

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. <sup>7</sup> C02F 1/24 C02F 1/52	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2005년11월23일 10-0530772 2005년11월17일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자	10-2003-0057005 2003년08월18일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2005-0019343 2005년03월03일
------------------------	--------------------------------	------------------------	--------------------------------

(73) 특허권자                    한국건설기술연구원  
   경기도 고양시 일산구 대화동 2311-1

(72) 발명자                        박재로  
   경기도고양시일산구일산동1040후곡마을103-104

   임현만  
   서울특별시은평구구산동162-1호경향파크B동505호

(74) 대리인                        특허법인 신성

심사관 : 홍순철

(54) 2차 하수처리장치 및 처리방법

요약

본 발명에 따른 2차 하수처리수 처리장치 및 그의 처리방법은, 플록(flock)형성을 위하여 사이클론식 2차 하수처리수 처리장치는 타워형태로 이루어지도록 함으로써 간단한 구성 구현이 가능하고, 소규모 설치를 가능하여 처리장 면적이 감소되며, 완전자동화 공정으로 운영과 정비를 단순화시켜 경제적이고 효과적으로 하수처리가 이루어질 수 있도록 한 2차 하수처리수 처리장치 및 처리방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

상기 목적을 이루기 위한 본 발명은, 2차처리된 하수를 유입시키도록 구동되는 유입수단; 상기 유입수 펌프에 의하여 유입된 하수를 처리하기 위한 유입수처리조; 상기 유입수 펌프로부터의 유입수를 유입수처리조로 안내하는 유입수안내통로; 상기 유입수안내통로 상에 구비되어 유입되는 하수에 입자성 오염물질과 인 성분이 존재할 경우, 입자성 오염물질 또는 인 성분과 화학작용을 일으키도록 응집제를 주입하는 응집제 주입수단; 상기 유입수처리조에서 처리된 처리수가 유출되는 유출통로; 상기 유입수 처리조를 상하부로 구획하되, 상기 유입수안내통로는 하부에 위치되고, 상기 유출통로는 상부측에 위치되도록 구획하는 구획부재; 상기 유입수처리조내에 구비되되, 상기 구획부재를 상하관통하여 그 내부를 통해 유입수 및 미세기포입자가 흐르는 용존공기 부상조; 상기 유입수 처리조의 상부에 구비되어 발생하는 스크임을 제거하는 스크임제거수단; 일단이 상기 유출통로에 연결되고, 타단은 상기 용존공기 부상조의 하부와 연통하는 순환수 유입통로; 상기 순환수 유입통로의 타단을 통해 상기 용존공기 부상조 내로 미세기포를 제공하기 위하여 상기 순환수 유입통로 상에 제공되는 초미세기포발생수단; 및 상기 하부 혼합조의 하부측에 구비되어 유입수의 슬러지가 쌓이는 슬러지저류조를 포함하는 2차 하수처리수 처리장치를 제공하며, 또한 본 발명은 2차 처리된 하수를 유입통로를 통해 안내하는 제1 단계; 상기 제1 단계에서 유입되는 유입수에 응집제를 투입하는 제2 단계; 상기 응집제와 혼합된 유입수를 처리조에 유입시켜 혼합 및 플록을 진행하는 제3 단계; 상기 처리조 내에 미세기포를 제공하는 제4 단계; 상기 처리조 상면에 형성된 스크임을 제거하는 제5 단계; 및 상기 스크임이 제거된 하수를 배출시키는 제6 단계를 포함하는 2차 하수처리수 처리방법을 제공한다.

대표도

도 3

색인어

2차하수처리장치, 사이클론, 처리조, 플록, 미세기포

명세서

도면의 간단한 설명

도 1 은 종래 2차 하수처리수 처리장치의 구성을 개략적으로 도시한 구성도.

도 2 는 종래에 따른 2차 하수처리장치의 처리공정을 설명하기 위한 개략적으로 공정블럭도.

도 3 은 본 발명에 따른 2차 하수처리수 처리장치의 구성을 개략적으로 도시한 구성도.

도 4 는 본 발명에 따른 2차 하수처리장치의 처리공정을 설명하기 위한 개략적인 공정블럭도.

\* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

100: 유입수 주입펌프 200: 유입수처리조

210: 부상분리조 220: 유입수 혼합조

230: 하부혼합조 240: 슬러지저류조

241: 슬러지배출통로 250: 선회류발생부재

300: 유입안내통로 310: 유출통로

320: 격벽 340: 초미세기포발생수단

341: 공기흡입관 400: 응집제 주입구

500: 용존공기부상조 600: 스킴제거수단

610: 스킴제거조 620: 스킴배출통로

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 2차 하수처리수를 처리하기 위한 2차 하수처리장치 및 그의 처리방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 간단한 구조로 소규모 설비가 가능하여 처리장 면적을 감소시키고, 완전 자동화 공정으로 운영과 정비를 단순화시켜 경제적이고 효과적으로 2차 하수처리수내에 포함된 오염물질을 제거할 수 있도록 한 2차 하수처리장치 및 그의 처리방법에 관한 것이다.

일반적으로 하수처리장에서는 하천 하류부로 방류되는 2차처리수를 공업용수, 농업용수, 환경용수, 하천유지용수 등으로 재이용하기 위하여 2차 처리수내에 포함되어 있는 입자성 오염물질의 생물학적산소요구량(BOD: Biochemical Oxygen

Demand), 부형고형물질(SS: Suspended Solid) 및 영양염류(P)를 미세기포를 발생시키는 심층용존공기부상(DDAF: Deep Dissolve Air Flotation) 반응조에 통과시키는 과정에서 부유하고 있거나 콜로이드 상태인 입자들과 응집제 첨가에 의하여 플록(flock)이 형성된 입자들이 소정입경, 예를 들면 20 $\mu$ m 내지 100 $\mu$ m의 미세한 기포와 결합하여 부상하면서 오염 물질을 제거한다.

이러한 오염물질의 제거는 일반적으로 부상분리방법을 이용하는데, 부상분리란 분산매(dispersed medium)에 분산된 부유상(suspended phase)에 공기를 부착시켜 분산매와 공기가 접하고 있는 한계면까지 부상시키는 현상을 말한다.

상기 부상분리법은 현탁물의 비중이 물보다 작거나 또는 현탁물에 작은 기포를 부착시켜서 비중을 작게하여 물의 표면에 정지시켜 물로부터 분리하는 방법으로서 일반적인 공정으로는 응집조, 공기주입조, 압력펌프, 가압조 및 부상조 등의 구성에 의하여 이루어진다.

2차 하수처리수를 처리하기 위한 종래의 2차 하수처리수 처리장치의 구성을 도 1 을 참고하여 설명하면 다음과 같다. 도 1 은 종래 2차 하수처리수 처리장치의 구성을 개략적으로 도시한 구성도이다.

도면에 도시한 바와 같이, 종래 2차 하수처리수 처리장치는, 2차처리된 하수를 유입시키도록 구동되는 유입수 펌프(1)와; 상기 유입수 펌프(1)에 의하여 유입된 2차 하수를 유입되는 급속교반조(2)와; 상기 급속교반조(2)에 유입된 2차 하수를 급속 교반시키는 급속교반기(3)와; 상기 급속교반조(2)에 유입된 하수에 입자성 오염물질의 BOD, SS 및 인(P) 성분이 존재할 경우, 입자성 오염물질 또는 인성분과 화학작용을 일으키도록 응집제를 주입하는 응집제 주입펌프(4)와; 상기 급속교반조(2)로부터의 하수가 유입되는 완속교반조(5)와; 상기 완속교반조(5)에 유입된 하수를 완속 교반시키는 하나 이상의 완속교반기(6)와; 상기 완속교반기(6)로부터 유출된 하수가 유입되는 가압부상조(7)와; 상기 가압부상조(7)의 상류측 즉, 상기 완속교반기(6)의 하류측에 위치되어 가압부상조(7)로 유입되는 유출수의 일부를 유입시켜 과포화시키기 위한 고압탱크(8)와; 상기 가압부상조(7)의 상부에 위치되어 상기 고압탱크(8)에 의하여 발생된 미세기포와 함께 수면위로 부상된 상기 급속교반조(2) 및 완속교반조(6)에 의하여 형성된 플록(flock)의 고액분리제거를 수행하는 스크램제거기(9); 및 상기 스크램제거기(9)에 의하여 고액분리된 가압부상조(7)의 유출수가 유입되어 여과시키고 외부로 유출하는 여과조(10)를 포함한다.

미설명부호 11 은 상기 고압탱크(8)에 고압의 공기를 공급하기 위한 고압에어 압축기이며, 미설명부호 12 는 상기 여과조(10)로부터 외부로 유출되는 유출수를 고압탱크(8)로 재순환시키기 위한 유출수 순환통로이다.

이와 같이 구성되는 2차 하수처리장치의 동작을 도 1 에 도 2 를 부가하여 설명하면 다음과 같다. 도 2 는 종래 2차 하수처리장치의 처리공정을 설명하기 위한 개략적인 공정블럭도이다.

도면에 도시한 바와 같이, 유입수 펌프(1)에 의하여 유입되는 유입수는 급속교반조(2)로 이송된다. 여기에서, 상기 유입수에 입자성 오염물질(BOD, SS) 또는 인(P) 성분을 가진 유입수가 유입될 경우, 응집제 주입펌프(4)에 의해 급속교반조(2)로 응집제가 투입된다.

상기 급속교반조(2)에서는 그로 유입된 유입수가 소정시간, 예를 들면 1분정도 급속교반되면서 탁도물질과 부유물질 그리고 용존되어 있는 인성분을 응집제의 금속양이온과 반응시켜 화학적 침전물을 형성 불용성 침전물을 유도하여 플록을 형성한다.

상기 급속교반조(2)에서 유도된 불용성 침전물을 보다 큰 플록으로 형성하기 위하여 완속교반조(5)로 유입되고, 플록형성을 위하여 완속교반조(5)로 유입된 유입수는 소정시간, 예를 들면, 20분 내지 30분간 체류되며, 교반강도를 점차적으로 감소시켜 완속교반에 의하여 플록의 응집강도를 증가시킨 다음 가압부상조(7)로 유입된다.

여기에서, 상기 가압부상조(7)로 유입되는 유입수의 일부는 고압탱크(8)로 순환되며, 상기 고압탱크(8)에서는 물속에 속아 있는 기체의 용해도가 압력에 따라 증가하는 Henry의 법칙에 의하여 고압탱크(8)에서 4.2kg/cm<sup>2</sup> 내지 6.3kg/cm<sup>2</sup>의 높은 압력하에서 10초 내지 30초 정도 머무르면서 공기를 과포화 시킨 후, 과포화된 공기를 가압부상조(7)로 유입시킨다.

상기 가압부상조(7)에서는 고압탱크(8)에서 유입된 높은 압력에 의해 과포화된 공기가 대기압상태의 갑작스런 압력감소로 인하여 평균입경 50 $\mu$ m 내지 70 $\mu$ m의 미세한 기포가 발생하게 된다. 이와 같이 발생된 미세기포는 급속교반조(2) 및 완속교반조(5)에서 급속교반 및 완속교반에 의하여 형성된 플록과 부착하여 플록의 비중을 작게하고 플록과 함께 수면으로 부상한다. 부상된 플록은 수면위로 부상시켜 스크램제거기(3)를 이용하여 고액분리로 제거된다.

상기와 같이 구성된 종래 2차 하수처리수 처리장치는 플록을 형성시키기 위한 급속교반 및 완속교반이 필요로 하고, 교반을 위한 교반기가 설치되어야 하기 때문에 구성이 복잡한 문제점이 있다.

또한, 종래 처리장치는 시설규모가 커지기 때문에 시설설비 구성을 위한 소요부지가 늘어나며 동력소비가 증가되는 문제점이 있다.

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

따라서, 본 발명은 상기의 제반 문제점을 해결하기 위하여 제안된 것으로서, 플록형성을 위하여 사이클론식 2차 하수처리수 처리장치는 타워형태로 이루어지도록 함으로써 간단한 구성 구현이 가능하고, 소규모 설치를 가능하여 처리장 면적이 감소되며, 완전자동화 공정으로 운영과 정비를 단순화시켜 경제적이고 효과적으로 하수처리가 이루어질 수 있도록 한 2차 하수처리수 처리장치 및 처리방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

**발명의 구성 및 작용**

상기 본 발명의 목적을 달성하기 위하여 본 발명은, 2차처리된 하수를 유입시키도록 구동되는 유입수단; 상기 유입수 펌프에 의하여 유입된 하수를 처리하기 위한 유입수처리조; 상기 유입수 펌프로부터의 유입수를 유입수처리조로 안내하는 유입수안내통로; 상기 유입수안내통로 상에 구비되어 유입되는 하수에 입자성 오염물질과 인 성분이 존재할 경우, 입자성 오염물질 또는 인성분과 화학작용을 일으키도록 응집제를 주입하는 응집제 주입수단; 상기 유입수처리조에서 처리된 처리수가 유출되는 유출통로; 상기 유입수 처리조를 상하부로 구획하되, 상기 유입수안내통로는 하부에 위치되고, 상기 유출통로는 상부측에 위치되도록 구획하는 구획부재; 상기 유입수처리조내에 구비되며, 상기 구획부재를 상하관통하여 그 내부를 통해 유입수 및 미세기포입자가 흐르는 용존공기 부상조; 상기 유입수 처리조의 상부에 구비되어 발생하는 스크임을 제거하는 스크임제거수단; 일단이 상기 유출통로에 연결되고, 타단은 상기 용존공기 부상조의 하부와 연통하는 순환수 유입통로; 상기 순환수 유입통로의 타단을 통해 상기 용존공기 부상조 내로 미세기포를 공급하기 위하여 상기 순환수 유입통로 상에 제공되는 초미세기포발생수단; 및 상기 하부 혼합조의 하부측에 구비되어 유입수의 슬러지가 쌓이는 슬러지저류조를 포함하는 2차 하수처리수 처리장치를 제공한다.

상기 초미세기포발생수단은 공기를 유입시킬 수 있는 공기흡입관을 구비하여 상기 유입수처리조의 내측 또는 외측에 구비되며, 상기 스크임제거수단의 일측에는 스크임제거수단에 의하여 제거된 스크임이 쌓이는 스크임제거조가 구비되고, 상기 스크임제거조의 하면에는 스크임제거조에 쌓인 스크임을 외부로 배출시키기 위한 스크임배출통로가 구비된다.

상기 유입수처리조는, 상부는 유출통로와 연통되는 부상분리조와, 상기 구획부재에 의하여 상기 부상분리조와 구획되며, 유입수 안내통로와 연통되는 유입수 혼합조 및 상기 유입수혼합조로부터 일체로 하방향으로 수렴되는 콘 형태로 형성되어 와류를 형성하는 하부 혼합조로 이루어진다.

또한, 본 발명은, 2차 처리된 하수를 유입통로를 통해 안내하는 제1 단계; 상기 제1 단계에서 유입되는 유입수에 응집제를 투입하는 제2 단계; 상기 응집제와 혼합된 유입수를 처리조에 유입시켜 혼합 및 플록을 진행하는 제3 단계; 상기 처리조내에 미세기포를 제공하는 제4 단계; 상기 처리조 상면에 형성된 스크임을 제거하는 제5 단계; 및 상기 스크임이 제거된 하수를 배출시키는 제6 단계를 포함하는 2차 하수처리수 처리방법을 제공한다.

상기 제3 단계는 상기 처리조에 유입되는 유입수가 상부측에서는 선회류를 발생시키고 하부측에서는 와류를 형성시켜 플록을 형성하는 제7 단계; 상기 처리조의 하부에 쌓이는 슬러지를 배출시키는 제8 단계; 상기 제7 단계에서 배출되는 유출수의 일부를 상기 처리조의 내로 제공하되, 상기 제4 단계에서 제공되는 미세기포와 함께 공급되도록 하는 제9 단계를 포함한다.

이하, 본 발명에 따른 2차 하수처리수의 처리장치를 첨부도면을 참조하여 설명하면 다음과 같다. 도 3 은 본 발명에 따른 2차 하수처리수 처리장치의 구성을 개략적으로 도시한 구성도이다.

본 발명에 따른 2차 하수처리수의 처리장치는, 2차처리된 하수를 유입시키도록 구동되는 유입수단으로서의 유입수 주입펌프(100)와; 상기 유입수 주입펌프(100)에 의하여 유입된 2차 하수처리수를 유입하여 처리하기 위한 유입수처리조(200)와; 상기 유입수 주입펌프(100)로부터의 유입수를 유입수 처리조(200)로 안내하는 유입수 안내통로(300)와; 상기 유입수 안내통로(300) 상에 구비되어 유입되는 하수에 입자성 오염물질의 BOD, SS와 인(P) 성분이 존재할 경우, 입자성 오염물질 또는 인성분과 화학작용을 일으키도록 응집제를 주입하는 응집제 주입수단으로서의 응집제 주입구(400)와; 상기 유입

수처리조(200)에서 처리된 처리수가 유출되는 유출통로(310)와; 상기 유입수 처리조(200)를 상하부로 구획하되, 상기 유입수 안내통로(300)는 하부에 위치되고, 상기 유출통로(310)는 상부측에 위치되도록 수평방향으로 구획하는 구획부재(320)와; 상기 유입수 처리조(200)내에 구비되되, 상기 구획부재(320)를 상하관통하여 구비되어 그 내부를 통해 유입수 및 미세기포입자가 흐르는 용존공기 부상조(500)와; 상기 유입수 처리조(200)의 상부에 구비되어 발생하는 스크임을 제거하기 위한 스크임제거수단(600)을 포함한다.

또한, 일단(340a)은 상기 유출통로(310)에 연결되고, 타단(340b)은 상기 용존공기 부상조(500)의 하부와 연통하는 순환수 유입통로(330)를 더 포함하며, 상기 순환수 유입통로(300)의 타단(340b)을 통해 상기 용존공기 부상조(500)로 내로 미세기포를 공급하기 위하여 상기 순환수 유입통로(330) 상에 구비되는 초미세기포 발생수단(340)이 구비된다.

상기 초미세기포 발생수단(340)은 도 3 에서는 유입수 처리조(200)의 외측에 구비되는 것으로 도시되어 있으나, 공기를 유입시킬 수 있는 공기흡입관(341)이 외부로 연통되도록 구비될 경우, 유입수 처리조(200)의 내측에 구비될 수 있다.

또한, 상기 스크임제거수단(600)의 일측에는 그 스크임제거수단(600)에 의하여 제거된 스크임이 쌓이는 스크임제거조(610)가 구비되고, 상기 스크임제거조(610)의 하면에는 스크임제거조(610)에 쌓인 스크임을 외부로 배출시키기 위한 스크임배출통로(620)가 연통구비된다.

상기 유입수처리조(200)는, 전체적으로 일면 밀폐된 통형상, 바람직하게는 원통형태로 이루어지며, 상부는 유출통로(310)와 연통되는 부상분리조(210)와, 상기 구획부재(320)로 부상분리조(210)와 구획되며, 유입수 안내통로(300)와 연통되는 유입수 혼합조(220) 및 상기 유입수 혼합조(220)로부터 일체로 하방향으로 수렴되는 콘(cone) 형태로 형성되어 와류를 형성하는 하부혼합조(230) 및 상기 하부혼합조(230)의 하부측에 구비되어 유입수의 슬러지가 쌓이는 슬러지 저류조(240)로 이루어진다.

여기에서, 상기 슬러지 저류조(240)는 슬러지 배출통로(241)와 연통되어 그 내부에 쌓이는 슬러지를 외부로 배출시킨다.

또한, 상기 유입수 처리조(200)의 유입수 혼합조(220)의 내벽에는 선회류를 일으켜 유입수와 응집제가 혼합 및 플록을 형성하도록 소정간격을 갖고 형성된 복수개의 선회류 발생부재(250)가 구비된다.

상기 선회류 발생부재(250)는 소정 기울기를 갖고 유입수혼합조(220)의 내벽으로부터 돌출된 선회류 격벽으로 이루어진다.

상기와 같이 구성되는 2차 하수처리수 처리장치의 동작을 도 3 에 도 4 를 추가하여 설명하면 다음과 같다. 도 4 는 본 발명에 따른 2차 하수처리장치의 처리공정을 설명하기 위한 개략적인 공정블럭도이다.

도 3 및 도 4 에 도시한 바와 같이, 2차 하수처리를 위한 유입수가 유입수 주입펌프(100)에 의하여 유입수 안내통로(300)를 통해 유입수처리조(200)의 유입수 혼합조(220)로 유입된다.

여기에서, 유입되는 하수에 입자성 오염물질(BOD, SS)와 인(P) 성분이 존재할 경우, 입자성 오염물질 또는 인성분과 화학작용을 일으키도록 응집제 주입펌프(400)를 통해 상기 유입수안내통로(300) 상으로 응집제가 제공되어, 유입수는 응집제와 함께 유입수 혼합조(220)로 유입된다.

상기 유입수 혼합조(220)로 유입된 유입수는 혼합조(220)의 내벽에 형성된 선회류격벽(240)에 의하여 선회류를 일으키며, 탁도물질과 부유물질 그리고 용존되어 있는 인성분을 응집제의 금속양이온과 반응시켜 화학적 침전물을 형성 불용성 침전물을 유도하여 플록을 형성한다.

상기 유입수 혼합조(220) 내에서 응집제와 혼합되고 플록을 형성한 유입수는 유입수처리조(200)의 하부측으로 이동되며, 콘 형태의 하부혼합조(230)에 도달하면 와류를 형성하며 추가적으로 응집 및 플록을 형성한다.

이 때, 상기 유입수처리조(200)의 하부에 형성된 슬러지는 슬러지저류조(240)에 쌓이게 되고, 상기 슬러지저류조(240)에 쌓인 슬러지는 슬러지배출통로(241)을 통해 외부로 배출시킨다.

계속해서, 2차 하수가 처리되어 유출되는 유출통로(310)와 일단이 연결된 순환수 유입통로(330)를 통하는 유출수의 일부가 초미세기포발생수단(340)에 의하여 제공되는 공기와 함께 포화된 용존성 초미세기포로 만들어져 순환수 유입통로(330)의 타단을 통해 용존공기부상조(500) 내로 공급된다.

상기 용존공기부상조(500) 내에 존재하는 유입수는 그 내부로 공급되는 초미세기포와 결합하여 물보다 밀도가 작은 입자성 물질 및 용존성 물질과 반응하여 형성된 플록 등 기타 침가성이 나쁜 입자성 물질을 초미세 기포에 부착시켜 부피에 대한 비중을 적게 하여 용존공기부상조(500)내에서 부상시킨다.

부상된 플록은 부상분리조(210)의 상면에서 스킴층(211)을 형성하고, 형성된 스킴층(211)은 스킴제거수단(600)에 의하여 제거되며, 제거된 스킴은 스킴제거조(610)에 쌓이게 되고, 쌓인 스킴은 스킴배출통로(620)를 통해 외부로 배출된다.

계속해서, 스킴이 제거된 상기 부상분리조(210)에서 처리된 하수는 유출통로(310)를 통해 배출되고, 상기 유출통로(310)을 통해 유출되는 유출수의 일부는 순환수 유입통로(330)를 통해 초미세기포발생펌프(340)에 의해 발생된 미세기포와 함께 다시 유입수처리조(200) 내의 용존공기부상조(500)로 공급되어, 일련의 2차 하수처리동작을 실행하게 된다.

상기와 같이 동작하는 본 발명의 2차 하수처리수의 처리과정을 정리해 보면, 2차 처리된 하수를 유입통로를 통해 안내하는 제1 단계와; 상기 제1 단계에서 유입되는 유입수에 응집제를 투입하는 제2 단계와; 응집제와 혼합된 유입수를 원통형의 처리조에 유입시켜 혼합 및 플록을 진행하는 제3 단계와; 상기 처리조 내에 미세기포를 제공하는 제4 단계; 상기 처리조 상면에 형성된 스킴을 제거하는 제5 단계; 및 상기 스킴이 제거된 하수를 배출시키는 제6 단계를 포함한다.

상기 제3 단계는 상기 처리조에 유입되는 유입수가 상부측에서는 선회류를 발생시키고 하부측에서는 와류를 형성시켜 플록을 형성하는 제7 단계를 더 포함한다.

여기에서, 상기 처리조는 전체적으로 원통형태로 이루어지며, 내벽에는 선회류를 발생하도록 유입수와 응집제가 혼합 및 플록을 형성하도록 소정간격을 갖고 형성된 복수개의 선회류 발생부재가 구비되며, 하부는 하방향으로 수렴되는 콘(cone) 형태로 형성된다.

또한, 상기 처리조의 하부에 쌓이는 슬러지를 배출시키는 제8 단계와; 상기 제7 단계에서 배출되는 유출수의 일부를 상기 처리조의 내로 제공하되, 상기 제4 단계에서 제공되는 미세기포와 함께 공급하는 제9 단계를 더 포함한다.

여기에서, 상기 유출수의 일부 및 미세기포는 처리조 내의 원통형태의 용존공기부상조를 통해 제공된다. 이러한 일련의 과정은 상하 병렬식 과정을 통해 이루어지도록 하는 것이 바람직하다.

이와 같은 본 발명은 상부에서 유입수가 유입이 되면 원심력이 작용하게 되는데, 이 원심력을 이용하여 실제적으로 부유입자를 포집하는 사이클론(cyclone)방식의 처리조로 이루어진다. 이와 같은 원심력을 이용하여 입구로 유입된 유입수는 원통내부를 나선형으로 회전하면서 유입수에 함유된 입자를 원심력에 의해 원통내부 벽면 또는 원추형 원통내벽에서 액체와 분리되어 벽면을 타고 아래방향으로 흘러내려 슬러지 저류조에 저장되고, 원추형 원통중앙부분은 음압(negative pressure)으로 유지되기 때문에 입자와 분리된 액체는 장치의 상부로 상승하여 배출된다. 이 때 원통내부의 선회류 발생부재에 의하여 유입수와 응집제의 교반이 원활이 이루어져 선회류 발생이 용이하게 이루어진다.

이상에서 설명한 본 발명은 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능함은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.

**발명의 효과**

전술한 바와 같이, 본 발명에 따른 2차 하수처리수 처리장치는 타워형태로 이루어지도록 함으로써 간단한 구성 구현이 가능하고, 소규모 설치를 가능하여 처리장 면적이 감소되며, 완전자동화 공정으로 운영과 정비를 단순화시켜 경제적이고 효과적으로 하수처리가 이루어지는 효과가 있다.

**(57) 청구의 범위**

**청구항 1.**

2차처리된 하수를 유입시키도록 구동되는 유입수단;

상기 유입수 펌프에 의하여 유입된 하수를 처리하기 위한 유입수처리조;

상기 유입수 펌프로부터의 유입수를 유입수처리조로 안내하는 유입수안내통로;

상기 유입수안내통로 상에 구비되어 유입되는 하수에 입자성 오염물질과 인 성분이 존재할 경우, 입자성 오염물질 또는 인 성분과 화학작용을 일으키도록 응집제를 주입하는 응집제 주입수단;

상기 유입수처리조에서 처리된 처리수가 유출되는 유출통로;

상기 유입수 처리조를 상하부로 구획하되, 상기 유입수안내통로는 하부에 위치되고, 상기 유출통로는 상부측에 위치되도록 구획하는 구획부재;

상기 유입수처리조내에 구비되되, 상기 구획부재를 상하관통하여 그 내부를 통해 유입수 및 미세기포입자가 흐르는 용존 공기 부상조;

상기 용존공기 부상조 내로 미세기포를 제공하기 위한 초미세기포발생수단; 및

상기 유입수 처리조의 상부에 구비되어 발생하는 스크임을 제거하는 스크임제거수단

을 포함하는 2차 하수처리수 처리장치.

## 청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 초미세기포발생수단은

일단은 상기 유출통로에 연결되고, 타단은 상기 용존공기 부상조의 하부와 연통하는 순환수 유입통로; 및

상기 순환수 유입통로의 타단을 통해 상기 용존공기 부상조 내로 미세기포를 제공하기 위하여 상기 순환수 유입통로 상에 제공되는

2차 하수처리수 처리장치.

## 청구항 3.

제2항에 있어서,

상기 초미세기포발생수단은

공기를 유입시킬 수 있는 공기흡입관을 구비하여 상기 유입수처리조의 내측또는 외측에 구비되는

2차 하수처리수 처리장치.

## 청구항 4.

제1항에 있어서,

상기 스크 제거수단의 일측에는 스크 제거수단에 의하여 제거된 스크이 쌓이는 스크 제거조가 구비되고, 상기 스크 제거조의 하면에는 스크 제거조에 쌓인 스크을 외부로 배출시키기 위한 스크 배출통로가 구비되는

2차 하수처리수 처리장치.

## 청구항 5.

제1항에 있어서,

상기 유입수처리조는,

상부는 유출통로와 연통되는 부상분리조와, 상기 구획부재에 의하여 상기 부상분리조와 구획되며, 유입수 안내통로와 연통되는 유입수 혼합조 및 상기 유입수혼합조로부터 일체로 하방향으로 수렴되는 콘 형태로 형성되어 와류를 형성하는 하부 혼합조로 이루어지는

2차 하수처리수 처리장치.

## 청구항 6.

제5항에 있어서,

상기 하부 혼합조의 하부측에 구비되어 유입수의 슬러지가 쌓이는 슬러지저류조를 더 포함하며,

상기 슬러지저류조는 슬러지배출통로와 연통되어 그 내부에 쌓이는 슬러지를 외부로 배출시키는

2차 하수처리수 처리장치.

## 청구항 7.

제5항에 있어서,

상기 유입수 처리조의 유입수 혼합조의 내벽에는 선회류를 일으켜 유입수와 응집제가 혼합 및 플록을 형성하도록 소정간격을 갖고 형성된 복수개의 선회류 발생부재가 구비되는

2차 하수처리수 처리장치.

## 청구항 8.

2차 처리된 하수를 유입통로를 통해 안내하는 제1 단계;

상기 제1 단계에서 유입되는 유입수에 응집제를 투입하는 제2 단계;

상기 응집제와 혼합된 유입수를 처리조에 유입시켜 혼합 및 플록을 진행하는 제3 단계;

상기 처리조 내에 미세기포를 제공하는 제4 단계;

상기 처리조 상면에 형성된 스크를 제거하는 제5 단계; 및



상기 스크럼이 제거된 하수를 배출시키는 제6 단계  
를 포함하는 2차 하수처리수 처리방법.

**청구항 9.**

제8항에 있어서,

상기 제3 단계는 상기 처리조에 유입되는 유입수가 상부측에서는 선회류를 발생시키고 하부측에서는 와류를 형성시켜 플록을 형성하는 제7 단계를 더 포함하는

2차 하수처리수 처리방법.

**청구항 10.**

제8항에 있어서,

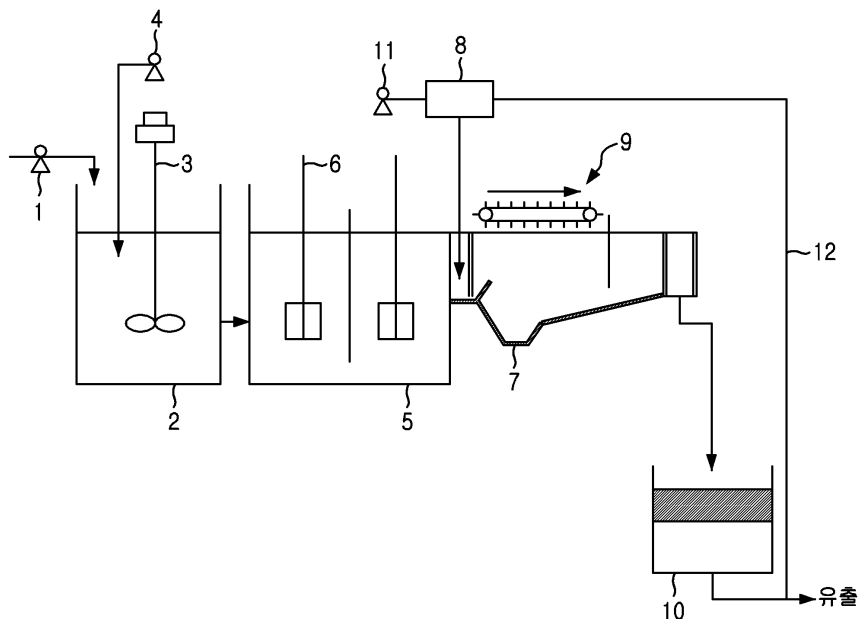
상기 처리조의 하부에 쌓이는 슬러지를 배출시키는 제8 단계;

상기 제6단계에서 배출되는 유출수의 일부를 상기 처리조의 내로 제공하되, 상기 제4 단계에서 제공되는 미세기포와 함께 공급되도록 하는 제9 단계

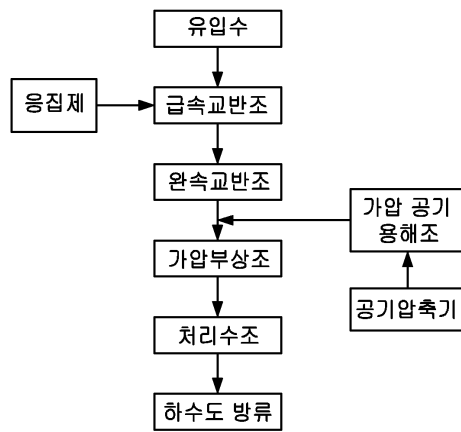
를 더 포함하는 2차 하수처리수 처리방법.

**도면**

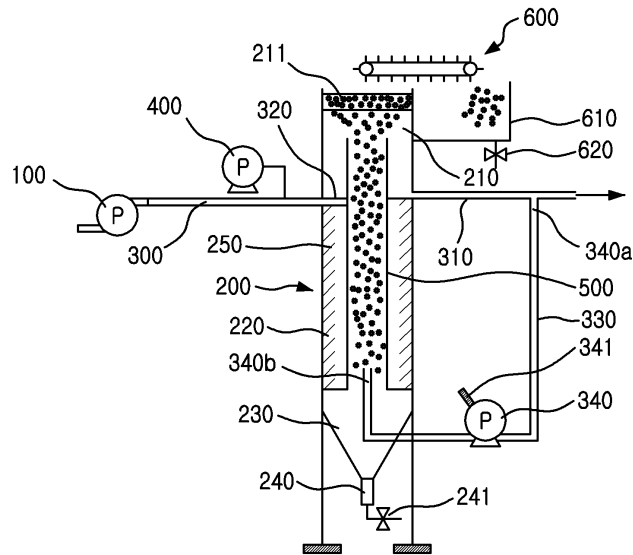
도면1



도면2



도면3



도면4

