



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0098044
(43) 공개일자 2021년08월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B01F 11/02 (2006.01) B01F 3/04 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B01F 11/0283 (2013.01)
B01F 11/0291 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0011744
(22) 출원일자 2020년01월31일
심사청구일자 2020년01월31일

(71) 출원인
(주)이미지데이
대전광역시 중구 중앙로 170, 지하1층(은행동, 캐논카메라대학병원)
(72) 발명자
손정식
경상북도 구미시 산동면 강동로 730
이찬우
경기도 용인시 기흥구 중부대로 788번길 20 수원동마을 쌍용아파트 303동 1501호
이정호
경기도 수원시 장안구 율전로 73 율전이안아파트 106동 701호

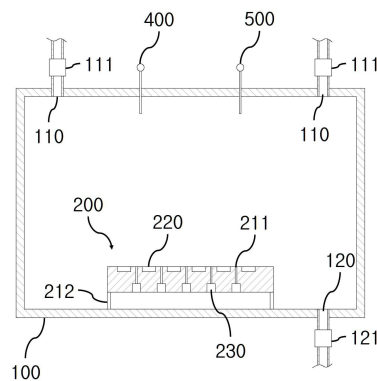
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 초미세기포 생성장치

(57) 요약

본 발명은 따른 초미세기포 생성장치에 관한 것으로서 내부가 비어있어 각종 부재 및 용매를 수용할 수 있도록 형성되고 용매 공급 또는 배출될 수 있도록 배관이 형성되어 있는 챔버와, 상기 챔버의 하부에 형성되며 상부 방면을 향해 초음파를 발생시켜 상기 챔버 내부에 수용된 용매에 초미세기포를 생성하는 UFB생성부와, 상기 챔버의 외부에 형성되며 상기 챔버 내부의 온도 및 압력정보를 토대로 상기 UFB생성부의 동작을 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

B01F 3/04978 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

내부가 비어있어 각종 부재 및 용매를 수용할 수 있도록 형성되고 용매 공급 또는 배출될 수 있도록 배관이 형성되어 있는 챔버와;

상기 챔버의 하부에 형성되며 상부 방향을 향해 초음파를 발생시켜 상기 챔버 내부에 수용된 용매에 초미세기포를 생성하는 UFB생성부와;

상기 챔버의 외부에 형성되며 상기 챔버 내부의 온도 및 압력정보를 토대로 상기 UFB생성부의 동작을 제어하는 제어부;를 포함하는 것을 특징으로 하는

초미세기포 생성장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 UFB생성부는

각종 부재를 수용할 수 있도록 형성되며 상기 챔버의 내측 하부면에 형성되는 하우징과;

상기 하우징의 상부면에 형성되며 상기 용매에 제1진폭의 제1진동파를 발생시켜 캐비테이션 현상에 의한 기포를 발생시키는 다수 개의 초음파소자와;

상기 하우징의 하부면에 형성되며 상기 하우징 하부로 유입된 상기 용매를 상기 초음파소자 방향으로 배출시켜 용매를 순환시키는 순환모듈;로 이루어지는 것을 특징으로 하는

초미세기포 생성장치.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 순환모듈은 제2진폭의 제2진동파를 발생시켜 상기 용매를 이동시키는 다수 개의 피에조 펌프로 형성되어 있으며,

상기 피에조 펌프에서 발생하는 제2진동파는 상기 초음파소자에서 발생하는 제1진동파와 주파수가 동일하거나 배수 관계로 이루어져 있고,

상기 제1진폭과 상기 제2진폭에 의해 발생된 충격파는 상기 용매의 고유 주파수와 동기화되면서 액상 속 공극이 모집되어 초미세기포를 생성하는 것을 특징으로 하는

초미세기포 생성장치.

청구항 4

제 2항에 있어서,

상기 하우징은 상부에서 하부로 관통되는 다수 개의 순환유로가 형성되어 있으며, 상기 순환유로는 상기 순환모듈에서부터 배출되는 상기 용매를 상기 초음파소자 사이로 위치되도록 하는 것을 특징으로 하는

초미세기포 생성장치.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 제어부는

상기 챔버 내부의 온도를 측정하기 하기 위한 온도계와;

상기 챔버 내부 압력을 측정하기 위한 압력계;를 더 포함하며, 상기 온도계와 상기 압력계에서 측정된 챔버 내부의 압력과 온도가 설정된 값에 유지되도록 상기 UFB생성부의 전원을 인가 또는 비인가 시켜 제어하는 것을 특징으로 하는

초미세기포 생성장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 초미세기포 생성장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 초음파를 이용하여 초미세기포를 생성하면서, 단위별 성능확장이 용이하여 초미세기포 생성량을 늘릴 수 있는 초미세기포 생성장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 초미세기포 생성장치(울트라 파인 버블 생성장치, Ultra Fine Bubble Generator)는 $100 \pm 50\text{nm}$ 의 직경을 가지는 나노(Nano) 단위의 버블(Bubble)을 만드는 장치로 기존 방법들로는 Ejector, Membrane, Mechanical, Ultra sonic 등이 있다.

[0003] 그러나 기존의 생성장치는 ml 당 기포수를 늘리기 위해 매번 시스템의 가동조건을 달리 하여야 하며 정확한 용량에 맞게 구조설계가 되어있어야 함과, 특별히 소형으로 제작하기가 어려운 구조를 가지고 있다.

[0004] 현재 대부분의 울트라 파인 버블 생성장치(UFB Generator)는 사이즈가 상당히 큰 편이어서 이동이 불가능하며, 가격이 상당히 비싸 일반적인 생활에 필요한 기술로 생활 깊숙이 파고들어 오지 못했다.

[0005] 그리고 일반적으로 나노 크기(Nano Size)의 직경을 가지는 버블(Bubble)을 만들어 내는 장치는 주로 가압(0.5 ~ 3 Bar)을 시켜 조대기포를 작은 틈(고압 노즐 혹은 Membrane Filter 등)을 이용하여 고압 혹은 초고압으로 물 입자를 분사시키는 방법을 주로 사용하는데 이 경우 UFB Generator로 만들어진 기포들이 대기압에 노출될 경우 상당수의 기포들이 파괴되어 사라지게 된다.

[0006] 또한 가압을 위해 필요한 장치들과 순환을 위해 필요한 장치들로 인해 기본적으로 크기가 상당할 수밖에 없으므로 이러한 부분은 장치의 사이즈로 인해 값싸고 생활에 밀접하며 이동이 편리한 형태의 상용화 제품을 만들어 내는 것이 불가능하다는 문제점들이 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 한국 실용신안 등록번호 제20-0141776호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은 장치가 모듈화 되어 있어 다수 개의 장치를 연결하여 대량의 용매에 초미세기포를 생성할 수 있으며, ml 당 버블수를 대폭적으로 증가시킬 수 있는 초미세기포 생성장

치를 제공하는 것이다.

- [0009] 또한 본 발명의 다른 목적은 용매를 순환시켜 초미세기포가 용매에 전반적으로 확산되어 용매에 초미세기포가 균일하게 잔존할 수 있는 초미세기포 생성장치를 제공하는 것이다.
- [0010] 또한 본 발명의 다른 목적은 소형으로 형성되어 휴대성 및 보관성이 용이하여 가정에서도 사용이 가능한 초미세기포 생성장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0011] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 초미세기포 생성장치는 내부가 비어있어 각종 부재 및 용매를 수용할 수 있도록 형성되고 용매 공급 또는 배출될 수 있도록 배관이 형성되어 있는 챔버와, 상기 챔버의 하부에 형성되며 상부 방면을 향해 초음파를 발생시켜 상기 챔버 내부에 수용된 용매에 초미세기포를 생성하는 UFB생성부와, 상기 챔버의 외부에 형성되며 상기 챔버 내부의 온도 및 압력정보를 토대로 상기 UFB생성부의 동작을 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 또한 본 발명의 초미세기포 생성장치의 상기 UFB생성부는 각종 부재를 수용할 수 있도록 형성되며 상기 챔버의 내측 하부면에 형성되는 하우징과, 상기 하우징의 상부면에 형성되며 상기 용매에 제1진폭의 제1진동파를 발생시켜 캐비테이션 현상에 의한 기포를 발생시키는 다수 개의 초음파소자와, 상기 하우징의 하부면에 형성되며 상기 하우징 하부로 유입된 상기 용매를 상기 초음파소자 방면으로 배출시켜 용매를 순환시키는 순환모듈로 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 또한 본 발명의 초미세기포 생성장치의 상기 순환모듈은 제2진폭의 제2진동파를 발생시켜 상기 용매를 이동시키는 다수 개의 피에조 펌프로 형성되어 있으며, 상기 피에조 펌프에서 발생하는 제2진동파는 상기 초음파소자에서 발생하는 제1진동파와 주파수가 동일하거나 배수 관계로 이루어져 있고, 상기 제1진폭과 상기 제2진폭에 의해 발생된 충격파는 상기 용매의 고유 주파수와 동기화되면서 액상 속 공극이 모집되어 초미세기포를 생성하는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 또한 본 발명의 초미세기포 생성장치의 상기 하우징은 상부에서 하부로 관통되는 다수 개의 순환유로가 형성되어 있으며, 상기 순환유로는 상기 순환모듈에서부터 배출되는 상기 용매를 상기 초음파소자 사이로 위치되도록 하는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 또한 본 발명의 초미세기포 생성장치의 상기 제어부는 상기 챔버 내부의 온도를 측정하기 하기 위한 온도계와, 상기 챔버 내부 압력을 측정하기 위한 압력계를 더 포함하며, 상기 온도계와 상기 압력계에서 측정된 챔버 내부의 압력과 온도가 설정된 값에 유지되도록 상기 UFB생성부의 전원을 인가 또는 비인가 시켜 제어하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0016] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 초미세기포 생성장치에 의하면, 장치가 모듈화 되어 있어 다수 개의 장치를 연결하여 대량의 용매에 초미세기포를 생성할 수 있으며, ml 당 버블수를 대폭적으로 증가시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0017] 또한 본 발명에 따른 초미세기포 생성장치에 의하면, 용매를 순환시켜 초미세기포가 용매에 전반적으로 확산되어 용매에 초미세기포가 균일하게 잔존할 수 있는 효과가 있다.
- [0018] 또한 본 발명에 따른 초미세기포 생성장치에 의하면, 소형으로 형성되어 휴대성 및 보관성이 용이하여 가정에서도 사용이 가능한 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 본 발명에 따른 초미세기포 생성장치의 전체적인 구성을 나타낸 구성도.
- 도 2는 본 발명에 따른 초미세기포 생성장치의 챔버 내부의 형상을 세부적으로 나타낸 단면도.
- 도 3은 본 발명에 따른 초미세기포 생성장치의 챔버 내부에서 용매가 순환되는 경로를 나타낸 단면도.
- 도 4는 본 발명에 따른 초미세기포 생성장치에서 발생하는 진동파를 나타낸 예시도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 본 발명의 구체적 특징 및 이점들은 이하에서 첨부도면을 참조하여 상세히 설명한다. 이에 앞서 본 발명에 관련된 기능 및 그 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 구체적인 설명을 생략하기로 한다.
- [0021] 본 발명은 초미세기포 생성장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 초음파를 이용하여 초미세기포를 생성하면서, 단위별 성능확장이 용이하여 초미세기포 생성량을 늘릴 수 있는 초미세기포 생성장치에 관한 것이다.
- [0022] 이하, 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부한 도면을 참고로 상세하게 설명하기로 한다.
- [0023] 도 1은 본 발명에 따른 초미세기포 생성장치의 전체적인 구성을 나타낸 구성도이고, 도 2는 본 발명에 따른 초미세기포 생성장치의 챔버 내부의 형상을 세부적으로 나타낸 단면도이며, 도 3은 본 발명에 따른 초미세기포 생성장치의 챔버 내부에서 용매가 순환되는 경로를 나타낸 단면도이고, 도 4는 본 발명에 따른 초미세기포 생성장치에서 발생되는 진동파를 나타낸 예시도이다.
- [0024] 도 1 내지 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 초미세기포 생성장치는 내부가 비어있어 각종 부재 및 용매를 수용할 수 있도록 형성되고 용매 공급 또는 배출될 수 있도록 배관이 형성되어 있는 챔버(100)와, 챔버(100)의 하부에 형성되며 상부 방면을 향해 초음파를 발생시켜 챔버(100) 내부에 수용된 용매에 초미세기포를 생성하는 UFB생성부(200)와, 상기 챔버(100)의 외부에 형성되며 챔버(100) 내부의 온도 및 압력정보를 토대로 UFB생성부(200)의 동작을 제어하는 제어부(300)를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0025] 챔버(100)는 내부가 비어있어 UFB생성부(200) 및 용매를 내부에 수용할 수 있도록 형성되어 있으며, 챔버(100) 내부에 수용된 용매가 외부 환경으로부터 영향을 받지 않도록 하기 위해 챔버(100)는 밀폐된 상태로 유지되게 된다.
- [0026] 이때 용매가 챔버(100) 내부로 공급될 수 있도록 하기 위해 챔버(100) 상부에는 다수 개의 유입배관(110)이 형성되어 있으며, 초미세기포가 생성된 용매를 챔버(100) 외부로 배출될 수 있도록 하기 위해 챔버(100) 하부에는 배출배관(120)이 형성되어 있게 된다.
- [0027] 또한 유입배관(110)과 배출배관(120)에는 각각 유입밸브(111) 및 배출밸브(121)가 형성되어 있어 챔버(100) 내부 압력이 증가되더라도 챔버(100) 내부의 용매가 유입배관(110) 또는 배출배관(120)을 통해 누출되는 현상을 방지하는 것이 바람직하다.
- [0028] 유입배관(110)은 외부에 형성된 용매저장조와 연결되어 있어 제어부(300)에 의해 선택적으로 챔버(100) 내부로 용매가 투입될 수 있게 되며, 용매저장조에 형성된 용매는 액체상태의 물이 다량으로 저장되어 있다.
- [0029] 또한 초미세기포 생성이 보다 용이해지도록 어느 하나의 용매저장조는 산소 또는 질소를 공급하도록 형성되어 챔버(100) 내부에 공급할 수도 있게 된다.
- [0030] 또한 챔버(100) 외부에는 챔버(100)에 수용된 각종 부재에 전원을 공급하기 위한 전원부(600)가 형성되어 있으며, 전원부(600)에서 공급되는 전력은 제어부(300)에 의해 제어되어 각 장치의 동작이 제어될 수 있게 된다.
- [0031] UFB생성부(200)는 챔버(100) 내부에 수용된 용매에 초음파에 의한 진동으로 캐비테이션을 일으키고 용매를 순환시킴으로써 초미세기포를 생성하기 위한 것이다.
- [0032] UFB생성부(200)는 각종 부재를 수용할 수 있도록 형성되며 챔버(100)의 내측 하부면에 형성되는 하우징(210)과, 하우징(210)의 상부면에 형성되며 용매에 제1진폭(H1)의 제1진동파(W1)를 발생시켜 캐비테이션 현상에 의한 기포를 발생시키는 다수 개의 초음파소자(220)와, 하우징(210)의 하부면에 형성되며 하우징(210) 하부로 유입된 용매를 초음파소자(220) 방면으로 배출시켜 용매를 순환시키는 순환모듈(230)로 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0033] 또한 하우징(210)은 상부에서 하부로 관통되는 다수 개의 순환유로(211)가 형성되어 있으며, 순환유로(211)는 순환모듈(230)에서부터 배출되는 용매를 초음파소자(220) 사이로 위치되도록 하는 것을 특징으로 한다.
- [0034] 하우징(210)은 챔버(100)의 내측 하부 중앙에 형성되어 있으며 하우징(210)의 상부면에는 다수 개의 초음파소자(220)가 안착되거나 내장될 수 있도록 형성되고, 하부면에는 용매를 순환시키기 위한 순환모듈(230)이 내장되어 있다.

- [0035] 이때 하우징(210)에 형성된 다수 개의 초음파소자(220)에서 발생하는 초음파가 인접한 초음파소자(220)에 간섭을 받지 않도록 이격되어 있는 것이 바람직하며, 초음파소자(220)에서 초음파가 발생될 때 하우징(210)이 진동을 억제할 수 있도록 하우징(210)의 내측면과 접촉되는 면적을 증가시키는 것이 바람직하다.
- [0036] 또한 하우징(210)은 용매가 순환할 수 있도록 가장자리에 용매가 유입될 수 있는 관통홀이 형성되거나 도 2와 같이 이격단(212)에 의해 하우징(210) 챔버(100)로부터 이격되어 용매가 하우징(210) 하부면으로 흐를 수 있도록 하는 것이 바람직하다.
- [0037] 하우징(210)에는 순환모듈(230)에서 배출되는 용매가 하우징(210)의 상부 방향으로 배출될 수 있도록 하기 위한 다수 개의 순환유로(211)가 형성되어 있으며, 순환유로(211)는 하우징(210)의 상부면에서 서로 이격되어 배치된 초음파소자(220) 사이에 각각 형성되게 된다.
- [0038] 즉, 초음파가 발산되는 방향과 순환모듈(230)에 의해 배출되는 용매의 방향을 동일하게 만들어 용매가 순환되면서 초음파에 의한 캐비테이션이 지속적으로 발생되도록 유도할 수 있게 된다.
- [0039] 순환모듈(230)은 압전소자로 이루어진 다수 개의 피에조 펌프로 형성되어 있어 전압을 가하면 압전소자가 팽창 및 수축되면서 순환유로(211)를 향해 용매를 배출시키게 된다.
- [0040] 순환모듈(230)은 제2진폭(H2)의 제2진동파(W2)를 발생시켜 용매를 이동시키는 다수 개의 피에조 펌프로 형성되어 있으며, 피에조 펌프에서 발생하는 제2진동파(W2)는 초음파소자(220)에서 발생하는 제1진동파(W1)와 주파수가 동일하거나 배수 관계로 이루어져 있고, 제1진폭(H1)과 제2진폭(H2)에 의해 발생된 충격파는 용매의 고유 주파수와 동기화되면서 액상 속 공극이 모집되어 초미세기포를 생성하는 것을 특징으로 한다.
- [0041] 초음파소자(220)는 제1진폭(H1)의 제1진동파(W1)를 발생시켜 용매를 진동시켜 캐비테이션을 발생하게 되는데, 캐비테이션 현상에 의한 용매 속 공극의 뭉침 현상이 발생되면서 초미세기포가 발생되게 된다.
- [0042] 챔버(100)가 밀폐되어 있기 때문에 생성된 초미세기포는 대기압에 노출되지 않아 기포상태를 유지할 수 있게 되며, 순환모듈(230)에 의해 챔버(100) 내부를 순환하면서 용매 전반적으로 초미세기포가 용매 속에 용존된 상태로 장시간 생존할 수 있게 된다.
- [0043] 또한 순환모듈(230)의 피에조 펌프는 초음파소자(220)와 동시에 작동되면서 제1진폭(H1)보다 작거나 큰 제2진폭(H2)의 제2진동파(W2)를 발생시키게 된다.
- [0044] 이때 제1진동파(W1)와 제2진동파(W2)는 주파수가 동일하거나 서로 배수 관계가 성립되는 것이 바람직하며, 제1진동파(W1)와 제2진동파(W2)의 조합에 의해 제3진동파(W3)가 발생되게 된다.
- [0045] 초미세기포를 생성하기 위해 사용되는 제1진동파(W1)와 제2진동파(W2)의 주파수는 12 ~ 16MHz 범위로 사용되는 것이 바람직하다.
- [0046] 제3진동파(W3)는 제1진폭(H1)과 제2진폭(H2)에 의해 제3진폭(H3)을 가지게 되며 이로 인해 발생된 제3진동파(W3)는 용매의 고유 주파수와 동기화되어 공진을 일으키고, 이로 인해 용매 속 공극이 모집되면서 초미세기포가 생성되게 된다.
- [0047] 제어부(300)는 챔버(100) 내부의 환경정보를 이용하여 UFB생성부(200)의 동작을 제어하기 위한 것이다.
- [0048] 이때 제어부(300)는 챔버(100) 내부의 온도를 측정하기 하기 위한 온도계(500)와, 챔버(100) 내부 압력을 측정하기 위한 압력계(400)를 더 포함하며, 온도계(500)와 압력계(400)에서 측정된 챔버(100) 내부의 압력과 온도가 설정된 값에 유지되도록 UFB생성부(200)의 전원을 인가 또는 비인가 시켜 제어하는 것을 특징으로 한다.
- [0049] 온도계(500) 및 압력계(400)는 각각 챔버(100) 상단에 형성된 후 일단이 챔버(100) 내부에 삽입된 상태로 형성되어 있어 챔버(100) 내부에서 용매가 UFB생성부(200)에 의해 초미세기포가 생성되면서 발생하는 온도 및 압력 변화를 측정하기 위해 형성된다.
- [0050] 초음파소자(220)에 의해 발생하는 초음파는 용매에 캐비테이션을 발생되면서 초미세기포가 발생되게 되는데, 이때 발생하는 초미세기포로 인해 밀폐된 챔버(100) 내의 체적이 증가하게 되면서 압력이 높아지고, 이와 동시에 초미세기포가 이동을 하며 용매와 마찰을 일으키고 일부 초미세기포는 파괴되면서 열에너지가 축적되기 시작하여 온도가 상승되게 된다.
- [0051] 즉, 초음파 소자의 동작시간에 따라 선형의 특성으로 압력과 온도가 상승하게 되고 작은 에너지의 입출입에도 파손되어지는 초미세기포는 거의 생성과 동시에 파괴되며 열에너지 축적을 가속화 시킨다.

- [0052] 이때 제어부(300)는 초음파소자(220)를 설정된 온도인 용매가 포화되는 섭씨 80~90도 까지 도달되도록 전원을 인가한 후 설정된 온도에 도달되면 전원을 인가하지 않도록 제어하며, 제어부(300)에 의해 용매가 설정된 온도로 유지되도록 초음파소자(220)가 제어되게 된다.
- [0053] 설정된 온도는 섭씨 80도 미만인 경우 용매의 포화상태가 되지 않아 초미세기포 생성이 용이하지 않게 되고, 섭씨 90도 초과 되는 경우 온도 상승에 따른 압력 상승에 의해 기체화되는 양이 증가되므로 생성되는 용매의 양이 감소되게 된다.
- [0054] 또한 챔버(100)가 밀폐된 상태이기 때문에 용매의 온도가 상승되면 이에 따라 챔버(100) 내부의 압력도 상승하게 되고, 섭씨 85도 전후 온도에서 포화상태가 되며, 이때 챔버(100) 내부의 압력이 3 bar 까지 상승하게 되는데, 챔버(100)는 안전율을 고려해 30 bar 까지 견디도록 설계되는 것이 바람직하다.
- [0055] 용매가 설정된 온도까지 온도가 증가하게 되면 제어부(300)는 UFB생성부(200)에 인가되는 전원을 차단시켜 캐비테이션이 발생되지 않도록 방지하게 되고, 설정된 온도 이하로 용매의 온도가 떨어지면 전원을 인가시켜 캐비테이션을 발생시키게 된다.
- [0056] 또한 초미세기포 생성장치는 UFB생성부(200)가 포함된 챔버(100) 다수 개를 서로 연결시켜 사용할 수도 있으며, 이 경우 하나의 챔버(100)에서 생성되는 초미세기포가 용존된 용매를 대량으로 생산할 수 있게 된다.
- [0057] 이를 위해 챔버(100)의 외주면에는 인접한 챔버(100)를 서로 연결시켜 고정할 수 있는 연결수단이 형성되어 있는 것이 바람직하며, 하나의 제어부(300)는 각각의 챔버(100) 내부 온도 및 압력을 측정하여 UFB생성부(200)의 동작을 제어할 수 있게 된다.
- [0058] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 초미세기포 생성장치에 의하면, 장치가 모듈화 되어 있어 다수 개의 장치를 연결하여 대량의 용매에 초미세기포를 생성할 수 있으며, ml 당 버블수를 대폭적으로 증가시킬 수 있으며, 용매를 순환시켜 초미세기포가 용매에 전반적으로 확산되어 용매에 초미세기포가 균일하게 잔존할 수 있고, 소형으로 형성되어 휴대성 및 보관성이 용이하여 가정에서도 사용이 가능한 효과가 있다.
- [0059] 이상과 같이 본 발명은, 바람직한 실시 예를 중심으로 설명하였지만 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 특허청구범위에 기재된 기술적 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 또는 변형하여 실시할 수 있다. 따라서 본 발명의 범주는 이러한 많은 변형의 예들을 포함하도록 기술된 청구범위에 의해서 해석되어야 한다.

부호의 설명

- [0060] 100 : 챔버
110 : 유입배관
111 : 유입밸브
120 : 배출배관
121 : 배출밸브
200 : UFB생성부
210 : 하우징
211 : 순환유로
212 : 이격단
220 : 초음파소자
230 : 순환모듈
300 : 제어부
400 : 압력계
500 : 온도계

600 : 전원부

W1 : 제1진동파

W2 : 제2진동파

W3 : 제3진동파

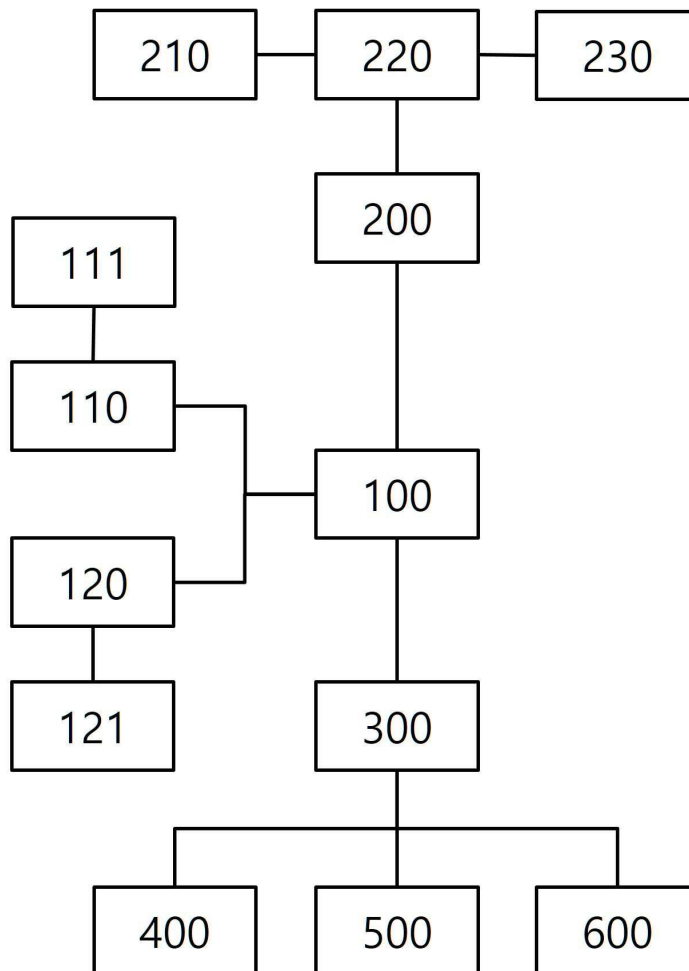
H1 : 제1진폭

H2 : 제2진폭

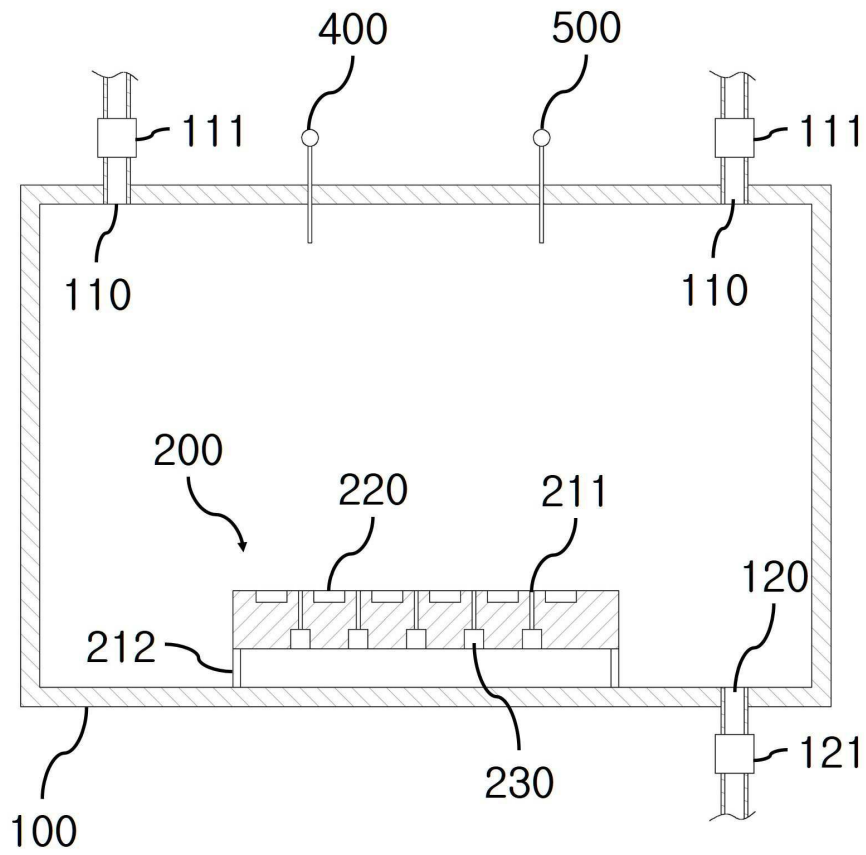
H3 : 제3진폭

도면

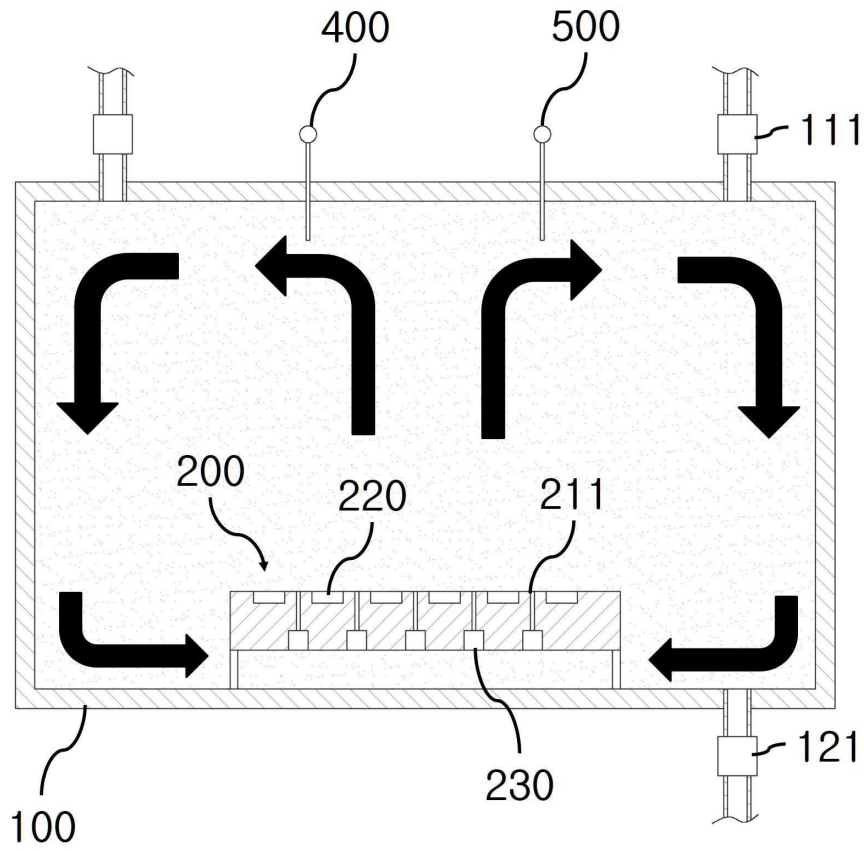
도면1



도면2



도면3



도면4

