



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년06월30일
(11) 등록번호 10-1045112
(24) 등록일자 2011년06월22일

(51) Int. Cl.

G01H 11/00 (2006.01) G01H 3/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0044789

(22) 출원일자 2009년05월22일

심사청구일자 2009년05월22일

(65) 공개번호 10-2010-0125858

(43) 공개일자 2010년12월01일

(56) 선행기술조사문헌

Journal of Korean Society on Water Quality,
Vol. 24, NO. 1, pp. 129-134 (2008년도 공개)*

JP2008164362 A*

KR1020090014349 A

JP2000321254 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

고려대학교 산학협력단

서울 성북구 안암동5가 1

(72) 발명자

김지형

서울특별시 송파구 문정동 올림픽훼밀리 아파트
227-1001

손영규

서울특별시 은평구 불광3동 90-41

임명희

서울특별시 강남구 청담2동 대림아파트 102-901

(74) 대리인

특허법인남춘

전체 청구항 수 : 총 5 항

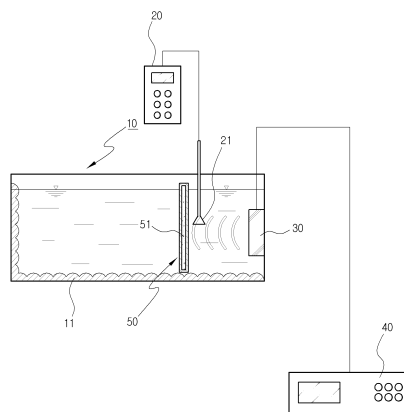
심사관 : 김도균

(54) 반사판의 위치에 따른 초음파 에너지 분포 계측 장치

(57) 요약

본 발명은 반사판의 위치에 따른 초음파 에너지 분포 계측 장치에 관한 것이다. 본 발명에 따른 초음파 에너지 분포 계측 장치는 처리 대상물을 수용하는 초음파 반응조와; 상기 초음파 반응조의 일측 벽면에 설치되어 초음파를 출력하는 초음파 진동자 모듈과; 상기 초음파 진동자 모듈을 통해 출력되는 초음파의 주파수와 초음파 진동자 모듈에 인가되는 유입 파워를 제어하는 초음파 제어기와; 상기 초음파 반응조 내부에 상기 초음파 진동자 모듈로부터 소정 거리 이격된 상태로 배치되어 상기 초음파 진동자 모듈로부터 출력된 초음파를 반사시키는 반사판과; 상기 초음파 반응조 내부의 상기 초음파 진동자 모듈과 상기 반사판 사이에 일정 거리 단위로 설정된 복수의 측정 위치에서 상기 초음파 진동자 모듈로부터 출력된 초음파를 측정하는 초음파 측정기를 포함하는 것을 특징으로 한다. 이에 따라, 대형의 초음파 반응조에서 초음파 에너지의 분포를 측정하는데 있어 반사판의 위치에 따른 초음파 에너지의 분포 특성을 파악하여 이를 초음파를 이용한 수처리용 반응기의 제작에 필요한 설계 자료로 활용할 수 있게 된다.

대 표 도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2008060010042000000000000000

부처명 한국환경기술진흥원

연구관리전문기관

연구사업명 차세대핵심환경기술개발사업

연구과제명 초음파를 이용한 고도산화처리공정의 최적화 - 에너지 효율 및 분포를 고려한 초음파 반응기의 개발 및 적용

기여율

주관기관 고려대학교산학협력단

연구기간 2008년 04월 01일 ~ 2009년 03월 31일

특허청구의 범위

청구항 1

삭제

청구항 2

반사판의 위치에 따른 초음파 에너지 분포 계측 장치에 있어서,

처리 대상물을 수용하는 초음파 반응조와;

상기 초음파 반응조의 일측 벽면에 설치되어 초음파를 출력하는 초음파 진동자 모듈과;

상기 초음파 진동자 모듈을 통해 출력되는 초음파의 주파수와 초음파 진동자 모듈에 인가되는 유입 파워를 제어하는 초음파 제어기와;

상기 초음파 반응조 내부에 상기 초음파 진동자 모듈로부터 소정 거리 이격된 상태로 배치되어 상기 초음파 진동자 모듈로부터 출력된 초음파를 반사시키며, 유리 재질로 마련되는 반사판과;

상기 초음파 반응조 내부의 상기 초음파 진동자 모듈과 상기 반사판 사이에 일정 거리 단위로 설정된 복수의 측정 위치에서 상기 초음파 진동자 모듈로부터 출력된 초음파를 측정하는 초음파 측정기를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 에너지 분포 계측 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 반사판은 내부에 공기층이 형성되도록 2중 막 형태로 마련되는 것을 특징으로 하는 초음파 에너지 분포 계측 장치.

청구항 4

제2항 또는 제3항에 있어서,

상기 초음파 반응조는 가로 1. 20m, 세로 0.60m, 높이 0.40m의 사이즈로 마련되고;

상기 초음파 진동자 모듈은 상기 초음파 반응조의 가로 방향으로의 일측 벽면에 설치되며;

상기 반사판은 상기 초음파 반응조 내부에서 상기 초음파 진동자 모듈로부터 가로 방향으로 20cm와 50cm 중 어느 하나만큼 이격 배치되는 것을 특징으로 하는 초음파 에너지 분포 계측 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 측정 위치는 상기 초음파 진동자 모듈로부터 상기 초음파 진동자 모듈로부터 출력되는 초음파의 주파수의 $\lambda/4$, $\lambda/2$, $3\lambda/4$, λ 만큼 이격되는 위치로 설정되는 것을 특징으로 하는 초음파 에너지 분포 계측 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 초음파 반응조의 내부 벽면 중 상기 초음파 진동자 모듈이 설치된 벽면 이외의 벽면에는 상기 초음파 진동자 모듈로부터 출력된 초음파의 반사를 저지하는 흡음부재가 부착되는 것을 특징으로 하는 초음파 에너지 분포 계측 장치.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 반사판의 위치에 따른 초음파 에너지 분포 계측 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 대형의 초음파 반응조에서 초음파 에너지의 분포를 측정하는데 있어 반사판의 위치에 따른 초음파 에너지의 분포 특성을 파악하여 이를 초음파를 이용한 수처리용 반응기의 제작에 필요한 설계 자료로 활용할 수 있는 초음파 에너지 분포 계측 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 초음파를 액상에 조사하면 캐비테이션 버블이 형성되고 오염물질의 특성에 따라 휘발성이 있는 화합물의 경우에는 버블 내부에서 열분해 (1,000 atm, 5,000 K의 고온, 고압에 의해) 되고 비휘발성 화합물의 경우에는 버블 밖으로 빠져나오는 라디칼에 의해 분해가 일어난다.

[0003] 초음파의 고유 특성인 주파수에 대한 연구는 기존의 연구에서 많이 진행되었지만 연구자들마다 주파수의 종류, 파워, 반응기의 형태 등이 다양하기 때문에 일반적인 결과를 얻기 힘들다. 주파수에 영향에 대한 연구를 위해 주파수 이외의 실험 조건 (초음파 진동자의 크기 및 형태)을 동일하게 유지하여야 주파수에 대한 영향을 평가할 수 있기 때문에 최근의 연구에서는 동일한 조건하에서의 주파수에 따른 오염물질 분해 특성 연구 및 주파수에 따른 초음파 에너지 분포 연구가 진행되고 있다.

[0004] 하지만 초음파의 특성 상 에너지 전달 시 반응기의 재질 및 형태 등에 따라서 에너지의 분포, 산란이 일어날 수 있어 주파수에 대한 영향 연구 시에는 반응기의 형태 및 분포 등을 고려한 에너지 변화 등을 고려해야 한다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0005] 이에 본 발명은 대형의 초음파 반응조에서 초음파 에너지의 분포를 측정하는데 있어 반사판의 위치에 따른 초음파 에너지의 분포 특성을 파악하여 이를 초음파를 이용한 수처리용 반응기의 제작에 필요한 설계 자료로 활용하도록 하는데 그 목적이 있다.

과제 해결수단

[0006] 상기 목적은 본 발명에 따라, 초음파를 이용한 수처리용 반응기에 적용 가능한 초음파 에너지 분포 계측 장치에 있어서, 처리 대상물을 수용하는 초음파 반응조와; 상기 초음파 반응조의 일측 벽면에 설치되어 초음파를 출력하는 초음파 진동자 모듈과; 상기 초음파 진동자 모듈을 통해 출력되는 초음파의 주파수와 초음파 진동자 모듈에 인가되는 유입 파워를 제어하는 초음파 제어기와; 상기 초음파 반응조 내부에 상기 초음파 진동자 모듈로부터 소정 거리 이격된 상태로 배치되어 상기 초음파 진동자 모듈로부터 출력된 초음파를 반사시키는 반사판과; 상기 초음파 반응조 내부의 상기 초음파 진동자 모듈과 상기 반사판 사이에 일정 거리 단위로 설정된 복수의 측정 위치에서 상기 초음파 진동자 모듈로부터 출력된 초음파를 측정하는 초음파 측정기를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 에너지 분포 계측 장치에 의해 달성된다.

[0007] 여기서, 상기 반사판은 유리 재질로 마련될 수 있다.

[0008] 또한, 상기 반사판은 내부에 공기층이 형성되도록 2중 막 형태로 마련될 수 있다.

[0009] 그리고, 상기 초음파 반응조는 가로 1.20m, 세로 0.60m, 높이 0.40m의 사이즈로 마련되고; 상기 초음파 진동자 모듈은 상기 초음파 반응조의 가로 방향으로의 일측 벽면에 설치되며; 상기 반사판은 상기 초음파 반응조 내부에서 상기 초음파 진동자 모듈로부터 가로 방향으로 20cm와 50cm 중 어느 하나만큼 이격 배치될 수 있다.

[0010] 여기서, 상기 측정 위치는 상기 초음파 진동자 모듈로부터 상기 초음파 진동자 모듈로부터 출력되는 초음파의 주파수의 $\lambda/4$, $\lambda/2$, $3\lambda/4$, λ 만큼 이격되는 위치로 설정될 수 있다.

[0011] 또한, 상기 초음파 반응조의 내부 벽면 중 상기 초음파 진동자 모듈이 설치된 벽면 이외의 벽면에는 상기 초음파 진동자 모듈로부터 출력된 초음파의 반사를 저지하는 흡음부재가 부착될 수 있다.

효 과

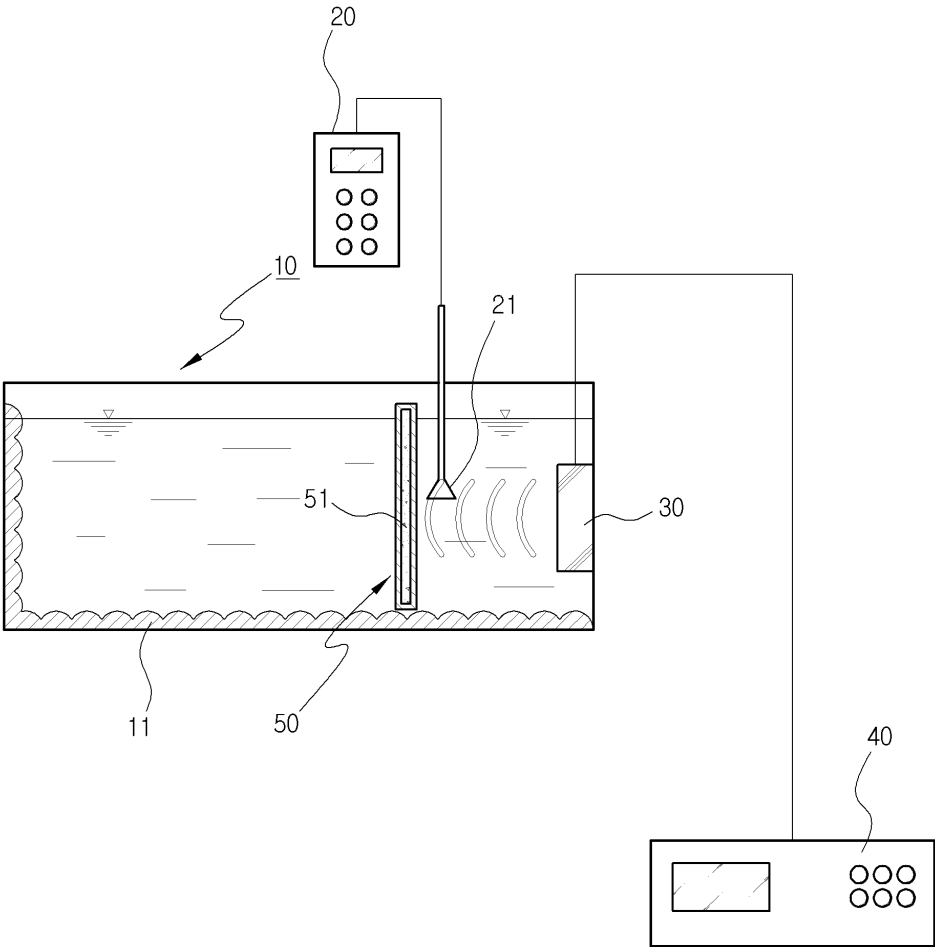
- [0012] 본 발명에 따르면, 대형의 초음파 반응조에서 초음파 에너지의 분포 측정과 이를 통해 최적의 주파수와 유입 파워 조건을 도출하여 초음파를 이용한 수처리용 반응기에 적용 가능하게 하는 초음파 에너지 분포 측정 장치가 제공된다.
- [0013] 그리고, 본 발명을 통해 도출된 초음파 주파수와 유입 파워에 따른 초음파 반응기 내부에서의 초음파 에너지 분포를 활용하여, 다양한 환경 분야, 예컨대, 수처리, 슬러지 감량화, 토양 세척 등에 적용되는 초음파 반응기의 설계에 적극적으로 활용 가능하게 된다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

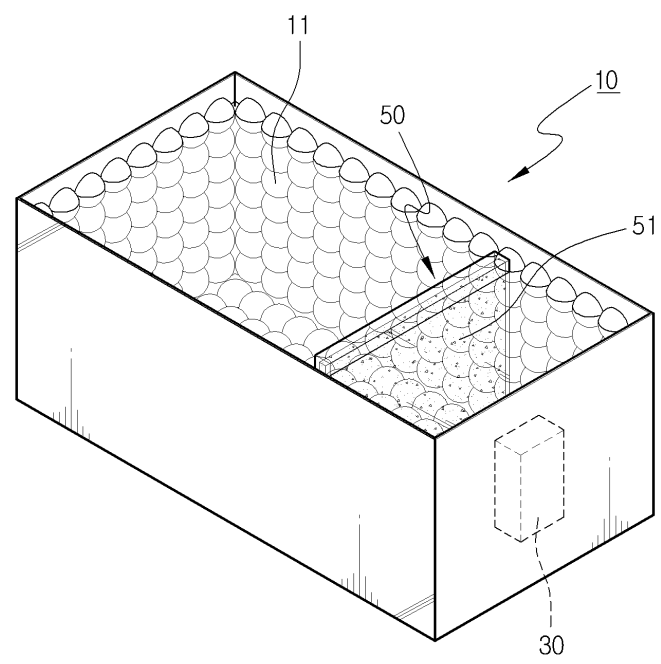
- [0014] 이하에서는 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명에 따른 실시예에 대해 상세히 설명한다.
- [0015] 본 발명에 따른 초음파 에너지 분포 측정 장치는, 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 초음파 반응조(10), 초음파 진동자 모듈(30), 초음파 제어기(40), 반사판(50) 및 초음파 측정기(20,21)를 포함한다.
- [0016] 초음파 반응조(10)는 처리 대상물이 수용되는 상향 개방된 욕조 형태를 가지며, 본 발명에서는 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 상향 개방된 직육면체 형태를 갖는 것을 예로 한다.
- [0017] 여기서, 본 발명에 따른 초음파 반응조(10)는 실제 초음파 반응기의 적용이 가능하도록 기존의 소형이 아닌 대형의 초음파 반응조(10)가 적용되며, 가로 1. 20m, 세로 0.60m, 높이 0.40m로 된 250 L의 초음파 반응조(10)가 적용되는 것을 예로 한다. 그리고, 초음파 반응조(10)에 수용되는 처리 대상물은 상수도 또는 하수도와 같은 액상인 것을 예로 한다.
- [0018] 또한, 본 발명에 따른 초음파 에너지 분포 측정 장치는, 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 초음파 반응조(10)의 내부 벽면 중 초음파 진동자 모듈(30)이 설치된 벽면 이외의 벽면, 즉 초음파 반응조(10)의 바닥면, 그리고 내부 측면 중 초음파 진동자 모듈(30)이 설치되지 않은 3개의 측면에 설치되는 흡음부재(11)를 포함할 수 있다. 여기서, 흡음부재(11)는 초음파 진동자 모듈(30)로부터 출력되는 초음파가 초음파 반응조(10)의 벽면으로부터 반사되는 것을 차단하며, 폴리우레탄 재질과 같이 흡음 작용이 가능한 재질로 마련되고, 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이 흡음을 위한 표면 형상을 갖는 것이 바람직하다.
- [0019] 초음파 진동자 모듈(30)은 초음파 반응조(10)의 일측 벽면에 설치되어 초음파를 출력한다. 여기서, 초음파 진동자 모듈(30)은 초음파 반응조(10)의 가로 방향으로의 일측 벽면에 설치되는 것을 일 예로 한다. 그리고, 초음파 진동자 모듈(30)은 초음파 제어기(40)의 제어 따라 진동하여 초음파를 출력하며, 초음파 진동자 모듈(30)의 구성은 기 공지된 다양한 형태로 마련될 수 있는 바, 그 상세한 설명은 본 명세서에서 생략한다.
- [0020] 초음파 제어기(40)는 초음파 진동자 모듈(30)을 통해 출력되는 초음파의 주파수와 초음파 진동자 모듈(30)로 인가되는 유입 파워를 제어한다.
- [0021] 한편, 반사판(50)은 초음파 반응조(10) 내부에 초음파 진동자 모듈(30)로부터 소정 거리 이격된 상태로 배치된다. 여기서, 반사판(50)은 초음파 진동자 모듈(30)로부터 출력되는 초음파를 반사시킨다.
- [0022] 본 발명에 따른 반사판(50)은 유리 재질로 마련되는 것을 일 예로 하며, 도 1에 도시된 바와 같이, 내부에 공기층(51)이 형성되도록 2중 막 형태로 마련되는 것을 일 예로 한다. 여기서, 반사판(50)을 형성하는 각 유리막의 두께는 10mm로 하고, 공기층(51)의 두께는 10mm로 설정되는 것을 예로 한다. 이에 따라, 초음파 진동자 모듈(30)로부터 출력된 초음파는 유리 재질의 반사판(50)으로부터 반사되고, 내부의 공기층(51)에 의해 초음파가 반사판(51) 반대측으로 전달되는 것이 차단된다.
- [0023] 그리고, 상술한 바와 같이, 초음파 반응조(10)가 가로 1. 20m, 세로 0.60m, 높이 0.40m의 사이즈로 마련되는 경우, 반사판(50)은 초음파 반응조(10) 내부에서 초음파 진동자 모듈(30)로부터 20cm 또는 50cm 중 어느 하나만 큼 이격 배치된 상태로 초음파 에너지가 측정되는 것을 일 예로 한다.
- [0024] 한편, 초음파 측정기(20,21)는 초음파 반응조(10) 내부에서 초음파 진동자 모듈(30)로부터 출력되는 초음파를 측정한다. 여기서, 본 발명에 따른 초음파 측정기(20,21)는 초음파 반응조(10) 내부에서 초음파 진동자 모듈(30)과 반사판(50) 사이에 일정 거리 단위로 설정된 복수의 측정 위치에서 초음파 진동자 모듈(30)로부터 출력되는 초음파를 측정함으로써, 초음파 진동자 모듈(30)로부터 출력된 초음파의 초음파 반응조(10) 내부에서의 분

도면

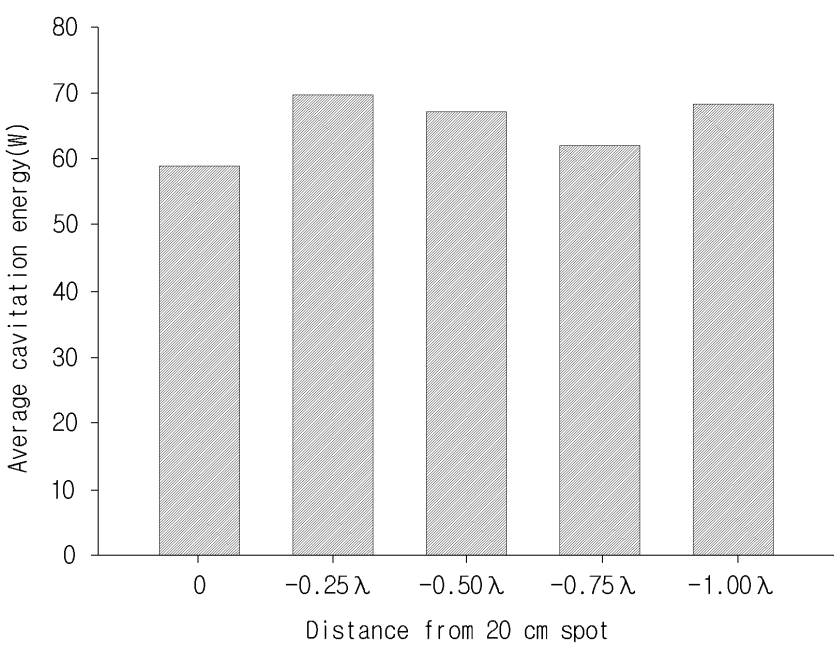
도면1



도면2



도면3



도면4

