



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년02월20일
(11) 등록번호 10-1829728
(24) 등록일자 2018년02월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B01F 3/04 (2006.01) A01K 63/04 (2014.01)
B01F 15/06 (2006.01) C02F 1/40 (2006.01)
C02F 1/74 (2006.01) C02F 1/78 (2006.01)
C02F 7/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류

B01F 3/04439 (2013.01)
A01K 63/042 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0030212

(22) 출원일자 2016년03월14일

심사청구일자 2016년03월14일

(65) 공개번호 10-2017-0107119

(43) 공개일자 2017년09월25일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020140030294 A*

KR101254873 B1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

(주)거해산업개발

경상남도 창원군 도천면 영산도천로 18-7 ()

(72) 발명자

신창기

경상남도 창원군 남지읍 낙동로 494 (남지리)

박대영

경상남도 함안군 칠원읍 오곡로 103, 110동 901호 (광려천벽산블루밍아파트)

신미정

경상남도 창원시 성산구 반송로 105, 15-905호(반림동, 럭키아파트)

(74) 대리인

이영수, 이영탁

전체 청구항 수 : 총 3 항

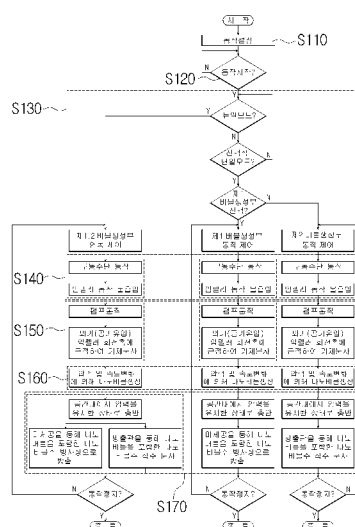
심사관 : 이해춘

(54) 발명의 명칭 나노버블수 발생방법

(57) 요약

본 발명은 나노버블수 발생방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 기체와 유체를 마이크로 버블기를 이용하여 10 μm 이하의 아주 작은 입자의 거품을 생성시키면서 나노버블수로 출력시키는 방법으로, 나노버블생성부를 이원화하고 이들을 단일의 구동부를 통해 연동시면서 나노버블을 발생시키되, 하나의 나노버블생성부는 발생하는 나노버블을 근거리에 대해 저압으로 나노버블수로 확산 방출이 이루어지도록 하고, 다른 나노버블생성부는 발생하는 나노버블을 원거리에 대해 고압으로 나노버블수로 일직선 분사가 이루어지도록 하는 입체적인 나노버블수 발생방법에 관한 것이다.

도 1



(52) CPC특허분류

B01F 15/065 (2013.01)

B01F 3/04588 (2013.01)

C02F 1/40 (2013.01)

C02F 1/74 (2013.01)

C02F 1/78 (2013.01)

C02F 7/00 (2013.01)

B01F 2215/0052 (2013.01)

C02F 2201/008 (2013.01)

C02F 2303/26 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

구동수단(M)의 회전축(L)과 동축상에 독립적으로 존재하는 제1,2버블생성부(110)(120)가 연동하면서 각각 추력을 발생시키는 가운데, 흡입된 외기와 물의 흐름 경로 상에서 압력과 속도 변화를 일으켜, 유입되는 외기와 물을 쪼개거나 폭발시키면서 혼합하여 나노버블을 생성시키되, 제1버블생성부(110)에서 생성된 나노버블이 포함된 나노버블수가 방사상으로 방출되도록 하고, 제2버블생성부(120)에서 생성된 나노버블이 포함된 나노버블수가 직수 분사되면서 입체적이고 이원적인 나노버블 생성 및 나노버블수 출력이 이루어지는 것으로, 입/출력부(170)를 통해 제1,2버블생성부(110)(120)의 선택적 단일모드 또는 듀얼모드로의 동작여부 및 상기 각 버블생성부의 속도와 출력압력을 포함한 동작레벨을 설정하여, 제어부(180)에 저장하는 동작설정단계(S110); 동작시작신호가 입력되면(S120), 제어부(180)가 사전에 설정 저장된 동작모드를 판단하여 해당 모드와 속도의 제어신호를 산출하고, 이에 대응되는 동작제어신호를 출력하는 설정모드동작단계(S130); 제어부(180)에서 출력되는 동작제어신호에 따라 구동수단(M)이 동작하여 제1,2버블생성부(110)(120)가 물을 흡입하도록 하는 물흡입단계(S140); 물이 흡입되는 상태에서 상기 동작제어신호에 따라 흡기수단(F)이 외기를 흡입하여, 설정된 동작모드에 따라 제1,2버블생성부(110)(120) 모두 또는 제1,2버블생성부(110)(120) 중 어느 하나의 임펠러 회전축에 근접하여 분사시키는 외기흡입분사단계(S150); 상기 제1,2버블생성부(110)(120) 모두 또는 제1,2버블생성부(110)(120) 중 어느 하나의 임펠러가 흡입된 물과 외기를 고속회전하면서 혼합하는 과정에서 흐름 경로의 폭 변화로 인한 압력 및 속도변화에 의해 나노버블을 생성시키는 나노버블생성단계(S160); 상기 제1,2버블생성부(110)(120) 모두 또는 제1,2버블생성부(110)(120) 중 어느 하나의 임펠러의 추력에 의해 나노버블을 포함한 나노버블수가 방사상 방출과 직수 분사 또는 방사상 방출 또는 직수 분사되는 나노버블을 포함한 나노버블수 출력단계(S170);을 포함하여 진행됨을 특징으로 하는 나노버블수 발생방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

청구항1에 있어서,

상기 제1버블생성부(110)에서 생성된 나노버블이 포함된 나노버블수는 제1버블생성부(110)를 구성하는 임펠러(112a)의 외주면에 방사상으로 마련된 미세공(112b)을 통해 방사상으로 방출되고, 제2버블생성부(120)에서 생성된 나노버블이 포함된 나노버블수는 제2버블생성부(120)의 구성 중 임펠러(122)를 수용하는 함체(121)의 외주면에 직경이 단차지면서 좁아지도록 마련된 방출관(123)을 통해 직수 분사되는 것을 특징으로 하는 나노버블수 발생방법.

청구항 4

청구항1에 있어서,

상기 흡입되는 외기는 이중관으로 이루어져 외관에 냉매가 순환하는 냉각부(160)에 의해 저온화되어, 상기 제1,2버블생성부(110)(120) 측으로 유입되는 것을 특징으로 하는 나노버블수 발생방법.

발명의 설명

기술분야

본 발명은 나노버블수 발생방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 기체와 유체를 마이크로 버블기를 이용하여 10 μ m 이하의 아주 작은 입자의 거품을 생성시키면서 나노버블수로 출력시키는 방법으로, 나노버블생성부를 이원화

[0001]

하고 이들을 단일의 구동부를 통해 연동되면서 나노버블을 발생시키되, 하나의 나노버블생성부는 발생하는 나노버블을 근거리에 대해 저압으로 나노버블수로 확산 방출이 이루어지도록 하고, 다른 나노버블생성부는 발생하는 나노버블을 원거리에 대해 고압으로 나노버블수로 일직선 분사가 이루어지도록 하는 입체적인 나노버블수 발생 방법에 관한 것이다.

배정 기술

- [0002] 일반적으로, 마이크로 버블은 직경이 $50\mu\text{m}$ 이하인 기포이며, 마이크로 나노버블은 $300\text{nm}\sim 3\mu\text{m}$, 나노버블은 100nm 이하의 극미소 기포를 말한다.
- [0003] 여기서, 마이크로 버블'은 100분의 1mm~1000분의 1mm, 즉 $50\mu\text{m}$ 이하의 아주 미세한 거품으로, 물과 공기를 격렬하게 회전시키면 발생한다. 마이크로 버블은 수면으로 0.1cm/sec 의 매우 느린 속도로 상승한다. 또한, 나노버블'이란 특수하게 제작된 마이크로 버블기를 통해 나오는 물과 공기만을 이용하여 생성되는 $10\mu\text{m}$ 이하의 아주 작은 거품을 말한다. 이때, 버블(Bubble)이라 함은 기포(氣泡) 즉, 액체에 존재하는 기체 주머니를 뜻한다.
- [0004] 이러한 나노버블은 현재 일본에서는 온천욕부터 암 진단까지 다방면에 활용하고 있는데, 마이크로 버블 생성기술 개발은 일본에서 1995년에 도쿠야마 고등전문학교의 다이세이 교수가 세계 최초로 발생기술을 개발했다. 다이세이 교수는 1998년 적조 피해를 당한 굴 양식장에 마이크로 버블을 적용해 큰 성과를 거두는 등 다양한 방면으로 그 활용성을 선보여 세간의 이목을 집중시킨 바 있다.
- [0005] 이와 같은 나노버블은 다음의 세 가지 측면에서 통상의 기포와는 다른 특성을 가지고 있다.
- [0006] 첫째, 액체 속에 있는 크기 또는 직경이 수 밀리미터 이상인 일반적인 기포는 생성과 동시에 위로 떠올라 액체의 표면에서 터지게 된다. 기포가 위로 떠오르는 이유는 기포의 부력이 액체의 저항력보다 더 크기 때문이다. 반면, 나노버블은 액체 속에 장시간 머무른다. 그 이유는 나노버블의 부력이 매우 작아서 액체의 저항력을 이기지 못하기 때문이다.
- [0007] 둘째, 나노버블이 장시간 액체에 머무를 경우 나노버블 내부의 기체가 그 표면을 통해 액체 속으로 서서히 용해되면서 점차 그 크기가 더욱 작아진다. 더욱이 나노버블 내부에 있는 기체의 액체에 대한 용해도가 클 경우 버블 자체가 완전히 용해되어 소멸되기도 한다.
- [0008] 셋째, 버블의 크기가 작으면 작을수록 부력에 대한 표면적의 비율이 커지므로 나노버블 내부의 기체가 액체에 용해되는 속도와 효율이 더 높아진다.
- [0009] 나노버블의 이러한 세 가지 특징은 다양한 활용을 가능하게 하는데, 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 있다.
- [0010] 종래 미세기포 발생장치와 관련된 기술은 고압분사를 통한 충돌하는 방법, 미세망을 통과시키는 방법, 오리피스 원리의 급속 확대관을 통해 미세 버블을 발생시키는 방법이 다수 소개되어 있는데, 이러한 종래 미세기포 발생 방법과 관련된 기술들은 미세 버블을 매우 단순한 구조와 방법을 통해 발생시키는 점에 있어서 장점을 가지고 있으나, 생성되는 미세 버블의 크기가 커서 부력으로 인해 쉽게 부상하여 소멸되는 문제점과 입자의 크기가 일정치 않은 문제점이 있다.
- [0011] 좀 더 구체적인 종래 미세 버블 발생방법을 예로 들자면, 흡입구와 배출구가 일직선으로 연결되어 있는 관형부를 구비하고, 상기 관형부는 흡입구가 넓고 서서히 좁아져 중간이 가장 좁으며 다시 서서히 넓어져 배출구의 직경이 흡입구의 직경과 동일한 구조로 되고, 상기 관형부의 흡입구 중간 부분에는 압축공기를 공급하는 소경파이프가 유동가능하게 접속되며, 압축공기를 제공하기 위한 공기 컴프레서와 물을 압축하여 공급하기 위한 펌프를 더 구비하여 이러한 구조를 통해 미세 버블을 발생시킨다.
- [0012] 이러한 종래 미세 버블 발생방법은 물속의 공기방울이 압축되었다가 갑자기 확산되면서 매우 작은 크기로 쪼개져 미세 버블을 발생시키는 매우 단순한 방법으로 이루어진다는 장점이 있다. 하지만, 이런 방법으로 만들어지는 미세 버블의 크기는 아무리 작아도 나노 크기보다 훨씬 큰 수 마이크로미터 이상이 될 정도이며, 그 분포도 큰 것들은 수 밀리미터에 달할 정도로 균질성이 크게 떨어진다.
- [0013] 한편, 종래 미세버블 발생방법의 다른 예들 중, 모터를 사용하여 고속 회전판을 이용한 미세 기포를 발생하는

방법은 대한민국 등록 특허 KR 10-1125851, KR 10-1137050, KR 10-1146040 등에서 소개된 바 있고, 대한민국 공개특허 KR 10-2012-0039385에도 소개된 바 있으나, 이 역시 단순히 미세 버블을 생성시키는 것에 불과한 것으로, 기포의 직경이 아무리 작아도 나노 크기보다 훨씬 큰 수 마이크로미터 이상이 될 정도이며, 그 분포도 큰 것들은 수 밀리미터에 달할 정도로 균질성이 크게 떨어지므로, 기체를 액체에 용해시키는 효율이 낮은 문제점이 있다.

- [0014] 상기와 같은 종래 미세 버블, 마이크로 버블 내지 나노버블 발생방법은 유해 조류를 제거하는 분야에도 적용되는데, 이때, 미세 버블의 분사 방향이 조류가 위치한 곳이 아니라고 수중으로 분사되므로, 유해 조류에 대해 직접적이면서 신속한 작용이 이루어지지 못하는 문제점이 있으며, 수온이 높은 경우 산소 포화도가 낮아 유해 조류 제거 효율이 낮아지게 되는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0015] 상기와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하자 창출된 본 발명은, 기체와 유체를 마이크로 버블기를 이용하여 10 μm 이하의 아주 작은 입자의 거품을 생성시키면서 나노버블수로 출력시키는 방법으로, 나노버블생성부를 이원화하고 이들을 단일의 구동수단을 통해 연동시면서 나노버블을 발생시키되, 하나의 나노버블생성부는 발생되는 나노버블을 근거리에 대해 저압으로 나노버블수로 확산 방출이 이루어지도록 하고, 다른 나노버블생성부는 발생되는 나노버블을 원거리에 대해 고압으로 나노버블수로 일직선 분사가 이루어지도록 하는 입체적인 나노버블수 발생방법을 제공하는데 목적을 두고 있다.

과제의 해결 수단

- [0016] 상기와 같은 목적 달성을 위한 본 발명은, 폭기장치로 외기(기체)와 물(유체)를 유입시켜 나노버블을 생성하여 나노버블수로 출력시키는 나노버블수 발생방법으로서, 구동수단(M)의 회전축(L)과 동축상에 독립적으로 존재하는 제1,2버블생성부(110)(120)가 연동하면서 각각 추력(推力)을 발생시키는 가운데, 흡입된 외기(기체)와 물(유체)의 흐름 경로 상에서 압력과 속도 변화를 일으켜, 유입되는 외기(기체)와 물(유체)를 쪼개거나 폭발시키면서 혼합하여 나노버블을 생성시키되, 제1버블생성부(110)에서 생성된 나노버블이 포함된 물(나노버블수)이 버블생성 공간 내(제1버블생성부(110)를 구성하는 임펠러(112)의 공간 내)에 충만된 상태에서 제1버블생성부(110)를 구성하는 임펠러(112)의 외주면에 방사상으로 마련된 다수의 미세공(112b)을 통해 방사상으로 방출되도록 하고, 제2버블생성부(120)에서 생성된 나노버블이 포함된 물(나노버블수)이 버블생성 공간 내(제2버블생성부(120)의 구성 중 임펠러(122)와 이를 수용하는 함체(121)의 공간 내)에 충만된 상태에서 제2버블생성부(120)의 구성 중 함체(121)의 외주면에 직경이 단차지면서 좁아지게 마련된 방출관(123)을 통해 직수 분사되도록 하여, 입체적이면서 이원적인 나노버블 생성 및 나노버블수 출력이 이루어지도록 하는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 좀 더 구체적으로 본 발명은, 폭기장치로 외기(기체)와 물(유체)를 유입시켜 나노버블을 생성하여 나노버블수로 출력시키는 나노버블수 발생방법으로서, 입/출력부(170)를 통해 제1,2버블생성부(110)(120)의 선택적 단일모드 또는 듀얼모드로의 동작여부 및 상기 각 버블생성부의 속도와 출력압력을 포함한 동작레벨을 설정하여, 제어부(180)에 저장하는 동작설정단계(S110); 동작시작신호가 입력되면(S120), 제어부(180)가 사전에 설정 저장된 동작모드를 판단하여 해당 모드와 속도의 제어신호를 산출하고, 이에 대응되는 동작제어신호를 출력하는 설정모드 동작단계(S130); 제어부(180)에서 출력되는 동작제어신호에 따라 구동수단(M)이 동작하여 제1,2버블생성부(110)(120)가 물을 흡입하도록 하는 물흡입단계(S140); 물이 흡입되는 상태에서 상기 동작제어신호에 따라 흡기수단(F)이 외기를 흡입하여, 설정된 동작모드에 따라 제1,2버블생성부(110)(120) 모두 또는 제1,2버블생성부(110)(120) 중 어느 하나의 임펠러 회전축에 근접하여 분사시키는 외기흡입분사단계(S150); 상기 제1,2버블생성부(110)(120) 모두 또는 제1,2버블생성부(110)(120) 중 어느 하나의 임펠러가 흡입된 물과 외기를 고속회전하면서 혼합하는 과정에서 흐름 경로의 폭 변화로 인한 압력 및 속도변화에 의해 나노버블을 생성시키는 나노버블생성단계(S160); 상기 제1,2버블생성부(110)(120) 모두 또는 제1,2버블생성부(110)(120) 중 어느 하나의 임펠러의 추력에 의해 제1버블생성부(110)의 미세공(112b)과 방출관(123) 모두 또는 미세공(112b)과 방출관(123) 중 어느 하나를 통해 나노버블을 포함한 나노버블수가 방사상으로 방출 및/또는 직수 분사되는 나노버블을 포함한 나노버블수 출력단계(S170);을 포함하여 진행됨을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0018] 상기와 같은 과제해결수단에 의한 본 발명은 구동수단(M)의 회전축과 동축 상에 제1머블생성부(110)와 제2머블생성부(120)를 독립적으로 마련하여, 상기 제1머블생성부(110)에서는 생성된 나노머블을 나노머블생성장치(100)의 본체 부분에서 직접 방사상으로 방출시키고, 제2머블생성부(120)에서는 나노머블의 방출 경로 상에서 재차 압력 변화를 유도하여 제1머블생성부(110) 보다 상대적으로 강한 압력으로 원거리로 방출시키도록 함으로써, 입체적이면서 이원적인 나노머블 생성 및 방출이 이루어지도록 하여 나노머블의 활용성 및 효율을 증대시키는 효과를 얻는다.
- [0019] 이와 같이, 나노머블의 활용성 및 효율이 증대된 본 발명을 실시예적으로 유해조류가 확산된 호소(湖沼 ; 호수, 늪, 연못, 강), 냉각탑, 관개수로, 양식장, 하수처리장, 식수 저수조, 수영장 등에서 부유 또는 유영하도록 설치하여, 상기 제1머블생성부(110)에서 생성된 나노머블을 나노머블생성장치(100)의 본체 부분에서 직접 방사상으로 방출시킬 수 있도록 함으로써, 유해조류에 직접적 또는 유해조류에 인접한 부분에서 나노머블이 직접 작용하도록 함과 동시에, 상기 제2머블생성부(120)가 원거리로 나노머블을 방출시켜 유해조류가 확산된 영역 전반에 대해 나노머블이 작용하도록 하여 유해조류 제거의 효율을 증대시키는 효과를 얻는다.
- [0020] 또한, 본 발명은 상기 냉각부(160)를 이용하여 상기 기체 또는 유체가 공급되는 경로 또는 기체와 유체가 공급되는 각 경로 상에서 열교환을 통해 기체 또는/및 유체를 저온화시켜, 방출되는 나노머블의 온도를 낮춤으로써, 나노머블이 방출되는 영역 전체의 수온을 저감시켜 산소 포화도를 증대시키고, 이를 통해 유해조류의 제거 효율을 증대시키는 효과를 얻는다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1은 본 발명의 방법적인 단계를 도시한 순서블록도.
- 도 2는 본 발명이 진행되도록 하는 장치적의 구성을 간략히 도시한 구성블록도.
- 도 3은 본 발명이 진행되도록 하는 나노머블발생장치의 구성을 도시한 사시도.
- 도 4는 본 발명이 진행되도록 하는 나노머블발생장치의 구성을 좀 더 구체적으로 도시하기 위한 분리 사시도.
- 도 5는 본 발명이 진행되도록 하는 나노머블발생장치의 구성을 좀 더 구체적으로 도시하기 위한 분리 사시도.
- 도 6은 본 발명이 진행되도록 하는 나노머블발생장치의 구성을 세부적으로 도시한 단면도.
- 도 7은 본 발명이 유해조류가 확산된 영역(예 : 호소)에 적용된 상태와 작용을 도시한 사용상태도.
- 도 8은 본 발명이 진행되도록 하는 나노머블발생장치에 냉각부가 적용된 예를 도시한 부분 구성도.
- 도 9는 본 발명이 진행되도록 하는 나노머블발생장치 중 제2머블생성부의 방출수단의 예를 도시한 부분 단면도.
- 도 10은 본 발명이 진행되도록 하는 나노머블발생장치의 다른 예를 도시한 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 이와 같이 제시한 첨부 도면을 참고로 하여 본 발명을 설명하면 다음과 같다.
- [0023] 먼저, 본 발명인 나노머블 생성장치(100)는 첨부 도면 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 폭기장치로 외기(기체)와 물(유체)를 유입시켜 나노머블을 생성하여 나노머블수로 출력시키는 나노머블수 발생방법으로서, 구동수단(M)의 회전축(L)과 동축상에 독립적으로 존재하는 제1,2머블생성부(110)(120)가 연동하면서 각각 추력(推力)을 발생시키는 가운데, 흡입된 외기(기체)와 물(유체)의 흐름 경로 상에서 압력과 속도 변화를 일으켜, 유입되는 외기(기체)와 물(유체)를 쪼개거나 폭발시키면서 혼합하여 나노머블을 생성시키되, 제1머블생성부(110)에서 생성된 나노머블이 포함된 물(나노머블수)이 머블생성 공간 내(제1머블생성부(110)를 구성하는 임펠러(112)의 공간 내)에 충만된 상태에서 제1머블생성부(110)를 구성하는 임펠러(112)의 외주면에 방사상으로 마련된 다수의 미세공(112b)을 통해 방사상으로 방출되도록 하고, 제2머블생성부(120)에서 생성된 나노머블이 포함된 물(나노머블수)이 머블생성 공간 내(제2머블생성부(120)의 구성 중 임펠러(122)와 이를 수용하는 함체(121)의 공간 내)에 충만된 상태에서 제2머블생성부(120)의 구성 중 함체(121)의 외주면에 직경이 단차지면서

좁아지게 마련된 방출판(123)을 통해 직수 분사되도록 하여, 입체적이면서 이원적인 나노머블 생성 및 나노머블 수 출력이 이루어지도록 하는 것일 수 있다.

- [0024] 좀 더 구체적으로 본 발명인 나노머블발생방법은, 폭기장치로 외기(기체)와 물(유체)를 유입시켜 나노머블을 생성하여 나노머블수로 출력시키는 나노머블수 발생방법으로서, 입/출력부(170)를 통해 제1,2머블생성부(110)(120)의 선택적 단일모드 또는 듀얼모드로의 동작여부 및 상기 각 머블생성부의 속도와 출력압력을 포함한 동작레벨을 설정하여, 제어부(180)에 저장하는 동작설정단계(S110); 동작시작신호가 입력되면(S120), 제어부(180)가 사전에 설정 저장된 동작모드를 판단하여 해당 모드와 속도의 제어신호를 산출하고, 이에 대응되는 동작제어신호를 출력하는 설정모드동작단계(S130); 제어부(180)에서 출력되는 동작제어신호에 따라 구동수단(M)이 동작하여 제1,2머블생성부(110)(120)가 물을 흡입하도록 하는 물흡입단계(S140); 물이 흡입되는 상태에서 상기 동작제어신호에 따라 흡기수단(F)이 외기를 흡입하여, 설정된 동작모드에 따라 제1,2머블생성부(110)(120) 모두 또는 제1,2머블생성부(110)(120) 중 어느 하나의 임펠러 회전축에 근접하여 분사시키는 외기흡입분사단계(S150); 상기 제1,2머블생성부(110)(120) 모두 또는 제1,2머블생성부(110)(120) 중 어느 하나의 임펠러가 흡입된 물과 외기를 고속회전하면서 혼합하는 과정에서 흐름 경로의 폭 변화로 인한 압력 및 속도변화에 의해 나노머블을 생성시키는 나노머블생성단계(S160); 상기 제1,2머블생성부(110)(120) 모두 또는 제1,2머블생성부(110)(120) 중 어느 하나의 임펠러의 추력에 의해 제1머블생성부(110)의 미세공(112b)과 방출판(123) 모두 또는 미세공(112b)과 방출판(123) 중 어느 하나를 통해 나노머블을 포함한 나노머블수가 방사상으로 방출 및/또는 직수 분사되는 나노머블을 포함한 나노머블수 출력단계(S170);을 포함하여 진행될 수 있다.
- [0025] 여기서, 본 발명이 진행되도록 하는 나노머블발생장치(100)는 첨부 도면 도 3 및 도 6에 도시된 바와 같이 구성될 수 있는데, 상기 구동수단(M)은 하우징(130)에 인입된 상태에서 회전축(L)만 일측으로 노출된 모터일 수 있으며, 상기 구동수단(M)은 하우징(130) 내에 마련된 전원공급수단(배터리(충전배터리), 전원공급회로)과 연결되어 전원을 공급받아 동작하는 것일 수 있다.
- [0026] 이때, 상기 구동수단(M)인 모터는 3600rpm으로 회전하는 것으로, 가속기(예 : 기어군의 배열)를 통해 1.5배 가속되는 것일 수 있다.(나노머블의 양과 미세 정도를 일반 모터에 비해 초미세 상태로 생성)
- [0027] 이때 또한, 상기 하우징(130)은 패키징과 같은 기밀유지수단을 통해 방수처리된 것일 수 있으며, 상기 제어부 중 조작패널과 액정표시창은 방수처리(방수용 필름 또는 차단캡)된 상태로 외부로 노출된 것일 수 있다.
- [0028] 한편, 상기 제1머블생성부(110)는 하우징(130)의 일측 단(회전축 방향)에 마련되는 플랜지에 고정되는 환형체로 이루어지되 외경에 장공이 형성된 보호구(111); 상기 보호구(111)에 수용된 상태에서 회전축(L)의 중간 부분에 고정되어 회전을 통해 추력을 발생시켜, 유입되는 외기(기체)와 물(유체)를 쪼개거나 폭발시키면서 혼합하여 나노머블을 생성시켜 방출하는 임펠러1(112);를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0029] 상기 보호구(111)는 하우징(130) 및 제2머블생성부(120)와의 고정부위를 제공하도록 양단에 플랜지가 형성된 것이고, 상기 장공은 사각형상의 장공이 간격을 두고 다수개(예 : 4 ~ 8)가 마련된 것일 수 있다.
- [0030] 또한, 상기 임펠러1(112)는 외경에 미세공(112b)이 형성된 일측 개방형 함체형상으로 이루어져 회전축(L)과 고정되는 회전체1(112a); 상기 회전축(L)이 고정되는 회전체1(112a) 중앙 부분에서부터 내경에 접하도록 연장 마련되는 다수의 초승달 형상의 블레이드(112c);를 포함하여 이루어진 것일 수 있다.
- [0031] 이때, 상기 블레이드(112c)는 회전체1(112a) 중앙 부분에서 내경으로 가면서 높이가 높아지는 블럭체일 수 있으며, 함체의 내측 면에 용접 또는 볼트 고정을 통해 일체화된 것일 수 있다.
- [0032] 또 한편, 상기 제2머블생성부(120)는 제1머블생성부(110)를 구성하는 보호구(111)의 일측 단에 고정되는 2중의 환형체로서, 일측 단에는 상기 제1머블생성부(110) 내로 외기(기체)와 물(유체)가 유입되는 유입경로가 마련되고, 타측 단에는 임펠러2(122) 수용공간이 마련된 함체(121); 상기 함체(121)에 수용된 상태에서 함체(121)의 일측 중앙을 관통한 회전축(L) 선단에 고정되어, 회전을 통해 추력을 발생시켜, 유입되는 외기(기체)와 물(유체)를 쪼개거나 폭발시키면서 혼합하여 나노머블을 생성시켜 방출하는 임펠러2(122); 상기 함체(121) 중 임펠러2(122) 수용공간에 일측 단이 고정되고 타측 단은 구동수단(M)이 위치한 방향으로 연장되어, 나노머블에 대해 제차 압력 변화를 유도하면서 원거리로 방출시키는 경로를 제공하는 방출판(123);을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0033] 상기 함체(121)는 제1머블생성부(110)에 대해 외기(기체)와 물(유체)를 유입시키는 다수의 유체유입공(121a)과 적어도 1개의 기체 유입구(121b)가 마련된 외통체의 일측 단이 회전축(L)과 접하지 않도록 중앙 부분으로 절곡되어지되, 절곡된 부위의 외곽 테두리 부분이 상기 보호구(111)의 플랜지에 고정되고, 외경의 타측 단은 중앙

방향으로 절곡된 후 외경과 평행하게 재차 절곡되어 내통체를 이루고, 내통체의 단부가 회전축(L)과 접하지 않도록 중앙 부분으로 재차 절곡된 것일 수 있다.

[0034] 또한, 상기 임펠러2(122)는 일측 면 중앙 부분에 회전축(L)이 고정되도록 돌출된 축고정돌기(122b)가 마련된 원판 형상의 회전체2(122a); 상기 축고정돌기(122b)가 마련된 중앙 부분에서부터 내경에 접하도록 연장되는 다수의 초승달 형상의 블레이드(122c);를 포함하여 이루어진 것일 수 있다.

[0035] 이때, 상기 회전체2(122a)는 중앙 부분으로 가면서 오목하게 이루어진 것일 수 있고, 상기 블레이드(122c)는 오목한 경사면을 따라 경사지게 형성된 블록체일 수 있다.

[0036] 또한, 상기 방출관(123)은 직경이 가면서 작아지는 다단의 관체가 연결된 것일 수 있으며, 다단의 관체가 연결되는 부분에서 방출되는 나노머블에 대한 압력 변화가 이루어지는 것일 수 있다.

[0037] 또 한편, 상기 제2머블생성부(120)의 함체(121) 외곽 테두리 부분에 고정되는 중앙에 관통공(141a)이 형성된 격벽체(141); 블록한 돔 형태로 이루어지고, 돔 부분에 제2머블생성부(120)에 대해 외기(기체)와 물(유체)를 유입시키는 다수의 유체유입공(142a)과 적어도 1개의 기체유입구(142b)가 마련되어지되, 외곽 테두리 부분이 상기 격벽체(141)에 고정되는 차단체(142);를 포함하여 이루어진 선단마감부(140);를 포함하여서 된 것일 수 있다.

[0038] 또 한편, 상기 제1,2머블생성부(110)(120)에 대한 기체의 공급은, 외기를 강제 흡입하는 흡기수단(F)의 흡입단에 연결되는 기체유입관(151); 상기 흡기수단(F)의 배기단에 연결된 상태에서 제1머블생성부(110) 내의 임펠러1(112) 방향으로 연장되는 기체토출관1(152); 상기 흡기수단(F)의 배기단에 연결된 상태에서 제2머블생성부(120) 내의 임펠러2(122) 방향으로 연장되는 기체토출관2(153);을 포함하는 기체공급부(150)에 의한 것일 수 있다.

[0039] 이때, 상기 흡기수단(F)은 펌프 내지 공기강제흡입기에 유체전환밸브가 마련된 외부공기 흡입 모듈일 수 있다.

[0040] 이러한 본 발명은 상용전원을 동작전원으로 전환공급하는 전원공급부(190)의 전원을 통해 동작하는 것으로, 동작관련 프로그램이 사전에 설정 저장된 마이크로프로세서를 포함한 제어부(180)의 제어하에 제어되면서 동작하는 것일 수 있다.

[0041] 이와 같이 구성되는 본 발명의 작용을 설명하면 다음과 같다.

[0042] 먼저, 본 발명은 폭기장치로 외기(기체)와 물(유체)를 유입시켜 나노머블을 생성하여 나노머블수로 출력시키는 나노머블수 발생방법으로서, 구동수단(M)의 회전축(L)과 동축상에 독립적으로 존재하는 제1,2머블생성부(110)(120)가 연동하면서 각각 추력(推力)을 발생시키는 가운데, 흡입된 외기(기체)와 물(유체)의 흐름 경로 상에서 압력과 속도 변화를 일으켜, 유입되는 외기(기체)와 물(유체)를 쪼개거나 폭발시키면서 혼합하여 나노머블을 생성시키되, 제1머블생성부(110)에서 생성된 나노머블이 포함된 물(나노머블수)이 머블생성 공간 내(제1머블생성부(110)를 구성하는 임펠러(112)의 공간 내)에 충만된 상태에서 제1머블생성부(110)를 구성하는 임펠러(112)의 외주면에 방사상으로 마련된 다수의 미세공(112b)을 통해 방사상으로 방출되도록 하고, 제2머블생성부(120)에서 생성된 나노머블이 포함된 물(나노머블수)이 머블생성 공간 내(제2머블생성부(120)의 구성 중 임펠러(122)와 이를 수용하는 함체(121)의 공간 내)에 충만된 상태에서 제2머블생성부(120)의 구성 중 함체(121)의 외주면에 직경이 단차지면서 좁아지게 마련된 방출관(123)을 통해 직수 분사되도록 하여, 입체적이면서 이원적인 나노머블 생성 및 나노머블수 출력이 이루어지도록 하는 나노머블수 발생방법이다.

[0043] 좀 더 구체적으로 본 발명인 나노머블발생방법은, 입/출력부(170)를 통해 제1,2머블생성부(110)(120)의 선택적 단일모드 또는 듀얼모드로의 동작여부 및 상기 각 머블생성부의 속도와 출력압력을 포함한 동작레벨을 설정하여, 제어부(180)에 저장하는 동작설정단계(S110); 동작시작신호가 입력되면(S120), 제어부(180)가 사전에 설정 저장된 동작모드를 판단하여 해당 모드와 속도의 제어신호를 산출하고, 이에 대응되는 동작제어신호를 출력하는 설정모드동작단계(S130); 제어부(180)에서 출력되는 동작제어신호에 따라 구동수단(M)이 동작하여 제1,2머블생성부(110)(120)가 물을 흡입하도록 하는 물흡입단계(S140); 물이 흡입되는 상태에서 상기 동작제어신호에 따라 흡기수단(F)이 동작하여, 설정된 동작모드에 따라 제1,2머블생성부(110)(120) 모두 또는 제1,2머블생성부(110)(120) 중 어느 하나의 임펠러 회전축에 근접하여 분사시키는 외기흡입분사단계(S150); 상기 제1,2머블생성부(110)(120) 모두 또는 제1,2머블생성부(110)(120) 중 어느 하나의 임펠러가 흡입된 물과 외기를 고속회전하면서 혼합하는 과정에서 흐름 경로의 폭 변화로 인한 압력 및 속도변화에 의해 나노머블을 생성시키는 나노머블생성단계(S160); 상기 제1,2머블생성부(110)(120) 모두 또는 제1,2머블생성부(110)(120) 중 어느 하나의

임펠러의 추력에 의해 제1버블생성부(110)의 미세공(112b)과 방출관(123) 모두 또는 미세공(112b)과 방출관(123) 중 어느 하나를 통해 나노버블을 포함한 나노버블수가 방사상으로 방출 및/또는 직수 분사되는 나노버블을 포함한 나노버블수 출력단계(S170);를 포함하여 진행된다.

[0044] 이와 같이 되는 본 발명인 나노버블수 발생방법을 좀 더 구체적으로 설명하면, 상기 입/출력부(170)의 메인전원 스위치를 ON시키면, 장치의 전기적 구성요소에 기본적인 동작전원이 인가되는 상태가 되고, 이와 같은 상태에서 제어부(180)의 제어신호에 따라 구동전원 내지 동작신호가 인가되어 동작한다.

[0045] 이와 같은 본 발명은 상기 동작설정단계(S110)에서 입/출력부(170)를 통해 제1,2버블생성부(110)(120)의 선택적 단일모드 또는 듀얼모드로의 동작여부 및 상기 각 버블생성부의 속도와 출력압력을 포함한 동작레벨을 설정하고 이를 제어부(180)에 저장한다.

[0046] 이때, 선택적 단일모드는 제1버블생성부(110) 또는 제2버블생성부(120) 중 어느 한 부분에서 나노버블을 포함한 나노버블수가 발생되도록 동작모드를 선택하는 것이다. 즉, 제1버블생성부(110)가 선택되면, 제어부(180)는 펌프 내지 공기강제흡입기에 유체전환밸브가 마련된 흡기수단(F)을 제어하여, 제1버블생성부(110) 측으로만 외기가 공급되어 분사되도록 함으로써, 흡입되는 물과 함께 혼합되어 나노버블이 발생되도록 하고, 만약 제2버블생성부(120)가 선택되면, 제어부(180)는 펌프 내지 공기강제흡입기에 유체전환밸브가 마련된 흡기수단(F)을 제어하여, 제2버블생성부(120) 측으로만 외기가 공급되어 분사되도록 함으로써, 흡입되는 물과 함께 혼합되어 나노버블이 발생되도록 한다. 물론, 듀얼모드인 경우 제1,2버블생성부(110)(120)가 동시에 연동한다.

[0047] 상기과 같이 동작값이 사전에 설정된 상태에서 동작시작신호가 입력되면(S120), 상기 설정모드동작단계(S130)에서 제어부(180)가 사전에 설정 저장된 동작모드와 속도를 로딩하고, 이에 대응되는 동작제어신호를 출력한다.

[0048] 이때, 상기 사전에 설정 저장된 동작모드와 속도에 대응되는 동작제어신호는 입력값(입/출력부에 의해 설정된 값)에 대응하는 출력값(제어신호)이 사전에 저장된 것으로, 제어부(180)에 마련된 비교기가 일정하게 세팅된 기준값과 입력값을 연산하여 결과값에 대응되는 출력값을 제공함으로써 출력되는 것이다.

[0049] 이와 같이 제어부(180)에서 동작제어신호가 출력되면, 상기 물흡입단계(S140)에서 구동수단(M)이 동작하여 제1,2버블생성부(110)(120)가 물을 흡입하며, 이와 같이 물이 흡입되는 상태에서 상기 외기흡입분사단계(S150)에 이르러서는 상기 동작제어신호에 따라 흡기수단(F)이 동작하여, 설정된 동작모드에 따라 제1,2버블생성부(110)(120) 모두 또는 제1,2버블생성부(110)(120) 중 어느 하나의 임펠러 회전축에 근접하여 분사시킨다.

[0050] 이후, 상기 나노버블생성단계(S160)에서는 상기 제1,2버블생성부(110)(120) 모두 또는 제1,2버블생성부(110)(120) 중 어느 하나의 임펠러가 흡입된 물과 외기를 고속회전하면서 혼합하는 과정에서 흐름 경로의 폭 변화로 인한 압력 및 속도변화에 의해 나노버블을 생성시킨다.

[0051] 끝으로, 상기 나노버블수 출력단계(S170)에서는 제1,2버블생성부(110)(120) 모두 또는 제1,2버블생성부(110)(120) 중 어느 하나의 임펠러의 추력에 의해 제1버블생성부(110)의 미세공(112b)과 방출관(123) 모두 또는 미세공(112b)과 방출관(123) 중 어느 하나를 통해 나노버블을 포함한 나노버블수가 방사상으로 방출 및/또는 직수 분사된다.

[0052] 상기과 같은 본 발명의 나노버블수 발생방법을 더욱더 구체적으로 설명하면, 구동수단(M)인 모터가 회전하여 회전축(L)에 고정된 제1,2버블생성부(110)(120)의 임펠러1,2(112)(122)가 회전하게 되고, 흡기수단(F)에도 전원이 인가되어 외기를 흡입하게 된다.

[0053] 이와 같이 되면, 상기 흡기수단(F)에 의해 강제흡입된 외기가 상기 기체토출관1(152)을 통해 제1버블생성부(110)의 임펠러1(112) 측으로 유입되고, 상기 기체토출관2(153)을 통해 제2버블생성부(120)의 임펠러2(122) 측으로 유입된다.

[0054] 이때, 상기 기체토출관1(152)은 함체(121)의 외통체 일측이 절곡되어 회전축(L)과 접하지 않도록 연장되어서 이루어진 통공을 관통(회전축(L)과 인접하여 평행하게 관통)하여, 임펠러1(112)을 회전축(L)에 고정시킨 너트 부분 전방에 근접되게 위치하므로, 기체가 토출되는 과정에서 기체토출관1(152)의 선단부와 너트 사이의 좁은 틈에서 가속되면서 토출되는 과정에서 압력과 속도 변화를 일으킴과 동시에 쪼개지거나 폭발하면서 유체와 혼합되어 미세한 버블을 생성한다.

[0055] 또한, 상기 기체토출관2(153)은 선단마감부(140)를 구성하는 차단체(142)의 통공에 고정된 기체유입구(142b ; 예 : 고정니플)과 격벽체(141)의 관통공(141a ; 회전축(L)과 접하지 않는 통공)을 관통하여, 임펠러2(122)의 축 고정돌기(122b) 선단 부분에 근접되게 위치하므로, 기체가 토출되는 과정에서 기체토출관2(153)의 선단부와 축

고정돌기(122b) 사이의 좁은 틈에서 가속되면서 토출되는 과정에서 압력과 속도 변화를 일으킴과 동시에 쪼개지거나 폭발하면서 유체와 혼합되어 미세한 버블을 생성한다.

- [0056] 상기 미세한 버블은 마이크로 버블로서 100분의 1mm~1000분의 1mm, 즉 50 μ m 이하의 기포이다.
- [0057] 한편, 이와 동시에 제1버블생성부(110)의 임펠러1(112)가 회전함으로 인해 유체 즉, 호수의 물이 상기 함체(121)의 유체유입공(121a)으로 흡입되어 외통체와 내통체 사이 공간을 거쳐, 외통체 일측이 절곡되어 회전축(L)과 접하지 않도록 연장되어서 이루어진 좁은 구경의 통공을 지나는 과정에서 가속되면서 유입되어 기체와 혼합된다.
- [0058] 또한, 이와 동시에 제2버블생성부(120)의 임펠러2(122)가 회전함으로 인해 유체 즉, 호수의 물이 상기 차단체(142)의 유체유입공(142a)으로 흡입되어 격벽체(141)의 구경이 좁은 관통공(141a)을 지나는 과정에서 가속되면서 유입되어 기체와 혼합된다.
- [0059] 상기와 같이, 제1버블생성부(110)에서 생성된 미세 버블은 임펠러1(112)의 추력에 의해 유체와 혼합되는 과정에서, 또한 회전체1(112a)의 미세공(112b)을 빠져나가는 과정에서 반복적으로 압력 및 속도 변화를 일으킴과 동시에 쪼개지거나 폭발하면서 나노버블화되어 나노버블 생성장치(100)의 본체 주변으로 방출된다.
- [0060] 또한, 상기와 같이, 제2버블생성부(120)에서 생성된 미세 버블은 임펠러2(122)의 추력에 의해 유체와 혼합되는 과정에서, 또한 다단의 턱을 가진 방출관(123)을 빠져나가는 과정에서 반복적으로 압력 및 속도 변화를 일으킴과 동시에 쪼개지거나 폭발하면서 나노버블화되어 나노버블 생성장치(100)의 후방으로 강하게 토출된다.
- [0061] 상기 나노버블은 5 μ m(마이크로미터, 혹은 미크론, 1 μ m=0.001mm) 이하의 눈으로 확인할 수 없는 초미세 기포이다.
- [0062] 부연 설명하자면, 본 발명의 나노버블생성장치(100)의 제1,2버블생성부(110)(120)에서는 앰펠러의 회전과 배출경로의 압력 변화 등에 의해 유입되는 공기와 물이 흐름 과정에서 용존이 이루어지는데, 공기가 혼입된 물에 와류를 형성하게 함으로써, 유동과정에서 비중이 큰물은 원심력에 의해 외측으로 밀려서 유동하고, 비중이 작은 공기는 내측으로 밀려서 이동하게 된다.
- [0063] 이와 같이 물과 공기가 이동하는 과정에서 물이 충돌하면서 미립자로 분쇄되고, 이러한 분쇄과정에서 압력강하(부압) 영역이 발생하여 이러한 영역으로 공기가 유입되면서 충돌하여 미립화 되고 미립화 된 물과 공기가 혼입되도록 하여 용존율을 극대화시키게 된다.
- [0064] 이와 같이 되는 본 발명은 첨부 도면 도 7에 도시된 바와 같이, 유해조류 퇴치를 위해 호소에 설치 즉, 유해조류가 확산된 호소(湖沼 ; 호수, 늪, 연못, 강), 해양(연안, 먼바다 및 양식장 등), 냉각탑, 관개수로, 양식장, 하수처리장, 식수 저수조, 수영장 등에 적용되는 것이 바람직하다.
- [0065] 이와 같이 적용된 상태에서 전술한 작용을 하게 되면, 호소 자체의 용존산소량을 증대시키고, 이를 통해 호기성 세균(자정작용을 일으키는 세균)을 증식(활성화)시켜 호소의 수질 개선이 가능하다.
- [0066] 또한, 본 발명은 상기 나노버블발생기(100)의 제1,2버블생성부(110)(120)의 내부(임펠러가 위치한 공간 부분)에 전기적으로 전원이 인가되는 코일을 마련하여, 상기 코일에 전원을 인가함에 따라 상기 나노버블발생기(100)를 통과하는 물이 자기장을 통과하도록 함으로써 활성을 가지도록 하는 것도 바람직하다.
- [0067] 상기에서, 활성을 가진다고 함은 물에 하이드록실이온(OH⁻)을 발생시켜 음이온 계면활성의 성질을 갖게 하는 것으로, 계면활성제와 전계작용으로 인해 살균, 유해금속이온과의 결합을 촉진시켜 수저오염퇴적물의 정화 효율을 향상시키게 되는 것이다.
- [0068] 이러한 본 발명은 첨부 도면 도 8에 도시된 바와 같이, 기체공급부(150) 예컨대, 기체유입관(151) 상에 열교환을 통해 외기(기체)를 저온화시키는 냉각부(160)를 더 마련하여서 될 수도 있다.
- [0069] 상기 냉각부(160)는 이중관으로 이루어져 외관에 냉매가 순환하도록 된 컴프레서를 포함한 냉매 순환식 냉각수단일 수도 있고, 상기 기체유입관(151)이 지그재그로 마련되고 그 양측에 펠티어소자가 적층된 반도체방식의 냉각수단일 수도 있다.
- [0070] 이와 같이 되면, 흡입되는 외기(기체)를 저온화시키고 이를 제1,2버블생성부(110)(120)로 유입시켜, 유체와 혼합되는 과정에서 산소포화도를 증대시키는 한편, 방출 내지 토출되는 나노버블의 온도를 낮춤으로써, 주변의 수온이 낮아지도록 하고 이를 통해, 유해 조류의 확산을 억제(낮은 온도에서 증식하지 못함)시킬 수도 있다.
- [0071] 또한, 본 발명은 첨부 도면 도 9의 a), b)에 도시된 바와 같이, 상기 방출관(123)은 직경이 다른 다수의 관체

(123') (123")를 슬라이드 가능한 상태로 다단 결합시키되, 결합단부 사이에 탄성체(S)를 인서트시켜서 될 수도 있다.

[0072] 이와 같이 되면, 상기 구동수단(M)의 동력을 증대시켜 나노머블의 방출 내지 토출 세기가 증대됨으로 인해, 직경이 큰 관체(123')의 일측 단에 인서트된 작은 관체(123")의 선단부에 압력이 가해지면 직경이 큰 관체(123')의 일측 단과의 사이에 위치한 탄성체(S)가 수축하여 직경이 작은 관체(123")가 인출되어 길이가 신장됨으로써, 보다 멀리 나노머블을 토출시킬 수 있게 된다.

[0073] 또한, 본 발명은 첨부 도면 도 10에 도시된 바와 같이, 상기 제2머블생성부(120)가 배제된 상태로 보호구(111)의 선단부에 선단마감부(140)인 격벽체(141)와 차단체(142)와 기체토출관2(153)이 결합되어서 이루어질 수도 있다.

[0074] 이와 같이 되면, 나노머블 생성장치(100)의 사이즈 감축과 효율이 낮은 저가의 장치를 제공할 수 있도록 하여, 소비자가 필요에 따라 제품을 선택할 수 있도록 한다.

[0075] 이와 같이 되는 본 발명은 구동수단(M)의 회전축과 동축 상에 제1머블생성부(110)와 제2머블생성부(120)를 독립적으로 마련하여, 상기 제1머블생성부(110)에서는 생성된 나노머블을 나노머블생성장치(100)의 본체 부분에서 직접 방사상으로 방출시키고, 제2머블생성부(120)에서는 나노머블의 방출 경로 상에서 재차 압력 변화를 유도하여 제1머블생성부(110) 보다 상대적으로 강한 압력으로 원거리로 방출시키도록 함으로써, 입체적이면서 이원적인 나노머블 생성 및 방출이 이루어지도록 하여 나노머블의 활용성 및 효율을 증대시킨다.

[0076] 이와 같이, 나노머블의 활용성 및 효율이 증대된 본 발명을 실시예적으로 유해조류가 확산된 호소(湖沼; 호수, 늪, 연못, 강), 냉각탑, 관개수로, 양식장, 하수처리장, 식수 저수조, 수영장 등에서 부유 또는 유영하도록 설치하여, 상기 제1머블생성부(110)에서 생성된 나노머블을 나노머블생성장치(100)의 본체 부분에서 직접 방사상으로 방출시킬 수 있도록 함으로써, 유해조류에 직접적 또는 유해조류에 인접한 부분에서 나노머블이 직접 작용하도록 함과 동시에, 상기 제2머블생성부(120)가 원거리로 나노머블을 방출시켜 유해조류가 확산된 영역 전반에 대해 나노머블이 작용하도록 하여 유해조류 제거의 효율을 증대시킨다.

[0077] 또한, 본 발명은 상기 냉각부(160)를 이용하여 상기 기체 또는 유체가 공급되는 경로 또는 기체와 유체가 공급되는 각 경로 상에서 열교환을 통해 기체 또는/및 유체를 저온화시켜, 방출되는 나노머블의 온도를 낮춤으로써, 나노머블이 방출되는 영역 전체의 수온을 저감시켜 산소 포화도를 증대시키고, 이를 통해 유해조류의 제거 효율을 증대시킨다.

[0078] 이상, 본 발명을 본 발명의 원리를 예시하기 위한 바람직한 실시예와 관련하여 설명하고 도시하였지만, 본 발명은 그와 같이 도시되고 설명된 그대로의 구성 및 작용으로 한정되는 것이 아니다.

[0079] 그 밖에도, 첨부된 청구범위의 사상 및 범주를 일탈함이 없이 본 발명에 대한 다수의 변경 및 수정이 가능함을 당업자들은 잘 이해할 수 있을 것이다.

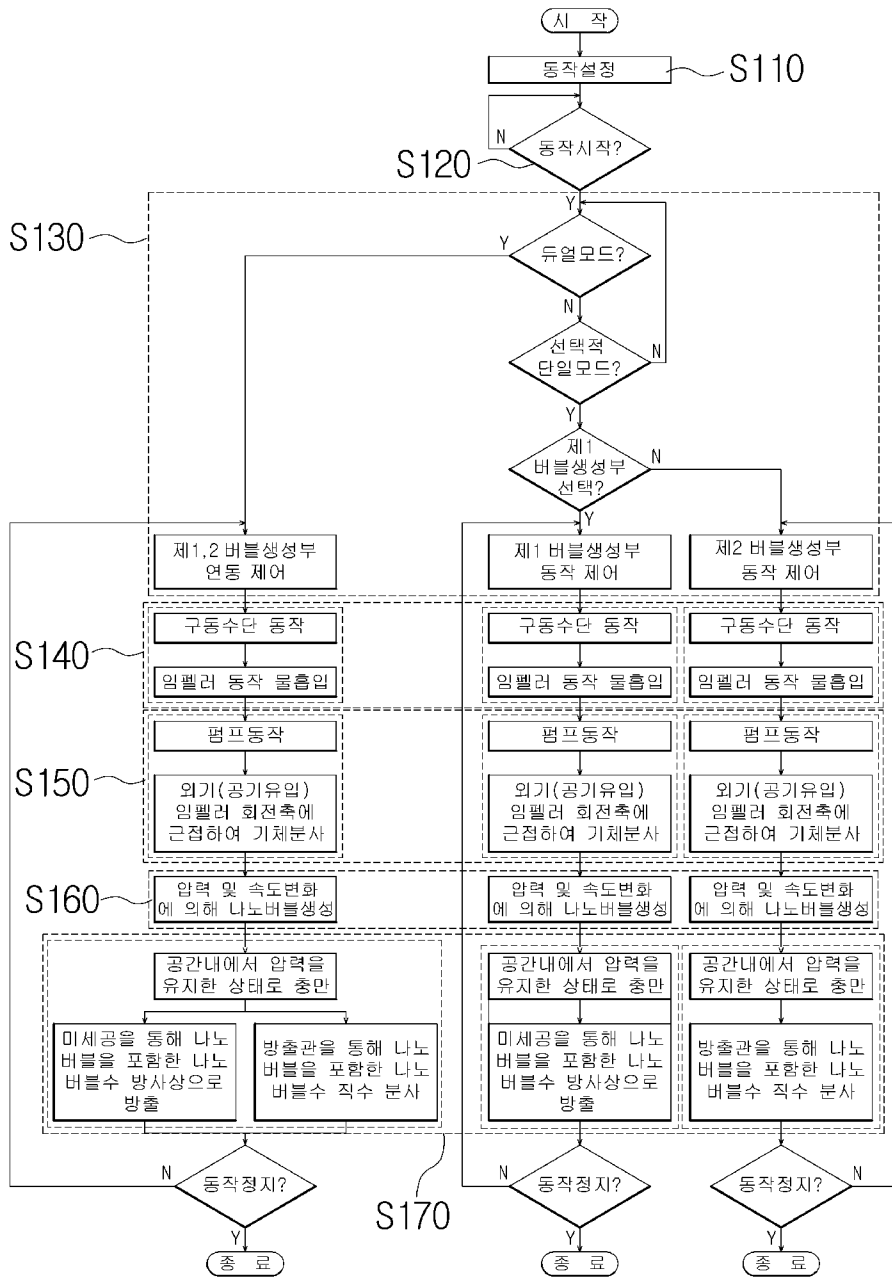
[0080] 따라서, 그러한 모든 적절한 변경 및 수정과 균등물들도 본 발명의 범위에 속하는 것으로 간주되어야 할 것이다.

부호의 설명

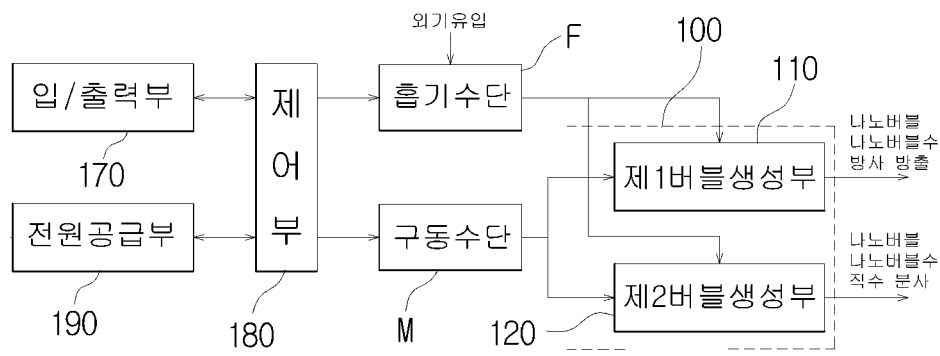
[0081]	100 : 나노머블발생장치	110, 120 : 제1, 2머블생성부
	112, 122 : 임펠러1, 2	130 : 하우징
	150 : 기체공급부	160 : 냉각부
	M : 구동수단	F : 흡기수단

도면

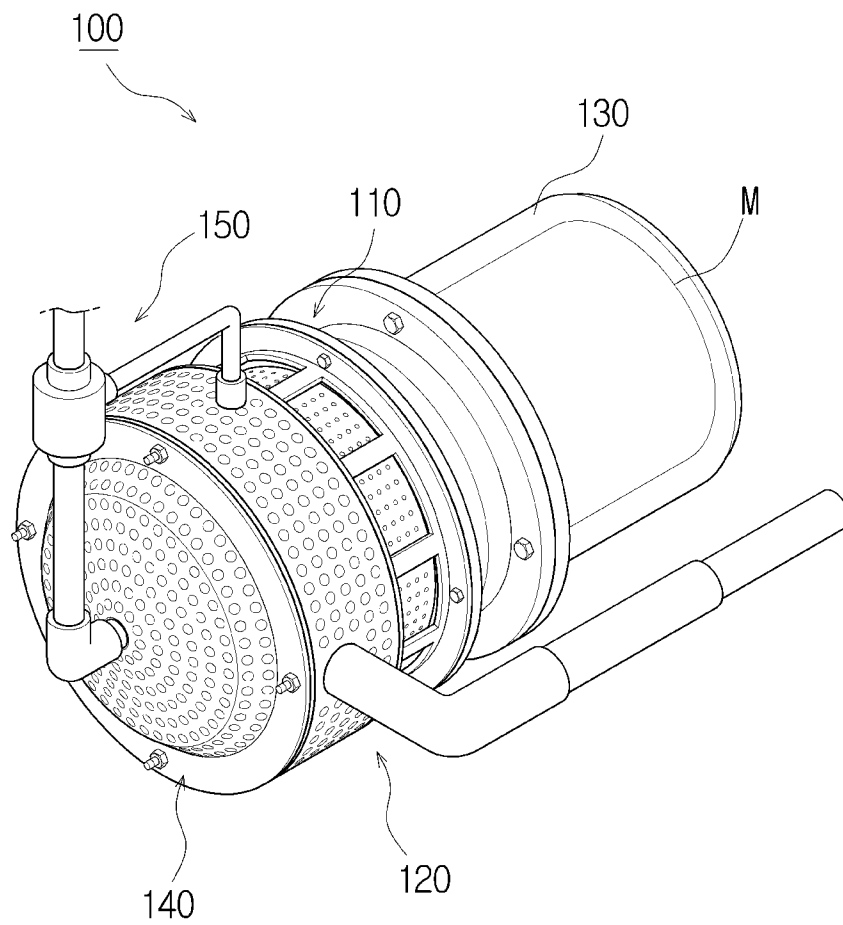
도면1



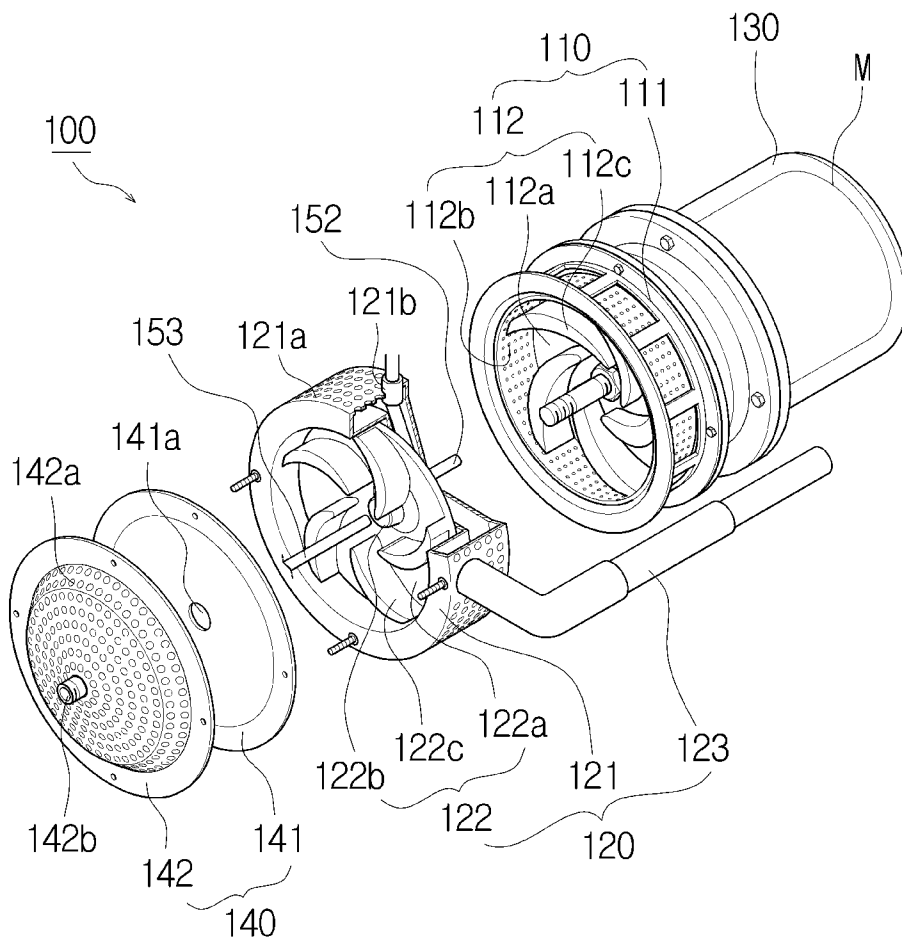
도면2



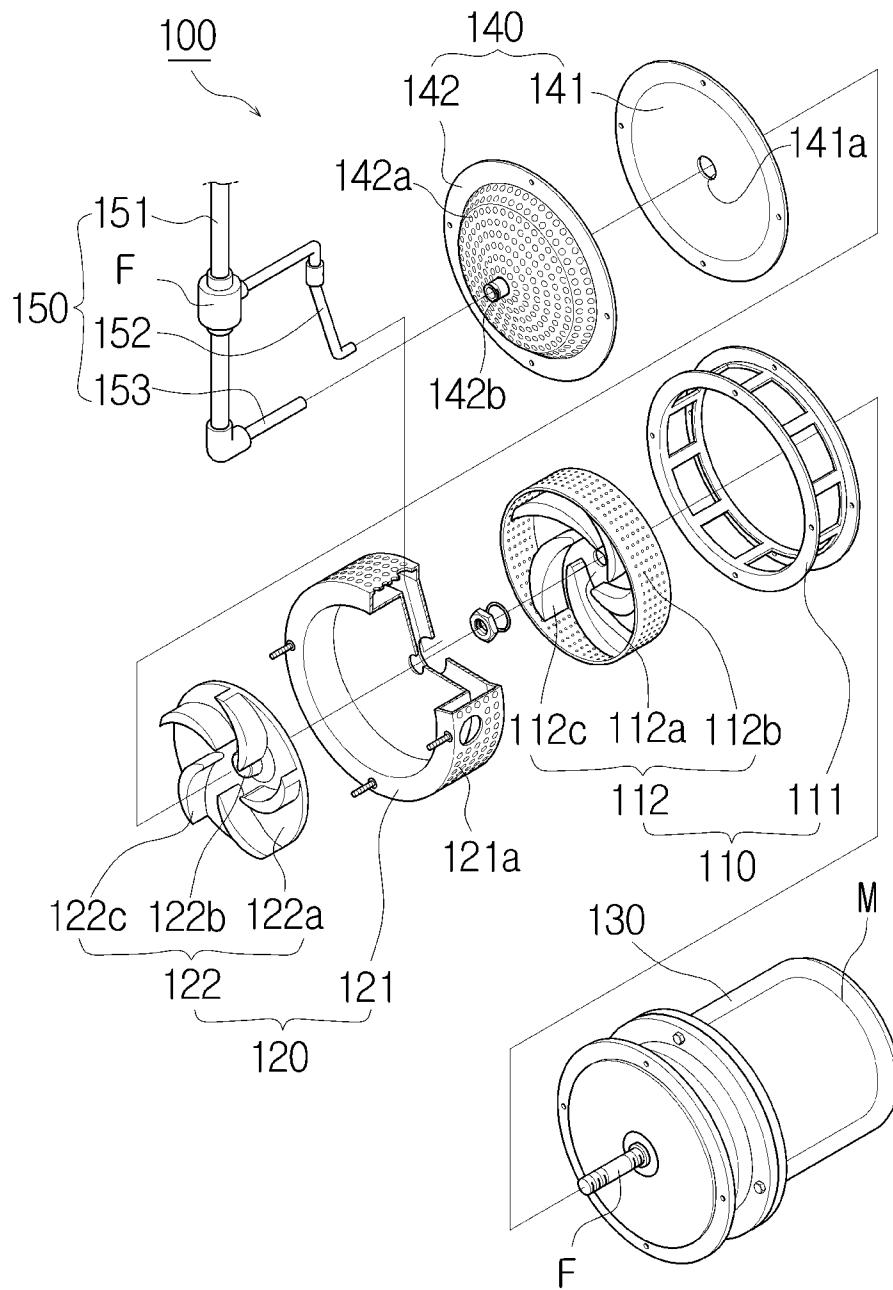
도면3



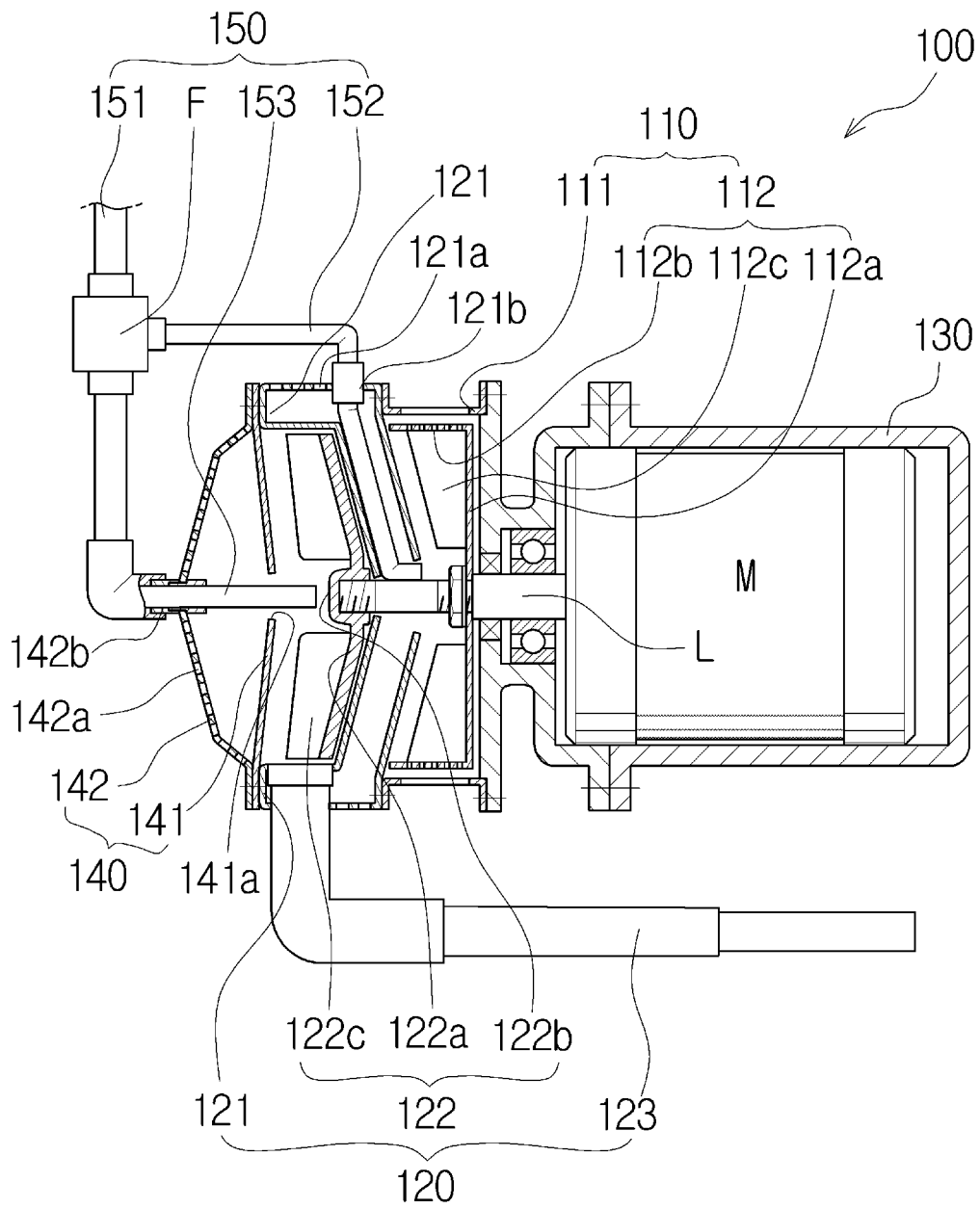
554



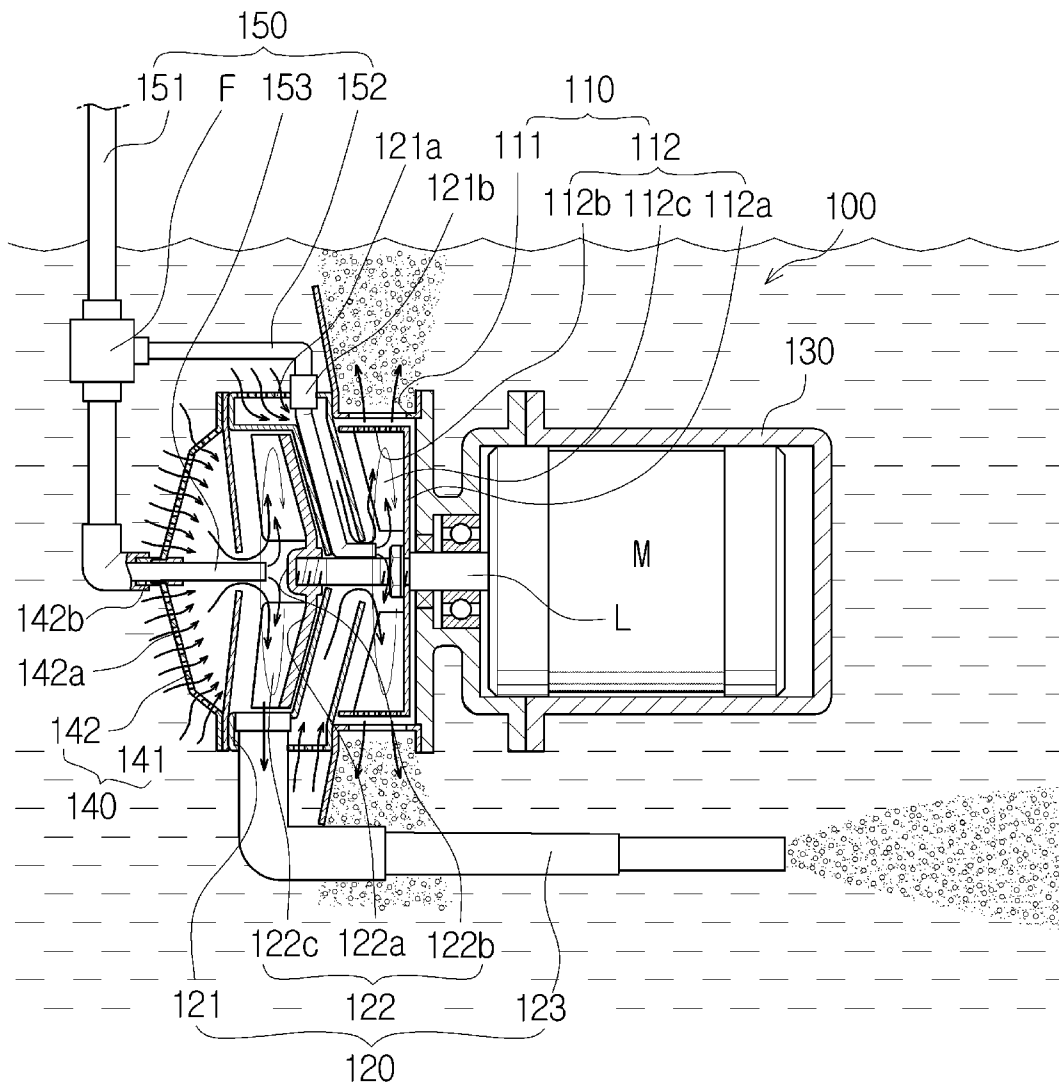
도면5



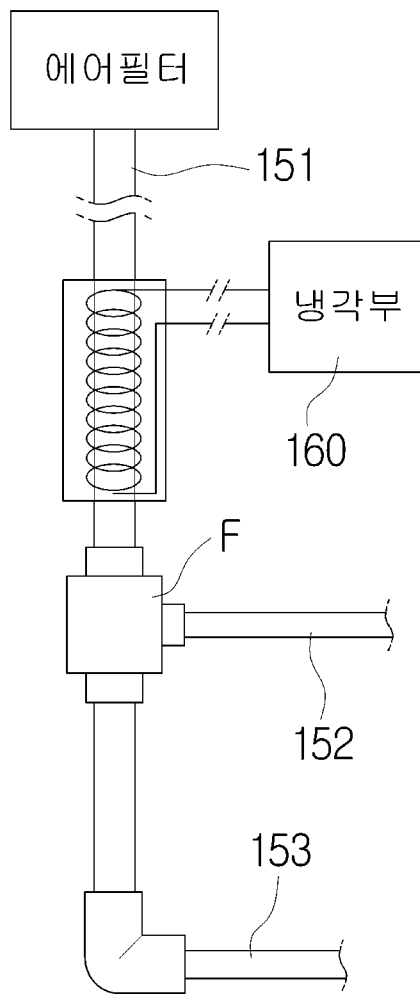
도면6



도 7

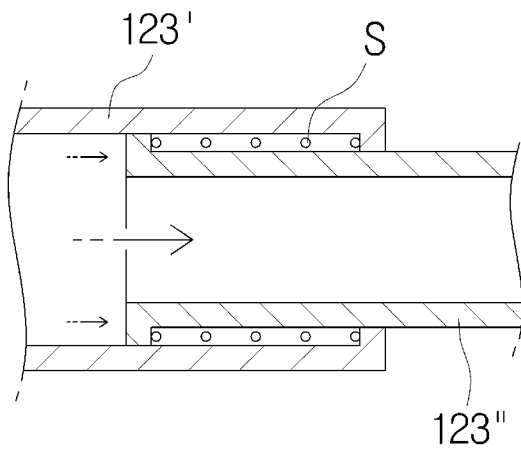


도면8

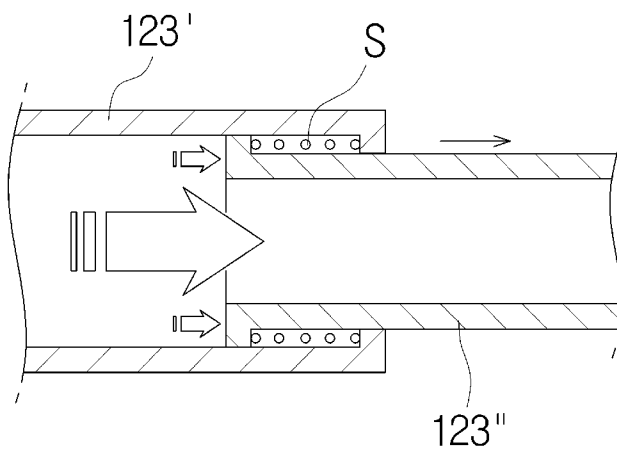


도면

a)



b)



도면10

