



(11) 공개번호 10-2017-0093299
(43) 공개일자 2017년08월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B01F 3/04 (2006.01) *C02F 1/78* (2006.01)

(52) CPC특허분류
B01F 3/04269 (2013.01)
C02F 1/78 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0014304

(22) 출원일자 2016년02월04일

심사청구일자 2016년02월04일

(71) 출원인
중앙대학교 산학협력단
서울 동작구 흑석동 221

(72) 발명자
김종민
서울특별시 동작구 상도로53길 8, 322동 402호(상
도동, 래미안상도3차아파트)

오승훈
서울특별시 동작구 매봉로4길 7, 401호(상도동,
상도베스트빌)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인
남건필, 박종수, 차상윤

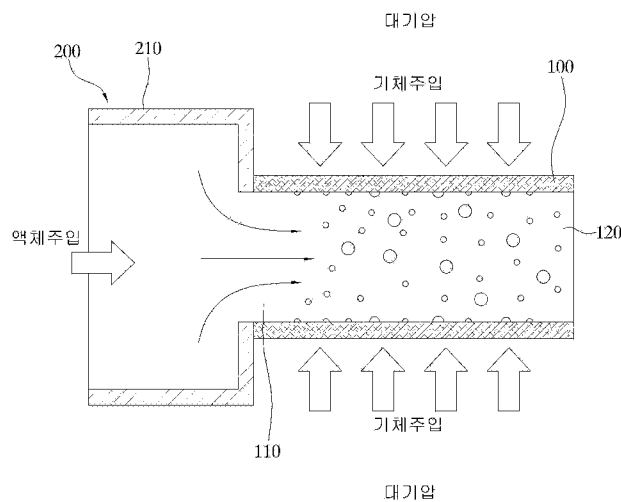
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 다공성 멤브레인을 이용한 미세버블 생성장치

(57) 2 9/4

미세버블을 생성장치가 개시된다. 상기 미세버블 생성장치는 액체가 주입되기 위한 주입용 개구 및 상기 주입용 개구를 통해 주입된 액체가 배출되기 위한 출구용 개구를 포함하고, 일부 또는 전체가 다공성 멤브레인으로 구성된 제1 유로; 및 상기 주입용 개구에 연결되어 상기 주입용 개구를 통해 상기 제1 유로의 내부로 액체를 주입하는 액체주입부를 포함하고, 상기 다공성 멤브레인을 통해 상기 제1 유로의 내부로 기체가 주입되고, 주입된 기체는 안쪽 표면에서 버블로 성장하고, 상기 버블은 상기 액체의 유동에 의해 상기 다공성 멤브레인의 안쪽 표면으로부터 분리되어 상기 제1 유로 내부로 공급되도록 구성된다.

附 錄 五 - 五1



(52) CPC특허분류

B01F 2215/004 (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 20150940

부처명 중소기업청

연구관리전문기관 삼우에레코 주식회사

연구사업명 중소기업 이전기술개발사업

연구과제명 LMPA함유 Solderable 도전성 접착 소재

기 여 율 0.5/1

주관기관 중앙대학교 산학협력단

연구기간 2015.11.03 ~ 2016.11.02

명세서

청구범위

청구항 1

액체가 주입되기 위한 주입용 개구 및 상기 주입용 개구를 통해 주입된 액체가 배출되기 위한 출구용 개구를 포함하고, 일부 또는 전체가 다공성 멤브레인으로 구성된 제1 유로; 및

상기 주입용 개구에 연결되어 상기 주입용 개구를 통해 상기 제1 유로의 내부로 액체를 주입하는 액체주입부를 포함하고,

상기 다공성 멤브레인을 통해 상기 제1 유로의 내부로 기체가 주입되고, 주입된 기체는 안쪽 표면에서 버블로 성장하고, 상기 버블은 상기 액체의 유동에 의해 상기 다공성 멤브레인의 안쪽 표면으로부터 분리되어 상기 제1 유로 내부로 공급되도록 구성된 것을 특징으로 하는,

다공성 멤브레인을 이용한 미세버블 생성장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 미세버블 생성장치는 상기 제1 유로를 수용하는 실린더부를 더 포함하고,

상기 실린더부는 상기 제1 유로의 직경보다 큰 직경을 갖도록 형성되어 상기 제1 유로를 에워싸는 기체주입공간을 갖도록 구성된 것을 특징으로 하는,

다공성 멤브레인을 이용한 미세버블 생성장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 액체주입부는 상기 다공성 멤브레인의 직경보다 큰 직경을 이루어 상기 제1 유로와 유체 소통 가능하도록 상기 실린더의 일측 단부에 연결된 액체주입관을 포함하는 것을 특징으로 하는,

다공성 멤브레인을 이용한 미세버블 생성장치.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 미세버블 생성장치는 상기 기체주입공간으로 기체를 주입하는 기체주입부를 더 포함하고,

상기 기체주입부는 상기 실린더부의 외면에 연결되어 상기 멤브레인을 통해 상기 제1 유로의 내부로 기체가 주입될 수 있는 압력으로 상기 기체주입공간에 기체를 주입하도록 구성된 것을 특징으로 하는,

다공성 멤브레인을 이용한 미세버블 생성장치.

청구항 5

제2항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 미세버블 발생장치는 상기 출구용 개구와 유체 소통 가능하도록 상기 출구용 개구측에 배치된 제2 유로를 더 포함하고,

상기 제2 유로는 상기 제1 유로의 직경보다 작은 직경을 갖도록 형성되고,

상기 제1 유로에 공급된 액체 및 버블은 상기 제2 유로를 향해 이동하는 것을 특징으로 하는,

다공성 멤브레인을 이용한 미세버블 발생장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 미세버블 생성장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 다공성 멤브레인을 이용하여 미세버블을 생성하는 다공성 멤브레인을 이용한 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 악취물질을 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.

[0010] 또한, 본 발명은 액체의 입구측부터 출구측까지 액체의 이동경로의 직경이 점차 감소하도록 하여 효과적으로 미세버블을 생성하도록 한 미세버블 생성장치를 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

[0011] 본 발명에 따른 미세버블 생성장치는 액체가 주입되기 위한 주입용 개구 및 상기 주입용 개구를 통해 주입된 액체가 배출되기 위한 출구용 개구를 포함하고, 일부 또는 전체가 다공성 멤브레인으로 구성된 제1 유로; 및 상기 주입용 개구에 연결되어 상기 주입용 개구를 통해 상기 제1 유로의 내부로 액체를 주입하는 액체주입부를 포함하고, 상기 다공성 멤브레인을 통해 상기 제1 유로의 내부로 기체가 주입되고, 주입된 기체는 안쪽 표면에서 버블로 성장하고, 상기 버블은 상기 액체의 유동에 의해 상기 다공성 멤브레인의 안쪽 표면으로부터 분리되어 상기 제1 유로 내부로 공급되도록 구성된 것을 특징으로 한다.

[0012] 일 실시예로, 상기 미세버블 생성장치는 상기 제1 유로를 수용하는 실린더부를 더 포함하고, 상기 실린더부는

상기 제1 유로의 직경보다 큰 직경을 갖도록 형성되어 상기 제1 유로를 에워싸는 기체주입공간을 갖도록 구성될 수 있다.

[0013] 일 실시예로, 상기 액체주입부는 상기 다공성 멤브레인의 직경보다 큰 직경을 이루어 상기 제1 유로와 유체 소통 가능하도록 상기 실린더의 일측 단부에 연결된 액체주입관을 포함할 수 있다.

[0014] 일 실시예로, 상기 미세버블 생성장치는 상기 기체주입공간으로 기체를 주입하는 기체주입부를 더 포함하고, 상기 기체주입부는 상기 실린더부의 외면에 연결되어 상기 멤브레인을 통해 상기 제1 유로의 내부로 기체가 주입될 수 있는 압력으로 상기 기체주입공간에 기체를 주입하도록 구성될 수 있다.

[0015] 일 실시예로, 상기 미세버블 발생장치는 상기 출구용 개구와 유체 소통 가능하도록 상기 출구용 개구측에 배치된 제2 유로를 더 포함하고, 상기 제2 유로는 상기 제1 유로의 직경보다 작은 직경을 갖도록 형성되고, 상기 제1 유로에 공급된 액체 및 버블은 상기 제2 유로를 향해 이동한다.

발명의 효과

[0016] 본 발명에 따른 미세버블 생성장치에 의하면, 제작이 용이하며, 제작이 용이해짐에 따라 제조 원가가 절감될 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본 발명에 따른 미세버블 생성장치를 설명하기 위한 단면도이다.

도 2는 본 발명에 따른 미세버블 생성장치의 다른 실시예를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 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.

[0019] 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.

[0020] 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.

[0021] 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.

[0022] 본 발명에 따른 미세버블 생성장치는 다공성 멤브레인을 통해 유로의 내부로 기체를 주입하여 유로 내부를 지나가는 액체 내에 버블이 생성되도록 하고, 생성된 버블은 유로를 지나면서 미세버블로 분해되는 것에 기인한다. 이러한 본 발명에 따른 미세버블 생성장치에 대해 아래에서 상세히 설명한다.

[0023] 도 1은 본 발명에 따른 미세버블 생성장치의 구성을 나타낸 단면도이다.

[0024] 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 미세버블 생성장치는 제1 유로(100) 및 액체주입부(200)를 포함한다.

[0025] 제1 유로(100)는 액체 및 기체가 지나가는 통로를 제공한다. 제1 유로(100)는 액체가 주입되기 위한 주입용 개구

(110) 및 주입용 개구(110)를 통해 주입된 액기혼합물이 배출되기 위한 출구용 개구(120)를 포함한다. 일 예로, 제1 유로(100)는 원통 형상일 수 있고, 금속 또는 합성수지 재질로 이루어질 수 있다. 이러한 제1 유로(100)는 일부 또는 전체가 다공성 멤브레인으로 구성될 수 있다. 일 예로, 제1 유로(100)는 전체가 다공성 멤브레인으로 이루어질 수 있다.

[0026] 액체주입부(200)는 제1 유로(100)의 주입용 개구(110)에 연결되어 주입용 개구(110)를 통해 제1 유로(100)의 내부로 액체를 주입한다. 액체주입부(200)는 액체주입관(210)을 포함하고, 액체주입관(210)은 액체를 저장하고 있는 저장소에 연결될 수 있고, 저장소 내의 액체는 펌프에 의해 펌핑되어 액체주입관(210)을 통해 제1 유로(100)의 내부공간으로 공급될 수 있다.

[0027] 또한, 액체주입관(210)은 제1 유로(100)의 직경보다 큰 직경을 갖는다. 이는, 제1 유로(100) 내의 압력이 대기압의 압력보다 작아지도록 하기 위함이다. 즉, 제1 유로(100)를 구성하는 다공성 멤브레인을 통해 기체가 제1 유로(100)로 공급되는데, 이때 대기압 상태의 기체가 제1 유로(100)의 내부로 유입되기 위해서는 제1 유로(100) 내의 압력이 대기압보다 낮은 상태가 되어야 하며, 이를 위해, 액체주입관(210)은 제1 유로(100)의 직경보다 큰 직경을 갖도록 구성하여 액체가 주입될 때 직경이 큰 액체주입관(210)으로부터 직경이 작은 제1 유로(100)의 내부로 액체가 이동하면, 베르누이 법칙에 의해 액체의 유속은 빨라지고 제1 유로(100) 내의 압력은 대기압보다 낮은 상태가 되도록 한다. 따라서, 제1 유로(100) 내부의 압력은 대기압보다 낮은 상태가 되어 제1 유로(100)의 외부의 대기압 상태에서의 기체가 다공성 멤브레인을 통해 제1 유로(100)의 내부로 주입된다.

[0028] 본 발명에 따른 미세버블 생성장치는 이러한 제1 유로(100) 및 액체주입관(210)의 연결구조에 의해 액체 내에 미세버블을 생성할 수 있다.

[0029] 액체 내에 미세버블이 형성되는 과정을 설명하면, 앞서 설명한 바와 같이 액체주입관(210)은 제1 유로(100)의 직경보다 크고 제1 유로(100)는 액체주입관(210)의 직경보다 작게 한 연결 구조에 의해 베르누이 법칙이 적용되어, 액체가 액체주입관(210)으로부터 제1 유로(100)의 내부로 이동할 때 압력강하 현상이 일어남에 따라 제1 유로(100) 내의 압력은 대기압보다 낮아지므로 다공성 멤브레인을 통해 기체가 주입된다.

[0030] 다공성 멤브레인을 통해 주입된 기체는 다공성 멤브레인의 안쪽면에서 버블로 성장한다. 이때, 버블의 크기는 랜덤할 수 있다. 즉, 다공성 멤브레인의 안쪽면에 맺히는 버블은 마이크로 크기 이상의 크기를 갖는 버블들로 성장할 수 있다.

[0031] 다공성 멤브레인의 안쪽면에 맺힌 버블은 액체주입관(200)으로부터 제1 유로(100)의 내부로 주입되는 액체의 유동에 의해 다공성 멤브레인의 안쪽면으로부터 분리되어 액체 내에 공급된다. 이와 함께 제1 유로(100) 내에서는 베르누이 법칙에 의한 액체의 유속이 빨라지고 압력강하가 이루어짐에 따라 캐비테이션(cavitation) 현상이 발생되어 미세버블이 형성되며, 이에 따라 액체 내의 미세버블의 양이 증가한다.

[0032] 이러한 본 발명에 따른 미세버블 생성장치는 제1 유로(100)의 축방향을 따라 액체가 이동하며, 제1 유로(100)의 일부 또는 전체를 구성하는 다공성 멤브레인을 통해 제1 유로(100) 주변, 즉 제1 유로(100) 내에서 이동하는 액체의 이동방향과 평행하지 않은 방향에서 기체가 주입되도록 하는 제1 유로(100) 및 액체주입관(210)의 연결 구조를 통해 미세버블을 형성할 수 있으므로 유로 내에서 액체 및 기체가 충돌하여 미세버블을 형성하기 위한 수단, 예컨대, 유로의 내부에 다수의 요철부를 형성하기 위한 가공이 불필요하다.

[0033] 따라서, 본 발명에 따른 미세버블 생성장치는 제작이 용이하며, 제작이 용이해짐에 따라 제조 원가가 절감될 수 있는 이점이 있다.

[0034] 도 2는 본 발명에 따른 미세버블 생성장치의 다른 실시예를 도시한다.

[0035] 한편, 본 발명에 따른 미세버블 생성장치는 제1 유로(100)의 내부로 기체를 용이하게 주입하기 위해, 도 2와 같이, 실린더부(300) 및 기체주입부(400)를 더 포함할 수 있다.

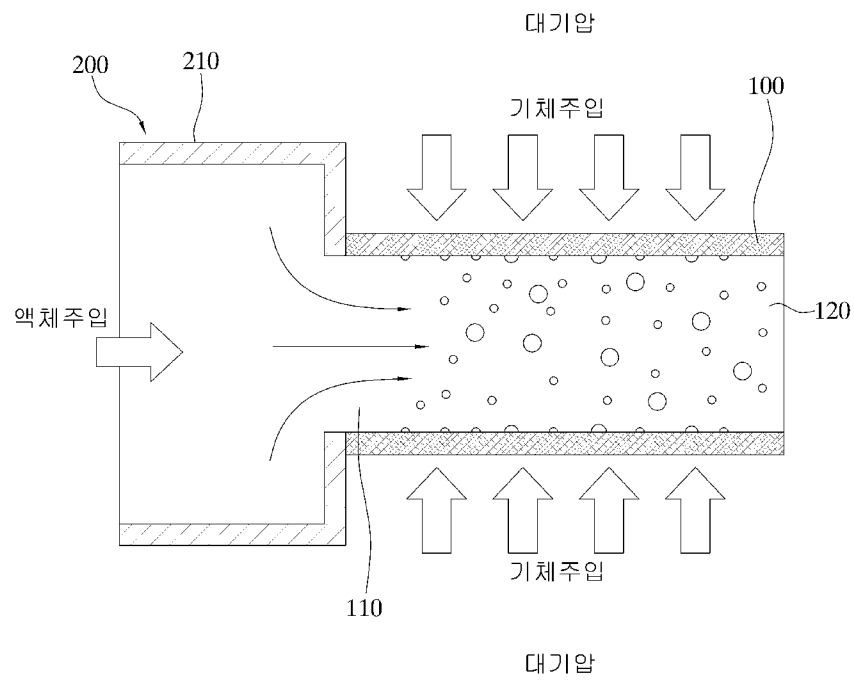
[0036] 실린더부(300)는 제1 유로(100)를 수용할 수 있는 직경을 갖는다. 즉, 실린더부(300)는 제1 유로(100)의 직경보다 큰 직경을 갖도록 형성되며, 제1 유로(100)는 이러한 실린더부(300)의 내부공간에 위치하여 실린더부(300) 내에 수용된다.

[0037] 제1 유로(100)의 직경보다 큰 직경을 갖는 실린더부(300) 내에 제1 유로(100)가 수용됨에 따라 실린더부(300)의 내면 및 제1 유로(100)의 외면 사이에는 공간이 형성되며, 이에 의해 실린더부(300) 및 제1 유로(100)의 사이에는 제1 유로(100)를 에워싸는 기체주입공간(310)이 형성된다.

- [0038] 기체주입공간(310)은 제1 유로(100)의 내부로 기체를 주입하기 위한 공간이다. 기체주입공간(310)은 실린더부(300) 및 제1 유로(100)의 축방향에 수직한 단면으로 볼 때 제1 유로(100)를 에워쌀 수 있는 환형으로 형성된다. 이러한 기체주입공간(310)에는 기체주입부(400)로부터 기체가 주입된다.
- [0039] 기체주입부(400)는 기체주입공간(310)으로 기체를 주입한다. 이를 위해, 기체주입부(400)는 실린더부(300)의 외면에 연결되어 기체주입공간(310)으로 기체를 주입한다.
- [0040] 일 예로, 기체주입부(400)는 기체주입관(410) 및 기체주입관(410)과 연결되는 기체공급장치(미도시)를 포함할 수 있다. 이러한 경우, 실린더부(300)의 외면에 기체주입관(410)과 연결되는 관연결부(130)를 돌출 형성하여 관연결부(130)에 기체주입관(410)을 연결할 수 있고, 기체공급장치는 컴프레서(compressor)일 수 있다.
- [0041] 이러한 기체주입부(400)는 기체주입공간(310)으로 기체를 주입할 때, 다공성 멤브레인을 통해 제1 유로(100)의 내부로 기체가 주입될 수 있는 압력으로 기체주입공간(310)에 기체를 주입한다. 즉, 기체주입부(400) 내의 압력이 대기압보다 큰 압력을 갖도록 기체주입공간(310)으로 기체를 주입할 수 있다.
- [0042] 이와 같이, 실린더부(300)를 구비하여 제1 유로(100)를 에워싸는 기체주입공간(310)을 형성하고, 기체주입공간(310)으로 기체를 주입하는 기체주입부(400)가 구비되면, 앞서 언급한 바와 같이 기체주입부(400)를 통해 기체주입공간(310)으로 기체를 주입하면 기체주입공간(310) 내의 압력이 대기압보다 높은 압력을 갖게 되며, 이에 따라, 기체주입공간(310)으로부터 다공성 멤브레인을 거쳐 제1 유로(100)의 내부로 주입되는 기체의 주입과정이 원활히 이루어질 수 있다.
- [0043] 또한, 기체주입공간(310)은 제1 유로(100)를 에워싸는 환형의 형상으로 형성되므로 제1 유로(100)의 원주 방향 전체에서 기체가 원활히 주입될 수 있다.
- [0044] 따라서, 다공성 멤브레인을 통해 제1 유로(100)의 내부로 기체가 주입되도록 함에 따라 다공성 멤브레인의 안쪽면에서 기체가 미세버블로 성장하는 과정이 지연되지 않고 신속하고 원활하게 이루어질 수 있다.
- [0045] 한편, 본 발명에 따른 미세버블 생성장치는 제2 유로(500)를 더 포함할 수 있다.
- [0046] 제2 유로(500)는 제1 유로(100)의 출구용 개구(120)와 유체 소통 가능하도록 상기 출구용 개구(120)측에 위치한다. 일 예로, 제2 유로(500)는 실린더부(300)와 일체로 형성된 원통 형상의 관 형태로 이루어질 수 있다. 이러한 제2 유로(500)는 제1 유로(100)의 직경보다 작은 직경을 갖도록 형성된다. 제2 유로(500)는 제1 유로(100)와 평행하며 제1 유로(100)의 내부를 지나는 액체 및 버블은 제2 유로(500)를 향해 이동한다.
- [0047] 본 발명에 따른 미세버블 생성장치가 제2 유로(500)를 더 포함하는 경우, 도 4에 도시된 바와 같이, 장치의 전체를 볼 때 액체가 주입되는 입구측으로부터 출구측까지의 액체의 진행 경로는 점차 직경이 감소하는 구조를 갖게 된다.
- [0048] 즉, 액체주입관(210) 대비 제1 유로(100)의 주입용 개구(110)에서 액체 이동경로의 직경이 1차 감소하며, 제1 유로(100)의 출구용 개구(120) 대비 제2 유로(500)에서 액체 이동경로의 직경이 2차 감소하는 구조를 갖는다.
- [0049] 이러한 구조에 의해, 앞서 언급한 바와 같이 액체주입관(210)으로부터 제1 유로(100)의 내부로 액체가 이동할 때 베르누이 법칙에 의한 유속의 증가 및 압력강하에 따른 캐비테이션 현상이 작용하여 미세버블이 생성되고, 제1 유로(100)로부터 제2 유로(500)의 내부로 액체가 이동할 때 역시 베르누이 법칙에 의한 유속의 증가 및 압력강하에 따른 캐비테이션 현상이 작용하여 미세버블을 추가로 생성하게 된다.
- [0050] 따라서, 본 발명에 따른 미세버블 생성장치는 제2 유로(500)를 추가적으로 구비하여 액체가 주입되는 입구측에서부터 액체의 이동경로가 점차 감소하는 구조를 갖는 경우, 액체 내에 생성되는 미세버블의 양을 증가시킬 수 있다.
- [0051] 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

