



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0071933
(43) 공개일자 2017년06월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B01F 5/04 (2006.01) B01F 3/04 (2006.01)
C02F 1/74 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B01F 5/04 (2013.01)
B01F 3/04099 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0180174
(22) 출원일자 2015년12월16일
심사청구일자 2015년12월16일

(71) 출원인
인천대학교 산학협력단
인천광역시 연수구 아카데미로 119 (송도동)
에이치씨테크(주)
대구광역시 서구 국채보상로10길 3 (중리동)
(72) 발명자
안호선
인천광역시 연수구 아카데미로 119 인천대학교
이창훈
인천광역시 연수구 아카데미로 119 인천대학교
최홍
대구광역시 수성구 고산로 162, 103동 602호(매호
동, 한일유엔아이)
(74) 대리인
특허법인남춘

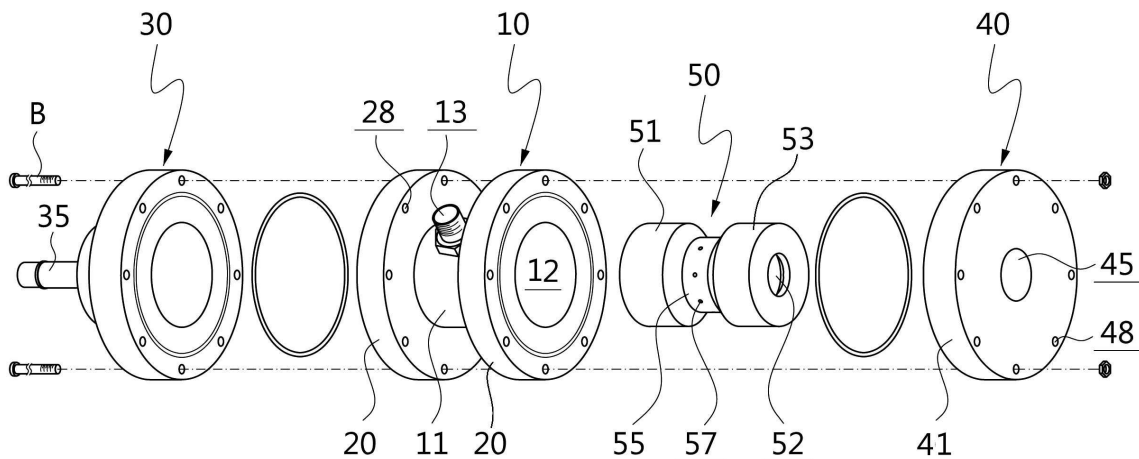
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 마이크로 버블 발생장치

(57) 요약

본 발명은 마이크로 버블 발생장치에 관한 것이다. 본 발명은 설치공간(12)이 양측으로 개구되어 형성되는 메인 블록(10)와, 상기 설치공간(12)의 입구측에 결합되고 외부로부터 유체가 유입되는 유입홀(35)이 형성되는 제1커버(30)와, 상기 제1커버(30)의 반대편에 해당하는 상기 설치공간(12)의 출구측에 결합되고 유입된 유체가 배출되 (뒷면에 계속)

대표도 - 도2



는 배출홀(45)이 형성되는 제2커버(40)와, 상기 설치공간(12)에 분리가능하게 결합되고 내부에는 그 양단이 상기 유입홀(35) 및 배출홀(45)에 각각 연통되되 중심부의 직경이 상대적으로 줄어드는 노즐공간(52)이 형성되며 상기 노즐공간(52)은 외부와 연결되어 외부로부터 공기가 유입되는 노즐수단(50)을 포함한다. 본 발명은 유체가 마이크로 버블 발생장치 내부로 흐르는 과정에서, 내장된 노즐수단(50)의 벤츄리효과를 통해 외부의 기체가 노즐 내부로 자연스럽게 유입된다. 본 발명에서는 외부의 기체를 주입하기 위한 별도의 장치 및 구동원이 필요하지 않게 되고, 마이크로 버블 발생장치의 구조가 단순해지고 부품수가 줄어들게 되며, 결과적으로 마이크로 버블 발생장치의 제조비용이 감소하는 효과가 있다.

(52) CPC특허분류

B01F 5/0413 (2013.01)

C02F 1/74 (2013.01)

B01F 2005/0438 (2013.01)

B01F 2215/0052 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 C0336762

부처명 중소기업청

연구관리전문기관 한국산학연합회

연구사업명 산학협력 기술개발사업

연구과제명 3D 프린터를 이용한 자흡 방식 마이크로버블 발생 장치 개발

기 여 율 1/1

주관기관 인천대학교 산학협력단

연구기간 2015.08.01 ~ 2016.07.31

명세서

청구범위

청구항 1

설치공간이 양측으로 개구되어 형성되는 메인블록과,

상기 설치공간의 입구측에 결합되고 외부로부터 유체가 유입되는 유입홀이 형성되는 제1커버와,

상기 제1커버의 반대편에 해당하는 상기 설치공간의 출구측에 결합되고 유입된 유체가 배출되는 배출홀이 형성되는 제2커버와,

상기 설치공간에 분리가능하게 결합되고 내부에는 그 양단이 상기 유입홀 및 배출홀에 각각 연통되되 중심부의 직경이 상대적으로 줄어드는 노즐공간이 형성되며 상기 노즐공간은 외부와 연결되어 외부로부터 공기가 유입되는 노즐수단을 포함하는 마이크로 버블 발생장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 노즐수단은 3D프린팅 방식으로 제조되는 마이크로 버블 발생장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 제1커버 및 제2커버에 각각 형성된 유입홀 및 배출홀은 상기 설치공간의 직경보다 작게 형성되고, 상기 제1커버 및 제2커버는 상기 메인블록의 양단에 각각 구비된 플랜지부에 결합되는 마이크로 버블 발생장치.

청구항 4

제 2 항 또는 제 3 항에 있어서, 상기 노즐수단은

내부에 유입채널이 형성되는 제1노즐몸체와,

내부에 배출채널이 형성되는 제2노즐몸체와,

상기 제1노즐몸체 및 제2노즐몸체 사이에 구비되고 내부에는 상기 유입채널 및 배출채널 사이를 연결시키되 상기 유입채널 및 배출채널 보다 작은 직경을 갖는 자흡채널이 형성되고 상기 자흡채널과 연결됨과 동시에 외부와 연통되어 외부의 공기가 유입되는 기체유입로가 형성되는 중심몸체를 포함하며,

상기 유입채널, 배출채널 및 자흡채널은 연속적으로 연결되어 상기 노즐공간을 형성하는 마이크로 버블 발생장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 기체유입로에는 조절밸브가 구비되어 상기 기체유입로가 개방된 정도가 조절가능한 마이크로 버블 발생장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 노즐수단의 배출채널에는 간섭부가 상기 배출채널의 폭을 좁히는 방향으로 배출채널 출구 가장자리를 따라 돌출되어 구비되는 마이크로 버블 발생장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서, 상기 노즐수단에 형성되는 기체유입로는 상기 노즐공간의 길이방향에 대해 직교한 방향으로 연장되고 그 일단이 상기 노즐공간의 자흡채널에 연결되는 마이크로 버블 발생장치.

청구항 8

제 4 항에 있어서, 상기 기체유입로는 상기 자흡채널을 중심으로 방사상으로 다수개가 형성되는 마이크로 버블 발생장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서, 상기 노즐수단의 중심몸체의 외경은 상기 메인몸체의 설치공간 내경 보다 작게 형성되어, 상기 중심몸체의 외면과 메인몸체의 내면 사이에는 소정의 공간이 형성되는 마이크로 버블 발생장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 마이크로 버블 발생장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 내부에 설치된 노즐수단이 자흡방식을 이용하여 외부의 공기를 유입함으로써 마이크로 버블을 발생시키는 마이크로 버블 발생장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 마이크로 버블 발생장치는 1 ~ 50 μ m 이하의 눈으로 확인할 수 없는 마이크로 버블(미세기포)을 강제 발생시켜서 용존산소량을 증가시킴으로써 오염된 물을 정화하거나, 그 밖에 샤워기, 비데 또는 욕조 등에 구비되어 마사지, 건강 증진, 피로회복 등의 용도로 사용되는 등 다양한 분야에서 활용되고 있다.

[0003] 이러한 마이크로 버블 발생장치에 관한 종래 기술로는, 공개특허공보 제10-2010-0032971호, 등록특허공보 제10-0824714호, 공개특허공보 제10-2008-0092750호, 공개특허공보 제10-2010-0045422호 등이 개시되어 있다.

[0004] 이러한 종래기술은 물에 공기를 주입한 후에 혼합류를 발생시키거나 내부에 설치된 다공성 막을 이용하여 기포의 크기를 작게 하는 방식이 사용되거나, 압력강하를 통한 공동현상을 이용하여 기포의 크기를 작게 하기도 하며, 또는 임펠러나 기어 등 회전하는 기구를 통해 기포의 크기를 작게 하는 방식이 사용되었다.

[0005] 그러나, 종래의 기술들은 공기를 주입하여 이상유동을 만들기 위한 추가설비를 필요로 하거나, 압력강하를 통해 기포를 작게 만드는 경우에는 소비전력의 증가로 이어졌다. 따라서, 마이크로 버블 발생장치의 구조가 복잡하여 그 설계 및 생산에 비용과 시간이 많이 소모되는 문제가 있었다.

[0006] 그리고, 종래의 마이크로 버블 발생장치는 핵심 부품이라고 할 수 있는 노즐이 금속재질로 만들어지는데, 그 형상을 정교하게 하기 위한 가공비가 많이 발생하고, 재질의 특성상 가공이 용이하지 않은 문제점이 있었다. 또한, 사용 중에 노즐이 막히거나 손상될 경우에 마이크로 버블 발생장치 전체를 교체해야 했으며, 유지보수성이 떨어지는 문제점도 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허공보 제10-2010-0032971호

(특허문헌 0002) 대한민국 등록특허공보 제10-0824714호

(특허문헌 0003) 대한민국 공개특허공보 제10-2008-0092750호

(특허문헌 0004) 대한민국 공개특허공보 제10-2010-0045422호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명의 목적은 벤츄리효과를 이용하여 별도의 장비나 구동원 없이도 외부의 공기가 주입되어 물과 혼합될 수 있도록 함으로써 마이크로 버블 발생장치의 구조를 간소화하는 것이다.
- [0009] 본 발명의 다른 목적은 마이크로 버블 발생장치의 노즐을 3D프린팅을 이용하여 제조함으로써 노즐을 보다 정교하게 제조하고, 또한 노즐의 교체가 용이하도록 하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0010] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따르면, 본 발명은 설치공간이 양측으로 개구되어 형성되는 메인블록과, 상기 설치공간의 입구측에 결합되고 외부로부터 유체가 유입되는 유입홀이 형성되는 제1커버와, 상기 제1커버의 반대편에 해당하는 상기 설치공간의 출구측에 결합되고 유입된 유체가 배출되는 배출홀이 형성되는 제2커버와, 상기 설치공간에 분리가능하게 결합되고 내부에는 그 양단이 상기 유입홀 및 배출홀에 각각 연통되되 중심부의 직경이 상대적으로 줄어드는 노즐공간이 형성되며 상기 노즐공간은 외부와 연결되어 외부로부터 공기가 유입되는 노즐수단을 포함한다.
- [0011] 상기 노즐수단은 3D프린팅 방식으로 제조된다.
- [0012] 상기 제1커버 및 제2커버에 각각 형성된 유입홀 및 배출홀은 상기 설치공간의 직경보다 작게 형성되고, 상기 제1커버 및 제2커버는 상기 메인블록의 양단에 각각 구비된 플랜지부에 결합된다.
- [0013] 상기 노즐수단은 내부에 유입채널이 형성되는 제1노즐몸체와, 내부에 배출채널이 형성되는 제2노즐몸체와, 상기 제1노즐몸체 및 제2노즐몸체 사이에 구비되고 내부에는 상기 유입채널 및 배출채널 사이를 연결시키되 상기 유입채널 및 배출채널 보다 작은 직경을 갖는 자흡채널이 형성되고 상기 자흡채널과 연결됨과 동시에 외부와 연통되어 외부의 공기가 유입되는 기체유입로가 형성되는 중심몸체를 포함하고, 상기 유입채널, 배출채널 및 자흡채널은 연속적으로 연결되어 상기 노즐공간을 형성한다.
- [0014] 상기 기체유입로에는 조절밸브가 구비되어 상기 기체유입로가 개방된 정도가 조절가능하다.
- [0015] 상기 노즐수단의 배출채널에는 간섭부가 상기 배출채널의 폭을 좁히는 방향으로 배출채널 출구 가장자리를 따라 돌출되어 구비된다.
- [0016] 상기 노즐수단의 노즐공간에는 상기 노즐공간의 길이방향을 따라 나선부가 구비되어 상기 노즐공간에 유입되는 유체의 회동을 유도한다.
- [0017] 상기 노즐수단에 형성되는 기체유입로는 상기 노즐공간의 길이방향에 대해 직교한 방향으로 연장되고 그 일단이 상기 노즐공간의 자흡채널에 연결된다.
- [0018] 상기 기체유입로는 상기 자흡채널을 중심으로 방사상으로 다수개가 형성된다.
- [0019] 상기 노즐수단의 중심몸체의 외경은 상기 메인몸체의 설치공간 내경 보다 작게 형성되어, 상기 중심몸체의 외면과 메인몸체의 내면 사이에는 소정의 공간이 형성된다.

발명의 효과

- [0020] 위에서 살핀 바와 같은 본 발명에 의한 마이크로 버블 발생장치에는 다음과 같은 효과가 있다.
- [0021] 본 발명은 유체가 마이크로 버블 발생장치 내부로 흐르는 과정에서, 내장된 노즐수단의 벤츄리효과를 통해 외부의 기체가 노즐 내부로 자연스럽게 유입된다. 따라서, 본 발명에서는 외부의 기체를 주입하기 위한 별도의 장치 및 구동원이 필요하지 않게 되고, 마이크로 버블 발생장치의 구조가 단순해지고 부품수가 줄어들게 되며, 결과적으로 마이크로 버블 발생장치의 제조비용이 감소하는 효과가 있다.
- [0022] 또한, 본 발명은 벤츄리효과를 통해 기체가 유입되어 마이크로 버블을 발생시키고 별도의 공기주입장치가 생략되므로, 마이크로 버블 발생장치의 소형화가 가능해진다. 이에 따라 마이크로 버블 발생장치를 보다 다양한 환

경 및 장소에 적용할 수 있어 마이크로 버블 발생장치의 호환성이 향상된다.

[0023] 특히 본 발명에서는 노즐수단을 통해 외부의 기체가 노즐 내부로 유입되면서 노즐수단 내부를 흐르는 유체에 함유하여 유체 내부에 마이크로 버블을 발생시키므로, 별도의 전원 없이도 풍부한 마이크로 버블을 발생시킬 수 있는 효과가 있다.

[0024] 그리고, 본 발명은 내부의 노즐수단이 3D프린팅을 통해 제조되어 교체 가능하게 내장되므로, 마이크로 버블 발생장치의 유지 보수가 용이할 뿐 아니라, 노즐수단만을 교체하여 보다 다양한 조건에 대응되는 마이크로 버블 발생장치를 구현할 수 있어, 마이크로 버블 발생장치의 활용도가 커지는 효과도 있다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1은 본 발명에 의한 마이크로 버블 발생장치의 일 실시례의 구성을 보인 사시도.
 도 2는 본 발명에 의한 마이크로 버블 발생장치의 일 실시례의 구성을 보인 분해사시도.
 도 3은 본 발명에 의한 마이크로 버블 발생장치의 일 실시례의 구성을 보인 단면도.
 도 4는 본 발명에 의한 마이크로 버블 발생장치를 구성하는 노즐수단의 일 실시례의 구성을 보인 사시도.
 도 5는 본 발명에 의한 마이크로 버블 발생장치를 구성하는 노즐수단의 일 실시례의 구성을 보인 단면도.
 도 6은 본 발명에 의한 마이크로 버블 발생장치를 구성하는 노즐수단을 통해 버블이 발생하는 과정을 보인 개념도.
 도 7 본 발명에 의한 마이크로 버블 발생장치를 구성하는 노즐수단의 다른 실시례의 구성을 보인 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 이하, 본 발명의 일부 실시례들을 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명의 실시례를 설명함에 있어, 관련된 공지구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 실시례에 대한 이해를 방해한다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

[0027] 또한, 본 발명의 실시례의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제 1, 제 2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질이나 차례 또는 순서 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성 요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나 접속될 수 있지만, 각 구성 요소 사이에 또 다른 구성 요소가 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.

[0028] 본 발명은 의한 마이크로 버블 발생장치에 관한 것이다. 마이크로 버블 발생장치는 100 μ m 이하의 버블(기포)이 포함된 유체를 공급하기 위한 것으로, 이를 위해 마이크로 버블 발생장치의 일측으로는 일반 유체(예를 들어 물)가 유입되고, 마이크로 버블 발생장치 내부를 거치면서 버블을 내포한 유체가 타측으로 배출된다.

[0029] 도 1에는 본 발명에 의한 마이크로 버블 발생장치의 일 실시례가 도시되어 있다. 이에 보듯이, 마이크로 버블 발생장치의 중심에는 메인블록(10)이 구비되고, 그 양측으로 제1커버(30) 및 제2커버(40)가 결합된다. 본 실시례에서 상기 메인블록(10), 제1커버(30) 및 제2커버(40)는 각각 원통형상으로 형성되는데, 반드시 이에 한정되는 것은 아니며 다양한 입체형상을 가질 수 있다.

[0030] 도 2에서 보듯이, 상기 메인블록(10)은 다시 중심의 블록몸체(11)와, 상기 블록몸체(11)의 양단에 각각 구비되는 플랜지부(20)를 포함한다. 상기 플랜지부(20)는 상기 블록몸체(11)에 비해 큰 직경을 갖는데, 한 쌍의 플랜지부(20)에는 제1커버(30) 및 제2커버(40)가 각각 결합된다.

[0031] 상기 메인블록(10)의 중심에는 설치공간(12)이 형성된다. 상기 설치공간(12)은 상기 메인블록(10)을 관통하여 형성된 것으로, 아래에서 설명될 노즐수단(50)이 그 내부에 설치된다. 상기 설치공간(12)은 원형의 횡단면 형상을 가지고, 노즐수단(50)이 상기 설치공간(12)에 압입되어 고정될 수 있다. 물론, 상기 노즐수단(50)은 반드시 설치공간(12)에 압입될 필요는 없으며, 제1커버(30) 및 제2커버(40)에 의해 고정될 수도 있다.

[0032] 상기 메인블록(10)에는 기체유입구(13)가 구비된다. 상기 기체유입구(13)는 외부로부터 기체를 공급하기 위한

호스가 연결되는 부분으로, 상기 메인블록(10)의 설치공간(12) 및 외부를 연통시킨다. 상기 기체유입구(13)에는 호스 등이 연결되거나 또는 별도의 부품이 연결되지 않고 개방된 상태로 사용될 수도 있다.

- [0033] 상기 메인블록(10)의 일측에는 제1커버(30)가 결합된다. 상기 제1커버(30)는 상기 설치공간(12)의 입구측에 결합되고, 상기 제1커버(30)에는 외부로부터 유체가 유입되는 유입홀(35)이 형성된다. 상기 유입홀(35)은 상기 제1커버(30)로부터 돌출된 유입관 내부에 형성될 수 있다. 상기 제1커버(30)는 상기 메인블록(10)에 체결구를 통해 결합되며, 메인블록(10)과의 사이에 오링이 구비된다.
- [0034] 상기 메인블록(10)의 타측에는 제2커버(40)가 결합된다. 상기 제2커버(40)는 상기 제1커버(30)의 반대편에 해당하는 상기 설치공간(12)의 출구측에 결합되고, 상기 제2커버(40)에는 유입되었던 유체가 배출되는 배출홀(45)이 형성된다. 상기 제2커버(40) 역시 제1커버(30)와 마찬가지로 상기 메인블록(10)에 체결구를 통해 결합되며, 메인블록(10)과의 사이에 오링이 구비된다.
- [0035] 도 3에 잘 도시된 바와 같이, 상기 제1커버(30) 및 제2커버(40)에 각각 형성된 유입홀(35) 및 배출홀(45)은 상기 설치공간(12)의 직경보다 작게 형성된다. 이에 따라 상기 유입홀(35) 및 배출홀(45)은 상기 설치공간(12)에 설치된 노즐수단(50)이 유입홀(35) 또는 배출홀(45) 측으로 빠져나오는 것이 방지될 수 있다. 물론 상기 유입홀(35) 및 배출홀(45)은 상기 설치공간(12)의 직경보다 크거나 같게 형성되고, 노즐수단(50)이 설치공간(12)에 압입되거나 별도의 체결구에 의해 고정될 수도 있다.
- [0036] 상기 메인블록(10)의 설치공간(12)에는 노즐수단(50)이 설치된다. 상기 노즐수단(50)은 상기 설치공간(12)에 설치되고, 상기 제1커버(30)의 유입홀(35)을 통해 유입된 유체가 상기 노즐수단(50)을 통과하면서 마이크로 버블이 발생하게 된다. 상기 노즐수단(50)은 상기 설치공간(12)에 분리가능하게 결합되며, 따라서 원하는 버블의 크기에 따라 노즐수단(50)의 교체가 가능하고, 노즐수단(50)의 유지 보수를 위한 목적으로도 노즐수단(50)의 분리가 가능하다. 이에 대해서는 아래에서 다시 설명하기로 한다.
- [0037] 상기 노즐수단(50)은, 도 4 및 도 5에서 보듯이, 제1노즐몸체(51), 제2노즐몸체(53) 및 중심몸체(55)를 포함한다. 상기 제1노즐몸체(51)는 상기 제1커버(30)에 가까운 위치에 구비된 것이고, 제2노즐몸체(53)는 상기 제2커버(40)에 가까운 위치에 구비된 것이다. 그리고, 상기 중심몸체(55)는 상기 제1노즐몸체(51) 및 제2노즐몸체(53) 사이에 구비된다. 이들 제1노즐몸체(51), 제2노즐몸체(53) 및 중심몸체(55)는 일체로 형성되거나 또는 별개 부품으로 구성될 수 있으나, 본 실시예에서는 일체로 형성되고, 그 내부에 노즐공간(52)이 연속적으로 연결되게 형성된다.
- [0038] 보다 정확하게는, 상기 제1노즐몸체(51)의 내부에는 유입채널(S1)이 형성되고, 제2노즐몸체(53)의 내부에는 배출채널(S3)이 형성된다. 그리고, 상기 중심몸체(55)에는 상기 유입채널(S1) 및 배출채널(S3) 사이를 연결시키되 상기 유입채널(S1) 및 배출채널(S3) 보다 작은 직경을 갖는 자흡채널(S2)이 형성된다. 상기 자흡채널(S2)은 상기 노즐수단(50)의 노즐공간(52) 중에서 상대적으로 직경이 작아지는 부분으로, 이에 따라 상기 노즐공간(52)을 통과하는 유체는 자흡채널(S2)을 지날 때 속도는 증가하나 압력이 낮아지게 된다.
- [0039] 이는 노즐공간(52)의 벤츄리효과(venturi effect)를 통해 외부의 기체가 자연스럽게 유입될 수 있도록 하기 위한 것으로, 상기 중심몸체(55)에는 외부의 기체가 유입될 수 있는 기체유입로(57)가 형성된다. 상기 기체유입로(57)는 상기 자흡채널(S2)과 연결됨과 동시에 외부와 연통되어 외부의 공기가 유입될 수 있도록 한다. 이때, 상기 기체유입로(57)는 상기 메인블록(10)에는 기체유입구(13)와 연결되어 기체유입구(13)를 통해 유입된 기체가 기체유입로(57)를 따라 이동하게 된다. 앞서 설명한 바와 같이 기체유입구(13)에 호스가 연결되어 일정 이상의 압력으로 기체가 유입될 수도 있다. 본 실시예에서 상기 노즐수단(50)에 형성되는 기체유입로(57)는 상기 노즐공간(52)의 길이방향에 대해 직교한 방향으로 연장된다.
- [0040] 상기 기체유입로(57)는 상기 자흡채널(S2)을 중심으로 방사상으로 다수개가 형성될 수 있는데, 본 실시예에서 상기 기체유입로(57)는 상기 중심몸체(55)를 둘러 일정한 간격으로 다수개가 형성된다. 이때, 상기 노즐수단(50)의 중심몸체(55)의 외면과 이를 감싸는 메인블록(10)의 내면 사이에 간격이 형성되어 소정의 공간이 형성된다. 그리고 상기 공간에는 외부로부터 유입된 기체가 머물 수 있으므로, 비록 기체유입구(13)는 하나이지만 이를 통해 유입된 기체는 상기 공간을 통해 다수개의 기체유입로(57)로 전달될 수 있다.
- [0041] 한편, 상기 기체유입로(57)에는 조절밸브(미도시)가 구비될 수 있다. 상기 조절밸브는 상기 기체유입로(57)가 개방된 정도를 조절하기 위한 것이다. 상기 조절밸브를 통해 기체유입로(57)로 유입되는 기체의 양(유량)을 조절함으로써 생성되는 버블(기포)의 크기를 조절할 수 있다. 물론, 상기 조절밸브는 기체유입로(57)가 아니라 메인블록(10)의 기체유입구(13)에 형성되거나 또는 기체유입구(13)에 연결되는 공급수단인 호스 등에 구비될 수도

있다.

- [0042] 도 6에서 보듯이, 상기 노즐수단(50)의 배출채널(S3)에는 간섭부(58)가 구비된다. 상기 간섭부(58)는 상기 배출채널(S3)의 폭을 좁히는 방향으로, 상기 배출채널(S3) 출구 가장자리를 따라 돌출되어 구비되는 것으로, 상기 배출채널(S3)의 일단이 일종의 오리피스가 되도록 한다. 상기 간섭부(58)는 노즐수단(50)의 자흡채널(S2)을 통과하여 버블을 내포한 유체가 배출채널(S3) 내벽에 부딪히도록 유도하는 부분으로, 그 돌출된 형상과 두께는 다양한 변형이 가능하다. 상기 간섭부(58)에 부딪히면서 유체에 함유된 버블은 더욱 미세하게 분쇄될 수 있다.
- [0043] 도 7에서 보듯이, 상기 노즐수단(50)의 노즐공간(52)에는 나선부가 구비될 수도 있다. 상기 나선부는 상기 노즐공간(52)의 길이방향을 따라 구비되어 상기 노즐공간(52)에 유입되는 유체의 회동을 유도한다. 이를 통해 유체의 난류가 발생하고, 그 과정에서 버블이 유체 내부에 함유되는 양이 늘어남과 동시에 버블은 더욱 미세하게 분쇄될 수 있다.
- [0044] 본 발명에서 상기 노즐수단(50)은 3D프린팅을 통해 만들어진다. 상기 노즐수단(50)은 ABS수지 등 합성수지재질을 소재로 하여 3D프린팅 방식으로 제조됨으로써, 복잡한 형상의 노즐수단(50)도 간단하게 만들 수 있다. 상기 노즐수단(50)에는 일종의 언더컷에 해당하는 간섭부(58)와, 복잡한 형상의 나선부가 노즐공간(52) 내부에 형성되는데, 본 실시례에서는 노즐수단(50)이 3D프린팅으로 만들어지므로 용이하고 정확한 형상으로 제조할 수 있다. 특히, 사출성형이나 다이캐스팅성형 등 종래의 방식으로 제조하는 것에 비하여, 3D프린팅을 이용함으로써 노즐수단(50) 내부의 세밀하고 정확한 설계가 그대로 반영되도록 노즐수단(50)을 제조할 수 있는 것이다.
- [0045] 이하에서는 본 발명에 의한 마이크로 버블 발생장치의 작동과정을 상세하게 설명하기로 한다.
- [0046] 먼저, 외부의 유체가 제1커버(30)의 유입홀(35)을 통해 유입된다. 상기 유체는 유입홀(35)에 연결된 호스를 통해 일정 크기 이상의 유압을 가지고 유입될 수 있다. 상기 유체는 유입홀(35)을 지나 메인블록(10) 내부로 이동하는데, 상기 메인블록(10) 내부에는 노즐수단(50)이 구비되므로, 상기 노즐수단(50)의 노즐공간(52)으로 유입된다.
- [0047] 이때, 상기 노즐공간(52)의 중심에 형성된 자흡채널(S2)은 상기 노즐수단(50)의 노즐공간(52) 중에서 상대적으로 직경이 작아지는 부분으로, 상기 노즐공간(52)을 통과하는 유체는 자흡채널(S2)을 지날 때 속도는 증가하나 압력이 낮아지게 된다.
- [0048] 따라서, 자흡채널(S2)에는 벤츄리효과(venturi effect)를 통해 외부의 기체가 자연스럽게 유입될 수 있다. 보다 정확하게는, 상기 노즐몸체의 중심몸체(55)에는 외부의 기체가 유입될 수 있는 기체유입로(57)가 형성되고, 상기 기체유입로(57)는 상기 자흡채널(S2)과 연결됨과 동시에 외부와 연통되므로, 별도의 장치 없이도 외부의 공기가 벤츄리효과를 통해 자연스럽게 유입될 수 있는 것이다. 그리고, 이와 같이 유입된 기체는 유체와 혼합되어 버블이 되고, 발생하는 버블의 양과 크기는 상기 기체유입로(57)의 크기와 노즐공간(52)의 형상에 따라 달라지게 된다.
- [0049] 상기 버블이 발생한 유체는 노즐공간(52)의 간섭부(58)에 부딪히면서 버블이 더욱 잘게 쪼개져 버블의 크기가 더욱 작아지게 된다. 특히, 도 6에서 보듯이, 배출채널(S2)의 중심을 흐르는 유체(f1)와, 가장자리를 따라 흐르는 유체(f2)는 서로 부딪히게 되는데, 이는 가장자리를 따라 흐르는 유체(f2)가 상기 간섭부(58)에 의해 흐름이 중심방향으로 유도되면서 중심을 흐르는 유체(f1)와 부딪히면서 소정의 난류를 형성할 수 있기 때문이다. 그리고, 이러한 과정을 통해 유체에 함유된 버블은 더욱 미세하게 분쇄될 수 있다.
- [0050] 마지막으로, 유체는 제2커버(40)의 배출홀(45)을 순차적으로 통과하여 최종적으로 외부로 배출되어 사용된다.
- [0051] 이와 같이, 본 발명에서는 기체를 공급하기 위한 별도의 장치나 구동원이 없이도 노즐수단(50)의 형상 자체에 의해 벤츄리효과를 발생시켜 버블을 생성할 수 있다.
- [0052] 한편, 노즐수단(50)의 사용 중에 노즐수단(50)의 교체가 필요한 경우에는 제1커버(30) 또는 제2커버(40)를 분리하고 노즐수단(50)을 교체할 수 있다. 예를 들어 장시간 사용에 따라 노즐공간(52)에 이물질이 축적되거나, 노즐공간(52)의 형상변경을 통해 버블의 양이나 크기를 조절할 필요가 있는 경우에 노즐수단(50)을 교체할 수 있는 것이다.
- [0053] 상기 노즐수단(50)은 상기 메인블록(10)의 설치공간(12)에 단순히 삽입되어 있는 상태이므로, 사용자는 제1커버(30) 또는 제2커버(40)의 분리 후에 간편하게 노즐수단(50)을 교체할 수 있다.
- [0054] 이상에서, 본 발명에 따른 실시례를 구성하는 모든 구성 요소들이 하나로 결합하거나 결합하여 동작하는 것으로

설명되었다고 해서, 본 발명이 반드시 이러한 실시례에 한정되는 것은 아니다. 즉, 본 발명의 목적 범위 안에서라면, 그 모든 구성 요소들이 하나 이상으로 선택적으로 결합하여 동작할 수도 있다. 또한, 이상에서 기재된 "포함하다", "구성하다" 또는 "가지다" 등의 용어는, 특별히 반대되는 기재가 없는 한, 해당 구성 요소가 내재할 수 있음을 의미하는 것이므로, 다른 구성 요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것으로 해석되어야 한다. 기술적이거나 과학적인 용어를 포함한 모든 용어들은, 다르게 정의되지 않는 한, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미가 있다. 사전에 정의된 용어와 같이 일반적으로 사용되는 용어들은 관련 기술의 문맥상의 의미와 일치하는 것으로 해석되어야 하며, 본 발명에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

[0055]

이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시례들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시례에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

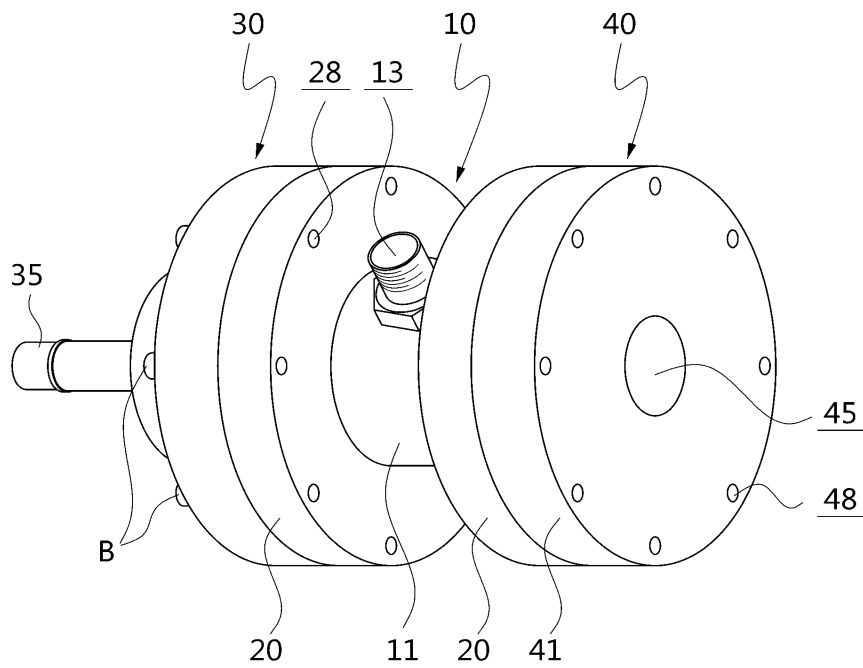
부호의 설명

[0056]

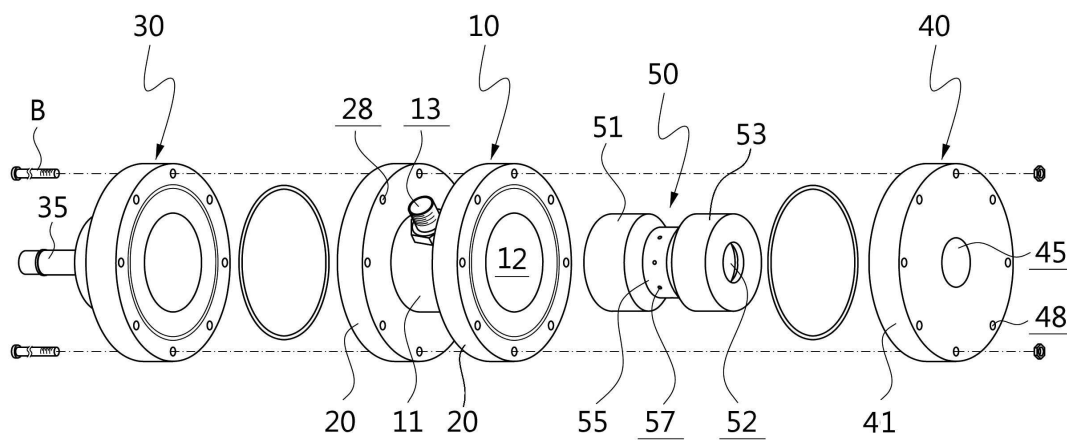
10: 메인블록 11: 블록몸체
12: 설치공간 13: 기체유입구
30: 제1커버 35: 유입홀
40: 제2커버 45: 배출홀
50: 노즐수단 51: 제1노즐몸체
52: 노즐공간 53: 제2노즐몸체
55: 중심몸체 57: 기체유입로
58: 간섭부 S1: 유입채널
S2: 자흡채널 S3: 배출채널

도면

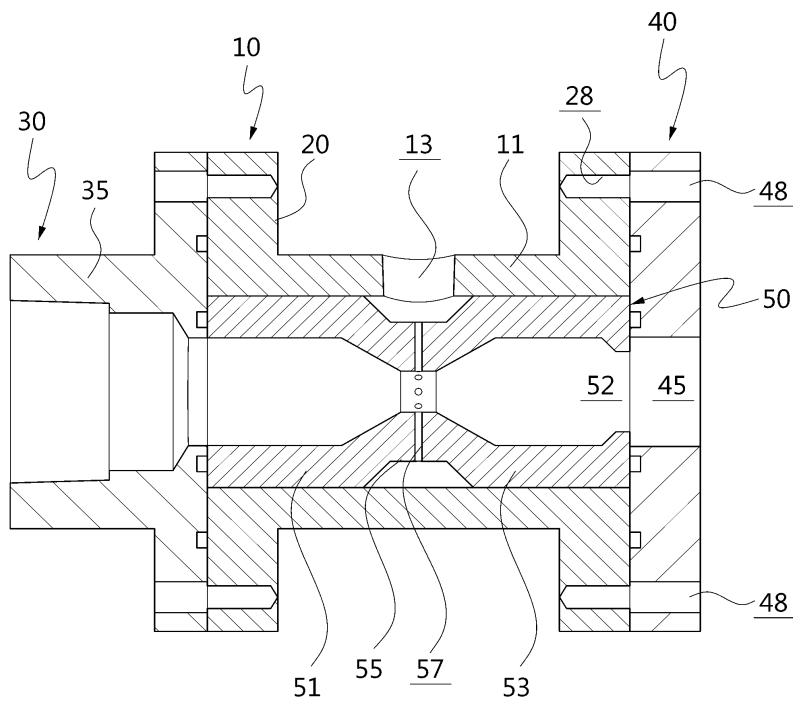
도면1



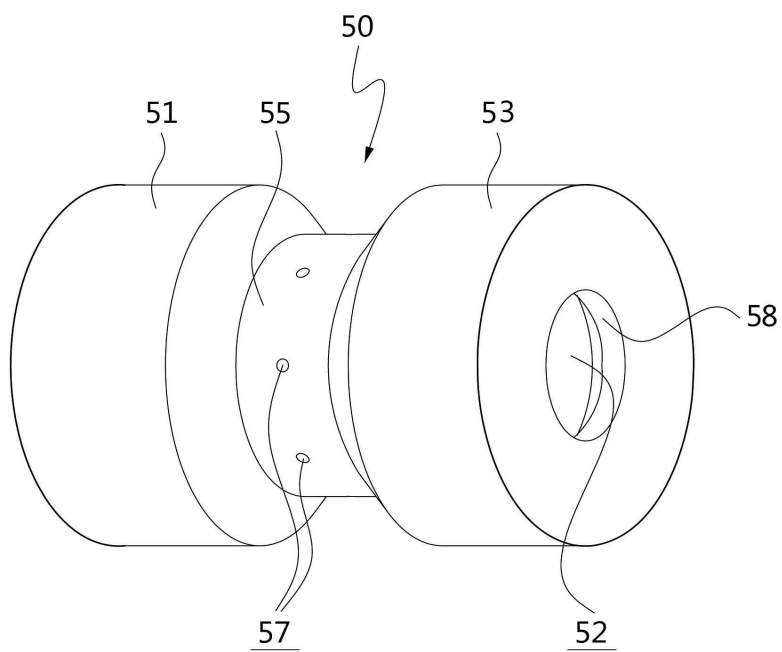
도면2



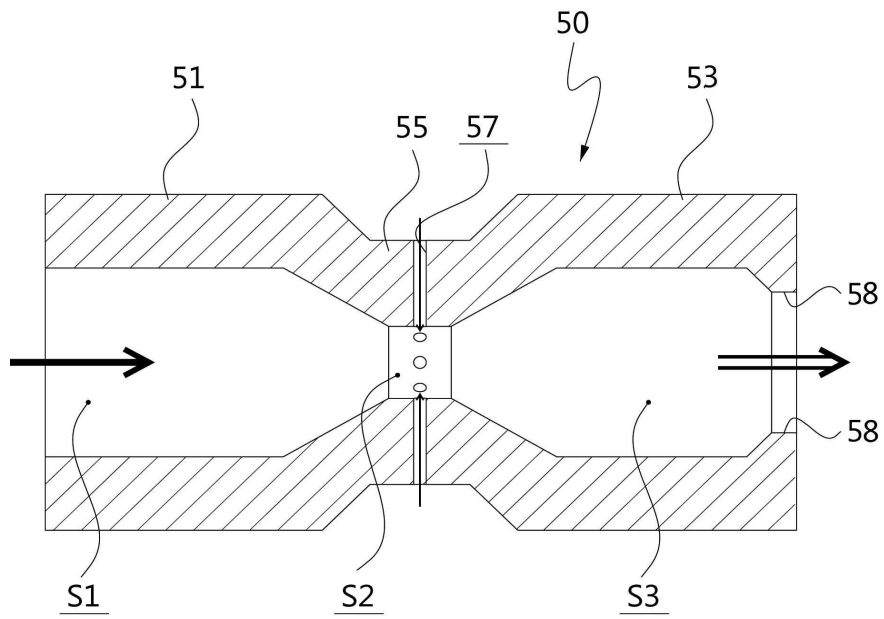
도면3



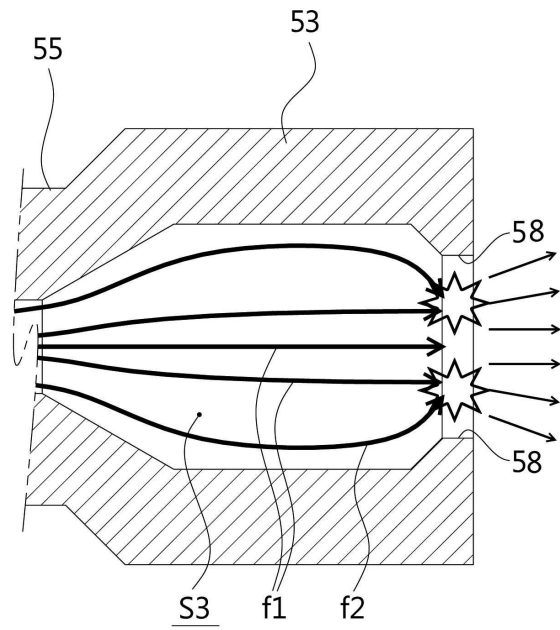
도면4



도면5



도면6



도면7

