



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년03월17일
(11) 등록번호 10-2511676
(24) 등록일자 2023년03월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B01F 23/20 (2022.01) B01F 25/20 (2022.01)
(52) CPC특허분류
B01F 23/23 (2022.01)
B01F 23/2373 (2022.01)
(21) 출원번호 10-2020-0083595
(22) 출원일자 2020년07월07일
심사청구일자 2020년07월07일
(65) 공개번호 10-2022-0005886
(43) 공개일자 2022년01월14일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020180104271 A*
KR102105794 B1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
지효근
서울특별시 양천구 목동동로 401, 2408호 (목동, 부영그린타운2차)
지현숙
서울특별시 양천구 목동동로 257, 102동 4905호 (목동, 목동현대하이페리온)
(72) 발명자
지효근
서울특별시 양천구 목동동로 401, 2408호 (목동, 부영그린타운2차)
지현숙
서울특별시 양천구 목동동로 257, 102동 4905호 (목동, 목동현대하이페리온)

전체 청구항 수 : 총 1 항

심사관 : 이승진

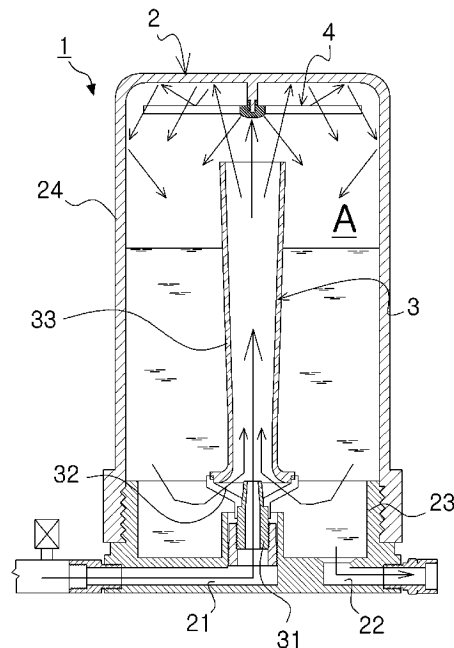
(54) 발명의 명칭 나노머블발생장치

(57) 요약

본 발명은, 물과 공기가 혼합된 혼합수가 이송되는 과정에서 함유된 기체를 나노화하여 나노머블수를 발생시키도록 된 물론, 특히, 구조적 단순화와 소형화를 통해 소형의 나노머블설비 또는 장치에 적용할 수 있도록;

이송압력을 가지는 혼합수를 공급받도록 된 공급구와 외부로 토출하는 토출구를 가지며, 상기 공급구와 상기 토 (뒷면에 계속)

배 도 3 - 도3



출구의 사이공간에 외부에 대하여 밀폐되어 물에 대한 기체의 용해압력을 형성하도록 된 용해공간이 구비된 용해조와; 상기 공급구에서 공급되는 혼합수를 상기 용해공간으로 분사하며, 하단이 상기 공급구와 공간적으로 연결되어 혼합수를 공급받도록 된 '관(管; pipe)' 형상의 '관체'로 이루어지는 내관과, 하단이 상기 내관의 외측면과의 사이에 혼합수가 유입되도록 되는 유입공을 형성하면서 상기 내관과 연결되는 '관(管; pipe)' 형상의 '관체'로 이루어지는 외관을 가지는 분사수단;을 포함하여 이루어지는 나노버블발생장치에 있어서; 상기 용해공간에서 상기 분사수단에 의해 분사되는 공간에는, 상기 혼합수가 분사되면서 충돌하여 반사 및 비산하도록 되는 충돌수단이 구비되는 나노버블발생장치를 제공한다.

(52) CPC특허분류

B01F 25/25 (2022.01)

B01F 2101/305 (2022.01)

명세서

청구범위

청구항 1

이송압력을 가지는 혼합수를 공급받도록 된 공급구(21)와 외부로 토출하는 토출구(22)들이 각각의 외측단부와 각각의 상측면들에 각각 공간적으로 연결되면서 각각 구비되는 용해물체(23)와, 하부가 개방되며 상기 용해물체(23)의 상부에 내부공간이 공간적으로 연결되도록 결합하여 상기 공급구(21)와 상기 토출구(22)의 사이공간에 외부에 대하여 밀폐되어 물에 대한 기체의 용해압력을 형성하도록 된 용해공간(A)을 형성하도록 된 용해통(24)을 구비하는 용해조(2)와; 상기 공급구(21)에서 공급되는 혼합수를 상기 용해공간(A)으로 분사하며, 하단이 상기 공급구(21)와 공간적으로 연결되어 혼합수를 공급받도록 된 '관(管;pipe)' 형상의 '관체'로 이루어지는 내관(31)과, 하단이 상기 내관(31)의 외측면과의 사이에 혼합수가 유입되도록 되는 유입공(32)을 형성하면서 상기 내관(31)과 연결되는 '관(管;pipe)' 형상의 '관체'로 이루어지는 외관(33)을 가지는 분사수단(3)과; 상기 용해공간(A)에서 상기 분사수단(3)에 의해 분사되는 공간에 구비되며 상기 혼합수가 충돌하여 반사 및 비산하도록 되는 충돌수단(4);을 포함하는 나노버블발생장치(1)에 있어서;

상기 충돌수단(4)은,

상기 용해통(24)의 내주면에 억지끼움결속되며 다수의 관통된 충돌공들로 형성되는 '판(板;plate)' 형상의 '판체'로 이루어지는 충돌판(41)으로 이루어지며;

상기 충돌공들은,

'원' 형상의 '원형충돌공(44)'과 길이를 가지는 '장형충돌공(45)'으로 이루어지고;

상기 충돌판(41)에는,

상기 분사수단(3)에서 분사되는 혼합수가 관통되면서 상기 용해통(24)의 내측면에 직접적으로 충돌하도록 된 관통된 통공(46)이 형성되는 것을 특징으로 하는 나노버블발생장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 직경이 미세단위를 가지는 미세 기포인 나노버블을 발생시키는 나노버블발생장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 물과 공기가 혼합된 혼합수가 이송되는 과정에서 함유된 기체를 나노화하여 나노버블수를 발생시키도록 됨은 물론, 특히, 구조적 단순화와 소형화를 통해 소형의 나노버블설비 또는 장치에 적용할 수 있도록 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 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 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] 이러한 나노버블이 함유된 혼합수는, 별도의 기체용해장치를 경우하여 나노버블의 탈기를 억제하면서 액체의 내부에 기체 용존율을 높이게 된다.
- [0010] 상기와 같은 나노버블용해장치는, 한국특허출원번호 제10-2007-0106679호(명칭: 기체용해장치/2007.10.23.)에서 공지된 바와 같이, 액체공급부와 기체공급부를 포함하여 구성되는 공급부와; 상기 공급부에 결합되는 용해조; 및 상기 용해조의 다른 일 측에 결합되는 배출부를 포함하여 구성되며; 상기 공급부의 단부는, 용해조의 내측벽을 향하도록 구성되어; 상기 공급부의 단부에서 토출되는 혼합수가 상기 용해조의 내측벽에 충돌하여 충돌압력을 인가받아 나노버블발생을 증가시키도록 되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0011] (특허문헌 0001) 한국특허출원번호 제10-2007-0106679호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0012] 그러나, 이와 같은 종래의 나노버블용해장치는, 구조적으로 소형화에 불리하여 사용성이 떨어짐은 물론, 생산성이 떨어져 경제적으로 제공할 수 없는 문제점이 있으며, 나노버블의 발생효율을 극대화하기 어려운 문제점이 있었다.
- [0014] 본 발명은, 상기와 같은 종래의 문제점들을 해결하기 위하여 제안된 것으로, 본 발명의 목적은, 구조적으로 단순하여 소형화에 적합하고 특히, 혼합수가 공급되는 중에 증대된 충돌압력을 인가하여 나노버블발생을 극대화함으로써 나노버블의 용해를 촉진시키도록 된 나노버블발생장치를 제공하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

- [0015] 상기와 같은 본 발명의 목적을 달성하기 위한 본 발명에 의한 나노버블발생장치는, 이송압력을 가지는 혼합수를 공급받도록 된 공급구와 외부로 토출하는 토출구를 가지며, 상기 공급구와 상기 토출구의 사이공간에 외부에 대하여 밀폐되어 물에 대한 기체의 용해압력을 형성하도록 된 용해공간이 구비된 용해조와; 상기 공급구에서 공급되는 혼합수를 상기 용해공간으로 분사하며, 하단이 상기 공급구와 공간적으로 연결되어 혼합수를 공급받도록 된 '관(管:pipe)' 형상의 '관체'로 이루어지는 내관과, 하단이 상기 내관의 외측면과의 사이에 혼합수가 유입되도록 되는 유입공을 형성하면서 상기 내관과 연결되는 '관(管:pipe)' 형상의 '관체'로 이루어지는 외관을 가지는 분사수단을 포함하여 이루어지는 나노버블발생장치에 있어서; 상기 용해공간에서 상기 분사수단에 의해 분사되는 공간에는, 상기 혼합수가 분사되면서 충돌하여 반사 및 비산하도록 되는 충돌수단이 구비되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0016] 이와 같이 이루어지는 본 발명에 의한 나노버블발생장치는, 구조적으로 단순하여 생산효율이 높아 경제적이며 특히, 소형화에 적합하여, 소형의 가정용 나노버블수공급장치에 적합하게 적용할 수 있는 효과를 가진다.
- [0017] 아울러, 분사수단을 통해 혼합수를 용해공간으로 고압분사하는 중에, 용해공간으로 수용되는 혼합수가 유입공을 통해 분사수단으로 재공급되면서 재분사되어 용해공간의 내부에서 혼합수의 대류가 자연발생적으로 형성되어 나노버블발생효율이 향상되는 효과를 가진다
- [0018] 이와 더불어, 분사수단을 통해 용해공간으로 분사된 혼합수가 용해조의 용해공간에서 충돌수단과 충돌하여 반사

및 비산하도록 됨에 따라, 미립자화가 촉진되면서 나노버블발생효율이 극대화되는 효과를 가진다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은, 본 발명에 따른 일 실시 예에 의한 나노버블발생장치를 보인 개략 예시도.
- 도 2는, 본 실시 예에 의한 나노버블발생장치를 구성하는 충돌수단을 보인 개략 예시도.
- 도 3은, 본 실시 예에 의한 나노버블발생장치의 사용상태를 보인 개략 예시도.
- 도 4는, 본 실시 예에 의한 나노버블발생장치를 구성하는 충돌수단의 결합구조를 보인 일부 발췌 개략 예시도.
- 도 5는, 본 실시 예에 의한 나노버블발생장치를 구성하는 충돌수단의 다른 결합구조를 보인 일부 발췌 개략 예시도.
- 도 6은, 본 실시 예에 의한 나노버블발생장치를 구성하는 충돌수단의 또 다른 결합구조를 보인 일부 발췌 개략 예시도.
- 도 7 내지 도 9은, 본 실시 예에 의한 나노버블발생장치를 구성하는 충돌수단의 다양한 다른 예들을 보인 개략 예시도.
- 도 10 내지 도 13은, 본 실시 예에 의한 나노버블발생장치를 구성하는 충돌수단의 다양한 또 다른 예들을 보인 개략 예시도.
- 도 14 및 도 15는, 실시 예에 의한 나노버블발생장치를 구성하는 충돌수단의 다른 예를 보인 개략 예시도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 이하, 첨부된 도면을 참조하여, 본 발명에 따른 바람직한 실시 예에 의한 나노버블발생장치를 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0021] 본 발명의 실시 예는 여러 가지 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 아래에서 상세히 설명하는 실시 예로 한정되는 것으로 해석되어서는 안 된다. 본 실시예는 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, 이송압력을 가지는 물과 공기가 혼합된 혼합수를 공급받도록 된 공급구(21)와 외부로 토출하는 토출구(22)를 가지며, 상기 공급구(21)와 상기 토출구(22)의 사이공간에 외부에 대하여 밀폐되어 물에 대한 기체의 용해압력을 형성하도록 된 용해공간(A)이 구비된 용해조(2);를 포함하여 이루어진다.
- [0024] 즉, 이송압력을 가지는 상기 혼합수(예를 들면, 수돗물과 공기의 혼합물)가 상기 나노버블발생시스템 상에서 강제적으로 형성된 이송압력을 통해 상기 용해조(2)의 용해공간(A)을 경유하여 이동되는 과정에서 상기 용해공간(A)에 형성된 용해압력을 통해 혼합수에 함유된 기체가 용해되어 나노화됨에 따라, 나노버블수를 발생시키켜 상기 토출구(22)를 통해 사용처로 공급된다.
- [0026] 이러한 본 실시 예에 의한 나노버블발생장치(1)에서, 상기 용해조(2)는, 상기 공급구(21)와 상기 토출구(22)들이 각각의 외측단부와 각각의 상측면들에 각각 공간적으로 연결되면서 각각 구비되는 용해몸체(23)와; 하부가 개방되며 상기 용해몸체(23)의 상부에 내부공간이 공간적으로 연결되도록 결합하여 상기 용해공간(A)을 형성하도록 된 용해통(24);을 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0027] 즉, 상기 용해몸체(23)의 상기 공급구(21)를 통해 공급되는 혼합수가 상기 용해통(24)의 내주면과 충돌하면서 상기 용해공간(A)으로 공급되면서 경유하여 상기 토출구(22)로 이동되는 과정에서 상기 용해공간(A)에 형성된 용해압력을 통해 혼합수에 함유된 기체가 용해되어 나노버블화 된 후, 상기 토출구(22)를 통해 토출된다.
- [0029] 이와 같이 이루어지는 본 실시 예에 의한 나노버블발생장치(1)는, 상기 용해조(2)에 배치되고 상기 공급구(21)와 상기 용해공간(A)을 연결하며 상기 공급구(21)에서 공급되는 혼합수를 상기 용해공간(A)으로 분사하도록 된 분사수단(3);을 포함하여 이루어진다.

- [0030] 즉, 상기 분사수단(3)을 통해 상기 공급구(21)에서 공급되는 혼합수를 상기 용해공간(A)으로 분사하여 분사시 발생하는 분사압력을 통해 상기 용해통(24)의 내측면과의 충돌을 통해 형성되는 충돌압력에 의해 나노버블발생 효율이 증대된다.
- [0031] 아울러, 구조적으로 단순하여 생산효율이 높아 경제적이며 특히, 소형화에 적합하여, 소형의 가정용 나노버블수 공급장치에 적합하게 적용가능하다.
- [0033] 상기에서 분사수단(3)은, 하단이 상기 공급구(21)와 공간적으로 연결되어 혼합수를 공급받도록 된 '관(管;pipe)' 형상의 '관체'로 이루어지는 내관(31)과, 하단이 상기 내관(31)의 외측면과의 사이에 혼합수가 유입 되도록 되는 유입공(32)을 형성하면서 상기 내관(31)과 연결되는 '관(管;pipe)' 형상의 '관체'로 이루어지는 외관(33)을 포함하여 이루어진다.
- [0034] 즉, 상기 내관(31)을 통해 상기 외관(33)의 내부로 분출되는 혼합수의 분출압력과 상기 용해공간(A)의 유체압력의 차이에 따라, 상기 용해공간(A)에 수용되는 혼합수가 상기 유입공(32)을 통해 상기 외관(33)의 내부로 압인되면서 재분사된다.
- [0035] 이에 따라, 상기 용해공간(A)의 내부에서 혼합수의 대류가 자연발생적으로 형성되어 나노버블발생효율이 향상된다.
- [0036] 이와 같이, 상기 분사수단(3)을 통해 혼합수를 상기 용해공간(A)으로 고압분사하는 중에, 상기 용해공간(A)으로 수용되는 혼합수가 상기 유입공(32)을 통해 상기 분사수단(3)으로 재공급되면서 재분사되어 상기 용해공간(A)의 내부에서 혼합수의 대류가 자연발생적으로 형성되어 나노버블발생효율이 향상된다.
- [0038] 상기에서 내관(31)의 하단은, 상기 공급구(21)의 단부에 끼움결속 및 나사결합될 수 있으며, 상기 내관(31)의 하단외주면에는, 상기 공급구(21)의 단부에 구비된 너트에 나사결합되는 나사돌기들이 형성되어 탈부착되도록 될 수 있는 것으로, 사용자의 선택에 따라 적용되는 것이 바람직하다.
- [0040] 상기와 같이 이루어지는 본 실시 예에 의한 나노버블발생장치(1)는, 상기 용해공간(A)에서 상기 분사수단(4)에 의해 분사되는 공간에는, 상기 혼합수가 분사되면서 충돌하여 반사 및 비산하도록 되는 충돌수단(4)이 구비된다.
- [0041] 즉, 상기 분사수단(3)에서 분사되는 혼합수가 1차적으로 충돌되는 상기 용해조(2)의 상기 용해통(24)의 상단 내측부에 상기 충돌수단(4)이 배치되도록 결속되며; 상기 분사수단(3)을 통해 상기 용해공간(A)으로 분사된 혼합수가 상기 충돌수단(4)과 비차적으로 충돌하면서 반사되어 비산되면서 미립자화가 촉진되어 나노버블발생효율이 극대화된다.
- [0043] 이와 같이 이루어지는 본 실시 예에 의한 나노버블발생장치(1)에서, 상기 충돌수단(4)은, 중앙을 중심으로하여 외측방향으로 연장되면서 구비되며 외측단에 다수의 켜기형 충돌편(42)들이 방사상으로 형성된 '판(板;plate)' 형상의 '판체'로 이루어지는 충돌판(41)으로 이루어질 수 있다.
- [0044] 즉, 혼합수가 상기 분사수단(3)에 의해 분사된 후, 다수의 상기 충돌편(42)들에 각각 충돌하여 충돌효율이 향상되도록 됨에 따라, 혼합수의 미립자화를 촉진시키게 된다.
- [0046] 한편, 상기 충돌판(41)은, 상기 용해통(23)의 상단 내측면에서 길이를 가지며 연장형성된 '핀(PIN)' 구조를 가지는 결합핀(51)에 끼움되면서 결속될 수 있으며; 도 4에서 도시된 바와 같이, 외주면에 나사돌기들이 형성된 '핀(PIN)' 구조를 가지는 결합핀(51)에 나사결합되면서 결속될 수 있는 것으로, 사용자의 선택에 따라 적용되는 것이 바람직하다.
- [0048] 상기에서 충돌판(41)은, 도 5에서 도시된 바와 같이, 상면 일부위가 상기 용해통(24)을 관통하면서 볼트체결되는 체결볼트(52)를 통해 볼트결합되면서 착탈될 수 있는 것으로, 사용자의 선택에 따라 적용되는 것이 바람직하다.
- [0050] 아울러, 상기 충돌판(41)은, 상기 용해통(24)의 내주면에 억지끼움결속될 수 있으며; 이 경우, 상기 충돌판(41)의 외측단부에는, 도 6에서 도시된 바와 같이, 상기 용해통(23)의 내주면에 대하여 탄력적으로 지지하여 억지끼움되도록 된 결속링(53)이 구비될 수 있는 것으로, 사용자의 선택에 따라 적용되는 것이 바람직하다.
- [0051] 이때, 상기 용해통(24)의 내주면에 상기 결속링(53)을 통해 탄력적으로 지지되면서 결속되어 탈부착되도록 될 수 있는 것으로, 사용자의 선택에 따라 적용되는 것이 바람직하다.

- [0053] 상기에서 충돌판(41)은, 상기 용해통(24)에 찰부착되도록 재질이 다른 '금속재질'로 이루어질 수 있는 것으로, 사용자의 선택에 따라 적용되는 것이 바람직하다.
- [0055] 이와 더불어, 상기 충돌판(41)은, 상기 용해통(24)과 '열융착', 고주파 융착' 등과 같은 '융접'을 통하여 결합될 수 있는 것으로, 사용자의 선택에 따라 적용되는 것이 바람직하다.
- [0057] 상기와 같이 이루어지는 본 실시 예에 의한 나노버블발생장치(1)에서, 상기 충돌판(41)은, 도 7에서 도시된 바와 같이, 중앙을 중심으로 외측방향으로 연장형성되며 길이를 가지는 다수의 충돌막대(43)들이 방사상으로 구비되는 '관체'로 이루어질 수 있으며, 상기 충돌막대(43)들에 대하여 혼합수가 충돌되면서 비산되어 나노버블의 발생효율이 향상시키게 된다.
- [0058] 상기에서 상기 충돌판(41)은, 도 8 및 도 9에서 도시된 바와 같이, 다수의 관통된 충돌공들로 형성된 '관체'로 이루어져 혼합수가 상기 충돌공들을 관통하면서 미립자화하도록 될 수 있으며; 상기 충돌공들은, 도 8에서 도시된 바와 같이, '원' 형태의 '원형충돌공(44)'으로 이루어질 수 있고, 도 9에서 도시된 바와 같이, 길이를 가지는 '장형충돌공(45)'으로 이루어질 수 있는 것으로, 사용자의 선택에 따라 적용되는 것이 바람직하다.
- [0060] 이와 같이 이루어지는 본 실시 예에 의한 나노버블발생장치(1)에서, 상기 충돌판(41)에는, 도 10 내지 도 13에서 도시된 바와 같이, 상기 분사수단(3)에서 분사되는 혼합수가 관통되면서 상기 용해통(24)의 내측면에 직접적으로 충돌하도록 된 관통된 통공(46)이 형성될 수 있다.
- [0061] 즉, 상기 통공(46)을 통해 상기 분사수단(3)에서 분사되는 혼합수가 관통하면서 상기 용해통(24)의 내측면에 충돌된 후, 반사되어 상기 충돌판(41)의 상면에 2차적으로 충돌하여 다중 반사 및 다중 충돌을 반복적으로 수행한 후, 상기 충돌판(41)의 하부로 비산되면서 미립자화되도록 되어, 나노버블의 발생효율이 향상시킬 수 있다.
- [0062] 이때, 상기 충돌판(41)은, 상기 통공(46)이 위치되지 않은 타 부위가 상기 용해조(24)와 결속되어 배치되도록 될 수 있다.
- [0064] 한편, 본 실시 예에 의한 나노버블발생장치(1)에서, 상기 충돌판(41)은, 도 14 및 도 15에서 도시된 바와 같이, 중앙을 중심으로 내경과 외경을 각각 가지는 '링(ring)' 형태의 충돌링(47)과; 상기 충돌링(47)의 내주면에서 내측방향으로 길이를 가지면서 양을 중심으로 방사상으로 연장되게 돌출형성되는 다수의 내측돌출편(48)들을 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0065] 즉, 상기 충돌링(47)의 내측을 통해 상기 분사수단(3)에서 분사되는 혼합수가 관통하면서 상기 용해통(24)의 내측면에 충돌된 후, 반사되어 상기 내측돌출편(48)의 상면에 2차적으로 충돌하여 다중 반사 및 다중 충돌을 반복적으로 수행한 후, 상기 충돌판(41)의 하부로 비산되면서 미립자화되도록 되어, 나노버블의 발생효율이 향상시킬 수 있다.
- [0066] 이때, 상기 충돌링(47)의 일부위들이 상기 용해조(24)와 결속되어 고정될 수 있는 것으로, 사용자의 선택에 따라 적용되는 것이 바람직하다.
- [0068] 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.

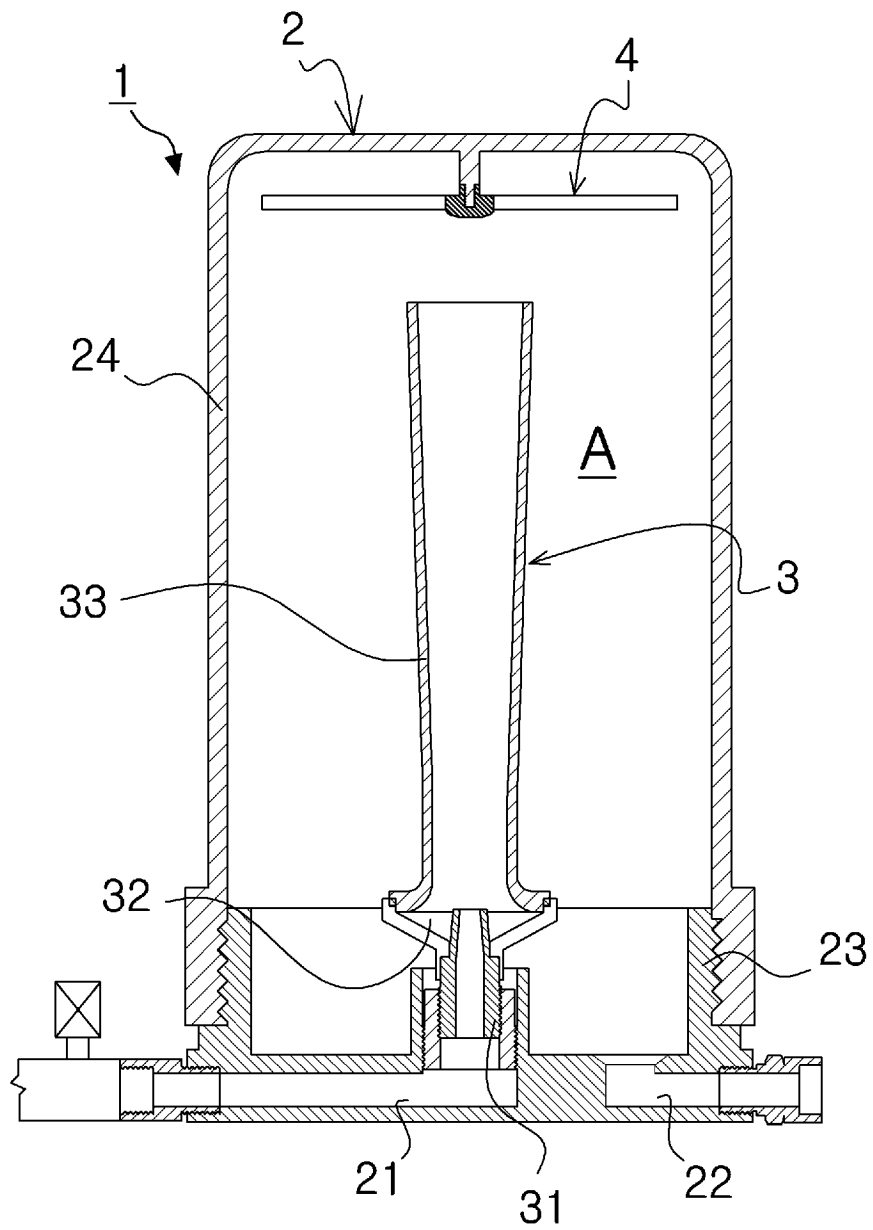
부호의 설명

- [0069]
- | | |
|--------------|----------|
| 1 : 나노버블발생장치 | 2 : 용해조 |
| 21 : 공급구 | 22 : 토출구 |
| 23 : 용해몸체 | 24 : 용해통 |
| 3 : 분사수단 | 31 : 내관 |
| 32 : 유입공 | 33 : 외관 |
| 4 : 충돌수단 | 41 : 충돌판 |

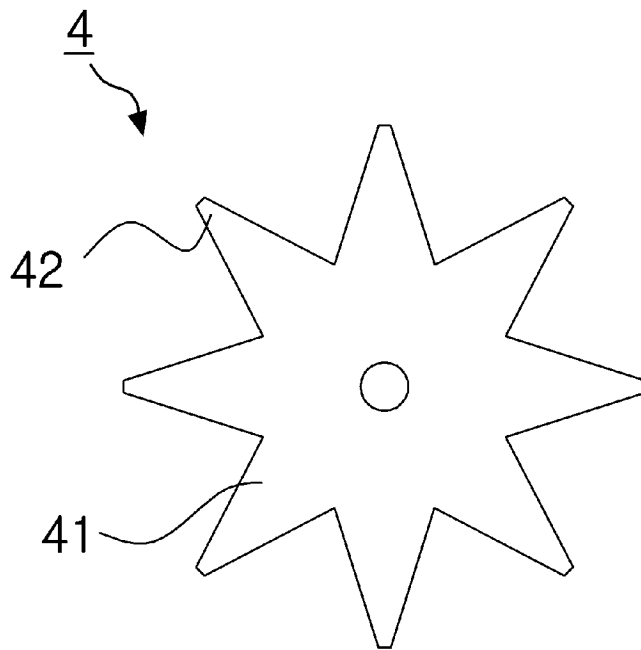
42 : 층돌편	43 : 층돌막대
44 : 원형층돌공	45 : 장형층돌공
46 : 통공	47 : 층돌링
48 : 내측돌출편	51 : 결합편
52 : 체결볼트	53 : 결속링
A : 용해공간	

559

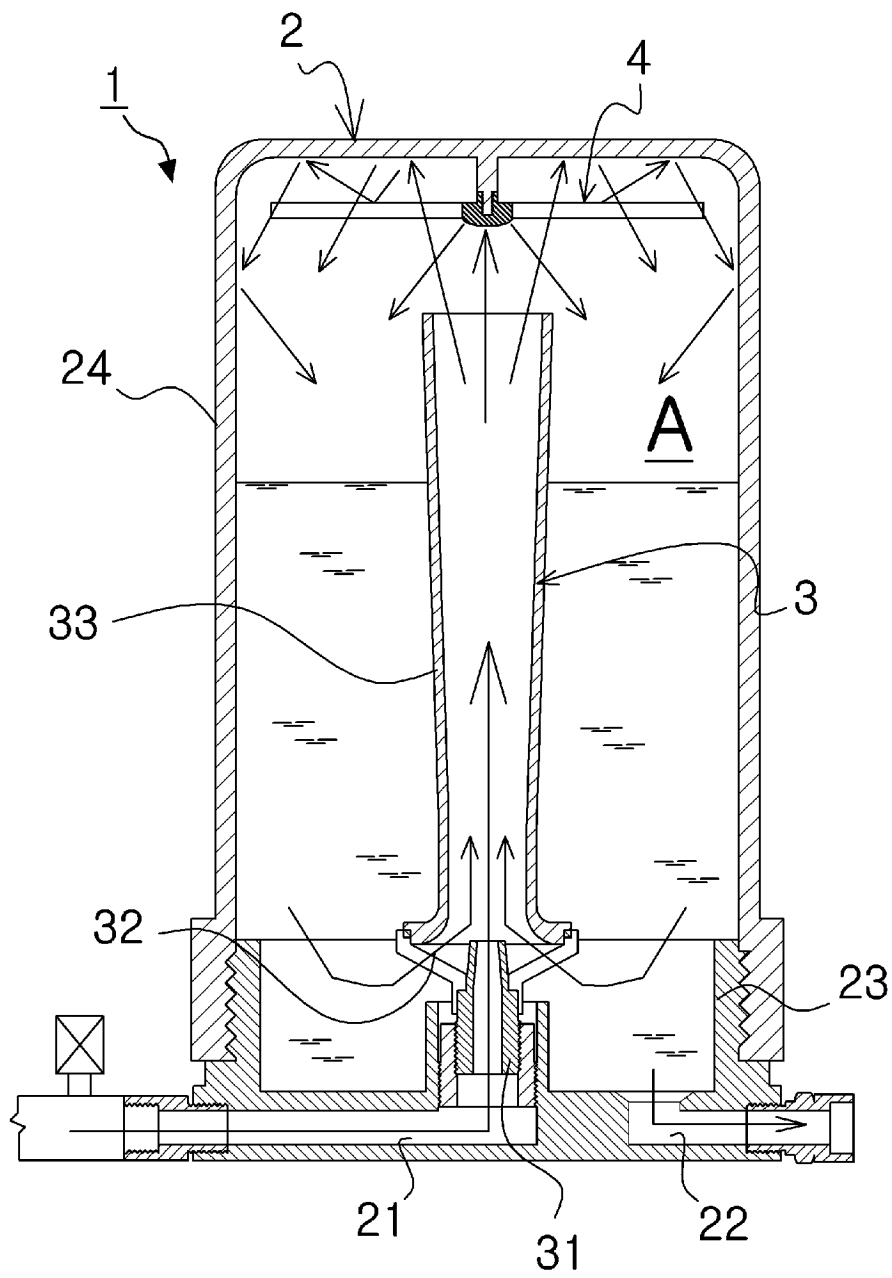
592



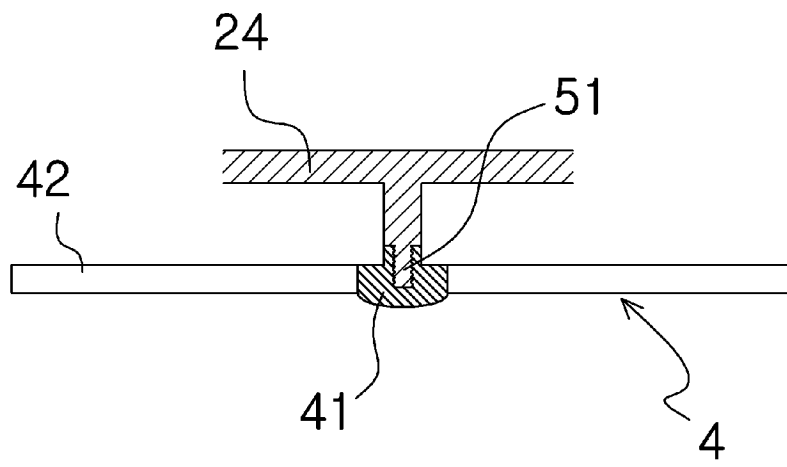
도면2



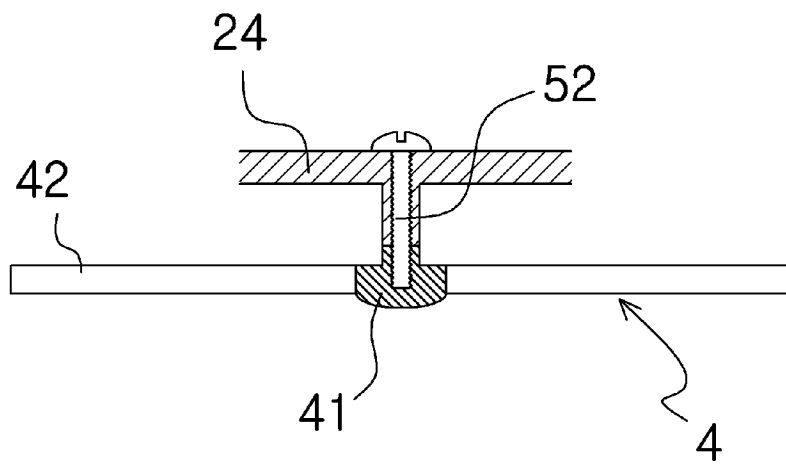
도면3



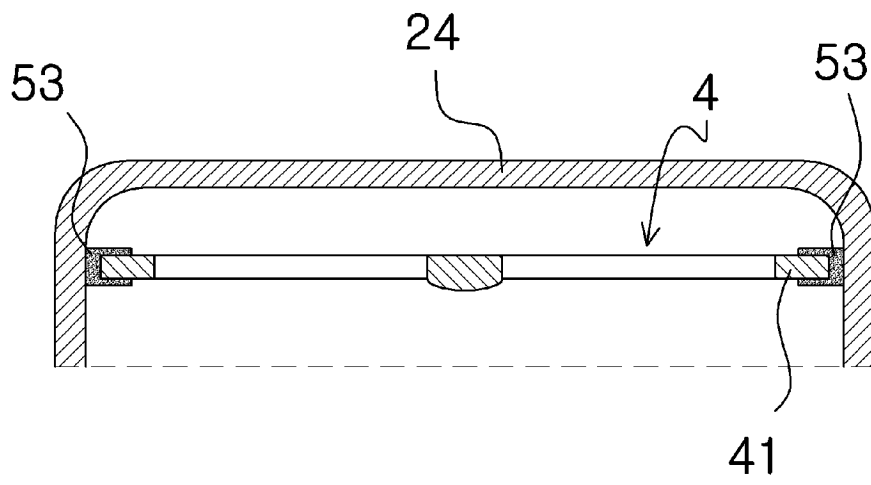
도면4



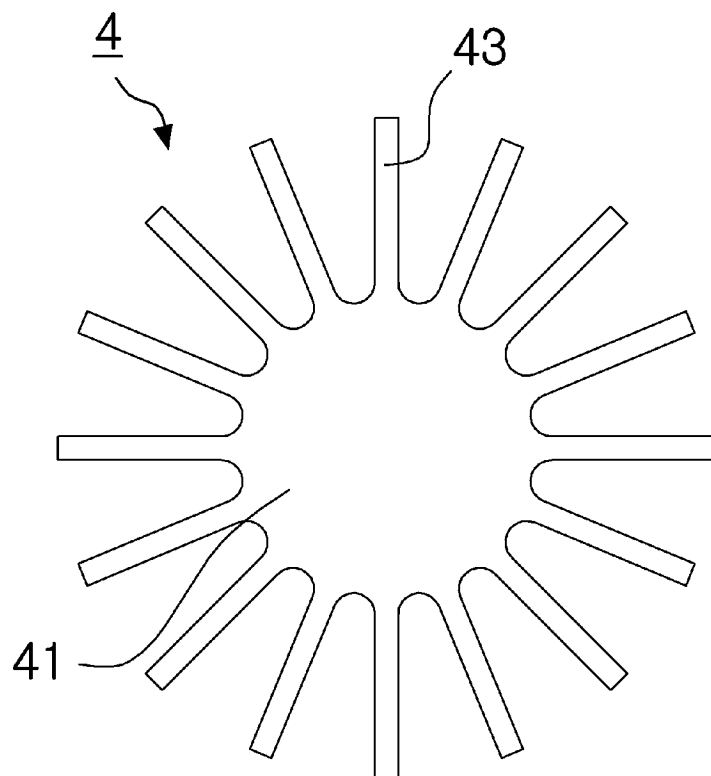
도면5



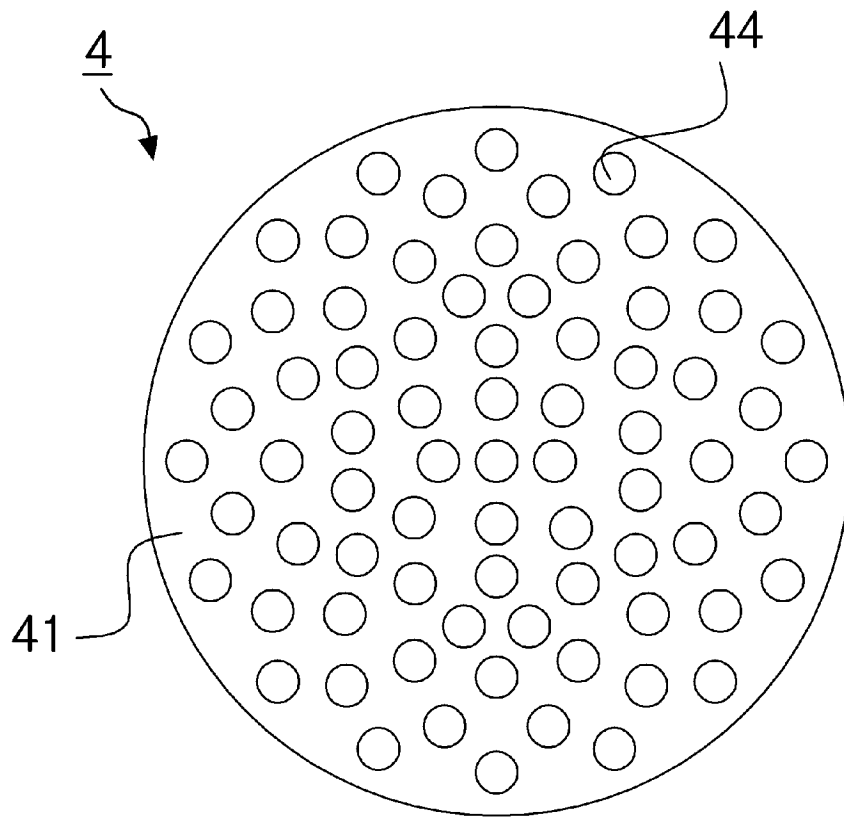
도면6



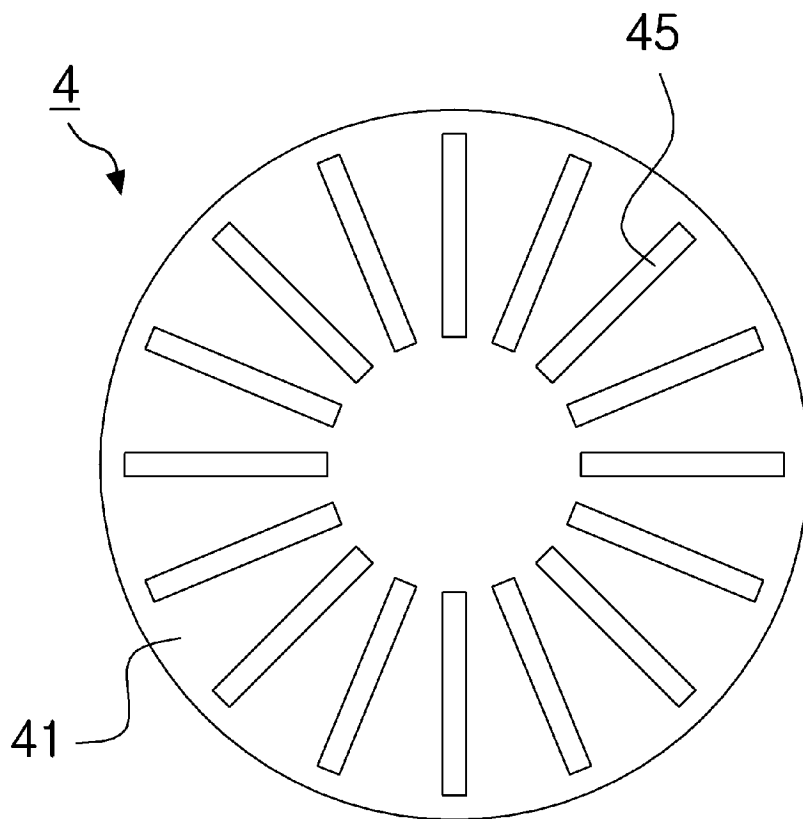
도면7



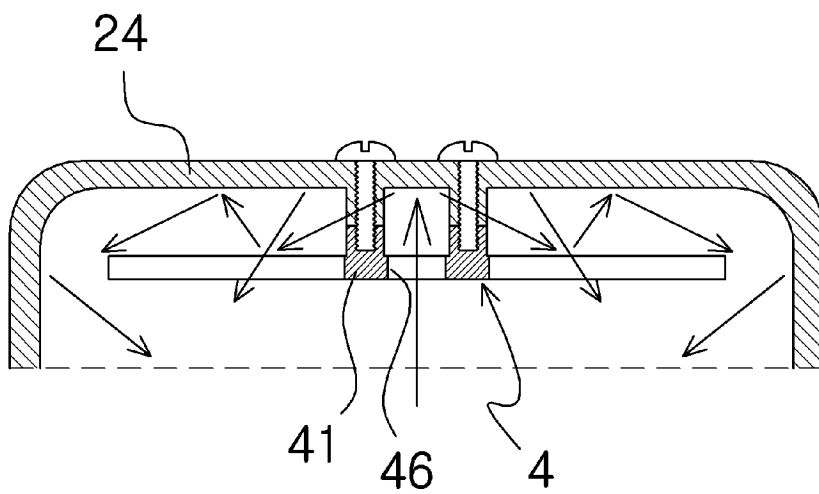
도면6



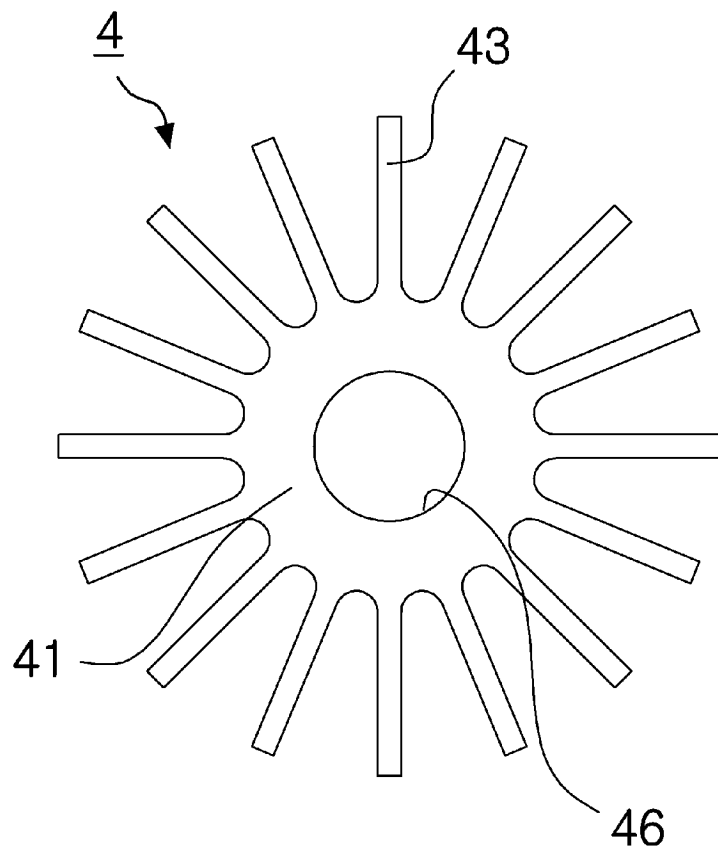
도면9



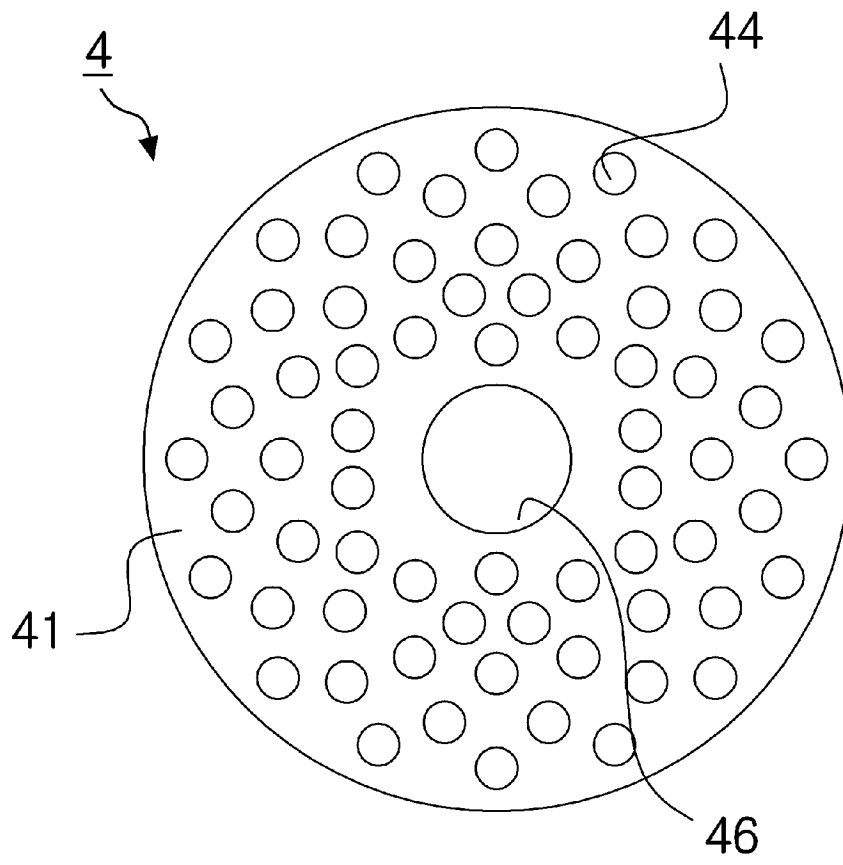
도면10



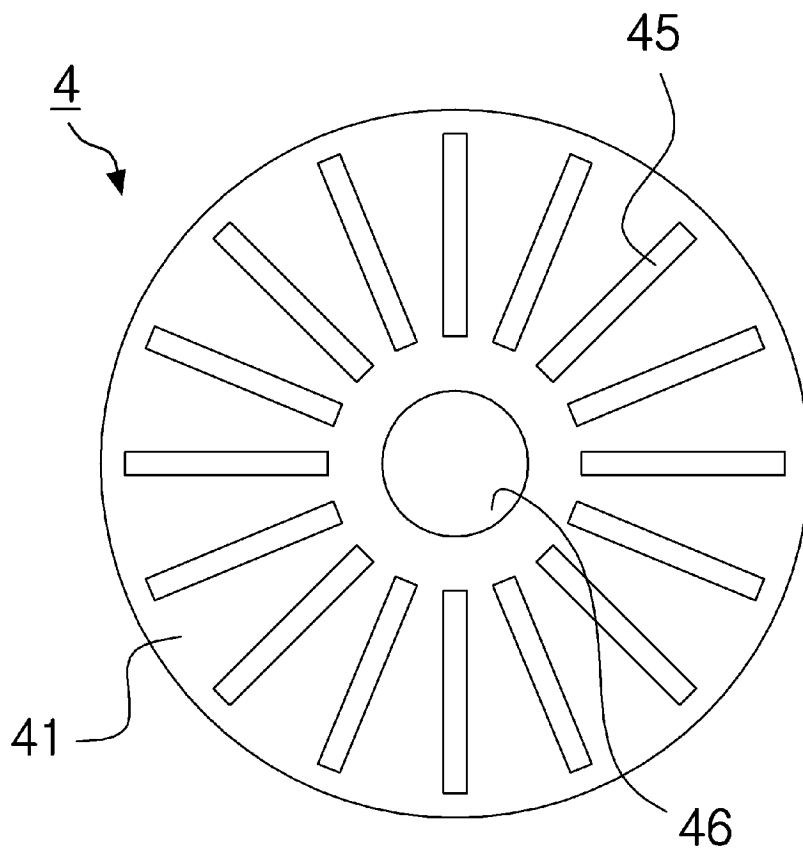
도 11



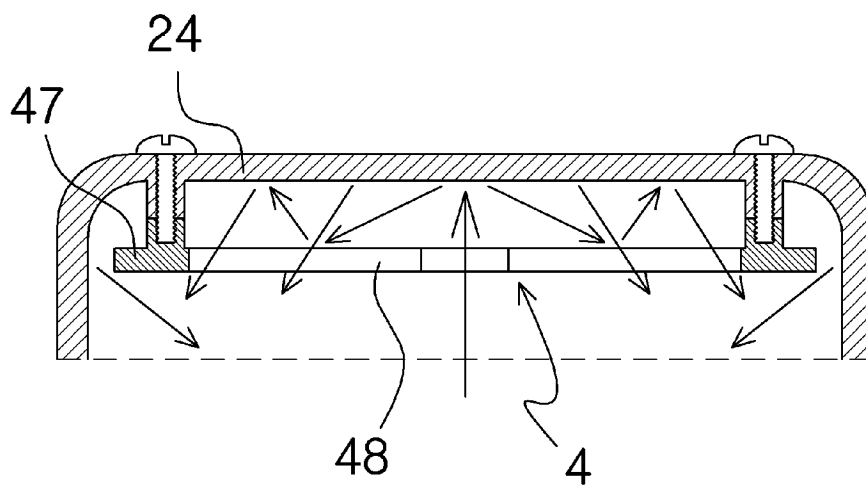
도면12



도면13



도면14



도면15

