



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0150537
(43) 공개일자 2022년11월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B01F 23/20 (2022.01) C02F 1/74 (2006.01)
C02F 3/14 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B01F 23/2333 (2022.01)
B01F 23/23123 (2022.01)
(21) 출원번호 10-2021-0057624
(22) 출원일자 2021년05월04일
심사청구일자 2021년05월04일

(71) 출원인
(주)황산
인천광역시 강화군 길상면 해안남로117번길 5
(72) 발명자
장순원
인천광역시 강화군 길상면 해안남로 77-3
장국천
경기도 김포시 양촌읍 양곡2로30번길 77, 701동
1001호(김포한강 신원 아침도시 고다니마을)
(74) 대리인
특허법인대한

전체 청구항 수 : 총 5 항

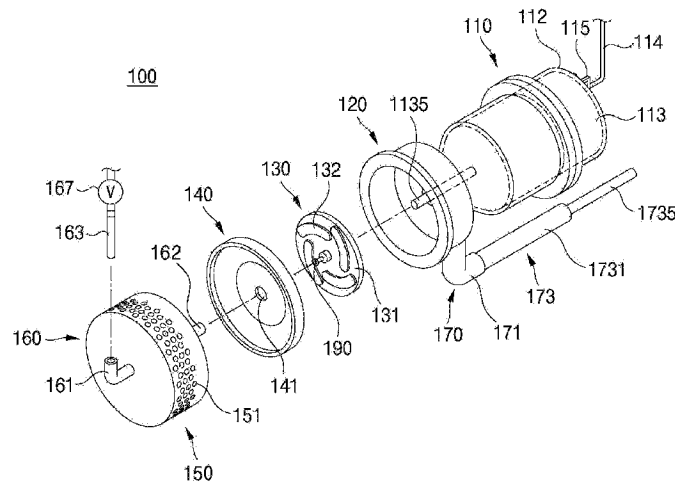
(54) 발명의 명칭 나노머블 발생 장치

(57) 요약

본 발명은 모터가 설치된 케이싱과, 상기 케이싱의 전방에 구비되어 모터축에 결합된 임펠러가 위치하며 측방으로 배출공이 형성된 오목한 혼합부와, 상기 혼합부의 전방으로 임펠러를 덮어 구비되며 중심부에 유입공이 형성된 분리관부와, 상기 분리관부의 유입공을 지나 임펠러의 전방으로 연장된 연장관부와 상기 연장관부의 전방에 상향 연장되며 밸브가 설치된 유입관부로 이루어진 공기유입부와, 상기 배출공에 구비되어 물과 혼합된 외기가 배출되는 배출부를 포함하며;

상기 밸브로부터 하향 이격되어 상기 유입관부에는 방수 통기성 멤브레인인 벤팅미디어부재가 구비되어, 모터의 작동으로 임펠러가 회전하면 공기유입부를 유동하는 외기는 밸브를 지나고 벤팅미디어부재를 통과하여 분산되어 혼합부로 유동되는 것을 특징으로 하는 나노머블 발생 장치에 관한 것이다.

도 4



(52) CPC특허분류

B01F 23/231264 (2022.01)

B01F 23/23341 (2022.01)

B01F 23/2335 (2022.01)

B01F 23/2373 (2022.01)

B01F 23/23761 (2022.01)

C02F 1/74 (2013.01)

C02F 3/14 (2013.01)

B01F 2101/305 (2022.01)

명세서

청구범위

청구항 1

모터(113)가 설치된 케이싱(110)과, 상기 케이싱(110)의 전방에 구비되어 모터축(1135)에 결합된 임펠러(130)가 위치하며 측방으로 배출공(923)이 형성된 오목한 혼합부(120)와, 상기 혼합부(120)의 전방으로 임펠러(130)를 덮어 구비되며 중심부에 유입공(141)이 형성된 분리판부(140)와, 상기 분리판부(140)의 유입공(141)을 지나 임펠러(130)의 전방으로 연장된 연장관부(162)와 상기 연장관부(162)의 전방에 상향 연장되며 벨브(167)가 설치된 유입관부(163)로 이루어진 공기유입부(160)와, 상기 배출공(923)에 구비되어 물과 혼합된 외기가 배출되는 통로인 배출부(170)를 포함하며;

상기 벨브(167)로부터 하향 이격되어 상기 유입관부(163)에는 방수 통기성 멤브레인인 벤팅미디어부재(180)가 구비되어, 모터(113)의 작동으로 임펠러(130)가 회전하면 공기유입부(160)를 유동하는 외기는 벨브(167)를 지나고 벤팅미디어부재(180)를 통과하여 분산되어 혼합부(120)로 유동되는 것을 특징으로 하는 나노버블 발생 장치(100).

청구항 2

제1 항에 있어서, 상기 벤팅미디어부재(180)에는 공기가 통과하는 복수의 기공이 형성되며, 상기 기공의 크기는 공기는 투습 방수되는 크기로 형성된 것을 특징으로 하는 나노버블 발생 장치(100).

청구항 3

제2 항에 있어서, 상기 벤팅미디어부재(180)에 형성되어 외기가 통과하는 기공의 크기는 0.1~1 μ m 범위인 것을 특징으로 하는 나노버블 발생 장치(100).

청구항 4

제1 항 내지 제3 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 유입관부(163)는 서로 나사 체결 결합되는 제1유입관(1631)과 제2유입관(1633)으로 이루어지며, 서로 나사 체결되는 제1유입관(1631)의 단부(1632)와 제2유입관(1633)의 턱부(1634) 사이에서 벤팅미디어부재(180)가 가압 설치되어 유입관부(163) 내에 구비되는 것을 특징으로 하는 나노버블 발생 장치(100).

청구항 5

제1 항 내지 제3 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 벤팅미디어부재(180)는 유입관부(163)의 길이 방향을 따라 복수의 층으로 구비된 것을 특징으로 하는 나노버블 발생 장치(100).

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 나노버블 발생 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 공기관을 통한 액체의 역류를 방지하여 초기 동작 멈춤이 발생하지 않고, 미세화 효과가 극대화되는 나노버블 발생 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 나노버블 발생 장치는 수중에 설치되며 외부 공기를 유입 받아 물과 혼합시켜 배출시킨다.

[0003] 도 1 내지 도 3에 도시된 바와 같이, 종래의 나노버블 발생 장치는 중공의 케이싱(91)과, 상기 케이싱(91)의 전방에 위치하는 혼합부(92)와, 상기 혼합부(92)의 내부에 설치된 임펠러(93)와, 상기 혼합부(92)의 전방측에 구비된 분리판부(94)와, 상기 분리판부(94)의 전방으로 구비된 흡입하우징(95)과, 상기 흡입하우징(95)을 관통하여 혼합부(92)를 향하도록 설치되어 공기의 유입 통로가 되는 공기유입부(96)와, 상기 혼합부(92)에 연통되도록 설치되어 혼합된 물과 공기가 배출되는 배출부(97)와, 모터(913)의 구동축(9135)과 일체로 회전하도록 임펠러

(93)의 전방에 구비되는 보조흡입부(99)를 포함한다.

- [0004] 케이싱(91) 내에 모터(913)가 구비되며, 모터(913)의 구동축(9135)은 전방을 향하여 혼합부(92)로 연장 구비된다. 구동축(9135)의 단부는 혼합부(92) 내에 위치한다. 케이싱(91)의 후방에는 나사 체결되어 케이싱(91)과 일체를 이루는 개폐 가능한 덮개부(912)가 구비되고, 덮개부(912)에 고리 모양의 손잡이부(915)가 구비되고, 모터(913)로 구동 전원을 공급하기 위한 전선(914)은 덮개부(912)를 통하여 모터(913)에 연결된다.
- [0005] 혼합부(92)는 전방으로 개구되어 오목하게 형성된 원통상 부분과, 원통상 부분의 개구된 부분에 결합되는 분리판부(94)에 사이에 형성된 공간부이다. 상기 혼합부(92)를 이루는 원통상 부분의 원주면에 관통된 배출공(923)이 형성된다. 혼합부(92)의 전방으로는 중심부에 전후방으로 관통된 통공이 형성된다. 상기 통공은 분리판부(94)에 유입공(941)으로 형성될 수 있다.
- [0006] 혼합부(92)는 케이싱(91)의 전방에 위치하여 구비된다. 상기 혼합부(92)로 모터(913)의 구동축(9135)이 후방으로부터 연장되어 전방 단부가 혼합부(92)에 위치하도록 연장 구비된다. 구동축(9135)은 케이싱(91) 내부에 설치되는 베어링부(917)에 의하여 회전 가능하게 지지되며, 베어링부(917)의 전방으로 구동축(9135)과 케이싱(91)의 내경 사이에는 쉘링부(919)가 구비된다.
- [0007] 임펠러(93)는 모터(913)의 구동축(9135)과 일체로 회전되고 혼합부(92)로 연장된 구동축(9135)에 설치되어 혼합부(92) 내에 회전 가능하게 설치되며, 회전시 혼합부(92)에서 반경 방향으로 유동이 발생되도록 하는 작용을 한다. 임펠러(93)는 혼합부(92)의 반경 방향으로 추력이 발생하도록 구동축(9135)에 결합되어 구비되는 것으로서, 원판 형상의 회전판부(931)와, 회전판부(931)의 전방으로 돌출 구비된 복수의 회전날개부(932)로 구성된다.
- [0008] 공기유입부(96)를 통하여 유입된 공기와 분리판부(94)의 유입공(941)을 통하여 유입된 물은 임펠러(93)의 회전에 의하여 혼합되면서 반경 방향으로 유동한다.
- [0009] 회전날개부(932)는 방사상으로 형성되며, 반경 방향 외측으로 볼록한 곡선을 가지도록 나선으로 형성되며 전방으로 돌출된다. 모터(913)의 구동에 의해 임펠러(93)가 회전되면 구동축(9135)과 대략의 직각 방향인 반경 방향으로 임펠러(93)에 의하여 유체의 유동이 발생한다.
- [0010] 분리판부(94)는 원판 형상이며 중앙부에 전후방으로 관통된 유입공(941)이 형성된다. 유입공(941)의 크기는 회전날개부(932)의 내측 단부 사이의 간격보다 작게 형성된다. 유입공(941)이 원형으로 형성되는 경우 유입공(941)의 크기는 회전날개부(932)의 내측 단부 사이의 간격보다 작게 형성된다.
- [0011] 흡입하우징(95)은 후방으로 개구된 컵 형상으로서, 혼합부(92)의 전방에 위치하도록 설치되며, 원통부에는 원주 방향 및 길이 방향을 따라 이격되면서 반경 방향으로 관통된 다수의 흡입공(951)이 형성된다. 분리판부(94)의 전방으로 흡입하우징(95)이 결합되어 구비된다. 흡입하우징(95)은 원주 방향을 따라 이격되어 위치하는 볼트 너트 체결에 의하여 분리판부(94)에 결합된다. 컵 형상의 바닥 부분은 분리판부(94)로부터 전방으로 이격되어 위치한다.
- [0012] 공기유입부(96)는 흡입하우징(95)의 전방에서 후방을 관통하여 구비되며 일측과 타측이 개방된 절곡된 구조의 중공의 유입탭부(961)와, 유입탭부(961)의 전방측에 연결되며 반경 방향으로 연장된 중공의 유입관부(963)와, 유입탭부(961)의 후방측에 연결되며 혼합부(92)를 향하여 길이 방향으로 연장되는 중공의 연장관부(962)로 구성된다.
- [0013] 연장관부(962)는 유입공(941)을 관통하여 후방으로 연장된다. 연장관부(962)와 유입공(941) 사이에는 반경 방향으로 간격이 형성된다. 유입관부(963)는 설치시 일측 단부가 공기 중에 노출되어 공기가 유입되며, 유입된 공기는 유입탭부(961)와 연장관부(962)를 거쳐 임펠러(93)를 향하여 유동한다. 상기 연장관부(962)로부터 유입된 공기는 혼합부(92)로 유동하고 혼합부(92) 내에서 물과 혼합되어 임펠러(93)의 회전에 의하여 방사상으로 유동된다. 물과 공기는 혼합되어 방사상으로 유동되고 혼합부(92)에 형성된 배출공(923)을 통하여 배출된다.
- [0014] 배출부(97)는 혼합부(92)의 외주면에 배출공(923)에 연결되어 설치되는 관체인 중공체로서, 혼합부(92)의 배출공(923)을 통하여 유동되어 온 공기와 물은 배출부(97)를 통하여 배출된다. 상기 배출부(97)는 배출공(923)에 나사 체결 등의 방법으로 결합되는 중공의 배출탭부(971)와, 배출탭부(971)에 연결되는 중공의 배출관부(973)로 구성된다.
- [0015] 모터(913)의 구동축(9135)에 임펠러(93)가 결합되어 구동축(9135)과 함께 임펠러(93)가 회전한다.
- [0016] 보조흡입부(99)는 임펠러(93)의 전방으로 연장되어 연장관부(962)의 내부까지 연장됨으로써, 모터(913)의 구동

축(9135) 및 임펠러(93)와 함께 회전하여 연장관부(962)의 내부에서 후방으로 유체에 유동을 발생시킨다.

[0017] 상기와 같은 종래 기술에 의한 나노버블 발생 장치는 수중에 설치하여 초기 설치 구동 전에 수중의 물이 공기유입부로 역류하여 모터(913)를 구동하여도 공기가 유입되지 못하여 수중으로 나노버블이 발생되지 못하는 문제점이 있었다. 그리고 밸브(967)를 지나 유입되는 공기가 혼합부(920)에서 물과 충분하게 분산되어 혼합되지 못하는 문제점이 있었다.

실용기술문헌

특허문헌

[0018] (특허문헌 0001) 대한민국 공개번호 제10-2015-0090510호 공개특허공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0019] 본 발명은 상기와 같은 종래 기술이 가지는 문제점을 해결하기 위하여 제안된 것으로, 벤팅미디어부재를 구비하여 초기 설치시 모터 구동 전에 수압에 의하여 물이 공기유입부로 역류하는 것을 방지하며, 혼합부에서 물과 공기의 혼합이 더 효율적으로 이루어지는 나노버블 발생 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0020] 상기와 같은 목적을 위하여, 본 발명은 모터가 설치된 케이싱과, 상기 케이싱의 전방에 구비되어 모터축에 결합된 임펠러가 위치하며 측방으로 배출공이 형성된 오목한 혼합부와, 상기 혼합부의 전방으로 임펠러를 덮어 구비되며 중심부에 유입공이 형성된 분리관부와, 상기 분리관부의 유입공을 지나 임펠러의 전방으로 연장된 연장관부와 상기 연장관부의 전방에 상향 연장되며 밸브가 설치된 유입관부로 이루어진 공기유입부와, 상기 배출공에 구비되어 물과 혼합된 외기가 배출되는 배출부를 포함하며;

[0021] 상기 밸브로부터 하향 이격되어 상기 유입관부에는 방수 통기성 멤브레인인 벤팅미디어부재가 구비되어, 모터의 작동으로 임펠러가 회전하면 공기유입부를 유동하는 외기는 밸브를 지나고 벤팅미디어부재를 통과하여 분산되어 혼합부로 유동되는 것을 특징으로 하는 나노버블 발생 장치를 제공한다.

[0022] 상기에서, 벤팅미디어부재에는 공기가 통과하는 복수의 기공이 형성되며, 상기 기공의 크기는 공기는 투습 방수되는 크기로 형성된 것을 특징으로 한다.

[0023] 상기에서, 벤팅미디어부재에 형성되어 외기가 통과하는 기공의 크기는 0.1~1 μ m 범위인 것을 특징으로 한다.

[0024] 상기에서, 벤팅미디어부재는 유입관부의 길이 방향을 따라 복수의 층으로 구비된 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0025] 본 발명의 나노버블 발생 장치는 초기 설치시 모터 구동 전에 수압에 의하여 공기유입부로 물이 역류하는 것을 방지하여 초기 구동을 확실하게 할 수 있으며, 벤팅미디어부재의 미세한 기공을 공기가 통과하면서 분산되어 혼합부에서의 물과의 혼합이 더 효율적으로 이루어지는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은 종래의 나노버블 발생 장치를 도시한 측면도이며,
 도 2는 종래의 나노버블 발생 장치를 도시한 분리사시도이며,
 도 3은 종래의 나노버블 발생 장치를 도시한 단면도이며,
 도 4는 본 발명에 따르는 나노버블 발생 장치를 도시한 분리사시도이며,
 도 5는 본 발명에 따르는 나노버블 발생 장치를 도시한 단면도이며,
 도 6은 도 5의 "A"부를 확대 도시한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 본 발명의 설명에 사용되는 모든 기술적 용어 및 과학적 용어들은, 달리 정의되지 않는 한, 본 개시가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 일반적으로 이해되는 의미를 갖는다. 본 개시에 사용되는 모든 용어들은 본 개시를 더욱 명확히 설명하기 위한 목적으로 선택된 것이며 본 개시에 따른 권리범위를 제한하기 위해 선택된 것이 아니다.
- [0028] 본 발명의 설명에 사용되는 "포함하는", "구비하는", "갖는" 등과 같은 표현은, 해당 표현이 포함되는 어구 또는 문장에서 달리 언급되지 않는 한, 다른 실시예를 포함할 가능성을 내포하는 개방형 용어(open-ended terms)로 이해되어야 한다.
- [0029] 본 발명의 설명에 사용되는 단수형의 표현은 달리 언급하지 않는 한 복수형의 의미를 포함할 수 있으며, 이는 청구범위에 기재된 단수형의 표현에도 마찬가지로 적용된다.
- [0030] 본 발명의 설명에 사용되는 "제1", "제2" 등의 표현들은 복수의 구성요소들을 상호 구분하기 위해 사용되며, 해당 구성요소들의 순서 또는 중요도를 한정하는 것은 아니다.
- [0031] 본 발명의 설명에서 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "결합되어" 있다고 언급된 경우, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 직접적으로 연결될 수 있거나 결합될 수 있는 것으로, 또는 새로운 다른 구성요소를 매개로 하여 연결될 수 있거나 결합될 수 있는 것으로 이해되어야 한다.
- [0032] 이하에서 첨부된 도면을 참조하여, 본 발명의 나노버블 발생 장치에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0033] 도 4는 본 발명에 따르는 나노버블 발생 장치를 도시한 분리사시도이며, 도 5는 본 발명에 따르는 나노버블 발생 장치를 도시한 단면도이며, 도 6은 도 5의 "A"부를 확대 도시한 단면도이다.
- [0034] 설명의 편의를 위하여, 이하의 설명에서 도 5의 가로 방향을 길이 방향으로 하고, 좌측을 전방으로 하며, 우측을 후방으로 하고, 세로 방향을 상하 방향으로 설명한다.
- [0036] 도 4 및 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 나노버블 발생 장치(100)는 모터(113)가 설치된 케이싱(110)과, 상기 케이싱(110)의 전방에 구비되는 혼합부(120)와, 상기 혼합부(120)의 내부에 설치된 임펠러(130)와, 상기 혼합부(120)의 전방으로 임펠러(130)를 덮어 구비되며 중심부에 유입공(141)이 형성된 분리판부(140)와, 상기 분리판부(140)의 전방으로 구비된 흡입하우징(150)과, 상기 흡입하우징(150)을 관통하여 혼합부(120)를 향하도록 설치되어 공기의 유입 통로가 되는 공기유입부(160)와, 상기 혼합부(120)에 연통되도록 설치되어 물과 혼합된 외기가 배출되는 통로인 배출부(170)와, 모터(113)의 모터축(1135)과 일체로 회전하도록 임펠러(130)의 전방에 구비되는 보조흡입부(190)를 포함하여 이루어지며, 상기 공기유입부(160)에는 벤딩미디엄부재(180)가 더 포함되어 구비된다.
- [0037] 상기 케이싱(110)은 중공체이며, 내측에 모터(113)가 설치된다. 모터(113)의 모터축(1135)은 전방을 향하여 혼합부(120)로 연장 구비된다. 모터축(1135)의 단부는 혼합부(120) 내에 위치한다. 상기 케이싱(110)의 후방에는 나사 체결되어 케이싱(110)과 일체를 이루는 개폐 가능한 덮개부(112)가 구비되고, 덮개부(112)에 고리 모양의 손잡이부(115)가 구비되고, 모터(113)로 구동 전원을 공급하기 위한 전선(114)은 덮개부(112)를 통하여 모터(113)에 연결된다.
- [0038] 상기 혼합부(120)는 모터(113)의 전방에 형성되는 공간으로 케이싱(110)의 전방 부분이 혼합부(120)를 이루도록 전방을 향하여 개구된 오목한 부분으로 형성될 수 있다. 혼합부(120)는 전방으로 개구되어 오목하게 형성된 원통상 부분과, 원통상 부분의 개구된 부분에 결합되는 분리판부(140)에 사이에 형성된 공간부이다. 상기 혼합부(120)에는 측방으로 관통된 배출공(923)이 형성된다. 상기 배출공(923)은 원주 방향과 경사각을 이루어 형성되며, 혼합부(120) 원통상 부분의 내측면에는 유체가 원주 방향을 따라 배출공(923)을 향하여 배출공(923)으로 유동되도록 안내하는 오목한 홈이 형성된다.
- [0039] 상기 혼합부(120)는 케이싱(110)의 전방에 위치하여 구비된다. 상기 혼합부(120)로 모터(113)의 모터축(1135)이 후방으로부터 연장되어 구비된다. 상기 혼합부(120)는 케이싱(110)의 전방으로 케이싱(110)과 일체로 형성될 수 있으며, 모터(113)의 모터축(1135)은 전방 단부가 혼합부(120)에 위치하도록 연장 구비된다.
- [0040] 상기 모터축(1135)은 케이싱(110) 내부에 설치되는 베어링부(117)에 의하여 회전 가능하게 지지되며, 베어링부

(117)의 전방으로 모터축(1135)과 케이싱(110)의 내경 사이에는 쉘링부(119)가 구비된다.

- [0041] 상기 임펠러(130)는 모터(113)의 모터축(1135)에 결합되어 혼합부(120) 내에 위치한다. 상기 임펠러(130)는 모터축(1135)에 결합되어 회전시 혼합부(120)에서 반경 방향으로 추력이 발생하도록 하는 작용을 한다.
- [0042] 상기 임펠러(130)는 혼합부(120) 내에 회전 가능하게 설치되어 모터축(1135)과 일체로 회전된다. 상기 모터축(1135)이 임펠러(130)의 중심부를 관통하여 전방으로 돌출되고 돌출된 부분에 수나사를 형성하고 너트로 체결하여 임펠러(130)가 모터축(1135)에 결합될 수 있다. 상기 임펠러(130)의 후방측은 모터축(1135)에 형성된 단턱 등과 같은 지지구조에 의하여 지지 가압된다. 상기 임펠러(130)는 모터(113)의 모터축(1135)에 용접 결합 방법에 의하여 결합될 수도 있다.
- [0043] 상기 임펠러(130)는 원판 형상의 회전관부(131)와, 회전관부(131)의 전방으로 돌출 구비된 복수의 회전날개부(132)로 구성될 수 있다. 임펠러(130)는 상기와 같은 형태에 한정되는 것은 아니며, 반경 방향 외측으로 유체 유동을 발생시키는 구조면 가능하다. 공기유입부(160)를 통하여 유입되는 외기와 분리관부(140)의 유입공(141)을 통하여 유입된 물은 임펠러(130)의 회전에 의하여 혼합되면서 반경 방향으로 유동한다.
- [0044] 상기 회전날개부(132)는 방사상으로 형성되며, 반경 방향 외측으로 볼록한 곡선을 가지도록 나선으로 형성되며 전방으로 돌출된다. 상기 모터(113)의 구동에 의해 임펠러(130)가 회전되면 모터축(1135)과 대략의 직각 방향인 반경 방향으로 임펠러(130)에 의하여 유체의 유동이 발생한다.
- [0045] 상기 분리관부(140)는 원판 형상으로 형성된다. 상기 분리관부(140)는 상기 혼합부(120)의 전방으로 임펠러(130)를 덮어 구비된다. 상기 분리관부(140)의 중심부에는 전후방으로 관통된 유입공(141)이 형성된다. 상기 유입공(141)의 크기는 회전날개부(132)의 내측 단부 사이의 간격보다 작게 형성된다. 상기 유입공(141)이 원형으로 형성되는 경우 유입공(141)의 크기는 회전날개부(132)의 내측 단부 사이의 간격보다 작게 형성된다.
- [0046] 상기 흡입하우징(150)은 후방으로 개구된 컵 형상으로 형성된다. 상기 흡입하우징(150)은 상기 혼합부(120)의 전방에 위치하도록 설치된다. 본 발명에서는 흡입하우징(150)의 단면이 원형인 원통형인 것을 예로 설명하나, 이에 한정되지 않고 흡입하우징(150)의 단면이 다각형 형상으로 형성되는 것도 가능하다.
- [0047] 상기 흡입하우징(150)의 원통부에는 원주 방향 및 길이 방향을 따라 이격되며 반경 방향으로 관통된 다수의 흡입공(151)이 형성된다. 상기 흡입공(151)은 흡입하우징(150)의 전방을 향하는 면에 형성될 수도 있다. 상기 흡입하우징(150)은 분리관부(140)의 전방으로 결합되어 구비된다. 흡입하우징(150)은 원주 방향을 따라 이격되어 위치하는 볼트 너트 체결에 의하여 분리관부(140)에 결합된다. 상기 흡입하우징(150)의 전방면은 분리관부(140)로부터 전방으로 이격되어 위치한다.
- [0048] 본 발명의 나노버블 발생 장치(100)가 수중에 설치되고, 모터(113)가 구동되면 임펠러(130)의 회전에 따라 반경 방향 외측으로 유체의 유동이 발생하여 흡입하우징(150)에 형성된 흡입공(151)으로 수중의 물이 흡입되며, 흡입공(151)보다 큰 이물질은 흡입하우징(150)에 의하여 유입되는 것이 차단된다. 흡입공(151)을 통하여 유입된 물은 분리관부(140)의 유입공(141)을 거쳐 혼합부(120)로 유입된다.
- [0049] 상기 공기유입부(160)는 길이 방향으로 연장된 부분과 반경 방향으로 연장된 부분으로 이루어진다. 반경 방향으로 연장된 부분은 반드시 길이 방향으로 연장된 부분으로부터 수직으로 연장되는 것에 한정하는 것은 아니며 설치시 단부가 수면 밖에 위치하도록 하기 위한 것으로 길이 방향으로 연장된 부분에 대하여 둔각 또는 예각의 경사를 이루어 연장되는 것도 가능하다.
- [0050] 상기 공기유입부(160)는 흡입하우징(150)의 바닥면을 지나 전방에서 후방으로 관통하여 구비된다. 상기 공기유입부(160)는 길이 방향으로 흡입하우징(150)을 관통하여 혼합부(120)를 향하며, 흡입하우징(150) 외측에서 반경 방향으로 연장된 부분을 가진다. 그러나 이에 한정되는 것은 아니며 흡입하우징(150)의 측면을 지난 후 전방에서 후방으로 연장되는 구조로 하는 것도 가능하다.
- [0051] 상기 공기유입부(160)는 절곡된 구조인 중공의 유입탭부(161)를 구비하여, 유입탭부(161)의 일측으로 중공관인 연장관부(162)가 연결되며 타측으로 중공관인 유입관부(163)가 연결되는 구조로 할 수 있다. 설치시 상기 연장관부(162)는 길이 방향으로 연장되어 임펠러(130)를 향하며, 유입관부(163)는 반경 방향으로 연장된다. 상기 연장관부(162)의 단부는 유입공(141)에 인접하게 분리관부(140)의 전방에 위치할 수도 있고, 유입공(141)을 관통하여 임펠러(130)의 전방으로 혼합부(120) 내에 위치할 수도 있다. 상기 유입탭부(161)는 일측은 혼합부(120)를 향하고 타측은 반경 방향 외측을 향하도록 흡입하우징(150)에 용접 등이 방법에 의하여 고정 설치된다.
- [0052] 상기 유입탭부(161)는 흡입하우징(150)의 전방면과 분리관부(140) 사이에 위치하고 유입관부(163)가 흡입하우징

(150)의 원통부를 반경 방향으로 관통되도록 설치되는 것도 가능하다. 이 경우 유입관부(163)와 흡입하우징(150)의 원통부에 용접 등의 방법으로 결합된다.

- [0053] 상기 공기유입부(160)는 흡입하우징(150)의 전방에서 후방을 관통하여 구비되며 일측과 타측이 개방된 절곡된 구조의 중공의 유입탭부(161)와, 유입탭부(161)의 전방측에 연결되며 상향 연장된 중공의 유입관부(163)와, 유입탭부(161)의 후방측에 연결되며 혼합부(120)를 향하여 길이 방향으로 연장되는 중공의 연장관부(162)와, 유입관부(163)를 통해 유입되는 공기의 양을 제어하는 밸브(167)로 이루어진다.
- [0054] 상기 연장관부(162)는 유입공(141)을 관통하여 후방으로 연장된다. 연장관부(162)와 유입공(141) 사이에는 반경 방향으로 간격이 형성된다.
- [0055] 상기 유입관부(163)는 설치 시 일측 단부가 공기 중에 노출되어 외기가 유입되며, 유입된 외기는 유입탭부(161)와 연장관부(162)를 거쳐 임펠러(130)를 향하여 유동한다. 상기 연장관부(162)로부터 유입된 외기는 혼합부(120)로 유동하고 혼합부(120) 내에서 물과 혼합되어 임펠러(130)의 회전에 의하여 방사상으로 유동된다. 물과 외기는 혼합되어 방사상으로 유동되고 혼합부(120)에 형성된 배출공(923)을 통하여 배출된다.
- [0056] 상기 밸브(167)는 상기 유입관부(163)에 설치된다. 상기 밸브(167)는 공기유입부(160)를 통해 유동하는 공기의 양을 제어하는 기능을 한다. 상기 밸브(167)는 유입관부(163)를 통해 유입되는 공기의 양을 제어할 수 있어 버블이 효율적으로 발생된다.
- [0057] 상기 배출부(170)는 혼합부(120)의 측방에 형성된 배출공(923)에 연결되어 설치되는 관체인 중공체이다. 상기 혼합부(120)에 형성된 배출공(923)을 통하여 유동되는 물과 혼합된 외기가 배출부(170)를 통해 배출된다.
- [0058] 상기 배출부(170)는 배출공(923)에 나사 체결 등의 방법으로 결합되는 중공의 배출탭부(171)와, 배출탭부(171)에 연결되는 중공의 배출관부(173)로 구성된다. 상기 배출관부(173)는 전반부를 형성하는 대경부(1731)와 후반부를 형성하는 소경부(1735)로 이루어질 수 있으며, 소경부(1735)의 유동 단면적은 대경부(1731)의 유동 단면적보다 작게 형성될 수 있다.
- [0059] 상기 보조흡입부(190)는 상기 임펠러(130)의 전방으로 연장되어 연장관부(162)의 내부까지 연장된다. 상기 보조흡입부(190)는 모터(113)의 모터축(1135) 및 임펠러(130)와 함께 회전하여 연장관부(162)의 내부에서 후방으로 유체에 유동을 발생시킨다. 상기 보조흡입부(190)는 임펠러(130)의 회전에 의해 발생하는 흡입력에 추가적인 흡입력을 제공하여, 나노버블 발생 장치(100)의 시동 초기에 특히 공기유입부(160) 내에 채워진 물이 원활히 후방으로 배출되도록 한다.
- [0060] 상기 벤팅미디어부재(180)는 PTFE(Poly Tetra Fluoro Ethylene)재질이다. 상기 벤팅미디어부재(180)는 방수성과 통기성을 가진 멤브레인(membrane)으로서, 통기성이 좋고 투습 및 방수 기능을 가지는 다른 소재가 사용될 수도 있다.
- [0061] 상기 벤팅미디어부재(180)는 공기유입부(160)의 유입관부(163) 내에 구비된다. 상기 벤팅미디어부재(180)는 상기 밸브(167)로부터 하향 이격되어 구비된다.
- [0062] 도 6에 도시된 바와 같이, 상기 유입관부(163)는 서로 나사 체결 결합되는 제1유입관(1631)과 제2유입관(1633)으로 이루어지며, 서로 나사 체결되는 제1유입관(1631)의 단부(1632)와 제2유입관(1633)의 턱부(1634) 사이에서 벤팅미디어부재(180)가 가압 설치되어 유입관부(163) 내에 구비된다. 이때 상기 밸브(167)는 제1유입관(1631)에 설치된다.
- [0063] 상기 벤팅미디어부재(180)는 제1유입관(1631)의 단부(1632)와 제2유입관(1633)의 턱부(1634) 사이에 설치됨으로써 제1유입관(1631)과 제2유입관(1633)을 분리하여 벤팅미디어부재(180)를 용이하게 교체 설치하는 것이 가능하다.
- [0064] 상기 유입관부(163)는 3개 이상의 유입관으로 이루어질 수 있으며, 서로 이웃하는 유입관 사이에 벤팅미디어부재(180)가 구비되어, 벤팅미디어부재(180)는 유입관부(163)의 길이 방향을 따라 이격되어 복수의 층으로 구비될 수도 있다.
- [0065] 상기 벤팅미디어부재(180)에는 공기가 통과하는 복수의 기공이 형성되며, 상기 기공은 투습 및 방수되는 크기로 형성된다. 상기 기공의 크기는 0.1~1 μ m 범위로 형성되며, 기공의 크기가 0.1 μ m보다 작으면 공기가 외부에서 나노버블 발생 장치(100) 내로 유입되지 못하거나 유입이 매우 어려워 충분한 공기가 공급되지 않고, 1 μ m보다 크면 벤팅미디어부재(180)를 통과하여 유입관부(163)에 물이 차오르게 되고 심한 경우 유입관부(163)를 통하여 역

류 방출되어 초기 구동이 어려워 공기가 유입되지 못하는 경우가 발생한다.

[0066] 상기 모터(113)의 작동으로 임펠러(130)가 회전하면 공기유입부(160)를 유동하는 외기는 밸브(167)를 지나고 벤딩미디어부재(180)를 통과하여 분산되어 혼합부(120)로 유동된다. 상기 벤딩미디어부재(180)가 구비됨으로써 나노버블 발생 장치에서 물과 혼합되어 배출되는 공기는 나노 입자 크기로 물에 혼합되어, 버블의 크기 측정 결과 10nm대의 공기 입자는 물론 10nm 이상의 공기 입자도 측정되었다.

[0067] 모터(113)의 작동으로 임펠러(130)가 회전하면 임펠러(130) 전방에 부압이 발생하여, 공기유입부(160)를 통하여 공기가 임펠러(130) 전방으로 유입된다. 모터(113) 작동 전에 나노버블 발생 장치(100)를 수중에 설치하고 밸브(167)를 열면 수중 압력으로 물이 공기유입부(160)로 역류하며, 설치 깊이와 공기유입부(160)의 상향 연장 길이에 따라 물이 공기유입부(160)로 역류하여 토출될 수 있다. 이때 모터(113)가 작동하여도 공기가 임펠러(130) 전방으로 흡입되지 못하는 문제점이 있었다.

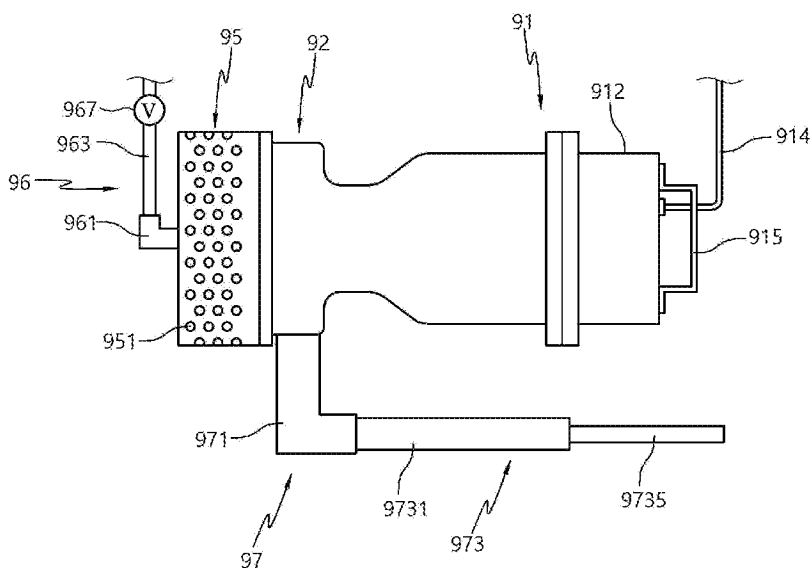
[0068] 본 발명은 나노버블 발생 장치(100) 작동 전, 밸브(167) 오픈부터 모터(113) 작동시까지의 시간 간격 동안 밸브(167)의 하부로 벤딩미디어부재(180)가 공기유입부(160)에 구비되어 수압으로 차오르는 물이 벤딩미디어부재(180)에 의하여 상승하는 것이 지연되어 물이 더이상 역류하는 것이 방지된다. 또한, 상기 벤딩미디어부재(180)에 의하여 공기 중 이물질이 걸려져 이물질에 의한 혼합 방지된다. 또한 외부에서 유입되는 공기가 벤딩미디어부재(180)를 통과하면서 분산되어 물과의 혼합이 더 균일하고 효과적으로 이루어진다.

부호의 설명

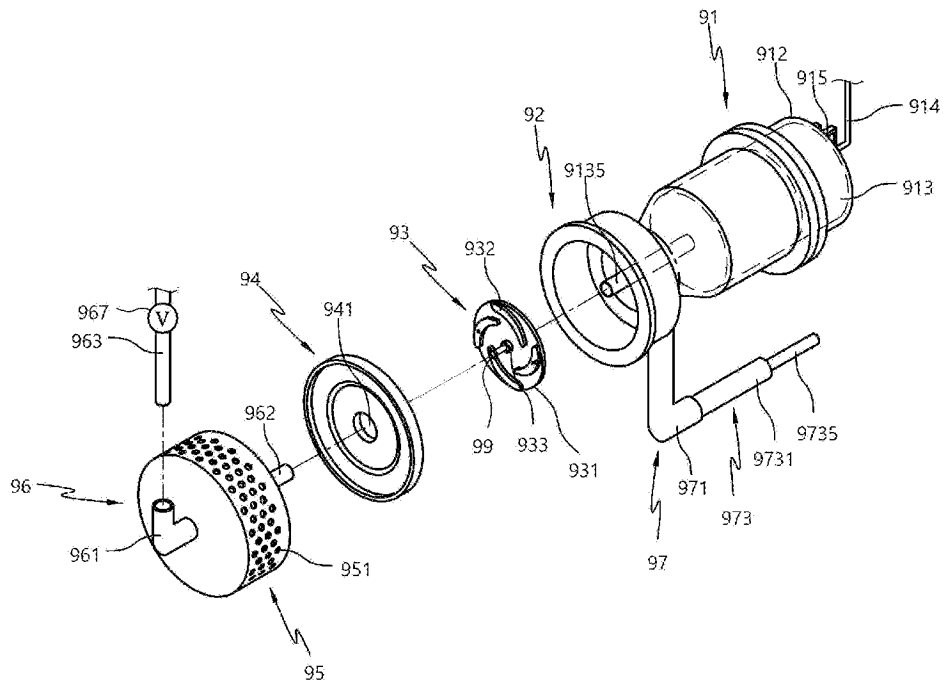
- [0070] 100: 나노버블 발생 장치
110: 케이싱 120: 혼합부
130: 임펠러 140: 분리관부
150: 흡입하우징 160: 공기유입부
170: 배출부 180: 벤딩미디어부재
190: 보조흡입부

도면

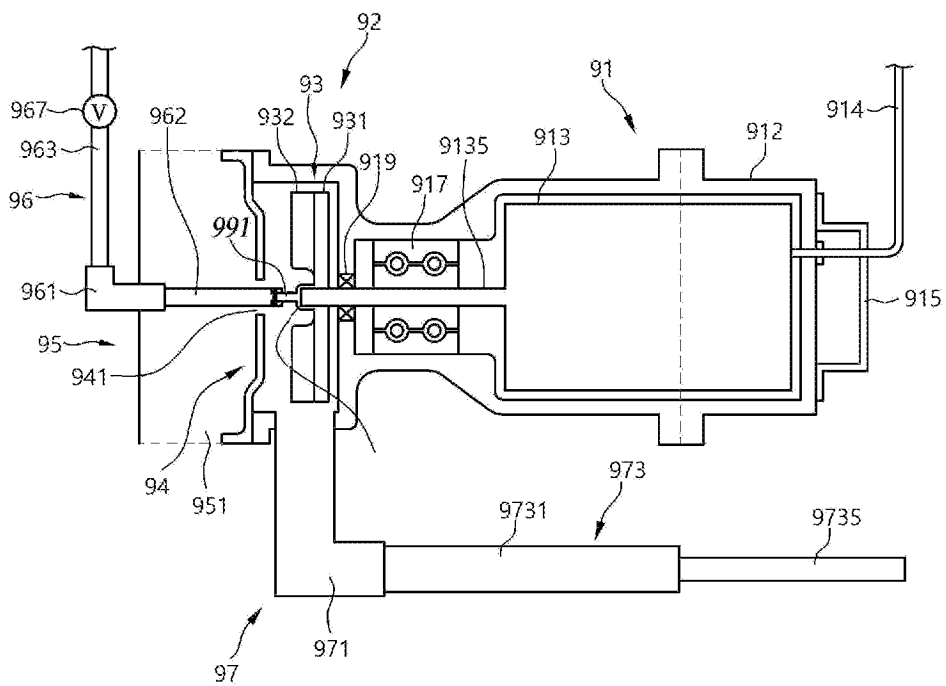
도면1



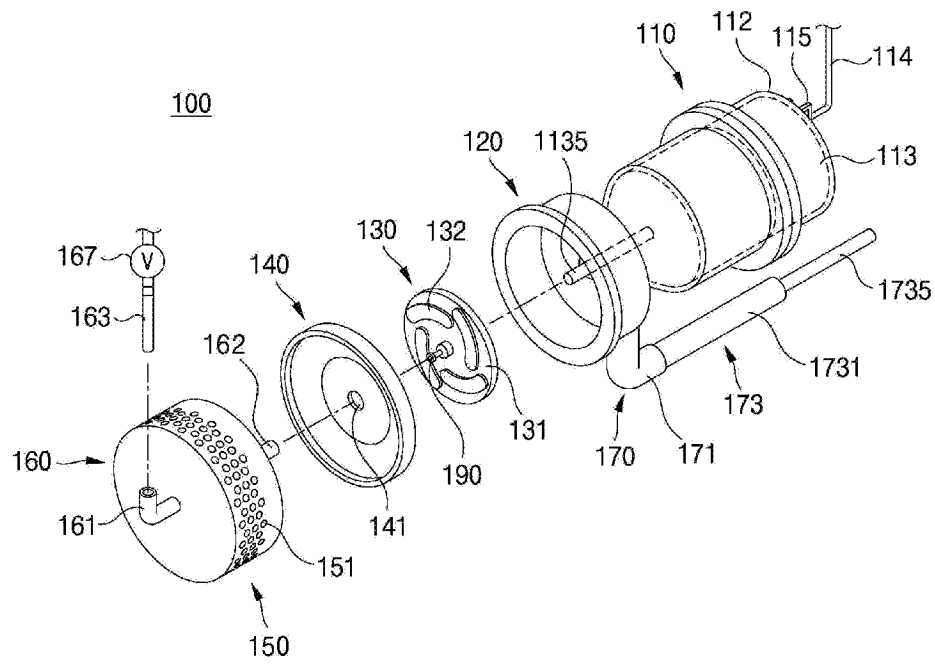
도면2



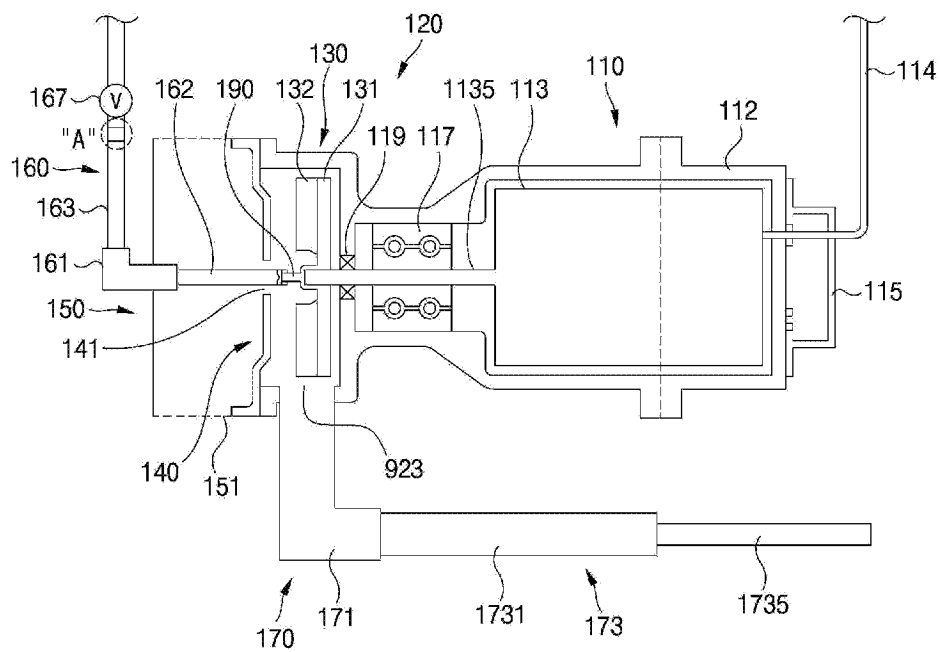
도면3



도면4



도면5



도면6

