



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년04월09일
(11) 등록번호 10-0892258
(24) 등록일자 2009년04월01일

(51) Int. Cl.

B01D 21/24 (2006.01) C02F 1/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0005368

(22) 출원일자 2009년01월22일

심사청구일자 2009년01월22일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020060068900 A

KR200383114 Y1

KR200288455 Y1

KR200275792 Y1

전체 청구항 수 : 총 2 항

(73) 특허권자

최정호

경기도 시흥시 정왕1동 1874-2 화성아파트
104-601호

(72) 발명자

최정호

경기도 시흥시 정왕1동 1874-2 화성아파트
104-601호

(74) 대리인

이명택, 정중원, 최지연

심사관 : 고재범

(54) 혼합탱크형 침사분리장치

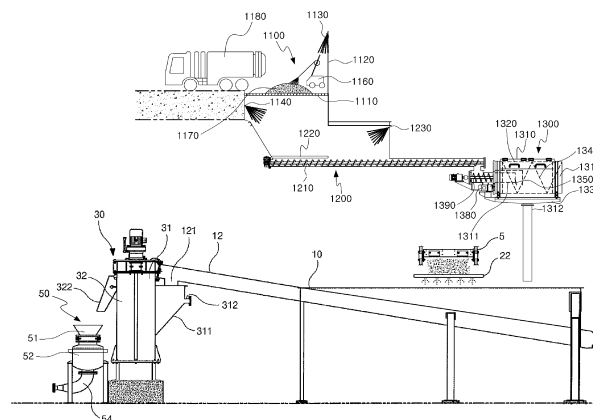
(57) 요약

본 발명은 하수 준설토와, 하수 처리장의 처리과정 중 생성되는 침사를 정화시키는 혼합탱크형 침사분리장치에 관한 것이다.

본 발명의 준설토 처리가 가능한 혼합탱크형 침사분리장치는 준설토를 침사화하는 반입스크린; 반입저장호퍼; 조대협잡물제거기;와, 인양장치로 인양된 침사 또는 상기 조대협잡물제거기에서 침사화된 준설토가 유입되는 혼합탱크; 상기 혼합탱크에 연결되는 토출파이프; 상기 혼합탱크내로 유입된 침사(준설토를 포함함, 이하 동일)를 토출파이프를 관통하여 이송하는 메인스크류콘베이어; 상기 메인스크류콘베이어의 회전축하단을 지지하는 지지베어링유닛; 침사의 악취를 제거하고, 부패를 방지하는 에어세척수단; 상기 혼합탱크로 유입되는 침사에 대해 물을 분사하는 침사혼합수단; 침사에 함유된 유기협잡물을 세척제거하는 침사세척수단; 상기 토출파이프로부터 유입되는 침사의 함수율을 낮추는 침사탈수기; 상기 침사탈수기로 유입된 침사를 측면 세척하는 침사탈수기세척수단; 상기 침사탈수기로부터 유입된 침사를 저장호퍼로 이송하도록 내부가 내마모성 재질로 이루어진 에어콘베이어;를 포함하여 이루어진다.

이에 의하면, 준설토와 침사를 침사분리장치로 동시에 처리할 수 있어, 비용절감, 부지선정 불필요, 운영인력의 절감 등의 이익이 있고, 악취발생 및 부패의 원인이 되는 침사 내의 유기협잡물이 제거되며, 침사 내의 수분함량이 대폭 감소되어 침사로 인한 악취발생 내지는 오염수 배출 등의 환경오염 문제를 크게 줄일 수 있다. 또한, 본 발명은 주요부가 마모 및 부식에 강한 구조로 이루어짐으로써 내구성을 향상시킬 수 있으며, 각종 안전장치 및 부가장치를 겸비함으로써 작동안정성 및 효율성이 향상된 침사분리장치를 제공할 수 있다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

결합홈이 일정간격으로 형성되어 있는 평바들을 결합홈이 상하로 맞물리도록 결합한 사각격자형의 스크린과,

상기 사각격자형 스크린 측면에 형성되어 있는 측면홈에 결합되고, 프레임에 의해 지지되어 준설토의 비산을 방지하는 'ㄱ'자 형태의 차단벽과,

상기 차단벽에 청소수를 분사하는 청소수노즐과,

상기 사각격자형 스크린 하부에 배치되어 낙하하는 준설토에 안내수를 분사하는 안내수노즐을 포함하여 이루어지는 반입스크린;

상기 반입스크린 하부에 배치되어 낙하하는 준설토를 이송시키는 스크류이송장치와,

상기 사각격자형 스크린과 상기 스크류이송장치 사이에 구비되어 낙하하는 준설토로부터 스크류이송장치를 보호하는 보호대와,

상기 스크류이송장치에 세척수를 분사하는 세척수노즐을 포함하여 이루어지는 반입저장호퍼;

상기 반입저장호퍼의 스크류이송장치를 통해 준설토가 유입되는 유입구와, 유입된 준설토 중 침사화된 준설토가 제거수와 함께 혼합탱크로 유출되는 유출구와, 유입된 준설토 중 부피가 큰 협잡물이 배출되는 배출구를 갖는 케이스와,

상기 유입구와 연통되고 회전하는 원통형 여과망과,

상기 유입구 단부에 구비되어 준설토가 상기 여과망 내부에 골고루 퍼져 낙하되도록 하는 부채꼴형상의 유입분산대와,

상기 여과망 외부에 구비되어 여과망으로 제거수를 분사하는 제거수노즐과,

상기 여과망의 외면을 브러싱하여 여과망 구멍을 막는 찌꺼기를 제거하는 제거브러쉬를 포함하여 이루어지는 조대협잡물제거기;

상면이 개방되고 바닥면이 길이방향으로 경사진 형태이며 내부에 소정의 수용공간을 형성하고, 내부 바닥면에 교체 가능한 소정두께의 보강판이 덧대어진 구조로 이루어지고, 상기 조대협잡물제거기의 유출구에서 유출되는 준설토 또는 인양장치로부터 인양된 침사가 개방된 상면을 통해 내부로 유입되는 혼합탱크;

상기 혼합탱크에 연결되는 토출파이프;

상기 혼합탱크의 바닥면에 근접배치되고, 상단이 토출파이프를 관통하여 구동모터와 연결되어 회전작동함으로써, 혼합탱크내로 유입된 침사(준설토를 포함함, 이하 동일)를 토출파이프를 관통하여 이송하는 메인스크류컨베이어;

상기 메인스크류컨베이어의 회전축하단을 지지하는 지지베어링유닛;

상기 혼합탱크내로 에어를 분사하는 에어노즐과, 상기 에어노즐로 고압의 에어를 공급하는 블로어로 이루어짐으로써 침사의 악취를 제거하고, 부패를 방지하는 에어세척수단;

상기 혼합탱크로 유입되는 침사에 대해 물을 분사하는 혼합수노즐을 포함하고, 침사의 유입시 수분함량을 높여 침사의 유동이 용이하도록 하는 침사혼합수단;

상기 토출파이프의 토출측 선단에서 메인스크류컨베이어로 세척수를 강하게 분사하는 세척수노즐을 포함하고, 침사에 함유된 유기협잡물을 세척제거하는 침사세척수단;

상기 토출파이프로부터 유입되는 침사의 함수율을 낮추는 것으로,

일측에 토출파이프의 토출구와 연결되는 호퍼부가 형성되는 유입드럼과,

상기 유입드럼과 평행하게 연결되며, 유입드럼과의 사이에 연통간극을 갖는 구조로써, 일측에 토출포트가 구비

된 토출드럼과,

상기 유입드럼의 호퍼부 및 하단에 구비된 퇴수관과,

상기 유입드럼 내에 장착되어 호퍼부를 통해 유입되는 침사를 하향이송하는 하향 스크류콘베이어와,

상기 토출드럼 내에 장착되어 연통간극을 통해 유입드럼으로부터 토출드럼으로 유입된 침사를 토출포트 측으로 상향이송하는 상향 스크류콘베이어와,

상기 양 스크류콘베이어의 작동을 위한 구동모터와,

상기 양 스크류콘베이어의 회전축 상단을 각각 지지하는 상부 베어링유닛과,

상기 양 스크류콘베이어의 회전축 하단을 각각 지지하는 하부 베어링유닛과,

상기 양 스크류콘베이어의 회전축에 부착되며 상부 베어링유닛의 하방에 배치되어 침사가 상부 베어링유닛측으로 밀려드는 것을 방지하는 원반형의 상부 디플렉터와,

상기 하부 베어링유닛으로의 침사유입을 방지하는 하부 디플렉터와,

상기 유입드럼에서 침사의 하향이송이 원활하지 않을 경우, 침사를 상기 토출드럼 상부로 직접이송할 수 있는 비상이송수단과,

상향 이송된 침사가 상기 토출포트 측으로 걸림 배출되도록 상기 토출포트 상단에 판상으로 고정설치되는 스크레퍼와,

상기 양 드럼의 하단에 각각 관통 고정되고 양 스크류콘베이어의 회전축을 지지하는 패키징이 내삽된 패키징박스과,

상기 패키징과 양 스크류콘베이어의 회전축 외주면 사이에 설치되어 누수를 방지하는 오링이 다수 개 내삽된 슬리브와,

상기 양 스크류콘베이어의 회전축에 끼움 장착되는 원반형태로서, 상기 패키징박스에 얹혀지도록 설치되는 본체부와 상기 본체부의 저면으로부터 하방으로 돌출되어 상기 패키징박스의 외주면을 감싸듯이 설치되는 블레이드로 이루어져 회전함으로써 가라앉은 침사를 분산시키는 침사분산판과,

상기 본체부와 패키징박스 사이에는 테프론이 내삽되고, 상기 블레이드의 내주면과 패키징박스의 외주면 사이에는 디유부시가 내삽되며, 상기 블레이드의 하단부와 양 드럼의 바닥면 사이에는 엠씨나일론이 내삽되는 누수실링장치를 포함하는 침사탈수기;

상기 침사탈수기로 유입된 침사를 측면 세척하는 것으로써,

세척수, 축봉수, 청소수를 유량계에 의해 공급 제어하는 유입전동밸브와,

상기 유입전동밸브와 상기 유입드럼의 측면 중간부가 연통되도록 결합되며, 토목수로 입구를 개폐하도록 수직으로 슬라이딩 착탈되는 칸막이를 포함하는 외부 배수관과 연통되는 것으로 관 내부를 점검하도록 중간부에 착탈식으로 결합되는 점검분리관을 포함하는 측면세척관과,

상기 측면세척관의 상측에 설치되어 상기 하향 스크류콘베이어로 세척수를 공급 제어하는 측면세척수밸브와,

상기 측면세척수밸브와 인접되게 설치되어 상기 측면세척수밸브로부터 공급된 세척수가 상기 하향 스크류콘베이어를 세척한 후 상기 측면세척관과 연통된 외부 배수관으로 원활히 배출되도록 세척수를 공급 제어하는 측면퇴수밸브와,

상기 유입전동밸브와 연통되어 세척수를 상기 침사세척수단의 세척수노즐로 공급 제어하는 세척수노즐밸브유닛과,

상기 유입전동밸브와 연통되어 상기 청소수를 공급 제어하는 청소수밸브유닛과,

상기 유입전동밸브와 연통되어 상기 양 스크류콘베이어의 회전축 하단에 상기 축봉수를 공급 제어하고, 공급된 상기 축봉수가 상기 침사탈수기의 저면을 통해 배출되도록 하는 축봉수배출관을 포함하는 축봉수밸브유닛으로 이루어진 침사탈수기세척수단;

상기 침사탈수기로부터 유입된 침사를 저장호퍼로 이송하도록 내부가 내마모성 재질로 이루어진 것으로,

상기 침사탈수기로부터 토출되는 침사가 유입되는 유입포트와,

상기 유입포트로부터 유입된 침사를 수용하도록 내부에 깔대기 형상으로 설치되고 내주면 일측에 초경판이 부착된 내부콘을 구비하는 원통형의 본체와 상기 본체의 상측에 볼팅되고 상기 유입포트와 연통되는 뚜껑을 포함하는 에어챔버와,

상기 본체의 내주면과 내부콘의 외주면 사이에 충전되는 무수축 시멘트와,

상기 뚜껑과 유입포트의 사이에 설치되어 상기 본체 내부로 유입되는 침사를 개폐하는 로타리 액츄에이터와,

상기 에어챔버의 아래에 구비되며 상기 내부콘의 하단과 연통되는 토출포트와,

상기 토출포트로부터 저장호퍼로 이어지고, 스테인레스 재질의 다수개 직선관과, 상기 각 직선관 사이를 연결하는 특수주물재질의 곡선관으로 구성되어 침사와의 마찰로 인해 마모가 심한 곡선관의 내마모성이 높아지고 교체 용이한 구조로 이루어지되, 상기 곡선관은 이송되는 침사의 토출압력이 큰 부분의 단면 두께가 작은 부분의 단면 두께보다 상대적으로 두껍게 형성되고, 상기 직선관은 상기 곡선관으로부터 유입되는 침사의 토출압력이 큰 부분의 외주면에 초경판이 장착되어 이루어지는 침사이송배관과,

압축공기를 생성하는 블로어와,

상기 블로어의 압축공기가 상기 에어챔버 및 토출포트 내부로 안내되도록 유로를 제공하는 에어배관과,

상기 에어배관과 연통하고 상기 본체의 일측으로 관통 삽입되어 상기 본체 내부의 초경판 측으로 압축공기를 유도하는 특수주물재질의 유입엘보와,

상기 내부콘을 사이에 두고 상기 초경판과 대응되는 상기 본체 외주면 상에 감싸듯이 설치되는 보강링과,

하측이 개방되고 상기 침사이송배관과 측면 연통되며 상측으로 압축공기를 배출하는 에어벤트가 설치되는 원통형의 배출챔버와, 상기 배출챔버의 내주면 상에 부착되어 상기 침사이송배관을 통해 유입되는 침사로부터 내구성을 갖도록 구비되는 초경판과, 상기 배출챔버의 하측 개방부를 감싸듯이 설치되되 상측은 폭 방향으로 밴딩처리되고 하측은 이음매 상에 철판을 덧댄 후 상기 철판과 볼팅 처리되어 낙하되는 침사로 인한 소음 및 침사의 비산을 방지하는 내접고무롤링판을 포함하는 침사이송 말단장치로 이루어지는 에어콘베이어; 을 포함하여 이루어진 혼합탱크형 침사분리장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

설정된 프로그램에 의해 침사분리장치를 운전시키는 컨트롤러를 더 포함하되,

상기 프로그램은 가동버튼이 작동되면 상기 반입스크린, 반입저장호퍼 및 조대협잡물제거기를 가동시켜 준설토를 침사 형태로 처리하고, 준설토가 침사 형태로 처리되면 즉시 상기 혼합탱크, 침사탈수기, 에어콘베이어 및 저장호퍼를 가동시켜 침사를 분리처리(준설토자동운전)하도록 하고,

정지버튼이 작동되면 준설토자동운전완료와 동시에 상기 혼합탱크, 침사탈수기, 에어콘베이어 및 저장호퍼를 가동시켜 인양된 침사를 분리처리하는 침사처리운전으로 자동전환되도록 설정되어 있는 것을 특징으로 하는 혼합탱크형 침사분리장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

<1> 본 발명은 하수 준설토와, 하수 처리장의 처리과정 중 생성되는 침사를 정화시키는 혼합탱크형 침사분리장치에 관한 것이다.

배경 기술

<2> 하수관로에 퇴적된 토사는 준설탁를 이용하여 준설탁하였고, 이 준설탁는 해안에 투기하거나, 매립지에 매립되거나, 야적장에 야적되어 자연건조 등의 방법으로 처리하는 것이 일반적이었고, 그에 따라 악취발생, 토

양오염, 해양오염 등을 유발하여 환경을 악화시키는 결과를 가져옴에 따라 해양투기금지, 매립지 일정성상 반입으로 규제하게 되었다. 그러나 처리된 침출수의 유출을 막을 방법은 딱히 없었다.

- <3> 그래서 지하체에서는 준설처리장을 별도로 건설하여 준설토를 처리하고 있는데, 이는 준설처리장 건설을 위한 부지선정, 지하 토목 구조물 건설, 지상 건축물(준설토 처리기) 건설, 운영요원 상시 상주 등 많은 예산이 소요되는 문제가 있다.
- <4> 그리고 일반적으로, 하수의 중계펌프장, 빗물배수펌프장, 종말하수처리장 등에는 방류수역의 오염 및, 유입수에 있어서의 토사의 퇴적, 침사지 이후의 처리시설의 모래로 인한 마모손실·폐색을 방지하고, 처리조작을 원활하게 하기 위하여 침사지를 두고 있다.
- <5> 이 침사지는 무기물·유기물 등을 될 수 있는 한 많이 침전시켜 하수의 물리적인 정화를 기함은 물론, 이 침사물을 침사지 밖으로 이동시켜 제거하게 된다.
- <6> 이러한 침사지에서 완전히 침사물을 제거하지 않으면 침사중에 섞여있는 유기협잡물이 부식하여 악취를 풍기게 됨은 물론 수질을 악화시키게 된다.
- <7> 따라서, 효과적인 하수처리를 위해서 침사지에 고인 침사를 제거하게 되는데, 일반적인 침사제거 과정은 침사지의 침사를 퍼올리는 인양단계, 퍼올린 침사를 세척하는 세척단계, 세척된 침사를 호퍼 등으로 이송하는 이송단계, 호퍼에 저장된 침사를 매립지로 운반하는 반출단계를 거쳐 이루어지게 된다.
- <8> 여기서, 인양과정에서는 체인과 버킷을 사용하는 버킷콘베이어식 침사인양장치를 통해 침사지에 고인 침사를 버킷으로 퍼서 끌어올리는 방식으로 외부로 배출하게 되며, 세척단계에서는 외부로 배출된 침사를 콘베이어 방식의 세척기를 이용하여 이송하면서 세척수를 분사하여 세척하게 된다.
- <9> 그리고, 이와 같이 어느 정도 세척된 침사는 이송단계에서 에어컴프레서 방식의 이송콘베이어를 통해 호퍼로 이송되고, 반출단계에서는 호퍼에 일정량의 침사가 누적되면, 트럭을 이용하여 매립지로 침사를 이송하게 된다.
- <10> 침사제거 과정에서 세척단계에서 사용되는 콘베이어식 침사세척장치는 케이스 내에 설치된 콘베이어벨트와, 케이스 내에서 콘베이어 벨트에 의해 이송되는 침사로 세척수를 분사하는 분사노즐 등으로 이루어져 있다.
- <11> 이러한, 종래의 세척장치에 의하면 콘베이어벨트로 침사를 이송하는 과정에서 세척수를 분사하여 침사를 단순세척하기 때문에 함유된 수분 및 악취성분이 제거되지 않은 상태에서 침사가 반출되어 유기협잡물이 분리되지 않은 상태로 매립된다.
- <12> 따라서, 유기협잡물이 미생물에 의해 분해되면서 악취가 발생하고 각종 병원균의 서식지가 되어 보건 환경을 저해하고 있으며, 또한 오염수가 지하로 스며들어 지하수를 오염시킴으로써 2차 환경오염이 유발되는 문제점이 있다.
- <13> 또한, 종래의 콘베이어식 세척장치는, 모래성분과 수분이 다량 함유된 침사의 특성상 구동요소에 모래가 끼어 심하게 마모됨으로써 가동이 제대로 이루어지지 않거나, 수분에 의해 부식됨으로써 잦은 고장이 발생하는 등의 문제점이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <14> 본 발명은 상기한 문제점을 감안하여 안출된 것으로서, 준설토를 처리하기 위한 준설처리장을 별도로 건설하지 아니하고 기존에 설치되어 있는 하수처리장의 침사분리장치에 몇몇 장비를 연계시켜 침사분리장치에서 준설토도 처리 가능하도록 함으로써, 부지선정이나 준설처리장 건설 등에 필요한 비용이 별도로 들지 않고, 기존 하수처리장의 침사분리장치에 연계하여 처리함으로써 폐기물 반출, 침출수처리, 운영요원 등에서 이증으로 비용이 발생하는 것을 방지할 수 있는 준설토 처리가 가능한 혼합탱크형 침사분리장치를 제공함을 목적으로 한다.
- <15> 또한, 침사의 함수율을 낮추고, 침사에 함유된 유기협잡물을 제거함으로써 침사 처리의 효율성을 높일 수 있으며, 마모 및 부식에 강한 구조로 이루어짐으로써 작동안정성 및 내구성이 향상된 침사분리장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제 해결수단

- <16> 상기한 목적을 달성하기 위해 본 발명은
- <17> 결합홈이 일정간격으로 형성되어 있는 평바들을 결합홈이 상하로 맞물리도록 결합한 사각격자형의 스크린과,
- <18> 상기 사각격자형 스크린 측면에 형성되어 있는 측면홈에 결합되고, 프레임에 의해 지지되어 준설토의 비산을 방지하는 '┐'자 형태의 차단벽과,
- <19> 상기 차단벽에 청소수를 분사하는 청소수노즐과,
- <20> 상기 사각격자형 스크린 하부에 배치되어 낙하하는 준설토에 안내수를 분사하는 안내수노즐을 포함하여 이루어지는 반입스크린;
- <21> 상기 반입스크린 하부에 배치되어 낙하하는 준설토를 이송시키는 스크류이송장치와,
- <22> 상기 사각격자형 스크린과 상기 스크류이송장치 사이에 구비되어 낙하하는 준설토로부터 스크류이송장치를 보호하는 보호대와,
- <23> 상기 스크류이송장치에 세척수를 분사하는 세척수노즐을 포함하여 이루어지는 반입저장호퍼;
- <24> 상기 반입저장호퍼의 스크류이송장치를 통해 준설토가 유입되는 유입구와, 유입된 준설토 중 침사화된 준설토가 제거수와 함께 혼합탱크로 유출되는 유출구와, 유입된 준설토 중 부피가 큰 협잡물이 배출되는 배출구를 갖는 케이스와,
- <25> 상기 유입구와 연통되고 회전하는 원통형 여과망과,
- <26> 상기 유입구 단부에 구비되어 준설토가 상기 여과망에 내부에 골고루 퍼져 낙하되도록 하는 부채꼴형상의 유입분산대와,
- <27> 상기 여과망 외부에 구비되어 여과망으로 제거수를 분사하는 제거수노즐과,
- <28> 상기 여과망의 외면을 브러싱하여 여과망 구멍을 막는 찌꺼기를 제거하는 제거브러쉬를 포함하여 이루어지는 조대협잡물제거기;
- <29>
- <30> 상면이 개방되고 바닥면이 길이방향으로 경사진 형태이며 내부에 소정의 수용공간을 형성하고, 내부 바닥면에 교체 가능한 소정두께의 보강판이 덧대어진 구조로 이루어지고, 상기 조대협잡물제거기의 유출구에서 유출되는 준설토 또는 인양장치로부터 인양된 침사가 개방된 상면을 통해 내부로 유입되는 혼합탱크;
- <31> 상기 혼합탱크에 연결되는 토출파이프;
- <32> 상기 혼합탱크의 바닥면에 근접배치되고, 상단이 토출파이프를 관통하여 구동모터와 연결되어 회전작동함으로써, 혼합탱크내로 유입된 침사(준설토를 포함함, 이하 동일)를 토출파이프를 관통하여 이송하는 메인스크류콘베이어;
- <33> 상기 메인스크류콘베이어의 회전축하단을 지지하는 지지베어링유닛;
- <34> 상기 혼합탱크내로 에어를 분사하는 에어노즐과, 상기 에어노즐로 고압의 에어를 공급하는 블로어로 이루어짐으로써 침사의 악취를 제거하고, 부패를 방지하는 에어세척수단;
- <35> 상기 혼합탱크로 유입되는 침사에 대해 물을 분사하는 혼합수노즐을 포함하고, 침사의 유입시 수분함량을 높여 침사의 유동이 용이하도록 하는 침사혼합수단;
- <36> 상기 토출파이프의 토출측 선단에서 메인스크류콘베이어로 세척수를 강하게 분사하는 세척수노즐을 포함하고, 침사에 함유된 유기협잡물을 세척제거하는 침사세척수단;
- <37> 상기 토출파이프로부터 유입되는 침사의 함수율을 낮추는 것으로,
- <38> 일측에 토출파이프의 토출구와 연결되는 호퍼부가 형성되는 유입드럼과,
- <39> 상기 유입드럼과 평행하게 연결되며, 유입드럼과의 사이에 연통간극을 갖는 구조로써, 일측에 토출포트가 구비된 토출드럼과,

- <40> 상기 유입드럼의 호퍼부 및 하단에 구비된 퇴수관과,
- <41> 상기 유입드럼 내에 장착되어 호퍼부를 통해 유입되는 침사를 하향이송하는 하향 스크류콘베이어와,
- <42> 상기 토출드럼 내에 장착되어 연통간극을 통해 유입드럼으로부터 토출드럼으로 유입된 침사를 토출포트 측으로 상향이송하는 상향 스크류콘베이어와,
- <43> 상기 양 스크류콘베이어의 작동을 위한 구동모터와,
- <44> 상기 양 스크류콘베이어의 회전축 상단을 각각 지지하는 상부 베어링유닛과,
- <45> 상기 양 스크류콘베이어의 회전축 하단을 각각 지지하는 하부 베어링유닛과,
- <46> 상기 양 스크류콘베이어의 회전축에 부착되며 상부 베어링유닛의 하방에 배치되어 침사가 상부 베어링유닛측으로 밀려드는 것을 방지하는 원반형의 상부 디플렉터와,
- <47> 상기 하부 베어링유닛으로의 침사유입을 방지하는 하부 디플렉터와,
- <48> 상기 유입드럼에서 침사의 하향이송이 원활하지 않을 경우, 침사를 상기 토출드럼 상부로 직접이송할 수 있는 비상이송수단과,
- <49> 상향 이송된 침사가 상기 토출포트 측으로 걸림 배출되도록 상기 토출포트 상단에 판상으로 고정설치되는 스크레퍼와,
- <50> 상기 양 드럼의 하단에 각각 관통 고정되고 양 스크류콘베이어의 회전축을 지지하는 패키징이 내삽된 패키징박스과,
- <51> 상기 패키징과 양 스크류콘베이어의 회전축 외주면 사이에 설치되어 누수를 방지하는 오링이 다수 개 내삽된 슬리브와,
- <52> 상기 양 스크류콘베이어의 회전축에 끼움 장착되는 원반형태로서, 상기 패키징박스에 얹혀지도록 설치되는 본체부와 상기 본체부의 저면으로부터 하방으로 돌출되어 상기 패키징박스의 외주면을 감싸듯이 설치되는 블레이드로 이루어져 회전함으로써 가라앉은 침사를 분산시키는 침사분산판과,
- <53> 상기 본체부와 패키징박스 사이에는 테프론이 내삽되고, 상기 블레이드의 내주면과 패키징박스의 외주면 사이에는 디유부시가 내삽되며, 상기 블레이드의 하단부와 양 드럼의 바닥면 사이에는 엠씨나일론이 내삽되는 누수실링장치를 포함하는 침사탈수기;
- <54> 상기 침사탈수기로 유입된 침사를 측면 세척하는 것으로써,
- <55> 세척수, 축봉수, 청소수를 유량계에 의해 공급 제어하는 유입전동밸브와,
- <56> 상기 유입전동밸브와 상기 유입드럼의 측면 중간부가 연통되도록 결합되며, 토목수로 입구를 개폐하도록 수직으로 슬라이딩 착탈되는 칸막이를 포함하는 외부 배수관과 연통되는 것으로 관 내부부를 점검하도록 중간부에 착탈식으로 결합되는 점검분리관을 포함하는 측면세척판과,
- <57> 상기 측면세척판의 상측에 설치되어 상기 하향 스크류콘베이어로 세척수를 공급 제어하는 측면세척수밸브와,
- <58> 상기 측면세척수밸브와 인접되게 설치되어 상기 측면세척수밸브로부터 공급된 세척수가 상기 하향 스크류콘베이어를 세척한 후 상기 측면세척판과 연통된 외부 배수관으로 원활히 배출되도록 세척수를 공급 제어하는 측면퇴수밸브와,
- <59> 상기 유입전동밸브와 연통되어 세척수를 상기 침사세척수단의 세척수노즐로 공급 제어하는 세척수노즐밸브유닛과,
- <60> 상기 유입전동밸브와 연통되어 상기 청소수를 공급 제어하는 청소수밸브유닛과,
- <61> 상기 유입전동밸브와 연통되어 상기 양 스크류콘베이어의 회전축 하단에 상기 축봉수를 공급 제어하고, 공급된 상기 축봉수가 상기 침사탈수기의 저면을 통해 배출되도록 하는 축봉수배출관을 포함하는 축봉수밸브유닛으로 이루어진 침사탈수기세척수단;
- <62> 상기 침사탈수기로부터 유입된 침사를 저장호퍼로 이송하도록 내부가 내마모성 재질로 이루어진 것으로,
- <63> 상기 침사탈수기로부터 토출되는 침사가 유입되는 유입포트와,
- <64> 상기 유입포트로부터 유입된 침사를 수용하도록 내부에 깔대기 형상으로 설치되고 내주면 일측에 초경판이 부착

된 내부콘을 구비하는 원통형의 본체와 상기 본체의 상측에 볼팅되고 상기 유입포트와 연통되는 뚜껑을 포함하는 에어챔버와,

- <65> 상기 본체의 내주면과 내부콘의 외주면 사이에 충전되는 무수축 시멘트와,
- <66> 상기 뚜껑과 유입포트의 사이에 설치되어 상기 본체 내부로 유입되는 침사를 개폐하는 로타리 액츄에이터와,
- <67> 상기 에어챔버의 아래에 구비되며 상기 내부콘의 하단과 연통되는 토출포트와,
- <68> 상기 토출포트로부터 저장호퍼로 이어지고, 스테인레스 재질의 다수개 직선관과, 상기 각 직선관 사이를 연결하는 특수주물재질의 곡선관으로 구성되어 침사와의 마찰로 인해 마모가 심한 곡선관의 내마모성이 높아지고 교체가 용이한 구조로 이루어지되, 상기 곡선관은 이송되는 침사의 토출압력이 큰 부분의 단면 두께가 작은 부분의 단면 두께보다 상대적으로 두껍게 형성되고, 상기 직선관은 상기 곡선관으로부터 유입되는 침사의 토출압력이 큰 부분의 외주면에 초경판이 장착되어 이루어지는 침사이송배관과,
- <69> 압축공기를 생성하는 블로어와,
- <70> 상기 블로어의 압축공기가 상기 에어챔버 및 토출포트 내부로 안내되도록 유로를 제공하는 에어배관과,
- <71> 상기 에어배관과 연통하고 상기 본체의 일측으로 관통 삽입되어 상기 본체 내부의 초경판 측으로 압축공기를 유도하는 특수주물재질의 유입엘보와,
- <72> 상기 내부콘을 사이에 두고 상기 초경판과 대응되는 상기 본체 외주면 상에 감싸듯이 설치되는 보강링과,
- <73> 하측이 개방되고 상기 침사이송배관과 측면 연통되며 상측으로 압축공기를 배출하는 에어벤트가 설치되는 원통형의 배출챔버와, 상기 배출챔버의 내주면 상에 부착되어 상기 침사이송배관을 통해 유입되는 침사로부터 내구성을 갖도록 구비되는 초경판과, 상기 배출챔버의 하측 개방부를 감싸듯이 설치되되 상측은 폭 방향으로 밴딩처리되고 하측은 이음매 상에 철판을 덧댄 후 상기 철판과 볼팅 처리되어 낙하되는 침사로 인한 소음 및 침사의 비산을 방지하는 내접고무롤링판을 포함하는 침사이송 말단장치로 이루어지는 에어콘베이어; 을 포함하여 이루어진다.
- <74> 그리고 설정된 프로그램에 의해 침사분리장치를 운전시키는 컨트롤러를 더 포함하되,
- <75> 상기 프로그램은 가동버튼이 작동되면 상기 반입스크린, 반입저장호퍼 및 조대협잡물제거기를 가동시켜 준설토를 침사 형태로 처리하고, 준설토가 침사 형태로 처리되면 즉시 상기 혼합탱크, 침사탈수기, 에어콘베이어 및 저장호퍼를 가동시켜 침사를 분리처리(준설토자동운전)하도록 하고,
- <76> 정지버튼이 작동되면 준설토자동운전완료와 동시에 상기 혼합탱크, 침사탈수기, 에어콘베이어 및 저장호퍼를 가동시켜 인양된 침사를 분리처리하는 침사처리운전으로 자동전환되도록 설정되어 있는 것을 특징으로 한다.

효 과

- <77> 진술한 바와 같이 본 발명에 따르면, 기존에 지자체에 설치되어 있는 하수처리장의 침사분리장치에 연계하여 반입스크린, 반입저장호퍼, 조대협잡물제거기를 부가 설치함으로써 침사뿐만 아니라 준설토의 처리도 가능하여 부지선정, 준설토처리장 설치, 운영요원 등 많은 비용을 절감할 수 있다.
- <78> 악취발생 및 부패의 원인이 되는 침사내의 유기협잡물이 제거되며, 침사 내의 수분함량이 대폭 감소되어 침사로 인한 악취발생 내지는 오염수 배출 등의 환경오염 문제를 크게 줄일 수 있다.
- <79> 또한, 본 발명은 주요부가 마모 및 부식에 강한 구조로 이루어짐으로써 내구성을 향상시킬 수 있으며, 각종 안전장치 및 부가장치를 겸비함으로써 작동안정성 및 효율성이 향상된 침사분리장치를 제공한다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <80> 이하, 첨부된 도면을 참조로 본 발명의 일 실시예에 따른 혼합탱크형 침사분리장치에 대해 상세하게 살펴본다.
- <81> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 혼합탱크형 침사분리장치의 구성을 나타낸 구성도이고, 도2는 반입스크린의 단면도이고, 도3은 반입저장호퍼의 단면도이고, 도4는 조대협잡물제거기의 단면도이고, 도 5, 6은 도 1의 혼합탱크 내부구성을 나타낸 구성도 및 단면도이며, 도 7은 도 5의 지지베어링 유닛을 확대해서 나타낸 단면도이며, 도 8은 도 6의 에어노즐 구조를 나타낸 평면도이며, 도 9는 도 1의 침사탈수기 구성을 나타낸 구성도이며, 도

10은 도 9의 상부 베어링유닛 구성을 나타낸 단면도이며, 도 11은 도 9의 하부 베어링유닛 구성을 나타낸 단면도이며, 도 12, 13은 도 11의 하부 디플렉터를 나타낸 평면도 및 측면도이며, 도 14는 도 9의 침사탈수기의 비상이송수단을 나타낸 사시도이며, 도 15, 16은 도 14의 연통커버 및 차단배플의 기능을 나타낸 단면도이며, 도 17은 도 9의 스크레퍼 구조 및 작동상태를 나타낸 평면도이며, 도 18은 도 9의 침사분산판 장착구조를 나타낸 단면도이며, 도 19는 본 발명의 일 실시예에 따른 혼합탱크형 침사분리장치의 침사탈수기세척수단을 나타낸 개략도이며, 도 20은 도 19의 침사탈수기세척수단에 의한 하향 스크류콘베이어 세척상태를 나타낸 측면도이며, 도 21는 도 1의 에어콘베이어를 나타낸 구성도이며, 도 22은 도 21의 요부를 확대 도시한 구성도이며, 도 23은 도 22의 유입엘보를 나타낸 평면도이며, 도 24는 도 21의 곡선관을 확대해서 나타낸 사시도이며, 도 25은 도 24의 A-A선 단면도이며, 도 26은 도 21의 A-A선 단면도이며, 도 27은 도 21의 침사이송말단장치를 확대해서 나타낸 구성도이며, 도 28은 도 27의 평면도이다.

- <82> 본 발명의 실시예에 따른 혼합탱크형 침사분리장치는, 도 1 내지 도5에 도시된 바와 같이,
- <83> 준설토를 처리하는 반입스크린(1100), 반입저장호퍼(1200), 조대협잡물제거기(1300), 그리고
- <84> 이들을 통해 침사화된 준설토 또는 인양장치로 인양된 침사를 처리하는 것으로서 상면이 개방된 형태이고, 바닥면이 길이방향으로 경사진 형태로서 내부에 소정의 수용공간을 형성하며, 윗방향측 선단에 토출파이프(12)가 구비된 구조의 혼합탱크(10)와, 상기 혼합탱크(10)의 바닥면에 근접배치되고 상단이 토출파이프(12)를 관통하여 구동모터(13)와 연결되어 회전작동되는 회전축(141)을 갖는 메인스크류콘베이어(14)와, 상기 메인스크류콘베이어(14)의 회전축(141) 하단을 지지하는 지지베어링유닛(16)과, 상기 혼합탱크(10)내로 에어를 분사하여 침사의 악취를 제거하고, 부패를 방지하는 에어세척수단과, 상기 혼합탱크(10)로 유입된 침사의 수분함량을 높여 침사의 유동이 용이하도록 하는 침사혼합수단과, 상기 토출파이프(12)의 토출측 선단에서 메인스크류콘베이어(14)로 세척수를 강하게 분사하여 침사에 함유된 유기협잡물을 세척제거하는 침사세척수단과, 상기 토출파이프(12)의 선단으로부터 토출되는 침사를 공급받아 수분을 분리함으로써 침사의 함수율을 낮추는 침사탈수기(30)와, 상기 침사탈수기(30)로부터 토출된 침사를 저장호퍼(H)로 이송하는 에어콘베이어(50)를 포함하여 이루어진다.
- <85> 상기 반입스크린(1100)은 도1 및 도2에서 보는 바와 같이, 사각격자형 스크린(1110), 차단벽(1120), 청소수노즐(1130), 안내수노즐(1140)을 포함하여 이루어진다.
- <86> 상기 사각격자형 스크린(1110)은 결합홈(1112)이 일정간격으로 형성되어 있는 평바(1111)들을 결합홈이 상하로 맞물리도록 결합시켜 제작된다. 이처럼 결합홈이 상부로 향하도록한 평바와 결합홈이 하부로 향하도록한 평바가 서로 결합홈이 결합되도록 조립하여 사각격자형으로 제작되는 스크린은 견고하고, 조립성이 뛰어나고, 생산성이 높다.
- <87> 상기 차단벽(1120)은 'ㄱ'자 형상으로 이루어지고, 상기 사각격자형 스크린(1110)의 측면에 형성되어 있는 측면홈(1113)에 결합되고 프레임(1150)에 의해 지지되어 사각격자형 스크린 주변에 수직으로 설치됨으로써 스크린에 하역된 준설토에 고압세척 작업시 준설토가 외부로 비산되는 것을 방지한다.
- <88> 상기 차단벽(1120)은 스크린의 측면홈(1113)과 프레임(1150)에 견고히 지지되어 비산되는 준설토의 충격에 대항하여 강도를 유지하고, 그 조립 및 분해가 용이하다.
- <89> 상기 청소수노즐(1130)은 상기 차단벽 상부에 구비되어 차단벽에 청소수를 분사함으로써, 차단벽에 묻어있는 준설토를 제거한다.
- <90> 상기 안내수노즐(1140)은 상기 사각격자형 스크린(1110) 하부에 배치되어 낙하하는 준설토에 안내수를 분사함으로써, 스크린의 격자 구멍을 통해 낙하된 준설토가 적체되지 않고 반입저장호퍼(1200)로 이송되도록 한다. 또한 안내수가 혼합된 준설토는 유동성이 좋아져 스크류이송장치(1210)의 부하를 줄여주게 된다.
- <91> 상기 반입저장호퍼(1200)는 도1 및 도3에서 보는 바와 같이 스크류이송장치(1210), 보호대(1220), 세척수노즐(1230)을 포함하여 이루어진다.
- <92> 상기 스크류이송장치(1210)는 회전하는 스크류를 통해 반입스크린(1100) 하부에 배치되어 낙하하는 준설토를 조대협잡물제거기(1300)까지 이송시킨다.
- <93> 상기 보호대(1220)는 스크류이송장치에 근접되도록 사각격자형 스크린과 스크류이송장치 사이에 구비되어 스크린에서 낙하하는 준설토가 직접 스크류이송장치에 충격을 주지 않도록 하여 스크류이송장치를 보호한다. 특히, 돌맹이와 같이 큰 협잡물에 의한 충격을 완화시켜 준다.

- <94> 상기 세척수노즐(1230)은 스크류이송장치에 세척수를 분사함으로써 스크류이송장치에서 회전하며 이송되는 준설토를 세척하여 반입저장호퍼의 악취제거, 준설토세척, 고압세척기에 의한 낙하로 반입저장호퍼 양측면에 적체된 준설토를 청소하게 된다.
- <95> 상기 조대협잡물제거기(1300)는 도1 및 도4에서 보는 바와 같이 케이스(1310), 여과망(1320), 유입분산대(1350), 제거수노즐(1360), 제거브러쉬(1370)를 포함하여 이루어진다.
- <96> 상기 케이스(1310)는 반입저장호퍼의 스크류이송장치(1210)를 통해 이송되는 준설토가 유입되는 유입구(1311)와, 유입된 준설토 중 침사화된 준설토가 제거수와 함께 혼합탱크로 유출되는 유출구(1312)와, 유입된 준설토 중 부피가 큰 협잡물이 배출되는 배출구(1313)를 갖는다.
- <97> 상기 여과망(1320)은 유입구와 연통되고 상기 케이스(1310)에 내장되어, 구동모터(1380)에 의해 회전하는 원통형 형상으로, 내부에 구비된 나선형 스크류(1340)를 통해 준설토 중 부피가 큰 협잡물을 배출구를 통해 배출시킨다.
- <98> 상기 여과망(1320)은 현장여건에 따라 타공망, 웨지망, 평바망 등으로 구성될 수 있고, 어느 것을 선택하느냐는 현장 상황에 따라 적절히 선택할 것이다.
- <99> 상기 유입분산대(1350)는 여과망(1320) 내부의 유입구 단부에 구비되어 부채꼴 형상을 하여, 유입되는 준설토가 여과망 내부에 골고루 퍼져 낙하되도록 함으로써 여과 효율을 높이고 준설토처리의 효율성을 높인다. 또한, 여과망으로의 준설토의 낙하충격을 완화시켜준다.
- <100> 상기 제거수노즐(1360)은 여과망 외부에 구비되어 여과망으로 제거수를 분사함으로써, 여과망의 구멍들이 막히는 것을 방지하고, 조대협잡물과 분리된 준설토(침사화된 준설토)가 유출구를 통해 원활히 배출되도록 한다.
- <101> 상기 제거브러쉬(1370) 역시 여과망(1320) 외부에 구비되어 여과망 외면을 브러싱함으로써, 여과망 구멍을 막는 찌꺼기 등을 제거하여 여과 효율을 높인다.
- <102> 그리고 상기 반입저장호퍼의 스크류이송장치(1210) 말단과 상기 조대협잡물제거기의 유입구(1311) 사이에는 도면과 같이 안내스크류이송장치(1390)가 구비되어 준설토를 스크류이송장치(1210)에서 받아 여과망(1320)에 넘겨줄 수 있다. 상기 안내스크류이송장치(1390)는 현장여건에 따라 설치될 수도 있고, 설치되지 않아 준설토가 반입저장호퍼의 스크류이송장치에서 직접 조대협잡물제거기로 이송되도록 할 수도 있다.
- <103> 도1 내지 도4, 그리고 도29를 참조하여 준설토가 침사화되는 처리과정을 간략히 설명하면,
- <104> 준설차(1180)를 이용해 준설토(1170)를 반입스크린(1100)에 하역을 하면 고압세척기(1160)로 고압세척수를 준설토에 분사하여 준설토를 반입저장호퍼(1200)로 낙하시킨다. 이때 대형 협잡물은 사각격자형 스크린(1110)에서 제거되고, 청소수노즐(1130)은 차단벽(1120)을 청소하고, 안내수노즐(1140)은 낙하하는 준설토가 스크류이송장치(1210)로 원활하게 이송되도록 한다.
- <105> 낙하된 준설토는 스크류이송장치(1210)를 따라 조대협잡물제거기(1300)로 이송하게 된다. 이때 세척수노즐(1230)은 스크류이송장치(1210)에 세척수를 분사시켜 준설토의 이송을 돕게된다.
- <106> 스크류이송장치(1210)에서 직접 또는 안내스크류이송장치(1390)를 거쳐 준설토가 조대협잡물제거기(1300)에 유입되기 시작하면 구동모터(1380)가 작동하여 여과망(1320)을 회전시키고, 제거수노즐(1360)과 제거브러쉬(1370)가 가동한다. 그리하여 큰 협잡물은 여과망 내부의 나선형 스크류(1340)에 의해 밀려가 배출구로 제거되고, 큰 협잡물이 제거된 준설토는 제거수와 함께 여과수조(1330)에 모여져 유출구를 통해 혼합탱크(10)로 유입된다.
- <107> 상기 혼합탱크(10)는, 내부 바닥면에 보강판(101)(도 6 참조)이 덧대어진 보강구조로 이루어지는데, 상기 보강판(101)은 혼합탱크(10)의 저면과 형합되는 굴곡 패널형태로서 교체가 용이하도록 단순 안착된다.
- <108> 상기 메인스크류콘베이어(14)는, 상단이 구동모터(13)와 연결되고 하단이 상기 지지베어링유닛(16)에 의해 지지되는 회전축(141)과, 회전축(141) 주변에 나선형으로 구비된 스크류날(142)로 이루어진다.
- <109> 상기 지지베어링유닛(16)은, 도 7에 도시된 바와 같이 혼합탱크(10)의 선단에 나사고정식으로 분리가능하게 부착되어 메인스크류콘베이어(14)의 회전축(141) 하단을 받치는 외부커버(162)와, 상기 외부커버(162) 안쪽에서 상기 회전축(141)의 하단 외주면에 부착되어 메인스크류콘베이어(14)의 축방향 하중을 지지하는 오일리스베어링(164)과, 회전축(141)의 선단과 외부커버(162)의 선단 사이에 개재되어 메인스크류콘베이어(14)의 길이방향 하중을 지지하는 베어링볼(166)로 이루어지며, 상기 회전축(141)하단의 오일리스베어링(164) 내부측에는 침사가

유입되어 회전축(141)을 마모시키는 것을 방지하는 교체가능한 축슬리브(17)가 부착된다.

- <110> 상기 에어세척수단의 에어노즐(18)은 혼합탱크(10)의 내부 측면에 부착되며(도6참조), 도 8에 도시된 바와 같이 다수개의 분사구가 저면에 형성된 격자형의 파이프 형태로 이루어지며, 고압의 공기를 공급하는 블로어(미도시)와 연결되어 있다.
- <111> 상기 에어세척수단의 형태는 격자형에 한정되지 않고, 에어노즐의 위치에 따라 다양하게 변형 실시 가능하다.
- <112> 상기 침사혼합수단은 혼합탱크(10)로 유입되는 침사에 대해 혼합수를 분사하는 혼합수노즐(22)과, 상기 혼합수노즐(22)로 혼합수를 공급하기 위해 후술할 유입전동밸브(491)와 연결되는 유입관(미도시)으로 이루어진다.
- <113> 상기 침사세척수단은 토출파이프(12)의 토출측 선단에 구비된 세척수노즐(24)을 구비함으로써 이루어진다.
- <114> 상기 침사탈수기(30)는, 도 9 내지 20에 도시된 바와 같이 일측에 토출파이프(12)의 토출구(121)와 연결되는 호퍼부(311)가 형성되는 유입드럼(31)과, 상기 유입드럼(31)과 평행하게 연결되며 유입드럼(31)과의 사이에 연통 간극(31a)을 형성하며 일측에 토출포트(322)가 구비된 토출드럼(32)과, 유입드럼(31)의 호퍼부(311) 및 그 하단에 구비된 퇴수관(312)(313)과, 상기 유입드럼(31) 내에 장착되어 호퍼부(311)를 통해 유입되는 침사를 하향이송하는 하향 스크류콘베이어(33)와, 상기 토출드럼(32) 내에 장착되어 유입드럼(31)으로부터 토출드럼(32)으로 유입된 침사를 토출포트(322) 측으로 상향이송하는 상향 스크류콘베이어(34)와, 상기 양 스크류콘베이어(33)(34)의 작동을 위한 구동모터(35)와, 상기 양 스크류콘베이어(33)(34)의 회전축(331)(341) 상단을 각각 지지하는 상부 베어링유닛(36)과, 상기 양 스크류콘베이어(33)(34)의 회전축(331)(341) 하단을 각각 지지하는 하부 베어링유닛(37)과, 상기 양 스크류콘베이어(33)(34)의 회전축(331)(341)에 부착되며 상부 베어링유닛(36)의 하방에 배치되어 침사가 상부 베어링유닛(36)측으로 밀려드는 것을 방지하는 원반형의 상부 디플렉터(38)와, 상기 하부 베어링유닛(37)으로의 침사유입을 방지하는 하부 디플렉터(39)와, 유입드럼(31)에서 침사의 하향이송이 원활하지 않을 경우, 침사를 토출드럼(32) 상부로 직접이송할 수 있는 비상이송수단과, 상향 이송된 상기 침사가 상기 토출포트(322) 측으로 걸림 배출되도록 상기 토출포트(322) 상단에 판 상으로 고정설치되는 스크레퍼(41)와, 상기 양 드럼(31)(32)의 하단에 각각 관통 고정되고 양 스크류콘베이어(33)(34)의 회전축(331)(341)을 지지하는 패킹(42)과, 상기 패킹(42)과 양 스크류콘베이어(33)(34)의 회전축(331)(341) 외주면 사이에 설치되어 누수를 방지하는 오링(0)이 다수 개 내삽된 슬리브(43)와, 상기 양 스크류콘베이어(33)(34)의 회전축(331)(341)에 끼움 장착되는 원반형태로서, 상기 패킹(42)의 패킹박스(421)에 얹혀지도록 설치되는 본체부(401)와 상기 본체부(401)의 저면으로부터 하방으로 돌출되어 상기 패킹박스(421)의 외주면을 감싸듯이 설치되는 블레이드(402)로 이루어져 회전함으로써 가라앉은 침사를 분산시키는 침사분산판(40)과, 상기 본체부(401)와 패킹박스(421) 사이에는 테프론(44)이 내삽되고, 상기 블레이드(402)의 내주면과 패킹박스(421)의 외주면 사이에는 디유부시(45)가 내삽되며, 상기 블레이드(402)의 하단부와 양 드럼(31)(32)의 바닥면 사이에는 엠씨나일론(46)이 내삽되는 누수실링장치(47)와, 침사탈수기세척수단(49)으로 이루어진다.
- <115> 상기 유입드럼(31)의 호퍼부(311)에는 유입된 침사의 수위가 비정상적으로 높아질 경우 이를 감지하여 경고음을 발하는 레벨스위치(303)(도 9 참조)가 장착된다.
- <116> 상기 침사탈수기(30)의 상부 베어링유닛(36)은, 도 10에 도시된 바와 같이 상기 유입드럼(31) 상단에 부착되는 베어링하우징(361)과, 상기 베어링하우징(361)에 의해 지지되어 하향 스크류콘베이어(33)의 회전축(331)에 장착됨으로써 하향 스크류콘베이어(33)의 작동시 축방향으로 위로 가해지는 압력에 대응하는 트러스트 베어링(362)과, 역시 상기 베어링하우징(361)에 의해 지지되어 하향 스크류콘베이어(33)의 회전축(331)에 장착되는 레이디얼 베어링(363)을 포함하여 이루어진다.
- <117> 상기 하부 베어링유닛(37)은, 도 11에 도시된 바와 같이 각 유입드럼(31)의 하단에 부착되는 베어링하우징(371)과, 상기 베어링하우징(371)에 의해 지지되어 하향 스크류콘베이어(33)의 회전축(331)에 장착되는 레이디얼 베어링(372)과, 상기 베어링하우징(371)에 결합되어 레이디얼 베어링(372)의 상면을 덮는 상부커버(378)와, 상기 베어링하우징(371)을 관통하여 하방으로 돌출된 회전축(331)에 부착된 테이퍼롤러베어링(373)과, 상기 베어링하우징(371)과 결합되어 테이퍼롤러베어링(373)을 감싸는 저면커버(374)와, 상기 상부커버(378)에 의해 회전축(331)의 외주면에 밀착되는 오일실(375)과, 상기 상부커버(378)와 베어링하우징(371) 사이 및 하부커버(374)와 베어링하우징(371) 사이에 개재되는 다수개의 패킹링(376)을 포함하여 이루어진다.
- <118> 상기 하부 디플렉터(39)는, 상기 하부 베어링유닛(37)의 상방에서 회전축(331)을 감싸는 소정폭의 고무패킹(391)과, 상기 고무패킹(391)을 조이도록 회전축(331)을 감싸는 홀을 형성하고 서로 조합되어 원반형태가 되도록 반원형으로 이루어지며, 외주면에 소정길이만큼 아래로 내려오는 스킴트부(393)가 형성된 한 쌍의 홀더

(392)(도 12, 13 참조)로 이루어진다.

- <119> 상기 회전축(331) 하단에는 도 11에 도시된 바와 같이 하부 디플렉터(39)를 사이에 두고 그 아래위에 근접배치되는 한 쌍의 고무재질 침사방지막(394)(394')이 구비된다.
- <120> 상기 상,하부 베어링유닛(36)(37) 및 상,하부 디플렉터(38)(39) 그리고 침사방지막(394)을 설명함에 있어서, 도면상에는 하향 스크류콘베이어(33)에 적용된 것을 예로 들어 설명하였으나, 상기 각 요소는 상,하향 스크류콘베이어(33)(34)에 공통적으로 적용됨을 밝혀두는 바이다.
- <121> 상기 비상이송수단은, 도 14 내지 16에 도시된 바와 같이 양 드럼(31)(32) 상단의 동일높이에서 형성되어 서로 연통되는 연통홀(31b)(32b)과, 상기 양 드럼(31)(32)을 연결하여 양 연통홀(31b)(32b) 사이에 외부와 차단된 연통로를 형성하며 상면에 삽탈슬롯이 형성된 연통커버(301)과, 상기 연통커버(301)의 상면에 형성된 삽탈슬롯을 통해 수직 방향으로 삽탈되어 선택적으로 연통홀간을 연통 차단시키는 차단배플(302)로 이루어진다.
- <122> 상기 스크레퍼(41)는, 도 17에 도시된 바와 같이 토출 드럼(32) 내부의 상향 이송된 침사가 상기 토출포트(322) 측인 화살표 방향으로 걸림 배출되도록 상기 토출포트(322) 상단에 판 상으로 고정설치된다. 상기 스크레퍼(41)의 형상은 판 상에 한정되지 않고 침사가 상기 토출포트(322) 측인 화살표 방향으로 걸림 배출될 수 있는 형상이면 다양하게 변형 실시 가능하다.
- <123> 상기 침사탈수기세척수단(49)은, 도 19에 도시된 바와 같이 세척수, 축봉수 및 청소수를 공급 제어하는 유입전동밸브(491)와, 상기 유입전동밸브(491)와 상기 유입드럼(31)의 측면 중간부가 연통되도록 결합되며 외부 배수관(Drainpipe)(D)과 연통되는 측면세척관(492)과, 상기 측면세척관(492)의 상측에 설치되어 상기 하향 스크류콘베이어(33)로 세척수를 공급 제어하는 측면세척수밸브(493)와, 상기 측면세척수밸브(493)와 인접되게 설치되어 상기 측면세척수밸브(493)로부터 공급된 세척수가 상기 하향 스크류콘베이어(33)를 세척한 후 상기 측면세척관(492)과 연통된 외부 배수관(D)으로 원활히 배출되도록 세척수를 공급 제어하는 측면퇴수밸브(494)와, 상기 유입전동밸브(491)와 연통되어 세척수를 상기 침사세척수단의 세척수노즐(24)로 공급 제어하는 세척수노즐밸브유닛(495)과, 상기 유입전동밸브(491)와 연통되어 상기 청소수를 공급 제어하는 청소수밸브유닛(496)과, 상기 유입전동밸브(491)와 연통되어 상기 양 스크류콘베이어(33)(34)의 회전축(331)(341) 하단에 상기 축봉수를 공급 제어하는 축봉수밸브유닛(497)을 포함하여 이루어진다.
- <124> 상기 세척수노즐밸브유닛(495), 청소수밸브유닛(496) 및 축봉수밸브유닛(497)은 상기 유입전동밸브(491)와 연통되어 각각 세척수, 청소수 및 축봉수가 유입되도록 관로를 제공하는 유입관(도면부호생략)을 각각 구비함은 물론이다.
- <125> 상기 측면세척관(492)은, 관 내부를 점검하도록 중간부에 착탈식으로 결합되도록 구비되는 점검분리관(492a)(도 20 참조)을 포함한다.
- <126> 상기 축봉수밸브유닛(497)은, 양 드럼(31)(32) 내부로의 축봉수 유입을 제어하는 축봉수밸브(497a)와, 상기 축봉수를 슬리브(43) 측으로 공급하는 랜턴링(497b)과, 공급된 상기 축봉수가 상기 침사탈수기(30)의 저면을 통해 배출되도록 축봉수배출관(497c)(도 9 및 도 20 참조)을 포함한다.
- <127> 침사분리장치의 전체적인 물을 공급하는데 있어서 워터펌프를 사용할 수도 있고, 상수도가 직접연결되어 사용될 수도 있다.
- <128> 상기 외부 배수관(D)은 도20에 도시된 바와 같이 다수의 토목 수로를 형성하는 것으로 어느 한쪽의 토목수로에 대한 고장 및 점검시 다른 쪽의 수로로 배수를 유도하도록 수직으로 슬라이딩 착탈되어 상기 어느 한쪽의 토목수로 입구를 개폐하는 칸막이(W)를 구비함이 바람직하다.
- <129> 그리고 상기 에어콘베이어(50)는, 도 21 및 도 22에 도시된 바와 같이 상기 침사탈수기(30)로부터 토출되는 침사가 유입되는 유입포트(51)와, 상기 유입포트(51)로부터 유입된 침사를 수용하도록 내부에 깔대기 형상으로 설치되고 내주면 일측에 초경판(P)이 부착된 내부콘(C)을 구비하는 원통형의 본체(521)와 상기 본체의 상측에 볼팅되고 상기 유입포트(51)와 연통되는 뚜껑(522)을 포함하는 에어챔버(52)와, 상기 뚜껑(522)과 유입포트(51)의 사이에 설치되어 상기 본체(521) 내부로 유입되는 침사를 개폐하는 로타리 액츄에이터(53)와, 상기 에어챔버(52)의 아래에 구비되며 상기 내부콘(C)의 하단과 연통되는 토출포트(54)와, 상기 토출포트(54)로부터 저장호퍼(H) 측으로 이어지는 침사이송배관(55)과, 압축공기를 생성하는 블로어(B)와, 상기 블로어(B)의 압축공기가 상기 에어챔버(52) 및 토출포트(54) 내부로 안내되도록 유로를 제공하는 에어배관과, 상기 에어배관의 후술할 제2 에어배관(57)과 연통하고 상기 본체(521)의 일측으로 관통 삽입되어 상기 본체(521) 내부의 초경판(P) 측으로

압축공기를 유도하는 특수주물재질의 유입엘보(58)(도 23 참조)와, 상기 내부콘(C)을 사이에 두고 상기 초경판(P)과 대응되는 상기 본체(521) 외주면 상에 감싸듯이 설치되는 보강링(59)과, 침사가 저장호퍼(H)로 최종 토출되는 압력을 저감시키는 침사이송말단장치(60)를 포함하여 구성된다.

- <130> 또한 상기 에어챔버(52)에는, 상기 본체(521)의 내주면과 내부콘(C)의 외주면 사이에 무수축 시멘트(S)가 충전되어 상기 내부콘(C)을 보강하도록 설치된다.
- <131> 상기 침사이송배관(55)은 스테인레스 재질의 다수개의 직선관(551)과, 상기 각 직선관(551) 사이를 연결하는 특수주물재질의 곡선관(552)으로 구성되어 침사와의 마찰로 인해 마모가 심한 곡선관(552)(도 24 참조)의 내마모성이 높아지고 교체가 용이하게 이루어진다.
- <132> 여기서, 상기 유입엘보 및 곡선관의 특수주물재질로는 망간(Mn) 강, 망간(Mn)-크롬(Cr) 강, 크롬(Cr) 강, 하이-크롬(Hi-Cr) 강 등이 있으며, 현장 여건에 따라 이를 적절히 사용하는 것이 바람직하다. 또한, 이하에서 서술하는 특수주물재질 또한 이와 같다.
- <133> 이때 상기 곡선관(552)은, 도 25에 도시된 바와 같이 이송되는 침사의 토출압력이 큰 부분의 단면 두께(L)가 작은 부분의 단면 두께(L')보다 상대적으로 두껍게 형성되며, 상기 직선관(551)은 도 26에 도시된 바와 같이 상기 곡선관(552)으로부터 유입되는 침사의 토출압력이 큰 부분의 외주면에 초경판(P)이 장착되어 이루어진다.
- <134> 상기 에어배관은, 토출포트(54)와 블로어(B)를 연결하는 제1에어배관(56)과, 에어챔버(52)와 블로어(B)를 연결하는 제2에어배관(57)을 포함하는바, 상기 제1에어배관(56)에는 블로어(B)로부터 토출포트(54)로 공급되는 에어의 압력을 일정하게 유지하는 제1레귤레이터 밸브(561)가 장착되고, 상기 제2에어배관(57)에는 블로어(B)로부터 에어챔버(52)로 공급되는 에어의 압력을 상기 제1에어배관(56)보다 낮게 유지하는 제2레귤레이터 밸브(571)가 장착되어 이루어진다.
- <135> 상기 침사이송말단장치(60)는, 도 27 및 도 28에 도시된 바와 같이 하측이 개방되고 상기 침사이송배관(55)의 직선관(551)과 측면 연통되며 상측으로 압축공기를 배출하는 에어벤트(611)가 설치되는 원통형의 배출챔버(61)와, 상기 배출챔버(61)의 내주면 상에 부착되어 상기 침사이송배관(55)의 직선관(551)을 통해 유입되는 침사로부터 내구성을 갖도록 구비되는 초경판(P)과, 상기 배출챔버(61)의 하측 개방부를 감싸듯이 설치되되 상측은 폭 방향으로 뱅딩(621)처리되고 하측은 이음매 상에 철판(I)을 덧댄 후 상기 철판(I)과 볼팅(622) 처리되어 낙하되는 침사로 인한 소음 및 침사의 비산을 방지하는 내접고무롤링판(62)으로 이루어진다.
- <136> 이상에서 미설명된 도면부호인 351는 구동기어이고, 352는 종동기어이며, F는 유량계(Flowmeter)이며, 498은 세척수밸브이며, 499a는 세척수조정밸브이며, 499b는 점검밸브 및 499c는 바이패스밸브이다.
- <137> 도29는 본 발명에 따른 침사분리장치의 운전과정을 도시한 플로우차트를 도시한 것이다. 준설토는 반입스크린, 반입저장호퍼, 조대협잡물제거기를 순차적으로 거쳐 침사화된 후에 혼합탱크로 유입되고, 침사는 침사인양장치를 통해 직접 혼합탱크로 유입된다.
- <138> 혼합탱크로 유입된 침사화된 준설토 또는 침사는 침사탈수기, 에어콘베이어, 저장호퍼를 거쳐 배출된다.
- <139> 그리고 본 발명은 사용자가 침사분리장치를 수동으로 운전하거나, 기설정된 프로그램에 의해 자동으로 운전하기 위한 컨트롤러(미도시)를 더 포함한다.
- <140> 컨트롤러에 설정된 프로그램의 일례로서, 가동버튼이 작동되면 상기 반입스크린, 반입저장호퍼 및 조대협잡물제거기를 가동시켜 준설토를 침사 형태로 처리하고, 준설토가 침사 형태로 처리되면 즉시 상기 혼합탱크, 침사탈수기, 에어콘베이어 및 저장호퍼를 가동시켜 침사를 분리처리(준설토자동운전)하도록 하고,
- <141> 정지버튼이 작동되면 준설토자동운전완료와 동시에 상기 혼합탱크, 침사탈수기, 에어콘베이어 및 저장호퍼를 가동시켜 인양된 침사를 분리처리하는 침사처리운전으로 자동전환되도록 한다.
- <142> 그리고 비상정지버튼을 통해 비상정지 명령이 입력되면 침사분리장치 전체의 가동을 중지시킨다.
- <143> 도30은 본 발명에 따른 혼합탱크형 침사분리장치의 운전조건을 달리하여 침사를 세척한 후의 유기물량, 탈수처리된 침사량, 탈수처리된 함수율 효과를 도시한 것이다.
- <144> 실험에 사용한 침사는
- <145> 침사 처리 전 유기물량은 15%, 평균입경 0.5mm, 균등계수는 5이다.
- <146> 운전조건 e=1은 에어세척수단, 침사혼합수단, 토출측 선단에만 세척수노즐이 있는 침사세척수단을 동시에 운전

한 경우로서, 이때의 처리후 유기물량은 2.5~3.3% 였다.

- <147> 운전조건 e=2는 e=1의 운전조건과 침사탈수기 측면세척하는 방법을 동시에 적용하여 운전한 경우로서, 이때의 처리후 유기물량은 1.6~2.6% 였다.
- <148> e=1과 e=2은 약 1.5배 정도의 효과 차이가 있는데, 사용자는 세척수량 공급관계, 유입된 침사를 세척하려는 목적달성에 따라 다양하게 실시할 수 있다 하겠다.
- <149> 이러한 이유는 전국의 하수처리장에서 발생하는 침사는 지역마다 유기물량의 수치가 다른 이유이다.
- <150> 즉, 분뇨 직투입으로 분뇨가 다량으로 유입된다면 e=2의 운전조건으로 사용하여 세척하여야 할 것이다.
- <151> 탈수처리된 침사량은 1.0m³/hr 까지는 함수율 15%로 변동이 없었고, 1.0m³/hr 이상될 때 함수율이 낮아지는 실험결과이며, 즉, 침사처리량이 많을수록 탈수 효과가 높은 것이다.
- <152> 상술한 바와 같이 구성된 본 발명의 실시예에 따른 혼합탱크형 침사분리장치의 작동을 설명하면 다음과 같다.
- <153> 준설토가 반입스크린, 반입저장호퍼, 조대협잡물제거기를 거쳐 침사화되어 혼합탱크로 유입되는 과정은 전술하였기에 이에 대한 설명은 생략하고, 침사화된 준설토 또는 인양장치로 인양된 침사가 혼합탱크로 유입된 이후의 처리과정을 설명한다.
- <154> 먼저, 침사인양장치(5)에 의해 침사지로부터 떠올려진 침사 또는 조대협잡물제거기에서 침사화된 준설토가 혼합탱크(10)에 부어지게 되며, 혼합탱크(10)로 유입된 침사는 메인스크류콘베이어(14)의 작동에 의해 토출파이프(12)를 통해 침사탈수기(30)로 유입된다.
- <155> 침사가 혼합탱크(10)로 유입되는 위치에서 혼합수노즐(22)로부터 혼합수가 혼합탱크(10)내로 공급되어 침사의 수분함량을 높이기 때문에 메인스크류콘베이어(14)를 통한 침사의 유동이 원활하게 이루어지며, 더불어 혼합탱크(10)내에서는 에어노즐(18)로부터 침사에 대해 고압의 에어가 분사됨으로써 침사내의 악취유발성 유기물이 증발되고, 에어압력에 의해 침사가 고르게 분산되어 메인스크류콘베이어(14)에 의한 이송이 더욱 원활하게 이루어진다.
- <156> 또한, 토출파이프(12)의 선단에서는 세척수노즐(24)로부터 토출파이프(12) 내부의 메인스크류콘베이어(14)를 향해 세척수가 강한 압력으로 분사되는데, 이같은 세척수의 분사작용에 의해 침사에 잔존된 유기협잡물이 말끔히 제거됨으로써 침사의 부패가 적극적으로 방지된다.
- <157> 또한, 지지베어링유닛(16)은 나사고정식으로 분리 체결 용이하게 부착된 외부커버(162)의 구조상, 메인스크류콘베이어(14)를 지지하는 오일리스베어링(164)의 유지보수를 쉽게 행할 수 있게 된다.
- <158> 다음으로, 토출파이프(12)를 통해 배출되는 침사는 침사탈수기(30)로 유입되어 수분이 제거되는데, 이에 대해 설명하면 다음과 같다.
- <159> 먼저, 양 스크류콘베이어(33)(34)는 각 회전축(331)(341) 상단에 각각 구비된 종동기어(352)가, 구동모터(35)에 연결된 구동기어(351)에 의해 회전함으로써 서로 반대방향으로 연동회전된다.
- <160> 이와 동시에 토출파이프(12)의 토출구(121)로부터 토출된 침사는 유입드럼(31)의 호퍼부(311)로 유입되어, 하향 스크류콘베이어(33)의 작동에 의해 아래로 이송되는데, 호퍼부(311) 및 유입드럼(31)의 하단에서는 침사에 함유된 수분이 퇴수관(312)(313) 또는 측면세척관(492)을 통해 외부로 배출됨으로써 침사의 수분함량을 줄이게 된다.
- <161> 계속해서, 유입드럼(31)의 하단으로 이송된 침사는 유입드럼(31)과 토출드럼(32)에 형성된 연통간극(31a)을 통해 토출드럼(32) 측으로 이송되며, 토출드럼(32)으로 유입된 침사는 상향 스크류콘베이어(34)에 의해 토출드럼(32)의 상부로 이송되어 토출포트(322)를 통해 에어콘베이어(50) 측으로 토출된다.
- <162> 이러한 침사탈수기(30)의 작동에 있어서, 상부 베어링유닛(36)에 의하면, 트러스트 베어링(362)이 하향 스크류콘베이어(33)의 회전축(331)에 수직상방으로 가해지는 압력에 대해 적절히 지지력을 발휘함으로써 하향 스크류콘베이어(33)의 회전작동을 안정적으로 유지하게 되며, 특히 침사의 하향 이송에 따른 상대적인 반발력이 상향으로 발생하는 하향 스크류콘베이어(33)의 작동이 안정적으로 유지된다.
- <163> 또한, 상부 베어링유닛(36)의 하방에 배치된 상부 디플렉터(38)에 의해 침사가 상부 베어링유닛(36)에 근접하도록 올라오는 것이 차단된다.

- <164> 또한, 상기 하부 베어링유닛(37)은, 상부커버(378)에 의해 스크류콘베이어(33)의 회전축(331)에 오일실(oil seal)(375)이 밀착되고, 상부커버(378)와 베어링하우징(371) 사이 및 하부커버(374)와 베어링하우징(371) 사이에 다수개의 패킹링(376)이 개재된 이른바 이중밀봉구조의 특성상, 침사가 각 커버(378)(374)와 베어링하우징(371) 사이 간극을 통하여 레이디얼베어링(372) 내지는 테이퍼롤러베어링(373) 내로 침투되는 것이 효과적으로 방지하므로, 작동안정성이 견고하게 유지된다.
- <165> 더불어, 하부 베어링유닛(37)의 상방에 배치된 하부 디플렉터(39)에 의하면 홀더(392)가 스크류콘베이어(33)의 회전축(331)의 외면을 고무패킹(391)을 통해 긴밀하게 감싸고 있을 뿐만 아니라, 상기 하부디플렉터(39)의 상하방에도 각각 침사의 침투를 막기 위한 침사방지막(394)(394')이 부착되어 있기 때문에 침사의 침투가 보다 적극적으로 차단된다.
- <166> 또한, 상기 한 쌍의 홀더(392)는 나사 체결방식으로 쉽게 조립 및 분리될 수 있는 구조이기 때문에 고무패킹(391)의 마모시 그 교체가 용이하다.
- <167> 한편, 유입드럼(31)의 하부로 이송된 침사는 수분이 많이 제거된 상태이기 때문에 하향 스크류콘베이어(33)의 하단에서 침사가 토출드럼(34) 측으로 유동되지 않고 적층될 우려가 있는바, 침사분산판(40)에 의하면 침사의 응고현상이 효과적으로 방지된다.
- <168> 즉, 하향 스크류콘베이어(33)의 회전축(331)과 함께 상기 침사분산판(40)이 회전하면서, 본체부(401)의 하면에 형성된 블레이드(402)가 유입드럼(31)의 바닥에 깔린 침사를 쓸어서 외주방향으로 분산시키게 됨으로써 침사가 적층되지 않고 토출드럼(32) 측으로 유동하게 된다.
- <169> 이러한, 침사분산판(40)은, 상기 누수실링장치(47)에 의해 내측으로 침사가 유입되는 것을 방지할 수 있고, 상기 양 드럼(31)(32) 및 패킹박스(421)와의 마찰계수를 최소화함으로써 내마모성이 증대하게 된다.
- <170> 또한, 스크레퍼(41)에 의해 토출 드럼(32) 내부의 상향 이송된 침사가 상기 토출포트(322) 측으로 걸림 배출됨으로써 침사의 원활한 토출을 유도할 수 있다.
- <171> 또한, 침사탈수기세척수단(49)은 점검밸브(499b) 및 바이패스밸브(499c)가 닫힌 상태에서 유입전동밸브(491) 및 유량계(F)를 통해 세척수, 축봉수, 청소수를 공급한다.
- <172> 상기 세척수는 세척수밸브(498)가 열린 상태에서 세척수노즐밸브유닛(495)의 유입관을 통해 침사세척수단의 세척수노즐(24)로 공급되어 토출파이프(12)의 토출구(121) 선단에서 메인스크류콘베이어(14) 측으로 분사됨으로써 이송되는 침사를 세척하게 된다.
- <173> 아울러 상기 세척수는 세척수밸브(498) 및 세척수조정밸브(499a)가 열린 상태에서 유입관을 거쳐 측면세척수밸브(493) 및 측면세척관(492)을 통해 하향 스크류콘베이어(33)를 세척한다.
- <174> 상기 축봉수는 유입관을 통해 축봉수밸브유닛(497)의 축봉수밸브(497a)가 열린 상태에서 양 스크류콘베이어(33)(34)의 회전축(331)(341) 하단 외주면에 공급됨으로써 상기 회전축(331)(341)의 마찰열을 냉각하고 아울러 상기 회전축(331)(341)의 기밀유지를 이룰 수 있다.
- <175> 상기 청소수는 평상시 청소수밸브유닛(496)이 닫힌 상태로 미공급되는 상태이고, 필요시 상기 청소수밸브유닛(496)이 열리게 되면 유입관을 통해 공급되어 진다.
- <176> 만일, 유입드럼(31)으로 유입된 침사가 토출드럼(32)으로 이송되지 않고 오버플로우될 우려가 있는 경우, 상기 비상이송수단에 의해 이러한 현상이 방지되는데, 비상이송수단의 작동에 대해 설명하면 다음과 같다.
- <177> 먼저, 기본적으로 연통커버(301)는 그 중간에 삽입장착된 배플(302)로 인해 내부공간이 차단된 상태를 유지하게 되며, 유입드럼(31)에 침사가 계속 적층되어 수위가 급격히 높아짐으로써 호퍼부(311)의 레벨스위치(303)에 까지 도달하게 되면, 레벨스위치(303)가 이를 감지하여 작업자가 적절한 조치를 취할 수 있도록 경고신호를 발생시키게 된다.
- <178> 발생된 경고신호에 따라 작업자가 양 드럼(31)(32) 사이의 연통커버(301)에 삽입장착된 차단배플(302)을 연통커버(301)로부터 꺼내게 되면, 양 드럼(31)(32)사이의 연통홀(31b)(32b)을 연결하는 연통커버(301)의 내부공간이 개방됨으로써 유입드럼(31)내의 침사가 유입드럼(31)의 하단까지 내려가지 않고 곧바로 연통커버(301) 내부공간을 통해 토출드럼(32)으로 이송됨으로써 오버플로우되는 현상을 방지할 수 있게 된다.
- <179> 끝으로, 침사탈수기(30)에서 토출된 침사는 에어콘베이어(50)의 에어챔버(52)로 유입된 다음, 에어챔버(52) 및

토출포트(54)로 공급되는 고압의 에어에 의해 이송배관(55) 및 침사이송말단장치(60)를 통해 저장호퍼(H)로 이송된다.

- <180> 상기 에어콘베이어(50)에 의한 침사의 이송시 토출포트(54)에는 제1레귤레이터 밸브(561)의 작용에 의해 큰 에어압력이 작용하고, 에어챔버(52)에는 제2레귤레이터 밸브(571)의 작용에 의해 상대적으로 작은 에어압력이 작용하여 이른바 이중가압작용이 이루어지기 때문에 침사가 더욱 원활하게 이송된다.
- <181> 또한, 에어챔버(52) 내부에는 내부콘(C)의 내주면에 초경판(P)이 장착되고 내부콘(C)과 본체(521) 사이에 무수축 시멘트가 충전되어 침사로 인한 내마모성을 증대시킬 수 있다.
- <182> 한편, 이송배관(55)은 앞서 말한 바와 같이 다수개의 직선관(551)과, 각 직선관(551)을 서로 연결하는 곡선관(552)으로 이루어지는데, 침사와의 마찰로 인한 마모가 비교적 작은 직선관(551)은 스테인레스 재질의 것으로 사용되는 반면, 마찰이 심한 곡선관(552)은 내마모성이 뛰어난 특수주물재질의 것으로 사용됨으로써 이송배관(55)의 내구성이 향상되고, 곡선관(552)의 교체가 용이하기 때문에 유지보수 또한 용이하게 된다.
- <183> 특히, 상기 곡선관(552)은 이송되는 침사의 토출압력이 큰 부분의 단면 두께(L)가 작은 부분의 단면 두께(L')보다 상대적으로 두껍게 형성되어 내마모성을 더욱 향상시킬 수 있고, 상기 직선관(551)은 상기 곡선관(552)으로부터 유입되는 침사의 토출압력이 큰 부분의 외주면에 초경판(P)이 장착되어 이 역시 침사와의 마찰로 인한 내마모성을 증대시킬 수 있다.
- <184> 그리고 이송배관(55)을 통해 이송된 침사는 침사이송말단장치(60)를 통해 최종적으로 저장호퍼(H) 측으로 배출된다.
- <185> 이 과정에서 상기 침사이송말단장치(60)의 내접고무롤링판(62)은 마찰력을 저감하는 고무재질로 이루어져 직선관(551)을 통한 침사의 유입압력을 흡수 및 감소시킴으로써 최종 침사의 배출압력이 최소화되는바, 낙하 배출되는 침사로 인한 소음 및 비산을 방지할 수 있다.
- <186> 침사탈수기의 유입드럼과 토출드럼은 2연으로 구성하여 도시하였지만, 1연, 3연, 4연으로 구성하여 실시변경할 수 있음은 당연하다.
- <187> 상향 스크류콘베이어의 스크류날은 상단부 방향으로 피치 수치를 점차적으로 감소시켜 적용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- <188> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 혼합탱크형 침사분리장치의 구성을 나타낸 구성도이고,
- <189> 도 2는 반입스크린의 단면도이고,
- <190> 도 3은 반입저장호퍼의 단면도이고,
- <191> 도 4는 조대협잡물제거기의 단면도이고,
- <192> 도 5와 도 6은 도 1의 혼합탱크 내부구성을 나타낸 구성도 및 단면도이며,
- <193> 도 7은 도 5의 지지베어링 유닛을 확대해서 나타낸 단면도이며,
- <194> 도 8은 도 6의 에어노즐 구조를 나타낸 평면도이며,
- <195> 도 9는 도 1의 침사탈수기 구성을 나타낸 구성도이며,
- <196> 도 10은 도 9의 상부 베어링유닛 구성을 나타낸 단면도이며,
- <197> 도 11은 도 9의 하부 베어링유닛 구성을 나타낸 단면도이며,
- <198> 도 12, 13은 도 11의 하부 디플렉터를 나타낸 평면도 및 측면도이며,
- <199> 도 14는 도 9의 침사탈수기의 비상이송수단을 나타낸 사시도이며,
- <200> 도 15, 16은 도 14의 연통커버 및 차단배플의 기능을 나타낸 단면도이며,
- <201> 도 17은 도 9의 스크레퍼 구조 및 작동상태를 나타낸 평면도이며,
- <202> 도 18은 도 9의 침사분산판 장착구조를 나타낸 단면도이며,
- <203> 도 19는 본 발명의 일 실시예에 따른 혼합탱크형 침사분리장치의 침사탈수기세척수단을 나타낸 개략도이며,

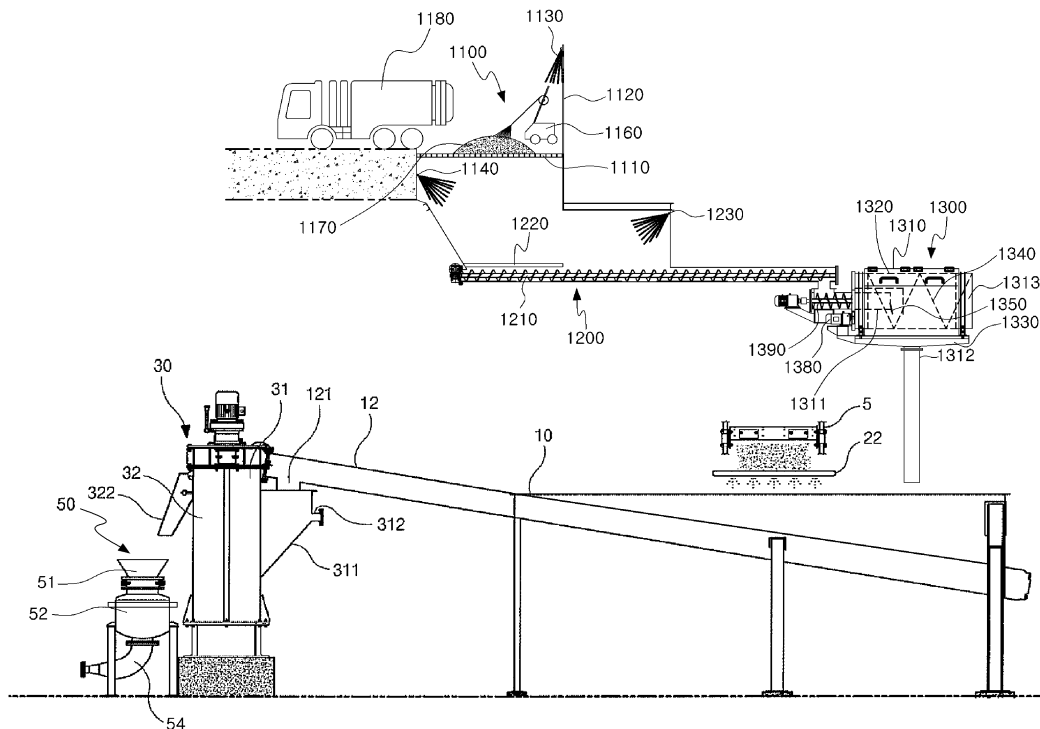
- <204> 도 20은 도 19의 침사탈수기세척수단에 의한 하향 스크류콘베이어 세척상태를 나타낸 측면도이며,
 <205> 도 21는 도 1의 에어콘베이어를 나타낸 구성도이며,
 <206> 도 22은 도 21의 요부를 확대 도시한 구성도이며,
 <207> 도 23는 도 22의 유입엘보를 나타낸 평면도이며,
 <208> 도 24는 도 21의 곡선관을 확대해서 나타낸 사시도이며,
 <209> 도 25은 도 24의 A-A선 단면도이며,
 <210> 도 26은 도 21의 A-A선 단면도이며,
 <211> 도 27은 도 21의 침사이송말단장치를 확대해서 나타낸 구성도이며,
 <212> 도 28는 도 27의 평면도이며,
 <213> 도 29는 본 발명에 따른 침사분리장치의 운전과정을 도시한 플로우차트이고,
 <214> 도 30은 운전조건을 달리하여 침사를 세척한 실험결과치이다.

<215> ** 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 **

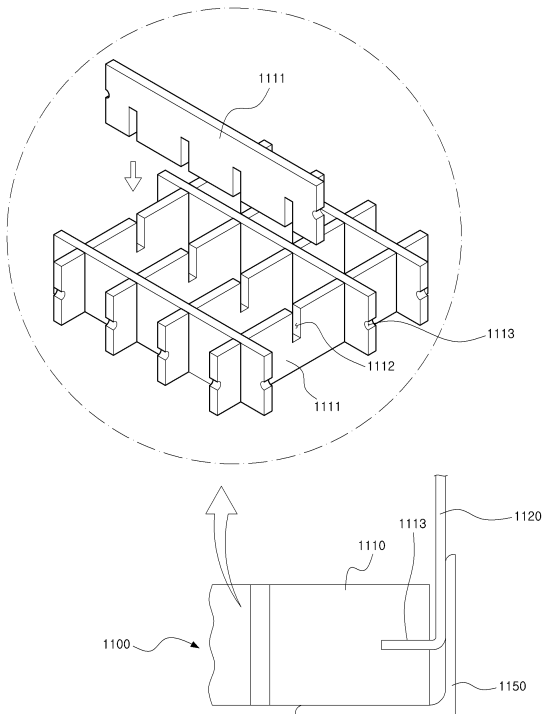
- | | |
|---------------------|-----------------|
| <216> 10: 혼합탱크 | 12: 토출파이프 |
| <217> 14: 메인스크류콘베이어 | 30: 침사탈수기 |
| <218> 40: 침사분산판 | 50: 에어콘베이어 |
| <219> 60: 침사이송말단장치 | 1100 : 반입스크린 |
| <220> 1200 : 반입저장호퍼 | 1300 : 조대협잡물제거기 |

도면

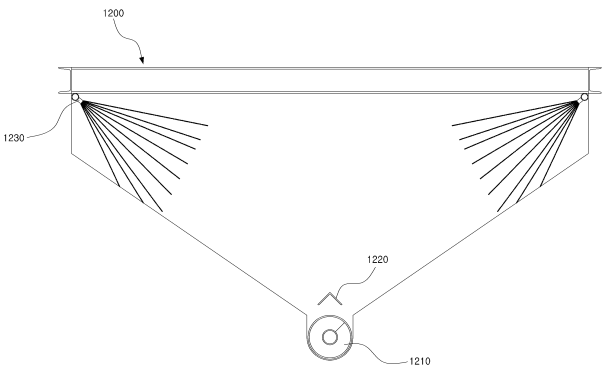
도면1



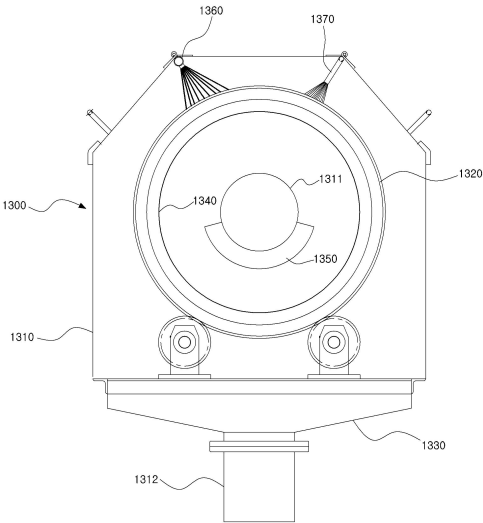
도면2



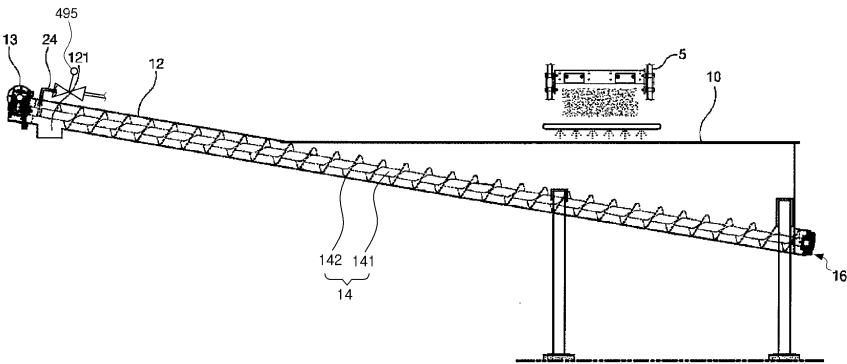
도면3



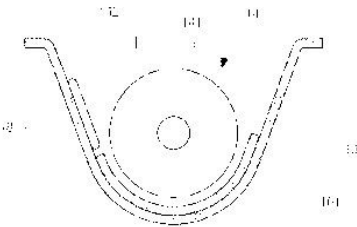
도면4



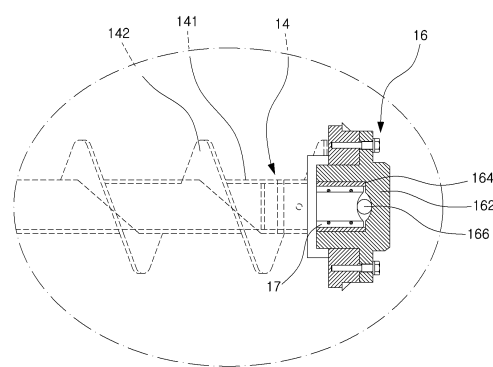
도면5



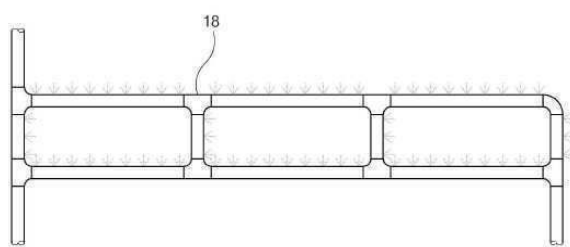
도면6



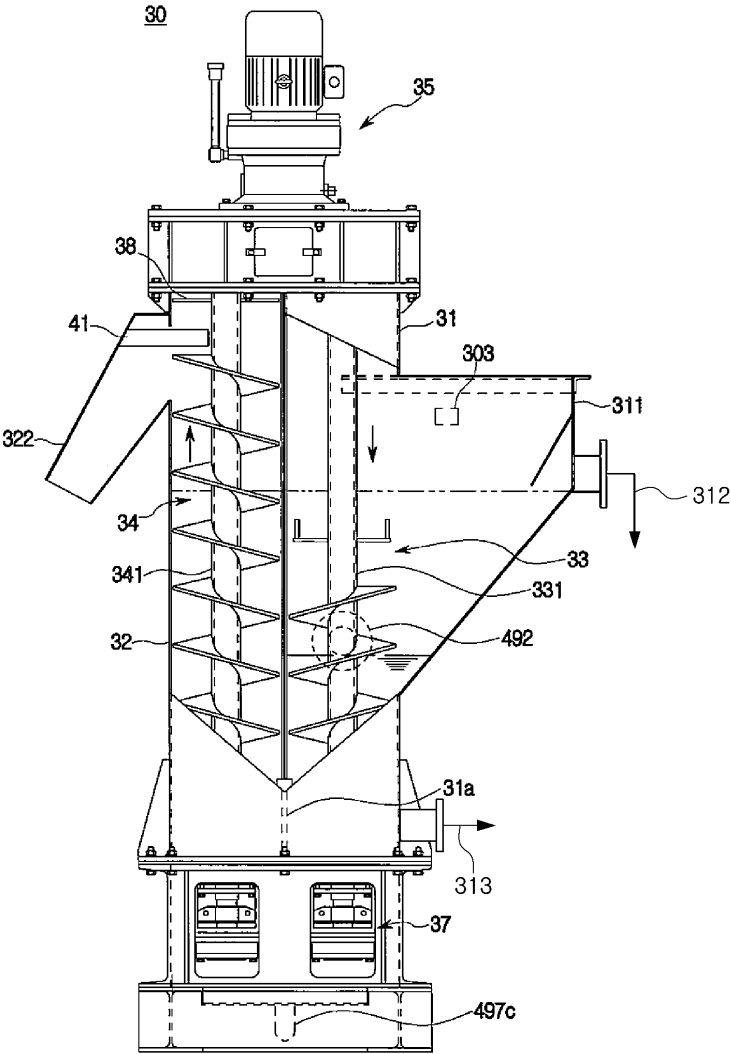
도면7



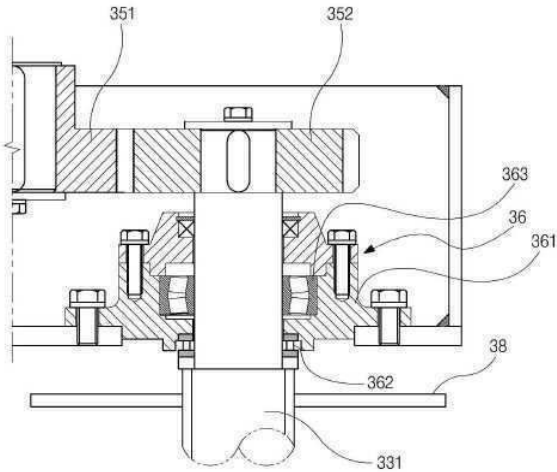
도면8



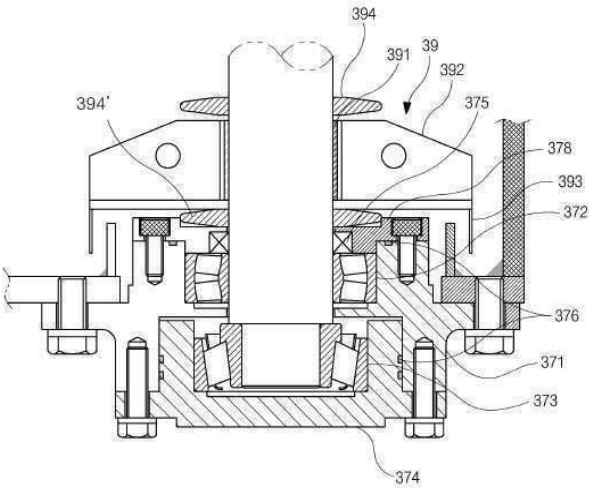
도면9



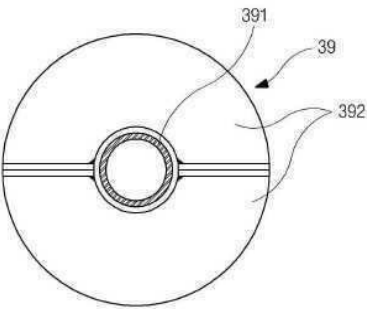
도면10



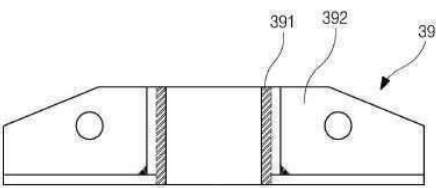
도면11



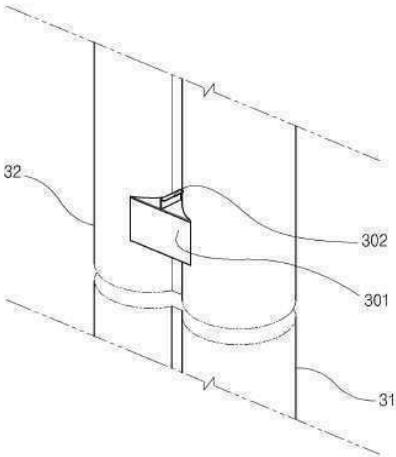
도면12



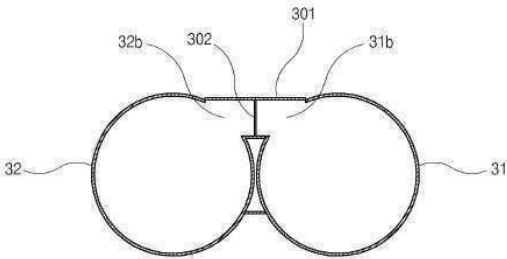
도면13



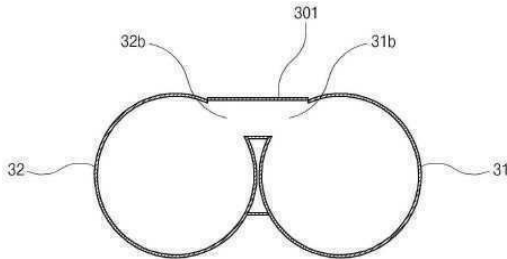
도면14



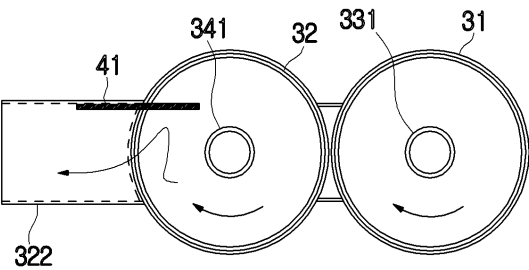
도면15



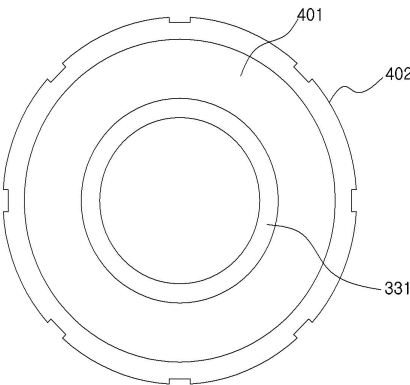
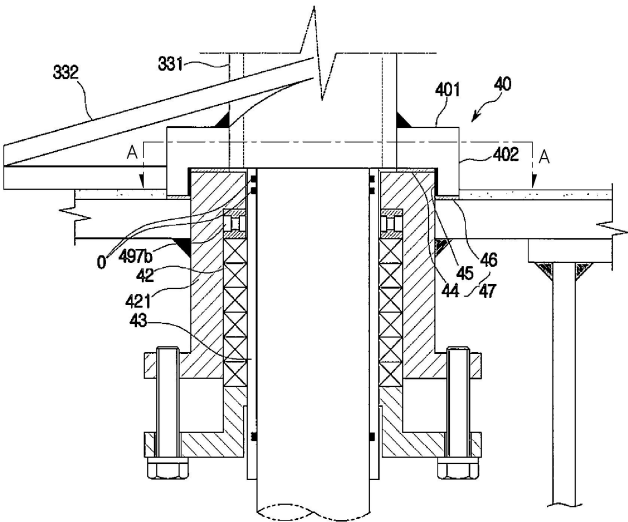
도면16



도면17

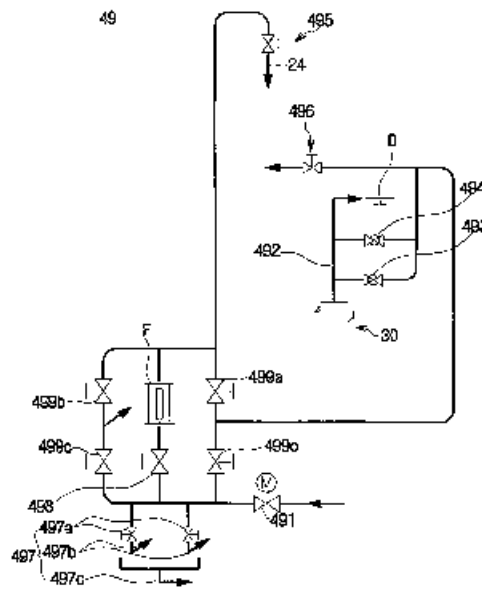


도면18

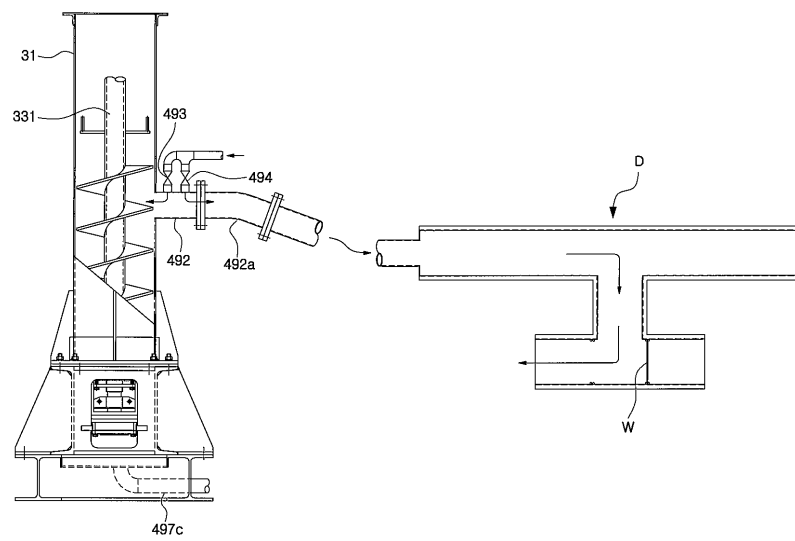


A-A선 단면도

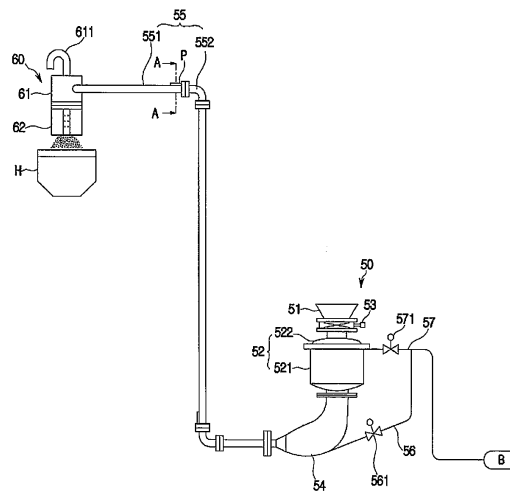
도면19



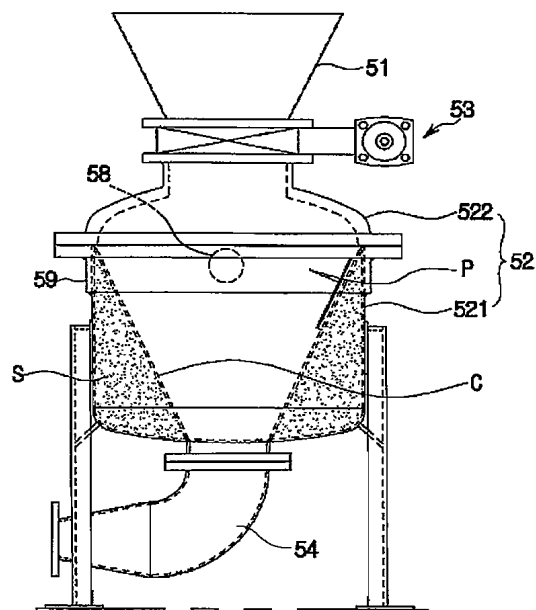
도면20



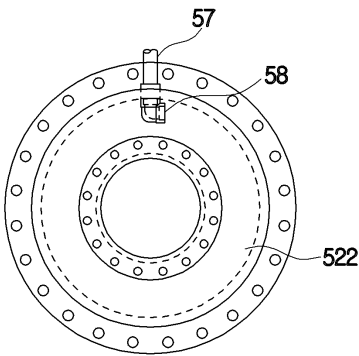
도면21



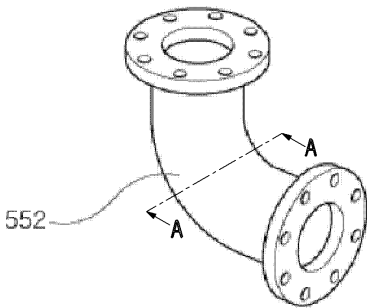
도면22



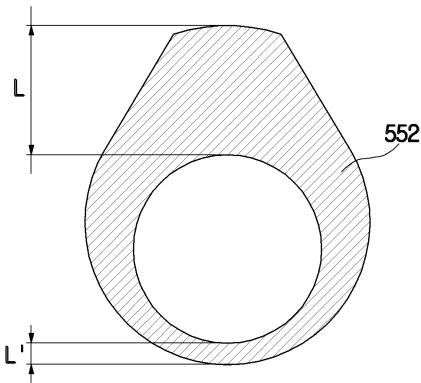
도면23



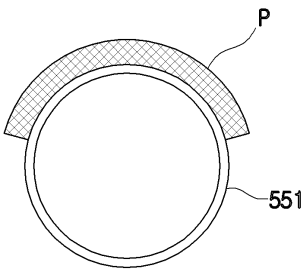
도면24



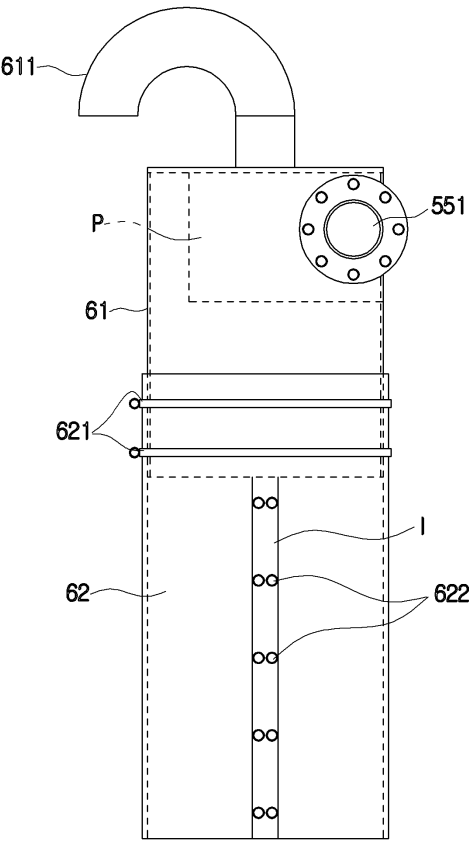
도면25



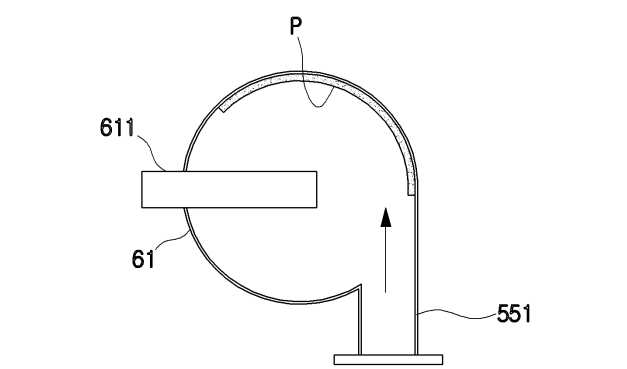
도면26



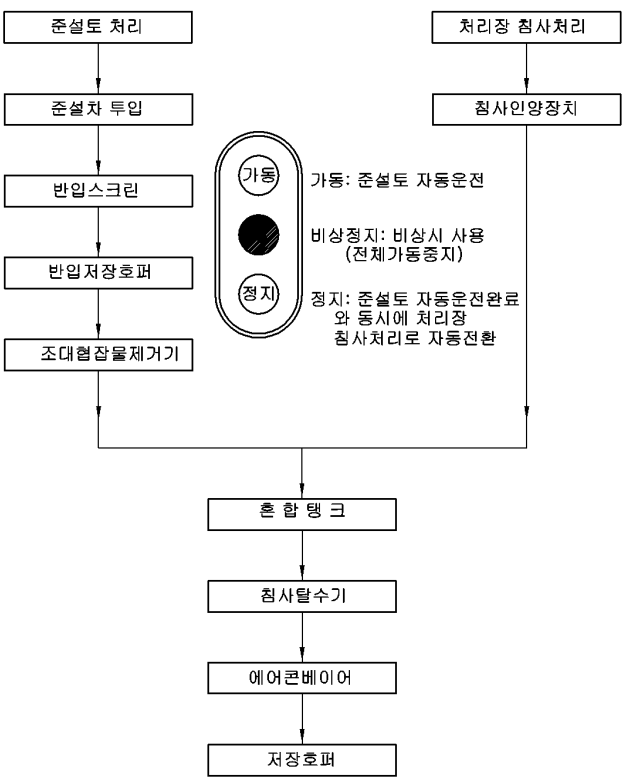
도면27



도면28



도면29



도면30

