(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0104574
(43) 공개일자 2014년08월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
*B04B 1/20* (2006.01) *B04B 11/00* (2006.01)
*C02F 11/12* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0017571
(22) 출원일자 2013년02월19일
심사청구일자 2013년02월19일

(71) 출원인
**울산대학교 산학협력단**
울산광역시 남구 대학로 93
(72) 발명자
**양순용**
울산 울주군 범서읍 장검길 123, 102동 1502호 (문수마을동문굿모닝힐)
**김용석**
울산광역시 남구 삼호로155번길 8
*(뒷면에 계속)*
(74) 대리인
**특허법인태백**

전체 청구항 수 : 총 13 항

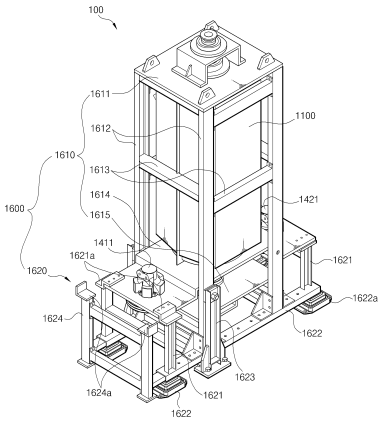
(54) 발명의 명칭 **스크류데칸터형 원심분리기**

## (57) 요 약

본 발명에 의하면, 내부공간을 가지는 케이스; 상기 케이스의 내부에 설치되는 원통형의 보울; 상기 보울의 내부에 회전가능하게 설치되며, 외부에서 슬러지가 공급되도록 내부에 중공이 마련된 스크류 컨베이어; 상기 보울 및 스크류 컨베이어에 각각 연결 설치되어, 상기 보울 및 스크류 컨베이어를 회전시키도록 구동력을 발생시키는 동력제공부; 상기 동력제공부에 의해 상기 보울 및 스크류 컨베이어가 회전 시, 상기 보울 및 상기 스크류컨 베이어의 하단부에 공기를 분사하면서, 상기 보울 및 상기 스크류컨베이어가 상방으로 부양된 상태로 회전되게 하는 공기공급부; 및 상기 케이스를 지지하도록 상기 케이스의 하부에 연결 설치되며, 상기 케이스를 선택적으로 바닥에 대해 수직 또는 수평상태로 유지시키는 지지부를 포함하는 스크류데칸터형 원심분리기가 제공된다.

본 발명에 따른 스크류데칸터형 원심분리기는, 수평구조를 수직구조로 개선함으로써, 좁은 공간에서도 설치 및 작업이 가능하다. 따라서 공간효율이 우수하며, 운송 시에는 수평구조로 전환함으로써 이동의 용이함과 안정성을 확보할 수 있다. 또한 기존에 수직구조가 구동모터에 의한 기계적인 메커니즘 베어링에 의해 회전되던 것을, 공기(에어)에 의해 보울과 스크류 컨베이어를 부양하도록 하고 회전시킴으로써, 중력방향으로 회전부하를 최소화하여 보다 고속의 회전을 얻을 수 있을 뿐만 아니라 진동 및 소음이 감소되어 작업 효율 및 안정성이 향상된다.

*대 표 도* - 도1



(72) 발명자

**정영만**

울산 중구 옥교10길 7-7, (학성동)

**정찬세**

충청북도 영동군 매곡면 어촌리 303-14번지

**고주현**

울산 남구 삼호로44번길 7, 202호 (무거동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

| | |
|---|---|
| 과제고유번호 | 2012-0576 |
| 부처명 | 중소기업청 |
| 연구사업명 | 산학연공동기술개발사업 |
| 연구과제명 | 이동식의 준설일괄처리시스템을 위한 수직(수평)형 데칸터 고형화시스템 개발 |
| 기 여 율 | 1/1 |
| 주관기관 | 울산대학교 산학협력단 |
| 연구기간 | 2012.06.01 ~ 2013.05.31 |

## *특허청구의 범위*

**청구항 1**

내부공간을 가지는 케이스;

상기 케이스의 내부에 설치되는 원통형의 보울;

상기 보울의 내부에 회전가능하게 설치되며, 외부에서 슬러지가 공급되도록 내부에 중공이 마련된 스크류 컨베이어;

상기 보울 및 스크류 컨베이어에 각각 연결 설치되어, 상기 보울 및 스크류 컨베이어를 회전시키도록 구동력을 발생시키는 동력제공부;

상기 동력제공부에 의해 상기 보울 및 스크류 컨베이어가 회전 시, 상기 보울 및 상기 스크류컨 컨베이어의 하단부에 공기를 분사하면서, 상기 보울 및 상기 스크류 컨베이어가 상방으로 부양된 상태로 회전되게 하는 공기공급부; 및

상기 케이스를 지지하도록 상기 케이스의 하부에 연결 설치되며, 상기 케이스를 선택적으로 바닥에 대해 수직 또는 수평상태로 유지시키는 지지부를 포함하는 스크류데칸터형 원심분리기.

**청구항 2**

청구항 1에 있어서,

상기 보울은,

원통형의 외동보울과, 상기 외동보울의 일단에 결합되며 점진적으로 직경이 축소되는 테이퍼보울을 포함하며,

상기 테이퍼보울의 일측에는, 슬러지에서 분리된 고형물을 배출하는 고형물배출구가 형성된 것을 특징으로 하는 스크류데칸터형 원심분리기.

**청구항 3**

청구항 2에 있어서,

상기 고형물배출구는, 상기 테이퍼보울의 원주방향을 따라 상호 이격되게 복수로 형성된 것을 특징으로 하는 스크류데칸터형 원심분리기.

**청구항 4**

청구항 3에 있어서,

상기 테이퍼보울은,

상기 고형물배출구의 출구에 각각 노즐이 착탈가능하게 결합되는 것을 특징으로 하는 스크류데칸터형 원심분리기.

**청구항 5**

청구항 2 또는 청구항 3에 있어서,

상기 테이퍼보울은,

상기 고형물배출구를 감싸도록 구비되는 환상의 밴드와,

상기 고형물배출구의 출구에 대응하여, 상기 밴드의 원주방향을 따라 상호 이격되게 복수의 관통홀이 형성된 것을 특징으로 하는 스크류데칸터형 원심분리기.

**청구항 6**

청구항 2 또는 청구항 3에 있어서,

상기 테이퍼보울은,

상기 고형물배출구의 일측 일부를 감싸는 제1부재와,

상기 제1부재에 대향하여 상기 고형물배출구의 타측 일부를 감싸는 제2부재로 이루어져, 상호 착탈가능게 결합되는 것을 특징으로 하는 스크류데칸터형 원심분리기.

**청구항 7**

청구항 1에 있어서,

상기 보울의 양단에는 상기 케이스에 회전 가능하게 연결되는 보울샤프트를 더 포함하고,

상기 스크류 컨베이어의 양단에는 상기 케이스에 회전가능하게 연결되는 스크류 컨베이어 샤프트를 더 포함하는 스크류데칸터형 원심분리기.

**청구항 8**

청구항 1에 있어서,

상기 공기공급부는,

상기 지지부의 일측에 설치되며, 상기 보울의 하단으로 공기를 분사하는 제1공기공급부와,

상기 지지부의 타측에 설치되며, 상기 스크류컨 베이어의 하단으로 공기를 분사하는 제2공기공급부를 포함하는 스크류데칸터형 원심분리기.

**청구항 9**

청구항 1에 있어서,

상기 지지부는,

상기 케이스와 일체로 결합되는 상부부재와, 상기 상부부재의 하부를 회전가능하게 지지하는 하부부재를 포함하는 스크류데칸터형 원심분리기.

**청구항 10**

청구항 9에 있어서,

상기 상부부재는,

상기 케이스의 상부와 결합되는 상부플레이트와,

상기 케이스의 외측에 복수개가 배치되며, 각 일단이 상기 상부플레이트의 하단에 결합되어 수직하게 연장되는 수직부재와, 상기 수직부재를 연결하는 가로부재와,

상기 수직부재의 내측 하부에 결합되는 베이스 플레이트 및

상기 베이스 플레이트의 하측에 이격되며 상기 수직부재의 내측에 설치되는 하부플레이트로 이루어 진 것을 특징으로 하는 스크류데칸터형 원심분리기.

**청구항 11**

청구항 9에 있어서,

상기 하부부재는,

상기 베이스 플레이트의 하부에 수직하게 결합되는 기초프레임과,

상기 기초프레임을 연결하는 고정프레임과,

일단이 상기 고정프레임의 양 측에 각각 결합되고, 타측이 상기 수직부재를 회전가능하게 지지하는 지지프레임 및

상기 고정프레임의 일단에 슬라이딩 가능하게 삽입 설치되며, 수평상태로 회전된 상기 상부부재를 지지하는 이

동프레임을 포함하는 스크류데칸터형 원심분리기.

**청구항 12**

청구항 1에 있어서,

상기 보울의 타단에 착탈 가능하게 결합되어, 상기 보울과 스크류컨베이어에서 분리된 분리액을 배출하는 배출부를 더 포함하는 스크류데칸터형 원심분리기.

**청구항 13**

청구항 12에 있어서,

상기 배출부는,

상기 보울의 하부 외측을 감싸는 링부와,

상기 링부의 외측에서 원주방향으로 복수개가 배열되어 되되 각 일측이 상기 링부에 고정되는 복수 개의 제1배출관 및

상기 제1배출관에 슬라이딩 가능하게 결합되며 각 타측이 상기 보울의 내측을 향하도록 절곡 형성되는 제2배출관을 포함하는 스크류데칸터형 원심분리기.

## *명 세 서*

### *기 술 분 야*

[0001] 본 발명은 스크류데칸터형 원심분리기에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 설치 및 이동이 용이하고, 진동을 최소화 하는 스크류데칸터형 원심분리기에 관한 것이다.

### *배 경 기 술*

[0002] 일반적으로, 폐수처리장의 활성 오니 탈수, 타르 분리, 또는 폐유정제 공정 의 슬러지 분리 등 다양한 공정에는 고속의 회전에 의한 원심력을 이용한 분리기술로서 데칸터형 원심분리기가 사용되고 있다.

[0003] 이러한 데칸터형 원심분리기의 실시예로서, 대한민국 실용신안등록 제20-0384169호에는, "슬러지가 투입되면 원심력에 의해 고형물과 상등수로 분리하도록 양측부가 베어링으로 지지되어 회전되고, 상기 분리된 고형물과 상등수를 외부로 배출하는 외동케이스와, 상기 외동케이스의 내부로 상기 슬러지를 제공하는 관로를 포함하고, 상기 슬러지에서 분리된 고형물과 상등수의 배출경로를 분리하도록 축부에서 이격되어 고정된 스파이럴을 포함하는 스크류 컨베이어와, 상기 외동케이스의 내부에서 상기 슬러지가 원심력에 의해 상등수와 고형물로 분리되도록 상기 외동케이스가 회전되기 위한 동력을 제공하는 구동수단 및 상기 구동수단에 의해 회전되는 상기 외동케이스의 내부에서 상기 스크류 컨베이어가 차속 되어 회전되도록 상기 스크류 컨베이어에 제공된 차속수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 배수 스크류가 장착된 디켄터 원심분리기"가 제안된다.

[0004] 그러나 상기한 디켄터 원심분리기는, 수평구조로 설치되어 이는 설치 및 작업 시 많은 공간을 차지하게 되어 공간 효율이 떨어지는 단점이 있다.

[0005] 이러한 단점을 해결하기 위해 종래 대한민국 실용신안등록 제20-0392737호에는, 수직으로 기립 설치되어 경액(비중이 작은 액체)과, 중액(비중이 큰 액체)을 분리시켜 배출하는 디켄터 원심분리기가 제안된다.

[0006] 그러나 상기한 디켄터 원심분리기는, 대형의 수직구조로 설치되어 작업 공간을 이동 시에는 이동에 불편함이 따르며, 또한 수직구조에 따른 축 방향의 하중 즉, 중력방향으로 스러스트(Thrust) 하중이 강하게 발생되어 진동, 소음과 함께 베어링의 수명이 단축되어 작업효율의 저하뿐만 아니라, 과다한 비용이 발생되어 비경제적인 문제점이 있다.

### *발명의 내용*

#### *해결하려는 과제*

[0007] 본 발명은 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위하여 창출된 것으로서, 수직구조에서 수평구조로 전환이 가능하여 이동 및 설치가 용이할 뿐만 아니라, 축 방향의 하중에 대한 진동을 최소화 하여 소음을 방지하고, 수명을

연장하는 스크류데칸터형 원심분리기를 제공하는 것을 목적으로 한다.

## 과제의 해결 수단

[0008] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 의하면, 내부공간을 가지는 케이스; 상기 케이스의 내부에 설치되는 원통형의 보울; 상기 보울의 내부에 회전가능하게 설치되며, 외부에서 슬러지가 공급되도록 내부에 중공이 마련된 스크류 컨베이어; 상기 보울 및 스크류 컨베이어에 각각 연결 설치되어, 상기 보울 및 스크류 컨베이어를 회전시키도록 구동력을 발생시키는 동력제공부; 상기 동력제공부에 의해 상기 보울 및 스크류 컨베이어가 회전 시, 상기 보울 및 상기 스크류컨 베이어의 하단부에 공기를 분사하면서, 상기 보울 및 상기 스크류컨 베이어가 상방으로 부양된 상태로 회전되게 하는 공기공급부; 및 상기 케이스를 지지하도록 상기 케이스의 하부에 연결 설치되며, 상기 케이스를 선택적으로 바닥에 대해 수직 또는 수평상태로 유지시키는 지지부를 포함하는 스크류데칸터형 원심분리기가 제공된다.

[0009] 상기 보울은, 원통형의 외동보울과, 상기 외동보울의 일단에 결합되며 점진적으로 직경이 축소되는 테이퍼보울을 포함하며, 상기 테이퍼보울의 일측에는, 슬러지에서 분리된 고형물을 배출하는 고형물배출구가 형성될 수 있다.

[0010] 여기서 상기 고형물배출구는, 상기 테이퍼보울의 원주방향을 따라 상호 이격되게 복수로 형성될 수 있다.

[0011] 상기 테이퍼보울은, 상기 고형물배출구의 출구에 각각 노즐이 착탈가능하게 결합될 수 있다.

[0012] 또한 상기 테이퍼보울은, 상기 고형물배출구를 감싸도록 구비되는 환상의 밴드와, 상기 고형물배출구의 출구에 대응하여, 상기 밴드의 원주방향을 따라 상호 이격되게 복수의 관통홀이 형성될 수 있다.

[0013] 또한 상기 테이퍼보울은, 상기 고형물배출구의 일측 일부를 감싸는 제1부재와, 상기 제1부재에 대향하여 상기 고형물배출구의 타측 일부를 감싸는 제2부재로 이루어져, 상호 착탈가능게 결합될 수 있다.

[0014] 상기 보울의 양단에는 상기 케이스에 회전 가능하게 연결되는 보울샤프트를 더 포함하고, 상기 스크류 컨베이어의 양단에는 상기 케이스에 회전가능하게 연결되는 스크류 컨베이어 샤프트를 더 포함할 수 있다.

[0015] 상기 공기공급부는, 상기 지지부의 일측에 설치되며, 상기 보울의 하단으로 공기를 분사하는 제1공기공급부와, 상기 지지부의 타측에 설치되며 상기 스크류컨 베이어의 하단으로 공기를 분사하는 제2공기공급부를 포함할 수 있다.

[0016] 상기 지지부는, 상기 케이스와 일체로 결합되는 상부부재와, 상기 상부부재의 하부를 회전가능하게 지지하는 하부부재를 포함할 수 있다.

[0017] 여기서 상기 상부부재는, 상기 케이스의 상부와 결합되는 상부플레이트와, 상기 케이스의 외측에 복수개가 배치되며, 각 일단이 상기 상부플레이트의 하단에 결합되어 수직하게 연장되는 수직부재와, 상기 수직부재를 연결하는 가로부재와, 상기 수직부재의 내측 하부에 결합되는 베이스 플레이트 및 상기 베이스 플레이트의 하측에 이격되며 상기 수직부재의 내측에 설치되는 하부플레이트로 이루어 질 수 있다.

[0018] 여기서 상기 하부부재는, 상기 베이스 플레이트의 하부에 수직하게 결합되는 기초프레임과, 상기 기초프레임을 연결하는 고정프레임과, 일단이 상기 고정프레임의 양 측에 각각 결합되고, 타측이 상기 수직부재를 회전가능하게 지지하는 지지프레임 및 상기 고정프레임의 일단에 슬라이딩 가능하게 삽입 설치되며, 수평상태로 회전된 상기 상부부재를 지지하는 이동프레임을 포함할 수 있다.

[0019] 한편, 상기 보울의 타단에 착탈 가능하게 결합되어, 상기 보울과 스크류컨베이어에서 분리된 분리액을 배출하는 배출부를 더 포함할 수 있다.

[0020] 여기서 상기 배출부는, 상기 보울의 하부 외측을 감싸는 링부와, 상기 링부의 외측에서 원주방향으로 복수개가 배열되데 각 일측이 상기 링부에 고정되는 복수 개의 제1배출관 및 상기 제1배출관에 슬라이딩 가능하게 결합되며 각 타측이 상기 보울의 내측을 향하도록 절곡 형성되는 제2배출관을 포함할 수 있다.

## 발명의 효과

[0021] 본 발명에 따른 스크류데칸터형 원심분리기는 다음과 같은 효과가 있다.

[0022] 첫째, 수평구조를 수직구조로 개선함으로써, 좁은 공간에서도 설치 및 작업이 가능하다. 따라서 공간효율이 우수하며, 운송 시에는 수평구조로 전환함으로써 이동의 용이함과 안정성을 확보할 수 있다.

[0023] 둘째, 기존에 수직구조가 구동모터에 의한 기계적인 메커니즘 베어링에 의해 회전되던 것을, 공기(에어)에 의해 보올과 스크류 컨베이어를 부양하도록 하고 회전시킴으로써, 중력방향으로 회전부하를 최소화하여 보다 고속의 회전을 얻을 수 있을 뿐만 아니라 진동 및 소음이 감소되어 작업 효율 및 안정성이 향상된다.

[0024] 셋째, 에어에 의해 샤프트와 에어부싱 베어링 사이에 공기층을 형성하여 샤프트가 회전 시 에어부싱 베어링과 비 접촉되므로 마모가 일어나지 않아 수명이 반영구적이며, 회전효율이 상승될 뿐만 아니라 윤활이 필요 없게 되어 경제적인 장점이 있다.

## 도면의 간단한 설명

[0025] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 스크류데칸터형 원심분리기의 사시도,

도 2는 도 1의 Ⅱ-Ⅱ선에 따른 단면도,

도 3 내지 도 5는 도 1에 나타낸 테이퍼보올의 실시예들,

도 6은 도 2의 A선에 따른 확대도,

도 7은 도 2의 B선에 따른 확대도,

도 8은 도 2의 C에 따른 확대도,

도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 요부확대 사시도,

도 10은 도1의 사용상태도이다.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 이하, 첨부된 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시예들을 상세히 설명하기로 한다.

[0027] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 스크류데칸터형 원심분리기의 사시도이고, 도 2는 도 1의 Ⅱ-Ⅱ선에 따른 단면도이며, 도 3 내지 도 5는 도 1에 나타낸 테이퍼보올의 실시예들이다.

[0028] 또한 도 6은 도 2의 A선에 따른 확대도이고, 도 7은 도 2의 B선에 따른 확대도이며, 도 8은 도 2의 C에 따른 확대도이다.

[0029] 또한 도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 요부확대 사시도이고, 도 10은 도1의 사용상태도이다.

[0030] 도면을 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 스크류데칸터형 원심분리기(이하, '원심분리기'라 약칭함: 100)는 케이스(1100)와, 보올(1200)과, 스크류 컨베이어(1300)와, 동력제공부(1400)와, 공기공급부(1500) 및 지지부(1600)를 포함한다.

[0031] 이러한 원심분리기(100)는, 고속의 회전에 의한 원심력을 이용하여 슬러지를 고형물과, 분리액으로 각각 분리하여 배출하는 역할을 한다.

[0032] 상기 케이스(1100)는, 상기 보올(1200)의 외측을 감싸는 역할을 한다. 이러한 케이스(1100)는, 상기 보올(1200)이 내부로 수용되도록 내부공간(1110)이 형성된다.

[0033] 상기 보올(1200)은, 상기 케이스(1100)의 내부에 회전 가능하게 설치되는 것으로서, 외동보올(1210)과 테이퍼보올(1220)을 포함한다.

[0034] 상기 외동보울(1210)은, 원통형으로 형성되어 상기 케이스(1100)의 내부공간(1110)에 회전가능하게 설치된다. 여기서 상기 외동보올(1210)은, 후술할 스크류 컨베이어(1300)에서 토출된 슬러지를 원심력에 의해 고형물과, 분리액으로 분리하는 역할을 한다.

[0035] 상기 테이퍼보울(1220)은, 상기 외동보울(1210)에 의해 슬러지에서 분리된 고형물을 외부로 배출하는 역할을 한다. 부연하면, 상기 테이퍼보울(1220)은, 원통형으로 형성되며, 상기 외동보울(1210)의 일단에 결합되어 상기 외동보울(1210)과 함께 회전된다. 이러한 테이퍼보울(1220)은 타단으로 갈수록 점진적으로 직경이 축소되도록 형성된다. 왜냐하면, 후술할 스크류 컨베이어(1300)의 스크류 브레이드(1340)를 따라 이송된 고형물을 용이하게 배출하기 위함이다. 이러한 테이퍼보울(1120)의 일측에는, 고형물배출구(1221)가 형성된다. 여기서 상기 고형물배출구(1221)는, 상기 테이퍼보울(1220)의 일측에서 원주방향을 따라 복수개가 상호 이격 형성된다. 이러한 고형물배출구(1221)는, 상기 외동보울(1210)에 의해 슬러지에서 분리된 고형물을 외부로 배출하는 역할을 한다.

특히, 상기 고형물배출구(1221)의 형상은, 상기 테이퍼보울(1120)의 회전방향으로 기울어지게 형성될 수 있다. 왜냐하면, 고형물을 상기 고형물배출구(1221)에서 배출 시 회전각으로 기울어진 상기 고형물배출구(1221)는 배출부하를 감소시켜 고형물 배출동력을 줄일 수 있기 때문이다.

[0036] 또한, 상기 고형물배출구(1221)의 개수 및 기울기의 각도가 한정되는 것은 아니며, 고형물을 용이하게 배출하는 기능을 한다면 다양한 개수와 다양한 각도로 형성될 수 있다.

[0037] 한편, 도 3 내지 도 5에는 상기 고형물배출구(1221)에서 배출되는 고형물의 배출량을 조절하도록 상기 테이퍼보울(1220)의 다양한 실시예들을 나타낸다.

[0038] 도 3을 참조하면, 상기 테이퍼보울(1220)은 상기 고형물배출구(1221)의 출구 에 각각 노즐(1222)이 착탈가능하게 결합될 수 있다. 여기서 상기 노즐(1222)은, 상기 고형물배출구(1221)에서 배출되는 고형물의 배출량을 조절하는 역할을 한다. 즉, 상기 노즐(1222)의 출구가 상기 고형물배출구(1221)보다 작거나 또는 크게 형성된 노즐(1222)을 결합하여, 상기 고형물배출구(1221)에서 배출되는 고형물의 배출량을 조절할 수 있다.

[0039] 도 4를 참조하면, 상기 테이퍼보울(1220)은 상기 고형물배출구(1221)에 의 외측을 감싸는 띠 형상의 밴드(1223)가 구비될 수 있다. 이러한 밴드(1223)의 외주면에는, 상기 고형물배출구(1221)에 대응하여 원주방향을 따라 상호 이격되게 복수의 관통홀(1223a)이 형성될 수 있다. 더욱이 상기 밴드(1223)는, 상기 고형물배출구(1221)의 외측면에서 회전가능하게 결합되어, 상기 고형물배출구(1221)에서 배출되는 고형물의 배출량을 조절 한다. 즉, 상기 고형물배출구(1221)와, 상기 밴드(1223)의 관통홀(1223a)이 서로 대응 위치하도록 회전시킬 경우, 상기 고형물은 상기 고형물배출구(1221)에서 배출되는 동일한 배출량으로 상기 관통홀(1223a)에서 배출된다.

[0040] 이때, 사용자가 상기 고형물배출구(1221)에서 배출되는 고형물의 배출량을 작게 할 경우에는, 상기 고형물배출구(1221)의 출구가 상기 관통홀(1223a)의 측부에 가려지게 상기 밴드(1223)를 회전시킨다. 그러면 상기 고형물배출구(1221)에서 배출되는 고형물의 배출량은 적어지게 된다.

[0041] 도 5를 참조하면, 상기 테이퍼보울(1220)은 상기 고형물배출구(1221)의 외측을 감싸는 제1부재(1224a)와, 제2부재(1224b)를 포함한다. 여기서 상기 제1부재(1224a)는, 상기 고형물배출구(1221)의 일측 일부를 감싸는 반원의 띠 형상으로 형성될 수 있다. 아울러 상기 제1부재(1224a)에는, 상기 고형물배출구(1221)에 대응하여 복수의 관통홀(1223a)이 형성된다.

[0042] 또한, 상기 제2부재(1224b)는, 상기 제1부재(1224a)에 대향하여 상기 고형물배출구(1221)의 타측 일부를 감싸는 반원의 띠 형상으로 형성될 수 있다.

[0043] 아울러 제2부재(1224b)에는, 상기 고형물배출구(1221)에 대응하여 복수의 관통홀(1223a)이 형성된다. 이러한 제1부재(1224a) 및 제2부재(1224b)는, 상기 고형물배출구(1221)의 외측을 감싼 상태에서 상호 착탈가능하게 결합되어, 상기 고형물배출구(1221)에서 배출되는 고형물의 배출량을 조절하는 기능을 한다. 즉, 상기 고형물배출구(1221)와, 상기 제1부재(1224a) 및 제2부재(1224b)의 관통홀(1223a)이 서로 대응하도록 위치시킬 경우, 상기 고형물은 상기 고형물배출구(1221)에서 배출되는 동일한 배출량으로 상기 관통홀(1223a)에서 배출된다. 이때, 사용자가 상기 고형물배출구(1221)에서 배출되는 고형물의 배출량을 작게 할 경우에는, 상기 제1 및 제2부재(1224a)(1224b)의 체결을 해제한다. 그리고 상기 제1 및 제2부재(1224a)(1224b)를 회전시켜 상기 고형물배출구(1221)의 출구가 상기 관통홀(1223a)의 측부에 가려지게 한 후, 다시 체결한다. 그러면 상기 고형물배출구(1221)에서 배출되는 고형물의 배출량은 작아지게 된다.

[0044] 다시 도면을 참조하면, 상기 스크류 컨베이어(1300)는 상기 보울(1200)의 내부에 회전가능하게 설치되어, 상기 슬러지에서 분리된 고형물을 상기 고형물배출구(1221)로 배출시키며, 또한 상기 슬러지에서 분리된 분리액은 후술할 배출부(1700)로 배출하는 역할을 한다.

[0045] 상기 스크류 컨베이어(1300)는, 외부에서 슬러지가 공급되도록 내부에 중공(1310)이 형성되며, 이러한 중공(1310)의 일측에는 상기 슬러지가 투입되도록 원통형의 슬러지 투입관(1320)이 삽입 설치된다. 또한, 상기 스크류 컨베이어(1300)의 측벽에는 상기 중공(1310)에 공급된 슬러지를 상기 보울(1200)의 내부로 주입되도록 복수의 토출구(1330)가 관통 형성된다.

[0046] 더욱이, 상기 스크류 컨베이어(1300)의 외주면에는 나선형의 스크류 브레이드(1340)가 형성된다. 상기 스크류 브레이드(1340)는, 고형물을 상기 테이퍼보울(1220)의 상부로 이동시키는 역할을 한다.

[0047] 이러한 스크류 컨베이어(1300)는, 상기 슬러지 투입관(1320)을 통해 상기 중공(1310)에 슬러지가 공급되면, 원심력에 의해 상기 중공(1310)에 공급된 슬러지를 상기 토출구(1330)를 통해 상기 보울(1200)의 내측으로 주입한

다. 이때, 상기 보울(1200)의 회전에 따라 비중이 무거운 고형물은 상기 스크류 브레이드(1340)의 나선에 의해 이송되면서 상기 고형물배출구(1221)를 통해 외부로 배출된다. 또한 비중이 가벼운 분리액은 중력에 의해 하부로 이동되어 후술할 배출부(1700)로 배출된다.

[0048] 한편, 상기 보울(1200)의 양단에는 상기 케이스(1100)에 회전가능하게 연결되는 보울샤프트(1230)를 더 포함하고, 상기 스크류 컨베이어(1300)의 양단에는 상기 케이스(1100)에 회전가능하게 연결되는 스크류 컨베이어 샤프트(1350) 더 포함할 수 있다.

[0049] 먼저, 상기 보울샤프트(1230)는 제1보울샤프트(1231)와, 제2보울샤프트(1232)를 포함한다. 여기서 상기 제1보울샤프트(1231)는, 내부가 중공인 원통형으로 형성되며 일측이 상기 테이퍼보울(1220)의 단부와 결합된다. 그리고 상기 제1보울샤프트(1231)의 타측은 상기 일측보다 축소된 직경으로 형성되어 수직하게 연장되며, 상기 케이스(1100)의 상부에 회전가능하게 연결 설치된다. 상기 제1보울샤프트(1231)의 중공에는 후술할 제1스크류 컨베이어 샤프트(1351)가 회전가능하게 삽입 설치된다.

[0050] 상기 제2보울샤프트(1232)는, 내부가 중공인 원통형으로 형성되며 일측이 상기 외동보울(1210)의 단부와 결합된다. 그리고 상기 제2보울샤프트(1232)의 타측은 수직하게 하부로 연장되어, 후술할 지지부(1600)에 회전 가능하게 연결 설치된다. 특히, 상기 제2보울샤프트(1232)의 가운데 둘레에는 외측으로 돌출되는 원판형의 제1패드(1232a)가 형성되며, 이러한 제1패드(1232a)의 하부에는 후술할 제1공기공급부(1510)가 배치되어 상기 제1패드(1232a)의 하부로 공기를 분사한다.

[0051] 한편, 상기 제2보울샤프트(1232)의 중공에는 후술할 제2스크류 컨베이어 샤프트(1352)가 회전가능하게 삽입 된다. 또한 상기 제2보울샤프트(1232)의 타측에서 수직하게 하부로 연장된 부분의 외측면에는, 후술할 제1동력제공부(1410)의 제2풀리(1412b)가 연결 설치되어 상기 제2보울샤프트(1232)에 회전력을 제공한다.

[0052] 상기 스크류 컨베이어 샤프트(1350)는, 제1스크류 컨베이어 샤프트(1351)와, 제2스크류 컨베이어 샤프트(1352)를 포함한다.

[0053] 상기 제1스크류 컨베이어 샤프트(1351)는, 원통형으로 내부에 중공이 형성되며, 일측이 상기 스크류 컨베이어(1300)의 일단에 삽입 설치되고, 타측이 상기 제1보울샤프트(1231)의 중공에 회전가능하게 삽입 된다. 특히, 상기 제1스크류 컨베이어 샤프트(1351)의 타측은, 상기 제1보울샤프트(1231)의 중공에서 상부로 노출되도록 돌출되며, 이러한 돌출부위는 후술할 제1공기공급부(1510)의 제1에어분사부(1512)에 회전가능하게 삽입 설치된다. 그리고 상기 제1스크류 컨베이어 샤프트(1351)의 내부 중공에는 상기 슬러지 투입관(1320)이 삽입 설치된다.

[0054] 상기 제2스크류 컨베이어 샤프트(1352)는, 일측이 상기 스크류 컨베이어(1300)의 타단에 삽입 설치되고, 타측이 상기 제2보울샤프트(1232)의 중공에 회전가능하게 삽입 설치된다. 여기서 상기 제2스크류 컨베이어 샤프트(1352)의 타측은 하부로 수직하게 하부로 연장 형성되며, 특히 상기 제2보울샤프트(1232)의 중공에서 외부로 노출되도록 돌출된다. 이러한 돌출부위의 외측면에는, 후술할 제2동력제공부(1420)의 제2풀리(1422b)가 연결 설치되어 상기 제2스크류 컨베이어 샤프트(1352)에 회전력을 제공한다.

[0055] 또한 상기 제2스크류 컨베이어 샤프트(1352)의 하부에는 원판형의 제2패드(1352a)가 결합될 수 있다. 이러한 제2패드(1352a)의 하부에는, 후술할 제2공기공급부(1520)가 배치되어 상기 제2패드(1352a)의 하단으로 공기를 분사한다.

[0056] 상기 동력제공부(1400)는, 상기 보울(1200) 및 스크류 컨베이어(1300)에 각각 연결 설치되어, 상기 보울(1200) 및 스크류 컨베이어(1300)에 회전력을 제공하는 것으로서, 제1동력제공부(1410)와 제2동력제공부(1420)를 포함한다.

[0057] 상기 제1동력제공부(1410)는, 모터(1411)와, 풀리(1412) 및 벨트(1413)를 포함한다. 여기서 상기 모터(1411)는 후술할 베이스플레이트(1614)의 일측에 설치되어 회전동력을 발생시키는 역할을 한다.

[0058] 상기 풀리(1412)는, 상기 모터(1411)의 회전축(1411a)에 회전가능하게 설치되는 제1풀리(1412a)와, 상기 제2보울샤프트(1232)의 외측에 각각 회전 가능하게 설치되는 제2풀리(1412b)를 포함한다. 상기 벨트(1413)는, 상기 제1 및 제2풀리(1412a)(1412b)를 회전가능하게 서로 연결한다. 이러한 제1동력제공부(1410)는, 상기 제2보울샤프트(1232)에 회전력을 발생시켜, 상기 보울(1200)을 회전시키는 역할을 한다.

[0059] 상기 제2동력제공부(1420)는, 모터(1421)와, 풀리(1422) 및 벨트(1423)를 포함한다. 여기서 상기 모터(1421)는 후술할 베이스플레이트(1614)의 타측에 설치되어 회전동력을 발생시키는 역할을 한다. 상기 풀리(1422)는, 상기 모터(1421)의 회전축(1421a)에 회전가능하게 설치되는 제1풀리(1422a)와, 상기 제2컨베이어 스크류 샤프트

(1352)의 외측에 회전 가능하게 설치되는 제2풀리(1422b)를 포함한다.

[0060] 상기 벨트(1423)는, 상기 제1 및 제2풀리(1422a)(1422b)를 회전가능하게 연결한다.

[0061] 이와 같이, 상기 제2동력제공부(1420)는, 상기 제2스크류 컨베이어 샤프트(1352)에 회전력을 발생시켜, 상기 스크류 컨베이어(1300)를 회전시키는 역할을 한다.

[0062] 상기 공기공급부(1500)는, 제1공기공급부(1510)와 제2공기공급부(1520)를 포함한다. 이러한 공기공급부(1500)는, 상기 동력제공부(1400)에 의해 상기 보울(1200)과 스크류 컨베이어(1300)가 회전 시, 상기 보울(1200) 및 상기 스크류컨 베이어(1300)의 하단으로 공기를 분사하면서, 상기 보울(1200) 및 상기 스크류컨베이어(1300)가 상방으로 부양된 상태로 회전되게 하는 역할을 수행한다.

[0063] 상기 제1공기공급부(1510)는, 상기 제2보울샤프트(1232)의 하단에 공기를 분사하여 상기 보울(1200)을 상방으로 부양시키는 역할을 하는 것으로서, 제1스러스트 에어베어링(1511)과, 제1에어분사부(1512) 및 제2에어분사부(1513)를 포함한다.

[0064] 도 7을 참조하면, 상기 제1스러스트 에어베어링(1511)은, 상기 제2보울샤프트(1232)의 하단에 공기를 분사하는 것으로서, 상기 제1패드(1232a)의 하단에 위치하며, 상기 베이스 플레이트(1614) 상에 복수개가 설치된다. 이러한 제1스러스트 에어베어링(1511)은 외부의 공기공급수단(미도시)과 연결되어, 상기 제1패드(1232a)의 하단부에 공기를 분사하여 상기 보울(1200)을 상부로 부양 시키는 역할을 한다.

[0065] 여기서 상기 제1스러스트 에어베어링(1511)의 각 하부에는 제1조절스크류(1511a)가 결합된다. 이러한 제1조절스크류(1511a)는 상기 베이스 플레이트(1614) 상에 복수개가 나사 결합되어, 사용자의 조작에 의해 상기 제1스러스트 에어베어링(1511)을 상기 제1패드(1232a)의 하단과의 간격을 조절하는 역할을 한다.

[0066] 한편 도면에서는, 상기 제1스러스트 에어베어링(1511)이 상기 제2보울샤프트(1232)의 중심을 기준으로 원주방향으로 3개가 설치될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며 상기 보울(1200)을 상부로 부양하는 기능을 한다면 그 개수는 다양할 수 있다.

[0067] 상기한 바와 같은, 제1스러스트 에어베어링(1511)은 상기 제2보울샤프트(1232)의 축 방향으로 상기 보울(1200)을 부양하여 회전부화를 최소화함으로써, 적은 동력으로 고속의 회전을 얻을 수 있다.

[0068] 상기 제1에어분사부(1512)는, 상기 제1보울샤프트(1231)의 외측면에 공기를 분사하는 것으로서, 제1하우징(1512a)과, 제1에어부싱(1512b)을 포함한다.

[0069] 상기 제1하우징(1512a)은, 상기 케이스(1100)의 상부 내측에 결합된다. 이러한 제1하우징(1512a)은 원통형으로 내부에는 중공이 형성되며, 일측에는 외부의 공기공급수단(미도시)과 연결되어 후술할 제1에어부싱(1512b)에 공기를 공급하는 역할을 한다.

[0070] 상기 제1에어부싱(1512b)은, 상기 제1하우징(1512a)의 중공에 삽입 설치된다. 여기서 상기 제1에어부싱(1512b)은, 원통형으로 내부에 중공이 형성된다.

[0071] 이러한 중공에 상기 제1보울샤프트(1231)가 회전가능하게 삽입 설치된다. 특히, 상기 제1에어부싱(1512b)의 측벽에는 상기 제1에어부싱(1512b)의 원주방향을 따라 복수개의 제1분사홀(1512b')이 이격되어 형성된다. 이러한 제1분사홀(1512b')에는 상기 제1하우징(1512a)에서 공급되는 에어가 통과하여 상기 제1보울샤프트(1231)의 외측면으로 공기를 분사한다. 그러면 상기 제1보울샤프트(1231)의 외주면과, 상기 제1에어부싱(1512b) 사이에는 공기층이 형성되어, 서로 비접촉하게 되므로 마모를 일으키지 않는다.

[0072] 상기 제2에어분사부(1513)는, 상기 제2보울샤프트(1232)의 외측면에 공기를 분사하는 것으로서, 제2하우징(1513a)과, 제2에어부싱(1513b) 및 제1볼 베어링(1513c)을 포함한다.

[0073] 상기 제2하우징(1513a)은, 상기 베이스 플레이트(1614)의 내측에 결합된다. 이러한 제2하우징(1513a)은 원통형으로 내부에는 중공이 형성되며, 일측에는 외부의 공기공급수단(미도시)과 연결되어 상기 중공에 공기를 공급하는 역할을 한다.

[0074] 상기 제2에어부싱(1513b)은, 상기 제2하우징(1513a)의 중공에 삽입 설치된다. 여기서 제2에어부싱(1513b)은, 원통형으로 내부에 중공이 형성된다. 이러한 중공에 상기 제2보울샤프트(1232)가 회전가능하게 삽입 설치된다. 특히, 상기 제2에어부싱(1513b)의 측벽에는 상기 제2에어부싱(1513b)의 원주방향을 따라 복수개의 제2분사홀(1513b')이 이격되어 형성된다. 이러한 제2분사홀(1513b')에는, 상기 제2에어부싱(1513b)에서 공급되는 에어가

통과되어, 상기 제2보올샤프트(1232)의 외측면으로 공기를 분사한다. 따라서 상기 제2보올샤프트(1232)의 외주면과, 상기 제2에어부싱(1513b) 사이에 공기층이 형성되어 서로 비접촉하게 되므로 마모를 일으키지 않는다.

[0075] 상기한 바와 같이, 상기 제1 및 제2 에어부싱(1512b)(1513b)은 수평방향으로 상기 보올(1200)의 회전을 구속하며, 분사된 에어는 에어쿠션기능과 윤활기능을 동시에 제공하여 진동 및 소음 방지뿐만 아니라 별도의 윤활이 필요 없게 된다.

[0076] 따라서 상기 제1 및 제2 에어부싱(1512b)(1513b)의 수명이 반영구적이며 열악한 작업환경에서도 유리하다.

[0077] 상기 제1볼 베어링(1513c)은, 상기 제2하우징(1513a)의 내측에서 상기 제2에어부싱(1513b)의 일측에 삽입 설치된다. 이러한 제1볼 베어링(1513c)은, 상기 제2보올샤프트(1232)의 회전을 지지할 뿐만 아니라, 상기 제2에어부싱(1513b)에 공기의 공급이 급작하게 중단 되더라도, 상기 제2에어부싱(1513b)을 보조하여 상기 제2보올샤프트(1232)를 회전 가능하게 지지하는 역할을 한다.

[0078] 상기 제2공기공급부(1520)는, 상기 제2스크류 컨베이어 샤프트(1352)의 하부에 공기를 분사하여 상기 스크류 컨베이어(1300)를 상방으로 부양시키는 역할을 하는 것으로서, 제2스러스트 에어베어링(1521)과, 제3에어분사부(1522) 및 제4에어분사부(1523)를 포함한다.

[0079] 상기 제2스러스트 에어베어링(1521)은, 상기 제2스크류 컨베이어(1352)의 하단에 대응하여 후술할 하부플레이트(1615)의 하단에 설치된다.

[0080] 이러한 제2스러스트 에어베어링(1521)은, 외부의 공기공급수단(미도시)에 의해 공기를 공급받아 상기 제2스크류 컨베이어 샤프트(1352)의 하단에 공기를 분사하여 상기 스크류 컨베이어(1300)를 상부로 부양 시키는 역할을 한다.

[0081] 부연하면, 상기 제2스러스트 에어베어링(1521)은, 상기 제2스크류 컨베이어 샤프트(1352)의 하부에 설치된 원판형의 제2패드(1352a)의 하단으로 공기를 분사하여 상기 스크류 컨베이어(1300)를 상부로 부양시킨다.

[0082] 여기서 상기 제2스러스트 에어베어링(1521)의 하부에는 제2조절스크류(1521a)가 결합된다. 이러한 제2조절스크류(1521a)는 상기 하부 플레이트(1615)의 에 나사 결합되어, 사용자의 조작에 의해 상기 제2스러스트 에어베어링(1521)과 상기 제2패드(1352a)의 하단과의 간격을 조절하는 역할을 한다.

[0083] 상기한 바와 같은, 제2스러스트 에어베어링(1521)은 상기 제2스크류 컨베이어 샤프트(11352)의 축 방향으로 상기 슬크류 컨베이어(1300)를 부양하여 회전부화를 최소화함으로써, 적은 동력으로 고속의 회전을 얻을 수 있다.

[0084] 상기 제3에어분사부(1522)는, 상기 제1스크류 컨베이어 샤프트(1351)의 외측면에 공기를 분사하는 것으로서, 제3하우징(1522a)과, 제3에어부싱(1522b)을 포함한다.

[0085] 상기 제3하우징(1522a)은, 상기 케이스(1100)의 상부에 결합된 후술할 상부플레이트부(1611)의 상부에 설치된다. 이러한 제3하우징(1522a)은 원통형으로 내부에는 중공이 형성되며, 일측에는 외부의 공기공급수단(미도시)과 연결되어 상기 중공에 공기를 공급하는 역할을 한다.

[0086] 상기 제3에어부싱(1522b)은 상기 제3하우징(1522a)의 중공에 삽입 설치된다. 여기서 제3에어부싱(1522b)은, 원통형으로 내부에 중공이 형성된다. 이러한 중공에 상기 제1스크류 컨베이어 샤프트(1351)가 회전가능하게 삽입 설치된다.

[0087] 특히, 상기 제3에어부싱(1522b)의 측벽에는 상기 제3에어부싱(1522b)의 원주방향을 따라 복수개가 제3분사홀(1522b')이 이격되어 형성된다. 이러한 제3분사홀(1522b')에는 상기 제3하우징(1522a)에서 공급되는 에어가 통과하여 상기 제1스크류 컨베이어 샤프트(1351)의 외측면으로 공기를 분사한다. 따라서 상기 제1스크류 컨베이어 샤프트(1351)의 외주면과, 상기 제3에어부싱(1522b) 사이에는 공기층이 형성되어 서로 비접촉하게 되므로 마모를 일으키지 않는다.

[0088] 상기 제4에어분사부(1523)는, 상기 제2스크류 컨베이어 샤프트(1352)의 외측면에 공기를 분사하는 것으로서 제4하우징(1523a)과, 제4에어부싱(1523b) 및 제2볼 베어링(1523c)을 포함한다.

[0089] 상기 제4하우징(1523a)은, 상기 베이스 플레이트(1614)의 내측에 결합된다. 이러한 제4하우징(1523a)은 원통형으로 내부에는 중공이 형성되며, 일측에는 외부의 공기공급수단(미도시)과 연결되어 상기 중공에 공기를 공급하는 역할을 한다.

[0090] 상기 제4에어부싱(1523b)은, 상기 제4하우징(1523a)의 중공에 삽입 설치된다. 여기서 제4에어부싱(1523b)은, 원

통형으로 내부에 중공이 형성된다. 이러한 중공에 상기 제2스크류 컨베이어 샤프트(1352)가 회전가능하게 삽입 설치된다.

[0091] 특히, 상기 제4에어부싱(1523b)의 측벽에는 상기 제4에어부싱(1523b)의 원주방향을 따라 복수개의 제4분사홀(1523b')이 이격되어 형성된다. 이러한 제4분사홀(1523b')에는, 상기 제4에어부싱(1523b)에서 공급되는 에어가 통과되어, 상기 제2스크류 컨베이어 샤프트(1352)의 외측면으로 공기를 분사한다. 따라서 상기 제2스크류 컨베이어 샤프트(1352)의 외주면과, 상기 제4에어부싱(1523b) 사이에 공기층을 형성하여 서로 비접촉하게 되므로 마모를 일으키지 않는다.

[0092] 상기한 바와 같이, 상기 제3 및 제4 에어부싱(1522b)(1523b)은 수평방향으로 상기 스크류 컨베이어(1300)의 회전을 구속하며, 분사된 에어는 에어쿠션기능과 윤활기능을 동시에 제공하여 진동 및 소음 방지뿐만 아니라 별도의 윤활이 필요 없게 된다. 따라서 상기 제3 및 제4 에어부싱(1522b)(1523b)의 수명이 반영구적이며 열악한 작업환경에서 유리하다.

[0093] 상기 제2볼 베어링(1523c)은, 상기 제4하우징(1523a)의 내측에서 상기 제4에어부싱(1523b)의 일측에 삽입 설치된다. 이러한 제2볼 베어링(1523c)은, 상기 제2스크류 컨베이어 샤프트(1352)의 회전을 지지할 뿐만 아니라, 상기 제4에어부싱 (1523b)에 공기의 공급이 급작하게 중단 되더라도, 상기 제4에어부싱(1523b)을 보조하여 상기 제2스크류 컨베이어 샤프트(1352) 회전 가능하게 지지하는 역할을 한다.

[0094] 상기 지지부(1600)는, 상부부재(1610)와, 하부부재(1620)를 포함한다. 여기서 상기 상부부재(1610)는, 상기 케이스(1100)와 일체로 결합되어 후술할 하부부재(1620)에 회전 가능하게 결합된다. 이러한 상부부재(1610)는, 상부플레이트(1611)와, 수직부재(1612)와, 가로부재(1613)와 베이스 플레이트(1614) 및 하부플레이트(1615)를 포함한다.

[0095] 여기서 상기 상부플레이트(1611)는, 플레이트 형상으로 상기 케이스(1100)의 상부와 결합되며, 내측에 상기 제1에어분사부(1512) 설치된다.

[0096] 상기 수직부재(1612)는, 상기 케이스(1100)의 외측에 복수개로 배치되며 각 일단이 상기 상부플레이트(1611)의 하단에 각각 결합된다. 이러한 수직부재(1612)는 "ㄷ"자의 빔 형상으로 형성되며 하부로 수직하게 연장된다.

[0097] 상기 가로부재(1613)는, 상기 수직부재(1612)를 서로 연결하도록 고정 결합된다.

[0098] 상기 베이스 플레이트(1614)는, 플레이트 형상으로 상기 수직부재(1612)의 내측에 설치된다. 이러한 베이스 플레이트(1614)는, 내측에 제2에어분사부(1513)가 설치된다. 또한, 상기 베이스 플레이트(1614) 상에는, 상기 제1패드(1232a)에 대응하여 복수 개의 제1스러스트 에어베어링이(1511) 설치된다. 또한, 상기 베이스 플레이트(1614)의 양측에는 제1 및 제2동력제공부(1410)(1420)가 각각 설치된다.

[0099] 상기 하부플레이트(1615)는, 플레이트 형상으로 상기 베이스 플레이트(1614)의 하부에 이격 배치되며, 상기 수직부재(1612)의 내측에 설치된다. 이러한 하부플레이트(1615)는 내측에 상기 제4에어분사부(1523)가 설치된다. 또한 상기 하부플레이트(1615)의 하단에는 제2스러스트 에어베어링(1521)이 설치된다.

[0100] 상기 하부부재(1620)는 기초프레임(1621)과, 고정프레임(1622)과, 지지프레임(1623) 및 이동프레임(1624)을 포함한다. 이러한 하부부재(1620)는, 상기 상부부재(1610)를 지지하도록 상기 하부부재(1620)의 하단에 연결 설치되며, 또한 상기 상부부재(1610)를 선택적으로 바닥에 대해 수직 또는 수평상태로 유지시키는 역할을 한다.

[0101] 상기 기초프레임(1621)은, 상기 베이스 플레이트(1614)의 하단에 복수개가 결합되며 하부로 수직하게 연장 형성된다. 이러한 기초프레임(1621)은, 상기 베이스 플레이트(1614)의 하단에서 전방 양측 및 후방 양측에 각각 결합된다.

[0102] 특히, 상기 베이스 플레이트(1614)의 전방 부분의 양측에는 "ㄴ"자 형상의 브라켓(1621a)이 설치될 수 있다. 여기서 상기 브라켓(1621a)의 하단에는 상기 기초프레임(1621)이 결합되며 수직하게 연장되어 후술할 고정프레임에 지지된다.

[0103] 이러한 브라켓(1621)은, 상기 상부부재(1610)가 수평상태로 회전될 경우, 상기 상부부재(1610)를 수평상태로 유지되도록 지지하는 역할을 한다.

[0104] 상기 고정프레임(1622)은, "ㅁ"자 형상의 프레임으로 형성되며 상기 기초프레임(1621)의 하단을 연결한다. 이러한 고정프레임(1622)의 내부에는 중공이 형성되며, 상기 중공에는 후술할 이동프레임(1624)이 슬라이딩 가능하게 삽입된다.

[0105] 또한, 상기 고정프레임(1622)의 하단에는 지면으로부터 상기 고정프레임(1622)을 상방 지지하며, 상부의 하중에 의한 충격이나 진동을 흡수하는 진동흡수장치인 방진부(1622a)가 결합될 수 있다.

[0106] 상기 지지프레임(1623)은, 상기 고정프레임(1622)의 양측에 결합된다. 여기서 상기 지지프레임(1623)은, 하부가 지면에 지지되고, 상부는 상기 수직부재(1612)에 결합된다. 여기서 상기 지지프레임(1623)에는 상기 상부부재(1610)가 회전가능하게 결합된다.

[0107] 상기 이동프레임부(1624)는 상기 고정프레임(1622)의 내부 중공에 슬라이딩 가능하게 삽입 설치된다. 이러한 이동프레임(1624)은, 상기 상부부재(1610)가 수평상태로 회전 시 상기 상부부재(1610)를 지지하는 역할을 한다. 이러한 이동프레임(1624)은, 지지브라켓(1624a)을 더 포함할 수 있다. 여기서 상기 지지브라켓(1624a)은, "ㄴ" 자 형상으로 형성되며, 상기 상부부재(1610)가 수평상태로 회전 시 상기 수직부재(1612)의 측면을 지지하는 역할을 한다.

[0108] 한편, 본 발명의 일실시예에 따른 스크류데칸터형 원심분리기(100)는, 배출부(1700)를 더 포함할 수 있다. 이러한 배출부(1700)는, 상기 보울(1200)과 스크류 컨베이어(1300)에 의해 슬러지에서 분리된 분리액을 배출하며, 배출시 중력에 의해 곧바로 배출되는 것을 방지하는 역할을 한다.

[0109] 이를 상세히 설명하면, 상기 배출부(1700)는 링부(1710)와, 제1배출관(1720) 및 제2배출관(1730)을 포함한다. 여기서 상기 링부(1710)는, 띠 형상으로 상기 보울(1200)의 하부 외측을 감싼다. 도면에서는, 상기 링부(1710)가 반원의 띠 형상으로 분절되어 상기 보울(1200)의 외부 일측 및 타측을 감싸 서로 결합하도록 도시되었으나, 이에 한정되는 것은 아니며 환상으로 형성되어 결합될 수 있다.

[0110] 상기 제1배출관(1720)은 상기 링부(1710)의 외측에서 상기 링부(1710)의 원주방향을 따라 복수개가 이격되어 결합될 수 있다. 또한 상기 제1배출관(1720)은, 상기 링부(1710)에 고정 결합되며, 후술할 제2배출관(1730)에 슬라이딩 가능하게 삽입된다. 이러한 제1배출관(1720)은, 상기 링부(1710)와 함께 이동하며 후술할 제2배출관(1720)에서 배출되는 분리액의 양을 조절하는 역할을 한다. 부연하면, 상기 보울(1200)에서 분리되어 배출되는 분리액의 양이 많아 분리효율이 떨어질 경우 상기 링부(1710)를 상기 보울(1200)의 외측에서 상향으로 이동되도록 위치를 조정한다.

[0111] 그러면 상기 링부(1710)에 결합된 제1배출관(1720)이 동시에 이동되므로, 상기 제2배출관(1730)에서 배출되는 분리액이 곧바로 배출되는 것을 방지할 수 있다. 따라서 분리액이 상기 보울(1200)의 내부에서 머무르는 시간이 길어져 분리 효율이 높아질 수 있다.

[0112] 상기 제2배출관(1730)은, 상기 보울(1200)의 내측에서 분리된 분리액을 배출하는 역할을 하는 것으로서, 상기 보울(1200)의 단부에 복수개가 결합된다.

[0113] 상기 제2배출관(1730)은 상기 보울(1200)의 외측면에서 원주방향을 복수개가 결합된다. 상기 제2배출관(1730)은 각 일측이 상기 보울(1200)의 내측을 향하도록 절곡 형성되며, 각 타측은 상기 제1배출관(1720)이 슬라이딩 가능하게 삽입 설치된다. 이러한 제2배출관(1730)은  상기 보울(1200)의 내부에서 분리된 분리액을 외부로 배출하는 역할을 한다.

[0114] 이하에서는, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 일실시예에 따른 원심분리기(100)의 작용 및 효과를 설명하도록 한다.

[0115] 이에 앞서, 상기 원심분리기(100)를 이동시에는 상기 상부부재(1610)를 회전시켜 상기 상부부재(1610)가 상기 하부부재(1620) 상에서 수평상태로 유지시켜 이동할 수 있는 특징이 있다. 또한 상기 스크류데칸터형 원심분리기(100)를 작업 시에는 상기 상부부재(1610)를 수직상태로 회전시켜 작업할 수 있는 특징이 있다.

[0116] 먼저, 상기 스크류 컨베이어 샤프트(1350)의 상부에 설치된 상기 슬러지 투입관(1320)에 슬러지를 공급한다. 그리고 상기 동력제공부(1400)를 가동하여 상기 보울(1200)과 스크류 컨베이어(1300)를 회전시킨다. 이때 상기 공기공급부(1500)가 상기 보울(1200)과, 상기 스크류 컨베이어(1300)의 각 하단에 공기를 분사하여 상부로 부양시킨다.

[0117] 그러면 상기 스크류 컨베이어(1300)의 중공에 공급된 슬러지는, 상기 스크류 컨베이어(1300)의 측벽에 형성된 토출구(1330)를 통해 상기 보울(1200)의 내부로 주입된다. 이때, 상기 보울(1200)의 고속회전에 따른 원심력에 의해 고형물은 보울(1200)의 가장자리로 분리되게 되며, 상기 스크류 컨베이어(1300)의 스크류 브레이드(1340)는 상기 보울(1200)의 상부 즉, 상기 테이퍼보울(1200) 측으로 이동된다. 그러면 상기 분리된 고형물은 상기 고

형물 배출구(1221)로 배출된다.

[0118] 또한 상기 보올(1200)에서 분리된 분리액은 중력에 의해 상기 외동보올(1210)의 하부로 이동되어 상기 배출부(1700)를 통해 배출된다. 여기서 상기 분리액의 배출량이 많아 분리효율이 떨어질 경우, 상기 보올(1200)의 하부 외측에 체결된 상기 링부(1710)를 상부로 이동시켜 상기 제2배출관(1730)에서 배출되는 배출량을 조절할 수 있다.

[0119] 본 발명에 따른 원심분리기(100)는, 수평구조를 수직구조로 개선함으로써 좁은 공간에서도 설치 및 작업이 가능하다. 따라서 공간효율이 우수하며, 운송 시에는 수평구조로 전환함으로써 이동의 용이함과 안정성을 확보할 수 있다.

[0120] 더욱이, 기존에 수직구조가 구동모터에 의한 기계적인 메커니즘 베어링에 의해 회전되던 것을, 공기(에어)에 의해 보올과 스크류컨베이어를 부양하도록 하고 회전시킴으로써, 중력방향으로 회전부하를 최소화하여 보다 고속의 회전을 얻을 수 있을 뿐만 아니라, 진동 및 소음이 감소되어 작업 효율 및 안정성이 향상된다.

[0121] 게다가, 에어에 의해 샤프트와 에어부싱 베어링 사이에 공기층을 형성하여 샤프트가 회전 시 에어부싱 베어링과 비 접촉되므로 마모가 일어나지 않아 수명이 반영구적이며, 회전효율이 상승될 뿐만 아니라 윤활이 필요 없게 되어 경제적인 장점이 있다.

[0122] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

## *부호의 설명*

[0123] 100: 스크류데칸터형 원심분리기 1100: 케이스

1110: 내부공간 1200: 보올

1210: 외동보올 1220: 테이퍼보올

1221: 고형물배출구 1222: 노즐

1223: 밴드 1223a: 관통홀

1224a: 제1부재 1224b: 제2부재

1230: 보올샤프트 1231: 제1보올샤프트

1232: 제2보올샤프트 1232a: 제1패드

1300: 스크류 컨베이어 1310: 중공

1320: 슬러지 투입관 1330: 토출구

1340: 스크류 브레이드 1350: 스크류 컨베이어 샤프트

1351: 제1스크류 컨베이어 샤프트 1352: 제2스크류 컨베이어 샤프트

1352a: 제2패드 1140: 동력제공부

1410: 제1동력제공부 1411: 모터

1411a: 회전축 1412a: 제1풀리

1412b: 제2풀리 1413: 벨트

1420: 제2동력제공부 1421: 모터

1421a: 회전축 1422a: 제1풀리

1422b: 제2풀리 1423: 벨트

1500: 공기공급부 1510: 제1공기공급부

1511: 제1스러스트 에어베어링 1511a: 제1조절스크류

1512: 제1에어분사부

1512a: 제1하우징

1512b: 제1에어부싱

1512b': 제1분사홀

1513: 제2에어분사부

1513a: 제2하우징

1513b: 제2에어부싱

1513b': 제2분사홀

1513c: 제2볼 베어링

1520: 제2공기공급부

1521: 제2스러스트 에어베어링

1521a: 제2조절스크류

1522: 제3에어분사부

1522a: 제3하우징

1522b: 제3에어부싱

1522b': 제3분사홀

1523: 제4에어분사부

1523a: 제4하우징

1523b: 제4에어부싱

1523b': 제4분사홀

1523c: 제4볼 베어링

1160: 지지부

1610: 상부부재

1611: 상부플레이트

1612: 수직부재

1613: 가로부재

1614: 베이스 플레이트

1615: 하부플레이트

1620: 하부부재

1621: 기초프레임

1621a: 브라켓

1622: 고정프레임

1622a: 방진부

1623: 지지프레임

1624: 이동프레임

1700: 배출부

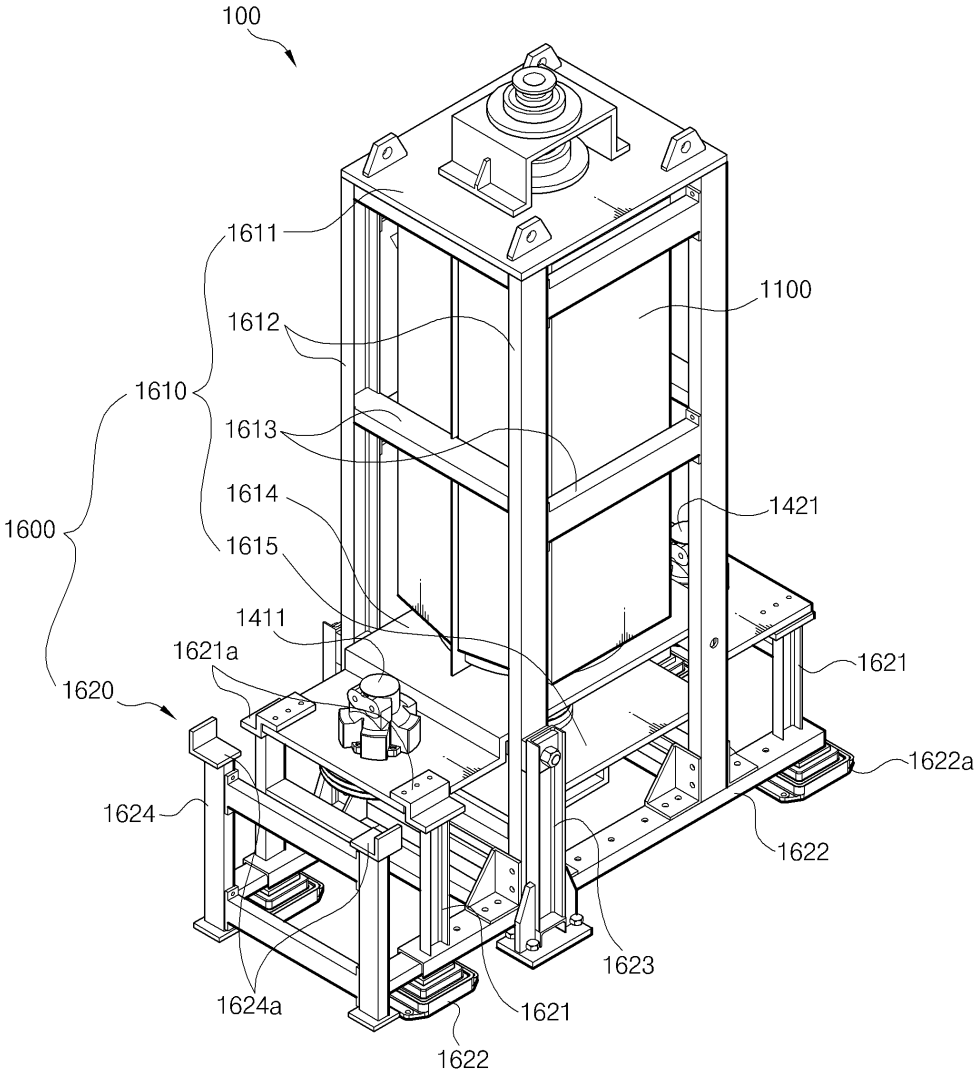
1710: 링부

1720: 제1배출관

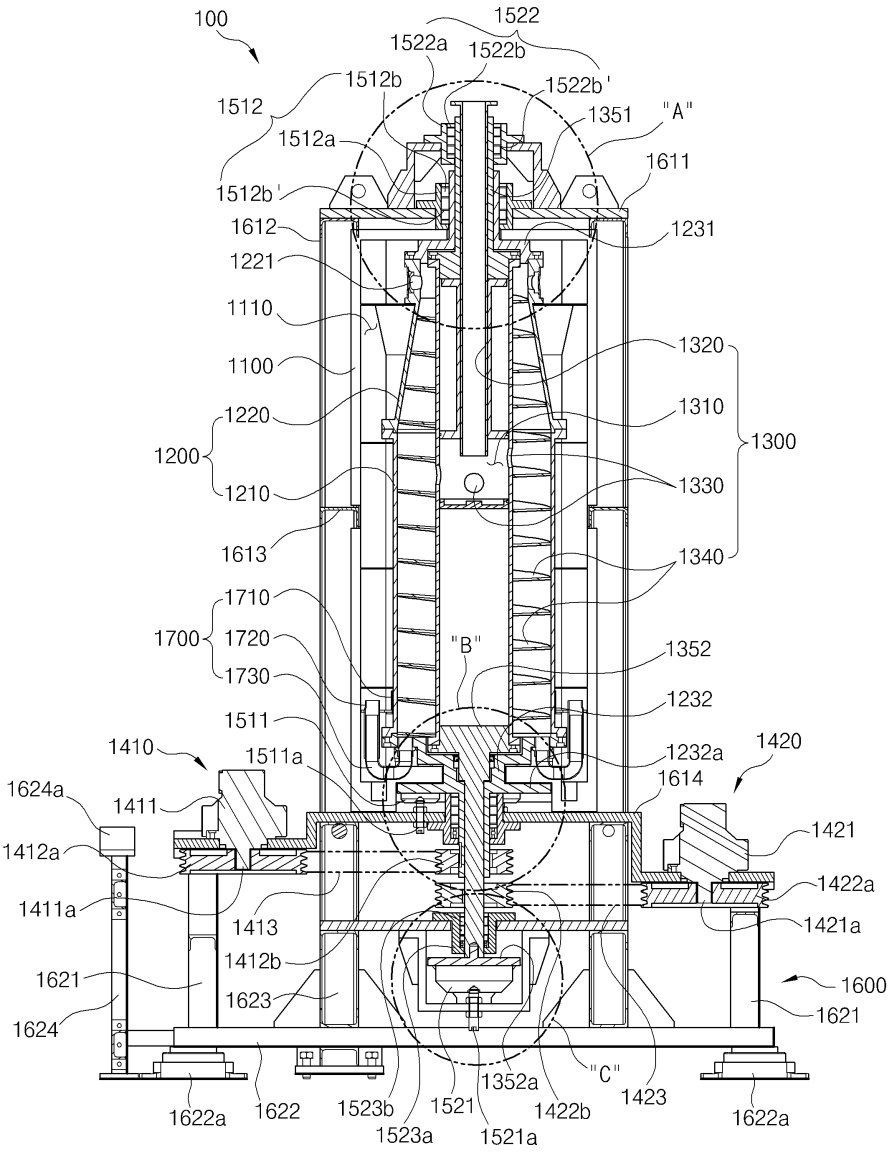
1730: 제2배출관

도면

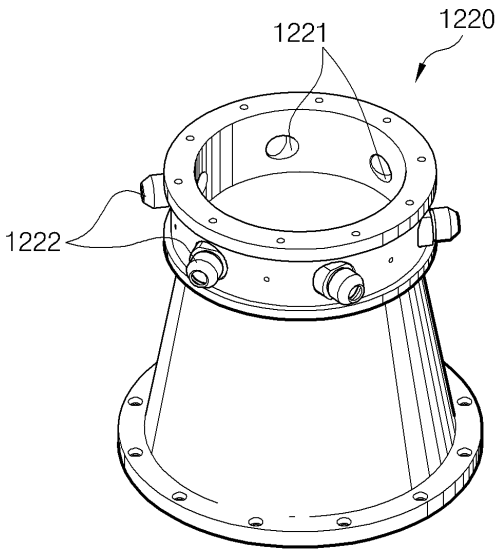
도면1


100
1611
1612
1610
1613
1614
1600
1615
1411
1621a
1620
1624
1624a
1622
1623
1621
1622
1100
1421
1621
1622a

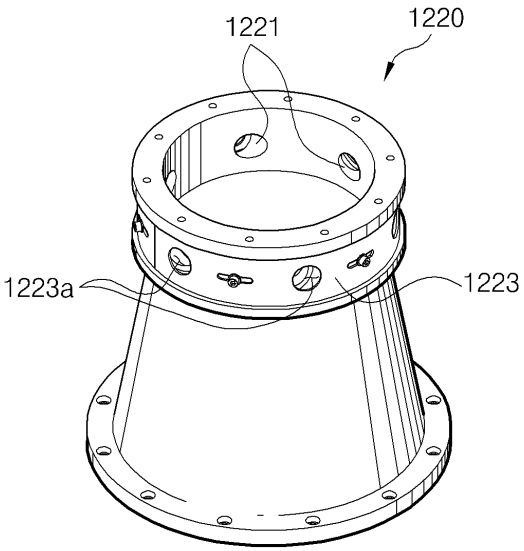
도면2


100
1522
1522a
1522b
1512b
1522b'
1512
1351
"A"
1512a
1611
1512b'
1612
1231
1221
1110
1320
1100
1310
1220
1300
1200
1210
1330
1613
1340
1710
1700
1720
"B"
1352
1730
1232
1511
1410
1511a
1232a
1420
1624a
1614
1411
1421
1412a
1422a
1411a
1421a
1413
1412b
1600
1621
1623
1621
1624
"C"
1352a
1423
1622a
1622
1523b
1521
1422b
1622a
1523a
1521a

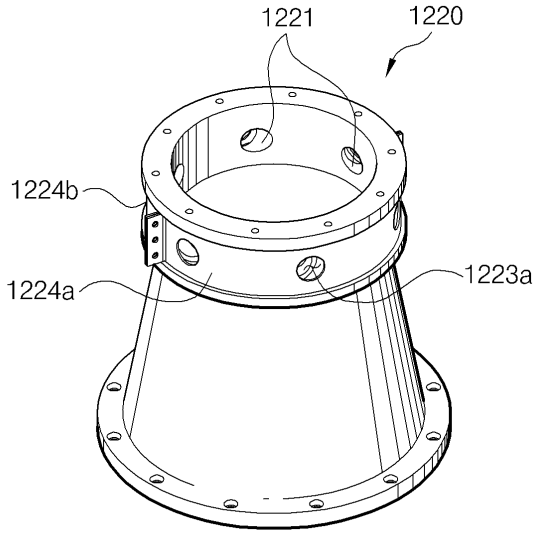
도면3



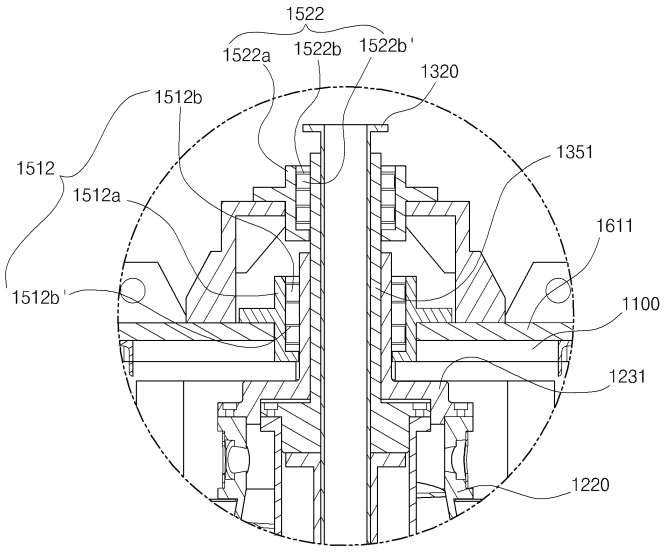

도면4



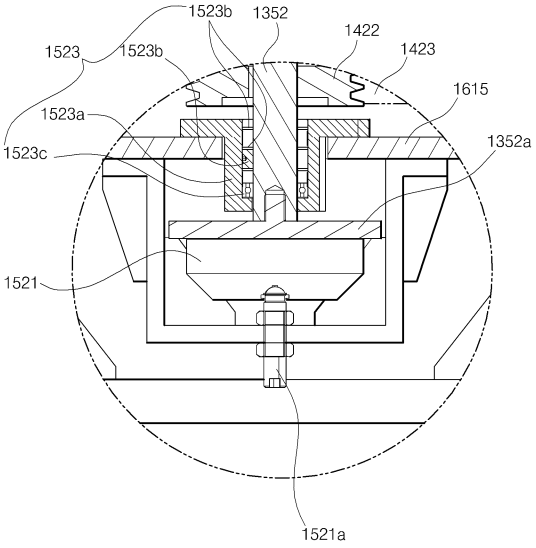
도면5


1221
1220
1224b
1224a
1223a

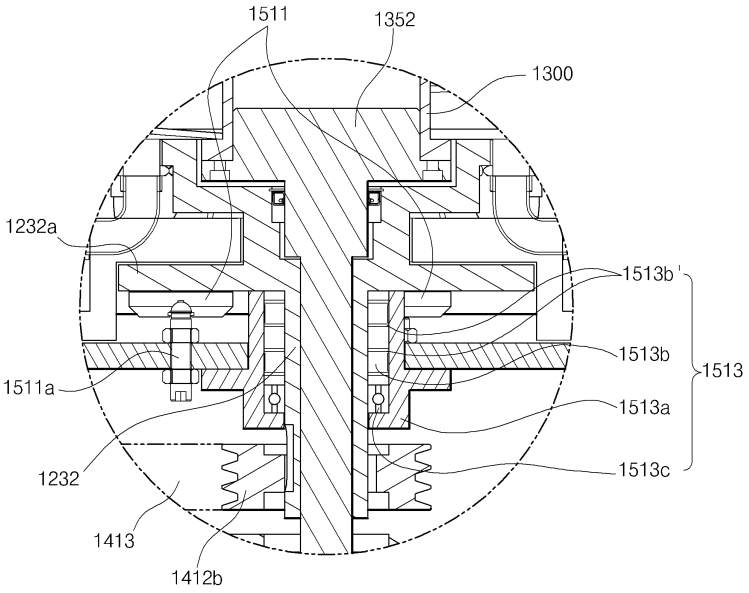
도면6


1522
1522a
1522b
1522b'
1320
1512b
1512
1512a
1351
1611
1512b'
1100
1231
1220

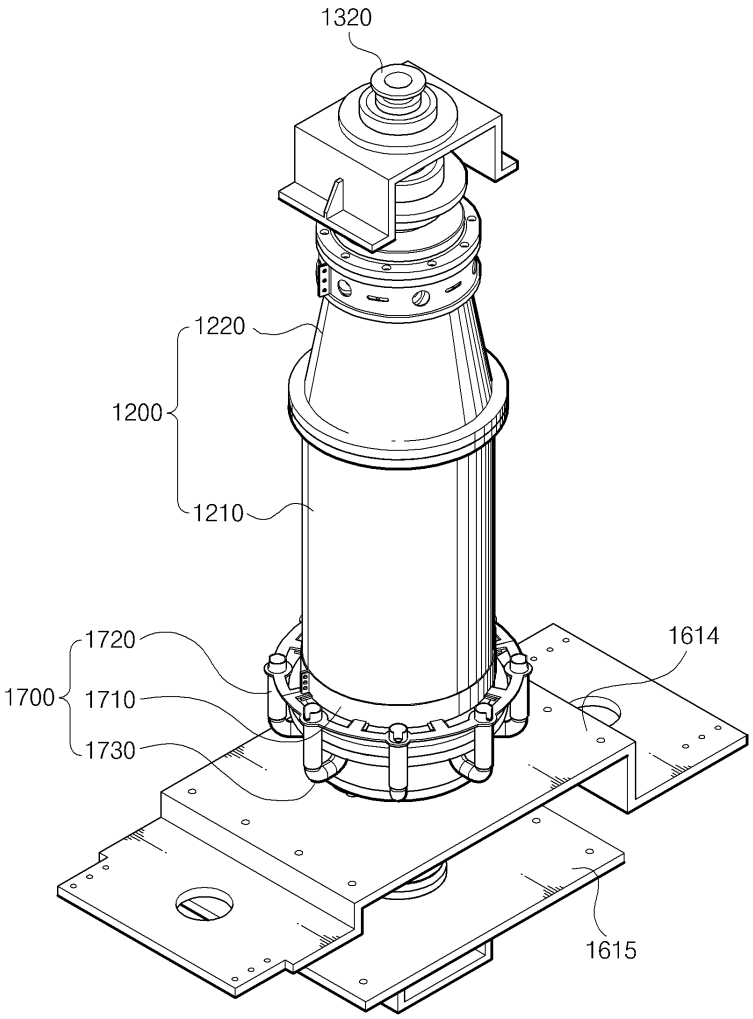
도면7


1523b
1352
1422
1523
1523b
1423
1615
1523a
1352a
1523c
1521
1521a

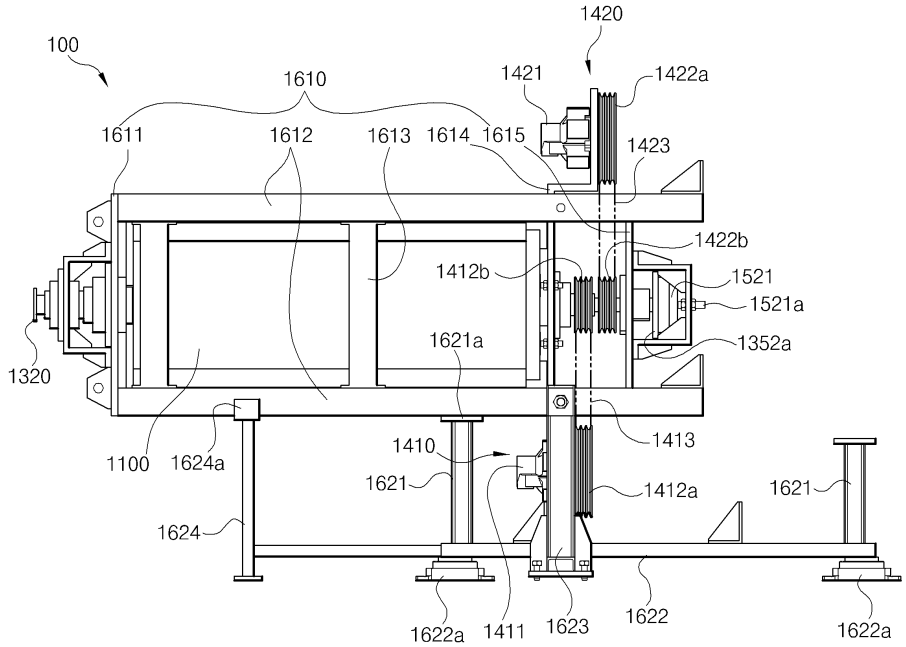
도면8


1511
1352
1300
1232a
1513b
1513b
1513
1511a
1513a
1513c
1232
1413
1412b

도면9



도면10


100
1610
1420
1421
1422a
1611
1612
1613
1614
1615
1423
1422b
1412b
1521
1521a
1621a
1352a
1320
1100
1624a
1410
1413
1621
1412a
1621
1624
1622a
1411
1623
1622
1622a