



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0017558
(43) 공개일자 2014년02월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B01D 24/36 (2006.01) B01D 24/28 (2006.01)
B01D 24/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-7022262
(22) 출원일자(국제) 2011년04월25일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2013년08월23일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2011/060052
(87) 국제공개번호 WO 2012/147148
국제공개일자 2012년11월01일

(71) 출원인
가부시킴가이샤 이시가키
일본국 도쿄도 주오쿠 교마시 1초메 1-1
(72) 발명자
데하라 다카노리
일본국 가가와켄 사카이테시 에지리초 483-16 가
부시킴가이샤 이시가키 사카이테 공장 내
야마시타 마나부
일본국 가가와켄 사카이테시 에지리초 483-16 가
부시킴가이샤 이시가키 사카이테 공장 내
혼다 노부오
일본국 가가와켄 사카이테시 에지리초 483-16 가
부시킴가이샤 이시가키 사카이테 공장 내
(74) 대리인
박종화

전체 청구항 수 : 총 7 항

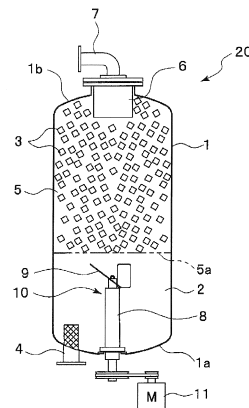
(54) 발명의 명칭 부상여과재의 교반장치 및 여과기

(57) 요약

본 발명은, 부상여과재(3)를 수납하는 밀폐 모양의 여과실(2)을 구비하는 여과조(1)에 원액을 공급하고, 부상여과재(3)의 여과재층(5)에 의하여 원액의 고액분리를 하는 여과기(20)에 있어서, 부상여과재(3)를 교반하는 교반장치(10)에 관한 것이다.

교반장치(10)는, 여과실(2)의 바닥부(1a)에 세워져 설치된 구동축(8)과, 구동축(8)에 부착되고 비스듬하게 상방으로 연장된 유출단(9b)을 구비하는 복수의 평판 모양의 교반날개(9)로서, 여과재층(5)의 여과층 하면(5a) 근방에 배치된 교반날개(9)를 구비한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

부상여과재(浮上濾過材)를 수납하는 밀폐 모양의 여과실(濾過室)을 구비하는 여과조(濾過槽)에 원액(原液)을 공급하고, 상기 부상여과재의 여과재층(濾過材層)에 의하여 상기 원액의 고액분리(固液分離)를 하는 여과기(濾過機)에 있어서, 상기 부상여과재를 교반하는 교반장치(攪拌裝置)로서, 상기 여과실의 바닥부에 세워져 설치된 구동축(驅動軸)과, 상기 구동축에 부착되고 비스듬하게 상방으로 연장된 유출단(流出端)을 구비하는 복수의 평판 모양의 교반날개(stirring blade)로서, 상기 여과재층의 여과층 하면 근방에 배치된 교반날개를 구비한 교반장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 교반날개는, 상기 구동축의 회전축과 직교하고 상기 회전축의 반경방향으로 넓어지는 평면에 대하여 30° ~ 40° 의 경사각을 구비하는 교반장치.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 교반날개는, R모양으로 형성한 모서리부를 유입단(流入端) 및 상기 유출단에 구비하는 교반장치.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 하나의 항에 있어서, 상기 복수의 교반날개에 의하여 형성되는 지름은, 상기 여과실의 내경의 30~60%인 교반장치.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 하나의 항에 있어서, 상기 교반날개의 최상부는, 상기 여과실의 40~65%의 높이에 위치하는 교반장치.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 하나의 항에 있어서, 상기 교반날개의 매수는 3매인 교반장치.

청구항 7

원액을 받아들이는 밀폐 모양의 여과실을 구비하는 여과조와, 상기 여과실의 처리수의 배출측에 수용되어, 상기 원액의 고액분리를 하기 위한 여과재층을 형성하

는 부상여과재와,
 상기 여과실의 상기 원액의 공급측의 바닥부에 세워져 설치된 구동축과,
 상기 구동축에 부착되고, 상기 처리수의 배출측의 비스듬한 상방으로 연장된 유출단을
 구비하는 복수의 평판 모양의 교반날개로서, 상기 여과재층의 여과층 하면 근방에 배치된 교반날개를
 구비한 여과기.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은, 부상여과재(浮上濾過材)를 사용하여 원액(原液)을 여과하는 여과기(濾過機)에 있어서의 부상여과재의 교반장치(攪拌裝置) 및 이것을 사용한 여과기에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 하향류식(下向流式)의 사여과장치(sand filter device)나, 비중이 가벼운 수지성 여과재 또는 섬유 여과재 등을 사용하여 상향류(上向流)에 의하여 고액분리(固液分離)를 하는 상향류식 여과장치가 알려져 있다. 수지 여과재 또는 섬유 여과재 등의 부상여과재를 사용한 상향류식 여과장치는, 여과조의 바닥부에서 원액을 공급하여 여과재층을 통과시켜서, 여과재층에 의하여 원액 중의 협잡물(挾雜物)을 고액분리하여 여과조의 상부에서 여과액을 꺼낸다. 막힌 여과재층은 교반장치에 의하여 세정교반(洗淨攪拌)되어 여과재를 재생한다. 수지 여과재 또는 섬유 여과재 등의 부상여과재는, 비중이 가벼워서 막힌 여과재층을 용이하게 교반할 수 있어, 세정수의 사용량도 적다는 이점이 있다.

[0003] 예를 들면 특허문헌1은, 교반장치의 장착과 여과재의 교반력을 발휘하기 위하여 여과수(濾過水)의 취출구의 지름과 동일한 교반날개(stirring blade)를 부상여과재층의 근방까지 연장한 상향류식 여과장치를 제안하고 있다.

[0004] 또한 특허문헌2는, 여과조(濾過槽)의 천장벽에 원추모양의 집수노즐(集水nozzle)을 하측으로 늘어뜨리고, 여과조 바닥부에 교반장치를 세워져 설치하여, 집수장치의 기부(基部)에 생기는 교반류(攪拌流)의 데드 스페이스(dead space)를 최소화 하여 원활한 교반효율을 얻는 집수장치를 제안하고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 일본국 공개실용신안 실공평2-2404호 공보(실용신안등록 특허청구범위, 도1)
 (특허문헌 0002) 일본국 공개특허 특개평10-277315호 공보(청구항1, 도3)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 종래의 부상여과재를 사용한 여과장치는, 여과실 내에 부상여과재에 의하여 여과재층을 형성하고, 원액을 상향류에 의하여 여과층 내를 통과시키는 구조이다. 부상여과재를 사용한 여과장치는, 여과재층의 하면(下面)의 면적이 여과조의 여과면적으로 되어 있어, 고속여과가 가능하며 여과재가 가볍기 때문에 세정이 용이하다.

[0007] 그러나 특허문헌1, 2와 같이 회전축으로부터 방사상(放射狀)으로 돌출하여 회전방향과 직교하고 있는 교반날개의 형상에서는, 교반날개의 회전에 따라 여과재층의 세정 시에 수평방향의 선회류(旋回流)만

이 발생하고 있다. 따라서 여과실의 중간부에서는 여과재는 유동하지만, 여과실의 상부에서는 여과재의 유동이 적어 교반효과가 약하다. 상기의 교반날개의 형상은, 회전할 때에 수류(水流) 저항이 커서 큰 동력을 필요로 한다. 여과재의 유동성을 떨어뜨리지 않고 교반장치의 회전수를 유지하기 위해서는, 전류값을 낮게 할 수 없어, 동력을 감소시킬 수 없다. 여과실의 상하로 유동시키는 수류가 없기 때문에 하방의 부상여과재가 교반날개에 대부분 접촉하고, 또한 교반날개가 회전방향에 대하여 수직이기 때문에 교반날개와의 접촉에 의하여 부상여과재가 손상되고, 그 결과 여과재의 수명이 짧아진다.

[0008] 본 발명은, 부상여과재의 세정교반효율의 향상, 교반날개의 회전수 감소에 의한 교반동력의 감소, 부상여과재의 수명 연장이 가능한, 부상여과재를 사용하여 원액의 여과를 하는 여과기에 있어서의 부상여과재의 교반장치 및 이것을 사용한 여과기를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 제1어스펙트는, 부상여과재(浮上濾過材)를 수납하는 밀폐 모양의 여과실(濾過室)을 구비하는 여과조(濾過槽)에 원액(原液)을 공급하고, 상기 부상여과재의 여과재층(濾過材層)에 의하여 상기 원액의 고액분리(固液分離)를 하는 여과기(濾過機)에 있어서, 상기 부상여과재를 교반하는 교반장치(攪拌裝置)로서, 상기 여과실의 바닥부에 세워져 설치된 구동축(驅動軸)과, 상기 구동축에 부착되고 비스듬하게 상방으로 연장된 유출단(流出端)을 구비하는 복수의 평판 모양의 교반날개(stirring blade)로서, 상기 여과재층의 여과층 하면 근방에 배치된 교반날개를 구비한 교반장치인 것을 요지로 한다.

[0010] 본 발명의 제2어스펙트는, 원액을 받아들이는 밀폐 모양의 여과실을 구비하는 여과조와, 상기 여과실의 처리수의 배출측에 수용되어, 상기 원액의 고액분리를 하기 위한 여과재층을 형성하는 부상여과재와, 상기 여과실의 상기 원액의 공급측의 바닥부에 세워져 설치된 구동축과, 상기 구동축에 부착되고, 상기 처리수의 배출측의 비스듬한 상방으로 연장된 유출단을 구비하는 복수의 평판 모양의 교반날개로서, 상기 여과재층의 여과층 하면 근방에 배치된 교반날개를 구비한 여과기인 것을 요지로 한다.

[0011] 상기 제1 및 제2어스펙트에 의하면, 여과실에 설치한 교반장치의 교반날개의 날개 선단부(유출단)를 비스듬하게 상방으로 연장하였기 때문에, 교반날개의 회전에 의하여 여과실의 저수(貯水)에 대하여 가로선회의 수평류와 세로선회의 상승류를 동시에 발생시킬 수 있어, 부상여과재의 세정교반효과가 높아진다. 교반날개의 회전에 의한 가로선회의 수평류는, 교반날개의 근방에 수평방향의 선회류를 발생시킨다. 세로선회의 상승류는, 여과조의 바닥부의 여과재를 상방으로 감아 올려서, 조 내를 중단하는 세로방향의 선회류를 발생시킨다. 이들 수평류 및 상승류에 의하여 여과재층을 형성하는 부상여과재를 순환유동시켜서 여과재층의 하면에 포착된 막힌 물질을 박리하고, 부상여과재에 난류를 작용시켜서 유동하는 부상여과재끼리를 충돌시켜서 부상여과재 중에 포착된 협잡물을 가늘게 분리하여, 여과재층을 재생할 수 있다. 또한 교반날개의 회전에 의한 저항이 적기 때문에 전류값을 내리는 것이 가능하게 되어 동력 감소가 도모됨으로써 소비전력을 절약할 수 있다.

[0012] 또한 상기 교반날개는, 상기 구동축의 회전축과 직교하고 당해 회전축의 반경방향으로 넓어지는 평면에 대하여 30° ~ 40°의 경사각을 구비하더라도 좋다.

[0013] 상기 구성에 의하면, 구동축을 중심으로 하여 선회하는 교반날개의 날개면이 오수에 슬라이딩 하여, 교반날개의 회전에 의하여 세로선회의 상승류와, 동시에 가로선회의 수평류가 발생하여 여과실 전체의 오수를 유동시킬 수 있다.

[0014] 또한 상기 교반날개는, R모양으로 형성한 모서리부를 유입단(流入端) 및 상기 유출단에 구비하더라도 좋다.

[0015] 상기 구성에 의하면, 비스듬하게 상방으로 경사지는 교반날개의 날개 선단 모서리부를 R모양으로 형성하였기 때문에, 유동하는 부상여과재가 교반날개의 날개 선단부에 접촉하더라도 여과재를 손상시키지 않아, 여과재의 수명이 길어진다.

[0016] 또한 상기 복수의 교반날개에 의하여 형성되는 지름은, 상기 여과실의 내경의 30~60%이더라도 좋다.

- [0017] 상기 구성에 의하면, 여과실의 내부 전체의 저수를 유동시켜서 여과재층을 풀어 헤칠 수 있다.
- [0018] 또한 상기 교반날개의 최상부는, 상기 여과실의 40~65%의 높이에 위치하더라도 좋다.
- [0019] 상기 구성에 의하면, 교반날개의 회전에 의하여 교반날개의 상방부에 세로선회의 상승류를 발생시키고, 교반날개의 하방부에 순환류의 상승류를 발생시킨다. 교반날개의 회전에 의하여 발생하는 세로선회의 상승류는, 여과실 바닥부의 여과재를 상방으로 감아 올려서, 여과실 전체에 부상여과재를 순환 유동시켜서 막힌 물질을 가늘게 박리한다. 세정배수축의 스크린의 막힘도 방지할 수 있다.
- [0020] 또한 상기 교반날개의 매수는, 3매이더라도 좋다.
- [0021] 상기 구성에 의하면, 구동축에 고정된 교반날개에 의하여 교반장치의 균형을 유지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 도1은, 본 발명의 실시형태에 관한 부상여과재를 사용한 여과기의 종단면도이다.
- 도2는, 본 발명의 실시형태에 관한 부상여과재의 교반장치의 측면도이다.
- 도3은, 도2의 교반장치의 평면도이다.
- 도4는, 구동축에 고정된 1매의 교반날개의 개념도이다.
- 도5는, 본 발명의 실시형태에 관한 교반장치를 설치한 여과조의 종단면도이다.
- 도6은, 본 발명의 실시형태에 관한 여과기에 있어서 여과조 내의 세정여과재의 유동상태를 나타내는 개념도이다.
- 도7은, 종래의 여과기에 있어서 여과조 내의 세정여과재의 유동상태를 나타내는 개념도이다.
- 도8은, 종래의 교반장치에 있어서의 교반날개의 날개위치와, 본 발명의 실시형태에 관한 교반날개의 날개위치를 비교하는 측면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 이하, 본 발명의 실시형태에 대하여 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 도1은, 본 발명의 실시형태에 관한 부상여과재(浮上濾過材)를 사용한 여과기(濾過機)(20)의 종단면도이다. 여과기(20)의 여과조(濾過槽)(1)는 밀폐 모양으로 되어 있고, 여과조(1) 내부의 여과실(濾過室)(2)에, 비중이 가벼운 섬유여과재 또는 발포입상 여과재(發泡粒狀 濾過材) 등의 부상여과재(3)를 수납하고 있다. 여과조(1)의 조 밑바닥(1a)에 연결된 공급관(4)으로부터 원액(原液)을 공급하여, 여과실(2)에 여과재층(濾過材層)(5)을 형성시킨다. 여과실(2)의 상부에 설치된 원통 모양의 집수노즐(集水nozzle)(6)이, 여과조(1)의 정상부(1b)에 연결된 집수관(集水管)(7)에 접속되어 있어, 여과재층(5)에 의하여 협잡물(挾雜物)을 분리한 처리수(處理水)를 집수관(7)으로부터 뽑아낸다.
- [0024] 여과조(1)의 조 밑바닥(바닥부)(1a)의 중심을 관통하여 여과실(2)에 구동축(驅動軸)(8)이 세워져 설치되어 있다. 구동축(8)의 상단부에 교반날개(stirring blade)(9)를 부착하여 교반장치(攪拌裝置)(10)를 구성하고 있다. 여과재층(5)을 형성하는 부상여과재가 협잡물을 포착하여 막혔을 때에, 구동축(8)의 하단에 설치된 구동기(驅動機)(11)에 의하여 교반장치(10)를 작동시켜서 부상여과재(3)를 교반세정한다.
- [0025] 도2 및 도3은, 본 발명의 실시형태에 관한 교반장치(10)의 측면도 및 평면도이다. 조 밑바닥(1a)에 세워져 설치된 구동축(8)에, 유입단(流入端)(9a)과 유출단(流出端)(9b)의 모서리부(9c)를 R모양으로 형성한 평판 모양의 교반날개(9)를 부착하고, 교반날개(9)의 유출단(9b)을 여과실(2) 내로 비스듬하게 상방(도1의 지면(紙面)에 있어서의 비스듬하게 상방)으로 연장하여 교반장치(10)를 구성하고 있다. 구동축(8)에 부착된 교반날개(9)는 경사각(α)을 30° ~40° 로 하고 있다. 교반장치(10)는 여과재층(5)의 여과층 하면(5a) 근방에 설치되어 있다. 경사각(α)은, 교반날개(9)와, 구동축(8)의 회전축과 직교하고 이 회전축의 반경방향으로 넓어지는 평면이 이루는 각도이다. 본 실시형태에서는, 거의 교반날개(9)와 조 밑바닥(1a)이 이루는 각도이다.
- [0026] 구동축(8)을 중심으로 하여 선회하는 교반날개(9)는, 가로선회의 수평류(水平流)와 동시에, 경사진 교

반날개(9)를 회전방향(K)으로 회전시킴으로써 발생하는 차이압력에 의하여 세로방향의 선회류(旋回流)를 발생시킨다. 구체적으로는, 여과조(1) 하방의 부상여과재(3)를 교반날개(9)의 유입단(9a)에 의하여 흡인하여, 교반날개(9)의 유출단(9b)으로부터 여과조(1) 상방으로 속도를 가지고 배출한다. 이 때에 여과조(1)의 근방에서는, 상방으로부터 하방으로 부상여과재(3)가 하강하여, 여과조(1)에서 부상여과재(3)가 세로방향으로 순환한다. 여과조(1) 내에서 발생하는 가로방향과 세로방향의 선회류에 의하여 심한 난류(亂流)가 일어나서, 부상여과재(3)가 회전·충돌을 반복하여 세정교반작용이 높아진다. 교반날개(9)가 오수(汚水)를 유동시켜서 여과재층(5)의 하면에 포착된 막힌 물질을 박리하고, 부상여과재(3) 사이에 포착된 협잡물을 파쇄하여 여과재층(5)을 재생한다. 유동하는 부상여과재(3)가 교반날개(9)의 날개면에 슬라이딩 하더라도, 유입단(9a)과 유출단(9b)의 R모양의 모서리부(9c)가 부상여과재(3)를 손상시키지 않아 여과재의 수명이 길어진다.

- [0027] 도3에 나타내는 바와 같이 본 발명의 실시형태에서는, 구동축(8)에 부착하는 교반날개(9)의 매수는 3매로 되어 있고, 교반장치(10)의 균형을 3매의 교반날개(9)에 의하여 유지할 수 있다. 도3에 나타내는 예에서는, 교반장치(10)의 날개지름(d)을 $\phi 400$ 로 하고 있다.
- [0028] 도4는, 구동축(8)에 부착한 1매의 교반날개(9)의 개념도이다. 본 발명의 실시형태에서는, 세로선회의 상승류(上昇流)를 발생시키는 구동축(8)에 부착하는 교반날개(9)의 경사각(α)을 $\alpha = 37.7^\circ$ 로 하고 있다.
- [0029] 도5는, 본 발명의 실시형태에 관한 여과조(1)의 종단면도이다. 교반장치(10)는, 여과실(2)의 높이(H)(예를 들면 1900mm)의 40~65%의 위치에 설치되어 있다. 교반장치(10)는, 교반날개(9)의 회전에 의한 세로선회의 상승류가, 여과실(2)의 상방부에 세로선회의 상승순환류와, 여과실(2)의 하방부에 상승류를 발생시켜서, 조 밑바닥(1a)의 부상여과재(3)를 상방으로 감아 올려서 여과실(2)을 종단하는 세로방향의 선회류를 발생시킨다. 동시에, 교반날개(9)의 근방에 수평방향의 가로선회의 수평류를 발생시킨다.
- [0030] 본 발명의 실시형태에서는, 교반날개(9)의 날개 선단(최상부)이 여과재층(5)의 여과층 하면(5a)으로부터 $h = 126\text{mm}$ 하방에 설치되어 있다.
- [0031] 도6에 나타내는 바와 같이 교반날개(9)의 회전에 의한 상승류와 수평류에 의하여, 여과실(2)의 내부 전체의 오수를 유동시켜서 여과재층(5)을 풀어 해쳐서, 부상여과재(3) 사이에 포착된 협잡물을 가늘게 파쇄하여 여과재층(5)을 재생한다.
- [0032] 도5에 나타내는 여과조(1)는, 부상여과재(3)의 여과재층(5)이 막혔을 때에는, 여과조(1) 상부의 집수노즐(6)로부터 세정수를 공급하면서 교반장치(10)의 교반날개(9)를 회전시켜서, 여과재층(5)을 형성하는 부상여과재(3)를 유동시킴으로써 여과층 하면(5a)에 포착된 막힌 물질을 박리하고, 부상여과재(3) 사이에 포착된 협잡물을 파쇄하여 여과재층(5)을 재생하고, 원수(原水)의 공급관(4)으로부터 세정배수를 배출한다. 공급관(4)의 개구부에는 부상여과재(3)의 유출과, 여과실(2)로 찌꺼기 등의 유입을 방지하는 스크린(도면에는 나타내지 않는다)이 길게 설치되어 있어, 세정오수의 유동에 의하여 공급관(4)에 길게 설치된 스크린의 막힘도 방지한다.
- [0033] 다음에 본 발명의 실시예에 관한 교반장치(10)를, 적당한 종래의 교반장치(110)와 비교하여 설명한다.
- [0034] 종래에 있어서 특허문헌1의 부상여과재를 사용한 여과재의 교반장치(110)는, 날개지름을 여과수의 취출구의 지름과 동일하게 하여, 교반장치(110)를 여과재층의 근방까지 연장하고 있다. 비교시험을 하는 종래의 시험기를 다음의 사양으로 하였다.
- [0035] 본체 조 높이(mm) : 1900
- [0036] 본체 조 내경(mm) : $\phi 850$
- [0037] 여과면적(m^2) : 0.56
- [0038] 교반장치 동력(kW) : 3.7
- [0039] 운전전류값(A) : 15
- [0040] 정격전류값(A) : 16(200V)

- [0041] 이러한 종래의 여과재의 교반장치(110)를 사용하여 교반장치(110)의 위치, 날개 형상, 날개의 지름 및 회전수에 대하여, 여과조 상부의 집수측으로부터 세정수를 공급하고, 바닥부의 원액공급측으로부터 세정배수를 배출하면서 교반장치(110)의 시험을 하였다.
- [0042] 상기의 시험기 사양의 교반장치(110)에서 회전수를 504rpm으로 하여 여과재층의 세정을 확인하였다.
- [0043] 도7에 나타내는 바와 같이 여과실에 여과재층을 형성하는 부상여과재의 유동은 보였지만, 여과실 상부의 여과재의 움직임은 수평방향의 선회류만이며, 상하의 순환류는 거의 보이지 않았다. 종래의 교반장치(110)에서 여과조의 상부까지 여과재를 유동시키기 위해서는, 교반동력을 크게 하여 회전수를 올릴 필요가 있다.
- [0044] 또한 회전수를 504rpm에서 390rpm으로 내리면, 전류값은 15.0A에서 12.2A로 내려가지만, 여과실 상부에서의 부상여과재의 유동이 극단적으로 나빠져서 세정효율이 저하된다.
- [0045] 여과실 상부에 있어서의 여과재의 움직임을 도7에 나타나 있는 바와 같은 가로방향뿐만 아니라 세로방향으로도 선회시키기 위하여 날개 형상을 검토하였다.
- [0046] 도2 및 도3에 나타내는 바와 같이 교반날개(9)의 유출단(9b)을 비스듬하게 상방으로 연장하는 3매의 평판 모양의 교반날개(9)를 구동축(8)에 부착하여, 본 발명의 실시예에 관한 교반장치(10)를 구성하였다.
- [0047] 상기한 시험기 사양의 여과조에 본 발명의 교반장치(10)를 사용하여,
- [0048] · 날개지름
- [0049] · 날개 높이 위치
- [0050] · 회전수
- [0051] 의 사양을 변경함으로써 여과재 교반에 의한 부상여과재(3)의 유동성, 교반 동력, 전류값, 여과재 수명에 대하여 검토하여, 종래의 여과재의 교반장치(110)와 비교시험을 하였다.
- [0052] 우선, 본 발명의 실시예에 관한 교반장치(10)의 날개지름(d)을 $\phi 290$, $\phi 320$, $\phi 400$, $\phi 500$ 을 사용하여 비교검토하였다.
- [0053] 표1은, 본 발명의 실시예에 관한 교반장치(10)에 있어서의 교반날개(9)의 날개지름(d)에 의한 회전수와 전류값의 성능비교이며, 그 결과는 교반날개(9)의 날개지름(d)이 클수록 여과실(2) 하부의 부상여과재(3)의 유동이 좋아지게 되어, 표1에 나타내는 바와 같이 회전수와 전류값도 내리는 것이 가능하였다.

표 1

날개지름에 의한 성능비교

날개지름(mm)	회전수(rpm)	전류값(A)
$\phi 290$	560	8.8
$\phi 320$	447	8.5
$\phi 400$	300	7.7
$\phi 500$	230	8.3

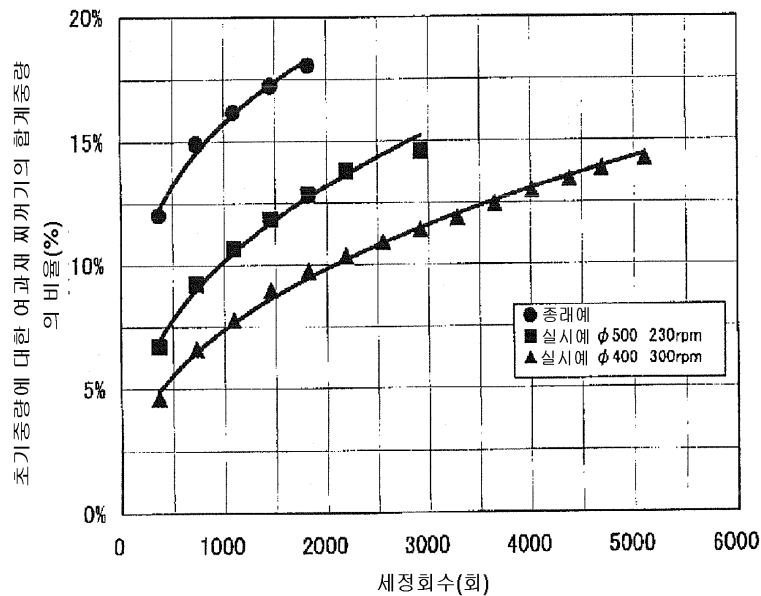
- [0054]
- [0055] 교반날개(9)의 날개지름(d)이 $\phi 290$ 인 본 발명의 실시예에 관한 교반장치(10)를 사용하여, 여과재층(5)을 형성하는 여과층 하면(5a)으로부터 417mm 하방의 종래의 교반장치(110)의 날개위치와, 여과층 하면(5a)에 가까이 설치하는 날개위치에서 성능비교를 하였다.
- [0056] 교반장치(10)는, 여과층 하면(5a)에 가까이 설치시킬수록 여과재층(5)을 형성하는 여과실(2) 상부의 부상여과재(3)의 움직임이 좋아지지만, 여과실(2) 하부의 부상여과재(3)의 유동이 나빠졌다. 이것은 교

반장치(10)를 여과실(2) 상방에 설치하면, 교반장치(10)가 발생시키는 세로방향의 선회류를 여과실(2) 하부까지 작용시킬 수 없기 때문이다.

[0057] 도8은, 기준으로 하는 교반날개(9)의 높이를 비교하는 측면도이며, 본 발명의 실시예에 관한 교반날개(9)는, 종래의 교반장치(110)의 교반날개(109)의 높이보다 292mm 높은 위치(여과재층(5)의 여과층 하면(5a)으로부터 126mm 하방)에 설치되어 있다. 교반날개(9)의 날개위치를 종래의 교반장치(110)의 교반날개(109)의 높이보다 292mm 높은 위치에 설치함으로써, 교반날개(9)의 유출단(9b)을 비스듬하게 상방으로 연장시킨 교반장치(10)는, 도6에 나타내는 바와 같이 여과실(2) 상부의 부상여과재(3)에 가로방향의 선회류를 작용시킴과 아울러, 여과조(1) 전체에 세로방향의 선회류를 발생시켜서, 여과실(2)의 전체를 유동시킴으로써 부상여과재(3)를 효율적으로 세정교반할 수 있다는 것을 확인할 수 있었다.

표 2

배수측의 여과재 찌꺼기량 누계 비율



[0058] 종래의 교반장치(110)(종래의 예)와 본 발명의 실시예에 관한 교반장치(10)의 교반날개(9)의 날개지름(d)을 $\phi 290$, $\phi 320$, $\phi 400$, $\phi 500$ 으로 하여 여과재 세정을 연속으로 함으로써 세정 시의 여과재의 마모시험을 확인하였다.

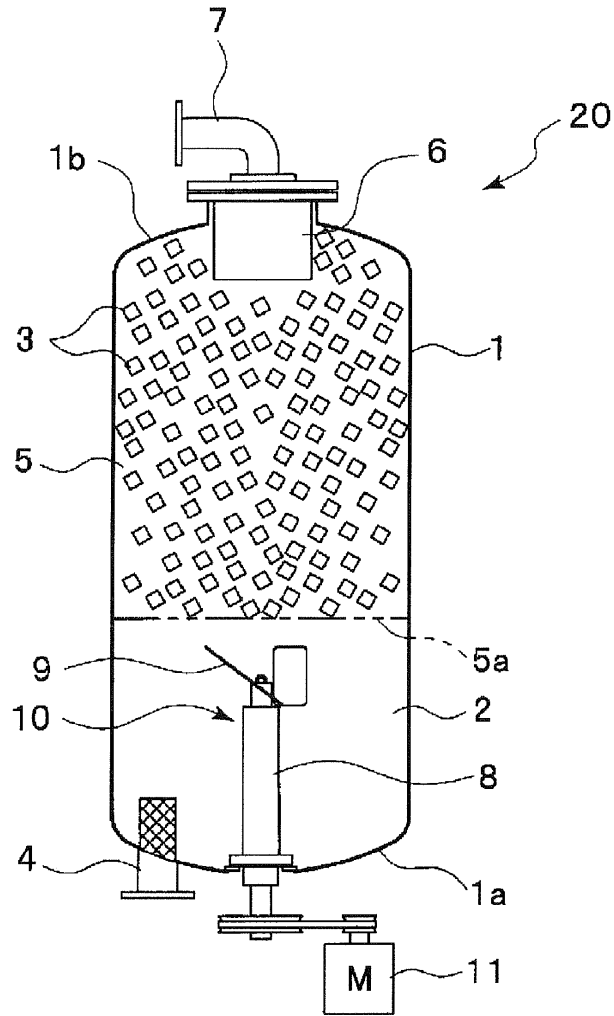
[0060] 표2는 배수측의 여과재 찌꺼기량 누계 비율이며, 세로축에 초기중량에 대한 여과재 찌꺼기의 합계중량의 비율(%), 가로축에 세정회수를 나타낸다. 여과재 찌꺼기라는 것은, 부상여과재(3)의 세정 시에 여과재의 일부가 파손·박리된 헝겍물이다.

[0061] 예를 들면 부상여과재(3)의 여과재 찌꺼기의 합계중량의 비율이 18%를 넘었을 경우를 부상여과재(3)의 교환 목표로 하고 있지만, 종래의 교반장치(110)에서는, 세정회수가 1500~2000회에서 여과재 찌꺼기의 합계비율이 교환 목표가 되는 18%를 넘어, 교환의 필요가 발생하였다. 그러나 본 발명의 실시예에 관한 교반장치(10)에서는, 3000회 이상의 세정을 실시하더라도 여과재 찌꺼기의 합계비율이 교환 목표가 되는 18%에 도달하지 않는다. 특히 교반날개(9)를 $\phi 400$ 의 날개지름(d)으로 하고 회전수를 300rpm으로 하였을 때에, 부상여과재(3)의 마모가 가장 적어, 종래의 교반장치(110)와 비교하더라도 누계 비율이 약 1/2 이하의 마모가 되었다. 따라서 부상여과재(3)의 수명이 종래의 교반장치(110)보다 길어지는 것을 확인할 수 있었다.

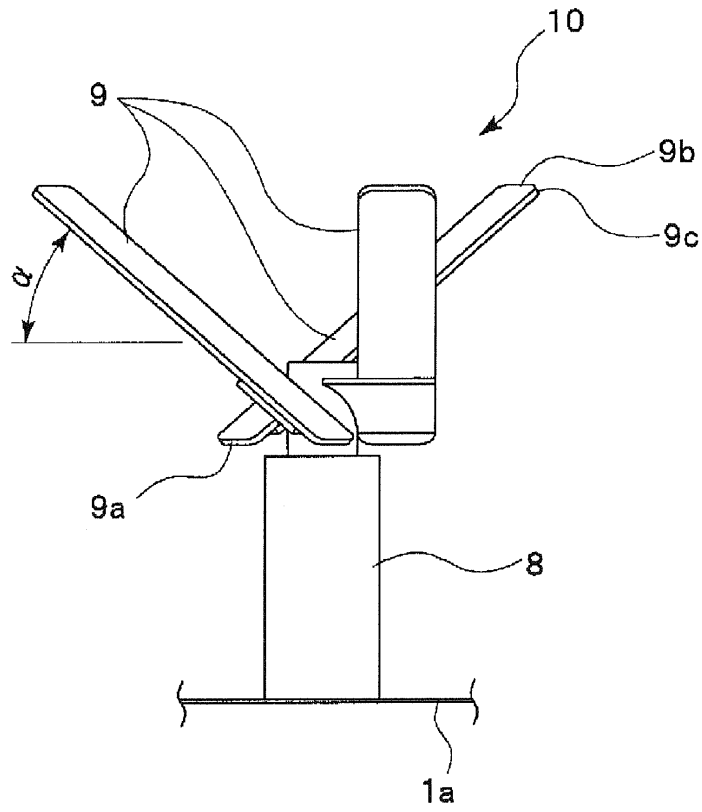
- 11 : 구동기
- 20 : 여과기
- 110 : 종래의 교반장치

도면

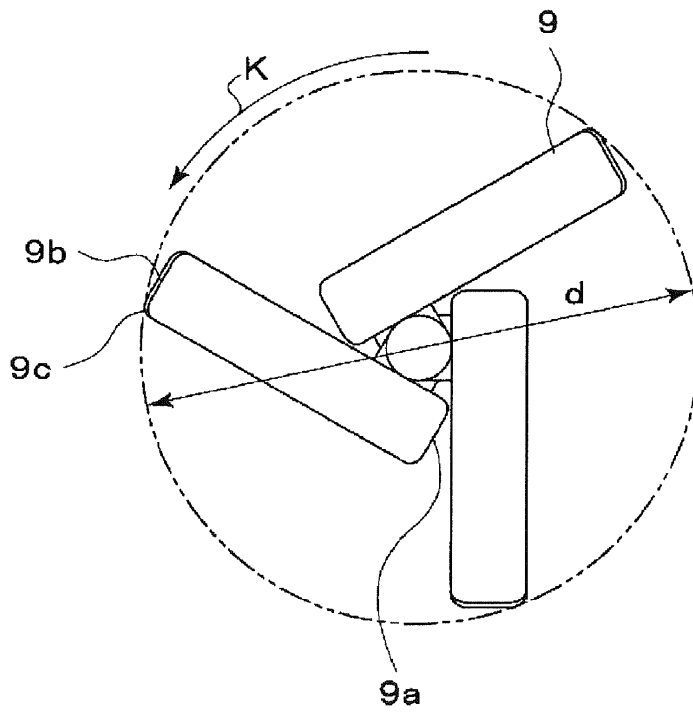
도면1



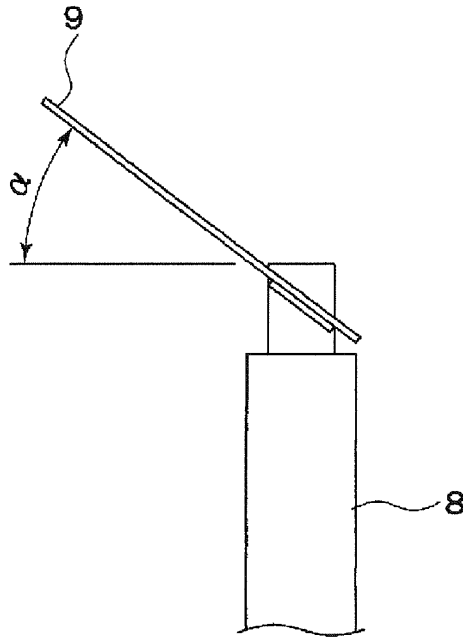
도면2



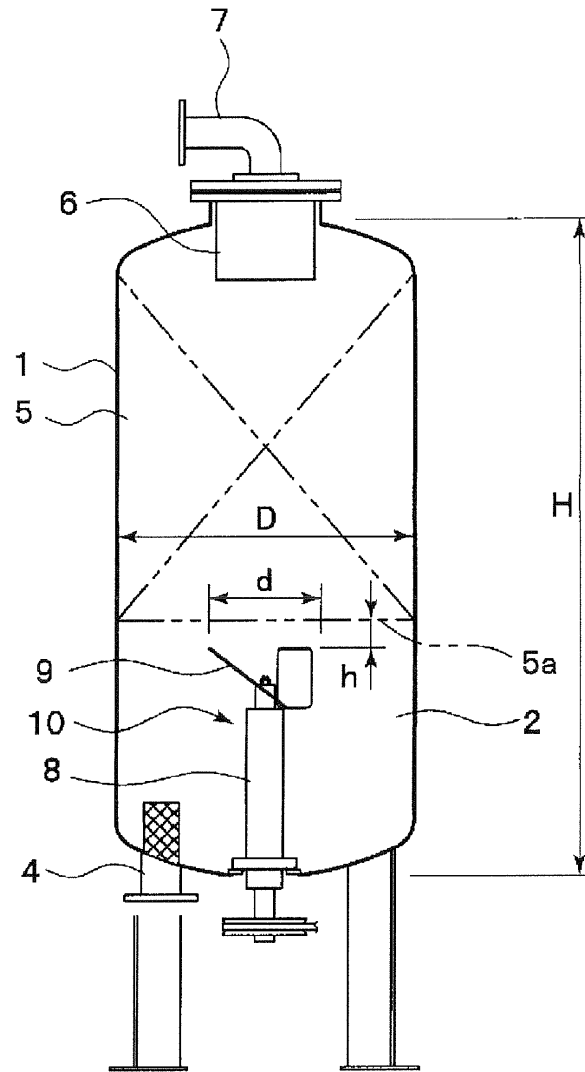
도면3



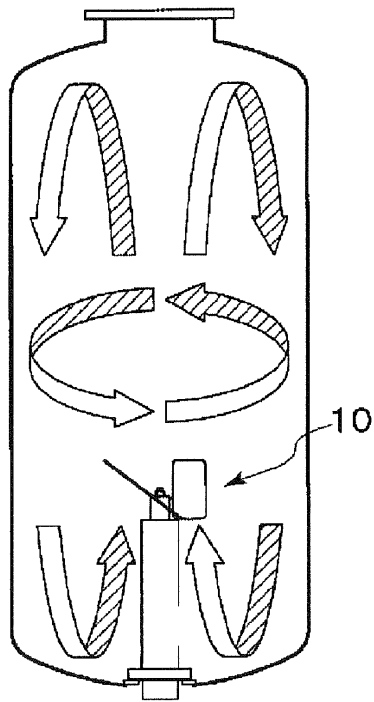
도면4



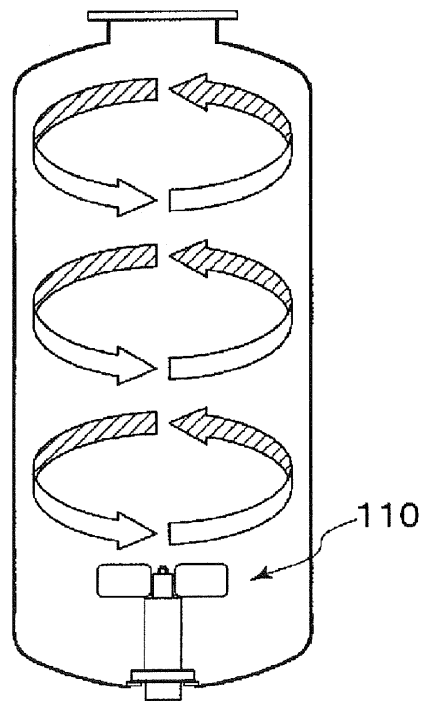
도면5



도면6



도면7



도면8

