



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0028247  
(43) 공개일자 2024년03월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
B01F 23/232 (2022.01) B01F 101/00 (2022.01)  
B01F 23/2326 (2022.01) B01F 23/2373 (2022.01)  
B01F 25/10 (2022.01) B01F 25/30 (2022.01)  
B01F 25/44 (2022.01) B01F 25/45 (2022.01)  
B01F 35/71 (2022.01) B01F 35/75 (2022.01)  
(52) CPC특허분류  
B01F 23/232 (2022.01)  
B01F 23/232312 (2022.01)  
(21) 출원번호 10-2022-0106507  
(22) 출원일자 2022년08월24일  
심사청구일자 2022년08월24일

(71) 출원인  
주식회사 한화그린  
경상북도 칠곡군 가산면 송학5길 57-1  
(72) 발명자  
김용우  
대구광역시 북구 도남길 76, 102동 2202호 (국우동, 힐스테이트테시아도남1단지)  
(74) 대리인  
김영옥

전체 청구항 수 : 총 5 항

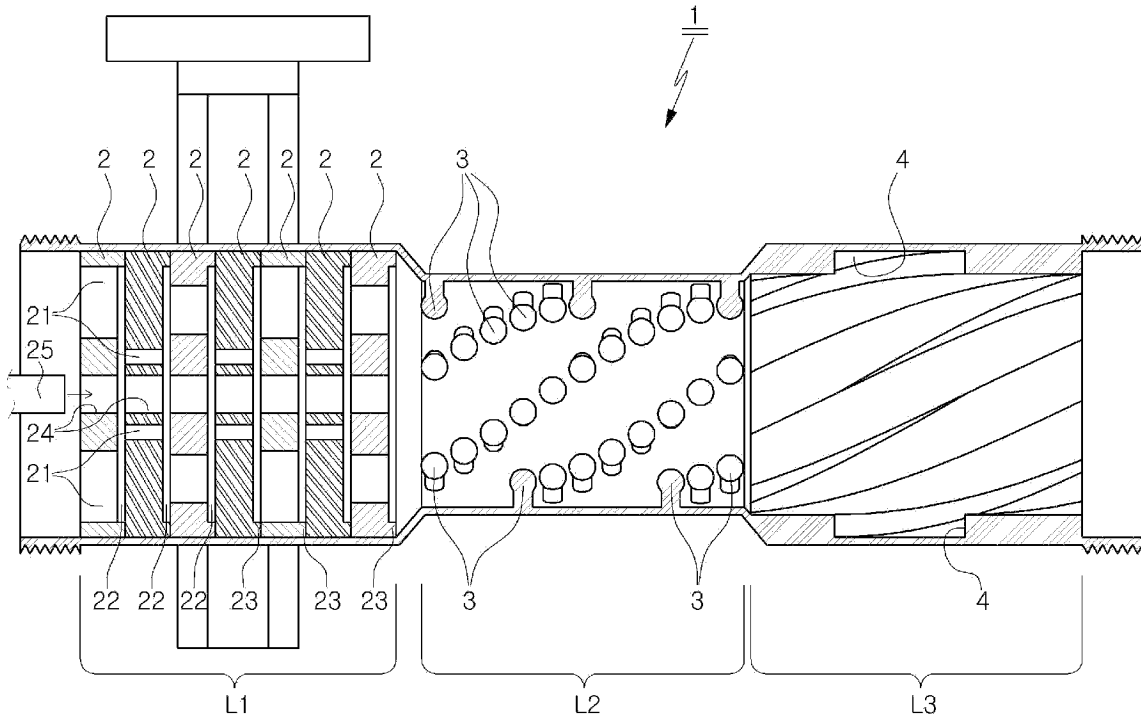
(54) 발명의 명칭 나노버블발생기용 나노버블생성 챔버구조

(57) 요약

본 발명은 버블의 용수에 혼합되는 혼합물을 높이고, 용수의 용존산소량을 높일 수 있도록 한 나노버블발생기(10)용 나노버블생성 챔버구조를 제공코자 하는 것으로서, 상기 본 발명은 유입펌프(30)에 의해서 용수가 유입되는 유입구(20)와, 유입펌프(30)에서 가압펌프(50)로 용수가 유입될 시 외부 공기가 유입되도록 설치된 이젝터

(뒷면에 계속)

도면



(40)와, 용수와 공기를 혼합하여 용수에서 버블이 발생되도록 가압되게 구성된 가압펌프(50)와, 가압펌프(50)에서 용수와 공기가 충분히 가압하여 혼합되었을 시 사용처로 배출 이송하는 배출구(60)와, 배출구(60) 쪽에 용수에 버블이 충분히 발생되면 개방되는 배출밸브(80)와 배출밸브(80)의 개방 시 용수와 버블이 혼합된 혼합수가 배출구(60)로 배출되면서 용수 내부의 버블을 나노버블로 완성토록 구성된 나노챔버(1)가 포함된 것을 특징으로 하며, 이에 의하면 용수와 공기를 펌프에서 가압하여 혼합 후 자체 배출압으로 배출 시 압력과 속도를 가변시키면서 체류시간을 연장시켜서 용수에 버블의 혼합률을 향상시키면서 용존산소량을 극대화시키는 등 다수의 효과를 기대할 수 있는 것이다.

(52) CPC특허분류

*B01F 23/2326* (2022.01)  
*B01F 23/2373* (2022.01)  
*B01F 25/10* (2022.01)  
*B01F 25/30* (2022.01)  
*B01F 25/44* (2022.01)  
*B01F 25/45* (2022.01)  
*B01F 35/7176* (2022.01)  
*B01F 35/7547* (2022.01)  
*B01F 2101/305* (2022.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

유입펌프(30)에 의해서 용수가 유입되는 유입구(20);

유입펌프(30)에서 가압펌프(50)로 용수가 유입될 시 외부 공기가 유입되도록 설치된 이젝터(40);

용수와 공기를 혼합하여 용수에서 버블이 발생되도록 가압되게 구성된 가압펌프(50);

가압펌프(50)에서 용수와 공기가 충분히 가압하여 혼합되었을 시 사용처로 배출 이송하는 배출구(60);

배출구(60) 쪽에 용수에 버블이 충분히 발생되면 개방되는 배출밸브(80)와 배출밸브(80)의 개방 시 용수와 버블이 혼합된 혼합수가 배출구(60)로 배출되면서 용수 내부의 버블을 나노버블로 완성토록 구성된 나노챔버(1);

가 포함된 것을 특징으로 하는 나노버블발생기용 나노버블생성 챔버구조.

#### 청구항 2

청구항 1에 있어서;

나노챔버(1)는

내부에 전후로 혼합수가 압력을 받으면서 고속으로 통과하도록 다양한 형태의 압축통로(21)가 형성된 가변유도격판(2);

가변유도격판의 후방에 압축통로(21)를 통과한 혼합수가 감압되면서 저속으로 이송 유도되며, 후방으로 이웃하는 가변유도격판(2)의 전면과 이격되어 이웃하는 가변유도격판(2)의 압축통로(21) 형태가 상이하더라도 혼합수가 막히지 않고 이웃하는 가변유도격판(2)의 압축통로(21)로 원활하게 이송되게 가변유도격판(2)의 가장자리에서 후방으로 돌출된 돌출테두리(23)에 의해서 내측으로 형성된 이격공간(22);

이 포함되며,

가변유도격판(2)은 이격공간(22)을 사이사이에 각각 구비되게 수개를 중첩시켜서 나노챔버(1) 내부에 설치된 것을 특징으로 하는 나노버블발생기용 나노버블생성 챔버구조.

#### 청구항 3

청구항 1에 있어서;

나노챔버(1)는

내면에 소용돌이 형태로 내향 돌출되어 혼합수가 통과 시 충격이 발생되면서 와류가 유도되도록 형성된 와류유도충돌돌기(3);

가 포함된 것을 특징으로 하는 나노버블발생기용 나노버블생성 챔버구조.

#### 청구항 4

청구항 1에 있어서;

나노챔버(1)는

내면에 소용돌이 형태로 외향 내입되어 혼합수가 통과 시 와류가 유도되도록 형성된 와류유도안내홈(4);

이 포함된 것을 특징으로 하는 나노버블발생기용 나노버블생성 챔버구조.

## 청구항 5

청구항 1에 있어서;

나노챔버(1)는

내부에 전후로 혼합수가 압력을 받으면서 고속으로 통과하도록 다양한 형태의 압축통로(21)가 형성된 가변유도 격판(2) 수개가 연속하여 이웃되게 설치되어 압력과 속도가 가변되면서 통과하는데 시간이 많이 소요되게 체류되는 가변체류구간(L1);

가변체류구간(L1)에 이어서 가변체류구간(L1)보다 통과지름이 좁게 형성되며, 내면에 소용돌이 형태로 내향 돌출되어 혼합수가 통과 시 충격이 발생되면서 와류가 유도되도록 와류유도충돌돌기(3)가 형성되어 혼합수에 작용하는 압력이 향상되면서 이송 속도가 가변체류구간(L1)보다 빨라지는 가압고속구간(L2);

가압고속구간(L2)에 이어서 가압고속구간보다 통과지름이 넓게 형성되며, 와류유도충돌돌기(3)와 같은 방향의 소용돌이 형태로 외향 내입되어 혼합수가 통과 시 와류가 유도되도록 와류유도안내홈(4)이 형성되어 혼합수에 작용하는 압력이 줄어들면서 이송속도가 가압고속구간보다 느려지는 감압저속구간(L3);

이 포함된 것을 특징으로 하는 나노버블발생기용 나노버블생성 챔버구조.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 나노버블발생기에서 나노버블을 직접적으로 생성하는 챔버의 구조에 대한 것으로서, 이를 보다 상세히 설명하면 용수의 유입 시 함께 유입된 외부공기에 의해서 생성되는 버블을 챔버구조에 의해서 보다 작은 나노버블로 만들어서 용수에 혼합되는 혼합물을 높이고, 이로 인하여 용수의 용존산소량을 현저히 높일 수 있도록 한 나노버블발생기용 나노버블생성 챔버구조에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 일반적으로 용수에 용존산소량을 높여서 폐수나 하수 등의 오염된 용수를 정화시키거나 각종 슬러지 등을 정화시킬 때 사용되고 있었으나, 용수에 산소가 일반적인 버블로 존재하게 되면 쉽게 수면으로 상승하여 기포가 터지면서 산소가 대기 중으로 쉽게 날아가 버려서 물속에는 산소가 존재하지 않게 되었던 것으로서, 이와 같이 용수에 외부의 산소를 공급하여 버블을 생성 시 나노나 마이크로 입자 크기로 버블을 생성하여 용수 중에 완전하게 녹게 혼합시켜서 용수의 용존산소량을 높이고, 이러한 용존산소량이 높은 용수를 각종 산업현장에서 사용하고 있었던 것이다.

[0003] 이러한 용수에 외부로부터 유입된 산소를 초미세기포인 나노버블로 아주 미세하게 분해 및 용해시키도록 한 나노버블 발생기가 다수 개발되어 왔으며, 종래 나노버블 발생기로는 대한민국 공개특허 2017년 제100707호(2017년 9월 5일)에 게재된 바와 같이 구동부의 회전축과 동축 상에 독립적으로 존재한 상태에서 연동 회전하면서 추력을 발생시키고, 2개의 임펠러에 의해서 타격하여 버블을 잘게 부수는 기술이 개발되어 있었으며, 등록특허 제2093837호(2020년 3월 27일자 공고)에 게재된 바와 같이 펌프의 입구측 배관과 토출측 배관을 연결하고 토출 유체의 일부를 회수하여 입구측 배관으로 이송하는 순환관과 순환관의 일측에 급기관으로 연결되어 외기를 공급하는 기체공급부 및 입구측 배관을 통해 유입된 물과 급기관을 통해 공급된 기체를 고압으로 압축 및 혼합하고 반복적으로 타격을 가하도록 하나의 축 상에 다수의 임펠러와 각 임펠러를 수용하는 다수의 챔버가 내장된 혼합부를 포함하는 기술이 개발되어 있었으며, 공개특허 2020년 제126528호(2020년 11월 9일자 공개)에 게재된 바와 같이 이 역시 임펠러에 의해서 물과 공기가 혼합된 혼합수를 타격하는 기술이 존재하고 있었던 것으로서, 상기한 바와 같이 종래의 나노버블 생성장치들은 대부분이 회전되는 임펠러에 의해서 용수에 녹아 있는 공기를 타격하는 방식으로 해서 공기버블을 잘게 부수어 작은 버블이나 마이크로 버블이나 나노버블을 생성하고 있었으나, 단순 타격만으로는 마이크로 버블정도는 압력과 속도 조절을 부가하여 생성될 수 있었으나, 마이크로 버블보다 훨씬 작은 초미세기포에 해당되는 나노버블을 생성하기에는 다소 미흡하여 마이크로 버블을 제조할 정도이면서도 나노버블을 생성한다고 과대 광고하거나 효과를 부풀려서 이야기하는 등 다소의 문제점들을 가지고 있었던

것이다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) KR 10-2017-0100707 A 2017. 9. 5.

(특허문헌 0002) KR 10-2093837 B1 2020. 3. 27.

(특허문헌 0003) KR 10-2020-0126528 A 2020. 11. 9.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0005] 본 발명에서는 상기한 종래 기술의 제반 문제점들을 해결코자 새로운 기술을 창안한 것으로서, 본 발명은 나노버블 생성 시 배출쪽 챔버 내부에서 동력을 필요로 하는 타격의 방식이 아닌 배출 시 자체 배출압에 의해서 챔버 내에서 충돌과 마찰계수를 월등히 향상시키면서 압력과 속도를 가변화시켜서 용수에 포함된 버블을 보다 잘게 파쇄하고 용해시켜서 나노버블이 용수에 녹아들도록 해서 혼합물을 일층 향상시키면서 용존산소량을 극대화시키도록 한 나노버블발생기용 나노버블생성 챔버구조를 제공코자 함에 발명에서 해결하고자 하는 과제를 두고 완성한 것이다.

[0006] 또한 별도로 기술하지는 않았으나, 본 발명의 나노버블발생기용 나노버블생성 챔버구조를 상세하게 기술한 하기의 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용과 청구범위 및 도면 등을 감안하여 유추할 수 있는 범위 내의 또 다른 목적들도 본 발명의 전체 해결과제에 포함되는 것이다.

### 과제의 해결 수단

[0007] 상기한 발명의 과제를 해결하기 위한 구체적인 수단으로 본 발명에서는 나노버블발생기용 나노버블생성 챔버구조를 구성하되, 상기 본 발명의 나노버블발생기용 나노버블생성 챔버구조는 유입펌프에 의해서 용수가 유입되는 유입구가 구비되며, 유입펌프에서 가압펌프로 용수가 유입될 시 외부 공기가 유입되도록 설치된 이젝터가 구비되며, 용수와 공기를 혼합하여 용수에서 버블이 발생되도록 가압되게 구성된 가압펌프가 구비되며, 가압펌프에서 용수와 공기가 충분히 가압하여 혼합되었을 시 사용처로 배출 이송하는 배출구가 구비되며, 배출구 쪽에 용수에 버블이 충분히 발생되면 개방되는 배출밸브와 배출밸브의 개방 시 용수와 버블이 혼합된 혼합수가 배출구로 배출되면서 용수 내부의 버블을 나노버블로 완성토록 구성된 나노챔버가 구비된 것을 특징으로 한다.

[0008] 본 발명에서 나노챔버는 내부에 전후로 혼합수가 압력을 받으면서 고속으로 통과하도록 다양한 형태의 압축통로가 형성된 가변유도격판이 구비되며, 가변유도판의 후방에 압축통로를 통과한 혼합수가 감압되면서 저속으로 이송 유도되며, 후방으로 이웃하는 가변유도격판의 전면과 이격되어 이웃하는 가변유도격판의 압축통로 형태가 상이하더라도 혼합수가 막히지 않고 이웃하는 가변유도격판의 압축통로로 원활하게 이송되게 가변유도격판의 가장자리에서 후방으로 돌출된 돌출테두리에 의해서 내측으로 형성된 이격공간이 구비되어 가변유도격판은 이격공간을 사이사이에 각각 구비되게 수개를 중첩시켜서 나노챔버 내부에 설치된 것을 특징으로 한다.

[0009] 이때 나노챔버는 내면에 소용돌이 형태로 내향 돌출되어 혼합수가 통과 시 충격이 발생되면서 와류가 유도되도록 형성된 와류유도충돌돌기가 더 포함되거나, 내면에 소용돌이 형태로 외향 내입되어 혼합수가 통과 시 와류가 유도되도록 형성된 와류유도안내홈이 더 포함된 것을 특징으로 할 수 있다.

[0010] 본 발명의 나노챔버는 내부에 전후로 혼합수가 압력을 받으면서 고속으로 통과하도록 다양한 형태의 압축통로가 형성된 가변유도격판 수개가 연속하여 이웃되게 설치되어 압력과 속도가 가변되면서 통과하는데 시간이 많이 소요되게 체류되는 가변체류구간과, 가변체류구간에 이어서 가변체류구간보다 통과지름이 좁게 형성되며, 내면에 소용돌이 형태로 내향 돌출되어 혼합수가 통과 시 충격이 발생되면서 와류가 유도되도록 와류유도충돌돌기가 형성되어 혼합수에 작용하는 압력이 향상되면서 이송 속도가 가변체류구간보다 빨라지는 가압고속구간과, 가압고속구간에 이어서 가압고속구간보다 통과지름이 넓게 형성되며, 와류유도충돌돌기와 같은 방향의 소용돌이 형태로 외향 내입되어 혼합수가 통과 시 와류가 유도되도록 와류유도안내홈이 형성되어 혼합수에 작용하는 압력이

줄어들면서 이송속도가 가압고속수간보다 느려지는 감압저속구간이 포함된 것을 특징으로 할 수 있다.

### 발명의 효과

- [0011] 상술한 과제 해결을 위한 구체적인 수단에 의하면, 본 발명의 나노버블발생용 나노버블생성 챔버구조는 용수와 공기를 펌프에서 가압하여 혼합 후 챔버에서 다양한 형태의 가변유도격판의 배치에 의해서 자체 배출압으로 배출 시 가압, 감압, 가속, 감속 등을 압력과 속도를 가변시키면서 체류시간을 연장시켜서 용수에 혼합되어 있던 버블을 나노버블로 생성시킬 수 있도록 하여 용수에 버블의 혼합률을 월등하게 향상시키는 효과를 가지면서, 이로 인하여 용존산소량을 극대화시키는 효과를 가지도록 한 것이다.
- [0012] 이에 더하여 본 발명에서는 챔버의 내부에 와류를 유도하는 충돌돌기와 안내홈을 형성하여 가압 고속으로 이동하며 충돌돌기에 의해서 부딪히면서 와류가 유도되고, 감압 저속으로 이동하며 안내홈에 의해서 와류가 유도되도록 해서 용수에 나노버블이 보다 잘 혼합되도록 하는 등 그 기대되는 효과가 다대한 발명인 것이다.

### 도면의 간단한 설명

- [0013] 도 1은 본 발명이 적용된 나노버블발생기의 전체적인 블록도
- 도 2는 본 발명이 적용된 나노버블발생기의 평면도
- 도 3은 본 발명이 적용된 나노버블발생기의 정면도
- 도 4는 본 발명의 바람직한 일례를 보인 전체 단면도
- 도 5는 도 4에서 가변체류구간의 구체적인 입체 예시도
- 도 6은 도 4에서 가압고속구간의 구체적인 입체 예시도
- 도 7은 도 4에서 감압저속구간의 구체적인 입체 예시도
- 도 8는 본 발명의 가변체류구간에서의 용수와 버블이 혼합된 혼합수의 흐름을 보인 예시도 및 이때 좌우 측면상태도

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0014] 본 발명은 챔버구조에 의해서 보다 작은 나노버블로 만들어서 용수에 혼합되는 혼합률을 높이고, 용수의 용존산소량을 현저히 높일 수 있도록 한 나노버블발생용 나노버블생성 챔버구조를 제공코자 하는 것으로서, 이를 하기에서 도면들과 함께 보다 구체적으로 설명토록 하되, 첨부된 도면은 본 발명의 기술적 사상의 내용과 범위를 쉽게 설명하기 위한 예시일 뿐 이에 한정되는 것은 아니며, 사용되는 용어들 역시 실시 예를 구체적으로 설명하기 위한 것일 뿐 해당 용어에 국한되게 해석되어서는 아니 된다.
- [0015] 상기 본 발명의 나노버블생성 챔버구조가 적용된 나노버블발생기(10)는 도 1의 블록도나 도 2 및 3의 평면도 및 정면도에 도시된 바와 같이 유입구(20)로 유입펌프(30)에 의해서 용수가 유입된 후 이젝터(40)로 외부 공기가 유입되어 용수와 함께 가압펌프(50)로 투입되어 가압 혼합되어 용수 내부에 미세기포가 발생되며, 이후 배출구(60)로 배출 시 순환관(70)에 의해서 버블이 완전히 나노버블이 아닌 시 이젝터(40)로 순환시켜서 재차 가압 혼합되도록 한 후 배출구(60)로 배출 전 본 발명만의 구조를 갖는 나노챔버(1)를 통과하면서 용수 내부에 완전한 나노버블이 생성되는 것이다.
- [0016] 상기 본 발명을 도 1 내지 3에 도시된 바에서 보다 구체적으로 설명하면, 상기 유입펌프(30)에 의해서 용수가 유입되는 유입구(20)가 구비되며, 상기 유입펌프(30)에서 가압펌프(50)로 용수가 유입될 시 외부 공기가 유입되도록 이젝터(40)가 설치되며, 용수와 공기를 혼합하여 용수에서 버블이 발생되도록 가압되게 구성된 가압펌프(50)가 구비되어 가압펌프(50)에서 용수와 공기가 충분히 가압하여 혼합되었을 시 사용처로 배출 이송하는 배출구(60)로 연결 구성된다.
- [0017] 상기 가압펌프(50)에서 용수 내부의 공기에 의한 버블이 충분히 나노버블로 생성되지 않았을 시 이젝터(40)를 통해서 버블이 혼합된 용수를 순환시켜서 가압펌프(50)에서 재차 가압 혼합되도록 순환되게 구성된 순환관(70)이 더 구비되도록 할 수 있으며, 본 발명에서는 배출구(60) 쪽에 용수에 버블이 충분히 발생되면 개방되는 배출밸브(80)와 배출밸브(80)의 개방 시 용수와 버블이 혼합된 혼합수가 배출구(60)로 배출되면서 용수 내부의 버블을 나노버블로 완성토록 구성된 나노챔버(1)가 구비됨을 특징으로 하는 것이다.

- [0018] 본 발명의 상기 나노챔버(1)는 도 4에 도시된 바와 같이 가변체류구간(L1)과, 가압고속구간(L2)과, 감압저속구간(L3)으로 이루어지며, 경우에 따라서는 각 구간을 독립적으로 구비하거나, 하나 이상이 혼합되게 구성할 수도 있으며, 순서를 다양하게 할 수도 있다.
- [0019] 상기 가변체류구간(L1)은 내부에 전후로 혼합수가 압력을 받으면서 고속으로 통과하도록 다양한 형태의 압축통로(21)가 형성된 가변유도격판(2) 수개가 연속하여 이웃되게 설치되어 압력과 속도가 가변되면서 통과하는데 시간이 많이 소요되게 체류되는 구간이다.
- [0020] 상기 가압고속구간(L2)은 가변체류구간(L1)에 이어서 가변체류구간(L1)보다 통과지름이 좁게 형성되며, 내면에 소용돌이 형태로 내향 돌출되어 혼합수가 통과 시 충격이 발생되면서 와류가 유도되도록 와류유도충돌돌기(3)가 형성되어 혼합수에 작용하는 압력이 향상되면서 이송 속도가 가변체류구간(L1)보다 빨라지는 구간이다.
- [0021] 상기 감압저속구간(L3)은 가압고속구간(L2)에 이어서 가압고속구간보다 통과지름이 넓게 형성되며, 와류유도충돌돌기(3)와 같은 방향의 소용돌이 형태로 외향 내입되어 혼합수가 통과 시 와류가 유도되도록 와류유도안내홈(4)이 형성되어 혼합수에 작용하는 압력이 줄어들면서 이송속도가 가압고속구간보다 느려지는 구간인 것이다.
- [0022] 본 발명에서 나노챔버(1)의 구성을 독립적으로 살펴보면, 나노챔버(1)는 도 5에 도시된 바와 같이 내부에 전후로 혼합수가 압력을 받으면서 고속으로 통과하도록 다양한 형태의 압축통로(21)가 형성된 가변유도격판(2)과, 가변유도격판의 후방에 압축통로(21)를 통과한 혼합수가 감압되면서 저속으로 이송 유도되며, 후방으로 이웃하는 가변유도격판(2)의 전면과 이격되어 이웃하는 가변유도격판(2)의 압축통로(21) 형태가 상이하더라도 혼합수가 막히지 않고 이웃하는 가변유도격판(2)의 압축통로(21)로 원활하게 이송되게 가변유도격판(2)의 가장자리에서 후방으로 돌출된 돌출테두리(23)에 의해서 내측으로 형성된 이격공간(22)이 포함되며, 가변유도격판(2)은 이격공간(22)을 사이사이에 각각 구비되게 수개를 중첩시켜서 나노챔버(1) 내부에 설치되도록 할 수 있으며, 필요에 따라서 각 가변유도격판(2)의 가운데에 결합공(24)을 형성하여 결합축(25)으로 관통 결합시켜서 각 가변유도격판(2)의 중심이 일치하면서 이웃하는 가변유도격판(2)이 일치토록 맞대어 결합이 이루어지도록 할 수 있다.
- [0023] 이때 상기 가변유도격판(2)은 도시된 바와 같이 3가지 타입으로 구성할 수 있으며, 첫 번째 타입은 전방에 전후로 혼합수가 가압되면서 고속으로 통과하도록 방사상으로 수개가 가장자리까지 확장되게 관통 형성된 부채꼴의 압축통로(21)와, 후방 외측에 가장자리 후방으로 돌출되게 형성된 돌출테두리(23)와, 후방 내측에 가장자리의 돌출테두리(23)에 의해서 전방의 확장된 부채꼴의 압축통로(21) 모두와 연통되게 형성된 이격공간(22)으로 구성할 수 있다.
- [0024] 두 번째 타입의 가변유도격판(2)은 전방에 전후로 혼합수가 가압되면서 고속으로 통과하도록 수개가 관통 형성된 원형의 압축통로(21)와, 후방 외측에 가장자리 후방으로 돌출되게 형성된 돌출테두리(23)와, 후방 내측에 가장자리의 돌출테두리(23)에 의해서 전방의 원형의 압축통로(21) 모두와 연통되게 형성된 이격공간(22)으로 구성할 수 있다.
- [0025] 세 번째 타입의 가변유도격판(2)은 전방에 전후로 혼합수가 가압되면서 고속으로 통과하도록 방사상으로 수개가 가장자리까지 확장되지 않게 관통 형성된 부채꼴의 압축통로(21)와, 후방 외측에 가장자리 후방으로 돌출되게 형성된 돌출테두리(23)와, 후방 내측에 가장자리의 돌출테두리(23)에 의해서 전방의 비확장된 부채꼴의 압축통로(21) 모두와 연통되게 형성된 이격공간(22)으로 구성할 수 있는 것이다.
- [0026] 이에 더하여 상기 나노챔버(1)는 도 6에 도시된 바와 같이 내면에 소용돌이 형태로 내향 돌출되어 혼합수가 통과 시 충격이 발생되면서 와류가 유도되도록 형성된 와류유도충돌돌기(3)가 포함되거나, 도 7에 도시된 바와 같이 내면에 소용돌이 형태로 외향 내입되어 혼합수가 통과 시 와류가 유도되도록 형성된 와류유도안내홈(4)이 포함되도록 구성할 수 있다.
- [0027] 상기와 같이 구성된 본 발명이 적용된 나노버블발생기(10)는 유입구(20)로 유입펌프(30)에 의해서 용수가 유입된 후 이젝터(40)로 외부 공기가 유입되어 용수와 함께 가압펌프(50)로 투입되어 가압 혼합되어 용수 내부에 미세기포가 발생되며, 이후 배출구(60)로 배출 시 순환관(70)에 의해서 버블이 완전히 나노버블이 아닌 시 이젝터(40)로 순환시켜서 재차 가압 혼합되도록 한 후 배출구(60)로 배출 전 본 발명만의 구조를 갖는 나노챔버(1)를 통과하면서 용수 내부에 완전한 나노버블이 생성되는 것으로서, 이에 의하면 본 발명의 나노버블생성 챔버구조는 도 8에 도시된 바와 같이 용수와 공기를 가압펌프(50)에서 가압하여 혼합 후 나노챔버(1)에서 다양한 형태의 가변유도격판(2)의 배치에 의해서 자체 배출압으로 배출 시 가압, 감압, 가속, 감속 등을 압력과 속도를 가변시키면서 각 가변유도격판(2)에서 위치가 상이한 압축통로(21)에 의해서 지그재그로 체류시간을 연장시켜서 용수에 혼합되어 있던 버블을 나노버블로 완전하게 생성시킬 수 있는 효능을 가지고 있으며, 따라서 용수에 버블의

혼합물을 월등하게 향상시키는 효능을 가지므로 이에 의하여 배출구(60)로 배출되는 용수의 용존산소량을 극대화시키는 효능을 가지는 것이다.

[0028] 또한 본 발명에서는 나노챔버(1)의 내부에 와류를 유도하는 와류유도충돌돌기(3)와 와류유도안내홈(4)을 형성하여 가압 고속으로 이동하며 와류유도충돌돌기(3)에 의해서 부딪히면서 와류가 유도되고, 감압 저속으로 이동하며 와류유도안내홈(4)에 의해서 와류가 유도되도록 해서 용수에 나노버블이 보다 잘 혼합되도록 하는 등의 효능을 동시에 갖도록 할 수 있다.

[0029] 이상과 같이 본 발명의 상세한 설명에는 본 발명의 가장 바람직한 실시 예에 관하여 설명하였으나, 본 발명의 기술범위에 벗어나지 않는 범위 내에서는 다양한 변형실시도 가능하다 할 것이며, 따라서 본 발명의 보호범위는 상기 실시 예에 한정하여 정해지지 않는 것이 아니라, 후술하는 특허청구범위의 기술들과 이들 기술로부터 균등한 기술수단들에까지 보호범위가 인정되어야 할 것이다.

### 부호의 설명

[0030] 10:나노버블발생기 20:유입구 30:유입펌프 40:이젝터 50:가압펌프 60:배출구 70:순환관 80:배출밸브

1:나노챔버

2:가변유도격판 21:압축통로 22:이격공간 23:돌출테두리 24:결합공 25:결합축

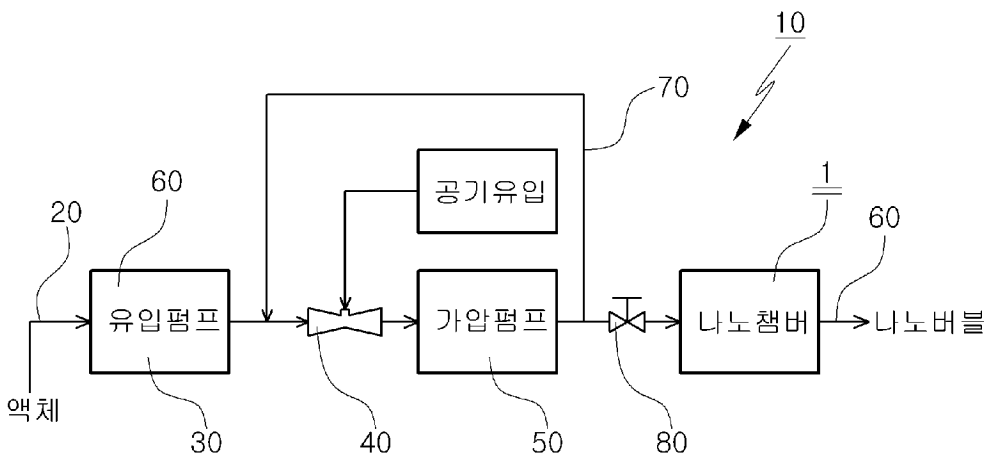
3:와류유도충돌돌기

4:와류유도안내홈

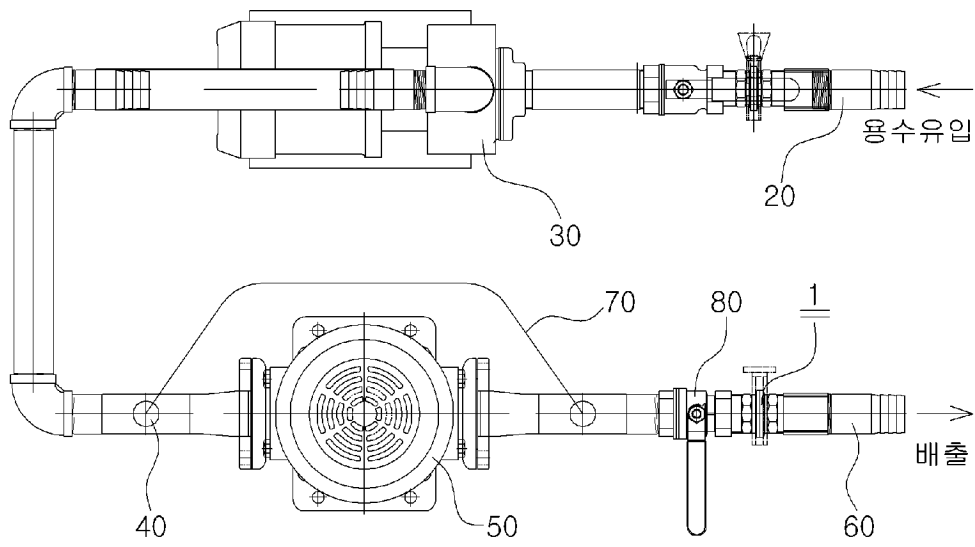
L1:가변체류구간 L2:가압고속구간 L3:감압저속구간

### 도면

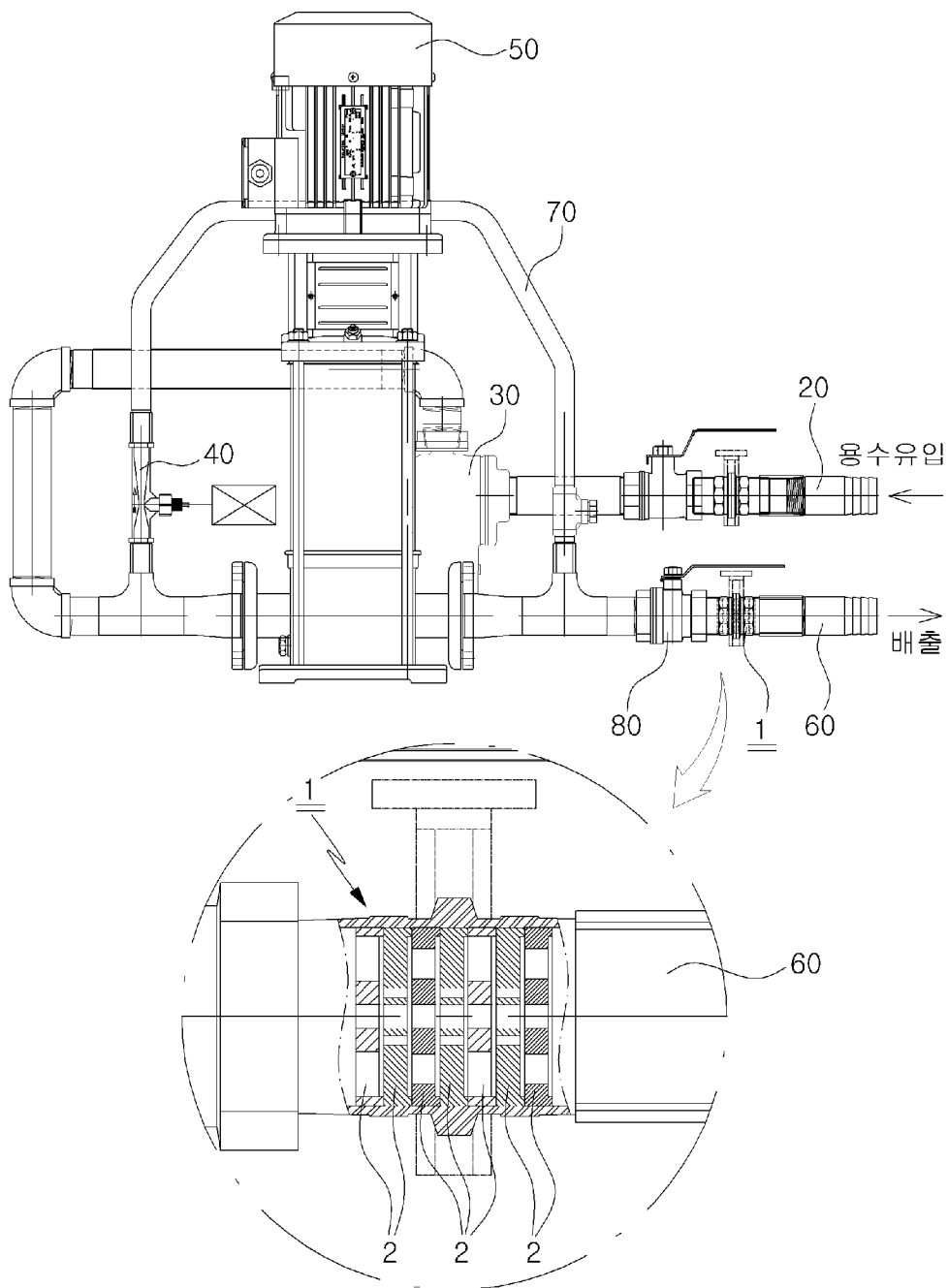
#### 도면1



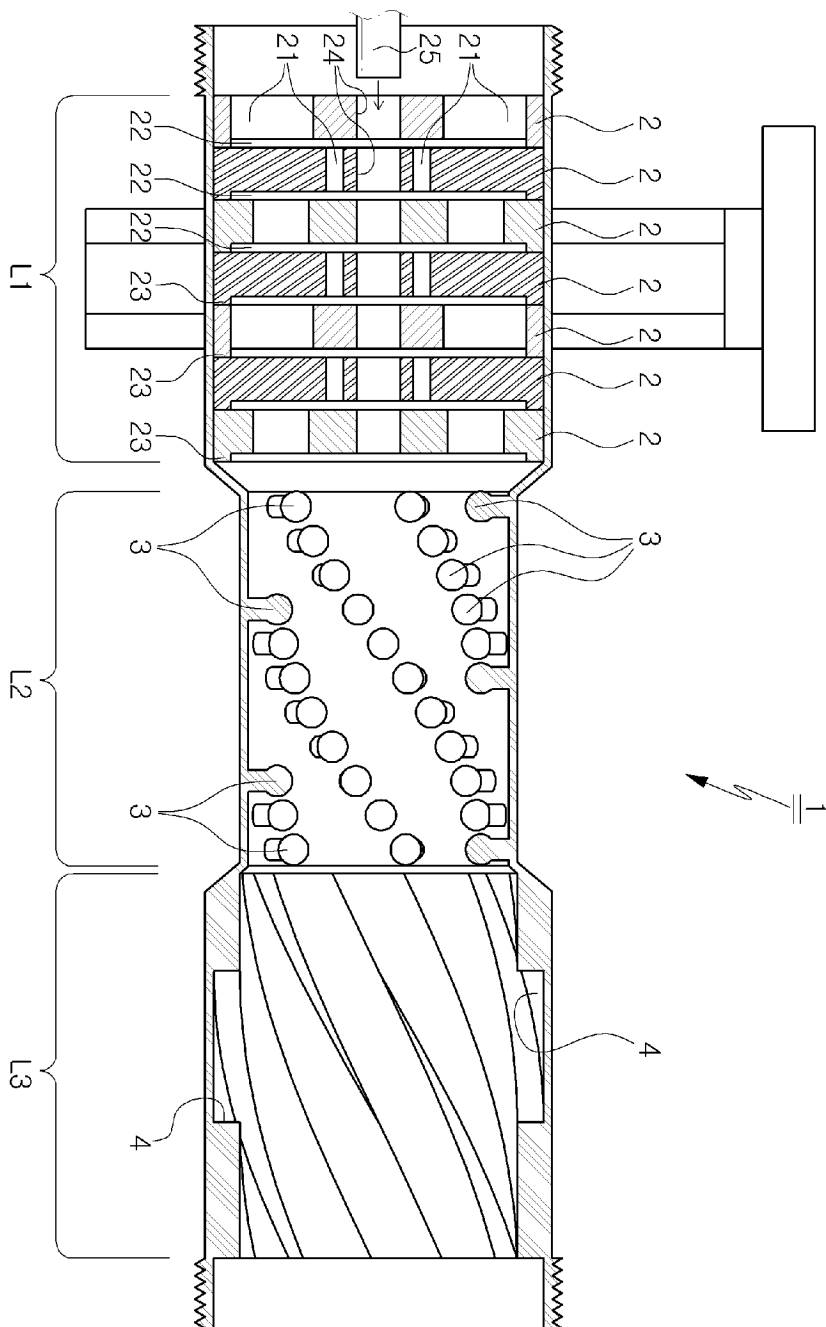
도면2



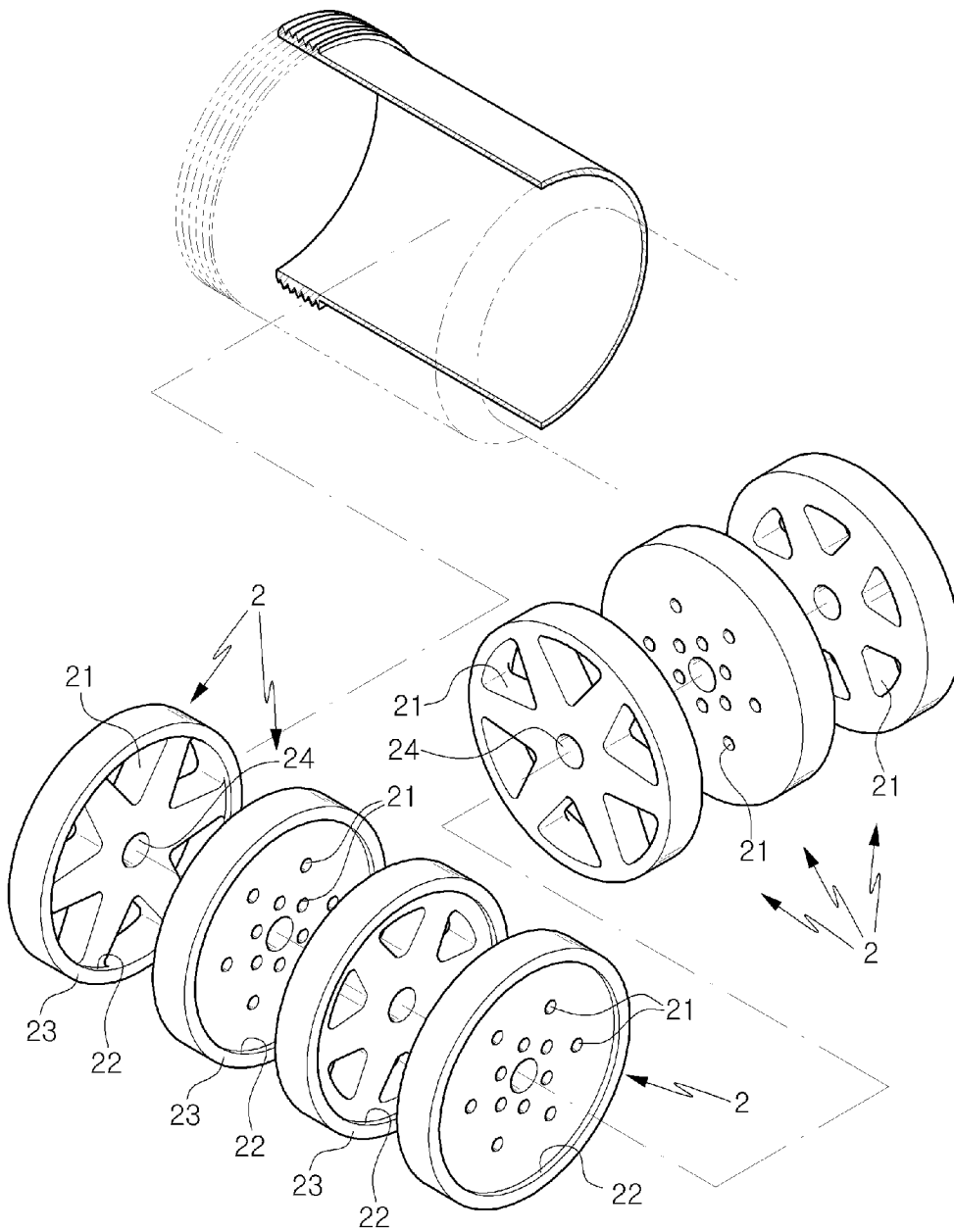
도면3



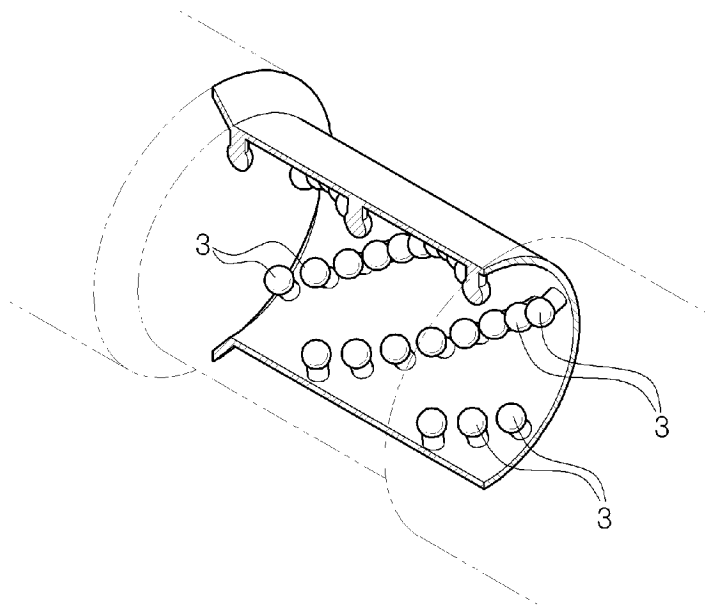
도 11



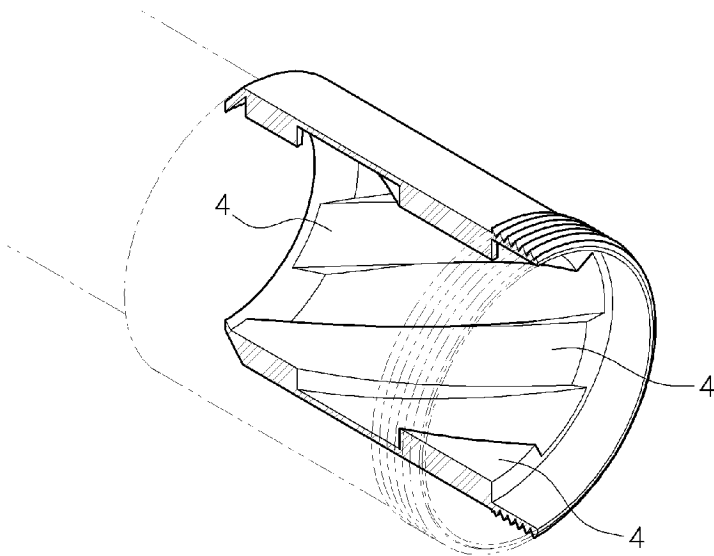
도면5



도면6



도면7



도면6

