



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0075391  
(43) 공개일자 2017년07월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H05H 1/46 (2006.01) A23L 3/005 (2006.01)  
B09C 1/00 (2006.01) B09C 1/06 (2006.01)  
C02F 1/48 (2006.01)

(52) CPC특허분류  
H05H 1/46 (2013.01)  
A23L 3/005 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0184995  
(22) 출원일자 2015년12월23일  
심사청구일자 2015년12월23일

(71) 출원인  
한국기초과학지원연구원  
대전광역시 유성구 과학로 169-148 (어은동)

(72) 발명자  
전형원  
전라북도 군산시 축동로 42, 303동 904호 (수송동, 군산수송동 제일오투그란데 1단지)

유승민  
대전광역시 서구 월평동로 83, 110동 1206호 (월평동, 다모아아파트)  
(뒷면에 계속)

(74) 대리인  
남건필, 차상윤

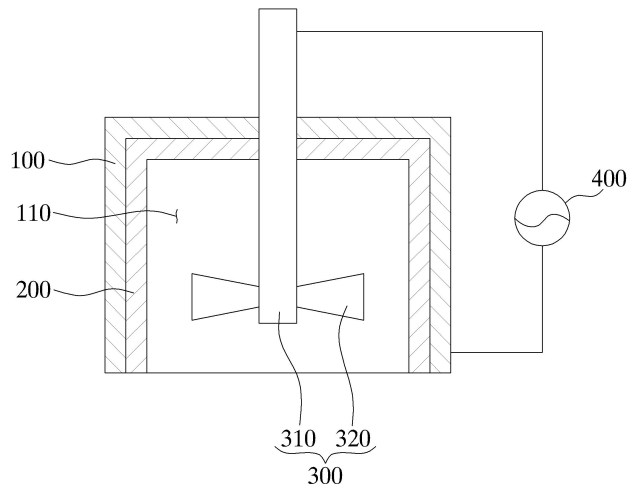
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 회전하는 전극을 이용하여 오염된 피처리물을 처리하는 플라즈마 처리장치

**(57) 요약**

플라즈마 처리장치가 개시된다. 상기 플라즈마 처리장치는 피처리물이 수용되는 피처리물 수용공간을 포함하는 피처리물 수용전극; 상기 피처리물 수용전극의 내면 형상을 따라 상기 피처리물 수용전극의 내면에 적층된 유전체; 상기 피처리물 수용전극 및 유전체의 상면을 관통하여 일부분이 상기 유전체의 내부에 삽입되어 회전 가능하게 결합되어 있는 회전축 및 상기 회전축의 삽입된 부분의 끝단부에서 상기 유전체의 내면을 향해 수평으로 연장되어 있는 복수의 방전날개를 포함하는 회전전극; 및 상기 피처리물 수용전극 및 회전전극에 전압을 인가하는 전원공급장치를 포함하고, 상기 회전전극은 상기 회전축 및 복수의 방전날개가 회전하면서 상기 피처리물 수용전극 내에서 플라즈마를 생성한다.

**대표도** - 도1



(52) CPC특허분류

*B09C 1/00* (2013.01)  
*B09C 1/062* (2013.01)  
*C02F 1/48* (2013.01)  
*H05H 2001/466* (2013.01)

(72) 발명자

**유석재**

세종특별자치시 도움1로 105, 523동 2501호 (중촌동, 가재마을 5단지)

**김성봉**

전라북도 군산시 수송동로 100, 103동 604호 (수송동, 세영리첼아파트)

**오재성**

경기도 용인시 기흥구 한보라1로 91, 603-1801

**엄상흠**

전라북도 군산시 수송동로 105, 707동 904호 (수송동, 수송제일오투그란데2차아파트)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

피처리물 수용공간피처리물이 수용되는 피처리물 수용공간을 포함하는 피처리물 수용전극;

상기 피처리물 수용전극의 상면을 관통하여 일부분이 상기 피처리물 수용전극의 내부에 삽입되어 회전 가능하게 결합되어 있는 회전축 및 상기 회전축의 삽입된 부분의 끝단부에서 상기 피처리물 수용전극의 내면을 향해 수평으로 연장되어 있는 복수의 방전날개를 포함하는 회전전극; 및

상기 피처리물 수용전극 및 회전전극에 전압을 인가하는 전원공급장치를 포함하고,

상기 회전전극은 상기 회전축 및 복수의 방전날개가 회전하면서 상기 피처리물 수용전극 내에서 플라즈마를 생성하는 것을 특징으로 하는,

회전하는 전극을 이용하여 오염된 피처리물을 처리하는 플라즈마 처리장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 플라즈마 처리장치는,

상기 피처리물 수용전극의 내면 형상을 따라 상기 피처리물 수용전극의 내면에 적층된 유전체를 더 포함하고,

상기 회전축은 상기 피처리물 수용전극 및 유전체의 상면을 관통하여 일부분이 상기 유전체의 내부에 삽입되어 회전 가능하게 결합되고,

상기 복수의 방전날개는 상기 회전축의 삽입된 부분의 끝단부에서 상기 유전체의 내면을 향해 수평으로 연장되어 있는 것을 특징으로 하는,

회전하는 전극을 이용하여 오염된 피처리물을 처리하는 플라즈마 처리장치.

#### 청구항 3

상면부 및 상면부로부터 수직하게 연장된 측면부를 포함하고, 상기 상면부에 대향하는 하면부는 개방되어 있고, 상기 개방된 하면부로부터 상기 상면부 및 측면부의 내측으로 피처리물이 유입되도록 구성된 피처리물 수용전극;

상기 피처리물 수용전극의 상면을 관통하여 일부분이 상기 피처리물 수용전극의 내부에 삽입되어 회전 가능하게 결합되어 있는 회전축 및 상기 회전축의 삽입된 부분의 끝단부에서 상기 피처리물 수용전극의 내면을 향해 수평으로 연장되어 있는 복수의 방전날개를 포함하는 회전전극; 및

상기 피처리물 수용전극 및 회전전극에 전압을 인가하는 전원공급장치를 포함하고,

상기 회전전극은 상기 회전축 및 복수의 방전날개가 회전하면서 상기 피처리물 수용전극 내에서 플라즈마를 생성하는 것을 특징으로 하는,

회전하는 전극을 이용하여 오염된 피처리물을 처리하는 플라즈마 처리장치.

#### 청구항 4

제3항에 있어서,

상기 플라즈마 처리장치는,

상기 피처리물 수용전극의 내면 형상을 따라 상기 피처리물 수용전극의 내면에 적층된 유전체를 더 포함하고,

상기 회전축은 상기 피처리물 수용전극 및 유전체의 상면을 관통하여 일부분이 상기 유전체의 내부에 삽입되어 회전 가능하게 결합되고,

상기 복수의 방전날개는 상기 회전축의 삽입된 부분의 끝단부에서 상기 유전체의 내면을 향해 수평으로 연장되어 있는 것을 특징으로 하는,

회전하는 전극을 이용하여 오염된 피처리물을 처리하는 플라즈마 처리장치.

**청구항 5**

외부로부터 밀폐되어 있는 피처리물 수용공간을 포함하고, 상기 피처리물 수용공간에는 오염물질을 가진 액체가 저장되는 피처리물 수용전극;

상기 피처리물 수용전극의 상면을 관통하여 일부분이 상기 피처리물 수용전극의 내부에 삽입되어 회전 가능하게 결합되어 있는 회전축 및 상기 회전축의 삽입된 부분의 끝단부에서 상기 피처리물 수용전극의 내면을 향해 수평으로 연장되어 있는 복수의 방전날개를 포함하는 회전전극; 및

상기 피처리물 수용전극 및 회전전극에 전압을 인가하는 전원공급장치를 포함하고,

상기 회전전극은 상기 회전축 및 복수의 방전날개가 회전하면서 상기 피처리물 수용전극 내에서 플라즈마를 생성하는 것을 특징으로 하는,

회전하는 전극을 이용하여 오염된 피처리물을 처리하는 플라즈마 처리장치.

**청구항 6**

제5항에 있어서,

상기 플라즈마 처리장치는,

상기 피처리물 수용전극의 내면 형상을 따라 상기 피처리물 수용전극의 내면에 적층된 유전체를 더 포함하고,

상기 회전축은 상기 피처리물 수용전극 및 유전체의 상면을 관통하여 일부분이 상기 유전체의 내부에 삽입되어 회전 가능하게 결합되고,

상기 복수의 방전날개는 상기 회전축의 삽입된 부분의 끝단부에서 상기 유전체의 내면을 향해 수평으로 연장되어 있는 것을 특징으로 하는,

회전하는 전극을 이용하여 오염된 피처리물을 처리하는 플라즈마 처리장치.

**청구항 7**

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전압은 교류(AC), 직류(DC) 또는 펄스(Pulse) 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는,

회전하는 전극을 이용하여 오염된 피처리물을 처리하는 플라즈마 처리장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 플라즈마 처리장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 오염된 액체 및 토양 등을 플라즈마를 이용하여 정화하는 플라즈마 처리장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 플라즈마(plasma)란 이온화된 가스를 의미하고, 원자 또는 분자로 이루어진 가스에 에너지를 이용하여 여기시키면, 전자, 이온, 분해된 가스 및 광자(photon) 등으로 이루어진 플라즈마가 형성된다. 이러한 플라즈마는 핵융합발전, 반도체 분야에서 기판의 표면 처리 및 분말의 표면 처리, 오염수의 정화 및 오염된 토양의 복원, 식품 살균 등 다양한 분야에서 이용되고 있다.

[0003] 대부분의 플라즈마 처리장치는 플라즈마 처리 대상물, 즉 피처리물을 플라즈마 처리하기 위해 피처리물의 처리를 위한 플라즈마를 생성하기 위해 챔버 또는 반응조를 필요로 하고, 챔버 또는 반응조의 내부에 플라즈마 생성을 위한 전극, 유전체의 배치가 복잡하게 이루어져 있다. 따라서, 플라즈마를 이용하기 위한 플라즈마 처리장치

의 설계에 어려움이 있고, 플라즈마 처리를 위한 공정 비용이 증가하는 문제가 있다.

[0004] 한편, 플라즈마는 기체 및 액체와 같은 유체의 플라즈마 처리에 널리 이용되고 있으나, 대부분 폐가스 및 액체 내의 오염원을 제거하기 위해 이용되고 있고, 현탁액, 즉 진흙물처럼 작은 알갱이들이 용해되지 않은 채 액체 속에 퍼져 있는 혼합물의 살균 및 정화를 위한 이용이 저조하다. 특히, 고점도의 현탁액, 예를 들면, 음식조리를 위한 고추장 등의 양념 재료와 같이 작은 식품 알갱이들이 혼합되어 있는 고점도의 현탁액의 살균을 위한 플라즈마의 이용이 저조하다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0005] 본 발명은 피처리물의 균일한 플라즈마 처리가 가능하여 피처리물 내의 오염물질을 매우 효과적으로 제거할 수 있고, 복잡한 구조의 반응조를 구비하지 않고서도 플라즈마를 이용하여 간단하게 피처리물을 플라즈마 처리할 수 있도록 하고, 액체, 토양 및 고점도의 현탁액의 살균 및 정화가 용이하도록 한 플라즈마 처리장치를 제공하는데 있다.

**과제의 해결 수단**

[0006] 일 측면으로서, 본 발명의 실시예에 따른 회전하는 전극을 이용하여 오염된 피처리물을 처리하는 플라즈마 처리장치는 피처리물 수용공간피처리물이 수용되는 피처리물 수용공간을 포함하는 피처리물 수용전극; 상기 피처리물 수용전극의 상면을 관통하여 일부분이 상기 피처리물 수용전극의 내부에 삽입되어 회전 가능하게 결합되어 있는 회전축 및 상기 회전축의 삽입된 부분의 끝단부에서 상기 피처리물 수용전극의 내면을 향해 수평으로 연장되어 있는 복수의 방전날개를 포함하는 회전전극; 및 상기 피처리물 수용전극 및 회전전극에 전압을 인가하는 전원공급장치를 포함하고, 상기 회전전극은 상기 회전축 및 복수의 방전날개가 회전하면서 상기 피처리물 수용전극 내에서 플라즈마를 생성하는 것을 특징으로 한다.

[0007] 상기 플라즈마 처리장치는, 상기 피처리물 수용전극의 내면 형상을 따라 상기 피처리물 수용전극의 내면에 적층된 유전체를 더 포함하고, 상기 회전축은 상기 피처리물 수용전극 및 유전체의 상면을 관통하여 일부분이 상기 유전체의 내부에 삽입되어 회전 가능하게 결합되고, 상기 복수의 방전날개는 상기 회전축의 삽입된 부분의 끝단부에서 상기 유전체의 내면을 향해 수평으로 연장될 수 있다.

[0008] 다른 측면으로서, 상면부 및 상면부로부터 수직하게 연장된 측면부를 포함하고, 상기 상면부에 대항하는 하면부는 개방되어 있고, 상기 개방된 하면부로부터 상기 상면부 및 측면부의 내측으로 피처리물이 유입되도록 구성된 피처리물 수용전극; 상기 피처리물 수용전극의 상면을 관통하여 일부분이 상기 피처리물 수용전극의 내부에 삽입되어 회전 가능하게 결합되어 있는 회전축 및 상기 회전축의 삽입된 부분의 끝단부에서 상기 피처리물 수용전극의 내면을 향해 수평으로 연장되어 있는 복수의 방전날개를 포함하는 회전전극; 및 상기 피처리물 수용전극 및 회전전극에 전압을 인가하는 전원공급장치를 포함하고, 상기 회전전극은 상기 회전축 및 복수의 방전날개가 회전하면서 상기 피처리물 수용전극 내에서 플라즈마를 생성하는 것을 특징으로 한다.

[0009] 상기 플라즈마 처리장치는, 상기 피처리물 수용전극의 내면 형상을 따라 상기 피처리물 수용전극의 내면에 적층된 유전체를 더 포함하고, 상기 회전축은 상기 피처리물 수용전극 및 유전체의 상면을 관통하여 일부분이 상기 유전체의 내부에 삽입되어 회전 가능하게 결합되고, 상기 복수의 방전날개는 상기 회전축의 삽입된 부분의 끝단부에서 상기 유전체의 내면을 향해 수평으로 연장될 수 있다.

[0010] 또 다른 측면으로서, 외부로부터 밀폐되어 있는 피처리물 수용공간을 포함하고, 상기 피처리물 수용공간에는 오염물질을 가진 액체가 저장되는 피처리물 수용전극; 상기 피처리물 수용전극의 상면을 관통하여 일부분이 상기 피처리물 수용전극의 내부에 삽입되어 회전 가능하게 결합되어 있는 회전축 및 상기 회전축의 삽입된 부분의 끝단부에서 상기 피처리물 수용전극의 내면을 향해 수평으로 연장되어 있는 복수의 방전날개를 포함하는 회전전극; 및 상기 피처리물 수용전극 및 회전전극에 전압을 인가하는 전원공급장치를 포함하고, 상기 회전전극은 상기 회전축 및 복수의 방전날개가 회전하면서 상기 피처리물 수용전극 내에서 플라즈마를 생성하는 것을 특징으로 한다.

[0011] 상기 플라즈마 처리장치는, 상기 피처리물 수용전극의 내면 형상을 따라 상기 피처리물 수용전극의 내면에 적층된 유전체를 더 포함하고, 상기 회전축은 상기 피처리물 수용전극 및 유전체의 상면을 관통하여 일부분이 상기 유전체의 내부에 삽입되어 회전 가능하게 결합되고, 상기 복수의 방전날개는 상기 회전축의 삽입된 부분의 끝단

부에서 상기 유전체의 내면을 향해 수평으로 연장될 수 있다.

[0012] 상기 전원공급장치를 통해 인가되는 전압은 교류(AC), 직류(DC) 또는 펄스(Pulse) 중 어느 하나일 수 있다.

**발명의 효과**

[0013] 본 발명에 따른 회전하는 전극을 이용하여 오염된 피처리물을 처리하는 플라즈마 처리장치에 의하면, 피처리물을 뒤섞어서 피처리물 전체가 플라즈마와 균일하게 접촉되도록 하고 플라즈마는 환형 형상으로 생성되므로 피처리물의 균일한 플라즈마 처리가 가능하여 피처리물 내의 오염물질을 매우 효과적으로 제거할 수 있고, 복잡한 구조의 반응조를 구비하지 않고서도 플라즈마를 이용하여 간단하게 피처리물을 플라즈마 처리할 수 있는 이점이 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0014] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 플라즈마 처리장치의 구성을 나타낸 단면도이다.

도 2는 도 1에 도시된 플라즈마 처리장치의 외관을 나타낸 사시도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 플라즈마 처리장치를 이용하여 도양 내의 오염원을 제거하는 형태를 예시하는 도면이다.

도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 플라즈마 처리장치를 설명하기 위한 단면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0015] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 회전하는 전극을 이용하여 오염된 피처리물을 처리하는 플라즈마 처리장치에 대해 상세히 설명한다. 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 특정 실시 예들을 도면에 예시하고 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다. 첨부된 도면에 있어서, 구조물들의 치수는 본 발명의 명확성을 기하기 위하여 실제보다 확대하여 도시한 것이다.

[0016] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다.

[0017] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0018] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

[0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 플라즈마 처리장치 구성을 나타낸 도면이고, 도 2는 도 1에 도시된 플라즈마 처리장치의 외관을 나타낸 사시도이다.

[0020] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 플라즈마 처리장치는, 피처리물 수용전극(100); 유전체(200); 회전전극(300); 및 전원공급장치(400)를 포함한다.

[0021] 피처리물 수용전극(100)은 피처리물이 유입되는 피처리물 수용공간(110)을 포함한다. 피처리물 수용공간(110)의 형성을 위해, 피처리물 수용전극(100)은 중공의 다면체 형태로 형성될 수 있다. 예를 들면, 중공의 원통 형태로 형성될 수 있다. 원통의 내부는 상기 피처리물 수용공간(110)일 수 있다. 이러한 피처리물 수용전극(100)은 상

기 피처리물 수용공간(110)에 피처리물이 유입되도록 구성될 수 있다. 이를 위해, 피처리물 수용전극(100)은 상면부(101) 및 상면부(101)로부터 수직하게 연장된 측면부(102)를 포함할 수 있고, 상면부(101)에 대항하는 하면부는 개방될 수 있다. 이에 의해 피처리물 수용공간(110)은 외부로 개방된다. 개방된 하면부를 통해 피처리물이 유입될 수 있다.

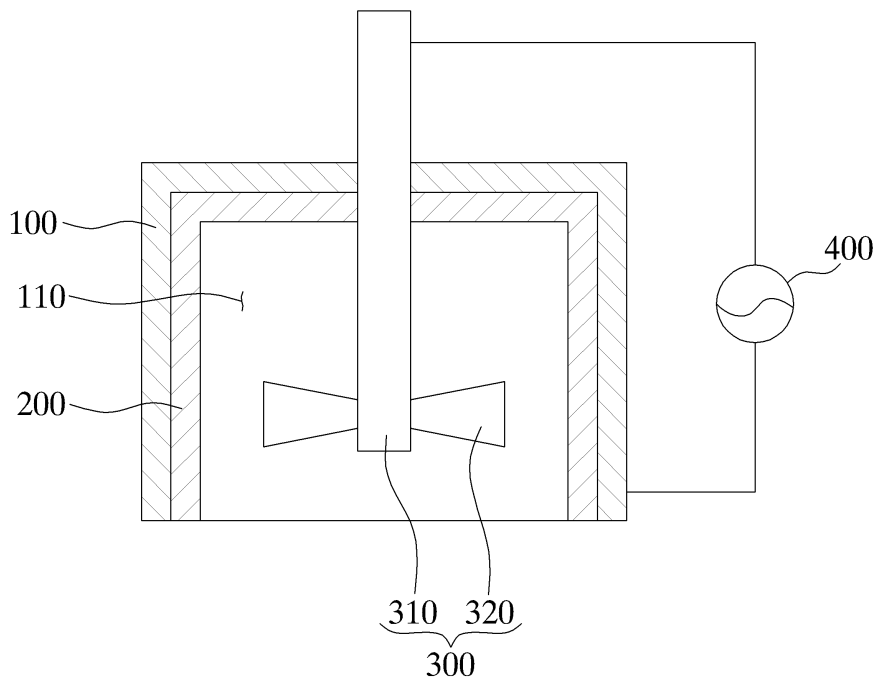
- [0022] 유전체(200)는 반전 전류를 차단하고 아크로의 전이를 피할 수 있게 하며, 유전체 표면에 전자가 축적되어 표면에 무작위로 스트리머(Streamer)를 배분하여 균일한 방전을 유도한다. 즉, 유전체(200)는 균일한 플라즈마가 생성되도록 유도한다. 이러한 유전체(200)는 피처리물 수용전극(100)의 피처리물 수용공간(110)의 내면에 적층된다.
- [0023] 회전전극(300)은 기둥 형상이고, 기둥 형상이 회전 가능하게 피처리물 수용전극(100) 및 유전체(200)와 결합되어 기둥형상의 하단부가 피처리물 수용공간(110) 내부로 삽입되어 있고, 회전하여 하단부가 피처리물 수용공간 내에 위치한 피처리물을 피처리물 수용공간(110)의 내면 둘레를 따라 분산 및 유동시키도록 구성된다. 이러한 회전전극(300)은 회전축(310) 및 복수의 방전날개(320)를 포함한다.
- [0024] 회전축(310)은 피처리물 수용전극(100) 및 유전체(200)의 상면을 관통하여 일부분, 즉 회전축(310)의 하단부가 유전체(200)의 내부에 삽입되어 피처리물 수용전극(100) 및 유전체(200)의 상면에 회전가능하게 결합된다. 회전축(310)의 회전은 피처리물 수용전극(100)의 외부의 구동수단(미도시)과 연결되어 회전될 수 있다.
- [0025] 복수의 방전날개(320)는 회전축(310)의 하단부에 회전축(310)과 일체로 형성될 수 있고, 회전축(310)의 하단부가 유전체(200)의 내부로 삽입되므로 복수의 방전날개(320)는 유전체(200)의 내부에 위치한다. 복수의 방전날개(320)는 회전축(310)의 원주 방향을 따라 일정 간격으로 배열된다. 복수의 방전날개(320)는 회전축(310)과 함께 회전되며, 이때 피처리물 수용전극(100)의 피처리물 수용공간(110) 내에 유입된 피처리물을 분산 및 유동시킨다.
- [0026] 전원공급장치(400)는 피처리물 수용전극(100) 및 회전전극(300)에 전압을 인가한다. 이때, 전원공급장치(400)는 피처리물 수용전극(100) 및 회전전극(300) 중 어느 하나에 고전압을 인가할 수 있다. 예를 들면, 회전전극(300)에 고전압을 인가할 수 있다.
- [0027] 이러한 본 발명의 실시예에 따른 플라즈마 처리장치는 플라즈마를 통해 토양 및 현탁액과 같은 피처리물 내의 오염원을 제거할 수 있다.
- [0028] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 플라즈마 처리장치를 이용하여 토양 및 현탁액과 같은 피처리물 내의 오염원을 제거하는 형태를 예시하는 도면이다. 도 2에 도시된 점은 토양 또는 현탁액 내에 존재하는 알갱이일 수 있다.
- [0029] 도 2를 참조하면, 토양 또는 현탁액과 같은 피처리물(10) 내에 본 발명의 플라즈마 처리장치의 측면부(102)의 하단부를 삽입하면 개방된 하단부를 통해 피처리물(10)이 유입된다.
- [0030] 피처리물 수용전극(100)이 피처리물(10) 내로 삽입되면 전원공급장치(400)를 통해 피처리물 수용전극(100) 및 회전전극(300)에 전압을 인가한다. 이때, 회전전극(300)에는 고전압이 인가된다. 이어서, 회전전극(300)을 회전시킨다. 이때, 회전축(310)이 회전하고 회전축(310)과 함께 복수의 방전날개(320)가 회전한다.
- [0031] 이러한 과정에서 복수의 방전날개(320) 및 유전체(200)의 사이에서 플라즈마 방전이 일어나며, 이에 의해 복수의 방전날개(320)는 피처리물 수용전극(100) 내에서 회전하면서 플라즈마를 생성한다. 이때, 생성되는 플라즈마는 복수의 방전날개(320)가 회전함에 따라 환형의 형상으로 생성되며, 복수의 방전날개(320)는 회전하면서 피처리물 수용전극(100)의 내부에 유입되어 있는 피처리물(10)을 뒤섞는다. 예를 들면, 피처리물이 토양인 경우 토양을 뒤섞을 수 있고, 피처리물이 현탁액인 경우, 현탁액 내의 알갱이들을 뒤섞을 수 있다.
- [0032] 이러한 과정을 통해 피처리물 수용전극(100) 내에 유입된 피처리물(10)이 뒤섞이면서 피처리물(10)의 전체가 플라즈마와 균일하게 접촉되며, 플라즈마는 환형의 형상으로 형성되므로 피처리물(10)과 더욱 균일하게 접촉될 수 있다.
- [0033] 이러한 본 발명의 일 실시예에 따른 플라즈마 처리장치는 피처리물(10) 내로 피처리물 수용전극(100)을 삽입하면 피처리물(10)이 피처리물 수용전극(100) 내로 피처리물(10)이 유입되어 피처리물 수용전극(100) 내로 유입된 피처리물(10)을 플라즈마 처리하여 피처리물(10) 내의 오염물질을 플라즈마에 의해 제거할 수 있다. 즉, 앞서 설명한 바와 같이 피처리물 수용전극(100) 내에 유입된 피처리물(10)이 뒤섞이고, 플라즈마는 환형의 형상으로 형성되므로 오염된 피처리물(10)이 플라즈마와 매우 균일하게 접촉될 수 있으며, 이에 따라 피처리물(10) 내의

오염물질이 효과적으로 제거될 수 있다.

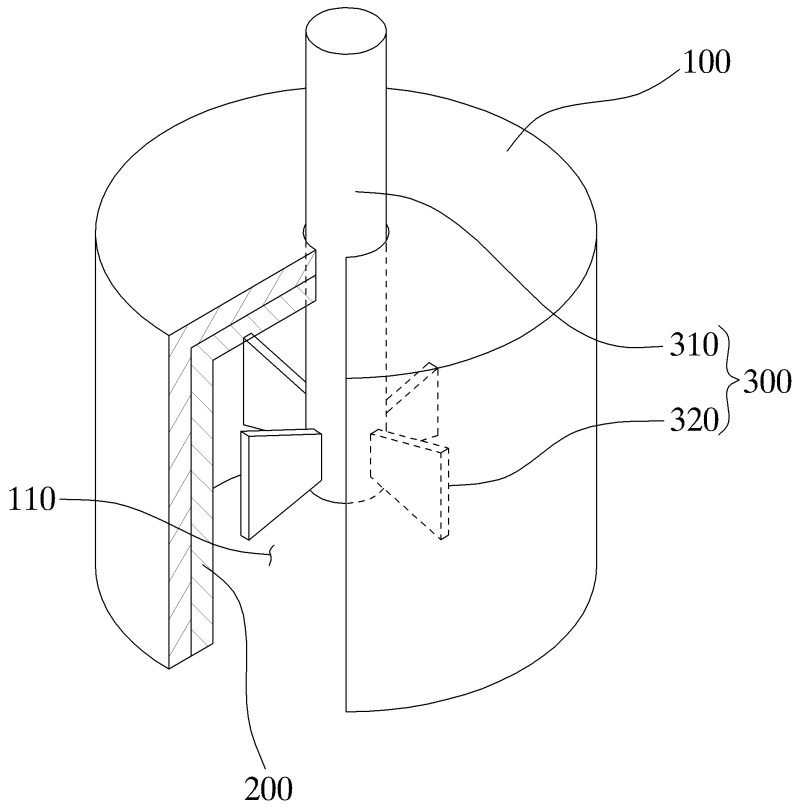
- [0034] 여기서, 플라즈마 처리되는 현탁액은 고점도 현탁액일 수 있다. 예를 들면, 음식조리에 사용되는 양념소스 및 고추장 등의 양념 재료로 사용되는 고점도 현탁액일 수 있다. 예시된 양념소스 및 고추장 등의 양념 재료는 과일 및 채소를 주원료로 하고 있고, 과일 및 채소는 수확하기 전에는 토양, 분변, 관개용수, 곤충, 가축을 포함한 동물 등을 원인으로 오염되고, 수확된 후에는 사람의 취급, 수확 시 이용되는 기구, 이동 컨테이너, 먼지, 세척용수, 얼음, 가공 및 수송 시 이용되는 시설 등에 의해 오염이 발생된다. 따라서, 고점도 현탁액 형태의 양념 재료의 살균은 중요하며, 상술한 본 발명의 일 실시예에 따른 플라즈마 처리장치를 통해 용이하게 살균할 수 있다.
- [0035] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 플라즈마 처리장치를 설명하기 위한 단면도이다.
- [0036] 도 4를 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 플라즈마 처리장치는 피처리물 수용전극(1100), 유전체(1200), 회전전극(1300) 및 전원공급장치(1400)를 포함하며, 피처리물 수용전극(1100)이 외부로부터 밀폐되어 있는 피처리물 수용공간(1110)을 포함하고, 상기 피처리물 수용공간(1110)에는 오염물질을 가진 액체가 저장되는 것을 제외하고는 본 발명의 일 실시예에 따른 플라즈마 처리장치와 동일하다.
- [0037] 이러한 본 발명의 다른 실시예에 따른 플라즈마 처리장치는 오염된 액체를 피처리물 수용전극(1100)의 내부에 저장하여 오염된 액체를 플라즈마 처리하여 액체 내의 오염물질을 제거할 수 있다.
- [0038] 즉, 도 4에 나타낸 바와 같이 피처리물 수용전극(1100)의 피처리물 수용공간(1110)내에 오염된 액체(20)가 저장된 상태에서, 피처리물 수용전극(1100) 및 회전전극(1300)에 전압을 인가하고, 회전전극(1300)을 회전시키면, 회전전극(1300)의 하단부에 형성된 날개부(1320)가 회전축(1310)과 함께 회전하면서 액체(20)를 휘젓게 되고, 이에 의해 액체(20) 내에는 기포가 생성되며, 회전전극(300)에 고전압이 인가됨에 따라 기포 내를 방전시키는 방법으로 수중 플라즈마 방전을 일으킬 수 있고, 이때 생성되는 플라즈마는 환형으로 형성된다.
- [0039] 이러한 과정을 통해 오염된 액체(20)는 회전하면서 플라즈마와 접촉하므로 오염된 액체(20)의 균일한 처리가 가능하게 된다. 따라서, 본 발명의 다른 실시예에 따른 플라즈마 처리장치를 이용하면, 오염된 액체(20)의 균일한 플라즈마 처리가 가능하며, 이에 의해 액체(20) 내의 오염물질을 매우 효과적으로 제거할 수 있다.
- [0040] 한편, 이상에서 설명된 실시예들의 플라즈마 처리장치는 플라즈마를 이용하여 피처리물을 처리하기 위한 복잡한 구조의 반응조를 구비하지 않고서도 피처리물 수용전극(100, 1100) 내에 피처리물이 저장된 상태에서 간단하게 플라즈마를 이용하여 피처리물을 플라즈마 처리할 수 있으며, 피처리물의 균일한 플라즈마 처리가 가능해지고, 액체, 토양 및 고점도의 현탁액의 살균 및 정화가 용이해지는 이점이 있다.
- [0041] 이상의 설명에서는 본 발명에 따른 플라즈마 처리장치가 유전체(200, 1200)를 포함하는 것으로 설명하였으나, 유전체(200, 1200)가 생략되어도 무방하다. 유전체(200, 1200)가 생략되는 경우, 플라즈마 방전은 회전전극(300, 1300)의 복수의 방전날개(320, 1320)의 끝과 피처리물 수용전극(100, 1100) 사이에서 이루어질 수 있다.
- [0042] 제시된 실시예들에 대한 설명은 임의의 본 발명의 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 이용하거나 또는 실시할 수 있도록 제공된다. 이러한 실시예들에 대한 다양한 변형들은 본 발명의 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명백할 것이며, 여기에 정의된 일반적인 원리들은 본 발명의 범위를 벗어남이 없이 다른 실시예들에 적용될 수 있다. 그리하여, 본 발명은 여기에 제시된 실시예들로 한정되는 것이 아니라, 여기에 제시된 원리들 및 신규한 특징들과 일관되는 최광의의 범위에서 해석되어야 할 것이다.

도면

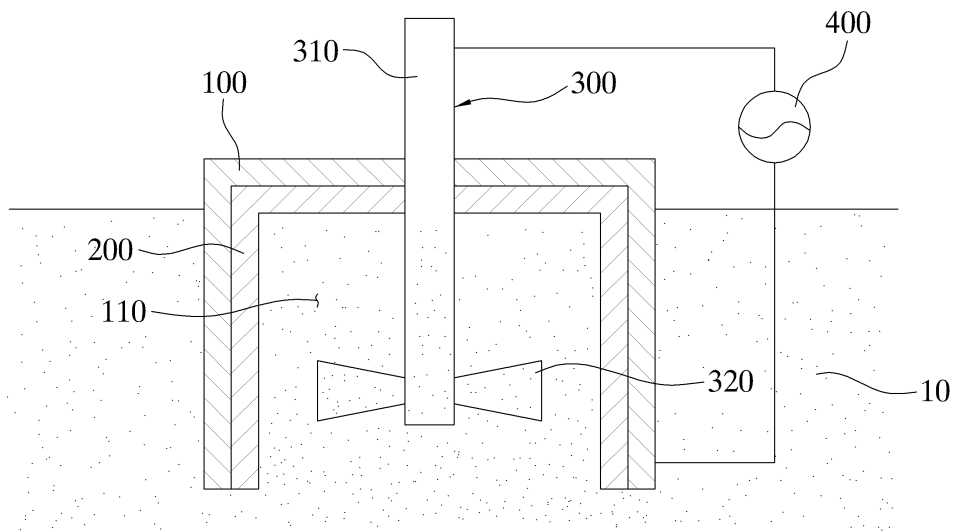
도면1



도면2



도면3



도면4

