



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0093304
(43) 공개일자 2017년08월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B01F 3/04 (2006.01) C02F 1/78 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B01F 3/04248 (2013.01)
C02F 1/78 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0014328
(22) 출원일자 2016년02월04일
심사청구일자 2016년02월04일

(71) 출원인
중앙대학교 산학협력단
서울 동작구 흑석동 221
(72) 발명자
김종민
서울특별시 동작구 상도로53길 8, 322동 402호(상도동, 래미안상도3차아파트)
오승훈
서울특별시 동작구 매봉로4길 7, 401호(상도동, 상도베스트빌)
(뒤편에 계속)
(74) 대리인
남건필, 박종수, 차상윤

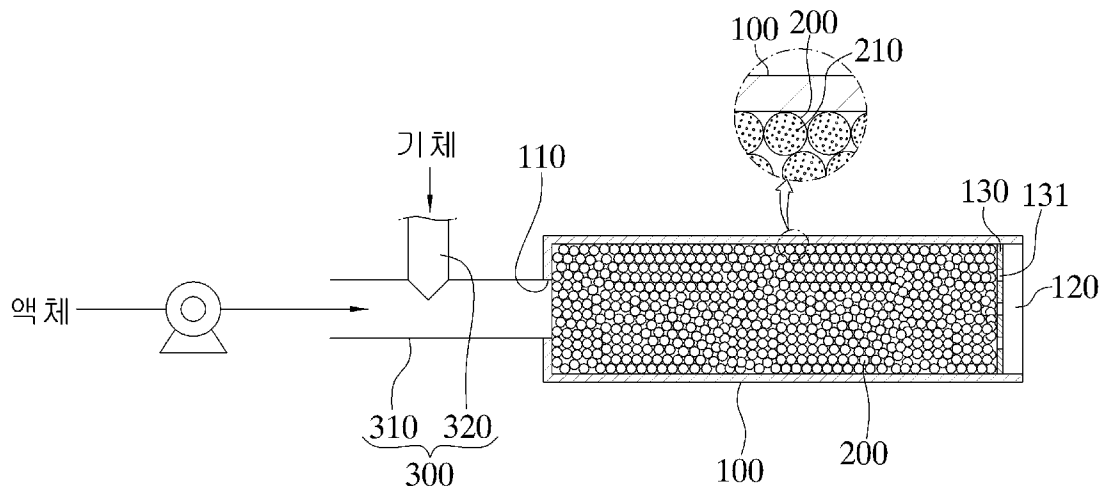
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 입자를 이용한 미세버블 생성장치

(57) 요약

미세버블 생성장치가 개시된다. 상기 미세버블 생성장치는, 내부공간이 입자들로 채워져 있고, 액체 또는 액기혼합물이 주입되기 위한 주입용 개구 및 상기 주입용 개구를 통해 주입된 액체 또는 액기혼합물이 배출되기 위한 출구용 개구를 포함하는 챔버; 및 상기 주입용 개구에 유체 소통 가능하도록 연결되어 상기 챔버 내부로 액체 또는 액기혼합물을 주입하는 주입부를 포함하고, 상기 입자들은 상기 챔버의 내부공간에서 각각의 입자들 사이에 미세간극을 형성한다. 이러한 미세버블 생성장치를 이용하면, 제작이 용이하며, 제작이 용이해짐에 따라 제조 원가가 절감될 수 있는 이점이 있다.

도 1a - 도 1a



(52) CPC특허분류

B01F 2003/04886 (2013.01)

B01F 2215/0052 (2013.01)

(72) 발명자

이정일

서울특별시 광진구 아차산로33길 28-2, 201호(화양동)

채종이

서울특별시 마포구 성미산로17길 79, 310호(연남동, 서울공공주택연남동희망원룸)

황민섭

경기도 성남시 분당구 서판교로44번길 18-11 (판교동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2015021948

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 이공분야기초연구사업

연구과제명 [2차]하이브리드 복합재료를 이용한 3-D 자기조립화 구조 형성 연구

기 여 율 0.5/1

주관기관 중앙대학교 산학협력단

연구기간 2015.05.01 ~ 2016.04.30이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 20150903

부처명 중소기업청

연구관리전문기관 (사)한국산학연협회

연구사업명 산학협력력 기술개발사업

연구과제명 프리미엄 수소나노버블 기능수 개발

기 여 율 0.5/1

주관기관 중앙대학교 산학협력단

연구기간 2015.11.10 ~ 2016.11.09

명세서

청구범위

청구항 1

내부공간이 입자들로 채워져 있고, 액체 또는 액기혼합물이 주입되기 위한 주입용 개구 및 상기 주입용 개구를 통해 주입된 액체 또는 액기혼합물이 배출되기 위한 출구용 개구를 포함하는 챔버; 및

상기 주입용 개구에 유체 소통 가능하도록 연결되어 상기 챔버 내부로 액체 또는 액기혼합물을 주입하는 주입부를 포함하고,

상기 입자들은 상기 챔버의 내부공간에서 각각의 입자들 사이에 미세간극을 형성하는 것을 특징으로 하는,

입자를 이용한 미세버블 생성장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 입자들은 상기 미세간극으로 상기 액체 또는 액기혼합물이 이동할 수 있고 상기 미세간극을 이동하는 상기 액체 또는 액기혼합물에 의해 입자들이 유동할 수 있는 양으로 상기 챔버 내에 채워져있는 것을 특징으로 하는,

입자를 이용한 미세버블 생성장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 각각의 입자들은 기둥, 볼, 다각형 형상들 중 어느 하나 또는 하나 이상의 형상으로 이루어지는 것을 특징으로 하는,

입자를 이용한 미세버블 생성장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 각각의 입자들은 다수의 관통구멍을 포함하는 것을 특징으로 하는,

입자를 이용한 미세버블 생성장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 각각의 관통구멍은 랜덤한 방향으로 연장되어 형성되는 것을 특징으로 하는,

입자를 이용한 미세버블 생성장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 미세버블 생성장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 공간 내에 채워진 입자들을 이용하여 미세버블을 생성하는 미세버블 생성장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 버블은 액체에 존재하는 기체의 주머니, 즉 기포를 뜻한다. 미세버블은 이들 중에서 일반 기포보다 훨씬 작으며, 그 크기를 나노미터로 표기해야 할 정도로 아주 작은 크기의 기포를 의미한다. 미세버블은 다음의 세

가지 측면에서 통상의 기포와는 다른 특성을 가지고 있다.

- [0003] 첫째, 액체 속에 있는 크기 또는 직경이 수 밀리미터 이상인 일반적인 기포는 생성과 동시에 위로 떠 올라 액체의 표면에서 터지게 된다. 기포가 위로 떠 오르는 이유는 기포의 부력이 액체의 저항력보다 더 크기 때문이다. 반면, 미세버블은 액체 속에 장시간 머무른다. 그 이유는 미세버블의 부력이 매우 작아서 액체의 저항력을 이기지 못하기 때문이다.
- [0004] 둘째, 미세버블이 장시간 액체에 머무를 경우 미세버블 내부의 기체가 그 표면을 통해 액체 속으로 서서히 용해되면서 점차 그 크기가 더욱 작아진다. 더욱이 미세버블 내부에 있는 기체의 액체에 대한 용해도가 클 경우 버블 자체가 완전히 용해되어 소멸되기도 한다.
- [0005] 셋째, 버블의 크기가 작으면 작을수록 부피에 대한 표면적의 비율이 커지므로 미세버블의 포집효과를 이용할 수 있는 수질정화 분야와 같이 미세버블의 표면 특성을 활용한 응용분야의 효율이 높아진다.
- [0006] 미세버블의 이러한 세 가지 특징은 나노버블의 다양한 활용을 가능하게 한다.
- [0007] 상수처리의 경우 물속에 공기를 효과적으로 주입함으로써 수질을 높이는 처리시간을 단축하는 것이 가능하게 하며, 하수처리의 경우 예를 들어 오존 등 산화성이 강한 기체를 하수에 효과적으로 주입함으로써 하수에 녹아 있는 다양한 악취물질들을 효과적으로 분해 내지 제거할 수 있는 길을 열고 있고, 세탁처리의 경우, 세탁액과 헹굼수가 고농도의 용존산소가 함유된 산소활성수로 되게 하여 강력한 세정기능, 살균 기능을 가지고서 세정도의 향상 및 세정시간의 단축을 획기적으로 수행하게 한다. 이 외에도 살균, 세정, 정화 등이 필요한 다양한 분야에서 이용될 수 있다.
- [0008] 종래의 미세버블 생성장치로서, 공개특허 10-2015-0040134호 '미세버블 생성장치', 등록특허 10-1036227호 '미세 기포발생장치' 등이 있다. 이 특허들은 미세버블을 생성하기 위한 구조가 복잡하게 설계되어, 장치의 제조가 어렵고 제조비용이 상승하는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 제작이 용이하며, 제작이 용이해짐에 따라 제조 원가가 절감될 수 있도록 한 미세버블 생성장치를 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

- [0010] 본 발명에 따른 미세버블 생성장치는 내부공간이 입자들로 채워져 있고, 액체 또는 액기혼합물이 주입되기 위한 주입용 개구 및 상기 주입용 개구를 통해 주입된 액체 또는 액기혼합물이 배출되기 위한 출구용 개구를 포함하는 챔버; 및 상기 주입용 개구에 유체 소통 가능하도록 연결되어 상기 챔버 내부로 액체 또는 액기혼합물을 주입하는 주입부를 포함하고, 상기 입자들은 상기 챔버의 내부공간에서 각각의 입자들 사이에 미세간극을 형성하는 것을 특징으로 한다.
- [0011] 상기 입자들은 상기 미세간극으로 상기 액체 또는 액기혼합물이 이동할 수 있고 상기 미세간극을 이동하는 상기 액체 또는 액기혼합물에 의해 입자들이 유동할 수 있는 양으로 상기 챔버 내에 채워져있는 것을 특징으로 하는
- [0012] 상기 각각의 입자들은 기둥, 볼, 다각형 형상들 중 어느 하나 또는 하나 이상의 형상으로 이루어질 수 있다.
- [0013] 상기 각각의 입자들은 다수의 관통구멍을 포함할 수 있고, 상기 각각의 관통구멍은 랜덤한 방향으로 연장되어 형성될 수 있다.

발명의 효과

- [0014] 본 발명에 따른 미세버블 생성장치에 의하면, 제작이 용이하며, 제작이 용이해짐에 따라 제조 원가가 절감될 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 도 1a 및 도 1b는 본 발명에 따른 미세버블 생성장치를 설명하기 위한 단면도들이며, 주입부의 실시예들을 도시한다.

도 2는 도 1에 도시된 입자의 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 미세버블 생성장치에 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.
- [0017] 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.
- [0018] 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.
- [0019] 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.
- [0020] 도 1a 및 도 1b는 본 발명의 일 실시예에 따른 미세버블 생성장치를 설명하기 위한 단면도들이며, 주입부의 실시예들을 도시한다. 도 2는 도 1에 도시된 입자의 단면도이다.
- [0021] 도 1a 및 도 1b를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 미세버블 생성장치는 챔버(100) 및 주입부(300)를 포함한다.
- [0022] 챔버(100)는 액체 또는 액기혼합물이 지나는 통로를 제공한다. 챔버(100)는 액체 또는 액기혼합물이 주입되기 위한 주입용 개구(110) 및 주입용 개구(110)를 통해 주입된 액체 또는 액기혼합물이 배출되기 위한 출구용 개구(120)를 포함한다. 일 예로, 챔버(100)는 원통 형상일 수 있고, 금속 또는 합성수지 재질로 이루어질 수 있다.
- [0023] 이러한 챔버(100)의 내부공간에는 입자들(200)이 채워져 있다. 챔버(100)의 내부공간에 채워진 각각의 입자(200)는 다수의 관통구멍(210)을 포함한다. 각각의 관통구멍(210)은 도 2에 도시된 바와 같이 랜덤한 방향으로 연장되어 형성된다. 입자들(200)은 기둥, 볼, 다각형 형상들 중 어느 하나 또는 하나 이상의 형상으로 이루어질 수 있다. 일 예로, 입자들(200)은 볼 형상일 수 있다.
- [0024] 또한 챔버(100)의 내부공간에 채워진 입자들(200) 사이에는 미세간극이 형성된다. 입자들(200)은 챔버(100) 내부공간을 통과하는 액체 또는 액기혼합물의 유속에 의해 유동될 수 있다.
- [0025] 이러한 입자들(200)의 챔버(100) 내에서의 이탈을 방지하기 위해 챔버(100)의 출구용 개구(120)측에는 이탈방지판(130)이 구비될 수 있고, 이탈방지판(130)에는 액체 또는 액기혼합물이 배출되기 위한 배출구들(131)이 형성될 수 있다.
- [0026] 여기서, 액기혼합물은 액체 및 기체가 혼합된 유체를 의미하며, 액체 및 기체가 동시에 또는 액체 및 기체를 일정 시간차를 두고 각각 주입하여 상기 챔버(100)의 내부로 주입되는 액기혼합물을 형성할 수 있다. 이때, 물에 녹지 않은 기체는 버블(bubble)의 형태로 존재한다.
- [0027] 주입부(300)는 챔버(100)의 내부공간으로 액체 또는 액기혼합물을 공급한다.
- [0028] 일 예로, 도 1a와 같이, 주입부(300)는 챔버(100)의 주입용 개구(110)에 연결되어 액체를 주입하는 액체주입관(310) 및 상기 액체주입관(310)에서 분기되어 형성되고 상기 액체주입관(310)의 내부의 경로 상에 기체를 주입

하는 기체주입관(320)을 포함할 수 있다. 또한 액체주입관(310)은 액체를 저장하고 있는 저장소에 연결될 수 있고, 저장소 내의 액체는 펌프에 의해 펌핑되어 액체주입관(310)을 통해 챔버(100)의 내부공간으로 공급될 수 있다. 이러한 구조의 주입부(300)는 액기혼합물을 챔버(100) 내로 주입한다.

[0029] 다른 예로, 도 1b와 같이, 주입부(300)는 챔버(100)의 주입용 개구(110)에 연결되어 액체를 주입하는 액체주입관(310)을 포함하며, 도 1a에 도시된 기체주입관(320)은 생략될 수 있다. 이러한 구조의 주입부(300)는 액체를 챔버(100) 내로 주입된다. 액체만 주입되는 경우 주입된 액체가 입자들(200) 사이의 미세간극을 통과하면서 캐비테이션(cavitation) 현상에 의해 미세머블이 생성될 수 있으므로 주입부(300)를 통해 액체만 주입되어도 무방하다.

[0030] 이하에서는 이러한 본 발명의 일 실시예에 따른 미세머블 생성장치가 미세머블을 생성하는 과정을 설명한다.

[0031] 먼저, 주입부(300)를 통해 챔버(100)의 내부공간으로 액체 또는 액기혼합물이 주입된다. 이때, 챔버(100)의 내부로 공급된 액기혼합물의 경우 액체 및 기체는 서로 섞여 기체가 액체에 녹는다. 앞서 설명한 바와 같이, 액체 내에 녹지 않은 기체는 머블의 형태로 존재한다.

[0032] 챔버(100)의 내부로 공급된 액체 또는 액기혼합물은 앞서 예시한 펌프의 펌핑 압력에 의해 챔버(100)의 길이방향을 따라 이동할 수 있다.

[0033] 챔버(100)의 내부로 공급된 액체 또는 액기혼합물은 챔버(100) 내에 채워져 있는 입자들(200) 사이의 미세간극을 통과하면서 입자들(200)과 충돌한다. 또한 액체 또는 액기혼합물은 입자들(200)에 형성된 관통구멍(210)에 충돌하면서 관통구멍(210)을 통과한다. 이 과정에서, 액체 또는 액기혼합물의 액체 및 기체는 입자들(200) 사이의 여러 미세간극 및 입자들(200)의 랜덤하게 형성된 관통구멍(210) 내를 지나면서 수회 격렬한 충돌이 일어나면서 섞임에 따라 많은 양의 미세머블이 형성된다. 미세머블은 챔버(100)의 출구용 개구(120)를 통해 챔버(100)의 외부로 배출된다.

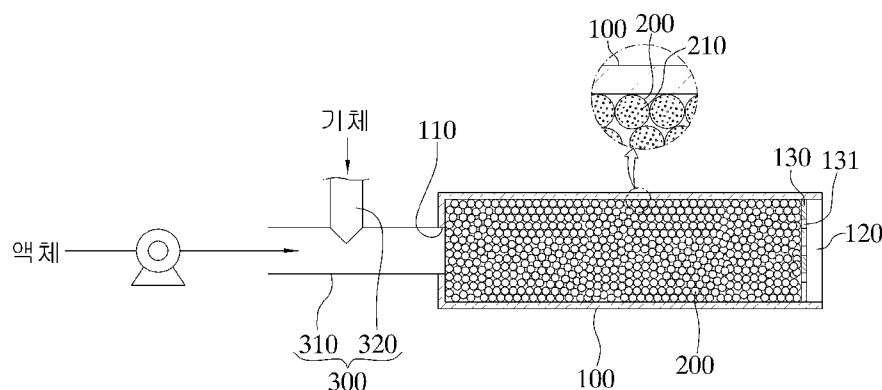
[0034] 이러한 본 발명의 일 실시예에 따른 미세머블 생성장치는, 관 형태의 챔버(100)의 내부에 다수의 입자들(200)을 채워서 액체 또는 액기혼합물이 입자들(200)과 충돌하면서 통과할 수 있는 다수의 미세간극을 형성하므로 액체 또는 액기혼합물이 통과하는 챔버(100) 내에 액체 및 기체가 충돌하여 미세머블을 생성하기 위한 수단, 예를 들면, 챔버(100)의 내부에 다수의 요철부를 형성하기 위한 가공이 필요하다.

[0035] 따라서, 본 발명에 따른 미세머블 생성장치는 제작이 용이하며, 제작이 용이해짐에 따라 제조 원가가 절감될 수 있는 이점이 있다.

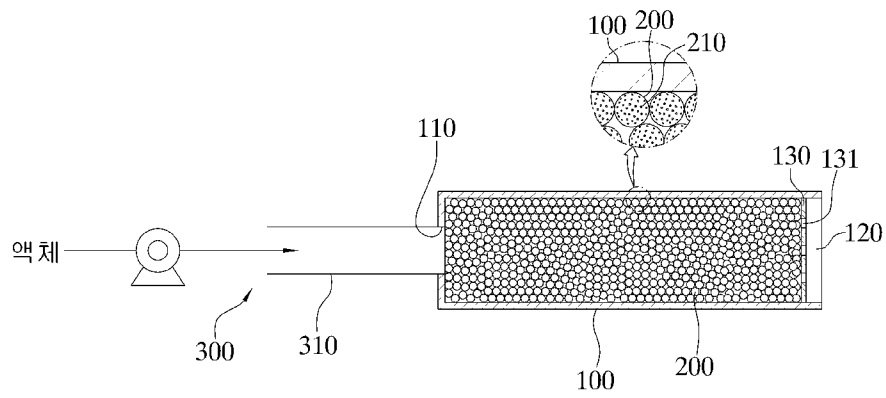
[0036] 제시된 실시예들에 대한 설명은 임의의 본 발명의 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 이용하거나 또는 실시할 수 있도록 제공된다. 이러한 실시예들에 대한 다양한 변형들은 본 발명의 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명백할 것이며, 여기에 정의된 일반적인 원리들은 본 발명의 범위를 벗어남이 없이 다른 실시예들에 적용될 수 있다. 그리하여, 본 발명은 여기에 제시된 실시예들로 한정되는 것이 아니라, 여기에 제시된 원리들 및 신규한 특징들과 일관되는 최광의의 범위에서 해석되어야 할 것이다.

도면

도면1a



도면1b



도면2

