



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년05월15일

(11) 등록번호 10-2110856

(24) 등록일자 2020년05월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B01F 3/04 (2006.01) B01F 15/02 (2006.01)(52) CPC특허분류
B01F 3/04446 (2013.01)
B01F 15/0243 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-0066752

(22) 출원일자 2017년05월30일

심사청구일자 2018년05월30일

(65) 공개번호 10-2018-0131664

(43) 공개일자 2018년12월11일

(56) 선행기술조사문헌

JP2007196155 A*

(뒷면에 계속)

(73) 특허권자

서울대학교산학협력단

서울특별시 관악구 관악로 1 (신림동)

(72) 발명자

한무영

경기도 의왕시 갈미로 64 107동 102호 (내손동,
반도1차아파트)

김충일

서울특별시 용산구 이촌로2가길 36, 6동 701호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인(유한) 대아

전체 청구항 수 : 총 3 항

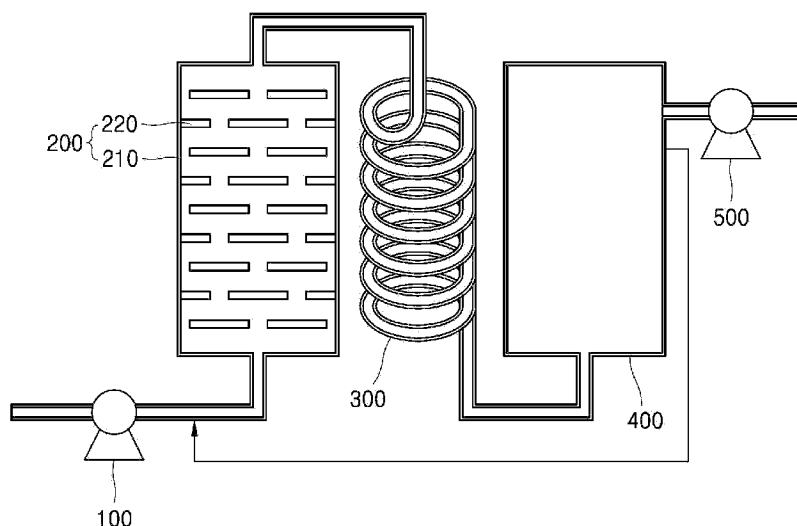
심사관 : 이해춘

(54) 발명의 명칭 순환형 나노버블 발생장치

(57) 요약

본 발명은 나노버블 발생장치에 대한 것으로서, 펌프의 후단에 믹싱챔버와 나선형 스플리터 및 세추레이션 탱크를 구비하고 세추레이션 탱크에서 믹싱챔버로 기액 혼합물을 순환시켜 나노 기포를 발생시키는 순환형 나노버블 발생장치에 관한 것이다. 상술한 목적을 달성하기 위해서, 본 발명은 기액 혼합물을 믹싱하는 믹싱챔버와, 믹싱챔버에서 유입된 기액 혼합물로 기포를 생성하는 나선형 스플리터, 나선형 스플리터에서 생성된 기포를 저장하여 일부를 토출하되 나머지를 믹싱챔버로 순환시키는 세추레이션 탱크를 포함하는 순환형 나노버블 발생장치를 제공한다. 본 발명은 믹싱챔버와 나선형 스플리터 및 세추레이션 탱크가 연결된 구조이되 이를 순환형으로 구성하여 간단한 구조와 작은 크기로도 나노기포를 생성할 수 있다.

배치도



(52) CPC특허분류
B01F 2003/0434 (2013.01)

(72) 발명자
김미경
인천시 서구 청라라임로 85(린스트라우스), 102동
501호
심인태
서울특별시 마포구 독막로 23-4, 201호(합정동, 남
우주택)

(56) 선행기술조사문헌
JP2015044133 A*
KR1020160044897 A*
KR1020180071616 A*
JP2014113553 A*
KR1020110046132 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2016000200007

부처명 환경부

연구관리전문기관 환경산업기술원

연구사업명 물환경정책 대응기술

연구과제명 호수의 자정기능 복원 및 지속가능한 관리를 위한 나노-마이크로 기포 연계 시스템 개발

기 여 율 1/1

주관기관 서울대학교 산학협력단

연구기간 2016.11.08 ~ 2019.06.30

청구범위유예 : 있음

명세서

청구범위

청구항 1

기액 혼합물을 믹싱하는 믹싱챔버와,

상기 믹싱챔버에서 유입된 기액 혼합물로 기포를 생성하는 나선형 스플리터,

상기 나선형 스플리터에서 생성된 기포를 저장하여 일부를 토출하되 나머지를 믹싱챔버로 순환시키는 세추레이션 탱크를 포함하며,

상기 나선형 스플리터는, 중공의 관 형태인 제1 스플리터와, 상기 제1 스플리터에 연결되며 단면적이 제1 스플리터보다 작은 제2 스플리터를 포함하고,

상기 제2 스플리터는 내부에 상기 제2 스플리터의 길이 방향으로 연장된 분리판이 형성되며,

상기 분리판은 상기 제2 스플리터의 내부를 등분하는 제1 분리판과, 상기 제1 분리판과 교차되는 방향으로 형성된 제2 분리판, 상기 제1 분리판과 제2 분리판 사이를 교차하는 제3 분리판, 및 상기 제3 분리판과 교차하는 제4 분리판을 포함하는 순환형 나노버블 발생장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 나선형 스플리터는 상기 제2 스플리터와 결합되며, 상기 제2 스플리터보다 단면적이 작은 제3 스플리터를 더 포함하고,

상기 제3 스플리터는 내부에 동심원 형태인 제1 분리판과, 상기 제1 분리판의 내부에 동심원 형태로 형성된 제2 분리판, 상기 제1 분리판과 제2 분리판을 가로질러 등분하는 제3 분리판, 상기 제3 분리판과 교차되는 제4 분리판을 포함하는 순환형 나노버블 발생장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 나선형 스플리터는 상기 제3 스플리터와 결합되며, 상기 제3 스플리터보다 단면적이 작은 제4 스플리터를 더 포함하고,

상기 제4 스플리터는 내부에 나선 형태의 제1 분리판과, 상기 제1 분리판을 등분하는 제1 분리판을 포함하는 순환형 나노버블 발생장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 나노버블 발생장치에 대한 것으로서, 펌프의 후단에 믹싱챔버와 나선형 스플리터 및 세추레이션 탱크를 구비하고 세추레이션 탱크에서 믹싱챔버로 기액 혼합물을 순환시켜 나노 기포를 발생시키는 순환형 나노버블 발생장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 종래기술에 따른 버블 제너레이터는 나노 크기의 버블을 만들기 위해서 복잡한 구조의 노즐을 이용하거나, 장치의 크기가 커지는 문제가 있다. 따라서, 이를 해결할 수 있도록 작고 간단한 구조로 나노버블을 발생시킬 수 있는 버블 제너레이터가 요구되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제10-1330863호(2013.11.12. 등록)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명의 목적은 작고 간단한 구조로 나노버블을 발생시킬 수 있는 순환형 나노버블 발생장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0005] 상술한 목적을 달성하기 위해서, 본 발명은 기액 혼합물을 믹싱하는 믹싱챔버와, 믹싱챔버에서 유입된 기액 혼합물로 기포를 생성하는 나선형 스플리터, 나선형 스플리터에서 생성된 기포를 저장하여 일부를 토출하되 나머지를 믹싱챔버로 순환시키는 세추레이션 탱크를 포함하는 순환형 나노버블 발생장치를 제공한다.

발명의 효과

[0006] 본 발명은 믹싱챔버와 나선형 스플리터 및 세추레이션 탱크가 연결된 구조이되 이를 순환형으로 구성하여 간단한 구조와 작은 크기로도 나노기포를 생성할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0007] 도 1은 본 발명에 따른 순환형 나노버블 발생장치의 개념도.

도 2는 본 발명에 따른 나선형 스플리터의 단면도.

도 3은 본 발명에 따른 순환형 나노버블 발생장치로 1사이클 운전 시 시간에 따른 DO 그래프.

도 4는 본 발명에 따른 순환형 나노버블 발생장치로 4사이클 운전 시 시간에 따른 DO 그래프.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0008] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명하기로 한다.

[0009] 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이다. 도면상의 동일 부호는 동일한 요소를 지칭한다.

[0010] 도 1은 본 발명에 따른 순환형 나노버블 발생장치의 개념도이다.

[0011] 본 발명에 따른 순환형 나노버블 발생장치는 도 1에 도시된 바와 같이, 기액 혼합물을 믹싱하는 믹싱챔버(200)와, 믹싱챔버(200)에서 유입된 기액 혼합물로 기포를 생성하는 나선형 스플리터(300), 나선형 스플리터(300)에서 생성된 기포를 저장하여 일부를 토출하되 나머지를 믹싱챔버(200)로 순환시키는 세추레이션 탱크(400)를 포함한다. 또한, 믹싱챔버(200)로 액체와 기체를 공급하는 제1 펌프(100)와, 세추레이션 탱크(400)의 나노기포를 토출시키는 제2 펌프(500)를 포함한다.

[0012] 믹싱챔버(200)는 제1 펌프(100)를 통해 기체와 액체가 혼합된 기액 혼합물을 믹싱하여 1차적으로 기포를 생성한다. 이를 위해서, 믹싱챔버(200)는 중공의 하우징(210)과, 하우징(210) 내에 일부가 개방되며 서로 이격된 다수개의 격벽(220)을 포함한다. 또한, 다수개의 격벽(220)은 믹싱챔버(200) 내에서 가로로 형성되며, 근접한 격벽에서 개방된 일부는 서로 상이한 위치에 형성된다. 이에 따라, 믹싱챔버(200) 내부로 유입된 기액 혼합물은 믹

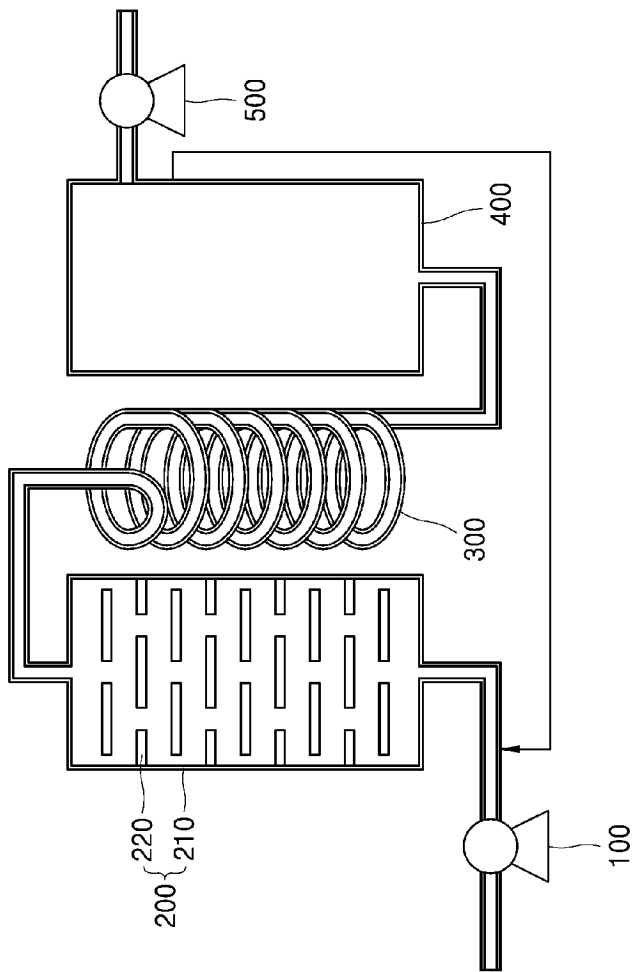
싱챔버(200)의 하부에서 상부로 이동하며 격벽에 충돌되어 믹싱됨과 동시에 기포로 변환된다.

- [0013] 도 2는 본 발명에 따른 나선형 스플리터의 단면도이다.
- [0014] 나선형 스플리터(300)는 믹싱챔버(200)에서 이동한 기액 혼합물로 2차 기포를 생성한다. 이러한 나선형 스플리터(300)는 나선형으로 형성하여 길이를 길게 하고 단면적을 좁게 하여 기포 생성 효율을 증가시킨다. 또한, 도 2에 도시된 바와 같이, 나선형 스플리터(300)의 내부에 나선형 스플리터(300)의 길이방향과 동일한 방향으로 분리벽을 형성하여 나선형 스플리터(300)의 단면적을 더욱 좁게 한다. 이는 도 2의 (a)와 (b), (c) 및 (d)에 도시된 단면을 갖는 스플리터들을 순차적으로 연결하여 구현할 수 있다. 또한, 도 2에 도시된 스플리터는 (a)와 (b), (c) 및 (d)로 갈수록 단면적이 작아지며, 이러한 구조가 나노기포를 효과적으로 발생시키도록 한다. 이를 보다 구체적으로 설명하기 위해서, 도 2의 (a)와 (b), (c) 및 (d)에 도시된 스플리터를 각각 제1 내지 제4 스플리터로 정의한다.
- [0015] 제1 스플리터는 중공의 관 형태로서, 일반적인 스플리터의 형상이다.
- [0016] 제2 스플리터는 제1 스플리터와 연결되며 단면적이 제1 스플리터보다 작다. 또한, 제2 스플리터는 도 2 (b)에 도시된 바와 같이, 제1 스플리터보다 단면적을 작게 하기 위해서, 내부에 분리판을 형성하며, 분리판은 제1 스플리터의 길이 방향으로 연장되어 형성된다. 이러한 분리판은 제1 스플리터의 내부를 등분하는 제1 분리판과, 제1 분리판과 교차되는 방향으로 형성된 제2 분리판, 제1 분리판과 제2 분리판 사이를 교차하는 제3 분리판, 및 제3 분리판과 교차하는 제4 분리판을 포함한다.
- [0017] 제3 스플리터는 제2 스플리터와 결합되며 내부에는 분리판이 형성된다. 여기서, 제3 스플리터 내에 형성되는 분리판은 도 2의 (c)에 도시된 바와 같이, 제3 스플리터와 동심원 형태인 제1 분리판과, 제1 분리판의 내부에 동심원 형태로 형성된 제2 분리판, 제1 분리판과 제2 분리판을 가로질러 등분하는 제3 분리판, 및 제3 분리판과 교차되는 제4 분리판을 포함한다. 여기서, 제3 스플리터 내의 단면적은 제2 스플리터의 단면적보다 작다.
- [0018] 제4 스플리터는 제3 스플리터와 결합되며, 도 2의 (d)에 도시된 바와 같이, 나선 형태의 제1 분리판과 제1 분리판을 등분하는 제2 분리판을 포함하는 분리판이 내부에 형성된다.
- [0019] 세추레이션 탱크(400)는 나선형 스플리터(300)에서 이동한 기포를 저장하며, 저장된 일부의 기포는 토출시키고 나머지는 믹싱챔버(200)로 순환시킨다. 이러한 세추레이션 탱크(400)는 부피가 Q_{in} 의 4배인 것이 효과적이며, 세추레이션 탱크(400) 내의 DO농도가 충분히 포화될 때까지 충분히 순환 후 유입 및 유출을 시작하는 것이 바람직하다.
- [0020] 도 3은 본 발명에 따른 순환형 나노버블 발생장치로 1사이클 운전 시 시간에 따른 DO 그래프이며, 도 4는 본 발명에 따른 순환형 나노버블 발생장치로 4사이클 운전 시 시간에 따른 DO 그래프이다.
- [0021] 전술된 구조에 의해서, 본 발명은 크기가 큰 기포를 순환시켜 나노크기까지 쉽게 생성할 수 있으며, 이는 도 2 및 도 3에 도시된 실험결과에 의해서도 쉽게 알 수 있다.
- [0022] 이상에서는 도면 및 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허청구범위에 기재된 본 발명의 기술적 사상으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

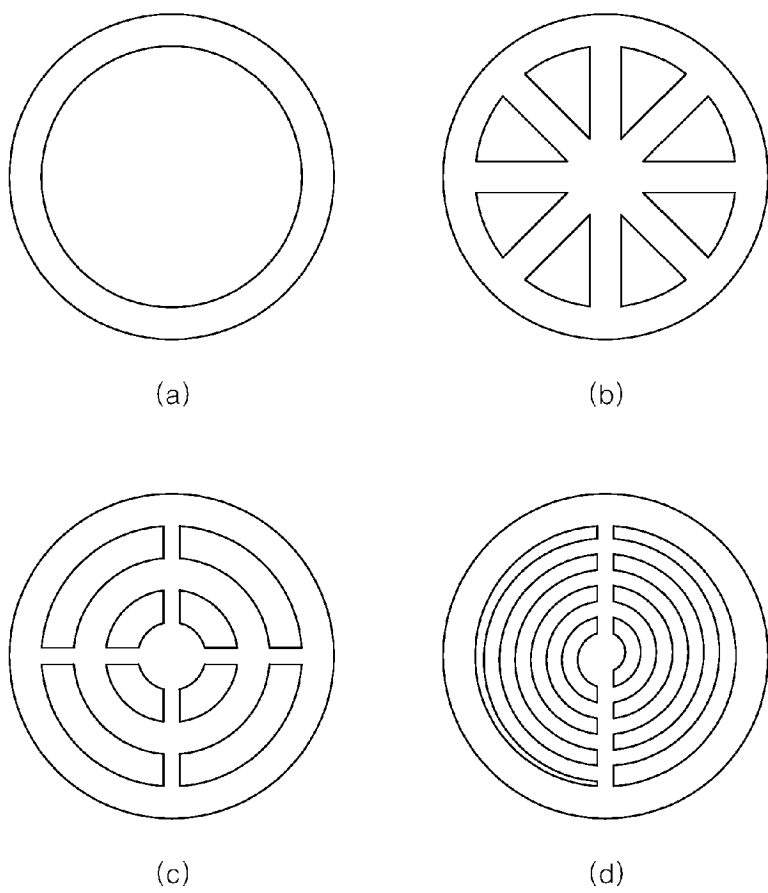
부호의 설명

도 1

도 2



도면2



도면3

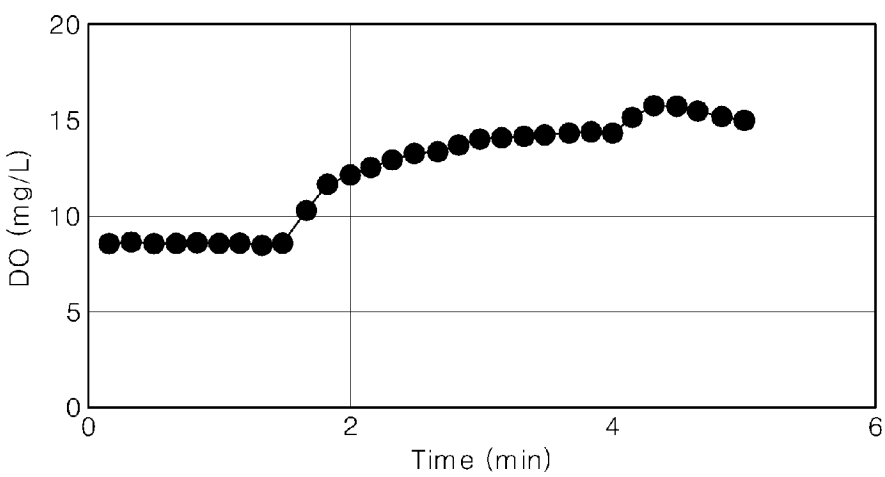


Fig. 4

