



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0019350
(43) 공개일자 2021년02월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B01F 3/04 (2006.01) B01F 15/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B01F 3/04106 (2013.01)
B01F 15/00876 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0098453
(22) 출원일자 2019년08월12일
심사청구일자 2019년08월12일

(71) 출원인
주식회사 일성
서울특별시 구로구 경인로63길 21-6 (신도림동)
(72) 발명자
지효근
서울특별시 양천구 목동동로 401, 2408호 (목동,
부영그린타운2차)
정윤근
서울특별시 구로구 경인로65길 16-15, 1102동150
1호(신도림동, 신도림4차 e-편한세상)
(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 1 항

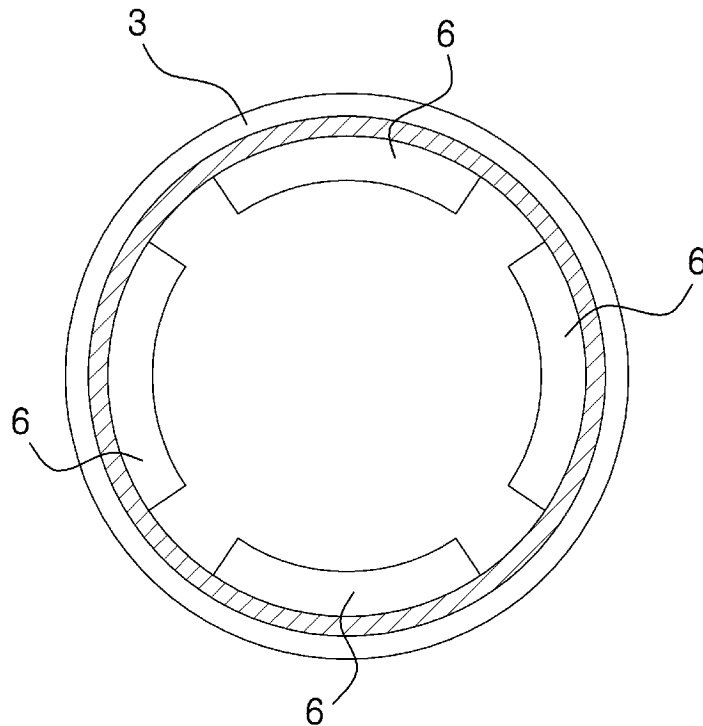
(54) 발명의 명칭 나노머블발생장치

(57) 요약

본 발명은, 물과 공기가 혼합된 혼합수가 외부에 대하여 밀폐된 용해공간을 경유하면서 이송되는 과정에서 함유된 기체가 용해되어 나노화됨으로써 나노머블을 발생시키도록; 이송압력을 가지는 혼합수가 공급되는 공급구와 외부로 토출하는 토출구를 가지며 상기 공급구와 상기 토출구의 사이에 외부에 대하여 밀폐되어 물에 대한 기체

(뒷면에 계속)

도 1 - 도 4



의 용해압력을 형성하도록 된 용해공간이 구비된 용해수단;을 포함하여 이루어지는 나노버블발생장치에 있어서; 상기 용해수단은, 상기 공급구의 입구가 외측면에 배치된 상태에서 상기 공급구의 출구가 상면에 배치되어 외측에서 혼합수가 공급되는 공급관로가 연결되어 상면으로 토출하도록 되며, 상면에 상기 토출구의 입구가 배치된 상태에서 상기 토출구의 출구가 외측면에 배치되어 외측에서 혼합수가 배출되는 배출관로가 연결되어 외측으로 배출된 용해물체와; 하부가 개방되어 개방된 하부가 상기 용해물체의 상부에 결속되면서 조립되며 내부에 상기 공급구의 출구를 통해 공급되는 혼합수에 대하여 용해압력을 형성하도록 된 용해공간을 가지며 단면형상이 'ㄱ' 형상을 가지는 용해통;을 포함하여 이루어지되; 상기 용해통의 내주면에는, 상기 용해공간으로 공급되는 혼합수를 와류상으로 유도하여 상기 토출구로 토출하도록 된 와류수단;이 구비되는 나노버블발생장치를 제공한다.

(52) CPC특허분류

B01F 2003/04865 (2013.01)

B01F 2215/008 (2013.01)

(72) 발명자

지현숙

서울특별시 구로구 경인로65길 16-15, 1102동 150
1호 (신도림동, 신도림4차e-편한세상)

지영배

서울특별시 구로구 경인로65길 16-15, 1115동 902
호 (신도림동, 신도림4차e-편한세상)

명세서

청구범위

청구항 1

이송압력을 가지는 혼합수가 공급되는 공급구와 외부로 토출하는 토출구를 가지며 상기 공급구와 상기 토출구의 사이에 외부에 대하여 밀폐되어 물에 대한 기체의 용해압력을 형성하도록 된 용해공간이 구비된 용해수단;을 포함하여 이루어지는 나노버블발생장치에 있어서;

상기 용해수단은,

상기 공급구의 입구가 외측면에 배치된 상태에서 상기 공급구의 출구가 상면에 배치되어 외측에서 혼합수가 공급되는 공급관로가 연결되어 상면으로 토출하도록 되며, 상면에 상기 토출구의 입구가 배치된 상태에서 상기 토출구의 출구가 외측면에 배치되어 외측에서 혼합수가 배출되는 배출관로가 연결되어 외측으로 배출된 용해물체와; 하부가 개방되어 개방된 하부가 상기 용해물체의 상부에 결속되면서 조립되며 내부에 상기 공급구의 출구를 통해 공급되는 혼합수에 대하여 용해압력을 형성하도록 된 용해공간을 가지며 단면형상이 '□' 형상을 가지는 용해통;을 포함하여 이루어지되;

상기 용해통의 내주면에는,

상기 용해공간으로 공급되는 혼합수를 와류상으로 유도하여 상기 토출구로 토출하도록 된 와류수단;이 구비되는 것을 특징으로 하는 나노버블발생장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 혼합수에 함유된 공기를 용해하여 직경이 나노 단위를 가지는 미세 기포인 나노버블을 발생시키도록 된 나노버블발생장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 물과 공기가 혼합된 혼합수가 외부에 대하여 밀폐된 용해공간을 경유하면서 이송되는 과정에서 함유된 기체가 용해되어 나노화됨으로써 나노버블을 발생시키도록 된 것은 물론, 특히 용해공간에서의 혼합수를 와류상으로 유도하여 전단압력을 증대함으로써 나노버블발생효율을 극대화하도록 된 나노버블발생장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 나노버블은, 눈으로 확인할 수 없는 초 미세 기포로써, 일반 버블의 1/2,000 크기로 피부의 모공 25 μ m 이하의 미세한 공기 입자이며, 소멸할 때 1) 40KHz의 초음파 발생시키고, 2) 140db의 높은 음압을 발생시키며, 3) 4,000도~6,000도의 순간적인 고열 발생된다.

[0003] 즉, 일반기포는 물속에서 상승해 표면에서 파열하지만 나노버블은 수중에서 압력에 의해 축소되며 다양한 에너지를 발생시키며 소멸한다.

[0004] 이러한 나노버블은 초 극미한 거품으로 물과 공기를 격렬하게 회전시키는 경우 주로 발생한다.

[0005] 이와 같은 나노버블은 "기체 용해 효과, 자기가압효과, 대전효과" 등의 물리적, 화학적 특성에 의해 다양한 영역에서 활용되고 있으며, 근자에 이르러 특히 어업, 농업 분야에서는 각종 양식, 수경재배에 이용되고, 의료 분야에서는 정밀진단에 이용되며, 각종 분야에서 물리치료, 고순도 정수 처리, 환경장치 등에 사용되고 있는 실정이다.

[0006] 즉, 그 사용분야가 온천욕부터 암진단까지 광범위하며 피부도 재생해주는데다가 살균효과도 뛰어나다고 알려져 있다.

[0007] 상기와 같은 나노 버블은 선회액체류식, 스테이트믹서식, 아젝터식, 벤추리식, 가압용해식, 초음파식, 전기분해식, 미세기공필터식 등 다양한 방식으로 생성된다.

[0008] 이와 같은 다양한 방식의 나노버블발생설비 또는 장치를 통해 나노버블을 발생시키기 위해서는 기체가 혼합된

액체(공급수)를 공급받아 기체를 미세기포로 전환시켜 나노 버블을 생성하게 된다.

- [0009] 상기에서 공급수가 미세기포로 전환되는 과정은 기포가 함유된 공급수(물과 공기가 혼합된)가 미세관로가 구비된 발생수단의 미세관로를 통과하는 중에 분리 및 압축되는 과정을 통해 이루어진다.
- [0010] 상기한 바와 같이 나노버블을 발생하는 나노버블발생장치들 중 하나로, 한국특허등록번호 제10-1146040호(명칭: 나노버블발생장치)가 있으며, 상기 나노버블 발생장치는, 공보에 기재된 바와 같이, 물이 유입되는 물유입구 및 공기가 유입되는 공기유입구와 토출되는 토출구가 구비된 버블생성실과, 상기 버블생성실의 물유입구 및 공기유입구와 토출구의 사이에 마련되며 모터의 축에 끼워져 회전되고 물유입구와 공기유입구를 통해 유입된 물이 유도되는 다수의 유도공이 구비된 회전디스크와, 상기 회전디스크의 물과 공기의 이동방향에 밀착되도록 마련되며 유도공을 통해 유도된 물과 공기를 외 측 방향으로 분기시킴과 동시에 상기 회전디스크의 회전에 따라 물과 공기를 교반하도록 회전디스크방향으로 돌출형성된 다수의 교반편들이 구비된 고정디스크로 이루어져 있다.
- [0011] 이에 따라, 물과 공기가 상기 교반편들과 마찰되면서 교반됨은 물론 교반편들의 사이를 지그재그로 통과하면서 마찰되기 때문에, 으깨어지듯이 물과 공기를 강하게 교반함과 동시에 압착하도록 되어 있다.
- [0012] 이러한 충격 방식의 미세기포 발생장치는 5 내지 20 bar의 높은 압력이 필요할 뿐만 아니라, 유량손실이 크고, 다수의 노즐 및 부피가 큰 혼합탱크가 요구됨으로써, 장치의 구조와 설비가 복잡해지는 단점이 있었다.
- [0013] 한편, 선회액체류방식의 미세기포발생장치는, 상기 충격식노즐방식과 같이, 물과 공기가 혼합된 혼합수를 와선형으로 공간을 통해 이송하는 과정에서 유입되는 이송압력을 통해 나노버블을 발생시키도록 된 것으로, 와선형 관로를 형성하여 혼합수가 와류를 형성하면서 이송되는 중에 발생된 와류압에 의해 나노버블이 발생하도록 되어 있다.
- [0014] 그러나, 이러한 선회액체류방식의 미세기포 발생장치는, 단일노즐을 통해서는, 미세기포를 발생시키지 못하며 높은 압력이 필요할 뿐만 아니라 부피가 큰 혼합탱크가 요구되는 문제점이 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0015] (특허문헌 0001) 한국특허등록번호 제10-1146040호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0016] 본 발명은 상기와 같은 종래의 문제점들을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명의 목적은, 물과 공기가 혼합된 혼합수가 외부에 대하여 밀폐된 용해공간을 경유하면서 이송되는 과정에서 함유된 기체가 용해되어 나노화됨으로써 나노버블을 발생시키도록 됨은 물론, 특히, 용해공간에서의 혼합수를 와류상으로 유도하여 전단압력을 증대함으로써 나노버블발생효율을 극대화하도록 된 나노버블발생장치를 제공하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

- [0017] 이와 같은 본 발명의 목적을 달성하기 위한 본 발명에 의한 나노버블발생장치는, 이송압력을 가지는 혼합수가 공급되는 공급구와 외부로 토출하는 토출구를 가지며 상기 공급구와 상기 토출구의 사이에 외부에 대하여 밀폐되어 물에 대한 기체의 용해압력을 형성하도록 된 용해공간이 구비된 용해수단;을 포함하여 이루어지는 나노버블발생장치에 있어서; 상기 용해수단은, 상기 공급구의 입구가 외측면에 배치된 상태에서 상기 공급구의 출구가 상면에 배치되어 외측에서 혼합수가 공급되는 공급관로가 연결되어 상면으로 토출하도록 되며, 상면에 상기 토출구의 입구가 배치된 상태에서 상기 토출구의 출구가 외측면에 배치되어 외측에서 혼합수가 배출되는 배출관로가 연결되어 외측으로 배출된 용해물체와; 하부가 개방되어 개방된 하부가 상기 용해물체의 상부에 결속되면서 조립되며 내부에 상기 공급구의 출구를 통해 공급되는 혼합수에 대하여 용해압력을 형성하도록 된 용해공간을 가지며 단면형상이 '□' 형상을 가지는 용해통;을 포함하여 이루어지되; 상기 용해통의 내주면에는, 상기 용해공간으로 공급되는 혼합수를 와류상으로 유도하여 상기 토출구로 토출하도록 된 와류수단;이 구비되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0018] 상기와 같이 이루어지는 본 발명에 의한 나노버블발생장치는, 물과 공기가 혼합된 혼합수가 외부에 대하여 밀폐된 용해공간을 경유하면서 이송되는 과정에서 함유된 기체가 용해되어 나노화됨으로써 나노버블수를 발생시키는 효과를 가진다.
- [0019] 아울러, 용해공간에서의 혼합수를 와류상으로 유도하여 전단압력을 증대함으로써 나노버블발생효율을 극대화시킬 수 있는 효과를 가진다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은, 본 발명에 따른 일 실시 예에 의한 나노버블발생장치가 적용된 나노버블발생시스템을 보인 개략 예시도.
- 도 2는, 본 발명에 따른 일 실시 예에 의한 나노버블발생장치를 구성하는 용해수단을 보인 개략 단면 예시도.
- 도 3 및 도 4는, 본 실시 예에 의한 나노버블발생장치를 구성하는 와류수단을 보인 개략 단면 예시도.
- 도 4는, 본 실시 예에 의한 나노버블발생장치를 보인 개략 단면 예시도.
- 도 5 내지 도 7은, 본 실시 예에 의한 나노버블발생장치를 구성하는 보조와류수단을 보인 개략 예시도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 이하, 첨부된 도면을 참조하여, 본 발명에 따른 바람직한 실시 예에 의한 나노버블발생장치를 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0022] 본 발명의 실시 예는 여러 가지 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 아래에서 상세히 설명하는 실시 예로 한정되는 것으로 해석되어서는 안 된다. 본 실시 예는 당 업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 더욱 완전하게 설명하기 위해서 제공되는 것이다. 따라서 도면에서의 요소의 형상 등은 보다 명확한 설명을 강조하기 위해서 과장되어 표현될 수 있다. 각 도면에서 동일한 부재는 동일한 참조부호로 도시한 경우가 있음을 유의하여야 한다. 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 공지 기능 및 구성에 대한 상세한 기술은 생략된다.
- [0023] 도 1 내지 도 4는, 본 발명에 따른 일 실시 예에 의한 나노버블발생장치(1)를 보인 도면으로, 본 실시 예에 의한 나노버블발생장치(1)는, 물과 공기가 혼합된 혼합수가 이송되는 중에 기체를 나노화하여 나노버블수를 발생시키도록 된 나노버블발생시스템(10)에 적용되어 혼합수에 함유된 기체를 용해하여 원활하게 나노버블수를 형성하는 것에 적용된다.
- [0024] 상기에서 나노버블발생시스템(10)은, 이송압력을 가지는 물이 공급되는 공급관로(11)과; 상기 공급관로(11)으로 외부의 공기를 압축하여 공급하도록 된 공기공급수단과; 상기 공급관(11)과 공간적으로 연결되어 물과 공기를 공급받아 외부로 연결된 배출관로(12)로 토출하는 과정에서 용해하여 나노버블을 발생시키도록 된 용해공간(A)을 가지는 본 실시 예에 의한 나노버블발생장치(1);를 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0025] 상기에서 공기공급수단은, 전원공급부(13)의 전원을 제어하여 제어수단(14)의 제어를 통해 회전력을 발생시켜 외부의 공기를 압축하여 펌프하도록 된 에어컴프레서(air compressor)(15);를 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0026] 이와 같은 상기 나노버블발생시스템(10)은, 상기 전원공급부(13)의 전원을 상기 제어수단(14)의 제어를 통해 상기 에어컴프레서(15)에서 공급받아 상기 공급관로(11)로 외부의 공기를 공급하여 물과 공기가 혼합된 혼합수를 공급하게 되며; 본 실시 예에 의한 나노버블발생장치(1)를 통해 혼합수를 상기 용해공간(A)에 형성된 용해압력을 통해 함유된 공기(기체)가 용해되어 나노버블화된 후, 상기 배출관로(12)를 통해 배출되어 미도시된 사용처로 제공하게 된다.
- [0027] 이러한 본 실시 예에 의한 나노버블발생장치(1)는, 이송압력을 가지는 혼합수가 공급되는 공급구(21)와 외부로 토출하는 토출구(22)를 가지며, 상기 공급구(21)와 상기 토출구(22)의 사이에 외부에 대하여 밀폐되어 물에 대한 기체의 용해압력을 형성하도록 된 용해공간(A)이 구비된 용해수단;을 포함하여 이루어진다.
- [0028] 즉, 혼합수가 상기 나노버블발생시스템(10) 상에서 강제로 형성된 이송압력을 통해 상기 용해수단의 용해공간(A)을 경유하여 이동되는 과정에서 상기 용해공간(A)에 형성된 용해압력을 통해 혼합수에 함유된 기체가 용해되

어 나노화됨에 따라, 나노버블수를 발생시키켜 상기 토출구(22)를 통해 배출되어 사용처로 공급된다.

- [0029] 이와 같이 이루어지는 본 실시 예에 의한 나노버블발생장치(1)에서, 상기 용해수단은, 상기 공급구(21)의 입구가 외측면에 배치된 상태에서 상기 공급구(21)의 출구가 상면에 배치되어 외측에서 혼합수가 공급되는 상기 공급관로(11)가 연결되어 상면으로 토출하도록 되며, 상면에 상기 토출구(22)의 입구가 배치된 상태에서 상기 토출구(22)의 출구가 외측면에 배치되어 외측에서 혼합수가 배출되는 상기 배출관로(12)가 연결되어 외측으로 배출된 용해물체(2)와; 하부가 개방되어 개방된 하부가 상기 용해물체(2)의 상부에 결속되면서 조립되며 내부에 상기 공급구(21)의 출구를 통해 공급되는 혼합수에 대하여 용해압력을 형성하도록 된 상기 용해공간(A)을 가지며 단면형상이 'ㄱ' 형상을 가지는 용해통(3);을 포함하여 이루어진다.
- [0030] 즉, 상기 용해물체(2)의 상기 공급구(21)를 통해 공급되는 혼합수가 상기 용해통(3)의 내주면과 충돌하면서 상기 용해공간(A)으로 공급되어 상기 토출구(22)로 이동되는 과정에서 상기 용해공간(A)에 형성된 용해압력을 통해 혼합수에 함유된 기체가 용해되어 나노화됨에 따라, 나노버블수를 발생시킨 후, 상기 토출구(22)를 통해 상기 배출관로(12)로 토출되어 사용처로 공급된다.
- [0031] 상기 용해물체(2)에서 상기 토출구(22)에는, '관(管;pipe)' 형상의 '관체'로 이루어지는 '연결관(16)'의 일단이 공간적으로 연결되도록 관접속되며; 상기 연결관(16)의 타단에는, 또 다른 상기 용해물체(2)의 공급구(21)가 공간적으로 연결되도록 관접속되어; 공급되는 혼합수가 서로 직렬로 연결된 각각의 한 쌍의 상기 용해공간(A)들을 각각 경유하면서 나노버블화되어 나노버블발생효율 및 나노버블품질이 향상되도록 될 수 있다.
- [0032] 상기와 같이 이루어지는 본 실시 예에 의한 나노버블발생장치(1)에서, 상기 용해물체(2)의 상면에서 상기 공급구(21)의 출구에는, 수직상 길이를 가지며 내부에 상기 혼합수가 이송되는 이송관로를 가지어 상기 용해통(3)의 상부면으로 상기 혼합수를 분사하여 충돌압력을 인가하도록 된 분사관(4)이 결속되는 결속관(23)이 구비될 수 있다.
- [0033] 즉, 상기 공급구(21)를 통해 상기 용해공간(A)으로 공급되는 혼합수가 상기 결속관(23)에 결속된 상기 분사관(4)을 경유하여 상기 용해공간(A)으로 공급된다.
- [0034] 이때, 혼합수가 상기 분사관(4)에 의해 분사됨은 물론, 상기 용해공간(A)을 형성하는 상기 용해통(3)의 상부내 주면과 충돌하면서 충돌압력을 인가받아 나노버블화 된다.
- [0035] 상기에서 결속관(23)의 내부에는, 상기 분사관(4)의 하단과 나사결합되는 너트관(5)이 공간적으로 연결되면서 결합되어 상기 용해물체(2)와 상기 분사관(4)의 조립을 간편하게 수행하도록 될 수 있다.
- [0036] 상기에서 용해통(3)은, 외부에서 내부를 육안으로 투영하여 인지할 수 있도록 된 '투명재질'로 이루어져; 외부에서 혼합수의 나노버블화과정을 인지할 수 있도록 될 수 있다.
- [0037] 상기에서 용해물체(2)는, 내부에 상기 결속관(23)을 수용하면서 사이간격을 가지도록 된 내경을 가지면서 상부로 돌출형성된 '도우넛(doughnut)' 형상의 충돌돌환(24)이 수직상으로 길이를 가지면서 일체로 형성될 수 있다.
- [0038] 즉, 상기 용해물체(A)의 내부로 공급되는 혼합수가 상기 토출구(22)로 토출되는 중에 상기 충돌돌환(24)을 경유하면서 충돌압력과 전단압력을 부여받아 나노버블효율이 증대된다.
- [0039] 한편, 상기 토출구(22)의 입구는, 상기 결속관(23)의 외측단에서 상기 용해통(3)이 결속되는 외측단의 사이의 상기 용해물체의 상면에 길이를 가지면서 형성되어, 상기 용해공간(A)에 충수된 혼합수를 안정적으로 유입받아 배출하도록 될 수 있으며; 이때, 상기 토출구(22)의 입구는, 상기 충돌돌환(24)을 관통하면서 형성되어, 상기 충돌돌환(24)의 내측과 외측에서 혼합수를 유입받도록 형성할 수 있다.
- [0040] 이와 같이 이루어지는 본 실시 예에 의한 나노버블발생장치(1)는, 상기 분사관(4)에서 상기 공급구와 결속되는 단부와 혼합수가 분출되는 종단의 사이에는, 내외가 공간적으로 연결되어 종단으로 혼합수가 배출되는 분사압력에 따라 상기 용해공간(A)에 수용되는 혼합수를 상기 분사관(4)의 내부로 재유입하여 재분출하도록 된 유입공(41)이 구비될 수 있다.
- [0041] 즉, 상기 분사관(4)을 통해 혼합수를 상기 용해공간(A)으로 고압분사하는 중에, 상기 유입공(41)을 통해 상기 용해공간(A)으로 수용되는 혼합수가 상기 분사관(4)의 내부로 재공급되면서 상기 용해공간(A)으로 재분사되는 순환경로를 형성하게 된다.
- [0042] 이에 따라, 상기 용해공간(A)의 내부에서 혼합수의 대류가 자연발생적으로 형성되어 나노버블발생효율이 극대화

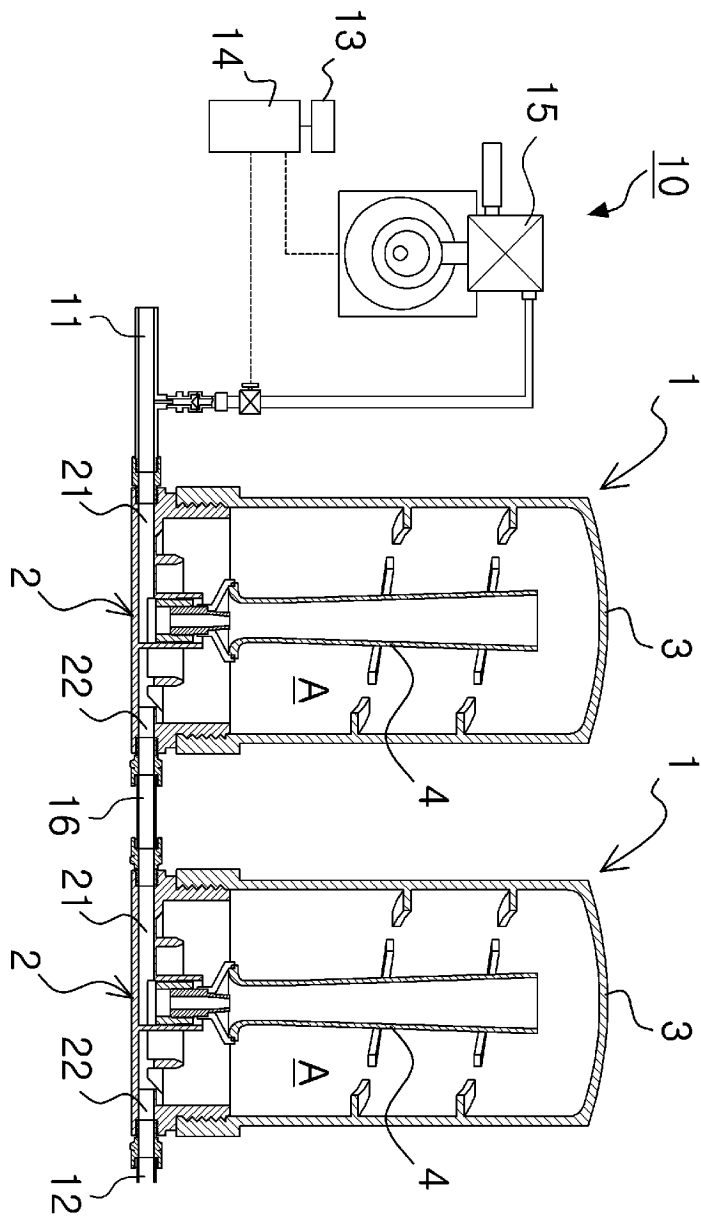
된다.

- [0043] 상기와 같이 이루어지는 본 실시 예에 의한 나노버블발생장치(1)는, 상기 용해통(3)의 내주면에 구비되며 상기 용해공간(A)으로 공급되는 혼합수를 와류상으로 유도하여 상기 토출구(22)로 토출하도록 된 와류수단(6)을 더 포함하여 이루어진다.
- [0044] 즉, 상기 와류수단(6)을 통해 상기 용해공간(A)에서의 혼합수의 이동을 와류상으로 유도하여 전단압력을 증대함으로써 나노버블발생효율을 극대화시키게 된다.
- [0045] 상기에서 와류수단(6)은, 상기 용해통(3)의 내주면에서 내측방향으로 돌출형성되되, 하향경사각도로 형성되는 길이를 가지는 다수의 와류편들로 이루어질 수 있다.
- [0046] 즉, 상기 용해통(3)의 내측상부로 분사되는 상기 혼합수가 상기 토출구(22)로 유도되어 이동되는 중에 상기 용해통(3)의 내주면에 형성된 상기 와류편들에 의해 와류형상으로 안내되면서 유도됨에 따라, 전단압력이 증대된다.
- [0047] 상기에서 와류편들은, 상기 용해통(3)의 내주면에 일체로 성형되어 구비될 수 있다.
- [0048] 즉, 상기 용해통(3)의 제조시 상기 와류수단이 일체로 사출성형되어 형성됨에 따라, 생산성이 향상된다.
- [0049] 이와 같이 이루어지는 본 실시 예에 의한 나노버블발생장치(1)는, 도 5 내지 도 7에서 도시된 바와 같이, 상기 용해통(3)의 내측 상부면에 구비되며 상기 분사관(4)을 통해 상기 용해공간(A)으로 분사되어 공급되는 혼합수에 충돌압력을 인가함과 아울러 외측방향으로 확산시 와류상으로 유도하여 상기 혼합수가 상기 용해통(3)의 내주면을 안내하면서 상기 토출구(22)로 이동되어 토출하도록 된 보조와류수단(7)을 더 포함하여 이루어진다.
- [0050] 즉, 상기 보조와류수단(7)을 통해 상기 용해공간(A)에서의 혼합수의 이동시 혼합수가 상기 용해통(3)의 내주면에 대하여 원심력을 가지면서 이동되도록 되어 충돌압력과 전단압력을 극대화시키게 된다.
- [0051] 이에 따라, 나노버블발생효율이 극대화된다.
- [0052] 상기에서 보조와류수단(7)은, 상기 용해통(3)의 내측 상부면에서 하측방향으로 돌출형성되는 다수의 돌편들로 이루어지되; 상기 돌편들은, 상기 용해통(3)의 내측상부면의 중앙을 중심으로 방사상 방향으로 길이를 가지면서 배치되며, 길이방향으로 원호형상을 가지도록 되어, 상기 용해통(3)의 내측상부면의 중앙으로 분사되는 혼합수를 와류상으로 확산시키면서 안내하도록 될 수 있다.
- [0053] 즉, 상기 용해통(3)의 내측상부면으로 분사되는 상기 혼합수가 상기 토출구(22)로 유도되어 이동되는 중에 상기 보조와류수단(7)을 통해 확산됨과 아울러 와류형상으로 안내되면서 유도됨에 따라, 충돌압력과 전단압력이 증대된다.
- [0054] 상기에서 돌편들은, 상기 용해통(3)의 내주면에 일체로 성형되어 구비될 수 있다.
- [0055] 즉, 상기 용해통(3)의 제조시 상기 보조와류수단(7)이 일체로 사출성형되어 형성됨에 따라, 생산성이 향상된다.
- [0056] 상기와 같이 이루어지는 본 실시 예에 의한 나노버블발생장치(1)의 작용효과를 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0057] 본 실시 예에 의한 나노버블발생장치(1)는, 상기 제어수단(14)을 통해 상기 전원공급부(13)의 전원을 선택적으로 제어하여 상기 에어컴프레서(15)를 구동하여 상기 공급관로(11)로 공급되는 혼합수에 대하여 압축공기를 공급하여 물과 공기가 혼합된 혼합수를 형성한 후, 물의 이동압력을 통해 상기 용해공간(A)으로 공급된다.
- [0058] 이때, 혼합수가 상기 용해공간(A)을 경유하는 중에 기체가 상기 용해공에 형성된 용해압력에 의해 용해되어 나노버블화됨에 따라 나노버블수를 형성되어 상기 배출관로(12)를 경유하여 미도시된 사용처로 공급된다.
- [0059] 이때, 상기 와류수단(6)을 통해 상기 용해공간(A)에서의 혼합수의 이동을 와류상으로 유도하여 전단압력을 증대함으로써 나노버블발생효율을 극대화하게 된다.
- [0060] 이상에서 설명된 본 발명의 일 실시 예는 예시적인 것에 불과하며, 본 발명이 속한 기술분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시 예가 가능하다는 점을 잘 알 수 있을 것이다. 그러므로 본 발명은 상기의 상세한 설명에서 언급되는 형태로만 한정되는 것은 아님을 잘 이해할 수 있을 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다. 또한, 본 발명은 첨부된 청구범위에 의해 정의되는 본 발명의 정신과 그 범위 내에 있는 모든 변형물과 균등물 및 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

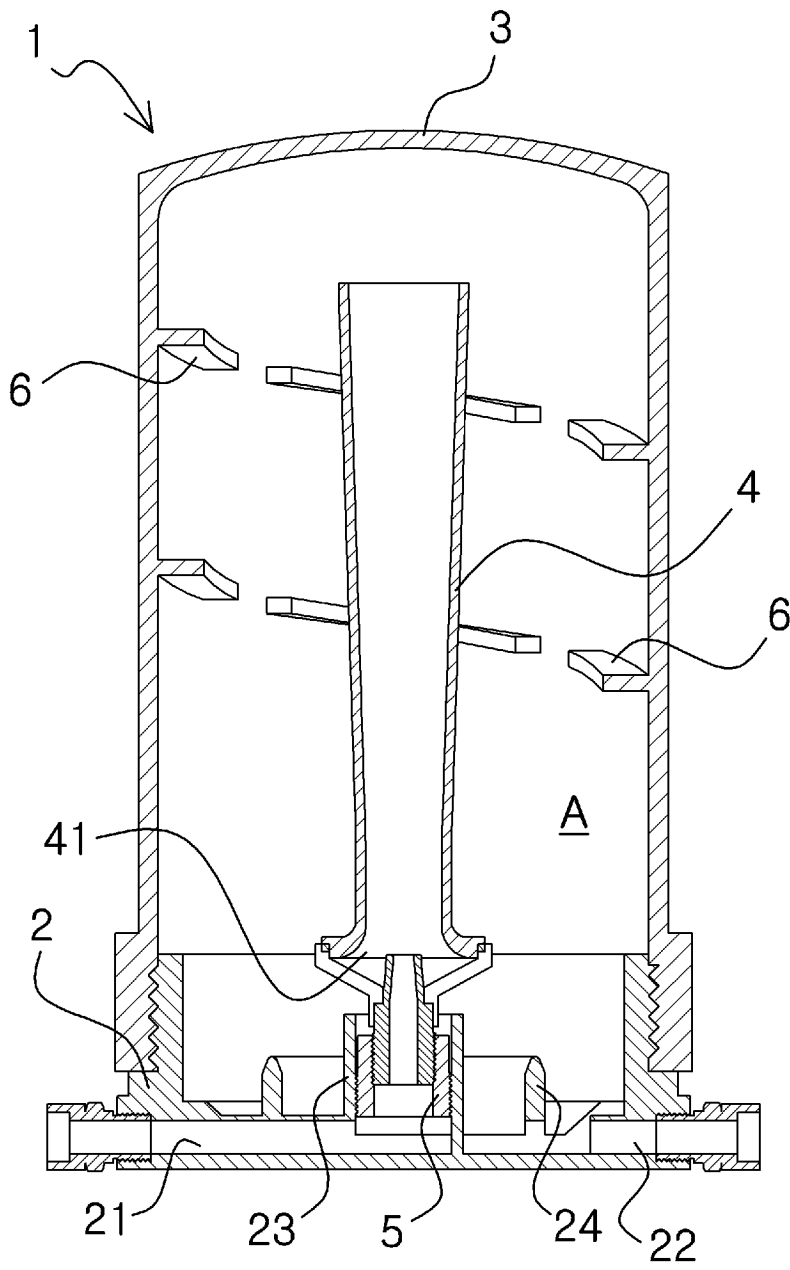
부호의 설명

- [0061]
- 1 : 나노머블발생장치 2 : 용해몸체
 - 21 : 공급구 22 : 토출구
 - 23 : 결속관 24 : 충돌돌환
 - 3 : 용해통 4 : 분사관
 - 41 : 유입공 5 : 너트관
 - 6 : 와류수단 7 : 보조와류수단
 - 10 : 나노머블발생시스템 11 : 공급관로
 - 12 : 배출관로 13 : 전원공급부
 - 14 : 제어수단 15 : 에어컴프레서
 - 16 : 연결관 A : 용해공간

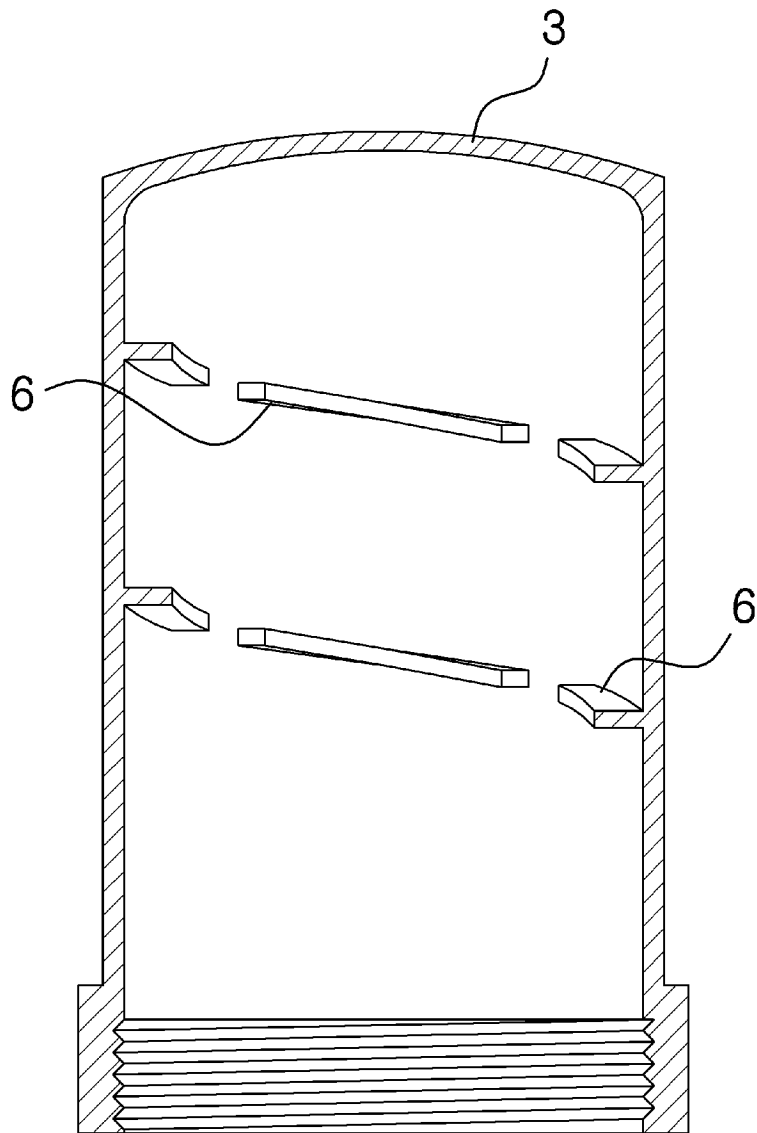
도 10



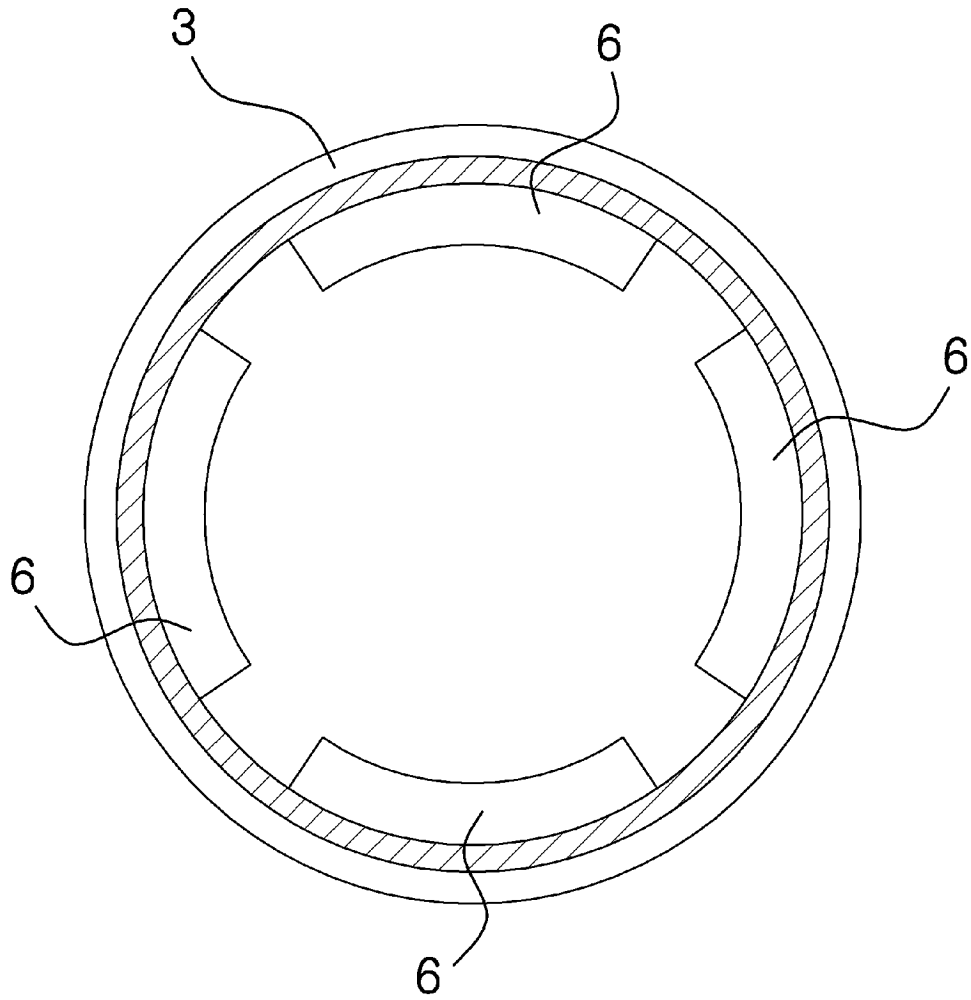
도면2



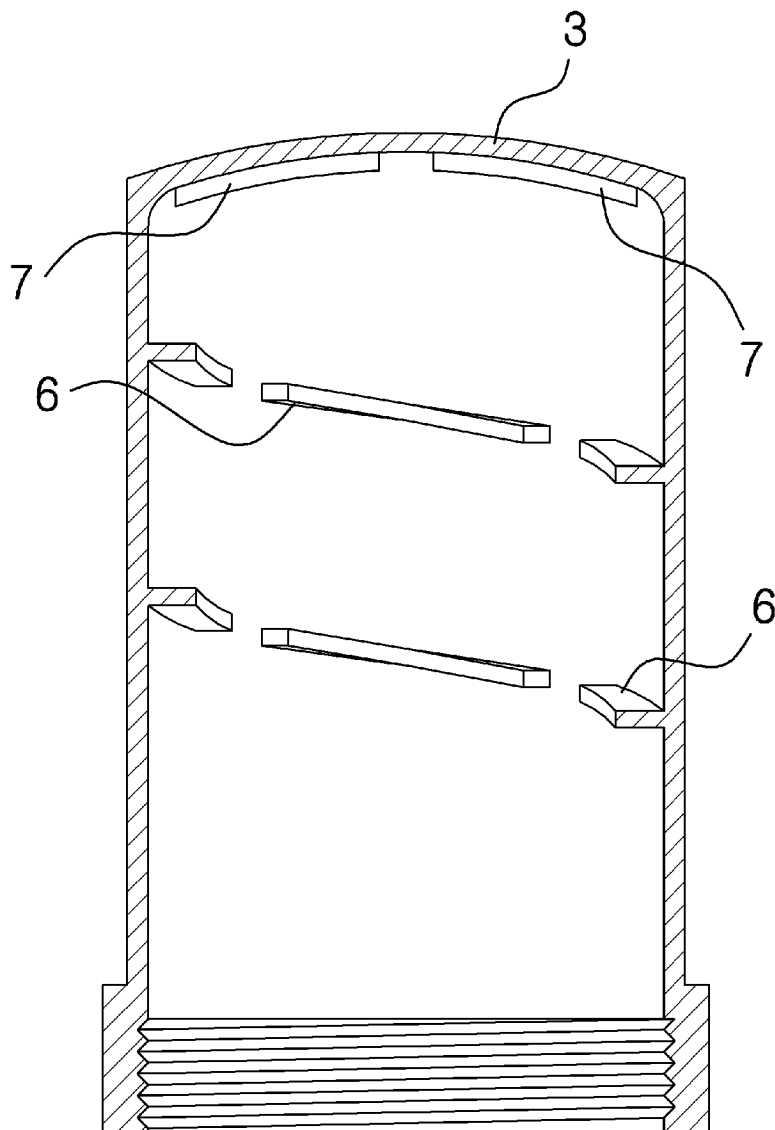
도면3



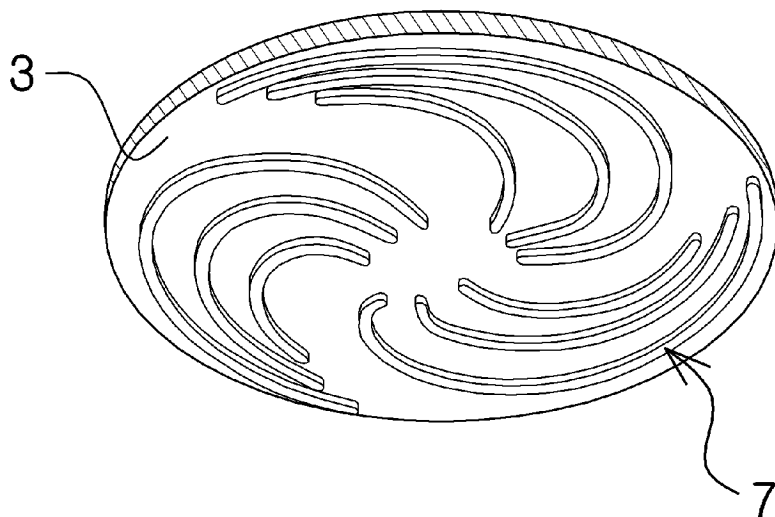
도 4



도면5



도면6



도면7

