(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0095288
(43) 공개일자 2020년08월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B01F 3/04 (2006.01) *B01F 5/00* (2006.01)
(52) CPC특허분류
B01F 3/04248 (2013.01)
B01F 5/0057 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0013186
(22) 출원일자 2019년01월31일
심사청구일자 2019년01월31일

(71) 출원인
주식회사 일성
서울특별시 구로구 경인로63길 21-6 (신도림동)
(72) 발명자
지현숙
서울특별시 구로구 경인로65길 16-15, 1102동 1501호 (신도림동, 신도림4차e-편한세상)

전체 청구항 수 : 총 1 항

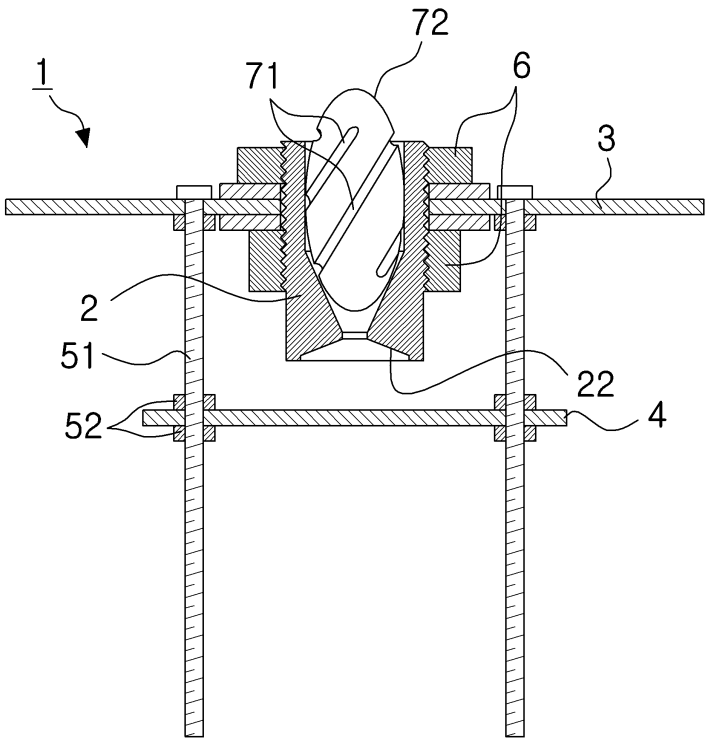
(54) 발명의 명칭 **나노버블발생기**

(57) 요 약

본 발명은, 물과 공기가 혼합된 혼합수가 이동되는 과정에서 충돌압력과 전단압력을 효율적으로 부여하여 나노버블의 발생효율을 향상시킴은 물론, 특히 구조적 단순화와 소형화를 통해 소형의 나노버블설비 또는 장치에 적용할 수 있어 경제적인 이익을 구현할 수 있도록;

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도5



양단에 물과 공기가 혼합된 혼합수가 유입되는 유입구와 토출되는 토출구가 구비된 '관(管; pipe)' 형상의 노즐관과; 상기 노즐관에서 상기 유입구가 배치된 외주면에 결속되며 외주면이 상기 혼합수가 이송되는 이송공간의 내주면과 맞춤되면서 접촉하는 외경과 형상을 가지는 '판(板;plate)' 형상의 베이스판과; 상기 이송공간에서의 상기 혼합수의 이동방향으로 상기 노즐관의 토출구와 사이간격을 가지면서 배치되며 상기 베이스판의 외경보다 작은 외경을 가지어 상기 혼합수가 이송되는 이송공간의 내주면에 대하여 사이간격을 가지어 상기 혼합수가 통과하도록 되는 외경과 형상을 가지는 '판(板;plate)' 형상을 가지는 충돌판과; 상기 충돌판과 상기 베이스판을 연결하면서 결합하는 결속수단;을 포함하여 이루어지는 나노버블발생기에 있어서; 상기 노즐관의 내부를 관통하여 이동되는 상기 혼합수를 와류상으로 유도하여 상기 토출구로 전달하도록 된 와류유도수단;을 더 포함하여 이루어지는 나노버블발생기를 제공한다.

명 세 서

청구범위

청구항 1

양단에 물과 공기가 혼합된 혼합수가 유입되는 유입구와 토출되는 토출구가 구비된 '관(管; pipe)' 형상의 노즐관과; 상기 노즐관에서 상기 유입구가 배치된 외주면에 결속되며 외주면이 상기 혼합수가 이송되는 이송공간의 내주면과 맞춤되면서 접촉하는 외경과 형상을 가지는 '판(板;plate)' 형상의 베이스판과; 상기 이송공간에서의 상기 혼합수의 이동방향으로 상기 노즐관의 토출구와 사이간격을 가지면서 배치되며 상기 베이스판의 외경보다 작은 외경을 가지어 상기 혼합수가 이송되는 이송공간의 내주면에 대하여 사이간격을 가지어 상기 혼합수가 통과하도록 되는 외경과 형상을 가지는 '판(板;plate)' 형상을 가지는 충돌판과; 상기 충돌판과 상기 베이스판을 연결하면서 결합하는 결속수단;을 포함하여 이루어지는 나노버블발생기에 있어서;

상기 노즐관의 내부를 관통하여 이동되는 상기 혼합수를 와류상으로 유도하여 상기 토출구로 전달하도록 된 와류유도수단;을 더 포함하여 이루어지되;

상기 와류유도수단수단은,

상기 노즐관의 내부에 수용되면서 배치되며 외주면에 나선상으로 형성된 유도홈이 형성된 유도체로 이루어지는 것을 특징으로 하는 나노버블발생기.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은, 직경이 나노 단위를 가지는 미세 기포인 나노버블을 발생시키는 나노버블발생기에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 물과 공기가 혼합된 혼합수가 이동되는 과정에서 충돌압력과 전단압력을 효율적으로 부여하여 나노버블의 발생효율을 향상시킴은 물론, 특히 구조적 단순화와 소형화를 통해 소형의 나노버블설비 또는 장치에 적용할 수 있어 경제적인 이익을 구현할 수 있도록 된 나노버블발생기에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로 나노버블은, 눈으로 확인할 수 없는 초 미세 기포로써, 일반 버블의 1/2,000 크기로 피부의 모공 25㎛ 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 파열하지만 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, 밴추리식, 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 구비

된 발생수단의 미세관로를 통과하는 중에 분리 및 압축되는 과정을 통해 이루어진다.

[0010] 상기한 바와 같이 나노버블을 발생하는 나노버블발생장치들 중 하나로, 한국특허등록번호 제10-1146040호(명칭: 나노버블 발생장치)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 지그잭으로 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.

선행기술문헌

특허문헌

[0015] (특허문헌 0001) 1. 한국특허등록번호 제10-1146040호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0016] 본 발명은, 상기와 같은 종래의 나노버블발생장치들이 가지는 문제점들을 해결하기 위하여 제안된 것으로, 본 발명의 목적은, 물과 공기가 혼합된 혼합수가 이동되는 과정에서 충돌압력과 전단압력을 효율적으로 부여하여 나노버블의 발생효율을 향상시킴은 물론, 특히 구조적 단순화와 소형화를 통해 소형의 나노버블설비 또는 장치에 적용할 수 있어 경제적인 이익을 구현할 수 있도록 된 나노버블발생기를 제공하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

[0017] 상기와 같은 본 발명의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 나노버블발생기는, 양단에 물과 공기가 혼합된 혼합수가 유입되는 유입구와 토출되는 토출구가 구비된 '관(管; pipe)' 형상의 노즐관과; 상기 노즐관에서 상기 유입구가 배치된 외주면에 결속되며 외주면이 상기 혼합수가 이송되는 이송공간의 내주면과 맞춤되면서 접촉하는 외경과 형상을 가지는 '판(板;plate)' 형상의 베이스판과; 상기 이송공간에서의 상기 혼합수의 이동방향으로 상기 노즐관의 토출구와 사이간격을 가지면서 배치되며 상기 베이스판의 외경보다 작은 외경을 가지어 상기 혼합수가 이송되는 이송공간의 내주면에 대하여 사이간격을 가지어 상기 혼합수가 통과하도록 되는 외경과 형상을 가지는 '판(板;plate)' 형상을 가지는 충돌판과; 상기 충돌판과 상기 베이스판을 연결하면서 결합하는 결속수단;을 포함하여 이루어지는 나노버블발생기에 있어서; 상기 노즐관의 내부를 관통하여 이동되는 상기 혼합수를 와류상으로 유도하여 상기 토출구로 전달하도록 된 와류유도수단;을 더 포함하여 이루어지되; 상기 와류유도수단수단은, 상기 노즐관의 내부에 수용되면서 배치되며 외주면에 나선상으로 형성된 유도홈이 형성된 유도체로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0018] 상기와 같이 이루어지는 본 발명에 의한 나노버블발생기는, 노즐관을 통과하면서 혼합수가 이동되는 과정에서

와류유도수단을 통해 형성된 와류상으로 유도하면서 이동됨과 아울러 베이스판 및 충돌판과의 충돌압력과 전단압력을 통해 나노버블화가 촉진되어 나노버블발생효율이 극대화되는 효과를 가진다.

[0019] 이와 더불어, 구조적 단순화와 소형화에 따른 생산성의 향상을 통해 경제적인 이익을 실현함은 물론, 점유공간이 적어 소형의 나노버블설비 또는 장치에 적용할 수 있어 사용효율이 향상되는 효과를 가진다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은, 본 발명에 따른 일 실시 예에 의한 나노버블발생기를 보인 개략 분리 예시도.

도 2는, 본 실시 예에 의한 나노버블발생기를 보인 개략 단면 예시도.

도 3은, 본 실시 예에 의한 나노버블발생기의 적용상태를 보인 개략 예시도.

도 4 및 도 6은, 본 실시 예에 의한 나노버블발생기를 구성하는 분기수단을 보인 개략 예시도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시 예에 의한 나노버블발생기를 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0022] 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.

[0024] 도 1 내지 도 6은, 본 발명에 따른 일 실시 예에 의한 나노버블발생기(1)를 보인 도면으로, 본 실시 예에 의한 나노버블발생기(1)는, 물과 공기의 혼합수 이송되는 이송공간(A)에서 상기 혼합수에 충돌압력과 전단압력을 인가하여 나노버블을 발생하는 것에 적용된다.

[0025] 이러한 본 실시 예에 의한 나노버블발생기(1)는, 양단에 상기 혼합수가 유입되는 유입구(21)와 토출되는 토출구(22)가 구비된 '관(管; pipe)' 형상의 노즐관(2)과; 상기 노즐관(2)에서 상기 유입구(21)가 배치된 외주면에 결속되며 외주면이 상기 혼합수가 이송되는 이송공간(A)의 내주면과 맞춤되면서 접촉하는 외경과 형상을 가지는 '판(板;plate)' 형상의 베이스판(3);을 가진다.

[0026] 즉, 상기 베이스판(3)을 통해 상기 혼합수가 이동되는 이송공간(A)에 대하여 상기 혼합수가 이송되는 이송방향 측 방향으로 공간이 직렬상으로 구획분할하여 상기 혼합수가 상기 베이스판(3)의 표면을 거치면서 상기 노즐관(2)의 상기 유입구(21)로 유입된 후 상기 토출구(22)로 토출된다.

[0027] 이때, 상기 혼합수가 상기 베이스판(3)의 표면을 안내하면서 이동되는 과정에서 충돌압력과 전단압력을 인가받아 1차적으로 나노버블화되면서 상기 노즐관(2)을 통해 이동된다.

[0028] 한편, 상기 노즐관(2)에서 상기 유입구(21)와 상기 토출구(22)의 사이를 연결하는 공간을 형성하는 내주면은, 상기 토출구(22)측방향으로 갈수록 점차 내경이 좁아지는 경사면(23)을 포함하여 이루어진다.

[0029] 즉, 상기 혼합수가 상기 노즐관(2)의 내부을 관통하면서 이동되는 중에 상기 경사면(23)을 안내하면서 와류를 형성하여 2차적으로 나노버블화되면서 상기 토출구(22)로 이동된다.

[0030] 아울러, 상기 토출구(22)는, 상기 경사면(23)과 연결되는 지점에서 상기 노즐관(2)에서 종단으로 갈수록 점차 내경이 크게 형성되어 있다.

[0031] 즉, 상기 혼합수가 상기 토출구(22)를 통해 외부로 토출되는 중에 외측방향으로 확산되면서 3차적으로 나노버블화되면서 분사된다.

[0032] 이와 같이 이루어지는 본 실시 예에 의한 나노버블발생기(1)는, 상기 이송공간(A)에서의 상기 혼합수의 이동방향으로 상기 노즐관(2)의 토출구(22)와 사이간격을 가지면서 배치되며 상기 베이스판(3)의 외경보다 작은 외경을 가지어 상기 혼합수가 이송되는 이송공간(A)의 내주면에 대하여 사이간격을 가지어 상기 혼합수가 통과하도

록 되는 외경과 형상을 가지는 '판(板;plate)' 형상을 가지는 충돌판(4)을 더 포함하여 이루어진다.

[0033] 즉, 상기 충돌판(4)이 상기 혼합수가 이송되는 이송공간(A)에 대하여 상기 베이스판(3)에 의해 분할된 공간상에서 상기 혼합수가 이송되는 이송방향에 대하여 직각상으로 대면되게 배치되어, 상기 노즐관(2)의 토출구(22)에서 분사되는 상기 혼합수가 상기 충돌판(4)의 표면과 충돌하면서 상기 충돌판(4)의 외측으로 방사상으로 분산되게 이동됨에 따라, 충돌압력과 전단압력을 인가받아 4차적으로 나노버블화되면서 이동된다.

[0034] 상기와 같이 상기 혼합수가 이송공간(A)에서 이송되는 중에 상기 베이스판(3)과 상기 노즐관(2) 및 상기 충돌판(4)에 각각 안내되면서 이동되는 과정에서, 다단으로 충돌압력과 전단압력을 각각 인가받아 나노버블이 각각 이루짐에 따라, 나노버블화가 촉진되어 나노버블발생효율이 극대화된다.

[0035] 아울러, 구조적으로 단순하고 소형화 설계에 적합하게 적용됨에 따라 생산성의 향상을 통해 경제적인 이익을 실현됨은 물론, 점유공간이 적어 소형의 나노버블설비 또는 장치에 적용할 수 있어 사용효율이 향상된다.

[0036] 이와 같이 이루어지는 본 실시 예에 의한 나노버블발생기(1)에서 상기 베이스판(3)과 상기 노즐관(2) 및 상기 충돌판(4)들은, 각각의 중심이 상기 혼합수가 이송되는 이송공간(A)의 중심과 일치하도록 각각 배치되는 것이 바람직하다.

[0037] 즉, 상기 혼합수가 상기 베이스판(3)과 상기 노즐관(2) 및 상기 충돌판(4)들을 각각 경유하면서 이송될 때, 상기 혼합수가 이송되는 이송공간(A)의 중심상에 대하여 외측으로 '동심원'형태의 '파(wave)형' 형상을 구현하면서 이송되어, 상기 베이스판(3)과 상기 노즐관(2) 및 상기 충돌판(4)들에 의한 상기 혼합수에 대한 충돌압력과 전단압력을 극대화하도록 되면서 이송되도록 되는 것이 가장 바람직하다.

[0038] 상기와 같이 이루어지는 본 실시 예에 의한 나노버블발생기(1)는, 상기 충돌판(4)과 상기 베이스판(3)을 연결하면서 결합하는 결속수단;을 더 포함하여 이루어지며; 상기 결속수단은, 상기 베이스판(3)과 상기 충돌판(4)에 각각 형성된 '고정공'들을 각각 관통하며 외주면에 나사산들로 이루어지는 나사부가 형성된 결속볼트(51)와; 상기 결속볼트(51)에 나사결합하며 상기 결속볼트(51)상에서 상기 베이스판(3)과 상기 충돌판(4)을 각각 사이간격을 가지도록 하여 배치고정하도록 된 다수의 결속너트(52);들을 포함하여 이루어진다.

[0039] 즉, 상기 결속볼트(51)를 통해 상기 베이스판(3)과 상기 충돌판(4)을 각각 사이간격을 가지도록 결속고정하게 된다.

[0040] 한편, 상기 노즐관(2)의 외주면에는 나사산들로 이루어진 나사부가 형성되는 것이 바람직하며, 상기 베이스판(3)의 중앙에 형성된 관통공의 내부에 상기 노즐관(2)이 관통한 상태에서, 상기 베이스판(3)의 상부와 하부에 상기 노즐관(2)의 나나부와 나사결합하는 고정너트(6)들이 각각 결합되어 상기 노즐관(2)의 외주면에 상기 베이스판(3)이 결속되는 것이 가장 바람직하다.

[0041] 이와 같이 이루어지는 본 실시 예에 의한 나노버블발생기(1)는, 상기 노즐관(2)의 내부에 배치되어 상기 노즐관(2)의 상기 유입구(21)에서 상기 토출구(22)로 관통하여 이동되는 상기 혼합수를 와류상으로 유도하여 상기 유입구(21)에서 상기 토출구(22)로 전달하도록 된 와류유도수단(7);을 더 포함하여 이루어진다.

[0042] 즉, 상기 노즐관(2)을 통과하면서 혼합수가 이동되는 과정에서 상기 와류유도수단(7)을 통해 와류상으로 유도하면서 이동됨과 아울러 베이스판(3) 및 충돌판(4)과의 충돌압력과 전단압력을 통해 나노버블화가 촉진되어 나노버블발생효율이 극대화된다.

[0043] 한편, 상기 와류유도수단수단(7)은, 상기 노즐관(2)의 내부에 수용되면서 배치되며 외주면에 나선상으로 형성된 유도홈(71)이 형성된 유도체(72);로 이루어진다.

[0044] 즉, 상기 노즐관(2)의 내주면과 상기 유도체(72)의 외주면의 사이공간을 통해 상기 혼합수가 이동하는 중에 상기 유도홈(71)을 통해 와류상으로 이동되어 충돌압력과 전단압력이 촉진되어 나노버블효율이 극대화된다.

[0045] 상기에서 유도체(72)의 외주면에는, 다수의 상기 유도홈(71)들이 나선상으로 사이간격을 가지면서 각각 배치되는 것이 바람직하다.

[0046] 아울러, 상기 유도체(72)는, 도 4 내지 도 6에서 도시된 바와 같이, 수직상으로 장축을 가지며 외주면이 타원형의 '구(救;ball)' 형상으로 가지는 '타원형체'로 이루어지는 것이 바람직하며; 단축의 외주면의 직경은, 상기 노즐관(2)의 내경과 동일한 크기로 이루어지는 것이 바람직하다.

[0047] 상기에서 유도체(72)의 상단부는, 상기 노즐관(2)의 상부로 노출되어, 상기 노즐관(2)의 유입구(21)로 상기 혼

합수가 유도될때, 상기 유도홈(71)들을 통해 와류상으로 유도되도록 되는 것이 가장 바람직하다.

[0049] 이상과 같은 예로 본 발명을 설명하였으나, 본 발명은 반드시 이러한 예들에 국한되는 것이 아니고, 본 발명의 기술사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변형 실시될 수 있다. 따라서 본 발명에 개시된 예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 예들에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

[0050] 1 : 나노버블발생기 2 : 노즐관

21 : 유입구 22 : 토출구

23 : 경사면 3 : 베이스판

4 : 충돌판 51 : 결속볼트

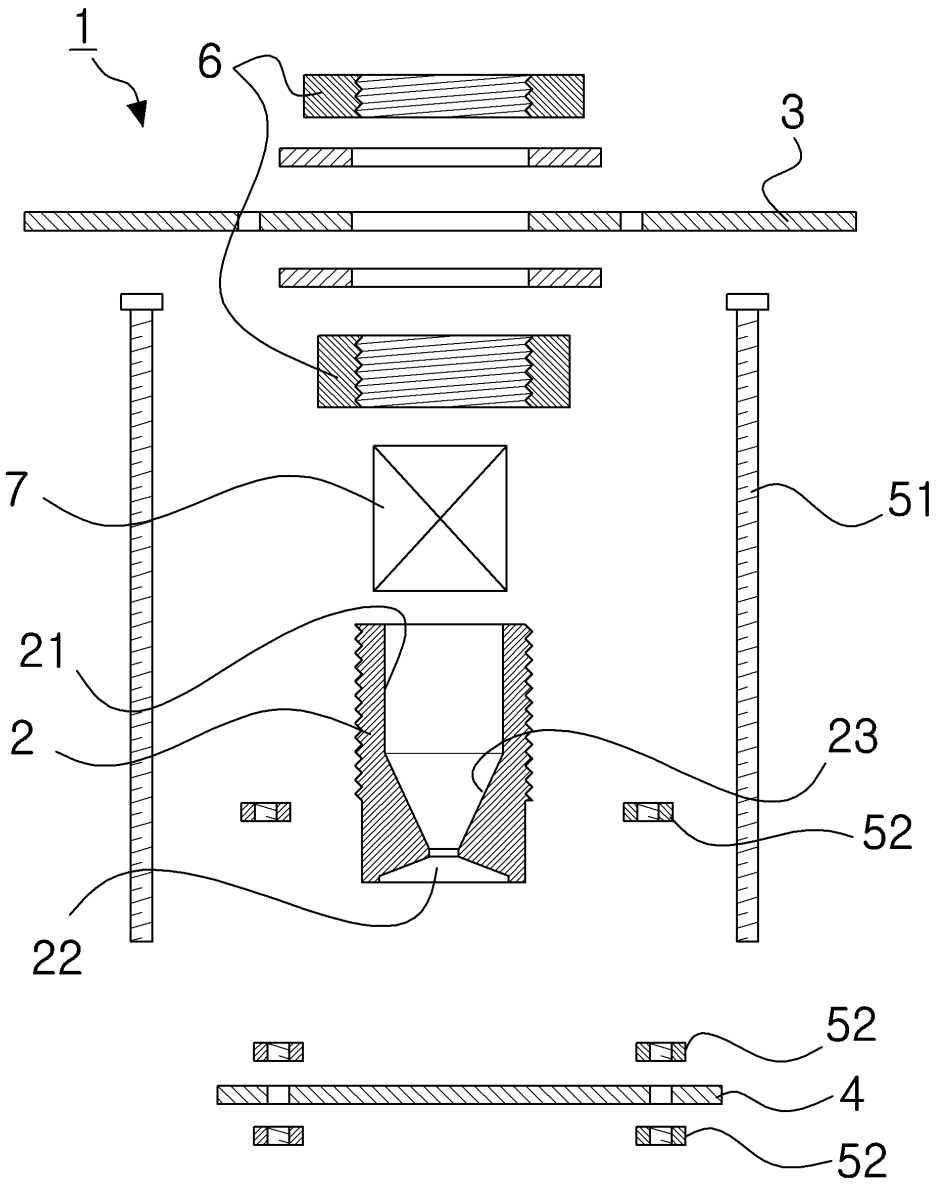
52 : 결속너트 6 : 고정너트

7 : 와류유도수단 71 : 유도홈

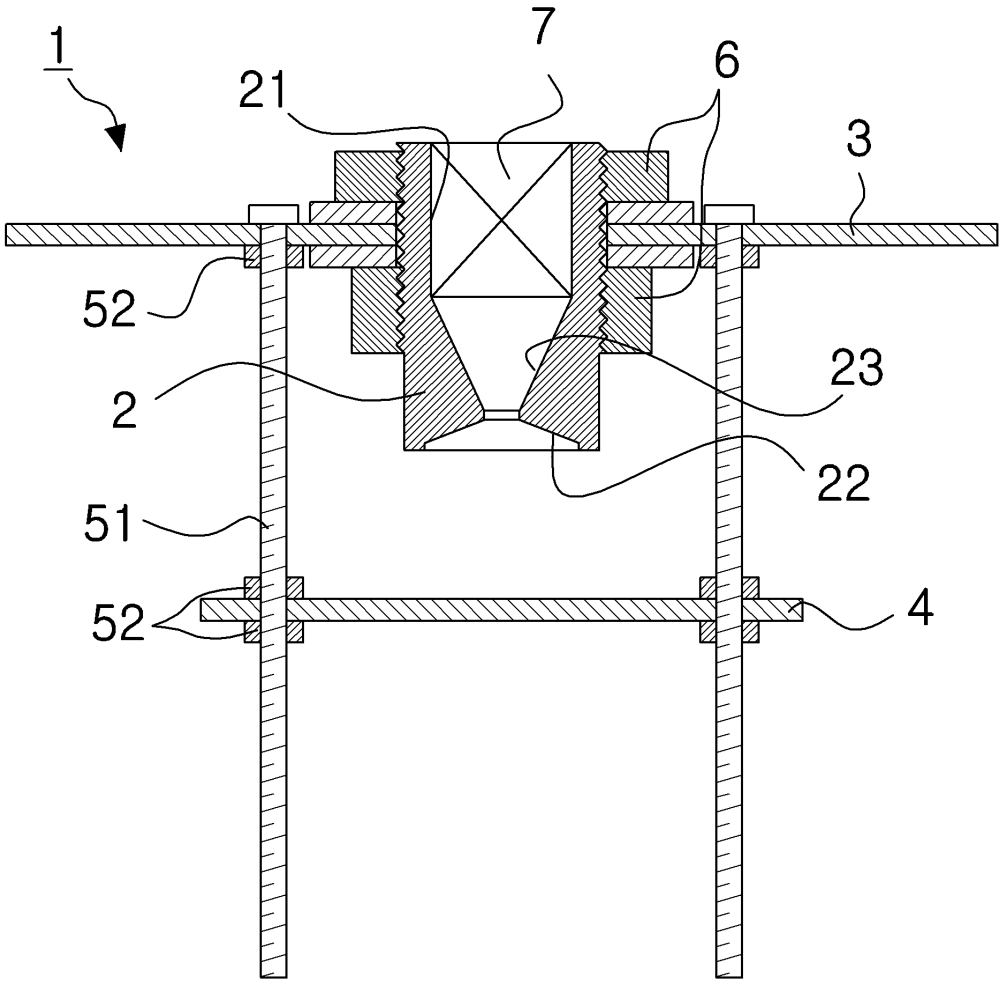
72 : 유도체

도면

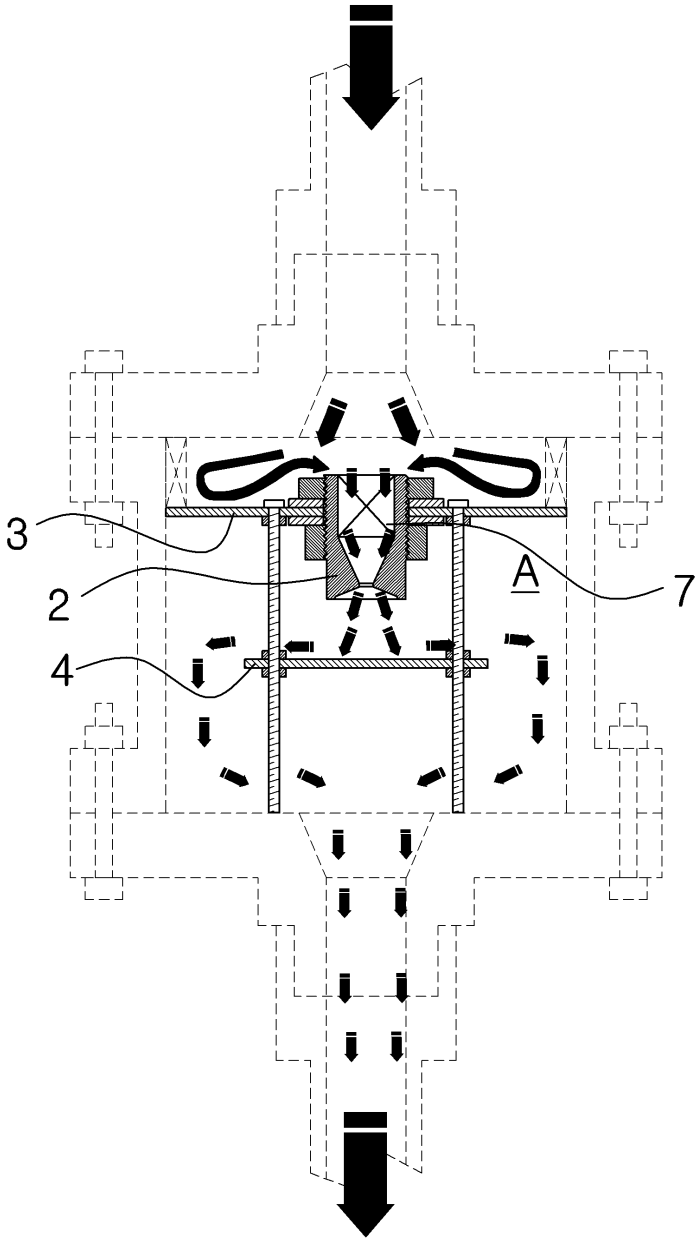
도면1



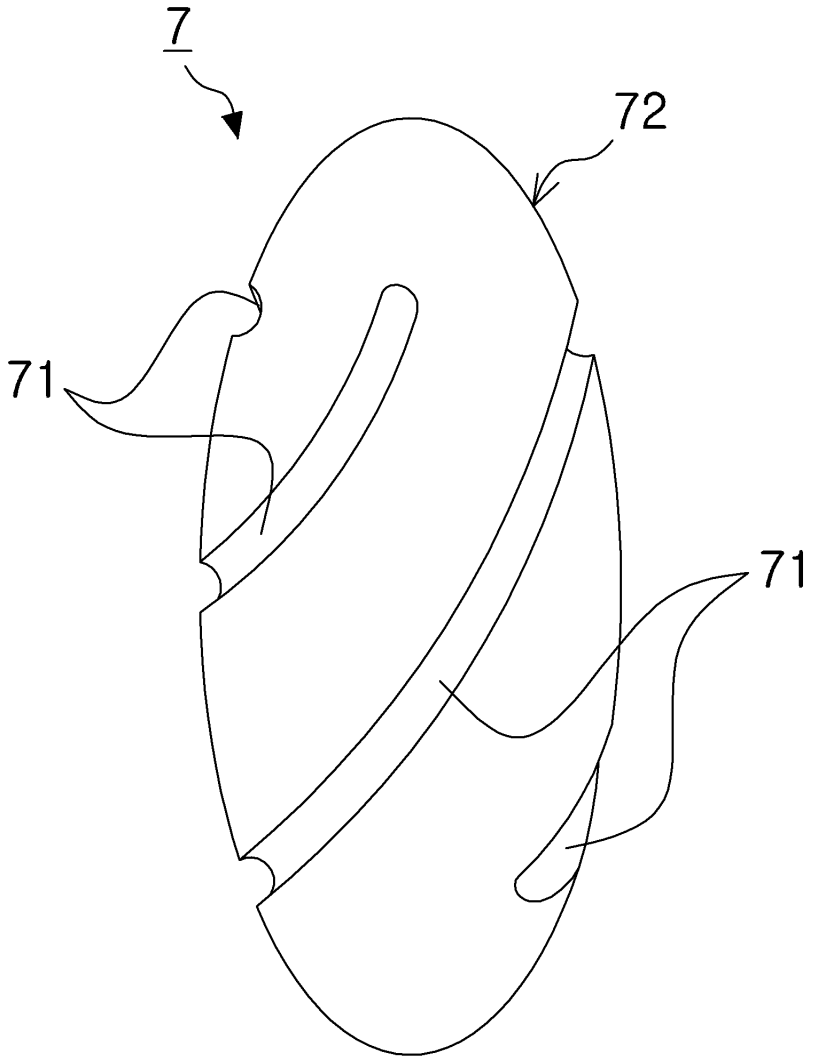
도면2



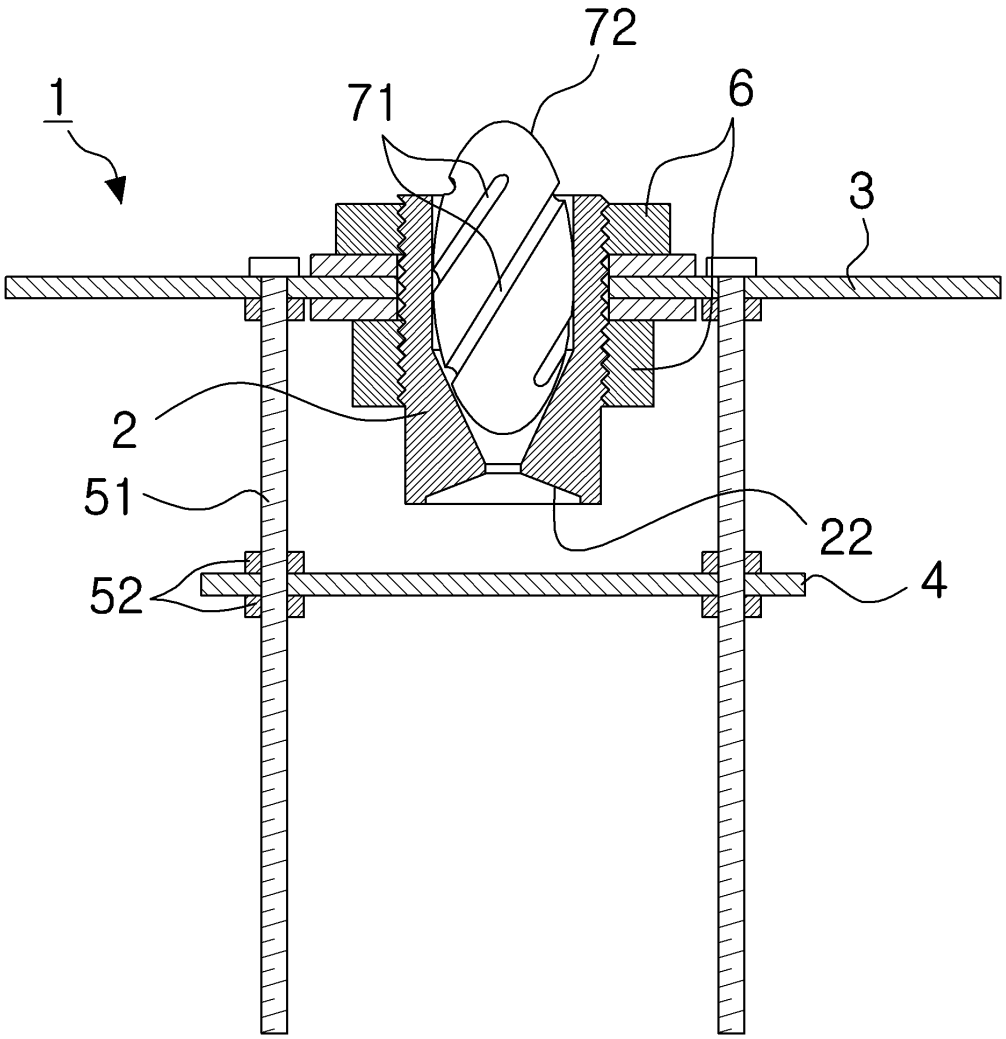
도면3



도면4



도면5



도면6

