

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2023년 11월 9일 (09.11.2023)

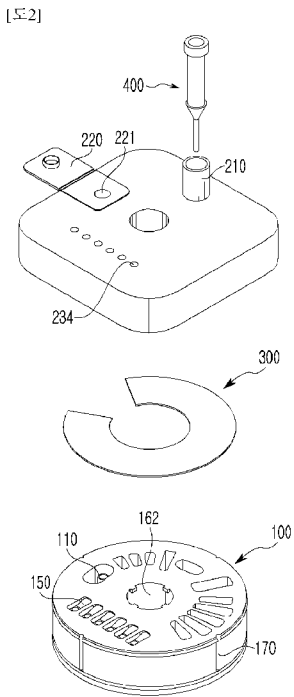


(10) 국제공개번호
WO 2023/214843 A1

- (51) 국제특허분류: *B01L 7/00* (2006.01) *B01L 3/00* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2023/006161
- (22) 국제출원일: 2023년 5월 4일 (04.05.2023)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
 - 10-2022-0056173 2022년 5월 6일 (06.05.2022) KR
 - 10-2022-0056174 2022년 5월 6일 (06.05.2022) KR
 - 10-2022-0056175 2022년 5월 6일 (06.05.2022) KR
 - 10-2022-0056176 2022년 5월 6일 (06.05.2022) KR
- (71) 출원인: 주식회사 씨젠 (SEEGENE, INC.) [KR/KR]; 05552 서울특별시 송파구 잠실로 209, 19층 특허센터, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 진영준 (JIN, Young Joon); 08613 서울특별시 금천구 시흥대로73길 11, 5동 502호, Seoul (KR). 이기훈 (LEE, Gi-Hun); 22101 인천광역시 미추홀구 숙골로 88번길 12, 103동 2903호, Incheon (KR). 강진석 (KANG, Jin Seok); 16950 경기도 용인시 기흥구 흥덕3로 20, 1214동 1002호, Gyeonggi-do (KR). 송영호 (SONG, Young Ho); 14786 경기도 부천시 양지로 234-38, 507동 904호, Gyeonggi-do (KR). 박지훈 (PARK, Ji Hoon); 12942 경기도 하남시 하남유니온로 70, 101동 2002호, Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 특허법인 하나 (HANA IP LAW FIRM); 06235 서울특별시 강남구 테헤란로 14길 5, 3층, Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM,

(54) Title: NUCLEIC ACID DETECTION CARTRIDGE

(54) 발명의 명칭: 핵산 검출 카트리지



(57) Abstract: A nucleic acid detection cartridge according to the present invention comprises: a chamber body including a plurality of chambers provided on the upper surface; and a cover facing the upper surface of the chamber body, wherein at least one of the chamber body or the cover can move relative to the other in a plane direction parallel to the upper surface, and at least one of the chamber body or the cover can move relative to the other in a straight line at a certain angle with respect to the upper surface.

(57) 요약서: 본 발명에 따른 핵산 검출 카트리지는 상면에 마련되는 복수의 챔버들을 포함하는 챔버 바디와, 챔버 바디의 상면을 마주보는 커버를 포함하고, 챔버 바디와 커버 중 적어도 하나 이상은 서로에 대해 상대적으로 상면에 평행한 평면 방향으로 이동 가능하게 마련되고, 챔버 바디와 커버 중 적어도 하나 이상은 서로에 대해 상대적으로 상면에 일정 각도를 가지는 직선 방향으로 이동 가능하게 마련된다.



WO 2023/214843 A1

TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

명세서

발명의 명칭: 핵산 검출 카트리리지

기술분야

- [1] 본 발명은 커버를 포함하는 핵산 검출 카트리리지에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 현대인의 건강에 대한 관심이 높아지고, 기대 수명이 연장되면서, 병원균의 정확한 분석 및 환자의 유전자 분석 등 핵산 기반의 체외 분자진단에 대한 중요성이 높아지고 있으며, 그 수요가 증가하고 있다. 핵산 기반의 분자진단은 검체 샘플로부터 핵산을 추출한 후, 추출된 핵산 중 타겟 핵산의 존재 유무를 확인하는 방식으로 이루어진다.
- [3] 중합효소 연쇄반응(Polymerase chain reaction: PCR)은 가장 널리 사용되는 핵산 증폭 반응으로서, 이중가닥 DNA의 변성, DNA 주형으로의 올리고뉴클레오타이드 프라이머의 어닐링 및 DNA 중합효소에 의한 프라이머 연장의 반복된 사이클 과정을 포함한다(Mullis 등, 미국 특허 제4,683,195호, 제4,683,202호 및 제4,800,159호; Saiki et al., (1985) Science 230, 1350-1354).
- [4] 형광물질을 이용한 실시간 PCR 방법은 PCR 과정 중에 핵산 증폭에 따른 형광 세기의 증가를 검출하는 방법이다. 실시간 PCR 방법은 타겟마다 상이한 형광 염료를 사용함으로써 멀티플렉스 검출이 가능한 장점이 있으나, 고가의 장비가 필요하고 검출까지 시간이 많이 소요되는 단점이 있다.
- [5] 한편, 최근 시간과 장소에 구애받지 않고 환자의 질병을 정확하고 빠르게 진단하는 POC(Point of care) 진단 기술은 증거 기반 정밀의학의 매우 중요한 기술로 주목받고 있다.
- [6] 그러나 장치의 구조를 단순화하고 더욱 작게 만들면서도 처리 시간을 줄인 POC 진단장비들은 타겟 물질의 검출 정확도가 낮은 문제가 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [7] i) 이러한 배경에서, 본 발명의 일 실시예는 챔버 바디와 상대적으로 위치 변경이 가능한 커버 조립체를 구비하는 핵산 검출 카트리지를 제공한다.
- [8]
- [9] ii) 다른 측면에 따르면, 본 발명의 일 실시예는 정제되지 않은 크루드 샘플(crude sample)을 그대로 카트리지에 주입하여 사용할 수 있는 샘플 필터링이 가능한 타겟 분석물 검출 카트리지를 제공한다.
- [10]
- [11] iii) 또 다른 측면에 따르면, 본 발명의 일 실시예는 검출웰의 밀봉이 가능한 커버 조립체를 구비하는 타겟 분석물 검출 카트리지를 제공한다.
- [12]

- [13] iv) 또 다른 측면에 따르면, 본 발명의 일 실시예는 검출챔버들의 배치를 통해 신속하면서도 정확한 검출이 가능한 타깃 분석물 검출 카트리지를 제공한다.

과제 해결 수단

- [14] i) 상기와 같은 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 제1 실시예는 상면에 마련되는 복수의 챔버들을 포함하는 챔버 바디 및 상기 챔버 바디의 상기 상면을 마주보는 커버를 포함하고, 상기 챔버 바디와 상기 커버 중 적어도 하나 이상은 서로에 대해 상대적으로 상기 상면에 평행한 평면에서 이동 가능하게 마련되고, 상기 챔버 바디와 상기 커버 중 적어도 하나 이상은 서로에 대해 상대적으로 상기 상면에 수직 방향으로 이동 가능하게 마련되는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [15] 여기서, 상기 복수의 챔버들은 상기 챔버 바디의 중심을 기준으로 원주 방향으로 배치되는 챔버들을 포함하고, 상기 커버는 상기 챔버들을 덮도록 마련되는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [16] 여기서, 상기 챔버 바디와 상기 커버 중 적어도 하나 이상은 서로에 대해 상대적으로 회전축을 중심으로 회전이동 가능하게 마련되고, 상기 챔버 바디와 상기 커버 중 적어도 하나 이상은 서로에 대해 상대적으로 회전축 방향으로 병진이동 가능하게 마련되는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [17] 여기서, 상기 커버는, 상기 복수의 챔버들 중 하나 이상으로부터 유체를 흡입하고, 상기 복수의 챔버들 중 하나 이상에 유체를 주입하는 피펫 또는 피펫 팁의 이동 경로 상에 마련되는 피펫홀을 포함하는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [18] 여기서, 상기 피펫의 단부에 결합하고, 상기 커버의 피펫홀을 통과하여 수직 이동 가능하도록 제공되는 상기 피펫 팁을 더 포함하는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [19] 여기서, 상기 커버는, 상기 피펫홀의 상방으로 연장되고, 상기 피펫 팁을 내부에 수용하는 피펫 팁 가이드를 구비하는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [20] 여기서, 상기 피펫 팁은 상기 피펫이 결합할 수 있는 결합부와, 상기 결합부에서 하방으로 연장되며 유로를 구성하는 피펫 팁 바디와, 상기 피펫 팁 바디에서 하방으로 연장되는 침단부와, 상기 피펫 팁 바디 내부의 유로에 마련되는 피펫 팁 필터부재를 포함하는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [21] 여기서, 상기 챔버 바디는 중심축을 기준으로 자전하고, 상기 복수의 챔버들은 상기 챔버 바디의 중심을 기준으로 상기 원주 방향으로 배치되는 챔버들을 포함하는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [22] 여기서, 상기 챔버 바디는 원형 디스크 또는 디스크 일부 형상으로 마련되고, 상기 커버는 상기 챔버 바디의 외측면을 마주보는 내측면과, 상기 챔버 바디의 상면을 마주보는 상부를 포함하는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.

- [23] 여기서, 상기 커버의 내측면 또는 상기 챔버 바디의 외측면에 제공되고, 상기 커버 외측의 외기를 차단하는 밀봉링을 더 포함하는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [24] 여기서, 상기 밀봉링은 상기 챔버 바디의 외측면 하부에 제공되고, 상기 커버가 상기 회전축 방향으로 상기 챔버 바디로부터 상대적으로 떨어져 있는 때에는 상기 밀봉링이 상기 커버와 접촉하지 않고, 상기 커버가 상기 회전축 방향으로 상기 챔버 바디에 상대적으로 근접해 있는 때에는 상기 밀봉링이 상기 커버와 접촉하는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [25] 여기서, 상기 밀봉링은 상기 커버와 상기 챔버 바디의 상대적인 회전을 허용하는 마찰계수를 구비하는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [26] 여기서, 상기 챔버 바디의 상기 상면에 부착 또는 결합하여 상기 복수의 챔버들을 밀봉하는 밀봉필름을 더 포함하는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [27] 여기서, 상기 피펫 팁은 하강하면서 상기 밀봉필름을 관통할 수 있는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [28] 여기서, 상기 커버의 내측면과 상기 챔버 바디의 외측면에는 각각 상기 챔버 바디 또는 상기 커버의 수직 이동을 안내하는 수직가이드 구조가 마련되고, 상기 수직가이드 구조는 상기 원주 방향의 미리 정해진 위치에서 상기 챔버 바디 또는 상기 커버가 상기 회전축 방향으로 이동하는 것을 허용하는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [29] 여기서, 상기 챔버 바디 또는 상기 커버의 수직 이동을 안내하는 수직가이드 구조를 더 포함하고, 상기 수직가이드 구조는 상기 챔버 바디의 상면과 이를 마주보는 상기 커버의 저면에 각각 마련되고, 상기 수직가이드 구조는 상기 원주 방향의 미리 정해진 위치에서 상기 챔버 바디 또는 상기 커버가 상기 회전축 방향으로 이동하는 것을 허용하는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [30] 여기서, 상기 챔버 바디는 샘플이 주입되는 샘플 수용챔버를 더 포함하고, 상기 커버는 상기 샘플 수용챔버에 정렬될 때 상기 샘플 수용챔버를 개방할 수 있는 샘플 주입홀을 포함하는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [31] 여기서, 상기 샘플 수용챔버는, 샘플이 주입되는 샘플 주입영역과 샘플이 인출되는 샘플 인출영역이 공간적으로 분리되어 마련되고, 상기 샘플 주입영역에 주입된 샘플이 상기 샘플 인출영역에서 인출되기 전에 지나도록 마련되는 필터부재를 구비하는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [32] 여기서, 상기 샘플 주입홀은, 샘플 주입 시에는 상기 샘플 주입영역 위에 위치하고, 핵산 검출 시에는 상기 샘플 인출영역 위에 위치하는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [33] 여기서, 상기 커버는 상기 샘플 주입홀의 하방으로 연장되고, 상기 챔버 바디와 상기 커버가 서로 근접하면서 상기 샘플 인출영역 내부에 수용될 수 있는 샘플 가이드부를 구비하는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.

- [34] 여기서, 상기 챔버 바디는 핵산이 검출되는 검출챔버를 더 포함하고, 상기 커버는 상기 검출챔버에 검출광을 투과시킬 수 있는 광 투과부를 구비하는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [35] 여기서, 상기 검출챔버는 핵산이 검출되는 검출웰을 구비하고, 상기 커버는 상기 검출웰을 밀폐할 수 있는 검출웰 밀폐부를 구비하며, 상기 챔버 바디와 상기 커버 중 적어도 하나 이상은 서로에 대해 상대적으로 상기 검출웰 밀폐부가 상기 검출웰을 개방하는 제1 위치 및 상기 검출웰을 밀폐하는 제2 위치에 선택적으로 위치할 수 있는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [36] 또한, 샘플이 주입되는 샘플 수용챔버와 핵산이 검출되는 검출웰이 마련되는 검출챔버를 포함하는 챔버 바디 및 상기 샘플 수용챔버를 개방할 수 있는 개구와 상기 검출웰에 검출광을 투과시킬 수 있는 광 투과부를 구비하는 커버를 포함하고, 상기 챔버 바디와 상기 커버 중 적어도 하나 이상은 서로에 대해 상대적으로 상기 개구를 통해 상기 샘플 수용챔버에서 샘플을 인출하는 제1 위치와 상기 검출웰에서 상기 핵산이 검출되는 제2 위치에 선택적으로 위치하도록 마련되고, 상기 챔버 바디와 상기 커버 중 적어도 하나 이상은 서로에 대해 상대적으로 상기 제1 위치와 비교하여 상기 제2 위치에서 더 근접할 수 있도록 마련되는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [37] 또한, 상면에 마련되는 복수의 챔버들을 구비하는 챔버 바디; 상기 챔버 바디의 상기 상면을 마주보는 커버; 및 상기 커버에 대해 수직 이동 가능하고, 피펫의 단부에 결합하도록 구성되는 피펫 팁을 포함하고, 상기 챔버 바디와 상기 커버 중 적어도 하나 이상은 서로에 대해 상대적으로 회전 가능하게 마련되고, 상기 피펫 팁은 상기 커버와 함께 상기 챔버 바디의 원주 방향으로 상대 위치 변경하면서 상기 복수의 챔버들 사이에 유체를 전달하는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [38] 여기서, 상기 커버는, 상기 피펫 팁의 이동 경로 상에 마련되는 피펫홀을 포함하는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [39] 여기서, 상기 커버는, 상기 피펫홀의 상방으로 연장되고, 상기 피펫 팁을 내부에 수용하는 피펫 팁 가이드를 구비하는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [40] 여기서, 상기 피펫 팁은 상기 피펫이 결합할 수 있는 결합부와, 상기 결합부에서 하방으로 연장되며 유로를 구성하는 피펫 팁 바디와, 상기 피펫 팁 바디에서 하방으로 연장되는 첨단부와, 상기 피펫 팁 바디 내부의 유로에 마련되는 피펫 팁 필터부재를 포함하는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [41] 여기서, 상기 결합부는 상기 피펫 팁이 상기 피펫 팁 가이드의 상단에 안착되도록 상기 피펫 팁 가이드의 구멍 외측으로 연장되는 제1 걸림돌기를 구비하는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [42] 여기서, 상기 피펫 팁 바디는 상기 피펫 팁이 상기 커버의 상부로 이탈되는 것을 방지하도록 상기 피펫 팁 가이드의 구멍 외측으로 연장되는 제2 걸림돌기를 구비하는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.

- [43] 여기서, 상기 제2 걸림돌기는 상기 피펫 팁 바디의 원주 방향을 따라 돌출되고, 탄성 변형이 가능하도록 마련되는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [44] 여기서, 상기 피펫 팁 가이드는 상부의 안지름이 하부의 안지름과 비교하여 더 작게 마련되는 단차 구조를 포함하고, 상기 제2 걸림돌기는 상기 피펫 팁 가이드의 상부 안지름과 비교하여 더 큰 바깥지름을 구비하는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [45] 여기서, 상기 챔버 바디의 상기 상면에 부착 또는 결합하여 상기 복수의 챔버들을 밀봉하는 밀봉필름을 더 포함하는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [46] 여기서, 상기 밀봉필름은 상기 피펫 팁에 의해 관통되도록 구성되는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [47] 여기서, 상기 복수의 챔버들은 상기 챔버 바디의 중심을 기준으로 상기 원주 방향으로 배치되는 챔버들을 포함하고, 상기 커버는 상기 챔버들을 덮도록 마련되는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [48] 여기서, 상기 챔버 바디와 상기 커버 중 적어도 하나 이상은 서로에 대해 상대적으로 회전이동 가능하게 마련되는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [49] 여기서, 상기 챔버 바디와 상기 커버 중 적어도 하나 이상은 서로에 대해 상대적으로 회전축 방향으로 병진이동 가능하게 마련되는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [50] 여기서, 상기 챔버 바디는 중심을 기준으로 원주 방향으로 배치되는 복수의 챔버들 및 서로 나란하게 배치되는 검출챔버들을 구비하고, 상기 검출챔버들은 상기 챔버 바디의 어느 일 방사 방향에 일정 각도를 갖는 일 직선이 상기 검출챔버들을 지나가도록 배치되는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [51] 여기서, 상기 검출챔버들은 상기 챔버 바디의 중심축에서 일정 반경 떨어져 상대적으로 원주 운동하는 피펫이 상기 검출챔버들을 지나가도록 배치되는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [52] 여기서, 상기 검출챔버는 핵산이 검출되는 검출웰과 상기 검출웰로 샘플을 안내하는 경사부를 포함하는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [53] 여기서, 상기 검출챔버는 상기 방사 방향에 평행한 방향으로 연장되는 장공 형태로 마련되고, 상기 검출웰은 상기 경사부 보다 상기 방사 방향 외측에 위치하는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [54] 여기서, 상기 커버는 상기 검출웰을 밀폐할 수 있는 검출웰 밀폐부를 구비하고, 상기 챔버 바디와 상기 커버 중 적어도 하나 이상은 서로에 대해, 상기 검출웰 밀폐부가 상기 검출웰을 개방하는 제1 위치 및 상기 검출웰을 밀폐하는 제2 위치에 선택적으로 위치할 수 있는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [55] 여기서, 상기 커버는 상기 검출웰에 검출광을 투과시킬 수 있는 광 투과부를 구비하는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [56] 여기서, 상기 챔버 바디는 샘플이 주입되는 샘플 수용챔버를 더 포함하고, 상기 샘플 수용챔버는, 샘플이 주입되는 샘플 주입영역과, 상기 샘플 주입영역과 공간

적으로 분리되고 샘플이 인출되는 샘플 인출영역과, 필터부재를 포함하고, 상기 샘플 주입영역에 주입된 샘플은 중력의 반대 방향으로 상기 필터부재를 통과하여 상기 샘플 인출영역으로 이동하는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.

[57] 여기서, 상기 챔버 바디는 샘플이 수용되는 샘플 수용챔버를 포함하는 상기 복수의 챔버들과 핵산이 검출되는 검출웰을 구비하는 검출챔버들을 포함하고, 상기 커버는 상기 검출챔버를 밀폐할 수 있는 검출웰 밀폐부를 포함하고, 상기 챔버 바디와 상기 커버 중 적어도 하나 이상은 서로에 대해 상기 검출웰 밀폐부가 대응되는 검출웰을 개방하는 제1 위치 및 상기 대응되는 검출웰을 밀폐하는 제2 위치에 선택적으로 위치할 수 있는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.

[58] 여기서, 상기 챔버 바디는 원형 디스크 또는 디스크 일부 형상으로 마련되고, 중심축에 대해 원주 방향으로 배치되는 샘플 수용챔버를 포함하는 상기 복수의 챔버들과, 핵산이 검출되는 검출챔버들을 포함하고, 상기 검출챔버들은 상기 챔버 바디의 어느 일 방사 방향에 일정 각도를 갖는 일 직선이 상기 검출챔버들을 지나가도록 서로 나란하게 배치되는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.

[59]

[60] ii) 상기와 같은 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 제2 실시예는 샘플이 수용되는 샘플 수용챔버를 구비하는 챔버 바디를 포함하고, 상기 샘플 수용챔버는, 샘플이 주입되는 샘플 주입영역과, 상기 샘플 주입영역과 공간적으로 분리되고 샘플이 인출되는 샘플 인출영역과, 필터부재를 포함하고, 상기 샘플 주입영역에 주입된 샘플은 중력의 반대 방향으로 상기 필터부재를 통과하여 상기 샘플 인출영역으로 이동하는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.

[61] 여기서, 상기 챔버 바디의 상면을 마주보고, 상기 샘플 수용챔버에 정렬될 때 상기 샘플 주입영역을 개방할 수 있는 샘플 주입홀을 구비하는 커버를 더 포함하고, 상기 챔버 바디와 상기 커버 중 적어도 하나 이상은 서로에 대해 상대적으로 서로 마주보는 평면에 평행한 평면에서 이동 가능하게 마련되는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.

[62] 여기서, 상기 챔버 바디는 상기 상면 상에 마련되고, 상기 챔버 바디의 중심을 기준으로 원주 방향으로 배치되는 복수의 챔버들을 포함하고, 상기 커버는 상기 챔버들을 덮도록 마련되는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.

[63] 여기서, 상기 챔버 바디와 상기 커버 중 적어도 하나 이상은 서로에 대해 상대적으로 회전축을 중심으로 회전이동 가능하게 마련되고, 상기 챔버 바디와 상기 커버 중 적어도 하나 이상은 서로에 대해 상대적으로 회전축 방향으로 병진이동 가능하게 마련되는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.

[64] 여기서, 상기 샘플 수용챔버는, 상부 단면적 보다 하부 단면적이 더 작은 부분을 포함하는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.

[65] 여기서, 상기 샘플 주입영역은 상기 샘플 인출영역으로 샘플을 안내하는 경사면을 구비하는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.

- [66] 여기서, 상기 샘플 주입영역은 아래 방향으로 단면적이 불연속하게 감소하는 단차를 구비하는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [67] 여기서, 상기 단차의 상부 영역의 용적은 상기 단차의 하부 영역의 용적의 두 배 이상으로 마련되는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [68] 여기서, 상기 샘플 인출영역은 아래 방향으로 단면적이 감소하도록 마련되는 경사면을 구비하는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [69] 여기서, 상기 샘플 수용챔버는, 상기 샘플 주입영역과 상기 샘플 인출영역을 구획하는 차단부와, 상기 샘플 주입영역과 상기 샘플 인출영역 사이의 샘플 유동을 허용하는 샘플 유동채널을 포함하는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [70] 여기서, 상기 차단부는 상기 샘플 인출영역을 둘러싸는 차단벽으로 마련되고, 상기 샘플 유동채널은 상기 차단벽을 관통하여 구성되는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [71] 여기서, 상기 샘플 유동채널은 상기 차단벽의 마주보는 양 측을 관통하여 구성되는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [72] 여기서, 상기 차단부는 상기 샘플 수용챔버의 바닥면에 분리 가능하게 결합되고, 상기 샘플 유동채널은 상기 차단부의 하단에서 위로 요입되는 홈으로 구성되는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [73] 여기서, 상기 필터부재는 상기 샘플 수용챔버의 바닥면에서 이격되어 배치되고, 상기 샘플 인출영역을 구획하는 내부 공간을 수직 방향으로 분할하도록 설치되는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [74] 여기서, 상기 필터부재는 상기 샘플 유동채널 보다 위에 마련되고, 상기 차단벽에 의해 구획되는 내부 공간을 수직 방향으로 분할하도록 설치되는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [75] 여기서, 상기 필터부재는 상기 차단벽으로부터 분리 가능하도록 마련되는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [76] 여기서, 상기 챔버 바디는 핵산이 검출되는 검출챔버를 더 구비하고, 상기 커버는 상기 검출챔버에 검출광을 투과시킬 수 있는 광 투과부를 더 구비하며, 샘플 주입 시에는, 상기 샘플 주입영역 위에 상기 샘플 주입홀이 위치하고, 핵산 검출 시에는, 상기 샘플 인출영역 위에 상기 샘플 주입홀이 위치하고 상기 검출챔버 위에 상기 광 투과부가 위치하는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [77] 여기서, 상기 커버는 상기 샘플 주입홀의 하방으로 연장되는 샘플 가이드부를 더 구비하는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [78] 여기서, 상기 샘플 수용챔버는 상기 샘플 인출영역을 둘러싸는 차단벽을 더 구비하고, 상기 샘플 가이드부는, 상기 챔버 바디와 상기 커버 중 적어도 하나 이상은 서로에 대해 상대적으로 회전축 방향으로 근접할 때, 상기 차단벽과 중첩되도록 마련되는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [79]

- [80] iii) 상기와 같은 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 제3 실시예는 샘플이 수용되는 샘플 수용챔버와 핵산이 검출되는 검출웰을 구비하는 검출챔버들을 포함하는 챔버 바디 및 상기 챔버 바디의 상면을 덮도록 마련되고 상기 검출챔버를 밀폐할 수 있는 검출웰 밀폐부를 구비하는 커버를 포함하고, 상기 챔버 바디와 상기 커버 중 적어도 하나 이상은 서로에 대해 상기 검출웰 밀폐부가 대응되는 검출웰을 개방하는 제1 위치 및 상기 대응되는 검출웰을 밀폐하는 제2 위치에 선택적으로 위치할 수 있는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [81] 여기서, 상기 챔버 바디와 상기 커버 중 적어도 하나 이상은 서로에 대해 상대적으로 상기 상면에 수직 방향으로 이동 가능하게 마련되는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [82] 여기서, 상기 챔버 바디와 상기 커버 중 적어도 하나 이상은 서로에 상대적으로 상기 상면에 평행한 평면에서 이동 가능하게 마련되는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [83] 여기서, 상기 챔버 바디와 상기 커버 중 적어도 하나 이상은 서로에 대해 상대적으로 회전이동 가능하게 마련되고, 상기 챔버 바디와 상기 커버 중 적어도 하나 이상은 서로에 대해 상대적으로 회전축 방향으로 병진이동 가능하게 마련되는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [84] 여기서, 상기 챔버 바디는 회전하면서 상기 제1 위치 및 상기 제2 위치에 선택적으로 위치할 수 있는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [85] 여기서, 상기 검출웰 밀폐부는 상기 검출웰 입구에 삽입되는 플러그로 마련되는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [86] 여기서, 상기 검출웰 밀폐부는, 상기 챔버 바디와 상기 커버 중 적어도 하나 이상은 서로에 대해 상대적으로 회전축 방향으로 근접하면서 상기 검출웰을 밀폐하도록 마련되는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [87] 여기서, 상기 검출웰 밀폐부는 상기 챔버 바디의 상기 상면을 마주보는 상기 커버의 저면에서 하방으로 연장되어 마련되는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [88] 여기서, 상기 검출웰 밀폐부는 상기 검출웰 입구에 역지 끼움 결합할 수 있도록 구성되는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [89] 여기서, 상기 검출웰 밀폐부는 상기 검출웰 입구에 역지 끼움되면서 상기 검출웰의 내면에 밀착되는 검출웰 실링부재를 포함하는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [90] 여기서, 상기 검출웰 실링부재는 상기 검출웰 밀폐부의 몸체에 이중사출 방식으로 결합되는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [91] 여기서, 상기 커버는 상기 검출웰에 검출광을 투과시킬 수 있는 광 투과부를 구비하는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [92] 여기서, 상기 검출웰 밀폐부는 상기 챔버 바디의 상기 상면을 마주보는 상기 커버의 저면에서 하방으로 연장되어 마련되고, 상기 커버는 상면에서 상기 검출웰

밀폐부의 돌출 방향으로 요입되는 검출홈을 구비하는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.

- [93] 여기서, 상기 커버는, 상기 챔버 바디에 근접하면서 상기 검출챔버 주위에 안착되는 주변 실링부를 구비하는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [94] 여기서, 상기 검출챔버는 상기 검출웰로 샘플을 안내하는 경사부를 포함하는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [95] 상기 검출챔버의 경사부는 표면마찰계수를 저감시키는 미세패턴을 구비하는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [96] 여기서, 상기 검출챔버의 경사부는 샘플을 폭 방향 중앙으로 안내하는 가이드 돌기를 구비하는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [97] 여기서, 상기 챔버 바디 또는 상기 커버 중 적어도 하나 이상은 서로에 대해 상대적으로 회전 가능하게 마련되고, 상기 검출챔버의 경사부는 상기 검출웰 보다 상기 챔버 바디의 중앙에 더 가깝게 위치하는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [98] 여기서, 상기 검출챔버들은 서로 나란하게 배치되고, 상기 챔버 바디의 어느 일방사 방향에 일정 각도를 갖는 어느 일 직선이 상기 검출웰들을 지나가도록 배치되는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [99] 여기서, 상기 검출챔버는 상기 검출웰로 샘플을 안내하는 경사부를 포함하고, 상기 어느 일방사 방향에 평행한 방향으로 연장되는 장공 형태로 마련되며, 상기 검출웰은 상기 경사부 보다 상기 방사 방향 외측에 위치하는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [100]
- [101] iv) 상기와 같은 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 제4 실시예는 원형 디스크 또는 디스크 일부 형상으로 마련되고, 중심축에 대해 원주 방향으로 배치되는 샘플 수용챔버를 포함하는 복수의 챔버들과, 핵산이 검출되는 검출챔버들을 구비하는 챔버 바디를 포함하고, 상기 검출챔버들은 상기 챔버 바디의 어느 일방사 방향에 일정 각도를 갖는 일 직선이 상기 검출챔버들을 지나가도록 서로 나란하게 배치되는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [102] 여기서, 양압과 음압을 제공하는 피펫의 단부에 결합되는 피펫팁을 더 포함하고, 상기 피펫팁은 상기 샘플 수용챔버에서 상기 샘플을 인출하고 상기 검출챔버에 상기 샘플을 주입하는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [103] 여기서, 상기 검출챔버들은 상기 챔버 바디의 중심축에서 일정 반경 떨어져 상대적으로 원주 운동하는 피펫이 상기 검출챔버들을 지나가도록 배치되는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [104] 여기서, 상기 검출챔버는 핵산이 검출되는 검출웰과, 상기 검출웰로 샘플을 안내하는 경사부를 포함하는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.

- [105] 여기서, 상기 경사부는 상기 검출웰 방향으로 하방 경사지도록 마련되고, 상기 검출웰은 상기 경사부 보다 깊게 마련되는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [106] 여기서, 상기 경사부는 표면마찰계수를 저감시키는 미세패턴을 포함하는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [107] 여기서, 상기 경사부는 샘플을 폭 방향 중앙으로 안내하는 가이드돌기를 포함하는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [108] 여기서, 상기 챔버 바디의 상면을 덮도록 마련되는 커버를 더 포함하고, 상기 챔버 바디 또는 상기 커버 중 적어도 하나 이상은 서로에 대해 상대적으로 회전축을 중심으로 회전이동 가능하게 마련되는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [109] 여기서, 상기 경사부는 상기 검출웰 보다 상기 챔버 바디의 중앙에 더 가깝게 위치하는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [110] 여기서, 상기 검출챔버는 상기 어느 일 방사 방향에 평행한 방향으로 연장되는 장공 형태로 마련되고, 상기 검출웰은 상기 경사부 보다 상기 방사 방향 외측에 위치하는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [111] 상기 커버는 상기 검출웰을 밀폐할 수 있는 검출웰 밀폐부를 구비하는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [112] 여기서, 상기 챔버 바디와 상기 커버 중 적어도 하나 이상은 서로에 대해 상대적으로 상기 검출웰 밀폐부가 상기 검출웰을 개방하는 제1 위치 및 상기 검출웰을 밀폐하는 제2 위치에 선택적으로 위치할 수 있는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [113] 여기서, 상기 챔버 바디와 상기 커버 중 적어도 하나 이상은 서로에 대해 상대적으로 회전축 방향으로 병진이동 가능하게 마련되는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [114] 여기서, 상기 검출웰 밀폐부는 상기 검출웰 입구에 삽입되는 플러그로 마련되는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [115] 여기서, 상기 검출웰 밀폐부는 상기 챔버 바디의 상기 상면을 마주보는 상기 커버의 저면에서 하방으로 연장되어 마련되는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [116] 여기서, 상기 검출웰 밀폐부는 상기 검출웰 입구에 역지 끼움 결합할 수 있도록 구성되는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [117] 여기서, 상기 검출웰 밀폐부는 상기 검출웰 입구에 역지끼움 결합하면서 상기 검출웰의 내면에 밀착되는 검출웰 실링부재를 포함하는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [118] 여기서, 상기 검출웰 밀폐부는 상기 커버의 하방으로 돌출되는 형상으로 마련되고, 상기 커버는 상부면에서 상기 검출웰 밀폐부의 돌출 방향으로 요입되는 검출홈을 구비하는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.

- [119] 여기서, 상기 커버는 상기 검출웰에 검출광을 투과시킬 수 있는 광 투과부를 구비하는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [120] 여기서, 상기 커버는, 상기 챔버 바디에 근접하면서 상기 검출챔버 주위에 안착되는 주변 실링부를 구비하는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [121] 또한, 원형 디스크 또는 디스크 일부 형상으로 마련되고, 중심축에 대해 원주 방향으로 배치되는 샘플 수용챔버를 포함하는 복수의 챔버들과, 핵산이 검출되는 검출챔버들을 구비하는 챔버 바디를 포함하고, 상기 검출챔버는 핵산이 검출되는 검출웰과 상기 검출웰로 샘플을 안내하는 경사부를 포함하고, 상기 경사부는 상기 검출웰 방향으로 하방 경사지도록 마련되고, 상기 검출웰은 상기 경사부 보다 깊게 마련되는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [122] 여기서, 상기 경사부는 표면마찰계수를 저감시키는 미세패턴을 구비하는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [123] 여기서, 상기 경사부는 샘플을 폭 방향 중앙으로 안내하는 가이드돌기를 포함하는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [124] 여기서, 상기 챔버 바디의 상면을 덮도록 마련되는 커버를 더 포함하고, 상기 챔버 바디 또는 상기 커버 중 적어도 하나 이상은 서로에 대해 상대적으로 회전축을 중심으로 회전이동 가능하게 마련되는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [125] 여기서, 상기 경사부는 상기 검출웰 보다 상기 챔버 바디의 중앙에 더 가깝게 위치하는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [126] 여기서, 상기 검출챔버들은 서로 나란하게 배치되고, 상기 챔버 바디의 어느 일방사 방향에 일정 각도를 갖는 일 직선이 상기 검출웰들을 지나가도록 배치되는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [127] 여기서, 상기 검출챔버는 상기 방사 방향에 평행한 방향으로 연장되는 장공 형태로 마련되고, 상기 검출웰은 상기 경사부 보다 상기 방사 방향 외측에 위치하는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [128] 여기서, 상기 커버는 상기 검출웰을 밀폐할 수 있는 검출웰 밀폐부를 구비하고, 상기 챔버 바디와 상기 커버 중 적어도 하나 이상은 서로에 대해 상대적으로 상기 검출웰 밀폐부가 상기 검출웰을 개방하는 제1 위치 및 상기 검출웰을 밀폐하는 제2 위치에 선택적으로 위치할 수 있는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [129] 여기서, 상기 챔버 바디와 상기 커버 중 적어도 하나 이상은 서로에 대해 상대적으로 상기 상면에 일정 각도를 가지는 방향으로 병진이동 가능하게 마련되는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [130] 여기서, 상기 챔버 바디와 상기 커버 중 적어도 하나 이상은 서로에 대해 상대적으로 상기 상면에 평행한 평면에서 이동 가능하게 마련되는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.

- [131] 여기서, 상기 챔버 바디와 상기 커버 중 적어도 하나 이상은 서로에 대해 상대적으로 회전이동 가능하게 마련되고, 상기 챔버 바디와 상기 커버 중 적어도 하나 이상은 서로에 대해 상대적으로 회전축 방향으로 병진이동 가능하게 마련되는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [132] 여기서, 상기 검출웰 밀폐부는 상기 검출웰 입구를 밀폐할 수 있는 플러그로 마련되는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [133] 여기서, 상기 검출웰 밀폐부는, 상기 챔버 바디와 상기 커버 중 어느 하나가 서로에 대해 상대적으로 회전축 방향으로 근접하면서 상기 검출웰을 밀폐하도록 마련되는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [134] 여기서, 상기 검출웰 밀폐부는 상기 챔버 바디의 상기 상면을 마주보는 상기 커버의 저면에서 하방으로 연장되어 마련되는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [135] 여기서, 상기 검출웰 밀폐부는 상기 검출웰 입구에 억지끼움되도록 마련되는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [136] 여기서, 상기 검출웰 밀폐부는 상기 검출웰 입구에 억지끼움되면서 상기 검출웰의 내면에 밀착되는 검출웰 실링부재를 포함하는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [137] 여기서, 상기 검출웰 실링부재는 상기 검출웰 밀폐부에 이중사출 방식으로 결합되는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [138] 여기서, 상기 검출웰 밀폐부는 상기 챔버 바디의 상기 상면을 마주보는 상기 커버의 저면에서 하방으로 연장되어 마련되고, 상기 커버는 상면에서 상기 검출웰 밀폐부의 돌출 방향으로 요입되는 검출홈을 구비하는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [139] 여기서, 상기 커버는 상기 검출웰에 검출광을 투과시킬 수 있는 광 투과부를 구비하는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.
- [140] 여기서, 상기 커버는, 상기 챔버 바디에 근접하면서 상기 검출챔버 주위에 안착되는 주변 실링부를 구비하는, 핵산 검출 카트리지를 제공할 수 있다.

발명의 효과

- [141] i) 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 커버를 통해 챔버들의 누설을 방지하면서도 샘플 또는 시약의 흡입 및 인출을 용이하게 할 수 있다.
- [142] 또한, 챔버 바디와 커버를 일 면 방향으로 상대적 위치 변경이 가능할 뿐만 아니라, 일 면에 수직 방향으로도 상대적 위치 변경이 가능하도록 하여 검출 과정에서 의 가스 누설을 방지할 수 있다.
- [143] 본 발명의 다른 실시 예에 따르면, 커버를 통해 챔버들의 누설을 방지하면서도 커버와 함께 이동하는 피펫 팁을 통해 샘플 또는 시약의 흡입 및 인출을 용이하게 할 수 있다.

- [144] 또한, 피펫 팁을 커버에 상대적으로 수직 이동할 수 있도록 하여, 커버와 챔버 바디의 상대적인 움직임에도 피펫 팁이 파손되는 것을 방지할 수 있다.
- [145]
- [146] ii) 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따르면, 샘플의 사전 정제 작업을 하지 않은 크루드 샘플을 그대로 이용하면서도 자체 필터링 시스템을 구비하여 정확도 높은 타깃분석물 검출 결과를 얻을 수 있다.
- [147] 또한, 샘플 수용챔버와 샘플 인출챔버를 분리하고 필터를 구비하여 정제된 샘플을 취할 수 있다.
- [148]
- [149] iii) 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 커버를 통해 챔버들의 누설을 방지하면서도 샘플 또는 시약의 흡입 및 인출을 용이하게 할 수 있다.
- [150] 또한, 커버에 마련되는 검출웰 플러그가 검출웰에 대해 상대적 위치 변경이 가능하도록 하여 검출 과정에서의 가스 누설을 방지할 수 있다.
- [151]
- [152] iv) 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따르면, 원주 방향으로 배치되는 복수의 챔버들과 달리 복수의 검출챔버들을 일 직선 상에 배치함으로써, 검출 모듈이 선행 이동하는 구조에서 검출 속도 및 정확도를 향상시킬 수 있다.
- [153] 또한, 챔버 바디가 정지된 상태에서 검출 모듈이 선행 이동하면서 검출할 수 있어 검출 속도 및 정확도를 향상시킬 수 있다.
- [154] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 검출챔버에서 피펫에 의해 샘플이 주입되는 영역과 검출이 일어나는 영역을 공간적으로 분리할 수 있다.
- [155] 또한, 검출챔버가 경사면을 포함하여 검출챔버에 주입된 샘플 전량이 검출웰로 유동할 수 있다.
- [156] 또한, 검출챔버를 이중 구조로 마련함으로써 챔버 바디가 원형으로 회전하고 검출 모듈이 선행 이동하는 구조에서 복수의 검출챔버에 모두 정량의 샘플을 분주할 수 있다.
- [157] 본 발명의 효과는 상기한 효과로 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 상세한 설명 또는 특허청구범위에 기재된 발명의 구성으로부터 추론 가능한 모든 효과를 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

도면의 간단한 설명

- [158] 도 1은 일 실시예에 따른 핵산 검출 카트리지를 나타내는 사시도이다.
- [159] 도 2는 도 1의 분해사시도이다.
- [160] 도 3은 도 2를 아래에서 바라본 모습을 나타내는 도면이다.
- [161] 도 4는 밀봉필름이 장착된 챔버 바디를 나타내는 사시도이다.
- [162] 도 5는 챔버 바디의 사시도이다.
- [163] 도 6은 챔버 바디의 평면도이다.
- [164] 도 7은 샘플 주입 위치에서 커버를 투명하게 나타낸 평면도이다.

- [165] 도 8은 샘플 검출 위치에서 커버를 투명하게 나타낸 평면도이다.
- [166] 도 9는 샘플 검출 위치에서의 단면도이다.
- [167] 도 10은 샘플 수용챔버를 나타내는 사시도이다.
- [168] 도 11은 샘플 주입 위치에서 샘플 수용챔버를 나타내는 단면도이다.
- [169] 도 12는 샘플 인출 위치에서 샘플 수용챔버를 나타내는 단면도이다.
- [170] 도 13은 비드웰을 나타내는 평면도이다.
- [171] 도 14는 비드웰을 나타내는 사시 단면도이다.
- [172] 도 15는 검출챔버를 나타내는 평면도이다.
- [173] 도 16은 도 15에서 검출라인의 단면도이다.
- [174] 도 17은 검출챔버를 나타내는 단면도이다.
- [175] 도 18은 회전방지구조를 나타내는 측면도이다.
- [176] 도 19는 이탈방지구조를 나타내는 단면도이다.
- [177] 도 20은 밀봉링을 나타내는 단면도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [178] 이하, 본 발명을 실시예와 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명하고자 한다. 이들 실시예는 오로지 본 발명을 보다 구체적으로 설명하기 위한 것으로, 본 발명의 요지에 따라 본 발명의 범위가 이들 실시 예에 의해 제한되지 않는다는 것은 당업계에서 통상의 지식을 가진 자에 있어서 자명할 것이다.
- [179] 또한, 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략한다.
- [180] 또한, 본 발명의 구성요소를 설명하는 데 있어서, 제1, 제2, A, B, (a), (b), (i), (ii) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성요소의 본질이나 차례 또는 순서 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성요소는 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나 또는 접속될 수 있지만, 각 구성요소 사이에 또 다른 구성요소가 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수 있는 것으로 이해될 수 있다.
- [181] 본 발명은 샘플 내 타겟 분석물질을 검출하기 위한 검출 장치에 관한 것이다.
- [182] 본 명세서에서 "샘플"은 생물학적 샘플(예를 들어, 세포, 조직, 및 생물학적 소스에서 나온 유체) 및 비생물학적 샘플(예를 들어, 음식, 물, 및 토양)을 포함할 수 있다. 상기 생물학적 샘플은 바이러스, 세균, 조직, 세포, 혈액(예를 들어 전혈, 혈장, 및 혈청), 림프, 골수액, 타액, 객담(sputum), 스왑(swab), 흡인액(aspiration), 젖, 소변, 분변, 안구액, 정액, 뇌 추출물, 척수액, 관절액, 흉선액, 기관지 세척액, 복수, 및 양막액일 수 있다. 또한, 샘플은 생물학적 공급원으로부터 단리된 자연

핵산 분자 및 합성 핵산 분자를 포함할 수 있다. 본 명세서에서 샘플은 물, 탈 이온수, 식염수, pH 완충액, 산성 용액, 염기성 용액과 같은 추가 물질을 포함할 수 있다.

- [183] 타깃 분석물질은 분석 대상이 되는 분석물질(analyte)를 말한다. 상기 분석은 예를 들어, 샘플 내 분석물질의 존재, 함량, 농도, 서열, 활성, 또는 특성에 대한 정보를 획득하는 것을 의미할 수 있다. 분석물질은 다양한 물질(예를 들어, 생물학적 물질 및 화합물과 같은 비생물학적 물질)을 포함할 수 있다. 구체적으로, 상기 분석물질은 핵산 분자(예를 들어, DNA 및 RNA), 단백질, 펩타이드, 탄수화물, 지질, 아미노산, 생물학적 화합물, 호르몬, 항체, 항원, 대사물질, 및 세포와 같은 생물학적 물질을 포함할 수 있다. 본 명세서에서 분석물질은 핵산 분자일 수 있다.
- [184] 또한, 본 명세서에서 샘플은 광학표지를 포함할 수 있다. 광학표지는 타깃 핵산의 존재에 따라 광학 신호를 발생시키는 표지를 의미한다. 광학표지는 형광표지일 수 있다. 본 명세서에서 형광표지는 당업계에 알려진 어떠한 분자도 포함할 수 있다.
- [185] 따라서 본 명세서의 타깃 분석물 검출 장치는 타깃 핵산 검출 장치일 수 있다. 타깃 핵산 검출 장치는 샘플 내 핵산 반응이 진행되도록 하며, 이를 통하여 타깃 핵산을 검출한다.
- [186] 핵산 반응은 샘플 내 특정 서열의 핵산의 존재여부 또는 그 양에 의존적으로 신호를 발생시키는 일련의 물리적, 화학적 반응을 의미한다. 상기 핵산 반응은 샘플 내 특정 서열의 핵산과 다른 핵산 또는 물질과의 결합, 그리고 상기 샘플 내 특정 서열의 핵산의 복제, 절단, 또는 분해를 포함하는 반응일 수 있다. 상기 핵산 반응은 핵산 증폭 반응을 수반하는 반응일 수 있다. 상기 핵산 증폭 반응은 타깃 핵산의 증폭을 포함할 수 있다. 상기 핵산 증폭 반응은 타깃 핵산을 특이적으로 증폭하는 반응일 수 있다.
- [187] 상기 핵산 반응은 샘플 내 타깃 핵산의 존재/부존재 또는 양에 의존적으로 신호를 발생시킬 수 있는 반응인 신호-발생 반응일 수 있다. 이러한 신호-발생 반응은 PCR, 실시간 PCR, 또는 마이크로어레이와 같은 유전적 분석 과정일 수 있다.
- [188] 핵산 반응을 이용하여 타깃 핵산의 존재를 나타내는 광학적 신호를 발생시키는 다양한 방법이 알려져 있다. 대표적인 예는 다음을 포함한다: TaqManTM 프로브 방법(미국특허 제5,210,015호), 분자 비콘 방법(Tyagi 등, Nature Biotechnology v.14 MARCH 1996), 스콜피온(Scorpion) 방법(Whitcombe 등, Nature Biotechnology 17:804-807(1999)), 선라이즈(Sunrise 또는 Amplifluor) 방법(Nazarenko 등, 2516-2521 Nucleic Acids Research, 25(12):2516-2521(1997), 및 미국특허 제6,117,635호), 럭스(Lux) 방법(미국특허 제7,537,886호), CPT(Duck P, 등, Biotechniques, 9:142-148(1990)), LNA 방법(미국특허 제6,977,295호), 플렉서(Plexor) 방법(Sherrill CB, 등, Journal of the American Chemical Society, 126:4550-4556(2004)), HybeaconsTM(D. J. French, et al., Molecular and Cellular

Probes (2001) 13, 363-374 및 미국특허 제7,348,141호), 이중표지된 자가-퀸칭된 프로브(Dual-labeled, self-quenched probe; 미국특허 제5,876,930호), 혼성화 프로브(Bernard PS, et al., Clin Chem 2000, 46, 147-148), PTOCE(PTO cleavage and extension) 방법(WO 2012/096523), PCE-SH(PTO Cleavage and Extension-Dependent Signaling Oligonucleotide Hybridization) 방법(WO 2013/115442), PCE-NH(PTO Cleavage and Extension-Dependent Non-Hybridization) 방법(PCT/KR2013/012312) 및 CER 방법(WO 2011/037306).

- [189] 본 명세서의 일 실시예에 따른 타겟 분석물 검출장치는 핵산 검출장치일 수 있으며, 타겟 핵산 존재에 의존적으로 발생하는 신호를 검출할 수 있다. 핵산 검출장치는 핵산 증폭을 동반하여 신호를 증폭하여 검출할 수 있다. 또는 핵산 검출장치는 핵산 증폭을 동반하지 않고, 신호를 증폭하여 검출하는 것도 가능하다. 바람직하게는 핵산 증폭을 동반하여 신호를 검출한다.
- [190] 본 명세서의 일 실시예에 따른 타겟 분석물 검출장치는 핵산 증폭장치를 포함할 수 있다.
- [191] 핵산 증폭장치는 특정 뉴클레오타이드 서열을 갖는 핵산을 증폭하는 핵산 증폭 반응을 수행할 수 있는 장치를 의미한다. 상기 핵산의 증폭을 위한 방법으로는 중합효소연쇄반응(the polymerase chain reaction (PCR)), 리가아제 연쇄반응(ligase chain reaction (LCR)) (미국특허 제4,683,195호 및 제4,683,202호; PCR Protocols: A Guide to Methods and Applications (Innis et al., eds, 1990)), 가닥 치환 증폭(strand displacement amplification (SDA)) (Walker, et al. Nucleic Acids Res. 20(7):1691-6 (1992); Walker PCR Methods Appl 3(1):1-6 (1993)), 전사 매개 증폭(transcription-mediated amplification) (Phyffer, et al., J. Clin. Microbiol. 34:834-841 (1996); Vuorinen, et al., J. Clin. Microbiol. 33:1856-1859 (1995)), 염기순서기반증폭(nucleic acid sequence-based amplification (NASBA)) (Compton, Nature 350(6313):91-2 (1991)), 롤링서클 증폭(rolling circle amplification, RCA) (Lisby, Mol. Biotechnol. 12(1):75-99 (1999); Hatch et al., Genet. Anal. 15(2):35-40 (1999)) 및 Q-beta 레플리카제(Q-Beta Replicase) (Lizardi et al., BiolTechnology 6:1197 (1988)) 등이 있다.
- [192] 일 실시예에 따른 타겟 분석물 검출장치는 온도의 변화를 수반하면서 핵산 증폭 반응을 수행하는 장치일 수 있다. 예를 들어, 특정 염기 서열을 갖는 DNA(deoxyribonucleic acid)를 증폭하기 위해 핵산 증폭장치는 변성 단계(denaturing step), 어닐링 단계(annealing step), 및 연장(혹은 증폭) 단계(extension step)를 실시할 수 있다.
- [193] 변성 단계는 주형 핵산인 이중 가닥의 DNA를 포함하는 시료 및 시약을 포함하는 용액을 특정 온도, 예를 들어 약 95°C로 가열하여 이중 가닥의 DNA를 단일 가닥의 DNA로 분리하는 단계이다. 어닐링 단계는 증폭하고자 하는 핵산의 뉴클레오타이드 서열과 상보적인 뉴클레오타이드 서열을 갖는 올리고뉴클레오타이드(oligonucleotide) 프라이머를 제공하고, 분리된 단일 가닥의 DNA와 함께 특정 온

도, 예를 들어 60°C로 냉각하여 단일 가닥의 DNA의 특정 뉴클레오타이드 서열에 프라이머를 결합시켜 부분적인 DNA-프라이머 복합체를 형성하는 단계이다. 연장 단계는, 어닐링 단계 이후 상기 용액을 특정 온도, 예를 들어 72°C로 유지하여 DNA 중합효소(polymerase)에 의해 부분적인 DNA-프라이머 복합체의 프라이머를 기초로 이중 가닥의 DNA를 형성하는 단계를 수행한다.

- [194] 전술한 3 단계들을 예를 들어 10회 내지 50회로 반복함으로써 상기 특정 뉴클레오타이드 서열을 갖는 DNA를 기하급수적으로 증폭할 수 있다. 경우에 따라, 핵산 증폭장치는 어닐링 단계와 연장 단계를 동시에 수행할 수 있다. 이 경우 핵산 증폭장치는 변성 단계와 어닐링/연장 단계로 구성된 2 단계들을 수행함으로써 제1 순환을 완성할 수도 있다.
- [195] 특히, 일 실시예에 따른 타깃 분석물 검출장치는 온도의 변화를 수반하면서 핵산 증폭 반응 및 핵산의 존재에 의존적으로 광학 신호를 발생시키는 반응을 수행하고 발생하는 광학 신호를 검출하는 장치일 수 있다.
- [196]
- [197] 또한, 일 실시예에 따른 타깃 분석물 검출장치는 소형화된 현장 진단 장치인 POC(Point of Care) 진단 장비일 수 있다.
- [198] 타깃 분석물 검출장치는 카트리지를 거치하는 거치모듈(holding module), 유체 수송모듈(fluid transportation module), 추출모듈(extraction module), 온도제어모듈(thermo-control module), 감지모듈(sensing module) 및 이들을 제어하는 제어부(controller)를 포함할 수 있다. 거치모듈은 사용자가 직접 카트리지를 정해진 위치에 거치하는 고정형과 검출장치 외부에서 카트리지를 수취하여 검출장치 내부로 들여와 자동으로 정해진 위치에 거치하는 이동형을 포함할 수 있다.
- [199] 유체수송모듈은 샘플, 시약, 또는 버퍼를 포함하는 유체를 수송하기 위한 동력을 제공할 수 있다. 시약은 버퍼와 구별되는 의미일 수 있고, 경우에 따라서는 버퍼를 포함하는 개념으로 사용될 수도 있다.
- [200] 카트리지가 웰(well) 타입으로 마련되는 경우, 유체수송은 시린지 펌프를 이용하여 이루어질 수 있다. 또는 카트리지가 미세유체(micro-fluidic) 타입으로 마련되는 경우, 유체수송은 미세장치 내 또는 외부에 있는 펌프 및 밸브를 통하여 이루어질 수 있다. 이 때, 미세펌프와 미세밸브들은 종종 추가적 구동력(driving force)을 요구한다. 미세펌프를 위한 구동 메커니즘의 예는, 체크밸브 또는 연동식, 회전식, 원심분리식, 초음파식, 전기-유체역학적, 전기-운동식, 상이동식(온도 또는 압력 변화를 요구), 전기습윤식, 자기적 또는 유체역학적 메커니즘 등을 포함한다. 그리고 미세밸브를 위한 구동 메커니즘의 예는, 공압식, 열공압식, 열기계식, 압전식, 정전식, 전자기식, 전기화학식 또는 모세관 메커니즘 등을 포함한다(참조 예 US patent 6,531,417; US patent 5,499,909; Kamper, K.P. 등, "A self-filling low-cost membrane micropump", The 11th annual international workshop on MEMS, 1998 Heidelberg Germany, 432-437; Maillefer, D. 등, "A high-performance silicon micropump for disposable drug delivery systems", The thirteenth

IEEE International Micro Electro Mechanical Systems (MEMS) 2000 Conference , Miyazaki , Japan , 413-417; Gu, W. et al., Proc . Natl. Acad. Sci. U.S.A (2004), 101, 45, 15861-15866).

- [201] 추출모듈은 샘플로부터 타깃 분석물을 추출하는 데 사용될 수 있다. 예를 들어, 샘플로부터 핵산을 추출하는 데 사용될 수 있다. 그리고 추출모듈은 핵산이 결합되는 마그네틱 비드를 조작하는 데 사용되는 마그네틱, 그리고 추출 과정에서 샘플과 시약을 혼합하는 데 사용되는 혼합수단을 포함할 수 있다. 예를 들어, 혼합수단은 초음파 혼을 포함할 수 있다.
- [202] 온도제어모듈은 타깃분석물 추출반응 또는 타깃분석물 검출반응 등의 과정에서 온도를 제어하는 데 사용될 수 있다. 예를 들어, 온도제어모듈은 핵산 추출반응 또는 핵산 증폭반응에서 온도를 제어하는 데 사용될 수 있다. 그리고 온도제어모듈은 가열소자, 히트싱크, 냉각팬, 또는 온도센서를 포함할 수 있다. 예를 들어, 가열소자는 펠티어 소자 또는 열선을 포함할 수 있다.
- [203] 감지모듈은 타깃 분석물을 감지하는데 사용될 수 있다. 타깃 분석물의 감지는 광학적 방법 또는 화학적 방법을 사용할 수 있다. 예를 들어, 상기 감지모듈은 광학모듈 또는 전기화학적 모듈일 수 있다.
- [204] 광학모듈은 형광 또는 색 변화 감지, 또는 흡광도 또는 반사율 측정 등의 방법을 사용하여 타깃 분석물을 검출할 수 있다. 예를 들어, 광학모듈은 타깃 핵산 서열에 표지된 형광 물질에서 방출되는 형광을 검출할 수 있다.
- [205] 그리고 광학모듈은 샘플 홀더에 수용된 샘플에 적절한 광학 자극을 공급하는 발광유닛과 이에 반응하여 샘플로부터 발생하는 광학 신호를 감지하는 검출유닛을 포함할 수 있다.
- [206] 광학 신호(optical signal)는 발광(luminescence), 인광(phosphorescence), 화학발광(chemiluminescence), 형광(fluorescence), 편광형광(polarized fluorescence), 또는 다른 유색 신호(colored signal)일 수 있다. 상기 광학 신호는 샘플에 광학 자극을 주고, 이에 반응하여 발생할 수 있다. 예를 들어, 발광유닛은 LED 또는 레이저를 포함할 수 있고, 검출유닛은 CCD(Charge Coupled device), CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor field effect transistor) 또는 photodiode 등을 포함할 수 있다.
- [207] 전기화학적 모듈은 샘플 내 타깃 분석물의 존재 또는 그 양의 변화에 따라 화학적 반응의 발생 또는 그 정도의 변화를 전기적으로 감지할 수 있다. 예를 들어, 타깃 물질의 증가에 따른 pH 또는 저항의 변화 또는 타깃 분석물과 활성물질의 결합으로 인해 발생하는 전기 화학적 신호를 감지하여 샘플 내 타깃 분석물의 변화를 감지할 수 있다. 상기 전기화학적 모듈은 전극 유닛 및 전기 신호 측정 유닛을 포함할 수 있다.
- [208] 상기 검출 전극은 예를 들어, 금(Au), 코발트(Co), 백금(Pt), 은(Ag), 탄소나노튜브(carbon nanotube), 그래핀(graphene), 탄소(Carbon), 또는 이들 중 어느 하나 이상이 포함된 합금으로 제조될 수 있다.

- [209] 상기 전기 신호 측정 유닛은 예를 들어, 양극 벗김 전압전류계(anodic stripping voltammetry, ASV), 대시간 전류계 (chronoamperometry, CA), 순환 전압전류계 (cyclic voltammetry), 네모파 전압전류계(square wave voltammetry, SWV), 펄스 전압전류계(differential pulse voltammetry, DPV), 또는 임피던스계(impedance)일 수 있다.
- [210]
- [211] 도 1 내지 도 18을 참고하여, 본 발명의 일 실시 예에 따른 카트리지(10)에 대해 설명하기로 한다.
- [212] 본 발명의 일 실시 예에 따른 카트리지(10)는 샘플과 시약 등을 수용할 수 있는 챔버 바디(100)와 상기 챔버 바디(100)의 상부를 덮는 커버(200)를 포함할 수 있다. 그리고 상기 챔버 바디(100)에 수용되는 샘플 또는 시약 등의 유체를 흡입 및 주입할 수 있는 피펫의 단부(end portion)에 결합하는 피펫 팁(400)을 더 포함할 수 있다.
- [213] 상기 챔버 바디(100)는 복수의 챔버들이 마련될 수 있다. 상기 챔버들은 상기 챔버 바디(100)의 상면에 개구가 형성되고, 하부에 유체 수용부가 형성될 수 있다.
- [214] 상기 커버(200)는 상기 챔버 바디(100)의 상면 전부 또는 일부를 마주보도록 마련될 수 있다. 그리고 상기 커버(200)는 상기 챔버 바디(100)의 외측이면 전부 또는 일부를 감싸도록 마련될 수 있다. 일 실시 예로, 상기 챔버 바디(100)는 원형 디스크 또는 디스크 일부 형상으로 마련되고, 상기 커버(200)는 상기 챔버 바디(100)의 상면을 마주보는 상부 및 챔버 바디(100)의 외측면을 마주보는 내측면을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 챔버 바디(100)가 상부면과 외측면을 구비하는 원통 형상으로 마련되는 경우, 상기 커버(200)는 상기 챔버 바디(100)의 상면을 덮는 커버면과 상기 챔버 바디(100)의 외측면을 감싸는 측면을 포함할 수 있다.
- [215] 그리고 상기 커버(200)는 상기 챔버 바디(100)의 챔버들을 덮도록 마련될 수 있다. 그리고 상기 커버(200)는 상기 챔버 바디(100)의 챔버들의 상부를 밀봉하도록 마련될 수 있다. 그리고 상기 커버(200)는 상기 챔버 내에 수용된 물질이 카트리지(10) 외부로 이탈하는 것을 방지하고, 카트리지(10) 외부의 이물질이 상기 챔버 내부로 들어오는 것을 방지할 수 있다. 나아가, 상기 커버(200)는 상기 챔버 내의 유체 또는 기체가 외부로 빠져나가는 것을 방지할 수도 있다. 특히, 후술하는 검출웰(152)에서 반응이 일어나는 동안에 상기 커버(200)는 상기 검출웰(152)을 밀봉하여 외부 오염물질이 내부로 유입되는 것을 방지하는 동시에 검출웰(152) 내의 반응물질이 외부로 새어 나가는 것을 방지하고, 나아가 검출웰(152) 내의 기체가 외부로 빠져나가는 것을 방지할 수 있다. 이를 위해, 핵산 검출장치는 커버(200) 또는 상기 챔버 바디(100)를 가압하는 별도의 가압유닛(미도시)을 구비할 수 있다.
- [216] 한편, 상기 챔버 바디(100)와 상기 커버(200) 중 적어도 하나 이상은 서로에 대해 상대적으로 일 면에 평행한 평면 방향으로 이동 가능하게 마련될 수 있다. 여

기서 일 면은 상기 챔버 바디(100)의 상면과 상기 상면에 평행한 면을 포함한다. 그리고 평면 방향 이동은 회전축을 중심으로 회전하는 이동을 포함한다.

- [217] 또한, 상기 챔버 바디(100)와 상기 커버(200) 중 적어도 하나 이상은 서로에 대해 상대적으로 일 면에 일정 각도를 가지는 일 방향으로 이동 가능하게 마련될 수 있다. 여기서 일 면은 상기 챔버 바디(100)의 상면과 상기 상면에 평행한 면을 포함한다. 그리고 일 면에 일정 각도를 가지는 일 방향은 상기 챔버 바디(100)의 상면에 수직인 방향을 포함한다. 그리고 일 방향 이동은 수직이동과 병진이동을 포함한다. 그리고 병진이동은 회전축 방향 병진이동을 포함한다.
- [218] 본 실시 예에서는 상기 커버(200)는 상기 챔버 바디(100)에 대해 상대적으로 상하 이동 가능하도록 마련될 수 있다. 상대적으로 상하 이동 가능하다는 의미는 커버(200)가 이동할 수도 있고 챔버 바디(100)가 이동할 수도 있음을 의미한다. 그리고 상하 이동은 수직 방향 이동뿐만 아니라, 수직 방향에 소정 각도를 갖는 방향으로 이동하는 것을 포함한다. 그리고 상하 이동은 근접하는 위치까지 이동하는 경우와, 접촉하는 위치까지 이동하는 경우를 포함할 수 있다. 상기 상하 이동은 병진이동 일 수 있으며, 그 방향은 회전축 방향일 수 있다. 상기 커버(200)와 상기 챔버 바디(100) 중 적어도 하나 이상은 서로에 대해 상대적으로 회전축 방향으로 병진이동 가능하도록 마련될 수 있다.
- [219] 예를 들어, 상기 커버(200)가 하방으로 이동할 수 있다. 상기 커버(200)의 커버면이 상기 챔버 바디(100)의 상부면에 접촉하거나, 상기 커버(200)의 커버면에서 하방으로 돌출된 부분이 상기 챔버 바디(100)의 챔버 또는 챔버 바디(100)의 주변에 접촉하도록 내려오면 상기 커버(200)가 상기 챔버들 중 하나 이상을 밀봉할 수 있다.
- [220] 본 실시 예에서는 상기 챔버 바디(100)는 상기 커버(200)에 대해 상대적으로 회전 이동 가능하도록 마련될 수 있다. 상대적으로 회전 이동 가능하다는 의미는 커버(200)가 회전할 수도 있고 챔버 바디(100)가 회전할 수도 있음을 의미한다.
- [221] 예를 들어, 상기 커버(200)는 고정된 상태로 마련되고, 상기 챔버 바디(100)가 회전하도록 마련될 수 있다.
- [222] 보다 상세하게는, 상기 챔버 바디(100)는 회전축을 중심으로 회전 가능하도록 마련되고, 상기 커버(200)는 상기 챔버 바디(100) 외측면을 둘러싸면서도 상기 챔버 바디(100)의 회전을 허용하도록 마련될 수 있다. 예를 들어, 상기 챔버 바디(100)는 상부에서 보았을 때 원형으로 마련되고, 상기 커버(200)는 상기 챔버 바디(100)의 외측면을 둘러싸도록 마련되는 내측면을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 챔버 바디(100)는 원형 디스크 또는 디스크 일부 형상으로 마련될 수 있다. 원형 디스크 형상이란 상부에서 보았을 때 원형이며, 부피를 가지는 형상이며, 디스크 일부 형상이란 상부에서 보았을 때 두 개의 반지름과 하나의 호로 둘러싸인 부채꼴형이며, 부피를 가지는 형상이다. 상기 두 개의 반지름이 이루는 중심 각은 특별히 한정되지 아니하나, 예를 들어, 45도, 60도, 90도, 180도일 수 있다.

- [223] 상기 챔버 바디(100)는 중심축을 기준으로 하여 일 방향으로 회전하거나 양 방향 회전이 가능할 수 있다. 예를 들어, 일 방향으로 약 360도 회전 가능하게 마련되거나, 시계 방향으로 약 180도 회전하고, 반시계 방향으로 약 180도 회전할 수 있다. 이외에도 챔버 바디(100)의 설계에 따라 회전 각도와 방향은 다양하게 제공될 수 있다.
- [224] 상기 챔버 바디(100)의 회전구동력은 상기 챔버 바디(100)의 하부를 통해 전달될 수 있다. 이를 위해, 핵산 검출장치는 챔버 바디(100)를 회전시키는 별도의 회전 구동유닛(미도시)을 구비할 수 있다. 예를 들어, 상기 챔버 바디(100)는 중심부에서 회전 구동유닛의 구동축에 결합할 수 있다.
- [225] 이하 설명하는 기본 실시 예에 따르면, 챔버 바디(100)가 회전 가능하게 마련되고 커버(200)가 수직 이동 가능하게 마련될 수 있다. 다만, 이와 달리 커버(200)가 회전 가능하게 마련되고 챔버 바디(100)가 수직 이동 가능하게 마련되는 것도 가능하다. 또는, 챔버 바디(100) 또는 커버(200)가 회전 이동과 수직 이동이 모두 가능하게 마련되는 등 다양한 실시 예가 가능하다.
- [226] 도 9를 참조하면, 챔버 바디(100)는 회전축 중심 주위에 회전 구동유닛(미도시)의 구동축이 삽입될 수 있는 마운팅부(160)를 포함할 수 있다. 마운팅부(160)는 챔버 바디(100)의 하면에서 중심축을 따라 상부로 연장되는 칼라부(161)를 포함할 수 있다. 또는, 이와 달리 칼라부(161)는 챔버 바디(100)의 상면에서 중심축을 따라 하부로 연장될 수도 있다.
- [227] 그리고 마운팅부(160)는 커버(200)의 중심축 주위에서 하방으로 연장되는 커넥팅 로드(240)를 수용하는 커넥팅 홈(162)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 커넥팅 홈(162)은 칼라부(161)의 외측에 마련될 수 있다. 커넥팅 로드(140)는 커넥팅 홈(162)에 안내되어 커넥팅 홈(162)의 내 측에서 수직 이동할 수 있다.
- [228] 또는, 반대로, 커버(200)에 커넥팅 홈이 형성되고, 챔버 바디(100)에 커넥팅 로드가 마련되는 것도 가능하다.
- [229] 한편, 핵산 검출장치는 흡입 압력 및 주입 압력을 제공하는 피펫(미도시)을 구비한다. 일 예로, 피펫은 공압을 제공하는 펌프(미도시)에 연결될 수 있다.
- [230] 카트리지(10)는 피펫의 단부에 결합하는 피펫 팁(400)을 구비할 수 있다. 상기 피펫 팁(400)은 피펫과 일체로 움직이고, 피펫의 공압을 챔버 바디(100)의 챔버에 수용되는 유체에 전달할 수 있다.
- [231] 그리고 상기 피펫 팁(400)은 커버(200)에 대해 수직 이동이 허용되도록 결합할 수 있다. 이를 위해, 커버(200)는 피펫 또는 피펫 팁(400)이 진출입할 수 있도록 피펫홀(211)을 형성할 수 있다.
- [232] 상기 챔버 바디(100)와 상기 커버(200) 중 적어도 하나 이상은 서로에 대해 상대적으로 회전 가능하게 마련되고, 이로서 상기 피펫 팁(400)은 상기 커버(200)와 함께 상기 챔버 바디(100)의 원주 방향으로 상대 위치 변경하면서 상기 복수의 챔버들 사이에 유체를 전달할 수 있다. 상기 챔버 바디(100)는 상기 피펫 팁(400)의 하단부가 상기 챔버 바디(100)의 상면보다 위에 위치한 상태에서 회전 이동이 허

용될 수 있다. 핵산 검출 카트리지(10)의 회전구동을 제어하는 제어부는 상기 피펫 팁(400)이 목표로 하는 챔버의 상부에 위치하도록 상기 챔버 바디(100)의 위치를 정렬할 수 있다. 따라서 상기 피펫은 공전을 포함한 평면 방향 이동을 하지 않고서도 수직 이동만으로 상기 피펫 팁(400)을 통해 상기 챔버 바디(100)의 모든 챔버들로부터 유체를 인출하거나 상기 챔버 바디(100)의 모든 챔버들에 유체를 주입할 수 있다.

- [233] 상기 챔버 바디(100)는 회전 중심축을 기준으로, 원주 방향으로 배열되는 복수의 챔버들을 포함할 수 있다. 복수의 챔버들 중 일부는 상기 챔버 바디(100)의 방사 방향으로 연장되는 형상일 수 있다. 예를 들어, 복수의 챔버들 중 일부는 원주 방향 폭보다 방사 방향 길이가 긴 장공 형상으로 마련될 수 있다.
- [234] 그리고 복수의 챔버들 중 일부는 하부로 갈수록 단면적이 좁아지는 형상을 포함할 수 있다. 예를 들어, 복수의 챔버들 중 일부는 하부로 갈수록 원주 방향 폭이 좁아지는 형상을 포함할 수 있다. 또는, 복수의 챔버들 중 일부는 하부로 갈수록 방사 방향 폭이 좁아지는 형상을 포함할 수 있다.
- [235] 또한, 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 카트리지(10)는 상기 챔버 바디(100)의 상부에 노출되는 복수의 챔버들의 개구를 덮는 밀봉필름(300)을 더 포함할 수 있다. 밀봉필름(300)은 상기 챔버들에 시약, 버퍼, 또는 비드를 삽입한 후에 챔버의 입구를 밀봉하도록 마련될 수 있다.
- [236] 상기 밀봉필름(300)은 얇은 멤브레인일 수 있으며, 예를 들어 알루미늄 포일(Al foil)일 수 있다. 그리고 상기 밀봉필름(300)은 상기 챔버 바디(100)의 상부면에 열융착 또는 접착제 등을 사용하여 부착될 수 있다.
- [237] 상기 밀봉필름(300)은 상기 피펫 팁에 의해 관통되도록 구성될 수 있다. 다시말해, 상기 밀봉필름(300)은 상기 피펫 팁(400)의 선단부에 의해 파손될 수 있도록 마련된다. 또는, 상기 커버(200)의 하면에 돌출되는 챔버 밀폐부(미도시)가 마련되는 경우, 상기 밀봉필름(300)은 상기 커버(200)가 하강하면서 상기 챔버 밀폐부에 의해 가해지는 압력으로 파손될 수도 있다. 상기 챔버 밀폐부는 상기 밀봉필름(300)을 찢으면서 하강하여 챔버 내부에 수용될 수 있다. 경우에 따라서는 상기 밀봉필름(300)은 파손이 용이하도록 미리 절개될 부분에 점 또는 선의 홈이 마련될 수 있다.
- [238] 도 12를 참조하면, 상기 피펫 팁(400)은 상기 커버(200)에 수직 이동이 허용되도록 결합할 수 있다. 그리고 상기 피펫 팁(400)의 상부에는 피펫이 결합할 수 있고, 상기 피펫 팁(400)은 피펫에서 제공되는 음압 또는 양압을 전달할 수 있다.
- [239] 그리고 상기 피펫 팁(400)의 선단부는 가느다란 관 형상으로 마련될 수 있다. 상기 피펫 팁(400)의 선단부는 상기 밀봉필름(300)을 용이하게 관통할 수 있고, 미세 용량 조절이 용이하다.
- [240] 상기 피펫 팁(400)은 상기 피펫이 결합하는 결합부(401)와, 상기 결합부(401)에서 하방으로 연장되며 유로를 형성하는 피펫 팁 바디(402)와, 상기 피펫 팁 바디

(402)에서 하방으로 연장되는 첨단부(403)와, 상기 피펫 팁 바디(402) 내부의 유로 중간에 마련되는 피펫 팁 필터부재(404)를 포함할 수 있다.

- [241] 상기 커버(200)는 상기 피펫 팁(400)의 수직 이동을 안내하는 피펫 팁 가이드(210)를 더 포함할 수 있다. 상기 피펫 팁 가이드(210)는 상기 피펫 팁(400)의 이동 경로를 따라 연장될 수 있다. 예를 들어, 상기 피펫 팁 가이드(210)는 상기 커버(200)의 상면 위로 돌출되도록 마련되고 내부에 상기 피펫 팁(400)이 수용될 수 있다. 상기 커버(200)는 핵산을 검출하는 때에 상기 챔버 바디(100)에 근접 또는 밀착하기 때문에 상기 커버(200)의 상면 아래에는 상기 피펫 팁 가이드(210)가 연장될 공간이 부족할 수 있다.
- [242] 그리고 상기 커버(200)는 복수의 챔버들 중 하나 이상으로부터 유체를 흡입하고, 복수의 챔버들 중 하나 이상에 유체를 주입하는 피펫 또는 피펫 팁(400)의 이동 경로 상에 마련되는 피펫홀(211)을 더 포함할 수 있다. 상기 커버(200)에 형성되는 피펫홀(211)은 상기 피펫 팁 가이드(210) 내부에 마련될 수 있고, 예를 들어, 피펫홀(211)은 커버(200)의 상면을 관통하도록 형성될 수 있다. 상기 피펫홀(211)을 통해 피펫 팁(400)이 진출입할 수 있다. 상기 커버(200)와 챔버 바디(100)가 상대적으로 이동하며 피펫 팁(400)이 챔버 바디(100)에 포함된 챔버들에 수용된 용액들을 이동시킨다. 따라서, 상기 챔버 바디(100)의 관점에서, 피펫홀(211)은 피펫 또는 피펫 팁(400)의 이동 경로 상에 마련될 수 있다.
- [243] 그리고 피펫 팁(400)은 피펫의 단부에 결합하고, 상기 커버의 피펫홀(211)을 통과하여 수직 이동 가능하도록 제공된다. 따라서, 피펫홀(211)의 직경은 피펫 팁 바디(402)의 수평 단면 직경보다 더 크게 형성될 수 있다. 피펫 팁(400)은 외측면이 원통 또는 원통 일부 형상을 포함하도록 마련되고, 피펫 팁 가이드(210)는 내측면이 상기 피펫 팁(400)의 외측면에 대응하는 원통 또는 원통 일부 형상을 포함하도록 마련될 수 있다. 그리고 피펫 팁 가이드(210)의 안지름은 피펫 팁(400)의 바깥지름보다 소폭 크게 마련되어 피펫 팁 가이드(210)와 피펫 팁(400) 사이의 마찰을 저감할 수 있다.
- [244] 그리고 피펫 팁 가이드(210)는 피펫 팁(400)이 아래로 이탈하는 것을 방지하도록 피펫 팁(400)을 지지하는 지지턱(212)을 구비할 수 있고, 상기 피펫 팁(400)은 상기 지지턱(212)에 지지되도록 외측으로 돌출되는 제1 걸림돌기(405)를 구비할 수 있다.
- [245] 예를 들어, 상기 제1 걸림돌기(405)는 외측면의 외측으로 돌출되는 플랜지(flange) 형상일 수 있다. 그리고 상기 커버(200)가 상기 챔버 바디(100)로부터 이격된 상태에서, 상기 피펫 팁(400)의 상기 제1 걸림돌기(405)가 상기 피펫 팁 가이드(210)에 지지되는 때에 상기 피펫 팁(400)의 선단부는 챔버의 바닥에서 이격된 상태일 수 있다. 따라서, 상기 피펫 팁(400)이 아래로 이동하는 때에 피펫 팁 선단부가 챔버의 바닥과 충돌하여 손상되는 것을 방지할 수 있다.
- [246] 또한, 상기 챔버 바디(100)의 챔버들은 동일한 깊이를 가질 수 있고, 관 형상으로 마련되는 상기 첨단부(403)는 상기 챔버들의 깊이와 같거나 그보다 길게 마

련될 수 있다. 따라서, 상기 첨단부(403)가 상기 챔버들의 상부를 덮는 밀봉필름(300)을 뚫고 진입했을 때 상기 밀봉필름(300)이 필요 이상으로 파손되는 것을 방지할 수 있다.

[247] 상기 피펫 팁(400)의 내부에는 피펫 팁 필터부재(404)가 더 포함될 수 있다. 상기 피펫 팁 필터부재(404)는 외기의 오염물이 카트리지(10) 내부로 유입되는 것을 방지할 수 있다. 상기 피펫 팁 필터부재(404)는 상기 피펫 팁 바디(402)의 내부에 위치할 수 있고, 상기 피펫 팁 필터부재(404) 아래에는 충분한 용적이 확보될 수 있다. 따라서, 상기 피펫 팁(400)이 챔버로부터 유체를 빨아드렸을 때, 유체가 상기 피펫 팁 필터부재(404)에 접촉하지 않을 수 있다. 만일, 상기 첨단부(403)를 통해 흡입된 유체가 상기 피펫 팁 필터부재(404)에 접촉하면 상기 피펫 팁 필터부재(404)에 걸러진 오염물질에 노출될 수 있기 때문이다.

[248] 그리고 상기 피펫 팁(400)이 위로 이탈하는 것을 방지하도록 상기 피펫 팁(400) 외측면에 제2 걸림돌기(406)가 구비될 수 있다. 구체적으로, 상기 피펫 팁이 상기 커버의 상부로 이탈되는 것을 방지하기 위하여, 상기 피펫 팁 바디(402)는 상기 피펫 팁 가이드(210)의 구멍 외측으로 연장되는 제2 걸림돌기(406)를 구비할 수 있다. 상기 피펫 팁(400)의 제2 걸림돌기(406)는 상기 피펫 팁(400)의 외측면을 따라 링 형상으로 돌출될 수 있다. 구체적으로 상기 제2 걸림돌기(406)는 상기 피펫 팁 바디(402)의 원주 방향을 따라 돌출되어 형성되고, 탄성 변형이 가능하도록 마련될 수 있다.

[249] 그리고 상기 제2 걸림돌기(406)는 상기 피펫 팁(400)과 상기 피펫 팁 가이드(210)의 측벽 사이 공간을 실링(밀폐, sealing) 할 수 있다. 상기 제2 걸림돌기(406)는 상기 피펫 팁(400)과 일체로 형성될 수도 있고, 별개의 탄성소재로 마련될 수도 있다. 그리고 상기 제2 걸림돌기(406)는 상기 피펫 팁(400)에 이중사출 공법으로 형성될 수 있다.

[250] 그리고 상기 피펫 팁 가이드(210)의 내측면은 단차 구조를 포함할 수 있다. 상기 단차 구조는 상부 안지름과 비교하여 하부 안지름이 더 크도록 마련될 수 있다. 상기 피펫 팁 가이드(210)의 상부 안지름은 상기 피펫 팁(400)의 몸통 바깥지름보다는 크고 상기 제2 걸림돌기(406)의 바깥지름보다는 작게 마련될 수 있다. 그리고 상기 피펫 팁 가이드(210)의 하부 안지름은 상기 피펫 팁(400)의 제2 걸림돌기(406)의 바깥지름에 대응되도록 마련될 수 있다.

[251] 그리고 상기 피펫 팁(400)의 제2 걸림돌기(406)는 탄성 변형이 가능하도록 마련될 수 있다. 따라서 상기 피펫 팁(400)은 억지끼움 방식으로 상기 피펫 팁 가이드(210)의 상부를 통해 조립될 수 있고, 상기 제2 걸림돌기(406)는 상기 피펫 팁 가이드(210)의 상기 단차 구조를 지난 후에는 탄성 복원되어 재이탈을 방지할 수 있다.

[252]

[253] 도 6을 참조하면, 핵산 검출 카트리지(10)는 샘플이 주입되는 샘플 수용챔버(110)와, 프로테아제 K(단백분해효소 K, proteinase K) 비드(bead)가 수용되는 제

1 비드챔버(120a)와, 마그네틱 비드가 수용되는 제2 비드챔버(120b)와, 내부 제어(internal control) 비드가 수용되는 제3 비드챔버(120c)와, 용해 완충액(라이시스 버퍼, lysis buffer)이 수용되는 라이시스 버퍼챔버(130a)와, 팁이 마운팅되는 공간인 팁 마운팅챔버(142)와, 유체들이 혼합(믹싱, mixing)되는 혼합챔버(141)와, 바인딩 버퍼(binding buffer)가 수용되는 바인딩 버퍼챔버(130b)와, 세척 버퍼가 수용되는 복수의 버퍼챔버(130c, 130d, 130e)와, 여분으로 마련되는 더미챔버(143)를 포함할 수 있다. 위 챔버들은 상기 순서대로 원주 방향(예를 들어, 시계 방향)으로 마련될 수 있다.

- [254] 그리고 핵산 검출 카트리지(10)는 원주 방향으로 마련되는 챔버들과 함께, 선형으로 배치되는 샘플에 포함된 핵산이 검출되는 복수의 검출챔버(150)들을 더 포함할 수 있다.
- [255] 한편, 회전 중심(C)에서 피펫 팁(400) 사이의 거리를 피펫 반경(R_p)으로 할 때, 복수의 챔버들은 피펫 반경(R_p)을 내부에 포함하도록 마련될 수 있다. 예를 들어, 검출챔버(150)들을 제외한 복수의 챔버들은 각 챔버의 중심이 피펫 반경(R_p)에 위치하도록 마련될 수 있다. 이와 달리, 복수의 검출챔버(150)들은 회전 중심(C)으로부터 각 챔버의 중심까지의 거리가 상이할 수도 있다. 상기 회전 중심(C)은 챔버 바디(100)의 중심축일 수 있다. 상기 검출챔버(150)들은 상기 챔버 바디(100)의 중심축에서 일정 반경 떨어져 상대적으로 원주 운동(circular motion)하는 피펫이 상기 검출챔버(150)들을 지나가도록 배치될 수 있다.
- [256] 도 15를 참조하면, 상기 검출챔버(150)들은 상기 챔버 바디(100)의 방사 방향(D_r)에 일정 각도를 갖는 어느 직선(L_d)이 상기 검출챔버(150)들을 지나가도록 배치될 수 있다. 그리고 복수의 검출챔버(150)들은 어느 직선 방향(L_d)으로 등간격으로 나란하게 배치될 수 있다.
- [257] 이는 핵산 검출장치의 검출모듈(미도시)이 선형운동을 하도록 마련되기 때문에, 상기 검출모듈의 진행 경로(L_d) 상에 상기 복수의 검출챔버(150)들이 위치하도록 하기 위함이다.
- [258] 예를 들어, 각 검출챔버(150)의 중심과 회전 중심(C) 사이의 거리는, 가운데 위치하는 검출챔버(150)의 중심과 회전 중심(C) 사이의 거리가 가장 짧고, 외곽에 위치하는 검출챔버(150)의 중심과 회전 중심(C) 사이의 거리가 가장 멀도록 감소하거나 증가할 수 있다.
- [259] 한편, 도 9를 참조하면, 커버(200)는 샘플 수용챔버(110)에 샘플 주입이 가능하도록 샘플 주입홀(221)이 형성되고, 상기 샘플 주입홀(221)을 밀폐하는 마개부(220)를 포함할 수 있다. 그리고 마개부(220)는 상기 커버(200)와 일체로 연결되어 분실을 방지할 수 있다.
- [260] 그리고 커버(200)는 샘플 주입홀(221)의 하방으로 연장되는 샘플 가이드부(222)를 더 구비할 수 있다. 샘플 가이드부(222)는 샘플 주입홀(221)을 통해 제공되는 샘플이 샘플 수용챔버(110) 내로 흘러 들어갈 수 있도록 주위를 차단할 수 있다. 예를 들어, 샘플 가이드부(222)는 원통 형상으로 마련될 수 있고, 상기 샘플 수용

챔버(110)에 샘플을 주입할 수 있도록 형상 및 너비가 마련될 수 있다. 상기 커버(200)에 포함된 샘플 주입홀(221)은 커버(200)의 회전에 따라 이동하며, 특정 위치에서 샘플 수용챔버(110)와 정렬이 될 수 있도록 형성될 수 있다. 샘플 주입홀(221)이 챔버 바디(100)에 형성된 샘플 수용챔버(110)와 정렬될 때, 상기 샘플 수용챔버(110)가 개방될 수 있다.

- [261] 한편, 도 6을 참조하면, 상기 샘플 수용챔버(110)는 원주 방향으로 연장되는 장공 형태로 마련될 수 있다. 상기 샘플 수용챔버(110)는 샘플이 주입되는 위치(이하, 샘플 주입영역(111))와 샘플이 인출되는 위치(이하, 샘플 인출영역(112))가 상이할 수 있다. 예를 들어, 샘플 수용챔버(110)에서 샘플 주입영역(111)의 중심과 샘플 인출영역(112)의 중심은 회전 중심(C)을 기준으로 같은 반경 거리에 소정 각도 어긋나도록 마련될 수 있다. 그리고 샘플 주입영역(111)의 중심과 샘플 인출영역(112)의 중심은 피펫 반경(R_p)으로 마련될 수 있다.
- [262] 도 9 내지 도 12를 참조하면, 샘플 수용챔버(110)는 샘플 주입영역(111)과 샘플 인출영역(112)으로 공간적으로 구분될 수 있다. 샘플 수용챔버(110)에 샘플이 주입되는 영역(111)과 샘플이 인출되는 영역(112)을 구분함으로써, 카트리지(10)에 주입된 샘플에 포함될 수 있는 부유물 또는 오염물이 피펫을 통해 인출되는 것을 1차적으로 방지할 수 있다.
- [263] 그리고 상기 샘플 수용챔버(110)는 샘플 주입영역(111)과 샘플 인출영역(112) 사이를 공간적으로 차단하는 차단부가 마련될 수 있다. 예를 들어, 상기 차단부는 차단벽(113)일 수 있다.
- [264] 그리고 상기 샘플 수용챔버(110)는 상기 차단벽(113)을 관통하는 샘플 유동채널(114)이 마련될 수 있다. 예를 들어, 차단벽(113)은 원통 형상으로 마련되고, 샘플 유동채널(114)은 차단벽(113)의 하부를 관통하는 관통홀일 수 있다. 그리고 샘플 유동채널(114)은 차단벽(113)의 마주보는 양 측면을 모두 관통하도록 형성되어 샘플 유동 저항을 줄일 수 있다.
- [265] 그리고 상기 차단벽(113)의 높이는 상기 샘플 수용챔버(110)에 샘플이 가득 찼을 때 보다 높게 마련되어 상기 샘플 유동채널(114)을 통한 이동을 제외한 샘플의 이동을 제한할 수 있다. 그리고 상기 샘플 유동채널(114)은 상기 샘플 수용챔버(110)의 바닥에 근접하여 마련되어 상기 샘플 인출영역(112)으로 이동하지 못하고 상기 샘플 주입영역(111)에 남는 샘플의 양을 최소화 할 수 있다.
- [266] 즉, 상기 샘플 주입영역(111) 내부의 샘플은 상기 샘플 유동채널(114)을 통해서만 차단벽(113) 내부에 마련되는 상기 샘플 인출영역(112)으로 유입될 수 있다. 그리고 피펫은 상기 샘플 인출영역(112)에서 샘플을 인출할 수 있다. 이처럼 샘플 수용챔버(110)에 차단벽(113)을 마련함으로써 바닥에 가라앉아 부유하는 오염물을 제외한 오염물들이 인출되는 것을 2차적으로 방지할 수 있다.
- [267] 또한, 상기 샘플 수용챔버(110)는 필터부재(115)를 더 포함할 수 있다. 상기 필터부재(115)는 상기 샘플 인출영역(112) 또는 상기 샘플 유동채널(114)에 설치될 수 있다. 그리고 상기 샘플 인출영역(112)에서 샘플을 인출하는 피펫 팁(400)은

상기 필터부재(115)를 지나면서 필터링된 상기 필터부재(115) 상부에 위치하는 샘플을 인출할 수 있다. 그리고 필터부재(115)는 샘플을 필터링하는 다공성 재질의 샘플필터(115)일 수 있다.

- [268] 구체적으로, 상기 샘플 수용챔버(110)의 샘플 주입영역(111)에 주입된 샘플은 상기 샘플 유동채널(114)과 상기 샘플필터(115)를 통과하여 상기 샘플 인출영역(112)으로 이동할 수 있다. 이 때, 상기 샘플필터(115)를 통과하면서 샘플 내의 부유물 또는 오염물이 최종적으로 제거될 수 있다. 한편, 상기 샘플필터(115)는 필요에 따라 제거되거나 교체될 수 있다.
- [269] 상기 샘플 주입영역(111)에 주입된 샘플은 중력의 반대 방향으로 상기 샘플필터(115)를 통과하여 상기 샘플 인출영역(112)으로 이동할 수 있다. 샘플 내 부유물 또는 오염물 등은 시간이 지나면서 아래로 가라앉을 수 있다. 이러한 이유로 샘플 주입영역(111)에 주입된 샘플이 중력 방향으로 샘플필터(115)를 통과하여 샘플 인출영역(112)으로 이동하는 경우 샘플필터(115)의 미세공의 일부가 부유물 또는 오염물에 의해 막히면서 필터링 효율이 떨어질 수 있다. 그러나 샘플이 중력이 반대 방향으로 샘플필터(115)를 통과하면 미세공이 막히는 문제를 예방할 수 있다.
- [270] 그리고 상기 샘플필터(115)는 상기 차단벽(113) 하부에 설치되고, 상기 차단벽(113)의 상부와 하부를 구분하도록 설치될 수 있다. 예를 들어, 상기 샘플필터(115)는 원통 형상의 상기 차단벽(113)의 하부에 마련되고, 상기 샘플 인출영역(112)의 입구를 막도록 마련될 수 있다. 상기 샘플필터(115)가 차단벽(113)에 설치되는 경우, 차단벽(113)을 샘플 수용챔버(110)로부터 분리하여 쉽게 샘플필터(115)를 교체할 수 있어 유지보수가 용이해지는 장점이 있다.
- [271] 또는, 상기 샘플필터(115)는 상기 샘플 유동채널(114)에 마련될 수 있다. 또는, 상기 샘플필터(115)는 상기 샘플 수용챔버(110)의 바닥면과 상기 차단벽(113) 사이의 공간에 설치될 수 있다.
- [272] 한편, 상기 샘플 유동채널(114)은 상기 샘플 수용챔버(110)의 바닥부에 인접하게 마련될 수 있다. 그리고 상기 샘플 유동채널(114)은 상기 샘플 주입영역(111)과 상기 샘플 인출영역(112)의 경계에 마련될 수 있다. 예를 들어, 상기 샘플 유동채널(114)은 상기 차단벽(113)을 관통하는 유로일 수 있다. 구체적으로, 상기 유동채널(114)은 상기 원통 형상의 차단벽(113)의 하부를 관통하는 구멍일 수 있다.
- [273] 그리고 상기 샘플 유동채널(114)은 상기 차단벽(113)의 양 측을 관통하도록 마련될 수 있다. 따라서 상기 샘플 유동채널(114)을 통해 유동하는 샘플의 유동저항을 저감할 수 있다.
- [274] 그리고 상기 샘플필터(115)는 상기 샘플 유동채널(114)의 상부에 위치할 수 있다. 예를 들어, 상기 샘플필터(115)는 상기 원통 형상의 차단벽(113)의 내측면에 설치되며, 상기 샘플 유동채널(114)의 상부에 설치될 수 있다.
- [275] 그리고 상기 차단벽(113)은 상기 샘플 수용챔버(110)와 별도의 부재로 마련될 수 있다. 그리고 상기 차단벽(113)은 상기 샘플 수용챔버(110)에 분리 가능하게

결합할 수 있다. 예를 들어, 상기 샘플 수용챔버(110)의 상기 샘플 인출영역(112)에는 바닥면에서 위로 돌출되는 차단벽 고정부가 마련될 수 있다. 그리고 상기 차단벽(113)은 상기 차단벽 고정부에 결합하여 고정될 수 있다. 예를 들어, 상기 차단벽(113)은 원통 형상으로 마련되고, 상기 차단벽 고정부는 상기 차단벽(113)을 내부에 수용할 수 있는 원통 또는 원통의 일부 형상일 수 있다. 그리고 상기 차단벽(113) 및/또는 상기 차단벽 고정부에는 샘플 유동채널(114)이 형성될 수 있다. 예를 들어, 상기 샘플 유동채널(114)은 상기 차단벽(113) 및/또는 상기 차단벽 고정부를 관통하는 홀일 수 있다.

[276] 또한, 상기 샘플 수용챔버(110)는 상부 영역과 하부 영역 사이에 서로 내부 단면적이 급격하게 달라지는 단차 구조(116)를 포함할 수 있다. 상기 단차(116)는 샘플 주입영역(111)에 마련될 수 있다. 예를 들어, 상기 단차(116)는 상기 샘플 수용챔버(110)에서 상기 샘플 인출영역(112)을 마주보는 측면에 마련될 수 있다.

[277] 그리고 상기 단차(116)의 상부 벽과 하부 벽은 경사구조(117)를 포함할 수 있다. 그리고 단차(116)의 면도 경사를 포함할 수 있다. 이 때, 단차면의 경사도는 단차(116)의 상부면(117a) 및 하부면(117b)의 경사도보다 작을 수 있다. 상기 경사구조(117)는 주입되는 샘플의 점성에도 불구하고 상기 샘플을 상기 샘플 수용챔버(110)의 바닥으로 안내할 수 있다.

[278] 상기 샘플 수용챔버(110)의 하부 영역은 단일 샘플의 용적에 대응될 수 있다. 그리고 상기 샘플 수용챔버(110)의 상부 영역은 샘플 풀링(sample pooling) 검사용 복수 샘플의 용적에 대응될 수 있다. 예를 들어, 5개의 단일 샘플을 모아 검사를 진행하는 경우, 상기 샘플 수용챔버(110)의 하부 영역을 넘어 상부 영역까지 샘플이 채워질 수 있다.

[279] 이처럼, 상기 샘플 수용챔버(110)는 단차(116) 구조 및 경사구조(117)를 포함함으로써, 샘플 풀링 검사에 대응할 수 있는 용적을 보유하면서도, 단일 샘플 검사 시에도 샘플이 주입될 수 있는 충분한 높이를 확보할 수 있다. 상기 샘플 수용챔버(110)의 하부 단면적이 크게 마련되는 경우, 단일 샘플 검사 시에 샘플의 높이가 낮아져 샘플 인출영역(112)에서 피펫 팁(400)에 의해 인출되는 샘플 부피가 충분하지 않을 수 있다.

[280] 한편, 상기 커버(200)는 샘플을 주입하는 때에는 상기 샘플 주입홀(221)이 상기 샘플 주입영역(111) 위에 위치하고, 샘플을 검출하는 때에는 상기 샘플 주입홀(221)이 상기 샘플 인출영역(112)의 위에 위치할 수 있다.

[281] 그리고 상기 커버(200)는 샘플을 검출하는 때에는 상기 샘플 주입홀(221)과 상기 샘플 가이드부(222)가 상기 차단벽(113) 위에 위치하도록 마련될 수 있다. 예를 들어, 상기 샘플 가이드부(222)와 상기 차단벽(113)은 서로 반경이 다른 원통 형상으로 마련되고, 상기 샘플 가이드부(222)는 상기 차단벽(113)을 내부에 수용할 수 있는 반경으로 마련될 수 있다. 따라서, 샘플을 검출하는 때에 상기 커버(200)가 상기 챔버 바디(100)를 향해 근접하면, 상기 차단벽(113)이 상기 샘플 가이드부(222) 내부로 들어가면서 서로 간의 간섭이 방지될 수 있다.

- [282] 한편, 도 13 및 도 14를 참조하면, 상기 비드챔버(120)는 내부에 비드(122)(또는 동결건조 시약)를 수용할 수 있다. 그리고 상기 비드챔버(120)의 내부 폭은 비드(122)의 크기를 고려하여 정해질 수 있다. 만일, 상기 비드챔버(120)의 내부 폭이 비드(122)의 크기보다 너무 크면, 비드(122)의 자유 움직임이 많아져 비드(122)가 포장 운송 중 파손되거나 마찰 정전기로 챔버 내벽에 붙을 위험이 존재하기 때문이다.
- [283] 그리고 상기 비드챔버(120)의 깊이는 비드(122)의 크기를 고려하여 정해질 수 있다. 만일, 비드(122)가 상기 비드챔버(120)의 상부면과 인접하게 배치되는 경우, 상기 비드챔버(120)의 포일(foil) 실링을 위한 히팅 공정 시 비드(122)가 열에 의해 영향을 받을 수 있기 때문에, 상기 비드챔버(120)는 상기 비드(122)의 크기보다 상대적으로 깊게 마련될 수 있다.
- [284] 그리고 상기 비드챔버(120)의 폭과 높이는 상기 비드(122)의 크기에 따라 결정될 수 있다. 구체적으로, 상기 비드챔버(120)의 폭은 상기 비드(122)의 크기의 150% 내지 200%의 범위에서 결정될 수 있고, 상기 비드챔버(120)의 깊이는 상기 비드(122)의 크기의 200% 내지 300%의 범위에서 결정될 수 있다. 예를 들어, 비드의 크기가 2.5mm인 경우, 상기 비드챔버(120)의 원주 방향 폭은 4.5mm, 방사 방향 길이는 9.5mm, 그리고 높이는 6.5mm일 수 있다.
- [285] 또한, 상기 비드챔버(120)에서 피펫 팁(400)이 하강하는 영역의 바닥에는 비드(122)가 파손되는 것을 방지하는 방지턱 돌기(121)가 마련될 수 있다. 상기 방지턱 돌기(121)는 상기 비드(122)가 상기 방지턱 돌기(121) 위에 안착될 수 없는 형상으로 마련될 수 있고, 예를 들어, 상기 방지턱 돌기(121)는 상기 비드(122)의 폭보다 작은 폭으로 마련되는 것을 포함하고, 방지턱 돌기(121)는 방사 방향으로 연장되는 낮은 턱의 돌기일 수 있다. 만일, 방지턱 돌기(121)가 없는 경우 비드(122)가 피펫 팁(400)이 하강하는 영역에 위치한다면, 피펫 팁(400) 선단부에 의해 비드(122)가 파손될 수 있기 때문이다.
- [286] 한편, 도 15를 참조하면, 상기 검출챔버(150)들은 동일한 형상의 챔버들이 상기 챔버 바디(100)의 방사 반향(Dr)에 수직인 일 직선 방향(Ld)으로 일정한 간격을 두고 배치될 수 있다. 그리고 상기 검출챔버(150)들은 상기 검출챔버(150)들의 중앙 지점에서 회전 중심(C)을 연결하는 방사 방향(Dr)에 평행한 방향으로 연장되는 장공 형태일 수 있다.
- [287] 예를 들어, 상기 검출챔버(150)들이 홀수로 마련되는 경우 상기 검출챔버(150)들은 상기 검출챔버(150)들 중 중앙에 위치하는 검출챔버(150)를 기준으로 상기 중앙에 위치하는 검출챔버(150)의 방사 방향에 평행한 방향으로 연장되는 장공 형태로 마련될 수 있다. 그리고 상기 중앙에 위치하는 검출챔버(150)의 좌우에 위치하는 검출챔버(150)들은 상기 방사 방향에 수직인 일 직선 방향으로 일정한 간격을 두고 배치될 수 있다.
- [288] 또 다른 예로, 상기 검출챔버(150)들이 짝수로 마련되는 경우 상기 검출챔버(150)들은 상기 검출챔버(150)들 중 중앙에 위치하는 두 개의 검출챔버(150)들의

중앙 지점을 기준으로 상기 중앙 지점의 방사 방향에 평행한 방향으로 연장되는 장공 형태로 마련될 수 있다. 그리고 상기 중앙에 위치하는 두 검출챔버(150)의 좌우에 위치하는 검출챔버(150)들은 상기 방사 방향에 수직인 일 직선 방향으로 일정한 간격을 두고 배치될 수 있다.

- [289] 또한, 도 6을 참조하면, 상기 검출챔버(150)들의 장공의 길이는 상기 피펫 팁(400)이 해당 검출챔버(150)의 상부에 위치하는 경우 상기 피펫 팁(400) 선단부의 위치를 장공 내 측에 포함하도록 마련될 수 있다. 또는, 상기 검출챔버(150)들의 장공의 길이는 회전 중심에서 상기 피펫 팁(400)의 선단부까지의 반경 거리(R_p)가 상기 복수의 검출챔버(150)들 모두의 내 측에 포함되도록 마련될 수 있다. 여기서 피펫 팁(400)의 선단부가 내 측에 포함된다는 의미는 평면 방향에서 보았을 때를 의미하는 것이고, 측면에서 보았을 때에도 피펫 팁(400)의 선단부가 상기 검출챔버(150)들의 상부에 위치할 수도 있다.
- [290] 그리고 평면 방향에서 보았을 때, 중앙에 위치하는 하나 이상의 검출챔버(150)들은 장공의 방사 방향 외측에 상기 피펫 팁(400)이 위치하고 외곽에 위치하는 검출챔버(150)들은 장공의 방사 방향 내 측에 상기 피펫 팁(400)이 위치할 수 있게 된다. 즉, 복수의 검출챔버(150)들은 나열되는 방향의 중심을 기준으로 중앙에서 외측으로 갈수록 피펫 팁(400)에서 샘플이 주입되는 위치가 장공의 방사 방향 외측에서 내측으로 이동할 수 있다.
- [291] 다시 도 15를 참조하면, 각각의 검출챔버(150)에 주입된 샘플이 광검출기를 통해 검출되는 검출 영역은 동일 선상(Ld)에 위치하여야 한다. 즉, 복수의 검출챔버(150)들은 나열되는 방향의 중심을 기준으로 중앙에서 외측으로 갈수록 피펫 팁(400)에서 샘플이 주입되는 주입 영역과 검출 영역이 서로 멀어지게 되고, 중앙에 위치하는 검출챔버(150)들은 주입 영역과 검출 영역이 동일할 수 있다.
- [292] 또한, 상기 복수의 검출챔버(150)들 중 하나 이상은 상기 광검출기의 진행 방향(Ld) 또는 이에 평행한 방향으로 나란하게 배열될 수 있다. 그리고 상기 복수의 검출챔버(150)들 중 하나 이상은 상기 광검출기의 진행 방향(Ld) 또는 이에 평행한 방향으로 등간격으로 배열될 수 있다.
- [293] 또한, 상기 복수의 검출챔버(150)들은 상기 광검출기의 진행 방향(Ld) 또는 이에 평행한 방향에 수직인 방향으로 연장되는 장공 형상일 수 있다. 예를 들어, 장공 형상에서 방사 방향으로 가까운 위치에는 주입 영역이 마련되고, 방사 방향으로 먼 위치에는 검출 영역이 마련될 수 있다. 다만, 경우에 따라서는 주입 영역과 검출 영역이 동일할 수 있다.
- [294] 그리고 상기 검출 영역은 상기 주입 영역보다 깊게 마련될 수 있다. 그리고 상기 주입 영역은 상기 검출 영역 방향으로 깊이가 깊어지는 경사부(151)를 포함하고, 상기 검출 영역은 상기 경사부(151)보다 깊게 요입되는 검출웰(152)을 포함할 수 있다. 따라서, 검출챔버(150)는 핵산이 검출되는 검출웰(152)과 상기 검출웰(152)로 샘플을 안내하는 경사부(151)를 포함할 수 있다. 또한 상기 검출웰(152)은 상기 경사부(151)보다 방사 방향 외측에 위치할 수 있다. 상기 주입 영역에 주입된

샘플은 경사부(151)를 따라 이동하여 상기 검출웰(152) 내부에 수용될 수 있다. 그리고 경사부(151)와 검출웰(152)의 경계는 급격한 불연속면이 마련되어 샘플의 역류 현상을 방지할 수 있다.

- [295] 또한, 상기 경사부(151)에는 발수기능을 포함하는 미세패턴이 형성될 수 있다. 예를 들어, 미세패턴은 약 100 마이크로미터의 크기로 형성될 수 있다. 따라서 상기 경사부(151)에 주입된 샘플은 마찰저항이 작은 미세패턴을 따라 전량 검출웰(152)로 유동할 수 있게 된다.
- [296] 이는, 검출챔버(150)에 수용된 샘플의 용량의 차이에 따라 검출결과에 차이가 발생할 수 있기 때문이다. 즉, 검출 정확도를 향상시키기 위해서는 복수의 검출웰(152)들에 동일한 용량의 샘플이 수용되어야 한다.
- [297] 또한, 상기 경사부(151)에는 검출웰(152)로 샘플을 안내하는 샘플 안내돌기(153)가 마련될 수 있다. 예를 들어, 샘플 안내돌기(153)는 샘플이 유동하는 영역의 양측에 각각 형성될 수 있다. 두 샘플 안내돌기(153) 사이의 거리는 샘플의 유동 방향으로 감소하는 부분을 포함하도록 마련될 수 있다.
- [298] 한편, 상기 검출웰(152)에는 비드(미도시)가 수용될 수 있다. 예를 들어, 상기 검출웰(152)에는 동결건조 비드가 수용될 수 있다. 그리고 상기 주입 영역 또는 상기 주입 영역과 상기 검출 영역 사이에는 비드 끼임 방지 턱(미도시)이 마련될 수 있다. 예를 들어, 상기 비드 끼임 방지 턱은 상기 경사부(151)에 마련되어 비드가 경사부(151)의 깊이가 얇은 쪽에 끼이는 것을 방지하도록 비드의 움직임을 제한할 수 있다. 예를 들어, 상기 비드 끼임 방지턱은 돌기 또는 림(rib) 형상으로 마련될 수 있고, 상기 샘플 안내돌기(153)가 상기 비드 끼임 방지턱일 수 있다.
- [299] 한편, 상기 커버(200)는 일부가 광 투과성으로 마련되거나, 전부가 광 투과성으로 마련될 수 있다. 상기 커버(200)는 상부에 위치하는 광방출기에서 방출되는 여기광이 상기 검출웰(152)에 수용되는 샘플에 도달하도록 허용하고, 동시에 샘플의 광학 표지에서 방출되는 반사광이 상기 광검출기에 도달하도록 허용할 수 있다. 즉, 상기 커버(200)는 상기 여기광과 상기 반사광의 경로가 광 투과성으로 마련될 수 있다.
- [300] 한편, 본 발명의 실시 예에 따른 핵산 검출 카트리지(10)는 복수의 챔버들 중 하나 이상의 챔버를 밀봉할 수 있는 챔버 밀폐부를 포함할 수 있다. 예를 들어, 커버(200)는 챔버 바디(100)에 형성되는 챔버에 대응되는 형상으로 상기 챔버를 향해 아래로 돌출되는 챔버 밀폐부를 구비할 수 있다.
- [301] 챔버 밀폐부는 커버(200)가 챔버 바디(100)로부터 이격되어 있는 상태에서는 대응되는 챔버를 개방하지만, 커버(200)가 하강하여 챔버 바디(100)에 근접 또는 밀착하는 경우에는 챔버에 삽입되거나 억지끼움되면서 챔버를 밀폐 또는 밀봉할 수 있다.
- [302] 또한, 복수의 챔버가 나란하게 배치되는 경우, 챔버 밀폐부는 복수의 챔버의 형상 및 배치에 따라 나란하게 마련될 수 있다.

- [303] 이처럼, 챔버 밀폐부를 구비함으로써, 핵산 검출 카트리지(10)의 사용이 종료된 후 발생할 수 있는 안전 및 환경 문제를 예방할 수 있다. 만일, 핵산 검출 카트리지(10)의 사용이 종료되고 사용자가 검출 장치로부터 카트리지(10)를 장착 해제하고 폐기하는 과정에서 챔버 내부의 시약 또는 가스 등이 카트리지(10) 외부로 누설되는 경우 인간의 안전 또는 보건/위생을 해할 수 있고, 폐기된 후에도 환경 오염을 유발할 수 있다.
- [304] 그러나 핵산 검출 카트리지(10)의 챔버 밀폐부가 챔버를 밀폐함으로써 이러한 위험으로부터 예방할 수 있다.
- [305] 도 16과 도 17을 참조하면, 상기 커버(200)는 상기 검출챔버(150)의 검출웰(152)을 밀봉하는 검출웰 밀폐부(230)를 더 포함할 수 있다. 상기 검출웰 밀폐부(230)는 상기 검출웰(152) 내의 샘플이 상기 검출웰(152) 외부로 누설되는 것을 방지할 수 있고, 나아가 상기 검출웰(152)에서 상기 샘플이 반응하는 동안 기체가 발생하면서 높아지는 압력을 지지할 수 있다.
- [306] 상기 챔버 바디(100)와 상기 커버(200) 중 적어도 하나 이상은 서로에 대해 상대적으로 제1 위치 및 제2 위치에 선택적으로 위치할 수 있다.
- [307] 일 실시예로, 상기 챔버 바디(100)와 상기 커버(200) 중 적어도 하나 이상은 서로에 대해 상대적으로 상기 검출웰 밀폐부(230)가 상기 검출웰(152)을 개방하는 제1 위치 및 상기 검출웰을 밀폐하는 제2 위치에 선택적으로 위치할 수 있다. 예를 들어, 상기 커버(200)는 검출웰 밀폐부(230)가 검출웰(152)을 밀봉하지 않고, 검출웰(152)이 개방된 상태를 유지하도록 제1 위치에 위치할 수 있다. 핵산 검출 반응이 진행되기 전 추출 단계에서는 챔버 바디(100)와 커버(200)는 상기 제1 위치에 위치할 수 있다. 그리고 상기 커버(200)는 검출웰 밀폐부(230)가 검출웰(152)을 밀폐하는 제2 위치에 위치할 수 있다. 핵산 검출 반응이 진행되는 동안에는 챔버 바디(100)와 커버(200)는 상기 제2 위치에 위치할 수 있다.
- [308] 그리고 상기 챔버 바디(100)와 상기 커버(200) 중 적어도 하나 이상은 서로에 대해 상대적으로 상기 제1 위치와 비교하여 상기 제2 위치에서 더 근접할 수 있도록 마련된다. 상기 제1 위치에서는 검출웰 밀폐부(230)가 검출웰(152)과 이격되어 검출웰(152)을 개방하지만, 상기 제2 위치에서는 검출웰 밀폐부(230)가 검출웰(152)과 접촉하여 검출웰(152)을 밀폐한다. 다른 실시예로, 상기 챔버 바디(100)와 상기 커버(200) 중 적어도 하나 이상은 서로에 대해 상대적으로 상기 샘플 주입홀(221)을 통해 상기 샘플 수용챔버(110)에서 샘플을 인출하는 제1 위치와 상기 검출웰에서 상기 핵산이 검출되는 제2 위치에 선택적으로 위치할 수 있다. 예를 들어, 상기 커버(200)는 샘플 주입홀(221)이 샘플 수용챔버(110)의 샘플 인출 영역(112) 위에 위치하는 제1 위치에 위치할 수 있다. 그리고 상기 커버(200)는 검출웰 밀폐부(230)가 검출웰(152) 위에 위치하는 제2 위치에 위치할 수 있다.
- [309] 그리고 상기 챔버 바디(100)와 상기 커버(200) 중 적어도 하나 이상은 서로에 대해 상대적으로 상기 제1 위치와 비교하여 상기 제2 위치에서 더 근접할 수 있도록 마련된다. 상기 제1 위치에서는 검출웰 밀폐부(230)가 검출웰(152)과 이격되

어 검출웰(152)을 개방하지만, 상기 제2 위치에서는 검출웰 밀폐부(230)가 검출웰(152)과 접촉하여 검출웰(152)을 밀폐한다.

- [310] 또한, 상기 커버(200)는 아래 방향으로 돌출되는 검출웰 밀폐부(230)를 형성하고, 상기 검출웰 밀폐부(230)는 상기 검출챔버(150)의 검출웰(152)을 밀봉할 수 있다. 예를 들어, 상기 검출웰(152)은 원통 형상의 홈으로 마련되고, 상기 검출웰 밀폐부(230)는 상기 검출웰(152)의 내부에 삽입되는 원통 형상의 돌출부로 마련될 수 있다. 이 때, 상기 검출웰 밀폐부(230)는 상기 검출웰(152)에 억지끼움 결합하는 플러그일 수 있다.
- [311] 또한, 상기 검출웰 밀폐부(230)의 외측면에는 실링부재(231)가 마련될 수 있다. 상기 실링부재(231)는 상기 검출웰 밀폐부(230)의 돌출부 하단부 외측면에 마련될 수 있다. 상기 실링부재(231)는 탄성 변형이 가능한 소재로 마련될 수 있다. 예를 들어, 상기 실링부재는 검출웰 밀폐부(230)의 외측면에 이중사출 방식으로 형성될 수 있다.
- [312] 상기 커버(200)가 하강하면서 상기 검출웰 밀폐부(230)는 상기 검출웰(152)에 억지끼움되고, 상기 검출웰(152) 내부를 외부로부터 차단할 수 있다. 또한, 상기 검출웰 밀폐부(230)는 상기 검출웰 밀폐부(230)와 상기 검출웰(152) 내벽 사이에 작용하는 마찰력에 의해 상기 검출웰(152) 내부에서 발생하는 가스에 의한 압력 증가를 버틸 수 있도록 마련될 수 있다. 또는, 상기 커버(200)에 하방 압력을 제공하여 상기 검출웰(152) 내부의 압력이 높아지면서 상기 검출웰 밀폐부(230)가 상기 검출웰(152)에서 이탈하거나 상기 검출웰(152) 내부의 가스가 누설되는 것을 방지할 수 있다.
- [313] 또한, 상기 커버(200)는 상기 검출웰 밀폐부(230)의 상부에 요입되는 검출홈(232)을 더 포함할 수 있다. 상기 검출웰 밀폐부(230)의 상부에 상기 검출홈(232)이 형성됨으로써 상기 커버(200)를 통과하는 광경로의 길이를 줄일 수 있다. 예를 들어, 상기 검출웰 밀폐부(230)는 상기 검출웰(152)의 안지름에 대응하는 바깥지름을 가지는 원통형으로 마련되고, 상기 검출웰 밀폐부(230)의 상부에는 상기 검출웰 밀폐부(230)의 바깥지름보다 작은 안지름을 가지는 원통형의 상기 검출홈(232)이 요입될 수 있다.
- [314] 상기 검출웰 밀폐부(230)의 전부나 일부는 광 투과부(233)를 포함할 수 있다. 보다 상세하게는, 상기 검출홈(232)의 전부나 일부는 광 투과부(233)를 포함할 수 있다.
- [315] 상기 광 투과부(233)는 상부에 위치하는 광방출기에서 방출되는 여기광 또는 검출광이 상기 검출웰(152)에 수용되는 샘플 용액에 도달하도록 허용하고, 동시에 샘플 용액의 광학 표지에서 방출되는 반사광 또는 방출광이 상기 광검출기에 도달하도록 허용할 수 있다. 즉, 상기 광 투과부(233)는 상기 여기광과 상기 반사광의 경로에 마련될 수 있다.
- [316] 또한, 상기 커버(200)는 상기 검출챔버(150) 주위의 상기 챔버 바디(100) 상면에 접촉하는 주변 실링부(234)를 더 포함할 수 있다. 상기 주변 실링부(234)는 상기

커버(200)의 하면에, 그리고 상기 검출웰 밀폐부(230)의 주변에 마련될 수 있다. 그리고 상기 주변 실링부(234)는 상기 검출챔버(150)의 주위에 접촉되어 상기 검출챔버(150)를 밀봉할 수 있다. 예를 들면, 상기 주변 실링부(234)는 상기 검출챔버(150)를 내부에 수용할 수 있는 링 형상으로 마련될 수 있다.

- [317] 또는, 상기 주변 실링부(234)는 상기 커버(200)의 하면이 아닌, 상기 챔버 바디(100)의 상면에 형성될 수도 있다.
- [318] [수직가이드 구조]
- [319] 한편, 도 1 내지 도 9를 참조하면, 상기 커버(200)는 상기 챔버 바디(100)의 일정 위치에서만 아래로 이동이 허용될 수 있다.
- [320] 상기 커버(200)는 타겟 물질을 검출하기 전 샘플 준비단계에서는 상기 챔버 바디(100)의 상면으로부터 떨어져 있는 상태에서 회전할 수 있지만, 타겟 물질 검출 단계에서는 검출웰 밀폐부(230)가 검출웰(152) 위에 정렬된 상태에서 상기 챔버 바디(100)의 상면에 근접하도록 내려와 상기 검출웰 밀폐부(230)가 상기 검출웰(152)을 밀폐한다.
- [321] 그러나 검출웰 밀폐부(230)가 검출웰(152) 위에 정렬되지 않은 상태에서 상기 커버(200)가 상기 챔버 바디(100)를 향해 내려오게 되면, 상기 커버(200)와 상기 챔버 바디(100) 사이에 간섭이 발생하게 된다.
- [322] 이를 위해, 상기 커버(200)와 상기 챔버 바디(100)는 수직가이드 구조를 포함할 수 있다. 수직가이드 구조는 돌기와 홈을 포함할 수 있다. 이 돌기와 홈에 의하여 검출웰 밀폐부(230)와 검출웰(152)이 정렬되는 위치에서 수직 방향, 다시 말해 회전축 방향으로 챔버 바디(100) 또는 커버(200)가 이동할 수 있게 된다. 따라서, 상기 수직가이드 구조는 원주 방향의 미리 정해진 위치에서 상기 챔버 바디(100) 또는 상기 커버(200)가 상기 회전축 방향으로 이동하는 것을 허용한다.
- [323] 상기 커버(200)는 내측면에 수직가이드 돌기(250)를 구비하고, 챔버 바디(100)는 외측면에 상기 수직가이드 돌기(250)를 수직 방향으로 안내하도록 수직 방향으로 연장되는 수직가이드 홈(170)을 구비할 수 있다.
- [324] 이와 반대로, 상기 챔버 바디(100)는 외측면에 수직가이드 돌기를 구비하고, 커버(200)는 내측면에 상기 챔버 바디(100)의 상기 수직가이드 돌기를 수직 방향으로 안내하도록 수직 방향으로 연장되는 수직가이드 홈을 구비할 수도 있다.
- [325] 또는, 수직가이드 구조는 커버(200)의 하부면에 형성되는 돌기와 챔버 바디(100)의 상부면에 형성되는 홈을 포함할 수 있다. 이 경우, 커버(200)가 회전하면서 돌기와 홈이 서로 정렬된 상태에서만 커버(200)의 하강이 허용될 수 있다.
- [326] 그리고 상기 수직가이드 구조는 회전 방향 또는 원주 방향으로 2개 이상 마련될 수 있다. 따라서 수직 이동 과정에서 뒤틀림을 방지할 수 있고 내구성을 향상시킬 수 있다. 예를 들어, 상기 수직가이드 구조는 회전 방향으로 90도 간격으로 4개 마련되거나, 120도 간격으로 3개 마련될 수 있다.
- [327] 그리고 복수의 상기 수직가이드 구조는 서로 다른 간격으로 마련될 수 있다. 예를 들어, 3개의 수직가이드 구조는 각각 130도와 110도 간격을 두고 마련될 수 있

다. 이 경우, 단 하나의 위치에서만 상기 수직가이드 구조의 정렬이 맞을 수 있다. 따라서, 커버(200)는 타겟 물질 검출단계에서 검출웰 밀폐부(230)가 검출웰(152) 위에 정렬된 상태에서만 하강이 허용될 수 있다.

[328] [회전방지 구조]

[329] 한편, 핵산 검출 카트리지(10)가 검출장치에 장착되기 전에는 사용자가 임의로 상기 커버(200)를 회전시키는 것을 방지할 필요가 있다.

[330] 제품 초기 상태에서는 수직가이드 구조의 정렬이 어긋난 상태일 수 있다. 따라서, 사용자가 임의로 커버를 누를 수 없도록 할 수 있다. 다만, 사용자가 임의로 커버를 회전시켜 수직가이드 구조가 정렬된 상태로 조작하는 것을 방지할 필요가 있다.

[331] 그리고 카트리지(10) 제품의 초기 상태에서는 피펫 팁(400)이 팁 마운팅 챔버(142) 공간에 수용된 상태로 마련될 수 있는데, 이 경우 사용자가 임의로 상기 커버(200)를 회전시키면 피펫 팁(400)의 손상이 발생할 수 있다.

[332] 그리고 카트리지(10)가 검출장치에 삽입되기 전에 임의로 커버(200)가 회전되는 것을 허용하면 수직가이드 구조가 일치하는 지점에서 커버(200)가 챔버 바디(100)에 대해 내려가는 것을 허용하여 챔버 바디(100)의 챔버들을 밀봉하는 밀봉 필름(300)이 파손될 수 있기 때문이다.

[333] 이를 위해, 상기 커버(200)와 상기 챔버 바디(100)는 회전방지 구조를 포함할 수 있다. 회전방지 구조는 돌기와 홈을 포함할 수 있다.

[334] 도 18을 참조하면, 상기 커버(200)는 내 측이면 하부에 회전방지 돌기(253)를 구비하고, 상기 챔버 바디(100)는 외측이면 상부에 상기 회전방지 돌기(253)를 수용하는 회전방지 홈(173)을 구비할 수 있다. 이와 반대로, 상기 챔버 바디(100)는 외측이면 상부에 회전방지 돌기를 구비하고, 상기 커버(200)는 내 측이면 하부에 상기 회전방지 돌기를 수용하는 회전방지 홈을 구비할 수 있다.

[335] 그리고 회전방지 돌기(253)는 방사 방향으로 탄성 변형이 가능하도록 마련될 수 있다. 예를 들어, 회전방지 돌기(253)는 커버(200)의 아래 방향으로 연장되는 캔틸레버(cantilever) 형상일 수 있다. 또는, 회전방지 돌기(253)의 양 측에 절개부가 형성될 수 있다. 따라서 커버(200)를 일정 토크 이상으로 회전시키면 상기 회전방지 돌기(253)가 방사 방향 외측으로 이동하면서 상기 회전방지 홈(173)을 이탈할 수 있다. 상기 회전방지 돌기(253)가 상기 회전방지 홈(173)을 이탈할 후에는 상기 커버(200)가 상기 챔버 바디(100)의 상부에서 회전 가능할 수 있다.

[336] [누름방지 구조]

[337] 한편, 상기 커버(200)는 일정 압력 이하에서는 상기 챔버 바디(100)에 대해 아래로 이동하는 것이 방지될 수 있다. 샘플 준비단계에서 수직가이드 구조가 정렬되는 지점에서 커버(200)가 챔버 바디(100)에 대해 내려가는 것을 허용하여 챔버 바디(100)의 챔버들을 밀봉하는 밀봉 필름(300)이 파손될 수 있기 때문이다.

[338] 이를 위해, 상기 커버(200)와 상기 챔버 바디(100)는 누름방지 구조를 포함할 수 있다. 누름방지 구조는 돌기와 걸림턱을 포함할 수 있다.

- [339] 예를 들어, 상기 커버(200)는 커넥팅 로드(240)의 하부에서 방사 방향 외측으로 돌출되는 누름방지 돌기(미도시)가 마련되고, 상기 챔버 바디(100)의 커넥팅 홈(162)의 상부에서 방사 방향 내 측으로 돌출되는 누름방지 턱(미도시)이 마련될 수 있다.
- [340] 그리고 누름방지 돌기는 방사 방향 내 측으로 탄성 변형이 가능하도록 마련될 수 있다. 예를 들어, 누름방지 돌기는 커버(200)의 아래 방향으로 연장되는 캔틸레버(cantilever) 형상일 수 있다. 또는, 누름방지 돌기의 양 측에 절개부가 형성될 수 있다. 따라서 커버(200)를 일정 압력 이상으로 누르면 상기 누름방지 돌기가 방사 방향 내 측으로 이동하면서 상기 누름방지 턱을 이탈할 수 있다. 상기 누름방지 돌기가 상기 누름방지 턱을 이탈할 후에는 상기 커버(200)가 상기 챔버 바디(100)에 대해 아래로 이동할 수 있다.
- [341] [이탈방지 구조]
- [342] 한편, 상기 커버(200)는 상기 챔버 바디(100)로부터 위로 이탈되는 것이 방지될 수 있다. 사용자가 임의로 상기 커버(200)를 상기 챔버 바디(100)로부터 분리하는 것을 허용하여 챔버 바디(100)의 챔버들을 밀봉하는 밀봉필름(300)이 파손될 수 있기 때문이다.
- [343] 이를 위해, 상기 커버(200)와 상기 챔버 바디(100)는 이탈방지 구조를 포함할 수 있다. 이탈방지 구조는 돌기와 걸림턱을 포함할 수 있다.
- [344] 도 19를 참조하면, 상기 커버(200)는 내측면의 하부에서 방사 방향 내측으로 돌출되는 제1 이탈방지 돌기(251)가 마련되고, 상기 챔버 바디(100)는 외측면의 상부에서 방사 방향 외측으로 돌출되는 제1 이탈방지 턱(171)이 마련될 수 있다.
- [345] 커버(200)는 위 방향으로 제1 이탈방지 돌기(251)가 제1 이탈방지 턱(171)에 걸려 움직임이 제한되지만, 아래 방향으로 제1 이탈방지 돌기(251) 챔버 바디(100)의 외측면을 따라 아래로 이동이 허용될 수 있다.
- [346] 또한, 상기 커버(200)는 커넥팅 로드(240)의 하부에서 방사 방향 외측으로 돌출되는 제2 이탈방지 돌기(252)가 마련되고, 상기 챔버 바디(100)는 커넥팅 홈(162)의 상부에서 방사 방향 내 측으로 돌출되는 제2 이탈방지 턱(172)이 마련될 수 있다.
- [347] 커버(200)는 위 방향으로 제2 이탈방지 돌기(252)가 제2 이탈방지 턱(172)에 걸려 움직임이 제한되지만, 아래 방향으로 제2 이탈방지 돌기(252)가 커넥팅 홈(162)의 내측면을 따라 아래로 이동이 허용될 수 있다.
- [348] [밀봉링]
- [349] 한편, 도 19와 도 20을 참고하면, 상기 커버(200) 또는 상기 챔버 바디(100)는 상기 챔버 바디(100)의 챔버들을 외부 공기와 차단시키는 밀봉링(174)을 더 포함할 수 있다.
- [350] 예를 들어, 상기 밀봉링(174)은 상기 챔버 바디(100)의 외측면에 마련되고, 상기 챔버 바디(100)를 원주 방향을 둘러싸는 링 형상으로 마련될 수 있다. 그리고 상

기 밀봉링(174)은 상기 커버(200)의 내측면과 접촉하면서 카트리지(10) 외부 공기를 차단할 수 있다.

- [351] 또는, 상기 밀봉링(174)은 상기 커버(200)의 내측면에 마련되고, 상기 챔버 바디(100)를 원주 방향을 둘러싸는 링 형상으로 마련될 수 있다. 그리고 상기 밀봉링(174)은 상기 챔버 바디(100)의 외측면과 접촉하면서 카트리지(10) 외부 공기를 차단할 수 있다.
- [352] 그리고 상기 밀봉링(174)은 상기 챔버 바디(100)의 하부에, 상기 수직가이드 홈(170)보다 아래에 위치할 수 있다. 상기 수직가이드 홈(170)보다 아래에 위치하기 때문에, 상기 챔버 바디(100)의 외측면에 연속적인 링 형상으로 제공될 수 있다.
- [353] 샘플 준비 단계에서 상기 커버(200)가 상기 챔버 바디(100)의 상부면으로부터 떨어져 있는 때, 상기 밀봉링(174)은 상기 커버(200)의 내측면에 접촉하지 않은 상태로 마련될 수 있다. 따라서 상기 커버(200) 또는 상기 챔버 바디(100)는 자유로운 회전이 허용될 수 있다.
- [354] 그리고 핵산 검출 단계에서 상기 커버(200)가 상기 챔버 바디(100)에 근접 또는 밀착하는 때, 상기 밀봉링(174)은 상기 커버(200)의 내측면에 접촉된 상태일 수 있다. 따라서 상기 커버(200)는 카트리지(10) 외기를 차단할 수 있다.
- [355] 또는, 상기 밀봉링(174)은 상기 챔버 바디(100)의 외측면 상부에, 또는 상기 커버(200)의 내측면 하부에 마련될 수 있다. 이 경우, 상기 밀봉링(174)은 상기 커버(200)의 위치에 상관없이 항상 상기 챔버 바디(100)와 상기 커버(200) 사이에 개재될 수 있다. 이 때, 상기 밀봉링(174)은 상기 챔버 바디(100) 또는 상기 커버(200)의 자유로운 회전을 허용할 수 있을 정도의 마찰계수를 구비할 수 있다.
- [356] 그리고 상기 밀봉링(174)은 상기 커버(200) 또는 상기 챔버 바디(100)와 별도의 부재로 마련되어 결합되거나, 상기 커버(200) 또는 상기 챔버 바디(100)에 이중사출(double injection molding) 방식으로 형성될 수 있다.
- [357]
- [358] 다음으로, 본 발명의 일 실시 예에 따른 핵산 검출 장치와 핵산 검출 카트리지(10)를 사용하는 방법에 대해서 설명하기로 한다.
- [359] 상기 핵산 검출 카트리지(10)는 포장된 상태로 마련된다. 사용자는 포장을 해제하여 핵산 검출 카트리지(10)를 꺼낸다. 그리고 커버(200)의 마개부(220)를 열고, 샘플 주입홀(221)을 통해 피펫으로 샘플을 주입할 수 있다. 초기 상태에서 샘플 주입홀(221)은 샘플 수용챔버(110)의 샘플 주입영역(111) 위에 위치하므로 샘플은 전량 샘플 주입영역(111)으로 주입된다. 사용자는 샘플을 주입한 후 커버(200)의 마개부(220)를 닫는다.
- [360] 그리고 사용자는 카트리지(10)를 핵산 검출 장치에 장착한다. 예를 들어, 핵산 검출 장치의 로봇 암이 장치 외부로 이동하고, 그 위에 사용자가 핵산 검출 장치를 안착시킬 수 있다. 또는, 사용자는 카트리지(10)를 핵산 검출 장치의 슬롯(Slot)에 삽입하여 장착할 수 있다.

- [361] 이 때, 카트리지(10)는 커버(200)가 위에 위치하고, 챔버 바디(100)가 아래에 위치하도록 장착될 수 있다.
- [362] 그 후, 로봇 암은 장치 내 측으로 이동하여 카트리지(10)의 중심이 회전 구동유닛의 구동축에 정렬되도록 한다. 그리고 카트리지(10) 또는 구동축을 이동하여 카트리지(10)를 구동축에 결합시킨다. 예를 들어, 로봇 암이 카트리지(10)를 내려 놓으면서, 결합 마운팅부(160)의 칼라부(161) 내 측에 구동축이 삽입되어 결합할 수 있다.
- [363] 그 다음, 검출 장치는 피펫을 이동하여 피펫의 단부를 피펫 팁(400)에 결합시킨다. 카트리지(10)의 피펫 팁(400)은 초기 상태에 팁 마운팅챔버(142)의 상부에 위치한다. 검출 장치는 피펫과 피펫 팁(400)의 결합 과정에서 커버(200)가 회전하지 못하도록 구속할 수 있다. 예를 들어, 검출 장치는 피펫을 아래로 이동시키면서 피펫 팁(400)을 누르면, 피펫 팁(400)의 제1 걸림돌기(405)가 피펫 팁 가이드(210)의 지지턱(212)에 지지되고, 이 상태에서 피펫 팁(400)에 압력이 가해지면서 결합된다. 그리고 챔버 바디(100)가 회전하기 전에 피펫 팁(400) 선단부가 챔버 바디(100)의 상부면보다 위에 위치하도록 피펫을 상승시킨다.
- [364] 한편, 도 6을 참조하면, 상기 팁 마운팅챔버(142)는 원주 방향으로 연장되는 장공 형태로 마련될 수 있다. 상기 팁 마운팅챔버(142)는 카트리지(10)의 초기 상태, 즉, 샘플이 주입되는 위치에서 침단부(403)를 수용할 수 있고, 카트리지(10)의 검출 상태에서 침단부(403)를 수용할 수 있도록 마련된다. 예를 들어, 샘플이 주입될 때 침단부(403)의 위치와 핵산이 검출될 때 침단부(403)의 위치는 회전 중심(C)을 기준으로 같은 반경 거리에 소정 각도 어긋나도록 마련될 수 있다.
- [365] 그 다음, 구동유닛은 챔버 바디(100)를 일 방향으로 미리 정해진 각도만큼 회전시킨다. 챔버 바디(100)가 소정 각도 회전하면 피펫 팁(400) 선단부가 샘플 수용 챔버(110)의 샘플 인출영역(112) 위에 위치하게 된다. 그리고 피펫을 아래로 이동하여 피펫 팁(400) 선단부가 차단벽(113) 내부에 진입하여 샘플에 잠기도록 하고, 그 다음 피펫에 음압을 제공하여 샘플을 인출한다. 이 때, 인출되는 샘플은 샘플 필터(115)를 통과하면서 정제된 샘플이다.
- [366] 그 다음, 구동유닛은 챔버 바디(100)를 일 방향으로 미리 정해진 각도만큼 회전시킨다. 챔버 바디(100)가 소정 각도 회전하면 피펫 팁(400) 선단부가 목표 챔버의 위에 위치하게 된다. 그리고 피펫은 아래로 이동하여 침단부(403)가 밀봉필름(300)을 뚫고 목표 챔버 내로 진입한다. 그리고 피펫에 음압을 가하여 샘플 또는 시약을 흡입하거나, 양압을 가하여 샘플 또는 시약을 주입할 수 있다.
- [367] 챔버 바디(100)가 회전하면서 피펫 팁(400)이 목표하는 챔버 위에 위치할 수 있고, 피펫 팁(400)이 샘플 또는 시약을 흡입 및 주입하면서 일련의 샘플 준비단계를 실행할 수 있다. 예를 들어, 피펫은 어느 하나의 버퍼챔버(130)에서 버퍼를 흡입하고, 어느 하나의 비드챔버(120)에 버퍼를 주입할 수 있다. 그리고 피펫은 비드가 버퍼에 녹으면 이를 다시 흡입하여 혼합챔버(141)에 주입할 수 있다. 이러한 일련의 과정을 반복하여 샘플 준비단계가 완료된다.

- [368] 그리고 이 과정에서 검출 장치는 어느 하나의 챔버에 열을 전달할 수 있는 가열부를 포함할 수 있다. 예를 들어, 검출 장치의 가열부는 비드챔버(120)에 열을 전달하여 비드의 용해를 촉진시킬 수 있고, 혼합챔버(141)에 열을 전달하여 샘플과 시약의 혼합을 촉진시킬 수 있으며, 검출웰(152)에 열을 전달하여 검출반응을 일으킬 수 있다.
- [369] 그 다음, 구동유닛은 챔버 바디(100)를 일 방향으로 미리 정해진 각도만큼 회전시킨다. 챔버 바디(100)가 소정 각도 회전하면 피펫 팁(400) 선단부가 검출챔버(150)의 주입 영역 위에 위치할 수 있다. 그리고 피펫은 아래로 이동하여 침단부(403)가 밀봉필름(300)을 뚫고 검출챔버(150) 내로 진입한다. 그리고 피펫에 양압을 가하여 샘플을 주입 영역에 분출한다. 샘플은 주입 영역에서 경사부(151)를 따라 검출 영역으로 이동하고, 결과적으로 검출챔버(150)에 수용된다.
- [370] 여기서 검출챔버(150)의 주입 영역과 검출 영역은 서로 다를 수도 있고, 동일할 수도 있다. 그리고 검출챔버(150)의 주입 영역은 경사부(151)일 수도 있고, 검출웰(152)일 수도 있다. 만일, 검출챔버(150)가 검출웰(152)에 직접 샘플을 주입하는 경우, 주입 영역과 검출 영역은 서로 같은 영역을 지칭할 수 있다.
- [371] 그 다음, 구동유닛은 챔버 바디(100)를 일 방향으로 미리 정해진 각도만큼 회전시킨다. 챔버 바디(100)가 소정 각도 회전하면 검출웰 밀폐부(230)가 검출웰(152)의 상부에 위치할 수 있다. 이 상태에서는 수직가이드 구조가 정렬되어 커버(200)가 챔버 바디(100)를 향해 아래로 이동이 허용될 수 있다. 구체적으로, 수직가이드 돌기(250)는 수직가이드 홈의 상부에 위치할 수 있다.
- [372] 그 다음, 검출 장치는 커버(200)에 일정 압력 이상을 가하여 아래로 누른다. 그리고 커버(200)의 검출웰 밀폐부(230)가 밀봉필름(300)을 파열시킨 후 검출웰(152)의 내벽에 안착된다. 이 때, 카트리지(10)에 누름방지 구조가 적용되는 경우, 압력에 의해 누름방지 돌기가 변형되면서 누름방지 턱을 지나가게 되고 커버(200)가 아래로 이동할 수 있다.
- [373] 그리고 검출 장치는 커버(200)에 추가 압력을 제공하여 검출웰 밀폐부(230)가 검출웰(152)에 압력을 가하는 상태를 유지할 수 있다. 검출웰(152)에 열이 가해지면서 검출 반응이 일어나면 가스가 발생하게 되는데, 이 때 발생하는 가스에 의해 검출웰(152) 내부의 압력이 높아질 수 있다. 검출 장치는 커버(200)를 누르는 힘을 가하여 검출웰(152) 내부의 가스가 검출웰(152) 밖으로 나가지 못하도록 막을 수 있다.
- [374] 그리고 검출 장치는 검출모듈을 검출챔버(150)들의 배치 방향으로 구동시킨다. 즉, 검출모듈은 일 직선 방향으로 이동하면서 복수의 검출챔버(150)를 검출한다. 이 때, 검출모듈이 정지 상태로 마련되고, 카트리지(10)가 일 방향으로 회전하는 경우에도 검출모듈이 복수의 검출챔버(150)들을 검출할 수 있다. 다만, 카트리지(10)의 원심력에 의해 검출웰(152) 내부에서 유체 유동이 발생하고, 그 결과 정확한 검출 결과를 기대하기 어려울 수 있다.
- [375]

[376] 본 특허출원은 2022년 05월 06일 한국에 출원한 특허출원번호 제 10-2022-0006173호, 제10-2022-0006174호, 제10-2022-0006175호, 및 제 10-2022-0006176호에 대해 우선권을 주장하며, 그 모든 내용은 참고문헌으로 본 특허출원에 병합된다.

[377]

[378] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 품질에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시 예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시 예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 균등한 범위 내에 있는 모든 기술사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

[379]

[380] 부호의 설명

[381] 10: 핵산 검출 카트리지, 100: 챔버 바디,
 [382] 110: 샘플 수용 챔버, 111: 샘플 주입영역,
 [383] 112: 샘플 인출영역, 113: 차단벽,
 [384] 114: 샘플 유동채널, 115: 샘플필터,
 [385] 116: 단차, 117: 경사구조,
 [386] 120: 비드 챔버, 121: 방지턱 돌기,
 [387] 122: 비드, 130: 버퍼 챔버,
 [388] 141: 혼합 챔버, 142: 팁 마운팅 챔버,
 [389] 143: 더미 챔버, 150: 검출 챔버,
 [390] 151: 경사부, 152: 검출 웰,
 [391] 153: 샘플 안내 돌기, 160: 마운팅부,
 [392] 161: 칼라부, 162: 커넥팅 홈,
 [393] 170: 수직 가이드 홈, 171: 제1 이탈방지 턱,
 [394] 172: 제2 이탈방지 턱, 173: 회전방지 홈,
 [395] 174: 밀봉링, 200: 커버,
 [396] 210: 피펫 팁 가이드, 211: 피펫 홀,
 [397] 212: 지지턱, 220: 마개부,
 [398] 221: 샘플 주입 홀, 222: 샘플 가이드부,
 [399] 230: 검출 웰 밀폐부, 231: 실링부재,
 [400] 232: 검출 홈, 233: 광 투과부,
 [401] 234: 주변 실링부, 240: 커넥팅 로드,
 [402] 250: 수직 가이드 돌기, 251: 제1 이탈방지 돌기,
 [403] 252: 제2 이탈방지 돌기, 253: 회전방지 돌기,

- [404] 300: 밀봉필름, 400: 피펫 팁,
- [405] 401: 결합부, 402: 피펫 팁 바디,
- [406] 403: 침단부, 404: 피펫 팁 필터부재,
- [407] 405: 제1 걸림돌기, 406: 제2 걸림돌기.

청구범위

- [청구항 1] 상면에 마련되는 복수의 챔버들을 포함하는 챔버 바디 및 상기 챔버 바디의 상기 상면을 마주보는 커버를 포함하고, 상기 챔버 바디와 상기 커버 중 적어도 하나 이상은 서로에 대해 상대적으로 상기 상면에 평행한 평면에서 이동 가능하게 마련되고, 상기 챔버 바디와 상기 커버 중 적어도 하나 이상은 서로에 대해 상대적으로 상기 상면에 수직 방향으로 이동 가능하게 마련되는, 핵산 검출 카트리지.
- [청구항 2] 제1 항에서, 상기 복수의 챔버들은 상기 챔버 바디의 중심을 기준으로 원주 방향으로 배치되는 챔버들을 포함하고, 상기 커버는 상기 챔버들을 덮도록 마련되는, 핵산 검출 카트리지.
- [청구항 3] 제1 항에서, 상기 챔버 바디와 상기 커버 중 적어도 하나 이상은 서로에 대해 상대적으로 회전축을 중심으로 회전이동 가능하게 마련되고, 상기 챔버 바디와 상기 커버 중 적어도 하나 이상은 서로에 대해 상대적으로 회전축 방향으로 병진이동 가능하게 마련되는, 핵산 검출 카트리지.
- [청구항 4] 제1 항에서, 상기 커버는, 상기 복수의 챔버들 중 하나 이상으로부터 유체를 흡입하고, 상기 복수의 챔버들 중 하나 이상에 유체를 주입하는 피펫 또는 피펫 팁의 이동 경로 상에 마련되는 피펫홀을 포함하는, 핵산 검출 카트리지.
- [청구항 5] 제4 항에서, 상기 피펫의 단부에 결합하고, 상기 커버의 피펫홀을 통과하여 수직 이동 가능하도록 제공되는 상기 피펫 팁을 더 포함하는, 핵산 검출 카트리지.
- [청구항 6] 제5 항에서, 상기 커버는, 상기 피펫홀의 상방으로 연장되고, 상기 피펫 팁을 내부에 수용하는 피펫 팁 가이드를 구비하는, 핵산 검출 카트리지.
- [청구항 7] 제5 항에서, 상기 피펫 팁은 상기 피펫이 결합할 수 있는 결합부와, 상기 결합부에서 하방으로 연장되며 유로를 구성하는 피펫 팁 바디와, 상기 피펫 팁 바디에서 하방으로 연장되는 첨단부와, 상기 피펫 팁 바디 내부의 유로에 마련되는 피펫 팁 필터부재를 포함하는,

- [청구항 8] 핵산 검출 카트리지.
 제3 항에서,
 상기 챔버 바디는 중심축을 기준으로 자전하고,
 상기 복수의 챔버들은 상기 챔버 바디의 중심을 기준으로 상기 원주 방
 향으로 배치되는 챔버들을 포함하는,
 핵산 검출 카트리지.
- [청구항 9] 제8 항에서,
 상기 챔버 바디는 원형 디스크 또는 디스크 일부 형상으로 마련되고,
 상기 커버는 상기 챔버 바디의 외측면을 마주보는 내측면과, 상기 챔버 바
 디의 상면을 마주보는 상부를 포함하는,
 핵산 검출 카트리지.
- [청구항 10] 제9 항에서,
 상기 커버의 내측면 또는 상기 챔버 바디의 외측면에 제공되고, 상기 커버
 외측의 외기를 차단하는 밀봉링을 더 포함하는,
 핵산 검출 카트리지.
- [청구항 11] 제10 항에서,
 상기 밀봉링은 상기 챔버 바디의 외측면 하부에 제공되고,
 상기 커버가 상기 회전축 방향으로 상기 챔버 바디로부터 상대적으로 떨
 어져 있는 때에는 상기 밀봉링이 상기 커버와 접촉하지 않고,
 상기 커버가 상기 회전축 방향으로 상기 챔버 바디에 상대적으로 근접해
 있는 때에는 상기 밀봉링이 상기 커버와 접촉하는,
 핵산 검출 카트리지.
- [청구항 12] 제10 항에서,
 상기 밀봉링은 상기 커버와 상기 챔버 바디의 상대적인 회전을 허용하는
 마찰계수를 구비하는,
 핵산 검출 카트리지.
- [청구항 13] 제5 항에서,
 상기 챔버 바디의 상기 상면에 부착 또는 결합하여 상기 복수의 챔버들을
 밀봉하는 밀봉필름을 더 포함하는,
 핵산 검출 카트리지.
- [청구항 14] 제13 항에서,
 상기 피펫 팁은 하강하면서 상기 밀봉필름을 관통할 수 있는,
 핵산 검출 카트리지.
- [청구항 15] 제9 항에서,
 상기 커버의 내측면과 상기 챔버 바디의 외측면에는 각각 상기 챔버 바디
 또는 상기 커버의 수직 이동을 안내하는 수직가이드 구조가 마련되고,
 상기 수직가이드 구조는 상기 원주 방향의 미리 정해진 위치에서 상기 챔
 버 바디 또는 상기 커버가 상기 회전축 방향으로 이동하는 것을 허용하는,

- 핵산 검출 카트리지.
- [청구항 16] 제9 항에서,
 상기 챔버 바디 또는 상기 커버의 수직 이동을 안내하는 수직가이드 구조를 더 포함하고,
 상기 수직가이드 구조는 상기 챔버 바디의 상면과 이를 마주보는 상기 커버의 저면에 각각 마련되고,
 상기 수직가이드 구조는 상기 원주 방향의 미리 정해진 위치에서 상기 챔버 바디 또는 상기 커버가 상기 회전축 방향으로 이동하는 것을 허용하는, 핵산 검출 카트리지.
- [청구항 17] 제1 항에서,
 상기 챔버 바디는 샘플이 주입되는 샘플 수용챔버를 더 포함하고,
 상기 커버는 상기 샘플 수용챔버에 정렬될 때 상기 샘플 수용챔버를 개방할 수 있는 샘플 주입홀을 포함하는,
 핵산 검출 카트리지.
- [청구항 18] 제17 항에서,
 상기 샘플 수용챔버는,
 샘플이 주입되는 샘플 주입영역과 샘플이 인출되는 샘플 인출영역이 공간적으로 분리되어 마련되고,
 상기 샘플 주입영역에 주입된 샘플이 상기 샘플 인출영역에서 인출되기 전에 지나도록 마련되는 필터부재를 구비하는,
 핵산 검출 카트리지.
- [청구항 19] 제18 항에서,
 상기 샘플 주입홀은,
 샘플 주입 시에는 상기 샘플 주입영역 위에 위치하고,
 핵산 검출 시에는 상기 샘플 인출영역 위에 위치하는,
 핵산 검출 카트리지.
- [청구항 20] 제19 항에서,
 상기 커버는 상기 샘플 주입홀의 하방으로 연장되고, 상기 챔버 바디와 상기 커버가 서로 근접하면서 상기 샘플 인출영역 내부에 수용될 수 있는 샘플 가이드부를 구비하는,
 핵산 검출 카트리지.
- [청구항 21] 제1 항에서,
 상기 챔버 바디는 핵산이 검출되는 검출챔버를 더 포함하고,
 상기 커버는 상기 검출챔버에 검출광을 투과시킬 수 있는 광 투과부를 구비하는,
 핵산 검출 카트리지.
- [청구항 22] 제21 항에서,
 상기 검출챔버는 핵산이 검출되는 검출웰을 구비하고,

상기 커버는 상기 검출웰을 밀폐할 수 있는 검출웰 밀폐부를 구비하며, 상기 챔버 바디와 상기 커버 중 적어도 하나 이상은 서로에 대해 상대적으로 상기 검출웰 밀폐부가 상기 검출웰을 개방하는 제1 위치 및 상기 검출웰을 밀폐하는 제2 위치에 선택적으로 위치할 수 있는, 핵산 검출 카트리지.

[청구항 23] 샘플이 주입되는 샘플 수용챔버와 핵산이 검출되는 검출웰이 마련되는 검출챔버를 포함하는 챔버 바디 및 상기 샘플 수용챔버를 개방할 수 있는 개구와 상기 검출웰에 검출광을 투과시킬 수 있는 광 투과부를 구비하는 커버를 포함하고, 상기 챔버 바디와 상기 커버 중 적어도 하나 이상은 서로에 대해 상대적으로 상기 개구를 통해 상기 샘플 수용챔버에서 샘플을 인출하는 제1 위치와 상기 검출웰에서 상기 핵산이 검출되는 제2 위치에 선택적으로 위치하도록 마련되고, 상기 챔버 바디와 상기 커버 중 적어도 하나 이상은 서로에 대해 상대적으로 상기 제1 위치와 비교하여 상기 제2 위치에서 더 근접할 수 있도록 마련되는, 핵산 검출 카트리지.

[청구항 24] 상면에 마련되는 복수의 챔버들을 구비하는 챔버 바디; 상기 챔버 바디의 상기 상면을 마주보는 커버; 및 상기 커버에 대해 수직 이동 가능하고, 피펫의 단부에 결합하도록 구성되는 피펫 팁을 포함하고, 상기 챔버 바디와 상기 커버 중 적어도 하나 이상은 서로에 대해 상대적으로 회전 가능하게 마련되고, 상기 피펫 팁은 상기 커버와 함께 상기 챔버 바디의 원주 방향으로 상대 위치 변경하면서 상기 복수의 챔버들 사이에 유체를 전달하는, 핵산 검출 카트리지.

[청구항 25] 제24 항에서, 상기 커버는, 상기 피펫 팁의 이동 경로 상에 마련되는 피펫홀을 포함하는, 핵산 검출 카트리지.

[청구항 26] 제25 항에서, 상기 커버는, 상기 피펫홀의 상방으로 연장되고, 상기 피펫 팁을 내부에 수용하는 피펫 팁 가이드를 구비하는, 핵산 검출 카트리지.

[청구항 27] 제26 항에서, 상기 피펫 팁은 상기 피펫이 결합할 수 있는 결합부와, 상기 결합부에서 하방으로 연장되며 유로를 구성하는 피펫 팁 바디와, 상기 피펫 팁 바디에

- 서 하방으로 연장되는 침단부와, 상기 피펫 팁 바디 내부의 유로에 마련되는 피펫 팁 필터부재를 포함하는, 핵산 검출 카트리지.
- [청구항 28] 제27 항에서, 상기 결합부는 상기 피펫 팁이 상기 피펫 팁 가이드의 상단에 안착되도록 상기 피펫 팁 가이드의 구멍 외측으로 연장되는 제1 걸림돌기를 구비하는, 핵산 검출 카트리지.
- [청구항 29] 제27 항에서, 상기 피펫 팁 바디는 상기 피펫 팁이 상기 커버의 상부로 이탈되는 것을 방지하도록 상기 피펫 팁 가이드의 구멍 외측으로 연장되는 제2 걸림돌기를 구비하는, 핵산 검출 카트리지.
- [청구항 30] 제29 항에서, 상기 제2 걸림돌기는 상기 피펫 팁 바디의 원주 방향을 따라 돌출되고, 탄성 변형이 가능하도록 마련되는, 핵산 검출 카트리지.
- [청구항 31] 제30 항에서, 상기 피펫 팁 가이드는 상부의 안지름이 하부의 안지름과 비교하여 더 작게 마련되는 단차 구조를 포함하고, 상기 제2 걸림돌기는 상기 피펫 팁 가이드의 상부 안지름과 비교하여 더 큰 바깥지름을 구비하는, 핵산 검출 카트리지.
- [청구항 32] 제24 항에서, 상기 챔버 바디의 상기 상면에 부착 또는 결합하여 상기 복수의 챔버들을 밀봉하는 밀봉필름을 더 포함하는, 핵산 검출 카트리지.
- [청구항 33] 제32 항에서, 상기 밀봉필름은 상기 피펫 팁에 의해 관통되도록 구성되는, 핵산 검출 카트리지.
- [청구항 34] 제24 항에서, 상기 복수의 챔버들은 상기 챔버 바디의 중심을 기준으로 상기 원주 방향으로 배치되는 챔버들을 포함하고, 상기 커버는 상기 챔버들을 덮도록 마련되는, 핵산 검출 카트리지.
- [청구항 35] 제34 항에서, 상기 챔버 바디와 상기 커버 중 적어도 하나 이상은 서로에 대해 상대적으로 회전이동 가능하게 마련되는,

- [청구항 36]

 제35 항에서,

 상기 챔버 바디와 상기 커버 중 적어도 하나 이상은 서로에 대해 상대적으로 회전축 방향으로 병진이동 가능하게 마련되는,

 핵산 검출 카트리지.
- [청구항 37]

 제34 항에서,

 상기 챔버 바디는 중심을 기준으로 원주 방향으로 배치되는 복수의 챔버 들 및 서로 나란하게 배치되는 검출챔버들을 구비하고,

 상기 검출챔버들은 상기 챔버 바디의 어느 일 방사 방향에 일정 각도를 갖는 일 직선이 상기 검출챔버들을 지나가도록 배치되는,

 핵산 검출 카트리지.
- [청구항 38]

 제37 항에서,

 상기 검출챔버들은 상기 챔버 바디의 중심축에서 일정 반경 떨어져 상대적으로 원주 운동하는 피펫이 상기 검출챔버들을 지나가도록 배치되는,

 핵산 검출 카트리지.
- [청구항 39]

 제38 항에서,

 상기 검출챔버는 핵산이 검출되는 검출웰과 상기 검출웰로 샘플을 안내하는 경사부를 포함하는,

 핵산 검출 카트리지.
- [청구항 40]

 제39 항에서,

 상기 검출챔버는 상기 방사 방향에 평행한 방향으로 연장되는 장공 형태로 마련되고,

 상기 검출웰은 상기 경사부 보다 상기 방사 방향 외측에 위치하는,

 핵산 검출 카트리지.
- [청구항 41]

 제39 항에서,

 상기 커버는 상기 검출웰을 밀폐할 수 있는 검출웰 밀폐부를 구비하고,

 상기 챔버 바디와 상기 커버 중 적어도 하나 이상은 서로에 대해, 상기 검출웰 밀폐부가 상기 검출웰을 개방하는 제1 위치 및 상기 검출웰을 밀폐하는 제2 위치에 선택적으로 위치할 수 있는,

 핵산 검출 카트리지.
- [청구항 42]

 제41 항에서,

 상기 커버는 상기 검출웰에 검출광을 투과시킬 수 있는 광 투과부를 구비하는,

 핵산 검출 카트리지.
- [청구항 43]

 제1 항에서,

 상기 챔버 바디는 샘플이 주입되는 샘플 수용챔버를 더 포함하고,

상기 샘플 수용챔버는, 샘플이 주입되는 샘플 주입영역과, 상기 샘플 주입 영역과 공간적으로 분리되고 샘플이 인출되는 샘플 인출영역과, 필터부재를 포함하고,

상기 샘플 주입영역에 주입된 샘플은 중력의 반대 방향으로 상기 필터부재를 통과하여 상기 샘플 인출영역으로 이동하는, 핵산 검출 카트리지.

[청구항 44]

제1 항에서,

상기 챔버 바디는 샘플이 수용되는 샘플 수용챔버를 포함하는 상기 복수의 챔버들과 핵산이 검출되는 검출웰을 구비하는 검출챔버들을 포함하고,

상기 커버는 상기 검출챔버를 밀폐할 수 있는 검출웰 밀폐부를 포함하고, 상기 챔버 바디와 상기 커버 중 적어도 하나 이상은 서로에 대해 상기 검출웰 밀폐부가 대응되는 검출웰을 개방하는 제1 위치 및 상기 대응되는 검출웰을 밀폐하는 제2 위치에 선택적으로 위치할 수 있는, 핵산 검출 카트리지.

[청구항 45]

제1 항에서,

상기 챔버 바디는 원형 디스크 또는 디스크 일부 형상으로 마련되고, 중심축에 대해 원주 방향으로 배치되는 샘플 수용챔버를 포함하는 상기 복수의 챔버들과, 핵산이 검출되는 검출챔버들을 포함하고,

상기 검출챔버들은 상기 챔버 바디의 어느 일 방사 방향에 일정 각도를 갖는 일 직선이 상기 검출챔버들을 지나가도록 서로 나란하게 배치되는, 핵산 검출 카트리지.

[청구항 46]

샘플이 수용되는 샘플 수용챔버를 구비하는 챔버 바디를 포함하고,

상기 샘플 수용챔버는, 샘플이 주입되는 샘플 주입영역과, 상기 샘플 주입 영역과 공간적으로 분리되고 샘플이 인출되는 샘플 인출영역과, 필터부재를 포함하고,

상기 샘플 주입영역에 주입된 샘플은 중력의 반대 방향으로 상기 필터부재를 통과하여 상기 샘플 인출영역으로 이동하는, 핵산 검출 카트리지.

[청구항 47]

샘플이 수용되는 샘플 수용챔버와 핵산이 검출되는 검출웰을 구비하는 검출챔버들을 포함하는 챔버 바디 및

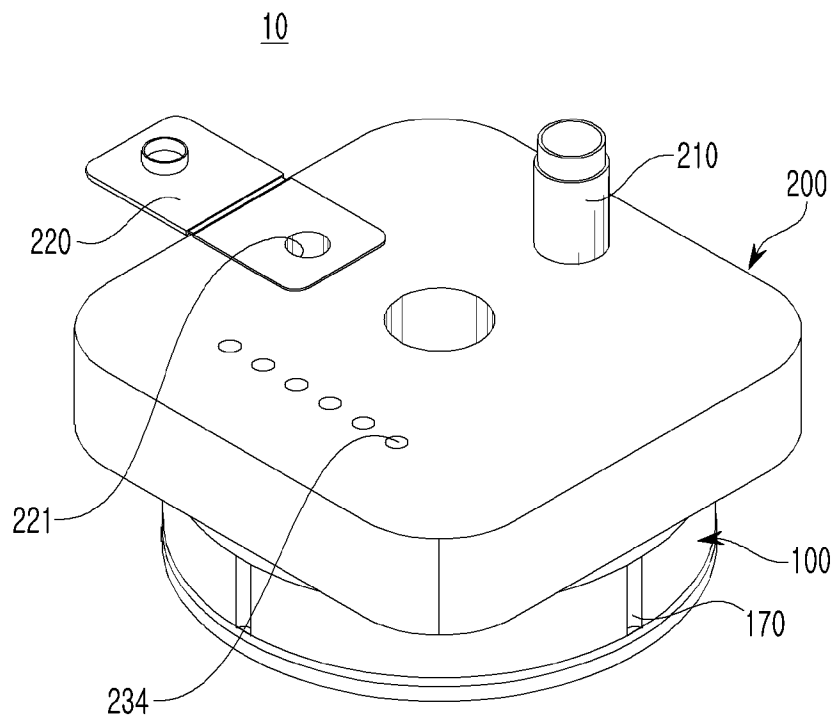
상기 챔버 바디의 상면을 덮도록 마련되고 상기 검출챔버를 밀폐할 수 있는 검출웰 밀폐부를 구비하는 커버를 포함하고,

상기 챔버 바디와 상기 커버 중 적어도 하나 이상은 서로에 대해 상기 검출웰 밀폐부가 대응되는 검출웰을 개방하는 제1 위치 및 상기 대응되는 검출웰을 밀폐하는 제2 위치에 선택적으로 위치할 수 있는,

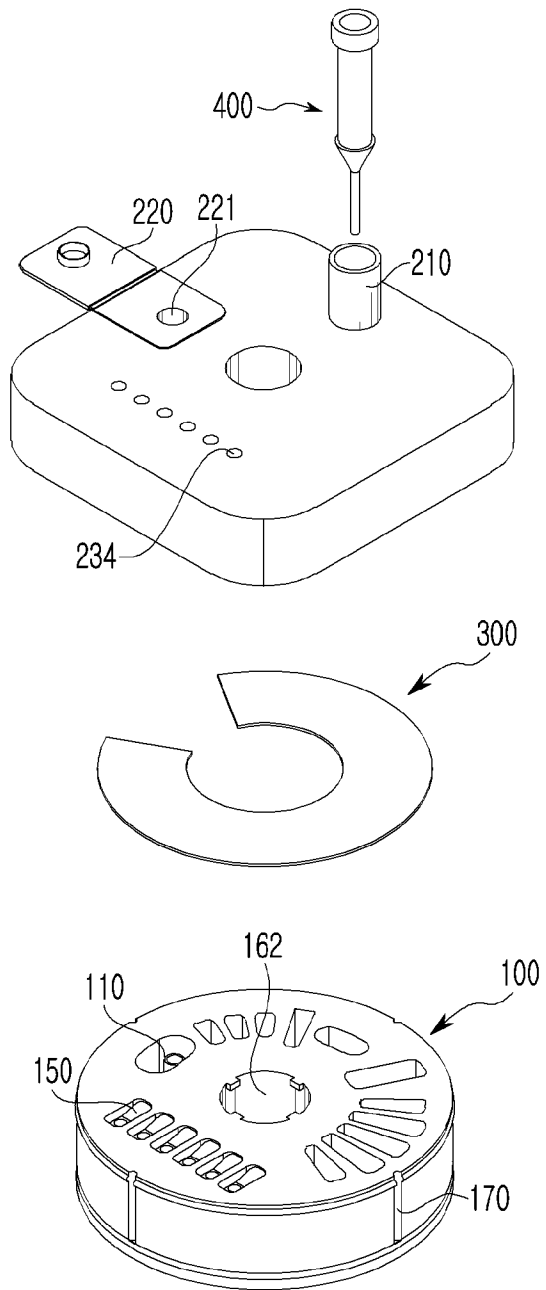
핵산 검출 카트리지.

[청구항 48] 원형 디스크 또는 디스크 일부 형상으로 마련되고, 중심축에 대해 원주 방향으로 배치되는 샘플 수용챔버를 포함하는 복수의 챔버들과, 핵산이 검출되는 검출챔버들을 구비하는 챔버 바디를 포함하고, 상기 검출챔버들은 상기 챔버 바디의 어느 일 방사 방향에 일정 각도를 갖는 일 직선이 상기 검출챔버들을 지나가도록 서로 나란하게 배치되는, 핵산 검출 카트리지.

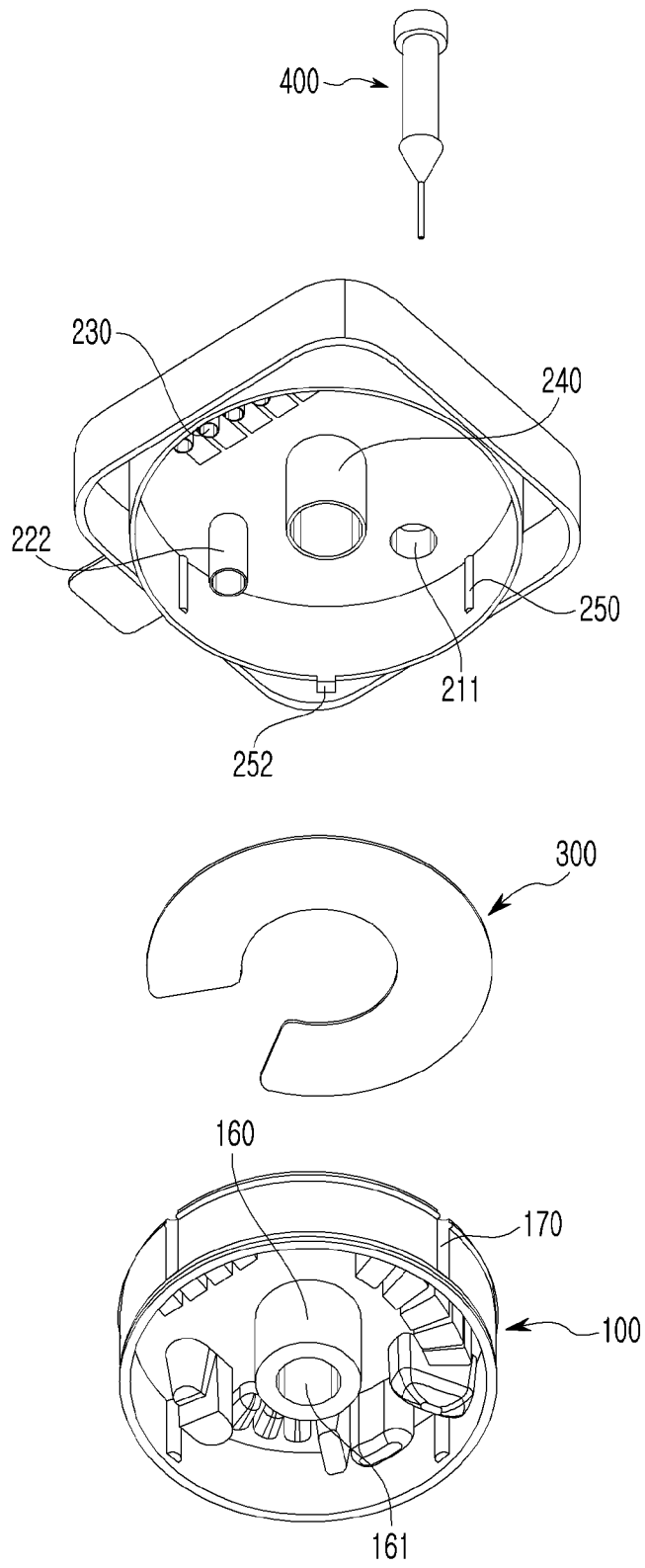
[도 1]



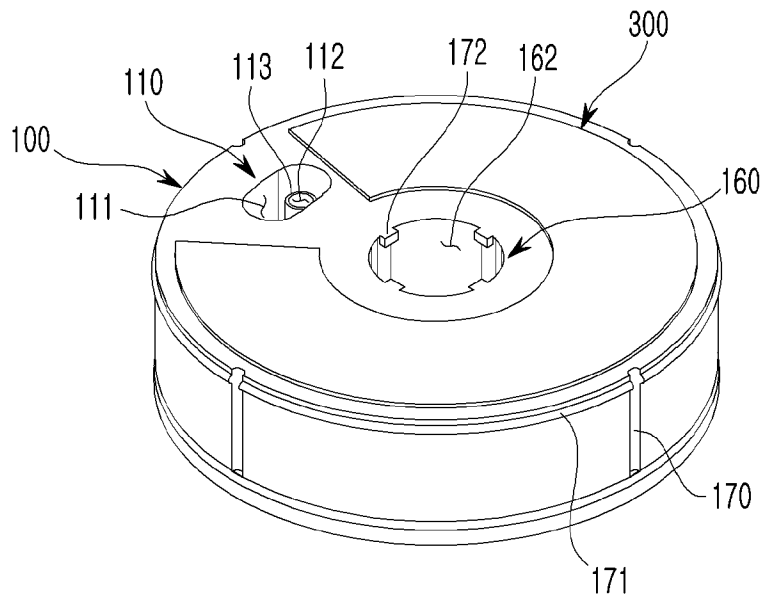
[도2]



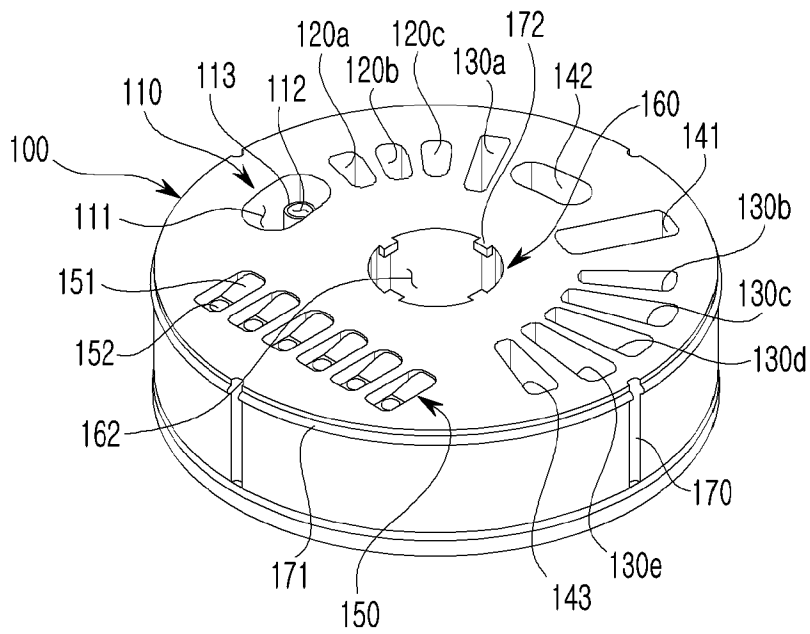
[도3]



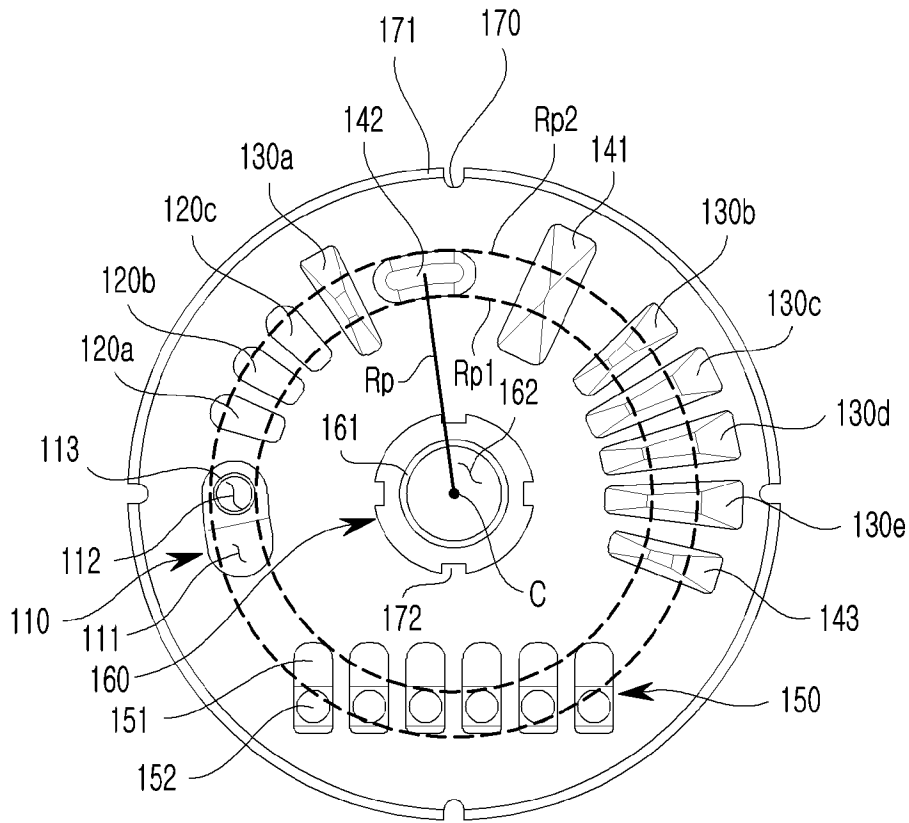
[도4]



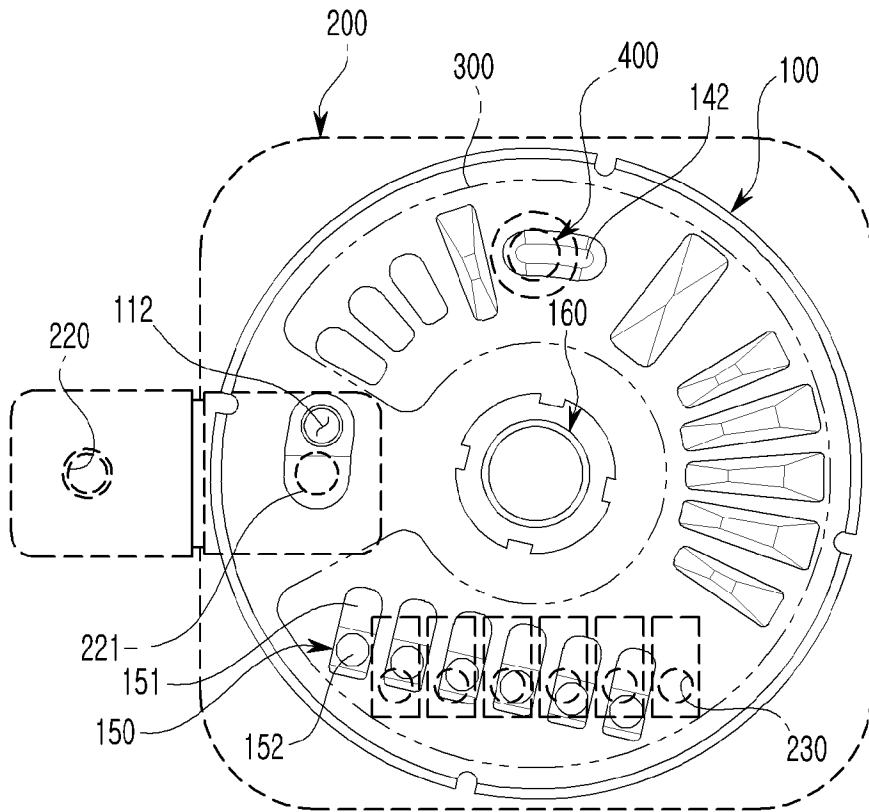
[도5]



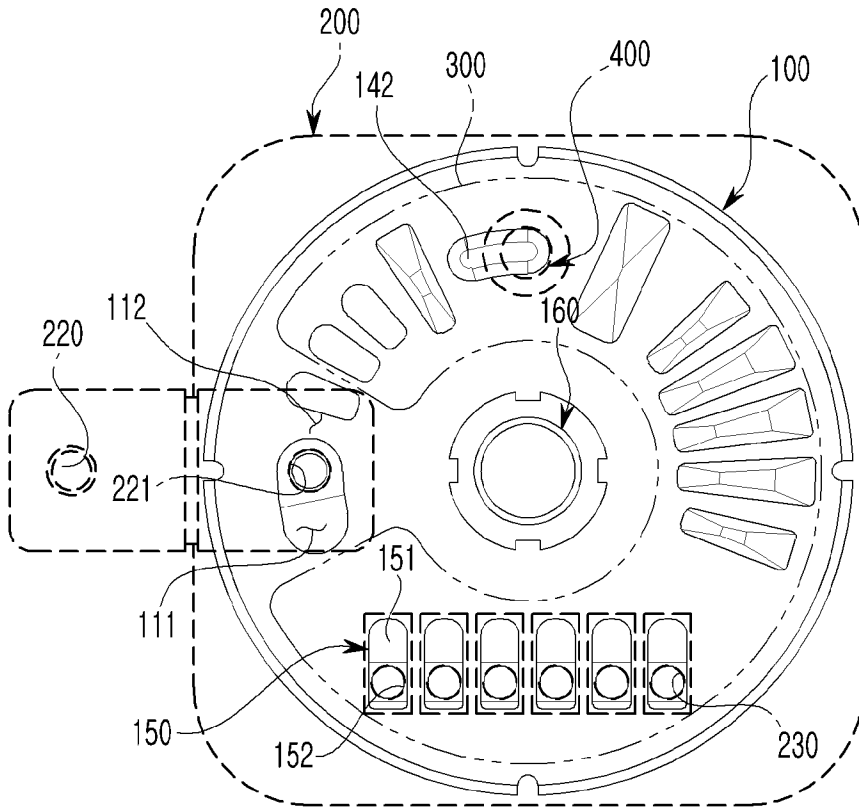
[도6]



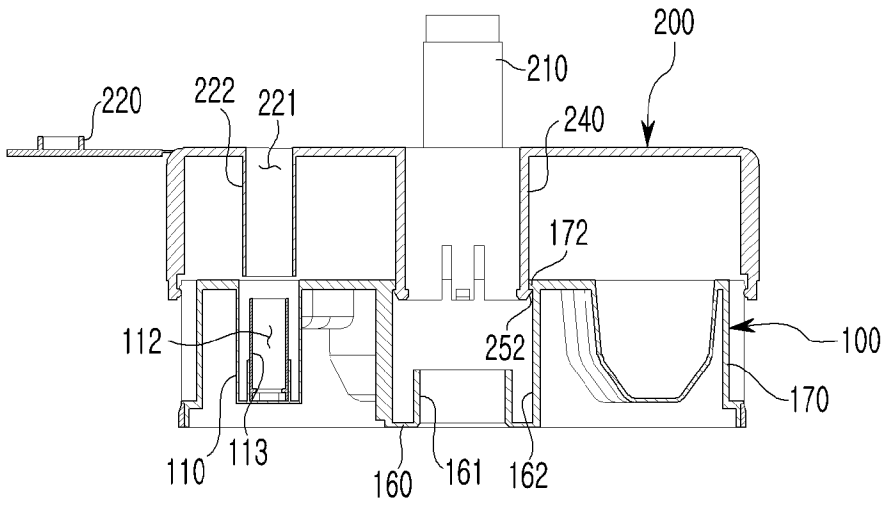
[도7]



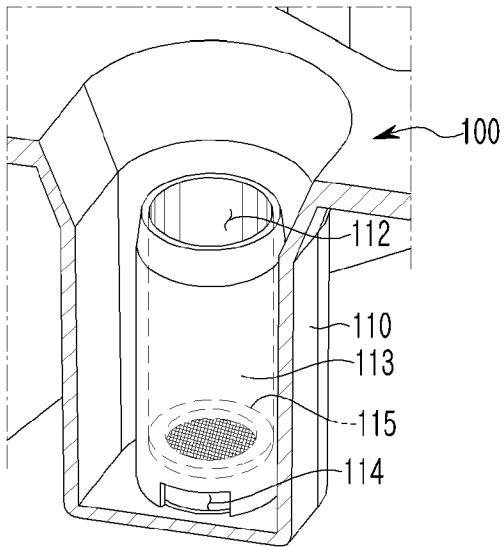
[도8]



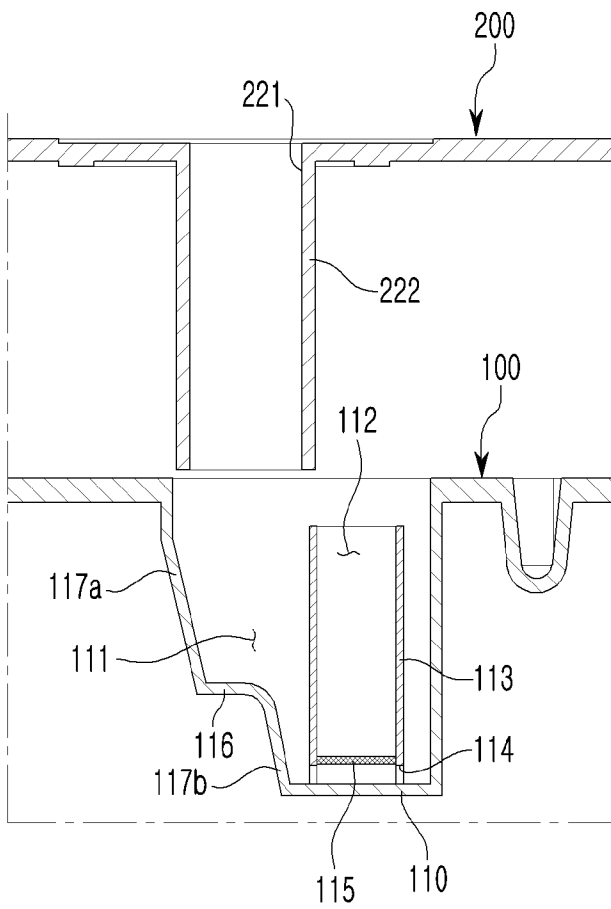
[도9]



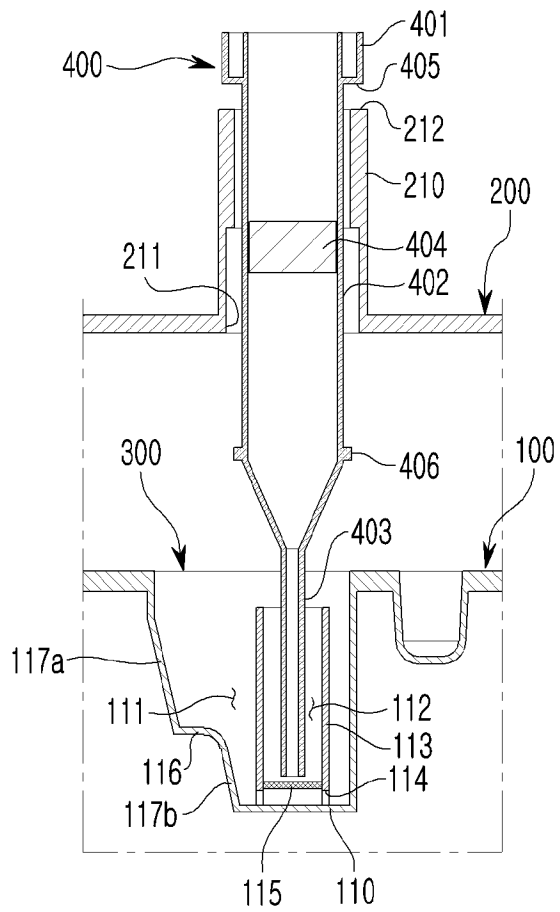
[도10]



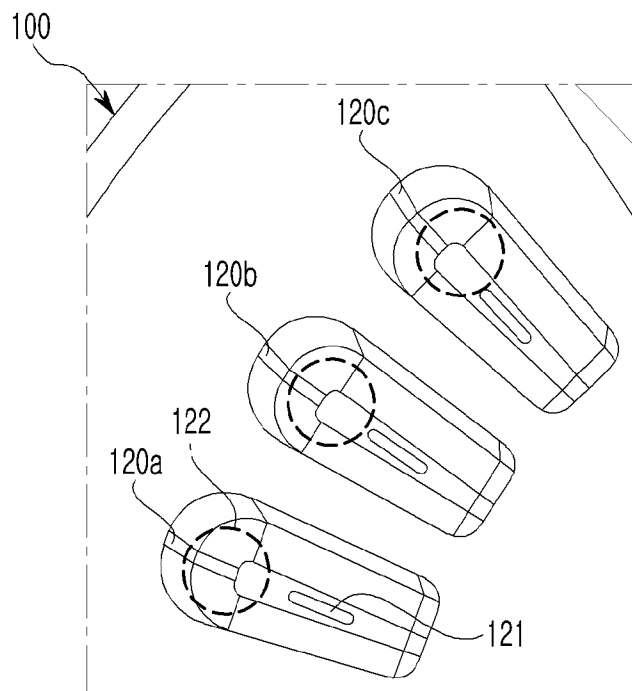
[도11]



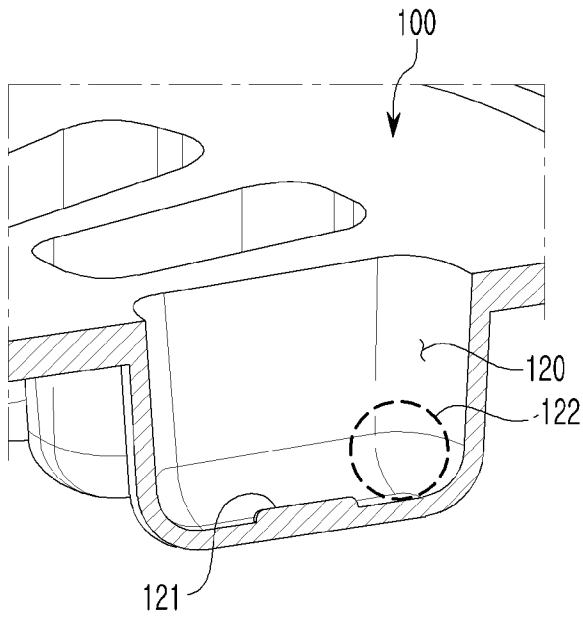
[도 12]



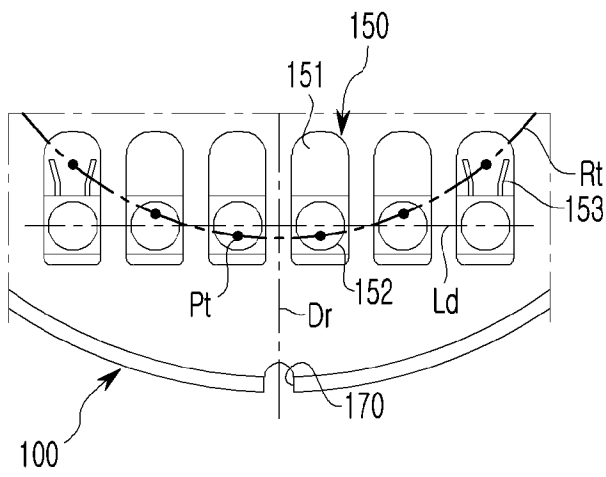
[도 13]



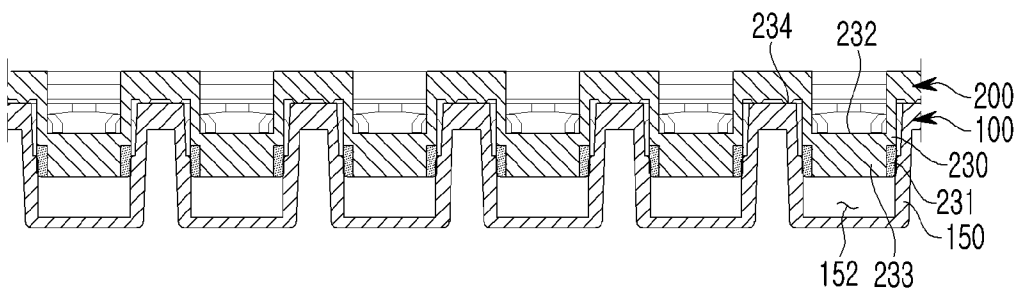
[도14]



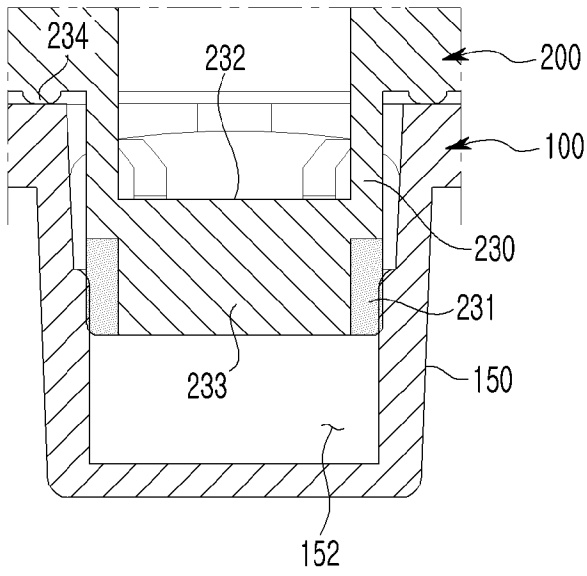
[도15]



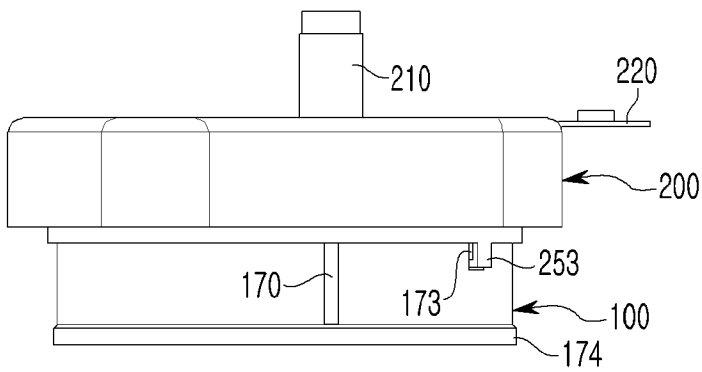
[도16]



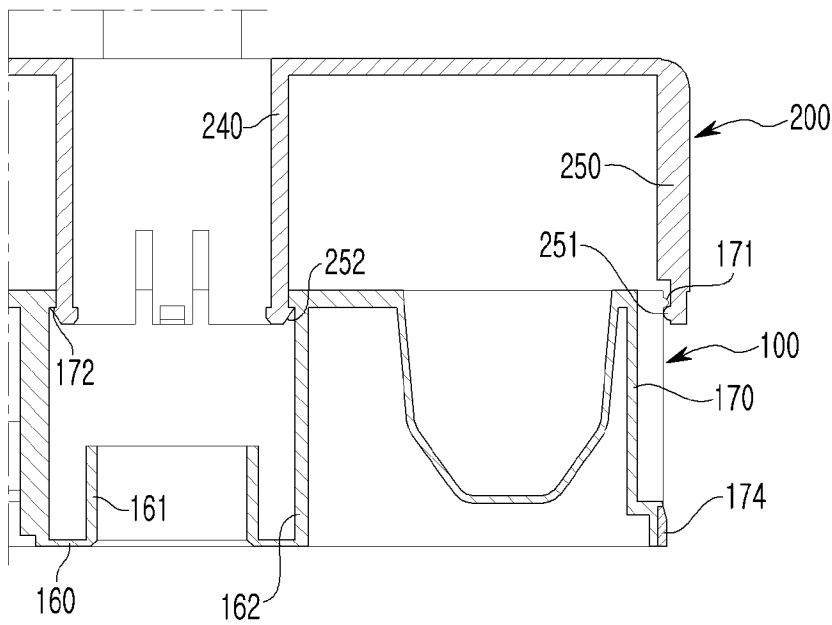
[도17]



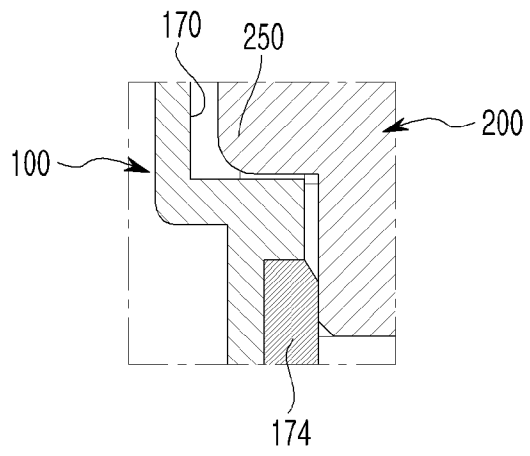
[도18]



[도19]



[도20]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2023/006161

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER B01L 7/00(2006.01)i; B01L 3/00(2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B01L 7/00(2006.01); B01F 13/00(2006.01); B01L 3/00(2006.01); G01N 1/34(2006.01); G01N 35/00(2006.01); G01N 35/10(2006.01) Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean utility models and applications for utility models: IPC as above Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS (KIPO internal) & keywords: 핵산 검출 카트리지(nucleic acid detection cartridge), 챔버 바디(chamber body), 커버(cover), 상대 회전(relative rotation), 상대 수직 이동(relative vertical movement), 주입 홀(injection hole), 샘플 주입 영역(sample injection region), 샘플 인출 영역(sample withdrawing region), 광검출 챔버(light detection chamber)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	KR 10-2019-0030024 A (KONKUK UNIVERSITY INDUSTRIAL COOPERATION CORP.) 21 March 2019 (2019-03-21) See abstract; paragraphs [0026] and [0059]; claims 1, 6-7 and 10; and figure 1.	1-3,8-9,15-16 4-7,10-14,17,21,24-36 18-20,22-23,37-48
Y	KR 10-2018-0125972 A (BIGTEC PRIVATE LIMITED) 26 November 2018 (2018-11-26) See abstract; paragraphs [0028]-[0033]; claim 1; and figures 1a-1c.	4-7,10-14,17,24-36
Y	KR 10-2021-0138640 A (NOVILUX LLC) 19 November 2021 (2021-11-19) See paragraphs [0074], [0083], [0091], [0175] and [0179]; and figures 1-3 and 9.	21
Y	KR 10-1889700 B1 (BODITECH MED INC.) 20 August 2018 (2018-08-20) See paragraphs [0035] and [0082]; claim 1; and figures 3, 5 and 10-11.	28-31
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: “ A ” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance “ D ” document cited by the applicant in the international application “ E ” earlier application or patent but published on or after the international filing date “ L ” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) “ O ” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means “ P ” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed “ T ” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention “ X ” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone “ Y ” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art “ & ” document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 21 August 2023		Date of mailing of the international search report 22 August 2023
Name and mailing address of the ISA/KR Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208 Facsimile No. +82-42-481-8578		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2023/006161

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2256757 B1 (BIONEER CORPORATION) 27 May 2021 (2021-05-27) See entire document.	1-48
A	US 2012-0282707 A1 (BORCH, Stig Morten) 08 November 2012 (2012-11-08) See entire document.	1-48

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2023/006161

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
KR	10-2019-0030024	A	21 March 2019	KR	10-1977963	B1	28 August 2019
KR	10-2018-0125972	A	26 November 2018	CN	109070081	A	21 December 2018
				EP	3419758	A1	02 January 2019
				JP	2019-506615	A	07 March 2019
				US	2019-0046972	A1	14 February 2019
				WO	2017-145080	A1	31 August 2017
KR	10-2021-0138640	A	19 November 2021	CA	3133265	A1	17 September 2020
				CN	114258321	A	29 March 2022
				EP	3938077	A1	19 January 2022
				JP	2022-525133	A	11 May 2022
				MX	2021010984	A	13 October 2021
				US	2022-0168735	A1	02 June 2022
				WO	2020-186062	A1	17 September 2020
KR	10-1889700	B1	20 August 2018	None			
KR	10-2256757	B1	27 May 2021	CN	113966388	A	21 January 2022
				EP	3954458	A1	16 February 2022
				JP	2022-528444	A	10 June 2022
				KR	10-2020-0120068	A	21 October 2020
				US	2022-0176373	A1	09 June 2022
				WO	2020-209638	A1	15 October 2020
US	2012-0282707	A1	08 November 2012	CN	102695561	A	26 September 2012
				CN	102695561	B	15 October 2014
				EP	2519354	A1	07 November 2012
				EP	2519354	B1	05 June 2019
				JP	2013-515966	A	09 May 2013
				JP	5866296	B2	17 February 2016
				KR	10-1736525	B1	16 May 2017
				KR	10-2012-0132477	A	05 December 2012
				US	9162227	B2	20 October 2015
				WO	2011-081530	A1	07 July 2011

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) B01L 7/00(2006.01)i; B01L 3/00(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) B01L 7/00(2006.01); B01F 13/00(2006.01); B01L 3/00(2006.01); G01N 1/34(2006.01); G01N 35/00(2006.01); G01N 35/10(2006.01) 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 핵산 검출 카트리지(nucleic acid detection cartridge), 챔버 바디(chamber body), 커버(cover), 상대 회전(relative rotation), 상대 수직 이동(relative vertical movement), 주입 홀(injection hole), 샘플 주입 영역(sample injection region), 샘플 인출 영역(sample withdrawing region), 광검출 챔버(light detection chamber)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X Y A	KR 10-2019-0030024 A (건국대학교 산학협력단) 2019.03.21 요약; 단락 [0026], [0059]; 청구항 1, 6-7, 10; 및 도면 1 참조.	1-3,8-9,15-16 4-7,10-14,17,21,24-36 18-20,22-23,37-48
Y	KR 10-2018-0125972 A (박텍 프라이빗 리미티드) 2018.11.26 요약; 단락 [0028]-[0033]; 청구항 1; 및 도면 1a-1c 참조.	4-7,10-14,17,24-36
Y	KR 10-2021-0138640 A (노비릭스 엘엘씨) 2021.11.19 단락 [0074], [0083], [0091], [0175], [0179]; 및 도면 1-3, 9 참조.	21
Y	KR 10-1889700 B1 (바디텍베드(주)) 2018.08.20 단락 [0035], [0082]; 청구항 1; 및 도면 3, 5, 10-11 참조.	28-31
<input checked="" type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: "A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 "D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌 "E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 "L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 "O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 "P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 "T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 "X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. "Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. "&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일	
2023년08월21일 (21.08.2023)	2023년08월22일 (22.08.2023)	
ISA/KR의 명칭 및 우편주소	심사관	
대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)	김태운	
팩스 번호 +82-42-481-8578	전화번호 +82-42-481-3326	

C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2256757 B1 ((주)바이오니아) 2021.05.27 전체 문헌 참조.	1-48
A	US 2012-0282707 A1 (BORCH, STIG MORTEN) 2012.11.08 전체 문헌 참조.	1-48

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2019-0030024 A	2019/03/21	KR 10-1977963 B1	2019/08/28
KR 10-2018-0125972 A	2018/11/26	CN 109070081 A	2018/12/21
		EP 3419758 A1	2019/01/02
		JP 2019-506615 A	2019/03/07
		US 2019-0046972 A1	2019/02/14
		WO 2017-145080 A1	2017/08/31
KR 10-2021-0138640 A	2021/11/19	CA 3133265 A1	2020/09/17
		CN 114258321 A	2022/03/29
		EP 3938077 A1	2022/01/19
		JP 2022-525133 A	2022/05/11
		MX 2021010984 A	2021/10/13
		US 2022-0168735 A1	2022/06/02
		WO 2020-186062 A1	2020/09/17
KR 10-1889700 B1	2018/08/20	없음	
KR 10-2256757 B1	2021/05/27	CN 113966388 A	2022/01/21
		EP 3954458 A1	2022/02/16
		JP 2022-528444 A	2022/06/10
		KR 10-2020-0120068 A	2020/10/21
		US 2022-0176373 A1	2022/06/09
		WO 2020-209638 A1	2020/10/15
US 2012-0282707 A1	2012/11/08	CN 102695561 A	2012/09/26
		CN 102695561 B	2014/10/15
		EP 2519354 A1	2012/11/07
		EP 2519354 B1	2019/06/05
		JP 2013-515966 A	2013/05/09
		JP 5866296 B2	2016/02/17
		KR 10-1736525 B1	2017/05/16
		KR 10-2012-0132477 A	2012/12/05
		US 9162227 B2	2015/10/20
		WO 2011-081530 A1	2011/07/07