



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0073377

(43) 공개일자 2015년07월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B01D 47/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0160996

(22) 출원일자 2013년12월23일

심사청구일자 2013년12월23일

(71) 출원인

부경대학교 산학협력단

부산광역시 남구 신선로 365 (용당동,
부경대학교)

(72) 발명자

여석준

서울특별시 강남구 학동로88길 5, 3동 102호 (삼성동, 진흥아파트)

(74) 대리인

특허법인 이노

전체 청구항 수 : 총 2 항

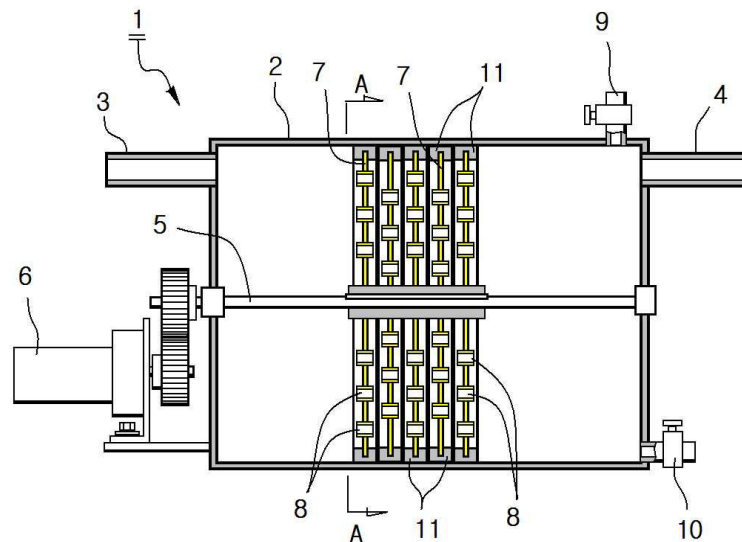
(54) 발명의 명칭 습식 집진장치

(57) 요약

본 발명은 케이싱 내부에 축설치되어 회전하는 복수개의 다공 디스크와 저수된 물에 의해 디스크에 수막이 형성되도록 하여 공기 중의 분진을 재비산 없이 신속하게 집진할 수 있도록 한 습식 집진장치를 제공코자 하는 것이다.

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



즉, 본 발명은 공기 중의 분진을 포집하기 위한 밀폐함체로 이루어지는 케이싱과; 상기 케이싱의 양측으로 형성되는 공기 유입관 및 유출관과; 상기 케이싱 내부에 축설치되는 샤프트에 축고정되는 복수개의 디스크와; 상기 샤프트를 회전 구동하기 위한 구동원과; 상기 디스크의 외단부와 케이싱 사이를 밀폐하는 차단벽과; 상기 디스크에 각각 형성되며 이웃하는 디스크와는 상호 어긋나게 관통 형성되는 복수개의 공기 통과용 홀과, 상기 케이싱 내부에 저수되어 디스크 표면에 수막을 형성하면서 공기 중의 분진을 포집하기 위한 물을 투입 및 배출하기 위한 투입관 및 배출관을 구비한 것을 특징으로 한다.

본 발명은 습식 집진장치 제조에 따른 시간 및 비용, 인력절감은 물론 염가로 제작이 가능하며, 내부식성 향상 및 용수의 오염도를 최소화 할 수 있는 등 다수의 이점을 제공한다.

명세서

청구범위

청구항 1

습식 집진장치를 구성함에 있어서;
공기 중의 분진을 포집하기 위해 밀폐함체로 이루어지는 케이싱과;
상기 케이싱의 양측으로 형성되는 공기 유입관 및 유출관과;
상기 케이싱 내부에 축설치되는 샤프트에 축고정되는 복수개의 디스크와;
상기 샤프트를 회전 구동하기 위한 구동원과;
상기 디스크 외단부와 케이싱 사이를 밀폐하는 차단벽과;
상기 디스크에 각각 형성되며 이웃하는 디스크와는 상호 어긋나게 관통 형성되는 복수개의 공기 통과용 홀과,
상기 케이싱 내부에 저수되어 디스크 표면에 수막을 형성하면서 공기 중의 분진을 포집하기 위한 물을 투입 및 배출하기 위한 투입관 및 배출관을 구비한 것을 특징으로 하는 습식 집진장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서
상기 디스크 표면에는 저수된 물을 원활하게 상승시켜 디스크 표면의 수막을 형성하기 위한 복수개의 베인을 형성한 것을 특징으로 하는 습식 집진장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 습식 집진장치에 관한 것으로서, 더욱 상세히는 케이싱 내부에 축설치되어 회전하는 복수개의 다공 디스크와 저수된 물에 의해 디스크에 수막이 형성되도록 하여 공기 중의 분진을 재비산 없이 신속하게 집진할 수 있도록 한 습식 집진장치를 제공코자 하는 것이다.

배경 기술

[0002] 대기오염의 심각성으로 인해 대기오염물질 배출규제가 더욱 더 강화되어짐에 따라 각 산업체에 설치되어 있는 대기오염 방지시설의 교체 및 보안을 위한 저비용, 고효율 집진장치의 개발이 절실히 요구되고 있으며, 이에 따른 연구개발이 국내·외적으로 활발히 진행되고 있는 실정이다.

[0003] 현재 보급되고 있는 고효율 집진장치로는 여과집진장치와 전기집진장치가 있으나 각각 장단점을 가지고 있어 이를 개선하기 위한 연구가 필요한 실정이다.

[0004] 전기집진장치는 압력의 현저한 손실 없이 대유량의 배기를 처리할 수 있고 구조적으로 매우 단순하여 유지 및 보수가 용이한 장점이 있지만, 전기집진장치에 관한 기존의 연구는 그 집진 메카니즘이 전기력에만 의존하므로 고효율을 유지하기 위해 장치의 대형화가 수반되는 문제점을 가지고 있다.

[0005] 산업체에서 가장 널리 사용되고 있는 여과집진장치는 집진효율이 높고 적용범위가 광범위한 반면, 높은 압력손실 및 여과재의 사용에 따른 유지·관리 측면의 문제점을 가지고 있다.

[0006] 이를 보완하기 위해 본 발명자가 선발명하여 특허받은 특허 제 403287 호의 다단 다공성 플레이트 시스템이 있으나, 상기 선특허는 포집된 분진의 재비산에 의해 고효율을 장시간 유지하기 어려운 문제점을 가지고 있으며, 단층 다단 다공성 플레이트의 경우 플레이트 표면에 포집된 분진의 재비산에 따른 집진 효율의 하락 현상과 분

진 제거를 위한 탈진 장비가 요구되는 단점이 있었다.

[0007] 이에 본 발명자는 습식 다층 다단 다공성 플레이트 집진장치(출원번호: 10-2012-0098070)를 선 특허출원 한 바 있다.

[0008] 즉, 상기 선평출원에서는 케이싱 내부에 설치되어 흡입팬에 의해 흡입되는 오염 기류에 물을 분사하는 워터 스프레이와, 상기 워터 스프레이를 통과한 물을 포함한 오염 기류 중의 미세 먼지, 분진, 유해가스를 포집하기 위해 수직방향으로 간격을 두고 설치되는 다수개의 플레이트와, 상기 플레이트와 이웃하는 플레이트 상간에 교호로 다수개 연속 형성되는 역류공간 및 블랙박스, 상기 플레이트에 수평으로 형성되어 기류를 블랙박스 내부로 공급하는 튜브와, 상기 블랙박스에서 후측의 역류공간으로 기류를 역류시키기 위해 플레이트에 형성되는 유출공을 구비토록 하여 낮은 압력손실(200mmH₂O 이하), 높은 유해물질 제거 효율, 대 유량에 적용이 가능하고, 장치의 소형화 가능, 데미스터 설치 필요 없는 습식 집진장치를 제공하는 것이었다.

[0009] 그러나 본 발명자는 상기 선평출원 발명에 만족치 않고 보다 고효율, 포집된 분진의 재비산 방지 효율 등을 높이는데 주력을 하였다.

[0010]

선행기술문헌

특허문헌

[0011] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 10-0621892

(특허문헌 0002) 대한민국 등록특허 10-0821611

(특허문헌 0003) 대한민국 등록특허 10-0770434

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 이에 본 발명에서 제공하는 습식 집진장치에서는 기존의 습식 집진장치가 갖는 제반 문제점을 일소할 수 있도록 한 것으로서,

[0013] 본 발명은 데미스터 설치 및 교체가 필요 없으며, 압력손실을 최대한 낮추도록 하고, 동력 소비량의 최소화, 장치의 소형화, 고효율의 습식 집진장치를 제공코자 하는 것이다.

[0014] 특히, 본 발명은 케이싱 내부에 물을 저수하고, 상기 저수된 물에 구동원에 의해 회전하는 복수개의 다공 디스크를 축설치하여, 디스크 표면에 수막이 형성되도록 하여 공기 중의 분진을 재비산 없이 신속하게 집진할 수 있도록 한 고효율의 습식 집진장치를 제공함에 기술적 과제를 두고 본 발명을 완성한 것이다.

과제의 해결 수단

[0015] 본 발명에서 제공하는 습식 집진장치는 다음과 같은 해결 수단을 제공한다.

[0016] 즉, 본 발명의 습식 집진장치는 공기 중의 분진을 포집하기 위한 밀폐함체로 이루어지는 케이싱과;

[0017] 상기 케이싱의 양측으로 형성되는 공기 유입관 및 유출관과;

[0018] 상기 케이싱 내부에 축설치되는 샤프트에 축고정되는 복수개의 디스크와;

[0019] 상기 샤프트를 회전 구동하기 위한 구동원과;

[0020] 상기 디스크의 외단부와 케이싱 사이를 밀폐하는 차단벽과;

[0021] 상기 디스크에 각각 형성되며 이웃하는 디스크와는 상호 어긋나게 관통 형성되는 공기 통과용 홀과,

[0022] 상기 케이싱 내부에 저수되어 디스크 표면에 수막을 형성하면서 분진을 포집하기 위한 물을 투입 및 배출하기

위한 투입관 및 배출관을 구비한 것을 특징으로 한다.

[0023] 또한, 상기 디스크 표면에는 저수된 물을 원활하게 상승시켜 디스크 표면의 수막을 형성하기 위한 복수개의 배인을 형성한 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0024] 본 발명의 습식 집진장치는 물이 저수된 케이싱 내부에 구동원에 의해 회전하는 복수개의 디스크를 이웃하여 다단으로 설치하고, 상기 디스크에는 복수개의 홀을 이웃하는 디스크의 홀과 상호 어긋나게 형성하여 공기가 상기 디스크의 홀을 순차적으로 통과하면서 수막이 형성된 디스크 표면에 포집되어 물에 침착, 포집이 이루어질 수 있도록 함으로서, 포집된 분진이 다시 재비산하는 문제점을 일소할 수 있으며, 그로 인해 고효율의 집진장치를 제공할 수 있는 것이다.

도면의 간단한 설명

[0025] 도 1은 본 발명에서 제공하는 습식 집진장치의 바람직한 제 1 실시예를 보인 단면 구성도
 도 2는 본 발명에서 제공하는 습식 집진장치의 바람직한 제 1 실시예를 보인 A-A선 절단면도
 도 3은 본 발명에서 제공하는 습식 집진장치에 있어서, 디스크의 일부 다른 실시예를 보인 A-A선 절단면도
 도 4는 본 발명에서 제공하는 습식 집진장치의 작용상태를 보인 단면도
 도 5는 본 발명에서 제공하는 습식 집진장치의 요부 작용상태를 보인 확대 단면도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 본 발명에서 제공하는 습식 집진장치는 케이싱 내부에 축설치되어 회전하는 복수개의 다공 디스크와 저수된 물에 의해 디스크 표면에 수막이 형성되도록 하여 공기 중의 분진을 재비산 없이 신속하게 집진할 수 있도록 한 것을 특징으로 한다.

[0027] 또한, 상기 디스크에는 복수개의 홀이 관통 형성되고, 이웃하여 설치되는 디스크의 홀과는 서로 어긋나게 교호(交互)로 홀을 형성하여 홀을 통과한 공기가 차기 이웃하는 디스크 표면에 관성력을 갖고 충돌하면서 분진은 수막이 형성된 디스크에 포집되어 케이싱에 저수된 물에 침착이 되도록 한 것을 특징으로 한다.

[0028] 이하 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부되는 도면과 함께 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0029] 도 1은 본 발명에서 제공하는 습식 집진장치의 바람직한 제 1 실시예를 보인 단면 구성도이다.

[0030] 본 발명의 습식 집진장치(1)는 공기 중의 분진을 포집하기 위한 밀폐함체로 이루어지는 케이싱(2)과, 상기 케이싱(2)의 양측으로는 분진을 포함한 공기가 유입될 수 있는 공기 유입관(3)과 분진이 포집된 후 공기만 유출될 수 있는 유출관(4)을 각각 배관 설치한다.

[0031] 그리고 상기 케이싱(2) 내부에는 수평 방향으로 샤프트(5)를 축설치하여 케이싱(2) 외부에서 모터와 같은 구동원(6)과 연결시켜 일정 회전수로 샤프트(5)가 회전구동될 수 있도록 한다.

[0032] 물론, 상기 샤프트(5)와 구동원(6)인 모터 사이에는 동력전달을 위한 스피어기어나 벨트 및 벨트풀리, 체인스프라켓 및 체인과 같은 다양한 동력전달기구 들이 선택적으로 설치될 수 있으며, 이러한 동력전달기구는 일반적인 동력전달 방식을 그대로 적용할 수 있는 것이다. 도시한 예는 스피어기어를 사용한 경우이다.

[0033] 상기 샤프트(5)에는 복수개의 디스크(7)를 서로 이웃하게 축고정시킨다. 도시한 예는 5개의 디스크(7)를 설치한 경우이나, 상기 디스크(7)의 설치 개수는 가감될 수 있으며, 상기 디스크(7)에는 복수개의 홀(hole; 8)이 공기 통과방향인 도면상 수평 방향으로 관통 형성된다.

[0034] 상기 홀(8)은 공기가 배출될 시에 제트기류를 형성하기 위해 튜브형으로 형성하는 것이 바람직하다.

[0035] 단, 상기 디스크(7)의 홀(8)은 이웃하여 샤프트(5)에 축고정되는 디스크(7)의 홀(8)과는 상호 수평방향으로 어

곳나게 형성토록 한다.

- [0036] 이는 후술하겠지만 공기가 유입관(3)을 통해 케이싱(2) 내부로 유입되어 유출관(4)을 통해 유출될 시에 디스크(7)에 형성된 복수개의 홀(8)을 통해 이동하게 되는데, 이때 제 1 디스크(7)의 홀(8)을 통과한 공기는 차기 제 2 디스크(7)에 관성 충돌하면서 공기 중의 분진은 수막이 형성된 디스크(7) 표면에 포집되고, 공기는 다시 제 2 디스크(7)에 형성된 홀(8)을 통해 차기 제 3,4,5...디스크(7)의 홀(8)을 순차적으로 통과한 후 최종적으로 유출관(4)을 향해 유출이 되도록 하기 위해서이다.
- [0037] 이러한 복수개의 디스크(7)와, 상기 디스크(7)에 형성된 복수개의 홀(8)을 공기가 순차적으로 경유하면서 공기 중의 분진은 순차적으로 저수된 물에 포집이 이루어지게 된다.
- [0038] 이를 위해 케이싱(2)의 내부에는 물이 투입관(9)을 통해 투입되도록 하고, 투입된 물은 케이싱(2) 전체 높이의 절반 이하 정도로 한다.
- [0039] 케이싱(2) 상부의 투입관(9)을 통해 투입된 물은 일정 시간 사용하여 물 속에 분진이 다량 포집되어 혼탁상태일 때는 케이싱(2) 하부에 형성된 배출관(10)을 통해 배수하고, 깨끗한 물을 다시 투입할 수 있도록 한다.
- [0040] 한편, 상기 케이싱(2)과 디스크(7) 사이 형성되는 공간부에는 공기가 그대로 통과할 수도 있으므로, 이를 차단할 수 있는 차단벽(11)이 각각 설치된다.
- [0041] 상기 차단벽(11)과 디스크(7)는 약간의 유격을 두고 설치하여 디스크(7)가 회전 구동하는데 장애가 되지 않으면서 분진을 포함한 공기는 통과되지 않도록 한다.
- [0042] 도 2는 본 발명에서 제공하는 습식 집진장치의 바람직한 제 1 실시예를 보인 A-A선 절단면도이다.
- [0043] 도시한 예는 습식 집진장치(1)를 구성하는 케이싱(2)은 사각형으로 구성되고, 디스크(7)는 원판형으로 구성되어 샤프트(5)에 축고정되어 회전하는 구조로 이루어지고, 상기 디스크(7)에는 복수개의 홀(8)이 형성되어 공기가 통과할 수 있도록 되어 있다.
- [0044] 그리고 상기 디스크(7)와 케이싱(2) 사이에는 공기가 통과되지 않도록 차단벽(11)이 설치된다.
- [0045] 상기 케이싱(2)은 필요에 따라 사각형이 아닌 원통형, 다각형 등으로 구성할 수도 있음은 물론이다.
- [0046] 도 3은 본 발명에서 제공하는 습식 집진장치에 있어서, 디스크(7)의 일부 다른 실시예를 보인 A-A 선 작용상태 절단면도이다.
- [0047] 즉, 케이싱(2) 내부에 물이 저수되어 있고, 디스크(7)가 구동원(6)에 의해 일정 회전수로 서서히 회전을 하게 되면 저수된 물이 디스크(7)의 표면을 따라 상부로 이동하게 되어 디스크(7) 표면이 물에 젖은 상태로 회전을 하게 된다.
- [0048] 디스크(7) 자체가 케이싱(2) 하부에 저수된 물을 통과하면서 회전하게 되므로 표면이 물에 젖게 되지만, 케이싱(2) 내부에 저수된 물이 디스크(7)가 회전시에 상부로 보다 원활하게 상승되어 디스크(7)의 전면을 수막을 유지할 수 있도록 하기 위해 디스크(7) 표면부에 복수개의 돌출형 베인(vane; 12)을 형성하여 상기 베인(12)이 디스크(7) 회전방향으로 물을 이동시켜 디스크(7)의 상부, 즉 공기가 통과하여 충돌하는 디스크(7) 표면에 수막이 형성될 수 있도록 함으로서 분진이 디스크(7) 표면에 형성된 수막에 포집이 되면서 하부로 이동하여 물속에 포집이 되도록 한다.
- [0049] 도 4는 본 발명의 습식 집진장치(1)의 작용상태 단면도이며, 도 5는 요부 확대 단면도이다.
- [0050] 즉, 케이싱(2)의 일측으로 형성된 유입관(3)을 통하여 분진을 포함한 공기가 케이싱(2) 내부로 유입된다.
- [0051] 이때 흡입팬(미도시)을 유입관(3) 측에 연결하거나, 배출팬(미도시)을 유출관(4) 측에 선택적으로 설치하면 공기는 케이싱(2) 내부로 유입되어 유출관(4) 측으로 유출이 이루어지고 공기 중에 포함된 분진은 수막이 형성된 복수개의 디스크(7) 표면에 순차적으로 충돌하면서 저수된 물에 포집이 이루어진다.
- [0052] 더욱 상세히는 케이싱(2) 내부로 유입된 공기는 디스크(7)의 표면에 관성 충돌하는데, 이때 홀(8)을 통과하는

공기는 이웃하여 설치된 다단의 차기 디스크(7) 표면과 순차적으로 충돌하게 되는 것이다.

[0053] 그로 인해 공기가 디스크(7)의 홀(8)을 통과할 때 마다 분진이 디스크(7) 표면에 형성된 수막에 의해 포집이 이루어지면서 재비산되지 않고 물속에 침착되어 복수개의 디스크(7)에 형성된 홀(8)을 통과하여 유출관(4)으로 유출되는 공기는 청정의 공기만 유출되는 것이다.

[0054] 케이싱(2)에 저수된 물은 분진이 어느 정도 침착되어 물이 혼탁되었을 시에는 배출관(10)을 개방시켜 배출시킨 후 깨끗한 물을 투입관(9)을 통해 투입하여 집진작업을 계속 할 수 있다.

[0055] 상기와 같이 구성될 수 있는 본 발명의 습식 집진장치(1)는 물이 저수된 케이싱(2) 내부에 구동원(6)에 의해 회전하는 복수개의 디스크(7)를 다단으로 설치하고, 상기 디스크(7)에는 복수개의 홀(8)을 이웃하는 디스크(7)의 홀(8)과는 상호 어긋나게 형성하여 공기가 상기 디스크(7)의 홀(8)을 순차적으로 통과하면서 수막이 형성된 디스크(7) 표면에 공기 중의 분진이 포집되어 물에 침착, 포집이 이루어질 수 있도록 함으로서, 포집된 분진이 다시 재비산하는 문제점을 일소할 수 있으며, 그로 인해 집진 효율을 극대화시킬 수 있는 것이다.

[0056] 이상과 같이 본 발명에서 제공하는 습식 집진장치의 구성 및 원리를 예시하기 위한 바람직한 실시예와 관련하여 도시하고 설명하였으나, 본 발명은 그와 같이 도시되고 설명된 그대로의 구성 및 작용으로 한정되는 것이 아니다.

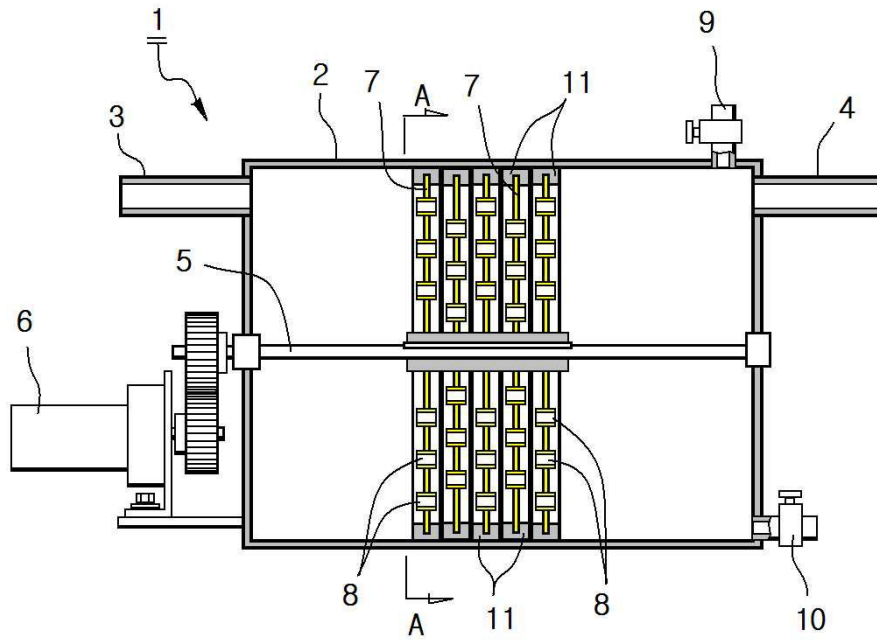
[0057] 즉, 본 발명이 속한 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 첨부된 특허청구범위의 사상 및 범주를 일탈함이 없이 본 발명에 대한 다수의 변경 및 수정이 가능함을 잘 이해할 수 있을 것이다. 따라서 그러한 모든 적절한 변경 및 수정과 균등물도 본 발명의 범위에 속하는 것으로 간주되어야 할 것이다.

부호의 설명

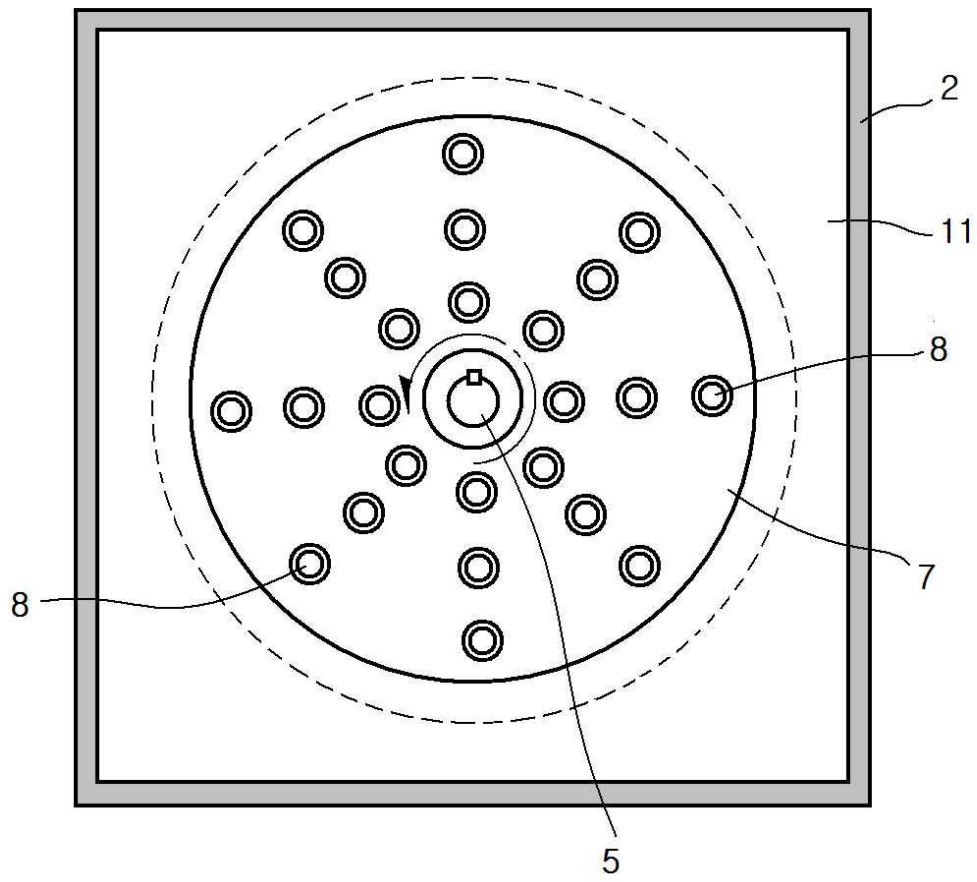
[0058] 1: 습식 집진장치 2: 케이싱 3: 유입관 4: 유출관 5: 샤프트 6: 구동원 7: 디스크 8: 홀 9: 투입관 10: 배출관 11: 차단벽 12: 베인

도면

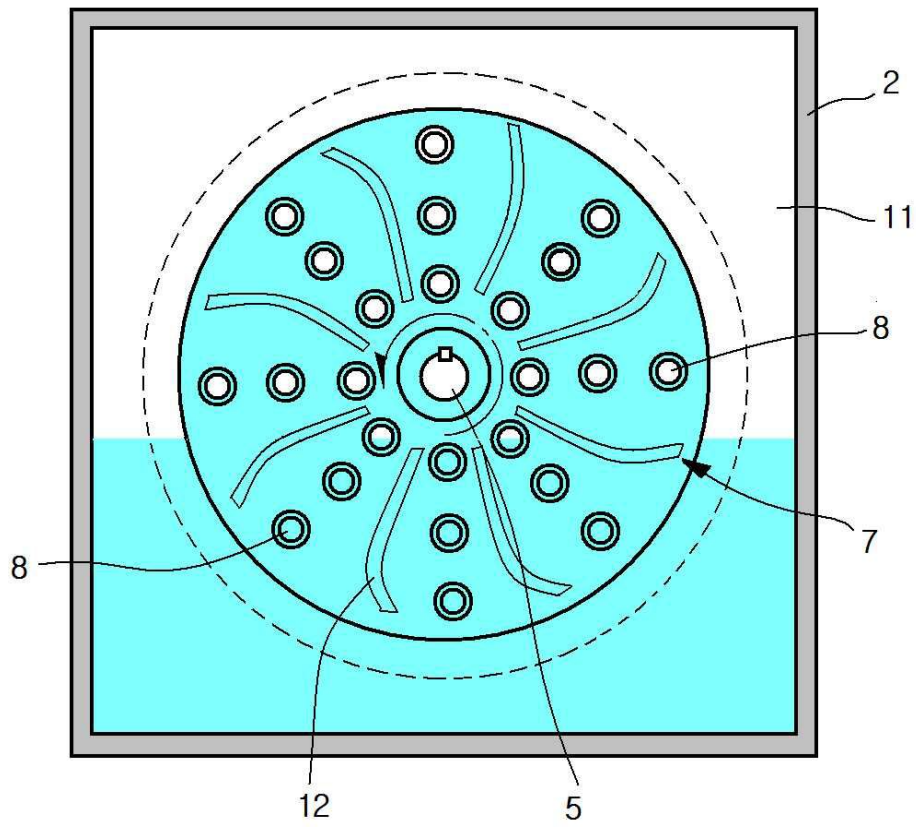
도면1



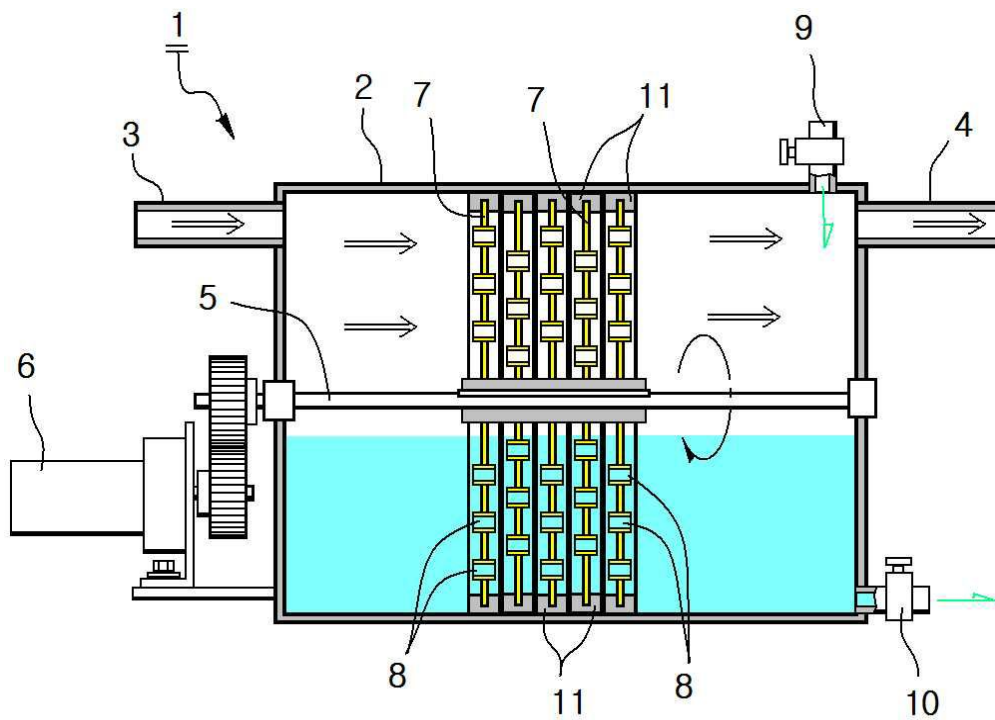
도면2



도면3



도면4



도면5

