



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2013년04월11일  
 (11) 등록번호 10-1253456  
 (24) 등록일자 2013년04월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
**B03C 3/16** (2006.01) **B03C 3/45** (2006.01)  
**B04C 5/185** (2006.01) **B04C 9/00** (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2012-0090866  
 (22) 출원일자 2012년08월20일  
 심사청구일자 2012년08월20일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 JP2005265483 A\*  
 KR100150707 B1\*  
 KR100720114 B1  
 JP03207463 A  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
**한전산업개발 주식회사**  
 서울특별시 중구 서소문로 115 (서소문동)  
 (72) 발명자  
**김명갑**  
 서울특별시 강서구 양천로75길 57, 103동 1007호  
 (염창동, 현대아파트)  
**복영근**  
 서울특별시 노원구 동일로207길 186, 101동 115호  
 (하계동, 학여울청구아파트)  
**박상동**  
 경상남도 진주시 금산면 덕의길 15, 107동 901호  
 (진주푸르지오아파트)  
 (74) 대리인  
**최병길, 이익상**

전체 청구항 수 : 총 3 항

심사관 : 황찬윤

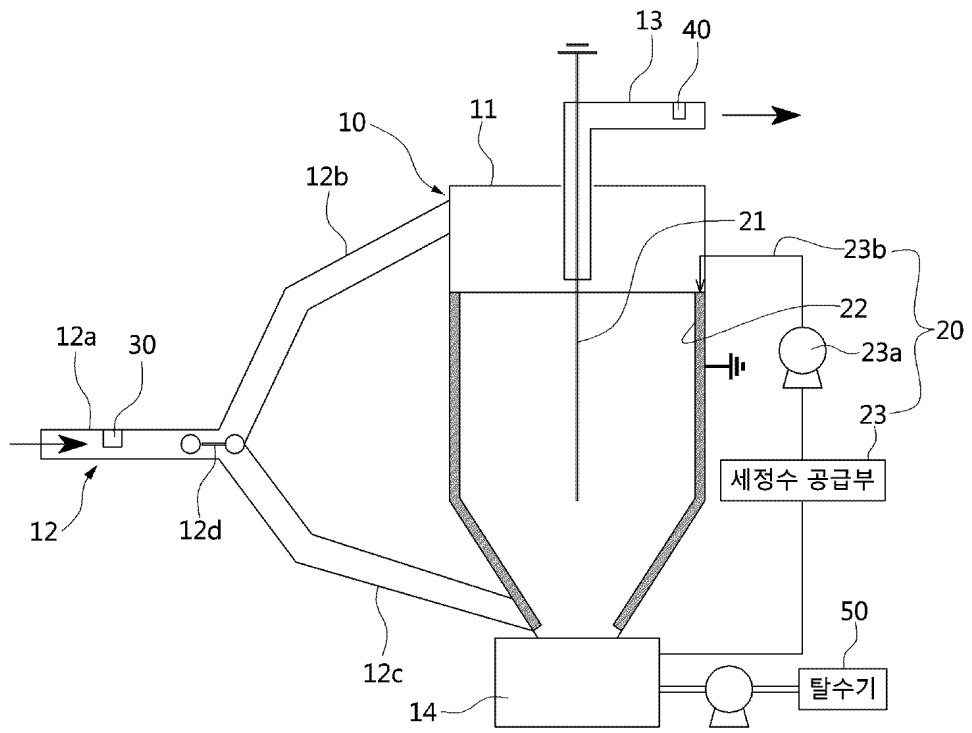
(54) 발명의 명칭 **습식 전기 집진과 싸이클론을 이용한 석탄을 포함하는 플랜트의 분진 제거 장치**

**(57) 요약**

본 발명은 습식 전기 집진과 싸이클론을 이용한 석탄을 포함하는 플랜트의 분진 제거 장치에 관한 것으로, 수분에 의한 막힘 현상을 일으키지 않는 집진 방식을 선택하여 수분을 함유한 석탄 분진을 효율적으로 집진하고, 서로 다른 집진 방식을 병행하여 다양한 입도와 농도의 분진을 집진함을 목적으로 한다.

본 발명에 의한 습식 전기 집진과 싸이클론을 이용한 석탄을 포함하는 플랜트의 분진 제거 장치는, 원통형 단면의 탱크 본체(11), 상기 탱크 본체의 상부에 형성되며 분진이 접선 방향으로 유입되도록 안내하는 유입포트(12), 상기 탱크 본체의 상부 중앙에 형성되고 처리된 가스의 배출을 위한 제1배출포트(13), 상기 탱크 본체의 하부에 형성되며 선별된 분진의 배출을 위한 제2배출포트(14)로 이루어진 집진 탱크와; 상기 집진 탱크에 유입되는 분진을 제거하는 습식 전기 집진부(20)를 포함하고, 상기 습식 전기 집진부는 상기 집진 탱크의 중앙부에 상하 중방향으로 설치되는 방전봉(21), 상기 집진 탱크의 탱크 본체의 내주면에 원통형으로 형성되는 집진부(22), 상기 집진부에 세정수를 공급하여 수막을 형성함으로써 전기장에 의해 분진을 상기 집진부로 이동하도록 함과 아울러 제거하는 세정수 공급부(23)를 포함하여, 분진을 싸이클론 집진 방식과 습식 전기 집진 방식을 병행하여 제거하는 것을 특징으로 한다.

대표도



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

원통형 단면의 탱크 본체(11), 상기 탱크 본체의 상부에 형성되며 분진이 접선 방향으로 유입되도록 안내하는 유입포트(12), 상기 탱크 본체의 상부 중앙에 형성되고 처리된 가스의 배출을 위한 제1배출포트(13), 상기 탱크 본체의 하부에 형성되며 선별된 분진의 배출을 위한 제2배출포트(14)로 이루어져 싸이클론 집진 방식에 의해 분진을 제거하는 집진 탱크(10)와;

상기 집진 탱크의 중앙부에 상하 종방향으로 설치되는 방전봉(21), 상기 집진 탱크의 탱크 본체의 내주면에 원통형으로 형성되는 집진부(22), 상기 집진부에 세정수를 공급하여 수막을 형성함으로써 전기장에 의해 분진을 상기 집진부로 이동하도록 함과 아울러 제거하는 세정수 공급부(23)를 포함하여, 상기 집진 탱크에 유입되는 분진을 습식 전기 집진 방식으로 제거하는 습식 전기 집진부(20)와;

상기 집진 탱크의 유입포트와 제1배출포트 중 1개소 이상에 장착되어 유입되는 분진과 배기되는 분진의 크기와 농도를 검출하는 분진입경분포측정센서(30,40)와; 상기 분진입경분포측정센서의 검출값을 근거로 하여 싸이클론 집진 방식과 습식 전기 집진 방식을 제어하는 컨트롤러를 포함하여, 분진을 싸이클론 집진 방식과 습식 전기 집진 방식을 병행하여 제거하는 것을 특징으로 하는 습식 전기 집진과 싸이클론을 이용한 석탄을 포함하는 플랜트의 분진 제거 장치.

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

청구항 1에 있어서, 상기 유입포트는, 분진을 유입하는 유입부(12a), 상기 유입부에서 분기 형성되며 상기 집진 탱크의 상부와 연통하는 제1공급부(12b), 상기 유입부에서 분기 형성되며 상기 집진 탱크의 하부와 연통하여 분진을 하부에서 상부로 공급하는 제2공급부(12c)로 이루어지며, 상기 분진입경분포측정센서는 상기 유입부에 장착되어 상기 유입부에 유입되는 분진의 농도를 검출하고, 상기 제1,2공급부의 사이에는 상기 유입부와 상기 제1,2공급부를 선택적으로 연통하며 상기 컨트롤러의 제어를 받아 구동하는 댐퍼(12d)가 장착되는 것을 특징으로 하는 습식 전기 집진과 싸이클론을 이용한 석탄을 포함하는 플랜트의 분진 제거 장치.

**청구항 4**

삭제

**청구항 5**

청구항 1 또는 청구항 3에 있어서, 상기 집진 탱크의 제2배출포트를 통해 배출되는 분진을 탈수하는 탈수기(50)가 포함되고, 상기 탈수기를 통해 탈수된 물을 재활용하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 습식 전기 집진과 싸이클론을 이용한 석탄을 포함하는 플랜트의 분진 제거 장치.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 습식 전기 집진과 싸이클론을 이용한 석탄을 포함하는 플랜트의 분진 제거 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 수분을 함유하는 분진을 제거하고, 분진의 농도에 따라 효율적인 집진 모드를 선택하여 구동함으로써 분진 제거 효율을 증대할 수 있는 습식 전기 집진과 싸이클론을 이용한 석탄을 포함하는 플랜트의 분진 제거 장치에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 화력발전소와 같은 석탄 취급 플랜트에서는 컨베이어 등을 이용하여 석탄을 운송하며, 석탄의 운송 경로, 컨베

이어의 길이 등에 따라 다수의 컨베이어가 연쇄적으로 연결되어 사용되고, 이때, 이웃하는 컨베이어는 상호 간에 높이차를 두고 연결되어 상류측의 컨베이어를 따라 운송되는 석탄이 하류측의 컨베이어에 낙하하도록 하여 운송한다.

- [0003] 석탄에는 매우 작은 입도의 분진이 포함되어 있으며, 이와 같은 분진은 석탄의 운송 과정 중에 대기 중으로 비산되고, 특히 하류측의 컨베이어에 낙하할 때 발생하는 충격에너지에 의해 더욱 극심하게 대기 중으로 비산된다.
- [0004] 분진은 인체의 호흡기 장애를 유발하고 발암물질이 포함되어 있기 때문에 석탄 취급 플랜트로 예컨대 화력발전소에서는 분진을 제거하는 장비가 적용되어 있다.
- [0005] 화력발전소에 적용된 종래 기술에 의한 분진 제거 장치로서 여과집진장치가 주로 사용되고 있다.
- [0006] 여과집진장치는 다공성의 필터망을 이용하여 분진을 제거하는 것으로, 일정 입도 이상이면서 건조 상태의 분진을 제거할 수는 있지만, 석탄 분진은 다량의 수분을 포함하고 있기 때문에 필터망의 막힘이 발생되고, 이것은 소요 동력비를 증가시키는 원인이 되며, 이를 해결하기 위하여 필터망을 수시로 청소하거나 교체하여야 하므로 유지비용이 많이 들게 된다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

- [0007] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제10-0971249호

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0008] 본 발명은 전술한 바와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 수분에 의한 막힘 현상을 일으키지 않는 집진 방식을 선택하여 수분을 함유한 석탄 분진을 효율적으로 집진하고, 서로 다른 집진 방식을 병행하여 다양한 입도와 농도의 분진을 집진할 수 있는 습식 전기 집진과 사이클론을 이용한 석탄을 포함하는 플랜트의 분진 제거 장치를 제공하려는데 그 목적이 있다.
- [0009] 그리고, 본 발명의 다른 목적은 분진의 농도에 따라 집진 방식을 달리하여 분진을 효율적으로 집진하려는데 있다.

**과제의 해결 수단**

- [0010] 본 발명에 의한 습식 전기 집진과 사이클론을 이용한 석탄을 포함하는 플랜트의 분진 제거 장치는, 원통형 단면의 탱크 본체, 상기 탱크 본체의 상부에 형성되며 분진이 접선 방향으로 유입되도록 안내하는 유입포트, 상기 탱크 본체의 상부 중앙에 형성되고 처리된(분진이 제거된) 가스 배출을 위한 제1배출포트, 상기 탱크 본체의 하부에 형성되며 포집된 분진의 배출을 위한 제2배출포트로 이루어진 집진 탱크와; 상기 집진 탱크에 유입되는 분진을 제거하는 습식 전기 집진부를 포함하고, 상기 습식 전기 집진부는 상기 집진 탱크의 중앙부에 상하 종방향으로 설치되는 방전봉, 상기 집진 탱크의 탱크 본체의 내주면에 원통형으로 형성되는 집진부, 상기 집진부에 세정수를 공급하여 수막을 형성함으로써 전기장에 의해 분진을 상기 집진부로 이동하도록 함과 아울러 제거하는 세정수 공급부를 포함하여, 분진을 사이클론 집진 방식과 습식 전기 집진 방식을 병행하여 제거하는 것을 특징으로 한다.

**발명의 효과**

- [0011] 본 발명에 의한 습식 전기 집진과 사이클론을 이용한 석탄을 포함하는 플랜트의 분진 제거 장치에 의하면, 사이클론 방식과 습식 전기 집진 방식 모두 집진망 방식이 아니기 때문에 수분을 함유한 석탄 분진을 집진하고, 분

진에 의한 기기의 손상을 방지할 수 있으며, 기기의 내구성 향상에 따라 유지비용을 절감할 수 있다. 특히, 습식 전기 집진 방식은 세정수를 이용하여 분진을 집진하는 것이기 때문에 분진의 함수율이 높아도 분진을 집진할 수 있으며, 결과적으로 분진의 단점인 수분을 장점으로 이용하는 방식인 것이다.

[0012] 그리고, 원심력을 이용한 싸이클론 방식과 습식 전기 집진 방식을 병행하여, 즉, 서로 다른 집진 방식을 통해 다양한 입도의 분진을 집진함으로써 깨끗한 근무환경을 조성할 수 있다.

[0013] 또한, 분진의 농도에 따라 싸이클론 방식 또는 습식 전기 집진 방식 또는 복합 집진 방식(싸이클론 방식과 습식 전기 집진 방식)을 선택 가동하여 불필요한 가동에 따른 비용을 절감하고 분진의 집진 효율을 증대할 수 있으므로 집진장치로서의 신뢰성을 향상할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0014] 도 1은 본 발명의 실시예 1에 의한 습식 전기 집진과 싸이클론을 이용한 석탄을 포함하는 플랜트의 분진 제거 장치의 구성을 보인 정면도.

도 2는 본 발명의 실시예 1에 의한 습식 전기 집진과 싸이클론을 이용한 석탄을 포함하는 플랜트의 분진 제거 장치의 구성을 보인 평면도.

도 3은 본 발명의 실시예 1에 의한 습식 전기 집진과 싸이클론을 이용한 석탄을 포함하는 플랜트의 분진 제거 장치에 적용된 와류형성날개를 보인 요부 발체 사시도.

도 4는 본 발명의 실시예 2에 의한 습식 전기 집진과 싸이클론을 이용한 석탄을 포함하는 플랜트의 분진 제거 장치의 구성을 보인 정면도.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0015] <실시예 1>

[0016] 도 1에서 보이는 바와 같이, 본 실시예에 의한 습식 전기 집진과 싸이클론을 이용한 석탄을 포함하는 플랜트의 분진 제거 장치는, 2가지의 집진 모드(습식 전기 집진 모드, 습식 전기방식과 싸이클론방식의 복합 집진 모드)를 선택적으로 사용할 수 있도록 다음과 같이 구성된다.

[0017] 분진을 싸이클론 방식으로 제거하는 집진 탱크(10), 집진 탱크(10) 내부에서 습식 전기 집진 방식을 통해 분진을 제거하는 습식 전기 집진부(20), 집진 탱크(10)에 유입되는 분진의 크기와 농도를 검출하는 입구측 분진입경분포측정센서(30), 집진 탱크(10)에서 배출되는 가스에 포함된 분진의 크기와 농도를 검출하는 출구측 분진입경분포측정센서(40), 입구측과 출구측 분진입경분포측정센서(30,40)가 검출한 분진 농도를 근거로 하여 습식 전기 집진부(20)와 싸이클론 집진 모드를 제어(습식 집진 모드 또는 싸이클론 집진 모드 또는 싸이클론 집진 방식과 습식 전기 집진 방식을 병행한 복합 집진 모드)를 제어하는 컨트롤러로 구성된다.

[0018] 집진 탱크(10)는 싸이클론 모드와 복합 모드(싸이클론과 습식 전기 집진 병행)에 상관없이 분진을 제거하는 공간을 제공하며, 탱크 본체(11), 분진을 탱크 본체(11) 내부로 유도하는 유입포트(12), 탱크 본체(11) 내부에서 서로 분리된 처리된 가스와 분진의 배출을 유도하는 제1,2배출포트(13,14)로 이루어진다.

[0019] 유입포트(12)는 분진을 유입하는 유입부(12a), 유입부(12a)에서 분기 형성되며 탱크 본체(11)의 상부와 연통하는 제1공급부(12b), 유입부(12a)에서 분기 형성되며 탱크 본체(11)의 하부와 연통하여 분진을 하부에서 상부로 공급하는 제2공급부(12c)로 이루어진다.

[0020] 제1공급부(12b) 또는 제1공급부(12b)와 제2공급부(12c) 모두는 분진이 접선방향으로 유입되어 와류 형태로 흐르도록 탱크 본체(11)의 상부(천정부)에 유입구가 탱크 본체(11)의 접선과 동일 선상으로 형성된다. 탱크 본체(11)의 내부에는 유입포트(12)에서 유입된 분진의 와류를 유도하기 위한 와류유도날개(15)(도 3에 도시됨)가 형성될 수도 있다. 단, 와류유도날개(15)는 습식 전기 집진부(20)를 구속하지 않는 크기와 위치에만 형성된다.

[0021] 제1,2공급부(12b, 12c)의 사이에는 유입부와 제1,2공급부(12b, 12c)를 선택적으로 연통하며 컨트롤러의 제어를 받아 구동하는 댐퍼(12d)가 장착된다. 예를 들어, 분진 농도가 1.5g/m<sup>3</sup> 미만인 경우에는 유입부(12a)와 제2공급부

(12c)를 연통하여 습식 전기 집진 모드가 가동되도록 하고,  $1.5g/m^3$  이상인 경우에는 유입부(12a)와 제1공급부(12b)를 연통하여 복합 집진 모드가 가동하도록 한다.

- [0022] 제1배출포트(13)는 처리된 가스의 배출을 위한 것으로, 유입단이 탱크 본체(11)의 천정부에 형성되고 배출단은 도면에 도시된 것처럼 횡방향을 향할 수도 있고 상부를 향할 수도 있다.
- [0023] 제2배출포트(14)는 분진의 배출을 위한 것이며, 탱크 본체(11)의 저부, 콘부(11b)의 저부에 예를 들어 직하방으로 형성된다.
- [0024] 유입포트(12), 제1,2배출포트(13,14)는 각각 관형으로 형성될 수 있다.
- [0025] 습식 전기 집진부(20)는 집진 탱크(10)의 탱크 본체(11) 내부에 전기장을 작용시켜 전기적으로 대전된 분진을 집진부에서 세정수로 집진 제거하는 것으로서, 본 발명은 사이클론 집진 모드를 병행하기 때문에 방전봉(21)은 탱크 본체(11)의 중심에 상하 종방향으로 설치되고 집진부(22)는 탱크 본체(11)의 내주면에 형성되며 세정수 공급부(23)는 세정수를 집진부(22)에 공급한다.
- [0026] 방전봉(21)은 집진부(22)와의 수평거리가 일정하여야 하므로 탱크 본체(11)의 정중앙에 배치된다. 제1배출포트(13)가 탱크 본체(11)의 정중앙에 배치되는 경우 방전봉(21)은 제1배출포트(13)를 관통하도록 설치하되, 제1배출포트(13) 내부에는 방전이 일어나지 않도록 한다.
- [0027] 집진부(22)는 탱크 본체(11)의 내주면에 배치되는 것이며, 별도의 부재로서 탱크 본체(11)의 내주면에 라이닝될 수 있다.
- [0028] 세정수 공급부(23)는 집진부(22)의 표면에 수막을 형성하여 분진을 집진 및 제2배출포트(14)쪽으로 유도하며, 세정수를 펌핑하는 펌프(23a), 펌프(23a)에 펌핑되는 세정수를 집진부(22)쪽으로 공급하는 세정수 공급관(23b), 세정수 공급관(23b)에 공급된 세정수를 집진부(22)의 표면에 분사하는 노즐로 구성된다.
- [0029] 상기 노즐은 세정수 공급관(23b)에 장착되어 세정수를 분사하는 다수의 노즐일 수도 있고, 세정수 공급관(23b)에 구멍의 형태로 형성될 수도 있다.
- [0030] 세정수 공급부(23)는 세정수를 집진부(22)의 모든 부분에 균일하게 분사하도록 간격이 조정되고 분사 각도 등이 결정된다.
- [0031] 세정수 공급부(23)는 집진부(22)를 따라 흘러내린 세정수를 연속 순환 방식으로 사용할 수 있고, 세정수를 1회성으로 사용하여 폐기할 수도 있다. 전자의 연속 순환 방식의 경우 세정수에서 분진을 제거함은 물론이다.
- [0032] 입구측 분진입경분포측정센서(30)는 집진 탱크(10)의 유입부(12a)에 장착되어 유입부(12a)에 유입되는 분진의 농도를 검출하며, 입구측 분진입경분포측정센서(30) 자체는 공지된 제품이므로 농도 검출 방식에 대해서는 구체적인 설명을 생략한다.
- [0033] 입구측 분진입경분포측정센서(30)를 통해 분진의 크기와 농도를 검출(이하에서는 농도로 총칭함)하는 것은 습식 전기 집진부(20)의 작동을 제어하기 위한 것이며, 예를 들어, 사이클론 집진 모드를 기본으로 하고 즉, 사이클론 집진 모드는 항상 가동하고 입구측 분진입경분포측정센서(30)에 의한 분진의 농도 검출 정도에 따라 습식 전기 집진부(20)를 가동하여 사이클론 집진 모드와 습식 전기 집진 모드가 병행하도록 한다. 입구측 분진입경분포측정센서(30)에 의한 분진의 농도를 근거로 하는 습식 전기 집진부(20)의 가동은 컨트롤러에 의해 제어되고, 습식 전기 집진부(20)의 가동을 결정하는 기준인 분진의 농도값은 사용자의 조작에 의해 다양하게 달라질 수 있다.
- [0034] 출구측 분진입경분포측정센서(40)는 처리된 가스가 배출되는 제1배출포트(13)에 장착되어 가스에 포함된 분진의 농도를 검출한다. 컨트롤러는 출구측 분진입경분포측정센서(40)의 검출값을 기준 값과 비교하여 습식 전기 집진부(20)의 가동을 결정한다.
- [0035] 입구측 분진입경분포측정센서(30)와 출구측 분진입경분포측정센서(40)는 필수적으로 적용되지 않고 필요에 따라 선택적으로 적용되며, 즉 입구측과 출구측 분진입경분포측정센서(30,40)와 컨트롤러가 적용되지 않은 경우에는 사이클론 집진 모드와 습식 전기 집진 모드가 항상 병행한다. 또한, 입구측과 출구측 분진입경분포측정센서(30,40)가 함께 적용될 수도 있고 어느 하나의 분진입경분포측정센서(30 또는 40)만 적용될 수도 있다.

- [0036] 본 발명에서는 입구측과 출구측 분진입경분포측정센서(30,40)와 컨트롤러가 적용된 것을 예로 들어 설명한다.
- [0037] 집진 탱크(10)에 유입된 별도의 적재함에 적재될 수 있다.
- [0038] 이때, 집진 탱크(10)에서 선별된 분진은 함수율이 높아 재사용율이 떨어지며, 이를 해결하기 위하여 분진의 수분을 제거하는 탈수기(50)가 적용될 수 있다. 탈수기(50)는 분진의 수분을 제거할 수 있는 모든 방식의 사용이 가능하다.
- [0039] 탈수기(50)를 통해서는 고형물과 물로 선별되며, 상기 고형물과 물은 재활용되고, 예를 들어, 물은 습식 집진을 위한 세정수 공급부에 공급할 수 있다.
- [0040] 본 실시예에 의한 습식 전기 집진과 사이클론을 이용한 석탄을 포함하는 플랜트의 분진 제거 방법은 다음과 같다.
- [0041] 본 실시예는 습식 전기 집진 모드시에는 분진(공기 포함)이 하부에서 상부로 흐르는 방식이기 때문에 습식 전기 집진 방식에 의해서 분진이 제거되고, 복합 집진 모드시에는 1차로 원심력에 의해 분진이 제거되고 이어서 습식 전기 집진에 의해 분진이 제거되며, 이하 구체적인 작용을 설명한다.
- [0042] 석탄의 운송 과정 중에 분진을 제거하기 위하여 흡입력을 통해 분진(공기 포함)을 흡입 및 집진 탱크(10)의 유입포트(11)로 이송한다.
- [0043] 입구측 분진입경분포측정센서(30)는 유입부(12a)에 유입되는 분진의 크기와 농도를 검출하며, 컨트롤러는 기준값과 검출값을 비교하여 검출값이 기준값 보다 작으면 제습식 전기 집진 모드가 작동하도록 댐퍼(12d)를 통해 유입부(12a)와 제2공급부(12c)를 연통하며, 따라서, 분진은 집진 탱크(10)의 하부에 공급되어 상부로 상승하는 과정에서 습식 전기 집진을 통해 제거된다.
- [0044] 좀 더 구체적으로 설명하면, 컨트롤러의 제어를 통해 습식 전기 집진부(20)의 방전봉(21)에 전압이 인가되어 방전봉(21)이 작동하며, 이로 인하여 방전봉(21)과 집진부(22) 사이를 순환하는 분진이 집진부(22)로 이동하여 세정수에 의해 집진된다.
- [0045] 세정수를 따라 제2배출포트(14)로 흘러내린 분진은 탈수기(50)가 적용된 경우 탈수기(50)를 거쳐 탈수되고, 처리된 가스는 제1배출포트(13)를 통해 배기된다.
- [0046] 이때, 출구측 분진입경분포측정센서(40)는 배기되는 가스에 포함된 분진의 농도를 검출하고, 컨트롤러는 이 값을 근거로 하여 집진 모드를 결정한다. 즉, 배기 가스의 분진 농도에 따라 습식 전기 집진 모드에서 습식 전기 집진과 사이클론 집진의 복합 모드로 전환될 수도 있다.
- [0047] 한편, 입구측 분진입경분포측정센서(30)의 검출값이 기준값보다 크면 습식 전기 집진과 사이클론 집진의 복합 모드가 작동하도록 댐퍼(12d)를 통해 유입부(12a)와 제1공급부(12b)를 연통하여 분진이 집진 탱크(10)의 상부에 공급되도록 한다.
- [0048] 분진은 유입포트(12)와 제1공급부(12b)를 통해 탱크 본체(11)의 상부에서 접선 방향으로 유도되어 탱크 본체(11)의 내주면을 따라 와류를 형성하면서 순환하며, 와류형성날개(15)가 적용된 경우 유입포트(12)를 통해 유입되는 분진은 와류형성날개(15)의 각도에 의해 와류효과가 높다.
- [0049] 탱크 본체(11) 내부를 와류 형태로 순환하는 가스와 분진(예컨대 5 $\mu$ m 이상의 조대입자)중에서 분진이 분리되어 제2배출포트(14)측으로 떨어지게 되고, 처리된 가스는 제1배출포트(13)를 통해 탱크 본체(11)의 외부로 배출된다.
- [0050] 또한, 습식 전기 집진 모드도 함께 작동하기 때문에 탱크 본체(11) 내부에 있는 분진이 습식 전기 집진 모드에 의해 집진된다.
- [0051] 출구측 분진입경분포측정센서(40)는 배기되는 가스에 포함된 분진의 농도를 검출하고, 컨트롤러는 이 값을 근거로 하여 집진 모드를 결정한다. 즉, 배기 가스의 분진 농도에 따라 복합 모드에서 습식 습식 전기 집진 모드 또는 사이클론 집진 모드로 전환할 수 있다.
- [0052] 본 실시예는 댐퍼(12d)의 작동을 통해 유입부(12a)와 제1공급부(12b)를 연결하면서 습식 전기 집진부의 가동을

정지시켜 싸이클론 집진 모드에 의해서만 분진을 집진할 수 있다.

[0053] <실시예 2>

[0054] 도 4에서 보이는 바와 같이, 본 실시예에 따른 습식 전기 집진과 싸이클론을 이용한 석탄을 포함하는 플랜트의 분진 제거 장치는, 실시예 1과 마찬가지로 분진을 싸이클론 방식으로 제거하는 집진 탱크(10), 집진 탱크(10) 내부에서 습식 전기 집진 방식을 통해 분진을 제거하는 습식 전기 집진부(20), 집진 탱크(10)에 유입되는 분진의 크기와 농도를 검출하는 입구측 분진입경분포측정센서(30), 집진 탱크(10)에서 배출되는 가스에 포함된 분진의 크기와 농도를 검출하는 출구측 분진입경분포측정센서(40)가 구성되며, 입구측과 출구측 분진입경분포측정센서(30,40)가 검출한 분진 농도를 근거로 하여 습식 전기 집진부(20)가 선택적으로 가동되도록 즉 싸이클론 집진 모드 또는 싸이클론 집진 방식과 습식 전기 집진 방식을 병행한 복합 집진 모드를 제어하는 컨트롤러로 구성된다.

[0055] 집진 탱크(10)는 싸이클론 모드와 복합 모드(싸이클론과 습식 전기 집진 병행)에 상관없이 분진을 제거하는 공간을 제공하며, 탱크 본체(11), 분진을 탱크 본체(11)의 상부에서 공급하는 유입포트(12), 탱크 본체(11) 내부에서 서로 분리된 처리된 가스와 분진의 배출을 유도하는 제1,2배출포트(13,14)로 이루어진다.

[0056] 실시예 1에서 설명하지 않았으나, 실시예 1,2 모두 탱크 본체(11)는 상부에서부터 직경의 변화가 없는 원통부(11a), 원통부(11a)의 저부에 저부로 가면서 점진적으로 직경이 작아지는 콘부(11a)로 구성될 수 있다.

[0057] 유입포트(12)는 분진이 접선방향으로 유입되어 와류 형태로 흐르도록 유입구가 탱크 본체(11)의 상부(천정부)에 탱크 본체(11)의 접선방향으로 형성된다.

[0058] 제1배출포트(13)는 처리된 가스의 배출을 위한 것으로, 유입단이 탱크 본체(11)의 천정부에 형성되고 배출단은 도면에 도시된 것처럼 횡방향을 향할 수도 있고 상부를 향할 수도 있다.

[0059] 제2배출포트(14)는 분진의 배출을 위한 것이며, 탱크 본체(11)의 저부, 콘부(11b)의 저부에 예를 들어 직하방으로 형성된다.

[0060] 입구측 분진입경분포측정센서(30)는 집진 탱크(10)의 유입포트(12)에 유입되는 분진의 크기와 농도를 검출하는 것이며, 입구측 분진입경분포측정센서(30) 자체는 공지된 제품이므로 농도 검출 방식에 대해서는 구체적인 설명을 생략한다.

[0061] 입구측 분진입경분포측정센서(30)를 통해 분진의 크기와 농도를 검출(이하에서는 농도로 총칭함)하는 것은 습식 전기 집진부(20)의 작동을 제어하기 위한 것이며, 예를 들어, 싸이클론 집진 모드를 기본으로 하고 즉, 싸이클론 집진 모드는 항상 가동하고 입구측 분진입경분포측정센서(30)에 의한 분진의 농도 검출 정도에 따라 습식 전기 집진부(20)를 가동하여 싸이클론 집진 모드와 습식 전기 집진 모드가 병행하도록 한다. 입구측 분진입경분포측정센서(30)에 의한 분진의 농도를 근거로 하는 습식 전기 집진부(20)의 가동은 컨트롤러에 의해 제어되고, 습식 전기 집진부(20)의 가동을 결정하는 기준인 분진의 농도값은 사용자의 조작에 의해 다양하게 달라질 수 있다.

[0062] 출구측 분진입경분포측정센서(40)는 처리된 가스가 배출되는 제1배출포트(13)에 장착되어 가스에 포함된 분진의 농도를 검출한다. 컨트롤러는 출구측 분진입경분포측정센서(40)의 검출값을 기준 값과 비교하여 습식 전기 집진부(20)의 가동을 결정한다.

[0063] 입구측 분진입경분포측정센서(30)와 출구측 분진입경분포측정센서(40)는 필수적으로 적용되지 않고 필요에 따라 선택적으로 적용되며, 즉 입구측과 출구측 분진입경분포측정센서(30,40)와 컨트롤러가 적용되지 않은 경우에는 싸이클론 집진 모드와 습식 전기 집진 모드가 항상 병행한다. 또한, 입구측과 출구측 분진입경분포측정센서(30,40)가 함께 적용될 수도 있고 어느 하나의 분진입경분포측정센서(30 또는 40)만 적용될 수도 있다.

[0064] 본 실시예에 의한 구성은 실시예 1과 동일하므로 구체적인 설명을 생략하였다.

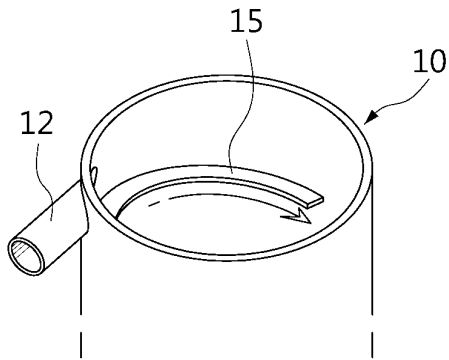
[0065] 본 실시예에 의한 습식 전기 집진과 싸이클론을 이용한 석탄을 포함하는 플랜트의 분진 제거 방법은 다음과 같다.







도면3



도면4

