(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년11월12일
(11) 등록번호 10-1461128
(24) 등록일자 2014년11월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C02F 1/48 (2006.01) *C02F 1/74* (2006.01)
B01F 1/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0047215
(22) 출원일자 2014년04월21일
심사청구일자 2014년04월21일
(56) 선행기술조사문헌
JP2003010662 A*
KR101105358 B1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
권오준
서울특별시 강서구 초원로11길 10-20, 나동 202호 (방화동)
(72) 발명자
권오준
서울특별시 강서구 초원로11길 10-20, 나동 202호 (방화동)
(74) 대리인
정상섭

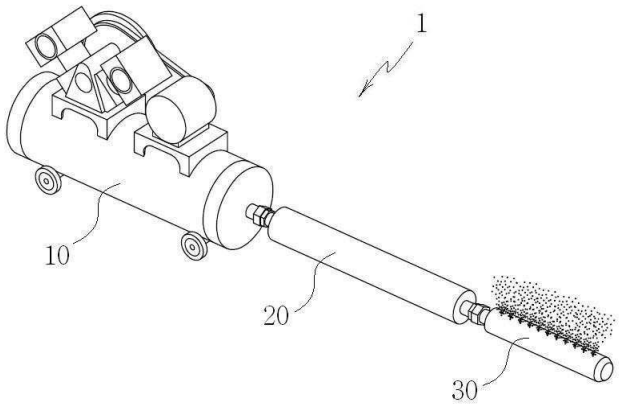
전체 청구항 수 : 총 3 항 심사관 : 고동환

(54) 발명의 명칭 **난류 형성 자화공기생성기를 포함하는 수처리 시스템**

(57) 요 약

본 발명은 일정한 세기의 자성영역을 통과한 자화공기를 이용하여 오염수의 수질을 개선하는 난류 형성 자화공기생성기를 포함하여 이루어지는 것으로서, 더욱 상세하게는 공기(air)를 공급하는 에어공급부; 중공의 원통형 금속재 파이프 내부에 자장을 형성하는 자석을 요철형상으로 장착하여 상기 에어공급부로부터 유입되는 공기에 불규칙한 흐름의 난류를 일으켜 공기의 자화 활성화를 높이도록 난류발생구조를 갖는 자화공기생성부; 상기 자화공기생성부를 통해 공급되는 자화공기를 미분쇄하여 수중으로 분사하는 자화공기분사부;를 포함하여 이루어지는 난류 형성 자화공기생성기를 포함하는 수처리 시스템에 관한 것이다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

공기(air)를공급하는 에어공급부(10);와,

중공의 원통형 금속재 파이프 내부에 자장을 형성하는 자석을 요철형상으로 장착하여 상기 에어공급부(10)로부터 유입되는 공기에 불규칙한 흐름의 난류를 일으켜 공기의 자화 활성화를 높이도록 난류발생구조를 갖는 자화공기생성부(20);와,

상기 자화공기생성부(20)와 연결되어 오리피스 구조를 갖는 폭기관 또는 산기관으로 이루어져 자화공기의 마이크로나노버블을 생성하도록 구성된 것으로,

상기 자화공기생성부(20)를 통해 자화공기가 공급되면 좁은 관(301)을 완전히 통과하는 지점에서 공기에 가해지던 압력이 갑자기 낮아지면서 미세 기포를 생성하기 시작하고, 관벽 및 상기 관(301)의 전단에 형성되어 있는 기포생성벽(302)에 부딪히면서 강력한 난류를 형성하여 순간적으로 초미세 기포를 생성시켜 자화공기를 미분쇄하여 수중으로 분사하는 자화공기분사부(30);를 포함하여 이루어지는 것에 있어서,

상기 자화공기생성부(20)는 중공의 원통형 금속재 파이프(201) 내부에 상기 파이프(201)의 직경의 0.2~0.7배 두께를 갖는 곡면형상의 자석(202)이 파이프(201) 내주연을 따라 방사형으로 다층 수직배열을 이루되, N극과 S극이 대면하여 수직배열을 이루고, 자석층을 이루는 상기 N과 S극의 간극은 상기 자석의 두께와 동일한 거리를 유지하거나 또는 상기 자석 두께의 0.2~0.7배의 거리를 유지하여 간극이 서로 다른 자석층이 수직배열되어 요철형상을 이루는 것으로서,

자화공기생성부(20)내의 자력은 0.08~0.4 T(테슬라)를 유지하고, 내부를 통과하는 공기의 평균유속은 2~5m/sec를 유지하는 것임을 특징으로 하는 난류 형성 자화공기생성기를 포함하는 수처리 시스템.

청구항 2

삭제

청구항 3

청구항 1에 있어서,

자화공기생성부(20)의 자석(202)은 $Nd_{15}Fe_{72}B_8X_5$(X는 Nb, Zr, Si, Sn, Ta, W, Ti, Cr, Co, Ni, Cu 중 선택되는 어느 1종임)의 합금 스트립(strip)을 분쇄하여 2~8㎛의 합금 미분말을 제조한 후,

상기 합금 미분말을 승온속도 100℃/min, 유지시간 5~15분, 압력 30~35 MPa, 유지온도 750~1,000℃의 범위 내에서, 2.0×10^{-2} Torr의 진공분위기 하에서 방전 플라즈마 소결시켜 제조된 영구자석임을 특징으로 하는 난류 형성 자화공기생성기를 포함하는 수처리 시스템.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

자화공기생성부(20)의 파이프(201)는 순도 99.99%의 아연(Zn) 1~20wt%와, 순도 99.99%의 마그네슘 80~99wt%를 그라파이프 재질의 도가니에 장입하여 전기유도가열에 의해 용융시키되, 상기 마그네슘의 산화방지를 위해 아르곤(Ar)가스를 2 ℓ/min의 유량으로 주입하고, 상기 아연과 마그네슘의 용융이 완료된 시점에서부터 20~40분 동안 방치한 후, 아르곤 가스로 냉각처리하여 Zn-Mg합금을 제조하고, 이와 같이 제조된 합금을 320~330℃에서 100~120시간 동안 균질화 열처리하여 제조된 내식성 Zn-Mg합금으로 이루어진 것임을 특징으로 하는 난류 형성 자화공기생성기를 포함하는 수처리 시스템.

청구항 5

삭제

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 일정한 세기의 자성영역을 통과한 자화공기를 이용하여 오염수의 수질을 개선하는 난류 형성 자화공기생성기를 포함하여 이루어지는 것으로서, 더욱 상세하게는 공기(air)를 공급하는 에어공급부; 중공의 원통형 금속재 파이프 내부에 자장을 형성하는 자석을 요철형상으로 장착하여 상기 에어공급부로부터 유입되는 공기에 불규칙한 흐름의 난류를 일으켜 공기의 자화 활성화를 높이도록 난류발생구조를 갖는 자화공기생성부; 상기 자화공기생성부를 통해 공급되는 자화공기를 미분쇄하여 수중으로 분사하는 자화공기분사부;를 포함하여 이루어지는 난류 형성 자화공기생성기를 포함하는 수처리 시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 산업이 발달하고 인간의 생활수준이 향상되면서 물의 사용이 증가하여 수자원 오염과 부족이 나타나고 있다.이러한 수자원의 오염현상은 하·폐수의 발생량이 증가함에 따라 심화되고 있다. 우리나라 하·폐수 발생량 중 하수가 전체 발생량의 70%로서 대부분을 차지하고 있다. 따라서 부족한 수자원의 보충을 위하여 오염된 하수를 처리하여 일정 수질이상으로 처리된 처리수를 수세식 화장실, 용수, 청소용수, 살수용수, 세차용수 등으로 재활용하는 중수도 시스템의 정착이 제시되고 있다.

[0003] 오랫동안 수자원의 재사용을 위해 많은 수질 처리 방법들이 연구되어 추가적인 오염물질의 제거를 위한 새로운 수질처리 방법이 요구되고 있는 실정이며, 이와 같은 요구에 부흥하기 위한 하나의 대안으로서 자화수를 이용한 기술이 개시된 바 있다.

[0004] 즉, 연못이나 저수지의 물을 자화처리장치로 순환시켜 물의 활성도를 높이는 기술, 가축이나 농산물에 자화처리수를 공급 생육을 촉진하는 기술, 오·폐수처리장에서 공기를 마이크로 버블로 만들고 이를 폭기하여 처리효율을 높이는 기술 등이 있으며, 이에 대한 구체적인 예로서 등록실용신안 20-0259131(2001.12.17)의 '오니배양담체를 갖는 수처리시스템', 대한민국 등록특허 10-1105358(등록일자 2012.01.15) '현장 가압부상공법을 이용한 수질관리 공법'에 자화수를 이용한 수처리기술이 개시된 바 있다.

[0005] 그러나 종래 자화수를 이용한 수처리기술은 실질적인 수처리효과가 크기 않아 수질개선효과가 상당히 미미하다는 단점과, 저수지의 물을 펌프를 이용하여 순환시키려면 많은 시간과 비용이 소요되는 단점이 있었다.

[0006] 이와 같은 문제를 해결하기 위하여, 본 발명에서는 자화되어 활성화된 공기를 이용한 수처리 기술을 제공하고자 한다.

[0007] 본 발명에서 제시하고자 하는 기술과 관련하여, 대한민국 공개특허 10-2009-0118625(2009.11.18)에 자화공기를 이용하는 '용수의 처리장치'에 대한 기술이 개시된 바 있으나, 하·폐수 등의 오염수를 처리하기 위한 기술로는 부적합하다는 단점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 등록실용신안 20-0259131(2001.12.17)

(특허문헌 0002) 대한민국 등록특허 10-1105358(등록일자 2012.01.15)

(특허문헌 0003) 대한민국 공개특허 10-2009-0118625(2009.11.18)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 일정세기의 자장 내부에 공기를 통과시켜 자화공기를 생성하되, 난류에 의해 자화율을 높이고, 생성된 자화공기를 다시 마이크로나노 버블로 미세화시킴으로써, 하·폐수 내의 용존산소량을 극대화시켜 수처리 효율을 높일 수 있도록 하는 난류 형성 자화공기생성기를 포함하는 수처리 시스템을 제공하고자 하는 것을 발명의 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기의 목적을 달성하기 위하여,

[0011] 본 발명은 공기(air)를 공급하는 에어공급부;와,

[0012] 중공의 원통형 금속재 파이프 내부에 자장을 형성하는 자석을 요철형상으로 장착하여 상기 에어공급부로부터 유입되는 공기에 불규칙한 흐름의 난류를 일으켜 공기의 자화 활성화를 높이도록 난류발생구조를 갖는 자화공기생성부;와,

[0013] 상기 자화공기생성부를 통해 공급되는 자화공기를 미분쇄하여 수중으로 분사하는 자화공기분사부;를 포함하여 이루어지는 난류 형성 자화공기생성기를 포함하는 수처리 시스템을 제공한다.

발명의 효과

[0014] 본 발명에 따른 난류 형성 자화공기생성기를 포함하는 수처리 시스템은 자화공기를 마이크로나노 버블화를 이루어 미세화시킴으로써, 수중에서 폭기, 산기에 의한 물의 용존산소량 증가, 세포막 투과성 증가, 용해성 증가, 열전도율 증가, 표면장력의 증가 등의 효과를 가질 수 있어, 본 발명에 따른 수처리 시스템을 독립적으로 사용하거나 또는 기존 수처리 시스템에 연계하여 적용함으로써, 수처리에 있어 보다 효율적인 처리가 가능하며, 시간, 공간 및 시설에 사용되는 설비비, 유지관리비를 절감할 수 있다는 효과를 갖는다.

[0015] 그리고, 본 발명에 따른 수처리 시스템은 오폐수 및 정수처리 효율 증대, 연못 저수지 등 고인 물의 부패, 적조, 녹노 억제의 생태환경 개선에 의한 환경산업분야에서의 장점; 수처리 공정에서의 처리효율 증대, 필터 및 약품 등의 유지·관리비용 절감을 통한 수처리 산업분야에서의 장점; 농·수산물의 생육촉진, 양식장의 어패류 생존환경 개선에 의한 농·수산분야에서의 장점; 사무시설, 체육관, 사우나, 요식업 등 대중 이용시설의 실내공기를 살균, 멸균, 탈취와, 부유먼지의 발생 억제에 의한 쾌적한 환경을 제공함에 따른 생활환경분야에서의 장점; 및 에어컨, 공기청정기, 수족관, 어항, 수조 등에 본 발명에 따른 기술을 접목시킴으로써 제품의 기능향상 및 물고기의 생육환경을 개선을 통한 수질관리비용 절감에 따른 생활가전분야에서의 장점을 가질 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 본 발명의 제 1실시예에 따른 난류 형성 자화공기생성기를 포함하는 수처리 시스템을 도시한 사시도.

도 2는 본 발명의 제 2실시예에 따른 난류 형성 자화공기생성기를 포함하는 수처리 시스템을 도시한 사시도.

도 3은 본 발명의 제 1실시예에 따른 난류 형성 자화공기생성기를 포함하는 수처리 시스템을 도시한 측면도.

도 4는 본 발명의 제 2실시예에 따른 난류 형성 자화공기생성기를 포함하는 수처리 시스템을 도시한 측면도.

도 5는 본 발명의 수처리 시스템을 구성하고 있는 자화공기생성부의 내부를 도시한 절개 사시도.

도 6은 본 발명의 수처리 시스템을 구성하고 있는 자화공기분사부의 오리피스 구조를 보이고 있는 측면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 이하, 본 발명에 따른 구체적인 기술 구성을 도면과 함께 살펴보고자 한다.

[0018] 도 1 내지 도 4에 도시된 바와 같이,

[0019] 본 발명에 따른 난류 형성 자화공기생성기를 포함하는 수처리 시스템(1)은 공기(air)를 공급하는 에어공급부(10);와,

[0020] 중공의 원통형 금속재 파이프 내부에 자장을 형성하는 자석을 요철형상으로 장착하여 상기 에어공급부(10)로부터 유입되는 공기에 불규칙한 흐름의 난류를 일으켜 공기의 자화 활성화를 높이도록 난류발생구조를 갖는 자화공기생성부(20);와,

[0021] 상기 자화공기생성부(20)를 통해 공급되는 자화공기를 미분쇄하여 수중으로 분사하는 자화공기분사부(30);를 포함하여 이루어진다.

[0022] 도 1 및 도 3은 본 발명의 제 1실시예에 따른 난류 형성 자화공기생성기(1)를 도시한 도면이며,

[0023] 도 2 및 도 4는 3은 본 발명의 제 2실시예에 따른 난류 형성 자화공기생성기(1)를 도시한 도면으로서, 상기 제 1실시예와 제 2 실시예의 전체 구성은 유사하며, 다만 자화공기분사부(30)를 구성함에 있어 제 1실시예의 경우에는 구체적인 예로서 산기관을 보이고 있으며, 제 2실시예의 경우에는 구체적인 예로서 폭기관을 보이고 있음에 차이가 있다.

[0024] 도 1 내지 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 난류 형성 자화공기생성기를 포함하는 수처리 시스템(1)은 에어공급부(10)에서 공기를 후단의 자화공기생성부(20)로 공급하게 되면, 상기 자화공기생성부(20)로 공급된 공기는 난류를 형성하면서 일정 세기의 자장을 통과하면서 자화되고, 이와 같이 자화된 공기는 다시 자화공기분사부(30)로 공급되어 미세화되어 수 중으로 분사되게 되며, 이와 같이 분사된 공기는 높은 용존산소량에 의해 효과적인 수처리가 이루어지게 된다.

[0025] 상기 공기는 상자성체(paramagnetic substance)에 속하는 물질로서, 자기장 안에 넣으면 자기장 방향으로 자화하고, 자화되는 크기는 주위의 자기장의 크기에 비례하며, 자화되는 정도는 자화율로 표현한다. 이때 자화율은 온도에 반비례하여 커지는데 이를 퀴리의 법칙이라고 한다.

[0026] 이와 같은 상자성체에 속하는 물질로는 산소, 공기 외에 알루미늄, 주석, 백금, 이리듐이 있다.

[0027] 산소(공기)는 상기한 바와 같이, 상자성체로 자력에 의하여 활성화되기 쉬운 성질을 갖고 있으며, 산소분자를 높은 속도로 자계(N-S극 사이)를 통과시키면 로렌츠의 힘에 의하여 산소원자의 최외곽의 핵 전자의 에너지 준위가 높아져 여기 상태가 된다. 이를 산소의 활성화라 하며 활성화산소는 수중에 용해되기 쉬워져 수중의 용존산소량을 증가시켜 혐기성 세균을 소멸시키고 물의 부패를 억제하며 악취의 원인이 되는 염소,암모니아,황화물을 포함한 물질을 냄새가 없는 안정적인 물질로 변환시킨다.

[0028] 또한 자화된 공기는 분자의 표면장력이 증가하여 응집효과를 높임으로써 폐수중의 이물질을 분리 용이하게 결정화시키고 콜로이드 입자의 응집 분리가 빨라져 폐수처리 효율을 높인다.

[0029] 이하, 상기 난류 형성 자화공기생성기를 포함하는 수처리 시스템(1)의 구체적인 기술 내용에 대해 살펴보도록 한다.

[0030] 상기 에어공급부(10)는 구체적인 예로서 콤프레셔를 사용할 수 있으며, 그 종류 및 사양에 대해서는 특별히 한

정을 두지는 않는다.

[0031] 상기 자화공기생성부(20)는 상기 에어공급부(10)로부터 공급되는 공기를 이용하여 자화공기를 생성하는 곳으로서,

[0032] 도 5 및 도 6에 도시된 바와 같이,

[0033] 중공의 원통형 금속재 파이프(201) 내부에 상기 파이프(201)의 직경의 0.2~0.7배 두께를 갖는 곡면형상의 자석(202)이 파이프(201) 내주연을 따라 방사형으로 다층 수직배열을 이루되, N극과 S극이 대면하여 수직배열을 이루고, 자석층을 이루는 상기 N과 S극의 간극은 상기 자석의 두께와 동일한 거리를 유지하거나 또는 상기 자석 두께의 0.2~0.7배의 거리를 유지하여 간극이 서로 다른 자석층이 수직배열되어 요철형상을 이루어진다.

[0034] 이때 상기 파이프(201)는 수중에 노출되는 부분이기 때문에 산화작용에 의한 부식이 발생하는 것을 막기 위하여, Zn-Mg합금으로 제조된 것을 사용한다.

[0035] 그리고 상기 Zn-Mg합금은 순도 99.99%의 아연(Zn) 1~20wt%와, 순도 99.99%의 마그네슘 80~99wt%를 그라파이프 재질의 도가니에 장입하여 전기유도가열에 의해 용융시키되, 상기 마그네슘의 산화방지를 위해 아르곤(Ar)가스를 2 ℓ/min의 유량으로 주입하고, 상기 아연과 마그네슘의 용융이 완료된 시점에서부터 20~40분 동안 방치한 후, 아르곤 가스로 냉각처리하여 Zn-Mg합금을 제조하고, 이와 같이 제조된 합금을 320~330℃에서 100~120시간 동안 균질화 열처리하여 제조된 것이다.

[0036] 상기 원통형 금속재 파이프(201) 내부에 설치되는 자석(202)은 강자성을 띨 수 있도록 희토류계 영구자석을 제조하여 사용하며,

[0037] 상기 희토류계 영구자석은 $Nd_{15}Fe_{72}B_8X_5$(X는 Nb, Zr, Si, Sn, Ta, W, Ti, Cr, Co, Ni, Cu 중 선택되는 어느 1종임)의 합금 스트립(strip)을 분쇄하여 2~8㎛의 합금 미분말을 제조한 후,

[0038] 상기 합금 미분말을 승온속도 100℃/min, 유지시간 5~15분, 압력 30~35 MPa, 유지온도 750~1,000℃의 범위 내에서, 2.0×10^{-2} Torr의 진공분위기 하에서 방전 플라즈마 소결시켜 제조된 것을 사용한다.

[0039] 이때, 상기 합금 미분말의 입자의 크기가 2㎛ 미만인 경우에는 자장방향으로 완벽하게 이방화되는 것을 방해하는데, 이는 분말 크기가 작아짐에 따라 분말 자체의 보자력이 커지게 되기 때문이다. 그리고 상기 미분말의 입자의 크기가 8㎛를 초과하게 되는 경우에는 분말 내부에 Nd-rich상이 형성될 가능성이 높아지므로 보자력을 감소시키는 요인으로 작용하게 되므로, 상기 합금 미분말의 입자의 크기는 2~8㎛의 범위 내로 유지되는 것이 바람직하다..

[0040] 상기 방전 플라즈마 소결법(Spark Plasma Sintering)은 ON-OFF DC pulse 통전법을 이용한 가압 소결법의 일종으로 분말에 전기 에너지와 압력을 동시에 가하여 분말간의 결합을 유도해 성형과 소결을 동시에 행하는 방법이다.

[0041] 희토류계 영구자석의 대부분은 희토류계 원소-천이금속으로 되어 있는데, 이때 희토류원소는 스칸듐(Sc,원자번호 21),이트륨(Y,원자번호 39)과 란탄(La)에서 Lu(루테튬)에 이르는(원자번호 57~71)15개의 원소를 포함해 총 17개로 이루어진 원소를 총칭한다.

[0042] 일반적으로 희토류원소의 원자구조는 서로 유사하기 때문에 화학적으로도 매우 유사하다. 그 이유는 이들 모두가 최외각에 3개의 전자가 있기 때문이다. 희토류금속에서 4f궤도에 쌍을 이루지 않은 전자가 있고, 이 4f전자는 궤도 외측에 5s, 5p, 5d, 6s전자에 의해 둘러싸여 있으므로 궤도각운동량이 남아 있어 자성에 전자의 스핀과 궤도 각운동량이 함께 기여한다.

[0043] 이 궤도 각운동량에 기인하는 궤도자기모멘트는 구대칭으로부터 벗어나 있는 4f전자구름과 스핀-궤도 상호작용을 통하여 강하게 결합하고 있다.

[0044] 천이금속은 강자성 금속으로 Fe, Co, Ni 등이 있으며, 스핀이 짝을 이루지 않은 3d 궤도 전자가 바로 강자성을 나타낸다. 희토류 금속과 Fe, Co, Ni의 합금에서는 희토류금속(R)-희토류금속(R)간, 희토류금속(R)-천이금속(TM)간, 천이금속(TM)-천이금속(TM)간의 자기 교환상호작용(exchange interaction)이 존재한다.

[0045] 상기한 바와 같이, 원통형 금속재 파이프(201) 내부에 설치되는 자석(202)은 요철 형상을 이루고 있기 때문에 자화공기생성부(20)를 통과하는 공기는 난류를 형성하게 되며, 이와 같은 난류에 의해 공기의 자화율은 더욱 높아지게 된다.

[0046] 더욱 구체적으로, 상기 자화공기생성부(20) 내의 자력은 0.08~0.4 T(테슬라)범위를 유지하게 되고, 이때 자화공기생성부(20) 내부를 통과하는 공기의 평균유속은 2~5m/sec를 유지하게 된다.

[0047] 상기 자석(202)은 파이프(201) 내주연을 따라 방사형으로 다층 수직배열을 이루되, N극과 S극이 대면하여 수직배열을 이루는 것으로서, 상기 자석(202)의 수직방향의 두께(T)는 파이프(201)의 직경의 0.2~0.7배의 길이를 유지한다. 구체적인 예로서 자석(202)의 수직방향 두께(T)가 30(단, 이때 단위는 ㎜, ㎝ 등 자화공기생성부(20)의 규모에 따라 달리할 수 있다.)이라면, 상기 파이프(201)의 직경은 60일 수 있다.

[0048] 그리고, 상기 자석(202)의 대면하는 N과 S극의 간극은 요철형상을 이루기 위해 일정하지 않으며, 이는 상기 자석의 두께(T)와 동일한 거리를 유지하는 부분과, 상기 자석 두께의 0.2~0.7배의 거리를 유지하는 부분이 순차적으로 수직방향으로 적층구조를 이룸으로써, 자화공기생성부(20) 내의 중심축을 기준으로 하여 볼 때 N과 S극 사이의 간격 차에 의해 요철구조를 이루게 된다.

[0049] 구체적인 예로서, 자석(202)의 수직방향 두께(T)가 30(단, 이때 단위는 ㎜, ㎝ 등 자화공기생성부(20)의 규모에 따라 달리할 수 있다.)이라면, N과 S극의 간극이 30(단위는 ㎜ 또는 ㎝일 수 있다.)을 유지하는 부분과, N과 S극의 간극(ℓ)이 20(단위는 ㎜ 또는 ㎝일 수 있다.)을 유지하는 부분이 수직방향으로 번갈아 가면 적층구조를 이룸으로써 요철 구조를 이루게 된다.

[0050] 상기 자화공기생성부(20)를 통과하면서 자화된 공기는 산기관을 통해 오염수로 공급되게 되며, 이때 산기관의 내부에는 오리피스 구조를 이루어 산기관을 벗어나는 자화공기에 가해지던 압력이 갑자기 낮아지면서 마이크로나노버블을 형성하여 더욱 수처리 효과를 향상시키게 된다.

[0051] 상기 마이크로나노버블(micro-nanobubbles)이란 0.1~10㎛ 이하의 미세기포로 그 입자가 매우 미세하여 육안으로 확인이 어려운 초미세기포를 말한다.

[0052] 본 발명에 따른 상기 자화공기분사부(30)의 내부에는 상기 자화공기가 좁은 관을 통과한 후, 관의 전단에 형성되어 있는 벽면에 부딪히며 강력한 난류를 형성하여 순간적으로 0.1~10㎛ 크기의 초미세 기포를 생성시키게 된다.

[0053] 즉, 도 6에 도시된 바와 같이,

[0054] 자화공기생성부(20)로부터 공급되는 자화공기는 산기관의 내부에 형성되어 있는 오리피스(orifice)를 거쳐 전면에 형성되어 있는 벽 및 주변 관벽에 충돌하면서 부딪히면서 강력한 난류를 형성하여 순간적으로 초미세 기포를 생성하게 되는 것으로서,

[0055] 자화공기분사부(30) 내의 좁은 관(301)을 완전히 통과하는 지점에서 공기에 가해지던 압력이 갑자기 낮아지면서 미세 기포를 생성하기 시작하고, 더욱이 관벽 및 상기 관(301)의 전단에 형성되어 있는 기포생성벽(302)에 부딪

히면서 강력한 난류를 형성하여 순간적으로 0.1~10㎛ 크기의 초미세 기포를 생성시키게 된다.

[0056] 이와 같이 자화된 공기의 마이크로 나노버블을 이용함으로써, 기포의 크기가 아주 미세하기 때문에 공기의 용해 효율이 높으며 대전작용, 물리적 흡착효과 등에 의한 높은 수처리 효과를 가질 수 있다.

산업상 이용가능성

[0057] 본 발명에 따른 난류 형성 자화공기생성기를 포함하는 수처리 시스템은 일정한 세기의 자장 영역을 통과하는 공기에 난류를 일으켜 자화율을 높이고, 이와 같이 자화된 공기를 마이크로 버블 생성을 통한 미세화를 이룸으로써, 간단한 장치 구성을 통해 수질 개선에 있어 매우 효율적이면서 수처리에 있어 뛰어난 효과를 가지며, 환경산업분야, 수처리 산업분야, 농·수산분야, 생활환경분야, 생활가전분야 등 다양한 분야에 적용이 가능하여 산업상 이용가능성이 크다.

부호의 설명

[0058] 1 : 수처리 시스템

10: 에어공급부

20: 자화공기생성부

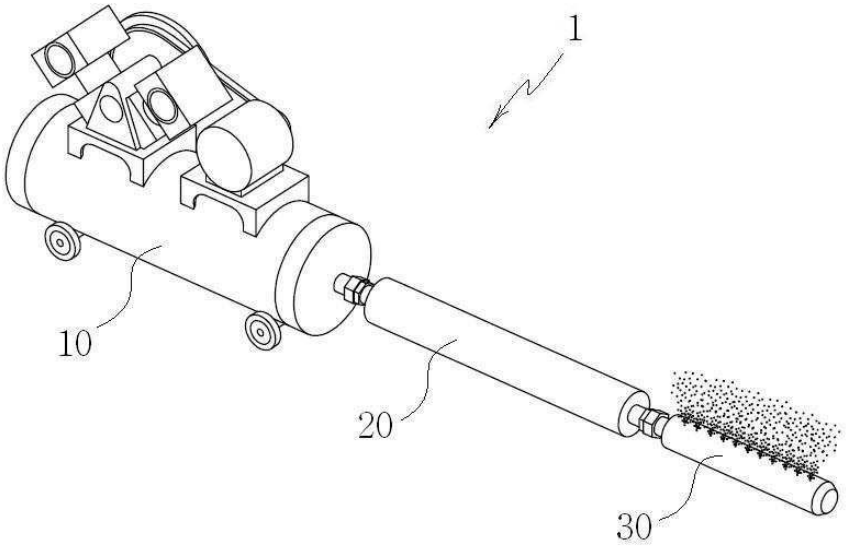
30: 자화공기분사부

201: 파이프

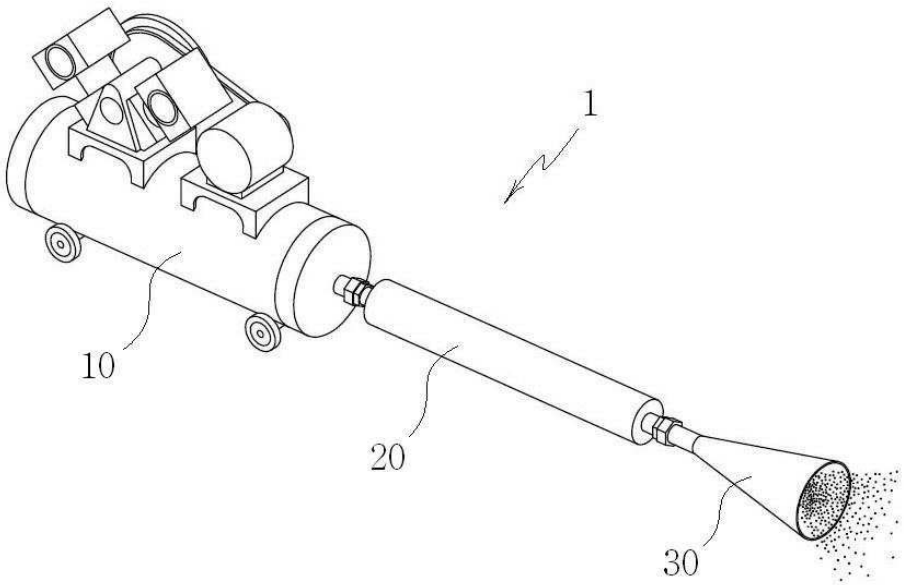
202: 자석

도면

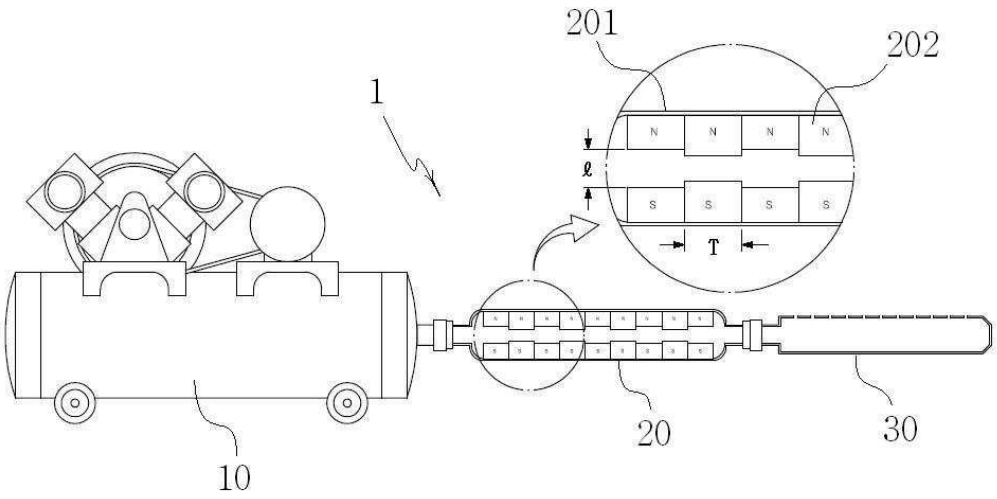
도면1



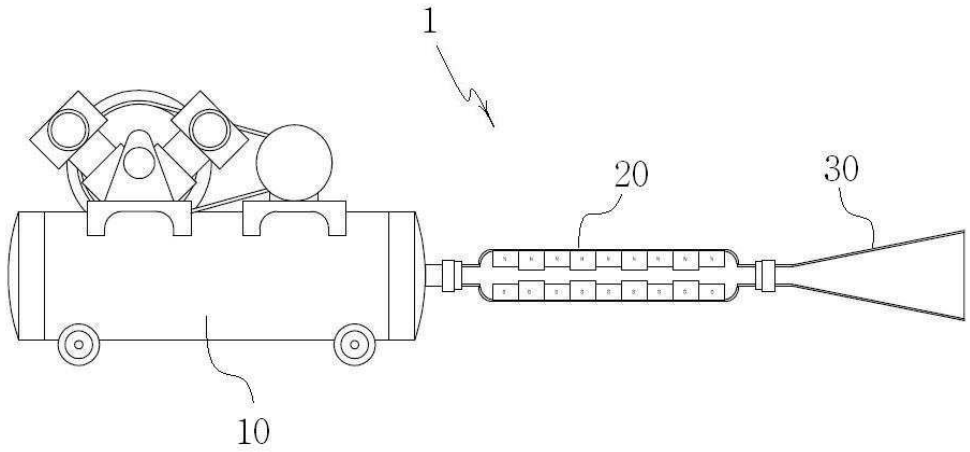
도면2



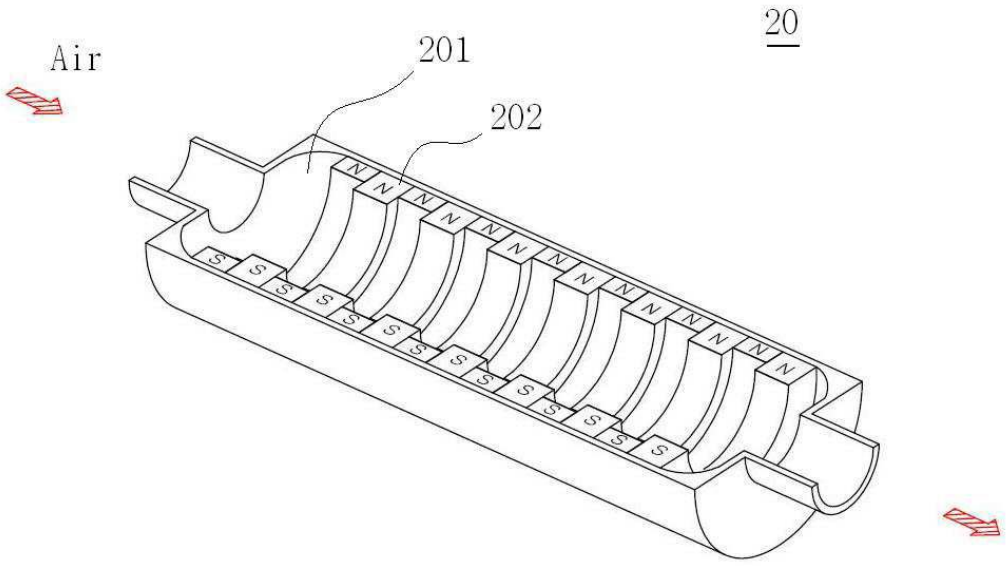
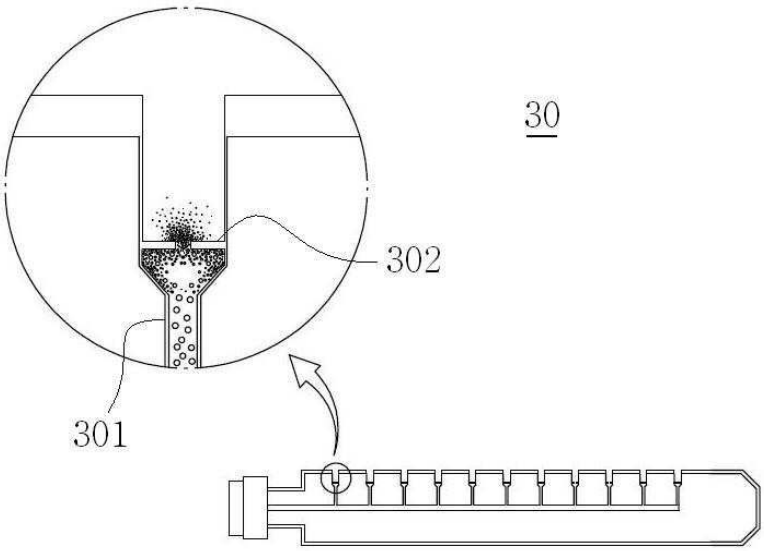
도면3



도면4



도면5



도면6