(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl. [7]
C02F 1/52

(45) 공고일자 2002년07월26일
(11) 등록번호 10-0345493
(24) 등록일자 2002년07월09일

(21) 출원번호 10-2000-7000172
(22) 출원일자 2000년01월07일
번역문 제출일자 2000년01월07일
(86) 국제출원번호 PCT/JP1999/02322
(86) 국제출원출원일자 1999년04월30일

(65) 공개번호 특2001-0021614
(43) 공개일자 2001년03월15일

(87) 국제공개번호 WO 1999/58456
(87) 국제공개일자 1999년11월18일

(81) 지정국 국내특허 : 알바니아, 아르메니아, 오스트리아, 오스트레일리아, 아제르바이잔, 바베이도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 캐나다, 스위스, 중국, 체코, 독일, 덴마크, 에스토니아, 스페인, 핀랜드, 영국, 그루지야, 헝가리, 이스라엘, 아이슬란드, 케냐, 키르기즈, 대한민국, 카자흐스탄, 스리랑카, 라이베리아, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아, 몽고, 말라위, 멕시코, 노르웨이, 뉴질랜드, 폴란드, 포르투칼, 루마니아, 러시아, 수단, 스웨덴, 싱가포르, 슬로베니아, 슬로바키아, 타지키스탄, 투르크메니스탄, 터어키, 트리니다드토바고, 우크라이나, 우간다, 미국, 우즈베키스탄, 베트남,
EA 유라시아특허: 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르기즈, 카자흐스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크메니스탄,
EP 유럽특허: 오스트리아, 벨기에, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투칼, 스웨덴, 사이프러스, 핀랜드,

(30) 우선권주장 평10-125825 1998년05월08일 일본(JP)

(73) 특허권자
오르가노 코포레이션
일본국 도쿄도 고토구 신스나 1초메 2반 8고

(72) 발명자
미야노시타토모아끼
일본국도쿄시고도구신스나1-쪼메오르가노주식회사2-8
오치아이히사아끼
일본국도쿄시고도구신스나1-쪼메오르가노주식회사2-8

(74) 대리인
특허법인아주(대표변리사정은섭)

심사관 : 임해영

(54) 응집 침전장치

요약

전방 패킹매체 집적층(90)과 하부 유출차단판(40)에 의해서 분리된 하부 패킹매체 집적층(44)이 응집제 탱크(80)내에 배치되어 있다. 전방 패킹매체 집적층(90)내의 표면수 통과속도는 하부 패킹매체 집적층의 통과속도보다 크게 설정되어 있다. 플록 배출파이프(98)는 하부 유출차단판(40)상의 플록을 배출시키기 위해 제공되어 있다. 하부 유출차단판(40)과 상부 패킹매체 집적층(44)간에 형성될 수 있는 플록 블랭킷과 그 위를 흐르는 물 사이의 경계면이 계면미터(100)에 의해 검출됨으로써, 유량 조절밸브(102)는 검출에 비례적으로 플록의 유량을 조절하기 위해 제어된다. 이것은 어떠한 성장 플록 브랭킷이 하부 패킹매체 집적층(44)에 도달하는 것을 방지한다. 하부 패킹매체 집적층(44)의 청소주기는 결과적으로 연장되며 질이 높은 처리수를 장기간 안정적으로 배출시킬 수 있다.

대표도

도 1

명세서

기술분야

본 발명은 응집제가 원수에 혼합되고, 원수 내의 용존 고형물이 응집제 탱크내에서 분리되기 위해 응집되는 방법으로 침전되는 응집 침전장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 응집제 탱크 내에 패킹매체 집적층(들)을 갖는 응집 침전장치에 관한 것이다.

배경기술

응집 침전장치는 수돗물이나 공업용수를 얻기 위해 원수(原水)인 강물 등을 수처리하는 경우, 또는 공공하수나 공장폐수와 같은 하수를 허용 기준치가 되도록 처리하는 경우에 사용하기 위한 수처리장치 분야에서 잘 알려져 있다. 이들 중에서, 소위 상향류식 응집 침전장치, 특히 높은 응집 및 여과효율을 지니며 조작이 쉬운 등의 이유로 응집제 탱크의 내부에 패킹매체 집적층을 갖는 것이 자주 채용된다.

그러한 상향류식 응집 침전장치에 있어서, 응집제는 먼저 원수에 혼합된다. 응집제가 함유된 원수는 다음에 뭉쳐진 플록을 응집시켜 분리하기 위해 상향류와 함께 응집제 탱크 내부를 통과한다. 특히, 큰 공극률을 갖는 작은 조각의 패킹매체로 구성되는 패킹매체 집적층이 구비된 응집제 탱크내로 응집제가 함유된 원수가 통과함으로써, 원수 내의 용존 고형물이 효과적으로 뭉쳐져 침전되도록 한다.

도 5와 도 6을 참조하면서 종래의 상향류식 응집 침전장치의 구조 및 작동방법에 대하여 설명한다. 도 5는 통상적인 상향류식 응집 침전장치의 구조를 나타내는 흐름도이고, 도 6은 응집제 탱크의 구조를 보인 개략도이다.

총괄 번호(10)로 표시한 종래의 상향류식 응집 침전장치는 도 5에 도시한 바와 같이, 원수 탱크(12), 이 원수 탱크(12)로부터 원수를 흡인하여 물을 공급하기 위한 원수 펌프(14), 응집제 혼합설비(16), 응집제 교반탱크(18) 및 응집제 탱크(20)를 포함한다.

응집제 혼합설비(16)는 원수의 탁도를 측정하기 위한 탁도계(22), 응집제 탱크(24), 탁도계(22)의 하류 공급파이프(26)를 흐르는 원수에 응집제 탱크(24)로부터의 응집제를 주입함으로써, 탁도계(22)의 측정값에 의거하여 원하는 양의 응집제를 원수에 첨가하기 위한 응집제 펌프(28)로 이루어져 있다.

응집제 혼합탱크(18)는 교반기(29)가 내장되어 있는 컨테이너로서, 응집제가 함유되어 있는 원수가 잠시 머무르면서 교반기(29)에 의해서 교반되어 원수와 응집제를 신속히 혼합시킨다. 응집제와 충분히 혼합된 처리수는 다음에, 유입파이프(30)를 통해서 응집제 탱크(20)로 보내진다.

응집제 탱크(20)는 응집제에 의해 모아진 용존 고형물을 지닌 응집성 플록이 뭉쳐져서 여과되어 분리되는 탱크이다. 이 응집제 탱크(20)는 도 6에 도시한 바와 같이 아래로부터 연속으로 구분되어 있는 원수 유입영역(32), 패킹매체(34) 및 물포집영역(36)으로 이루어져 있다.

패킹매체영역(34)은 이 영역의 상부 및 하부에 제공된 다공성 메시형 또는 천공형 구획판인 유출 차단판(38, 40)에 의해서 구분되어 있다. 이 영역에는 가령, 도 7에 도시한 바와 같이 길이가 짧은 튜브형상을 이루며 큰 공극률을 지닌 다수의 소형 패킹매체로서, 비교적 작은 비중을 갖는 소형 플라스틱 패킹매체(42)가 들어있다.

원수의 통로 상에서, 패킹매체(42)는 원수의 상향류와 함께 상부 유출 차단판(38)아래에 모아져서 패킹매체 집적층(44)을 형성하게 되며, 패킹매체 집적층(44)과 하부 유출방지판(40)사이에는 흐르는 물을 제외하고 아무 물질도 없거나 소량 포함하는 수류(水流)영역(45)이 형성된다.

물포집영역(36)은 패킹매체영역(34)을 지나면서 처리된 처리수를 모으기 위한 영역으로서, 이 영역(36)은 패킹매체영역(34)의 상부 유출 차단판(38)바로 위에 배치된 물포집부(46)와, 이 물포집부(46)의 상부단으로부터 넘쳐흐르는 처리수를 포집하기 위한 물포집통(48) 및 처리수를 처리수 탱크(도 5의 52)로 보내기 위해 물포집통(48)과 연결된 유출파이프(50)로 이루어져 있다.

응집제 혼합탱크(18)를 떠난 원수는 유입파이프(30)를 통해서 유입영역(32)으로 흘러간다. 중간 유입영역(32)으로 연장되는 유입파이프(30)의 끝단에는 하방 개구가 구비되어 있다. 이 유입파이프(30)의 개구 아래에는 하방으로 흐르는 원수의 방향을 상방으로 바꾸기 위해 우산을 거꾸로 세운 형상의 배플판(54)이 구비되어 있다. 또한, 알칼리물질 주입파이프(56)가 유입파이프(30)에 연결되어 있으므로, 원수의 pH를 조절하기 위해 필요하다면 알칼리 용액을 주입한다.

유입영역(32)의 하부, 즉 배플판(54)의 아래에는 슬러지를 저장하기 위한 호퍼 형상의 슬러지 저장영역(58)이 배치되어 있으며, 최하위 부분은 슬러지를 배출하기 위한 슬러지 배출파이프(60)와 연결되어 있다.

유입영역(32)위에는 공기를 상방으로 분사하기 위한 다수의 에어노즐을 갖는 에어 공급파이프(62)가 배치되어 있어, 에어 블로어(64)에 의해 공급된 공기를 분사하여 패킹매체 집적영역(34)의 패킹매체(42)를 뒤섞어 정화시킨다.

응집제 탱크(20)에 있어서, 응집제를 함유하는 원수는 먼저 유입영역(32)내로 흘러 들어간다. 유입영역(32)에서 먼저 침전 및 분리되는 것은 원수 내의 용존 고형물이 응집된 결과로 형성된 플록 중에서 비교적 큰 플록이다.

다음에, 원수는 패킹매체영역(34)으로 흘러가며, 원수에 남아 있는 미립 플록은 패킹매체(42)와 접촉되어 패킹매체의 외부면 및 패킹매체의 내부면 상에 접착되거나 물로부터 취출되어 패킹매체(42)간의 틈새에 포집된다. 한편, 원수는 패킹매체(42)의 공간을 통과하거나 패킹매체(42)사이를 통과하게 되며, 플록층에 의해서 원수 내의 미립 플록이 동시에 포집되는 동안에, 패킹매체 사이나 공간에 형성된 플록층을 지나면서 여과된다.

패킹매체(42)상에 부착되거나 패킹매체 사이에 포집된 플록은 점점 성장하여 연속되는 미립 플록 등과 접촉함으로써, 플록의 직경이 증대되는 결과를 가져온다. 다음에, 원수의 상부 유동율보다 더 큰 침전속도를 갖는 플록이 형성됨에 따라, 그들 플록은 패킹매체(42)로부터 제거되고, 원수의 유동은 추가로 이 원수의 유동에 따라서 침전되어 슬러지 저장영역(58)에 잔류한 다음, 슬러지 배출파이프(60)를 통해서 배출된다.

이러한 방법에 의해서, 원수 내의 용존 고형물은 원수에 대한 플록의 여과기능과, 분리 및 침전기능과, 용존된 고형물 플록의 응집기능에 의해서 원수로부터 취출되어 슬러지 저장영역(58)에 침전된다. 한편, 원수는 상부 물포집영역(36)으로부터 처리수탱크(52)로 흐르는 처리수로서 흘러간다.

이 상향류식 응집 침전장치는 두껍게 응집된 응집플록의 밀도가 더 높은 침전속도와 상응하여 증대되기 때문에 고속처리의 실행이 가능하다. 따라서, 설비가 콤팩트해지며, 화학물질(응집제 등)의 사용량의 감소와 용이한 취급 및 생성된 슬러지의 방출과 함께, 설비의 점유면적이 더 작아지는 결과를 얻게 된다.

발명의 상세한 설명

그러나, 상술한 응집제 탱크(20)에 있어서, 원수의 통로 상에는 물, 즉 패킹매체 집적층(44)과 하부 유출방지판(40) 간의 유동 물영역(45)을 제외한 어떤 물질도 함유하고 있지 않거나 적게 함유하는 원통부가 형성되어 있다. 유동 물영역(45)은 원수 응집처리의 입장에서 반드시 형성할 필요성은 없으나, 패킹매체(42)가 패킹매체 집적층(44)에 가해지는 공기에 의해서 침전 및 정화될 때에 패킹매체(42)의 유동화 공간으로서 없어서는 안될 영역이다.

상술한 응집 침전장치의 연구과정에서, 본 발명자들은 원수의 질에 따라서, 특히 원수의 탁도가 높을 때에, 플록의 집적체인 플록 블래킷이 상술한 처리수영역에 형성되는 것을 알았다. 이 설명에서 사용된 바와 같이, 플록 블랭킷(floc blanket)은 유동 물영역으로 흘러가는 플록 집적체 같은 블랭킷이라 부르며, 이 플록은 응집제의 응집효과로 인해서 원수에 용존된 고형물의 응집에 의해서 형성된다. 플록 블랭킷의 형성은 이하에서 설명될 것이다. 즉, 응집제에 의해 집적된 탁도는 패킹매체 집적층에서 더욱 증대되며, 응집제 탱크 내의 상부 물통과속도보다 더 높은 침전속도를 갖는 경향이 있다. 결과적으로, 혼탁한 집적체(플록)는 배킹 매체집적층(비록, 하부 유출방지판의 개구보다 더 큰 플록이 유출 방지판의 존재에 의해서 더욱 하방으로 침전되는 것이 제지될지라도)으로부터 취출되어 침전되기 시작하며, 점차로 하부 유출방지판 위로 흘러가 퇴적되어 플록 블랭킷을 형성한다.

또한, 응집제의 투여정도는 원수의 탁도가 더 높은 경우에 비하여 비교적 높을 때, 플록 블랭킷의 형성이 명백하다는 것을 관찰하였다.

본 발명자는 또한, 하부 유출방지판 상에 형성된 플록 블랭킷이 아직 충분히 성장하지 않았으며 하부 유출방지판을 통해 응집제 탱크의 하부로부터 흐르는 흡수재 플록의 기능을 지님으로써, 원수로부터 제거할 수 있는 탁도를 조장하게 된다.

더구나, 플록 블랭킷의 성장이 유보됨으로써 플록 블랭킷이 패킹매체 집적층에 도달할 때에, 플록 블랭킷을 형성하는 거칠고 큰 다수의 플록은 패킹매체 집적층의 응집 여과기능이 현저하게 감소되면서 패킹매체 집적층의 내부로 들어가며, 패킹매체 집적층이 더 이상 플록을 수용할 수 없을 때에 도달 시간이 빨라지게 된다. 바꿔 말하면, 플록 블랭킷의 성장이 유보된 다면, 패킹매체 집적층의 기능은 플록 블랭킷과의 접촉으로 인해서 저하될 것이다. 결과적으로, 패킹매체 집적층의 기능을 회복하기 위해서는 패킹매체 집적층의 청소조작을 더욱 자주 실시할 필요가 있으며, 청소를 위해 자주 운전이 정지됨으로써, 물통과 작동시간의 감소를 초래한다. 따라서, 응집제 탱크 내의 패킹매체 집적층의 청소시간을 연장하기 위해서, 즉 물통과 작동시간을 연장하기 위해서는 플록 블랭킷이 패킹매체 집적층에 도달하는 것을 차단할 필요가 있음을 알아냈다.

본 발명의 목적은 패킹매체 집적층의 청소주기를 연장함으로써 질이 높은 처리수가 장기간 안정적으로 배출될 수 있는 응집 침전장치를 제공하는데 있다.

본 발명에 따르는 응집 침전장치는 응집제를 함유하는 원수가 통과하면서 원수 내의 용존 고형물이 응집되는 방식으로 침전되도록 하는 응집제 탱크를 가지며, 이 응집 침전장치는 그의 내부가 2개의 하부 및 상부 메시 또는 다른 다공 구획판에 의해서 수평으로 유지되는 상기 응집제 탱크의 상부에, 큰 공극률을 갖는 소형 패킹매체조각을 스태킹함으로써 형성된 패킹매체 집적층과; 응집제 탱크의 하부 다공 구획판의 상부 및 그 부근에서 상기 응집제 탱크의 내부가 응집제 탱크의 외부와 연동되도록 하는 연통기구를 포함한다. 다음에, 원수가 통과함에 따라, 상기 하부 구획판과 상기 패킹매체 집적층 사이에 형성된 물 흐름영역에 형성될 수 있는 플록 블랭킷이 상기 연통기구에 의해서 탱크 내부로부터 용기 외부로 취출된다.

패킹매체 집적층에 있어서, 응집제가 첨가된 원수 내의 용존 고형물은 더 큰 플록으로 성장되고 침전되어 하부 다공성 구획판 상에 일부가 남게 되며, 여기에서 플록 블랭킷이 형성된다. 이 플록 블랭킷 포집 미세물이 형성되어 플록 블랭킷

이 확대되는 결과를 낳게 된다. 이 플록 블랭킷이 연통기구에 의해서 탱크의 외부로부터 취출됨으로써 하부 다공성 구획판 상부 및 그 근방의 플록은 방출될 수 있으며, 그에 따라 이 영역 내에 다량의 플록이 과도하게 되는 것을 막을 수 있다. 그러므로 이것은 플록 블랭킷이 접촉 패킹매체 집적층의 내부에 도달하는 것을 방지함과 동시에, 응집 처리의 완전 실행이 행해지는 것을 막는다.

성장하는 플록 블랭킷의 응집기능 및 플록 흡수의 효과적인 이용을 보증하기 위해서 하부 다공성 구획판과 패킹매체 집적층 사이에 형성된 수류영역의 높이는 20㎝ 또는 그 이상이 되도록 하여 도어 플록 블랭킷 형성영역을 확실하게 하는 것이 바람직하다.

또한, 전방 패킹매체 집적층의 전방부에는 상부 패킹매체 집적층의 전방에 배치되고, 원수가 상기 상부 패킹매체 집적층 내의 표면수 통과속도 보다도 더 높은 표면수 통과속도로 통과되는 전방 패킹매체 집적층을 구비할 수도 있다. 그러므로, 전방 패킹매체 집적층을 통과한 주처리수는 패킹매체 집적층을 통과한다. 이것은 용존 고형물이 응집되어 플록이 더욱 효과적으로 형성되도록 한다.

원수 내의 용존 고형물에 대한 응집효과를 가짐에 따라 원수에 공급될 응집제에는 아무런 제한이 가해지지 않는다. 가령, 응집제로는 황산 알루미늄 및 염화 폴리알루미늄과 같은 염화 알루미늄을 사용하는 것이 바람직하다. 응집제의 최적 투여정도는 원수의 응집제 질(탁도 등)의 특성에 따라 좌우되므로, 경험 등에 의해서 소정의 값으로 미리 설정하여 놓는 것이 바람직하다.

무기 응집제를 기초로 하여 알루미늄을 사용하는 경우에, 이것의 투여정도는 원수의 탁도에 따라 다양화할 수 있으며, ALT(알루미늄/탁도)로 0.1 내지 0.001, 바람직하게는 0.05 내지 0.005의 정도로 할 수 있다. 이 범위의 ALT비를 사용함으로써, 원수 내의 용존 고형물은 응집됨에 따라 100㎛ 또는 그 이하, 바람직하게는 수㎛ 내지 수십㎛의 크기를 갖는 용존 고형물의 미세한 플록을 형성한다.

응집제 탱크는 하부 다공성 구획판 상에 형성될 어떤 플록 블랭킷과 그 위에 놓여지는 물 사이의 경계면을 검출하는 계면 검출기를 추가로 구비하는 것도 바람직하다.

계면 검출기로서 이용할 수 있는 것으로는 가령, 플록 블랭킷과 그 위에 놓여지는 물을 통과한 빛의 양을 측정함으로써 플록 블랭킷과 물 사이의 경계면을 검출하는 광학 탁도측정을 기초로 한 계면미터 및, 초음파를 이용하는 계면 미터와 점도측정을 이용하는 계면미터가 있다.

응집제 탱크는 계면 검출기와 연동되는 연통기구에 의해서 상기 플록 블랭킷으로부터 취출되는 플록의 유출을 조절하는 유출 조정기를 추가로 포함하되, 플록의 유량은 계면 검출기에 의해서 검출된 경계면의 위치에 상응하여 상기 유출 조정기에 의해서 조절됨으로써, 상기 경계면이 소정의 범위(높이) 내로 유지되는 것이 바람직하다. 그로 인해서, 플록 블랭킷이 패킹매체 집적층과 접촉하는 것을 방지함으로써, 플록 블랭킷을 소정의 두께로 유지하여 플록 블랭킷의 플록 흡수 및 응집기능을 적극적으로 이용할 수 있게 한다.

유출 조정기로는 가령, 개방/폐쇄 밸브 및 계면미터와 통신되는 유량 조절밸브가 있다. 플록의 취출방법으로는 밸브가 개방 및 폐쇄되는 온-오프 취출방법이나 밸브 개방이 조절됨으로써 플록이 연속으로 취출되는 동안에, 미리 설정한 높이로 플록 브랭킷과 물 사이의 경계면이 유지되는 방법이 있다.

연통기구는 이것이 하부 다공성 구획판의 상부 및 그 근방의 응집제 탱크의 내부가 탱크의 외부와 연통되도록 하고, 하부 다공성 구획판과 패킹매체 집적층 사이에 형성된 수류영역에 형성될 수 있는 플록 블랭킷으로부터 탱크의 외부로 플록을 취출할 수 있는 것이면 그 구조에는 아무런 제한이 없다.

연통기구는 응집제 탱크의 벽을 지나 연장되고 하부 다공성 구획판 상부 및 그 근방의 탱크 내부로 개구된 개구를 구비하여, 탱크의 외부에 위치된 타단을 갖는 관형 몸체의 형태인 것이 바람직하다.

또한, 연통기구는 응집제 탱크의 탱크벽을 지나 연장되고 하부 다공성 구획판 상부 및 그 근방의 탱크 내부와 대면된 개구에 의해서 용기내부로 유도됨으로써, 탱크의 외부로의 출구를 갖는 탱크 몸체 형태인 것이 바람직하다.

연통기구의 단면적은 통상적으로 응집제 탱크 단면적의 1 내지 20%, 즉 연통기구의 개방율이 통상적으로 1 내지 20%의 범위 내에 있다.

본 발명의 응집 침전장치에 의해 처리될 수 있는 원수는 그의 수원 및 수질에 아무런 제한을 갖지 않는다. 본 발명은 가령, 수도 내지 2000도의 탁도를 갖는 원수에 적용할 수 있다.

여기에서 사용한 바와 같이, 원수는 응집 침전장치 내로 도입되어 처리될 물을 의미한다. 강물, 우물물 및 호수와 늪지대의 물과 같은 수돗물용 원수 뿐만 아니라, 공공하수와 공장폐수를 처리하기 위한 응집 침전장치의 경우에, 응집 침전장치 내로 도입되는 하수를 원수라 부르기로 한다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 제 1실시예에 따른 응집 침전장치의 응집제 탱크의 구조를 나타내는 개략도,

도 2는 본 발명의 제 2실시예에 따른 응집 침전장치의 응집제 탱크의 구조를 나타내는 개략도,

도 3은 본 발명의 제 3실시예에 따른 응집 침전장치의 응집제 탱크의 구조를 나타내는 개략도,

도 4는 실험예의 결과를 나타내 보이는 그래프,

도 5는 통상적인 응집 침전장치의 응집제 탱크의 구조를 나타내는 개략도,

도 6은 통상적인 응집 침전장치의 응집제 탱크의 구조를 나타내는 개략도,

도 7은 패킹매체의 일예를 보인 사시도.

실시예

이하, 본 발명의 실시예에 대해서 설명한다. 첨부된 도면을 참고로 본 발명의 보다 상세하고 특정한 실시예에 대해서 설명할 것이지만 그로 인해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

실시예 1

이 실시예 1은 본 발명에 따른 응집 침전장치의 일 실시예이다. 도 1은 주요 요소, 즉 응집탱크, 이 실시예의 응집 침전장치의 구조를 나타내는 개략도이다.

이 실시예의 응집 침전장치는 플록 블랭킷 취출기구가 구비된 응집제 탱크(65)의 형태인 응집제 탱크를 갖는 것을 제외하고는 도 5에 도시한 종래의 구조와 동일방식으로 구성되어 있다.

도 6에 도시한 통상적인 응집제 탱크(20)의 구조에 부가하여, 응집제 탱크(65)는 이 응집제 탱크(65)의 하부 유출방지판(40)의 상부 또는 그 근방의 내부가 탱크의 외부와 연통되도록 하기 위한 연통기구로서 작용하는 플록 취출파이프(66)를 구비하고 있다. 계면미터 역시, 플록 블랭킷과 물 사이의 경계면을 측정하기 위한 계면 검출기로서 구비되어 있다. 또한, 유량 조절밸브(69)는 계면미터(68)와 연동되는 플록 취출파이프(66)를 통해서 흐르는 플록의 유출을 조절하기 위한 유량 조절기로서 구비되어 있다.

플록 취출파이프(66)는 응집제 탱크(65)의 용기벽을 지나 연장되며 하부 유출방지판(다공성 구획판)(40)바로 위에 개구를 갖는 파이핑으로서, 이 파이프(66)는 플록이 수류영역(45)에 형성된 플록 블랭킷의 외부에 있는 소정의 장소로 흐르도록 허용한다.

계면미터(68)는 플록 브랭킷의 탁도와 물의 탁도를 광학적으로 측정하고, 탁도차로부터 플록 블랭킷과 물 사이의 경계면을 검출하는 계면미터이다. 이 계면미터(68)는 경계면이 증가되어 소정의 높은레벨(HL)에 도달하였거나 경계면이 낮아져 낮은레벨(LL)에 도달하였을 때에 신호를 출력한다.

계면미터(68)로부터 경계면이 높은레벨(HL)에 도달하였다는 지시신호가 전달되면, 유량 조절밸브(69)는 개방되어 플록이 플록 취출파이프(66)를 통해 취출되는 것을 허용한다. 다음에, 계면미터(68)로부터 경계면이 낮은레벨(LL)에 도달하였다는 지시신호가 전달되면, 유량 조절밸브(69)는 닫힌다. 경계면의 증가에 따라 경계면이 높은레벨(HL)에 다시 도달하였다는 신호가 출력되면 유량 조절밸브(69)가 개방되어 플록의 취출을 가능케 한다.

이 실시예의 응집제 탱크(68)에 있어서, 계면 미터(68)와 유량 조절밸브(69)간의 그같은 연동으로 플록 브랭킷의 경계면은 항상 소정의 높은레벨(HL)과 낮은레벨(LL)사이에 위치하게 되어, 플록 블랭킷이 패킹매체 집적층(44)과 접촉되는 것을 막는다.

이 실시예 1은 경계면의 위치를 연속으로 검출하기 위한 계면미터와 이 계면미터와 연동하여 밸브의 개방을 조절함으로써 연속으로 플록을 취출하여 경계면을 소정의 레벨로 유지하기 위한 유량 조절밸브를 구비할 수 있음을 예시하였다. 이것은 다음의 실시예 2와 3에 대해서도 동일하게 적용된다.

실시예 2

이 실시예 2는 본 발명에 따른 응집 침전장치의 다른 실시예이다. 도 2는 주요 요소, 즉 응집탱크, 이 실시예의 응집 침전장치의 구조를 나타내는 개략도이다.

이 실시예의 응집 침전장치는 플록 블랭킷 취출기구가 구비된 응집제 탱크(70)의 형태인 응집제 탱크를 갖는 것을 제외하고는 도 5에 도시한 종래의 구조와 동일방식으로 구성되어 있다.

도 6에 도시한 통상적인 응집제 탱크(20)의 구조에 부가하여, 응집제 탱크(70)는 자켓(71)과 이 자켓(71)의 바닥에 배치된 플록 취출파이프(72)를 구비하며, 하부 유출방지판(다공성 구획판)(40)의 상부 또는 그 근방의 탱크 내부가 용기의 외부와 연통될 수 있도록 하는 연통기구로서의 역할을 한다. 응집제 탱크(70)는 플록 블랭킷과 물 사이의 경계면을 검출하기 위한 계면 검출기로서 작용하는 계면미터(73)와 함께, 이 계면미터(73)와 연동하여 플록 취출파이프(72)를 통해 흐르는 플록 블랭킷의 유출량을 조절하기 위한 유출율 조절기로서 작용하는 유량 조절밸브(74)를 구비하고 있다.

자켓(71)은 응집제 탱크(70)의 외부에 구비된 2중-탱크형 컨테이너로서, 응집제 탱크(70)의 탱크벽을 지나서 연장된다. 이 자켓(71)은 하부 유출방지판(40) 바로 위의 개구(75)를 지니며 이 개구(75)를 통해서 수류영역(45)과 연통된다. 그러므로, 수류영역(45)에 형성된 플록 블랭킷의 경계면이 증가되어 개구(75)의 레벨에 도달하게 되면, 잉여 슬러지(플록) 블랭킷은 자동으로 흘러나와 자켓(71)내로 취출되며, 그로 인해 응집제 탱크(70)내에서 슬러지 블랭킷의 경계면은 항상 개구(75) 근방에 위치하게 된다.

플록 취출파이프(72)는 자켓(72)의 바닥과 연결되어 있어 플록이 소정의 장소로 배출되는 것이 가능하다.

계면미터(73)는 플록 브랭킷의 탁도와 물의 탁도를 광학적으로 측정하고, 탁도차로부터 자켓(71)내의 플록 블랭킷과 물 사이의 경계면을 검출하는 계면미터이다. 이 계면미터(73)는 경계면이 증가되어 소정의 높은레벨(HL)에 도달하였거나 경계면이 낮아져 낮은레벨(LL)에 도달하였을 때에 신호를 출력한다.

계면미터(73)로부터 경계면이 높은레벨(HL)에 도달하였다는 지시신호가 전달되면, 유량 조절밸브(74)가 개방되어 플록이 플록 자켓(71)으로 흐르도록 허용한다. 다음에, 계면미터(73)로부터 경계면이 낮은레벨(LL)에 도달하였다는 지시신호가 전달되면, 유량 조절밸브(74)는 닫힌다. 경계면의 증가에 따라 경계면이 높은레벨(HL)에 다시 도달하였다는 신호가 출력되면 유량 조절밸브(74)가 개방되어 플록의 취출을 가능케 한다.

이 실시예의 응집제 탱크(70)에 있어서, 응집제 탱크(70)내의 플록 브랭킷의 경계면은 항상 개구(75)근처의 소정의 위치에 놓이게 되어, 플록 블랭킷이 패킹매체 집적층(44)과 접촉되는 것이 방지된다.

실시예 3

이 실시예3은 본 발명에 따른 응집 침전장치의 또 다른 실시예이다. 도 3은 주요 요소, 즉 응집제 탱크, 이 실시예의 응집 침전장치의 구성을 나타내는 개략도이다.

이 실시예의 응집 침전장치는 도 6에 도시한 통상적인 응집제 탱크(20)의 개량된 형태의 응집제 탱크(80)를 구비하고 있다.

이 개량된 형태의 응집제 탱크(80)의 구조는 도 3을 참조하여 설명하기로 한다. 응집제 탱크(20)의 개량된 응집제 탱크(80)는 통상적인 응집제 탱크(20)에 비해서 더 낮은 탁도와 패킹매체 집적층의 더욱 긴 청소주기를 지니며 처리수를 방출하는 응집제 탱크이다. 도 3에 도시한 바와 같이, 개량된 형태의 응집제 탱크(80)에 있어서, (에어 공급파이프(62)를 포함하는)하부 유출방지판(40)상부의 구조는 통상적인 응집제 탱크(20)의 하부 유출방지판(40)과 슬러지 저장영역(58)사이의 원수 유입영역(32) 대신에 제공된 전방 응집 침전장치에 놓여지는 구조란 점을 제외하고는 통상적인 탱크(20)와 동일하다.

통상적인 응집제 탱크의 원수 유입영역(32) 대신에 제공된 전방 응집 침전장치는 전방 패킹매체 영역(82) 및, 이 전방 패킹매체 영역(82)과 하부 유출방지판(40)사이에 개재된 단순한 공간영역 형태의 분리영역(83)을 포함한다.

전방 패킹매체 영역(82)은 그의 상부에 원통부(84)를 가지며, 그의 하부에 원통부(84)와 연결되는 역원뿔형상부(86)를 갖는 내부 컨테이너(88)에 형성되어 있다. 원통부(84)는 그 내부에 다수 조각의 소형 패킹매체 접촉재가 수용되어 있으며, 원통부(84)의 상단부 및 하단부에는 천공형 유출방지판(92, 94)이 구비되어 있어, 수용된 패킹매체가 원수와 함께 유출되는 것을 막는다. 원수의 통과에 따라, 패킹매체는 상부 유출방지판(92)의 하부에 수용되어 있어 전방 패킹매체 포집 침전층(90)을 형성한다.

역원뿔형부(86)는 그의 저면에 원수 유입용 유입 파이프(30)가 연결되어 있으며, 불규칙한 원수를 원통부(84)로 도입하기 위해 구비되어 있다.

개량된 응집재 탱크(80)에 있어서, 원통부(84)에 형성된 전방 패킹매체 집적층(90)을 통과하는 표면수 유동속도는 하부 유출방지판(40)상부의 패킹매체 집적층(44)에서의 표면수 유동속도 보다도 크다. 이 때문에, 원통부(84)의 직경은 응집제 탱크(80)의 직경보다도 작다.

또한, 전방 패킹매체 집적층(90)을 구성하는 패킹매체는 패킹매체 집적층(44)을 구성하는 패킹매체와 동일한 형상일 수도 있으나, 동일 크기로 하거나 그 보다 더 큰 크기로 하는 것이 바람직하다.

분리영역(83)은 응집제 용기(80)와 동일 직경을 갖는 공간 영역으로, 전방 패킹매체 집적층(90)으로부터 유출되는 주처리수의 유량을 신속하게 감소시켜 주처리수에 의해 운반된 조대하게 응집된 플록이 주처리수로부터 유압적으로 분리된다.

원수의 통과가 개시되는 시점에서, 전방 패킹매체 집적층(90)으로 흐르는 원수 내의 미세한 플록은 그들이 패킹매체의 표면 상에 부착되어 그 표면을 덮는 식으로 패킹매체의 '방해물'효과에 의해 포집된다.

일단 미세한 플록이 패킹매체의 표면에 부착되기 시작하면, 이어지는 미립 플록은 포집을 위해서 패킹매체의 비접착면에 부착될 뿐만 아니라, 그들 스스로 접착력이 있는 패킹매체 상의 접착된 플록과 충돌한다. 이러한 방식으로, 미립 플록 중의 접촉은 보다 빠르게 진행됨으로써, 패킹매체 상의 플록층은 점점 성장한다.

접착의 개시시점에서 패킹매체 상의 미립 플록의 상대적으로 강한 접착력으로 인해서 비록 미립 플록이 쉽게 드러나지는 않으나, 이들 미립 플록은 그들 플록이 점차로 다음 미립 플록에 흡수된 후에 점점 조대해지면, 원수의 수류로 인한 전단력에 의해서 취출된다. 비록 취출된 미립 플록이 그같이 조대해지기 전이라도, 그들의 크기가 어떤 레벨로 더욱 성장하였다면, 패킹매체 집적층(90) 또는 수류에 의해 영향을 받지 않는 패킹매체의 후면 또는 내부 공간에서 물의 유동률이 느려지는 장소에 퇴적된다.

원수 공정에서 용존된 고형물의 포집에 따라, 패킹매체의 표면에 부착된 미립 플록을 포함하는 플록 그룹의 밀도와 더 높은 침전속도를 갖는 조대한 응집 플록은 전방 패킹매체 집적층(90)에 남는다. 비록 패킹매체 내의 공간 및 인접한 패킹매체 간의 틈새는 플록의 침전이 진행함에 따라 막히게 되며, 그곳을 통과하는 원수의 압력은 침전된 플록 그룹을 상방으로 분출시킬 것이다.

플록 그룹의 분출현상은 분출된 플록그룹을 분할하는 효과를 가져온다. 즉, 비록 일단 플록 입자들이 상부 패킹 매체와 접촉되면 그들은 그곳에서 침전될지라도, 더 작은 플록입자들은 원수의 유량으로 인해서 위쪽으로 상승된다. 한편, 조대한 응집 플록은 흐름에 대해 원수의 하부 패킹매체의 근방에 남는다. 그러므로, 미립 플록의 접착 및 성장이 진행됨에 따라, 패킹매체 집적층(90)의 내부는 조대해지는 응집 플록그룹으로 채워지며, 짧은 시간 내에 응집된 플록그룹은 패킹매체 집적층(90)으로부터 분리되어 상부 유출방지판(92)으로부터 상방으로 분출된다.

패킹매체 집적층(90)으로부터 유출을 일으키는 주처리수의 유량이 분리영역(83)에서 급격히 감소되므로, 조대한 입자직경 및 더 큰 밀도를 갖는 응집성 플록은 주처리수의 유동으로부터 분리되고, 응집제 탱크(80)와 내부 컨테이너(88) 사이의 정상상태의 환상 공간부(96)를 통과하는 대다수는 침전되며, 다음에, 슬러지 저장영역(58)에 도달하여 침전된 슬러지로서 저장된다.

따라서, 전방 패킹매체 집적층(90)을 통과하는 동안에, 응집제 혼합탱크(18)에 형성된 미립 플록의 대부분은 조대한 플록이 되며, 슬러지 저장영역에 분리 침전된다. 그 결과로서, 패킹매체 층(44)에 유동을 형성한 주처리수에 떠있는 고형물의 양은 크게 감소된다. 이것은 주처리수 내의 대부분의 플록이 미립 플록이라는 것을 의미한다.

패킹매체 집적층(90)내에서 가속된 표면속도로 인해서 패킹매체 집적층(90)에서 조대해진 응집성 플록은 어떠한 기계적인 제거장치가 없이도 원수의 수류에 의해서 시간에 따라서 취출되거나 부유되어 운반된다.

따라서, 어떠한 특수한 청소작업을 하지 않아도 패킹매체 집적층(90)의 플록 응집성과 흡착성을 높게 유지할 수 있으며, 이 패킹매체 집적층(90)이 막힐 가능성이 낮거나 거의 없다. 게다가, 플록 블랭킷의 아무런 형태도 없기 때문에, 비록 이것이 형성된다 해도, 원수의 더 높은 유동속도에 의해서 분산된다.

그러므로, 이 실시예의 응집제 탱크(80)의 경우에, 플록 블랭킷은 실시예 1과 2와 동일한 방법으로 분리영역(83)상에 제공된 유출 차단판(40)상에 형성될 것이다.

그러므로, 이 실시예는 실시예 1에서 설명한 바와 유사한 플록 블랭킷 취출장치를 구비한다.

유출 방지판(40)상의 플록 블랭킷으로부터 플록을 제거하기 위해서, 응집제 탱크(80)는 응집제 탱크(80)의 하부 유출 방지판(40)의 상부 및 그 근방에서 응집제 탱크(80)의 내부가 탱크 외부와 연통되도록 하기 위한 연통장치로서의 역할을 하는 플록 취출파이프(98)와, 플록 블랭킷과 물 사이의 경계면을 검출하기 위한 계면 검출기로서 작용하는 계면미터(100)와, 계면미터(100)와 연동되는 플록 취출파이프(98)를 통해서 흐르는 플록의 유량을 조절하기 위한 유량 조절기로서 작용하는 유량 조절밸브를 구비한다.

플록 취출파이프(98)는 응집제 탱크(80)의 용기벽을 지나 연장되며 하부 유출방지판(40)바로 위에 개구를 갖는 파이핑으로서, 이 파이프(98)는 플록이 수류영역(45)에 형성된 플록 블랭킷의 외부에 있는 소정의 장소로 흐르도록 허용한다.

계면미터(100)는 플록 브랭킷의 탁도와 물의 탁도를 광학적으로 측정하고, 탁도차로부터 플록 블랭킷과 물 사이의 경계면을 검출하는 계면미터이다. 이 계면미터(100)는 경계면이 증가되어 소정의 높은레벨(HL)에 도달하였거나 경계면이 낮아져 낮은레벨(LL)에 도달하였을 때에 신호를 출력한다.

계면미터(100)로부터 경계면이 높은레벨(HL)에 도달하였다는 지시신호가 전달되면, 유량 조절밸브(102)는 개방되어 플록이 플록 취출파이프(98)를 통해 취출되는 것을 허용한다. 다음에, 계면미터(100)로부터 경계면이 낮은레벨(LL)에 도달하였다는 지시신호가 전달되면, 유량 조절밸브(102)는 닫힌다. 경계면의 증가에 따라 경계면이 높은레벨(HL)에 다시 도달하였다는 신호가 출력되면 유량 조절밸브(102)가 개방되어 플록의 취출을 가능케 한다.

이 실시예의 응집제 탱크(80)에 있어서, 계면 미터(100)와 유량 조절밸브(102)간의 그같은 연동으로 플록 브랭킷의 경계면은 항상 소정의 높은레벨(HL)과 낮은레벨(LL)사이에 위치하게 되어, 플록 블랭킷이 패킹매체 집적층(44)과 접촉되는 것을 막는다.

여기에서 주목할 점은 이 제 3실시예도 제 2실시예와 동일한 방식의 자켓을 갖는 플록 취출장치를 구비할 수 있다는 것이다.

상술한 제 1 내지 제 3실시예에서, 패킹매체 집적층(44)으로 흘러들어간 플록은 패킹매체와 접촉되어 패킹매체의 내부에 있는 공간, 표면 및 패킹매체 사이의 틈새에 포집된다. 패킹매체에 의해 포집된 플록의 대부분은 점차 흘러들어가서 보다 큰 플록으로 성장되는 미립 플록을 흡수한다.

플록이 패킹매체 집적층(44)에서의 물의 통과속도 보다 큰 가령, 100 내지 1000m/의 침전속도를 갖는 크기로 성장되면, 침전되기 시작한다. 그러나, 하부 유출방지판(40)의 개구가 가령, 2㎜이면, 2㎜이상의 플록은 침전되지 않고 하부 유출방지판(40)을 통해 하강한 다음에, 상부 유출방지판(40)위로 흘러 점차 퇴적된다.

하부 유출방지판(40)상에 퇴적된 플록층은 이것이 어떤 두께가 되었을 때에 플록 블랭킷으로 된다. 하부 유출방지판(40)을 통해서 분리영역(83)에 새롭게 유입된 미립 플록은 플록 블랭킷과 충돌되어 그에 의해서 흡수됨으로써 결국 플록 블랭킷으로 성장하게 된다.

결과적으로, 매우 작은 미립 플록은 패킹매체 집적층(44)에 도달함으로써, 패킹매체 집적층(44)의 난류 포집력의 한계에 도달하는 시간을 연장시킨다. 비록, 응집제 탱크(80)내로의 원수의 지속적인 공급이 플록 블랭킷을 하부 유출방지판(40)상에 성장시켜 그의 두께를 증가시킬지라도 조만간에 패킹매체 집적층(44)에 도달하게 된다.

비록, 플록 브래킷용 플록 취출장치의 크기가 원수의 수질이나 또는 물 통과속도에 따라 다르더라도, 플록 취출파이프(66, 72 및 98)의 단면적은 본래 응집제 탱크(65, 70 및 80)의 단면적의 5%정도이다. 또한, 플록 취출파이프(66, 98)의 연결은 하부 유출방지판(40)상의 15 내지 50㎝ 범위의 위치에서 만들어진다. 자켓(71)의 개구(75)는 둑의 높이가 15 내지 50㎝의 범위에 놓여, 개구(75)의 개방면적이 응집제 탱크(70) 단면적의 5%정도가 되도록 형성된다.

플록 취출파이프(66, 72 및 98)는 자유롭게 배치될 수 있으며, 가령, 방출파이프(60)에 연결될 수도 있다.

플록 블랭킷용으로 어떤 플록 취출장치도 갖지 않는 통상의 응집제 탱크(20)는, 패킹매체 집적층(44)에 퇴적되는 난류와 함께 청소되는 블로어(64)에 의해서 공급된 압축공기에 의해 플록이 분산되고 하부 난류집중을 갖는 물과 함께 혼합상태로 슬러지 방출파이프(60)에 의해서 방출된다.

한편, 제 1 내지 제 3실시예의 응집제 용기에 있어서, 플록 블랭킷용 플록 취출장치로부터 방출된 플록은 응집제 용기의 물 통과속도 보다도 더 높은 가령, 100내지 1000m/일의 속도를 지님으로써, 중력 침전 집중도의 상당한 개선은 초기의 슬러지 처리의 결과로 달성되었다.

실험예

다음의 실험은 실시예 3의 응집 침전장치에 대한 효과를 평가하기 위해 실행되었다. 먼저, 종래 실시예의 실험장치는 플록 유출파이프(98), 계면미터(100) 및 유량 조절밸브(102)를 구비하지 않는 것을 제외하고는, 응집제 탱크(80)와 동일한 구조를 갖는 응집제 탱크를 구비하는 종래예의 응집 침전장치와 동일한 구조가 준비된 한편, 본 실시예의 설험장치로는 응집탱크를 구비한 실시예의 응집 침전장치와 동일한 다음과 같은 크기의 것이 준비되었다.

실험장치의 사양

응집제 혼합탱크(18)

크기 1㎥ 용량을 가지며 폴리에틸렌으로 제조

교반기 0.4Kw×1450rpm

응집제 탱크(80)

크기 직경 1,600㎜×높이 5,100

본체재질 SUS304

전방 패킹매체 집적층(90)

원통부의 크기 직경 1,100㎜×높이 500㎜

패킹매체 직경 10㎜×길이 10㎜인 원통체

비중 0.97인 폴리프로필렌으로 제조

하부 패킹매체 집적층(44)

패킹매체 직경 4㎜×길이 10㎜인 원통체

비중 0.97인 폴리프로필렌으로 제조

하부 유출방지판(40) 개구가 2㎜인 스테인레스 스틸로 제조

플록 유출파이프(98) 직경 250㎜×2조각(pcs.) 개방율=4.9%

계면미터(100) 광전송 방법

준비된 실시예 시험장치와 종래예 실험장치를 사용하여 다음의 처리조건 하에서 테스트동작이 실행되었다. 이 실험예는 수돗물이 공급되는 경우의 일예 이었다.

처리조건

원수의 수질 평균 SS=300㎎/리터

원수의 유량 410㎥/일

원수 속도 8.5m/hr

응집제 폴리알루미늄 클로로이드(PAC)

PAC 공급레벨=SS×0.5㎎/리터

처리수의 목표수질 : 처리수를 수돗물로 사용 가능;SS=5㎎/리터 또는 그 이하

실시예 시험장비에 따른 원수 처리 테스트에 있어서, 도 4의 그래프(1)로 나타낸 실험결과를 얻었다. 이 실험결과, 500분의 작동시간 동안 SS 5㎎/리터 또는 그 이하의 처리수가 얻어졌음을 보였다.

종래예 실험장치에 따른 원수 처리 테스트에 있어서, 도 4의 그래프(2)로 나타낸 실험결과를 얻었다. 이 실험결과, 150분의 작동시간 경과 후에 처리수의 SS농도는 SS 5㎎/리터 또는 그 이상임을 보였다.

이들 실험결과로부터 알 수 있는 바와 같이, 이 실시예의 응집 침전장치는 종래의 응집 침전장치와 비교하였을 때에 보다 장기간에 걸쳐서 더욱 높은 수질의 처리수를 안정적으로 배출되었다.

본 발명에 따르면, 응집제 탱크의 다공성 구획판의 상부 또는 그 근방에서 응집제 탱크의 내부와 탱크 외부를 연통시키는 연통장치가 구비됨으로써, 하부 다공성 구획판과 패킹매체 집적층 사이의 수류영역에 형성될 수 있는 플록 블랭킷을 상기 연통장치를 통해서 탱크 내부로부터 탱크 외부로 취출하며, 그에 따라, 패킹매체 집적층의 청소주기가 연장됨과 동시에, 보다 장기간에 걸쳐서 더욱 높은 수질의 처리수를 안정적으로 배출하는 것이 가능하다.

산업상 이용 가능성

본 발명의 응집 침전장치는 가령, 강물과 같은 원수가 처리되어 수돗물이나 공업용수가 만들어지는 경우 또는 공공하수나 공장폐수와 같은 하수를 허용 기준치가 되도록 처리하는 경우에 사용하기 위한 수처리장치로 이용된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

응집제를 함유하는 원수가 통과하면서 원수 내의 용존 고형물이 응집되는 방식으로 침전되도록 하는 응집제 탱크를 갖는 응집 침전장치에 있어서,

그의 내부가 2개의 하부 및 상부 메시 또는 다른 다공 구획판에 의해서 수평으로 유지되는 상기 응집제 탱크의 상부에, 큰 공극률을 갖는 소형 패킹매체조각을 스태킹함으로써 형성된 패킹매체 집적층과;

상기 응집제 탱크의 상기 하부 다공 구획판의 상부 및 그 부근에서 상기 응집제 탱크의 내부가 상기 응집제 탱크의 외부와 연동되도록 하는 연통기구와;

상기 상부 패킹매체 집적층의 전방에 배치되고, 원수가 상기 상부 패킹매체 집적층 내의 표면수 통과속도 보다도 더 높은 표면수 통과속도로 통과되는 전방 패킹매체 집적층을 추가로 포함하되,

원수가 통과함에 따라, 상기 하부 구획판과 상기 패킹매체 집적층 사이에 형성된 물 흐름영역에 형성될 수 있는 플록 블랭킷이 상기 연통기구에 의해서 탱크 내부로부터 용기 외부로 취출되며,

상기 전방 패킹매체 집적층을 통과한 주처리수는 상기 상부 패킹매체 집적층을 통과하게되는응집 침전장치.

청구항 2.

삭제

청구항 3.

제 1항에 있어서,

상기 하부 다공성 구획판 상에 형성될 어떤 플록 블랭킷과 그 위에 놓여지는 물 사이의 경계면을 검출하는 계면 검출기를 추가로 포함하는 응집 침전장치.

청구항 4.

제 1항에 있어서,

상기 계면 검출기와 연동되는 상기 연통기구에 의해서 상기 플록 블랭킷으로부터 취출되는 플록의 유출을 조절하는 유출 조정기를 추가로 포함하되,

플록의 유량은 상기 계면 검출기에 의해서 검출된 경계면의 위치에 상응하여 상기 유출 조정기에 의해서 조절됨으로써, 상기 경계면이 소정의 범위 내로 유지되는 응집 침전장치.

청구항 5.

제 1항에 있어서,

상기 연통기구는 상기 하부 다공성 구획판의 상부 및 그 근방의 탱크 내부로 개구되도록 상기 응집제 탱크의 용기벽을 지나 연장되는 개구를 구비하는 응집 침전장치.

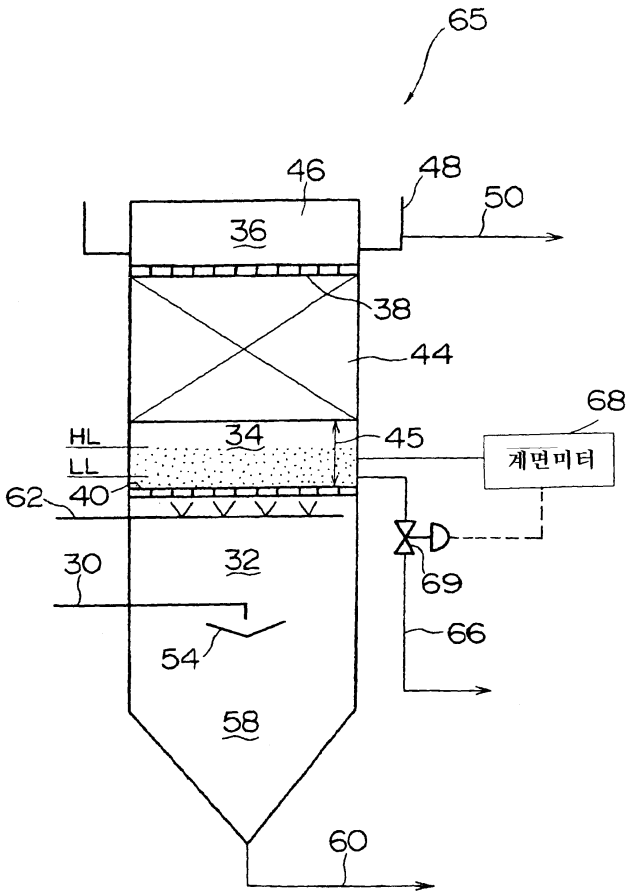
청구항 6.

제 1항에 있어서,

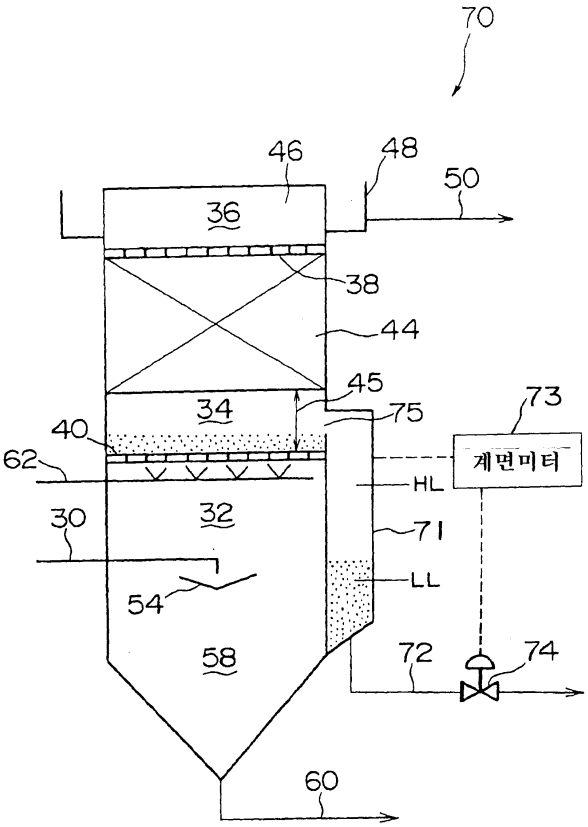
상기 연통기구는 상기 하부 다공성 구획판의 상부 및 그 근방의 탱크 내부로 개구되도록 상기 응집제 탱크의 벽을 지나 연장되는 개구에 의해서 탱크 내부와 연통되며, 상기 연통기구는 상기 응집제 탱크의 외부로의 출구를 갖는 탱크 바디의 형태인 응집 침전장치.

도면

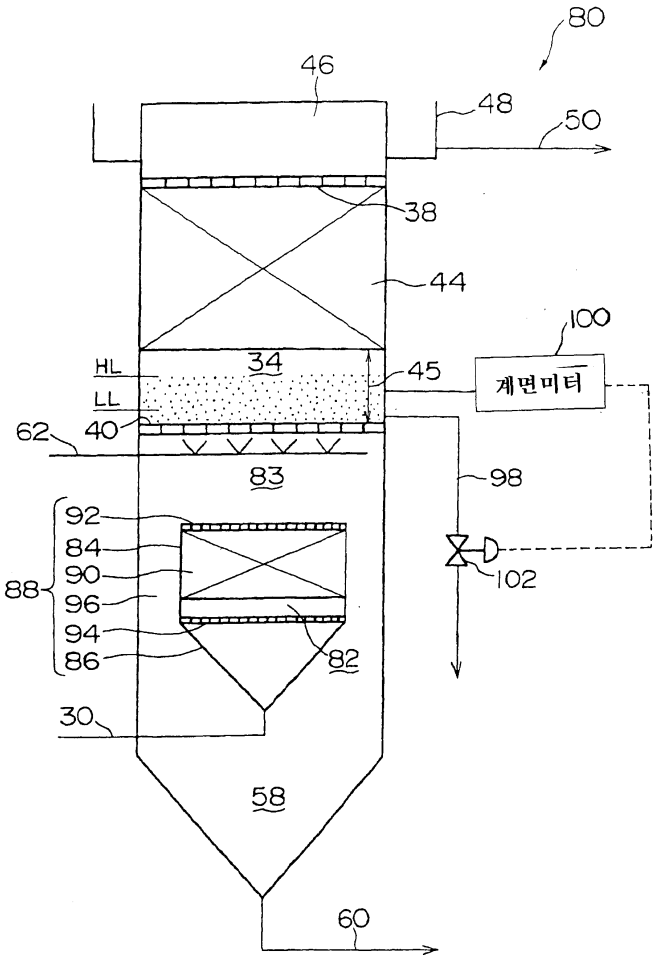
도면 1



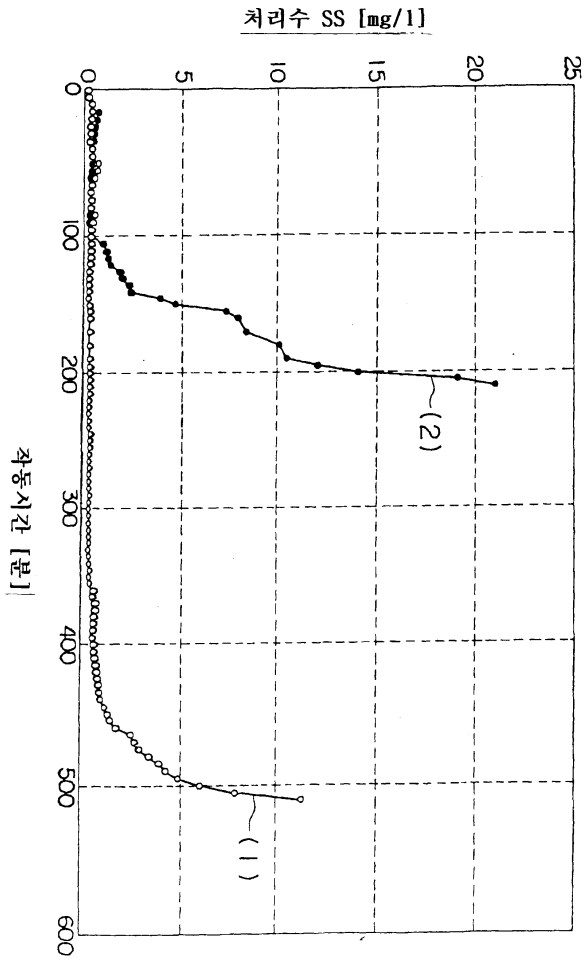
도면 2


70
46
48
50
36
38
44
45
34
75
73
계면미터
40
62
HL
32
30
71
LL
54
58
72
74
60

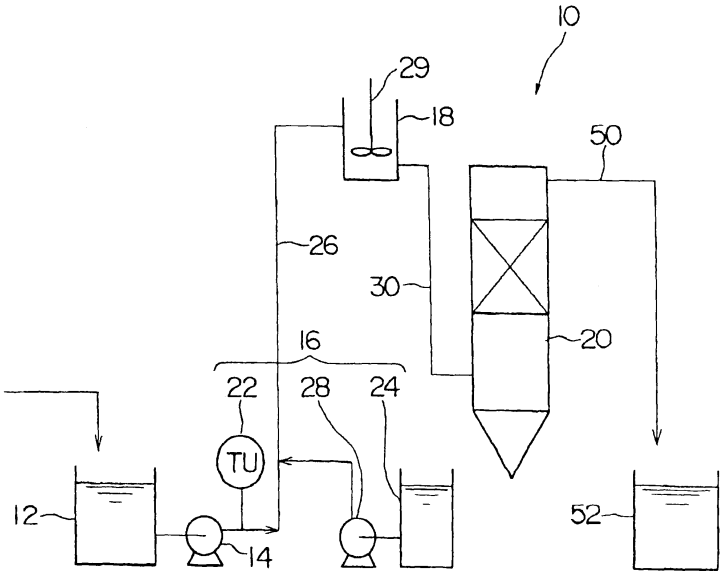
도면 3


80
46
48
50
38
44
100
HL
LL
34
45
계면미터
62
40
83
98
92
84
90
88
96
94
86
82
102
30
58
60

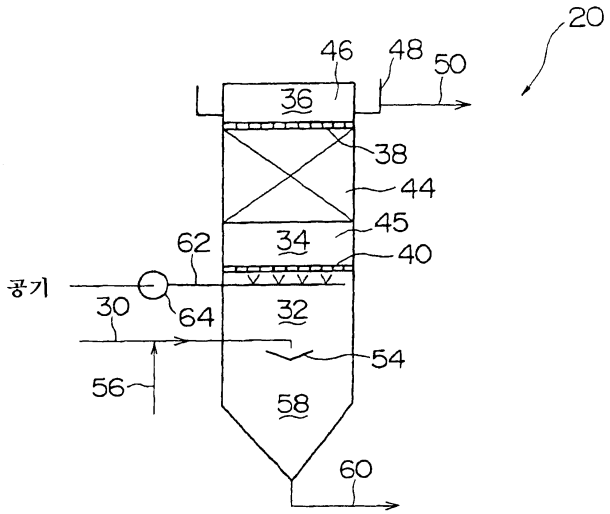
도면 4



도면 5


10
29
18
50
26
30
16
20
22
28
24
TU
12
14
52

도면 6


20
46
48
50
36
38
44
45
62
34
40
공기
30
64
32
54
56
58
60

도면 7

