



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년08월01일
 (11) 등록번호 10-1425106
 (24) 등록일자 2014년07월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H05H 1/24 (2006.01) C02F 1/46 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2013-0014319
 (22) 출원일자 2013년02월08일
 심사청구일자 2013년02월08일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020090110060 A
 KR1020110109111 A
 KR1020120111544 A

(73) 특허권자
주식회사 플라즈마코리아
 경상남도 창원시 의창구 충훈로 91 (두대동, 창원문성대학벤처창업관4층25호)
김선호
 경남 김해시 율하2로 178, 1207동 703호 (율하동, 율현마을주공12단지아파트)
 (72) 발명자
김선호
 경남 김해시 율하2로 178, 1207동 703호 (율하동, 율현마을주공12단지아파트)
정장근
 경상남도 창원시 마산회원구 내서읍 호원로 361-3, 119동 801호 (코오롱타운)
 (74) 대리인
이동국

전체 청구항 수 : 총 8 항

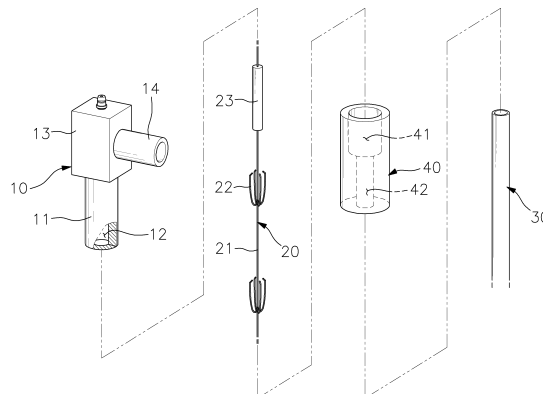
심사관 : 이민형

(54) 발명의 명칭 수처리장치의 플라즈마 발생부 조립체

(57) 요약

본 발명은 지지헤드와 유전체관의 결합이 용이하면서도 진동이나 충격에 의한 유전체관의 파손을 방지할 수 있는 구조를 가진 플라즈마를 이용한 수처리장치의 플라즈마 발생부 조립체를 제공하는 것이다. 이에 따라 본 발명에 따른 수처리장치의 플라즈마 발생부 조립체는, 하부에 수직으로 형성되는 삽입돌출부와, 상기 삽입돌출부의 하단에서 개방되도록 상기 삽입돌출부의 중심부에서 수직으로 형성되는 공기공급통로를 구비하는 지지헤드; 상기 공기공급통로의 중심부에 수직으로 설치되어 상기 지지헤드의 하측으로 연장되고 플라즈마를 발생시키기 위한 방전극; 상단과 하단이 개방되어 수직으로 세워지는 관형상으로서 상기 방전극의 하부가 삽입되는 유전체관; 및, 상기 삽입돌출부가 상측으로부터 끼워지는 삽입돌출부장착공과, 상기 삽입돌출부장착공과 연통되도록 그 하측에 설치되고 상기 유전체관의 상단부가 하측으로부터 끼워지는 유전체관장착공이 설치된 절연탄성블록을 포함하되, 상기 삽입돌출부와 상기 유전체관의 상단부는 서로 소정의 간격을 가지도록 상기 삽입돌출부장착공과 상기 유전체관장착공에 각각 끼워져 서로 미접촉상태로 연결되어 있는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

하부에 수직으로 형성되는 삽입돌출부(11)와, 상기 삽입돌출부(11)의 하단에서 개방되도록 상기 삽입돌출부(11)의 중심부에서 수직으로 형성되는 공기공급통로(12)를 구비하는 지지헤드(10);

상기 공기공급통로(12)에 수직으로 설치되어 상기 지지헤드(10)의 하측으로 연장되고 플라즈마를 발생시키기 위한 방전극(20);

상단과 하단이 개방되어 수직으로 세워지는 관형상으로서 상기 방전극(20)의 하부가 삽입되는 유전체관(30); 및,

상기 삽입돌출부(11)가 상측으로부터 끼워지는 삽입돌출부장착공(41)과, 상기 삽입돌출부장착공(41)과 연통되도록 그 하측에 설치되고 상기 유전체관(30)의 상단부가 하측으로부터 끼워지는 유전체관장착공(42)이 설치된 절연탄성블록(40)을 포함하되,

상기 삽입돌출부(11)와 상기 유전체관(30)의 상단부는 서로 소정의 간격을 가지도록 상기 삽입돌출부장착공(41)과 상기 유전체관장착공(42)에 각각 끼워져 서로 미접촉상태로 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 수처리장치의 플라즈마 발생부 조립체

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 유전체관(30)의 상단이 상기 삽입돌출부(11)의 하단보다 더 낮은 위치가 되도록 상기 절연탄성블록(40)에 상기 지지헤드(10) 및 상기 유전체관(30)이 끼워지고,

상기 유전체관(30)의 상단과 상기 삽입돌출부(11)의 하단 사이의 영역에서 상기 공기공급통로(12) 및 상기 유전체관(30)의 내경보다 작은 외경을 가지고 상기 방전극의 노출을 커버하도록 상기 방전극을 둘러싼 상태로 상기 방전극(20)에 부착되는 세라믹절연튜브(23)를 포함하는 것을 특징으로 하는 수처리장치의 플라즈마 발생부 조립체

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 삽입돌출부 및 상기 절연탄성블록은 수직으로 설치된 원주형상이고,

상기 절연탄성블록의 외주면은 둘레를 따라 형성되어 환형을 이루는 융기부(450,460,470)를 복수개 구비함으로써 외표면을 따라 상단과 하단을 연결하는 경로에 굴곡을 형성시킨 것을 특징으로 하는 수처리장치의 플라즈마 발생부 조립체

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 유전체관(30)의 상단이 상기 삽입돌출부의 하단보다 더 낮은 위치가 되도록 상기 절연탄성블록에 상기 지지헤드 및 상기 유전체관이 끼워지고,

상기 융기부(450,460,470)는 상기 유전체관의 상단과 상기 삽입돌출부의 하단 사이의 영역을 커버하도록 배치된 것을 특징으로 하는 수처리장치의 플라즈마 발생부 조립체

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 삽입돌출부의 상단부와 하단부 사이에는 둘레를 따라 오목한 환형의 걸림홈(115)이 설치되고,

상기 삽입돌출부장착공의 내주면에는 상기 걸림홈에 걸림되는 걸림턱(415)이 설치되며,

상기 용기부(450,460,470) 중 하나는 상기 걸림턱이 위치하는 외측에 위치하는 것을 특징으로 하는 수처리장치의 플라즈마 발생부 조립체

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 방전극(20)은 상기 유전체관(30)의 내주면에 밀착하여 지지되고,
 상기 유전체관(30)은 석영관재질이며,
 상기 지지헤드(10)는 세라믹재질이고,
 상기 절연탄성블록(40)은 실리콘수지재질인 것을 특징으로 하는 수처리장치의 플라즈마 발생부 조립체

청구항 7

관통공(623)이 형성된 수조(60)의 상판(62)과,
 하부에 수직의 삽입돌출부(11)를 구비하고 상기 삽입돌출부(11)에서 하측방향으로 연장되는 방전극(20)이 설치된 지지헤드(10)와,
 상단과 하단이 개방되어 수직으로 세워지는 환형상으로서 상기 방전극(20)이 삽입되는 유전체관(30)과,
 상기 삽입돌출부(11)가 상측으로부터 끼워지는 삽입돌출부장착공(41)과, 상기 삽입돌출부장착공(41)과 연통되도록 그 하측에 설치되고 상기 유전체관(30)의 상단부가 하측으로부터 끼워지는 유전체관장착공(42)이 설치된 절연탄성블록(40)을 포함하되,
 상기 삽입돌출부(11)와 상기 유전체관(30)의 상단부는 상기 삽입돌출부장착공(41)과 상기 유전체관장착공(42)에 각각 끼워진 상태에서 서로 미접촉하기 위한 소정의 간격이 형성되고,
 상기 삽입돌출부 및 상기 절연탄성블록은 수직으로 설치된 원주형상이며,
 상기 절연탄성블록의 외주면은 둘레를 따라 형성되어 환형을 이루는 용기부(450,460,470)를 복수개 구비함으로써 외표면을 따라 상단과 하단을 연결하는 경로에 굴곡을 형성시킨 것이고,
 상기 절연탄성블록의 상단부는,
 상기 상판(62)의 상기 관통공(623)에 하측에서 끼워진 상태에서 상기 삽입돌출부가 상기 삽입돌출부장착공에 억지끼움되면서 상기 관통공(623)에 밀착되어 설치된 상태인 것을 특징으로 하는 수처리장치의 플라즈마 발생부 조립체

청구항 8

제7항에 있어서,
 상기 절연탄성블록의 상단부에는 상기 관통공(623)의 직경보다 크게 외측으로 돌출된 환형테를 구비하고
 상기 환형테와 상기 용기부(450,460,470)가 상기 상판(62)의 상면 및 하면에서 걸림되어 상기 절연탄성블록을 지지하는 것을 특징으로 하는 수처리장치의 플라즈마 발생부 조립체

명세서

기술분야

본 발명은 수처리장치의 플라즈마 발생부 조립체에 관한 것으로, 수중의 오염물질을 분해, 제거하기 위하여 플라즈마의 발생에 의해 생성되는 오존, 라디칼 등의 물질을 수중에 공급하는 수처리장치에서 플라즈마를 발생시키는 부분인 플라즈마 발생부의 구성에 관한 것이다.

배경기술

근래 플라즈마를 이용하는 수처리장치에 대한 연구가 활발히 진행되고 있는 바, 한국등록특허공보 제10-0924649호에 기재된 종래의 플라즈마를 이용한 수처리장치의 구성을 도 1에서 도시하고 있다.

[0001]

[0002]

- [0003] 도 1을 참고하면, 상기 수처리장치는 수조(1)의 내부에 긴 길이를 갖는 투명 석영관(3)과, 상기 석영관(3) 내부에 삽입되어 석영관의 내경과 방전 갭(discharge gap)을 확보할 수 있는 직경을 갖는 도전성 방전극(4)과, 상기 투명 석영관(3) 외부표면에 접촉되어 도전성 방전극(4)에서 고밀도 플라즈마 영역을 형성시키기 위한 메쉬형 도전성 대향전극(5)과, 상기 석영관(3) 상단에 조립되어 도전성 방전극(5)을 투명 석영관(3) 내부 중심축에 고정시켜, 간극거리를 유지하기 위한 전극팁과, 가스주입구(6) 및 고압선 인입구를 갖는 헤드(2)를 구비한다.
- [0004] 투명 석영관(3)의 내부에는 가스 또는 공기가 주입됨으로써 그 주입되는 압력에 의해 투명 석영관(3)의 내부에 유입되는 물을 밀어내어 공간을 형성하고 전로를 차단함으로써, 상기 도전성 방전극(4)과 물과의 단락현상을 막아줄 수 있으며, 동시에 상기 공간에서 플라즈마를 발생시킨다.
- [0005] 플라즈마가 발생된 영역을 통과하는 공기나 가스는 플라즈마와 접촉하여 H₂, O₃, 라디칼, 및 이온들의 혼합물을 생성하고 이러한 부산물들이 수중에 주입됨으로써 수중에 포함된 오염물질을 분해, 산화시켜 제거하고 있다.
- [0006] 상기와 같은 종래의 수처리장치의 구성을 살펴보면, 경도가 비교적 높은 절연재료에 의해 헤드(2)를 구성하고 석영관(3)과 같은 유전체관을 상기 헤드의 내부에 형성된 결합홈에 결합하고 있으며, 상기 결합홈에 끼워진 유전체관은 예폭시 혹은 세라믹 접착제(7)로 헤드(2)와 접촉시켜 고정하고 있었다.
- [0007] 그러나, 상기 구성은 사용 도중 유전체관(3)이 외부의 충격이나 소손으로 파손되는 경우, 헤드의 결합홈에 유전체관(3)의 상단이 접착제(7)로 접착되어 있으므로 유전체관(3) 전체를 제거하여 교체·수리하기 위한 작업이 매우 어려운 상황이 발생한다.
- [0008] 또한, 물 또는 수분이 함유된 가스 등이 지속적으로 헤드(2)와 유전체관(3) 사이의 공간으로 유입되어 수분이 헤드(2) 및 접착제(7) 표면에 의착하기 시작하면 코로나 방전의 진전을 돕게 됨으로써 섬락전압이 저하하고 접착제 혹은 헤드(2)가 열화·소손되어 화재로 이어질 수 있다.
- [0009] 또한, 접착제(7) 성분이 열화되어 절연재료와 유전체관(3)을 고정하지 못하는 경우, 헤드(2)와 유전체관(3)의 분리·탈락이 발생할 수 있고, 정상적인 플라즈마의 발생을 유도하기 어렵다. 이는 방전극(4)과 대향전극(5)과의 절연내력저하, 트랙킹 현상 등에 의한 절연파괴, 방전노화의 문제를 야기시켜 제품의 안정성을 저하시키는 문제점이 있다.
- [0010] 또한, 유전체관(3) 내부에서 플라즈마의 발생시 플라즈마충격에 의한 진동이 지속적으로 발생됨으로써 헤드(2)와 유전체관(3) 사이의 접착부(7)에 피로파괴를 유도하고, 고경도 재료인 헤드(2)와 유전체관(석영관)이 서로 접촉한 상태에서 진동이 지속적으로 전달되면 유전체관(3)의 파손이 쉽게 발생하는 문제점도 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 고려하여 안출된 것으로서, 본 발명은 지지헤드와 유전체관의 결합이 용이하면서도 진동이나 충격에 의한 유전체관의 파손을 방지할 수 있는 구조를 가진 플라즈마를 이용한 수처리장치의 플라즈마 발생부 조립체를 제공하는 것이다.
- [0012] 또한, 본 발명은 유전체관의 파손시에도 유전체관의 제거 및 교체작업이 용이하게 이루어질 수 있는 구조를 가진 플라즈마를 이용한 수처리장치의 플라즈마 발생부 조립체를 제공하는 것이다.
- [0013] 또한, 본 발명은 헤드와 유전체관의 연결부위에서 발생하는 전류의 누설을 억제함으로써 소손이나 화재발생의 위험을 제거할 수 있는 구조를 가진 수처리장치의 플라즈마 발생부 조립체를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0014] 상기와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명에 따른 수처리장치의 플라즈마 발생부 조립체는, 하부에 수직으로 형성되는 삽입돌출부와, 상기 삽입돌출부의 하단에서 개방되도록 상기 삽입돌출부의 중심부에서 수직으로 형성되는 공기공급통로를 구비하는 지지헤드; 상기 공기공급통로에 수직으로 설치되어 상기 지지헤드의 하측으로 연장되고 플라즈마를 발생시키기 위한 방전극; 상단과 하단이 개방되어 수직으로 세워지는 관형상으로서 상기 방전극의 하부가 삽입되는 유전체관; 및, 상기 삽입돌출부가 상측으로부터 끼워지는 삽입돌출부장착공과, 상기 삽입돌출부장착공과 연통되도록 그 하측에 설치되고 상기 유전체관의 상단부가 하측으로부터 끼워지는 유전체관장착공이 설치된 절연탄성블록을 포함하되, 상기 삽입돌출부와 상기 유전체관의 상단부는 서로 소정의 간격을 가지도록 상기 삽입돌출부장착공과 상기 유전체관장착공에 각각 끼워져 서로 미접촉상태로 연결되어 있는 것을 특

징으로 한다.

- [0015] 또한, 본 발명은 상기 유전체관의 상단이 상기 삽입돌출부의 하단보다 더 낮은 위치가 되도록 상기 절연탄성블록에 상기 지지헤드 및 상기 유전체관이 끼워지고, 상기 유전체관의 상단과 상기 삽입돌출부의 하단 사이의 영역에서 상기 공기공급통로 및 상기 유전체관의 내경보다 작은 외경을 가지고 상기 방전극의 노출을 커버하도록 상기 방전극을 둘러싼 상태로 상기 방전극에 부착되는 세라믹절연튜브를 포함하는 것을 다른 특징으로 한다.
- [0016] 또한, 본 발명은 상기 삽입돌출부 및 상기 절연탄성블록은 수직으로 설치된 원주형상이고, 상기 절연탄성블록의 외주면은 둘레를 따라 형성되어 환형을 이루는 완만한 곡선의 용기부를 복수개 구비함으로써 외표면을 따라 상단과 하단을 연결하는 경로에 굴곡을 형성시킨 것을 또 다른 특징으로 한다.
- [0017] 또한, 본 발명은 상기 유전체관의 상단이 상기 삽입돌출부의 하단보다 더 낮은 위치가 되도록 상기 절연탄성블록에 상기 지지헤드 및 상기 유전체관이 끼워지고, 상기 용기부는 상기 유전체관의 상단과 상기 삽입돌출부의 하단 사이의 영역을 커버하도록 배치된 것을 또 다른 특징으로 한다.
- [0018] 또한, 본 발명은 상기 삽입돌출부의 상단부와 하단부 사이에는 둘레를 따라 오목한 환형의 걸림홈이 설치되고, 상기 삽입돌출부장착공의 내주면에는 상기 걸림홈에 걸림되는 걸림턱이 설치되며, 상기 용기부 중 하나는 상기 걸림턱이 위치하는 외측에 위치하는 것을 또 다른 특징으로 한다.
- [0019] 또한, 본 발명은 상기 방전극은 상기 유전체관의 내주면에 밀착하여 지지되는 것을 또 다른 특징으로 한다.
- [0020] 한편, 다른 관점에서 본 발명의 수처리장치의 플라즈마 발생부 조립체는, 관통공이 형성된 수조의 상판과, 하부에 수직의 삽입돌출부를 구비하고 상기 삽입돌출부에서 하측방향으로 연장되는 방전극이 설치된 지지헤드와, 상단과 하단이 개방되어 수직으로 세워지는 관형상으로서 상기 방전극이 삽입되는 유전체관과, 상기 삽입돌출부가 상측으로부터 끼워지는 삽입돌출부장착공과, 상기 삽입돌출부장착공과 연통되도록 그 하측에 설치되고 상기 유전체관의 상단부가 하측으로부터 끼워지는 유전체관장착공이 설치된 절연탄성블록을 포함하되, 상기 삽입돌출부와 상기 유전체관의 상단부는 상기 삽입돌출부장착공과 상기 유전체관장착공에 각각 끼워진 상태에서 서로 미접촉하기 위한 소정의 간격이 형성되고, 상기 삽입돌출부 및 상기 절연탄성블록은 수직으로 설치된 원주형상이며, 상기 절연탄성블록의 외주면은 둘레를 따라 형성되어 환형을 이루는 용기부를 복수개 구비함으로써 외표면을 따라 상단과 하단을 연결하는 경로에 굴곡을 형성시킨 것이고, 상기 절연탄성블록의 상단부는, 상기 상판의 상기 관통공에 하측에서 끼워진 상태에서 상기 삽입돌출부가 상기 삽입돌출부장착공에 억지끼움되면서 상기 관통공에 밀착되어 설치된 상태인 것을 특징으로 한다.
- [0021] 또한, 상기 구성에서 절연탄성블록의 상단부에는 상기 관통공의 직경보다 크게 외측으로 돌출된 환형테를 구비하고 상기 환형테와 상기 용기부가 상기 상판의 상면 및 하면에서 걸림되어 상기 절연탄성블록을 지지하는 것을 다른 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0022] 상기와 같은 본 발명에 따른 플라즈마를 이용한 수처리장치의 플라즈마 발생부 조립체는 다음과 같은 효과를 가진다.
- [0023] 첫째, 본 발명은 지지헤드와 유전체관이 절연탄성블록을 매개로 결합됨으로써 지지헤드와 유전체관의 결합이 용이하면서도 진동이나 충격에 의한 유전체관의 파손을 방지할 수 있고, 유전체관의 파손시에도 유전체관의 제거 및 교체작업이 용이하게 이루어질 수 있다.
- [0024] 둘째, 본 발명은 절연탄성블록의 용기부 또는 세라믹절연튜브가 설치됨으로써 지지헤드와 유전체관의 연결부위에서 발생하는 절연파괴, 전류누설을 억제함으로써 소손이나 화재발생의 위험을 제거할 수 있다.
- [0025] 셋째, 본 발명은 방전극의 하부가 유전체관의 내주면에 밀착하여 지지됨으로써 진동 및 흔들림을 완화시켜, 절연탄성블록과 지지헤드의 연결부 및 방전극과 지지헤드의 연결부의 피로를 완화할 수 있다.
- [0026] 넷째, 본 발명은 절연탄성블록의 상단부가 수조의 상판의 관통공에 하측에서 끼워진 상태에서 삽입돌출부가 삽입돌출부장착공에 억지끼움되면서 상판의 관통공에 밀착됨으로써 절연탄성블록을 별도의 고정부재나 점착제를 사용하지 않고 상판에 고정할 수 있다. 이에 따라, 장치의 보수 및 교체를 매우 용이하게 하고, 수조가 밀봉상태를 유지하도록 할 수 있어 오존의 유출도 없는 구조를 형성할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0027] 도 1은 종래의 플라즈마를 이용한 수처리장치의 구성설명도
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 플라즈마 발생부 조립체가 설치된 수처리장치의 구성도
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 수처리장치의 플라즈마 발생부 조립체의 분해사시도
- 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 수처리장치의 플라즈마 발생부 조립체의 단면구성도
- 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 수처리장치의 플라즈마 발생부 조립체의 변형구성도
- 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 수처리장치의 플라즈마 발생부 조립체에서 절연탄성블록의 사시도
- 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 수처리장치의 플라즈마 발생부 조립체의 분해구성도
- 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 수처리장치의 플라즈마 발생부 조립체의 설치상태도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] 본 발명의 실시예를 도면을 참고하여 보다 상세하게 설명한다.
- [0029] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 플라즈마 발생부 조립체가 설치된 수처리장치를 도시하고 있고, 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 수처리장치의 플라즈마 발생부 조립체의 분해사시도이다. 또한, 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 수처리장치의 플라즈마 발생부 조립체의 단면구성도이다.
- [0030] 도 2 내지 도 4를 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 수처리장치의 플라즈마 발생부 조립체는, 하부에 수직으로 형성되는 삽입돌출부(11)와 상기 삽입돌출부(11)의 하단에서 개방되도록 삽입돌출부(11)의 중심부에서 수직으로 형성되는 공기공급통로(12)를 구비하는 지지헤드(10)와, 상기 공기공급통로(12)의 중심부에 수직으로 설치되어 상기 지지헤드(10)의 하측으로 연장되고 플라즈마를 발생시키기 위한 방전극(20)과, 상단과 하단이 개방되어 수직으로 세워지는 관형상으로서 방전극(20)의 하부가 삽입되는 유전체관(30), 및 상기 삽입돌출부(11)가 상측으로부터 끼워지는 삽입돌출부장착공(41)과 상기 삽입돌출부장착공(41)과 연통되도록 그 하측에 설치되고 유전체관(30)의 상단부가 하측으로부터 끼워지는 유전체관장착공(42)이 설치된 절연탄성블록(40)을 포함한다.
- [0031] 상기 지지헤드(10)는 블록형상의 헤드본체(13)가 형성되고 헤드본체(13)의 하부에 수직으로 형성되는 삽입돌출부(11)와 헤드본체(13)의 측면에 연결된 공기공급구(14)가 설치된다. 상기 삽입돌출부(11)는 원통형으로 수직으로 설치되어 중심부에는 상기 공기공급구(14)와 연결된 공기공급통로(12)가 수직으로 형성되어 있으며, 공기공급통로(12)는 하단이 개방되어 레귤레이터(83)에 의해 공기공급구(14)로부터 공급된 공기가 하단에서 빠져나와 유전체관(30)으로 공급되도록 한다.
- [0032] 상기 지지헤드(10)는 절연성이 우수한 경질재료로서, 세라믹 재질이 가장 바람직하다.
- [0033] 상기 방전극(20)은 유전체관(30) 외측의 수중에 설치된 대향전극(70)과 함께 전원인가장치(82)에 연결되어 유전체관(30) 내에서 플라즈마를 발생시키기 위한 것이다.
- [0034] 상기 방전극(20)은 지지헤드(10)의 공기공급통로(12)의 중심부에 수직으로 설치되어 상기 지지헤드(10)의 하측으로 연장되고 있고, 방전극(20)의 하부는 유전체관(30)에 삽입된다. 방전극(20)이 공기공급통로(12)의 중심부에 수직으로 설치됨으로써 공기공급통로(12)를 통해 공기는 방전극(20)의 주위에서 하측으로 유동한다.
- [0035] 방전극(20)은 수직으로 연장되는 중심봉체(21)와, 중심봉체(21)를 중심으로 방사방향으로 복수개가 부착된 갈고리모양의 지지체(22)를 포함한다. 지지체(22)는 중심봉체(21)에 용접되고 탄성을 가지는 선체이므로 방전극(20)의 하부가 유전체관(30)에 삽입되면, 방사형으로 퍼진 지지체(22)가 탄성에 의해 수축하면서 유전체관(30)의 내면에 밀착되어 방전극(20)이 지지될 수 있다. 플라즈마의 발생시 방전극(20)에 플라즈마의 발생충격이 지속적으로 전달되므로 유전체관(30)의 내면에 밀착시 방전극(20)의 진동에 의한 흔들림을 방지하고 안정적인 플라즈마발생을 유도할 수 있다.
- [0036] 상기 지지체(22)가 형성된 방전극(20)은 유전체관(30)의 내면에 밀착하여 방전극(20)의 흔들림을 방지하는 것이 주목적이므로, 선형의 방전극(20)을 유전체관(30)의 내면에 밀착하는 코일형상으로 형성하여 방전극(20)이 흔들림없이 지지되도록 하는 것도 가능하다.
- [0037] 상기 유전체관(30)은 상단과 하단이 개방되어 수직으로 세워지는 관형상으로서, 상단에서 공기공급통로(12)의 공기를 유입받아 수직방향으로 유동시키고, 유전체관(30)의 내부에서 발생하는 플라즈마에 의해 공기를 플라즈마 반응시키기 위한 것이다. 플라즈마 반응된 공기는 개방된 하단을 통해 다공성 버블발생기(81)를 거쳐 수중으

로 배출되고 수증의 오염물질과 반응하게 된다.

- [0038] 상기 유전체관(30)은 석영관이 가장 바람직하고, 세라믹관 또는 유리관도 가능하다.
- [0039] 상기 절연탄성블록(40)은 지지헤드(10)와 유전체관(30)을 서로 연결하기 위해 설치되는 것으로, 절연탄성블록(40)에 의해 지지헤드(10)와 유전체관(30)이 서로 접촉하지 않은 상태에서 연결될 수 있다.
- [0040] 상기 절연탄성블록(40)에는 상부에 지지헤드(10)의 삽입돌출부(11)가 상측으로부터 끼워지는 삽입돌출부장착공(41)이 설치되고, 하부에는 삽입돌출부장착공(41)의 하부에서 삽입돌출부장착공(41)과 연통되도록 유전체관장착공(42)이 설치되어 유전체관(30)의 상단부가 하측으로부터 끼워진다.
- [0041] 상기 지지헤드(10)와 유전체관(30)이 원통형상이므로 상기 삽입돌출부장착공(41)과 유전체관장착공(42)이 그에 따른 원주내면을 가진 공간으로 형성되어 지지헤드(10)와 유전체관(30)은 억지끼움되고, 절연탄성블록(40)도 원주형상으로 형성되는 것이 바람직하다.
- [0042] 상기 절연탄성블록(40)은 플라즈마의 발생시 유전체관(30)에 전달되는 플라즈마발생충격을 흡수할 수 있도록 탄성이 있으면서도 절연능력이 우수한 재질이어야 하므로 실리콘수지가 가장 바람직하고, 에폭시수지 또는 고무재질도 가능하다.
- [0043] 상기 절연탄성블록(40)에 지지헤드(10)와 유전체관(30)이 결합되는 경우, 상기 삽입돌출부(11)와 유전체관(30)의 상단부는 서로 소정의 간격(d)을 가지도록 상기 삽입돌출부장착공(41)과 유전체관장착공(42)에 각각 끼워져 서로 미접촉상태로 연결된다.
- [0044] 이는 지지헤드(10)와 유전체관(30)이 직접 연결되어 고정되는 경우, 플라즈마발생 충격에 의해 지속적으로 전달되는 진동이 그 고정된 부위에 전달되어 피로를 누적시키므로 파괴를 유발하게되므로, 지지헤드(10)와 유전체관(30)에 전달되는 진동을 절연탄성블록(40)이 흡수하기 위한 목적이다. 또한, 지지헤드(10)와 유전체관(30)이 직접 연결되어 접촉제에 의해 고정된 경우, 지지헤드(10)와 유전체관(30)의 접촉부위를 서로 분리하는 것은 매우 어려운 일이므로 전술한 바와 같이 삽입돌출부(11)와 유전체관(30)이 서로 미접촉상태로 연결되면 유전체관(30)의 교체가 매우 용이한 잇점이 있다.
- [0045] 도 4와 도 5는 상기 삽입돌출부(11)와 유전체관(30)이 서로 미접촉상태로 연결된 구성을 각각 도시한다.
- [0046] 도 4의 경우, 유전체관(30)의 상단이 상기 삽입돌출부(11)의 하단보다 더 낮은 위치가 되도록 상기 절연탄성블록(40)에 상기 지지헤드(10) 및 상기 유전체관(30)이 끼워져 있다.
- [0047] 도 5의 경우는 지지헤드(10)의 삽입돌출부(11)의 하부에 유전체관(30)보다 큰 직경의 여유공간(11a)이 형성되고, 그 여유공간(11a)에 유전체관(30)의 상단부가 진입하되 삽입돌출부(11)의 내면과는 접촉하지 않은 상태로 절연탄성블록(40)에 의해 지지된다.
- [0048] 상기 여유공간(11a)에 유전체관(30)이 진입한 상태로 결합되면 지지헤드(10)와 유전체관(30)의 결합부위에서 노출되는 방전극(20)의 주위를 유전체관(30)과 삽입돌출부(11)가 함께 커버하고 있으므로 전류누설의 위험을 최소화할 수 있다.
- [0049] 그와 같은 관점에서 도 4의 구조에서는 지지헤드(10)와 유전체관(30)의 결합부위에서 방전극(20)이 커버되지 못하는 영역이 유전체관(30)의 상단에서 삽입돌출부(11)의 하단까지의 간격(d) 만큼 발생하므로 상기 유전체관(30)의 상단과 상기 삽입돌출부(11)의 하단 사이의 영역을 커버하도록 세라믹절연튜브(23)가 설치된다.
- [0050] 상기 세라믹절연튜브(23)는 공기공급통로(12) 및 상기 유전체관(30)의 내경보다 작은 외경을 가지고 상기 방전극의 노출을 커버하도록 상기 방전극을 둘러싼 상태로 상기 방전극(20)에 부착되어 절연상태를 유지한다. 세라믹절연튜브(23)가 설치되더라도 세라믹절연튜브(23)의 외측으로 공기의 흐름은 발생할 수 있다.
- [0051] 한편, 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 수처리장치의 플라즈마 발생부 조립체에 구비되는 절연탄성블록(400)을 도시하고 있고, 도 7은 그러한 절연탄성블록(400)이 설치되는 수처리장치의 플라즈마 발생부 조립체의 분해구성도이다.
- [0052] 상기 절연탄성블록(400)에 삽입되는 지지헤드(100)의 삽입돌출부(110)도 원주형상으로 형성되고, 절연탄성블록(400)도 원주형상으로 형성된다.
- [0053] 다만, 상기 절연탄성블록(400)은 외주면의 둘레를 따라 형성되어 환형을 이루는 용기부(450,460,470)를 복수개 구비함으로써 외표면을 따라 상단과 하단을 연결하는 경로에 굴곡이 형성된다.

- [0054] 도 2와 같은 설치상태에서, 절연탄성블록(40)이 물에 직접 접촉하였을 경우나 습도가 높아 수분이 의착되기 쉬운 상태에서는 코로나의 진전이 용이하게 되어 유전체관(30)(석영관) 내부공간과 주 방전전극에서 전하가 충·방전을 일으키며 플라즈마가 발생하는 기술의 특징상, 물과 접촉된 석영관 외부 표면에 충전된 전하가 고주파 전계에 의해 대향전극(70)으로 연면 코로나 및 연면섬락 등에 의한 방전/트래킹 현상을 일으키게 된다
- [0055] 따라서, 지지헤드(10)와 유전체관(30)의 연결부분에는 항상 플라즈마를 발생시키는 고주파 전류가 새어나가 화재 및 소손을 발생시키는 위험이 상존한다. 그러한 누설전류는 절연탄성블록(40)의 외표면을 타고 수조(60)의 상판(62)을 거쳐 대향전극(70)으로 흐름이 발생되고 있다.
- [0056] 이에 따라, 절연탄성블록(400)에 설치되는 환형의 용기부(450,460,470)가 외표면을 타고 흐르는 전류의 누설을 억제하기 위해 표면의 연면거리를 연장시키고 있다. 즉, 전류가 흐르는 절연탄성블록(400)의 외표면에서 전류의 경로가 증가함으로써 전류흐름에 대한 저항을 증가시키고 있다. 또한, 용기부(450,460,470)이 형태가 완만한 곡면을 가짐으로써 전계가 집중되거나 전속선이 출입하는 것이 없도록 하고 있다.
- [0057] 한편, 상기 절연탄성블록(400)의 용기부(450,460,470)는 상기 유전체관(30)의 상단과 상기 삼입돌출부(110)의 하단 사이의 영역을 커버하도록 배치된다. 이는 유전체관(30)의 상단과 상기 삼입돌출부(11)의 하단 사이의 영역에서 방전극(20)이 노출되어 전류의 누설위험이 높으므로 실리콘의 외표면이 수분과 접촉하더라도 방전전극의 노출된 부분에서부터의 거리가 확보되도록 실리콘 표면을 충분한 두께의 것으로 하여 절연과피를 방지하고 있다.
- [0058] 또한, 상기 절연탄성블록(400)에 끼워지는 지지헤드(100)의 삼입돌출부(110)는 그것의 상단부와 하단부 사이에 둘레를 따라 오목한 환형의 걸림홈(115)이 설치된다.
- [0059] 상기 걸림홈(115)은 절연탄성블록(400)의 삼입돌출부장착공(410)과의 결합력을 증대시키기 위한 것으로서, 삼입돌출부장착공(410)의 내주면에는 걸림홈(115)에 걸림되는 걸림턱(415)이 설치된다.
- [0060] 상기 용기부(450,460,470) 중의 하나(460)는 걸림턱(415)이 위치하는 외측에 위치함으로써, 걸림턱(415)의 강도를 외측에서 보완하여 삼입돌출부(110)의 걸림홈(115)과 삼입돌출부장착공(410)의 걸림턱(415)이 보다 증대된 결합력을 가지도록 할 수 있다.
- [0061] 한편, 도 7 및 도 8을 참조하면, 본 실시예의 절연탄성블록(400)의 상단은 수조(60)의 상판(62)의 관통공(623)에 삽입되어 지지헤드(100)의 삼입돌출부(110)가 삼입돌출부장착공(410)에 끼이는 압착력에 의해 절연탄성블록(400)이 상판(62)의 관통공(623)에 고정된 상태가 된다.
- [0062] 즉, 상기 절연탄성블록(400)의 상단부는, 수조(60)의 상판(62)의 관통공(623)에 하측에서 끼워진 상태에서 삼입돌출부(110)가 삼입돌출부장착공(410)에 억지끼움되면, 절연탄성블록(400)의 상단부가 상기 관통공(623)의 내부면에 밀착되면서 압착된 상태가 되므로 고정상태가 될 수 있다.
- [0063] 또한, 절연탄성블록(40)의 상단부에는 관통공(623)의 직경보다 크게 외측으로 돌출된 환형테(440)가 구비된다.
- [0064] 상기 환형테(440)는 절연탄성블록(400)이 수조(60) 상판(62)의 관통공(623)에 끼입된 상태에서 상판(62)의 상면에 걸림되어 절연탄성블록(400)을 지지할 수 있다. 또한, 환형테(440)에 의해 절연탄성블록(400)이 수조(60) 상판(62)의 관통공(623)에 걸린 상태에서 수조(60)의 하면에는 절연탄성블록(400)의 용기부(450)가 받치도록 위치함으로써 상판(62)의 상면 및 하면에서 절연탄성블록(400)이 걸려 지지되도록 구성할 수 있다.
- [0065] 이에 따라, 절연탄성블록(400)을 별도의 고정부재나 접촉체를 사용하지 않고 상판(62)에 고정할 수 있으므로 장치의 보수 및 교체를 매우 용이하게 하고, 삼입돌출부(110)가 삼입돌출부장착공(410)에 억지끼움되면 절연탄성블록(400)의 탄성력에 의해 상판(62)에 압착된 상태가 되어 수조(60)가 밀봉상태를 유지하도록 할 수 있어 오존의 유출도 없는 구조를 형성할 수 있다.
- [0066] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예를 설명하였으나, 상기의 실시예는 본 발명의 기술적 사상의 범위 내에 있는 일 실시예에 불과하며, 동업계의 통상의 기술자에 있어서는, 본 발명의 기술적인 사상 내에서 다른 변형된 실시가 가능함은 물론이다.

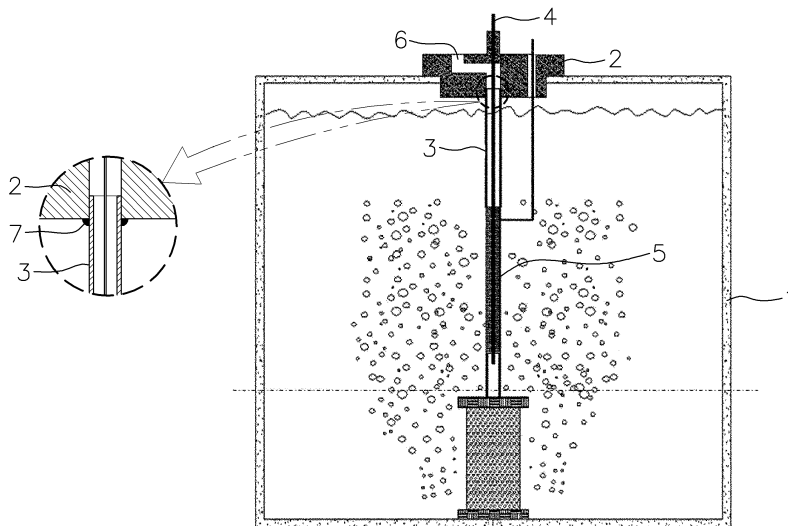
부호의 설명

- [0067] 10,100; 지지헤드 11,110; 삼입돌출부
 11a; 여유공간 12; 공기공급통로

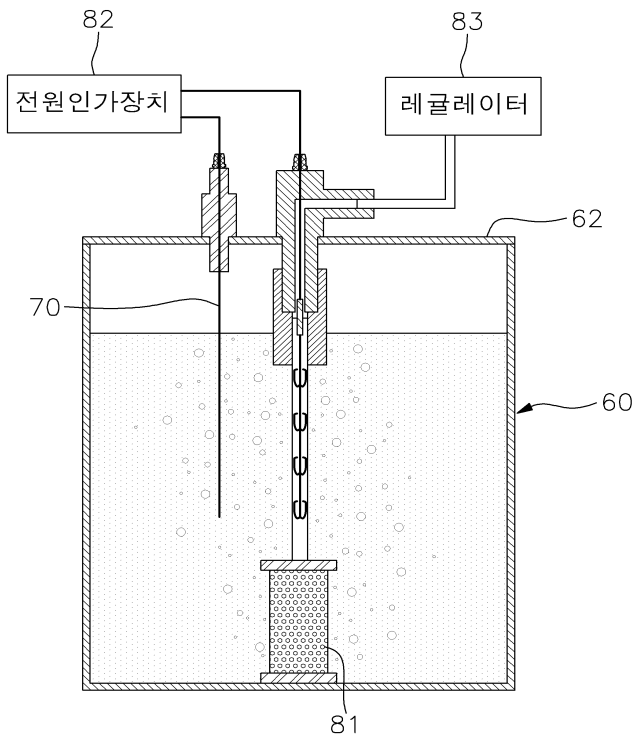
- | | |
|------------------|------------------|
| 13; 헤드본체 | 14; 공기공급구 |
| 20; 방전극 | 21; 중심봉체 |
| 22; 지지체 | 23; 세라믹절연튜브 |
| 30; 유전체관 | 40,400; 절연탄성블록 |
| 41,410; 삽입돌출부장착공 | 42; 유전체관장착공 |
| 60; 수조 | 62; 상판 |
| 70; 대향전극 | 81; 다공성 버블발생기 |
| 82; 전원인가장치 | 83; 레귤레이터 |
| 115; 걸림홈 | 415; 걸림턱 |
| 440; 환형테 | 450,460,470; 용기부 |
| 623; 관통공 | |

도면

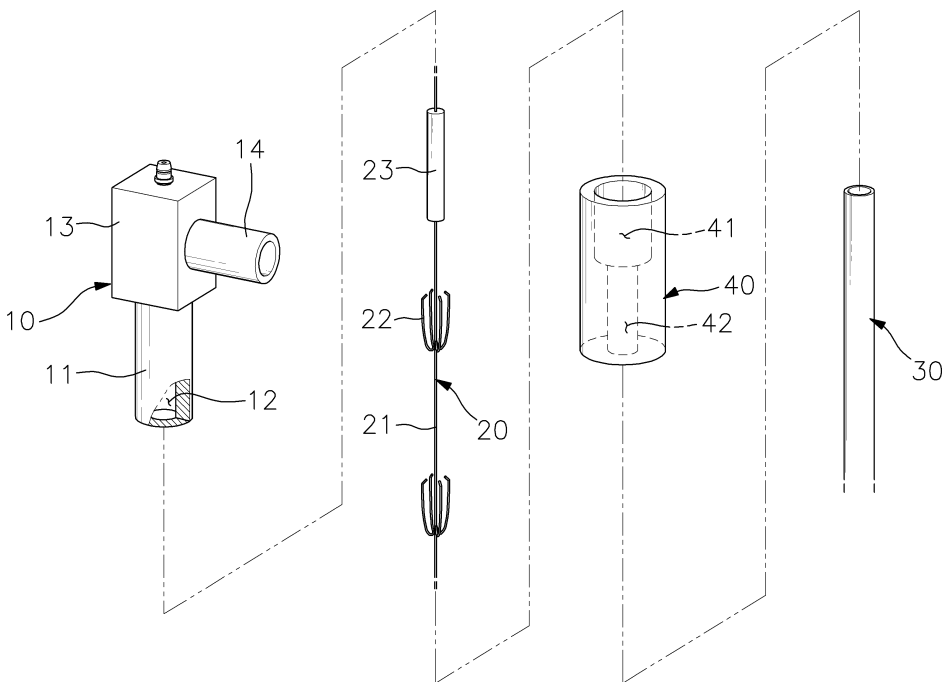
도면1



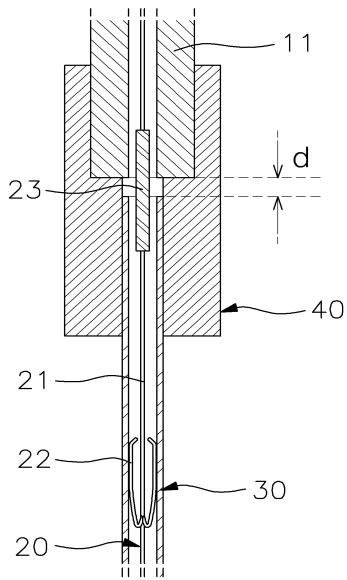
도면2



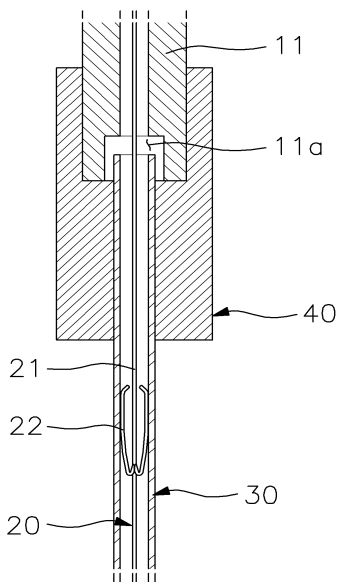
도면3



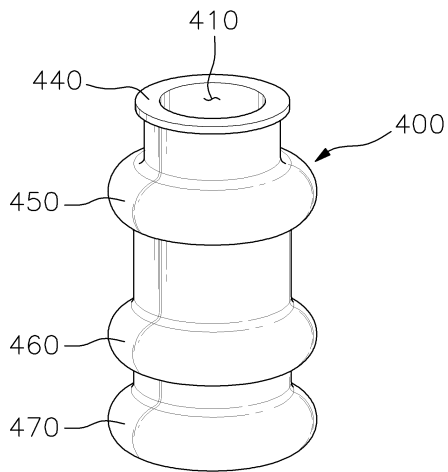
도면4



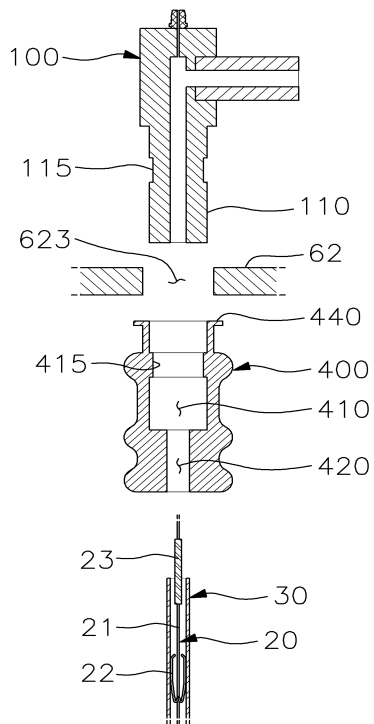
도면5



도면6



도면7



도면8

