



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년03월23일  
(11) 등록번호 10-1129782  
(24) 등록일자 2012년03월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
B03C 3/32 (2006.01) B04C 7/00 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2009-0015892  
(22) 출원일자 2009년02월25일  
심사청구일자 2009년12월28일  
(65) 공개번호 10-2010-0096830  
(43) 공개일자 2010년09월02일  
(56) 선행기술조사문헌  
KR1020100007207 A  
JP64048151 U  
KR1020040103627 A  
US6797035 B2

(73) 특허권자  
현대제철 주식회사  
인천광역시 동구 중봉대로 63 (송현동)  
(72) 발명자  
김상빈  
서울특별시 은평구 통일로92다길 17-7 (불광동)  
손석규  
경기도 양주시 은현면 화합로1169번길 127  
(74) 대리인  
한양특허법인

전체 청구항 수 : 총 9 항

심사관 : 김희승

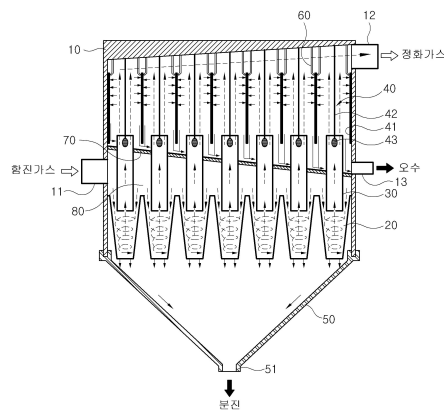
(54) 발명의 명칭 **집진장치**

(57) 요약

본 발명은 집진장치에 관한 것으로, 하우징(10)의 하부에 다수의 사이클론집진기(20)가 설치되고, 그 사이클론집진기(20)에 연결된 동수의 전기집진기(40)가 상기 하우징(10)의 상부에 설치되어 이루어진다.

따라서, 장치의 일체화로 인해 제작 및 설치 비용이 감소되고, 설치 공간도 작게 차지하는 효과가 있다.

대표도 - 도1



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

하우징과;

상기 하우징의 내측 하부에 설치된 다수의 사이클론집진기와;

상기 하우징의 내측 상부에 설치되고 상기 사이클론집진기와 각각 연결된 동수의 전기집진기와;

상기 전기집진기의 집진극 내주면에 물을 분사하는 물 분사노즐;

을 포함하는 집진장치.

### 청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 사이클론집진기와 전기집진기의 사이에 상기 하우징을 구획하는 차단판이 설치되고, 그 차단판에 의해 상기 사이클론집진기의 상부에 합진가스 확산공간이 형성된 것을 특징으로 하는 집진장치.

### 청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 사이클론집진기와 전기집진기는 상기 차단판을 관통하는 연결관에 의해 연결된 것을 특징으로 하는 집진장치.

### 청구항 4

청구항 2에 있어서,

상기 확산공간 형성 범위에 해당되는 상기 하우징의 측면에 합진가스 유입구가 형성되고, 상기 하우징의 상단 측면에 정화가스 배출구가 형성된 것을 특징으로 하는 집진장치.

### 청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 차단판은 상기 유입구쪽은 높고 유입구에서 멀어지는 쪽은 낮은 상태로 경사지게 설치된 것을 특징으로 하는 집진장치.

### 청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 차단판의 낮은쪽 단부에 접하는 상기 하우징의 부분에 오수배출구가 형성된 것을 특징으로 하는 집진장치.

### 청구항 7

삭제

### 청구항 8

청구항 1에 있어서,

상기 하우징의 하부에는 호퍼가 장착된 것을 특징으로 하는 집진장치.

### 청구항 9

청구항 1에 있어서,

상기 하우징의 상부벽의 내측면은 배출구에서 먼쪽은 높이가 낮고 배출구쪽으로 갈수록 높이가 높아지는 상태로 경사지게 형성된 것을 특징으로 하는 집진장치.

**청구항 10**

청구항 1에 있어서,

상기 사이클론집진기는 축류식 집진기인 것을 특징으로 하는 집진장치.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 기체에 포함된 먼지 등의 불순물 입자를 제거해주는 집진장치에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 산업현장에서는 연료의 연소, 고체물체의 분쇄 등 여러 제조 공정에서 다양한 성분의 먼지가 발생하며, 이러한 먼지는 대기 중에 포함되어 작업자의 호흡시 흡입되어 폐질환을 유발한다.

[0003] 따라서, 작업 중 발생한 먼지를 제거해주는 다양한 형태의 집진장치들이 개발되어 있다.

[0004] 그 한 예로서 방전극(-)과 집진극(+)을 갖춘 전기집진기는 방전극의 코로나 방전에 의해 주변 먼지 입자가 (-)로 대전되고, 그 대전된 먼지 입자가 집진극(+)으로 이동하여 부착됨으로써 먼지의 제거가 이루어지도록 된 것이다.

[0005] 또 다른 종류의 집진장치인 사이클론집진기는 일종의 원심분리기로서 먼지가 포함된 공기를 원통의 내부를 따라 회전하도록 유입시키면 이때 발생하는 원심력에 의해 먼지 입자가 원통의 내주면 쪽으로 이동하고 결국 내주면을 따라 하방으로 이동하여 공기로부터 분리 제거될 수 있도록 된 것이다.

[0006] 한편, 상기 전기집진기는 먼지 농도가 과도히 높으면 방전전류가 억제되어 집진 효율이 감소되고, 또한 입경이 큰 먼지가 많을 경우에도 비저항이 증가하여 집진 효율이 감소된다.

[0007] 따라서, 상기 전기집진기의 전방에 상기 사이클론집진기를 설치(직렬 연결)하여 먼저 사이클론집진기에서 먼지의 농도를 낮추고 입경이 큰 먼지 입자를 제거함으로써 상기 전기집진기의 집진 효율을 증대시키고 있다.

[0008] 그런데, 상기와 같이 사이클론집진기와 전기집진기가 각각 별개의 장치로 제작되어 상호 연결됨으로써 설치 비용이 증가하고, 넓은 설치 공간을 필요로 한다는 문제점이 있었다.

**발명의 내용**

**해결하고자하는 과제**

[0009] 이에 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 사이클론집진기와 전기집진기가 일체로 제작되어 설치 비용과 설치 공간이 감소할 수 있도록 된 집진장치를 제공함에 그 목적이 있다.

**과제 해결수단**

[0010] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은,

[0011] 하우징과;

[0012] 하우징의 내측 하부에 설치된 다수의 사이클론집진기와;

[0013] 상기 하우징의 내측 상부에 설치되고 상기 사이클론집진기와 각각 연결된 동수의 전기집진기;

[0014] 를 포함한다.

[0015] 상기 사이클론집진기와 전기집진기의 사이에 상기 하우징을 구획하는 차단판이 설치되고, 그 차단판에 의해 상기 사이클론집진기의 상부에 함진가스 확산공간이 형성된다.

- [0016] 상기 사이클론집진기와 전기집진기는 상기 차단판을 관통하는 연결관에 의해 연결된다.
- [0017] 상기 확산공간 형성 범위에 해당되는 상기 하우징의 측면에 함진가스 유입구가 형성되고, 상기 하우징의 상단 측면에 정화가스 배출구가 형성된다.
- [0018] 상기 차단판은 상기 유입구쪽은 높고 유입구에서 멀어지는 쪽은 낮은 상태로 경사지게 설치된다.
- [0019] 상기 차단판의 낮은쪽 단부에 접하는 상기 하우징의 부분에 오수배출구가 형성된다.
- [0020] 상기 전기집진기의 집진극 내주면에 물을 분사하는 물 분사노즐이 더 구비된다.
- [0021] 상기 하우징의 하부에는 호퍼가 장착된다.
- [0022] 상기 하우징의 상부벽의 내측면은 배출구에서 먼쪽은 높이가 낮고 배출구쪽으로 갈수록 높이가 높아지는 상태로 경사지게 형성된다.
- [0023] 상기 사이클론집진기는 축류식 집진기인 것이 바람직하다.

**효 과**

- [0024] 이상 설명한 바와 같은 본 발명에 따르면,
- [0025] 입경이 큰 먼지 입자를 먼저 걸러내는 사이클론집진기와 미세한 먼지 입자를 걸러내는 전기집진기가 하나의 장치로 제작됨으로써 장치의 제작, 설치 비용이 감소되고, 설치 공간도 감소하는 효과가 있다.
- [0026] 또한, 상기 장치를 구성함에 있어 사이클론집진기와 전기집진기의 사이에 함진가스 유입구에서 멀어질수록 높이가 낮아지는 상태로 경사진 차단판이 설치되어, 유입구에서 먼 부분의 압력을 상승시켜, 유동저항에 의한 함진가스 유입량 감소분을 보상할 수 있게 됨으로써 모든 사이클론집진기에 균일하게 함진가스가 유입될 수 있게 되고, 이에 모든 전기집진기로 공급되는 함진가스의 양도 균일해짐으로써 전기집진기의 전체적 집진 효율이 향상되는 효과가 있다.
- [0027] 또한, 상기 물 분사노즐에 의해 전기집진기의 집진극에 물을 분사해줌으로써 집진극에 부착된 먼지의 재비산을 방지할 수 있게 된다.
- [0028] 또한, 상기 물 분사에 의해 발생된 오수는 상기 차단판이 경사지게 설치되어 있음으로써 오수배출구 쪽으로 보다 원활하게 이동하여 배출될 수 있게 된다.
- [0029] 또한, 상기 하우징의 하부에 구비된 호퍼에 의해 입경이 큰 먼지 입자를 보다 쉽게 수거함에 모을 수 있다.
- [0030] 또한, 상기 사이클론집진기가 축류식 집진기로 이루어짐으로써 다수의 사이클론을 사용함에 있어 즉, 멀티사이클론을 구성함에 있어 장치의 크기를 보다 작게 할 수 있을 뿐만 아니라 효율도 향상되는 효과가 있다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

- [0031] 이하, 본 발명의 실시예를 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0032] 도 1은 본 발명에 따른 집진장치의 정면도이고, 도 2는 그 평면도이다.
- [0033] 본 발명에 따른 집진장치는 하우징(10)의 내측 하부에 설치된 다수의 사이클론집진기(20)와, 상기 하우징(10)의 내측 상부에 설치되고 상기 사이클론집진기(20)와 연결관(30)으로 연결된 동수의 전기집진기(40)를 포함한다.
- [0034] 상기 하우징(10)은 하면이 개구된 직육면체 박스 형상이나 형상에 특별한 제한은 없고, 상기 사이클론집진기(20)와 전기집진기(40)들이 내장될 수 있는 것이면 족하다.
- [0035] 상기 하우징(10)의 측면 중간 부분에는 먼지가 포함된 공기(함진가스)가 유입되는 유입구(11)가 형성되고, 상단 측면에는 먼지가 제거된 공기(정화가스)가 배출되는 배출구(12)가 형성된다.
- [0036] 또한, 상기 하우징(10)의 하부에는 원추 형상의 호퍼(50)가 설치된다. 상기 호퍼(50)의 하단에는 모아진 먼지의 배출을 위한 배출구(51)가 형성되어 있음은 물론이다.
- [0037] 상기 사이클론집진기(20)로서는 함진가스가 집진기(원통 또는 원추형) 몸체의 측면에서 유입되는 접선유입식 집진기와, 함진가스가 집진기 몸체의 상부에서 축방향으로 유입되는 축류식 집진기가 있는데, 축류식 집진기는 집진기 몸체 상단에 축방향으로 유입되는 함진가스의 유동에 회전력을 부여하는 회전가이드가 구비된다.

- [0038] 따라서, 합진가스가 집진기 내주면을 타고 회전함에 의해 내주면 쪽으로 이동한 먼지 입자가 상기 내주면에 충돌하여 하방으로 떨어져 내려 공기와 분리되도록 되어 있다.
- [0039] 상기 두 가지 형태의 사이클론집진기 중 상기 축류식 집진기가 설치공간도 작게 차지하면서 효율은 우수하므로 본 발명에서도 상기 축류식 사이클론집진기를 사용하는 것이 바람직하다.
- [0040] 상기 전기집진기(40)는 도 3에 도시된 바와 같이, 원통형의 집진극(41)과, 상기 집진극(41)의 중앙을 관통하는 상태로 설치되는 방전극(42) 및 상기 방전극(42)이 와이어인 경우 집진극(41)의 내부 공간 중앙에서 잘 당겨진 상태를 유지할 수 있도록 상기 방전극(42)의 하단에 매달린 중량추(43)로 이루어진다.
- [0041] 그 작용은 상기 집진극(41)과 방전극(42)에 직류고전압이 연결되면(집진극에 (+)극, 방전극에 (-)극이 연결됨) 방전극(42)에서 코로나 방전이 이루어져 주위의 먼지 입자가 (-)로 대전되고, 이에 먼지 입자가 (+)극을 떠는 집진극(41)으로 이동하여 부착되는 방식으로 이루어진다.
- [0042] 따라서, 합진가스 중의 미세 먼지가 제거된다.
- [0043] 일반적으로 상기 집진극(41)에 소정 양 이상의 먼지가 부착되면 추타장치가 작동되어 집진극(41)에 물리적 충격을 직접 가함으로써 집진극(41)을 진동시켜 먼지를 떨어내게 되는데, 본 발명에서는 별도의 물 분사노즐(60)을 설치하여 상기 집진극(41)의 내주면 상단에 물을 분사함으로써 내주면에 부착되어 있던 먼지가 분사된 물에 의해 씻겨서 물과 함께 집진극(41)의 하방으로 흘러 떨어지도록 구성된다.
- [0044] 한편, 상기 하우징(10)의 내부에는 내부 공간을 상하로 구획하는 차단판(70)이 설치된다.
- [0045] 상기 연결관(30)은 상기 차단판(60)을 관통하여 하부의 사이클론집진기(20)와 상부의 전기집진기(40)를 연결한다.
- [0046] 상기 차단판(70)에 의해 상기 유입구(11)를 통해 하우징(10)의 내부로 유입된 합진가스가 하우징(10) 내부 공간에 전체적으로 퍼지도록 상기 사이클론집진기(20)들의 상부에 확산공간(80)이 형성된다. 이 확산공간(80)의 상하 범위 내에 상기 유입구(11)가 형성된다.
- [0047] 상기 사이클론집진기(20)가 모두 동일한 높이에 설치된 것에 비하여 상기 차단판(60)은 상기 유입구(11)쪽이 높고 유입구(11) 반대쪽은 낮은 상태로 경사지게 설치된다.
- [0048] 따라서, 상기 확산공간(80)은 유입구(11)에서 멀어질수록 공간이 좁아지므로 유입구(11)에서 멀어질수록 압력이 상승하게 된다.
- [0049] 따라서, 유동저항에 의한 유량 감소가 상기 압력 상승에 의해 보상되어 유입구(11)에서 먼 위치의 사이클론집진기(20)에도 원활하게 합진가스가 유입될 수 있게 된다.
- [0050] 한편, 상기 차단판(70)은 상기 전기집진기(40)들의 하부에 위치하고, 또한 상기와 같이 경사진 상태로 설치되므로 전기집진기(40)의 집진극(41)으로부터 떨어지는 먼지를 포함한 물(오수)이 배출되기 용이하다.
- [0051] 그리고, 상기 차단판(70)의 낮은 쪽 단부가 접하는 상기 하우징(10)의 부분에는 오수배출구(13)가 형성된다.
- [0052] 따라서, 집진극(41)으로부터 떨어진 오수는 경사진 차단판(70)의 상면을 타고 경사 하방으로 이동하여 상기 오수배출구(13)를 통해 장치 외부로 배출된다.
- [0053] 한편, 상기 물 분사노즐(60)은 집진극(41)의 상단에 절연재를 매개로 하여 직접 설치될 수도 있고, 하우징(10)의 상부벽에 설치될 수도 있다. 각 집진극(41)마다 1개 또는 2개가 구비되어 집진극(41)의 내주면 전체에 골고루 물을 분사할 수 있도록 되어 있으며, 지속적으로 물을 공급받을 수 있도록 장치 외부에 구비된 물 공급장치에 연결됨은 물론이다. 물공급원 또는 저장원으로부터 물을 공급받고, 이를 가압하여 분사노즐을 통해 분사하는 기술적 구성은 기계 분야에서 관용되는 기술이므로 이에 대한 상세한 설명은 생략한다.
- [0054] 한편, 상기 하우징(10)의 상부벽의 내측면은 배출구(12)에서 멀수록 높이가 낮고 배출구(12)쪽으로 갈수록 높이가 높아지는 형상의 경사면으로 형성된다.
- [0055] 따라서, 배출구(12)에서 먼 곳의 압력은 높고 배출구(12)쪽 압력은 낮음으로써 배출구(12)에서 먼쪽으로부터 배출구(12)쪽으로 압력 평형을 위한 유동이 발생하게 되므로 전기집진기(40)들에서 배출된 정화가스가 상기 배출구(12)를 통해 보다 원활하게 배출될 수 있도록 하고 있다.
- [0056] 이제, 본 발명의 작용 효과를 설명한다.

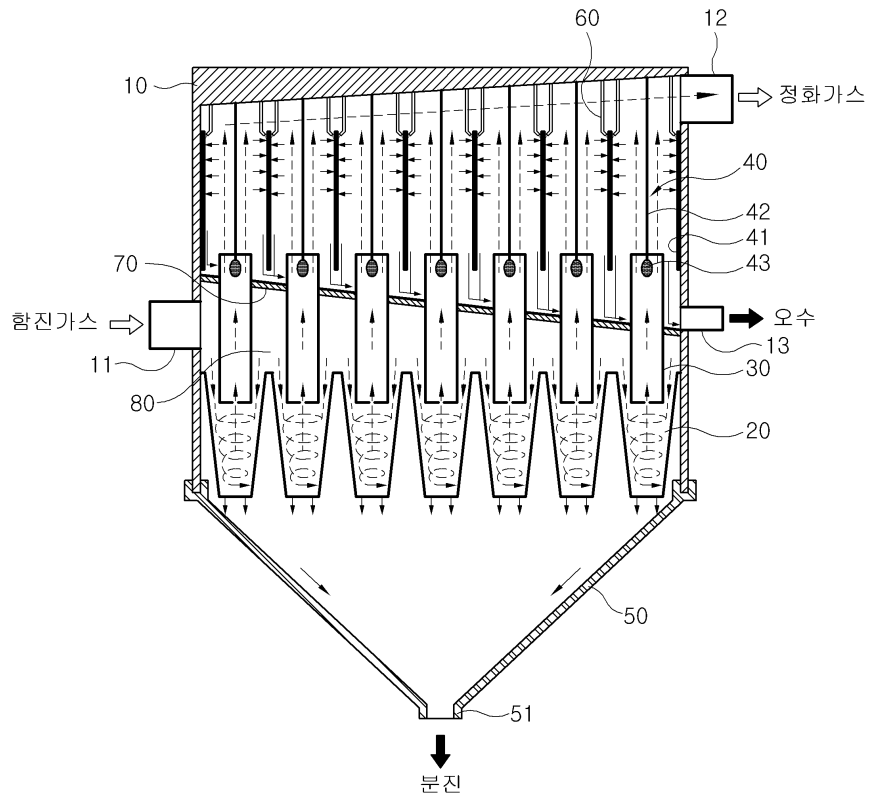
- [0057] 하우스(10)의 유입구(11)를 통해 유입된 합진가스는 상기 확산공간(80) 전체로 퍼진다. 이때 상기 차단판(70)이 경사지게 설치되어 유입구(11)로부터 멀어질수록 압력이 증가하므로 유입구(11)에서 먼 거리에 위치한 사이클론 집진기(20)에도 유동저항 증가를 극복하고 원활하게 합진가스가 유입된다. 이에 따라 모든 사이클론집진기(20)들에 균일하게 합진가스가 유입된다.
- [0058] 각각의 사이클론집진기(20)에서는 비교적 큰 입경의 먼지 입자가 원심력에 의해 분리되어 집진기의 하부로 떨어지고, 이는 호퍼(50)의 내주면을 따라 하강하여 호퍼(50) 중앙의 배출구(51)를 통해 장치 외부로 배출된다.
- [0059] 상기와 같이 1차로 큰 입경의 먼지가 제거된 합진가스는 상기 연결관(30)을 통해 상승하여 상부의 전기집진기(40)로 유입된다.
- [0060] 전기집진기(40)로 유입된 합진가스 내의 먼지는 (+)로 대전되어 집진극(41) 내주면에 부착되고, 상기 물 분사노즐(60)에서 분사되는 물에 의해 씻겨져 상기 차단판(70)의 상면으로 떨어진다. 따라서, 집진극(41)에 부착된 먼지의 재비산이 방지된다.
- [0061] 상기 먼지를 포함한 오수는 차단판(70)을 따라 흘러 오수배출구(13)을 통해 배출된다.
- [0062] 반면, 전기집진기(40)에서 미세 먼지가 걸려져 정화된 공기(가스)는 하우스(10)의 측면 상단에 형성된 배출구(12)를 통해 배출된다.
- [0063] 한편, 상기와 같은 집진 과정 동안 전술한 바와 같이 사이클론집진기(20) 전체에 균일하게 합진가스가 유입되므로 각 사이클론집진기(20)에서 먼지가 제거되고 배출되는 가스량도 균일해진다.
- [0064] 이에, 각 전기집진기(40)로의 합진가스 분배량이 균일해져서 어느 한 전기집진기(40)에 과도한 먼지량이 유입되지 않으므로 모든 전기집진기(40)가 골고루 원활한 집진 성능을 발휘함으로써 장치 전체의 집진 효율이 향상된다.
- [0065] 또한, 하나의 하우스(10) 내에 입경이 큰 먼지를 선 제거하는 사이클론집진기(20)와, 이후 상대적으로 작은 입경의 먼지를 제거하는 전기집진기(40)가 모두 설치되어 하나의 장치를 이루므로, 현장에 집진장치를 설치할 때 종래에 2개의 장치를 개별적으로 설치하는 것에 비하여 설치 비용과 설치 공간이 감소된다.

**도면의 간단한 설명**

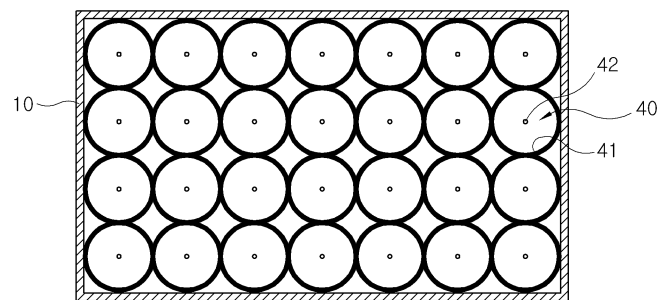
- [0066] 도 1은 본 발명에 따른 집진장치의 정면도,
- [0067] 도 2는 도 1의 평면도,
- [0068] 도 3은 전기집진기의 구성도이다.
- [0069] \*도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명\*
- [0070] 10 : 하우스    11 : 유입구
- [0071] 12 : 배출구    13 : 오수배출구
- [0072] 20 : 사이클론집진기    30 : 연결관
- [0073] 40 : 전기집진기     50 : 호퍼
- [0074] 60 : 물 분사노즐    70 : 차단판
- [0075] 80 : 확산공간

도면

도면1



도면2



도면3

