세포용해용액과의 혼합단계(S3020), 제1 가열단계(S3030), 밀폐용 필름 제2 천공단계(S3012), 핵산결합용액과의 혼합단계(S3040), 밀폐용 필름 제3 천공단계(S3013), 자성입자분산용액과의 혼합단계(S3050), 제1 자기장 인가단계(S3060), 제1 제거단계(S3070), 밀폐용 필름 제4 천공단계(S3014), 제1 세척단계(S3080), 제2 자기장 인가단계(S3090), 제2 제거단계(S3100), 밀폐용 필름 제5 천공단계(S3015), 핵산분리단계(S3110), 제3 자기장 인가단계(S3120) 및 타겟핵산 함유용액 회수단계(S3130)를 포함한다.
- [0279] 도1 및 도3을 참조하면 테크이동단계(S2000)에서는 테크(1000)가 다수개의 제1 장착부(3330, 도16 참조)가 형성된 시린지블록(3000)의 하부로 이동된다. 도7을 참조하면 테크이동단계(S2000)는 적층랙(2100)에 적층된 테크(1000)를 테크인출슬라이더(2450)에 의하여 인출함으로써 수행될 수 있다.
- [0280] 도4 및 도13을 참조하면 테크이동단계(S2000)에서 이동되는 테크(1000)에는 생체시료용 멀티웰플레이트(100), 다수개의 정제용 멀티웰플레이트(200), 다수개의 피펫(P) 및 다수개의 PCR용 멀티웰플레이트(400)가 탑재되어 있다. 다수개의 정제용 멀티웰플레이트(200)는 세포용해용액용 멀티웰플레이트(210), 자성입자분산용액용 멀티웰플레이트(220), 핵산결합용액용 멀티웰플레이트(230), 제1 세척용액용 멀티웰플레이트(241), 제2 세척용액용 멀티웰플레이트(242), 제3 세척용액용 멀티웰플레이트(243) 및 핵산용출용액용 멀티웰플레이트(250)를 포함한다. 생체시료용 멀티웰플레이트(100)에는 타겟물질이 함유된 생체시료가 주입되어 있다. 세포용해용액용 멀티웰플레이트(210)에는 세포용해용액이 주입되어 있고, 자성입자분산용액용 멀티웰플레이트(220)에는 자성입자가 현탁된 자성입자현탁액이 주입되어 있고, 핵산결합용액용 멀티웰플레이트(230)에는 핵산결합용액이 주입되어 있고, 제1 세척용액용 멀티웰플레이트(241)에는 제1 세척용액이 주입되어 있고, 제2 세척용액용 멀티웰플레이트(242)에는 제2 세척용액이 주입되어 있고, 제3 세척용액용 멀티웰플레이트(243)에는 제3 세척용액이 주입되어 있고, 핵산용출용액용 멀티웰플레이트(250)에는 핵산용출용액이 주입되어 있다. 한편, 다수개의 피펫(P)은 다수개의 정제용 피펫(P1) 및 다수개의 정제용 피펫(P1) 보다 용량이 작은 다수개의 분주용 피펫(P2)을 포함한다. 다수개의 PCR용 멀티웰플레이트(400)는 제1 PCR용 멀티웰플레이트(410) 및 제2 PCR용 멀티웰플레이트(420)를 포함한다.
- [0281] 도13 내지 도16을 참조하면 밀폐용 필름 제1 천공단계(S3011)에서는 먼저 시린지블록(3000)을 이동시켜 펀처(puncher)(12100)의 상면을 압박함으로써 다수개의 제1 장착부(3330)가 펀처(puncher)(12100) 상면에 형성된 다수개의 펀처삽착홈에 삽착되도록 한다. 펀처(puncher)(12100)가 제1 장착부(3330)에 장착되면 시린지블록(3000)을 이동시켜 세포용해용액용 멀티웰플레이트(210)의 상면을 밀봉하고 있는 밀폐용 필름에 구멍을 뚫는다. 펀처(puncher)(12100)의 하면에는 송곳 모양의 다수개의 펀처핀(12110)이 돌출 형성되어 있으므로, 시린지블록(3000)의 하방향 이동시 다수개의 펀처핀(12110)이 세포용해용액용 멀티웰플레이트(210)의 상면을 밀봉하고 있는 밀폐용 필름에 구멍을 뚫을 수 있다. 세포용해용액용 멀티웰플레이트(210)의 상면을 밀봉하고 있는 밀폐용 필름에 구멍을 뚫은 후 시린지블록(3000)을 이동시켜 펀처(puncher)(12100)를 원위치에 분리 안착시킨다. 펀처(puncher)(12100)는 상면에 제2 소지름분리봉(3732-1, 도20 참조)의 하단이 인입되는 펀처안내공(도면미도시)이 충분히 깊이 형성되어 있는 경우에는 제1 하부분리판(3720, 도18 참조)의 압박력에 의하여 제1 장착부(3330)로부터 분리되고, 그렇지 않은 경우에는 제2 분리봉(3732)에 의한 압박력에 의하여 제1 장착부(3330)로부터 분리된다.
- [0282] 도13 및 도16을 참조하면 세포용해용액과의 혼합단계(S3020)에서는 먼저 시린지블록(3000)을 이동시켜 다수개의 제1 장착부(3330)를 다수개의 피펫(P) 상단부에 밀어 넣음으로써 다수개의 피펫(P)이 다수개의 제1 장착부(3330)에 장착되도록 한다. 이어서 시린지블록(3000)을 이동시켜 다수개의 피펫(P)을 통하여 세포용해용액용 멀티웰플레이트(210)에 주입된 세포용해용액을 흡입한다. 이어서, 시린지블록(3000)을 이동시켜 다수개의 피펫(P)에 흡입된 세포용해용액을 생체시료용 멀티웰플레이트(100)에 주입한다. 이에 따라, 생체시료용 멀티웰플레이트(100)에는 상기 생체시료와 상기 세포용해용액의 혼합물인 생체시료혼합용액이 생성된다. 다수개의 피펫(P)을 이용하여 상기 생체시료혼합용액에 대한 흡입 및 토출을 반복함으로써 균일하게 혼합된 혼합물을 얻을 수 있다.

- [0283] 도7, 도13 및 도27을 참조하면 제1 가열단계(S3030)에서는 히팅장치(5200, 도2 참조)를 이용하여 생체시료용 멀티웰플레이트(100)의 하부를 가열하여 상기 생체시료혼합용액에 열을 가하게 된다. 따라서, 생체시료혼합용액 중에 함유된 상기 생체시료의 세포용해가 신속하고 안정적으로 진행된다.
- [0284] 도13 내지 도16을 참조하면 밀폐용 필름 제2 천공단계(S3012)에서는 펀처(puncher)(12100)를 제1 장착부(3330)에 장착하여, 핵산결합용액용 멀티웰플레이트(230)의 상면을 밀봉하고 있는 밀폐용 필름에 구멍을 뚫은 후 펀처(puncher)(12100)를 원위치로 이동시켜 분리시키게 된다. 밀폐용 필름 제2 천공단계(S3012)는 세포용해용액과의 혼합단계(S3020) 완료 후에 수행된다. 한편, 밀폐용 필름 제2 천공단계(S3012) 수행 전 시린지블록(3000)을 이동시켜 다수개의 제1 장착부(3330)에 장착된 다수개의 피펫(P)을 분리시켜 원위치에 안착시킨다. 도18을 참조하면 제1 분리봉(3731)의 하방향 이동에 의하여 제1 하부분리관(3720)이 하방향으로 이동하고, 이에 따라 제1 하부분리관(3720)이 하방향으로 이동하며 다수개의 피펫(P)을 압박하게 된다. 제1 하부분리관(3720)의 압박력에 의하여 제1 장착부(3330)로부터 다수개의 피펫(P)이 분리된다.
- [0285] 도13 및 도16을 참조하면 핵산결합용액과의 혼합단계(S3040)에서는 먼저 다수개의 피펫(P)이 다수개의 제1 장착부(3330)에 장착되도록 한다. 이어서 시린지블록(3000)을 이동시켜 다수개의 피펫(P)을 통하여 생체시료용 멀티웰플레이트(100)에 충전된 상기 생체시료혼합용액을 흡입하여 핵산결합용액용 멀티웰플레이트(230)에 주입한다. 따라서, 핵산결합용액용 멀티웰플레이트(230)에서 상기 생체시료혼합용액이 핵산결합용액과 혼합된다.
- [0286] 도13 내지 도16을 참조하면 밀폐용 필름 제3 천공단계(S3013)에서는 펀처(puncher)(12100)를 제1 장착부(3330)에 장착하여, 자성입자분산액용 멀티웰플레이트(220)의 상면을 밀봉하고 있는 밀폐용 필름에 구멍을 뚫은 후 펀처(puncher)(12100)를 원위치로 이동시켜 분리시키게 된다. 밀폐용 필름 제3 천공단계(S3013)는 핵산결합용액과의 혼합단계(S3040) 완료 후에 수행된다. 한편, 밀폐용 필름 제3 천공단계(S3013) 수행 전 시린지블록(3000)을 이동시켜 다수개의 제1 장착부(3330)에 장착된 다수개의 피펫(P)을 분리시켜 원위치에 안착시킨다.
- [0287] 도13 및 도16을 참조하면 자성입자분산액과의 혼합단계(S3050)에서는 먼저 다수개의 피펫(P)이 다수개의 제1 장착부(3330)에 장착되도록 한다. 이어서 시린지블록(3000)을 이동시켜 다수개의 피펫(P)을 통하여 핵산결합용액용 멀티웰플레이트(230)에 충전된 상기 핵산결합용액과 상기 생체시료혼합용액의 혼합물을 흡입하여 자성입자분산액용 멀티웰플레이트(220)에 주입한다. 따라서, 자성입자분산액용 멀티웰플레이트(220)에서 상기 핵산결합용액과 상기 생체시료혼합용액의 혼합물이 자성입자현탁액과 혼합된다.
- [0288] 도7, 도13 및 도27을 참조하면 제1 자기장 인가단계(S3060)에서는 자기장인가장치(5100, 도1 참조)를 이용하여 자성입자분산액용 멀티웰플레이트(220)의 하부에 자기장을 인가하여, 상기 자성입자현탁액과 혼합된 혼합물에 자기장을 인가하게 된다. 도26을 참조하면 제1 자기장 인가단계(S3060)에서는 각각 다수개가 상호 이격되며 설치되는 봉 형상의 자석(5110)이 상부로 이동한다. 이에 따라 자석(5110)의 상단부가 자성입자분산액용 멀티웰플레이트(220)에 형성된 각각의 웰을 감싸게 된다.
- [0289] 도13 및 도16을 참조하면 제1 제거단계(S3070)에서는 시린지블록(3000)에 장착된 다수개의 피펫(P)을 이용하여 자성입자분산액용 멀티웰플레이트(220)에 충전된 상기 자성입자현탁액과 혼합된 혼합물에 흡입력을 인가하게 된다. 한편, 제1 제거단계(S3070)는 제1 자기장 인가단계(S3060)에 의하여 자기장이 자성입자분산액용 멀티웰플레이트(220)의 하부에 인가된 상태에서 수행된다. 따라서, 제1 제거단계(S3070)에서 상기 자성입자현탁액과 혼합된 혼합물 중 상기 자성입자현탁액의 자성입자 및 상기 자성입자에 부착된 부착물은 자기장에 의하여 상기 자성입자분산액용 멀티웰플레이트(220)의 내벽에 부착된 상태를 유지하게 된다. 따라서, 시린지블록(3000)에 장착된 다수개의 피펫(P)에는 상기 자성입자현탁액과 혼합된 혼합물 중 상기 자성입자 및 상기 자성 입자에 부착된 부착물을 제외한 혼합물이 흡입된다. 상기 자성입자 및 상기 자성 입자에 부착된 부착물을 제외한 혼합물이 흡입되면 시린지블록(3000)을 이동시켜 폐액 배출부(12300, 도13 참조)를 통하여 배출한다.
- [0290] 도13 내지 도16을 참조하면 밀폐용 필름 제4 천공단계(S3014)에서는 펀처(puncher)(12100)를 제1 장착부(3330)에 장착하여, 세척용액용 멀티웰플레이트(241, 242, 243)의 상면을 밀봉하고 있는 밀폐용 필름에 구멍을 뚫은 후 펀처(puncher)(12100)를 원위치로 이동시켜 분리시키게 된다. 밀폐용 필름 제4 천공단계(S3014)는 제1 제거단계(S3070) 완료 후 수행된다. 한편, 밀폐용 필름 제4 천공단계(S3014) 수행 전 시린지블록(3000)을 이동시켜 다수개의 제1 장착부(3330)에 장착된 다수개의 피펫(P)을 분리시켜 원위치에 안착시킨다.
- [0291] 도13 및 도16을 참조하면 제1 세척단계(S3080)에서는 먼저 다수개의 피펫(P)이 다수개의 제1 장착부(3330)에 장착되도록 한다. 이어서 시린지블록(3000)을 이동시켜 다수개의 피펫(P)을 통하여 세척용액용 멀티웰플레이트(241, 242, 243)에 주입된 세척용액을 흡입하여 자성입자분산액용 멀티웰플레이트(220)에 주입한다. 한편, 제1

세척단계(S3080)는 자성입자분산액용 멀티웰플레이트(220)의 하부에 인가된 자기장이 해제된 상태에서 진행된다. 따라서, 자성입자분산액용 멀티웰플레이트(220)에서는 상기 자성 입자에 부착된 부착물 중 상기 타겟 핵산을 제외한 불순물이 상기 자성입자로부터 분리된다.

[0292] 도7, 도13 및 도27을 참조하면 제2 자기장 인가단계(S3090)에서는 자기장인가장치(5100, 도1 참조)를 이용하여 자성입자분산액용 멀티웰플레이트(220)의 하부에 자기장을 인가하여, 상기 세척용액과 혼합된 혼합물에 자기장을 인가하게 된다.

[0293] 도13 및 도16을 참조하면 제2 제거단계(S3100)에서는 시린지블록(3000)에 장착된 다수개의 피펫(P)을 이용하여 자성입자분산액용 멀티웰플레이트(220)에 충전된 상기 세척용액과 혼합된 혼합물에 흡입력을 인가하게 된다. 한편, 제2 제거단계(S3100)는 제2 자기장 인가단계(S3090)에 의하여 자기장이 자성입자분산액용 멀티웰플레이트(220)의 하부에 인가된 상태에서 수행된다. 따라서, 제2 제거단계(S3100)에서 상기 세척용액과 혼합된 혼합물 중 상기 타겟핵산이 부착된 상기 자성입자는 자기장에 의하여 자성입자분산액용 멀티웰플레이트(220)의 내벽에 부착된 상태를 유지하게 된다. 따라서, 시린지블록(3000)에 장착된 다수개의 피펫(P)에는 상기 세척용액과 혼합된 혼합물 중 상기 타겟핵산이 부착된 상기 자성 입자를 제외한 혼합물이 흡입된다. 상기 타겟핵산이 부착된 상기 자성 입자를 제외한 혼합물이 흡입되면 시린지블록(3000)을 이동시켜 폐액 배출부(12300, 도13 참조)를 통하여 배출한다.

[0294] 한편, 세척용액용 멀티웰플레이트(241, 242, 243)에 주입된 세척용액은 알코올을 포함한다. 따라서, 도42를 참조하면 제2 제거단계(S3100)는 상기 자성입자표면에 잔류된 상기 세척용액 중의 알코올을 제거하기 위하여 제2 가열단계(S3101), 멀티웰플레이트용 증발블록 장착준비단계(S3102), 멀티웰플레이트용 증발블록 장착단계(S3103) 및 압축공기주입단계(S3104)를 포함한다.

[0295] 도7, 도13 및 도27을 참조하면 제2 가열단계(S3101)에서는 히팅장치(5200, 도2 참조)를 이용하여 자성입자분산액용 멀티웰플레이트(220)의 하부를 가열하여 상기 자성입자표면에 잔류된 상기 세척용액 중의 알코올에 열을 가하게 된다. 따라서, 상기 자성입자표면에 잔류된 상기 세척용액 중의 알코올이 빠르게 기화되며 제거된다.

[0296] 멀티웰플레이트용 증발블록 장착준비단계(S3102)에서는 제1 장착부(3330)에 장착된 상기 다수개의 피펫(P)을 원위치로 이동시켜 분리하게 된다.

[0297] 도13 내지 도16을 참조하면 멀티웰플레이트용 증발블록 장착단계(S3103)에서는 먼저 시린지블록(3000)을 이동시켜 멀티웰플레이트용 증발블록(12200)의 상면을 압박함으로써 다수개의 제1 장착부(3330)가 멀티웰플레이트용 증발블록(12200)의 상면에 형성된 다수개의 증발블록삽착홈(12200-G, 도21 참조)에 밀착되며 끼워지도록 한다.

[0298] 도19를 참조하면 멀티웰플레이트용 증발블록(12200)에는 제2 장착부(12210)가 돌출 형성된다. 제2 장착부(12210)는 다수개의 피펫(P)을 분리 가능하도록 장착하기 위한 것이다. 도19 및 도20을 참조하면 제2 장착부(12210)에는 제2 분리핀(12220)이 설치된다. 제2 분리핀(12220)은 하방으로 이동함에 따라 다수개의 제2 장착부(12210)에 장착된 다수개의 피펫(P) 상단부를 하방으로 압박하여 분리시키기 위한 것이다. 도19 및 도20을 참조하면 멀티웰플레이트용 증발블록(12200)에는 제2 분리핀(12230)이 상하로 이동 가능하도록 설치된다. 제2 분리핀(12230)이 제2 분리봉(3732)에 의하여 하방으로 이동함에 따라 제2 분리핀(12220)과 접촉하며 제2 분리핀(12220)을 하방으로 압박하게 된다. 도22를 참조하면 멀티웰플레이트용 증발블록(12200)에는 압축공기 공급관이 연결되는 압축공기 유입공(12200-H4)이 형성된다.

[0299] 압축공기주입단계(S3104)에서는 먼저 시린지블록(3000)을 이동시켜 제2 장착부(12210)에 다수개의 피펫(P)을 장착한다. 이어서, 시린지블록(3000)을 이동시켜 멀티웰플레이트용 증발블록(12200)에 장착된 다수개의 피펫(P)을 이용하여 자성입자분산액용 멀티웰플레이트(220)에 압축공기를 주입하게 된다. 따라서, 상기 자성입자표면에 잔류된 상기 세척용액 중의 알코올이 빠르게 기화되며 제거된다.

[0300] 멀티웰플레이트용 증발블록 원위치이동단계(S3105)에서는 먼저 제2 장착부(12210)에 장착된 다수개의 피펫(P)을 원위치로 이동시켜 분리하게 된다. 제2 장착부(12210)에 장착된 다수개의 피펫(P)의 분리는 제2 분리핀(12220)의 압박력에 의하여 수행된다. 이어서, 제1 장착부(3330)에 장착된 멀티웰플레이트용 증발블록(12200)을 원위치로 이동시켜 분리한다. 멀티웰플레이트용 증발블록(12200)의 분리는 제1 하부분리핀(3720)의 압박력에 의하여 수행된다.

[0301] 도13 내지 도16을 참조하면 밀폐용 필름 제5 천공단계(S3015)에서는 펀처(puncher)(12100)를 제1 장착부(3330)에 장착하여, 핵산용출용액용 멀티웰플레이트(250)의 상면을 밀봉하고 있는 밀폐용 필름에 구멍을 뚫은 후 펀처(puncher)(12100)를 원위치로 이동시켜 분리시키게 된다. 밀폐용 필름 제5 천공단계(S3015)는 제2 제거단계

(S3100) 완료 후 수행된다.

- [0302] 도13 및 도16을 참조하면 핵산분리단계(S3110)에서는 먼저 다수개의 피펫(P)이 다수개의 제1 장착부(3330)에 장착되도록 한다. 이어서 시린지블록(3000)을 이동시켜 다수개의 피펫(P)을 통하여 핵산용출용액용 멀티웰플레이트(250)에 주입된 상기 핵산용출용액을 흡입하여 자성입자분산액용 멀티웰플레이트(220)에 주입한다. 핵산분리단계(S3110)는 자성입자분산액용 멀티웰플레이트(220)의 하부에 인가된 자기장이 해제된 상태에서 수행된다. 따라서, 자성입자분산액용 멀티웰플레이트(220)에서는 상기 자성입자로부터 상기 타겟핵산이 분리된다.
- [0303] 도7, 도13 및 도27을 참조하면 제3 자기장 인가단계(S3120)에서는 자기장인가장치(5100, 도1 참조)를 이용하여 자성입자분산액용 멀티웰플레이트(220)의 하부에 자기장을 인가하여, 상기 핵산용출용액과 혼합된 혼합물에 자기장을 인가하게 된다.
- [0304] 도13 및 도16을 참조하면 타겟핵산 함유용액 회수단계(S3130)에서는 시린지블록(3000)에 장착된 다수개의 피펫(P)을 이용하여 자성입자분산액용 멀티웰플레이트(220)에 충전된 상기 핵산용출용액과 혼합된 혼합물에 흡입력을 인가하게 된다. 한편, 타겟핵산 함유용액 회수단계(S3130)는 제3 자기장 인가단계(S3120)에 의하여 자기장이 자성입자분산액용 멀티웰플레이트(220)의 하부에 인가된 상태에서 수행된다. 따라서, 타겟핵산 함유용액 회수단계(S3130)에서 상기 핵산용출용액과 혼합된 혼합물 중 상기 타겟핵산과 분리된 상기 자성입자는 자기장에 의하여 자성입자분산액용 멀티웰플레이트(220)의 내벽에 부착된 상태를 유지하게 된다. 따라서, 시린지블록(3000)에 장착된 다수개의 피펫(P)에는 상기 핵산용출용액과 혼합된 혼합물 중 상기 자성입자를 제외한 혼합물인 타겟핵산 함유용액이 흡입되어 회수된다.
- [0305] 실시예4는 시린지블록(3000)의 수평 이동시 다수개의 제1 장착부(3330)에 장착된 다수개의 피펫(P)으로부터 떨어지는 용액이 용액받이대(4375)에 수집되도록, 시린지블록(3000)의 수평 이동시 용액받이대(4375)를 다수개의 제1 장착부(3330)에 장착된 다수개의 피펫(P) 하부에 위치시키게 된다.
- [0306] 실시예4에 있어서, 세포용해용액과의 혼합단계(S3020), 핵산결합용액과의 혼합단계(S3040), 자성입자분산용액과의 혼합단계(S3050), 제1 제거단계(S3070), 제1 세척단계(S3080) 및 제2 제거단계(S3100)에서 다수개의 제1 장착부(3330)에 분리 가능하도록 장착되는 다수개의 피펫(P)은 다수개의 핵산정제용 피펫(P1)이다.
- [0307] 실시예4에 있어서, 핵산분리단계(S3110) 및 타겟핵산 함유용액 회수단계(S3130)에서 다수개의 제1 장착부(3330)에 분리 가능하도록 장착되는 다수개의 피펫(P)은 다수개의 핵산 추출용 피펫(P1) 보다 용량이 작은 다수개의 핵산분주용 피펫(P2)이다.
- [0308] 실시예5
- [0309] 실시예5는 실시예1을 이용한 실시간정량 PCR을 이용한 병원균의 전자동 생균수검사방법에 관한 것이다.
- [0310] 도43은 실시예5의 흐름도를 나타낸다.
- [0311] 도43을 참조하면 실시예5는 테크입고단계(S1000), 생체시료 병원균 배양단계(S1010), 테크이동단계(S2000), 타겟핵산정제단계(S3000), 타겟핵산분주단계(S4000), PCR용 멀티웰플레이트 제1 이동단계(S5000), PCR용 멀티웰플레이트 밀봉단계(S7000), PCR용 멀티웰플레이트 제3 이동단계(S8300), PCR용 멀티웰플레이트 주입액 침강단계(S8400), PCR용 멀티웰플레이트 제4 이동단계(S8500), 타겟핵산 실시간정량증폭단계(S9000) 및 생균수획득단계(SF1000)를 포함한다.
- [0312] 도3, 도6 및 도7을 참조하면 테크입고단계(S1000)에서는 다수개의 테크(1000)가 출입문(2000C-1)을 통하여 보관케이스(2000C)에 입고된다. 다수개의 테크(1000)는 보관케이스(2000C) 내의 적층랙(2100)에 상하로 층을 이루며 적층된다.
- [0313] 도4 및 도5를 참조하면 보관케이스(2000C)에 입고되는 각각의 테크(1000)에는 생체시료용 멀티웰플레이트(100), 다수개의 정제용 멀티웰플레이트(200), 다수개의 피펫랙(300) 및 다수개의 PCR용 멀티웰플레이트(400)가 일정한 순서로 탑재되어 있다. 생체시료용 멀티웰플레이트(100)는 2개의 웰이 쌍을 이루며 하나의 단위웰을 구성한다. 생체시료용 멀티웰플레이트(100) 중 하나의 단위 웰을 구성하는 2개의 웰에는 배양액과 혼합된 동일한 생체시료가 주입되어 있고, 서로 다른 단위 웰에는 배양액과 혼합된 서로 다른 생체시료가 주입되어 있으며, 각각의 상기 단위 웰 중 어느 하나의 웰에는 살균물질이 주입되어 있다. 한편, 생체시료용 멀티웰플레이트(100)에 주입되는 생체시료는 병원균을 함유하고 있는 생체시료이다. 다수개의 정제용 멀티웰플레이트(200)는 상기 병원균에

함유된 타겟핵산을 정제하기 위한 멀티웰플레이트들로서 실시예3의 경우와 동일하다. 다수개의 피펫랙(300)에도 실시예3의 경우와 동일한 다수개의 정제용 피펫(P1) 및 다수개의 분주용 피펫(P2)이 장착되어 있다. 다수개의 PCR용 멀티웰플레이트(400)도 실시예3의 경우와 동일한 제1 PCR용 멀티웰플레이트(410) 및 제2 PCR용 멀티웰플레이트(420)이다. 제1 PCR용 멀티웰플레이트(410) 및 제2 PCR용 멀티웰플레이트(420)에는 실시예1과 동일하게 각각 실시간정량PCR을 위한 반응혼합물이 주입되어 있다.

- [0314] 생체시료 병원균 배양단계(S1010)에서는 보관케이스(2000C, 도6 참조)에서 생체시료용 멀티웰플레이트(100)에 포함되어 있는 상기 병원균을 미리 설정된 조건에서 일정 시간 배양하게 된다.
- [0315] 테크이동단계(S2000)에서는 테크입고단계(S1000)에서 입고된 테크(1000)를 유동성 물질이 흡입 및 토출되는 다수개의 피펫(P)을 분리 가능하도록 장착하기 위한 다수개의 제1 장착부(3330)가 형성된 시린지블록(3000)의 하부로 이동시키게 된다. 테크이동단계(S2000)의 수행 방법은 실시예3에 따른다.
- [0316] 타겟핵산정제단계(S3000)에서는 다수개의 피펫(P)이 분리 가능하도록 장착된 시린지 블록(3000), 생체시료용 멀티웰플레이트(100) 및 다수개의 정제용 멀티웰플레이트(200)를 이용하여 상기 병원균 내의 상기 타겟핵산을 정제하게 된다. 타겟핵산정제단계(S3000)의 수행 방법은 실시예4에 따른다.
- [0317] 타겟핵산분주단계(S4000), PCR용 멀티웰플레이트 제1 이동단계(S5000), PCR용 멀티웰플레이트 밀봉단계(S7000), PCR용 멀티웰플레이트 제3 이동단계(S8300), PCR용 멀티웰플레이트 주입액 침강단계(S8400), PCR용 멀티웰플레이트 제4 이동단계(S8500) 및 타겟핵산 실시간정량증폭단계(S9000)의 수행 방법은 실시예3에서 설명한 바에 준한다.
- [0318] 한편, 도43에는 도시되지 않았으나, 실시예5의 경우 실시예2과 동일한 PCR용 멀티웰플레이트 제2 이동단계(도면 미도시) 및 PCR용 멀티웰플레이트 주입액 혼합단계(도면 미도시)를 PCR용 멀티웰플레이트 밀봉단계(S7000)와 PCR용 멀티웰플레이트 제3 이동단계(S8300) 사이에 포함할 수 있다.
- [0319] 생균수획득단계(SF1000)에서는 실시간정량유전자증폭장치(8000, 도3 참조)를 이용하여 시간의 흐름에 따라 상기 타겟핵산이 정량 증폭되는 양인 실시간 핵산정량증폭데이터를 획득하고, 상기 각각의 단위 웰 중 살균물질이 주입된 웰과 살균물질이 주입되지 않은 웰로부터 정제된 상기 타겟핵산의 실시간 핵산정량증폭데이터 사이의 상대정량분석을 통하여 각각의 단위 웰 중 살균물질이 주입된 웰의 생균수를 획득하게 된다.
- [0320] 실시예6
- [0321] 실시예6는 실시예1을 이용한 실시간정량 PCR을 이용한 실시간정량 PCR을 이용한 병원균의 전자동 항생제감수성 분석방법에 관한 것이다.
- [0322] 도44는 실시예6의 흐름도를 나타낸다.
- [0323] 도44를 참조하면 실시예6은 테크입고단계(S1000), 생체시료 병원균 배양단계(S1010), 테크이동단계(S2000), 타겟핵산정제단계(S3000), 타겟핵산분주단계(S4000), PCR용 멀티웰플레이트 제1 이동단계(S5000), PCR용 멀티웰플레이트 밀봉단계(S7000), PCR용 멀티웰플레이트 제3 이동단계(S8300), PCR용 멀티웰플레이트 주입액 침강단계(S8400), PCR용 멀티웰플레이트 제4 이동단계(S8500), 타겟핵산 실시간정량증폭단계(S9000) 및 항생제감수성 획득단계(SF2000)를 포함한다.
- [0324] 도3, 도6 및 도7을 참조하면 테크입고단계(S1000)에서는 다수개의 테크(1000)가 출입문(2000C-1)을 통하여 보관케이스(2000C)에 입고된다. 다수개의 테크(1000)는 보관케이스(2000C) 내의 적층랙(2100)에 상하로 층을 이루며 적층된다.
- [0325] 도4 및 도5를 참조하면 보관케이스(2000C)에 입고되는 각각의 테크(1000)에는 생체시료용 멀티웰플레이트(100), 다수개의 정제용 멀티웰플레이트(200), 다수개의 피펫랙(300) 및 다수개의 PCR용 멀티웰플레이트(400)가 일정한 순서로 탑재되어 있다. 생체시료용 멀티웰플레이트(100)는 M개의 웰이 하나의 단위 웰을 구성한다. 생체시료용 멀티웰플레이트(100) 중 하나의 단위 웰을 구성하는 M개의 웰에는 배양액과 혼합된 동일한 생체시료가 주입되어 있고, 서로 다른 단위 웰에는 배양액과 혼합된 서로 다른 생체시료가 주입되어 있으며, 각각의 상기 단위 웰 중 (M - 1)개의 웰에는 각각 서로 다른 항생제가 주입되어 있다. 한편, 생체시료용 멀티웰플레이트(100)에 주입되는 생체시료는 병원균을 함유하고 있는 생체시료이다. 다수개의 정제용 멀티웰플레이트(200)는 상기 병원균에 함유된 타겟핵산을 정제하기 위한 멀티웰플레이트들로서 실시예3의 경우와 동일하다. 다수개의 피펫랙(300)에도

실시예3의 경우와 동일한 다수개의 정제용 피펫(P1) 및 다수개의 분주용 피펫(P2)이 장착되어 있다. 다수개의 PCR용 멀티웰플레이트(400)도 실시예3의 경우와 동일한 제1 PCR용 멀티웰플레이트(410) 및 제2 PCR용 멀티웰플레이트(420)이다. 제1 PCR용 멀티웰플레이트(410) 및 제2 PCR용 멀티웰플레이트(420)에는 실시예1과 동일하게 각각 실시간정량PCR을 위한 반응혼합물이 주입되어 있다.

[0326] 생체시료 병원균 배양단계(S1010)에서는 보관케이스(2000C, 도6 참조)에서 생체시료용 멀티웰플레이트(100)에 포함되어 있는 상기 병원균을 미리 설정된 조건에서 일정 시간 배양하게 된다.

[0327] 데크이동단계(S2000), 타겟핵산정제단계(S3000), 타겟핵산분주단계(S4000), PCR용 멀티웰플레이트 제1 이동단계(S5000), PCR용 멀티웰플레이트 밀봉단계(S7000), PCR용 멀티웰플레이트 제3 이동단계(S8300), PCR용 멀티웰플레이트 주입액 침강단계(S8400), PCR용 멀티웰플레이트 제4 이동단계(S8500) 및 타겟핵산 실시간정량증폭단계(S9000)는 실시예5와 동일하게 수행된다.

[0328] 한편, 실시예6의 경우에도 실시예5와 마찬가지로 실시예2과 동일한 PCR용 멀티웰플레이트 제2 이동단계(도면 미도시) 및 PCR용 멀티웰플레이트 주입액 혼합단계(도면 미도시)를 PCR용 멀티웰플레이트 밀봉단계(S7000)와 PCR용 멀티웰플레이트 제3 이동단계(S8300) 사이에 포함할 수 있다.

[0329] 항상제 감수성획득단계(SF2000)에서는 실시간정량유전자증폭장치(8000, 도1 참조)를 이용하여 시간의 흐름에 따라 상기 타겟핵산이 정량 증폭되는 양인 실시간 핵산정량증폭데이터를 획득하고, 각각의 단위 웰 중 항상제가 주입된 웰과 항상제가 주입되지 않은 웰로부터 정제된 상기 타겟핵산의 실시간 핵산정량증폭데이터 사이의 상대정량분석을 통하여 각각의 단위 웰에 주입된 서로 다른 항상제의 감수성을 획득하게 된다.

[0330] 실시예7

[0331] 실시예7은 실시예1를 이용하여 정량면역PCR을 수행함으로써 생체시료에 함유된 항원의 농도를 정량검사하는 정량면역PCR을 이용한 항원농도획득방법에 관한 것이다.

[0332] 도45는 실시예7의 흐름도를 나타낸다.

[0333] 도45를 참조하면 실시예7은 데크입고단계(S1000), 데크이동단계(S2000), 타겟핵산정제단계(S3000), 타겟핵산분주단계(S4000), PCR용 멀티웰플레이트 제1 이동단계(S5000), PCR용 멀티웰플레이트 밀봉단계(S7000), PCR용 멀티웰플레이트 제3 이동단계(S8300), PCR용 멀티웰플레이트 주입액 침강단계(S8400), PCR용 멀티웰플레이트 제4 이동단계(S8500), 타겟핵산 실시간정량증폭단계(S9000) 및 항원농도획득단계(SF3000)를 포함한다.

[0334] 도3, 도6 및 도7을 참조하면 데크입고단계(S1000)에서는 다수개의 데크(1000)가 출입문(2000C-1)을 통하여 보관케이스(2000C)에 입고된다. 다수개의 데크(1000)는 보관케이스(2000C) 내의 적층랙(2100)에 상하로 층을 이루며 적층된다.

[0335] 도4 및 도5를 참조하면 보관케이스(2000C)에 입고되는 각각의 데크(1000)에는 생체시료용 멀티웰플레이트(100), 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트(도면 미도시), 타겟핵산 라벨용 멀티웰플레이트(도면 미도시), 세척용액용 멀티웰플레이트(241, 242, 243), 핵산용출용액용 멀티웰플레이트(250), 다수개의 피펫랙(300) 및 다수개의 PCR용 멀티웰플레이트(400)가 탑재되어 있다. 생체시료용 멀티웰플레이트(100)에는 타겟항원이 함유된 생체시료가 주입되어 있다. 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트(도면 미도시)에는 자성입자가 현탁된 자성입자현탁액이 주입되어 있는데, 상기 자성입자에는 상기 타겟항원과 결합하는 항원결합용 제1 항체가 코팅되어 있다. 상기 타겟핵산 라벨용 멀티웰플레이트(도면 미도시)에는 상기 항원결합용 제1 항체에 포집된 상기 타겟항원과 결합하기 위한 제2 항체가 함유된 제2 항체 함유용액이 주입되어 있는데, 상기 제2 항체에는 부착용 타겟핵산이 라벨링되어 있다. 세척용액용 멀티웰플레이트(241, 242, 243)에는 세척용액이 주입되어 있다. 핵산용출용액용 멀티웰플레이트(250)에는 핵산용출용액이 주입되어 있다. 다수개의 피펫랙(300)에는 다수개의 정제용 피펫(P1) 및 다수개의 정제용 피펫(P1) 보다 용량이 작은 다수개의 분주용 피펫(P2)이 장착되어 있다. 다수개의 PCR용 멀티웰플레이트(400)는 제1 PCR용 멀티웰플레이트(410) 및 제2 PCR용 멀티웰플레이트(420)로서, 이들에는 실시간정량PCR을 위한 반응혼합물이 각각 주입되어 있다.

[0336] 도1 및 도3을 참조하면 데크이동단계(S2000)에서는 데크입고단계(S1000)에서 입고된 데크(1000)가 다수개의 제1 장착부(3330, 도16 참조)가 형성된 시린지블록(3000)의 하부로 이동된다. 도7 및 도13을 참조하면 데크이동단계(S2000)는 데크이송기(2400, 도12 참조)의 데크인출슬라이더(2450)에 의하여 수행된다.

- [0337] 타겟핵산정제단계(S3000)에서는 다수개의 피켓(P)이 분리 가능하도록 장착된 시린지 블록(3000), 생체시료용 멀티웰플레이트(100), 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트(도면 미도시), 상기 타겟핵산 라벨용 멀티웰플레이트(도면 미도시), 세척용액용 멀티웰플레이트(241, 242, 243) 및 핵산용출용액용 멀티웰플레이트(250)를 이용하여 항원항체 반응을 수행하고, 상기 제2 항체에 라벨링된 상기 부착용 타겟핵산을 정제하게 된다. 타겟핵산정제단계(S3000)에 대하여는 실시예8 및 실시예9에서 설명한다.
- [0338] 타겟핵산분주단계(S4000)에서는 타겟핵산정제단계(S3000)에서 정제된 상기 부착용 타겟핵산을 다수개의 피켓(P)이 분리 가능하도록 장착된 시린지블록(3000)을 이용하여 PCR용 멀티웰플레이트(400)에 분주하게 된다.
- [0339] PCR용 멀티웰플레이트 제1 이동단계(S5000), PCR용 멀티웰플레이트 밀봉단계(S7000), PCR용 멀티웰플레이트 제3 이동단계(S8300), PCR용 멀티웰플레이트 주입액 침강단계(S8400), PCR용 멀티웰플레이트 제4 이동단계(S8500) 및 타겟핵산 실시간정량증폭단계(S9000)는 실시예5와 동일하게 수행된다.
- [0340] 한편, 실시예7의 경우에도 실시예5와 마찬가지로 실시예2과 동일한 PCR용 멀티웰플레이트 제2 이동단계(도면 미도시) 및 PCR용 멀티웰플레이트 주입액 혼합단계(도면 미도시)를 PCR용 멀티웰플레이트 밀봉단계(S7000)와 PCR용 멀티웰플레이트 제3 이동단계(S8300) 사이에 포함할 수 있다.
- [0341] 항원농도획득단계(SF3000)에서는 실시간정량유전자증폭장치(8000)를 이용하여 시간의 흐름에 따라 상기 부착용 타겟핵산이 정량 증폭되는 양인 실시간 핵산정량증폭데이터를 획득하고, 획득된 상기 실시간 핵산정량증폭데이터를 이용하여 상기 생체시료에 함유된 상기 항원의 농도를 획득하게 된다.
- [0342] 실시예8
- [0343] 실시예8은 실시예2를 이용한 타겟항원에 라벨링된 부착용 타겟핵산의 정제방법에 관한 것이다.
- [0344] 도46 및 도47은 실시예8의 흐름도를 나타낸다.
- [0345] 도46을 참고하면 실시예8은 데크이동단계(S2000) 및 타겟핵산 분리 및 획득 단계(S3500)를 포함한다.
- [0346] 도1 및 도3을 참조하면 데크이동단계(S2000)에서는 데크(1000)가 다수개의 제1 장착부(3330, 도16 참조)가 형성된 시린지블록(3000)의 하부로 이동된다. 도7을 참조하면 데크이동단계(S2000)는 적층랙(2100)에 적층된 데크(1000)를 데크인출슬라이더(2450)에 의하여 인출함으로써 수행될 수 있다.
- [0347] 도4 및 도13을 참조하면 데크이동단계(S2000)에서 이동되는 데크(1000)에는 생체시료용 멀티웰플레이트(100), 타겟핵산 결합용 멀티웰플레이트(도면 미도시), 세척용액용 멀티웰플레이트(241, 242, 243), 핵산용출용액용 멀티웰플레이트(250), 다수개의 피켓(P) 및 다수개의 PCR용 멀티웰플레이트(400)가 탑재되어 있다. 실시예8의 경우 상기 타겟핵산 결합용 멀티웰플레이트(도면 미도시)는 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트(도면 미도시) 및 타겟핵산 라벨용 멀티웰플레이트(도면 미도시)를 포함한다. 생체시료용 멀티웰플레이트(100)에는 타겟항원이 함유된 생체시료가 주입되어 있다. 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트(도면 미도시)에는 상기 타겟항원과 결합하는 항원결합용 제1 항체가 코팅되어 있는 자성입자가 현탁된 자성입자현탁액이 주입되어 있다. 상기 타겟핵산 라벨용 멀티웰플레이트(도면 미도시)에는 상기 항원결합용 제1 항체에 포집된 상기 타겟항원과 결합하기 위한 제2 항체가 함유된 제2 항체 함유용액이 주입되어 있는데, 상기 제2 항체에는 부착용 타겟핵산이 라벨링되어 있다. 세척용액용 멀티웰플레이트(241, 242, 243)에는 세척용액이 주입되어 있다. 핵산용출용액용 멀티웰플레이트(250)에는 핵산용출용액이 주입되어 있다. 다수개의 피켓(P)은 다수개의 정제용 피켓(P1) 및 다수개의 정제용 피켓(P1) 보다 용량이 작은 다수개의 분주용 피켓(P2)을 포함한다. 다수개의 PCR용 멀티웰플레이트(400)는 제1 PCR용 멀티웰플레이트(410) 및 제2 PCR용 멀티웰플레이트(420)로서, 이들에는 실시간정량 PCR을 위한 반응혼합물이 각각 주입되어 있다.
- [0348] 타겟핵산 분리 및 획득 단계(S3500)에서는 시린지블록(3000)을 이동시켜 다수개의 피켓(P)을 제1 장착부(3330)에 장착한 뒤, 생체시료용 멀티웰플레이트(100), 상기 타겟핵산 결합용 멀티웰플레이트(도면 미도시), 세척용액용 멀티웰플레이트(241, 242, 243) 및 핵산용출용액용 멀티웰플레이트(250)를 이용하여 상기 타겟항원에 상기 부착용 타겟핵산을 라벨링하기 위한 항원항체반응을 수행하고, 상기 부착용 타겟핵산이 라벨링된 상기 타겟항원으로부터 상기 부착용 타겟핵산을 분리 및 획득하게 된다.
- [0349] 이하, 도47을 참조하며 타겟핵산 분리 및 획득 단계(S3500)에 대하여 상세히 설명한다.
- [0350] 도47을 참조하면 타겟핵산 분리 및 획득 단계(S3500)는 제1 항원항체 반응 전처리단계(S3220), 제1 반응단계

(S3230), 제1-1 자기장 인가단계(S3240), 제1-1 제거단계(S3250), 제1-1 세척단계(S3260), 제1-2 자기장 인가단계(S3270), 제1-2 제거단계(S3280), 제2 항원항체 반응 전처리단계(S3320), 제2 반응단계(S3330), 제2-1 자기장 인가단계(S3340), 제2-1 제거단계(S3350), 제2-1 세척단계(S3360), 제2-2 자기장 인가단계(S3370), 제2-2 제거단계(S3380), 핵산분리단계(S3410), 제3 자기장 인가단계(S3420) 및 타겟핵산 함유용액 회수단계(S3430)를 포함한다.

- [0351] 도13 및 도16을 참조하면 제1 항원항체 반응 전처리단계(S3220)에서는 시린지블록(3000)을 이동시켜 다수개의 피펫(P)을 제1 장착부(3330)에 장착하여 생체시료용 멀티웰플레이트(100)에 주입된 상기 생체시료를 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트(도면 미도시)에 주입하여 혼합하게 된다.
- [0352] 제1 반응단계(S3230)에서는 항원항체 반응을 통하여 제1 항원항체 반응 전처리단계(S3220)에서 혼합된 혼합물 중에 포함된 상기 타겟항원이 상기 제1 항체에 포획되도록 한다. 제1 반응단계(S3230)는 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트(도면 미도시)에 수행된다. 도13을 참조하면 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트(도면 미도시)는 실시예4에 있어서 자성입자분산액용 멀티웰플레이트(220)가 탑재되었던 위치에 탑재된다. 따라서, 제1 반응단계(S3230)에 가열이 필요한 경우 히팅장치(5200, 도2 참조)를 이용하여 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트(도면 미도시)를 가열할 수 있다.
- [0353] 도7, 도13 및 도27을 참조하면 제1-1 자기장 인가단계(S3240)에서는 자기장인가장치(5100, 도2 참조)를 이용하여 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트(도면 미도시)의 하부에 자기장을 인가하여, 제1 반응단계(S3220)가 수행된 혼합물에 자기장을 인가하게 된다.
- [0354] 도13 및 도16을 참조하면 제1-1 제거단계(S3250)에서는 시린지블록(3000)에 장착된 다수개의 피펫(P)을 이용하여 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트(도면 미도시)에 충전되어 제1 반응단계(S3220)가 수행된 혼합물에 흡입력을 인가하게 된다. 한편, 제1-1 제거단계(S3250)는 제1-1 자기장 인가단계(S3240)에 의하여 자기장이 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트(도면 미도시) 하부에 인가된 상태에서 수행된다. 따라서, 시린지블록(3000)에 장착된 다수개의 피펫(P)에는 상기 제1 반응단계(S3220)가 수행된 혼합물 중 상기 자성입자, 상기 제1 항체 및 상기 타겟항원의 결합체를 제외한 혼합물이 흡입된다. 상기 자성입자, 상기 제1 항체 및 상기 타겟항원의 결합체를 제외한 혼합물이 흡입되면 시린지블록(3000)을 이동시켜 폐액 배출부(12300, 도13 참조)를 통하여 배출한다.
- [0355] 도13 및 도16을 참조하면 제1-1 세척단계(S3260)에서는 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트(도면 미도시)의 하부에 인가된 자기장이 해제된 상태에서, 다수개의 피펫(P)이 장착된 상기 시린지블록(3000)을 이용하여 상기 세척용액용 멀티웰플레이트(241, 242, 243)에 주입된 세척용액을 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트(도면 미도시)에 주입하여 혼합하게 된다. 따라서, 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트(도면 미도시)에 충전된 상기 자성입자, 상기 제1 항체 및 상기 타겟항원의 결합체에 부착된 불순물이 분리된다.
- [0356] 도7, 도13 및 도27을 참조하면 제1-2 자기장 인가단계(S3270)에서는 자기장인가장치(5100, 도1 참조)를 이용하여 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트(도면 미도시)의 하부에 자기장을 인가하여, 상기 세척용액과 혼합된 혼합물에 자기장을 인가하게 된다.
- [0357] 도13 및 도16을 참조하면 제1-2 제거단계(S3280)에서는 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트(도면 미도시)의 하부에 자기장이 인가된 상태에서 상기 다수개의 피펫(P)이 장착된 상기 시린지블록(3000)을 이용하여 상기 세척용액과 혼합된 혼합물에 흡입력을 인가하여, 상기 세척용액과 혼합된 혼합물 중 상기 자성입자, 상기 제1 항체 및 상기 타겟항원의 결합체를 제외한 혼합물을 흡입하게 된다. 상기 자성입자, 상기 제1 항체 및 상기 타겟항원의 결합체를 제외한 혼합물이 흡입되면 시린지블록(3000)을 이동시켜 폐액 배출부(12300, 도13 참조)를 통하여 배출한다.
- [0358] 도13 및 도16을 참조하면 제2 항원항체 반응 전처리단계(S3320)에서는 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트(도면 미도시)의 하부에 인가된 자기장이 해제된 상태에서, 다수개의 피펫(P)이 장착된 상기 시린지블록(3000)을 이용하여 상기 타겟핵산 라벨용 멀티웰플레이트에 주입된 상기 제2 항체 함유용액을 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트에 주입하여 혼합하게 된다.
- [0359] 제2 반응단계(S3330)에서는 항원항체 반응을 통하여 제2 항원항체 반응 전처리단계(S3320)에서 혼합된 혼합물 중에 포함된 상기 제2 항체가 상기 타겟항원에 결합되도록 한다. 제2 반응단계(S3330)는 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트(도면 미도시)에서 수행된다.

- [0360] 도7, 도13 및 도27을 참조하면 제2-1 자기장 인가단계(S3340)에서는 자기장인가장치(5100, 도1 참조)를 이용하여 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트(도면 미도시)의 하부에 자기장을 인가하여, 제2 반응단계(S3330)가 수행된 혼합물에 자기장을 인가하게 된다.
- [0361] 도13 및 도16을 참조하면 제2-1 제거단계(S3350)에서는 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트(도면 미도시)의 하부에 자기장이 인가된 상태에서 상기 다수개의 피펫(P)이 장착된 상기 시린지블록(3000)을 이용하여 제2 반응단계(S3330)가 수행된 혼합물에 흡입력을 인가하여, 제2 반응단계(S3330)가 수행된 혼합물 중 상기 자성입자, 상기 제1 항체, 상기 타겟항원, 상기 제2 항체 및 상기 부착용 타겟핵산의 결합체를 제외한 혼합물을 흡입하게 된다. 상기 자성입자, 상기 제1 항체, 상기 타겟항원, 상기 제2 항체 및 상기 부착용 타겟핵산의 결합체를 제외한 혼합물이 흡입되면 시린지블록(3000)을 이동시켜 폐액 배출부(12300, 도13 참조)를 통하여 배출한다.
- [0362] 도13 및 도16을 참조하면 제2-1 세척단계(S3360)에서는 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트(도면 미도시)의 하부에 인가된 자기장이 해제된 상태에서, 다수개의 피펫(P)이 장착된 상기 시린지블록(3000)을 이용하여 상기 세척용액용 멀티웰플레이트(241, 242, 243)에 주입된 세척용액을 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트(도면 미도시)에 주입하여 혼합하게 된다. 따라서, 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트(도면 미도시)에 충전된 상기 자성입자, 상기 제1 항체, 상기 타겟항원, 상기 제2 항체 및 상기 부착용 타겟핵산의 결합체에 부착된 불순물이 분리된다.
- [0363] 도7, 도13 및 도27을 참조하면 제2-2 자기장 인가단계(S3370)에서는 자기장인가장치(5100, 도1 참조)를 이용하여 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 하부에 자기장을 인가하여, 상기 세척용액과 혼합된 혼합물에 자기장을 인가하게 된다.
- [0364] 도13 및 도16을 참조하면 제2-2 제거단계(S3380)에서는 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트(도면 미도시)의 하부에 자기장이 인가된 상태에서 상기 다수개의 피펫(P)이 장착된 상기 시린지블록(3000)을 이용하여 상기 세척용액과 혼합된 혼합물에 흡입력을 인가하여, 상기 세척용액과 혼합된 혼합물 중 상기 자성입자, 상기 제1 항체, 상기 타겟항원, 상기 제2 항체 및 상기 부착용 타겟핵산의 결합체를 제외한 혼합물을 흡입하게 된다. 상기 자성입자, 상기 제1 항체, 상기 타겟항원, 상기 제2 항체 및 상기 부착용 타겟핵산의 결합체를 제외한 혼합물이 흡입되면 시린지블록(3000)을 이동시켜 폐액 배출부(12300, 도13 참조)를 통하여 배출한다.
- [0365] 도13 및 도16을 참조하면 핵산분리단계(S3410)에서는 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 하부에 인가된 자기장이 해제된 상태에서, 상기 다수개의 피펫(P)이 장착된 상기 시린지블록(3000)을 이용하여 상기 핵산용출용액용 멀티웰플레이트(250)에 주입된 핵산용출용액을 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트에 주입하여 상기 자성입자, 상기 제1 항체, 상기 타겟항원, 상기 제2 항체 및 상기 부착용 타겟핵산의 결합체로부터 상기 타겟핵산을 분리시키게 된다.
- [0366] 도7, 도13 및 도27을 참조하면 제3 자기장 인가단계(S3420)에서는 자기장인가장치(5100, 도1 참조)를 이용하여 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 하부에 자기장을 인가하여, 상기 핵산용출용액과 혼합된 혼합물에 자기장을 인가하게 된다.
- [0367] 도13 및 도16을 참조하면 타겟핵산 함유용액 회수단계(S3430)에서는 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 하부에 자기장이 인가된 상태에서 상기 다수개의 피펫(P)이 장착된 상기 시린지블록(3000)을 이용하여 상기 핵산용출용액과 혼합된 혼합물에 흡입력을 인가하여, 상기 핵산용출용액과 혼합된 혼합물 중 상기 자성입자, 상기 제1 항체, 상기 타겟항원 및 상기 제2 항체의 결합체를 제외한 혼합물인 타겟핵산 함유용액을 흡입하게 된다.
- [0368] 한편, 실시예8은 시린지블록(3000)의 수평 이동시 다수개의 제1 장착부(3330)에 장착된 다수개의 피펫(P)으로부터 떨어지는 용액이 용액받이대(4375)에 수집되도록, 시린지블록(3000)의 수평 이동시 용액받이대(4375)를 다수개의 제1 장착부(3330)에 장착된 다수개의 피펫(P) 하부에 위치시키게 된다.
- [0369] 실시예9
- [0370] 실시예9는 실시예2를 이용한 타겟항원에 라벨링된 부착용 타겟핵산의 또 다른 정제방법에 관한 것이다.
- [0371] 도46 및 도48은 실시예9의 흐름도를 나타낸다.

- [0372] 도46을 참고하면 실시예8은 테크이동단계(S2000) 및 타겟핵산 분리 및 획득 단계(S3500)를 포함한다.
- [0373] 도1 및 도3을 참조하면 테크이동단계(S2000)에서는 테크(1000)가 다수개의 제1 장착부(3330, 도16 참조)가 형성된 시린지블록(3000)의 하부로 이동된다. 도7을 참조하면 테크이동단계(S2000)는 적층랙(2100)에 적층된 테크(1000)를 테크인출슬라이더(2450)에 의하여 인출함으로써 수행될 수 있다.
- [0374] 도4 및 도13을 참조하면 테크이동단계(S2000)에서 이동되는 테크(1000)에는 생체시료용 멀티웰플레이트(100), 타겟핵산 결합용 멀티웰플레이트(도면 미도시), 세척용액용 멀티웰플레이트(241, 242, 243), 핵산용출용액용 멀티웰플레이트(250), 다수개의 피펫(P) 및 다수개의 PCR용 멀티웰플레이트(400)가 탑재되어 있다. 실시예9의 경우 상기 타겟핵산 결합용 멀티웰플레이트(도면 미도시)는 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트(도면 미도시), 제2 항체 함유용액용 멀티웰플레이트(도면 미도시) 및 타겟핵산 함유용액용 멀티웰플레이트(도면 미도시)를 포함한다. 생체시료용 멀티웰플레이트(100)에는 타겟항원이 함유된 생체시료가 주입되어 있다. 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트(도면 미도시)에는 상기 타겟항원과 결합하는 항원결합용 제1 항체가 코팅되어 있는 자성입자가 현탁된 자성입자현탁액이 주입되어 있다. 상기 제2 항체 함유용액용 멀티웰플레이트(도면 미도시)에는 상기 항원결합용 제1 항체에 포집된 상기 타겟항원과 결합하기 위한 제2 항체가 함유된 제2 항체 함유용액이 주입되어 있다. 상기 타겟핵산 함유용액용 멀티웰플레이트(도면 미도시)에는 상기 타겟항원과 결합된 상기 제2 항체에 라벨링되기 위한 부착용 타겟핵산이 함유된 타겟핵산 함유용액이 주입되어 있다. 세척용액용 멀티웰플레이트(241, 242, 243)에는 세척용액이 주입되어 있다. 핵산용출용액용 멀티웰플레이트(250)에는 핵산용출용액이 주입되어 있다. 다수개의 피펫(P)은 다수개의 정제용 피펫(P1) 및 다수개의 정제용 피펫(P1) 보다 용량이 작은 다수개의 분주용 피펫(P2)을 포함한다. 다수개의 PCR용 멀티웰플레이트(400)는 제1 PCR용 멀티웰플레이트(410) 및 제2 PCR용 멀티웰플레이트(420)로서, 이들에는 실시간정량PCR을 위한 반응혼합물이 각각 주입되어 있다.
- [0375] 타겟핵산 분리 및 획득 단계(S3500)에서는 시린지블록(3000)을 이동시켜 다수개의 피펫(P)을 제1 장착부(3330)에 장착한 뒤, 생체시료용 멀티웰플레이트(100), 상기 타겟핵산 결합용 멀티웰플레이트(도면 미도시), 세척용액용 멀티웰플레이트(241, 242, 243) 및 핵산용출용액용 멀티웰플레이트(250)를 이용하여 상기 타겟항원에 상기 부착용 타겟핵산을 라벨링하기 위한 항원항체반응을 수행하고, 상기 부착용 타겟핵산이 라벨링된 상기 타겟항원으로부터 상기 부착용 타겟핵산을 분리 및 획득하게 된다.
- [0376] 이하, 도48을 참조하며 타겟핵산 분리 및 획득 단계(S3500)에 대하여 상세히 설명한다.
- [0377] 도48을 참조하면 타겟핵산 분리 및 획득 단계(S3500)는 제1 항원항체 반응 전처리단계(S3220), 제1 반응단계(S3230), 제1-1 자기장 인가단계(S3240), 제1-1 제거단계(S3250), 제1-1 세척단계(S3260), 제1-2 자기장 인가단계(S3270), 제1-2 제거단계(S3280), 제2 항원항체 반응 전처리단계(S3320-1), 제2 반응단계(S3330-1), 제2-1 자기장 인가단계(S3340-1), 제2-1 제거단계(S3350-1), 제2-1 세척단계(S3360-1), 제2-2 자기장 인가단계(S3370-1), 제2-2 제거단계(S3380-1), 타겟핵산첨가반응단계(S3320-2), 제3 반응단계(S3330-2), 제3-1 자기장 인가단계(S3340-2), 제3-1 제거단계(S3350-2), 제3-1 세척단계(S3360-2), 제3-2 자기장 인가단계(S3370-2), 제3-2 제거단계(S3380-2), 핵산분리단계(S3410), 제4 자기장 인가단계(S3420) 및 타겟핵산 함유용액 회수단계(S3430)를 포함한다.
- [0378] 제1 항원항체 반응 전처리단계(S3220)로부터 제1-2 제거단계(S3280)까지의 단계는 실시예8에서 설명한 바에 준한다.
- [0379] 도13 및 도16을 참조하면 제2 항원항체 반응 전처리단계(S3320-1)에서는 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트(도면 미도시)의 하부에 인가된 자기장이 해제된 상태에서, 다수개의 피펫(P)이 장착된 상기 시린지블록(3000)을 이용하여 상기 제2 항체 함유용액용 멀티웰플레이트에 주입된 상기 제2 항체 함유용액을 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트에 주입하여 혼합하게 된다.
- [0380] 제2 반응단계(S3330-1)에서는 항원항체 반응을 통하여 제2 항원항체 반응 전처리단계(S3280)에서 혼합된 혼합물 중에 포함된 상기 제2 항체가 상기 타겟항원에 결합되도록 한다. 제2 반응단계(S3330-1)는 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트(도면 미도시)에서 수행된다.
- [0381] 도7, 도13 및 도27을 참조하면 제2-1 자기장 인가단계(S3340-1)에서는 자기장인가장치(5100, 도1 참조)를 이용하여 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트(도면 미도시)의 하부에 자기장을 인가하여, 제2 반응단계(S3330-1)가 수행된 혼합물에 자기장을 인가하게 된다.

- [0382] 도13 및 도16을 참조하면 제2-1 제거단계(S3350-1)에서는 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트(도면 미도시)의 하부에 자기장이 인가된 상태에서 상기 다수개의 피펫(P)이 장착된 상기 시린지블록(3000)을 이용하여 제2 반응단계(S3330-1)가 수행된 혼합물에 흡입력을 인가하여, 제2 반응단계(S3330-1)가 수행된 혼합물 중 상기 자성입자, 상기 제1 항체, 상기 타겟항원 및 상기 제2 항체의 결합체를 제외한 혼합물을 흡입하게 된다. 상기 자성입자, 상기 제1 항체, 상기 타겟항원 및 상기 제2 항체의 결합체를 제외한 혼합물이 흡입되면 시린지블록(3000)을 이동시켜 폐액 배출부(12300, 도13 참조)를 통하여 배출한다.
- [0383] 도13 및 도16을 참조하면 제2-1 세척단계(S3360-1)에서는 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트(도면 미도시)의 하부에 인가된 자기장이 해제된 상태에서, 다수개의 피펫(P)이 장착된 상기 시린지블록(3000)을 이용하여 상기 세척용액용 멀티웰플레이트(241, 242, 243)에 주입된 세척용액을 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트(도면 미도시)에 주입하여 혼합하게 된다. 따라서, 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트(도면 미도시)에 충전된 상기 자성입자, 상기 제1 항체, 상기 타겟항원 및 상기 제2 항체의 결합체에 부착된 불순물이 분리된다.
- [0384] 도7, 도13 및 도27을 참조하면 제2-2 자기장 인가단계(S3370-1)에서는 자기장인가장치(5100, 도1 참조)를 이용하여 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 하부에 자기장을 인가하여, 상기 세척용액과 혼합된 혼합물에 자기장을 인가하게 된다.
- [0385] 도13 및 도16을 참조하면 제2-2 제거단계(S3380-1)에서는 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트(도면 미도시)의 하부에 자기장이 인가된 상태에서 상기 다수개의 피펫(P)이 장착된 상기 시린지블록(3000)을 이용하여 상기 세척용액과 혼합된 혼합물에 흡입력을 인가하여, 상기 세척용액과 혼합된 혼합물 중 상기 자성입자, 상기 제1 항체, 상기 타겟항원 및 상기 제2 항체의 결합체를 제외한 혼합물을 흡입하게 된다. 상기 세척용액과 혼합된 혼합물 중 상기 자성입자, 상기 제1 항체, 상기 타겟항원 및 상기 제2 항체의 결합체를 제외한 혼합물이 흡입되면 시린지블록(3000)을 이동시켜 폐액 배출부(12300, 도13 참조)를 통하여 배출한다.
- [0386] 도13 및 도16을 참조하면 타겟핵산침가반응단계(S3320-2)에서는 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 하부에 인가된 자기장이 해제된 상태에서, 상기 다수개의 피펫(P)이 장착된 상기 시린지블록(3000)을 이용하여 상기 타겟핵산 함유용액용 멀티웰플레이트에 주입된 상기 타겟핵산 함유용액을 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트에 주입하여 혼합하게 된다.
- [0387] 제3 반응단계(S3330-2)에서는 타겟핵산침가반응단계(S3320-2)에서 혼합된 혼합물 중에 포함된 상기 부착용 타겟핵산이 상기 제2 항체에 결합되도록 한다. 제3 반응단계(S3330-2)는 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트에서 수행된다.
- [0388] 도7, 도13 및 도27을 참조하면 제3-1 자기장 인가단계(S3340-2)에서는 자기장인가장치(5100, 도1 참조)를 이용하여 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 하부에 자기장을 인가하여, 상기 제3 반응단계(S3330-2)가 수행된 혼합물에 자기장을 인가하게 된다.
- [0389] 도13 및 도16을 참조하면 제3-1 제거단계(S3350-2)에서는 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트(도면 미도시)의 하부에 자기장이 인가된 상태에서 상기 다수개의 피펫(P)이 장착된 상기 시린지블록(3000)을 이용하여 제3 반응단계(S3330-2)가 수행된 혼합물에 흡입력을 인가하여, 제3 반응단계(S3330-2)가 수행된 혼합물 중 상기 자성입자, 상기 제1 항체, 상기 타겟항원, 상기 제2 항체 및 상기 부착용 타겟핵산의 결합체를 제외한 혼합물을 흡입하게 된다. 상기 자성입자, 상기 제1 항체, 상기 타겟항원, 상기 제2 항체 및 상기 부착용 타겟핵산의 결합체를 제외한 혼합물이 흡입되면 시린지블록(3000)을 이동시켜 폐액 배출부(12300, 도13 참조)를 통하여 배출한다.
- [0390] 도13 및 도16을 참조하면 제3-1 세척단계(S3360-2)에서는 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트(도면 미도시)의 하부에 인가된 자기장이 해제된 상태에서, 다수개의 피펫(P)이 장착된 상기 시린지블록(3000)을 이용하여 상기 세척용액용 멀티웰플레이트(241, 242, 243)에 주입된 세척용액을 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트(도면 미도시)에 주입하여 혼합하게 된다. 따라서, 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트(도면 미도시)에 충전된 상기 자성입자, 상기 제1 항체, 상기 타겟항원, 상기 제2 항체 및 상기 부착용 타겟핵산의 결합체에 부착된 불순물이 분리된다.
- [0391] 도7, 도13 및 도27을 참조하면 제3-2 자기장 인가단계(S3370-2)에서는 자기장인가장치(5100, 도1 참조)를 이용하여 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 하부에 자기장을 인가하여, 상기 세척용액과 혼합된 혼합물에 자기장을 인가하게 된다.

- [0392] 도13 및 도16을 참조하면 제3-2 제거단계(S3380-2)에서는 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트(도면 미도시)의 하부에 자기장이 인가된 상태에서 상기 다수개의 피펫(P)이 장착된 상기 시린지블록(3000)을 이용하여 상기 세척용액과 혼합된 혼합물에 흡입력을 인가하여, 상기 세척용액과 혼합된 혼합물 중 상기 자성입자, 상기 제1 항체, 상기 타겟항원, 상기 제2 항체 및 상기 부착용 타겟핵산의 결합체를 제외한 혼합물을 흡입하게 된다. 상기 자성입자, 상기 제1 항체, 상기 타겟항원, 상기 제2 항체 및 상기 부착용 타겟핵산의 결합체를 제외한 혼합물이 흡입되면 시린지블록(3000)을 이동시켜 폐액 배출부(12300, 도13 참조)를 통하여 배출한다.
- [0393] 도13 및 도16을 참조하면 핵산분리단계(S3410)에서는 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 하부에 인가된 자기장이 해제된 상태에서, 다수개의 피펫(P)이 장착된 시린지블록(3000)을 이용하여 상기 핵산용출용액용 멀티웰플레이트(250)에 주입된 핵산용출용액을 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트에 주입하여 상기 자성입자, 상기 제1 항체, 상기 타겟항원, 상기 제2 항체 및 상기 부착용 타겟핵산의 결합체로부터 상기 타겟핵산을 분리시키게 된다.
- [0394] 도7, 도13 및 도27을 참조하면 제4 자기장 인가단계(S3420)에서는 자기장인가장치(5100, 도1 참조)를 이용하여 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 하부에 자기장을 인가하여, 상기 핵산용출용액과 혼합된 혼합물에 자기장을 인가하게 된다.
- [0395] 도13 및 도16을 참조하면 타겟핵산 함유용액 회수단계(S3430)에서는 상기 포집항체자성입자현탁액용 멀티웰플레이트의 하부에 자기장이 인가된 상태에서 상기 다수개의 피펫(P)이 장착된 상기 시린지블록(3000)을 이용하여 상기 핵산용출용액과 혼합된 혼합물에 흡입력을 인가하여, 상기 핵산용출용액과 혼합된 혼합물 중 상기 자성입자, 상기 제1 항체, 상기 타겟항원 및 상기 제2 항체의 결합체를 제외한 혼합물인 타겟핵산 함유용액을 흡입하게 된다.
- [0396] 한편, 실시예9는 시린지블록(3000)의 수평 이동시 다수개의 제1 장착부(3330)에 장착된 다수개의 피펫(P)으로부터 떨어지는 용액이 용액받이대(4375)에 수집되도록, 시린지블록(3000)의 수평 이동시 용액받이대(4375)를 다수개의 제1 장착부(3330)에 장착된 다수개의 피펫(P) 하부에 위치시키게 된다.

부호의 설명

- [0397] 100: 생체시료용 멀티웰플레이트
 200: 정제용 멀티웰플레이트
 210: 세포용해용액용 멀티웰플레이트 220: 자성입자분산액용 멀티웰플레이트
 230: 핵산결합용 멀티웰플레이트
 241, 242, 243: 세척용액용 멀티웰플레이트 250: 핵산용출용액용 멀티웰플레이트
 310: 정제용 피펫 320: 분주용 피펫 330: 랙
 400: PCR용 멀티웰플레이트 410: 제1 PCR용 멀티웰플레이트
 420: 제2 PCR용 멀티웰플레이트
 1000: 데크 1110H: 파지홀
 2000: 자동 데크보관 및 데크이동 장치
 2000C: 보관케이스 2000C-1: 출입문
 2100: 적층랙 2110: 랙
 2112: 파레트 가이드 2130: 파레트
 2130H: 인출용 파레트홈 2131: 파레트이송용 도그(dog)
 2210M: 적층랙승강모터 2240S: 적층랙승강용 볼스크류축
 2240N: 적층랙승강용 볼너트 2250: 적층랙상하이동연결쇄
 2300: 파레트이동장치 2310: 파레트이동모터

2320:파레트전후이동벨트	2330:파레트전후이동블록
2400:테크이송기	2410:테크이송모터
2430:테크좌우이동벨트	2440:테크인출슬라이더 연결쇄
2450:테크인출슬라이더	2451:테크인출돌기
2451-1:삽착편	
3000:시린지블록	3100:시린지핀
3200:시린지핀홀더	3200M:시린지핀홀더승강모터
3321H1:제1 소지름분리봉 안내공	3321H2:제1 대지름분리봉 안내공
3322H1:제2 소지름분리봉 안내공	3322H2:제2 대지름분리봉 안내공
3330:제1 장착부	3310H:시린지핀안내공
3400:시린지블록몸체	3500S:시린지핀홀더승강용 볼스크류축
3500N:시린지핀홀더승강용 볼너트	3600:시린지핀홀더이동봉
3710:제1 상부분리판	3720:제1 하부분리판
3731:제1 분리봉	3731-1:제1 소지름분리봉
3731-2:제1 대지름분리봉	3731S:제1 분리봉스프링
3732:제2 분리봉	3732-1:제2 소지름분리봉
3732-1P:하부스트퍼	3732-2:제2 대지름분리봉
3732S:제2 분리봉스프링	
4000:시린지블록이동장치	
4100:시린지블록전후이동장치	4110:시린지블록전후이동몸체
4110M:시린지블록전후이동모터	4140:시린지블록전후이동연결쇄
4200:시린지블록좌우이동장치	4210:시린지블록좌우이동몸체
4210M:시린지블록좌우이동모터	4240:시린지블록좌우이동연결쇄
4300:시린지블록상하이동장치	4310:시린지블록상하이동몸체
4310M:시린지블록승강모터	4330S:시린지블록승강용 볼스크류축
4330N:시린지블록승강용 볼너트	4360:시린지블록상하이동장치용 지지판
5100:자기장인가장치	5110:자석
5120:자석장착블록	5120M:자석장착블록승강모터
5130:자기장인가장치용 지지판	5150S:자석장착블록승강용 볼스크류축
5141, 5142:자석장착블록승강모터연결봉	5160:자석장착블록이동봉
5200:히팅장치	5220:히팅블록
5220M:히팅블록승강모터	
5230:히팅장치용 지지판	5230M:히팅블록전후이동모터
5234:히팅블록전후이동연결쇄	
5241, 5242:히팅블록승강모터연결봉	
5250S:히팅블록승강용 볼스크류축	5260:히팅블록이동봉

6000: 밀봉장치	6110: 필름롤러지지대
6120: 필름롤러	6210: 필름안내판설치대
6212: 필름안내판	6220: 필름측면안내판설치대
6222: 필름측면안내판	6230: 하부압박대
6240: 상부압박대지지블록	6241: 제1 지지스프링
6242: 제2 지지스프링	6243: 상부압박대
6244: 상부압박대지지봉	6244-1: 스톱퍼
6250: 필름커터	6260: 밀봉장치용 중간판
6260M: 중간판이동장치	6280S: 밀봉로딩플레이트이동용 볼스크류축
6280N: 밀봉로딩플레이트이동용 볼너트	6294: 밀봉로딩플레이트
6294M: 밀봉로딩플레이트이동모터	6310: 필름히팅블록
6320: 밀봉장치용 상부판	6330: 압박대공압실린더
6322: 상부판지지봉	6340: 필름히팅블록공압실린더
6410: 밀봉장치용 하부판	
7100: 보텍스믹서	7100M: 보텍스믹서용모터
7140: 보텍스믹서용 편심피동축	7150: 편심피동축베어링
7170: 이탈방지스프링	7180: 보텍스믹서용 안착판
7190: 무게중심블록	
7200: 원심분리기	7200M: 원심분리기용 모터
7230: 원심분리기용 피동축	7240: 원심분리기용 회전판
7250: 원심분리기용 안착블록	
8000: 실시간정량유전자증폭장치	
9000: PCR용 멀티웰플레이트 이동장치	9100: PCR용 멀티웰플레이트 이동안내블록
9210: PCR용 멀티웰플레이트 좌우이동블록	
9210M: PCR용 멀티웰플레이트 좌우이동모터	
9310M: PCR용 멀티웰플레이트 전후이동모터	
9314: PCR용 멀티웰플레이트 전후이동블록	
9320: PCR용 멀티웰플레이트 전후이동안내블록	
9410: PCR용 멀티웰플레이트 상하이동안내블록	
9510M: PCR용 멀티웰플레이트 상하이동모터	
9600: PCR용 멀티웰플레이트 파지수단	
9600M: PCR용 멀티웰플레이트 파지모터	9630: 파지대용 래크
9660: 파지대	9620: 파지대용 피니언
9640: 파지대용 스프링	
12100: 펀처(puncher)	
12200: 멀티웰플레이트용 증발블록	12210: 제2 장착부

12220:제2 분리판

12230:제2 분리판

12300:폐액 배출부

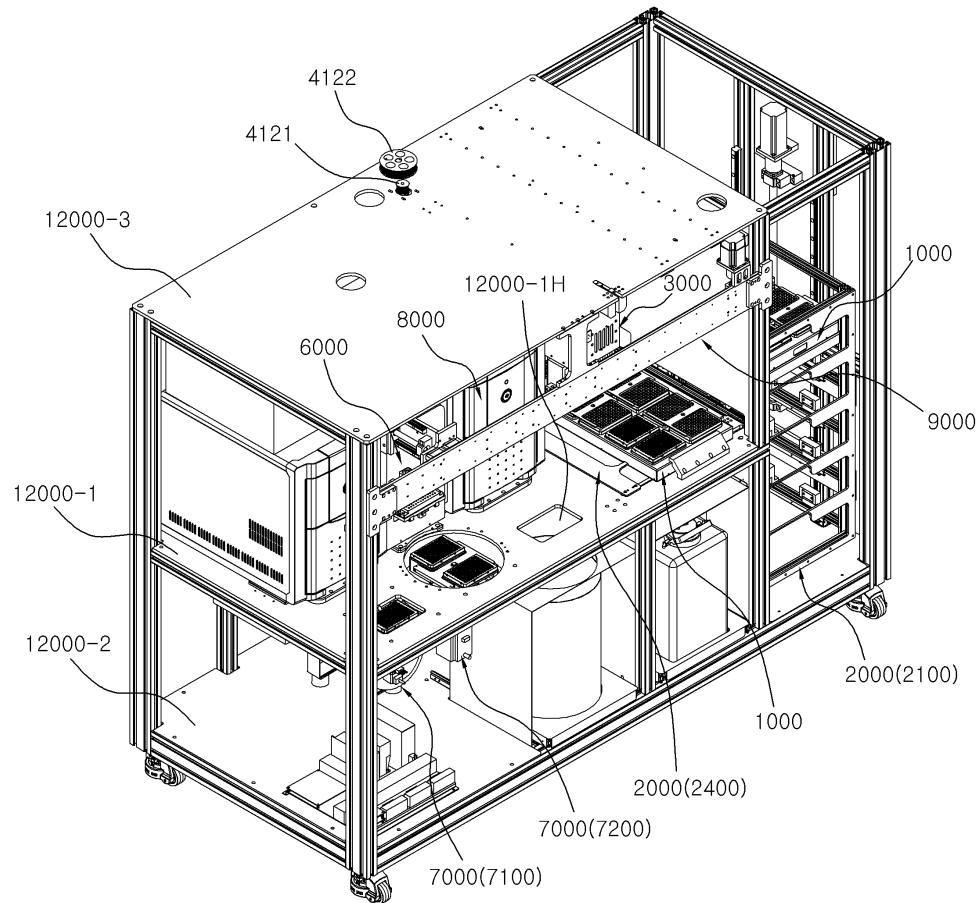
P:피펫

P1:정제용 피펫

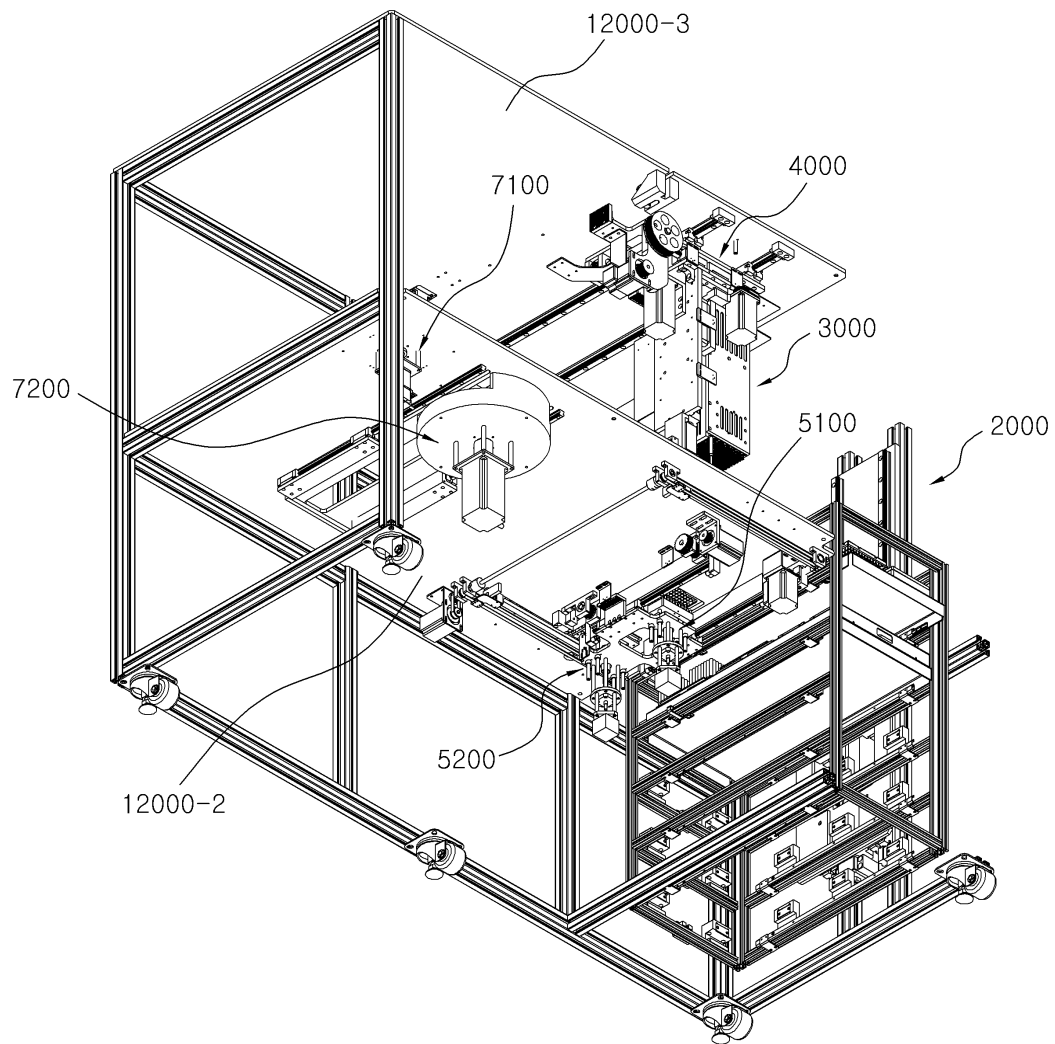
P2:분주용 피펫

도면

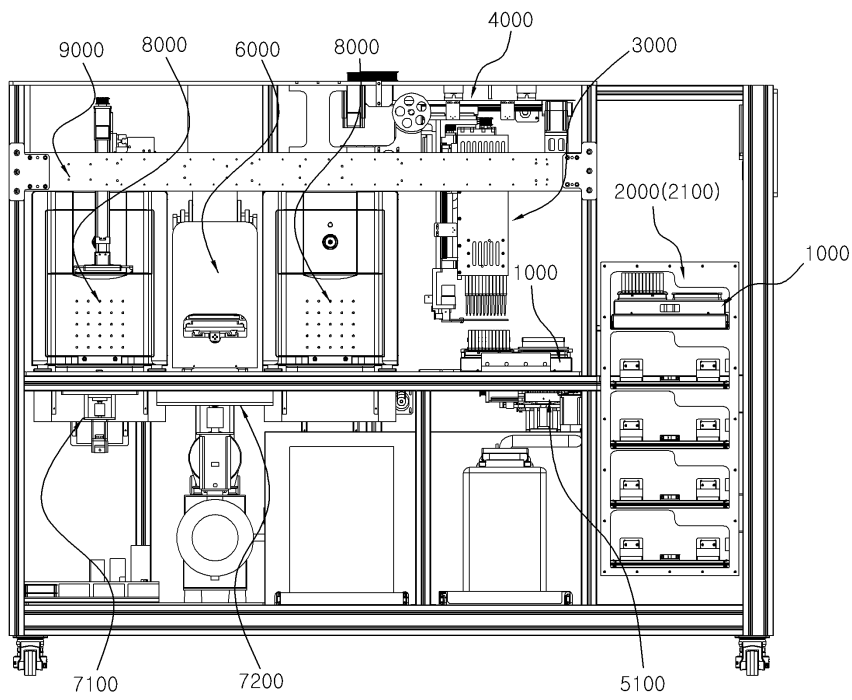
도면1



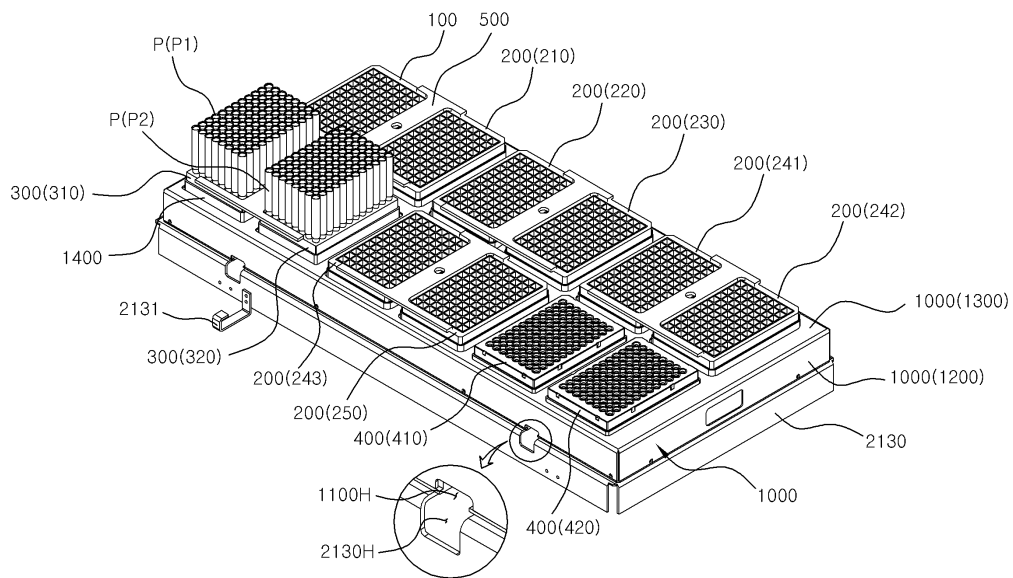
도면2



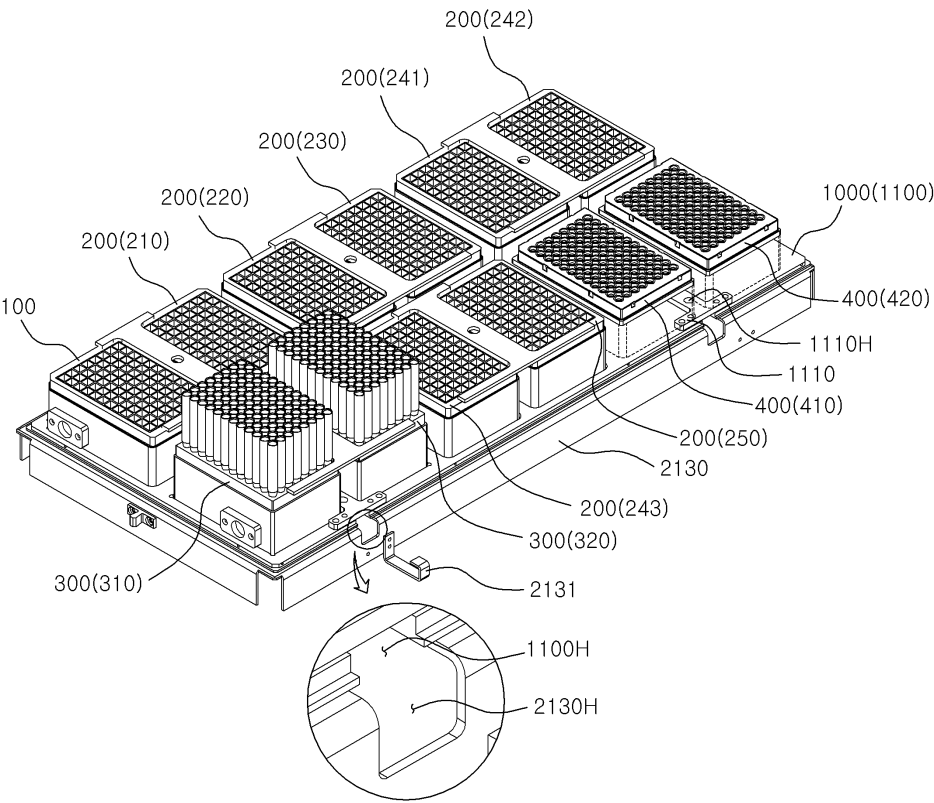
도면3



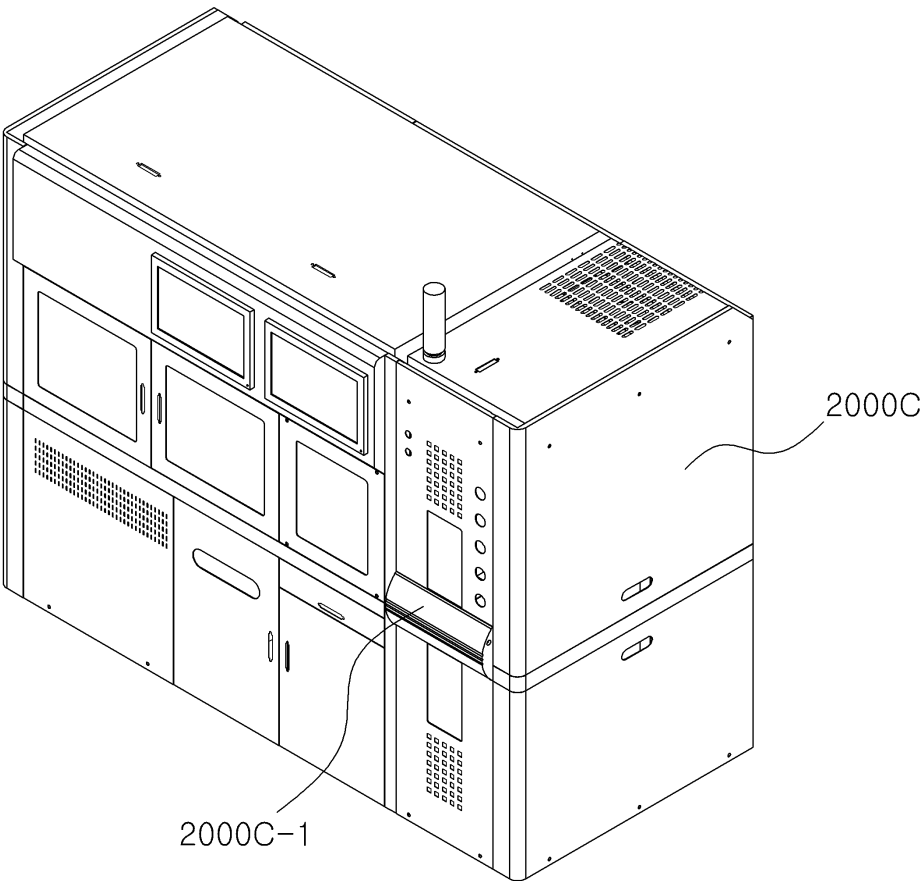
도면4



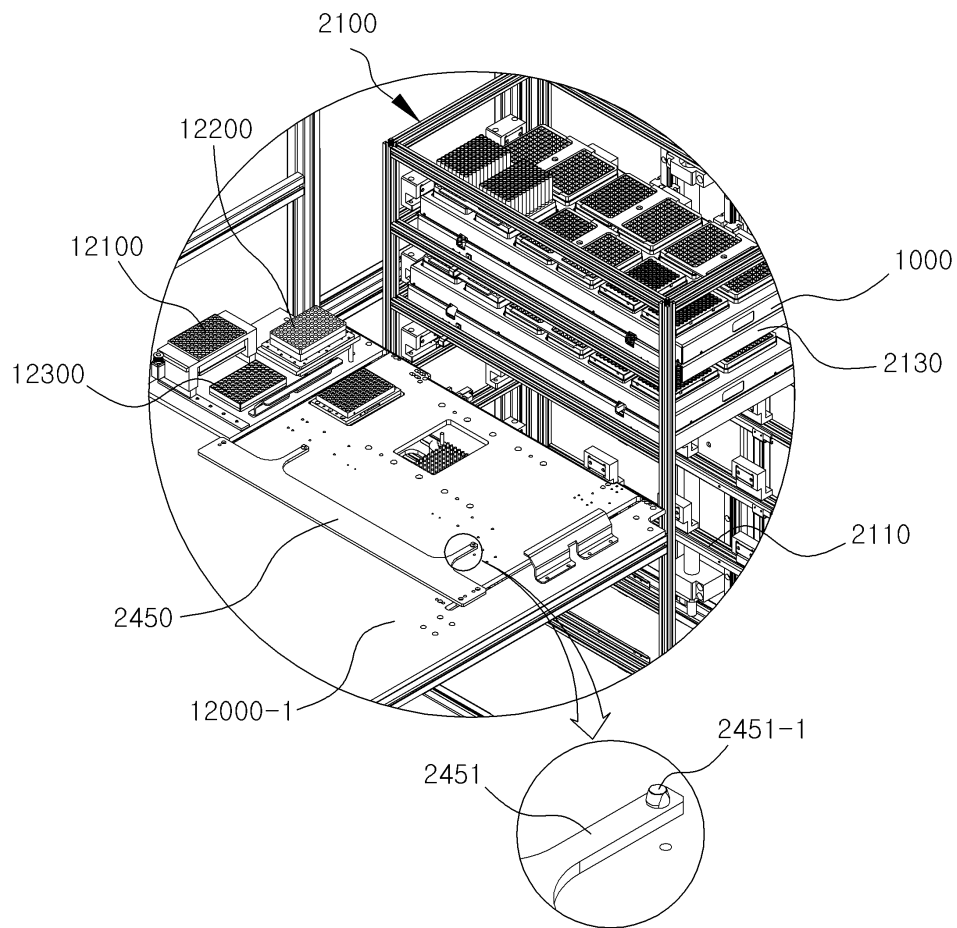
도면5



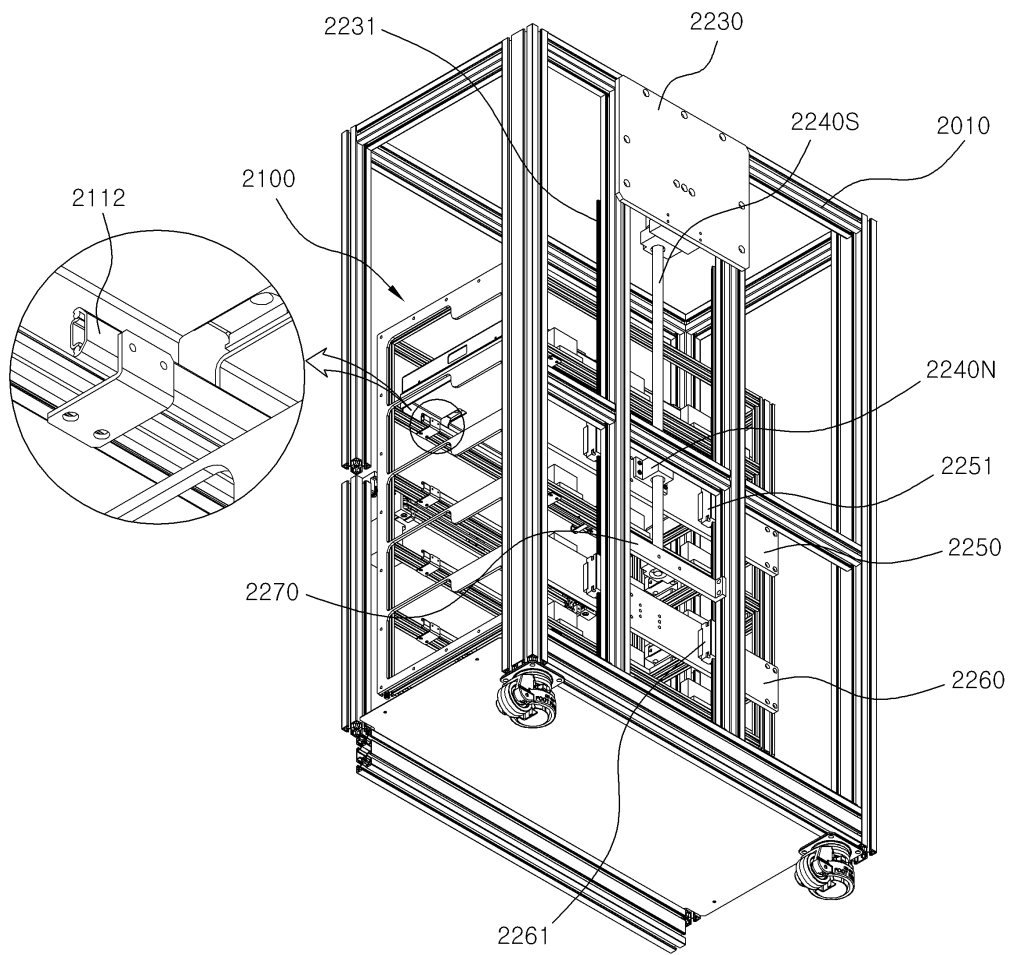
도면6



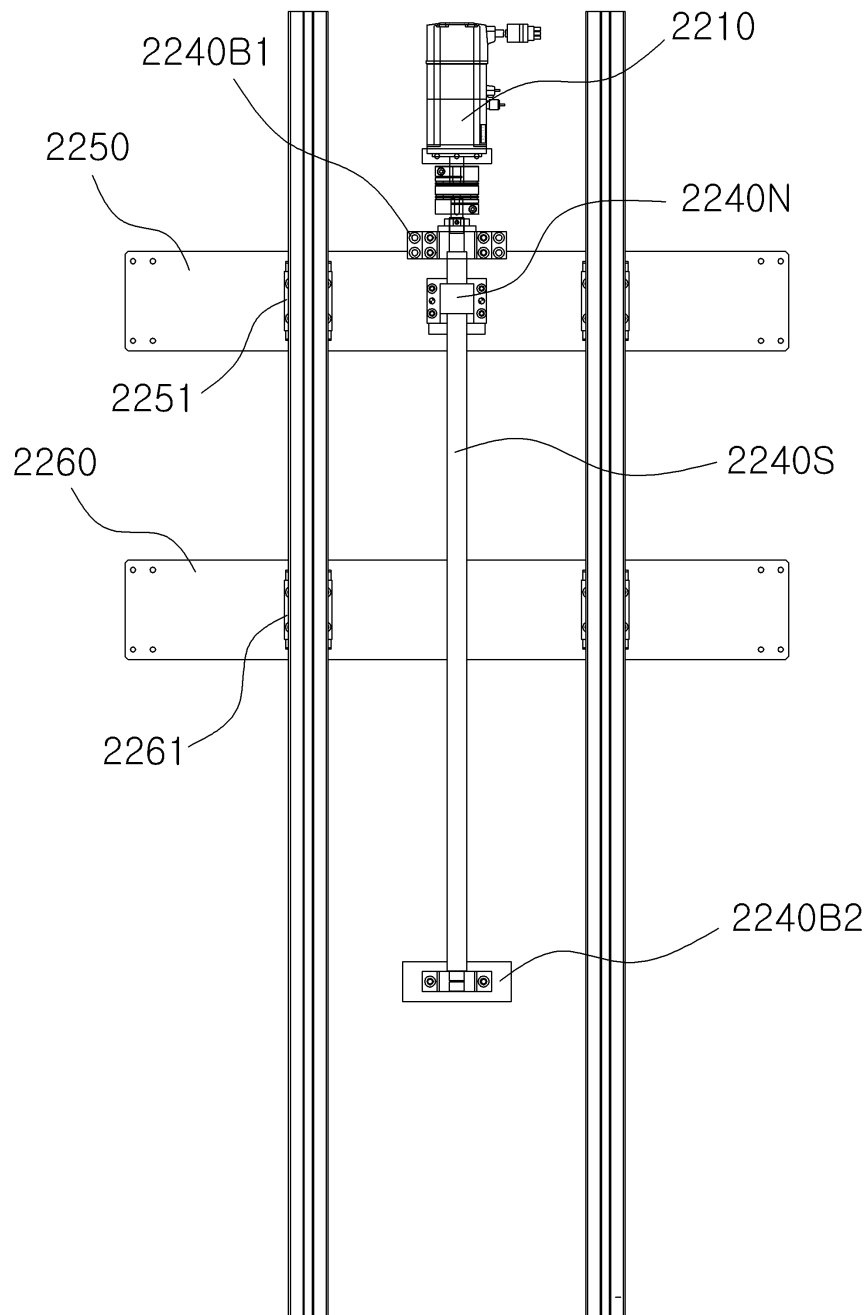
도면7



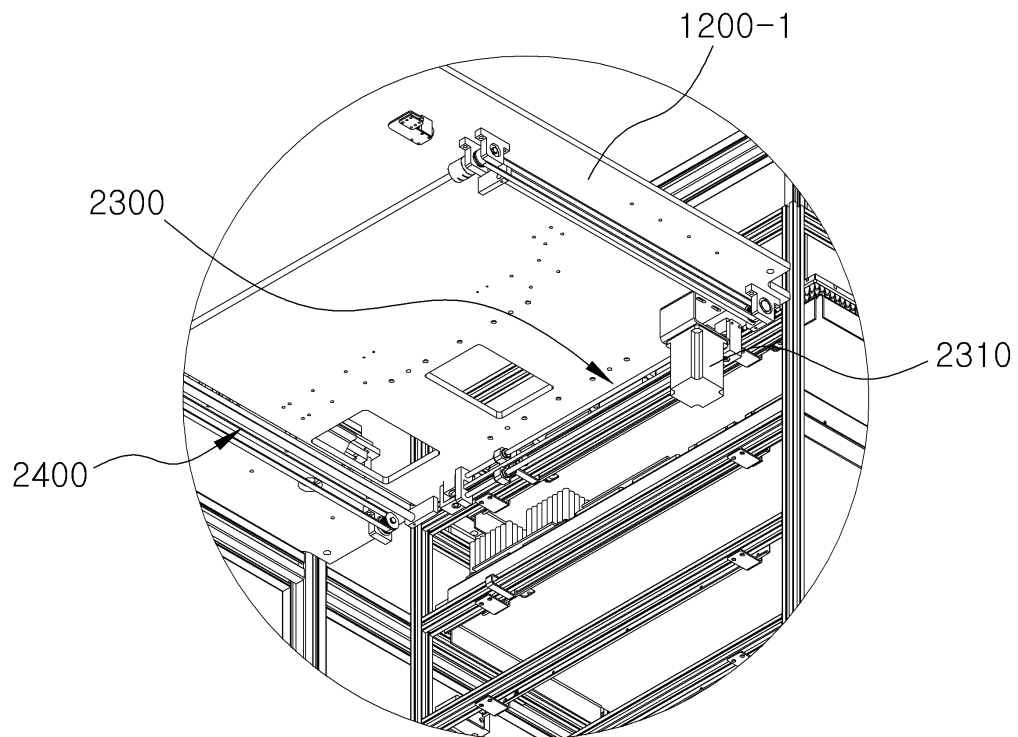
도면8



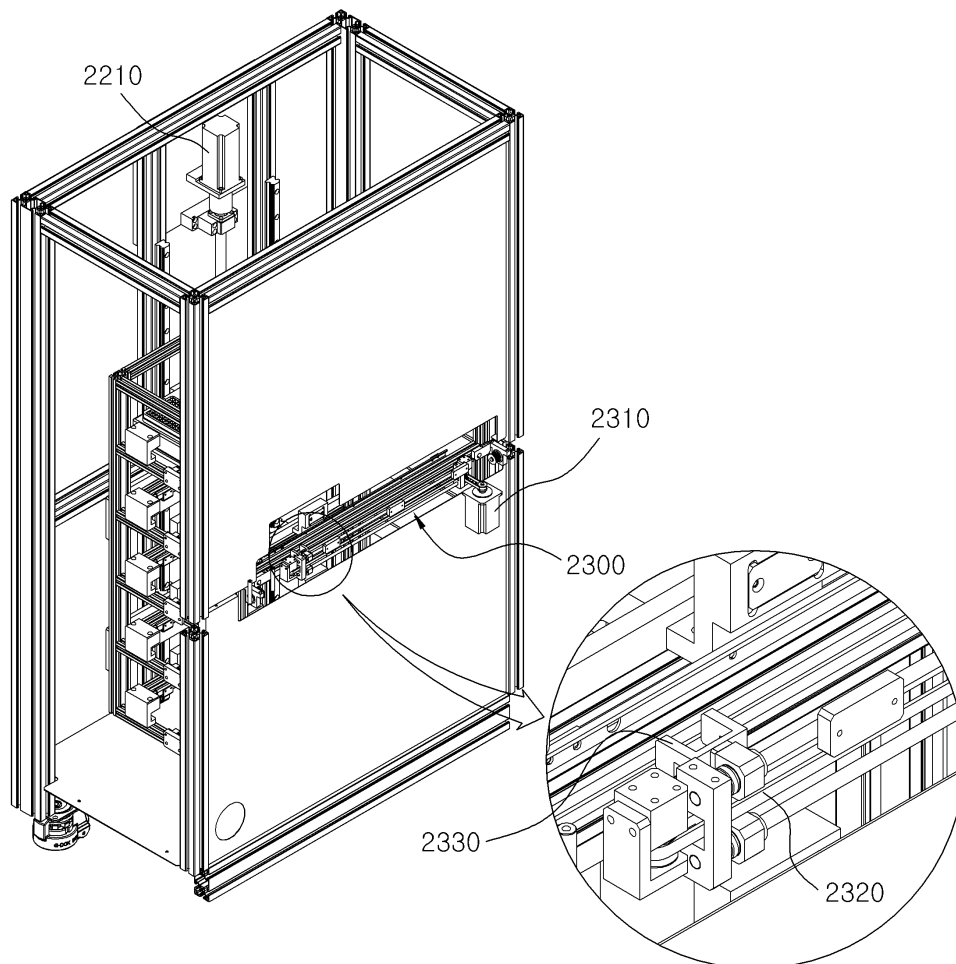
도면9



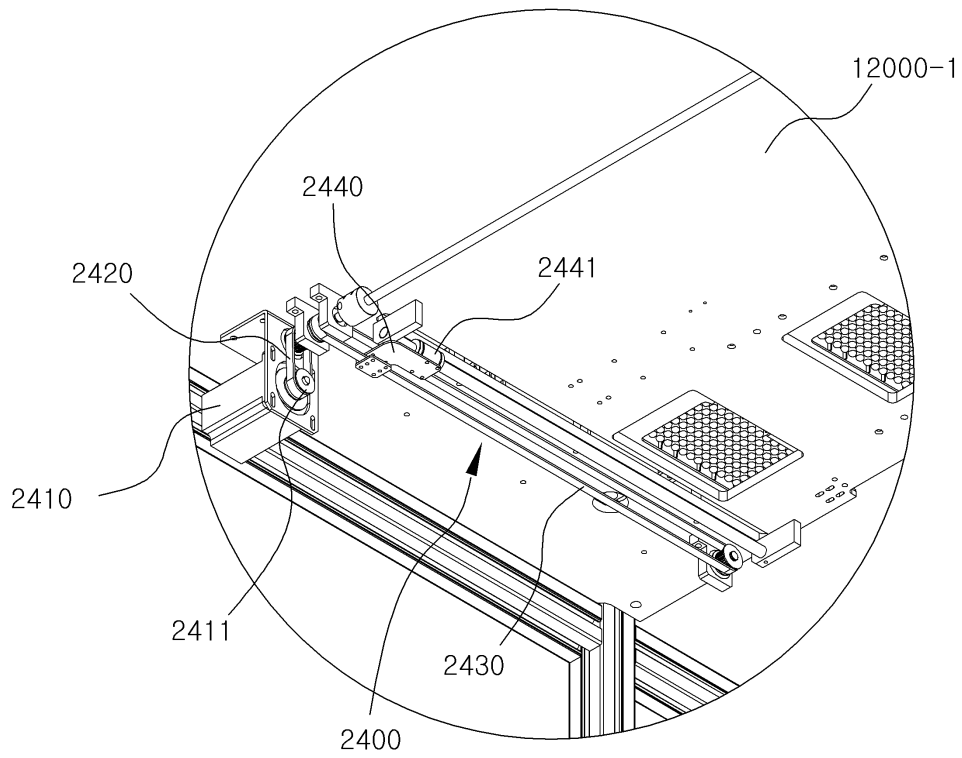
도면10



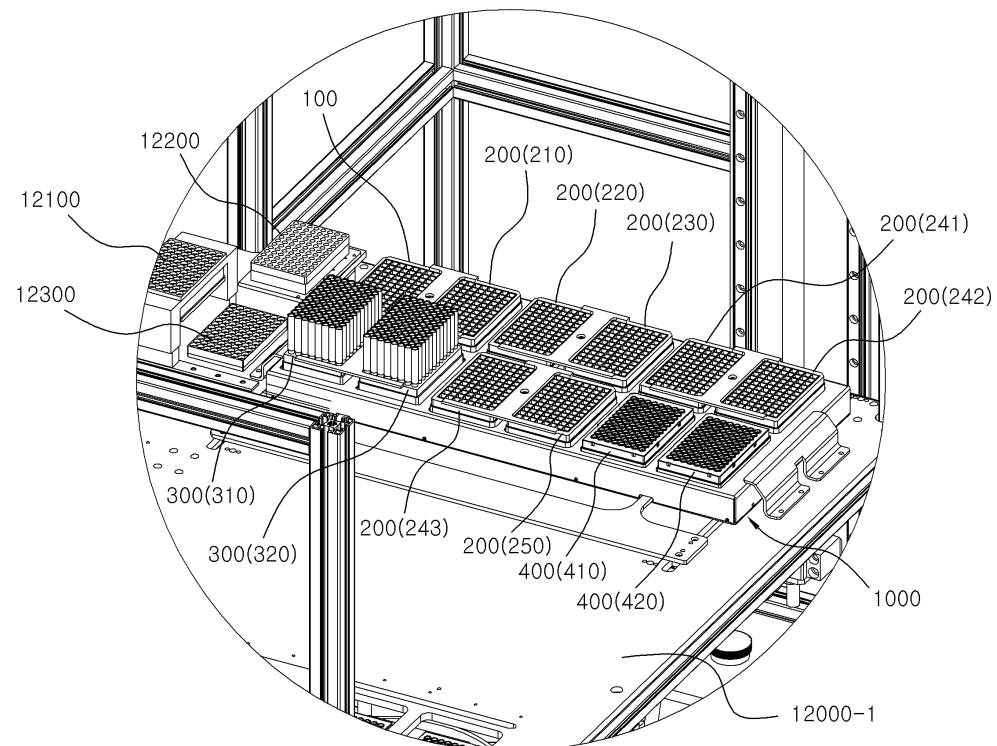
도면11



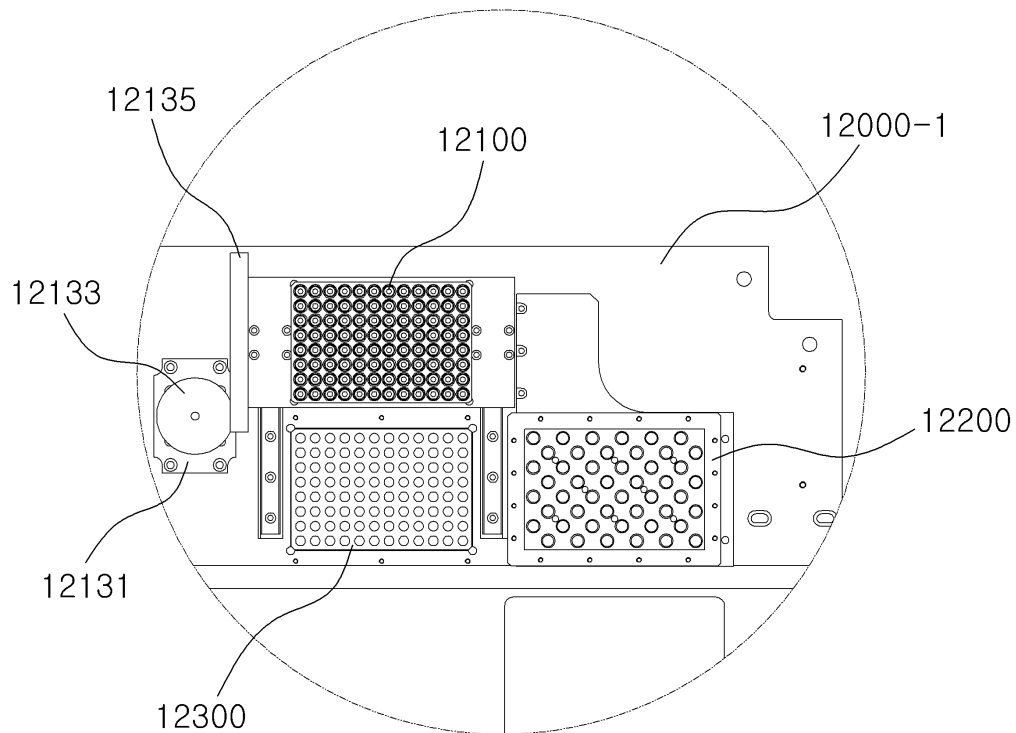
도면12



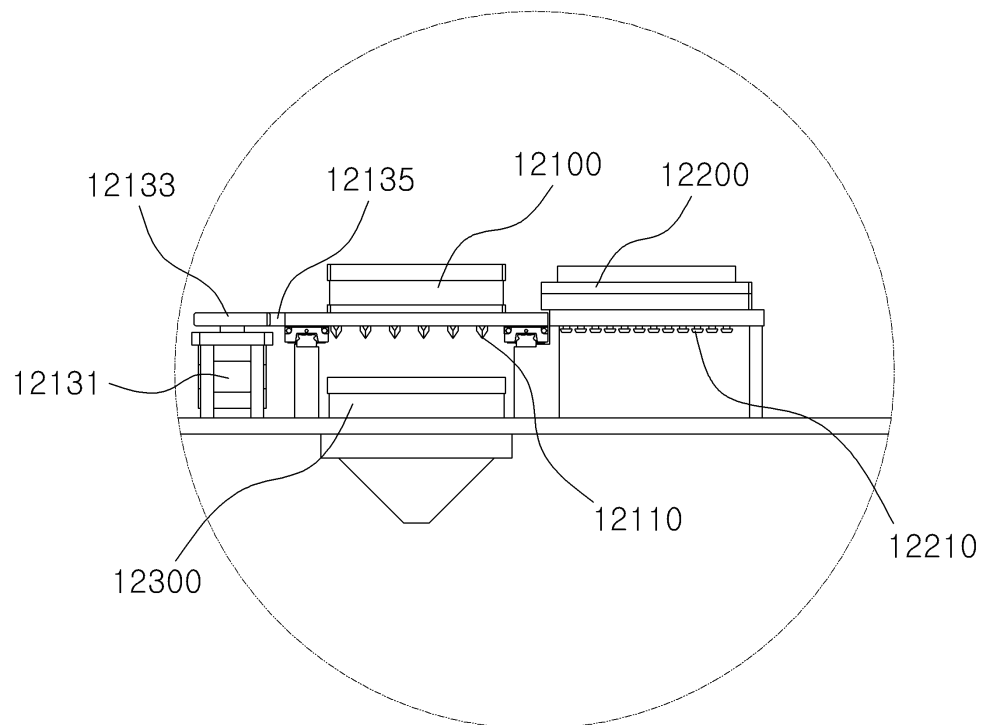
도면13



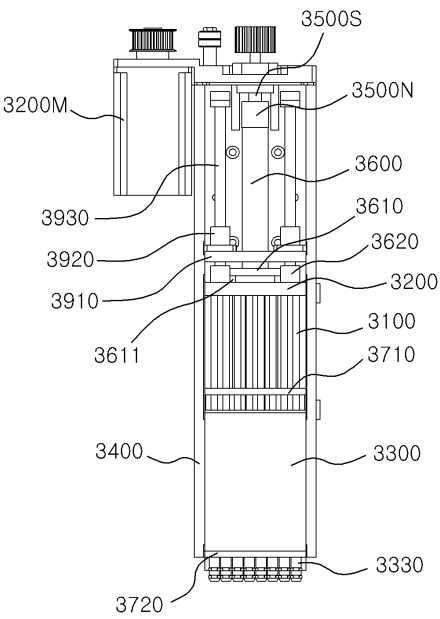
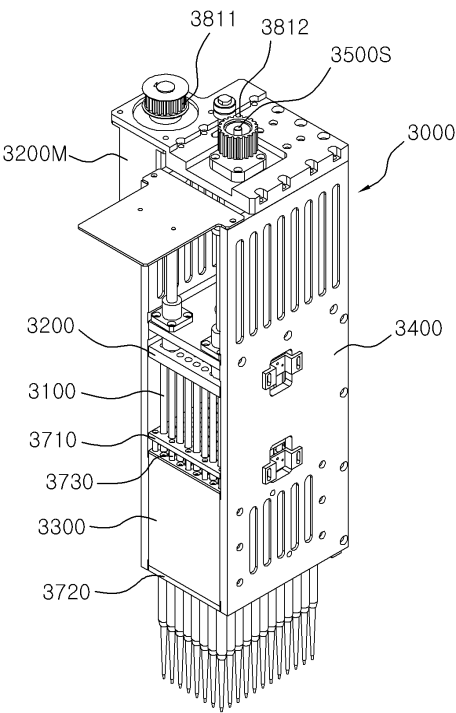
도면14



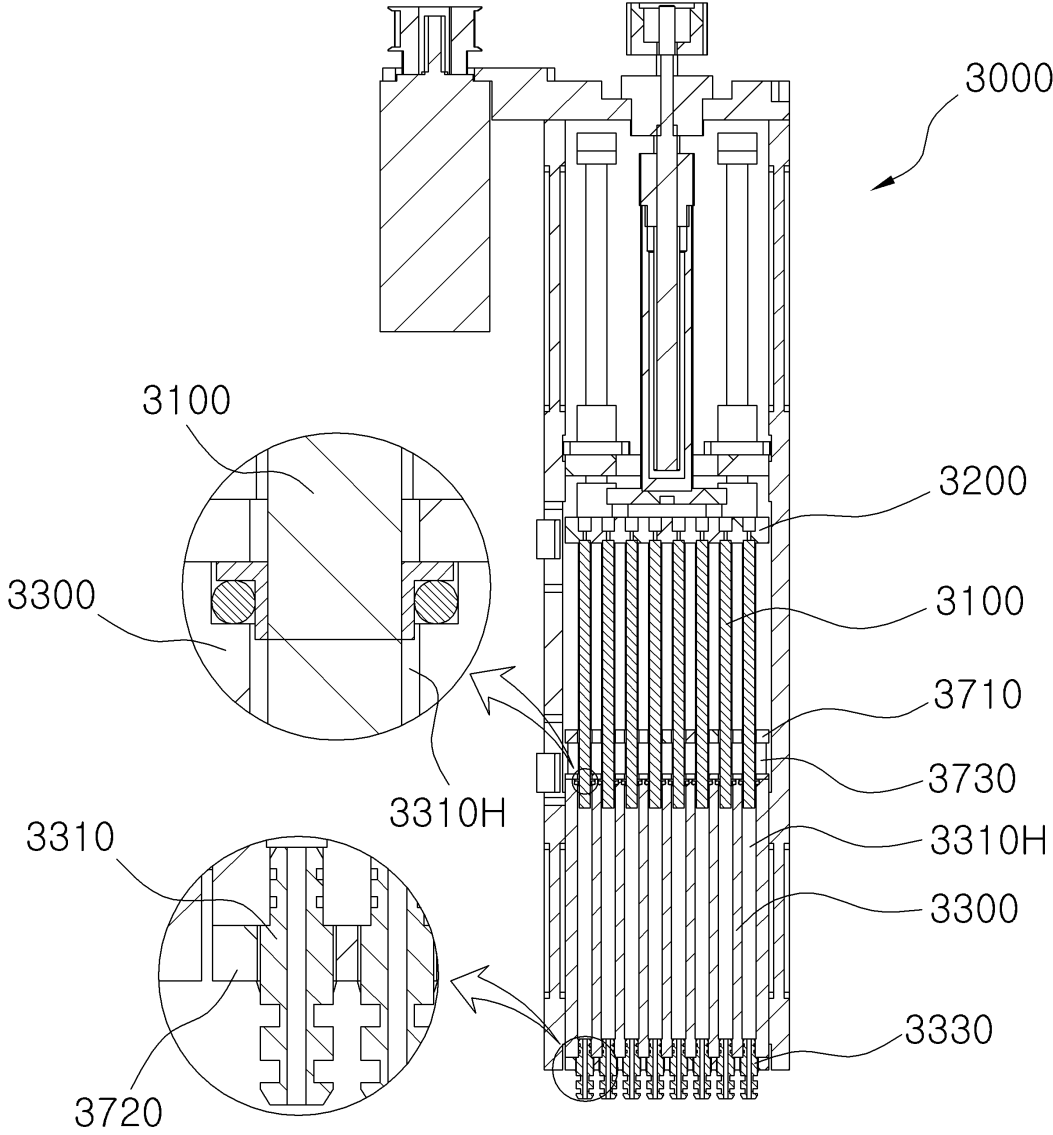
도면15



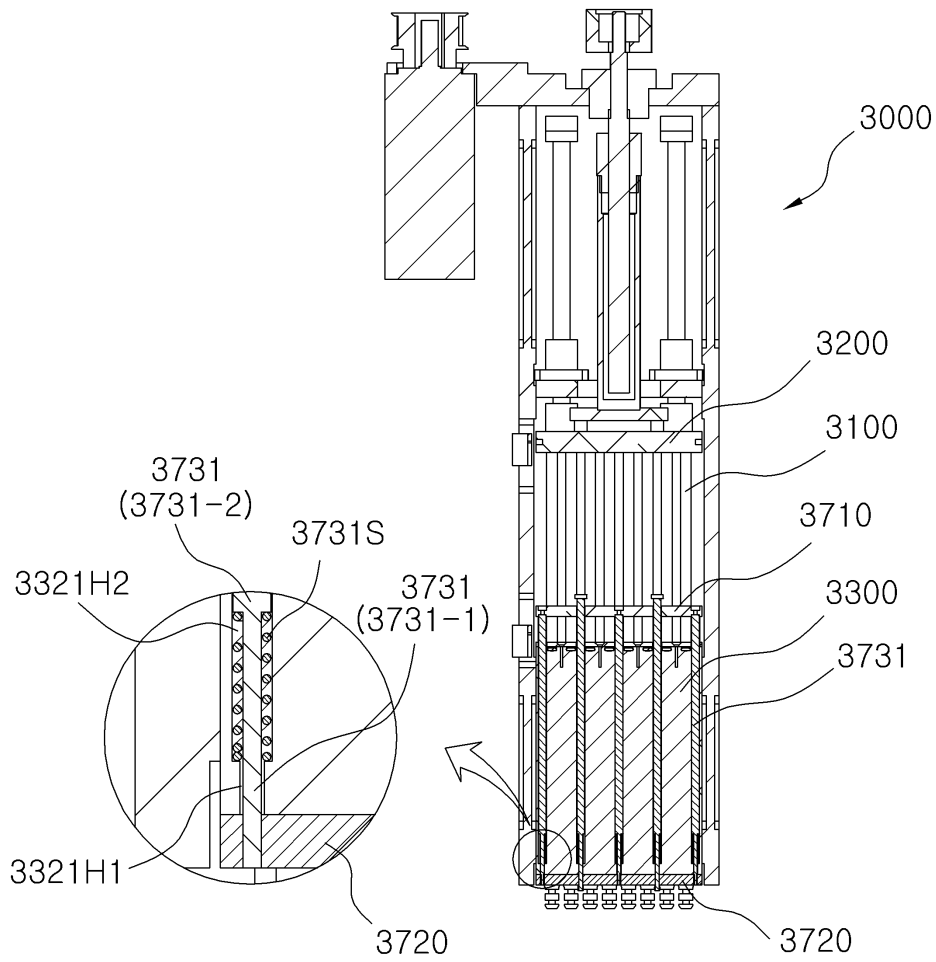
도면16



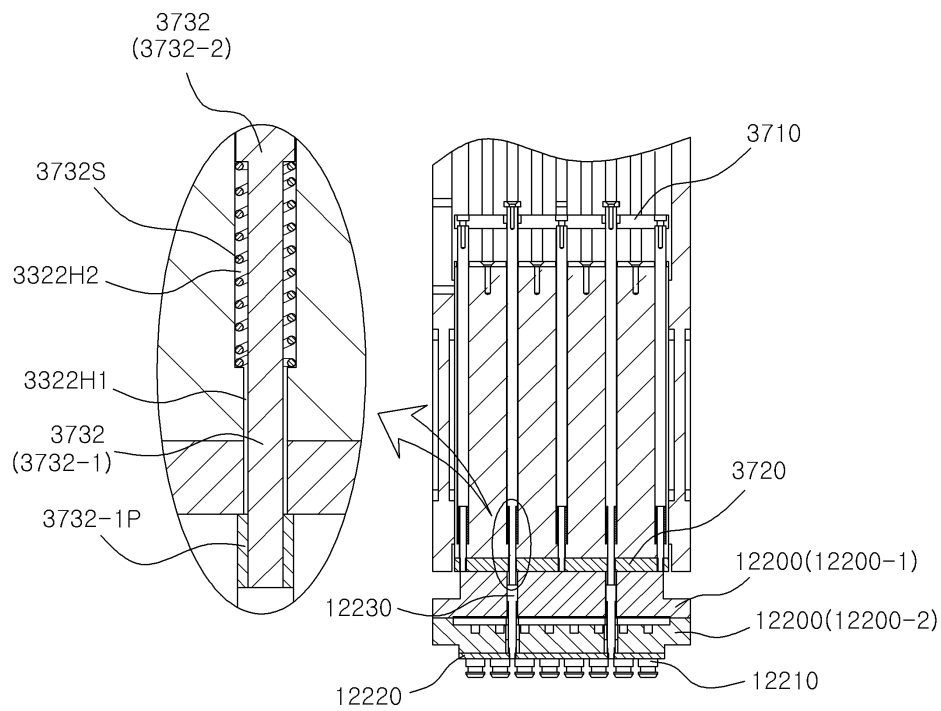
도면17



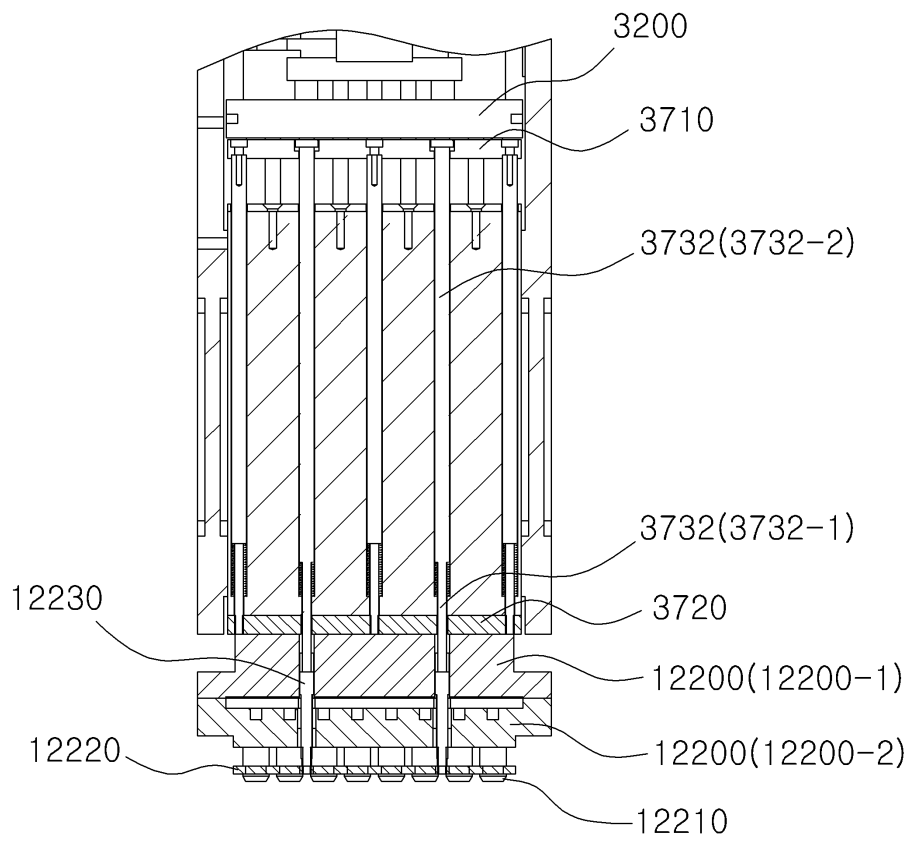
도면18



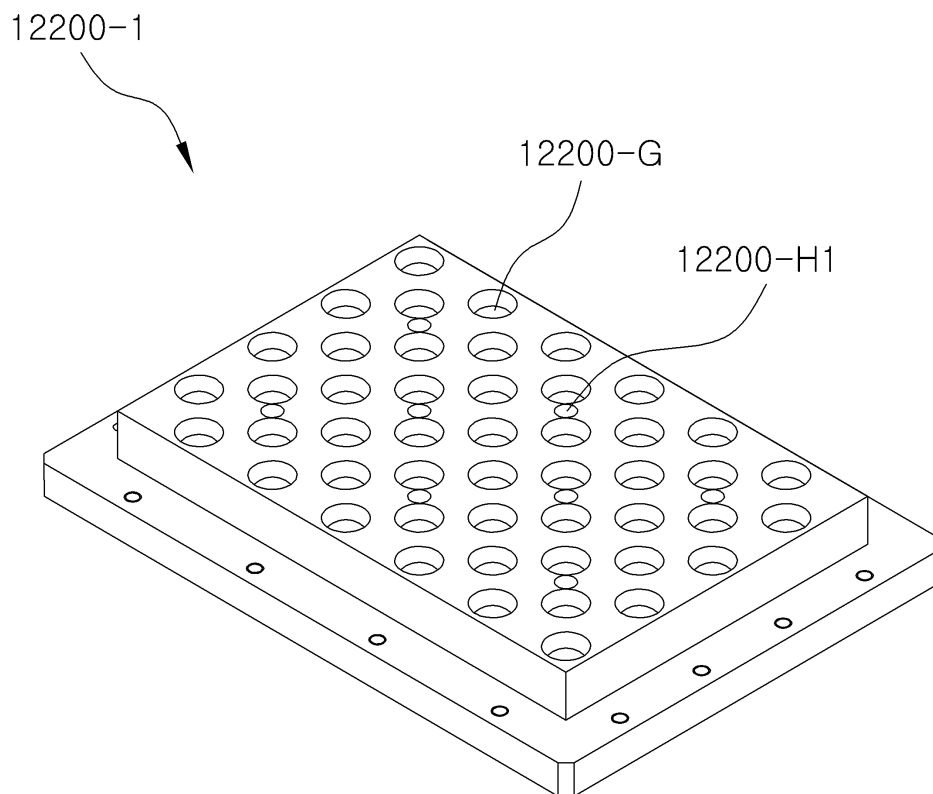
도면19



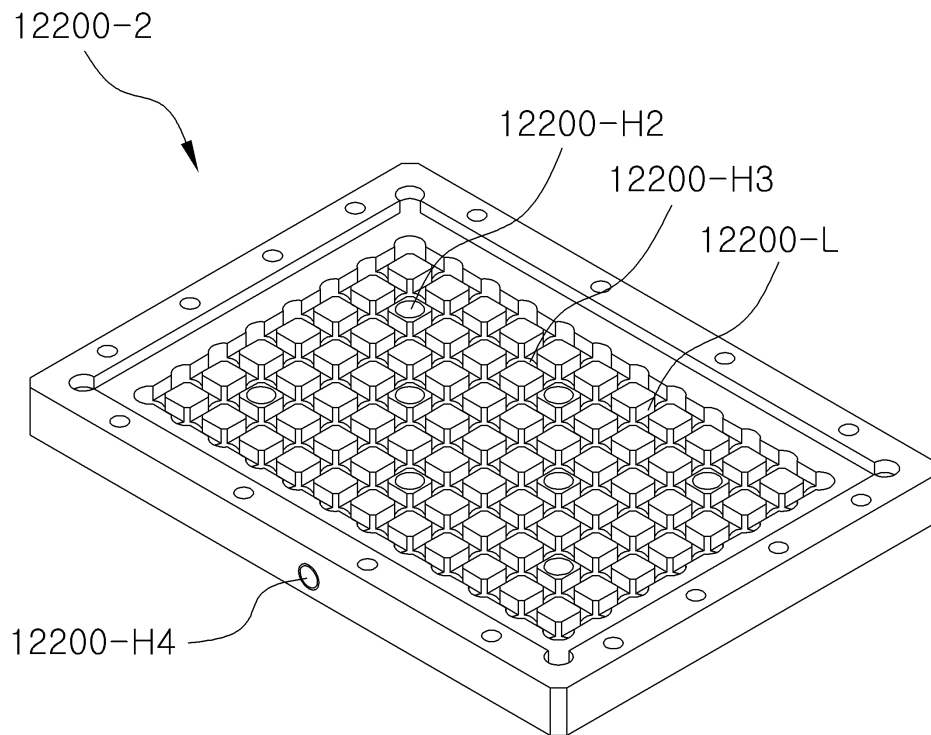
도면20



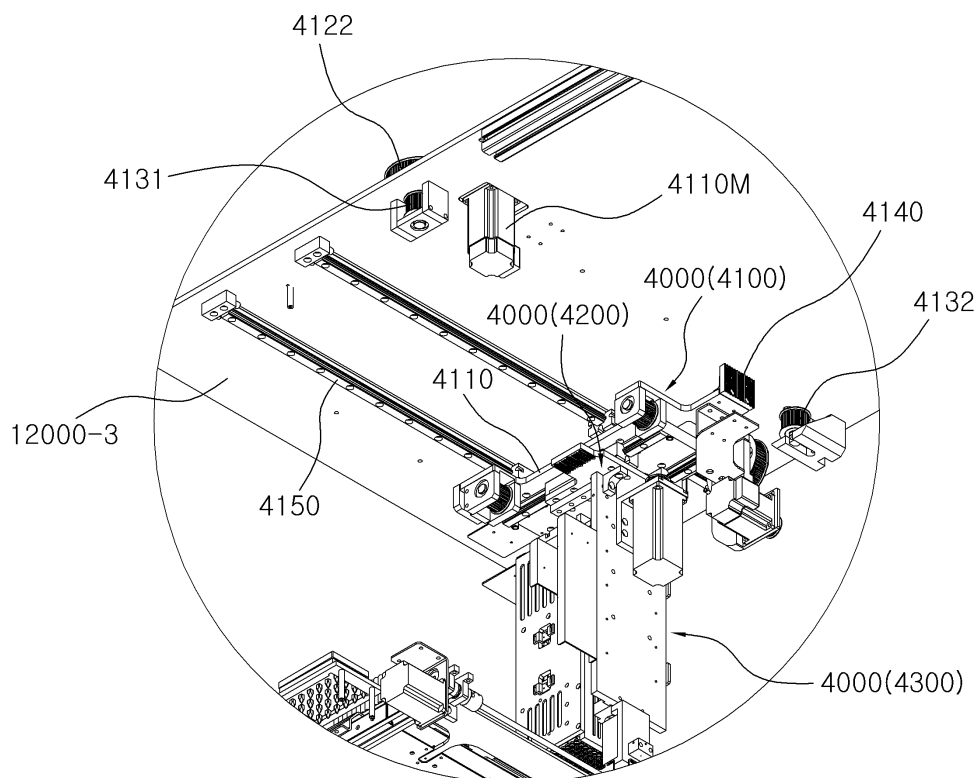
도면21



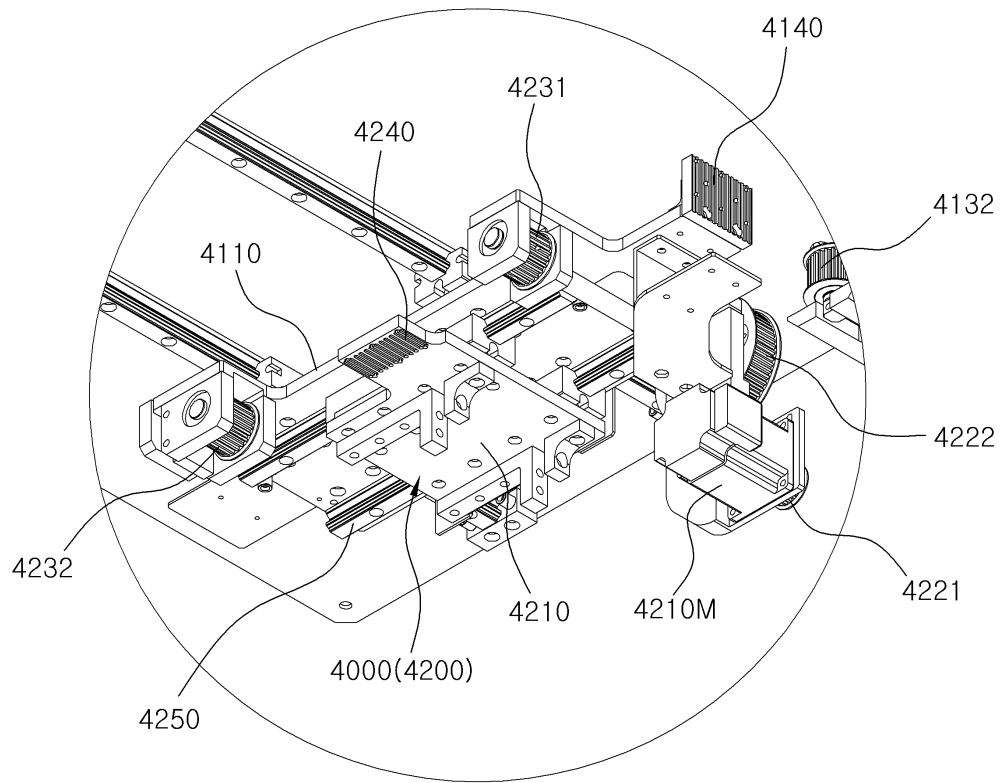
도면22



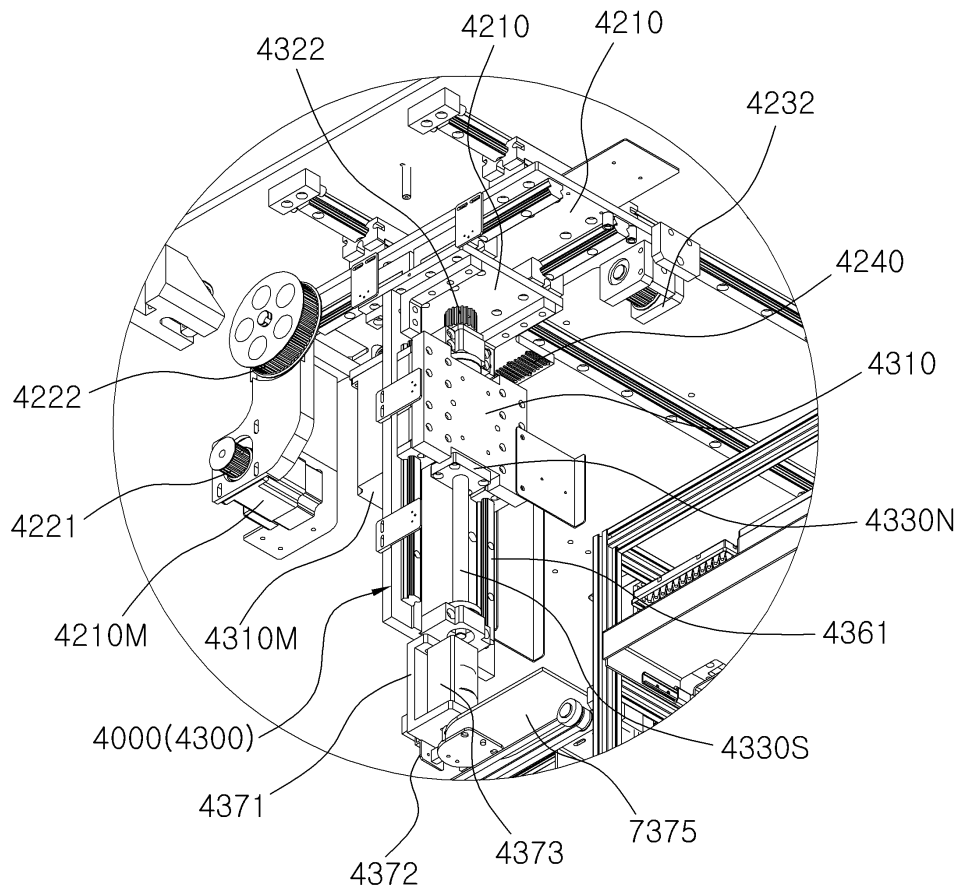
도면23



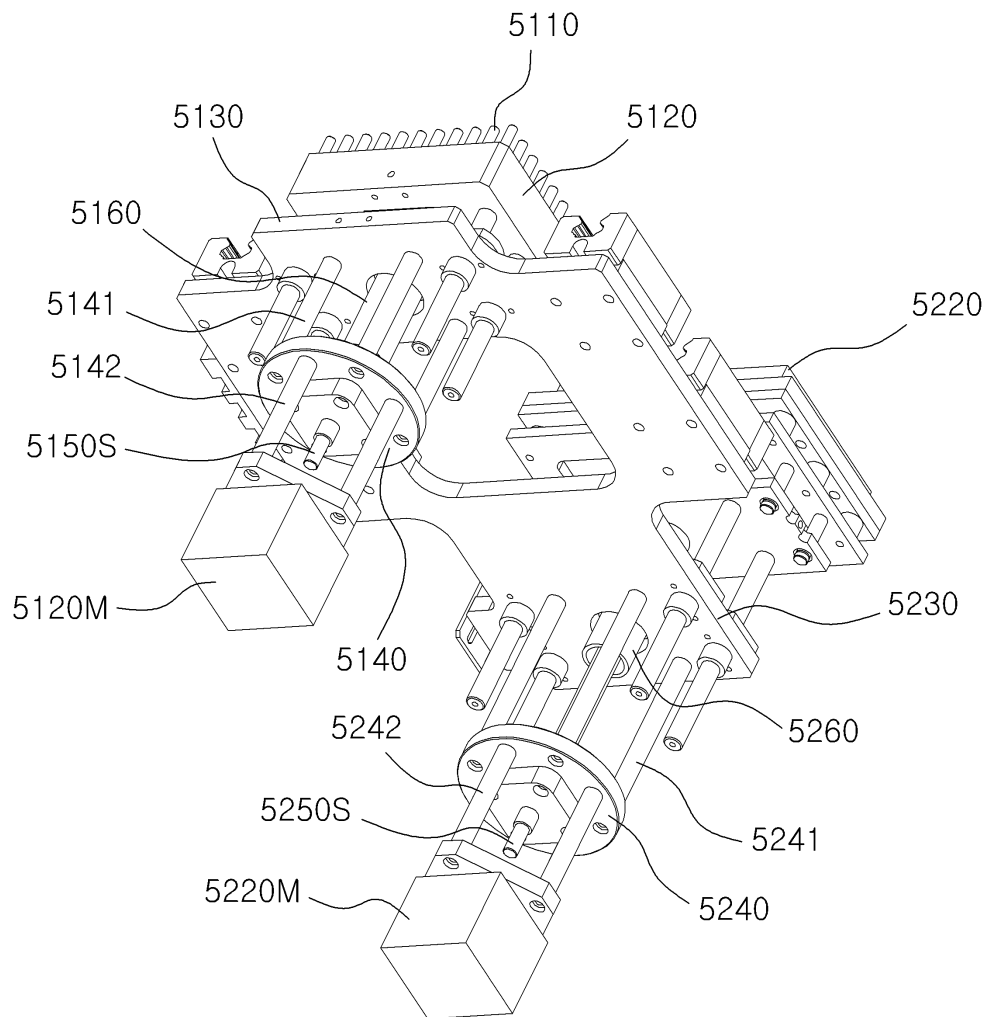
도면24



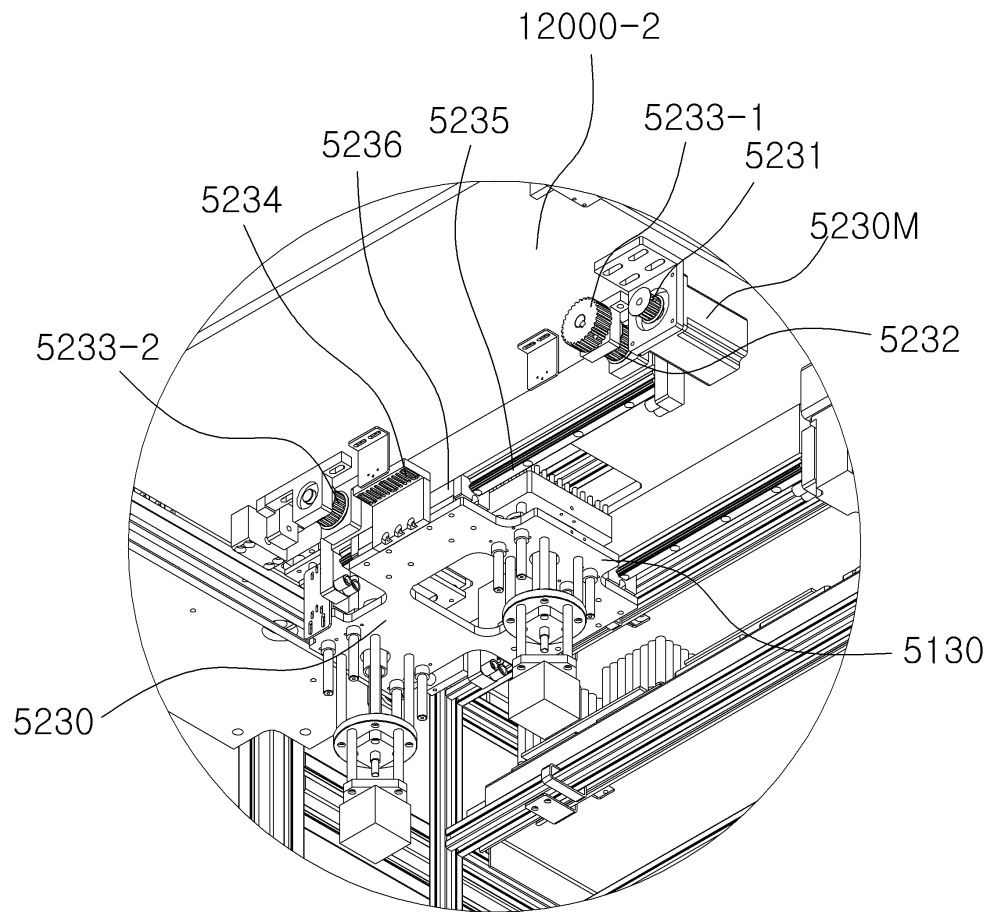
도면25



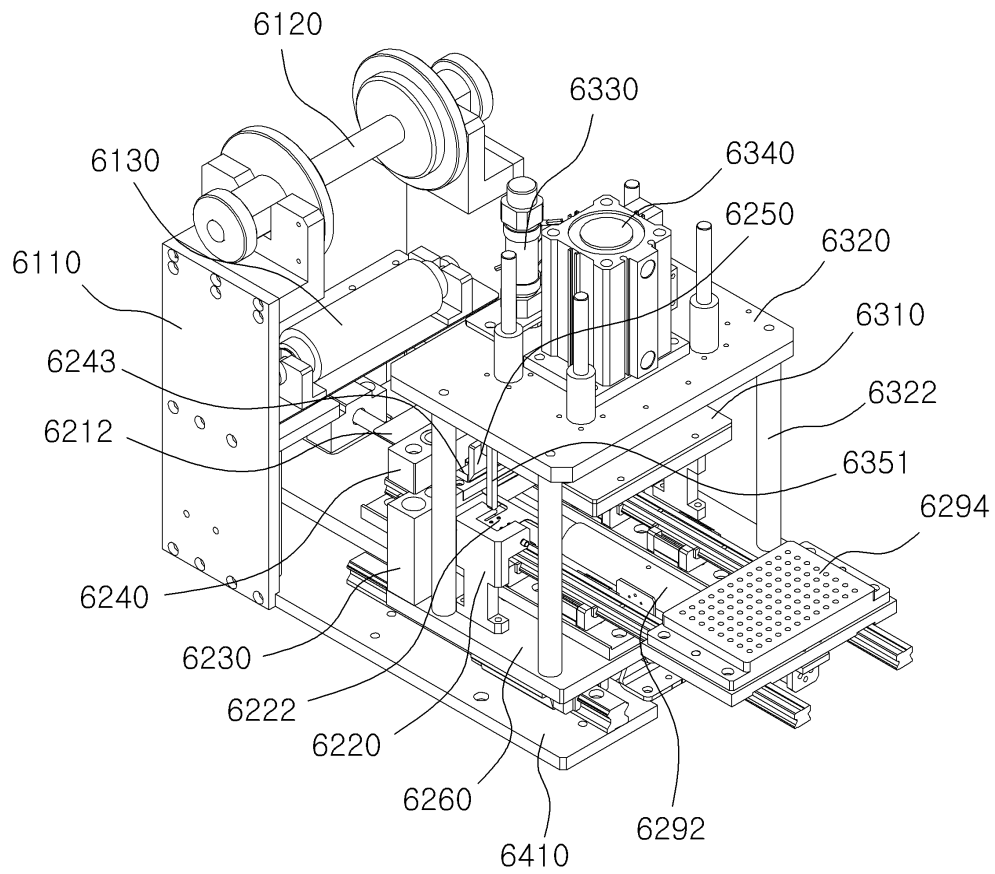
도면26



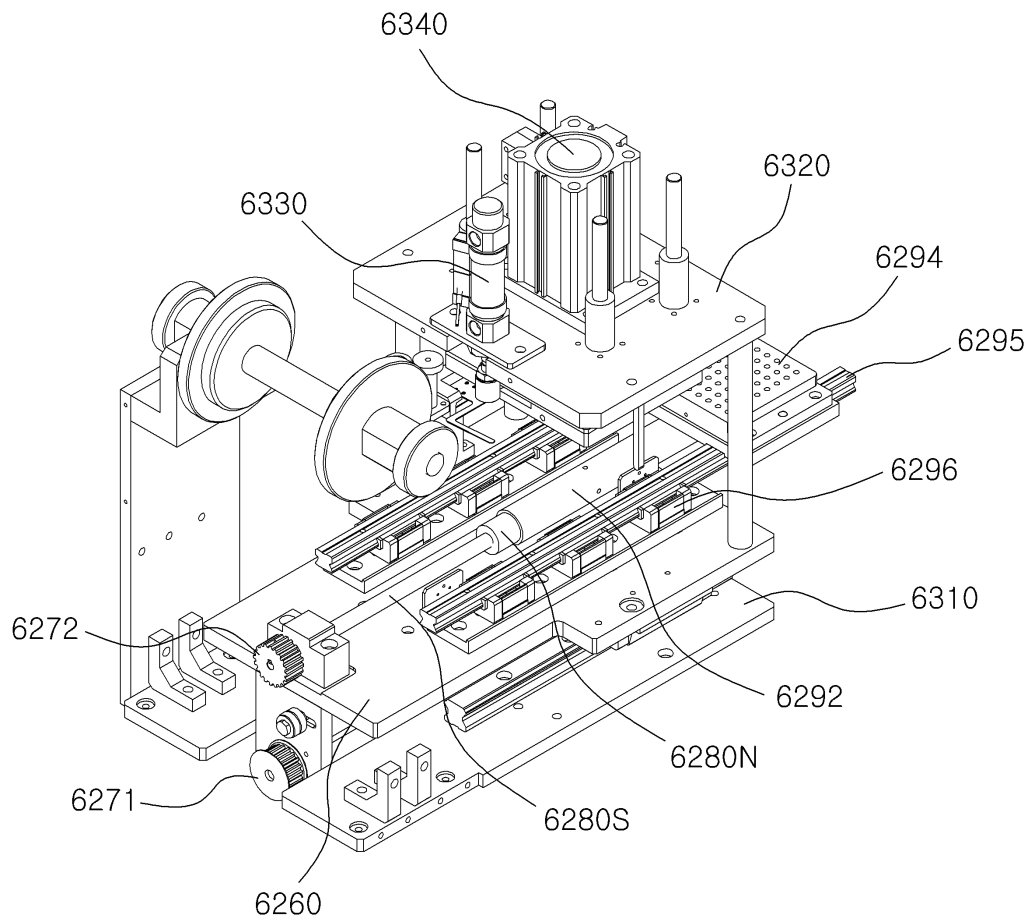
도면27



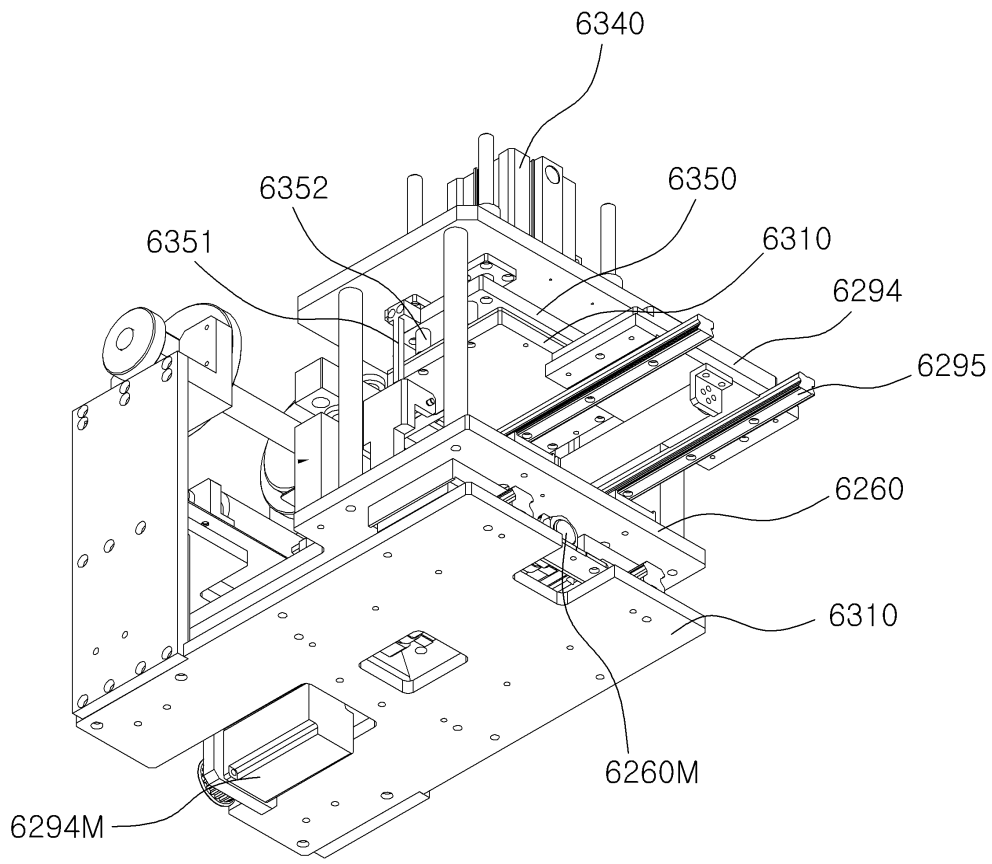
도면28



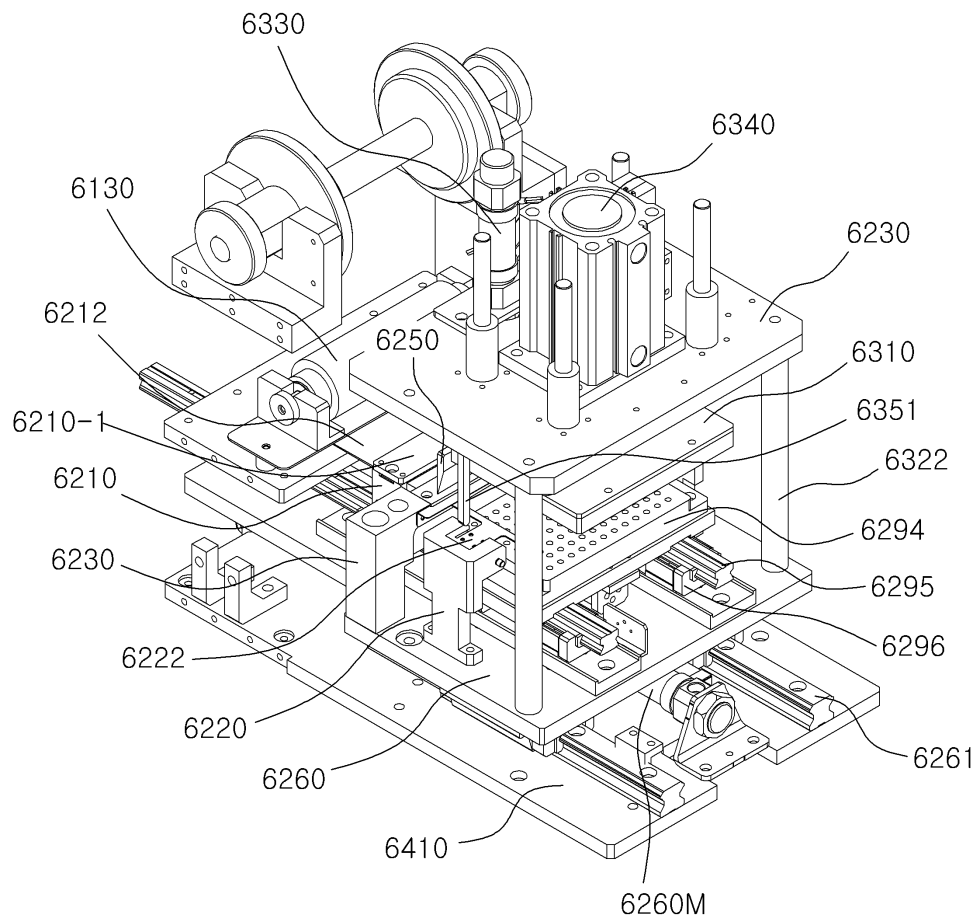
도면29



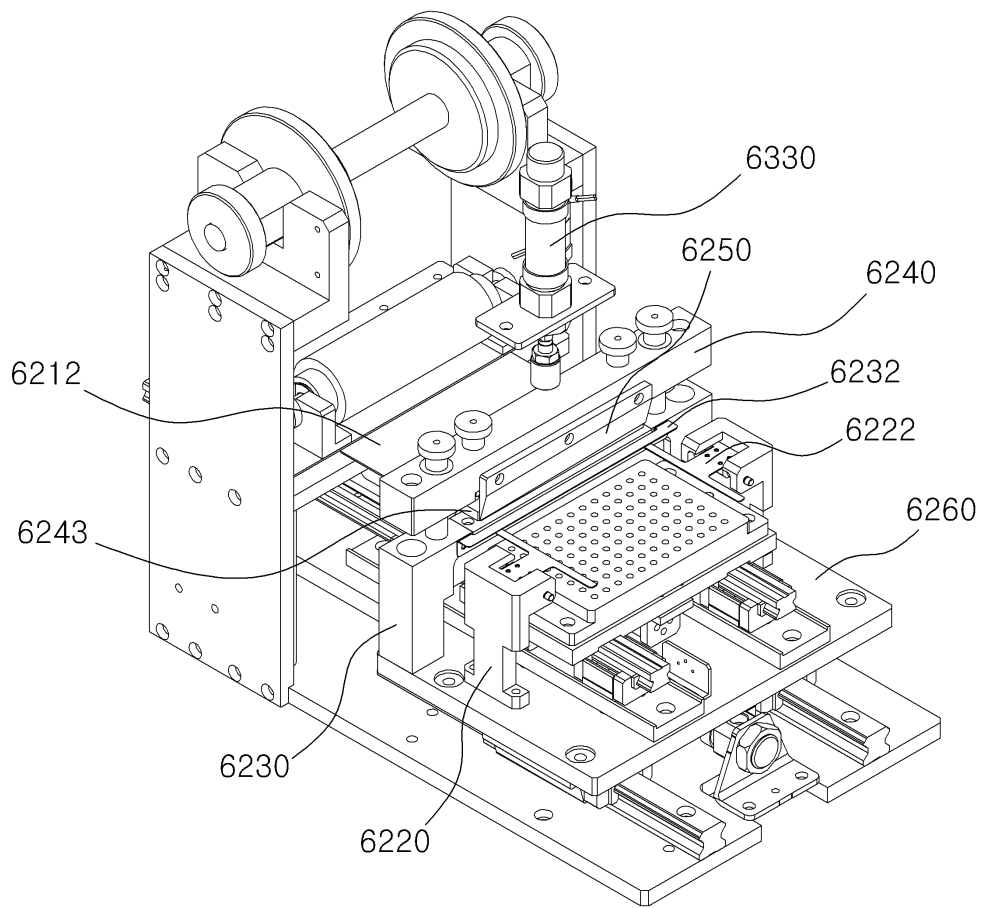
도면30



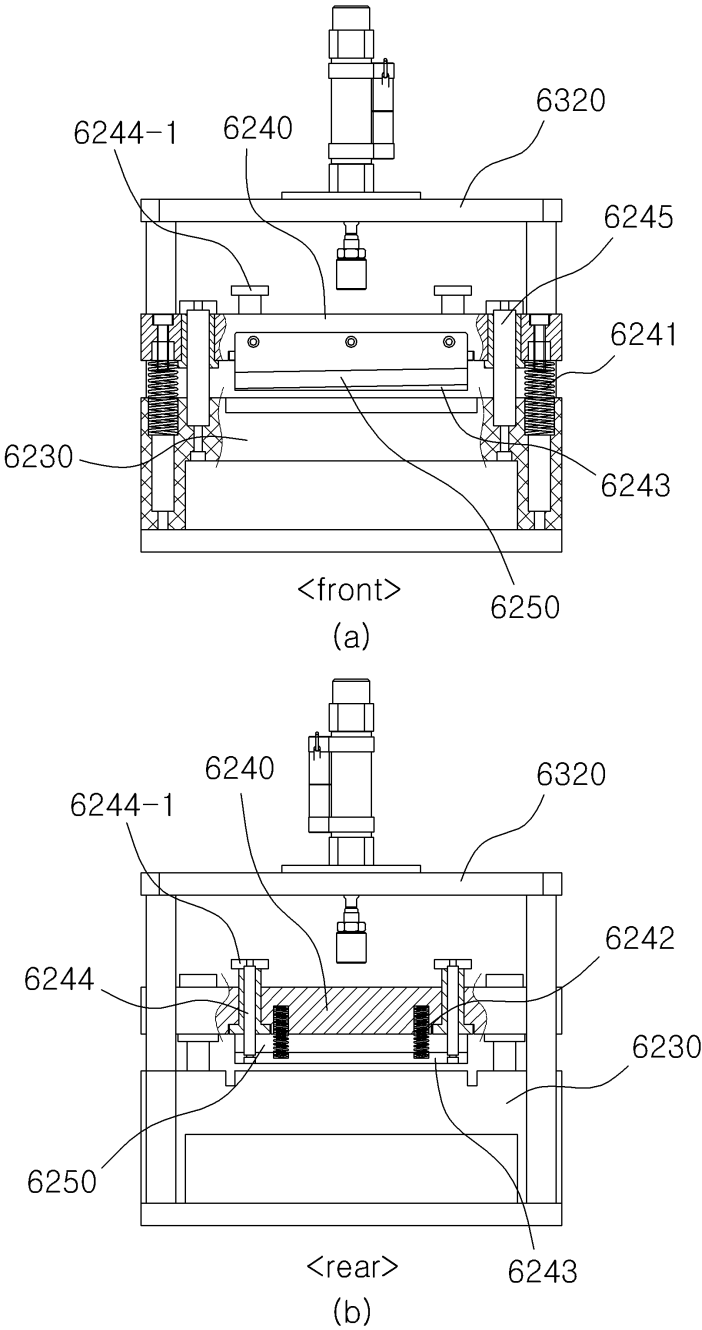
도면31



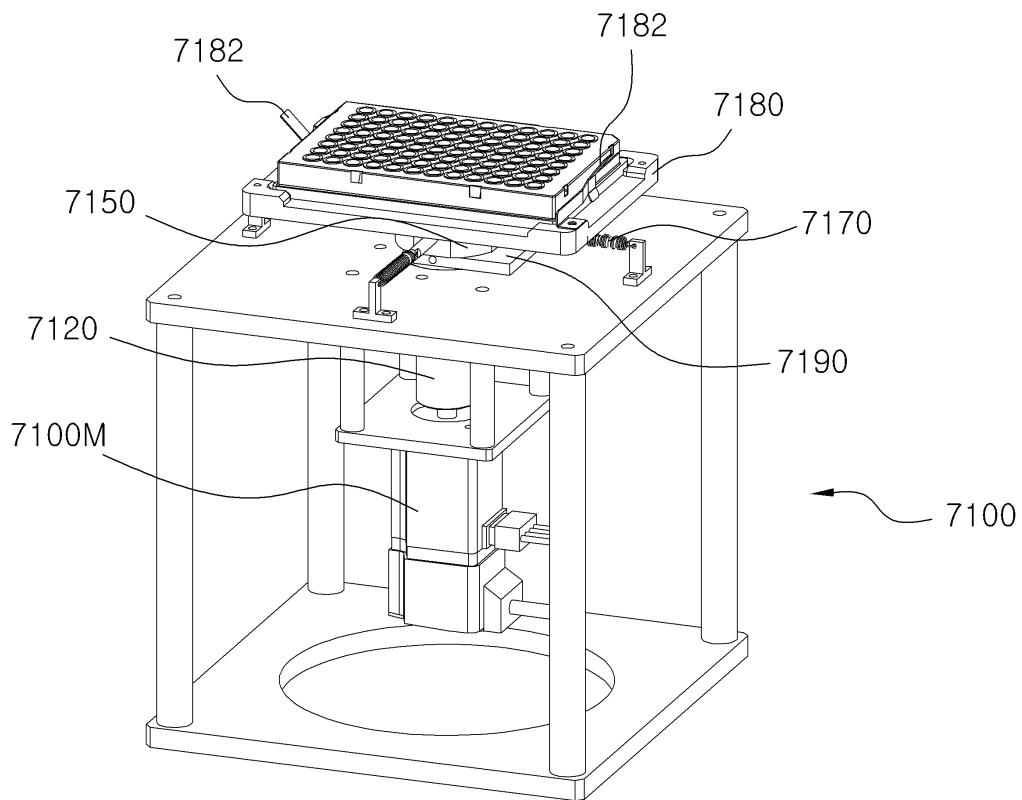
도면32



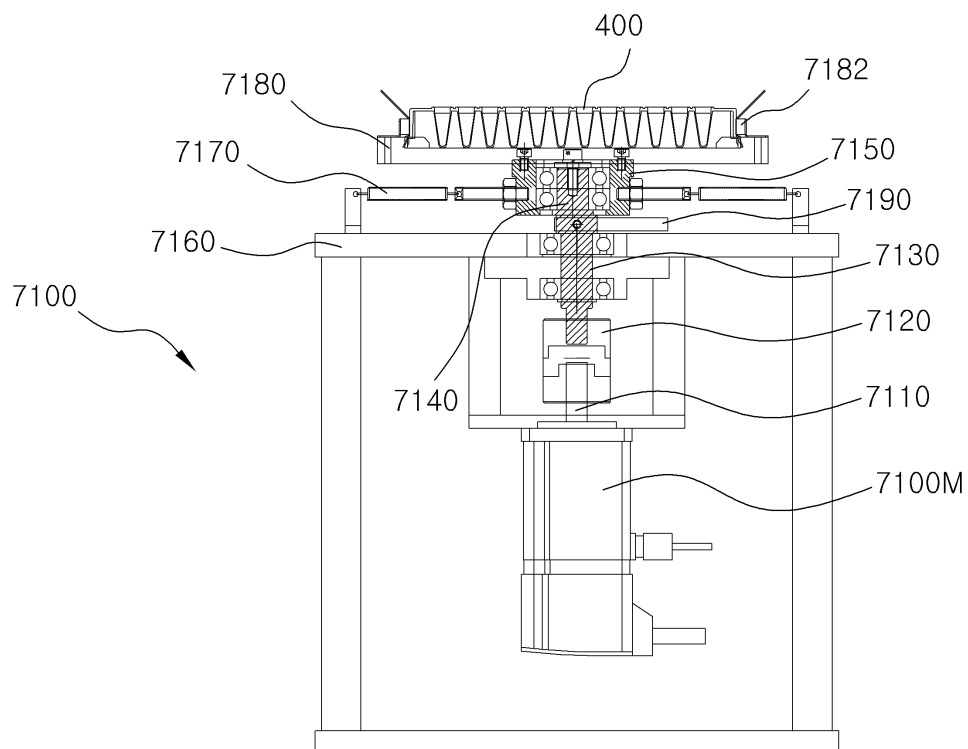
도면33



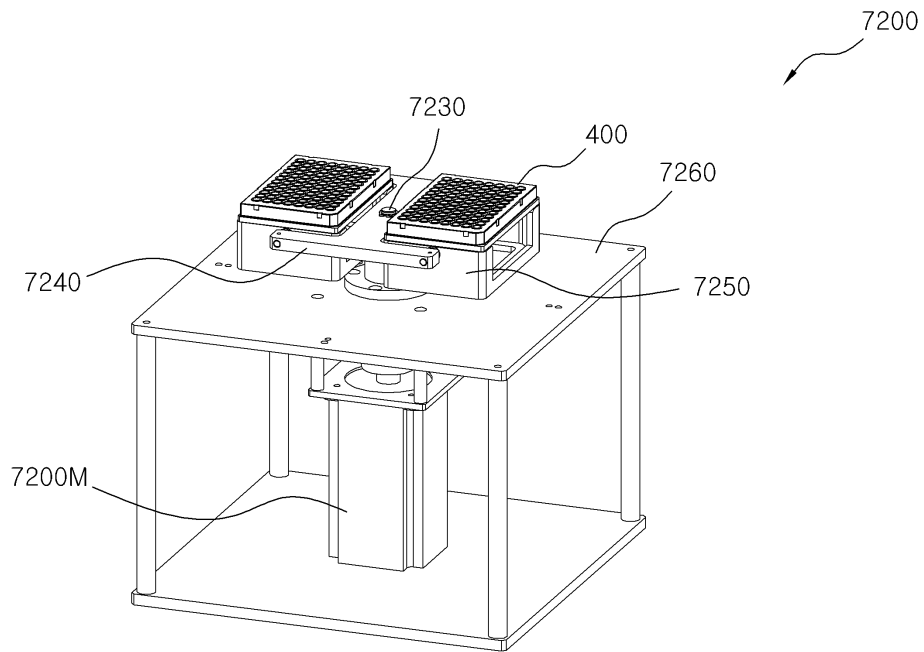
도면34



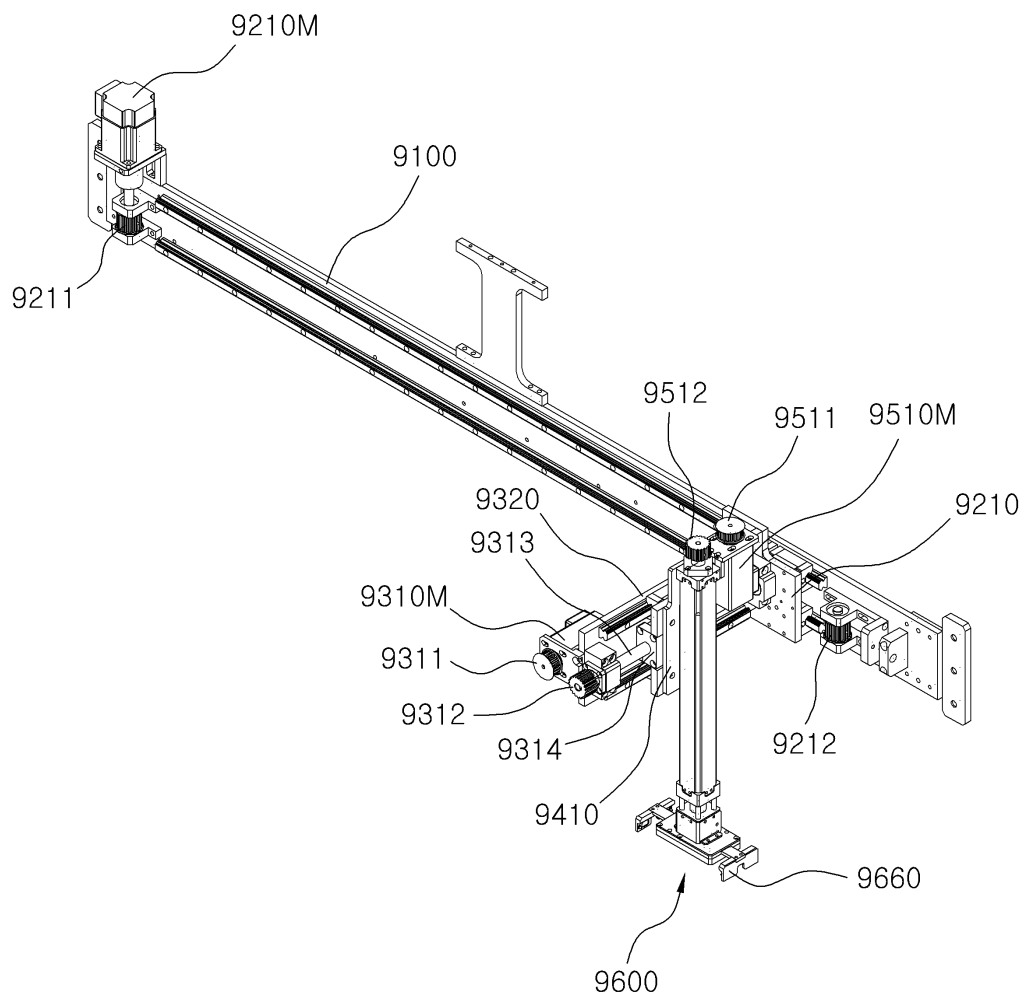
도면35



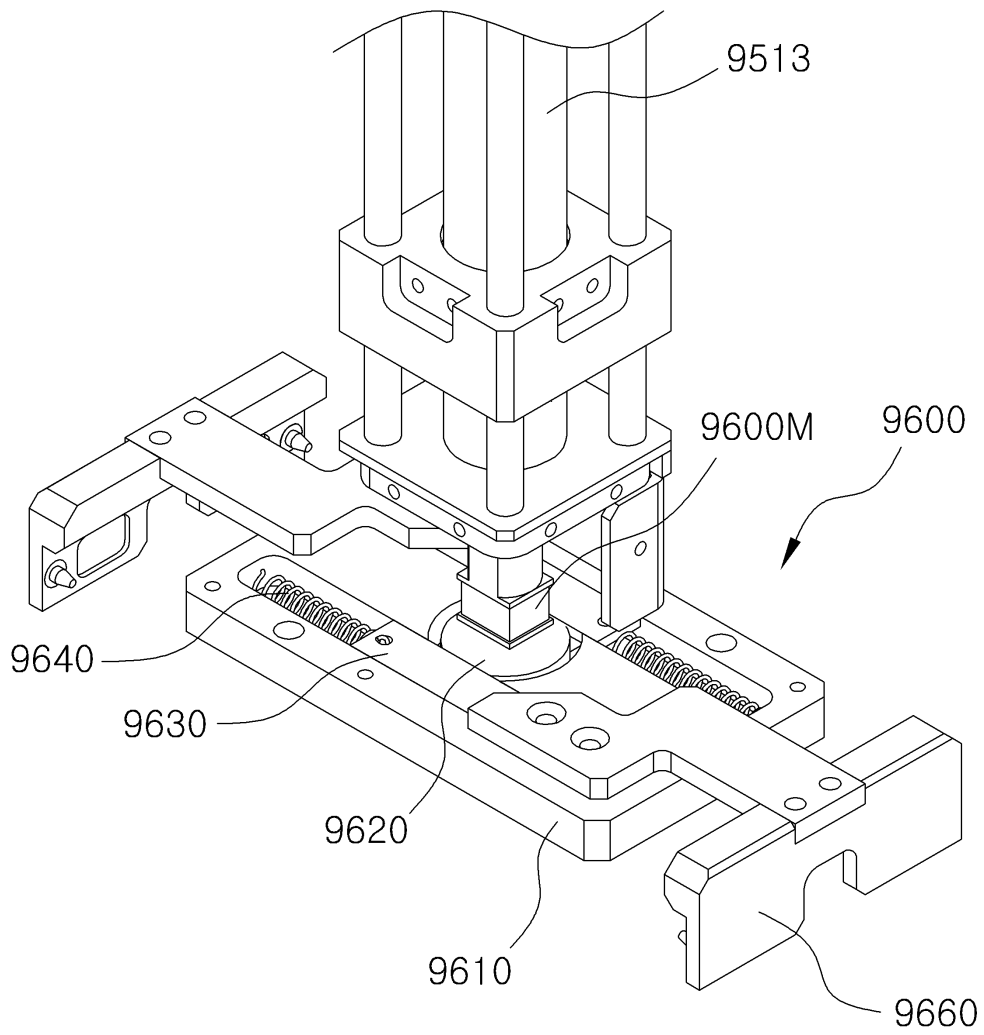
도면36



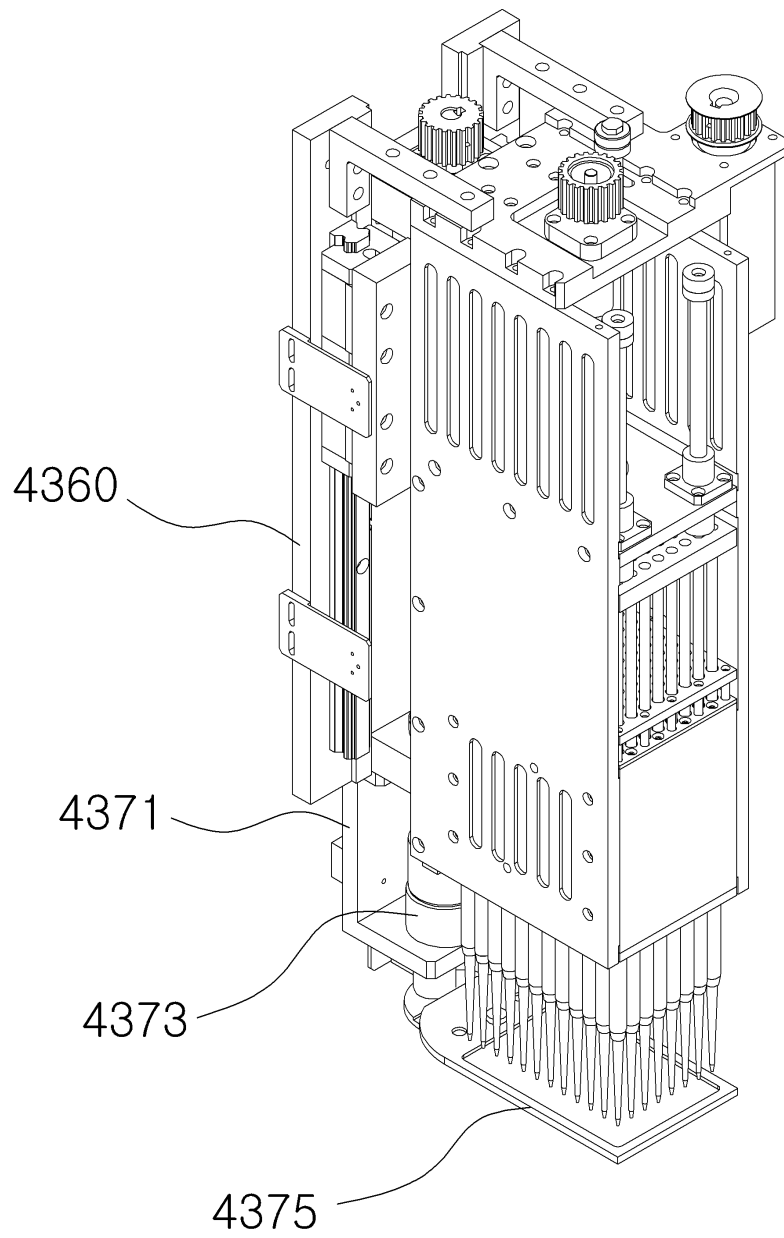
도면37



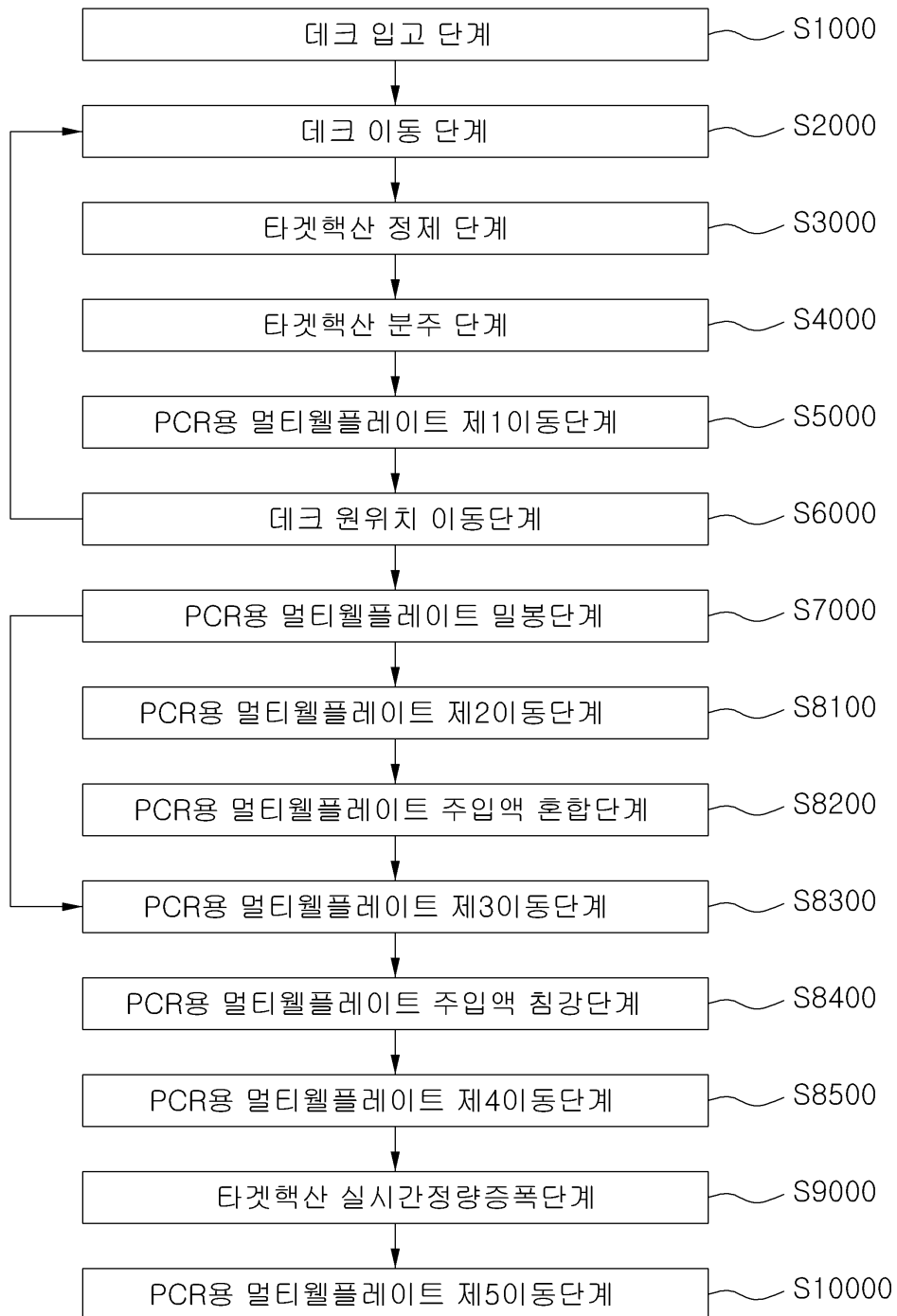
도면38



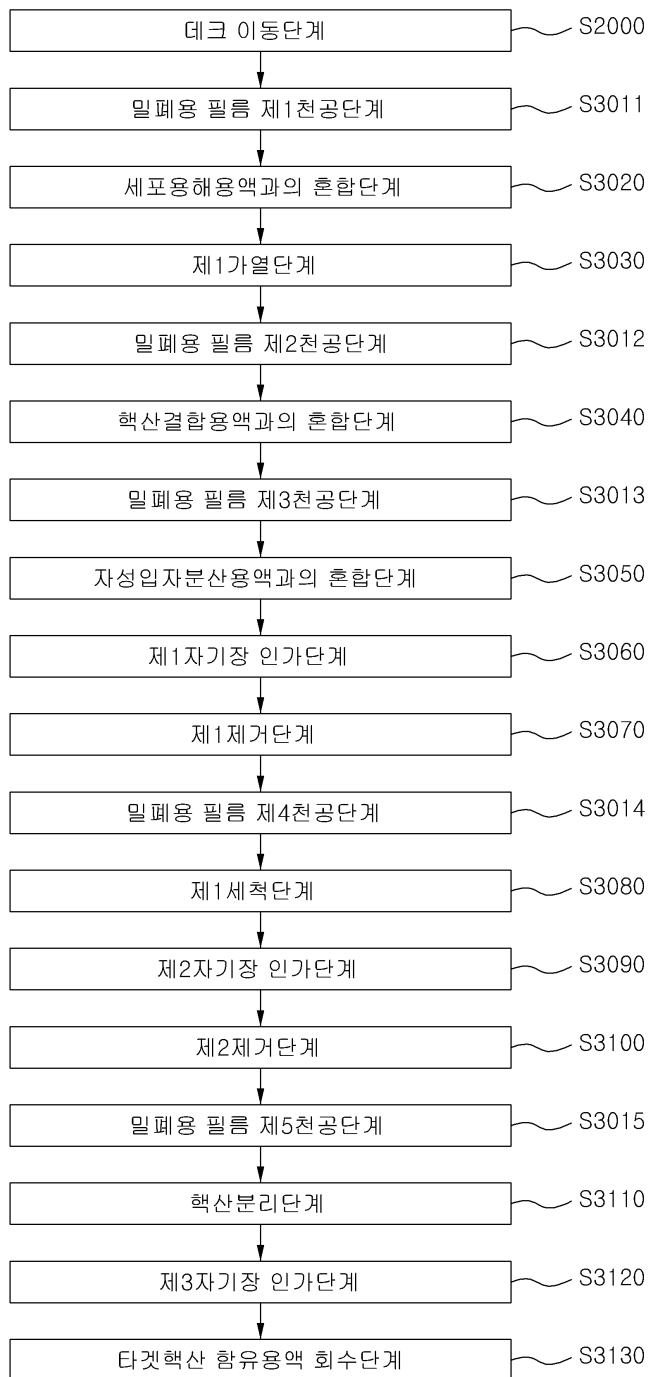
도면39



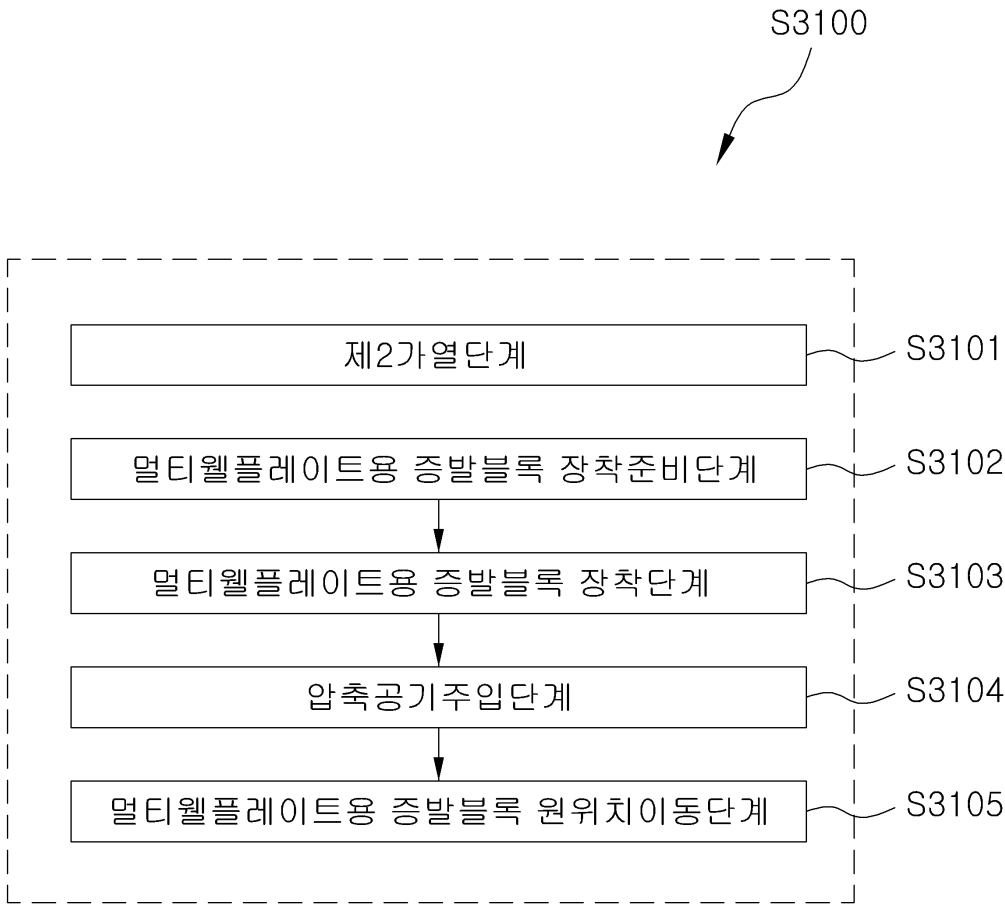
도면40



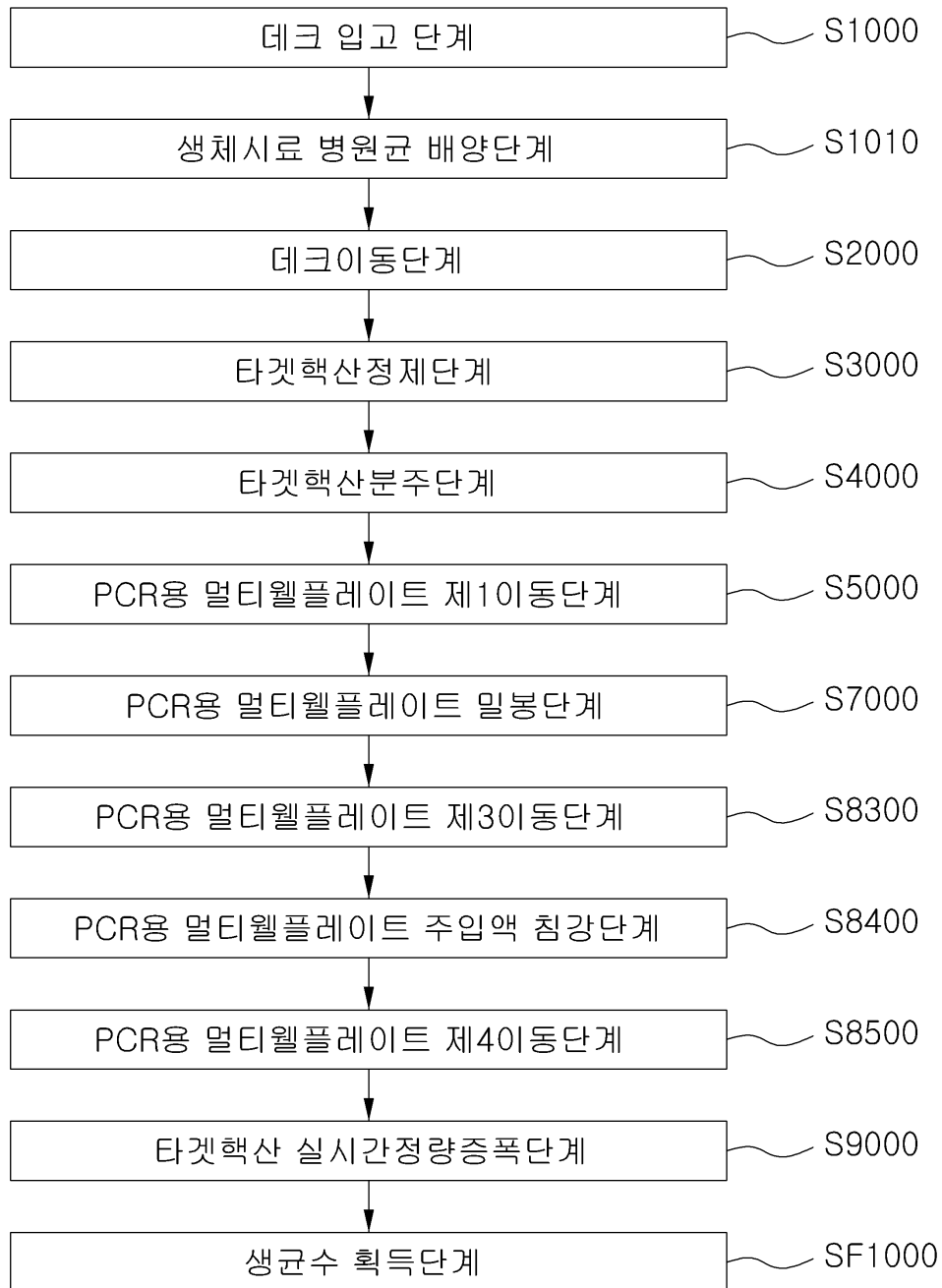
도면41



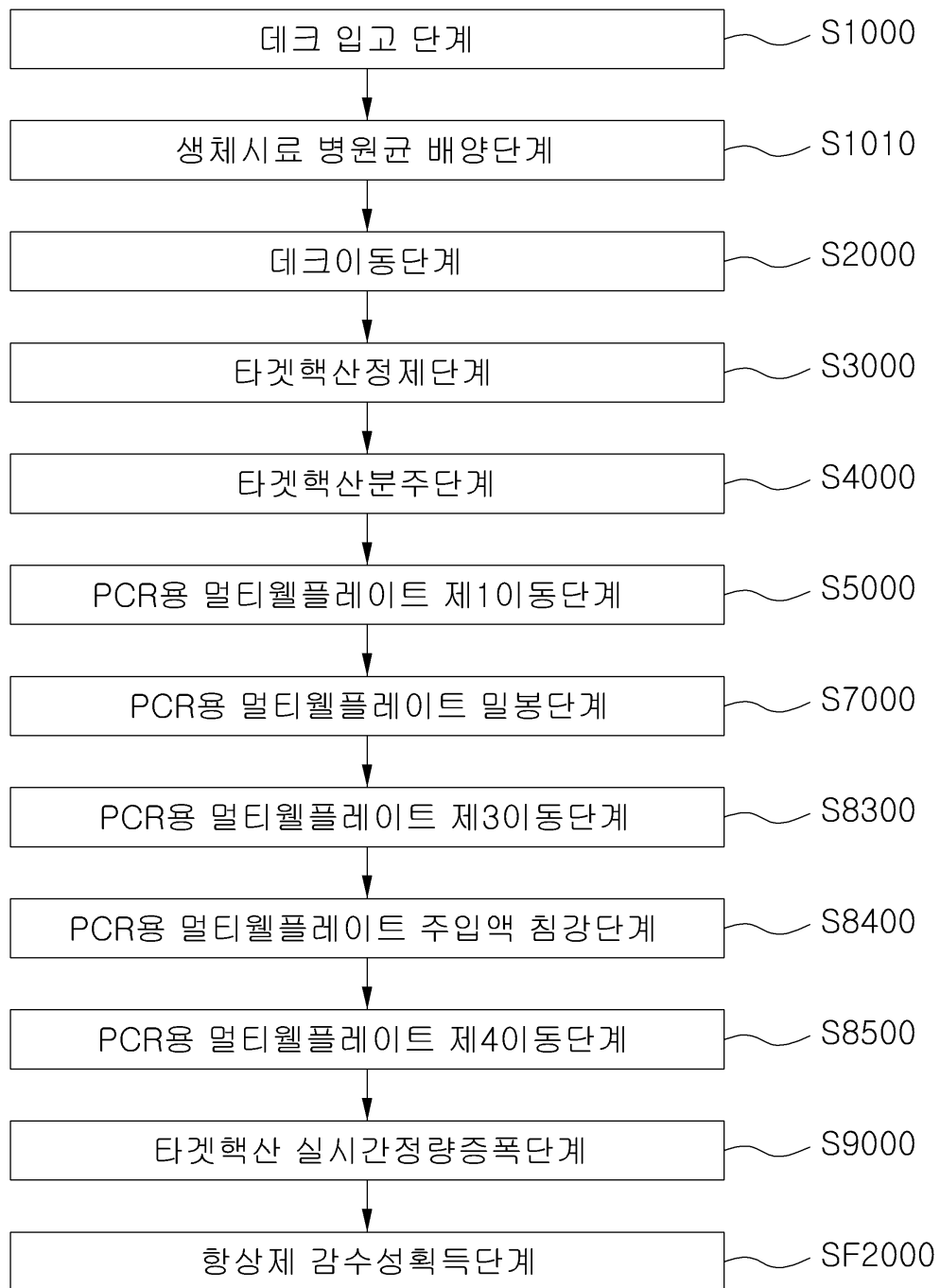
도면42



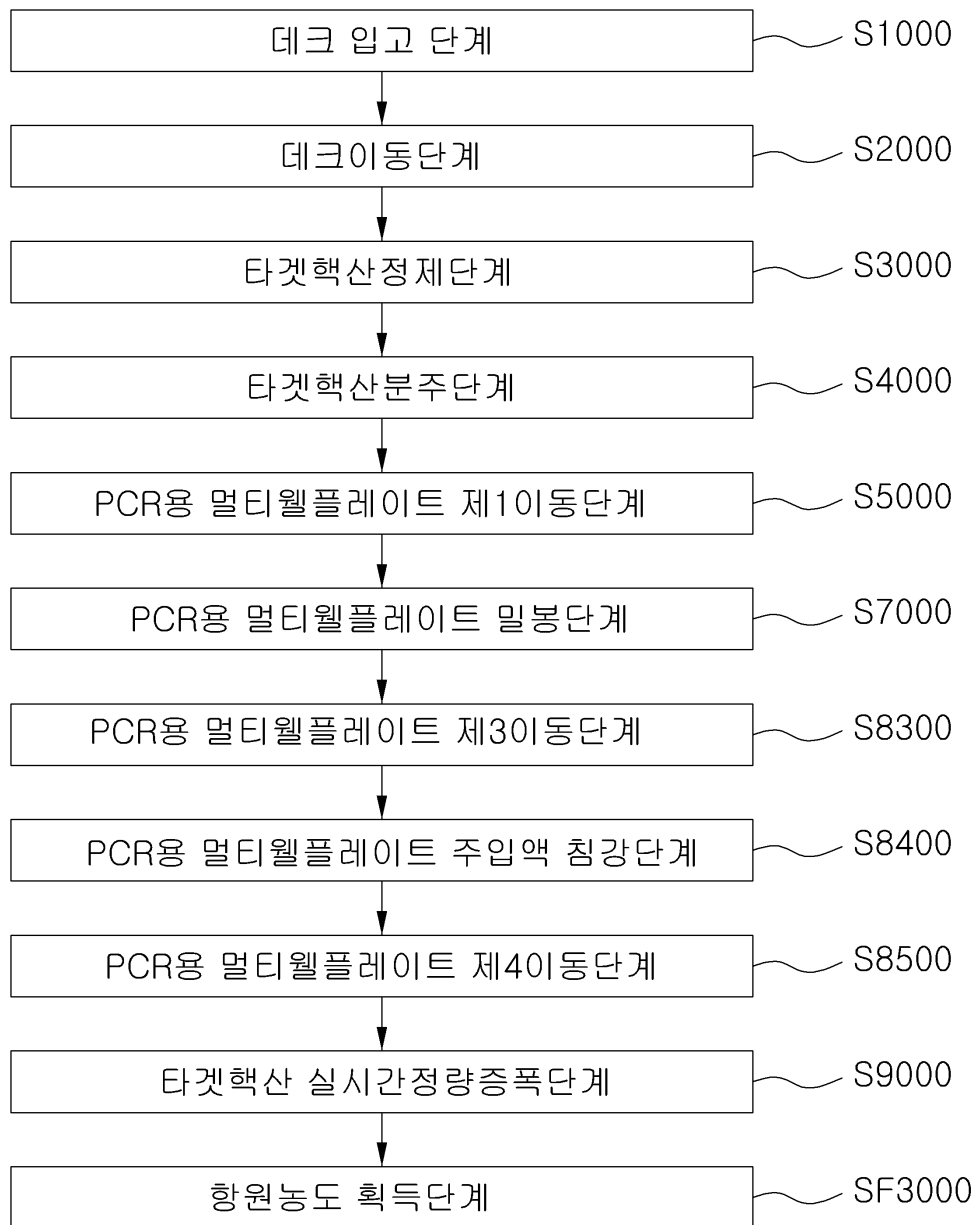
도면43



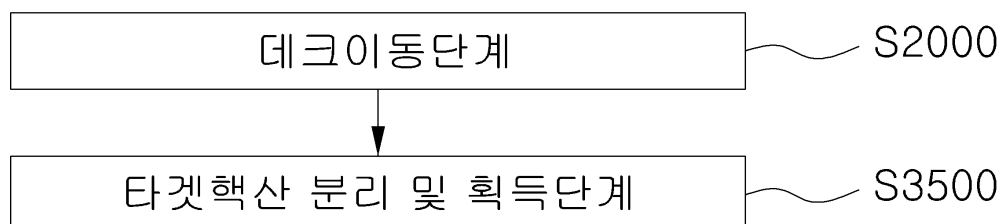
도면44



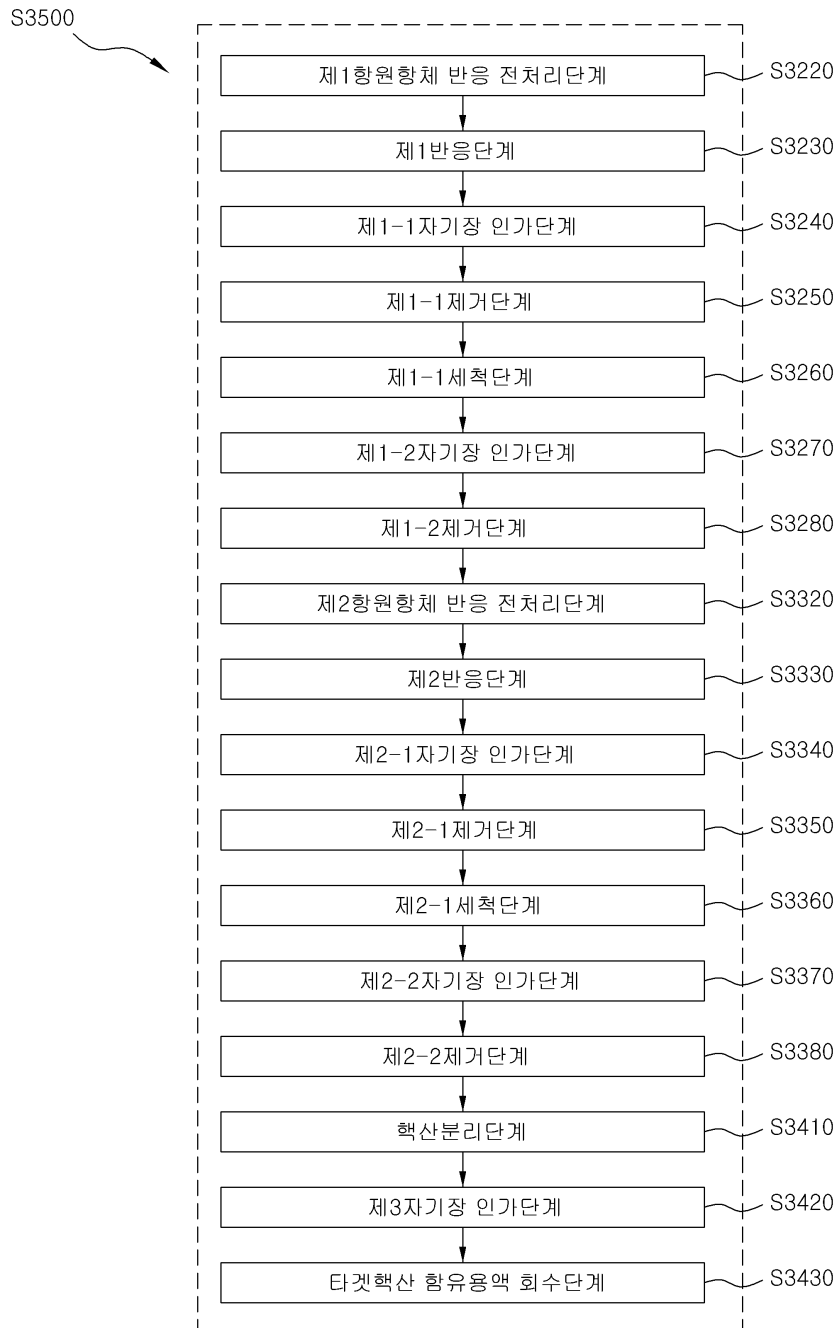
도면45



도면46



도면47



도면48

