



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년04월26일
 (11) 등록번호 10-1615580
 (24) 등록일자 2016년04월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 B04B 3/04 (2006.01) B04C 3/00 (2006.01)
 (52) CPC특허분류
 B04B 3/04 (2013.01)
 B04C 3/00 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2015-0113828
 (22) 출원일자 2015년08월12일
 심사청구일자 2015년08월12일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR101319395 B1*
 W02009072209 A1*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 주식회사 에코셋
 서울특별시 강남구 테헤란로25길 20, 1703호(역삼동, 역삼현대벤처텔)
 (72) 발명자
 이재원
 경기도 시흥시 하상로 36 금호타운 307-1205
 (74) 대리인
 특허법인신성

전체 청구항 수 : 총 5 항

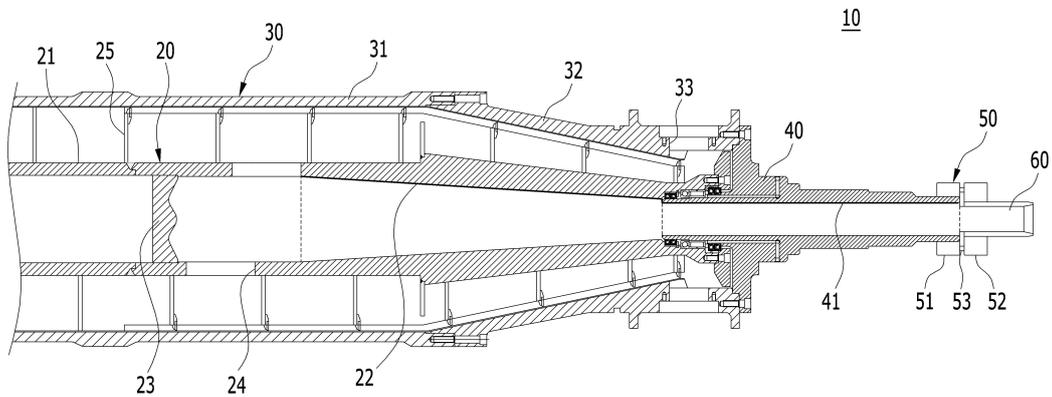
심사관 : 전선애

(54) 발명의 명칭 **원심 분리기 및 이를 이용한 고액 분리 방법**

(57) 요약

본 발명은 처리 원액의 선회 층류 흐름을 회전 보울 내로 유입시킬 수 있는 원심 분리기에 관한 것으로, 본 발명에 따른 원심 분리기는, 원심력에 의해 처리 원액을 고형물과 분리액으로 분리시키는 회전 보울과, 상기 회전 보울의 일측에 장착되어 상기 회전 보울과 함께 회전하는 헤드 플랜지와, 상기 회전 보울 내에 동축으로 배치되어, 분리된 고형물을 고형물 이송 방향을 따라 이송시키고 분리된 분리액을 상기 고형물 이송 방향과 반대되는 분리액 이송 방향을 따라 이송시키는 스크류 컨베이어와, 회전하는 상기 헤드 플랜지 및 회전하지 않는 처리 원액 공급관을 서로 유체적으로 연통시키면서 기밀 밀봉하는 메커니컬 씰을 포함할 수 있다.

대표도 - 도2



명세서

청구범위

청구항 1

처리 원액을 고액 분리시키는 원심 분리기로서,

원심력에 의해 처리 원액을 고형물과 분리액으로 분리시키는 회전 보울과,

상기 회전 보울 내에 동축으로 배치되어, 분리된 고형물을 고형물 이송 방향을 따라 이송시키고 분리된 분리액을 상기 고형물 이송 방향과 반대되는 분리액 이송 방향을 따라 이송시키는 스크류 컨베이어와,

상기 회전 보울의 일측에 장착되어 상기 회전 보울과 함께 회전하면서 처리 원액을 상기 원심 분리기 내로 도입하는 헤드 플랜지와,

회전하는 상기 헤드 플랜지 및 회전하지 않는 처리 원액 공급관을 서로 유체적으로 연통시키면서 상기 헤드 플랜지의 단부와 상기 처리 원액 공급관의 단부 사이를 기밀 밀봉하는 메커니컬 씌임을 포함하는

원심 분리기.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 헤드 플랜지에는 상기 처리 원액 공급관을 통해 유입된 처리 원액을 선회 층류 흐름으로 변화시키는 선회 층류 생성 유로가 관통 형성된

원심 분리기.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 스크류 컨베이어 내부에는 상기 선회 층류 흐름의 선회 반경을 확장시키는 선회 층류 확장 유로가 형성된 원심 분리기.

청구항 4

제 2 항 또는 제 3 항에 있어서,

상기 선회 층류 생성 유로의 내측 반경은 상기 선회 층류 생성 유로의 전체에 걸쳐 일정하게 유지되는 원심 분리기.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 선회 층류 확장 유로의 내측 반경은 상기 처리 원액이 이송 방향을 향해 갈수록 증가하는 원심 분리기.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 처리 원액의 선회 층류 흐름을 회전 보울 내로 유입시킬 수 있는 원심 분리기 및 이를 이용한 고액 분리 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 산업 폐수나 축산 폐수의 처리 또는 상하수 처리 공정 등에는 물리적 원심력에 의해 처리 원액에 함유된 고형물과 분리액을 고액 분리하고 분리된 고형물을 탈수하여 배출시키는 원심 분리가 주로 사용된다. 일반적으로 원심 분리는 회전 보울에 의한 원심력과 스크류 컨베이어에 의한 압착력을 이용해 처리 원액을 고액 분리하여 고형물과 분리액으로 배출한다. 회전 보울은 고속 회전을 통해 비중차를 갖는 고체와 액체를 원심 분리시켜 회전 보울의 내표면에 고형물을 빠르게 침강시킨다. 스크류 컨베이어는 회전 보울과 동축으로 조립되어 스크류 컨베이어와 동일 방향으로 회전 속도 차이를 갖고 고속 회전하여 보울의 내표면에 침강된 고형물을 탈수시켜 외부로 배출시킨다.

[0004] 슬러지의 직접 토출로 인한 슬러지의 와류 현상을 방지할 수 있는 종래의 원심 분리기에 대하여 대한민국 공개특허 제10-2010-0035283호(2010년 4월 5일 공개)에서 제시된 원심 분리기를 예로 들어 살펴보면 다음과 같다.

[0005] 도 1은 종래 기술에 따른 원심 분리기 내의 유체 흐름을 나타낸 단면도다. 도 1을 참조하면, 종래의 원심 분리기는, 슬러지를 슬러지 투입관(501)을 통해 공급 후 스크류 컨베이어(512)의 토출구로 배출하여 원심력에 의해 탈리액과 탈수케이크로 분류하여, 탈리액은 외동 보울(506) 및 외동 테이퍼 보울(507)의 회전에 의해 탈리액 토출구를 통해 일측 케이싱에 모은 후 탈리액 배출구로 배출하고, 탈수케이크는 스크류 컨베이어(512)로 투입된 슬러지를 외동 테이퍼 보울 방향으로 이송 후 탈수케이크 토출구를 통해 탈수케이크 배출구로 배출하는 구성을 포함하는 탈수, 농축용 스크류 데칸트형 원심분리기로서, 스크류 컨베이어(512)의 내부를 축방향으로 관통하는 슬러지 투입관(501)을 통해 공급된 슬러지의 흐름이 일정 경로를 갖게 하여 와류를 방지한 후 스크류 컨베이어(412)를 관통하여 형성된 하나 이상의 토출구(516)로 유도하도록 슬러지 이동방향의 전면부에 형성된 유동 원판(1)과; 토출구(516)를 지난 슬러지의 흐름을 일정 방향의 경로를 가지게 하여 와류를 방지함과 동시에 증속시키도록 토출구(516) 입구에서 일정 간격 이격되어 스크류 컨베이어(512) 둘레방향을 따라 원형으로 형성된 이단고속 토출 커버(2);를 포함함으로써 슬러지의 직접 토출로 인한 슬러지의 와류 현상을 방지한다.

[0006] 그러나 상술한 종래의 원심 분리기는 다음과 같은 문제점을 가진다.

[0007] 고정식(즉, 비회전식) 슬러지 투입관(501)은, 도 1에 도시된 바와 같이, 외동 보울(506)과 함께 고속 회전하는 헤드 플랜지(502)를 관통하여 스크류 컨베이어(512) 내부에 외팔보 형태로 삽입 설치되어 슬러지를 투입한다. 따라서, 고속 회전하는 헤드 플랜지(502) 및 회전하지 않는 슬러지 투입관(501) 사이에는 틈새가 존재할 수밖에 없으며, 그 틈새를 통해 슬러지가 빈번하게 누수되고, 이와 같이 누수된 슬러지는 원심 분리기의 여러 조립 부품으로 유입되어 부식과 마모를 일으켜 원심 분리기의 수명을 단축시킨다는 문제가 있다.

[0008] 슬러지 투입관(501)은 강력한 원심력이 발생하는 스크류 컨베이어(512) 내부에 외팔보 형태로 삽입 장착되어 있기 때문에 슬러지 투입관(501)의 배출단에는 스크류 컨베이어(512)의 고속 회전시 진동과 소음이 발생할 수밖에 없고, 장시간 운전시 슬러지 투입관(501)이 피로 파손된다는 문제가 있다.

[0009] 비회전식 슬러지 투입관(501)은 그 내부에서 슬러지의 직선 유동을 유도한다. 이후 슬러지의 직선 유동은 슬러지 투입관(501)의 배출단을 통해 고속 회전하는 스크류 컨베이어(512)의 내부로 유입되어 그 내부에 이미 존재하는 슬러지의 회전 유동과 합류하게 된다. 이와 같은 직선 유동 및 회전 유동 간의 합류에 의해 슬러지 유동이 전반적으로 교란되어 슬러지 유동은 불안정한 난류성 흐름으로 변화된다. 따라서, 스크류 컨베이어(512) 내의 난류성 흐름으로 인해 슬러지가 스크류 컨베이어(512) 내로 원활히 유입될 수 없고, 이 때문에 원심 분리기의

처리 용량이 저하된다는 문제가 있다. 그리고 스크류 컨베이어(512) 내의 난류성 흐름은 토출구(516)를 통해 외동 보울(506) 내로 유입되는데, 유입된 슬러지의 난류성 흐름으로 인해 고형물이 산란되어 고액 분리가 원활하게 이루어지지 않기 때문에 고액 분리 효율이 현저하게 저하된다는 문제가 있다.

[0010] 또한, 이단가속 토출 커버(2)가 스크류 컨베이어(512)의 둘레방향을 따라 추가로 형성되어 있기 때문에 슬러지의 난류성 흐름에 추가적인 교란을 일으킬 뿐만 아니라, 고속 회전시 작동 소음을 유발한다는 문제도 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 본 발명은 상기와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위해 제안된 것으로, 본 발명의 목적은 처리 원액의 선회 층류 흐름을 회전 보울 내부로 유입시킬 수 있는 원심 분리기 및 이를 이용한 고액 분리 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0014] 본 발명의 일 측면에 따른 처리 원액을 고액 분리시키는 원심 분리기는, 원심력에 의해 처리 원액을 고형물과 분리액으로 분리시키는 회전 보울과, 상기 회전 보울 내에 동축으로 배치되어, 분리된 고형물을 고형물 이송 방향을 따라 이송시키고 분리된 분리액을 상기 고형물 이송 방향과 반대되는 분리액 이송 방향을 따라 이송시키는 스크류 컨베이어와, 상기 회전 보울의 일측에 장착되어 상기 회전 보울과 함께 회전하면서 처리 원액을 상기 원심 분리기 내로 도입하는 헤드 플랜지와, 회전하는 상기 헤드 플랜지 및 회전하지 않는 처리 원액 공급관을 서로 유체적으로 연통시키면서 기밀 밀봉하는 메커니컬 씰을 포함할 수 있다.

[0015] 상기 헤드 플랜지에는 상기 처리 원액 공급관을 통해 유입된 처리 원액을 선회 층류 흐름으로 변화시키는 선회 층류 생성 유로가 관통 형성될 수 있다.

[0016] 상기 스크류 컨베이어 내부에는 상기 선회 층류 흐름의 선회 반경을 확장시키는 선회 층류 확장 유로가 형성될 수 있다.

[0017] 상기 선회 층류 생성 유로의 내측 반경은 상기 선회 층류 생성 유로의 전체에 걸쳐 일정하게 유지될 수 있다.

[0018] 상기 선회 층류 확장 유로의 내측 반경은 상기 처리 원액이 이송 방향을 향해 갈수록 증가할 수 있다.

[0019] 본 발명의 다른 측면에 따른 처리 원액을 고액 분리시키는 고액 분리 방법은, 상기 처리 원액의 직선 유동을 선회 층류 유동으로 변화시키는 선회 층류 생성 단계와, 상기 처리 원액을 원심력에 의해 고액 분리시키는 고액 분리 단계를 포함할 수 있다.

[0020] 상기 선회 층류의 선회 반경을 증가시키고 상기 선회 층류의 유동 속도를 감소시키는 선회 층류 확장 단계를 더 포함할 수 있다.

[0021] 고액 분리 방법.

발명의 효과

[0023] 본 발명에 따른 원심 분리기 및 고액 분리 방법에 따르면, 처리 원액의 안정적인 선회 층류 흐름을 회전 보울 내부로 유입시킬 수 있고, 그에 따라 원심 분리기의 고액 분리 효율 및 처리 용량을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0025] 도 1은 종래 기술에 따른 원심 분리기를 도시한 단면도이다.

도 2는 본 발명에 따른 원심 분리기를 도시한 단면도이다.

도 3은 도 2에 도시된 원심 분리기 내에서의 처리 원액의 유체 흐름을 나타낸 단면도이다.

도 4는 본 발명에 따른 처리 원액의 고액 분리 방법을 나타낸 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 상술한 본 발명의 목적, 특징 및 장점은 첨부된 도면을 참조하여 후술하는 상세한 설명을 통해 더욱 명확해질

것이다. 명세서 전체에서 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함" 또는 "구비"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 아니라 다른 구성요소를 더 포함하거나 구비할 수 있는 것을 의미한다.

- [0027] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명한다.
- [0028] 도 2는 본 발명에 따른 원심 분리기를 도시한 단면도이고, 도 3은 도 2에 도시된 원심 분리기 내에서의 처리 원액의 유체 흐름을 나타낸 단면도이다.
- [0029] 도 2 및 3을 참조하면, 본 발명에 따른 원심 분리기(10)는 헤드 플랜지(Head Flange)(40)와, 메커니컬 씌일(Mechanical Seal)(50)과, 스크류 컨베이어(Screw Conveyor)(20)와, 회전 보울(Rotary Bowl)(30)을 포함한다.
- [0030] 헤드 플랜지(40)는 후술하는 회전 보울(30)에 고정 부착되는 구성요소로서 고속 회전하는 회전 보울(30)과 함께 회전하도록 구성되며, 헤드 플랜지(40)에는 처리 원액이 외부로부터 유입되는 선회 층류 생성 유로(41)가 관통 형성되어 있다. 이때, 선회 층류 생성 유로(41)의 내측 반경(r)은 유로 전체 길이에 걸쳐 일정하다.
- [0031] 처리 원액은 선회 층류 생성 유로(41)를 통해 후술하는 스크류 컨베이어(20)의 내부로 유입될 수 있다. 이때, 처리 원액 공급관(60)으로부터 공급되는 처리 원액의 직선 유동은 고속 회전하는 헤드 플랜지(40)의 선회 층류 생성 유로(41)를 통과하면서 그 유로(41)의 내측 표면과의 마찰에 의해 선회 층류 흐름으로 변화된다.
- [0032] 헤드 플랜지(40)의 선회 층류 생성 유로(41)의 내측 표면에는 연속적인 나선형 홈부 또는 돌출부가 형성될 수 있으며, 이와 같은 나선형 돌출부 또는 홈부에 의해 처리 원액의 직선 유동을 안정적인 선회 층류 흐름으로 보다 확실하게 변화시킬 수 있다.
- [0033] 메커니컬 씌일(50)은 고속 회전하는 헤드 플랜지(40) 및 회전하지 않는 처리 원액 공급관(60) 사이에 개재되어 이들 사이를 기밀 밀봉시키면서 유체적으로 연통시키는 구성요소이다. 메커니컬 씌일(50)은, 헤드 플랜지(40)의 외주에 고정 설치되는 고리형 회전 플랜지(51)와, 처리 원액 공급관(60)의 외주에 고정 설치되는 고리형 고정 플랜지(52)와, 고리형 회전 플랜지(51)와 고리형 고정 플랜지(52) 사이에 밀착 접촉되어 기밀 밀봉하는 씌일 링(Seal Ring)(53)을 포함하여 구성될 수 있다. 다만, 본 발명의 메커니컬 씌일(5)의 구성이 이에 한정되는 것은 아니며, 기밀 밀봉 및 유체적 연통 기능을 수행할 수 있는 일반적인 메커니컬 씌일이 적용될 수도 있다.
- [0034] 본 발명에 따른 원심 분리기(10)는 헤드 플랜지(40) 및 처리 원액 공급관(60) 사이에 개재되어 이들 사이를 기밀 밀봉하면서 유체적으로 연통시키는 메커니컬 씌일(50)을 구비하고 있기 때문에, 도 1에 도시된 종래 원심 분리기에서와 같이 슬러지 투입관(501)을 헤드 플랜지(502)를 관통시켜 스크류 컨베이어(512) 내부에 삽입하여 외팔보 형태로 설치할 필요가 전혀 없다. 따라서, 본 발명에 따른 원심 분리기(10)에서는, 종래 기술에서와 같이 슬러지 투입관(501) 및 헤드 플랜지(502) 사이의 틈새를 통한 누수로 인해 각 구성 부품들이 부식되는 문제 및 외팔보 형태로 설치되는 슬러지 투입관(501)에 의해 진동이 발생하거나 그 진동에 의해 슬러지 투입관(501)이 피로 파손되는 문제는 전혀 발생하지 않는다.
- [0035] 스크류 컨베이어(20)는 회전체(21)와, 블레이드(25)를 포함한다.
- [0036] 회전체(21)는 중공의 원통 형상을 가진 구성요소로서, 구동 모터에 의해 회전 구동되며, 회전체(21)는 선회 층류 확장 유로(22)와, 파티션(Partition)(23)과, 처리 원액 공급공(24)을 포함한다.
- [0037] 선회 층류 확장 유로(22)는 회전체(21) 내부에 형성되어 헤드 플랜지(40)의 선회 층류 발생 유로(41)와 유체적으로 연통되는 구성요소로서, 처리 원액의 이송 방향을 향해 갈수록 선회 층류 확장 유로(22)의 내측 반경(R)이 증가한다. 헤드 플랜지(40)의 선회 층류 발생 유로(41)로부터 유입된 처리 원액의 선회 층류 흐름은 선회 층류 확장 유로(22)를 통과하면서 선회류의 선회 반경은 점차로 증가하고 선회류의 유동 속도 점차로 감소한다.
- [0038] 스크류 컨베이어(20)의 선회 층류 생성 유로(22)의 내측 표면에는 연속적인 나선형 홈부 또는 돌출부가 형성될 수 있으며, 이와 같은 나선형 돌출부 또는 홈부에 의해 선회 층류의 회전 반경이 보다 안정적으로 확장될 수 있다.
- [0039] 처리 원액 공급관(60)으로부터 원심 분리기(10) 내로 유입되는 처리 원액은 선회 층류 생성 유로(41)를 거치면서 선회 층류로 변화되고, 이어서 선회 층류 확장 유로(22)를 통과하면서 선회류의 유동 속도가 감소하면서 선회류의 선회 반경이 점차로 증가하는 층류로 변화된다. 따라서 처리 원액 공급관(60)으로부터 원심 분리기(10)로 유입된 처리 원액은 보다 안정적인 층류 흐름을 유지하면서 회전 보울(30) 내로 유입될 수 있다. 따라서, 본 발명의 원심 분리기(10)에 따르면 처리 원액이 원심 분리기(10) 내로 보다 원활하게 유입될 수 있기 때문에, 원

심 분리기(10)의 처리 용량이 획기적으로 향상된다. 아울러, 회전 보울(30) 내에는 안정적인 층류 흐름이 교란 없이 유입될 수 있기 때문에, 원심 분리기(10)의 고액 분리 효율이 대폭적으로 개선된다.

- [0040] 파티션(23)은 회전체(21)의 내부에 설치되는 격벽으로서 처리 원액의 선회 층류 흐름을 처리 원액 공급공(24)을 통해 회전 보울(30) 내부로 안내하는 역할을 한다.
- [0041] 처리 원액 공급공(24)은 회전체(21)의 내부와 외부로 유체적으로 연통시키는 통로로서, 처리 원액 공급공(24)을 통해 스크류 컨베이어(20) 내의 처리 원액이 회전 보울(30) 내로 유입될 수 있다.
- [0042] 블레이드(25)는 회전체(21)의 외주에 형성되어 원심력에 의해 회전 보울(30)의 내주면에 침강된 고형물을 이송시켜 고형물 토출구(33)를 통해 외부로 배출시키고, 분리액을 이송시키기 위한 통로로서의 역할을 수행하여 고형물의 이송 방향과 반대되는 방향을 따라 분리액을 이송시킨다.
- [0043] 회전 보울(30)은 전체적으로 중공의 원통 형상을 가진 구성요소로서, 구동 모터에 의해 회전 구동되어 원심력을 발생시키며, 그 내부에 스크류 컨베이어(20)가 동축으로 배치되어 수용된다. 회전 보울(30)은 분리부(31)과 압착부(32)를 포함한다.
- [0044] 분리부(31)는 처리 원액 내의 고형물 및 분리액이 회전 보울(30)의 회전시 발생하는 원심력에 의해 서로 분리되는 구간으로, 분리된 고형물이 회전 보울(31)의 내벽면을 따라 고형물 이송 방향으로 이송되고, 분리액은 고형물 이송 방향과 반대되는 분리액 이송 방향으로 이송된다.
- [0045] 압착부(32)는 고형물 이송 방향을 향해 갈수록 내경이 작아지는 경사면으로 이루어져 있다. 따라서, 블레이드(25)에 의해 이송되는 고형물은 압착부(33)를 통과하면서 압착 탈수된다.
- [0046] 이제, 도 5에 나타난 처리 원액의 고액 분리 방법의 흐름도를 참조하여 본 발명에 따른 처리 원액의 고액 분리 방법에 대해 자세히 설명한다.
- [0047] 본 발명에 따른 처리 원액의 고액 분리 방법은, 선회 층류 생성 단계(S100)와, 선회 층류 확장 단계(S200)와, 고액 분리 단계(S300)를 포함한다.
- [0048] 선회 층류 생성 단계(S100)는 처리 원액의 직선 유동을 선회 층류로 변화시키는 단계를 말한다. 처리 원액 공급관(60)으로부터 배출된 처리 원액은 고속 회전하는 헤드 플랜지(40)의 선회 층류 생성 유로(41)를 통과하면서 선회 층류로 선회 유동하게 된다.
- [0049] 선회 층류 확장 단계(S200)는 선회 층류의 선회 반경을 확장시키는 단계를 말한다. 선회 층류 생성 유로(41)로부터 배출된 선회 층류는 스크류 컨베이어(20)의 내부에 형성된 선회 층류 확장 유로(22)를 통과하면서 선회 층류의 선회 반경이 확장되면서 선회 층류의 유동 속도가 감소하게 된다. 따라서, 처리 원액은 안정적인 선회 층류 흐름을 유지하면서 원심 분리기(10) 내로 원활하게 유입될 수 있으며, 이에 따라 본 발명에 따른 원심 분리기의 처리 용량이 획기적으로 향상될 수 있다.
- [0050] 고액 분리 단계(S300)는 처리 원액을 고형물과 분리액으로 고액 분리하는 단계를 말한다. 회전 보울(30) 내로 유입된 처리 원액은 고속 회전하는 회전 보울(30)에 의해 발생하는 원심력에 의해 고형물과 분리액으로 분리되고, 이후 스크류 컨베이어의 블레이드(25)에 의해 분리된 고형물과 분리액은 서로 반대되는 방향으로 이송된다.
- [0051] 처리 원액이 선회 층류 확장 유로(22)를 통과하면서 선회류의 선회 반경이 증가하는 반면 선회류의 유동 속도는 감소한다. 따라서, 유동 속도가 감소한 선회류는 스크류 컨베이어(20)의 처리 원액 공급공(24)을 통해 회전 보울(30) 내로 원활하게 유입되어 교란 없이 고액 분리될 수 있기 때문에, 본 발명에 따른 원심 분리기(10)의 고액 분리 효율이 대폭적으로 개선될 수 있다.
- [0052] 이상, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명하였으나, 본 발명이 그에 한정되는 것은 아니며 본 발명의 범위를 벗어나지 않는 범위 내에서 수정되거나 변형될 수 있다. 그러므로 본 발명의 범위는 상술한 실시예에 국한되어 정해져서는 안되며 후술하는 특허청구범위뿐만 아니라 본 발명의 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 할 것이다.

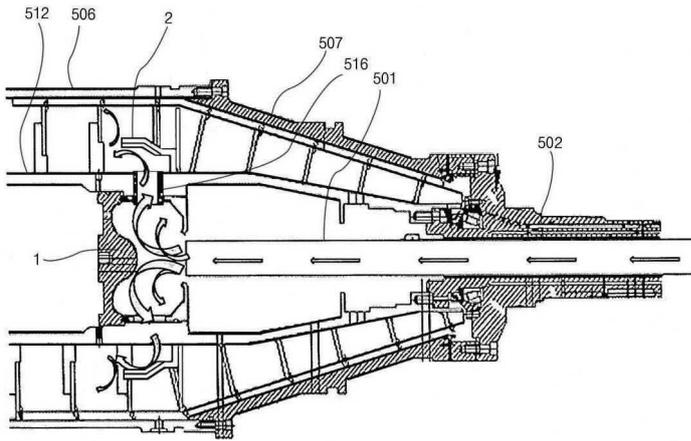
부호의 설명

- [0054] 10: 원심 분리기
- 20: 스크류 컨베이어

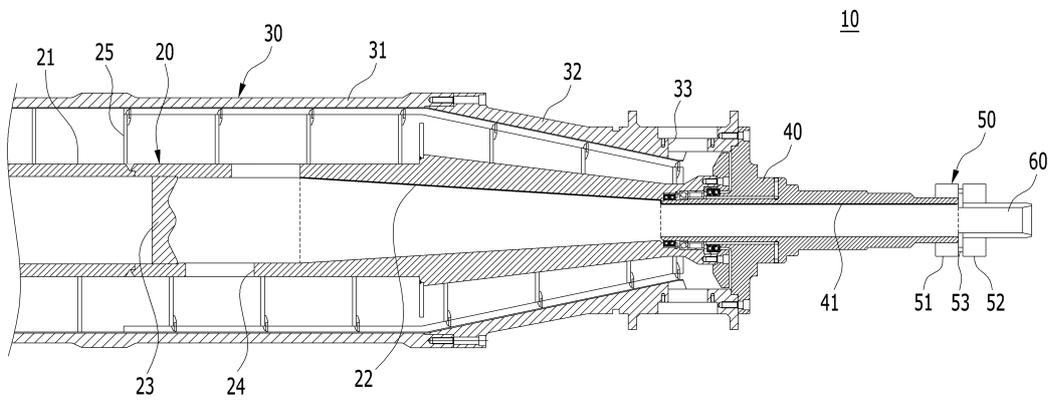
- 30: 회전 보울
- 40: 헤드 플랜지
- 50: 메커니컬 씰
- 60: 처리 원액 공급관

도면

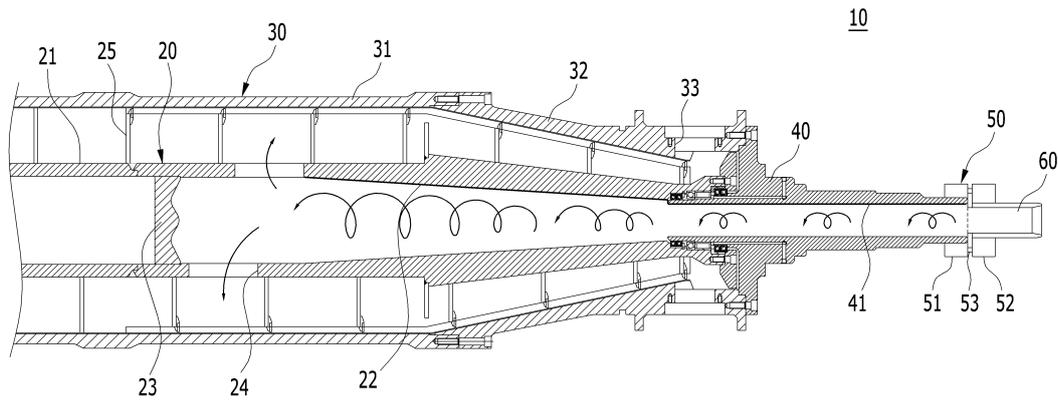
도면1



도면2



도면3



도면4

