

(19)대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.⁷
C02F 9/02

(11) 공개번호 10-2004-0002594
(43) 공개일자 2004년01월07일

(21) 출원번호 10-2003-0039031
(22) 출원일자 2003년06월17일

(30) 우선권주장 JP-P-2002-00177509 2002년06월18일 일본(JP)

(71) 출원인 캐논 가부시끼가이샤
일본 도쿄도 오오따꾸 시모마루코 3쵸메 30방 2고

(72) 발명자 호사카아키히토
일본국도쿄도오오따꾸시모마루코3쵸메30방2고캐논가부시끼가이샤나이

아키노쇼지
일본국도쿄도오오따꾸시모마루코3쵸메30방2고캐논가부시끼가이샤나이

오츠카히로시
일본국도쿄도오오따꾸시모마루코3쵸메30방2고캐논가부시끼가이샤나이

(74) 대리인 신중훈
임옥순

심사청구 : 있음

(54) 액체처리방법 및 장치

요약

불순물함유 액체로부터 불순물을 제거하는 액체처리방법은, 불순물함유 액체를 함유하는 탱크내에서 해당 불순물함유 액체로부터 침전된 고체성분을 해당 액체중의 액체성분과 함께 회수하는 회수공정, 상기 회수공정에서 회수된 액체성분과 해당 회수공정에서 회수된 고체성분을 분리하는 분리공정, 상기 분리공정에서 고체성분으로부터 분리된 상기 액체성분을 상기 탱크에 반송하는 반송공정 및 상기 탱크내에 수용된 불순물함유 액체로부터 정화된 액체를 얻는 정화공정을 구비한 것을 특징으로 한다. 또, 불순물함유 액체로부터 불순물을 제거하는 액체처리장치는, 탱크, 상기 탱크내에 침전된 고체성분을 액체성분과 함께 회수하는 회수수단, 상기 회수수단에 의해 회수된 액체성분과 상기 회수수단에 의해 회수된 고체성분을 분리하는 분리수단, 상기 분리수단에 의해 상기 고체성분으로부터 분리된 상기 액체성분을 상기 탱크로 반송하는 반송수단 및 상기 탱크내에 수용된 불순물함유 액체로부터 정화액을 얻는 정화수단을 구비한 것을 특징으로 한다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시형태에 있어서의 배수처리장치의 개략도

도 2는 본 발명에 있어서의 막침지 탱크내의 슬러지의 퇴적방지구조의 일례를 표시한 개략도

도 3은 렌즈가공공정에 있어서의 배수처리장치의 개략도

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

1: 공정배수 유입배관 2: 배수원수 탱크

3: 배수원수 펌프 4: 배수원수 공급배관

5: 배수원수 계측량 탱크 6: 제 1혼합탱크

7: 제 1혼합탱크 교반기 8: 제 2혼합탱크

9: 제 2혼합탱크 교반기 10: 배수원수 이송펌프

11: 분말활성탄 공급장치 12: pH지시·조절장치

13: 응집제 공급로 14: 중화용 알칼리공급로

15: 중화용 산공급로 16: 막침지 탱크

17: 세라믹제 여과막 18: 폭기용 블로워

19: 공기분산관 20: 막여과 밸브

21: 막여과 펌프 22: 처리배수 탱크

23: 처리배수 공급배관 24: 처리배수 공급펌프

25: 슬러지 방출배관 26: 슬러지 방출밸브

27: 슬러지 방출 및 슬러지 이송펌프

28: 슬러지농축탱크 공급밸브 29: 슬러지 농축탱크

30: 농축슬러지 방출밸브 31: 상청수 이송배관

32: 농축슬러지 저장탱크 33: 필터프레스

34: 탈수여과액 이송배관 35: 탈수된 슬러지

36: 처리배수 차아염소산 나트륨공급로

37: 역세정 펌프 38: 역세정 밸브

39: 역세정수 차아염소산 나트륨 공급로

40: 농축된 슬러지 및 상청수 방출밸브

41: 상청수 이송밸브 42: 슬러지 방출구

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 불순물 함유 액체로부터 고체성분을 회수할 때 고체성분과 함께 회수되는 액체성분의 양을 저감시키고, 상기 불순물 함유 액체로부터, 불순물 함량이 매우 저농도이기 때문에 재이용 가능하거나 혹은 계략으로 배출할 수 있는 다량의 정화된 액체를 얻을 수 있는 액체 처리 방법 및 장치에 관한 것이다. 본 발명은, 또한, 산업분야에서의 연마나 세정 등의 생산 공정으로부터 발생된 배수뿐만 아니라, 일반 가정에서의 세탁수나 설거지물 혹은 기업내에서의 폐기물 처리 등의 각종 현장에서 발생된 유출물(effluent: 본 발명에서는 이하 '배수'라 칭함)을 처리하는 배수 처리 방법 및 장치에 관한 것이다.

생산 공정으로부터 발생된 배수는 각종 불순물을 함유한다. 각각 관련된 불순물에 대한 법규치이나 지역적 상황에 따라 배수 처리를 행한다. 배수 처리의 목적은, 수중의 불순물을 제거하는 데 있다. SS(Suspended Solid) 성분은, 부유물 질이라고도 불리며, 납, 카드뮴 등의 중금속 성분, 칼슘 등의 이온 성분, 유기용제나 계면활성제 등의 용해성 유기성분이 대표적인 제거 대상이다. 배수 처리 공정에 의해, 처리 후의 배수는 재차 이용하거나, 배수 품질 기준을 만족하는 처리 후의 배수는 강 등으로 배출한다.

일반적인 배수 처리는, 다수의 공정으로 이루어져 있고, 각 처리 대상 물질의 종류에 따라 처리 공정이 구비된다. 이하, 도 3에 표시한 광학유리가공 공정으로부터 발생된 세정 결과로서의 배수의 배수 처리를 일례로서 이용해서 배수 처리 공정에 대해 설명한다. 본 명세서에 있어서, '배수원수'란 배수 처리 장치 계로 유입되기 직전의 처리 대상 배수를 의미한다.

도 3에 있어서, (1)은, 공정 배수 유입 배관, (2)는 배수원수 탱크(tank), (43)은 응집 중화 탱크, (44)는 침전 탱크, (45)는 중계 탱크(relay tank) 1, (46)은 급속 모래 여과탑, (47)은 중계 탱크 2, (48)은 한외 여과막, (49)는 중계 탱크 3, (50)은 활성탄탑, (22)는 처리 배수 탱크, (23)은 처리 배수 공급 배관, (24)는 처리 배수 공급 펌프이다.

광학유리가공 세정액으로부터의 배수는, 광학유리 연마 공정으로부터 나온 연마재, 유리 절삭 칩이나 절삭유, 그리고, 탄화수소계 세정제, 계면활성제, 빌더(builder) 등의 세정제 성분 등이 배수 처리 대상으로서 함유되어 있다. 이들 성분을 함유하는 배수에 대한 일반적인 처리 방법은, 연마재 등의 SS 성분의 응집 중화 탱크(43)에 의한 응집, 침전 탱크(44)에서의 침전, 급속 모래 여과탑(46)에서의 모래 여과에 의한 제거 공정과, 한외 여과막(48)에 의한 미립자 성분의 제거 공정과, 이어서, 활성탄탑(50)이나 필요에 따라 제공된 생물 여과(도시생략) 등에 의한 탄화수소계 세정제, 절삭유, 계면활성제 등의 유기물 성분의 흡착·제거 공정과, 그 후, 필요에 따라, 이온교환수지, 역삼투막 등에 의한 이온 성분의 제거 공정을 구비한다. 이들 배수 처리 공정을 통해, 배수로부터 불순물의 제거가 행해진다.

하지만, 이와 같은 종래의 배수 처리 방법에서는, 제거 대상 물질의 종류에 따라 각각 다른 처리 공정이 필요하므로, 처리 공정 전체가 너무 길어지게 되고, 따라서, 배수 처리 공정이 복잡화되어, 배수 처리 장치가 대형화되게 된다. 상기 설명한 광학유리가공 공정에 있어서는, 예를 들면, SS 성분, 용해성 유기물질, 용해성의 미량 중금속 등을 응집 침전, 모래 여과, 한외 여과, 활성탄탑, 이온교환, 역삼투막 등에 의해 제거하는 배수 처리 공정이 필수이므로, 처리 공정의 단축이나 장치의 소형화에 한계가 있다. 그러나, 생산비, 생산 안정성, 에너지 절감, 장치 유지보수성 등의 관점으로부터, 가능한 한 적은 수의 배수 처리 공정으로 처리 대상 물질을 효과적으로 제거할 수 있는 것이 요망되고 있다.

근년, 이들 배수 처리 공정의 효율성을 향상하는 방법으로서, 막침지 탱크 내에 여과막을 설치하여, 응집 및 모래 여과의 기능뿐만 아니라 정밀한 여과의 기능을 하나의 공정에 있어서 수처리하는 방식이 고안되어, 상수도 시설이나 정화조 등의 생활 배수 처리에 있어서 실용화되고 있다. 이 방법은, 이미 일본국 공개특허 소 5-277480호 공보(특허문헌 1), 일본국 공개특허 소 7-232192호 공보(특허문헌 2) 및 일본국 공개특허 소 7-299492호 공보(특허문헌 3)에 개시되어 있다.

상기 특허문헌 3에서는, 유입구로부터 유입된 처리 대상 배수는, 침전 분리 탱크에서 오염물이 침전 제거되는 동시에 혐기 처리에 의해 호기성 분해된다. 그 후, 상기 배수는 감압하에 여과되고, 그 처리 완료된 배수는, 외부로 방출되는 한편, 처리 대상 배수는 반송되고 있다. 그러나, 이 방법에서는, 처리 완료된 배수를 외부로 방출하고 있다. 게다가, 이 문헌에서는, 오염물이 혼입되어 있는 물을 재이용하는 것에 대해서는 전혀 언급되어 있지 않다.

광학유리 공정 등으로부터 발생된 공업용 배수와 같이, 무기재나 응집제 등의 첨가재를 함유하는 배수의 처리에 상기 방법을 적용할 경우, 막침지 탱크에 축적된 연마재와 같은 무기 슬러지나, 응집제 등을 해당 탱크로부터 제거해야만 하는 바, 본 발명자들은, 상기 고형물의 제거에 따라 다량의 물이 소비되는 사실에 주목하게 되었다. 구체적으로는, 상기 고형물이 제거됨에 따라 막침지 탱크로부터 제거된 액체 성분의 양이, 처리계, 즉, 막침지 탱크에 도입된 액체 성분의 양의 약 30%에 달하였다. 본 발명자들은, 이와 같이 해서 소비되는 액체 성분의 양을 줄여야만 한다는 생각을 하게

되었다. 그 이유는, 슬러지 등의 고형성분과 함께 계 밖으로 직접 높은 비율 즉 약 30%의 액체성분이 배출되는 결과, 액체성분 자체가 상당히 손실되기 때문이다. 또한, 액체성분에 용해되어 있는 불순물을 충분히 회수하지 않고 해당 액체성분을 계밖으로 방출할 염려가 있기 때문이다.

높은 비율, 즉, 30%의 액체성분이 정화된 액체로 정화될 수 있다면, 정화된 액체의 거의 100%를 재이용할 수 있을 것이다. 종래의 수법에 있어서는, 이러한 높은 비율로의 재이용이 불가능하고, 액체성분의 거의 70%가 재이용된다. 이 경우, 액체를 재이용할 목적에 따라 새로운 액체를 첨가해야만 한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은, 전술한 바와 같은 배수 등의 불순물함유 액체로부터 고체성분을 회수할 때 해당 고체성분과 함께 계 밖으로 배출되는 액체성분의 양을 저감시키는 것이 가능한, 불순물을 함유하는 액체(이하 '불순물함유 액체'라 칭함)로부터 불순물을 제거하는 액체처리방법 및 액체처리장치를 제공하는 데 있다.

보다 구체적으로는, 본 발명은, 슬러지의 응축효율을 향상시키는 동시에 납 등의 미량의 중금속의 제거를 가능하게 하며, 또한, 광학유리공정 등의 복잡한 산업현장에서 배출되는 배수를 처리하는 공정의 효율을 향상시키는 것이 가능한 액체처리방법 및 장치, 구체적으로는 배수처리방법 및 장치를 제공한다. 본 발명에 의하면, 가정의 배수의 처리, 광학유리공정의 산업용 배수의 처리 등에 있어서 불순물함유 액체중의 액체성분의 소비량을 저감시킬 수 있다.

본 발명의 일측면에 의하면, 불순물함유 액체로부터 불순물을 제거하는 액체처리방법에 있어서,

불순물함유 액체를 함유하는 탱크내에서 해당 불순물함유 액체로부터 침전된 고체성분을 해당 액체중의 액체성분과 함께 회수하는 회수공정;

상기 회수공정에서 회수된 액체성분과 해당 회수공정에서 회수된 고체성분을 분리하는 분리공정;

상기 분리공정에서 고체성분으로부터 분리된 상기 액체성분을 상기 탱크에 반송하는 반송공정; 및

상기 탱크내에 수용된 불순물함유 액체로부터 정화된 액체를 얻는 정화공정을 구비한 것을 특징으로 하는 액체처리방법이 제공된다.

상기 불순물함유 액체는 응집제 및/또는 pH조정제를 함유하는 액체이어도 된다.

상기 본 발명의 방법은, 상기 분리공정에서 분리된 고체성분으로부터 상기 액체성분을 제거하는 공정(이하, '탈수공정'이라고도 칭함) 및 상기 탈수에 의해 얻어진 액체성분을 상기 정화공정으로 반송하는 탈수후 반송공정을 또 구비해도 된다.

상기 정화공정은, 상기 불순물함유 액체를 여과해서 해당 액체로부터 불순물을 제거하는 공정이어도 된다.

상기 정화공정이, 상기 불순물함유 액체에 공기를 공급해서 해당 불순물함유 액체와 상기 공기를 접촉시키는 공정(이하, '폭기(曝氣)공정'이라고도 칭함)을 구비해도 된다.

상기 액체처리방법은, 상기 불순물함유 액체에 활성탄을 도입해서 해당 활성탄상에 유기물 혹은 금속을 흡착시키고, 해당 흡착된 유기물 혹은 금속을 제거하는 공정을 또 구비해도 된다.

상기 본 발명의 액체처리방법은, 상기 정화액에 차아염소산 나트륨을 첨가하는 공정(이하, '차아염소산 나트륨 첨가 공정'이라 칭함)을 또 구비해도 된다.

본 발명의 다른 측면에 의하면, 불순물함유 액체로부터 불순물을 제거하는 액체처리장치에 있어서,

불순물함유 액체를 수용하고 있는 탱크;

상기 탱크내에 침전된 고체성분을 상기 불순물함유 액체의 액체성분과 함께 회수하는 회수수단;

상기 회수수단에 의해 회수된 액체성분과 상기 회수수단에 의해 회수된 고체성분을 분리하는 분리수단;

상기 분리수단에 의해 상기 고체성분으로부터 분리된 상기 액체성분을 상기 탱크로 반송하는 반송수단; 및

상기 탱크내에 수용된 불순물함유 액체로부터 정화액을 얻는 정화수단을 구비한 것을 특징으로 하는 액체처리장치가 제공된다.

상기 탱크는, 하단부에 경사면을 구비한 원통형상을 지녀도 된다.

상기 본 발명의 장치는, 상기 불순물함유 액체에 공기를 공급해서 해당 불순물함유 액체와 공기를 접촉시키는 수단을 또 구비해도 된다.

상기 본 발명의 장치는, 상기 불순물함유 액체에 활성탄을 공급해서 해당 활성탄상에 불순물함유 액체중의 유기물 혹은 금속을 흡착시키고, 해당 흡착된 유기물 혹은 금속을 제거하는 활성탄첨가수단을 또 구비해도 된다.

상기 본 발명의 장치는, 응집제를 첨가해서 상기 불순물함유 액체중의 금속 혹은 부유물을 응집시키는 응집제 첨가수단을 또 구비해도 된다.

발명의 구성 및 작용

이하, 실시형태예를 일례로서 이용해서 본 발명의 실시형태를 상세히 설명한다. 도면에 있어서, 동일한 부분에는 동일한 참조부호를 사용한다.

도 1은, 본 발명에 의한 배수처리장치의 일례를 개략적으로 표시한다. 본 실시형태에 있어서, 고형성분은 제거대상 불순물을 함유하고 있다. 광학유리연마공정(도시생략) 등의 전처리로부터의 불순물함유 액체인 배수원수는 공정배수 유입배관(1)을 경유해서 배수원수 탱크(2)에 공급된다. 이 배수원수는 배수원수 펌프(3)에 의해 펌핑해서 배수원수 공급배관(4)을 경유해서 배수원수 계측량탱크(5)에서 처리에 적합한 유량으로 되도록 조정된다. 본 발명의 활성탄도입공정으로서, 상기 조정된 배수원수는, 제 1혼합탱크(6)에 있어서 분말활성탄 공급장치(11)로부터 공급된 분말활성탄과 제 1혼합탱크 교반기(7)에 의해 균일하게 혼합된다. 그 후, 배수원수는, 제 2혼합탱크(8)를 통과해서, 응집제 공급로(13)에 의해 공급된 응집제와 함께 제 2혼합탱크 교반기(9)에 의해 균일하게 교반된다. 이 때 사용되는 응집제에는, 배수의 수질에 따라, 폴리염화알루미늄, 황산알루미늄, 산화 제 2철, 산화 제 1철 등의 무기응집제나, 비이온성 고분자응집제, 음이온성 고분자응집제, 양이온성 고분자응집제 등의 유기계 응집제가 단독 혹은 조합되어 이용된다. 또, 제 2혼합탱크(8)에서는, 중화용 알칼리공급로(14)를 통해 공급된 알칼리, 중화용 산공급로(15)를 통해 공급된 중화용 산 및 pH지시·조절장치(12)를 이용해서 응집제의 응집에 최적인 pH로 조절된다. 또한, 상기 중화용 알칼리로서는, 수산화 나트륨수용액, 수산화 칼슘수용액 등을 들 수 있고, 이들은 단독 혹은 조합해서 이용된다. 중화용 산으로서, 황산, 염산 등을 들 수 있고, 이들은 단독 혹은 조합해서 이용된다.

분말활성탄과 응집제가 혼합되어 응집에 최적인 pH로 조정된 배수는, 배수원수 이송펌프(10)에 의해 불순물함유 액체를 함유하는 탱크로서의 막침지 탱크(16)로 공급된다. 본 실시형태에서는, 막침지 탱크(16)로 공급된 불순물을 함유하는 배수는, 이하, '처리대상 배수'라 칭한다. 폭기용의 공기분산관(19)은, 막침지 탱크(16)의 하부에 설치되어 있다. 상기 공기분산관은, 폭기용 블로워(blower)(18)에 의해 공기가 공급되어 막침지 탱크(16)내부에 혼입된 처리대상 배수와 공기를 혼합한다. 본 발명의 폭기공정으로서의 이 공기혼합은, 처리대상 배수에 필요에 따라 적용되는 호기성 생물처리용의 공기원, 또는 후술하는 세라믹 여과막(17)에의 슬러지의 퇴적방지의 역할을 한다.

본 발명에 있어서, 탱크내에 수용된 처리대상 배수 등의 불순물함유 액체에 있어서 액체성분과 함께 침전된 고형성분을 회수하는 회수공정이 구비되어 있다. 본 실시형태에서는, 액체를 수용하는 탱크로서의 막침지 탱크(16)에 있어서, 호기성 생물처리에 의한 미생물 분해, 분말 활성탄에 의한 유기물 및 납 등의 용해성 미량 중금속의 흡착제거, 응집제에 의한 납, 카드뮴, 비소 등의 중금속의 응집이나 연마재 등의 SS성분의 응집이 행해진다. 특히, 막침지 탱크(16)에 분말활성탄을 채류시킴으로써, 통상의 응집침전처리에서는 제거불가능한 저농도까지 납 등의 용해성 미량 중금속을 제거가능하므로 처리완료된 액체성분에는 용해성 미량 중금속을 거의 함유하지 않게 된다.

상기 막침지 탱크(16)내에는 처리대상 배수를 함유하는 한편 처리대상 배수로부터 고형성분이 침전된다. 이 고형성분으로서, 전처리로부터 유래하는 SS성분과 같이 배수원수중에 원래 함유되어 있던 고형성분, 막침지 탱크에서 처리대상 배수로부터 불용화 혹은 응집된 성분, 제 1혼합탱크(6)에서 첨가된 분말활성탄 및 제 2혼합탱크(8)에서 첨가된 응집제를 들 수 있다. 전처리에서 유래된 SS성분은, 막침지 탱크(16)의 바닥부에 용이하게 고형화되어 퇴적되므로, 막침지 탱크(16)의 하단부는, 경사벽면을 지닌 형상, 특히 원뿔형상을 뒤집어 놓은 모양, 원뿔사다리꼴을 뒤집어 놓은 모양 혹은 다각뿔사다리꼴을 뒤집어 놓은 모양을 지니는 것이 바람직하다. 이러한 모양을 지닌 하단부에 의하면, SS성분을 함유하는 고형성분이 좁은 영역에 집중되어, 막침지 탱크의 바닥부상에 고형성분을 잔류시키는 일없이 고체/액체분산계의 응집계로서의 탱크의 외부로 편리하게 배출될 수 있다. 본 실시형태에 있어서, 막침지 탱크(16)의 바닥부가 도 1 및 도 2에 표시한 바와 같이 원뿔사다리꼴을 뒤집어 놓은 형상으로 가공한다. (42)는 막침지 탱크(16)의 바닥부에 형성된 슬러지 방출구이다. 이러한 구성에 의하면, SS성분은, 막침지 탱크(16)의 바닥부에 퇴적유지되는 것

이 방지되어 슬러지 방출구(42)로부터 효과적으로 슬러지를 방출할 수 있게 된다.

본 실시형태에 있어서는, 본 발명의 회수공정으로서, 처리대상 유체가 소정시간동안 막침지 탱크(16)에 퇴적된 후 침전된 고형성분이 슬러지 방출 및 슬러지 이송펌프(27)에 의해 처리대상 유체의 액체성분과 함께 방출되어, 슬러지 방출배관(25)을 경유해서 슬러지 농축탱크(29)에 이송된다(이하, 탱크(16)로부터 방출된 고-액분산계를 본 실시형태에 있어서 '조제의(crude) 슬러지'라 칭함). 구체적으로는, 슬러지 방출밸브(26)가 개방, 슬러지농축탱크 공급밸브(28)가 개방, 농축된 슬러지 및 상청수 방출밸브(40)가 폐쇄, 농축슬러지 방출밸브(30)가 폐쇄, 상청수 이송밸브(41)가 폐쇄된 상태에서, 조제의 슬러지는 슬러지 방출배관(25)을 경유해서 펌프(27)에 의해 분리수단인 슬러지 농축탱크(29)로 일정 속도로 이송된다. 이송중인 조제의 슬러지에 함유된 고형성분의 함량은, 배수가 막침지 탱크(16)에 도입된 시점에서 처리대상 배수중의 고형성분의 함량보다도 많다.

슬러지농축탱크(29)는 수직방향으로 긴 탱크, 즉, 깊이가 깊은 탱크이다. 탱크(29)에 이송된 조제의 슬러지중의 SS성분, 분말활성탄 및 응집제를 포함하는 고형성분은, 일정시간동안 체류하므로써 침전·치밀화된다. 조제의 슬러지는 결과적으로 고액응집계(이하, '농축슬러지'라 칭함)와 액체층(이하, '상청수'라 칭함)로 분리된다. 체적이 깊을 수록, 분리를 위한 체류시간이 길수록, 슬러지농축탱크에서의 분리효율이 높아지나, 특정 깊이 및 체류시간은, 분리대상 고형성분의 성질에 따라 적절하게 설정한다.

침전을 통해 치밀화된 농축슬러지는, 슬러지 방출밸브(26)가 폐쇄, 슬러지농축탱크 공급밸브(28)가 폐쇄, 농축슬러지 및 상청수 방출밸브(40)가 개방, 농축슬러지 방출밸브(30)가 개방 및 상청수 이송밸브(41)가 폐쇄된 상태에서, 슬러지 방출 및 슬러지이송펌프(27)에 의해 농축슬러지 저장탱크(32)로 이송된다. 농축슬러지 가 제거된 후 탱크(29)내에 잔류하는 상청수는, 슬러지 방출밸브(26)가 폐쇄, 슬러지농축탱크 공급밸브(28)가 폐쇄, 농축슬러지 및 상청수 방출밸브(40)가 개방, 농축슬러지방출밸브(30)가 폐쇄 및 상청수 이송밸브(41)가 개방된 상태에서, 슬러지방출 및 슬러지 이송펌프(27)에 의해 반송수단인 상청수 이송배관(31)을 통해 막침지 탱크(16)로 반송된다.

또, 세라믹제 여과막(17)은, 막침지 탱크(16)내에 여과막으로서 설치된다. 막침지 탱크(16) 및 세라믹제 여과막(17)은 정화수단이라 칭한다. 세라믹제 여과막(17)은 세라믹소결체로 이루어져 있다. 여과직경은 특히 제한되지 않고, 통상 100 μ m이하이다. 공정 배수의 처리에는 약 0.1 μ m의 직경이 특히 적합하다.

본 실시형태에서는, 본 발명의 정화공정으로서, 막침지 탱크(16)에 일정시간 보유되어 있는 처리대상 배수가, 막여과 밸브(20)가 개방되고 역세정 밸브(38)가 폐쇄된 상태에서 막여과 펌프(21)에 의해 세라믹제 여과막(17)을 통과함으로써, 감압하 처리대상 배수를 여과한다. 여과된 처리배수(이하, '정화액'이라 칭함)는 처리배수 차아염소산나트륨 공급로(26)를 통해 처리배수 탱크(22)로 이송된다. 정화액은 전처리로부터 유래된 SS성분이나, 용해성 유기물 및 납, 카드뮴 등의 중금속을 함유하고 있지 않으므로, 예를 들면, 이전의 생산공정에서 재순환 수로서 재이용되거나, 다른 공정에서 사용되거나, 공장밖으로 배출되거나 할 수 있다. 또, 본 발명의 차아염소산 나트륨첨가공정으로서, 정화액을 멸균할 목적으로 차아염소산 나트륨을 첨가해도 된다. 차아염소산 나트륨을 첨가하는 단계에서, 정화액이 처리배수 탱크(22)에 함유되었을 때 첨가하거나, 처리배수 차아염소산 나트륨 공급로(36)를 통과시키거나 한다.

후술하는 역세정수 차아염소산 나트륨 공급로(39)는 세라믹제 여과막(17)에 접속되어 있으므로, 정화액도, 이 공급로(39)를 경유해서 처리배수 탱크(22)에 이송된다.

세라믹제 여과막(17)에 의한 여과는 어느 때에 행해도 된다. 구체적으로는, 여과는 연속적으로 항상 행해도 되고, 또는 처리대상 배수의 고형 성분이 막침지 탱크(16)의 바닥부에 연속적으로 침전되어 있을 경우, 또는 고형성분이 모두 침전된 후 행해도 된다. 막침지 탱크(16)중의 액체는 단시간에 막히는 일이 일어나지 않도록 폭기용 블로워에 의해 혼합·교반하고, 여과시간을 설정해도 되고, 또는 여과용량, 즉 물흡인력 및 흡인압력을 적절하게 제어해도 된다.

또, 본 실시형태에서는, 세라믹제 여과막(17)의 막힘을 없앨 목적으로, 일정시간 간격마다 막여과 펌프(21)를 정지하여, 막여과 밸브(20)가 폐쇄, 역세정 밸브(38)가 개방된 상태에서, 역세정펌프(37)를 운전해서, 처리배수 탱크(22)속의 정화액을 세라믹제 여과막(17)에 통과시킨다. 이 때, 세정효과를 올릴 목적으로 역세정수 차아염소산 나트륨 공급로(39)를 경유해서 차아염소산 나트륨을 일정속도로 세라믹제 여과막(17)에 공급한다.

또한, 본 실시형태에 있어서는, 본 발명의 탈수공정 및 탈수후 반송공정으로서, 농축슬러지 저장탱크(32)에 저장된 농축슬러지를 필터프레스(33)에 의해 탈수하고 탈수된 슬러지(35)로서 계박으로 배출하는 한편, 필터프레스(33)로부터의 여과액은 탈수여과액 이송배관(34)을 경유해서 배수원수 탱크(2)로 이송한다. 슬러지 농축탱크(29)를 이용해서 슬러지농축을 행함으로써, 고형성분이 배출됨에 따라 계박으로 배출되는 액체성분의 양이 감소되므로, 정제액의 양은 증대된다. 따라서, 전처리계로부터의 배수는 버려지는 일없이 처리될 수 있다.

이와 같이 해서, 본 실시형태에 있어서는, 불순물함유 액체를 함유하는 탱크내의 불순물함유 액체로부터 고형성분을 회수하고, 회수된 고형성분을 해당 고형성분을 수반하는 소량의 액체성분으로부터 분리수단에 의해 분리하고, 해당

분리된 액체성분을 탱크로 반송시킴으로써, 액체성분의 불순물함유 액체로부터 고형성분을 제거한 경우 고형성분과 함께 계박으로 배출되는 액체성분의 양을 상당히 감소시킬 수 있다.

전술한 실시형태 및 후술하는 실시예에 표시한 바와 같이, 본 발명에 있어서는, 고형성분을 불순물함유 액체로부터 계박으로 배출할 때 고형성분에 수반되는 액체성분의 양을 감소시킬 수 있으므로, 얻어진 정제액의 양은 증대된다. 예를 들면, 산업배수로부터의 복잡한 공정 배수의 배수처리공정을 단축화하는 것이 가능하고, 또, 배수처리의 효율을 향상시킬 수 있으며, 납 등의 용해성 중금속을 제거함으로써 안정적으로 배수를 재이용 혹은 방출할 수 있다.

또한, 본 발명을 적용함으로써, 종래의 배수처리공정에 비해서, 대폭적인 에너지절약 및 공간절약을 달성할 수 있고, 환경에의 부담을 저감할 수 있으며, 또, 예를 들면, 공장경영에 있어서도, 합리적인 배수처리장치 및 배수처리방법을 제공하는 것이 가능하다.

이하, 본 발명의 실시예를 설명하나, 본 발명은 이들로 한정되는 것은 아니 다.

실시예

도 1에 표시한 배수처리장치에 있어서, 막침지 탱크(16)의 유효용량이 15m³이고, 세라믹제 여과막(17)의 총막면적이 331.2m²이고, 슬러지농축탱크(29)의 유효용량이 1.59m³인 것을 준비하였다. 이 장치에 의해, 다음과 같은 수질, 즉,

pH: 7.3;

TOC(Total Organic Carbon: 전체 유기탄소): 34ppm미만;

납의 함량: 0.52ppm미만;

구리의 함량: 0.30ppm미만;

아연의 함량: 0.68ppm미만; 및

철의 함량: 0.30ppm미만

을 지닌 렌즈가공공정으로부터의 공정 배수를 배수원수로 해서 처리한 결과,

막침지 탱크(16)에 공급된 배수의 양이 297.6m³/일,

세라믹제 여과막(17)으로부터의 여과수의 양이 307.2m³/일,

막침지 탱크(16)로부터 슬러지농축탱크(29)로 방출된 슬러지의 양이 96m³/일,

침전후의 농축슬러지를 농축한 후 필터프레스(33)로 여과해서 얻어진 농축슬러지의 양이 9.6m³/일,

막침지 탱크(16)에 반송된 침전후의 상청수의 양이 86.4m³/일,

세라믹제 여과막(17)의 역세정에 사용된 처리배수의 양이 19.2m³/일이었고,

3개월이상 안정적인 운전을 유지할 수 있었다. 본 실시예에 있어서의 처리효율 은, 세라믹제 여과막(17)으로부터의 여과수의 양, 즉, 307.2m³/일로부터 세라믹제 여과막(17)의 역세정에 사용된 처리배수의 양, 즉 19.2m³/일을 빼서 얻어진 처리배수의 최종량 288m³/일과, 막침지 탱크(16)에 공급된 배수의 양, 즉 297.6m³/일과의 비율로 표현된다. 그 결과, 본 실시예에서는 96.8%라고 하는 높은 처리효율을 달성하였다.

얻어진 정화액의 수질은 다음과 같았다:

pH: 7.6;

TOC: 1ppm미만;

납의 함량: 0.005ppm미만;

구리의 함량: 0.01ppm미만;

아연의 함량: 0.012ppm미만; 및

철의 함량: 0.1ppm미만.

이 처리된 배수는, 공업용수로서 안정적으로 전량 재이용할 수 있었다.

비교예

실시예에서 처리된 것과 마찬가지로 렌즈가공공정으로부터의 배수를, 도 3에 표시한 종래의 렌즈가공공정의 배수처리장치에서 처리하였다. 처리된 배수의 수질은 다음과 같았다:

pH: 7.8;

TOC: 1ppm미만;

납의 함량: 0.11ppm미만;

구리의 함량: 0.01ppm미만;

아연의 함량: 0.056ppm미만; 및

철의 함량: 0.1ppm미만.

이와 같이 해서, 본 발명의 실시예에 의하면, 종래의 수법에 관한 비교예에 대해서 동등 이상의 수질을 얻을 수 있다. 특히, 저농도의 용해성 납에 대해서는, 비교예의 것보다도 20배이상의 처리효과가 얻어졌다.

발명의 효과

이상과 같이 본 발명을 적용함으로써, 예를 들면, 산업배수로부터의 복잡한 공정 배수의 배수처리공정을 단순화하는 것이 가능하고, 또, 배수처리의 효율을 향상시킬 수 있으며, 납 등의 용해성 중금속을 제거함으로써 안정적으로 배수를 재이용 혹은 방출할 수 있다.

또한, 본 발명을 적용함으로써, 종래의 배수처리공정에 비해서, 대폭적인 에너지절약 및 공간절약을 달성할 수 있고, 환경에의 부담을 저감할 수 있으며, 또, 예를 들면, 공장경영에 있어서도, 합리적인 배수처리장치 및 배수처리방법을 제공하는 것이 가능하다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

불순물함유 액체로부터 불순물을 제거하는 액체처리방법에 있어서,

불순물함유 액체를 함유하는 탱크내에서 해당 불순물함유 액체로부터 침전된 고체성분을 해당 액체중의 액체성분과 함께 회수하는 회수공정;

상기 회수공정에서 회수된 액체성분과 해당 회수공정에서 회수된 고체성분을 분리하는 분리공정;

상기 분리공정에서 고체성분으로부터 분리된 상기 액체성분을 상기 탱크에 반송하는 반송공정; 및

상기 탱크내에 수용된 불순물함유 액체로부터 정화된 액체를 얻는 정화공정을 구비한 것을 특징으로 하는 액체처리 방법.

청구항 2.

제 1항에 있어서, 상기 불순물함유 액체가 응집제 및 pH조정제중의 어느 한쪽 혹은 양쪽 모두를 함유하는 액체인 것

을 특징으로 하는 액체처리방법.

청구항 3.

제 1항에 있어서, 상기 분리공정에서 분리된 고체성분으로부터 상기 액체성분을 제거하는 탈수공정 및 상기 탈수에 의해 얻어진 액체성분을 상기 정화공정으로 반송하는 탈수후 반송공정을 또 구비한 것을 특징으로 하는 액체처리방법.

청구항 4.

제 1항에 있어서, 상기 정화공정이, 상기 불순물함유 액체를 여과해서 해당 액체로부터 불순물을 제거하는 공정인 것을 특징으로 하는 액체처리방법.

청구항 5.

제 1항에 있어서, 상기 정화공정이, 상기 불순물함유 액체에 공기를 공급해서 해당 불순물함유 액체와 상기 공기를 접촉시키는 폭기공정인 것을 특징으로 하는 액체처리방법.

청구항 6.

제 1항에 있어서, 상기 불순물함유 액체에 활성탄을 도입해서, 해당 활성탄상에 유기물 혹은 금속을 흡착시키고, 해당 흡착된 유기물 혹은 금속을 제거하는 공정을 또 구비한 것을 특징으로 하는 액체처리방법.

청구항 7.

제 1항에 있어서, 상기 정화액에 차아염소산 나트륨을 첨가하는 공정을 또 구비한 것을 특징으로 하는 액체처리방법.

청구항 8.

불순물함유 액체로부터 불순물을 제거하는 액체처리장치에 있어서,

불순물함유 액체를 수용하고 있는 탱크;

상기 탱크내에 침전된 고체성분을 상기 불순물함유 액체의 액체성분과 함께 회수하는 회수수단;

상기 회수수단에 의해 회수된 상기 액체성분과 상기 회수수단에 의해 회수된 고체성분을 분리하는 분리수단;

상기 분리수단에 의해 상기 고체성분으로부터 분리된 상기 액체성분을 상기 탱크로 반송하는 반송수단; 및

상기 탱크내에 수용된 불순물함유 액체로부터 정화액을 얻는 정화수단을 구비한 것을 특징으로 하는 액체처리장치.

청구항 9.

제 8항에 있어서, 상기 탱크가 하단부에 경사면을 구비한 원통형상을 지닌 것을 특징으로 하는 액체처리장치.

청구항 10.

제 8항에 있어서, 상기 불순물함유 액체에 공기를 공급해서 해당 불순물함유 액체와 공기를 접촉시키는 수단을 또 구비한 것을 특징으로 하는 액체처리장치.

청구항 11.

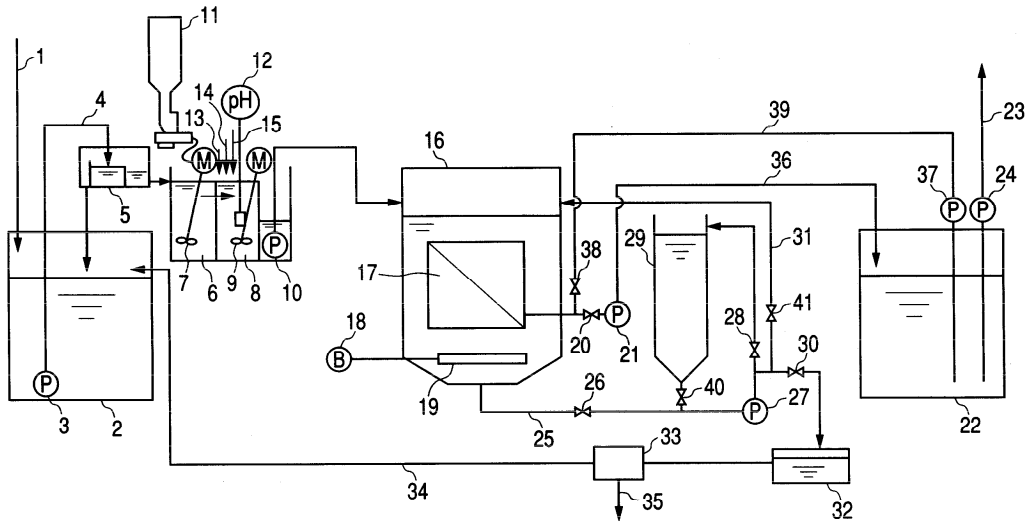
제 8항에 있어서, 상기 불순물함유 액체에 활성탄을 공급해서, 해당 활성탄상에 불순물함유 액체중의 유기물 혹은 금속을 흡착시키고, 해당 흡착된 유기물 혹은 금속을 제거하는 활성탄첨가수단을 또 구비한 것을 특징으로 하는 액체처리장치.

청구항 12.

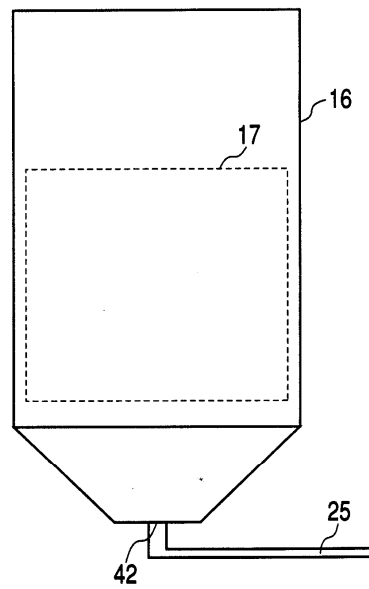
제 8항에 있어서, 응집제를 첨가해서 상기 불순물함유 액체중의 금속 혹은 부유물을 응집시키는 응집제 첨가수단을 또 구비한 것을 특징으로 하는 액체처리장치.

도면

도면1



도면2



도면3

