



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년11월30일
(11) 등록번호 10-2184515
(24) 등록일자 2020년11월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B01F 3/04 (2006.01) A01K 63/04 (2014.01)
B01F 5/06 (2006.01) C02F 1/24 (2006.01)
C02F 7/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류
B01F 3/04106 (2013.01)
A01K 63/042 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2019-0094911

(22) 출원일자 2019년08월05일

심사청구일자 2019년08월05일

(56) 선행기술조사문헌

KR101738872 B1*

US20100213624 A1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

오태훈

서울특별시 영등포구 당산로 95, 105동 1505호 (당산동2가, 현대아파트)

(72) 발명자

임병록

경기도 평택시 이충로 72, 103-402(이충동, LIG아파트)

오태훈

서울특별시 영등포구 당산로 95, 105-1505(당산동2가, 현대아파트)

임승욱

경기도 평택시 세교6로 45, 210동 1801호 (세교동, 힐스테이트평택2차)

(74) 대리인

박윤호

전체 청구항 수 : 총 3 항

심사관 : 이해춘

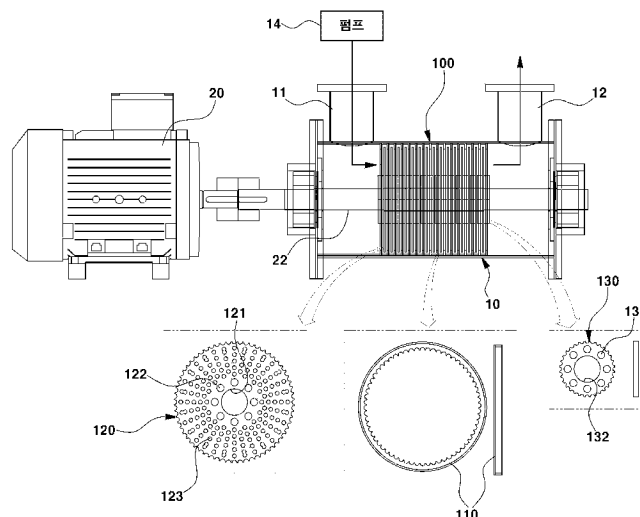
(54) 발명의 명칭 나노머블 워터 생성 장치

(57) 요약

본 발명은 양식장 및 녹조지역 등에 용존산소 증대를 위한 나노머블 워터를 생성 공급할 수 있도록 한 나노머블 워터 생성 장치에 관한 것이다.

즉, 본 발명은 나노머블 생성판에 형성되는 다수의 나노머블 생성홀의 형상 및 크기 등을 조절하여 나노머블의 크기 및 형태를 다양하게 조절할 수 있고, 워터 내 나노머블의 생성량을 극대화시킬 수 있도록 함으로써, 양식장 및 녹조지역 등에 용존산소 증대를 위한 나노머블 워터를 용이하게 공급할 수 있도록 한 나노머블 워터 생성 장치를 제공하고자 한 것이다.

도면



(52) CPC특허분류

B01F 5/06 (2013.01)

C02F 1/24 (2013.01)

C02F 7/00 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

일단부에 물 공급펌프와 연결되는 유입파이프(11)가 형성되고, 타단부에 나노버블 워터의 배출을 위한 배출파이프(12)가 형성된 나노버블 펌프 몸체부(10);

상기 나노버블 펌프 몸체부(10)의 내부에 그 길이방향을 따라 배치되어, 상기 유입파이프(11)를 통해 유입되는 워터를 잘게 부수면서 나노버블을 형성하여 상기 배출파이프(12)로 배출시키는 나노버블 생성모듈(100); 및

상기 나노버블 펌프 몸체부(10)의 일측부에 장착되는 동시에 나노버블 생성모듈(100)에 나노버블 형성을 위한 회전력을 전달하도록 구동축(22)을 매개로 연결되는 구동모터(20);

를 포함하고,

상기 나노버블 생성모듈(100)은:

상기 나노버블 펌프 몸체부(10)의 내경부에 일정 간격으로 장착되는 복수의 플랜지(110)와;

중앙부에 상기 구동축(22)의 삽입 체결을 위한 제1구동축 체결홀(121) 및 제1조립홀(122)이 형성되고, 제1구동축 체결홀(121)을 중심으로 워터를 잘게 부수면서 나노버블을 형성하는 다수의 나노버블 생성홀(123)이 동심원 배열을 이루며 관통 형성된 복수의 나노버블 생성관(120)과;

중앙부에 상기 구동축(22)의 삽입 체결을 위한 제2구동축 체결홀(131) 및 제2조립홀(132)이 형성된 구조로 구비되어, 상기 복수의 나노버블 생성관(120) 중 가장 양쪽에 배치된 것의 외면에 밀착 조립되는 조립판(130)으로 구성되고;

나노버블 생성관(120)에 형성된 나노버블 생성홀(123)의 외주부에 엠보 날개(124)가 일체로 형성되어서, 나노버블 생성홀(123)을 통과하기 위한 워터가 엠보 날개(124)에 부딪쳐서 나노버블 생성홀(123)만을 통과할 때보다 더 잘게 부수어지도록 구비된 것을 특징으로 하는 나노버블 워터 생성 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 나노버블 생성관(120)에는 나노버블의 크기 및 형태를 조절하기 위하여 원형, 삼각형, 사각형, 마름모형, 오각형, 육각형, 타원, 별 형상, 눈사람 형상 중 선택된 하나 또는 두 개 이상이 조합된 복수의 나노버블 생성홀(123)이 동심원 배열을 이루면서 관통 형성된 것을 특징으로 하는 나노버블 워터 생성 장치.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 배출파이프(12)를 통해 배출되는 나노버블 워터의 일부를 상기 유입파이프(11)로 순환시키기 위하여 상기 유입파이프(11)와 배출파이프(12) 사이에 바이패스관(13)이 연결된 것을 특징으로 하는 나노버블 워터 생성 장치.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 나노버블 워터 생성 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 양식장 및 녹조지역 등에 용존산소 증대를 위한 나노버블 워터를 생성 공급할 수 있도록 한 나노버블 워터 생성 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [0002] 일반적으로, 양식장 및 축산 농가 등의 주변 존재하는 하천 등에는 물고기 사료, 양식대상 어류의 배설물 및 사체, 축산폐수 및 생활폐수 등에서 발생하는 질소 및 인으로 인한 부영양화가 발생하게 되고, 이에 양식장 내에 무산소 층을 형성하여 침전물의 혐기성 반응에 의한 유독가스가 발생할 뿐만 아니라 수중의 용존산소가 고갈될 수 있다.
- [0003] 더욱이, 수중의 용존산소량이 한정되어 있어서 지속적인 양식수의 공급이 필요하고, 투입된 사료에 의한 잔류 사료 및 어류의 배설물을 포함하는 부유물이 발생하게 되어, 양식수가 오염되는 문제가 발생할 수 있다.
- [0004] 또한, 여름철에는 저수지, 호수, 어장, 근해 바다 또는 흐르는 물에 녹조 현상 등이 발생하는 바, 이러한 녹조 현상은 부영양화된 호수나 유속이 느린 하천에서 부유성의 조류(식물 플랑크톤)가 대량 증식하여 수면에 집적되면서 물의 색을 현저하게 녹색으로 변화되는 현상으로서, 양식장의 물고기는 물론 수생식물까지도 사멸시켜 생태환경 파괴는 물론 심한 악취까지 발생시키는 원인이 된다.
- [0005] 따라서, 양식장 및 축산농가 주변 하천 등의 용존산소를 증가시키고, 물속 부유물의 부상 및 물의 정화 기능 등을 위하여 초미세기포 즉, 나노버블을 갖는 물 공급 수단이 적용될 필요가 있다.
- [0006] 상기 나노버블은 산소를 머금은 초미세 물방울 기포로서, 수중체류시간이 길기 때문에 시간 경과에 따른 용존산소량을 증가시키고, 수중 이물질을 수면 위로 부상시키는 등의 정화 기능을 수행하는 장점이 있다.
- [0007] 그러나, 기존의 나노버블을 생성하기 위한 장치로서 공개번호 제10-2019-0018930호 및 공개번호 제10-2010-0063876호 등에는 다양한 구조의 나노버블 생성 장치가 개시되어 있는 바, 대부분이 그 구성 부품이 많이 들고, 구조가 매우 복잡하며, 특히 사용 용도에 따라 나노버블의 크기 및 형태를 조절할 수 없는 단점이 있고, 용존산소량을 크게 증가시킬 수 없는 단점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0008] (특허문헌 0001) 공개특허 공개번호 제10-2019-0018930호(2019.02.26)
(특허문헌 0002) 공개특허 공개번호 제10-2010-0063876호(2010.06.14)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 본 발명은 상기와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위하여 안출한 것으로서, 나노버블의 크기 및 형태를 다양하게 조절할 수 있고, 나노버블의 생성량을 극대화시킬 수 있도록 함으로써, 양식장 및 녹조지역, 축산폐수 및 생활폐수 등이 흐르는 하천 등에 용존산소 증대를 위한 나노버블 워터를 용이하게 공급할 수 있도록 한 나노버블 워터 생성 장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0010] 상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명은: 일단부에 물 공급펌프와 연결되는 유입파이프가 형성되고, 타단부에 나노버블 워터의 배출을 위한 배출파이프가 형성된 나노버블 펌프 몸체부; 상기 나노버블 펌프 몸체부의 내부에 그 길이방향을 따라 배치되어, 상기 유입파이프를 통해 유입되는 워터를 잘게 부수면서 나노버블을 형성하여 상기 배출파이프로 배출시키는 나노버블 생성모듈; 및 상기 나노버블 펌프 몸체부의 일측부에 장착되는 동시에 나노버블 생성모듈에 나노버블 형성을 위한 회전력을 전달하도록 구동축을 매개로 연결되는 구동모터; 를 포함하고,
- [0011] 상기 나노버블 생성모듈은: 상기 나노버블 펌프 몸체부의 내경부에 일정 간격으로 장착되는 복수의 플랜지와; 중앙부에 상기 구동축의 삽입 체결을 위한 제1구동축 체결홀 및 제1조립홀이 형성되고, 제1구동축 체결홀을 중심으로 워터를 잘게 부수면서 나노버블을 형성하는 다수의 나노버블 생성홀이 동심원 배열을 이루며 관통 형성된 복수의 나노버블 생성관과; 중앙부에 상기 구동축의 삽입 체결을 위한 제2구동축 체결홀 및 제2조립홀이 형

성된 구조로 구비되어, 상기 복수의 나노버블 생성판 중 가장 양쪽에 배치된 것의 외면에 밀착 조립되는 조립판; 으로 구성된 것을 특징으로 하는 나노버블 워터 생성 장치를 제공한다.

[0012] 바람직하게는, 상기 나노버블 생성판에는 나노버블의 크기 및 형태를 조절하기 위하여 원형, 삼각형, 사각형, 오각형, 육각형, 타원, 별 형상, 눈사람 형상 중 선택된 하나 또는 두 개 이상이 조합된 복수의 나노버블 생성홀이 동심원 배열을 이루면서 관통 형성된 것을 특징으로 한다.

[0013] 또한, 상기 배출파이프를 통해 배출되는 나노버블 워터의 일부를 상기 유입파이프로 순환시키기 위하여 상기 유입파이프와 배출파이프 사이에 바이패스관이 연결된 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0014] 상기한 과제 해결 수단을 통하여 본 발명은 다음과 같은 효과를 제공한다.

[0015] 첫째, 나노버블 생성판에 형성되는 다수의 나노버블 생성홀을 원형, 삼각형, 사각형, 오각형, 육각형, 마름모형 타원, 별 형상, 눈사람 형상 중 선택된 하나 또는 두 개 이상이 조합된 형태로 관통 형성하거나, 나노버블 생성홀의 크기를 조절하거나, 나노버블 펌프 몸체부 내에 길이방향을 따라 적층되는 나노버블 생성판의 적층 갯수를 조절함으로써, 나노버블의 크기 및 형태를 다양하게 조절할 수 있고, 워터 내에 나노버블의 생성량을 극대화시킬 수 있다.

[0016] 둘째, 배출파이프를 통해 배출되는 나노버블 워터의 일부를 다시 유입파이프로 바이패스시켜서 나노버블 생성판을 재통과시키도록 함으로써, 나노버블 생성효율을 증대시킬 수 있다.

[0017] 셋째, 유입파이프에 별도의 물 공급펌프를 연결하지 않고, 나노버블 생성판을 회전 구동시키는 구동모터의 구동축에 흡입 펌핑을 위한 베인을 장착함으로써, 구동모터를 물 유입을 위한 흡입펌프로 사용할 수 있다.

[0018] 넷째, 나노버블의 크기 및 형태를 다양하게 조절할 수 있고, 워터 내에 나노버블의 생성량을 극대화시킬 수 있도록 함으로써, 양식장 및 녹조지역 뿐만 아니라 축산폐수 및 생활폐수 등이 흐르는 하천 등 그 사용처에 따라 용존산소 증대를 위한 나노버블 워터를 용이하게 공급할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 나노버블 워터 생성 장치를 도시한 단면도,

도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 나노버블 워터 생성 장치를 도시한 단면도,

도 3a는 본 발명에 따른 나노버블 워터 생성 장치의 나노버블 생성판에 나노버블 생성홀이 다양한 형상으로 형성되는 것을 보여주는 정면도,

도 3b는 본 발명에 따른 나노버블 워터 생성 장치의 플랜지에 대한 다른 형태를 보여주는 정면도,

도 4는 본 발명에 따른 나노버블 워터 생성 장치의 실제 제작된 모습을 보여주는 이미지도,

도 5는 본 발명에 따른 나노버블 워터 생성 장치의 나노버블 생성모듈의 실제 조립된 모습을 보여주는 이미지도,

도 6은 본 발명에 따른 나노버블 워터 생성 장치의 나노버블 생성판에 나노버블 생성홀 외에 엠보 날개가 더 형성된 것을 보여주는 부분 확대 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부도면을 참조로 상세하게 설명하기로 한다.

[0021] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 나노버블 워터 생성 장치를 도시한 단면도이고, 도 4는 본 발명에 따른 나노버블 워터 생성 장치의 실제 제작된 모습을 나타내며, 각 도면에서 도면부호 10은 나노버블 펌프 몸체부를 지시한다.

[0022] 상기 나노버블 펌프 몸체부(10)는 속이 빈 중공형 구조로서, 그 일단부에는 나노버블 형성을 위한 워터가 유입되는 유입파이프(11)가 형성되고, 타단부에 나노버블이 형성된 워터의 배출을 위한 배출파이프(12)가 형성된다.

[0023] 이때, 상기 유입파이프(11)에는 나노버블 형성을 위한 워터 공급을 위하여 도 4에서 보듯이 물공급펌프(14)가 연결되고, 물공급펌프(14)에는 물탱크(15)가 연결된다.

- [0024] 상기 나노버블 펌프 몸체부(10)의 내부에는 그 길이방향을 따라 나노버블 생성모듈(100)이 장착되는 바, 이 나노버블 생성모듈(100)은 구동모터(20)의 회전 구동력에 의하여 회전하여 상기 유입파이프(11)를 통해 유입되는 워터를 잘게 부수면서 나노버블을 생성하는 역할을 하고, 생성된 나노버블 워터는 상기 배출파이프(12)를 통해 배출된다.
- [0025] 바람직하게는, 상기 나노버블 펌프 몸체부(10)의 일측부에는 나노버블 생성모듈(100)에 나노버블 형성을 위한 회전력을 전달하기 위한 구동모터(20)가 연결되고, 이 구동모터(20)의 구동축(22)이 상기 나노버블 펌프 몸체부(10) 내로 연장되어 나노버블 생성모듈(100)에 연결된다.
- [0026] 특히, 상기 나노버블 생성모듈(100)은 다수의 나노버블 생성홀(123)이 관통 형성된 복수의 나노버블 생성판(120)과, 복수의 나노버블 생성판(120) 사이에 배치되어 각 나노버블 생성판(120)에 대한 이격 거리를 일정하게 유지시켜주는 복수의 플랜지(110)와, 복수의 나노버블 생성판(120) 간을 상호 조립시키기 위한 조립판(130)을 포함하여 구성된다.
- [0027] 상기 나노버블 생성모듈(100)의 구성 중 플랜지(110)는 상기 나노버블 펌프 몸체부(10)의 내경부에 일정 간격으로 장착된다.
- [0028] 상기 나노버블 생성모듈(100)의 구성 중 나노버블 생성판(120)은 중앙부에 상기 구동축(22)의 삽입 체결을 위한 제1구동축 체결홀(121) 및 제1조립홀(122)이 형성되고, 제1구동축 체결홀(121)을 중심으로 방사상 방향을 향하여 다수의 나노버블 생성홀(123)이 동심원 배열을 이루며 관통 형성된 구조로 구비된다.
- [0029] 이때, 상기 나노버블 생성판(120)이 구동모터(20)의 회전 구동력에 의하여 회전할 때, 나노버블 생성홀(123)들이 워터를 잘게 부수면서 워터 내에 나노버블을 형성하게 된다.
- [0030] 상기 나노버블 생성모듈(100)의 구성 중 조립판(130)은 중앙부에 상기 구동축(22)의 삽입 체결을 위한 제2구동축 체결홀(131) 및 제2조립홀(132)이 형성된 구조로 구비되어, 상기 복수의 나노버블 생성판(120) 중 가장 양쪽에 배치된 것의 외면에 밀착 조립된다.
- [0031] 따라서, 상기 나노버블 생성모듈(100)의 실제 조립된 모습을 나타내는 도 5에서 보듯이, 상기 조립판(130)의 제2조립홀(132)과 나노버블 생성판(120)의 제1조립홀(122)에 볼트를 체결함으로써, 복수의 나노버블 생성판(120)과 조립판(130) 간의 조립 고정이 이루어진다.
- [0032] 여기서, 상기한 구성으로 이루어진 본 발명의 나노버블 워터 생성 장치에 대한 작동 흐름을 살펴보면 다음과 같다.
- [0033] 먼저, 상기 나노버블 펌프 몸체부(10)로 나노버블 형성을 위한 물을 공급한다.
- [0034] 이를 위해, 도 4에서 보듯이 물탱크(15)와 연결된 물공급펌프(14)를 구동시킴으로써, 나노버블 펌프 몸체부(10)의 유입파이프(11)로 유입된다.
- [0035] 이와 함께, 상기 나노버블 생성모듈(100)에 회전력을 인가하기 위하여 상기 구동모터(20)를 구동시킨다.
- [0036] 바람직하게는, 상기 유입파이프(11)에 별도의 물공급펌프(14)를 연결하지 않고, 상기 구동모터(20)의 구동축에 흡입 펌핑을 위한 베인을 장착함으로써, 구동모터(20)를 물탱크 내의 물 유입을 위한 흡입펌프로 사용할 수도 있다.
- [0037] 또는, 상기 유입파이프(11)에 별도의 물공급펌프(14)를 연결하지 않고, 상기 나노버블 펌프 몸체부(10) 내에 구동모터(20)의 동력을 공유하여 사용할 수 있는 자압식 펌프를 일체로 내장시킴으로써, 자압식 펌프의 구동으로 나노버블 펌프 몸체부(10) 내로 물 흡입이 용이하게 이루어질 수 있고, 펌프 구비 비용을 절감할 수 있다.
- [0038] 연이어, 상기 나노버블 펌프 몸체부(10)의 유입파이프(11)로 유입된 물은 나노버블 생성모듈(100)로 흐르게 되어, 워터 내에 나노버블이 생성되는 과정이 이루어지게 된다.
- [0039] 보다 상세하게는, 상기 나노버블 생성모듈(100)의 구성 중 다수의 나노버블 생성판(120)이 구동모터(20)의 회전 구동력에 의하여 회전할 때, 나노버블 생성판(120)에 형성된 다수의 나노버블 생성홀(123)들이 통과하던 워터를 잘게 부수게 되고, 이에 워터 내에 산소를 머금은 나노버블이 형성될 수 있다.
- [0040] 바람직하게는, 상기 나노버블 생성판(120)에 형성되는 나노버블 생성홀(123)들은 첨부한 도 3a에 도시된 바와 같이, 나노버블의 크기 및 형태를 조절하기 위하여 원형, 삼각형, 사각형, 오각형, 육각형, 타원, 별 형상, 눈사람 형상 중 선택된 하나 또는 두 개 이상을 조합하여 동심원 배열로 형성시킬 수 있고, 그 밖에 다양한 형상

및 모양으로 형성할 수 있다.

- [0041] 좀 더 상세하게는, 상기 나노버블 생성관(120)에 형성되는 다수의 나노버블 생성홀(123)을 원형, 삼각형, 사각형, 오각형, 육각형, 마름모형 타원, 별 형상, 눈사람 형상 중 선택된 하나 또는 두 개 이상이 조합된 형태로 관통 형성하거나, 나노버블 생성홀의 크기를 조절하거나, 나노버블 펌프 몸체부 내에 길이방향을 따라 적층되는 나노버블 생성관의 적층 갯수를 조절함으로써, 나노버블의 크기 및 형태를 다양하게 조절할 수 있고, 워터 내에 나노버블의 생성량을 극대화시킬 수 있다.
- [0042] 더욱이, 상기 나노버블 생성모듈(100)의 구성 중 플랜지(110)의 형태를 단순히 원형 링 형태로 구비하지 않고, 도 3b에서 보듯이 외주부에 나노버블 보조 생성홀(112)이 형성된 구조로 구비하여, 상기 나노버블 생성관(120)의 외경부를 흐르는 워터가 나노버블 보조 생성홀(112)을 통과하도록 함으로써, 워터 내 나노버블 생성 효율을 보다 증대시킬 수 있다.
- [0043] 바람직하게는, 첨부한 도 6에 도시된 바와 같이 상기 나노버블 생성관(120)에 형성된 나노버블 생성홀(123)의 외주부에 엠보 날개(124)를 일체로 더 형성함으로써, 나노버블 생성홀(123)을 통과하기 위한 워터가 엠보 날개(124)에 부딪쳐서 보다 잘게 부수어질 수 있고, 이에 워터 내에 산소를 머금은 나노버블이 더 형성될 수 있다.
- [0044] 이어서, 상기 나노버블 생성관(120)에 형성된 다수의 나노버블 생성홀(123)에 의하여 워터 내에 산소를 머금은 나노버블이 형성된 후, 상기 나노버블 펌프 몸체부(10)의 배출파이프(12)를 통해 양식장 및 녹조지역 등과 같은 사용처로 배출됨으로써, 양식장 및 녹조지역 등의 용존산소 증대에 기여할 수 있다.
- [0045] 한편, 상기 배출파이프(12)를 통해 배출되는 나노버블 워터의 일부를 상기 마이패스관(13)을 통해 상기 유입파이프(11)로 다시 순환시켜서, 상기와 같이 나노버블 생성관(120)의 나노버블 생성홀(123)로 재통과되도록 함으로써, 나노버블 생성 효율을 더 향상시킬 수 있다.
- [0046] 또는, 상기 배출파이프(12)를 통해 배출되는 나노버블 워터를 사용처로 바로 공급하지 않고, 물탱크로 저장하는 과정과, 물탱크로부터 나노버블 생성모듈(100)로 재순환시키는 과정을 수회 반복하여 워터 내 나노버블 생성을 극대화시킨 후, 양식장 및 녹조지역 등과 같은 사용처로 배출시킬 수 있다.
- [0047] 한편, 플랜지(110)에는 금속표면의 부식현상을 방지하기 위하여 부식방지도포층이 도포될 수도 있다. 이 부식방지도포층의 도포 재료는 구아나디노 벤조이미다졸 20중량%, 옥시카르복시산염 15중량%, 이미다졸린 티온 10중량%, 하프늄 15중량%, 유화몰리브덴(MoS₂) 10중량%, 산화알루미늄 25중량%, 디글리시딜 아릴린 5중량%로 구성되며, 코팅두께는 7 μ m로 형성할 수 있다.
- [0048] 구아나디노 벤조이미다졸, 옥시카르복시산염, 이미다졸린 티온 및 디글리시딜 아릴린은 부식 방지 및 변색 방지 등의 역할을 한다.
- [0049] 하프늄은 내부식성이 있는 전이 금속원소로서 뛰어난 방수성, 내식성 등을 갖도록 역할을 한다.
- [0050] 유화몰리브덴은 코팅피막의 표면에 습동성과 윤활성 등을 부여하는 역할을 한다.
- [0051] 산화알루미늄은 내화도 및 화학적 안정성 등을 목적으로 첨가된다.
- [0052] 상기 구성 성분의 비율 및 코팅 두께를 상기와 같이 수치한정한 이유는, 본 발명자가 수차례 시험결과를 통해 분석한 결과, 상기 비율에서 최적의 부식방지 효과를 나타내었다.
- [0053] 또한, 나노버블 생성관(120) 및 조립관(130)에는 오염물질의 부착방지 및 제거를 효과적으로 달성할 수 있도록 오염 방지 도포용 조성물로 이루어진 오염방지도포층이 도포될 수도 있다.
- [0054] 상기 오염 방지 도포용 조성물은 암포디글리시네이트 및 솔비톨 에스테르가 1:0.01 ~ 1:2 몰비로 포함되어 있고, 암포디글리시네이트와 솔비톨 에스테르의 총합량은 전체 수용액에 대해 1 ~10 중량%이다.
- [0055] 상기 암포디글리시네이트 및 솔비톨 에스테르는 몰비로서 1:0.01 ~ 1:2가 바람직한 바, 몰비가 상기 범위를 벗어나는 경우에는 나노버블 생성관(120) 및 조립관(130)의 도포성이 저하되거나 도포 후에 표면의 수분흡착이 증가하여 도포막이 제거되는 문제점이 있다.
- [0056] 상기 암포디글리시네이트 및 솔비톨 에스테르는 전체 조성물 수용액중 1 ~ 10 중량%가 바람직한 바, 1 중량% 미만이면 나노버블 생성관(120) 및 조립관(130)의 도포성이 저하되는 문제점이 있고, 10 중량%를 초과하면 도포막 두께의 증가로 인한 결정석출이 발생하기 쉽다.
- [0057] 한편, 본 오염 방지 도포용 조성물을 나노버블 생성관(120) 및 조립관(130) 상에 도포하는 방법으로는 스프레이

법에 의해 도포하는 것이 바람직하다. 또한, 상기 나노버블 생성판(120) 및 조립판(130) 상의 최종 도포막 두께는 500 ~ 2000Å이 바람직하며, 보다 바람직하게는 1000 ~ 2000 Å이다. 상기 도포막의 두께가 500 Å미만이면 고온 열처리의 경우에 열화되는 문제점이 있고, 2000 Å을 초과하면 도포 표면의 결정석출이 발생하기 쉬운 단점이 있다.

- [0058] 또한, 본 오염 방지 도포용 조성물은 암포디글리시네이트 0.1 몰 및 솔비톨 에스테르 0.05몰을 증류수 1000 ml에 첨가한 다음 교반하여 제조될 수 있다.
- [0059] 그리고, 구동모터(20)의 외면에는 금속메쉬폼이 부착된다. 이러한 금속메쉬폼은 기공을 갖는 금속 재질의 메쉬폼 형태이다.
- [0060] 온도변색층은 금속메쉬폼의 표면에 도포되어서 금속메쉬폼의 표면에 침투되는 형태로 구성된다.
- [0061] 온도변색층은 소정의 온도 이상이 되었을 때 색이 변하는 두 가지 이상의 온도변색물질이 금속메쉬폼의 표면에 도포되어 온도 변화에 따라 두 개 이상의 구간으로 분리됨으로써 단계적인 온도 변화를 판단할 수 있고, 온도변색층 위에는 온도변색층이 손상되는 것을 방지하기 위한 보호막층이 도포될 수 있다.
- [0062] 여기서, 온도변색층은, 각각 40℃ 이상 및 60℃ 이상의 변색온도를 갖는 온도변색물질을 도포하여 형성될 수 있다. 온도변색층은 히터부에 의해 내부의 온도사 상승함에 따라 간접 가열되는 구동모터(20)의 온도에 따라 색이 변화하여 구동모터(20)의 온도 변화를 감지하기 위한 것이다. 구동모터(20)의 온도는 금속메쉬폼에 전달되며, 금속메쉬폼의 온도 변화에 따라 온도변색층이 반응하여, 결과적으로 구동모터(20)의 온도 변화를 감지할 수 있게 된다.
- [0063] 이러한 온도변색층은 소정의 온도 이상이 되었을 때 색깔이 변하는 온도변색물질이 금속메쉬폼의 표면에 도포됨으로써 형성될 수 있다. 또한, 온도변색층은 일반적으로 1~10μm의 마이크로캡슐 구조로 구성되어 있고, 마이크로캡슐 내에 전자 공여체와 전자 수용체의 온도에 따른 결합 및 분리현상으로 인해 유색 및 투명색을 나타내도록 할 수 있다.
- [0064] 또한, 온도변색층은 색의 변화가 빠르고, 40℃, 60℃, 70℃, 80℃, 등의 다양한 변색온도를 가질 수 있으며, 이러한 변색온도는 여러 방법으로 쉽게 조정될 수 있다. 이러한 온도변색층은 유기화합물의 분자 재배열, 원자단의 공간 재배치 등의 원리에 의한 다양한 종류의 온도변색물질이 이용될 수 있다.
- [0065] 이를 위해, 온도변색층은 서로 다른 변색 온도를 가지는 두 가지 이상의 온도변색물질을 도포하여 온도 변화에 따라 두 개 이상의 구간으로 분리되도록 형성되는 것이 바람직하다. 이 온도변색층은 상대적으로 저온의 변색온도를 갖는 온도변색물질과 상대적으로 고온의 변색온도를 갖는 온도변색물질을 사용하는 것이 바람직하며, 더욱 바람직하게는 40℃이상 및 60℃이상의 변색온도를 갖는 온도변색물질을 사용하여 온도변색층을 형성할 수 있다.
- [0066] 이를 통해, 구동모터(20)의 온도 변화를 확인할 수 있어 구동모터(20)의 온도변화를 감지할 수 있으며, 이에 따라 현재 구동모터(20)가 정상 구동되는 상태인지, 과열된 상태인지를 육안으로 쉽게 확인할 수 있는 이점이 있다.
- [0067] 또한, 보호막층은 온도변색층 위에 도포되어서 외부의 충격으로 인해 온도변색층이 손상되는 것을 방지하며, 온도변색층의 변색 여부를 쉽게 확인함과 동시에 온도변색물질이 열에 약한 것을 고려하여 단열 효과를 가지는 투명 도포재를 사용하는 것이 바람직하다.

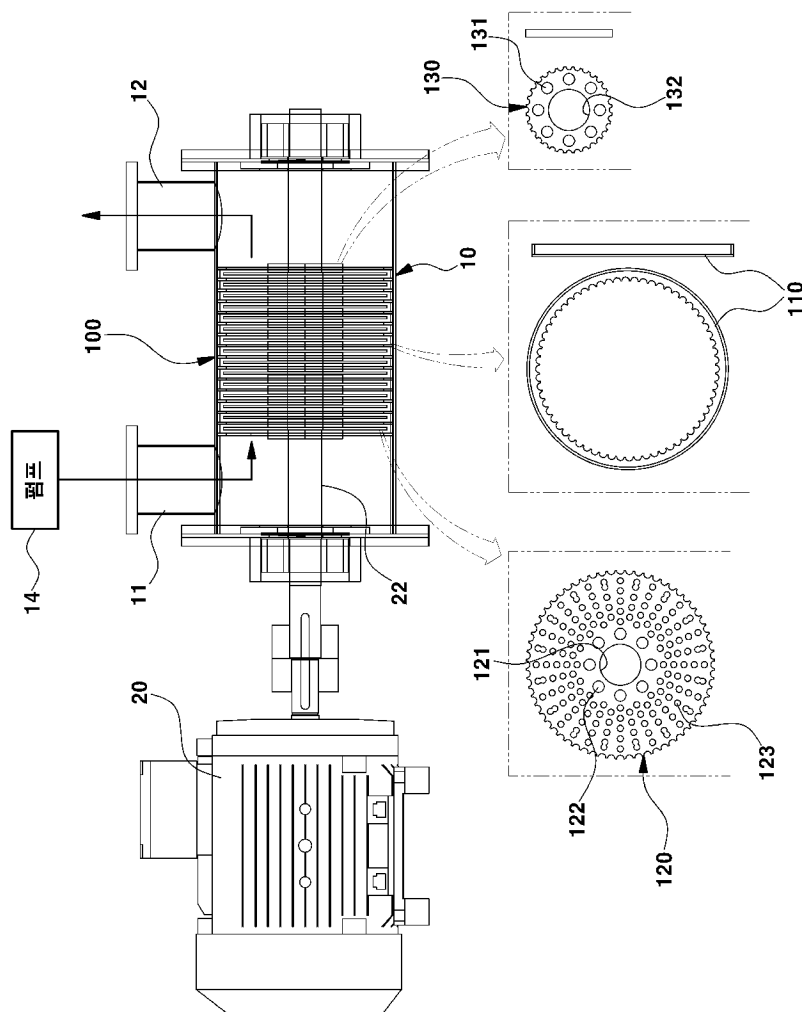
부호의 설명

- [0068] 10 : 나노버블 펌프 몸체부
- 11 : 유입파이프
- 12 : 배출파이프
- 13 : 마이페이스관
- 14 : 물공급펌프
- 15 : 물탱크
- 20 : 구동모터

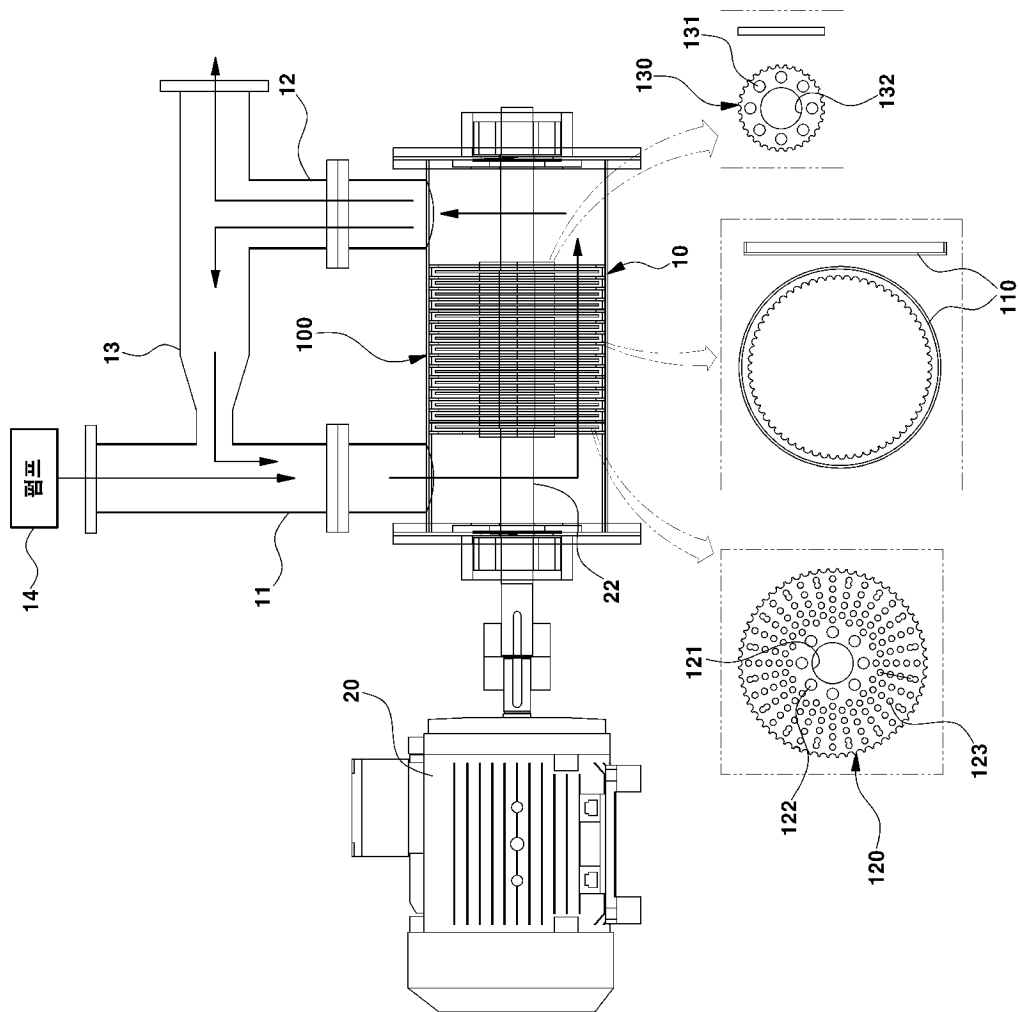
- 22 : 구동축
- 100 : 나노머블 생성모듈
- 110 : 플렌지
- 112 : 나노머블 보조 생성홀
- 120 : 나노머블 생성판
- 121 : 제1구동축 체결홀
- 122 : 제1조립홀
- 123 : 나노머블 생성홀
- 124 : 엠보 날개
- 130 : 조립판
- 131 : 제2구동축 체결홀
- 132 : 제2조립홀

도면

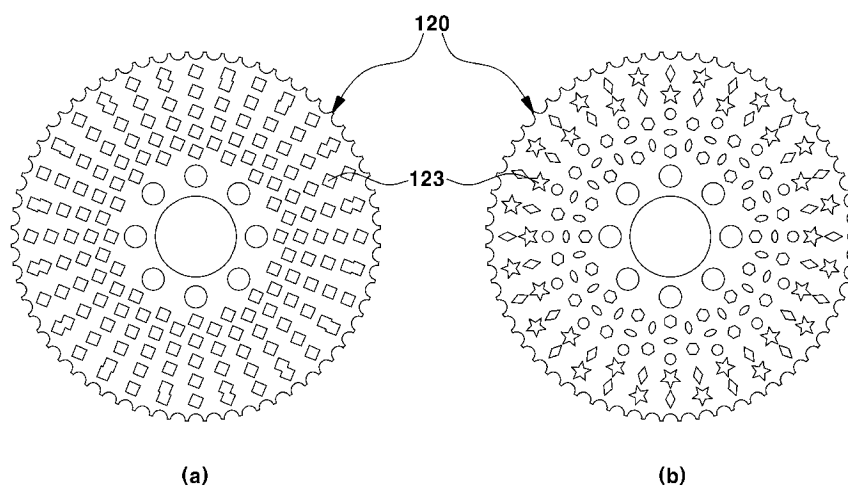
도면



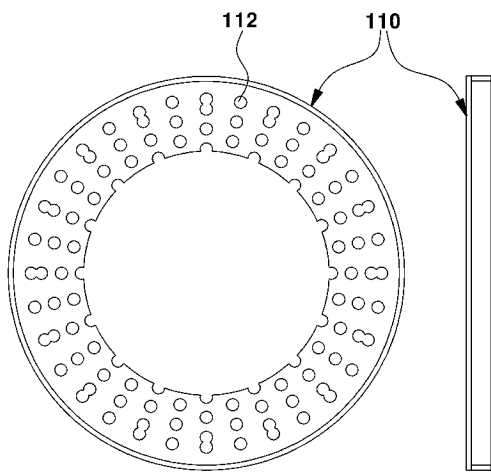
592



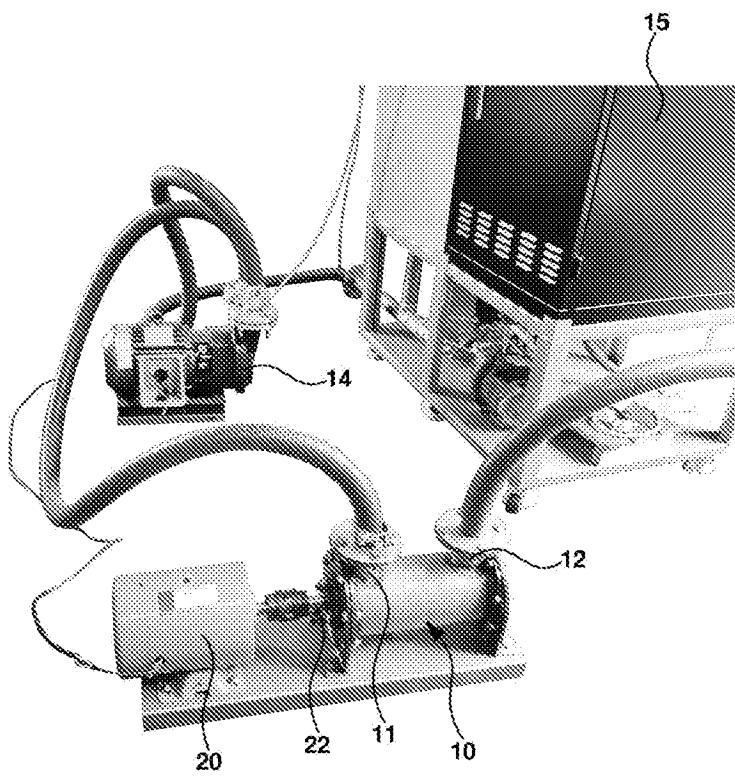
2536



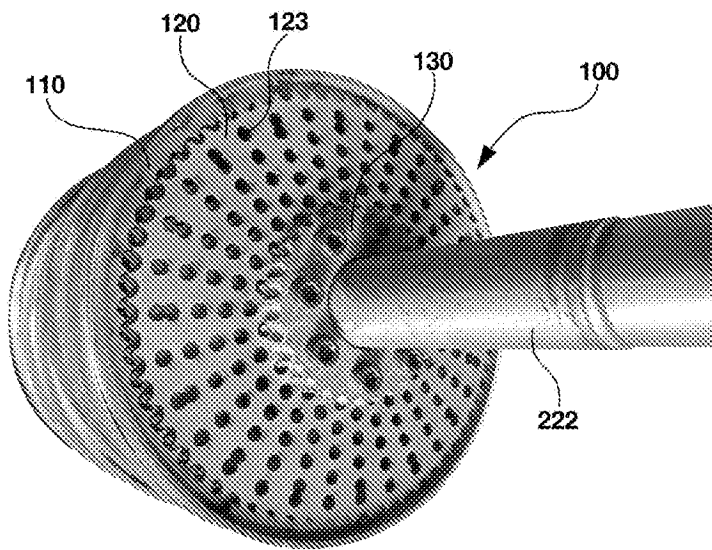
도면3b



도면4



도면5



도면6

