



등록특허 10-2373626



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년03월11일

(11) 등록번호 10-2373626

(24) 등록일자 2022년03월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B01F 23/20 (2022.01) B01F 35/00 (2022.01)

B01F 35/71 (2022.01)

(52) CPC특허분류

B01F 23/23 (2022.01)

B01F 23/2368 (2022.01)

(21) 출원번호 10-2019-0117141

(22) 출원일자 2019년09월24일

심사청구일자 2019년09월24일

(65) 공개번호 10-2021-0035402

(43) 공개일자 2021년04월01일

(56) 선행기술조사문헌

JP4895032 B2*

KR101170089 B1*

KR1020170049321 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

주식회사 일성

서울특별시 구로구 경인로63길 21-6 (신도림동)

(72) 발명자

지효근

서울특별시 양천구 목동동로 401, 2408호 (목동, 부영그린타운2차)

정윤근

서울특별시 구로구 경인로65길 16-15, 1102동1501호(신도림동, 신도림4차 e-편한세상)

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 1 항

심사관 : 김태훈

(54) 발명의 명칭 나노머블발생장치

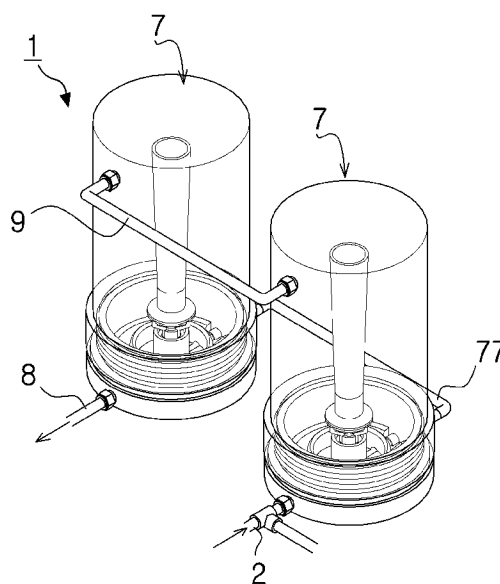
(57) 요약

본 발명은, 물(원수)과 공기가 혼합된 혼합수가 이송되는 중에 직렬로 배치되는 복수의 용해공간을 경유하면서 함유된 기체가 물(원수)에 용해되어 미세기포화됨에 따라 나노머블수를 발생시키도록;

원수가 공급되는 원수관과; 상기 원수관과 공간적으로 연결되며 전원공급부의 전원을 제어하도록 된 제어수단의

(뒷면에 계속)

배치도 - 도2



제어를 통해 전원을 공급받아 외부공기를 압축하여 펌핑하여 공급하도록 된 에어컴프레셔와; 상기 원수관을 통해 공급되는 물과 공기가 혼합된 혼합수를 공급받으며 내부에 형성된 용해공간의 용해압력을 통해 공기가 원수에 용해되어 미세기포를 형성함으로써 나노버블화되도록 하는 용해수단과; 상기 용해수단을 통해 나노버블화된 나노버블수를 외부로 배수하도록 된 배수관;을 포함하여 이루어지는 나노버블발생장치에 있어서; 상기 용해수단은, 혼합수가 이송되는 공간에서 직렬로 배치되는 복수의 용해공간들을 가지어, 혼합수가 각각의 용해공간에서 각각의 용해압력을 인가받아 미세기포화되어 나노버블수를 발생시키도록 되되; 상기 용해공간의 상부에 형성되는 공기층의 공기를 공유하도록 공간적으로 연결하는 연결공간이 구비되어, 각각의 용해공간의 용해압력을 균질하게 형성하도록 되는 나노버블발생장치를 제공한다.

(52) CPC특허분류

B01F 23/23761 (2022.01)

B01F 35/2209 (2022.01)

B01F 35/754 (2022.01)

(72) 발명자

지현숙

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

조수현

서울특별시 양천구 목동동로 401, 2408호 (목동,
부영그린타운2차)

명세서

청구범위

청구항 1

이송압력을 가지는 원수가 공급되는 원수관(2)과; 상기 원수관(2)과 공간적으로 연결되며 전원공급부(3)의 전원을 제어하도록 된 제어수단(4)의 제어를 통해 전원을 공급받아 외부공기를 압축하여 펌핑하여 공급하도록 된 에어컴프레서(5)와; 상기 원수관(2)을 통해 공급되는 물과 공기가 혼합된 혼합수를 공급받으며 혼합수가 이송되는 공간에서 직렬로 배치되는 복수의 용해공간(A)들을 가지어, 혼합수가 각각의 상기 용해공간(A)들에서 각각의 용해압력을 인가받아 미세기포화되어 나노버블수를 발생시키고 상기 용해공간(A)들의 상부에 형성되는 공기층의 공기를 공유하도록 공간적으로 연결하는 연결공간이 구비되는 용해수단(7)과; 상기 용해수단(7)을 통해 나노버블화된 나노버블수를 외부로 배수하도록 된 배수관(8);을 포함하여 이루어지는 나노버블발생장치에 있어서;

상기 용해공간(A)들의 상부는,

공기유통관(9)을 통해 공간적으로 연결되어 상기 연결공간을 형성하되;

상기 공기유통관(9)에는,

외부와 공간적으로 연통된 '관(管;pipe)' 형상의 '관체'로 이루어지는 공기공급관(11)과, 상기 공기공급관(11)의 내부로 외부공기의 공급을 개방하며 상기 공기공급관(11)의 내부에서 외부로 배출되는 배출압을 폐쇄하도록 일방향체크밸브(12)를 가지는 공기공급수단(10);이 구비되는 것을 특징으로 하는 나노버블발생장치.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은, 직경이 나노 단위를 가지는 미세 기포인 나노버블을 발생시키는 나노버블발생장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 물(원수)과 공기가 혼합된 혼합수가 이송되는 중에 직렬로 배치되는 복수의 용해공간을 경유하면서 함유된 기체가 물(원수)에 용해되어 미세기포화됨에 따라 나노버블수를 발생시키도록 됨은 물론, 특히, 구조적 단순화와 소형화를 통해 일반가정 및 일반서비스업소에서 적합하게 사용할 수 있음은 물론, 복수의 용해공간들의 내부에 형성되는 공기압을 서로 공유하도록 하여 나노버블발생시 소요되는 공기량을 안정적으로 유지하여 나노버블발생효율을 향상시키도록 된 나노버블발생장치에 관한 것이다.

배경기술

[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 폭발하지만 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 재생해준데다가 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.
- [0015] 근자에는, 내부에 공기의 용해압력을 형성하도록 된 용해공간(A)이 구비된 용해수단;을 통해 외부에서 공급되는 물과 공기의 혼합수에 함유된 공기를 용해하여 나노버블을 발생하도록 된 나노버블발생시스템이 제안되고 있는 실정이다.
- [0016] 즉, 혼합수의 공급에 따른 상기 용해공간(A)에서의 지속적인 공기압의 증대에 따라, 상기 용해공간에 잔존하는 공기의 용해가 발생하는 용해압력이 생성되고 있다.
- [0017] 따라서, 상기 용해공간에서 원수(수돗물)와 공기의 혼합에 따른 혼합수의 발생과 혼합수에 함유된 공기의 용해에 따라 원활하게 나노버블수를 형성하도록 되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0018] (특허문헌 0001) 한국특허등록번호 제10-1146040호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0019] 본 발명은 목적은, 물(원수)과 공기가 혼합된 혼합수가 이송되는 중에 직렬로 배치되는 복수의 용해공간을 경유하면서 함유된 기체가 물(원수)에 용해되어 미세기포화됨에 따라 나노버블수를 발생시키도록 됨은 물론, 특히, 구조적 단순화와 소형화를 통해 일반가정 및 일반서비스업소에서 적합하게 사용할 수 있음은 물론, 복수의 용해공간들의 내부에 형성되는 공기를 서로 공유하도록 하여 나노버블발생시 소요되는 공기량을 안정적으로 유지하여 나노버블발생효율을 향상시키도록 된 나노버블발생장치를 제공하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

- [0020] 이와 같이 이루어지는 본 발명에 의한 나노버블발생장치는, 이송압력을 가지는 원수가 공급되는 원수관과; 상기 원수관과 공간적으로 연결되며 전원공급부의 전원을 제어하도록 된 제어수단의 제어를 통해 전원을 공급받아 외

부공기를 압축하여 펌핑하여 공급하도록 된 에어컴프레셔와; 상기 원수관을 통해 공급되는 물과 공기가 혼합된 혼합수를 공급받으며 내부에 형성된 용해공간의 용해압력을 통해 공기가 원수에 용해되어 미세기포를 형성함으로써 나노버블화되도록 하는 용해수단과; 상기 용해수단을 통해 나노버블화된 나노버블수를 외부로 배수하도록 된 배수관;을 포함하여 이루어지는 나노버블발생장치에 있어서; 상기 용해수단은, 혼합수가 이송되는 공간에서 직렬로 배치되는 복수의 용해공간들을 가지어, 혼합수가 각각의 용해공간에서 각각의 용해압력을 인가받아 미세기포화되어 나노버블수를 발생시키도록 되되; 상기 용해공간의 상부에 형성되는 공기층의 공기를 공유하도록 공간적으로 연결하는 연결공간이 구비되어, 각각의 용해공간의 용해압력을 균질하게 형성하도록 되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0021] 상기와 같이 이루어지는 본 발명에 의한 나노버블발생장치는, 원수관의 내부에서 에어컴프레셔를 통해 원수와 공기가 혼합된 혼합수가 형성된 후, 직렬로 배치되는 복수의 용해공간을 각각 경유하면서 이송되는 중에 함유된 기체가 물(원수)에 용해되어 미세기포화됨에 따라 나노버블수를 발생시키도록 된 것으로, 구조적으로 단순하고 소형화가 구현되어 일반가정 및 일반서비스업소에서 적합하게 사용할 수 있는 효과를 가진다.
- [0022] 아울러, 연결공간을 통해 복수의 용해공간들의 내부에 형성되는 공기를 서로 공유하도록 하여 나노버블발생시 각각의 용해공간에서 소요되는 공기량을 안정적으로 유지하여 나노버블발생효율을 향상시킬 수 있는 효과를 가진다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은, 본 발명에 따른 일 실시 예에 의한 나노버블발생장치를 보인 개략 예시도.
- 도 2는, 본 실시 예에 의한 나노버블발생장치를 구성하는 용해수단을 보인 개략 사시 예시도.
- 도 3은, 본 실시 예에 의한 나노버블발생장치를 구성하는 용해수단을 보인 개략 평면 예시도.
- 도 4는, 본 실시 예에 의한 나노버블발생장치를 구성하는 용해수단을 보인 개략 단면 예시도.
- 도 5는, 본 실시 예에 의한 나노버블발생장치를 구성하는 용해수단의 다른 예를 보인 개략 예시도.
- 도 6은, 본 실시 예에 의한 나노버블발생장치의 제어상태를 보인 개략 예시도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 이하, 첨부된 도면을 참조하여, 본 발명에 따른 바람직한 실시 예에 의한 나노버블발생장치를 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0025] 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.
- [0026] 도 1 내지 도 6은, 본 발명에 따른 일 실시 예에 의한 나노버블발생장치(1)를 보인 도면으로, 본 실시 예에 의한 나노버블발생장치(1)는, 물(원수)과 공기가 혼합된 혼합수가 이송되는 중에 직렬로 배치되는 복수의 용해공간(A)을 경유하면서 함유된 기체가 물(원수)에 용해되어 미세기포화됨에 따라 나노버블수를 발생시키도록 된 것으로, 구조적 단순화와 소형화를 통해 소형의 나노버블설비 또는 장치에 적용할 수 있으며, 특히, 일반가정 및 일반서비스업소에 적합한 나노버블발생설비에 적합하게 적용하도록 된 것이다.
- [0027] 이러한 본 실시 예에 의한 나노버블발생장치(1)는, 이송압력을 가지는 원수가 공급되는 원수관(2)과; 상기 원수관(2)과 공간적으로 연결되며 전원공급부(3)의 전원을 제어하도록 된 제어수단(4)의 제어를 통해 전원을 공급받아 외부공기를 압축하여 펌핑하여 공급하도록 된 에어컴프레셔(5)를; 포함하여 이루어진다.
- [0028] 즉, 미도시된 원수공급설비(수도설비 포함)와 연결되어 원수(수돗물 포함)가 공급되는 상기 원수관(2)을 통해 상기 원수공급설비에 의해 발생된 이송압력을 가지는 원수를 공급받음은 물론, 상기 제어수단(4)의 제어를 통해 상기 에어컴프레셔(5)의 구동에 의한 압축공기의 공급 및 공급량이 선택적으로 조절되면서 공급되어 상기 원수

관(2)의 내부에서 원수와 공기가 혼합된 혼합수가 생성된다.

- [0029] 상기에서 전원공급부(3)는, 외부의 전원선과 접속되는 전원접속단자로 이루어질 수 있는 것으로, 사용자의 선택에 따라 적용되는 것이 바람직하다.
- [0030] 한편 본 실시 예에 의한 나노버블발생장치(1)는, 상기 제어수단(4)과 전기적으로 연결되며 사용자가 손으로 조작하도록 된 조작버튼이 구비되고 상기 에어컴프레서(5)의 구동상태를 조절하여 조작하도록 된 조작수단(6);이 구비될 수 있다.
- [0031] 즉, 상기 조작수단(6)을 통해 상기 에어컴프레서(5)의 구동사이클 및 구동시간을 선택적으로 조작하여 설정하게 됨에 따라, 나노버블수의 사용처에 따라, 적합한 압축공기의 공급을 수행하도록 될 수 있다.
- [0032] 아울러, 상기 전원공급부(3)와 상기 제어수단(4)의 전기적 연결상태를 조절하도록 된 메인스위치(41)가 구비되어; 필요시, 상기 전원공급부(3)의 전원을 상기 제어수단(4)으로 공급하는 것을 조작할 수 있다.
- [0033] 이와 같이 이루어지는 본 실시 예에 의한 나노버블발생장치(1)는, 상기 원수관(2)을 통해 공급되는 물과 공기가 혼합된 혼합수를 공급받으며 내부에 형성된 용해공간(A)의 용해압력을 통해 공기가 원수에 용해되어 미세기포를 형성함으로써 나노버블화되도록 하는 용해수단(7)과; 상기 용해수단(7)을 통해 나노버블화된 나노버블수를 외부로 배수하도록 된 배수관(8);을 더 포함하여 이루어진다.
- [0034] 즉, 상기 원수관(2)에서 물과 공기가 혼합된 혼합수가 상기 용해공간(A)으로 지속적으로 공급하게 되며; 상기 용해공간(A)으로의 상기 혼합수의 지속적인 공급에 따라 상기 용해공간(A)에서의 지속적인 공기압의 증대가 이루어진다.
- [0035] 이때, 상기 용해공간(A)에 잔존하는 공기의 용해가 발생하는 용해압력이 생성됨에 따라, 상기 용해공간(A)에서 원수와 공기의 혼합에 따른 혼합수의 발생과 혼합수에 함유된 공기의 용해에 따라 원활하게 나노버블수를 형성하게 된다.
- [0036] 상기와 같이 이루어지는 본 실시 예에 의한 나노버블발생장치(1)에서, 상기 용해수단(7)은, 상기 원수관(2)과 공간적으로 연결되어 공급되는 원수를 상기 용해공간(A)으로 공급하도록 된 공급구(71)와 상기 용해공간(A)에 충수되는 혼합수를 외부로 배수하도록 된 토출구(72)가 각각 구비된 용해몸체(53)를 가진다.
- [0037] 즉, 상기 원수관(2)에서 공급되는 원수가 상기 공급구(71)를 통해 상기 용해공간(A)으로 공급된 후, 상기 토출구(72)를 통해 외부로 배수되는 중에, 상기 용해몸체(73)의 상부에 위치되는 상기 용해공간(A)이 외부에 대하여 밀폐되도록 되며; 상기 용해공간(A)으로의 지속적인 혼합수의 공급에 따라, 상기 용해공간(A)에서의 공기밀도가 증대되어 공기압이 증대되고, 이로 인하여 공기의 용해압력이 형성된다.
- [0038] 따라서, 상기 용해공간(A)의 내부에서 혼합수에 함유된 공기가 원수에 용해되어 나노화됨으로써 나노버블수를 안정적으로 발생시키게 된다.
- [0039] 상기에서 용해몸체(73)는, 상기 공급구(71)의 입구가 외측면에 배치된 상태에서 상기 공급구(71)의 출구가 상면에 배치되어 외측에서 혼합수가 공급되어 상면으로 공급하도록 되며, 상면에 상기 토출구(72)의 입구가 배치된 상태에서 상기 토출구(72)의 출구가 외측면에 배치되어 외측에서 혼합수가 배출하도록 될 수 있다.
- [0040] 즉, 상기 원수관(2)에서 공급되는 원수가 상기 용해몸체(73)의 상면에 공급되면서 외부로 배수되어, 상기 용해몸체(73)의 상부에 위치되는 상기 용해공간(A)이 외부에 대하여 안정적으로 밀폐되도록 되며; 이때 상기 용해몸체(73)의 상면에 상기 공급구(71)의 출구와 상기 토출구(72)의 입구가 각각 배치되도록 되어; 상기 용해공간(A)으로 공급되는 원수의 공급 및 배수가 최소한 동일수위에서 발생되며 각각 상기 공급구(71)의 입구와 상기 토출구(72)의 출구가 원수에 의해 외부에 대하여 기밀성을 가지도록 될 수 있다.
- [0041] 이와 같이 이루어지는 본 실시 예에 의한 나노버블발생장치(1)에서, 상기 용해수단(7)은, 하부가 개방되어 개방된 하부가 상기 용해몸체(73)의 상부에 결속되면서 조립되어 상기 용해공간(A)을 가지며 단면형상이 'ㄱ' 형상을 가지는 용해통(74);을 더 가진다.
- [0042] 즉, 상기 용해몸체(73)의 상기 공급구(71)를 통해 공급되는 혼합수가 상기 용해통(74)의 내주면과 충돌하면서 상기 용해몸체(73)와 상기 용해통(74)의 결합을 통해 형성되는 상기 용해공간(A)으로 공급되어 상기 토출구(72)로 이동되는 과정에서 상기 용해공간(A)에 형성된 용해압력을 통해 상기 용해공간(A)에 잔존하는 공기가 원수에 용해되어 미세기포화 됨에 따라, 나노버블수를 발생시킨 후, 상기 토출구(72)를 통해 상기 배수관(8)로 토출

되어 미도시된 사용처로 공급된다.

- [0043] 그리고, 상기 용해도체(73)의 상면에서 상기 공급구(71)의 출구에는, 수직상 길이를 가지며 내부에 상기 혼합수가 이송되는 이송관을 가지어 상기 용해통(74)의 상부면으로 상기 혼합수를 분사하여 충돌압력을 인가하도록 된 분사관(75)이 결속되는 결속관(76)이 구비될 수 있다.
- [0044] 즉, 상기 공급구(71)를 통해 상기 용해공간(A)으로 공급되는 혼합수가 상기 결속관(76)에 결속된 상기 분사관(75)을 경유하여 상기 용해공간(A)으로 공급된다.
- [0045] 이때, 혼합수가 상기 분사관(75)에 의해 분사됨은 물론, 상기 용해공간(A)을 형성하는 상기 용해통(74)의 상부 내주면과 충돌하면서 충돌압력을 인가받아 나노버블화 된다.
- [0046] 이에 따라, 상기 용해공간(A)에서의 원수가 공급되는 위치가 상기 토출구(72)의 출구 보다 높은 위치에 배치됨에 따라, 상기 토출구(72)의 내부가 원수에 의해 진공상태를 형성하면서 외부에서 무단으로 공기가 공급되는 것을 방지하고, 상기 용해공간(A)의 기밀성을 형성하게 되어, 지속적인 혼합수의 공급에 따라, 증대되는 공기압에 의한 용해압력을 형성하게 된다.
- [0047] 상기에서 결속관(76)의 내부에는, 상기 분사관(75)의 하단과 나사결합되는 '너트관'이 공간적으로 연결되면서 결합되어 상기 용해도체(73)와 상기 분사관(75)의 조립을 간편하게 수행하도록 될 수 있다.
- [0048] 상기에서 용해통(74)은, 외부에서 내부를 욕안으로 투영하여 인지할 수 있도록 된 '투명재질'로 이루어져; 외부에서 혼합수의 나노버블화과정을 인지할 수 있도록 될 수 있다.
- [0049] 상기 분사관(75)에서 상기 공급구(71)와 결속되는 단부와 혼합수가 분출되는 종단의 사이에는, 내외가 공간적으로 연결되어 종단으로 혼합수가 배출되는 분사압력에 따라 상기 용해공간(A)에 수용되는 혼합수를 상기 분사관(75)의 내부로 재유입하여 재분출하도록 된 '유입공'들이 구비될 수 있다.
- [0050] 즉, 상기 분사관(75)을 통해 혼합수를 상기 용해공간(A)으로 고압분사하는 중에, 상기 유입공들을 통해 상기 용해공간(A)으로 수용되는 혼합수가 상기 분사관(75)의 내부로 재공급되면서 상기 용해공간(A)으로 재분사되는 순환경로를 형성하게 된다.
- [0051] 이에 따라, 상기 용해공간(A)의 내부에서 혼합수의 대류가 자연발생적으로 형성되어 나노버블발생효율이 극대화될 수 있다.
- [0052] 상기와 같이 이루어지는 본 실시 예에 의한 나노버블발생장치(1)에서, 상기 용해수단(7)은, 혼합수가 이송되는 공간에서 직렬로 배치되는 복수의 상기 용해공간(A)들을 가지어, 혼합수가 각각의 용해공간(A)들에서 각각의 용해압력을 인가받아 미세기포화되어 나노버블수를 발생시키도록 된다는.
- [0053] 즉, 상기 원수관(2)을 통해 공급되는 혼합수가 서로 직렬로 연결된 각각의 상기 용해공간(A)들을 각각 경유하면서 나노버블화되어 나노버블발생효율 및 나노버블품질이 향상된다.
- [0054] 이때, 상기 용해도체(73)에서 상기 토출구(72)에는, '관(管; pipe)' 형상의 '관체'로 이루어지는 '연결관(77)'의 일단이 공간적으로 연결되도록 관접속되며; 상기 연결관(77)의 타단에는, 또 다른 상기 용해도체(73)의 공급구(71)가 공간적으로 연결되도록 관접속되어; 공급되는 혼합수가 이송되는 이송로에 직렬로 결된 한 쌍의 상기 용해공간(A)들이 구비될 수 있다.
- [0055] 이와 같이 이루어지는 본 실시 예에 의한 나노버블발생장치(1)에서, 상기 용해수단(7)은, 상기 용해공간(A)의 상부에 형성되는 공기층의 공기를 공유하도록 공간적으로 연결하는 연결공간이 구비되어, 각각의 용해공간(A)의 용해압력을 균질하게 형성하도록 되어 있다.
- [0056] 즉, 상기 연결공간을 통해 복수의 상기 용해공간(A)들의 내부에 형성되는 공기를 서로 공유하도록 하여 나노버블발생시 각각의 상기 용해공간(A)들에서 소요되는 공기량을 안정적으로 유지하게 되어; 나노버블발생을 균질화함으로써, 고품질의 나노버블수를 발생하게 된다.
- [0057] 이때, 한 쌍의 상기 용해통(74)들의 상부는, 공기유통관(9)을 통해 공간적으로 연결되어 상기 연결공간을 형성하도록 될 수 있다.
이에 따라, 상기 공기유통관(9)을 통해 상기 용해공간(A)들의 상부들이 공간적으로 연결되어 공기의 유통이 이루어진다.
- [0058] 상기에서 연결공간은, 상기 용해공간(A)의 상부에서, 공기층의 범위에 위치하도록 구비되어, 침수되는 것을 방

지하도록 됨에 따라, 공기의 유통이 안정적으로 이루어지는 것이 바람직하다.

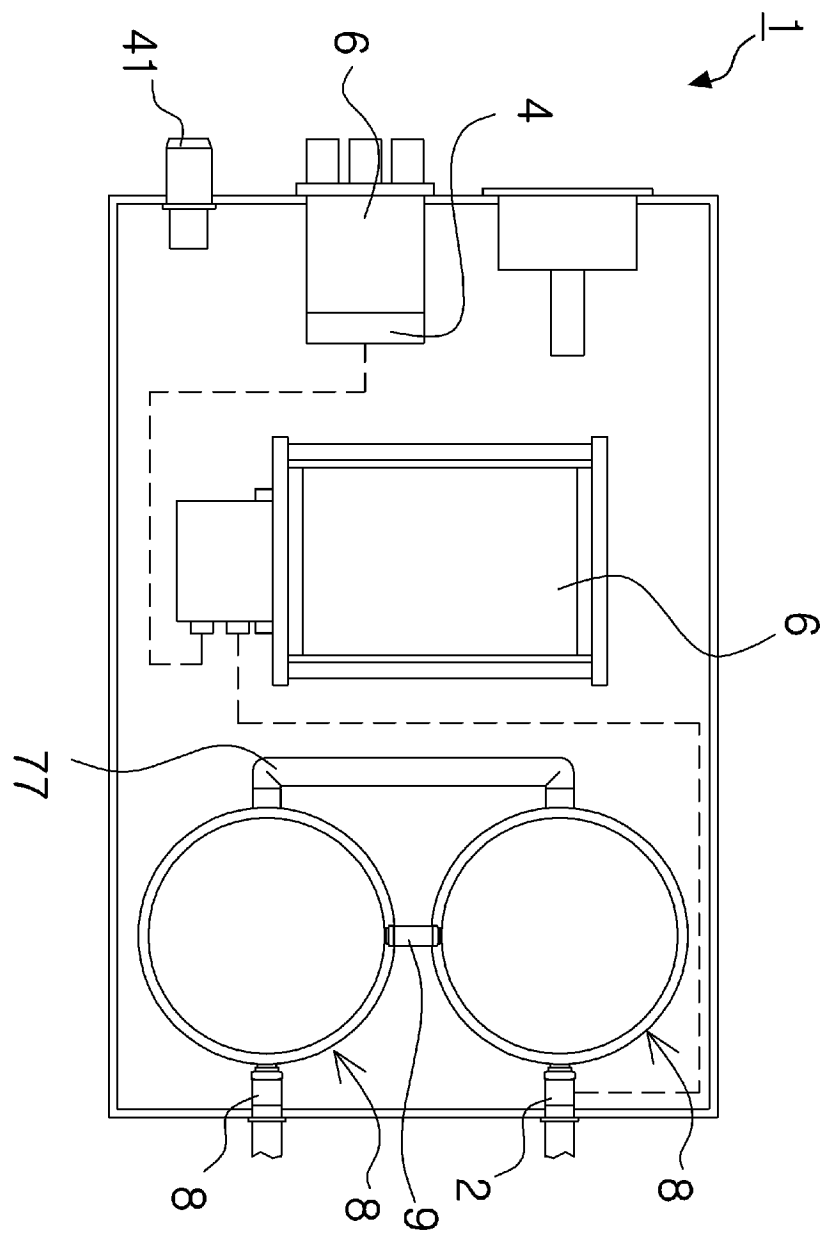
- [0059] 상기와 같이 이루어지는 본 실시 예에 의한 나노버블발생장치(1)의 작용효과를 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0060] 본 실시 예에 의한 나노버블발생장치(1)는, 상기 제어수단(4)을 통해 상기 전원공급부(3)의 전원을 선택적으로 제어하여 상기 에어컴프레서(5)를 구동함으로써 상기 원수관(2)을 통해 공급되는 원수에 압축공기를 공급하여 혼합수를 형성한 후, 원수의 이동압력을 통해 상기 용해수단(7)의 상기 용해공간(A)으로 공급되며; 혼합수가 상기 용해공간(A)을 경유하는 중에 공기가 상기 용해공간(A)에 형성된 용해압력에 의해 원수에 용해되어 나노버블 화됨에 따라 나노버블수를 형성되어 상기 배수관(8)을 경유하여 미도시된 사용처로 공급된다.
- [0061] 이때, 상기 연결공간을 통해 상기 용해공간(A)의 상부에 형성되는 공기층의 공기를 공유하게 되어 각각의 용해 공간(A)의 용해압력을 균질하게 형성하게 된다.
- [0062] 이에 따라, 상기 용해공간(A)들에서 소요되는 공기량을 안정적으로 유지하게 되어; 나노버블발생을 균질화함으로써, 고품질의 나노버블수를 발생하게 된다.
- [0063] 한편, 본 실시 예에 의한 나노버블발생장치(1)는, 상기 공기유통관(9)과 공간적으로 연결하면서 접속되며 외부와 공간적으로 연통된 '관(管; pipe)' 형상의 '관체'로 이루어지는 공기공급관(11)과; 상기 공기공급관(11)의 내부로 외부공기의 공급을 개방하며 상기 공기공급관(11)의 내부에서 외부로 배출되는 배출압을 폐쇄하도록 일방향체크밸브(12);를 가지는 공기공급수단(10)을 더 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0064] 즉, 상기 용해공간(A)으로 공급되는 원수의 공급수압에 의해 가변되는 상기 용해공간(A)에 형성되는 공기압에 따라, 원수에 공기가 용해될 정도의 공기압이 형성된 경우에는, 외부에 대하여 폐쇄되고; 원수에 공기가 용해되지 않을 정도의 공기압이 형성된 경우에는, 외부에 대하여 개방되도록 되어; 공기압의 가변에 따라 개폐되도록 된 상기 일방향체크밸브(12)에 의한 외부공기가 공급될 수 있다.
- [0065] 이때, 상기 원수관(2)에서 공급되는 원수가 상기 공급구(71)를 통해 상기 용해공간(A)으로 공급된 후, 상기 토출구(72)를 통해 외부로 배수되는 중에, 상기 용해공간(A)이 외부에 대하여 밀폐되도록 되며; 상기 용해공간(A)이 원수에 의해 외부에 대하여 기밀성을 가지게 되고; 상기 용해공간(A)으로의 지속적인 원수의 공급에 따라, 상기 용해공간(A)에서의 공기밀도가 증대되어 공기압이 증대되고, 이로 인하여 공기의 용해압력이 형성된다.
- [0066] 이때, 상기 일방향체크밸브(12)는, 상기 용해공간(A)에 형성된 고압의 공기압에 따라 폐쇄되어 외부의 공기유입이 중단된다.
- [0067] 이에 따라, 상기 용해공간(A)에서의 공기의 용해가 이루어져 나노버블발생이 안정적으로 이루어진다.
- [0068] 한편, 상기 용해공간(A)으로의 원수의 공급이 중단되면, 상기 용해공간(A)에 잔존하는 나노버블수가 상기 토출구(72)를 외부로 배수되면서 상기 용해공간(A)에 공기밀도가 낮아지면서 저압의 공기압을 형성하게 된다.
- [0069] 이때, 상기 일방향체크밸브(12)는, 상기 용해공간(A)에 형성된 저압의 공기압에 따라 개방되어 외부의 공기가 유입된다.
- [0070] 이에 따라, 상기 용해공간(A)으로의 공기가 공급되어 상기 용해공간(A)으로 별도의 설비 및 장치를 통한 공기의 강제적인 공급이 이루어지지 않아도, 추후, 나노버블발생과정에 필요한 공기가 상기 용해공간(A)에 충분히 잔존하게 되어, 나노버블발생이 안정적으로 이루어지게 됨에 따라, 구조적 단순화와 소형화를 통해 사용효율을 향상시키게 된다.
- [0071] 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

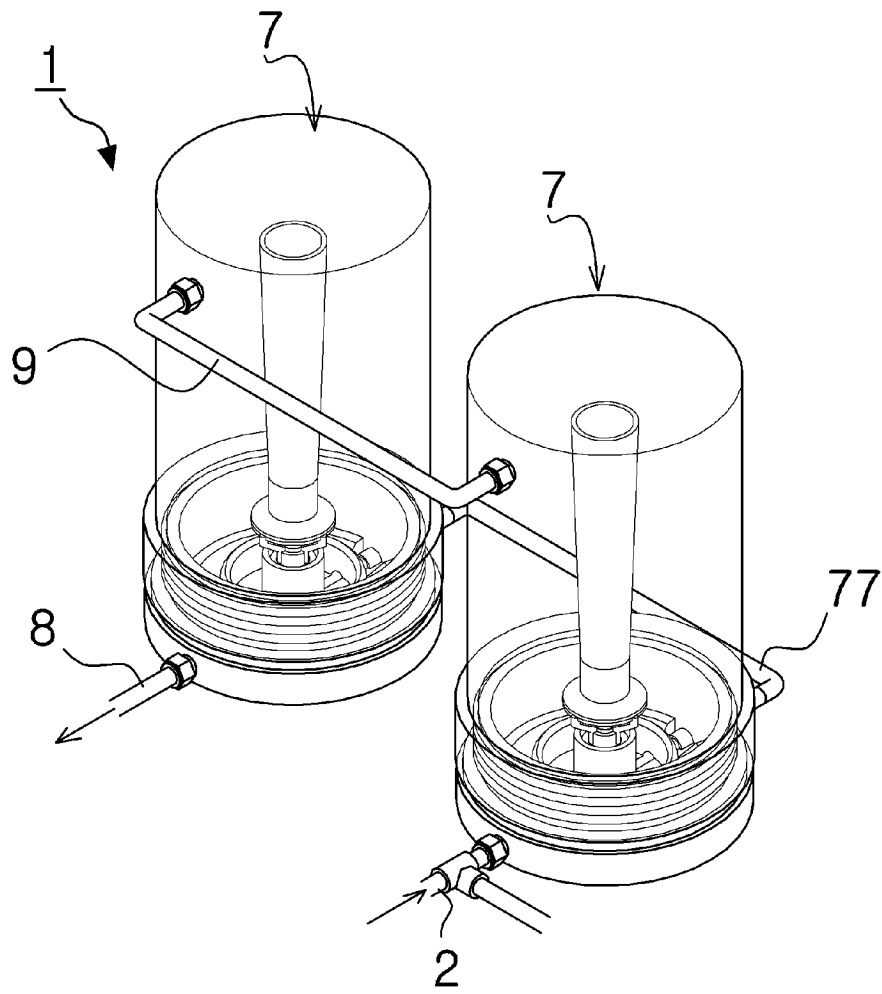
- [0072] 1 : 나노버블발생장치 2 : 원수관

3 : 전원공급부	4 : 제어수단
41 : 메인스위치	5 : 에어컴프레서
6 : 조작수단	7 : 용해수단
71 : 공급구	72 : 토출구
73 : 용해몸체	74 : 용해통
75 : 분사관	76 : 결속관
77 : 연결관	8 : 배수관
9 : 공기유통관	10 : 공기공급수단
11 : 공기공급관	12 : 일방향체크밸브
A : 용해공간	

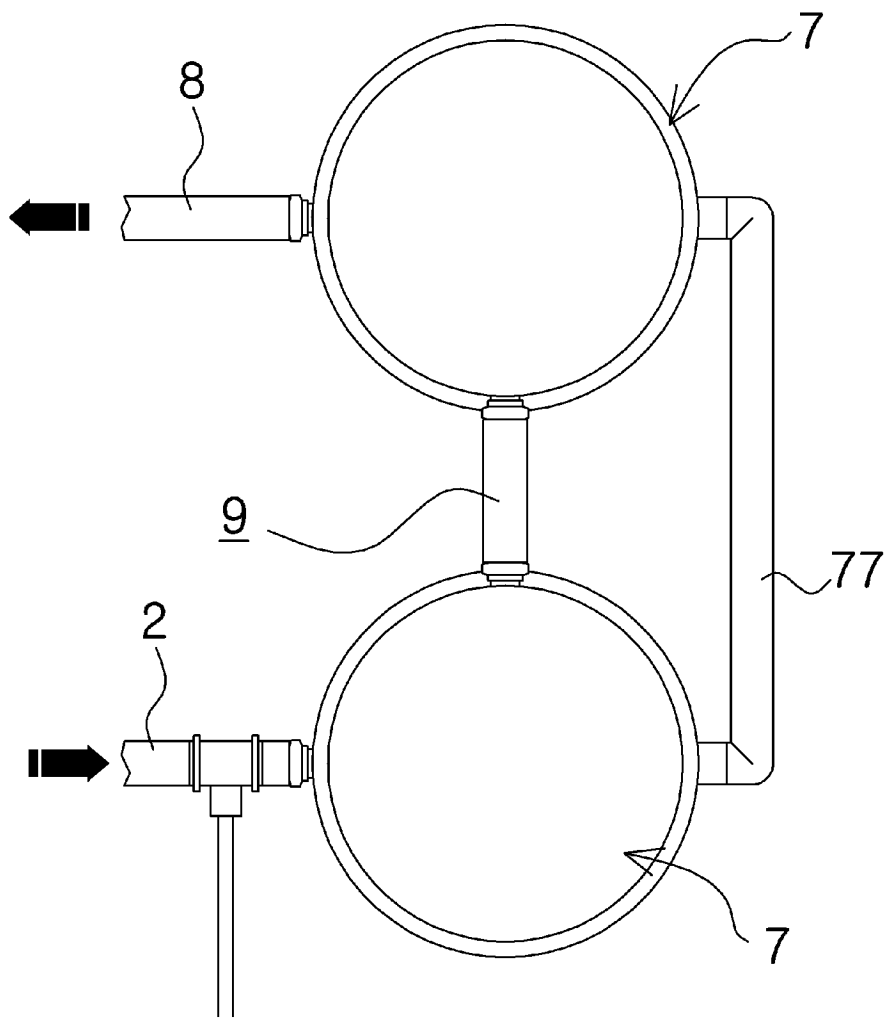
도 1
도 2



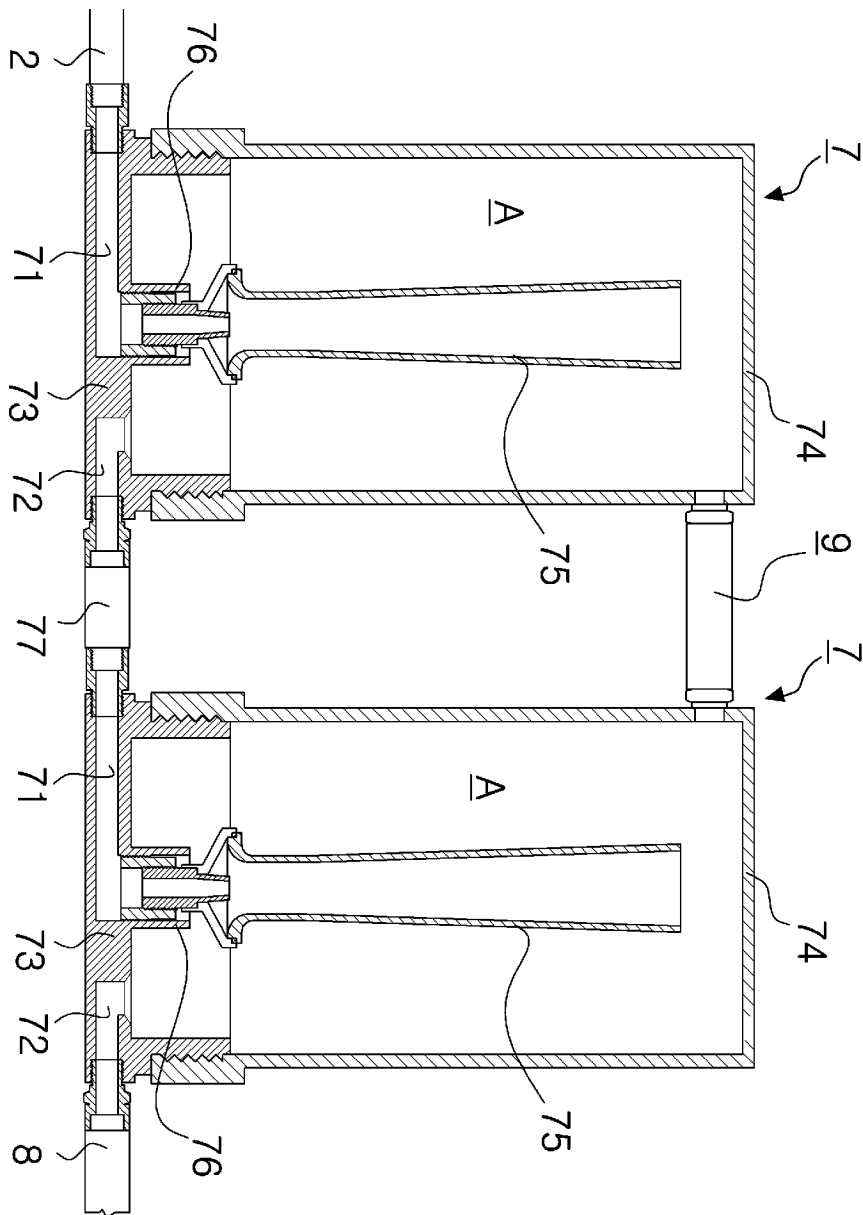
도면2



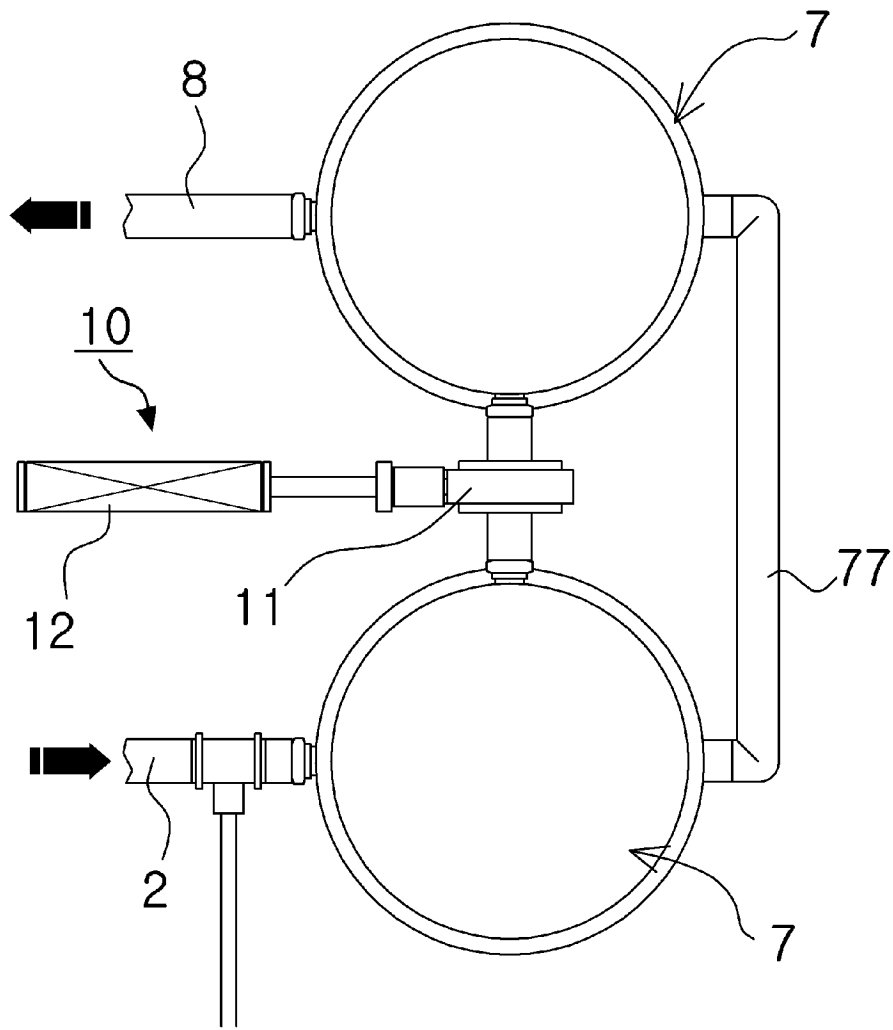
도면3



도 13



도면5



도면6

