(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0043174
(43) 공개일자 2020년04월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01N 35/00 (2006.01) *G01N 35/02* (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01N 35/00 (2013.01)
G01N 35/025 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0123935
(22) 출원일자 2018년10월17일
심사청구일자 2018년10월17일

(71) 출원인
주식회사 아이센스
서울시 서초구 반포대로 28길 43(서초동)
(72) 발명자
진영준
서울특별시 관악구 신림로36길 17-3 (신림동)
김유성
서울특별시 양천구 목동동로 100, 1329동 806호 (신정동, 목동신시가지아파트13단지)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
유미특허법인

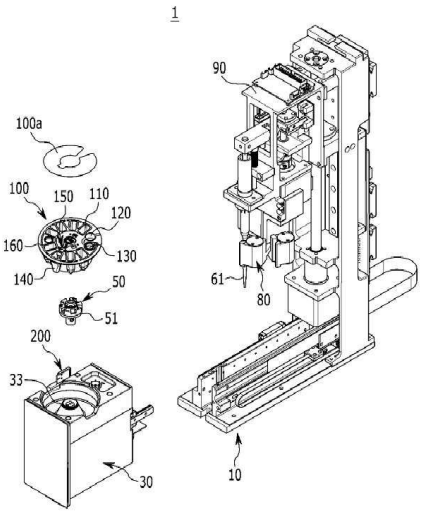
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 **원심분리와 자동분석이 가능한 카트리지**

(57) 요 약

본 발명의 일 실시예에 따른 원심분리 및 자동분석이 가능한 카트리지는 원형플레이트의 원주부를 따라 일정간격을 두고 하부로 용기가 형성되는 적어도 2 이상의 시료 웰, 원심분리용 웰, 측정웰, 및 팁 수용웰을 포함하며, 상기 원심분리용 웰은 상기 적어도 2 이상의 시료 웰과 같이 하나의 뚜껑지로 밀봉되며, 상기 원심분리용 웰에 대해 반경방향 내측에 혈액주입유닛을 더 포함하며, 상기 혈액주입유닛은 상기 원심분리용 웰에 대해 반경방향 내측에 이격 형성된 혈액주입구와, 상기 혈액주입구로부터 상기 원심분리용 웰에 연통하는 경사통로와, 상기 혈액주입구를 개폐할 수 있도록 상기 혈액주입구에 대해 일체형으로 달린 덮개를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
G01N 2035/00178 (2013.01)
G01N 2035/00287 (2013.01)
G01N 2035/00326 (2013.01)
G01N 2035/00495 (2013.01)
(72) 발명자
김경호
서울특별시 중구 다산로36길 110,101동 1201호 (신당동, 신당푸르지오아파트)
도재필
서울특별시 강남구 논현로 213,101동 1008호 (도곡동, 역삼럭키아파트)
이석원
경기도 성남시 분당구 정자일로 248, 613동 3203호(정자동, 파크뷰)

명 세 서

청구범위

청구항 1

자동분석장치에 대해 일방향으로 취출이 가능한 본체프레임에 장착되어 원심분리가 이루어지며, 직접 상기 본체프레임 상부에서 상하이동가능한 팁을 이용하여 자동분석이 이루어지는, 원심분리 및 자동분석이 가능한 카트리지에 있어서,

원형플레이트의 원주부를 따라 일정간격을 두고 하부로 용기가 형성되는 적어도 2 이상의 시료 웰, 원심분리용 웰, 측정웰, 및 팁 수용웰을 포함하며,

상기 원심분리용 웰은 상기 적어도 2 이상의 시료 웰과 같이 하나의 뚜껑지로 밀봉되며,

상기 원심분리용 웰에 대해 반경방향 내측에 혈액주입유닛을 더 포함하며,

상기 혈액주입유닛은 상기 원심분리용 웰에 대해 반경방향 내측에 이격 형성된 외부혈액주입구와, 상기 외부혈액주입구로부터 상기 원심분리용 웰에 연통하는 경사통로와, 상기 혈액주입구를 개폐할 수 있도록 상기 외부혈액주입구에 대해 일체형으로 달린 덮개를 포함하는 원심분리와 자동분석이 가능한 카트리지.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 덮개는 상기 외부혈액주입구에 대해 반경방향 내측으로 연장되는 스트립에 달리며, 상기 스트립에는 가로방향으로 주름부가 형성되고,

상기 덮개는 그 내측에 상기 외부혈액주입구에 삽입되는 보강 립과, 상기 혈액주입구 좌우에 형성된 결합홀에 결합되는 결합 립을 더 구비하는 원심분리와 자동분석이 가능한 카트리지.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 원심분리용 웰의 무게중심을 기준으로 10개의 영역이 무게 밸런싱이 이루어지며, 상기 적어도 2 이상의 시료 웰은 반경방향으로 긴 직사각형으로 단면을 가지며, 상기 원심분리 웰은 상기 적어도 2 이상의 시료 웰의 긴 변의 2/3길이를 가지며 외주변이 내주변에 비해 긴 사다리꼴 단면을 가지며, 상기 시약웰은 원형 단면을 가지되 하부로 갈수록 좁아지는 원심분리와 자동분석이 가능한 카트리지.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 원형플레이트는 그 중앙에 회전구동부가 결합되고, 상기 덮개가 상기 외부혈액주입구를 개방하는 경우에 배치되는 중앙홀과, 상기 중앙홀 주변에 소정 간격 이격배치되며, 상기 회전구동부의 결합돌기가 체결되는 체결홀이 소정간격 이격배치되며, 상기 원형플레이트의 원주부를 따라 하부에 상기 적어도 2 이상의 시료 쉘, 원심분리용 쉘, 형광물질용 쉘, 및 팁 수용쉘을 연결 지지하는 원통상 지지플레이트를 포함하는 원심분리와 자동분석이 가능한 카트리지.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 원심분리용 웰의 수직한 내벽에 형성된 내부혈액주입구와 대향하는 높이가 상기 수직한 외벽에는 표시되며, 상기 내부혈액주입구의 위치는 상기 무게밸런싱을 고려하여 설정되는 원심분리와 자동분석이 가능한

카트리지.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 시약웰 중 하나와, 상기 형광물질 웰에는 불투명 구성되며, 상기 혈광물질 웰은 밑면이 평평하게 구성되며, 상기 원형플레이트상에 상기 형광물질 웰의 상단부와 연결된 위치마크가 형성되는 원심분리와 자동분석이 가능한 카트리지.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 2 이상의 웰, 원심분리용 웰, 및 시약웰 의 상부 개구를 따라 실링 테두리부가 형성되며, 상기 실링테두리부는 내주 연결부와, 반경방향연결부와, 외주 연결부와, 상기 외주 연결부 사이에 벤트홀이 형성되는 상기 벤트홀은 외주연결부가 이격되어 형성되며, 상기 실링테두리부에 대해 에어호일 필름이 결합되어 상부 개구들을 차단하는 원심분리와 자동분석이 가능한 카트리지.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 원심분리와 자동분석이 가능한 카트리지에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 자동분석장치 내에 장착되어 혈액을 적혈구와 혈장으로 오염 없이 분리하여 자동으로 분석이 가능한 원심분리와 자동분석이 가능한 카트리지에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 혈액 샘플이나 뇨 샘플 등의 생체 샘플 중의 성분을 측정하는 자동분석장치는 종래 효소 등의 생화학적인 항목을 측정하는 것이 주류였다. 그러나, 근래에는 호르몬이나 종양 마커 등 면역학적 항목의 측정도 증가하고 있다. 생화학적 자동 분석장치에서는 일반적으로 혈액 샘플 중의 생화학적 반응에 의하여 반응액의 흡광도가 변화하는 것을 이용하여, 투과광, 산란광에 의하여 검사대상물질을 측정한다.

[0003] 한편, 면역학적 항목용의 혈청 자동분석장치에서는, 시약으로서 준비되는 각 검사대상물질에 특이적으로 결합하는 항체나 항원에 형광색소 등으로 표시한 표식항체 또는 표식항원을 샘플 중의 검사대상물질과 면역학적으로 반응 결합시킨 후, B/F 분리를 수행하고, 표식항체 또는 표식항원을 검출하는 헤테로지니어스한 측정에 의하여, 고감도로 생체 물질 중의 호르몬 등의 검사대상물질을 측정한다.

[0004] 여기서, B/F분리란 분석대상이 되는 결합 성분(Bind;B))과 분석대상이 되지 않는 프리 성분(Free;F)을 분리하는 것을 의미한다.

[0005] 또한, 면역측정장비는 사람의 혈장이나 혈청내의 특정 바이오마커 단백질의 농도를 측정하는데, 측정시료로 혈장이나 혈청을 직접 사용하는 경우 측정 농도를 보정할 필요가 없으나 혈액을 사용하는 경우 시료의 적혈구 용적율을 이용하여 측정 농도를 보정해야 한다.

[0006] 따라서, 기존 대부분의 장비는 외부에서 별도로 측정한 적혈구 용적율이나 시료의 종류(혈액/혈장/혈청)을 장비에 입력해야 한다.

[0007] 즉, 종래의 자동분석장치들은 대부분 미리 혈액을 적혈구와 혈장으로 분리하여 사용하던지, 피검자의 적혈구 수치를 자동분석장치에 입력하여야 하기 때문에 번거로울 뿐만 아니라 경우에 따라서는 검사의 정확도가 떨어지는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 이러한 문제점을 해소하고자 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 자동분석장치 내에서 혈액을 적혈구와 혈장으로 원심분리 한 후 직접 자동분석할 수 있어서 검사자의 개별 입력이 필요 없고, 측정의 정확도를 높일 수 있으며, 디자인이 소형화 및 최적화되어 모듈식으로 결합하여 확장가능하더라도 전체 시스템의 사이즈를 줄일 수 있고, 여러 가지 항목이나 여러 가지 질병에 대해서 최단 시간에 진단이 이루어질 수 있는 원심분리와 자동분석이 가능한 카트리지를 제공하는 것이다.

[0009] 특히, 본 발명의 목적은, 고속 회전시 원심분리성능이 향상되고, 진동이나 소음의 발생을 줄일 수 있으며, 원심분리 중에 혈액이 이탈하여 외부를 오염시키는 것을 방지할 수 있으며, 자동 피펫팅이 가능하도록 최적화된 원심분리 웰의 디자인을 제공할 수 있고, 원심분리 웰에 혈액 투입 후 폐쇄하는 것을 잊지 않도록 할 수 있는 원심분리와 자동분석이 가능한 카트리지를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명의 일 실시예에 따른 원심분리 및 자동분석이 가능한 카트리지는 원형플레이트의 원주부를 따라 일정간격을 두고 하부로 용기가 형성되는 적어도 2 이상의 시료 웰, 원심분리용 웰, 측정웰, 및 팁 수용웰을 포함하며, 상기 원심분리용 웰은 상기 적어도 2 이상의 시료 웰과 같이 하나의 뚜껑지로 밀봉되며, 상기 원심분리용 웰에 대해 반경방향 내측에 혈액주입유닛을 더 포함하며, 상기 혈액주입유닛은 상기 원심분리용 웰에 대해 반경방향 내측에 이격 형성된 혈액주입구와, 상기 혈액주입구로부터 상기 원심분리용 웰에 연통하는 경사통로와, 상기 혈액주입구를 개폐할 수 있도록 상기 혈액주입구에 대해 일체형으로 달린 덮개를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0011] 본 발명의 일 실시예에 따른 원심분리와 자동분석이 가능한 카트리지를 사용하면, 자동 분석장치 내에서 혈액을 적혈구와 혈장으로 분리하여 직접 자동분석함으로써 검사자의 개별 입력이 필요 없고, 측정의 정확도를 높일 수 있고, 디자인이 소형화 및 최적화되어 모듈식으로 여러 대가 결합 확장 가능하더라도 전체 시스템의 사이즈를 줄일 수 있고, 여러 가지 항목이나 여러 가지 질병에 대해서 최단 시간에 진단이 이루어질 수 있다.

[0012] 본 발명의 일 실시예에 따른 원심분리와 자동분석이 가능한 카트리지를 사용하면, 고속회전시 원심분리성능이 향상되고, 진동이나 소음의 발생을 줄일 수 있으며, 원심분리 중에 혈액이 이탈하여 외부를 오염시키는 것을 방지할 수 있으며, 자동 피펫팅이 가능하도록 최적화된 원심분리 웰을 제공할 수 있고, 원심분리 웰에 혈액 투입 후 폐쇄하는 것을 잊지 않도록 할 수 있다.

[0013] 본 발명의 일 실시예에 따른 원심분리와 자동분석이 가능한 카트리지를 사용하면, 원심분리를 하는 과정에서 무게 밸런싱이 잘 이루어져 원심분리가 완벽히 이루어지며, 혈장과 혈구가 완전히 분리되어 자동측정 정확도를 높일 수 있다.

[0014] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 원심분리와 자동분석이 가능한 카트리지를 사용하면, 원심분리를 위하여 카트리지가 고속 회전되는 경우에도 혈액이 이탈하여 주변 장치 내부나 다른 웰을 오염시키지 않을 수 있다.

[0015] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 원심분리와 자동분석이 가능한 카트리지를 사용하면, 원심 분리 후 자동 분석을 위해서는 카트리지 상부에 배치되는 팁을 이용하여 카트리지 상부에 커버링된 뚜껑지인 에어포일을 펀칭할 때 공기가 빠져나가 주변을 오염시키거나 혈구와 혈장이 같이 피펫팅되는 문제없이 혈장만 정확히 자동 피펫팅할 수 있다.

[0016] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 원심분리와 자동분석이 가능한 카트리지를 사용하면, 원심분리 웰에 혈액을 투입하는 경우에 혈액이 원심분리 웰에 수직으로 떨어져 주변으로 튀어 오염시키거나, 혈액을 투입한 후 에어포일 또는 마개로 막아야 하는 불편이 없으며, 실수로 원심분리 웰을 막지 않아 혈액 이탈로 전체 장비를 손상시키지 않을 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 원심분리 및 자동분석이 가능한 카트리지를 갖는 모듈식 자동 분석장치의

분해 사시도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 원심분리 및 자동분석이 가능한 카트리지를 갖는 모듈식 자동 분석장치의 확장형을 나타내는 분해 사시도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 원심분리 및 자동분석이 가능한 카트리지의 구성 및 사용방법을 설명하는 개념 사시도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 원심분리 및 자동분석이 가능한 카트리지의 원점 마크와 무게 밸런싱을 설명하기 위한 도면이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 원심분리 및 자동분석이 가능한 카트리지의 구성을 설명하는 도면이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 원심분리 및 자동분석이 가능한 카트리지의 자동 피펫팅을 위한 디자인을 설명하는 도면이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 원심분리 및 자동분석이 가능한 카트리지의 측정웰의 구성을 설명하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[0020] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 또한, 명세서에 기재된 "~부", "~기", "~모듈" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.

[0021] 이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 원심분리 및 자동분석이 가능한 카트리지를 갖는 자동 분석장치에 대하여 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

[0022] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 원심분리 및 자동분석이 가능한 카트리지(100)를 갖는 자동 분석장치(1)에 있어서, 상기 원심분리 및 자동분석이 가능한 카트리지(100)는 외장 하우징의 저부에 배치되는 본체프레임(10)을 X축 방향으로 왕복 이송가능한 X축 이송부(20)에 의해 상기 외장 하우징으로부터 취출된 카트리지 수용 하우징(30)에 수용되고, 다시 상기 본체프레임(10)상에 배치될 수 있다.

[0023] 상기 원심분리 및 자동분석이 가능한 카트리지(100)는 상기 카트리지 하우징(30)내에 설치되는 회전구동부(50)와 회전 가능하게 접속되어, 원심분리를 위해서 고속 회전할 수도 있고, 소정간격을 두고 선회 이동할 수도 있다.

[0024] 상기 본체프레임(10) 상부에 배치되는 팁 승하강부(60)에 의해 팁(61)이 상기 원심분리 및 자동분석이 가능한 카트리지(100)에 대해 시료를 주입하고, 시약을 흡/배출 반복동작을 수행하여 혼합, 및 세척 등의 분석 프로세스를 수행하게 할 수 있다.

[0025] 측정부유닛(70)이 면역 등 자동분석 프로그램에 따라 상기 회전구동부(40)를 작동시켜 상기 원심분리 및 자동분석이 가능한 카트리지(100)에 담긴 시료(혈액)를 원심분리하고, 시약과 시료의 반응을 측정할 수 있다.

[0026] Z축 구동부(90)가 상기 팁 승하강부(60)와 상기 측정부유닛(70)을 상기 본체프레임(10)에 대해 Z축방향으로 왕복 구동시키며, 상기 자동분석장치(1)의 각 구성요소들이 하나의 카트리지에 대해 원심분리와 자동분석을 실시할 수 있도록 제어부(C)에 의해서 제어될 수 있다.

[0027] 상기 팁(61)은 상기 팁 승하강부(60)에 대해서 다양한 방법으로 착탈가능하게 결합되어 있을 수 있으며, 상기 제어부(C)의 제어하에 시약의 정량을 하나의 웰에서 흡입/다른 웰에 옮겨 배출 및 이에 의한 시약 시나리오 수행을 할 수 있다.

[0028] 상기 측정부유닛(70)은 형광측정법, 화학발광효소면역측정(CLEIA)법, TRF(Time Resolved Fluorescence)측정법,

흡광도(Absorbance) 측정법 등 일반적으로 사용하고 있는 검출법을 이용하여 상기 원심분리 및 자동분석이 가능한 카트리지(100) 상부에서 반응을 검출하도록 이루어진다.

[0029] 마그네트론(80)이 상기 측정부유닛(70) 근처에 추가로 설치될 수 있는데, 면역복합체에 대해서 화학발광기질을 첨가하기 위하여 극초단파를 생성 조사할 수 있다. 이 경우 상기 측정부유닛(70)은 상기 발광을 측정하는 광증폭소자를 포함할 수 있다.

[0030] 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 원심분리 및 자동분석이 가능한 카트리지(100)를 갖는 자동 분석장치(1)는 적어도 2 이상이 Y축방향으로 나란히 설치되어 사용될 수 있다.

[0031] 이때, 상기 카트리지 수용 하우징(30)이 적어도 2 이상 하나의 외장 하우징 내에 설치되며, 상기 하나의 외장 하우징에 형성된 도어를 통해서 독립적으로 취출되어 상기 원심분리 및 자동분석이 가능한 카트리지(100)가 설치된 후 다시 상기 외장 하우징 내로 삽입될 수 있다.

[0032] 물론, 상기 카트리지 수용 하우징(30)에 대해 상기 팁(61), 상기 팁 승하강부(60), 상기 측정부유닛(70), 상기 마그네트론(80)이 각각 일대응 대응하게 구성될 수 있다.

[0033] 또한, 상기 외장 하우징 내에서 상기 카트리지(100)에 대해서 원심분리가 이루어지고 있을 때, 상기 팁 승하강부(60)와 상기 측정부유닛(70)을 Y축방향으로 인접 배치된 카트리지 수용 하우징(30', 30", 30"', 30"")에서 사용할 수 있도록 벨트형태의 Y축방향 이송부(92)를 더 구비할 수도 있다.

[0034] 이와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 원심분리 및 자동분석이 가능한 카트리지(100)를 갖는 자동분석장치(1)는 모듈식 디자인으로 그 확장이 용이하여 다양한 시장 상황에 대응할 수 있고, 손쉽게 A/S할 수 있고, 컴팩트한 크기에 의하여 공간활용도를 높일 수 있다.

[0035] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 원심분리 및 자동분석이 가능한 카트리지(100)를 갖는 자동분석장치(1)는 개별 구동하며, 여러 대 설치된 경우에 응급 처리에 유리할 수 있고, 분석시간이 15분 이내로 응급 상황에 유리하며, 각각 자동 분석장치(1)내에서 원심분리를 할 수 있어서 혈장/혈구간의 분석 상관도를 향상하여 측정 정밀도를 높일 수 있다.

[0036] 이제 도 3 내지 도 7을 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 원심분리 및 자동분석이 가능한 카트리지(100)에 대해 상세히 설명한다.

[0037] 도 3 내지 도 7에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 원심분리 및 자동분석이 가능한 카트리지(100)는 원형플레이트(101)의 중앙에 회전구동부(50)가 결합되는 중앙홀(101a)과, 상기 중앙홀(101a)의 외주부를 따라 일정간격을 두고 하부로 용기가 형성되는 적어도 2 이상의 시료 웰(110), 측정웰(120), 시약웰(130), 및 원심분리용 웰(140)을 포함한다.

[0038] 상기 원형플레이트(101)의 하부에는 상기 적어도 2 이상의 시료 웰(110), 측정웰(120), 시약웰(130), 및 원심분리용 웰(140)을 연결 지지하는 원통상 지지플레이트(103)가 더 형성된다.

[0039] 상기 적어도 2 이상의 시료 웰(110)에는 시약이나 세척용 물이 담기며, 상기 측정웰(120)에는 상기 시약과 이후 설명하는 혈액으로부터 분리된 혈장을 혼합한 상기 적어도 2 이상의 시료 웰(110)에 주입하기 위한 형광물질이 담기며, 상기 시약웰(130)에는 형광물질을 포함하는 시약이 담길 수 있으며, 상기 원심분리용 웰(140)에는 혈액이 주입되어 상기 회전구동부(50)에 의해서 고속회전시 혈액을 혈장과 혈구로 원심분리할 수 있도록 한다.

[0040] 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 적어도 2 이상의 시료 웰(110)은 반경방향으로 긴 직사각형 단면을 가지며, 상기 원심분리 웰(140)은 상기 적어도 2 이상의 시료 웰(110)의 긴변의 2/3길이를 가지며 그 외주변이 그 내주변에 비해 긴 사다리꼴 단면을 가지며, 상기 시약웰(130)은 원형 단면을 가지되 하부로 갈수록 좁아지도록 구성된다.

[0041] 상기 적어도 2 이상의 시료 웰(110), 상기 시약웰(130), 및 상기 원심분리용 웰(140)이 하부로 갈수록 좁아지도록 구성되어 구조적으로 내구성이 있고 안정적일 뿐만 아니라 시료들이 소량이더라도 위로 올라와 자동 피펫팅이 가능해질 수 있다.

[0042] 한편, 상기 원심분리용 웰(140)의 반경방향 내측에 상기 원심분리용 웰(140)에 대해 혈액을 주변 오염 없이 주입할 수 있는 혈액주입유닛(150)이 소정간격 이격 배치된다.

[0043] 이와 같이 상기 원심분리용 웰(140)과 상기 혈액주입유닛(150)이 소정간격 이격 배치되어 상기 혈액주입유닛

(150)은 그 외부혈액주입구(151)와 상기 원심분리용 웰(140)의 내측벽(141)에 형성된 내부혈액주입구(141a) 사이에 비스듬히 형성된 경사통로에 상기 파이펫 팁(152)을 끼워서 안전하게 혈액 시료를 원심분리 웰(140)에 주입 할 수 있다.

[0044] 상기 혈액주입유닛(150)은 상기 외부혈액주입구(151)를 개폐할 수 있도록 상기 외부혈액주입구(151)에 대해 일체형으로 달린 덮개(153)를 포함한다.

[0045] 상기 덮개(153)는 상기 외부혈액주입구(151)에 대해 반경방향 내측으로 연장되는 스트립(155)과, 상기 스트립(155)에 가로방향으로 형성된 주름부(155a)를 가지며, 그 내측에 상기 외부혈액주입구(151)에 삽입되는 보강 립(153a)과, 상기 외부혈액주입구(151) 좌우에 형성된 결합홀(151a)에 결합되는 결합 립(153b)을 더 구비한다.

[0046] 상기 덮개(153)는 상기 주름부(155a)가 형성된 스트립(155)을 통해서 상기 외부혈액주입구(151)에 대해 소정 형상을 유지할 수 있어서 닫힌 후에는 닫힌 상태가 그대로 유지될 수 있으며, 상기 외부혈액주입구(151)에 혈액을 주입할 때에도 방해를 받지 않도록 상기 중앙홀(101a)에 배치되어 유지될 수 있다.

[0047] 상기 덮개(153)는 상기 외부혈액주입구(151)를 상기 보강 립(153a)과 상기 결합 립(153b)에 의해 더 깊숙이 덮어서 원심분리 중에 혈액이 이탈하거나 누출되는 것을 완전히 막을 수 있으며, 덮개를 잃어버리거나 또는 상기 외부혈액주입구(151)를 덮는 것을 잃어버리지 않게 할 수 있다.

[0048] 또한, 상기 원심분리용 웰(140)과 상기 혈액주입유닛(150)이 분리되어 있기 때문에, 상기 원심분리용 웰(140)은 상기 적어도 2 이상의 시료 웰(110), 형광물질 웰(120) 및 팁 수용웰(130)과 같이 동시에 에어포일 등의 뚜껑지(100a)로 한번에 덮을 수 있다.

[0049] 이러한 구성에 의하면, 상기 덮개(153)를 열어 개방 상태로 유지된 상태에서 상기 파이펫 팁(152)을 이용하여 혈액을 상기 외부혈액주입구(151)를 통해 상기 경사통로를 따라 상기 원심분리 웰(140)의 내측벽(141)에 형성된 내부혈액주입구(141a)로 흘려 보냄으로써 혈액이 튀어 주변을 오염시키는 것을 방지할 수 있다.

[0050] 또한, 상기 원심분리 웰(140)에 대해 수직하게 혈액을 주입하는 경우에 튄 혈액이 주변을 오염시킬 뿐만 아니라 내부 공기가 빠져나가지 못하지만, 본 발명에서와 같이 상기 외부혈액주입구(151)로 혈액을 주입함으로써 상기 원심분리 웰(140)의 에어포일 공기구멍을 통해 내부 공기가 빠져 나갈 수 있어서 이후 설명하는 피펫팅 시에 상기 원심분리 웰(140) 내부 양압에 의해서 혈액이 주변을 오염시키거나 하는 것을 방지 할 수 있다.

[0051] 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 원심분리 및 자동분석이 가능한 카트리지(100)에는 전술한 바와 같이, 상기 원심분리용 웰(140)은 상기 적어도 2 이상의 시료 웰(110), 형광물질 웰(120) 및 팁 수용웰(130)과 같이 동시에 에어포일 등의 뚜껑지(100a)로 한번에 덮여 있더라도 피펫팅시에 다른 영역에 손상을 주지 않고 상기 팁부(61)가 상기 뚜껑지(100a)의 원하는 지점을 정확하고 용이하게 피펫팅할 수 있도록 실링 테두리유닛(160)이 더 제공될 수 있다.

[0052] 상기 실링테두리유닛(160)은 상기 적어도 2 이상의 시료 웰(110), 시약웰(130), 및 원심분리용 웰(140)을 각각 독립하여 감싸서 상기 원형플레이트(101) 상부에 턱을 형성하여 격리하여 서로 오염되는 것을 방지하며, 뚜껑지(100a)가 열융착에 의해서 용이하게 잘 결합될 수 있도록 한다.

[0053] 상기 실링테두리유닛(160)은 상기 적어도 2 이상의 시료 웰(110), 시약웰(130), 및 원심분리용 웰(140)을 각각 독립하여 감싸며, 서로 연결되어 있는 테두리부(161)와, 상기 테두리부(161) 중 상기 원형플레이트(101)외 외주부를 따라 소정 간격 이격되어 있는 이격 테두리부(163)와, 상기 이격 테두리부(163) 사이에 형성된 공기배출구(165)를 포함한다.

[0054] 상기 뚜껑지(100a)가 한 장으로 이루어지더라도 상기 테두리부(161)에 의해 각각의 웰(110, 120, 130, 140)이 피펫팅시에 격리될 수 있으며, 내부공기가 상기 공기배출구(165)에 의해 배출되어 상기 뚜껑지(100a)가 주끌거리거나 분리되는 문제를 해결할 수 있다.

[0055] 한편, 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 원심분리 및 동시 자동분석용 카트리지(100)가 카트리지 하우징(30)에 로딩되면, 샘플 테스트가 실시되는 상기 팁(61)의 테스트 위치와, 샘플 테스트 시작 전 또는 종료 후 상기 팁(61)의 장착 및 탈착 위치 중 어느 위치에 있는지를 자동으로 확인할 수 있도록, 상기 원형플레이트(101)에는 원점마크(170)가 마련되어, 상기 카트리지 하우징(30)의 측벽을 따라 설치된 위치센서(200)에서 빛을 조사하여 원점마크(170)를 확인하여 자동으로 원점 조절할 수 있다.

[0056] 이에 따라 상기 샘플 테스트 프로세스의 시작과 종료 시점을 확실히 알 수 있으며, 상기 팁(61)의 장착 및 탈착

위치에서 측정유닛(70) 또는 마그네트론(80) 등이 작동되는 것을 방지할 수 있다.

[0057] 또한, 상기 원심분리 및 자동분석이 가능한 카트리지(100)에는 고속으로 회전 구동시에도 상기 회전구동부(50)와 분리되는 것을 방지하도록 상기 회전구동부(50)의 결합돌기(51)와 결합되는 결합홈(180)이 중앙홀 주위에 적어도 2개, 바람직하게는 3개 설치될 수 있다.

[0058] 다시 도 4를 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 원심분리 및 자동분석이 가능한 카트리지(100)에 있어서 상기 회전구동부(50)의 고속 회전 시에도 무게 밸런싱이 이루어져 원심분리이 잘 이루어지며 회전시 진동이나 소음이 많이 감소됨을 설명하겠다.

[0059] 일반적으로, 상기 적어도 2 이상의 시료 웰(110)중에 적어도 1 이상만 시약, 완충액, 세척액을 가지며, 적어도 1 이상은 상기 원심분리용 웰(140)로부터 추출된 혈장을 보관하거나 면역반응을 측정하기 위하여 비어 있을 수 있다.

[0060] 따라서, 무게 밸런싱이 이루어지지 않아 제대로 원심분리가 이루어지지 않거나 진동 및 소음이 만이 발생하였다.

[0061] 이에 본 발명의 일 실시예 에 따른 원심분리 및 동시 자동분석용 카트리지(100)에서는 상기 원심분리용 웰(140)의 무게중심을 기준으로 11개의 무게중심선이 형성되게 상기 적어도 2 이상의 시료 웰(110)에 시약, 완충액, 및 세척액이 선택적으로 담기도록 하였다.

[0062] 본 발명의 일 실시예에 따른 원심분리 및 자동분석이 가능한 카트리지(100)는 설계시부터 상기 원심분리용 웰(140)의 무게중심을 기준으로 무게 밸런싱이 이루어지도록 상기 적어도 2이상의 시료 웰(110)과, 상기 형광물질 웰(120), 및 상기 팁 수용웰(130)을 배치시켰다. 3차원 설계의 최적 시뮬레이션(X=0,Y=0) 도출을 통하여, 무게중심을 맞추었다,

[0063] 따라서, 상기 적어도 2 이상의 시료 웰(110)에 선택적으로 담긴 시약, 완충액, 및 세척액의 총 무게에 대응하는 혈액이 상기 원심분리용 웰(140)에 주입되도록 상기 원심분리용 웰(140)에는 주입되는 혈액의 높이를 표시하는 밸런싱 표시부(142)를 더 갖는다.

[0064] 상기 벨런싱 표시부(142)는 대략 상기 원심분리용 웰(140)의 내측면(141)에 형성되는 혈액주입홀(141a) 아래에 배치되는 것이 혈액의 역류나 튀는 것을 방지할 수 있어서 바람직하다.

[0066] [실험예 1]

[0067] 상기 원심분리 웰(140)에 혈액을 주입시킨 후, 시약, 완충액, 세척액 총합 을 (1) 내지 (11)에 대해 분배한 후 각 영역의 무게 밸런싱에 따라 상기 회전구동부(50)를 4000rpm으로 2분간 원심분리 후 원심분리 상태 소음 및 진동 유무에 대해 실험하였다.

표 1

[0068]

구분	(1)밸런싱 (X=0.1/Y=0.1이상)	(2) 밸런싱 (X=0.1/Y=0.1이하)
진동 상태	진동 발생	진동 매우 안정적
진동가속도 (㎧)	9.0 ↑	0.4 ↓

[0069] [표 1]에 도시된 바와 같이, 상기 원심분리용 웰(140)의 중심을 기준으로 11개의 웰 무게 밸런싱이 X=0, Y=0에 근접할 수록, 진동 및 소음도 거의 발생하지 않음을 알 수 있었다.

[0070] 도 6에 도시된 바와 같이, 상기 원심분리용 웰(140)은 상기 팁(61)이 상기 원형플레이트(101) 상의 뚜껑지(100a)를 펀칭한 후 필요한 혈장만 정확히 자동 피펫팅 할 수 있도록 디자인되어 있다.

[0071] 즉, 원심분리를 위한 고속회전 시 무게가 더 무거운 혈구는 원심력에 의하여 원심분리 웰(140)의 바깥구간부(145)에 배치되고 가벼운 혈장은 원심분리 웰(140)의 안쪽구간부(146)에 배치되는 현상을 고려하며, 혈액내에 헤파토크릿(혈구)이 40 내지 60% 범위정도를 차지하므로 혈장이 쉽게 피펫팅될 수 있도록 원심분리 상기 바깥구간부(145)와 상기 안쪽구간부(146)를 바닥부(147)의 직경 기준으로 6:4정도로 하되, 상기 바깥구간부(145)는 수직한 외측벽이 형성되도록 하고 상기 안쪽구간부(146)에서는 팁부(61)의 접근이 용이한 상부에 대해 수직구간부

(146a)를 두고, 하부에는 보다 분리가 덜된 무거운 혈장이 오도록 반경방향 외측으로 기울어진 경사구간부(142b)를 5 : 5 정도의 비율로 설치함으로써 상부 일측으로 혈장이 밀려 올라오도록 하여 자동 피펫팅에 의하여 혈장만 분리할 수 있도록 한다.

[0072] 한편, 도 7에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 원심분리 및 동시 자동분석용 카트리지(100)의 적어도 2이상의 웰(110, 120, 130)중 하나인 형광물질이 사용되는 웰(120, 130)에는 벽부(121, 131)에 대해 불투명 구간(123, 133)을 형성하여 외부 빛을 차단함으로써 내부 형광물질을 보호할 수 있다.

부호의 설명

[0073] 10 : 본체 프레임 20 : X축 구동부

30 : 카트리지 수용 하우징 50 : 회전구동부

60 : 팁 승하강 구동부 61 : 팁

70 : 측정부 유닛 80 : 마그네트론

90 : Z축 구동부 100a : 에어포일부

100 : 원심분리 및 동시 자동분석 카트리지

140 : 원심분리 웰

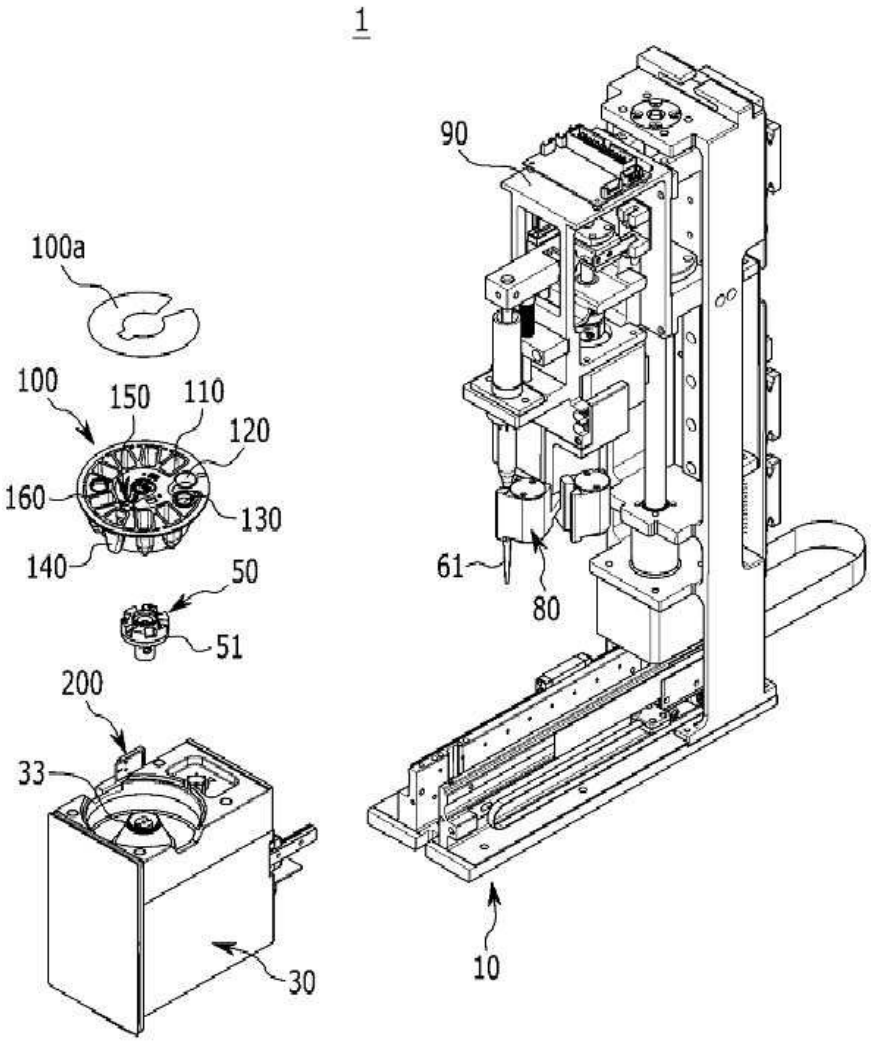
150 : 혈액주입유닛

160 : 실링 테두리부

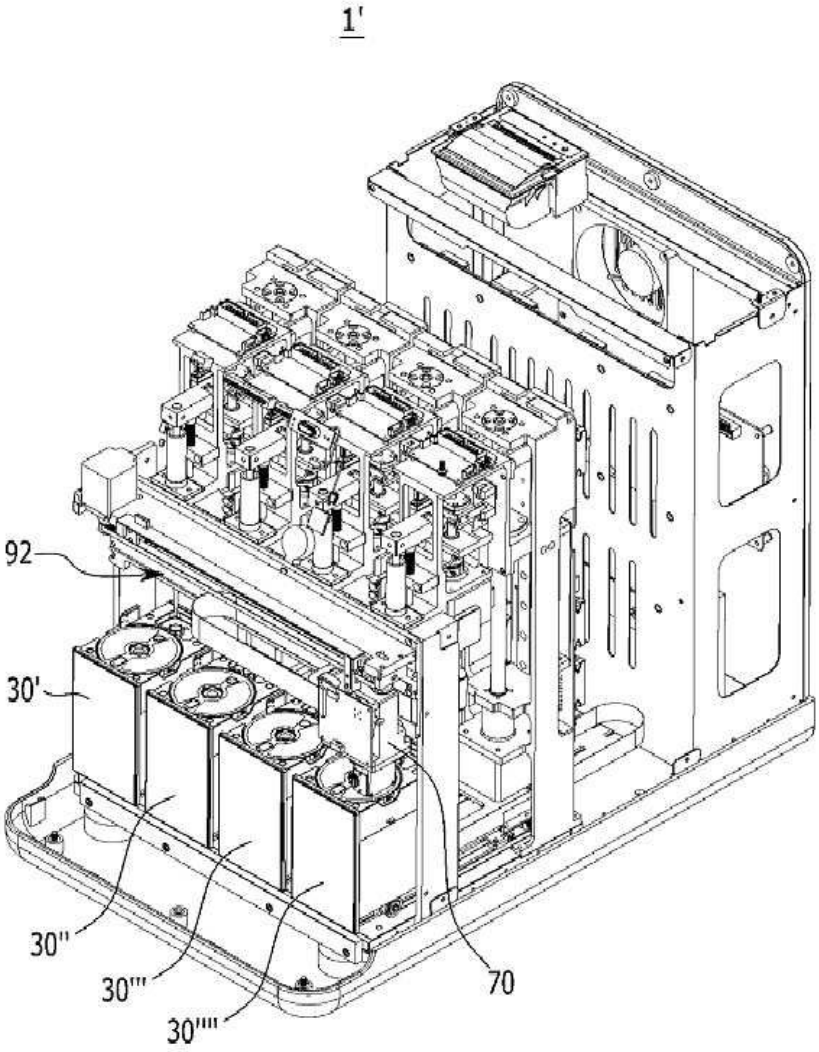
170 : 위치 마크

도면

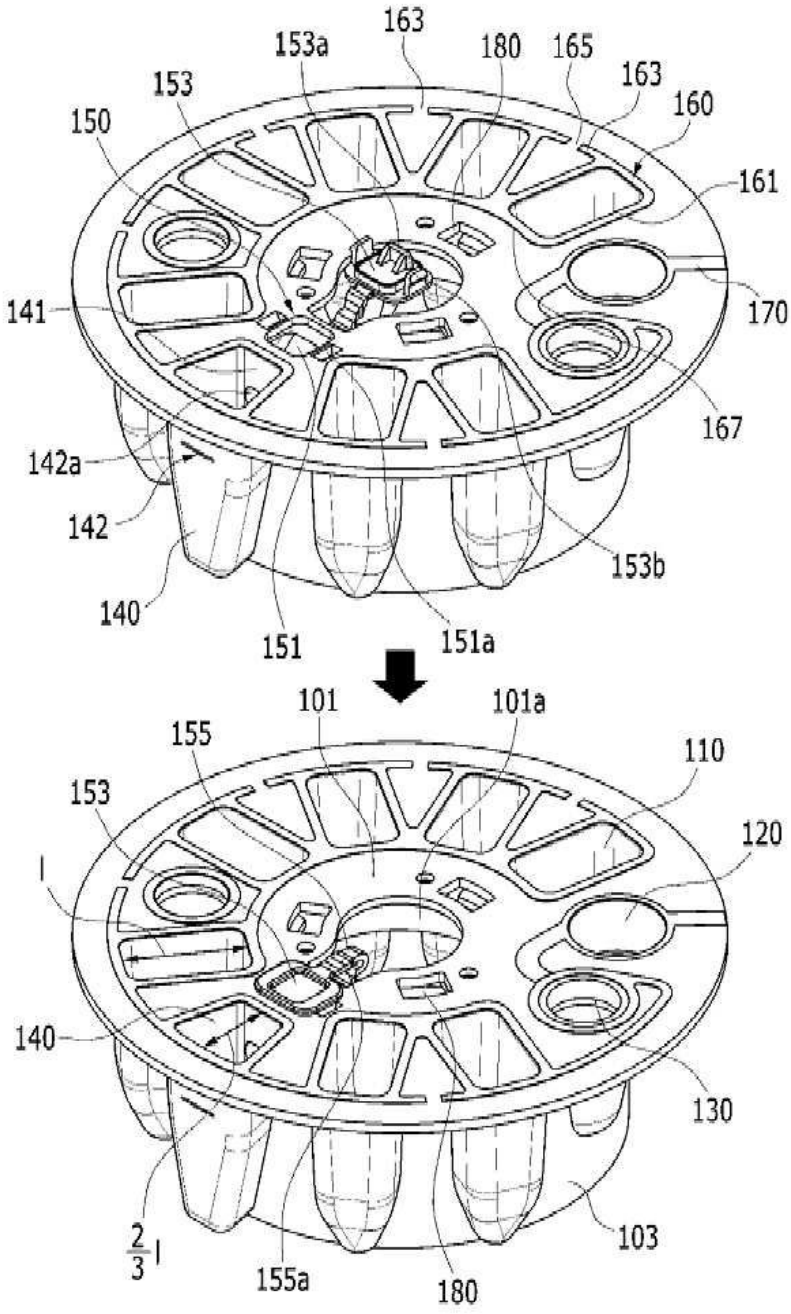
도면1



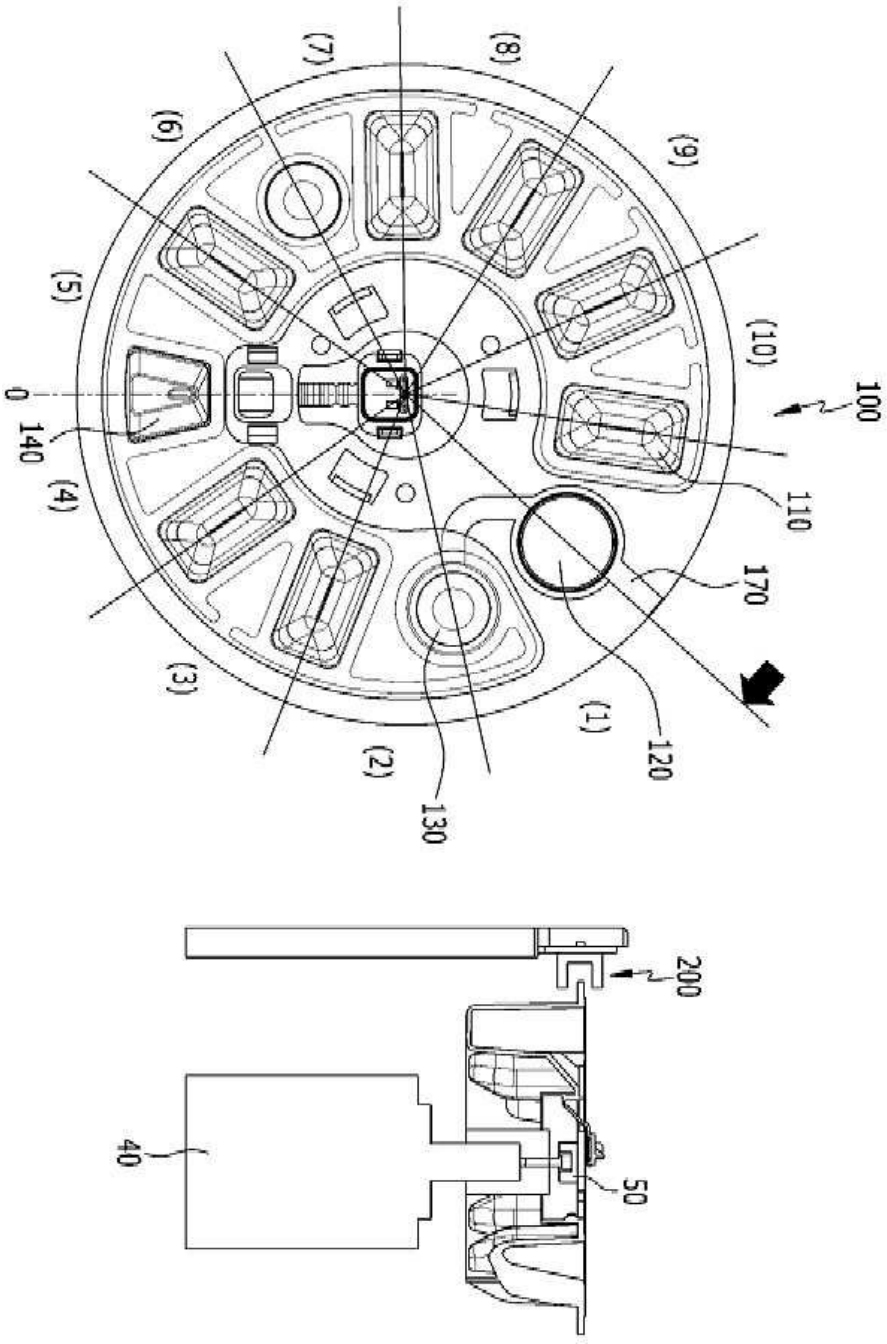
도면2



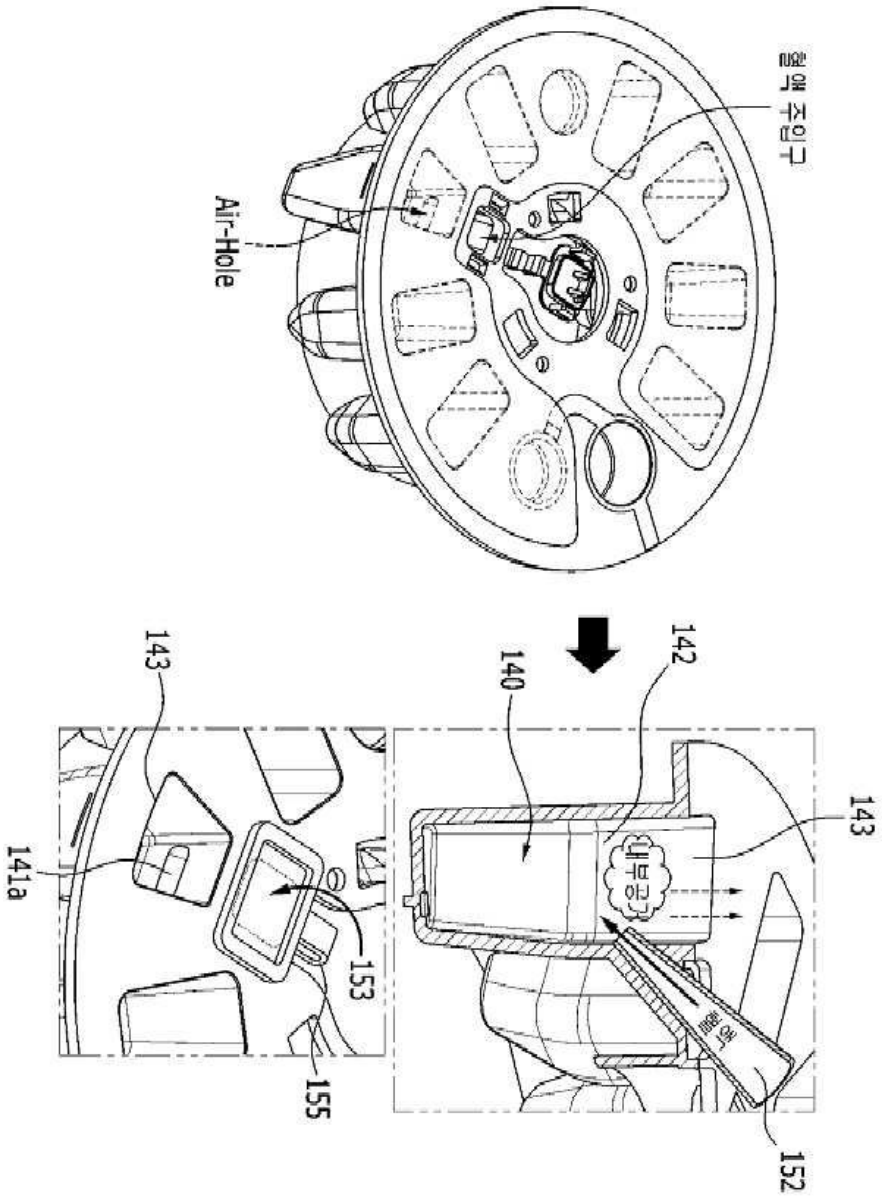
도면3


163
153a
180
165
163
153
160
150
161
141
170
167
142a
142
153b
140
151
151a
101
101a
155
110
153
120
140
130
103
155a
180

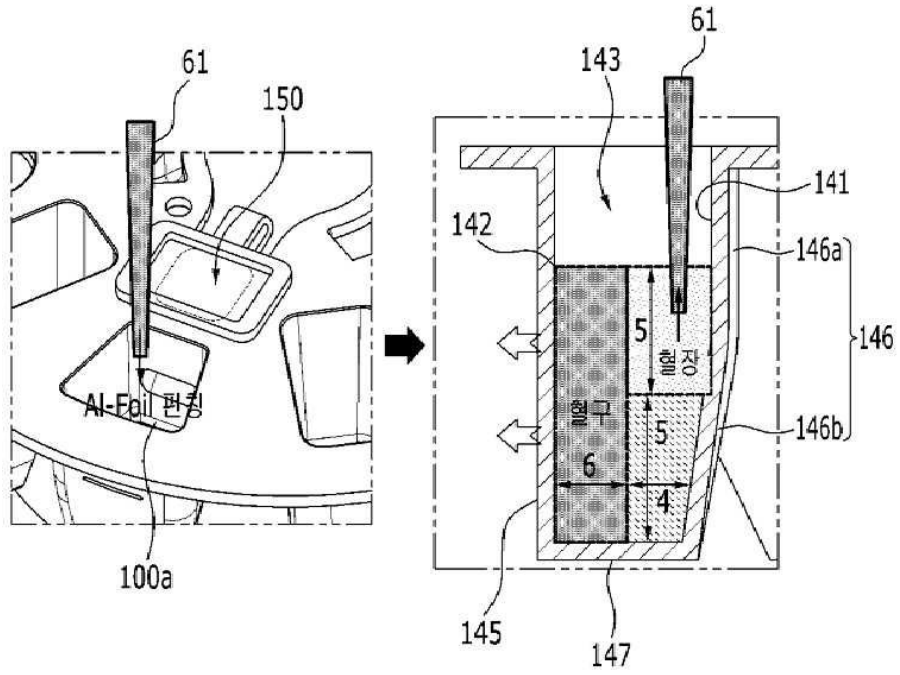
도면4



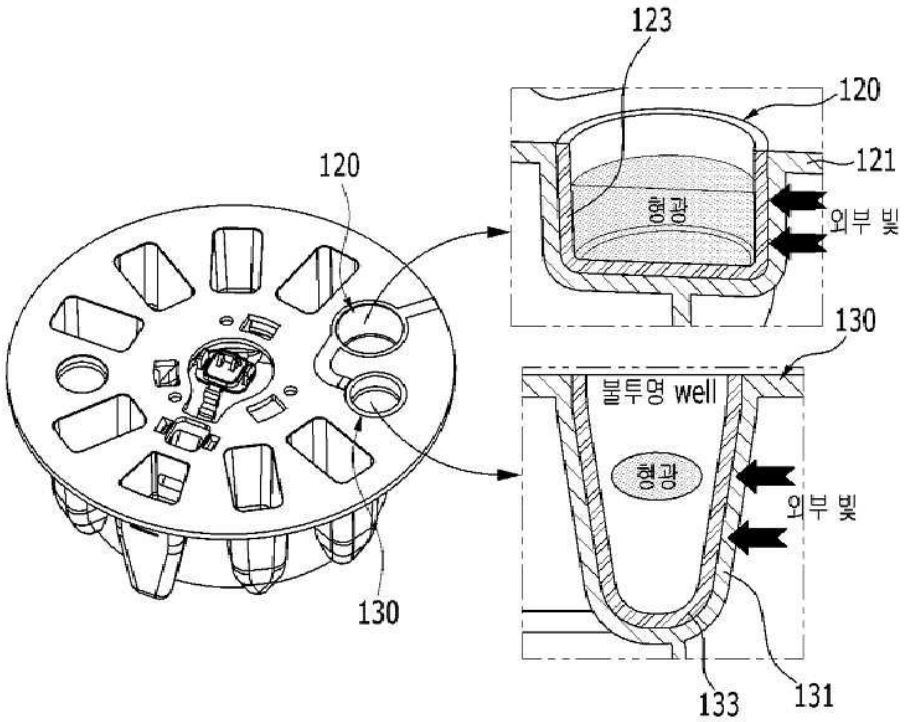
도면5



도면6


61
150
Al-Foil 펀칭
100a
61
143
141
142
146a
146
5
혈장
혈구
5
6
4
146b
145
147

도면7


123
120
121
형광
외부 빛
120
130
불투명 well
형광
외부 빛
130
133
131