



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0016263  
(43) 공개일자 2017년02월13일

- |   |   |
|---|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)<br/><i>B01D 47/02</i> (2006.01) <i>B01D 53/78</i> (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류<br/><i>B01D 47/021</i> (2013.01)<br/><i>B01D 47/02</i> (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2015-0110122<br/>(22) 출원일자 2015년08월03일<br/>심사청구일자 2015년08월03일</p> | <p>(71) 출원인<br/><b>정만희</b><br/>강원도 원주시 혁신로 400, 1104동 604호 (반곡동, 푸른숨엘에이치11단지)</p> <p>(72) 발명자<br/><b>정만희</b><br/>강원도 원주시 혁신로 400, 1104동 604호 (반곡동, 푸른숨엘에이치11단지)</p> |
|---|---|

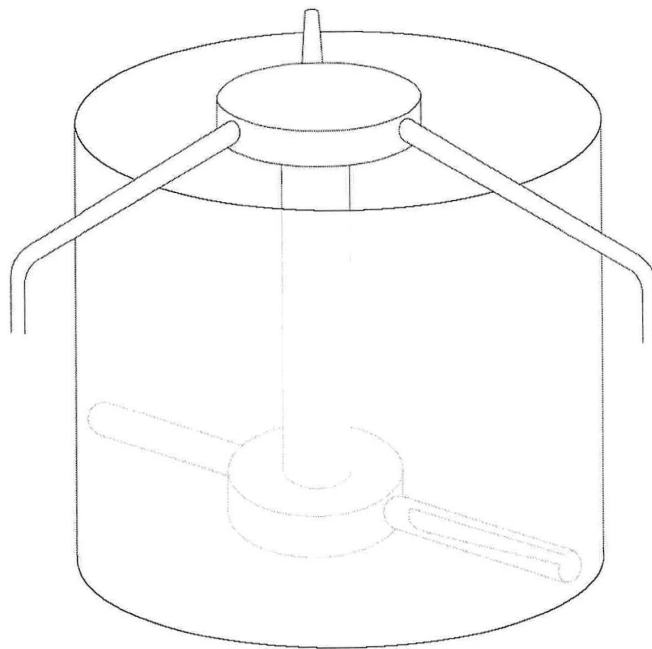
전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 발명의 명칭 **물을 필터로 사용하는 공기 청정기**

**(57) 요약**

본 발명은 물 속에서 회전하는 막대에 공기배출구를 만들고 그 배출구를 통해 오염된 공기가 작은 방울의 형태로 물 속에 들어가게 함으로써 오염물질이 걸러지게 하는 공기 청정기이다. 커다란 공기방울은 부력이 강해 물 속에서 부상(浮上) 속도가 빠르고 물과 접촉하는 표면적이 작아 오염물질 제거효율이 떨어진다. 본 발명은 모터를 이 (뒷면에 계속)

**대표도** - 도2



용하여 공기방울 제조파이프(41,42)를 물 속에서 회전시키고 동 파이프(41,42)의 회전방향 뒷면에 가늘고 긴 공기배출구(51)를 만들어 주어 배출되는 공기방울의 크기를 작게 하는 방법으로 기존의 낮은 오염물질 제거효율을 높일 수 있게 되었다.

회전하는 파이프(41,42) 내부에서 발생하는 원심력에 의해 물이 밀려난 곳을 메우기 위해 유입된 공기가 파이프(41,42) 측면에 있는 가늘고 긴 공기배출구(51)를 빠져나오면서 작은 방울이 되고 이것들은 회전하는 파이프(41,42)와 충돌을 일으키면서 더욱 작게 부서진다. 이때 파이프(41,42)의 회전력에 의해 물의 회전속도가 파이프(41,42)의 중심에서 멀어질수록 느려지는 현상이 발생하여 모든 물입자 상호간의 상대속도가 달라지게 되는데 이것이 마찰력으로 작용하여 작아진 공기방울을 더욱 작게 만들어 공기와 물의 접촉면적을 극대화시켜주게 된다. 극대화된 공기방울의 표면적을 통해 오염물질을 제거하는 방식이 본 발명의 요체이다.

(52) CPC특허분류

**B01D 53/78** (2013.01)

---

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

수조 내부에 담긴 물 속에 오염된 공기를 통과시키는 과정을 통해 공기를 정화시키는 공기청정기에 있어서, 회전력 발생을 위한 모터를 내재한 부분(20)이 존재하고, 오염된 외부 공기를 흡입하는 노즐(10), 모터와 연결되어 회전할 수 있는 회전축(30), 공기 흡입 노즐(10)을 통해 흡입된 공기가 통과할 수 있도록 속이 빈 회전축(30)에 연결된 공기방울 제조 파이프(41,42), 공기방울 제조파이프(41,42)의 회전방향 뒷면에 공기방울이 물 속으로 빠져나올 수 있는 공기 배출구(51)를 갖추어

모터의 회전에 의해 외부 공기가 흡입노즐(10)을 통해 회전축(30)을 거친 후 공기방울 제조파이프(41,42)의 공기 배출구(51)로 빠져나도록 구성된 공기청정기

**청구항 2**

청구항 1에 있어서, 공기 흡입 노즐(10)을 없애고 공기가 장치 내로 유입될 수 있는 구멍만을 갖춘 공기 청정기

**청구항 3**

청구항 1에 있어서, 회전축(30)과 공기방울 제조파이프(41,42)를 수조 내에서 회전시킬 때 회전축(30) 상부(上部)에 모터를 설치하지 아니하고, 공기방울 제조파이프(41,42)를 자성(磁性)이 있는 재질로 제작한 후 수조 아래 쪽에 자성을 띠는 모터를 배치하여 자성에 의해 공기방울 제조파이프(41,42)가 회전할 수 있도록 한 공기청정기

**청구항 4**

청구항 1에 있어서, 회전축(30)과 공기방울 제조파이프(41,42)를 수조 내에서 회전시킬 때 회전축(30) 상부(上部)에 모터를 설치하지 아니하고, 수조 아래 부분에 수납시킨 후 모터와 공기방울 제조파이프(41,42)를 직접 연결한 공기 청정기

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 오염된 공기를 공기방울의 형태로 물 속을 통과시키면서 오염 물질을 걸러내는 공기 청정기에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 기존의 공기청정기는 대체로 3가지 형태로 분류할 수 있다. 산업용으로는 환경분야에서 많이 사용하는 세정(洗淨) 방식으로 용기 내부에 오염된 공기를 흘려 보내면서 물을 뿌려주는 방식이다. 그 외 실내용으로 많이 사용되는 방식은 필터를 장착하여 먼지를 걸러내는 방식이 주로 사용된다. 필터식 보다 보급된 수량은 적은 듯 하지만 수조 내에 여러 개의 디스크를 설치하고 디스크의 일부는 물에 잠기게 하고 일부는 수면 위로 노출되도록 한 후에 디스크를 회전시키면서 물에 젖은 디스크에 오염된 공기를 붙여넣어주는 방식이다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0003] 세정식 먼지제거는 대규모 용량을 갖는 산업용으로 사용하기 용이하나 가정용으로 사용하기는 어려운 단점이 있다. 또한, 오염물질 제거효율도 낮다. 필터를 채용하는 공기 청정 방식은 초기 먼지 제거 효율은 높지만 시간이 지날수록 효율이 떨어지는 단점이 있다. 가정에서 필터를 자주 갈아주기 어려운 탓이다. 물을 필터로 이용하는 방식으로는 디스크를 수조에 집어넣고 바람을 디스크에 붙여주는 방식이 있다. 이러한 방식은 초기부터 효율이 낮음은 물론 시간이 지날수록 수조에 잡힌 오염물질이 회전하는 디스크에 묻어 올라와 바람에 날리면서 다시 실

내로 들어가게 되는 문제점이 있다. 이러한 이유로 먼지제거 효율도 높고 오염된 필터의 교체도 용이한 공기청정기를 고안하게 되었다.

**과제의 해결 수단**

[0004] 지나가는 공기에 물을 뿌려주는 세정방식과 디스크를 수조에 넣고 회전시키면서 바람을 불어주는 방식이 오염물질 제거효율이 낮은 원인은 물과 오염된 공기의 접촉 면적이 크지 않다는 것이 주된 이유이다. 하지만 공기가 갖고 있는 오염물질은 물에 닿으면 포집이 잘된다는 장점이 있다. 따라서 오염된 공기와 물이 접촉하는 면적을 크게 늘려주면 낮은 효율의 문제를 해결할 수 있다. 그래서 본 발명은 수조의 물 속에 오염된 공기를 작은 공기방울의 형태로 통과시켜 물과 공기의 접촉면적을 극대화함으로써 높은 오염물질 제거효율을 달성하도록 하였다.

**발명의 효과**

[0005] 산업 생산시설을 가동하면서 발생하는 오염물질이 공기 중으로 배출될 때 본 발명을 사용하면 기존 세정식 보다 오염물질 제거효율을 높일 수 있으며 실내 공기를 깨끗하게 하는 용도로도 사용할 수 있어 국민보건 향상에 기여할 것이다.

**도면의 간단한 설명**

[0006] 도 1은 흡입된 공기를 작은 공기 방울로 만들어 주는 장치이다.  
 도 2는 도 1의 장치를 수조 내에 설치한 모습이다.  
 도 3은 도 1의 장치를 가동할 때 공기의 흐름을 나타낸 그림이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0007] 밀폐된 상자(20)에 모터를 설치한 후 공기 흡입노즐(10)을 연결하자. 그러면 외부의 공기가 흡입노즐(10)을 통해 모터상자(20) 내부로 들어갈 수 있을 것이다. 그런 다음 내부 공간이 빈 원통형 공기주입 회전축(30)을 모터상자(20)와 연결하되 모터의 회전에 의해서 공기주입 회전축(30)이 회전할 수 있도록 연결한다. 모터가 회전하면 흡입노즐(10)을 통해 모터상자(20)로 들어간 외부 공기가 공기주입 회전축(30) 내부의 빈 공간을 통해서만 회전축(30) 아래 쪽으로 빠져 나갈 수 있도록 장치를 연결한다.

[0008] 공기주입 회전축(30)과 분배 회전축(31)을 연결하자. 분배 회전축(31) 또한 내부를 빈 공간으로 만들어 주고 공기주입 회전축(30)의 내부 공간과 연결되도록 한다. 내부 공간이 빈 원통형 막대 형태를 지닌 파이프(41, 42)를 분배 회전축(31)에 연결한다. 그러면 애초에 흡입노즐(10)을 통해 유입된 외부의 오염된 공기가 모터상자(20)를 거쳐 공기주입 회전축(30)과 분배 회전축(31)을 통과한 후 공기방울 제조파이프(41, 42)로 들어가게 될 것이다.

[0009] 공기방울 제조파이프(41, 42)의 단면 중 분배 회전축(31)에 연결되지 아니한 단면(52)은 개구(開口)의 형태로 만들어 준다. 즉, 파이프 끝 단면(52)은 열린 형태로 만들어 주도록 한다. 공기방울 제조파이프(41, 42)의 측면에는 공기가 작은 방울의 형태로 수조로 배출될 수 있도록 가로 방향은 길고 세로 방향 높이는 충분히 낮은 길고 가느다란 형태의 홈(51)을 만들어 준다. 파이프(41, 42) 측면에 만들어진 홈인 공기 배출구(51)는 모터 회전 방향의 전면이 아닌 후면에 위치하도록 하여야 한다. 당연히 파이프(41, 42) 측면에 만들어주는 공기 배출구(51)는 파이프의 양측면이 아닌 하나의 측면에만 만들어 주어야 한다. 외부의 공기를 흡입하는 노즐(10)과 모터상자(20)는 모터가 작동하더라도 움직이지 않도록 수조에 고정한다.

[0010] 지금까지의 방법으로 도 1의 장치를 만든 후 도 2에서 보는 바와 같이 물이 들어차 있는 수조 내에서 모터상자(20) 내부의 모터를 회전시키면 수조에 잠긴 공기 주입 회전축(30)이 회전하면서 분배 회전축(31)과 공기방울 제조파이프(41, 42) 또한 회전을 하게 되어 도 3에서 보는 바와 같은 공기의 흐름이 발생하게 된다. 파란 화살표는 흡입되는 공기의 흐름 경로를, 붉은 화살표는 수조로 빠져나가는 공기를 나타낸다.

[0011] 본 발명의 작동 원리에 대해 설명하면 다음과 같다. 도 2처럼 본 발명의 장치를 수조에 넣고 물을 적당히 채우면 공기방울 제조파이프(41, 42)의 공기 배출구(51)와 파이프의 끝 단면(52)을 통해서 물이 유입되어 공기주입 회전축(30)까지 물이 차 오를 것이다. 수조 내 물 높이를 조절하여 공기주입 회전축(30)의 중간 정도 높이까지 물에 잠기도록 한 다음 모터를 통해 공기주입 회전축(30)을 회전시키면 된다.

[0012] 공기 배출구(51)를 가느다랗게 만든 이유는 배출구(51)를 통해 배출되는 공기방울의 크기를 작게 만들기 위함인 동시에 파이프(41,42)가 회전할 때 파이프(41,42) 내부에 들어있는 물이 원심력에 의해서 수조로 밀려나가도록

하기 위함이다.

- [0013] 파이프(41, 42) 회전 방향 뒷면의 파이프 몸체 중 공기 배출구(51)를 만들고도 남아있는 부분에 의해 파이프(41,42)가 회전할 때 파이프 내부에 들어차 있던 물을 수조 방향으로 밀어내는 힘이 발생하는데 이 원심력에 의해 파이프의 열린 끝 단면(52) 방향으로 파이프(41,42) 내부의 물이 수조로 밀려나가게 된다. 공기 배출구(51)의 세로 방향 높이를 뒷면 전체가 열린 형태가 되도록 만들면 파이프(41,42)가 회전하더라도 물을 수조로 밀어내는 원심력이 발생하지 않는다.
- [0014] 공기 배출구(51)가 회전방향의 뒷쪽에 위치하기 때문에 회전속도가 빨라질수록 공기배출구(51) 근처의 수압도 급격히 낮아지게 된다. 즉, 모터를 통해 공기주입 회전축(30)을 회전시키면 회전축(30, 31)과 공기방울 제조파이프(41, 42) 내부에 들어있던 물이 파이프의 공기 배출구(51)와 단면(52)을 통해서 빠져나가게 되고 그 자리를 공기가 밀고 들어가게 된다. 왜냐하면 대기압은 항상 일정하게 유지되기 때문에 물이 빠져나가면서 빈 공간을 외부의 공기가 채우려 하기 때문이다. 결국 모터를 회전시키면 강제급기를 하지 않더라도 외부의 오염된 공기가 자연스럽게 수조 내부로 빨려 들어가게 되고 그 공기는 파이프(41, 42)의 배출구(51)와 끝 단면(52)을 통해서 수조에 있는 물 속으로 공기 방울의 형태로 빠져 나가게 된다.
- [0015] 이때 파이프의 공기 배출구(51)와 단면(52)의 틈새를 통해 수조의 물 속으로 빠져나온 공기는 방울의 형태가 되어 부상(浮上)하게 되는데 공기 방울의 크기가 크면 부상 속도가 빠를 뿐 아니라 공기에 함유되어 있던 오염물질의 제거율 또한 높지 않게 된다. 따라서, 파이프(41, 42)를 통해 빠져나오는 공기방울의 크기를 작게 만드는 이유는 다음과 같다. 첫째, 물과 접촉하는 공기의 표면적을 크게 증가시켜 오염물질이 물에 의해 걸러지는 효율을 극대화하기 위해서이다. 둘째, 공기방울의 부상속도를 늦추어 회전하는 파이프(41,42)와 수조로 배출된 공기방울의 충돌을 일으켜 공기방울을 더욱 잘게 부수기 위해서이며 마지막으로 수조 내부에 발생하는 평면 회전류(回轉流)는 회전 속도가 서로 다른데 이때의 회전류에 의해 공기방울이 더욱 잘게 부서지도록 하기 위해서 공기방울의 크기가 작아야 부상속도가 느려지기 때문이다.
- [0016] 이제 마지막으로 평면 회전류(回轉流)에 대해 알아보자. 모터를 작동시키면 파이프(41, 42)가 회전하게 되고 그에 의해 수조 내부의 물 또한 회전하게 된다. 수조 내에서 회전하는 물의 회전속도는 가운데 부분(공기주입 회전축(30) 근처)이 가장 빠르고 수조의 벽면에 가까울수록 회전속도가 느려지게 된다. 그리하여 가운데 부분이 움푹 패이고 가장자리 부분은 볼록하게 솟아올라 높이가 다소 높아지게 된다. 이러한 현상은 가정에 있는 믹서기를 돌려보면 쉽게 알 수 있다. 수조의 가장자리로 갈수록 회전속도가 느려진다는 것은 수조 내의 물을 수평 단면으로 보았을 때의 현상이다. 즉, 수조 내 모든 평면 동심원(同心圓)의 회전(回轉) 속도가 서로 다른 것이다.
- [0017] 수조의 물이 회전할 때 수평 회전류(回轉流)의 속도가 회전중심에서 멀어질수록 느려진다는 것은 회전속도가 서로 다른 부분에서 물입자 사이에 마찰이 생긴다는 것을 뜻한다. 즉, 수평 단면의 모든 부분에서 입자 간 속도 차이로 인한 마찰이 생긴다. 따라서, 이 마찰에 의해 상승 속도가 크지 않은 작은 물방울들은 더욱 작은 물방울로 쪼개져 눈으로 그 크기를 확인하기 어려울 정도로 작은 물방울이 된다. 물방울 크기와 평면 회전류(回轉流)의 회전속도가 조화를 이루면 물 방울이 보인다기 보다 물이 전체적으로 뿌옇게 변한 듯이 보이게 된다.
- [0018] 물방울의 크기가 매우 작아져서 물이 뿌옇게 보일 정도가 되면 공기방울의 표면적은 극대화되었다고 할 수 있다. 즉, 공기 중에 들어있는 오염물질이 물에 의해 걸러지는 비율이 크게 높아진다. 이런 과정을 통해 잘게 부서지고 오염물질을 물에 건네어 깨끗해진 공기방울이 수조의 물표면에 도달하면 그것을 실내로 배출하면 된다.
- [0019] 도 1의 장치가 회전하는 것만으로도 원심력에 의해 파이프(41, 42) 내부의 물이 수조로 빠져나가면서 외부 공기는 저절로 수조 내부로 빨려들어가지만 공기 흡입량을 증가시킬 필요가 있을 때는 모터에 날개를 달아주어 강제급기를 하면 된다.
- [0020] 이때 공기 흡입노즐(10)은 본 발명의 장치를 제작할 때 필요에 따라 노즐형태가 아닌 단순한 흡기 구멍의 형태를 가질 수도 있을 것이다. 분배 회전축(31) 없이 공기방울 제조파이프(41,42)를 공기 주입 회전축(30)에 직접 연결해도 무방하다. 공기방울 제조파이프(41,42) 끝 단면(52)은 파이프(41,42)의 공기 배출구(51)를 통해서만 공기를 배출하고자 한다면 열린 형태가 아닌 것도 가능하다.
- [0021] 또한, 모터는 반드시 장치의 상단에 있는 모터상자(20) 내부에 수납시켜야 하는 것은 아니다. 공기방울 제조파이프(41,42)를 자성(磁性)을 띠는 물질로 만든 후 수조 아래 쪽에 자성을 갖는 회전 장치를 만들어 주어 회전시켜도 된다. 이러한 예는 실험실에서 흔히 비이커 내에 있는 물질을 교반시킬 때 사용하는 교반장치(Stirrer)에

서 찾아 볼 수 있다. 자석을 이용하지 아니하고 가정용 믹서기에서 보듯 모터를 수조 아래 부분에 수납시키고 모터와 공기방울 제조파이프(41,42)를 직접 연결해도 된다.

**산업상 이용가능성**

[0022] 대기오염물질을 걸러내는 장치로 사용할 수 있다. 즉, 세정식(洗淨式) 오염방지 시설을 대체할 수 있다. 어떤 용기 내부에 오염된 공기를 통과시키면서 물을 뿌려주는 현재의 세정방식 보다 오염된 공기를 아주 잘게 부수어 물을 통과시키는 방식이 오염물질 제거효율이 더 높은 것은 자명하므로 세정식 대기오염방지시설을 대체할 수 있다.

[0023] 대기오염물질을 정화시키는 방지시설 뿐만 아니라 수질오염방지시설로도 사용될 수 있다. 수질 오염 물질을 제거하기 위해 종종 오염된 물에 공기 방울을 인위적으로 불어넣어주는 폭기(瀑氣) 방식을 사용하고 있다. 앞서 얘기했지만 이렇게 강제로 공기방울을 불어넣어주는 방식은 공기방울의 크기가 커서 강력한 부력에 의해 공기방울의 상승 속도가 빠른 것은 물론 물과 접촉하는 표면적이 작아서 수질오염물질 제거 효율이 그다지 높지 않다.

[0024] 따라서 본 발명의 장치를 수질오염물질을 제거하기 위한 용도로 사용하면 공기방울의 크기를 아주 작게 만들어 오염물질 제거효율을 높일 수 있을 뿐 아니라 공기방울 제조파이프(41,42)가 회전함에 따라 물의 평단면 회전속도가 중심부에서 멀어질수록 느려짐에 따라 모든 물분자 사이의 마찰이 발생하게 되고 이 마찰이 수질오염물질이 물 속의 용존산소와 만나는 기회를 크게 늘려주어 보다 신속하게 수질오염물질을 제거하는 역할을 하게 된다.

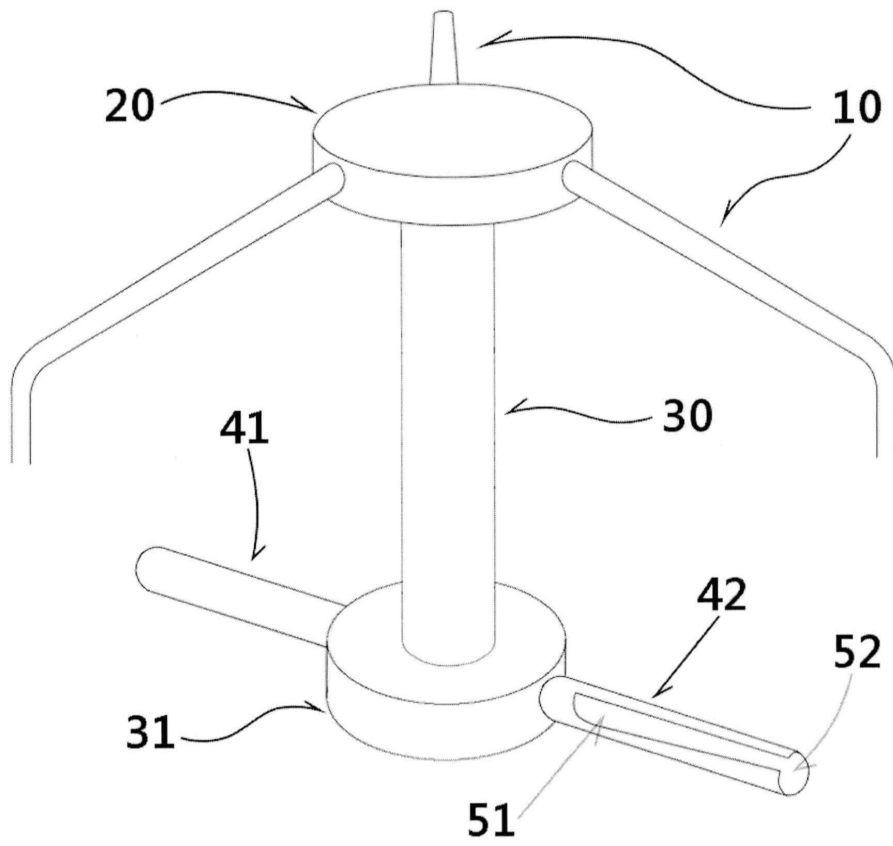
**부호의 설명**

[0025] ※※도면에 사용된 부호에 대한 설명※※

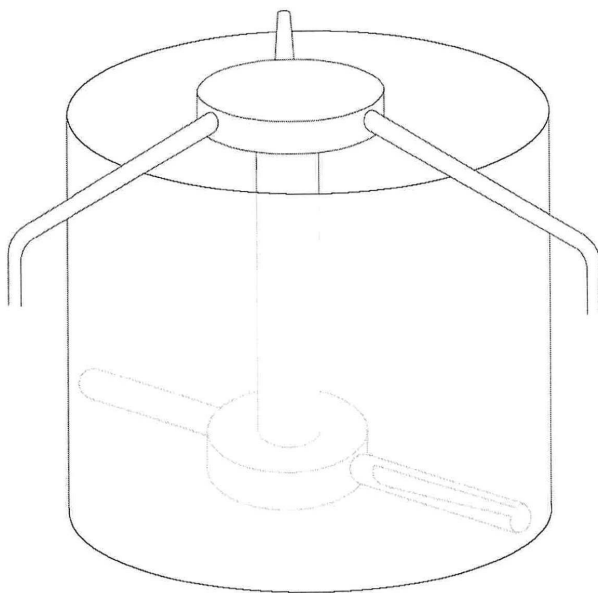
- |                  |                        |
|------------------|------------------------|
| 10 : 흡입 노즐       | 20 : 모터 상자(내부에 모터가 있다) |
| 30 : 공기주입 회전축    | 31 : 분배 회전축            |
| 41 : 공기방울 제조 파이프 | 42 : 공기방울 제조 파이프       |
| 51 : 공기 배출구      | 52 : 파이프(41, 42)의 끝 단면 |

도면

도면1



도면2



도면3

