



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년06월22일
(11) 등록번호 10-1870516
(24) 등록일자 2018년06월18일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B04B 11/04 (2006.01) B04B 13/00 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
B04B 11/043 (2013.01)
B04B 13/00 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2016-0092864
- (22) 출원일자 2016년07월21일
심사청구일자 2016년07월21일
- (65) 공개번호 10-2017-0012114
- (43) 공개일자 2017년02월02일
- (30) 우선권주장
JP-P-2015-146753 2015년07월24일 일본(JP)
- (56) 선행기술조사문헌
US08795144 B2*
JP3675799 B2*
JP3638931 B2
JP2004230329 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
아오이 세이키 가부시키키가이샤
일본 구마모토켄 구마모토시 히가시쿠 나가미네히
가시 6초메 30반 22고
- (72) 발명자
이토 테루아키
일본 구마모토켄 구마모토시 히가시쿠 나가미네히
가시 6-30-22 아오이 세이키 가부시키키가이샤 내
- (74) 대리인
제일특허법인

전체 청구항 수 : 총 5 항

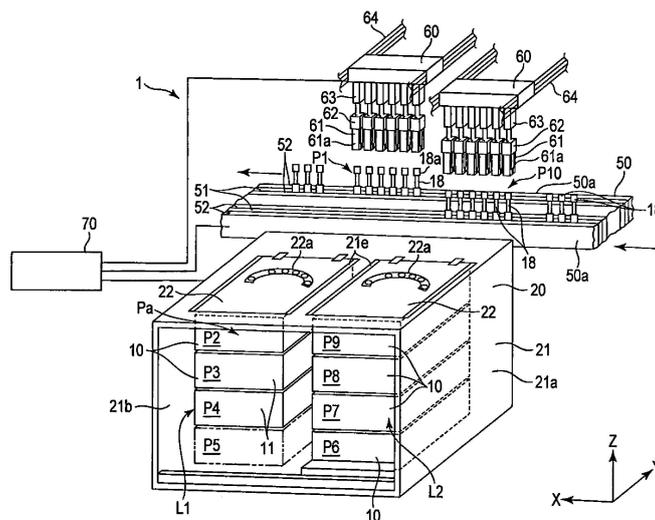
심사관 : 문지희

(54) 발명의 명칭 원심 분리 장치 및 원심 분리 방법

(57) 요약

실시형태에 따른 원심 분리 장치(1)는, 검체를 수용하는 검체 용기(18)를 복수 지지하는 동시에 회전 가능하게 구성된 회전체(13)를 각각 구비하는 복수의 원심 분리기[10(10A~10G)]와, 복수 열 및 복수 단의 상기 원심 분리기[10(10A~10G)]가 배치되는 경로(Pa)를 갖는 동시에 복수의 상기 원심 분리기[10(10A~10G)]를 이동 가능하게 지지하는 베이스(20)와, 상기 베이스(20) 내의 상기 경로(Pa)를 따라, 복수의 상기 원심 분리기[10(10A~10G)]를 순차 이동시키는 이동 기구(30)를 구비한다.

대표도



(52) CPC특허분류
B04B 2011/046 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

검체를 수용하는 검체 용기를 복수 지지하는 동시에 회전 가능하게 구성된 회전체를 각각 구비하는 복수의 원심 분리기와,

복수 열 및 복수 단의 상기 원심 분리가 배치되는 경로를 갖는 동시에 복수의 상기 원심 분리를 이동 가능하게 지지하는 베이스와,

상기 베이스 내의 상기 경로를 따라, 복수의 상기 원심 분리를 순차 이동시키는 이동 기구를 구비하고,

상기 경로는, 하강 열과 상승 열을 갖고, 상기 하강 열의 최상단에 반입 위치를 구비하고, 상기 상승 열의 최상단에 반출 위치를 구비하는 동시에,

상기 반입 위치에 있는 상기 원심 분리기에 처리 대상의 상기 검체 용기를 반입하는 반입 기구와,

상기 반출 위치에 있는 상기 원심 분리기로부터 상기 검체 용기를 반출하는 반출 처리를 실행하는 반출 기구를 더 구비하며,

상기 이동 기구는, 상기 상승 열의 상기 원심 분리를 순차 상승시키는 상승 기구와, 상기 하강 열의 상기 원심 분리를 순차 하강시키는 하강 기구와, 상기 상승 열 및 상기 하강 열 사이에 있어서 상기 원심 분리를 슬라이드 이동시키는 슬라이드 기구를 구비하고,

상기 반입 기구에 의해 상기 반입 위치에 있는 상기 원심 분리기에 처리 대상의 상기 검체 용기를 반입하는 반입 처리와, 상기 하강 기구에 의해 상기 반입 처리후의 상기 원심 분리를 순차 하강 이동하여 최하단으로 이송하는 하강 처리와, 상기 슬라이드 기구에 의해 상기 하강 열의 최하단으로부터 상기 상승 열의 최하단으로 상기 원심 분리를 이동하는 하측 슬라이드 처리와, 상기 상승 기구에 의해 상기 상승 열의 상기 원심 분리를 순차 상승 이동하여 상기 반출 위치로 이송하는 상승 처리와, 상기 반출 기구에 의해 상기 반출 위치에 있는 상기 원심 분리기로부터 상기 검체 용기를 반출하는 반출 처리와, 상기 슬라이드 기구에 의해 상기 반출 처리후의 상기 원심 분리를 다시 상기 반입 위치로 이송하는 상측 슬라이드 처리를, 포함하는 이동 처리를 반복하는 제어부를 더 구비하는

원심 분리 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제어부는, 복수의 상기 원심 분리를 순차 이동시키는 이동 처리와 동시에, 상기 회전체를 회전시켜서 상기 검체의 원심 분리 처리를 실행하는

원심 분리 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 이동 처리를 반복하는 동시에, 상기 반입 처리후 상기 반출 처리전의 상기 원심 분리의 상기 회전체를 회전시켜서 원심 분리 처리를 실행하는 것을 특징으로 하는

원심 분리 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 상승 기구 및 상기 하강 기구는 상기 원심 분리를 보지하는 보지 프레임과, 상기 원심 분리를 보지한

상태로 승강 이동 가능한 이동 프레임을 구비하고,

상기 슬라이드 기구는 상기 원심 분리기에 결합된 상태로 상기 하강 열 및 상기 상승 열 사이를 왕복 이동하는 슬라이더를 구비하는

원심 분리 장치.

청구항 5

검체를 수용하는 검체 용기를 지지하는 동시에 회전 가능하게 구성된 회전체를 각각 구비하는 복수의 원심 분리기가 각각 복수 배열되는 하강 열과 상승 열을 갖고, 상기 하강 열의 최상단에 반입 위치를 구비하고, 상기 상승 열의 최상단에 반출 위치를 구비하는 경로에 있어서,

상기 반입 위치에 있는 원심 분리기에 처리 대상의 검체 용기를 반입하고,

반입 처리후의 상기 원심 분리를 순차 하강 이동하여 최하단으로 이송하고,

상기 하강 열의 최하단으로부터 상기 상승 열의 최하단으로 상기 원심 분리를 이동하고,

상기 상승 열의 상기 원심 분리를 순차 상승 이동하여 상기 반출 위치로 이송하고,

상기 반출 위치에 있는 상기 원심 분리기로부터 상기 검체 용기를 반출하고,

상기 반출 처리후의 상기 원심 분리를 다시 상기 반입 위치로 이송하는, 이동 처리를 실행하는 동시에,

상기 반입 처리후 상기 반출 처리전의 상기 원심 분리기의 상기 회전체를 회전시키는 것을 특징으로 하는

원심 분리 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 복수의 원심 분리를 채용하는 원심 분리 장치 및 원심 분리 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 혈액 등의 검체를 원심 분리하는 원심 분리 장치로서, 예를 들면 디스크 형상의 회전체의 주연부에 복수의 버킷(bucket)을 요동 가능하게 장착하고, 이들 복수의 버킷에 처리 대상의 검체를 넣은 검체 용기를 수용하고, 상기 회전체를 고속으로 회전시키는 것에 의해 원심 분리 처리를 실행하는 것이 제공되어 있다(일본 공개 특허 제 2004-151024 호 공보).

[0003] 예를 들면, 검체의 생화학 분석이나 각종 전처리 등의 처리를 실행하는 처리 라인으로부터, 검체 용기를 복수의 원심 분리기의 회전체에 순차 반입하고, 소정의 수량이 찬 시점에서 복수의 원심 분리기의 회전체를 회전시켜 원심 분리 처리를 개시한다. 그리고 소정 시간 원심 분리 처리를 실행하고 나서 복수의 회전체의 회전을 정지하여, 검체 용기를 순차 반출해서 처리 라인으로 복귀시킨다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 상술한 원심 분리 장치에서는, 검체의 처리수가 증가하면, 반입·반출 처리를 위한 시간이 증가하는 것으로부터, 원심 분리 처리의 처리 효율이 저하한다. 그래서, 본 발명은 처리 효율이 양호한 원심 분리 장치 및 원심 분리 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0005] 실시형태에 따르면, 원심 분리 처리의 처리 효율을 향상하는 것이 가능해진다.

과제의 해결 수단

[0006] 실시형태에 따른 원심 분리 장치는, 검체를 수용하는 검체 용기를 복수 지지하는 동시에 회전 가능하게 구성된 회전체를 각각 구비하는 복수의 원심 분리기와, 복수 열 및 복수 단의 상기 원심 분리기가 배치되는 경로를 갖는 동시에 복수의 상기 원심 분리를 이동 가능하게 지지하는 베이스와, 상기 베이스 내의 상기 경로를 따라,

복수의 상기 원심 분리기를 순차 이동시키는 이동 기구를 구비한다.

[0007] 본 발명의 다른 목적 및 이점에 대해서는 이하의 기재에서 명확해지거나 혹은 발명의 실시예에 의해 명확해진다. 그리고, 본 발명의 여러 가지 목적 및 이점은 첨부된 특허청구범위에 명백하게 지적된 구성 및 조합에 의해 달성된다.

도면의 간단한 설명

[0008] 본 명세서의 일부를 구성하고 있는 첨부 도면은, 본 발명의 현재의 호적인 실시예를 도시하고 있는 동시에, 전술한 개략적인 기재 및 이하의 호적인 실시예의 상세한 기재와 협동하여, 발명의 본질을 설명하는데 기여한다.

- 도 1은 본 발명의 일 실시형태에 따른 원심 분리 장치의 사시도,
- 도 2는 상기 원심 분리 장치의 평면도,
- 도 3은 상기 원심 분리 장치의 원심 분리기의 구조를 도시하는 평면도,
- 도 4는 상기 원심 분리기의 일부를 도시하는 사시도,
- 도 5는 상기 원심 분리 장치의 이동 기구의 설명도,
- 도 6은 상기 원심 분리 장치의 이동 기구의 설명도,
- 도 7은 상기 원심 분리 장치의 이동 기구의 설명도,
- 도 8은 상기 원심 분리 장치의 이동 기구의 설명도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0009] 이하, 본 발명의 일 실시형태에 따른 원심 분리 장치(1)에 대해서 도 1 내지 도 8을 참조하여 설명한다. 도 1은 본 발명의 제 1 실시형태에 따른 원심 분리 장치(1)의 사시도이며, 도 2는 상기 원심 분리 장치(1)의 개략 구성을 도시하는 평면도이다. 도 3은 원심 분리기(10)의 구조를 도시하는 평면도이며, 도 4는 원심 분리기(10)에 있어서의 버킷(14)의 지지 구조를 도시하는 사시도이다. 도 5 내지 도 8은 원심 분리 장치(1)의 이동 기구(30)의 설명도이며, 도 5는 평면도, 도 6은 정면도, 도 7 및 도 8은 측면도로 도시하고 있다. 또한, 각 도면에서는 설명을 위해, 적절하게 구성을 확대, 축소, 생략하여 도시하고 있다. 도면 중 화살표 X, Y, Z는 서로 직교하는 3 방향을 각각 나타내고 있다. 여기에서는, X는 장치 폭 방향, Y는 장치 전후 방향, Z는 상하 방향을 따르고 있다.

[0010] 도 1 및 도 2에 도시하는 바와 같이, 원심 분리 장치(1)는, 복수의 원심 분리기(10)와, 복수의 원심 분리기(10)를 수용하는 베이스(20)와, 베이스(20) 내의 소정의 경로(Pa)를 따라 복수의 원심 분리기(10)를 순차 이동시키는 이동 기구(30)와, 베이스(20)의 측부에 마련된 반송 라인(50)과, 반송 라인(50)으로부터 원심 분리 대상의 검체 용기(18)를 베이스(20)로 반입하는 반입 기구인 반입용의 이체(移載) 기구(60)와, 원심 분리후의 검체 용기(18)를 베이스(20)로부터 반송 라인(50)으로 반출하는 반출 기구인 반출용의 이체 기구(60)와, 원심 분리기(10), 이체 기구(60) 및 이동 기구(30)의 동작을 제어하는 제어부(70)를 구비한다.

[0011] 도 1 내지 도 4에 도시하는 바와 같이, 복수의 원심 분리기(10)는, 외곽을 구성하는 케이싱(11)과, 케이싱(11) 내에 지지된 회전 구동용의 모터(12)와, 모터(12)의 주축에 접속되어 회전하는 회전체(13)와, 회전체(13)의 주연부에 요동 가능하게 장착되는 복수의 버킷(14)을 구비하고 있다. 복수의 원심 분리기(10)의 모터(12)는 공통의 전원 공급부(19)에 접속되어 있다.

[0012] 케이싱(11)은, 예를 들어 상면으로 개구되는 직사각형상의 상자로서, 내부에 모터(12) 및 회전체(13)를 수용 가능한 공간을 형성하고 있다.

[0013] 케이싱(11)의 대향하는 X 방향 양단부면에는, 외측으로 돌출하는 원주형상의 결합 볼록부(15)가 형성되어 있다. 결합 볼록부(15)는 대향하는 한쌍의 측벽의 Y 방향 양단부의 2개소에 각각 마련되어 있다. 결합 볼록부(15)는, 후술하는 이동 프레임(35) 및 보지 프레임(36)의 후크부(35a, 36a)에 삽입 가능하게 구성되고, 승강 프레임 및 보지 프레임(36)에 각각 결합 가능하게 구성되어 있다.

[0014] 케이싱(11)의 Y 방향의 양단부면에는, Y 방향으로 오목한 결합 구멍(16)이 형성되어 있다. 결합 구멍(16)은, 후술하는 상측 슬라이드 기구(33) 및 하측 슬라이드 기구(34)의 결합 핀(39a)이 삽입 가능하게 구성되고, 후술

하는 슬라이더(39)에 결합 가능하게 구성되어 있다.

- [0015] 케이싱(11) 내의 하부에는 모터(12)가 고정되어 있다. 모터(12)는 Z축 방향을 따라 상방으로 연장되는 주축을 구비하고, 이러한 주축에 회전체(13)가 접속되어 있다.
- [0016] 회전체(13)는 모터(12) 상에 배치되고, 모터(12)의 주축에 접속되는 것에 의해, 회전 가능하게 구성되어 있다. 회전체(13)의 외주 부분에는, 직경 방향 외측으로 개구되는 슬릿(slit)(13a)이 방사상으로 복수 형성되어 있다. 본 실시형태에 있어서, 회전체(13)에는 12개의 슬릿(13a)이 형성되고, 12개의 버킷(14)이 요동 가능하게 지지된다.
- [0017] 회전체(13)의 외주연부에 있어서 슬릿(13a)을 사이에 두고 대향하는 내벽 부분에는, 버킷(14)의 양측으로 돌출한 한쌍의 축 핀(14d)을 축지시키는 피벗(pivot) 지지 구멍(13b)이 마련되어 있다. 각 피벗 지지 구멍(13b)에, 각각 버킷(14)의 축 핀(14d)이 삽입되고, 버킷(14)이 슬릿(13a)에 요동 가능하게 장착된다. 회전체(13)의 회전에 의한 원심력으로 버킷(14)의 저부가 외측으로 들어올러지고, 버킷(14)의 축이 수평을 따르도록 버킷(14)이 요동 가능하게 구성되어 있다.
- [0018] 버킷(14)은, 예를 들어 상방으로 개구되는 원주형상의 삽입 공간(14a)을 갖는 바닥이 있는 원통형상의 알루미늄관이다. 버킷(14)의 내부에 형성된 삽입 공간(14a)에 검체 용기(18)가 삽입 가능하게 구성되어 있다. 삽입 공간(14a)에는, 시험관을 파지하는 보지 기구(14b)가 마련되어 있다. 보지 기구(14b)는 예를 들어 직경 방향으로 탄성 변형 가능한 복수의 보지 핀(14c)을 구비하고, 복수의 보지 핀(14c)의 탄성력으로 시험관의 외면을 파지하도록 구성되어 있다. 버킷(14)의 개구되는 상부 외주면에는 외측으로 돌출하는 한쌍의 축 핀(14d)이 마련되어 있다. 이러한 축 핀(14d)이 피벗 지지 구멍(13b)에 축지되는 것에 의해, 회전체(13)에 검체 홀더(53)가 요동 가능하게 보지된다.
- [0019] 검체 용기(18)는, 예를 들어 혈액이나 혈청 등의 검체를 수용하는 진공 채혈관 등의 시험관이며 바닥이 있는 원통형상의 투명한 용기이다. 검체 용기(18)의 상부 개구에는 착탈 가능한 캡(18a)이 장착되고, 검체 용기(18)의 측부에는 검체의 식별 정보 등의 각종 데이터가 바코드나 문자로서 인쇄된 라벨이 부착되어 있다.
- [0020] 도 1 내지 도 8에 도시하는 바와 같이, 베이스(20)는, 상면에 개구를 갖는 상자형상으로 구성된 케이스(21)와, 케이스(21)의 상면의 개구를 덮는 덮개체(22)를 구비하고 있다. 케이스(21)는 측벽이나 저벽을 구성하는 복수의 벽 부재(21a)나 프레임 부재(21b)로 사각형상으로 구성되고, 내부에 소정의 경로(Pa)를 형성하고 있다.
- [0021] 경로(Pa)는, 복수 열 및 복수 단의 원심 분리기(10)를 수용 가능하며, 검체 용기(18)를 반입하는 반입 위치(P2)로부터 검체 용기(18)를 반출하는 반출 위치(P9)에 이르도록 통로가 연속하여 있다. 본 실시형태에서는, X 방향으로 2열, 각각 Z 방향에 있어서 4단을 구비하고, 합계 8대의 원심 분리기(10)가 배치 가능한 공간을 구성하고 있다. 이 중 어느 1대분의 영역을 제외하고 상시 7대의 원심 분리기(10)가 수용되어 있다.
- [0022] 경로(Pa)는, 각각 Z 방향으로 복수 단의 원심 분리기(10)가 배치되는 상승 열 및 하강 열을 X 방향으로 병렬해서 갖고, 하강 열의 최상단에 반입 위치(P2)를 갖고, 상승 열의 최상단에 반출 위치(P9)를 갖고 있다.
- [0023] 케이스(21)의 상면에는 사각형의 상측 개구(21e)가 X 방향으로 나란하게 2개 배치되어 있다. 상측 개구(21e)는 각각 반입 위치(P2)와 반출 위치에 대응하여 마련되어 있다. 이러한 상측 개구(21e)에 덮개체(22)가 개폐 가능하게 마련되어 있다.
- [0024] 덮개체(22)는 반입 위치(P2)와 반출 위치(P9)에 있는 원심 분리기(10) 상에 각각 배치되어 있다. 검체 용기(18) 및 버킷(14)의 배열 형상에 대응하는 원호형상으로 개구된 반입 및 반출용의 개구부(22a)가 형성되어 있다. 이러한 개구부(22a)를 통해서, 덮개체(22) 위로부터 용기 핸드(61)가 베이스(20) 내로 진입 가능하고, 반입시 또는 반출시에 용기 핸드(61)를 베이스(20) 내에 배치된 원심 분리기(10)의 버킷(14)에 액세스할 수 있도록 되어 있다.
- [0025] 이동 기구(30)는, 상승 열의 원심 분리기(10)를 순차 상승시키는 상승 기구(31)와, 하강 열의 원심 분리기(10)를 순차 하강시키는 하강 기구(32)와, 상승 열의 최상단의 원심 분리기(10)를 하강 열의 최상단으로 슬라이드 이동시키는 상측 슬라이드 기구(33)와, 하강 열의 최하단의 원심 분리기(10)를 상승 열의 최하단으로 슬라이드 이동시키는 하측 슬라이드 기구(34)를 구비하고 있다.
- [0026] 상승 기구(31)는, 상승 열의 원심 분리기의 X 방향 단부면에 각각 대향 배치되는 복수의 이동 프레임(35)과, 결합 볼록부를 사이에 두고 각 이동 프레임(35)의 반대측에 각각 배치되는 복수의 보지 프레임(36)과, 이동 프레임(35)을 Y 방향 및 Z 방향으로 왕복 이동시키는 구동 기구(37A)와, 보지 프레임(36)을 Y 방향으로 왕복 이동시

키는 구동 기구(37B)를 구비하고 있다.

- [0027] 하강 기구(32)는, 하강 열의 원심 분리기의 X 방향 단부면에 각각 대향 배치되는 복수의 이동 프레임(35)과, 결합 블록부(15)를 사이에 두고 각 이동 프레임(35)의 반대측에 각각 배치되는 복수의 보지 프레임(36)과, 이동 프레임(35)을 Y 방향 및 Z 방향으로 왕복 이동시키는 구동 기구(37A)와, 보지 프레임(36)을 Y 방향으로 왕복 이동시키는 구동 기구(37B)를 구비하고 있다.
- [0028] 각 이동 프레임(35)은, 각각 케이싱(11)의 한쌍의 결합 블록부(15)의 일방측에 배치되고, 일단 가장자리에 복수의 후크부(35a)를 구비하는 판형상 부재이다. 후크부(35a)는 일단측으로 개구되는 절결부로서, 이동 프레임(35)의 결합 블록부(15)에 대한 진퇴 동작에 의해 결합 블록부(15)와 결합, 및 그 결합 해제가 가능하게 구성되어 있다.
- [0029] 이동 프레임(35)은 Z 방향에 있어서, 원심 분리기(10)의 3대분의 영역에 대응하는 길이를 갖고 있고, Z 방향으로 3개의 후크부(35a)가 병렬하여 있다.
- [0030] 복수의 후크부(35a)는 경로(Pa)에 있어서의 원심 분리기(10)의 배열에 대응하여 설정되어 있다. 즉, 후크부(35a)의 배열은 결합 블록부(15)의 배열의 피치에 대응하고 있다.
- [0031] 또한, 이동 프레임(35)의 Z 방향의 승강 이동의 이동 거리는 결합 블록부(15)의 배열의 피치에 대응하여 설정되어 있다.
- [0032] 이동 프레임(35)의 Y 방향의 진퇴 이동의 이동 거리는 Y 방향에 있어서의 결합 블록부(15)의 삽입 깊이에 따라서 설정되어 있다. 즉, 이동 프레임(35)이 Y 방향을 따라 결합 블록부(15)에 대하여 전진하면 후크가 결합 블록부(15)에 결합하고, 이동 프레임(35)이 Y 방향에 있어서 퇴피하면 이러한 결합이 해제되도록 설정되어 있다.
- [0033] 각 보지 프레임(36)은, 각각 케이싱(11)의 한쌍의 결합 블록부(15)의 타방측에 배치되고, 일단 가장자리에 복수의 후크부(35a)를 구비하는 판형상 부재이다. 후크부(35a)는 일단측으로 개구되는 절결부로서, 보지 프레임(36)의 결합 블록부(15)에 대한 진퇴 동작에 의해 결합 블록부(15)와 결합, 및 그 결합 해제가 가능하게 구성되어 있다.
- [0034] 보지 프레임(36)은 Z 방향에 있어서, 원심 분리기(10)의 2대분의 영역에 대응하는 길이를 갖고 있고, Z 방향으로 2개의 후크부(35a)가 병렬하여 있다.
- [0035] 복수의 후크부(35a)는 경로(Pa)에 있어서의 원심 분리기(10)의 배열에 대응하여 설정되어 있다. 즉, 후크부(35a)의 배열은 결합 블록부(15)의 배열의 피치에 대응하고 있다.
- [0036] 또한, 보지 프레임(36)의 Z 방향의 승강 이동의 이동 거리는 결합 블록부(15)의 배열의 피치에 대응하여 설정되어 있다.
- [0037] 보지 프레임(36)의 Y 방향의 진퇴 이동의 이동 거리는 Y 방향에 있어서의 결합 블록부(15)의 삽입 깊이에 따라서 설정되어 있다. 즉, 보지 프레임(36)이 Y축을 따라 전진하면 후크부(35a)가 결합 블록부(15)에 결합되고, 보지 프레임(36)이 Y축을 따라 퇴피하면 이러한 결합이 해제되도록 구성되어 있다.
- [0038] 구동 기구(37A)는, 케이스(21)측에 가이드 레일 기구(85)를 거쳐서 고정된 승강 실린더(81A)와, 승강 실린더(81A)의 실린더 측에 링크 부재를 거쳐서 장착된 회전 모터(82A)와, 회전 모터(82)의 출력축의 회전 운동을 Y 방향의 왕복 운동으로 변환하여 이동 프레임(35)에 전달하는 랙-피니언식(rack-and-pinion type)의 동력 전달 기구(83A)와, 이동 프레임(35)의 이동을 안내하는 복수의 가이드 기구(84A)를 구비하고 있다. 구동 기구(37A)는 케이스(21)에 대하여 이동 프레임(35)을 Z 방향 및 Y 방향으로 이동 가능하게 지지시킨다.
- [0039] 구동 기구(37B)는, 케이스(21)측에 고정된 회전 모터(82B)와, 회전 모터(82B)의 회전 운동을 Y 방향의 왕복 운동으로 변환하여 보지 프레임(36)에 전달하는 동력 전달 기구(83B)와, 보지 프레임(36)의 이동 방향을 안내하는 가이드 기구(84B)를 구비하고 있다. 구동 기구(37B)는 보지 프레임(36)을 케이스(21)에 대하여 Y 방향으로 왕복 이동 가능하게 지지시킨다.
- [0040] 동력 전달 기구(83A, 83B)는 예를 들어 회전 모터(82)에 접속되어서 회전되는 피니언 기어와, 이 피니언 기어에 결합되는 랙 기어를 구비하는 랙-피니언식의 동력 전달 기구이다. 가이드 기구(84A, 84B)는 예를 들어 안내 방향으로 부설된 가이드 레일을 구비하는 레일 기구이다.
- [0041] 상측 슬라이드 기구(33) 및 하측 슬라이드 기구(34)는 각각, 케이스(21)에 형성된 한쌍의 가이드 레일(38)과,

각 가이드 레일(38)에 결합되어 배치되고, 가이드 레일(38)에 안내되어서 왕복 이동하는 복수의 슬라이더(39)와, 슬라이더(39)를 X 방향으로 왕복 이동시키는 구동 기구(37C)와, 슬라이더(39)에 마련된 결합 핀(39a)과, 결합 핀(39a)을 슬라이더(39)에 대하여 Y 방향으로 진퇴 이동시키는 구동 기구(37D)를 각각 구비하여 구성되어 있다.

- [0042] 각 레일(38)은, 베이스(20)의 전단부 및 후단부에 있어서 각각 측벽 사이에서 X 방향으로 뻗어있고, 슬라이더(39)의 이동 방향을 X 방향으로 안내한다. 각 슬라이더(39)는 레일(38)에 이동 가능하게 결합 지지되어 있다. 슬라이더(39)의 Y 방향 내측에는 Y 방향으로 내측으로 돌출하는 결합 핀(39a)이 마련되어 있다.
- [0043] 구동 기구(37C)는, 케이스(21)에 고정된 정역 회전 가능한 회전 모터(82C)와, 회전 모터(82C)의 출력축의 회전 운동을 X 방향의 왕복 운동으로 변환하여 슬라이더(39)에 전달하는 동력 전달 기구(83C)를 구비하고 있다.
- [0044] 동력 전달 기구(83C)는, 예를 들어 외주면에 나선형상의 나사 홈을 갖고 회전 모터(82C)의 회전축에 접속되어 회전하는 나사 축(83d)과, 슬라이더(39)에 형성되고, 나사 축(83d)에 결합하는 나사 홈을 갖는 나사 구멍(39b)으로 구성되는 나사식의 동력 전달 기구이다. 회전 모터(82C)의 회전에 따라 나사 축(83d)이 회전함으로써, 슬라이더(39)가 X축을 따라 이동하도록 구성되어 있다.
- [0045] 구동 기구(37D)는, 슬라이더(39)에 고정된 회전 모터(82D)와, 회전 모터(82D)의 출력축의 회전 운동을 Y 방향의 왕복 운동으로 변환하여 결합 핀(39a)에 전달하는 래크-피니언식의 동력 전달 기구(83D)를 구비하고 있다.
- [0046] 회전 모터(82)의 정역 회전에 따라, 결합 핀(39a)이, 케이싱(11)의 결합 구멍(16)에 삽입되어서 케이싱(11)을 지지하는 지지 위치와, 케이싱(11)의 결합 구멍(16)으로부터 빠져나와서 지지 해제하는 퇴피 위치 사이에서, 진퇴 이동 가능하게 구성되어 있다.
- [0047] 상측 슬라이드 기구(33)는 장치 상부에 있어서 Y 방향 양단부에 마련되어 있다. 하측 슬라이드 기구(34)는 장치 하부에 있어서 Y 방향 양단부에 마련되어 있다.
- [0048] 도 1 및 도 2에 도시하는 반입용 및 반출용의 이체 기구(60)는, 인접하는 복수개(실시 태양의 경우에는 6개)의 검체가 들어있는 검체 용기(18)를 동시에 손에 파지할 수 있는 복수의 개폐 클로(claw)(61a) 및 개폐 작동용의 실린더 기구(62)를 갖는 용기 핸드(61)와, 이 용기 핸드(61)를 상승시키는 핸드 승강용의 실린더 기구(63)와, 이 용기 핸드(61) 및 실린더 기구(63)로 구성되는 복수의 핸드 유닛을 Y 방향으로 소정 거리 왕복 이동시키는 전동식의 벨트 반송 기구(64)를 구비한다.
- [0049] 반송 라인(50)은, 검체의 생화학 분석이나 전처리 등을 실행하는 처리 라인이며, 예를 들어 베이스(20)의 측부에 마련되어 있다. 반송 라인(50)은 예를 들어 2개의 반송 레인(50a, 50a)을 따르는 벨트 컨베이어(51)와, 가이드 레일(52)을 구비하고 있다. 각 반송 레인(50a)에는 검체 용기(18)를 입위(立位) 상태로 지지하는 검체 홀더(53)가 세팅되어 순차 이송된다. 검체 홀더(53)는, 예를 들어 검체 용기(18)를 삽입 가능한 원주형상의 삽입 공간을 갖는 홀더 베이스를 구비하고 있다. 삽입 공간에는, 버킷(14)과 같이 시험관을 파지하는 보지 기구가 마련되어 있다. 보지 기구는 예를 들어 탄성 변형 가능한 복수의 보지 핀이 원형으로 나란하게 입설(立設)되어 이루어지고, 복수의 보지 핀의 변형에 의한 탄성력으로 시험관의 외면을 파지하도록 구성되어 있다.
- [0050] 제어부(70)는 원심 분리 장치(1)에 복수 마련된 각종 검출기에 접속되는 동시에, 모터(12), 구동 기구(37A-37D) 및 벨트 반송 기구(64)에 접속되어 있다. 제어부(70)는, 각종 검출기에서 검출된 검출 데이터나 기억 장치에 기억된 각종 데이터나 소정의 프로그램에 따라서, 모터(12), 구동 기구(37A-37D) 및 벨트 반송 기구(64)를 구동함으로써, 원심 분리 장치(1)의 동작을 제어 가능하게 형성되어 있다.
- [0051] 이상 설명한 원심 분리 장치(1)에 있어서, 복수의 원심 분리기(10), 이동 기구(30) 및 이체 기구(60)의 구동부로서 마련된 복수의 모터(12)나 구동 기구(37A-37D), 벨트 반송 기구(64) 등의 각종 기구는 각각 제어부(70)에 접속되고, 제어부(70)의 제어에 의해 소정의 타이밍으로 동작되게 된다.
- [0052] 다음에, 본 실시형태에 따른 원심 분리 방법에 대해서, 도 1 내지 도 8을 참조하여 설명한다. 도 7은 하방의 3단에 원심 분리기(10)가 배치되어 하측 슬라이드 기구(34)가 원심 분리기(10)에 결합되어 있는 상태를 도시하고 있다. 도 8은 상방의 3단에 원심 분리기(10)가 배치되어, 상측 슬라이드 기구(33)가 원심 분리기(10)에 결합되어 있는 상태를 도시하고 있다. 도 7 및 도 8에 있어서는 이동 프레임(35)에 원심 분리기(10)가 보지되고, 보지 프레임(36)이 해제 위치에 있다.
- [0053] 원심 분리 처리로서, 제어부(70)는, 이동 기구(30)와 이체 기구(60)를 구동하여 검체 용기(18) 또는 원심 분리기(10)를 순차 이동시키는 이동 처리를 실행하는 동시에, 각 원심 분리기(10)의 회전체를 소정의 타이밍으로 회

전시켜서 검체의 원심 분리 처리를 실행한다.

- [0054] 이동 처리로서, 이재 기구(60)에 의한 검체 용기(18)의 반입 처리와, 하강 기구(32)에 의한 하강 처리와, 하측 슬라이드 기구(34)에 의한 슬라이드 처리와, 상승 기구(31)에 의한 상승 처리와, 이재 기구(60)에 의한 검체 용기(18)의 반출 처리와, 상측 슬라이드 기구(33)에 의한 슬라이드 처리를 소정의 타이밍으로 실행하는 일련의 처리에 의해, 검체 용기(18)의 반송 라인(50)으로부터 원심 분리기(10)로의 반입, 검체 용기(18)의 원심 분리기(10)로부터 반송 라인(50)으로의 반출, 및 원심 분리기(10)의 이동 처리를 복수의 원심 분리기(10)에 대하여 순차 실행한다.
- [0055] 본 실시형태에 있어서, 각 검체 용기(18)는, 이재 기구(60)에 의해 반송 라인(50) 상의 픽업 위치(P1)로부터, 베이스(20) 상의 덮개체(22)의 개구를 거쳐서 하강 열의 최상단의 반입 위치(P2)에 있는 원심 분리기(10)로 반입된다. 그리고 하강 기구(32)에 의해, 반입 위치(P2)로부터, 하강 열에 있어서 원심 분리기(10)마다 순차 하강 2단계 위치(P3) 및 3단계 위치(P4)를 경유하여 최하단 위치(P5)로 이동한다. 더욱이, 하측 슬라이드 기구(34)에 의해 상승 열의 최하단 위치(P6)로 이송된다. 그 후 상승 기구(31)에 의해 상승 열을 순차 상승하여 상승 열의 2단계 위치(P7), 3단계 위치(P8)를 경유하여 최상단의 반출 위치(P9)로 이송된다. 그리고 반출용의 이재 기구(60)에 의해 반출 위치(P9)의 원심 분리기(10)로부터 반출되어 반송 라인(50) 상의 세트 위치(P10)로 이재된다.
- [0056] 한편, 복수의 원심 분리기(10)는, 반입 위치(P2)로부터 반출 위치(P9)로 이송된 후, 반출 처리가 이루어진 후 다시 반입 위치(P2)로 복귀되도록 순환 이동되게 된다.
- [0057] 본 실시형태에 있어서, 제어부(70)는 7개의 원심 분리기(10)에 대하여, 병행하여 다른 처리를 실행하도록 제어한다. 예를 들면, 도 5에 도시하는 상태, 즉 하강 열의 최하단이 빈 상태인 상태를 기준으로 하면, 이러한 기준 상태에 있어서, 반입 위치(P2)의 원심 분리기(10A)로 반입 처리를 실행하는 동시에, 반입 처리와 병행하여 반출 위치(P9)에 있는 원심 분리기(10G)로 반출 처리를 실행한다. 또한, 이러한 반입 처리 및 반출 처리 사이에, 다른 원심 분리기(10B~10F)에 대해서는 회전체(13)를 회전시키는 원심 분리 처리가 실행되고 있다.
- [0058] 10A의 반입 처리후, 하강 열의 3단의 원심 분리기(10A, 10B, 10C)를 하강하고, 이러한 하강 처리에 의해 빈 반입 위치(P2)에 원심 분리기(10G)를 슬라이드 이동시킨다. 그리고, 상승 열의 원심 분리기(10D, 10E, 10F)를 상승시킨다. 다음에 상승 처리에 의해 빈 상승 열의 최하단 위치(P6)에, 하강 열의 최하단 위치(P5)에 있는 원심 분리기(10C)를 이동시킨다. 이상에 의해 기준 상태로 복귀하고, 1 턴(turn)의 처리가 완료된다. 이러한 1턴의 각 처리를(10A, 10G, 10F, 10E, 10D, 10C, 10B)의 순으로 반복하여 순차 실행하면 1순환의 처리가 종료하고, 7대 합계 84개의 버킷(14)의 원심 분리 처리가 완료된다. 이상의 순환 처리를 반복 실행함으로써 복수의 원심 분리기(10)에 병행하여 이동 처리 및 원심 분리 처리를 실행하는 동시에 반입 및 반출 처리를 실행할 수 있다.
- [0059] <반입 처리>
- [0060] 제어부(70)는 반입용의 이재 기구(60)를 구동하여, 반입 위치(P2)에 있는 원심 분리기(10)에 처리 대상의 검체 용기(18)를 반입한다. 여기에서는 일례로서 전부 12개가 있는 버킷(14)의 반수씩, 6개씩의 2단계로 나누어서 반입 처리를 실행한다. 구체적으로는, 우선 벨트 반송 기구(64) 및 실린더 기구(62, 63)를 구동하는 것에 의해, 용기 핸드(61)를 픽업 위치(P1)로 이동하고, 용기 핸드(61)를 하강하여, 픽업 위치(P1)에 늘어서는 6개의 검체 용기(18)를 용기 핸드(61)로 파지한다. 그리고 복수의 용기 핸드(61)를 다시 상승하여 반입 위치(P2)로 이동한 후, 용기 핸드(61)를 하강시킴으로써, 원형으로 배열되는 복수의 버킷(14) 중, 반주(半周)분의 버킷(14)에 검체 용기(18)를 반입한다. 그 후, 모터(12)를 구동하여 회전체(13)를 반주분 회전시켜, 나머지의 버킷(14)을 반입 위치(P2)에 배치시킨다. 계속해서 동일한 반입 처리를 실행함으로써 나머지의 반주분의 버킷(14)에 검체 용기(18)를 반입한다.
- [0061] 또한, 본 실시형태에 있어서, 픽업 위치(P1)는 반송 라인(50) 상에 직선형으로 나열하여 있지만, 용기 핸드(61)마다의 Y 방향의 이동 거리를 조정하는 것에 의해, 개폐 클로(61a)를 회전체(13)에 있어서의 배치에 대응하여 만족하는 라인에 맞춤으로써, 직선형의 픽업 위치로부터 원호형의 반입 위치(P2)로의 반입 처리가 가능하게 되어 있다. 이상에 의해 12개의 검체 용기(18)가 하나의 원심 분리기(10)에 반입된다.
- [0062] <하강 처리>
- [0063] 제어부(70)는, 하강 처리로서, 하강 기구(32)를 구동하여, 반입 처리후의 원심 분리기(10)를 순차 하강 이동하여 최하단으로 이송한다. 구체적으로는, 이동 프레임(35)을 전진시켜서 하강 열의 원심 분리기(10)의 결합 볼록부(15)에 결합시키는 동시에, 보지 프레임(36)을 퇴피시킨 상태로, 이동 프레임(35)을 하강시킴으로써, 원심

분리기(10)를 1단 하강 이동한다. 또한, 원심 분리기(10)를 1단 하강한 후, 보지 프레임(36)을 전진시켜서 결합 블록부(15)에 결합시키고, 이동 프레임(35)을 퇴피시키고 나서, 이동 프레임(35)을 상승함으로써, 하강 기구(32)를 초기 상태로 복귀시킨다. 이상에 의해 1단분의 하강 처리가 완료된다. 이러한 하강 처리를 반복함으로써, 복수의 원심 분리기(10)를 동시에 보지하고, 1단씩 순차 하강한다. 전후에 각각 마련된 한쌍의 하강 기구(32)는 연결 축(86)에 의해 연결되어서 서로 동기하여 동작한다.

[0064] <하측 슬라이드 처리>

[0065] 제어부(70)는, 하측 슬라이드 처리로서, 하측 슬라이드 기구(34)를 구동하여, 하강 열의 최하단으로부터 상승 열의 최하단으로 원심 분리기(10)를 이동시킨다. 구체적으로는, 결합 핀(39a)을 전진시켜서 결합 구멍에 삽입함으로써 최하단의 케이싱(11)을 보지하고, 보지 상태로 슬라이더(39)를 X 방향으로 이동시킴으로써 케이싱(11)을 하강 열로부터 상승 열로 이동시켜, 결합 핀(39a)을 퇴피시켜서 보지를 해제하고, 슬라이더(39)를 Y 방향으로 이동하여 원래의 위치로 복귀시킨다라고 하는 일련의 하측 슬라이드 동작을 소정의 타이밍으로 반복 실행시킨다. 전후에 각각 마련된 한쌍의 하측 슬라이드 기구(34)는 연결 축(86)에 의해 연결되어서 서로 동기하여 동작한다.

[0066] <상승 처리>

[0067] 제어부(70)는, 상승 처리로서, 상승 기구(31)를 구동하여, 상승 열의 원심 분리기(10)를 순차 상승 이동하여 반출 위치로 이송한다. 구체적으로는, 이동 프레임(35)을 상승 열의 원심 분리기(10)의 결합 블록부(15)에 결합시키고, 보지 프레임(36)을 해제 위치에 퇴피시킨 상태로, 이동 프레임(35)을 상승시킴으로써, 원심 분리기(10)를 상승시킨다. 또한, 원심 분리기(10)를 1단분 상승한 후, 보지 프레임(36)을 전진시켜서 결합 핀에 결합시키고, 이동 프레임(35)을 퇴피시키고 나서, 이동 프레임(35)을 하강함으로써, 상승 기구(31)를 초기 상태로 복귀시킨다. 이러한 상승 처리를 반복함으로써, 복수의 원심 분리기(10)를 동시에 보지하고, 1단씩 순차 상승시킨다. 전후에 각각 마련된 한쌍의 상승 기구(31)는 서로 동기하여 동작한다.

[0068] <상측 슬라이드 처리>

[0069] 제어부(70)는, 상측 슬라이드 처리로서, 상측 슬라이드 기구(33)를 구동하여, 반출 위치로부터 반입 위치(P2)로 원심 분리기(10)를 이동시킨다. 구체적으로는, 제어부(70)는, 결합 핀(39a)을 전진시켜서 결합 구멍에 삽입함으로써 최상단의 케이싱(11)을 보지하고, 보지 상태로 슬라이더(39)를 X 방향으로 이동시킴으로써 케이싱(11)을 상승 열로부터 하강 열로 이동시키고, 결합 핀(39a)을 퇴피시켜서 보지를 해제하고, 슬라이더(39)를 X 방향으로 이동하여 원래의 위치로 복귀시킨다라고 하는 일련의 상측 슬라이드 동작을 소정의 타이밍으로 반복 실행한다. 전후에 각각 마련된 한쌍의 상측 슬라이드 기구(33)는 연결 축(86)에 의해 연결되고, 서로 동기하여 동작한다.

[0070] <원심 분리 처리>

[0071] 제어부(70)는, 모터(12)를 구동하는 것에 의해 반입 후 반출전의 원심 분리기(10)의 회전체(13)를 소정의 타이밍으로 회전함으로써 원심 분리 처리를 병행하여 실행한다. 본 실시형태에서는, 반입 위치(P2)에 있는 원심 분리기(10)의 반입 처리가 종료한 시점에서, 모터(12)를 구동하여 원심 분리를 개시하고, 이동 처리에 의해 반출 위치에 이르기까지의 소정 시간, 원심 분리 처리를 실행한다. 반출 위치에 도달하면, 회전체(13)의 회전을 정지하여, 검체 용기(18)를 순차 반출하여 처리 라인으로 복귀시킨다.

[0072] 본 실시형태에 따른 원심 분리 장치(1)에 따르면, 이하와 같은 효과를 얻을 수 있다. 즉, 복수의 원심 분리기(10)를 수용 가능한 베이스(20) 내의 경로(Pa)에서 순차 순환 이동시킴으로써, 다수의 검체 용기(18)를 수납 및 원심 분리 처리할 수 있기 때문에, 처리 효율이 향상된다. 즉, 예를 들어 40개 정도의 다수의 검체 용기(18)를 반입하고, 모든 검체 용기(18)의 반입 처리후에 원심 분리 처리를 실행하고, 원심 분리후에 이들 다수의 검체 용기(18)를 반출한다라고 하는 순서로는, 반입 및 반출의 사이에 검체 용기(18)에의 원심 분리 처리를 실행할 수 없기 때문에, 로스타임(loss time)이 많아지지만, 상기 실시형태에 따른 원심 분리 장치(1)에서는 일부의 검체 용기(18)의 반입과 반출의 사이에도 다른 검체에 원심 분리 처리를 실행할 수 있기 때문에, 대기 시간을 절감하여, 로스타임을 적게 할 수 있다.

[0073] 또한, 베이스(20)에서 원심 분리기(10)를 복수 단 및 복수 열로 배치함으로써, 설치 공간을 작게 억제할 수 있다.

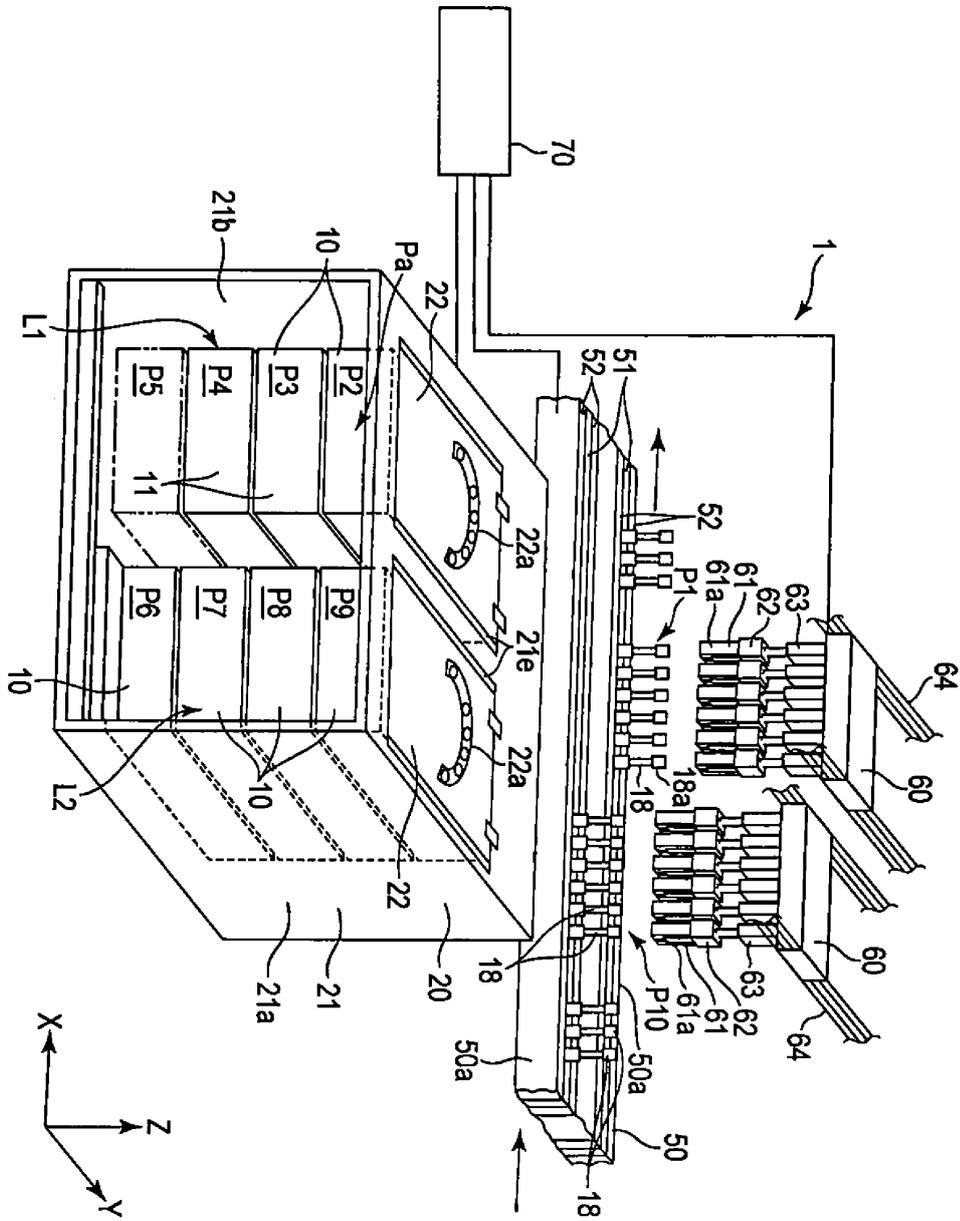
[0074] 또한, 본 발명은 상기 각 실시형태 그대로 한정되는 것이 아니라, 실시 단계에서는 그 요지를 이탈하지 않는 범위에서 구성요소를 변형하여 구체화할 수 있다.

- [0075] 예를 들면 각종 구동 기구(37A~37D)에 있어서, 회전 모터와 동력 전달 기구를 구비하는 구동 기구 대신에, 실린더 기구나 그 밖의 각종 구동 기구를 이용해도 좋다. 더욱이, 실린더 기구 대신에 회전 모터 및 동력 전달 기구를 이용하거나, 혹은 다른 각종 구동 기구를 이용해도 좋다. 또한, 동력 전달 기구로서, 피니언-랙크식을 나사식이나 그 밖의 전달 기구로 변경해도 좋거나, 혹은 나사식을 피니언-랙크식이나 그 밖의 전달 기구로 변경해도 좋다.
- [0076] 기타, 상기 실시형태에 예시된 각 구성요소를 삭제해도 좋고, 각 구성요소의 형상, 구조 등을 변경해도 좋다. 또한, 상기 실시형태에 개시되어 있는 복수의 구성 요소의 적절한 조합에 의해, 여러 가지의 발명을 형성해도 좋다.
- [0077] 그 밖의 이점 및 변형예는 당업자에게 용이하게 생각나게 될 것이다. 본 발명의 보다 넓은 개념은 특정의 상세한 대표적 장치나, 여기에 기재된 도시 예에 한정되는 성질의 것은 아니다. 즉, 본 발명의 여러 가지 변형예는, 첨부된 특허청구범위 및 그것과 동일한 것에 의해 규정된 큰 발명의 개념으로부터 이탈하지 않는 범위에서 이루어지는 것이 가능하다.

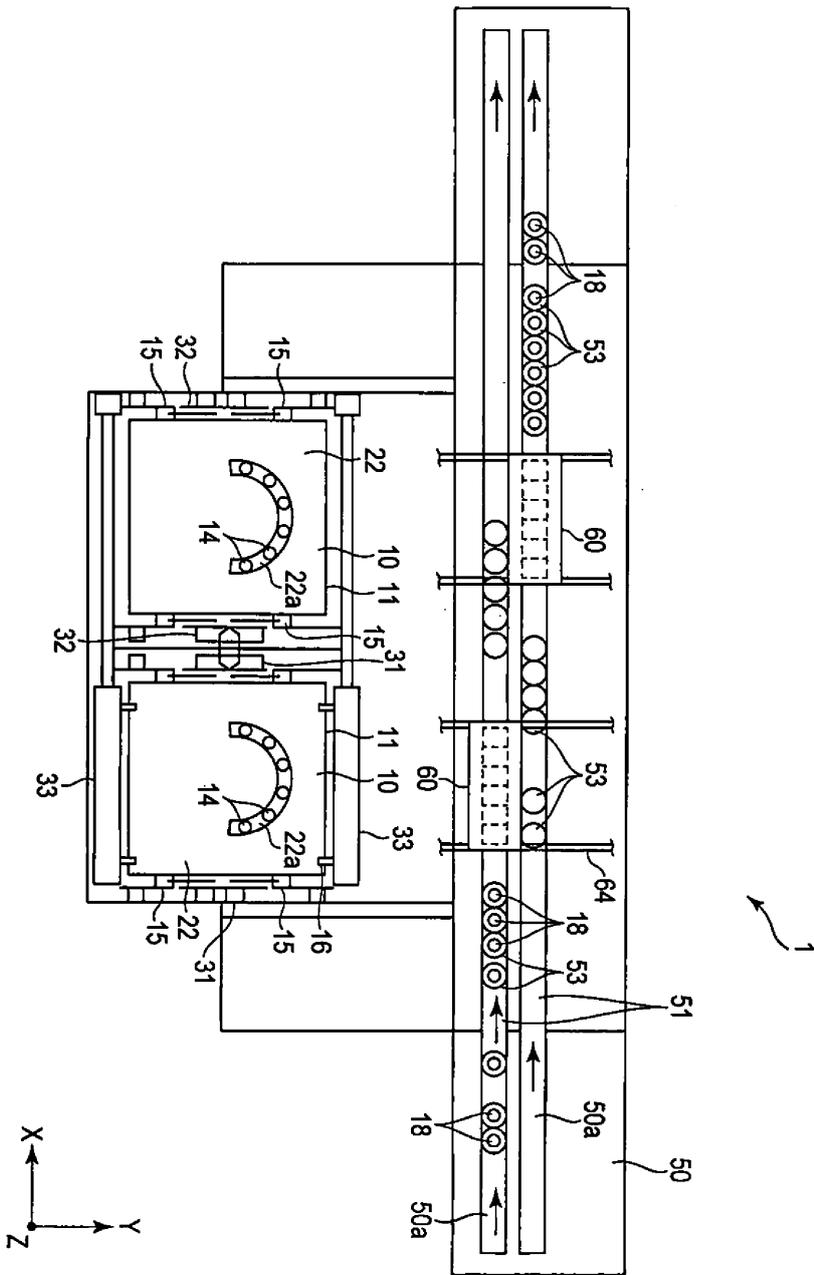
부호의 설명

- [0078] 1 : 원심 분리 장치 10, 10A~10G : 원심 분리기
 13 : 회전체 18 : 검체 용기
 20 : 베이스 30 : 이동 기구
 70 : 제어부 Pa : 경로

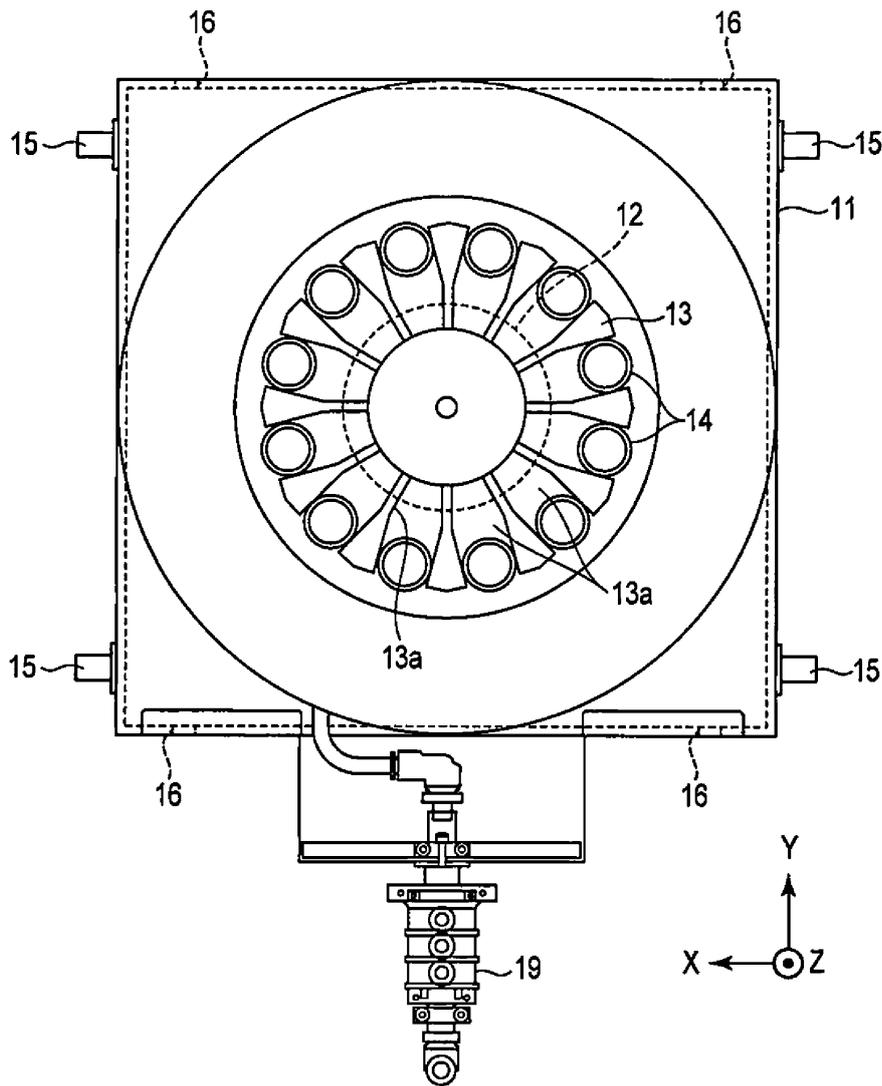
도면
도면1



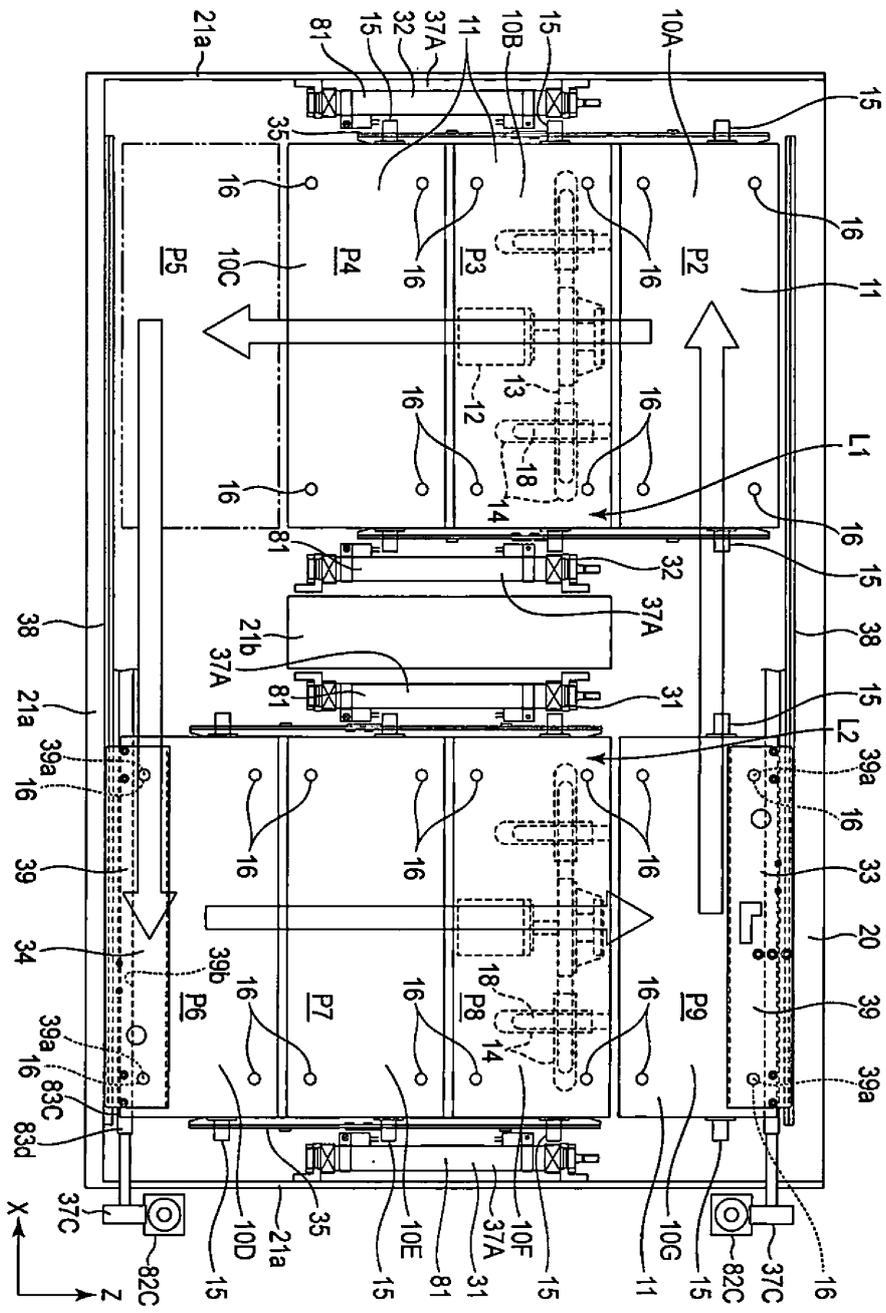
도면2



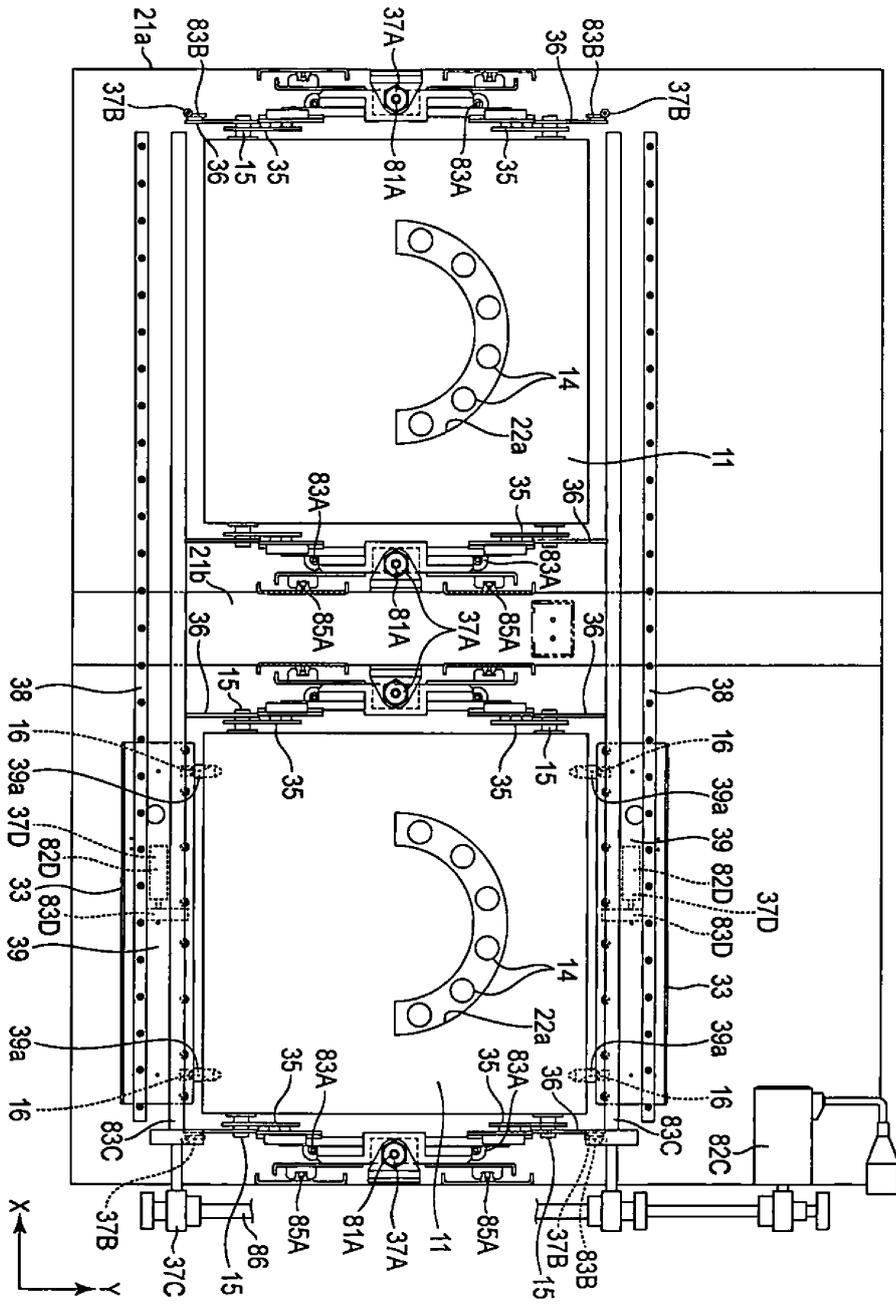
도면3



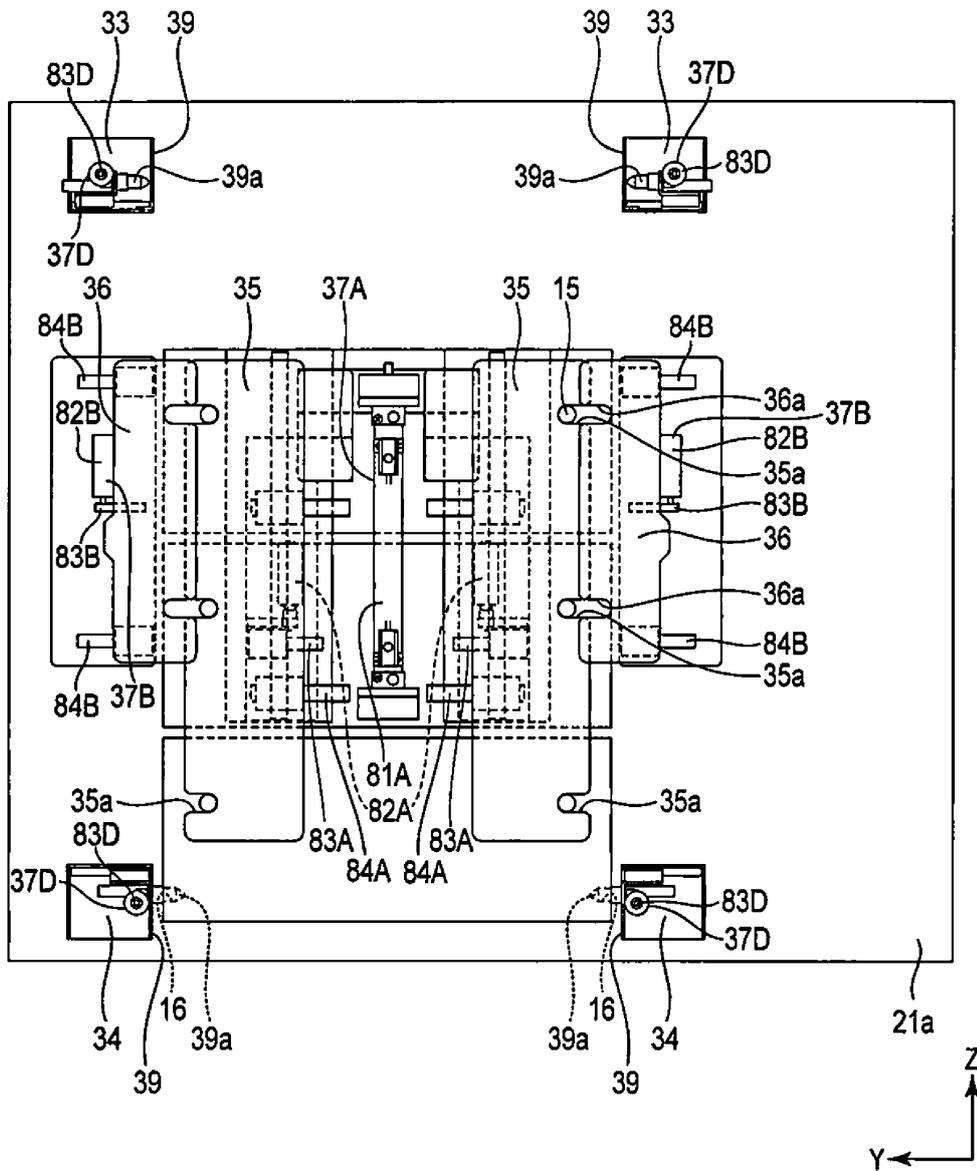
도면5



도면6



도면7



도면8

