



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0022960
(43) 공개일자 2020년03월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C02F 1/24 (2006.01) B01F 3/04 (2006.01)
B04C 9/00 (2006.01) C02F 1/40 (2006.01)
C02F 1/52 (2006.01) H05H 1/46 (2006.01)
(52) CPC특허분류
C02F 1/24 (2013.01)
B01F 3/04248 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0099225
(22) 출원일자 2018년08월24일
심사청구일자 2018년08월24일

(71) 출원인
(주)케이드
강원도 춘천시 공지로 305(효자동)
(72) 발명자
김일도
경기도 수원시 영통구 영통로200번길 239
최홍복
서울시 노원구 공릉로59길 18, 삼성시티빌 102동 403호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
박용민

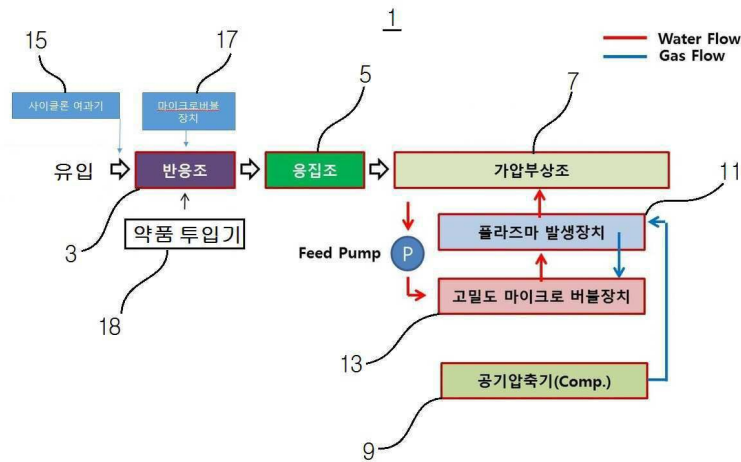
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 플라즈마 이온 가스를 이용한 가압 부상조가 구비된 고도처리 시스템

(57) 요약

본 발명은 플라즈마 이온 가스를 이용한 가압 부상조가 구비된 고도처리 시스템에 관한 것이다. 그러한 고도처리 시스템은, 반응조(3)와, 응집조(5)와, 가압 부상조(7)를 포함하며, 가압 부상조(7)에 플라즈마 이온가스를 마이크로 버블형태로 변환하여 주입하여 부상시킴으로써 이물질을 응집시켜서 제거하는 고도처리장치로서, 가압 부상조(7)에는 공기를 압축하는 공기 압축기(9)와; 공기 압축기(9)로부터 공급된 공기를 이용하여 플라즈마 이온가스를 발생시키는 플라즈마 발생기(11)와; 플라즈마 발생기(11)로부터 공급된 플라즈마 이온가스를 마이크로 버블 형태로 변환하여 가압 부상조(7)로 공급하는 마이크로 버블 발생기(13)를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B04C 9/00 (2013.01)
C02F 1/40 (2013.01)
C02F 1/52 (2013.01)
H05H 1/46 (2013.01)
B01F 2003/04858 (2013.01)
H05H 2001/466 (2013.01)

이재명

서울시 송파구 강동대로7길20, 301호

(72) 발명자

이은경

서울특별시 성북구 보국문로 177

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2017000710002

부처명 환경부

연구관리전문기관 한국환경산업기술원

연구사업명 환경정책기반공공기술개발사업

연구과제명 음폐수를 포함한 이성질폐수의 병합처리 최적 기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 (주)케이드

연구기간 2017.06.16 ~ 2019.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

반응조(3)와, 응집조(5)와, 가압 부상조(7)를 포함하며, 가압 부상조(7)에 플라즈마 이온가스를 마이크로 버블 형태로 변환하여 주입하여 부상시킴으로써 이물질을 응집시켜서 제거하는 고도처리장치로서,

가압 부상조(7)에는 공기를 압축하는 공기 압축기(9)와;

공기 압축기(9)로부터 공급된 공기를 이용하여 플라즈마 이온가스를 발생시키는 플라즈마 발생기(11)와;

플라즈마 발생기(11)로부터 공급된 플라즈마 이온가스를 마이크로 버블 형태로 변환하여 가압 부상조(7)로 공급하는 마이크로 버블 발생기(13)를 포함하는 고도처리장치(1).

청구항 2

제 1항에 있어서,

플라즈마 발생기(11)는 내부에 중공부가 형성된 접지전극(21)과; 접지전극(21)의 중공부에 삽입되는 방전전극(23)과; 접지전극(21)의 중공부를 밀폐시키는 캡부(25)를 포함하며, 방전전극(23)의 주위에 공기 압축기(9)로부터 공급된 기체가 공급됨으로써 전원이 방전전극(23)에 인가되는 경우 방전전극(23)과 접지 전극의 사이에 방전이 일어남으로써 플라즈마 이온가스가 발생하는 것을 특징으로 하는 고도처리장치(1).

청구항 3

제 1항에 있어서,

마이크로 버블 발생기(13)는 가압펌프(P)와, 인젝터(30) 및 가압탱크(도시안됨)를 포함하는 바,

인젝터(30)는 측면에 장착되어 가압펌프(110)로부터 공급되는 액체가 유입되는 액체 유입구(31)와; 후면에 장착되어 기체를 흡인하는 기체 유입구(33)와; 액체 유입구(31)로부터 유입된 액체가 와류(35)를 형성하여 액체와 기체가 혼합되어 버블 형태로 배출되는 배출구(37)와; 유체가 배출되는 방향으로 내부 직경이 작아지게 형성되는 경사부(39)와; 경사부(39)의 내면에 형성되어 와류를 형성하는 복수개의 돌기(41)를 포함하는 고도처리장치(1).

청구항 4

제 1항에 있어서,

가압 부상조(7)의 내부에는 다수개의 수평 플레이트를 상하방향으로 서로 일정 간격씩 떨어지도록 배치하되 지그재그 형상으로 배치함으로써 각 수평 플레이트의 사이에 유로가 형성되고, 이 유로를 따라 플라즈마 이온 가스 버블이 이동하면서 상승하게 되므로 용존시간이 증가하고,

또한, 수평 플레이트의 표면에 다수의 돌기를 돌출 형성함으로써 플라즈마 이온 가스 버블이 다른 버블과 합쳐지는 과정을 통하여 부유물질의 처리효율이 향상될 수 있는 것을 특징으로 하는 고도처리장치(1).

청구항 5

제 1항에 있어서,

반응조(3)에는 입측에 사이클론 여과기(15)가 연결됨으로써 오페수가 가압 부상조(7)에 유입되기 전에 비중이 높은 SS 및 용존 SS를 제거할 수 있으며,

마이크로 버블 발생기(17) 혹은 약품투입기(18)를 추가로 연결함으로써 약품의 사용량을 저감할 수 있는 것을 특징으로 하는 고도처리장치(1).

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 고도처리 시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 반응조의 입측에 사이클론 여과기를 설치하여 가압 부상조에 유입되기 전에 고비중의 SS 및 용존SS를 제거하고, 반응조에 마이크로 버블 발생기 혹은 약품 투입기를 배치함으로써 가압 부상조에 유입되는 유기물을 감소시킬 수 있고, 가압 부상조에 마이크로 버블과 혼합된 플라즈마 이온가스를 주입함으로써 부상력을 향상시켜서 슬러지를 저감할 수 있는 기술에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 오폐수 처리는 공장이나 사업소 등에서 배출되는 폐수에 함유된 유해물질이나 오염물질을 제거하는 과정이다.

[0003] 이러한 오폐수처리 공정은 오폐수의 종류나 내용에 따라 물리적 처리, 화학적 처리, 생물학적 처리, 열처리, 고도산화법 등으로 분류될 수 있다.

[0004] 즉, 물리화학적인 처리방법으로는, 침전, 가압용존공기부상(DAF), 여과, 약품응집, 산화처리 등이 있으며, 생물학적 처리방법으로는, 활성슬러지가 저류된 생물 반응조(3) 내에서 미생물의 대사과정을 극대화하여 각종 오염물질을 제거하는 방법이 있다. 이때, 생물학적 처리방법은 주로 하, 폐수 처리공정에 이용된다.

[0005] 특히, 물리화학적인 고도 수처리 공정 중 가압 용존공기부상 공정(DAF; dissolved air flotation)은 수질오염입자의 표면에, 압력변화에 의해 생성된 초미세기포를 부착/부상시켜 수질오염입자를 간편하게 제거할 수 있는 방법이다.

[0006] 이러한 가압 용존 공기부상 방법은, 수질오염 입자뿐만 아니라 총인(T-P) 제거에도 안정적이고 높은 효율의 처리효과를 얻을 수 있기 때문에 고압시설을 적용하여 사용되고 있다.

[0007] 그러나, 가압 용존 공기부상 방법을 사용하여 수질오염입자의 표면에 슬러지가 부상되도록 하기 위하여 오폐수를 유입조에 유입하는 과정을 거치게 되는데, 오폐수를 유입하는 과정에서 낙하충격 및 원수의 난류발생으로 인해 초미세기포와 플록(floc)이 깨지거나 응집된 슬러지가 분산되면서 유입조 상부로 부상되지 않고 침전되는 문제점이 있다.

[0008] 이러한 공기부상방법을 통한 오폐수의 정화 이외에 화학적 정화공법으로 오존 산화공법이 사용되었지만, 오존가스의 산화력으로 인해 입자의 응집력이 저하되고 그로 인해 보다 많은 응집제가 요구되면서 처리효율이 저하되는 문제점이 있다.

[0009] 또한, 오존가스의 산화력으로 인해 오폐수를 정화하는 핵심장치들이 부식되어 장비의 고장이 많아지고, 장비의 수명이 줄어들면서 그에 따른 비용소모가 발생 되는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 따라서, 본 발명은 이와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 반응조의 입측에 사이클론 여과기를 설치하여 가압 부상조에 유입되기 전에 고비중의 SS 및 용존SS를 제거하고, 반응조에 마이크로 버블 발생기 혹은 약품 투입기를 배치함으로써 가압 부상조에 유입되는 유기물을 감소시킬 수 있고, 가압 부상조에 마이크로 버블과 혼합된 플라즈마 이온가스를 주입함으로써 부상력을 향상시켜서 슬러지를 저감할 수 있는 기술을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시예는,

[0012] 반응조(3)와, 응집조(5)와, 가압 부상조(7)를 포함하며, 가압 부상조(7)에 플라즈마 이온가스를 마이크로 버블 형태로 변환하여 주입하여 부상시킴으로써 이물질을 응집시켜서 제거하는 고도처리장치로써,

[0013] 가압 부상조(7)에는 공기를 압축하는 공기 압축기(9)와;

[0014] 공기 압축기(9)로부터 공급된 공기를 이용하여 플라즈마 이온가스를 발생시키는 플라즈마 발생기(11)와;

[0015] 플라즈마 발생기(11)로부터 공급된 플라즈마 이온가스를 마이크로 버블 형태로 변환하여 가압 부상조(7)로 공급

하는 마이크로 버블 발생기(13)를 포함하는 고도처리장치.

발명의 효과

[0016] 상기한 바와 같이 본 발명의 일 실시예에 따른 본 발명은 반응조의 입측에 사이클론 여과기를 설치하여 가압 부상조에 유입되기 전에 고비중의 SS 및 용존SS를 제거하고, 반응조에 마이크로 버블 발생기 혹은 약품 투입기를 배치함으로써 가압 부상조에 유입되는 유기물을 감소시킬 수 있고, 가압 부상조에 마이크로 버블과 혼합된 플라즈마 이온가스를 주입함으로써 부상력을 향상시켜서 슬러지를 저감할 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 고도처리 시스템을 개략적으로 보여주는 도면이다.
 도 2는 도 1에 도시된 플라즈마 발생기의 구조를 개략적으로 보여주는 도면이다.
 도 3은 도 1에 도시된 마이크로 버블 발생기의 구조를 개략적으로 보여주는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 플라즈마 이온가스를 이용한 가압 부상조가 구비된 고도처리시스템을 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

[0019] 도 1 내지 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 고도처리 시스템(1)은 여과기(15)와, 반응조(3)와, 응집조(5)와, 가압 부상조(7)를 포함한다.

[0020] 이러한 고도처리 시스템(1)은 가압 부상조(7)에 플라즈마 이온가스를 마이크로 버블형태로 변환하여 주입하여 부상시킴으로써 이물질들을 응집시켜서 효과적으로 제거할 수 있다.

[0021] 즉, 반응조(3)의 입측에 배치되는 여과기(15)는 다양한 여과기가 적용될 수 있으며, 예를 들면 사이클론 여과기(cyclone separator)가 적용될 수 있다. 이러한 사이클론 여과기(15)는 오폐수에 함유되어 있는 이물질을 분리시키는 장치이다.

[0022] 즉, 이물질이 함유된 액체를 원뿔형 원통 위쪽에 원둘레의 접선 방향으로부터 유입시키면 고속으로 와류가 발생되는 원리를 이용하여 와류의 원심력으로 고형분(固形分)은 원통 내면에 부딪치므로 운동 에너지가 감소되어 밑으로 떨어지며, 이물질이 여과된 오폐수는 중심에 설치되어 있는 관을 통하여 유출되는 방식이다.

[0023] 본 발명에서는 이러한 사이클론 여과기(15)가 배치됨으로써 가압 부상조(7)에 오폐수가 유입되기 전에 비중이 높은 SS 및 용존 SS를 제거한다. 그리고, 사이클론의 중력에 의한 비중 높은 슬러지를 사전에 제거하면 후공정에서 응집제 등을 적게 사용할 수 있고 부하를 저감하여 처리하므로 가압 부상조(7)에서의 처리 효율을 높일 수 있다.

[0024] 이와 같이 사이클론 여과기(15)를 통과한 오폐수는 반응조(3)로 유입되어 약품 및 마이크로 버블에 의하여 처리된다.

[0025] 이러한 반응조(3)는 여과기(15)를 통과한 오폐수가 유입됨으로써 부유물질이 제거된다. 즉, 반응조(3)에는 약품을 주입하는 약품 공급부(18)와, 마이크로 버블 발생기(17)가 구비된다.

[0026] 약품 공급부(18)는 약품탱크에 저장된 약품, 예를 들면 폴리머, 황산알루미늄, 황산제이철, 염산제이철, 가성소다 등의 응집제를 펌프에 의하여 펌핑함으로써 반응조(3)로 주입한다.

[0027] 따라서, 반응조(3) 내부에 저장된 오폐수는 응집제에 의하여 처리됨으로써 이물질이 분리될 수 있다.

[0028] 그리고, 마이크로 버블 발생기(13)는 마이크로 버블을 반응조(3)의 내부에 주입함으로써 별도의 교반기가 필요 없고, 마이크로 버블의 음이온으로 이물질을 응집하고, 또한 유기물질을 산화분해할 수 있다.

[0029] 이러한 마이크로 버블 발생기(17)는 다양한 형태의 버블 발생기가 사용되고 있는 바, 예를 들면 전단 선회식 마이크로 버블 발생기(17)가 적용 가능하다.

[0030] 즉, 마이크로 버블 발생기(17)는 도 3에 도시된 바와 같이, 가압펌프(P)와, 인젝터(30) 및 가압탱크(도시안됨)로 구성된다.

[0031] 가압펌프(P)는 액체를 소정의 압력으로 배출시키는 바, 예를 들면 0.4 Mpa 내지 0.8 Mpa의 압력으로 액체를 펌

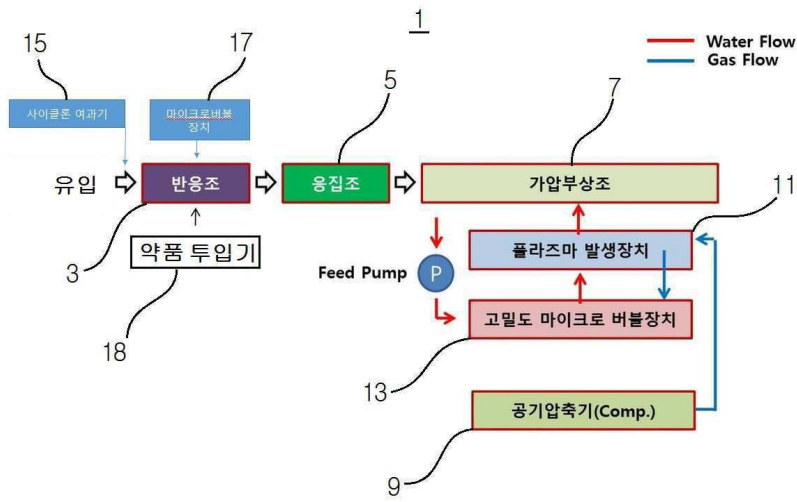
핑한다.

- [0032] 그리고, 인젝터(30)는 측면에는 가압펌프(110)로부터 공급되는 액체가 유입되는 액체 유입구(31)가 설치된다. 그리고, 인젝터(30)의 후면에는 기체를 흡인하는 기체 유입구(33)가 설치된다. 그리고, 인젝터(30)는 측면으로부터 유입되는 액체가 와류(35)를 형성하여 액체와 기체가 혼합된 유체를 배출구(37)를 통해 배출한다.
- [0033] 또한, 인젝터(30)는 유체가 배출되는 방향으로 내부 직경이 작아지게 형성되는 경사부(39)를 가진다. 경사부(39)의 내면에는 반원 형상의 나사 머리를 가진 복수개의 돌기(41)가 설치된다. 이러한 복수개의 돌기(41)로 인해 액체에 소용돌이 흐름이 생성된다.
- [0034] 따라서, 기체 유입구(33)로부터 흡인된 기체는 인젝터(30)의 내부 중심으로 흐르게 되고, 액체 유입구(31)로부터 유입되는 액체는 인젝터(30)의 내부에서 원심력에 의해 내면을 따라 회전하게 되고, 이 과정에서 경사면(39)의 돌기(41)에 의해 소용돌이 흐름이 생기면서 마이크로 버블이 발생된다.
- [0035] 상기한 방식 외에도 전단식 마이크로 버블 방식이 가능한 바, 압축기로부터 분사된 기체가 물이 흐르는 관의 다공질체를 통해 내부로 주입됨으로써 버블을 발생시키는 방식이다.
- [0036] 이와 같이 다양한 형태의 마이크로 버블 발생기(17)에 의하여 마이크로 버블이 발생하게 되고, 마이크로 버블을 주입함으로써 오페수에 함유된 응집제를 쉽게 처리할 수 있으므로 응집제 비용을 절반 이상 저감할 수 있다.
- [0037] 이러한 마이크로 버블은 50 μ m 이하의 초미세 기포를 의미하며, 내부 수축작용으로 직경이 10 μ m 이하인 나노 버블로 축소된 후 고온 고압 초음파와 프리 라디칼(Free radical)을 발생하고 압괴 소멸한다.
- [0038] 또한, 마이크로 버블은 물질 이동계수가 높아서 저층부에 산소전달 혐기 퇴적층을 호기화할 수 있고, 교반 폭기 작용으로 균일한 용존 산소량(DO)이 증가하게 된다. 따라서, 폐수의 저층부 산소 부족과 악취를 해결할 수 있다.
- [0039] 그리고, 응집조(5)는 반응조(3)에서 처리된 오페수가 유입되어 응집처리된다. 이러한 응집조(5)는 교반기가 설치됨으로써 저장된 오페수를 교반시켜서 상부 수면에 거품 혹은 스킴 등의 저밀도 물질이 부력에 의하여 상승하여 부유될 수 있다.
- [0040] 따라서, 응집조(5)의 상부 수면에 부유하는 거품 혹은 스킴 등을 제거함으로써 정화처리할 수 있다.
- [0041] 그리고, 가압 부상조(7)는 응집조(5)에서 공급된 오페수에 플라즈마 이온가스를 마이크로 버블 형태로 처리함으로써 응집력을 향상시켜서 수면에 부상시킬 수 있다.
- [0042] 이러한 가압 부상조(7)는 용존공기부상(DAF:Dissolved Air Flotation)처리를 통하여 부유물질을 제거하는 바, 보다 효과적인 처리를 위하여 플라즈마 이온가스 및 마이크로 버블 방식을 적용한다.
- [0043] 즉, 가압 부상조(7)는, 도 1에 도시된 바와 같이, 공기를 압축하는 공기 압축기(9)와; 공기 압축기(9)로부터 공급된 공기를 이용하여 플라즈마 이온가스를 발생시키는 플라즈마 발생기(11)와; 플라즈마 발생기(11)로부터 공급된 플라즈마 이온가스를 마이크로 버블 형태로 변환하여 가압 부상조(7)로 공급하는 마이크로 버블 발생기(13)를 포함한다.
- [0044] 보다 상세하게 설명하면, 공기 압축기(9)는 통상적인 구조의 압축기(9)를 의미하며, 공기를 고압으로 압축하여 플라즈마 발생기(11)로 주입하게 된다.
- [0045] 이때, 공기를 공급하는 경우 공기 압축기(9)로부터 3~5Kg/cm²의 압력범위와 15~20 LPM(Liters Per Minute)의 유량범위로 공기를 공급하게 된다.
- [0046] 그리고, 공기 압축기(9)로부터 압축된 공기는 플라즈마 발생기(11)로 공급되는 바, 플라즈마 발생기(11)는 도 2에 도시된 바와 같이, 내부에 중공부가 형성된 접지전극(21)과, 접지전극(21)의 중공부에 삽입되는 방전전극(23)과, 접지전극(21)의 중공부를 밀폐시키는 캡부(25)로 구성된다.
- [0047] 접지전극(21)은 도전성 소재로 이루어지며 내부에 중공부가 형성되고 상부에는 방전전극(23)과의 체결을 위한 플랜지가 형성된다.
- [0048] 방전전극(23)은 구리 등의 도전성 소재로 이루어지며, 전원이 인가된다.
- [0049] 그리고, 방전전극(23)의 주위에는 기체가 공급되어 기체층이 형성된다. 이때 기체는 공기 뿐만 아니라 산소 기타 활성가스를 사용할 수 있다.

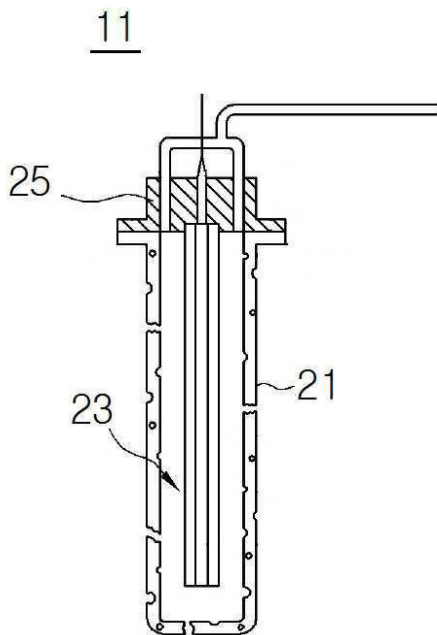
- [0050] 공기를 공급하는 경우 공기 압축기(9)로부터 3~5Kg/cm²의 압력범위와 15~20 LPM(Liters Per Minute)의 유량 범위로 공기를 공급하게 된다.
- [0051] 따라서, 전원이 방전전극(23)에 인가되는 경우 방전전극(23)과 접지 전극의 사이에 방전이 일어남으로써 플라즈마 이온가스가 발생하게 된다.
- [0052] 이때, 플라즈마 이온가스 혹은 프리 라디칼의 산화력에 의하여 유기성 물질을 산화시키므로 슬러지가 저감될 수 있다. 또한 플라즈마의 음이온 이온화가스는 응집력이 강하므로 응집제의 사용량을 줄일 수 있다.
- [0053] 그리고, 플라즈마 이온가스는 마이크로 버블장치로 공급되어 버블형태로 변환되어 가압 부상조(7)로 주입될 수 있다.
- [0054] 이러한 마이크로 버블 발생기(13)는 도 3에 도시된 구조의 버블 발생기가 사용되는 바, 상기에서 이미 설명하였음으로 이하 상세한 설명은 생략한다.
- [0055] 이와 같이 다양한 형태의 마이크로 버블 발생기(13)에 의하여 마이크로 버블이 발생하게 되고, 이때 플라즈마 이온가스가 버블에 함유된다.
- [0056] 본 발명에서는 가압 부상조(7)에 연결된 피드 펌프(Feed pump)에 의하여 오페수가 마이크로 버블 발생기(13)로 공급됨으로써 버블이 생성될 수 있다.
- [0057] 따라서, 플라즈마 이온가스가 버블형태로 가압 부상조(7)에 공급될 수 있다.
- [0058] 이때, 플라즈마 이온가스는 배관 등에 의하여 가압 부상조(7)의 하부에 공급된다. 따라서, 가압 부상조(7)의 하로부터 플라즈마 이온 가스 버블이 상승하게 되고, 이 과정에서 부유물질을 부유시키게 된다.
- [0059] 이때, 플라즈마 이온 가스 버블의 상승속도를 줄여서 용존시간을 늘리기 위하여, 가압 부상조(7)의 내부에 다수개의 수평 플레이트를 상하방향으로 서로 일정 간격씩 떨어지도록 배치하되 지그재그 형상으로 배치한다.
- [0060] 예를 들면, 가장 하부의 수평 플레이트가 가압 부상조(7)의 내부 일측면에서 수평방향으로 배치되어 그 단부는 타측 벽면과 일정 간격을 유지하고, 그 다음 상측의 수평 플레이트는 상측으로 일정 간격 떨어져 배치되되 가압 부상조(7)의 내부 타측면에서 수평방향으로 배치되어 그 단부는 일측 벽면과 일정 간격을 유지하는 구조이다.
- [0061] 이때, 마이크로 버블 발생기(13)와 연결되는 관체는 가압 부상조(7)의 가장 하부 유로에 연결됨으로써 버블이 가장 하부에서 부터 공급될 수 있다. 또한, 플라즈마 이온 가스 버블은 산화성이 강하므로 수평 플레이트는 산화에 강한 재질, 예를 들면 스테인리스 강(Stainless steel)으로 형성된다. 그리고, 수평 플레이트의 표면에 다수개의 돌기를 돌출 형성함으로써 플라즈마 이온 가스 버블의 이동속도를 늦추는 동시에 다른 버블과 합쳐지는 과정을 통하여 부유물질의 처리효율을 높일 수 있다.
- [0062] 따라서, 각 수평 플레이트의 사이에 유로가 형성되고, 이 유로를 따라 플라즈마 이온 가스 버블이 이동하면서 상승하게 되므로 용존시간이 증가하게 된다.
- [0063] 이러한 마이크로 버블은 상기한 바와 같이 50 μ m 이하의 초미세 기포를 의미하며, 이러한 마이크로 버블은 내부 수축작용으로 직경이 10 μ m 이하인 나노 버블로 축소된 후 고온 고압 초음파와 프리 라디칼(Free radical)을 발생하고 압괴 소멸한다.
- [0064] 따라서, 마이크로 버블은 가압부상의 우수한 부유물질의 제거능력과 오존의 강력한 산화력을 결합함으로써 난분해성유기물, 부유물질, 소독 및 총인(T-P)의 처리효율이 매우높다.

도면

도면1



도면2



도면3

