(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0032965
(43) 공개일자 2009년04월01일

(51) Int. Cl.
*B01D 33/06* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2008-0081498
(22) 출원일자 2008년08월20일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
JP-P-2007-00256089 2007년09월28일 일본(JP)

(71) 출원인
**가부시키가이샤 히타치플랜트테크놀로지**
일본국 도쿄도 도시마구 히가시이케부쿠로 4쵸메 5반 2고
(72) 발명자
**데루이 시게끼**
일본국 도쿄도 도시마구 히가시이케부쿠로 4쵸메 5반 2고 가부시키가이샤 히타치플랜트테크놀로지 나이
**모리타 미노루**
일본국 도쿄도 도시마구 히가시이케부쿠로 4쵸메 5반 2고 가부시키가이샤 히타치플랜트테크놀로지 나이
*(뒷면에 계속)*
(74) 대리인
**류창희, 이덕록**

전체 청구항 수 : 총 16 항

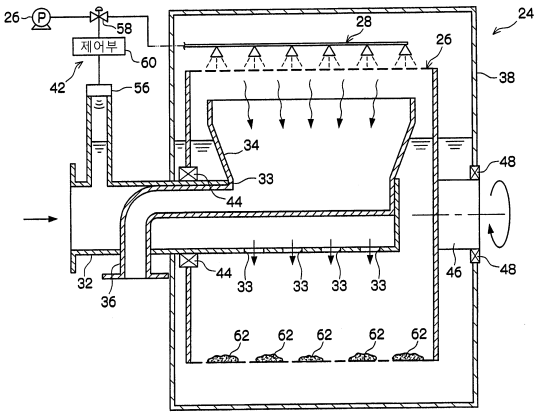
## (54) 필터 분리장치

*(57) 요 약*

드럼형 필터 내에 배설되는 배관의 배관계 구조를 간소화함으로써 간단한 구조의 필터 분리장치를 제공한다.

드럼형 필터(26) 내에 배설되는 원수 공급관(32)과 포집물 배출관(36)의 배치구조에 있어서, 포집물 배출관(36)이 원수 공급관(32) 내에 삽통 배치되어 포집물 배출관(36)의 호퍼(34)가 원수 공급관(32)의 상면에 형성된 개구부(32A)에 배치되어 있다. 즉, 원수 공급관(32)과 포집물 배출관(36)의 배관구조는 원수 공급관(32)이 외관으로, 포집물 배출관(36)이 내관인 2중관 구조이기 때문에 배관계를 종래의 2계통에서 1계통으로 감소시킬 수 있어 이에 의해 간단한 구조의 필터분리장치(24)를 제공한다.

*대 표 도* - 도3



(72) 발명자

**다케무라 키요카주**

일본국 도쿄도 도시마구 히가시이케부쿠로 4쵸메 5반 2고 가부시키가이샤 히타치플랜트테크놀로지 나이

**가와지리 히도시**

일본국 도쿄도 도시마구 히가시이케부쿠로 4쵸메 5반 2고 가부시키가이샤 히타치플랜트테크놀로지 나이

**누마타 요시하루**

일본국 도쿄도 도시마구 히가시이케부쿠로 4쵸메 5반 2고 가부시키가이샤 히타치플랜트테크놀로지 나이

**야마모토 히로유끼**

일본국 도쿄도 도시마구 히가시이케부쿠로 4쵸메 5반 2고 가부시키가이샤 히타치플랜트테크놀로지 나이

## *특허청구의 범위*

**청구항 1**

상자 모양으로 형성된 장치본체와,

상기 장치본체 내에 수평 방향으로 설치됨과 동시에 장치본체의 외부로부터 공급된 원수를 장치본체 내로 유출시키는 유출공(流出孔)이 아래쪽 면에 다수 형성된 원수 공급관과,

상기 원수 공급관을 둘러싸도록 그 원수 공급관에 회전 가능하게 장착됨과 동시에 상기 원수 중의 포집물을 포집하는 드럼형 필터와,

상기 드럼형 필터를 회전시키는 구동부와,

상기 원수 공급관에 삽통(揷通) 배치됨과 동시에 그 원수 공급관의 표면에 형성된 개구부에 포집물 취입구가 배치되어 포집한 포집물을 상기 장치본체의 외부에 배출하는 포집물 배출관과,

상기 장치본체 내의 원수의 수위가 상기 포집물 배출관의 상기 포집물 취입구보다 낮아지도록 제어하는 수위 제어부를 구비하여 상기 드럼형 필터에 의해 포집된 포집물은 드럼형 필터의 회전에 의해 상기 포집물 배출관의 포집물 취입구의 윗쪽으로 이동할 때에 낙하하여 상기 포집물 취입구를 통해 포집물 배출관으로부터 배출되는 것을 특징으로 하는 필터 분리장치.

**청구항 2**

제 1항에 있어서, 상기 드럼형 필터의 내측에는 포집한 포집물을 드럼형 필터의 회전에 의해 긁어 올리는 버킷이 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 필터 분리장치.

**청구항 3**

제 1항에 있어서, 상기 수위 제어부는 상기 드럼형 필터 내의 상기 원수의 수위를 검출하는 센서와, 상기 드럼형 필터의 외측에 배치되어 드럼형 필터로 향해서 물을 분사함으로써 필터 로딩을 해소하는 스프레이노즐과, 상기 수위 센서로부터의 수위정보에 따라서 상기 스프레이노즐에서 분사하는 수량(水量)을 제어하는 제어부를 구비한 것을 특징으로 하는 필터 분리장치.

**청구항 4**

제 2항에 있어서, 상기 수위 제어부는 상기 드럼형 필터 내의 상기 원수의 수위를 검출하는 센서와, 상기 드럼형 필터의 외측에 배치되어 드럼형 필터로 향해서 물을 분사함으로써 필터 로딩을 해소하는 스프레이노즐과, 상기 수위 센서로부터의 수위정보에 따라서 상기 스프레이노즐에서 분사하는 수량(水量)을 제어하는 제어부를 구비한 것을 특징으로 하는 필터 분리장치.

**청구항 5**

제 3항에 있어서, 상기 드럼형 필터를 통과한 여과수를 스프레이노즐로부터 분사하는 여과수 순환수단을 갖춘 것을 특징으로 하는 필터 분리장치.

**청구항 6**

제 4항에 있어서, 상기 드럼형 필터를 통과한 여과수를 스프레이노즐로부터 분사하는 여과수 순환수단을 갖춘 것을 특징으로 하는 필터 분리장치.

**청구항 7**

제 1항에 있어서, 상기 필터 분리장치의 전단에는,

피제거물을 포함한 원수에 자성분(磁性粉)과 응집제를 주입해 교반함으로써 자성분(磁性粉)을 포함한 자성 플록(floc)을 생성하는 응집장치와,

상기 응집장치에 의해 생성된 상기 자성 플록을 자성력에 의해 분리하는 자기분리장치가 배치되고,

상기 필터 분리장치는 상기 자기분리장치로 분리되지 않고 잔류한 자성 플록을 상기 드럼형 필터에 의해 포집하

는 것을 특징으로 하는  필터 분리장치.

**청구항 8**

제 2항에 있어서, 상기 필터 분리장치의 전단에는,

피제거물을 포함한 원수에 자성분(磁性粉)과 응집제를 주입해 교반함으로써 자성분(磁性粉)을 포함한 자성 플록(floc)을 생성하는 응집장치와,

상기 응집장치에 의해 생성된 상기 자성 플록을 자성력에 의해 분리하는 자기분리장치가 배치되고,

상기 필터 분리장치는 상기 자기분리장치로 분리되지 않고 잔류한 자성 플록을 상기 드럼형 필터에 의해 포집하는 것을 특징으로 하는  필터 분리장치.

**청구항 9**

제 3항에 있어서, 상기 필터 분리장치의 전단에는,

피제거물을 포함한 원수에 자성분(磁性粉)과 응집제를 주입해 교반함으로써 자성분(磁性粉)을 포함한 자성 플록(floc)을 생성하는 응집장치와,

상기 응집장치에 의해 생성된 상기 자성 플록을 자성력에 의해 분리하는 자기분리장치가 배치되고,

상기 필터 분리장치는 상기 자기분리장치로 분리되지 않고 잔류한 자성 플록을 상기 드럼형 필터에 의해 포집하는 것을 특징으로 하는  필터 분리장치.

**청구항 10**

제 5항에 있어서, 상기 필터 분리장치의 전단에는,

피제거물을 포함한 원수에 자성분(磁性粉)과 응집제를 주입해 교반함으로써 자성분(磁性粉)을 포함한 자성 플록(floc)을 생성하는 응집장치와,

상기 응집장치에 의해 생성된 상기 자성 플록을 자성력에 의해 분리하는 자기분리장치가 배치되고,

상기 필터 분리장치는 상기 자기분리장치로 분리되지 않고 잔류한 자성 플록을 상기 드럼형 필터에 의해 포집하는 것을 특징으로 하는 필터 분리장치.

**청구항 11**

제 7항에 있어서, 상기 필터분리장치의 상기 포집물 배출관은 상기 응집장치의 전단부에 접속되어 상기 드럼형 필터에 의해서 포집된 자성 플록이 상기 포집물 배출관을 통해서 상기 응집장치에 복귀되는 것을 특징으로 하는 필터 분리장치.

**청구항 12**

제 8항에 있어서, 상기 필터분리장치의 상기 포집물 배출관은 상기 응집장치의 전단부에 접속되어 상기 드럼형 필터에 의해서 포집된 자성 플록이 상기 포집물 배출관을 통해서 상기 응집장치에 복귀되는 것을 특징으로 하는 필터 분리장치.

**청구항 13**

제 9항에 있어서, 상기 필터분리장치의 상기 포집물 배출관은 상기 응집장치의 전단부에 접속되어 상기 드럼형 필터에 의해서 포집된 자성 플록이 상기 포집물 배출관을 통해서 상기 응집장치에 복귀되는 것을 특징으로 하는 필터 분리장치.

**청구항 14**

제 10항에 있어서, 상기 필터분리장치의 상기 포집물 배출관은 상기 응집장치의 전단부에 접속되어 상기 드럼형 필터에 의해서 포집된 자성 플록이 상기 포집물 배출관을 통해서 상기 응집장치에 복귀되는 것을 특징으로 하는 필터 분리장치.

**청구항 15**

제 7항에 있어서, 상기 포집물 배출관에는 자성 플록을 파쇄하는 파쇄수단이 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 필터 분리장치.

**청구항 16**

제 11항에 있어서, 상기 포집물 배출관에는 자성 플록을 파쇄하는 파쇄수단이 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 필터 분리장치.

# 명 세 서

## 발명의 상세한 설명

### 기 술 분 야

<1> 본 발명은 필터 분리장치에 관한 것으로, 특히 자기 분리장치(磁氣分離裝置)에 의해 포집되지 않고 잔존한 원수(原水) 중의 자성 플록(floc)을, 드럼형 필터에 의해 포집함으로써 원수(原水) 중에서 분리 제거하는 필터 분리장치에 관한 것이다.

### 배 경 기 술

<2> 하수나 공장배수 등의 원수(原水) 중에 존재하는 오탁 물질을 제거하는 장치로서 종래부터 자기 분리장치(磁氣分離裝置)가 알려져 있다. 이 자기분리장치는, 원수 중에 응집제와 자성분(磁性粉)을 첨가함으로써 자성을 띠는 자성 플록(floc)으로서 오탁 물질을 생성하고, 이 자성 플록을 다수의 자석을 배설한 자기디스크에 흡착하여 분리 제거하는 장치이다.

<3> 일본국 특허공개 평10-244424호 공보에는 자기 분리장치를 조립한 고액분리장치(固液分離裝置)가 개시되어 있다. 이 자기 분리장치는, 분리조 내에 자석을 붙인 복수 매의 자기디스크를 회전축에 소정의 간격을 두고 배설한 것이며, 자성 플록(floc)을 자기디스크에 흡착함으로써 원수 중에서 자성 플록을 제거한다.

<4> 한편, 드럼형 필터를 사용하여 원수 중의 거친 오물을 제거하는 필터 분리장치가 일본국 특허공개 2004-358343호 공보에 개시되어 있다. 이 필터 분리장치에 의하면, 원수가 공급관을 통해서 드럼형 필터의 내부로 공급됨으로써 거친 오물이 드럼형 필터의 내부에 남아 원수 중으로부터 거친 오물이 제거된다. 또, 드럼형 필터의 윗쪽에는 역류 세정수 배관의 하류단이 배치되고, 더우기 드럼형 필터 내부의 상기 역류 세정수 배관의 하류단에 대향하는 위치에는 역세수 회수팬이 설치되어 있다. 걸리는 구성에 의해 역류 세정수 배관의 하단부로부터 역류 세정수가 분사되면, 이 역류 세정수에 의해 드럼형 필터에 부착한 거친 오물이 세척된다. 그리고, 이 거친 오물은 역류 세정수와 함께 역세수 회수팬에 회수되어 드럼형 필터로부터 배출된다.

### 발명의 내용

#### 해결 하고자하는 과제

<5> 그렇지만, 일본국 특허공개 2004-358343호에 기재된 필터 분리장치는 드럼형 필터에 있어서 원수를 공급하는 공급관과 역세수 회수팬에 연결되는 회수용 배관이 다른 장소에 설치되어 있으므로 드럼형 필터 내에 있어서의 배관계(配管系)가 복잡하게 되어 필터 분리장치의 구조가 복잡하게 됨과 동시에 배관을 장치의 외부로 꺼내는 부분의 방수실(防水 seal)이 2개소 필요하게 된다고 하는 결점이 있었다.

<6> 본 발명은 이러한 사정을 감안하여 발명된 것으로, 드럼형 필터 내에 배설되는 배관의 배관계(配管系) 구조를 간소화함으로써 간단한 구조의 필터 분리장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

#### 과제 해결수단

<7> 청구항 1에 기재한 발명은, 상기 목적을 달성하기 위해 상자 모양으로 형성된 장치본체와, 상기 장치본체 내에 수평 방향으로 설치됨과 동시에 장치본체의 외부로부터 공급된 원수를 장치본체 내로 유출시키는 유출공(流出孔)이 아래쪽 면에 다수 형성된 원수 공급관과, 상기 원수 공급관을 둘러싸도록 그 원수 공급관에 회전 가능하게 장착됨과 동시에 상기 원수 중의 포집물을 포집하는 드럼형 필터와, 상기 드럼형 필터를 회전시

키는 구동부와, 상기 원수 공급관에 삽통(挿通) 배치됨과 동시에 그 원수 공급관의 표면에 형성된 개구부에 포집물 취입구가 배치되어 포집한 포집물을 상기 장치본체의 외부에 배출하는 포집물 배출관과, 상기 장치본체 내의 원수의 수위가 상기 포집물 배출관의 상기 포집물 취입구보다 낮아지도록 제어하는 수위 제어부를 구비하여 상기 드럼형 필터에 의해 포집된 포집물은 드럼형 필터의 회전에 의해 상기 포집물 배출관의 포집물 취입구의 윗쪽으로 이동한 때에 낙하하여 상기 포집물 취입구를 통해 포집물 배출관으로부터 배출되는 것을 특징으로 한다.

<8> 청구항 1에 기재한 발명에 의하면, 드럼형 필터 내에 배설되는 원수 공급관과 포집물 배출관의 배치 구조에 있어서 포집물 배출관이 원수 공급관 내에 삽통배치되고, 포집물 배출관의 포집물 취입구가 원수 공급관의 표면에 형성된 개구부에 배치되어 있다. 즉, 원수 공급관과 포집물 배출관과의 배관 구조는 원수 공급관이 외관으로 포집물 배출관이 내관의 2중관 구조이기 때문에 배관계를 종래의 2계통으로부터 1계통으로 줄일 수가 있어 이것에 의해 간단한 구조의 필터 분리장치를 제공할 수 있음과 동시에 1 계통으로 함으로써 방수실(방수 seal)이 1개소만으로 되어 리크에 의한 처리수질악화 리스크를 저감 할 수 있다.

<9> 또한 원수 공급관에 따라 형성된 유출공의 수(밀도)를 균등하게 설치하면, 흐르는 관성에 의해 안측의 유출공에 치우쳐 원수가 공급되는 문제가 있기 때문에, 유출공의 수(밀도)는 원수 공급관의 상류측으로부터 하류측으로 향해 감소시켜 유출공 전체로부터 균등하게 원수를 공급하는 것이 바람직하다.

<10> 청구항 2에 기재한 발명은 청구항 1에 있어서, 상기 드럼형 필터의 내측에는 포집한 포집물을 드럼형 필터의 회전에 의해 긁어 올리는 버킷이 설치되어 있는 것을 특징으로 한다.

<11> 청구항 2에 기재한 발명에 의하면, 드럼형 필터에 의해 포집된 포집물 중 조대 고형물(粗大固形物; 응집할 수 없을 정도의 큰 고형물, 운동성이 있는 생물 등)은 버킷에 의해 효율 좋게 긁어 올릴 수 있어 드럼형 필터의 상부로부터 포집물 배출관의 포집물 도입구로 낙하하여 회수된다. 버킷이 없으면 조대 고형물은 포집물 도입구까지 들어 올리지 못하고 드럼형 필터의 저부에 축적해 버리지만, 본 발명에 의하면, 드럼형 필터 내부에서의 조대 고형물의 축적을 방지할 수 있어 드럼형 필터의 장수명화를 꾀할 수가 있다. 한편, 자기분리장치로 회수할 수 없었던 미세 자성 플록(floc)은 필터 중에 로딩 한 형태로 들어 올릴 수 있어 스프레이수의 분류(噴流)에 의해 포집물 도입구로 낙하하여 회수된다.

<12> 청구항 3에 기재한 발명은 청구항 1 또는 청구항 2에 있어서, 상기 수위 제어부는 상기 드럼형 필터 내의 상기 원수의 수위를 검출하는 센서와, 상기 드럼형 필터의 외측에 배치되어 드럼형 필터로 향해서 물을 분사함으로써 필터 로딩을 해소하는 스프레이노즐과, 상기 수위 센서로부터의 수위정보에 따라서 상기 스프레이노즐에서 분사하는 수량(水量)을 제어하는 제어부를 구비한 것을 특징으로 한다.

<13> 청구항 3에 기재한 발명에 의하면, 수위 센서에 의해 검출한 수위가 소정의 수위를 넘으면, 제어부는 드럼형 필터에 필터 로딩이 발생한 것으로 인식하여 스프레이노즐로부터 분사하는 수량(水量)을 넉넉하게 제어한다. 그에 따라 필터 로딩이 해소되어 수위가 원래의 양호한 수위로 복귀한다. 스프레이노즐은 분사한 물이 포집물 배출관의 포집물 도입구로 낙하하는 위치에 배설하는 것이 바람직하다. 그에 따라 스프레이노즐로부터 분사된 물과함께 필터 로딩을 일으킨 포집물이 포집물 배출관을 통해 배출된다.

<14> 스프레이노즐로부터 물을 항상 분사해 둠으로써 필터에 부착한 포집물의 성장에 의한 로딩을 방지할 수 있지만, 스프레이 노즐로부터의 물 분사 동작을 수위 센서에 의해 검출한 수위에 근거해 ON/OFF 제어해도 된다. 또한 수위가 상승해 가면, 포집물 배출관의 포집물 도입구로부터 포집물을 포함한 원수가 배수되기 때문에 바람직하지 않다. 따라서 제어부가 인식하는 상기 규정의 수위로는 포집물 배출관의 포집물 도입구에 대하여 약간 아래 량(量下方)에 위치하는 수위로 설정되어 있다.

<15> 또한, 드럼형 필터의 회전수를 올리는 것에 의해서도 빠르고 차례 차례로 세정한 필터면을 보내게 되므로 원수측의 수위를 내릴 수가 있다. 즉, 검출된 수위에 따라 드럼형 필터의 회전수를 제어하여도 된다.

<16> 청구항 4에 기재한 발명은 청구항 3에 있어서, 상기 드럼형 필터를 통과한 여과수를 스프레이노즐로부터 분사시키는 여과수 순환수단을 갖춘 것을 특징으로 한다.

<17> 청구항 4에 기재한 발명에 의하면, 드럼형 필터에 여과수 순환수단을 설치하여 드럼형 필터를 통과한 여과수를 스프레이노즐로부터 분사하는 물로서 사용한다. 그에 따라 스프레이노즐용 물을 절수할 수 있다.

<18> 청구항 5에 기재한 발명은 청구항 1, 2, 3 또는 4에 있어서, 상기 필터 분리장치의 전단에는 피제거물을 포함한 원수에 자성분(磁性粉)과 응집제를 주입해 교반함으로써 자성분(磁性粉)을 포함한 자성 플록(floc)을 생성하는

응집장치와, 상기 응집장치에 의해 생성된 상기 자성 프록을 자성력에 의해 분리하는 자기분리장치가 배치되고, 상기 필터 분리장치는 상기 자기분리장치로 분리되지 않고 잔류한 자성 플록을 상기 드럼형 필터에 의해 포집하는 것을 특징으로 한다.

<19> 청구항 5에 기재한 발명에 의하면, 드럼형 필터의 전단에 응집장치와 자기분리장치가 배치되어 구성된 오탁수 정화시스템의 발명에 관한 것이다. 즉, 드럼형 필터는 자기분리장치에서 분리되지 않고 잔류한 자성 플록을 드럼형 필터를 이용하여 포집한다. 그에 따라 원수로부터 자성 플록을 확실하게 제거할 수 있다.

<20> 청구항 6에 기재한 발명은 청구항 5에 있어서, 상기 필터분리장치의 상기 포집물 배출관은 상기 응집장치의 전단부에 접속되어 상기 드럼형 필터에 의해서 포집된 자성 플록이 상기 포집물 배출관을 통해서 상기 응집장치에 복귀되는 것을 특징으로 한다.

<21> 청구항 6에 기재한 발명에 의하면, 필터분리장치의 드럼형 필터에 의해서 포집된 포집물 즉, 자기분리장치에서 분리되지 않고 잔류한 자성 플록 등을 응집장치로 복귀하므로 그 자성 플록에 포함되는 자기성분을 응집의 핵으로서 재이용할 수 있다.

<22> 청구항 7에 기재한 발명은 청구항 5 또는 청구항 6에 있어서, 상기 포집물 배출관에는 자성 플록을 파쇄하는 파쇄수단이 설치되어 있는 것을 특징으로 한다.

<23> 청구항 7에 기재한 발명에 의하면, 파쇄수단을 설치함으로써 드럼형 필터로의 조대 고형물의 재축적을 방지할 수 있음과 동시에 자성 플록을 파쇄하여 미세화 함으로써 응집장치에서 응집의 핵으로서 작용하기 쉽게 된다.

## *효 과*

<24> 본 발명에 관한 필터 분리장치에 의하면, 드럼형 필터 내의 원수 공급관과 포집물 배출관의 배관구조를 원수 공급관이 외관으로 포집물 배출관이 내관의 2중관 구조로 함으로써 배관계를 종래의 2계통에서 1계통으로 줄일 수가 있어 이것에 의해, 간단한 구조의 필터 분리장치를 제공할 수 있다.

## *발명의 실시를 위한 구체적인 내용*

<25> 이하, 첨부 도면에 따라서 본 발명에 관한 필터 분리장치의 바람직한 실시의 형태에 대하여 상세하게 설명한다.

<26> 도 1은 실시 형태의 필터 분리장치(24)를 오탁수 정화시스템(10)에 조립하는 순서를 설명하는 블럭도 이다. 또한, 도 2는 오탁수 정화시스템(10)을 구성하는 응집장치(14), 자기 분리장치(20), 필터 분리장치(24)의 개념도이다.

<27> 도 1에 나타낸 바와 같이 오탁수 정화시스템(10)에서는 원수가 원수 펌프(12)에 의해서 응집장치(14)의 급속 교반조(14A)로 송수된다. 또한, 원수 펌프(12)와 급속 교반조(14A)를 연결하는 배관의 중도부에 자성분을 첨가하는 자성분 첨가장치(16)와, 응집제를 첨가하는 응집제 첨가장치(18)가 설치되어 자성분 및 응집제가 배관 내를 흐르는 원수 중에 첨가된다. 자성분으로서는 예를 들면 사삼산화철을 바람직하게 이용할 수 있다. 또한, 응집제로서는 폴리염화알루미늄, 염화철, 황산제이철 등의 수용성 무기 응집제를 바람직하게 이용할 수 있다. 또한, 도시하지 않았지만, 원수 중에 자성분이나 응집제를 첨가하는 전단에 스트레이너(strainer)를 설치해 이 스트레이너(strainer)에 의해 수밀리 정도 크기의 비교적 큰 쓰레기를 제거해 두는 것이 바람직하다.

<28> 급속 교반조(14A)에서는 원수와 첨가한 자성분 및 응집제를 고속 회전하는 교반날개(19)에 의해 급속 교반한다. 그에 따라 수십 ㎛ 정도 크기의 미소한 플록(F;자성 마이크로 플록이라 한다)이 급속 교반조(14A) 내에서 생성된다. 교반날개(19)의 선단부에 있어서의 회전 주속으로서는 1 ~ 2m/초 정도로 실행하는 것이 바람직하다. 자성 마이크로 플록에는 자성분, 원수 중의 고형 부유입자, 박테리아, 플랑크톤 등이 차지한다.

<29> 자성 마이크로 플록을 함유하는 원수는 응집장치(14)의 완속(緩速) 교반조(14B)로 송수된다. 또한, 급속 교반조(14A)와 완속 교반조(14B)를 연통하는 연통실(14C)의 근방에는 고분자 응집제를 첨가하는 고분자 응집제 첨가장치(21)가 설치되어 연통실(14C)을 흐르는 원수 중에 고분자 응집제가 첨가된다. 고분자 응집제로서는 음이온계 및 비이온계의 것을 매우 적합하게 이용할 수 있다.

<30> 완속 교반조(14B)는 자성 마이크로 플록과 고분자 응집제를 저속 회전하는 교반날개(19)를 갖는다. 이 교반날개(19)에 의해서 자성 마이크로 플록과 고분자 응집제가 서서히 교반함으로써 수백 ㎛ ~ 수㎜ 정도의 큰 자성 플록(F)이 생성된다. 도 2에 나타낸 바와 같이 완속 교반조(14B)는 복수단의 연속한 다단 교반조(A, B, C)로 구성되어 있다. 이 경우 상류측의 완속 교반조(A)로부터 하류측의 완속 교반조(C)로 향함에 따라서 각각에 설치된

교반날개(19)의 회전속도가 저속으로 되도록 설정되어 있다. 그에 따라 상류측의 완속 교반조(A)로부터 하류측의 완속 교반조(C)로 향함에 따라서 자성 마이크로 플록이 성장해 감과 동시에 성장한 자성 플록이 교반날개(19)에서 파괴되는 것을 방지할 수 있다. 예컨대 교반날개(19)의 선단부에서의 회전주속(回轉周速)으로서는 완속 교반조(A)가 0.5 ~ 1m/초 정도, 완속 교반조(B)가 0.3 ~ 0.7m/초 정도, 완속 교반조(C)가 0.1 ~ 0.3m/초 정도인 것이 바람직하다.

<31> 응집장치(14)는 도 2와 같이 급속 교반조(14A), 연통실(14C), 완속 교반조(14B)를 일체 구조의 장치로서 구성하는 것이 바람직하지만, 각각을 배관으로 연통시켜 구성하여도 된다.

<32> 또한, 응집장치(14)의 급속 교반조(14A), 연통실(14C), 완속 교반조(14B)는 공기가 빠져 원수가 만수 상태로 되어 있다. 그에 따라 이 오탁수 정화시스템(10)을 선박에 탑재해, 물결에 의해 선박에 요동이 생겨도 응집장치(14)의 각 조(14A, 14C, 14B)에서 원수는 물결치는 것은 없고, 급속 교반조(14A)로부터 연통실(14C)을 통해 완속 교반조(14B)로 원활하게 유동한다.

<33> 소정의 크기로 성장한 자성 플록(F)을 함유하는 원수는 자기분리장치(20)로 송수된다. 자기분리장치(20)는 원수 중의 자성 플록(F)을 자성력에 의해 흡착 분리하는 것이며, 이 자기분리장치(20)에 의해 원수 중의 자성 플록(F)의 약 95%가 분리 제거된다.

<34> 자기분리장치(20)에 의해 제거된 자성 플록(F)은 원심분리기나 벨트 프레스기 등의 탈수장치(25)에 의해 함수율 80% 정도까지 저감 된 후, 매립처분장이나 소각장, 또는 퇴비 제조공장 등에 트럭등에 반송되어 처리된다.

<35> 한편, 자기분리장치(20)에서 처리된 처리수는 필터 분리장치(24)로 송수된다.

<36> 필터 분리장치(24)에서는 처리수(원수)가 원수 공급관(32)을 통해서 드럼형 필터(26)의 내측으로 공급된다. 드럼형 필터(26)의 내측에 공급된 처리수는 드럼형 필터(26)를 내측에서 외측으로 유출함으로써 여과되어 처리수에 잔존하는 자성 플록(F) 등의 포집물이 드럼형 필터(26)의 약 25㎛의 메쉬상 필터에 의해 제거된다. 그에 따라 쓰레기, 고형 부유입자, 박테리아, 플라톤 등의 오탁 물질이 함유된 원수가 정화된다.

<37> 드럼형 필터(26)의 내측에 부착된 자성 플록(F) 등의 포집물은 드럼형 필터(26)의 윗쪽에 배설된 스프레이노즐(28)로부터 물이 드럼형 필터(26)로 향하여 분사됨으로써 드럼형 필터(26) 내의 호퍼(34; 포집물 배출관의 포집물 도입구)에 낙하하여 포집물 배출관(36)을 통해서 필터분리장치(24) 밖으로 배출된다. 이 경우 드럼형 필터(26)에 의해서 정화된 처리수의 일부가 순환펌프(29; 여과수 순환수단)에 의해서 스프레이노즐(28)로 복귀되어 스프레이노즐(28)에서 분사되는 물로서 이용되고 있다. 또한, 자성 플록(F) 등의 포집물과 스프레이노즐(28)에서 분사된 물은 포집물 배출관(36)에 연결된 펌프(30)에 의해 원수펌프(12)의 전단으로 복귀된다.

<38> 다음에 필터 분리장치(24)의 구성 및 특징에 대하여 상세하게 설명한다.

<39> 도 3은 필터 분리장치(24)의 단면도이고, 도 4는 필터 분리장치(24)에 배설된 2개의 배관구조를 나타낸 사시도, 도 5는 드럼형 필터(26)의 단면도, 도 6은 드럼형 필터(26)의 버킷(64)을 나타낸 확대 사시도 이다.

<40> 도 3에 나타낸 바와 같이 필터 분리장치(24)는 장치본체(38), 원수 공급관(32), 드럼형 필터(26), 모터(40; 도 2참조 : 구동부), 포집물 배출관(36) 및 수위제어부(42) 등으로 구성된다.

<41> 장치본체(38)는 상자 모양으로 형성되어 이 장치본체(38) 내에 원수 공급관(32)이 수평방향으로 관통하여 설치된다. 원수 공급관(32)의 하면에는 도 1의 자기분리장치(20)로부터 공급된 원수를 장치본체(38) 내로 유출시키는 유출공(33, 33, ・・・)이 원수 공급관(32)의 축방향을 따라서 다수 형성되어 있다.

<42> 드럼형 필터(26)는 도 3과 같이 원수 공급관(32)을 둘러싸도록 일단이 원수 공급관(32)에 베어링(44)을 통해 회전 가능하게 장착됨과 동시에, 타단에 고정된 축(46)이 장치본체(38)에 베어링(48)을 통해 회전 가능하게 장착되어 있다. 이 축(46)에 도 2와 같이 스프로킷(50; sprocket)이 고정되어 이 스프로킷(50; sprocket)에 감긴 체인(52)이 모터(40) 측의 스프로킷(54)에 감겨 있다. 따라서, 모터(40)가 구동됨으로써 드럼형 필터(26)가 체인 구동되어 회전된다.

<43> 포집물 배출관(36)은 도 3, 도 4와 같이 원수 공급관(32)에 끼워 배치됨과 동시에 원수 공급관(32)의 상면에 형성된 구형상(矩形狀)의 개구부(32A)로부터 호퍼(34)가 돌출 배치되어 있다.

<44> 수위제어부(42)는 도 3과 같이 드럼형 필터(26) 내의 원수의 수위를 원수 공급관(32)을 이용하여 장치본체(38)의 외측에서 검출하는 수위센서(56)와, 전술한 스프레이노즐(28)과, 수위센서(56)로부터의 수위정보에 따라 스프레이노즐(28)에서 분사하는 수량을 전자밸브(58)의 개도를 제어함으로써 제어하는 제어부(60)를 갖추고 있다.

이 제어부(60)는 장치본체(38) 내의 원수의 수위가 포집물 배출관(36)의 호퍼(34)의 상부 개구부 보다도 낮도록 제어한다.

<45> 이와 같이 구성된 필터 분리장치(24)에 의하면, 드럼형 필터(26)에 의해 포집된 포집물(62; 자기분리장치(20)에서 분리되지 않고 잔류한 자성 플록(F)을 포함)은 드럼형 필터(26)의 회전에 의해 포집물 배출관(36)의 호퍼(34)의 윗쪽으로 이동한 때에 낙하하여 호퍼(34)를 통해서 포집물 배출관(36)에서 배출된다.

<46> 또한, 이 필터 분리장치(24)는 드럼형 필터(26) 내에 배설되는 원수 공급관(32)과 포집물 배출관(36)의 배치구조에 있어서, 포집물 배출관(36)이 원수 공급관(32) 내에 끼워 배치되어 포집물 배출관(36)의 포집물 도입구(34A)가 원수 공급관(32)의 윗면에 형성된 개구부(32A)에 배치되어 있다. 즉, 원수 공급관(32)과 포집물 배출관(36)의 배관 구조는 원수 공급관(32)이 외관으로 포집물 배출관(36)이 내관인 2중관 구조이기 때문에 배관계를 종래의 2계통으로부터 1계통으로 줄일 수가 있어 이것에 의해 간단한 구조의 필터 분리장치(24)를 제공할 수 있음과 동시에 1 계통으로 하는 것으로 방수실이 1개소만으로 되어 누설에 의한 처리 수질악화 리스크를 저감할 수 있다.

<47> 또한, 원수 공급관(32)을 따라서 형성된 유출공(33, 33 ···)의 수(밀도)를 원수 공급관(32)의 상류측으로부터 하류측으로 향하여 감소시키는 것이 바람직하다. 유출공의 수(밀도)를 균등하게 설치하면, 흐름의 관성에 의해 안쪽의 유출공에 치우쳐 원수가 공급되는 문제가 있기 때문이다.

<48> 한편,도 5, 도 6에 나타낸 바와 같이 드럼형 필터(26)의 내측에는 포집한 포집물(62) 중 조대 고형물을 드럼형 필터(26)의 회전에 의해 긁어 올리는 버킷(64, 64···)이 소정의 간격을 가지고 원주방향으로 설치되어 있다. 그에 따라 드럼형 필터(26)에 의해서 포집된 포집물(62) 중 조대 고형물은 버킷(64, 64···)에 의해서 효율좋게 긁어 올려져 드럼형 필터(26)의 상부로부터 포집물 배출관(36)의 호퍼(34)로 낙하한다. 이 버킷(64, 64···)의 긁어 올리는 작용에 의해서 드럼형 필터(26)로의 조대 고형물의 축적을 방지할 수 있어 드럼형 필터(26)의 장수명화를 도모할 수 있다.

<49> 또한, 도 3에 나타낸 수위제어부(42)에 의하면, 수위센서(56)에 의해 검출된 드럼형 필터(26) 내의 수위가 규정한 수위를 넘으면, 제어부(60)는 드럼형 필터(26)에 필터 로딩이 발생한 것으로 인식하여 스프레이노즐(28)로부터 분사하는 수량이 많게 되도록 전자밸브(58)의 개도를 제어한다. 그에 따라 필터 로딩이 해소되어 수위가 원래의 양호한 수위로 복귀한다. 스프레이노즐(28)은 분사한 물이 포집물 배출관(36)의 포집물 도입구(34A)로 낙하하는 위치에 배설하는 것이 바람직하다. 그에 따라 스프레이노즐(28)로부터 분사된 물과 함께 필터 로딩을 일으킨 포집물(62)이 포집물 배출관(36)을 통해 배출된다.

<50> 또한, 드럼형 필터(26)의 회전수를 상승시켜도 빠르고 차례 차례로 세정한 필터면을 보내게 되므로 원수측의 수위를 낮출 수 있다. 즉, 검출된 수위에 근거해 드럼형 필터(26)의 회전수를 제어해도 된다. 예를 들면, 드럼형 필터(26)의 통상의 회전수는 2 ~ 5rpm 이다.

<51> 스프레이 노즐(28)로부터 물을 상시 분사해 둠으로써 드럼형 필터(26)에 부착한 포집물(62)의 성장에 의한 로딩을 방지할 수 있지만, 스프레이 노즐(28)로부터의 물 분사 동작을, 수위 센서(56)에 의해 검출한 수위에 근거해 ON/OFF 제어해도 된다. 또한, 도 5와 같이 드럼형 필터(26) 내의 수위가 상승하기 시작하면, 포집물 배출관(36)의 펌프(30)로부터 원수가 배수되기 때문에 바람직하지 않다. 따라서 제어부(60)가 인식하는 상기 규정의 수위로는 포집물 배출관(36)의 펌프(30)에 대하여 약간 량 아래쪽에 위치하는 수위로 설정되어 있다.

<52> 또한, 실시 형태의 필터분리장치(24)는 드럼형 필터(26)를 통과한 여과수를 스프레이노즐(28)로부터 분사되는 순환펌프(29; 여과수 순환수단)을 갖고 있다. 즉, 이 필터분리장치(24)는 여과수를 스프레이노즐(28)로부터 분사하는 물로서 사용하고 있으므로 스프레이노즐(28)용 물을 절수할 수 있다.

<53> 또한, 이 필터분리장치(24)는 드럼형 필터(26)의 포집물 배출관(36)을 응집장치(14)의 전단부에 접속하여 드럼형 필터(26)에 의해 포집된 포집물(62)을 포집물 배출관(36)을 통해서 응집장치(14)로 복귀하도록 구성되어 있다. 그에 따라 자기 분리장치(20)에서 분리되지 않은 잔류한 자성분 등의 포집물(62)이 응집장치(14)로 복귀되므로 그 자성분을 응집의 핵으로 하여 재이용할 수 있다.

<54> 더구나, 포집물 배출관(36)에는 포집물(62)을 파쇄하는 파쇄기능을 가지는 펌프(30)가 설치되어 있다.

<55> 이 파쇄기능을 갖는 펌프(30)에 의해 드럼형 필터(26)에의 조대 고형물의 재축적을 방지할 수 있음과 동시에 포집물(62)을 파쇄하여 미세화함으로써 응집장치(14)에서 응집의 핵으로서 작용하기 쉽게 된다.

## *도면의 간단한 설명*

<56> 도 1은 실시 형태의 필터 분리장치를 조립한 오탁수 정화시스템의 블록도,

<57> 도 2는 오탁수 정화시스템을 구성하는 장치의 개념도,

<58> 도 3은 필터분리장치의 단면도,

<59> 도 4는 필터분리장치에 배설된 2개의 배관구조를 나타낸 사시도,

<60> 도 5는 드럼형 필터의 단면도,

<61> 도 6은 드럼형 필터의 버킷을 나타낸 확대 사시도이다.

<62> 〈도면의 주요부분에 대한 부호의 설명〉

<63> 10 : 오탁수 정화시스템 12 : 원수펌프

<64> 14 : 응집장치 14A : 급속 교반조

<65> 14B : 완속 교반조 16 ; 자성분 첨가장치

<66> 18 : 응집제 첨가장치 19 : 교반날개

<67> 20 : 자기 분리장치 24 : 필터분리장치

<68> 25 : 탈수장치 26 : 드럼형 필터

<69> 28 : 스프레이노즐 29 : 순환펌프

<70> 30 : 펌프 32 ; 원수 공급관

<71> 32A : 개구부 33 : 유출공

<72> 34 : 호퍼 34A : 포집물 도입구

<73> 36 : 포집물 배출관 38 : 장치본체

<74> 40 : 모터 42 : 수위제어부

<75> 44 : 베어링 46 : 축

<76> 48 : 베어링 50 : 스프로킷

<77> 52 : 체인 54 : 스프로킷

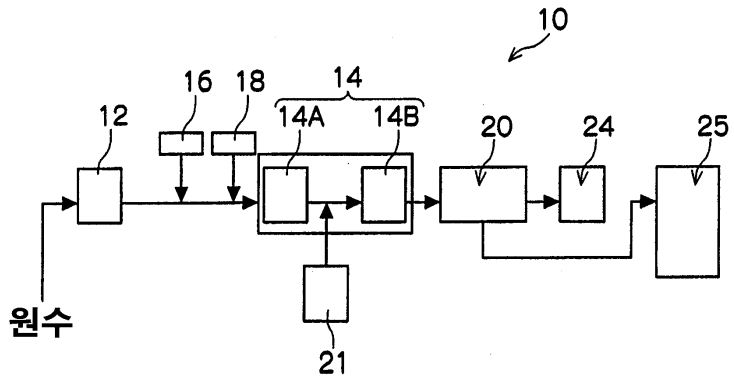
<78> 56 : 수위센서 58 : 전자밸브

<79> 60 : 제어부 62 : 포집물

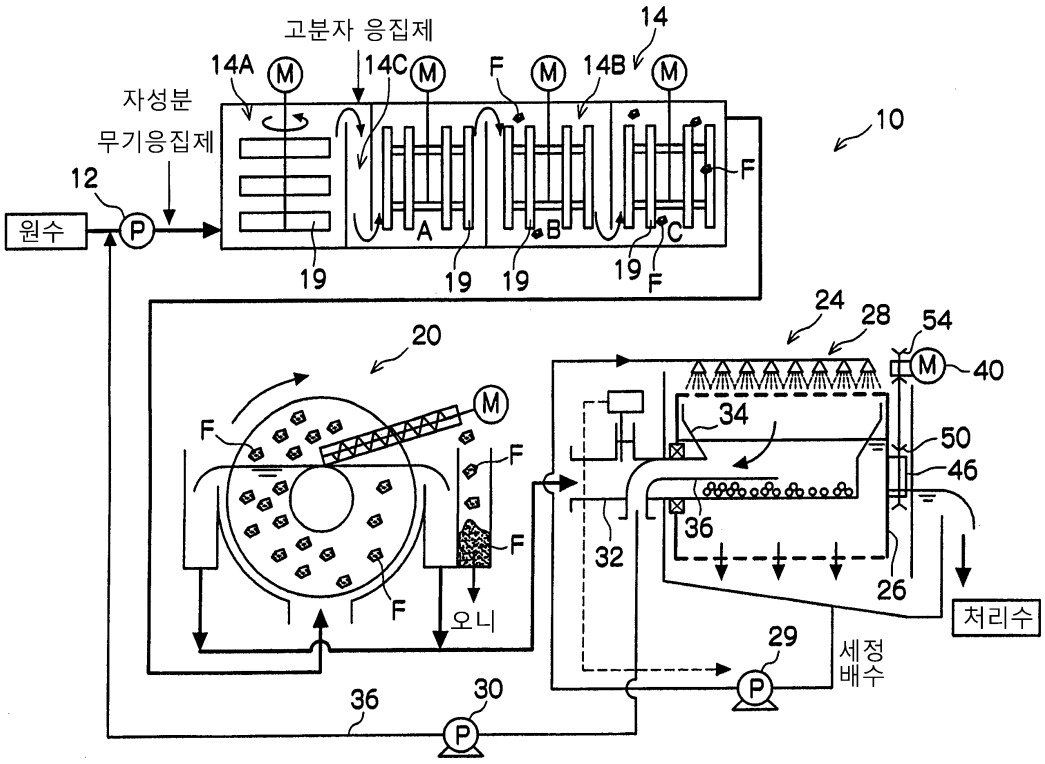
<80> 64 : 버킷 F : 자성 플록

## 도면

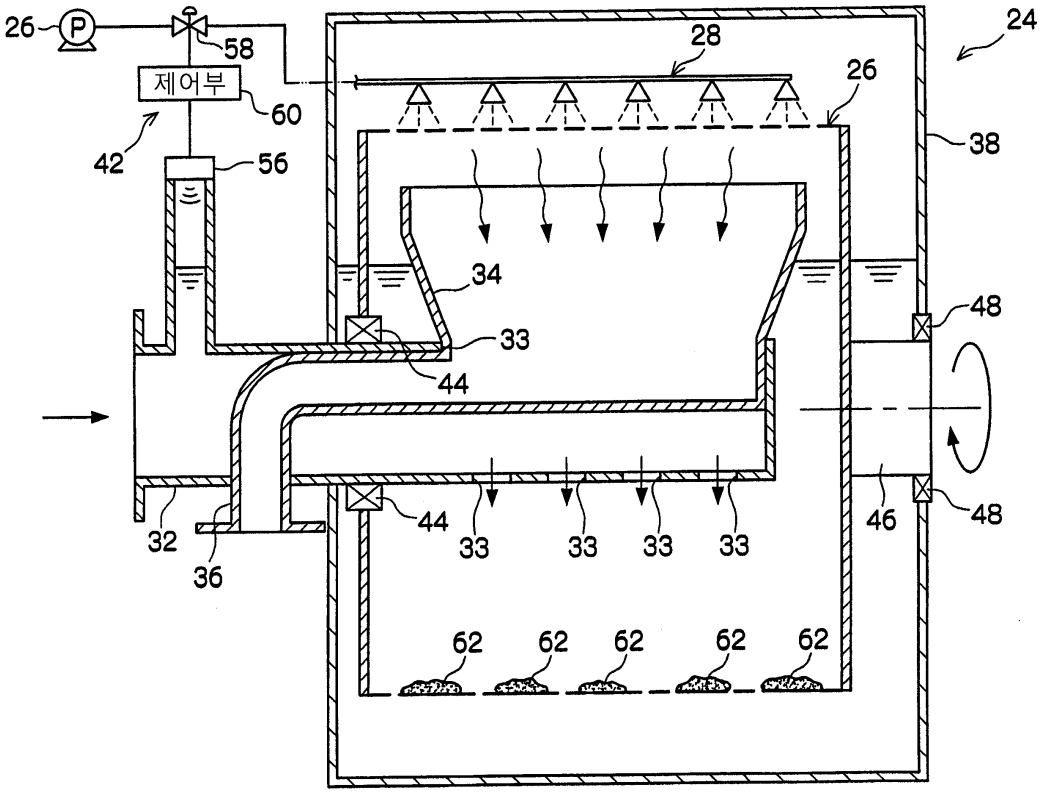
### 도면1


10
16
18
14
12
14A
14B
20
24
25
원수
21

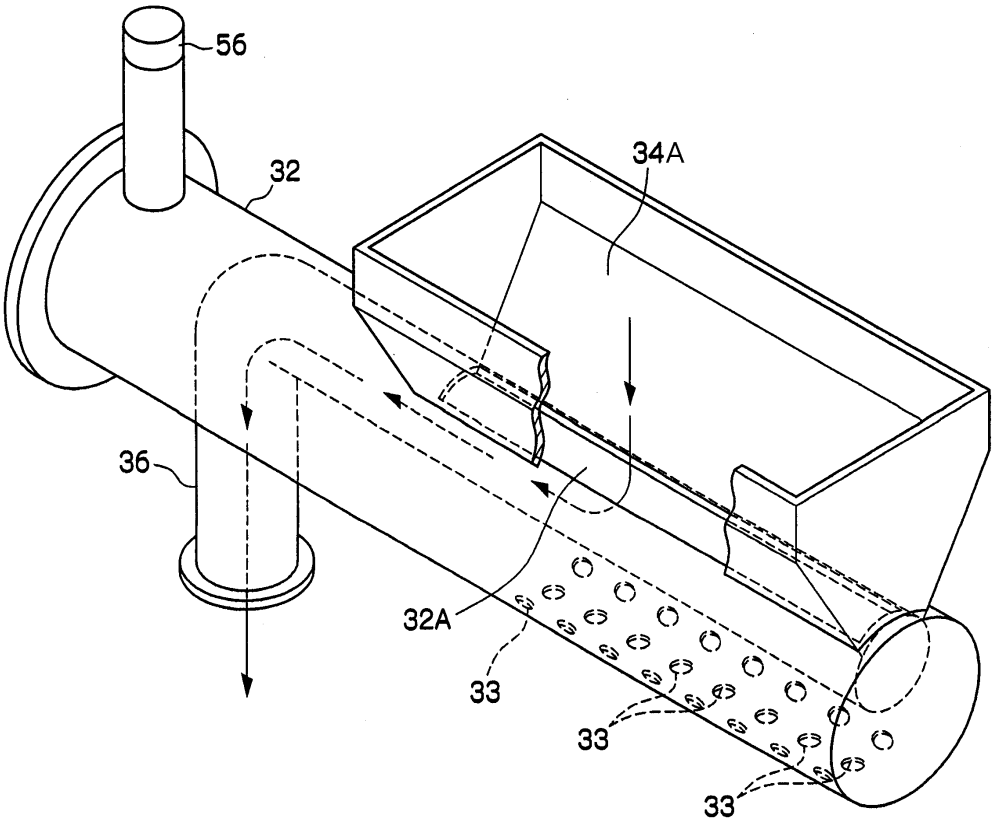
### 도면2


고분자 응집제
14
14A
14C
F
14B
자성분
무기응집제
10
12
원수
A
B
C
19
F
24
28
54
20
40
34
50
46
36
32
26
오니
처리수
29
세정
배수
36
30

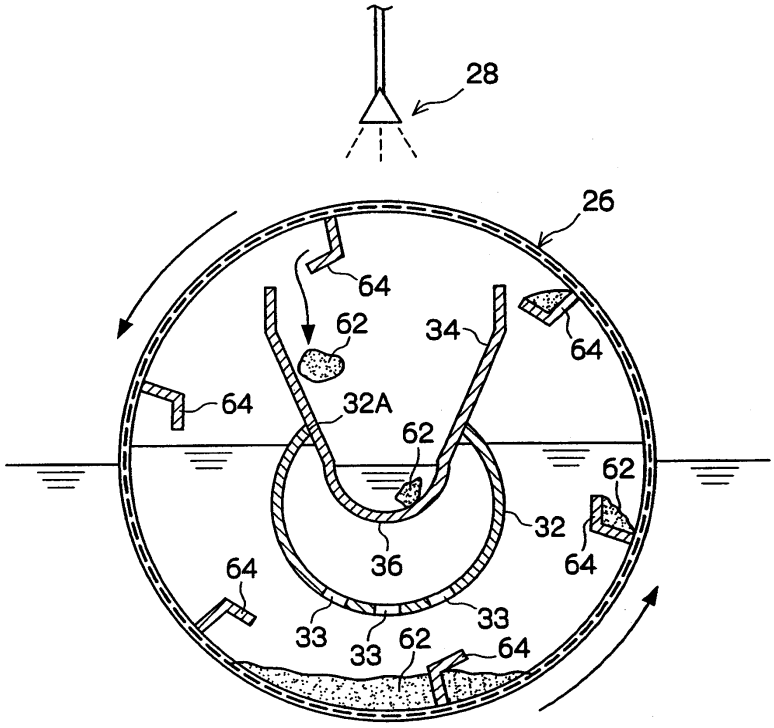
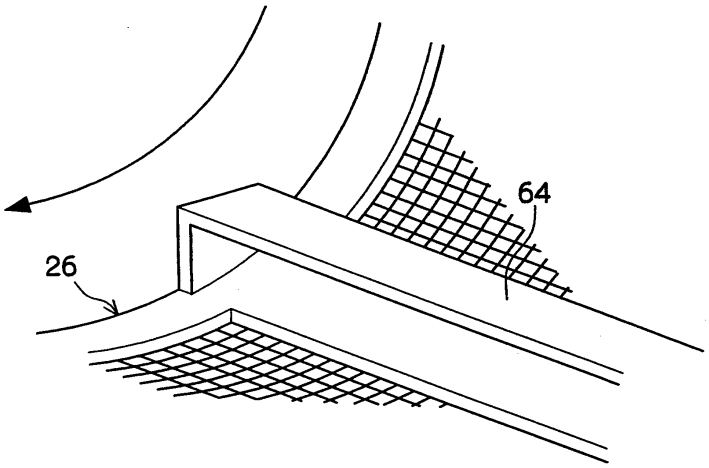
도면3


26
P
58
제어부
60
42
56
28
26
24
38
34
33
44
48
32
36
44
33
33
33
33
46
48
62
62
62
62
62

도면4


56
32
34A
36
32A
33
33
33

도면5


28
26
64
62
34
64
64
32A
62
62
32
36
64
64
33
33
62
64
33

도면6