



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0077967
(43) 공개일자 2022년06월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B01F 23/20 (2022.01) B01F 25/40 (2022.01)
(52) CPC특허분류
B01F 23/23 (2022.01)
B01F 23/231263 (2022.01)
(21) 출원번호 10-2020-0166420
(22) 출원일자 2020년12월02일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
김진완
서울특별시 중구 동호로10길 30, 112동 1701호 (신당동, 약수하이츠)
(72) 발명자
김진완
서울특별시 중구 동호로10길 30, 112동 1701호 (신당동, 약수하이츠)

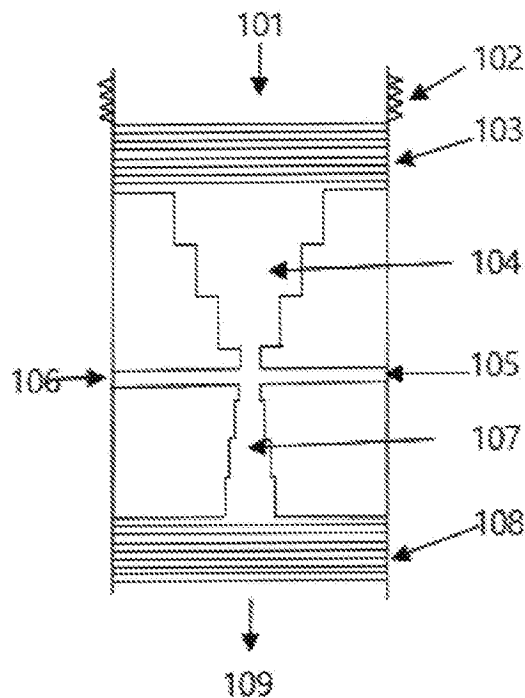
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 계단형 내부 표면을 갖는 나노 버블 발생기

(57) 요약

본 발명은 크기가 작고 가정용 수도탭(수도꼭지)과 용이하게 결합이 가능하며 펌프나 초음파 발생기 등 추가적인 복잡한 설비를 사용하지 않으면서도 나노미터 크기의 공기, 산소(O₂), 오존(O₃), 이산화탄소(CO₂), 메탄(CH₄) 또는 수소(H₂) 기체 등으로 구성된 나노미터 크기의 기체 기포인 나노 버블이 물 속에 많이 분포해 있는 나노 버블 (뒷면에 계속)

대표도 - 도1



수를 효율적으로 생산할 수 있는 나노 버블 발생 장치를 제공한다; 본 발명에서는 부피가 작고 나사산이 일체형으로 가공된 나노 버블 발생 장치를 제공하고 이 장치를 수도탭과 연결하여, 물속에 공기, 산소, 이산화탄소, 메탄 또는 수소 등 여러 가지 기체 기포인 나노 버블들이 비교적 균일하게 섞여 있는 것을 특징으로 하는 나노 버블 발생기를 제공한다; 본 발명에서 제공하는 나노 버블 발생기는 내부에 직경이 큰 상부 깔때기(cone)와 직경이 약간 더 작은 하부 깔때기가 서로 꼭지점을 마주 보고 조금 겹쳐져 있어서 중간에 병목이 형성되어 있고, 그 결과 발생기 입구에서 유입된 물은 깔때기를 지나면서 압력과 유속이 점점 더 증가한다. 이 병목 부분에 외부에서 공기나 산소 등 위에서 언급한 여러 가지 기체가 공급되는 통기구가 뚫어져 있고 유입된 물의 압력과 유속이 증가하여 병목 근처에서 매우 심하게 형성된 난류와 외부에서 흡입된 공기, 산소 또는 수소 등의 기체와 서로 섞이면서 이들 기체 성분을 포함한 나노 버블 수를 생산할 수 있다; 본 발명에서는 나노 버블 발생기 내부에서 물이 흘러가는 통로인 깔때기 형태의 표면을 계단 형태로 가공하여 표면의 마찰을 증가시킨 구조를 제공한다. 깔때기 표면을 계단 형태로 가공하면 물이 아래쪽으로 흘러가면서 깔때기 표면과 마찰이 크게 되어 물이 일정하게 흐르는 층류(laminar) 흐름이 아닌 유선이 불규칙하고 인접한 유체가 섞이면서 흘러가는 난류(turbulent) 흐름이 되고, 여기에 외부에서 유입된 공기 또는 위에서 서술한 여러 기체 등과 섞이면 여러 가지 기체가 미세한 크기로 물속에 잔존하는 나노 버블을 용이하게 생성할 수 있는 나노 버블 발생기를 제공한다; 계단의 형태는 완만하거나 경사진 형태 등 여러 가지 모양을 가질 수 있다.

[색인어]

나노 버블 발생기, 나노 버블 수, 깔때기, 계단식 표면, 마찰력, 공기 나노 버블 수, 산소 나노 버블 수, 오존 나노 버블 수, 이산화탄소 나노 버블 수, 메탄 나노 버블 수, 수소 나노 버블 수, 층류 흐름, 난류 흐름

(52) CPC특허분류

B01F 23/23127 (2022.01)

B01F 23/232 (2022.01)

B01F 23/2368 (2022.01)

B01F 23/2373 (2022.01)

B01F 23/23761 (2022.01)

B01F 23/29 (2022.01)

B01F 25/431 (2022.01)

B01F 25/431952 (2022.01)

B01F 25/45 (2022.01)

명세서

청구범위

청구항 1

대칭형 계단형 내부 깔때기 구조를 갖는 나노 버블 발생 장치. 이 경우 상부 깔때기는 계단형 표면을 가지고 있어서 흘러가는 물과의 마찰력이 증가되어 미세한 크기의 나노 버블이 더 용이하게 생성되는 나노 버블 발생기; 이 경우 평면도에서 원의 중심이 모두 겹쳐져서 한 점이 되도록 배열된 구조의 대칭형 나노 버블 발생기; 물 유입구 (101)와 물 유출구 (109)가 형성된 케이싱 부; 상기 케이싱 부 내에서 종 방향(수직 방향)으로 배치되고, 회전결합용 나사산 (102)이 구비되어 회전에 의해 가정용 수도탭(수도꼭지)과 연결이 가능한 연결부;

유입된 물이 상기 수도탭 (102) 후단에서 스테인레스 메쉬(103)를 통과하여 흐르면서 미세한 물방울로 분쇄되는 스테인레스 메쉬 어레이;

상기 스테인레스 메쉬 어레이의 후단에서 수직 방향으로 형성된 깔때기 형태의 유로부(104)에서 유체와 깔때기 표면과의 마찰을 크게 만들기 위해 계단형으로 설계한 나노 버블 발생기;

상부 깔때기 형태의 유로 끝에 위치하며 외부 공기, 산소 (O₂), 오존(O₃), 이산화탄소(CO₂), 메탄(CH₄) 또는 수소(H₂)를 유입하는 기체 유입 통기부(105, 106);

기체 통기부에서 유입된 공기, 산소, 오존 또는 수소 등의 기체와 섞여 나노 버블이 생성되는 부분(207);

위에서 생성된 나노 버블이 골고루 분산되어 흐르도록 역 깔때기 형태로 형성된 유로부(208);

형성된 나노 버블이 골고루 분산되어 흘러가도록 하기 위한 하부 스테인레스 메쉬 (209) 부;

위에서 서술한 나노 버블 생성 구조를 이용하여 공기, 산소 (O₂), 이산화탄소(CO₂), 메탄 또는 수소 나노 버블 수가 용이하게 생성되는 것을 특징으로 하는 나노 버블 발생장치;

청구항 2

청구항 1에서 상기 스테인레스 스틸 메쉬는 메쉬 번호가 #40, #80, #100 인 매우 가는 메쉬 철망으로서 매우 촘촘한 스테인레스 메쉬 통과하여 물이 지나가면서 물이 지나갈 수 있는 메쉬의 크기가 작고 또한 철망의 가장 자리가 거칠기 때문에 흘러가는 물이 작은 물방울로 분쇄되는 특성을 이용하는 나노 버블 발생장치.

청구항 3

청구항 1에서 청구항 6까지 제공하는 대칭 계단형 나노 버블 발생기 구조에서;

상부 깔때기의 직경은 5~20 mm 그리고 하부 깔때기의 직경은 2 ~ 15 mm 이고, 병목의 직경은 1 - 6 mm 인 나노 버블 발생기.

청구항 4

청구항 1에서 청구항 3까지 제공하는 대칭 계단형 나노 버블 발생기 구조에서 공기, 산소, 오존, 이산화탄소, 메탄 또는 수소가 병목 부분과 연결되어있는 한 개의 통기관 또는 통기구를 통해 유입되는 나노 버블 발생기.

청구항 5

청구항 1에서 청구항 3까지 제공하는 대칭 계단형 나노 버블 발생기 구조에서 공기, 산소, 오존, 이산화탄소, 메탄 또는 수소 등의 기체가 병목 부분과 연결되어있는 두 개의 통기관 또는 통구를 통해 유입되는 나노 버블 발생기.

청구항 6

청구항 1에서 청구항 3까지 제공하는 대칭 계단형 나노 버블 발생기 구조에서 공기, 산소, 오존, 이산화탄소, 메탄 또는 수소 등의 기체가 병목 부분과 연결되어있는 네 개의 통기관 또는 통구를 통해 유입되는 나노 버블 발생기.

청구항 7

청구항 1에서 청구항 3까지 제공하는 대칭 계단형 나노 버블 발생기 구조에서 공기, 산소, 오존 또는 수소 등의 기체가 병목 부분과 연결되어있는 여덟 개의 통기관 또는 통기구를 통해 유입되는 나노 버블 발생기.

청구항 8

청구항 1에서 청구항 7까지 제공하는 대칭 계단형 나노 버블 발생기 구조에서 상부 깔때기의 높이가 하부 깔때기의 높이와 동일한 나노 버블 발생기.

청구항 9

청구항 1에서 청구항 7까지 제공하는 대칭 계단형 나노 버블 발생기 구조에서 상부 깔때기의 높이가 하부 깔때기의 높이의 두배인 나노 버블 발생기.

청구항 10

청구항 1에서 청구항 7까지 제공하는 대칭 계단형 나노 버블 발생기 구조에서 상부 깔때기의 높이가 하부 깔때기의 높이의 10배인 나노 버블 발생기.

청구항 11

청구항 1에서 청구항 7까지 제공하는 대칭 계단형 나노 버블 발생기 구조에서 상부 깔때기만 있고 하부 깔때기는 없는 나노 버블 발생기.

청구항 12

청구항 1부터 청구항 11까지 제시된 발명에 있어서; 대칭 계단형 나노 버블 발생기 구조에서 깔때기 안쪽 표면이 계단식으로 형성되어 있어서 표면의 마찰력이 큰 나노 버블 발생기 형상을 제공하기 위해 계단의 개수가 2개부터 10개까지인 나노 버블 발생기

청구항 13

청구항 1에서 청구항 12까지 제시한 대칭 계단형 내부 깔때기 구조 나노 버블 발생기 구조를 사용하여 나노 버블 발생기를 제작할 때 스테인레스 스틸 뿐만 아니라 알루미늄, 아크릴, PMMA, PC 또는 엔지니어링 플라스틱 등의 재료로 만들어진 나노 버블 발생기.

청구항 14

청구항 1부터 청구항 8까지에서 제공하는 대칭 계단형 내부 깔때기 구조 나노 버블 발생기 구조를 사용하여 고효율 저가격으로 공기 나노 버블 수, 산소 나노 버블 수, 오존 나노 버블 수, 이산화탄소 나노 버블 수, 메탄 나노 버블 수, 수소 나노 버블 수 등을 제조하는 비대칭 내부 깔때기 구조 나노 버블 나노 버블 발생 장치.

발명의 설명**기술 분야**

[0001] 본 발명은 나노 버블 발생 장치에 관한 것으로, 더 구체적으로는 일반 가정용 수도꼭지(탭)에 나사 형태로 용이하게 결합할 수 있고 가정용 수도물과 외부 공기, 산소, 이산화탄소, 메탄 또는 수소를 섞어서 다른 외부 에너지를 사용하지 않고 산소, 오존 또는 수소 등 여러 가지 기체 성분으로 구성된 나노 버블이 함유된 나노 버블수를 효율적으로 생성하는 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 나노 버블은 선회 액체류식, 스테이트 믹서식, 이젝터식, 벤추리식, 가압 용해식, 초음파식, 전기분해식, 미세기공 필터식 등 다양한 방식으로 생성될 수 있다. 지금까지 제시된 나노 버블 발생 장치는 구조와 설비가 복잡하고 제작 단가가 높은 단점이 있었다. 나노 버블 수는 물속에 섞여 있는 미세한 공기 또는 산소 덕분에 물의 용존 산소율이 크게 증가시킬 수 있어서 인삼 및 약초 등의 수경 재배, 장미 재배, 딸기 재배, 세탁기의 세탁 효율 증대, 반도 세정 등 여러 가지 다양한 분야에 응용되고 있다. 따라서 이와 같이 유용한 나노 버블수를 저

가격으로 효율적으로 발생시키기 위해 여러 대학 및 연구소에서 연구가 지속적으로 진행되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 본 발명이 해결하려는 과제는 펌프나 초음파 발생기 등 추가적인 복잡한 설비를 사용하지 않고 가정용 수도관에 용이하게 연결할 수 있고, 부피가 작고 낮은 제작비용으로 효율적으로 공기, 산소, 오존, 수소, 메탄, 이산화탄소 등 여러 가지 성분의 나노 버블이 함유된 나노 버블 수를 생산할 수 있는 계단식 구조의 내부 깔때기(콘, cone) 표면을 갖는 나노 버블 발생 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0004] 상기 과제를 해결하기 위해 본 발명에서는 비교적 작은 크기의 나노 버블 발생 장치를 제작하고 이 장치를 수도꼭지(탭)에 연결하여 가정용으로 공급되는 수도물 속에 공기 또는 산소 나노 버블이 비교적 균일하게 섞여 있는 나노 버블 수를 제공하는 것을 특징으로 하는 나노 버블 발생기를 제공한다. 나노 버블 발생기에서 물이 흘러가는 통로의 구조는 깔때기 형상이고, 중간부에 외부에서 한 개 또는 여러 개의 입구를 통해 공기, 산소, 오존 또는 수소 등의 기체가 공급되는 통기용 관이 뚫어져 있고, 하부 쪽에는 뒤집어진 형태의 깔때기 구조가 있고 하부 깔때기 끝의 직경은 상부 깔때기 형태가 시작되는 부분의 직경 보다 크기가 더 작은 나노 버블 발생기이다. 또한 표면을 매끄럽게 가공하지 않고 계단 형태로 가공하여 표면의 마찰을 크게 하여 미세한 크기의 나노 버블이 더 용이하게 생성되는 나노 버블 발생기를 제공한다.

발명의 효과

[0005] 본 발명에서 제공하는 나노 버블 발생기는 기본적으로는 직경이 큰 상부 깔때기와 직경이 조금 더 작은 하부 깔때기가 서로 꼭지점을 마주 보고 조금 겹쳐져서 중간에 병목이 형성되게 붙어있으며, 비대칭 구조인 경우에는 비대칭 구조의 병목이 형성된다. 병목 영역에 통기구통을 통해 외부에서 공기, 산소(O₂), 오존(O₃), 수소(H₂), 이산화탄소, 메탄 등의 기체가 흡입되고, 나노 버블 발생기에서 표면이 계단 형태이거나 비대칭이거나 또는 이 두 가지 특성을 모두 포함하는 경우 깔때기 입구에서 빠른 속도로 흘러 내려오면서 병목 근처에서 형성된 난류가 흡입된 공기, 산소, 이산화탄소 또는 수소와 섞이면서 그동안 알려져 있는 다른 나노 버블 발생 장치 보다 더 용이하게 공기, 산소, 이산화탄소 또는 수소 등 여러 가지 기체의 나노 버블들이 포함된 나노 버블 수를 생산할 수 있다. 본 발명에서 제시하는 상기 나노 버블 발생기의 상세 구조는 다양한 형태를 가질 수 있다. 또한 본 발명에서는 나노 버블 발생기 내부에서 물이 흘러가는 통로인 깔때기 형태의 표면을 계단 형태로 가공하여 표면의 마찰을 증가시킨 구조를 제공한다. 깔때기 표면을 계단 형태로 가공하면 물이 아래쪽으로 흘러가면서 깔때기 표면과 마찰이 크게 되어 물이 일정하게 흐르는 층류(laminar) 흐름이 아닌 유선이 불규칙하고 인접한 유체가 섞이면서 흘러가는 난류(turbulent) 흐름이 되고, 여기에 외부에서 유입된 공기, 산소, 이산화탄소 또는 수소 등과 섞이면 여러 가지 기체가 미세한 크기로 물속에 잔존하는 나노 버블을 용이하게 생성할 수 있는 나노 버블 발생기를 제공할 수 있다. 또한 나노 버블 발생기 내부의 깔때기 구조가 계단식이면서 비대칭 깔때기 구조인 나노 버블 발생기를 제공할 수도 있다.

[0006] 상기 소자의 상세 구조는 상부 깔때기가 하부 깔때기의 높이에 비해 같거나, 상부 깔때기가 하부 깔때기 높이의 2배에서 10배 이거나 또는 하부 깔때기가 아예 제거되어 없으며, 깔때기 안쪽 표면이 매끄러운 나노 버블 발생기 소자이거나 또는 상부 깔때기가 하부 깔때기의 높이가 동일하거나, 2 ~ 10배 이거나 아예 하부 깔때기가 없으며, 깔때기 안쪽 표면이 계단식으로 형성되어 있어서 표면의 마찰력이 큰 나노 버블 발생기 소자를 사용하여 저가적이지만 효율적으로 나노 버블 발생기를 제공할 수 있다. 깔때기 표면을 계단 형태로 가공하면 물이 아래쪽으로 흘러가면서 깔때기 표면과 마찰이 크게 되어 물이 일정하게 흐르는 층류(laminar) 흐름이 아닌 유선이 불규칙하고 인접한 유체가 섞이면서 흘러가는 난류(turbulent) 흐름이 되고, 여기에 공기나 산소가 유입되어 섞이면 더 미세한 크기의 나노 버블 수를 더 잘 만들 수 있다.

[0007] 또한 본 발명은 크기가 작고 계단형 형태의 내부 깔때기 표면 구조를 갖는 나노 버블 발생 장치를 제공하고 이 장치를 수도꼭지(탭)에 연결하여 물속에 공기, 산소 또는 수소 나노 버블이 비교적 균일하게 섞여 있는 것을 특징으로 하는 나노 버블 수를 제공할 수 있는 나노 버블 발생기를 제공하여 가정에서 사용하는 수도물을 나노 버블 수로 용이하게 변환할 수 있다. 이렇게 제공된 나노 버블 수를 사용하면 세안시 화장품을 사용하지 않으면서도 안면에 남아있는 잔존 화장품 등을 효과적으로 잘 제거할 수 있고 나노 버블의 크기가 매우 작으므로 피부에 깊숙하게 박혀있는 모근까지 들어가서 노폐물을 효과적으로 제거할 수도 있다. 집에서 식기 세척을 할때도

화약 약품을 사용하지 않고서도 비교적 효율적으로 식기세척을 할 수있다. 또한 이렇게 생성된 나노 버블 수를 농작물 제배나 수경제배 용으로 제공하면 물속에 포함된 용존산소율이 높은 물을 제공함으로써 식물제배 효율 및 성장률이 증가된다.

도면의 간단한 설명

- [0008] 도 1. 본 발명의 일 실시 예에 따른 대칭 계단형 나노 버블 발생 장치의 개요도.
 도 2. 본 발명의 일 실시 예에 따른 계단형 나노 버블 발생기를 이용한 수족관의 개요도.
 도 3. 대칭형 나노 버블 발생기의 평면도 일예.
 도 4. 표면을 계단 형태로 가공하여 표면의 마찰을 증가시킨 나노 버블 발생기의 단면도.
 도 5. 표면을 계단 형태로 가공하여 표면의 마찰을 증가시킨 나노 버블 발생기의 평면도.
 도 6. 나노 버블 계단을 수평보다 더 날카롭게 정의한 단면도의 일예.
 도 7. 나노 버블 계단을 수평보다 더 완만하게 정의한 단면도의 일예.
 도 8. 제작한 대칭 계단형 나노 버블 발생기 시작품 사진.
 도 9. 제작한 대칭 계단형 나노 버블 발생기 특성 측정 결과.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0009] 본 발명은 크기가 작고 나노 버블 발생기의 내부 깔때기 구조가 계단형으로 가공된 나노 버블 발생기 장치를 제공하고 이 장치를 수도꼭지(탭)에 연결하여 물속에 공기 또는 산소 나노 버블이 비교적 균일하게 섞여 있는 것을 특징으로 하는 나노 버블 발생기를 제공하는 것을 목적으로 한다. 따라서 가정으로 일상적으로 공급되는 물을 나노 버블 수로 용이하게 변환하여 사용할 수 있다. 이렇게 제공된 나노 버블 수를 사용하여 세안시 화학제품을 사용하지 않으면서도 안면에 남아 있는 잔존 화장품 등을 효과적으로 잘 제거할 수 있고 나노 버블의 크기가 매우 작으므로 피부에 깊숙하게 박혀있는 모근까지 들어가서 노폐물을 효과적으로 제거할 수도 있다. 집에서 식기세척을 할 때도 화약약품을 사용하지 않고서도 비교적 효율적으로 식기세척을 할 수있다. 또한 이렇게 생성된 나노 버블 수를 농작물 제배시에 제공하거나 수경 제배시에 제공하면 물속에 포함된 용존 산소율이 높은 물을 제공함으로써 식물제배 효율이 매우 좋아진다.

[0010] 본 발명의 장점은 다음과 같다.

[0011] 첫째, 일반 가정에서 수도꼭지(탭)에 직접 적용하기에 적합한 소형 구조이다.

[0012] 둘째, 수도물의 압력을 그대로 이용하며 나노 버블 발생기를 구동시키기 위한 모터나 초음파 발생기 등의 추가적인 에너지원이 필요 없다.

[0013] 셋째, 공기를 사용하는 경우에는 특히 환경친화적이고 추가적인 재료가 필요 없다.

[0014] 넷째, 공기 나노 버블 수, 산소 나노 버블 수, 오존 나노 버블 수, 이산화탄소 나노 버블 수, 메탄 나노 버블 수, 수소 나노 버블 수 등을 비교적 저 가격으로 고품위로 가정에서도 용이하게 생산할 수 있다.

[0015] 나노 버블 발생기에서 공급할 수 있는 나노 버블 수의 유량을 증가시키기 위해서는 나노 버블 발생기의 입구의 크기 및 병목 부분의 크기를 크게 가공하는 것이다, 본 발명에서는 깔때기의 크기를 약간 더 증가시키고 병목 부분의 직경을 약간 더 증가시킨다. 먼저 단일 나노 버블 발생기의 실시 예로서 상부 깔때기의 직경은 5~20 mm 그리고 하부 깔때기의 직경은 2 ~ 15 mm 인 구조를 사용하고, 병목의 직경은 1 mm - 5 mm 까지가 바람직하다. 병목이 너무 좁은 경우에는 물 속에 존재하는 작은 불순물이 부착되어도 병목이 막힐 수 있으므로 1mm 이상이 되는 것이 바람직하다. 병목 부분의 직경이 일정한 값 이상으로 증가하면 유량은 증가하지만 나노 버블의 크기가 증가되거나 발생하지 않을 수 있으므로 즉, 나노 버블의 질이 나빠질 수 있으므로 적정 수준의 유량을 유지하는 것이 더 바람직하다.

[0016] 이하, 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부된 도면들에 의해 비교적 상세하게 설명한다. 다음에 소개되는 실시 예는 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위한 예로서 제공되는 것이다. 따라서 본 발명은 이하 설명되는 실시 예에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화 될 수도 있다. 그리고 도면들에 있어서 나노 버블 발생기 구성 요소의 폭, 길이, 두께, 각도 등은 편의를 위하여 과장되게 표현될 수 있다. 명세서 전체

에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 동일한 구성 요소를 나타낸다.

[0017] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 대칭 계단형 나노 버블 발생 장치의 개요도이다. 본 고안의 일 예로 물(수도물)이 유입되는 물 유입부와 유입된 유체가 흘러갈 때 단면적이 더 좁아지는 관인 깔때기 또는 콘(cone)을 지나면서 혼란스럽게 흘러가는 난류(turbulent)가 발생하고 이 병목 부분에서 외부에서 유입되는 공기, 산소, 수소, 메탄 또는 이산화탄소가 물과 충돌하면서 만나면서 골고루 섞여서 비교적 균일한 크기의 나노 버블이 포함된 나노 버블 수를 생성되게 하는 나노 버블 발생 장치를 제공하는 것이다. 병목 부분에서는 유속이 빨라지므로 압력이 낮아지고 그 결과 외부에서 공급되는 공기 등의 기체를 용이하게 빨아들일 수 있다. 상부 깔때기는 계단형 표면을 가지고 있어서 흘러가는 물과의 마찰이 증가된다. 103은 스테인레스 스틸 메쉬이고, 104는 유입된 수도물(101)이 흘러 들어가는 상부 깔때기, 105와 106은 공기 또는 산소가 유입되는 관, 107은 하부 깔때기, 그리고 108은 하부에 놓인 스테인레스 스틸 메쉬이다. 이 경우 상부 깔때기의 표면을 매끄럽게 가공하지 않고 계단 형태로 가공하여 표면의 마찰을 크게 만들어 주어서 미세한 크기의 나노 버블이 더 용이하게 생성되는 나노 버블 발생기를 제공한다.

[0018] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 표면의 마찰력이 큰 계단형 나노 버블 발생기를 이용한 수족관의 개요도를 나타낸 도면이다. 나노 버블 발생기를 사용하여 물을 공급하면 나노 버블 수가 만들어지고 이를 여러 번 순환시키면 더 좋은 품질의 나노 버블 수를 만들 수 있다. 도 3은 수도물이 유입되는 상단 깔때기 쪽 원의 직경이 하단 깔때기 쪽 원의 직경 보다 더 큰, 두 개의 깔때기가 중간 부분에서 병목 구조가 형성되도록 결합 되어 있는 대칭형 나노 버블 발생기의 평면도이다. 깔때기의 상단과 중간 병목 부분에서 두 개의 원이 보인다. 나노 버블 발생기에서 물이 흘러가는 통로의 구조는 깔때기 형상이고, 중간부에 외부에서 공기 또는 산소가 공급되는 통기관이 뚫어져 있고, 하부 쪽에는 뒤집어진 형태의 깔때기 구조가 있고 하부 깔때기 끝의 직경은 상부 깔때기 형태가 시작되는 부분의 직경 보다 크기가 더 작다.

[0019] 도 4는 나노 버블 발생기를 포함하는 깔때기 형태의 나노 버블 발생기를 제작함에 있어서 표면을 매끄럽게 가공하지 않고 계단 형태로 가공하여 표면의 마찰을 증가시킨 구조의 단면도이다. 본 발명에서 제시하는 바와 같이 나노 버블 발생기를 포함하는 깔때기 형태의 나노 버블 발생기를 제작함에 있어서 표면을 매끄럽게 가공한 구조뿐만 아니라 표면을 계단 형태로 가공하여 표면의 마찰을 증가시킨 구조도 사용할 수 있다. 깔때기 표면을 계단 형태로 가공하면 물이 아래쪽으로 흘러가면서 깔때기 표면과 마찰이 크게 되어 물이 일정하게 흐르는 층류(laminar) 흐름이 아닌 유선이 불규칙하고 인접한 유체가 섞이면서 흘러가는 난류(turbulent) 흐름이 되고, 여기에 공기, 산소, 오존, 이산화탄소 메탄 등의 기체가 유입되어 섞이면 더 미세한 크기의 나노 버블이 더 용이하게 생성될 수 있는 나노 버블 발생기를 제공한다.

[0020] 도 5는 한 개의 나노 버블 발생기를 포함하는 깔때기 형태의 나노 버블 발생기를 제작함에 있어서 표면을 매끄럽게 가공하지 않고 계단 형태로 가공하여 표면의 마찰을 크게 하여 미세한 크기의 나노 버블이 더 용이하게 생성되는 나노 버블 발생기의 상부 평면도이다.

[0021] 도 6과 도 7은 계단의 각도를 변형시킨 구조이다. 도 6과 같이 계단의 각도를 수평보다 날카롭게 하거나 도 7과 같이 완만하게 변형할 수 있고 그 각도도 다양하게 정의할 수 있다.

[0022] 비대칭 계단형 나노 버블 발생기는 스테인레스 스틸 뿐만 아니라 아크릴이나 PMMA, PC 또는 엔지니어링 플라스틱 등의 재료로 만드는 것이 바람직하다. 상기 재료를 사용하여 비대칭 나노 버블 발생기를 제조할 때 물이 흘러가면서 나노 버블 발생에 기여하는 부위를 제외한 나머지 부분은 모두 제거해도 된다. 다만 나노 버블 발생기로 동작하기 위한 강도는 유지될 필요가 있으며 재료를 제거했을 때 심미적 수준은 고려할 필요가 있다. 도 8은 제작한 대칭 계단형 나노 버블 발생기 시작품 사진이다. 도 9는 제작한 비대칭형 나노 버블 발생기의 특성을 나노 입자 측정 장비인 Nanotraccwave를 사용하여 시간별로 4분까지 측정한 결과값이다.

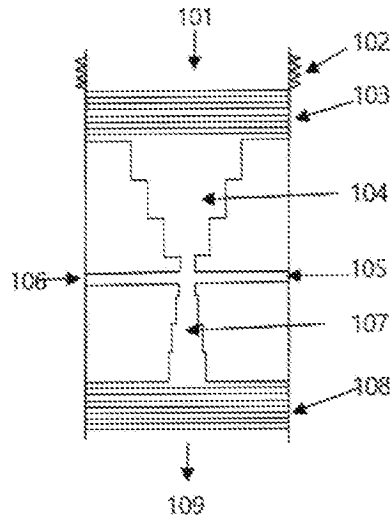
산업상 이용가능성

[0023] 이상과 같이 본 발명에 따른 나노 버블 발생 장치는 깔때기의 내부가 표면의 마찰력이 큰 계단형 깔때기 구조를 갖는 나노 버블 발생기 소자를 사용하여 저가격으로 효율적으로 나노 버블을 발생시킬 수 있다. 비교적 작은 크기의 계단식 내부 표면을 갖는 나노 버블 발생 장치를 제공하고 이 장치를 수도꼭지(탭)에 연결하여 가정용으로 공급되는 수도물 속에 공기 또는 산소 나노 버블이 비교적 균일하게 섞여 있는 것을 특징으로 하는 나노 버블 발생기를 제공한다. 펌프나 초음파 발생기 등 복잡한 추가적인 설비를 사용하지 않고 증가시킬 수 있어서 저가격으로 효율적으로 나노 버블을 발생시키기 위한 나노 버블 발생 장치를 제공할 수 있다. 나노 버블 발생기를 이용하여 가정에서 사용하는 물을 나노 버블 수로 용이하게 변환할 수 있으며, 이렇게 제공된 나노 버블 수

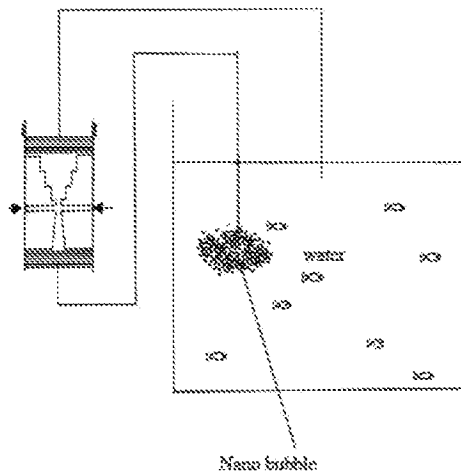
를 사용하여 세안시 화학제품을 사용하지 않으면서도 안면에 남아 있는 잔존 화장품 등을 효과적으로 잘 제거할 수 있고 나노 버블의 크기가 매우 작으므로 피부에 깊숙하게 박혀있는 모근까지 들어가서 노폐물을 효과적으로 제거할 수도 있다. 집에서 식기세척을 할때도 화학약품을 사용하지 않고서도 비교적 효율적으로 식기세척을 할 수있다. 또한 이렇게 생성된 나노 버블 수를 농작물 재배시에 제공하거나 수경 재배시에 제공하면 물속에 포함된 용존산소율이 높은 물을 제공함으로써 식물재배 효율이 매우 좋아진다.

도면

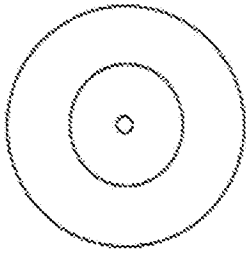
도면1



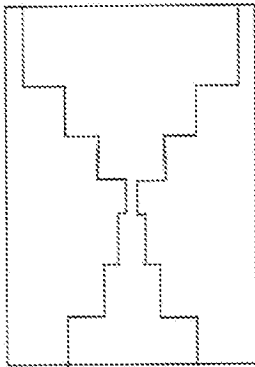
도면2



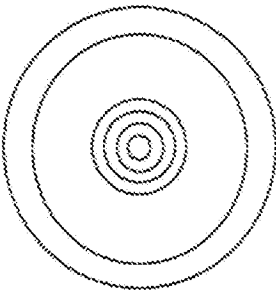
도면3



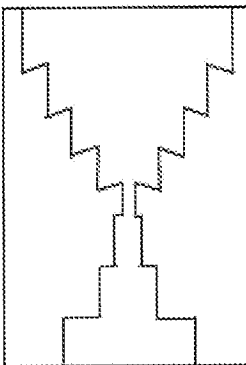
도면4



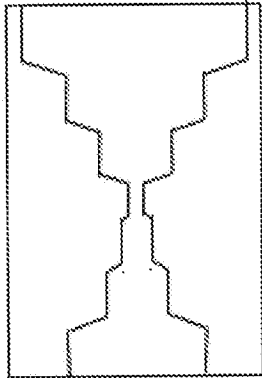
도면5



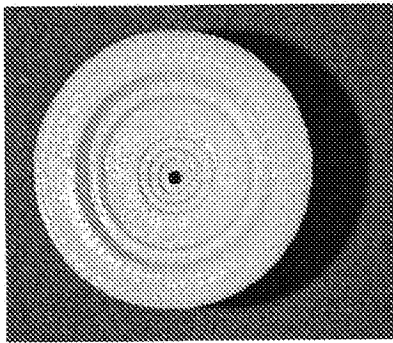
도면6



도면7



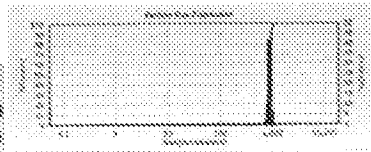
도면8



도면9

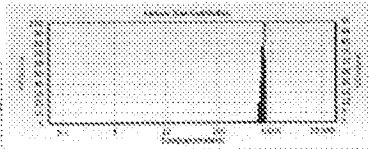
(1)-01 : 0sec

Peaks Summary		
Dia(nm)	Vol%	Width
886	100	120.9



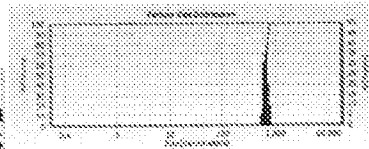
(1)-02 : 50sec

Peaks Summary		
Dia(nm)	Vol%	Width
721	100	126.4



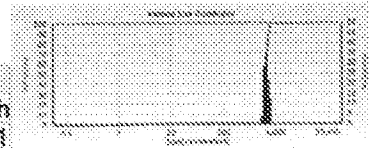
(1)-03 : 1min

Peaks Summary		
Dia(nm)	Vol%	Width
651	100	123.5



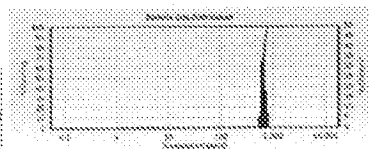
(1)-04 : 2min

Peaks Summary		
Dia(nm)	Vol%	Width
659	100	132.1



(1)-05 : 3min

Peaks Summary		
Dia(nm)	Vol%	Width
647	100	117.3



(1)-06 : 4min

Peaks Summary		
Dia(nm)	Vol%	Width
631	100	83.4

