



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0045676
(43) 공개일자 2011년05월04일

(51) Int. Cl.

B04C 5/23 (2006.01) B04C 5/04 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0102346

(22) 출원일자 2009년10월27일

심사청구일자 2009년10월27일

(71) 출원인

한국에너지기술연구원

대전 유성구 장동 71-2

(72) 발명자

서석정

경기도 수원시 팔달구 우만2동 58-5번지 205호

정석우

경기도 수원시 영통구 영통동 황골마을 벽산아파트 225동 802호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

제일광장특허법인, 김원준

전체 청구항 수 : 총 4 항

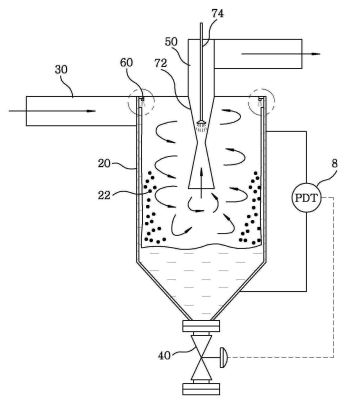
(54) 원심력 이용 습식 세정장치

(57) 요약

본 발명의 원심력 이용 습식세정장치는 유입된 배가스내의 미세분진(22)이 하부에 포집되는 사이클론 챔버(20)와, 이 사이클론 챔버(20)에 배가스가 회전하면서 유입하도록 설치되는 가스 유입구(30)와, 사이클론 챔버(20)에서 분사되는 냉각수와 포집된 미세분진을 배출하도록 설치되는 콘트롤밸브(40)와, 사이클론 챔버(20)내에 일단이 위치하여 미세분진(22)이 제거된 배가스가 유출되도록 수직으로 설치되는 가스 배출구(50)와, 사이클론 챔버(20)의 벽체에 설치된 스크린 분사노즐(60)과, 가스 배출구(50)의 일단에 설치되는 벤츄리관(72)과, 벤츄리관(72)에 설치된 분사노즐(74)을 포함한다.

본 발명에 의하면, 스크린 분사노즐을 통해 분사되는 물이 벽체로 흘러내려 원심력으로 인해 회전유입되는 배가스와의 액·기접촉부를 형성시킴으로서, 기존에 분진의 관성충돌만에 의한 경우보다 우수한 효율로 미세분진을 제거하는 동시에, 배출구에 형성된 벤츄리 스크러버를 통해 2차적으로 추가로 미세분진을 제거하므로 효율성을 크게 향상하고, 고압상태의 운전이라 하더라도 포집된 분진이 물과 혼합되어 일정한 수위를 유지하며 배출되기 때문에, 장치 제작의 경제성 및 운전 안정성이 뛰어난 효과를 가진다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

정현

대전광역시 유성구 도룡동 현대아파트 103동 202호

최영찬

대전광역시 서구 만년동 강변아파트 109동 1002호

특허청구의 범위

청구항 1

원심력 이용 습식 세정장치로서,
유입된 배가스내의 미세분진이 하부에 포집되는 사이클론 챔버와,
상기 사이클론 챔버에 배가스가 회전하면서 유입하도록 설치되는 가스 유입구와,
상기 사이클론 챔버에서 분사되는 냉각수와 포집된 미세분진을 배출하도록 설치되는 콘트롤밸브와,
상기 사이클론 챔버내에 일단이 위치하여 미세분진이 제거된 배가스가 유출되도록 설치되는 가스 배출구와,
상기 사이클론 챔버의 벽체에 설치된 스크린 분사노즐과,
상기 가스 배출구의 일단에 설치되는 극미세분진 제거수단을 포함하는
원심력 이용 습식 세정장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
상기 스크린 분사노즐은 상기 사이클론 챔버 내측면에 냉각수를 흘려주며, 가스 유입구가 챔버의 벽체에 접선방향으로 부착되어 원심력을 가지고 유입되는 배가스와 액기접촉하는
원심력 이용 습식 세정장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,
상기 극미세분진 제거수단은
상기 벤츄리관과, 상기 벤츄리관의 상부에 설치된 벤츄리 분사노즐을 포함하는 벤츄리 스크리버인 것을 특징으로 하는
원심력 이용 습식 세정장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,
상기 사이클론 챔버내 상하부의 압력차이에 따라 콘트롤밸브의 개폐를 제어하는 차압트랜스미터를 더 포함하는
원심력 이용 습식 세정장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 원심력 이용 습식세정장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 효과적인 습식세정을 통해 극미세 분진까지 제거하여 기존의 사이클론 집진장치보다 우수한 집진효율을 가지는 원심력 이용 습식세정장치에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 일반적으로 발전소, 제철소, 소각로 등의 각종 산업 설비에서 배출되는 배가스에는 SOx, NOx, HCl, 휘발성유기화합물(VOCs), 악취 등의 가스상 물질과 미세분진, 중금속 등의 입자상 물질을 함유하고 있다.
- [0003] 이러한 가스상 물질을 제거하기 위해, 그 물질에 따라 선택적 촉매환원(SCR) 기술 또는 무촉매환원(SNCR) 기술과 연소조건 개선기술 또는 습식(wet scrubbing) 기술이나, 백 필터(bag filter)를 이용한 건식 또는 반건식 기술을 사용하고 있고, 입자상 물질은 습식 기술이나, 원심력집진, 관성집진, 전기집진 및 여과집진 등의 건식 기술을 이용하여 제거하고 있다.
- [0004] 도 1에는 종래기술의 사이클론 집진장치를 도시하고 있다. 종래의 사이클론 집진장치는 배가스가 가스 유입구(2)를 통해 사이클론 챔버(10)내에 유입되어, 사이클론 챔버(10)의 하부로 포집되는 배가스내의 미세분진(6)을 ON/OFF방식의 볼밸브(4)를 통해 주기적으로 배출하고, 미세분진(6)이 제거된 배가스는 사이클론 챔버(10)에 수직으로 설치되는가스 배출구(8)를 통해 배출하도록 구성되어 있다. 하지만, 이러한 종래의 사이클론 집진장치는 미세분진의 제거효율이 95% 정도로, 미세분진의 제거에 대한 효율성이 떨어지는 문제가 있고, 또한 기존의 사이클론 집진장치는 포집된 분진의 배출에 있어, 고압상태의 운전에는 록-호퍼 시스템(lock-hopper system)이 필요하여 제작비용이 많이 들며, 기존의 집진장치로서 필터시스템을 사용하게 되면, 여과과정을 통한 압력손실이 크고 유지,보수가 힘들다고 알려져 있다.
- [0005] 본 발명과 관련된 특허로서, 발명의 명칭이 "수 처리 방식의 싸이클론 집진장치(Dust collecting apparatus using water)"인 한국등록특허 제 10-0348453호에는 산업용 보일러 등에서 배출되는 배가스의 매연이나 건설현장에서 발생하는 분진 등을 집진처리하는 수처리 방식의 싸이클론 집진장치를 개시하고 있다.
- [0006] 다른 예로서, 발명의 명칭으로 "폐가스로부터의 가스상 및 입자상 물질 동시 처리 스크러버(Removal scrubber of gaseous and grainy pollutant fromexhaust gas)인 한국등록특허 제 10-0681938호에는 폐가스 처리를 위해, 종래에는 폐가스로부터 가스상의 물질이나 입자상의 물질을 선택적으로 처리하는 장치만 제공되어 이들을 함께 처리하고자 하는 경우에는 각각 이종의 장치를 병설하여야 하는 결점이 있었던 바, 폐가스로부터 가스상 및 입자상 물질을 동시에 처리하는 스크러버를 제공하기 위한 것이 개시되어 있다. 이 특허는 원심력을 이용한 습식 스크러버의 점에서 관련이 있지만, 시스템 및 장치가 복잡한 단점이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0007] 이상과 같이 종래의 미세분진의 제거에 여러 문제가 있는 바, 미세분진 제거의 효율성과, 제작 비용, 유지,보수의 면을 충족하는 것을 필요로 하고 있다.
- [0008] 따라서, 본 발명의 목적은 비교적 간단한 구성으로 보다 효과적인 습식세정을 통해 극미세 분진까지 제거하여 기존의 사이클론 집진장치보다 우수한 집진효율을 가지는 원심력 이용 습식세정장치를 제공하는 것이다.

과제 해결수단

- [0009] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 원심력 이용 습식 세정장치는 유입된 배가스내의 미세분진이 하부에 포집되는 사이클론 챔버와, 상기 사이클론 챔버 에 배가스가 회전하면서 유입하도록 설치되는 가스 유입구와, 상기 사이클론 챔버에서 분사되는 냉각수와 포집된 미세분진을 배출하도록 설치되는 콘트롤밸브와, 상기 사이클론 챔버내에 일단이 위치하여 미세분진이 제거된 배가스가 유출되도록 설치되는 가스 배출구와, 상기 사이클론 챔버의 벽체에 설치된 스크린 분사노즐과, 상기 가스 배출구의 일단에 설치되는 극미세분진 제거수단을 포함한다. 이때, 스크린 분사노즐은 상기 사이클론 챔버 내측면에 냉각수를 흘려주며, 가스 유입구가 챔버의 벽체에 접선방향으로 부착되어 원심력을 가지고 유입되는 배가스와 액기접촉하는 것이 바람직하다.
- [0010] 본 발명에 있어서, 극미세분진 제거수단은 벤츄리관과, 이 벤츄리관의 상부에 설치된 벤츄리 분사노즐을 포함하며, 사이클론 챔버내 상하부의 압력(수위)차에 따라 콘트롤밸브의 개폐를 제어하는 차압트랜스미터를 더 포함할 수 있다.

효과

[0011] 본 발명에 의하면, 스크린 분사노즐을 통해 분사되는 물이 사이클론 챔버의 벽체로 흘러내려 원심력으로 인해 회전유입되는 배가스와의 액·기접촉부를 형성시킴으로서, 미세분진에 대한 집진 효율을 향상하는 동시에, 극미세 분진은 배출구에 형성된 벤츄리 스크러버를 통해 2차적으로 제거되므로 분진제거에 대한 효율성을 크게 향상되는 효과를 가진다.

[0012] 또한 본 발명은 고압상태의 운전이라 하더라도 포집된 분진이 물과 혼합되어 일정한 수위를 유지하며 배출되기 때문에, 종래에 포집된 분진이 고압상태의 운전에서 가스가 함께 배출되는 현상을 방지하기 위해 록-호퍼 시스템(lock-hopper system)이 필요없으므로, 장치 제작의 경제성 및 운전 안정성이 뛰어난 효과를 가진다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0013] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 일 실시예의 동작을 상세하게 설명한다.

[0014] 도 2는 본 발명의 원심력 이용 습식세정장치의 구성을 나타내는 개략도이고, 도 3은 도 2의 사이클론 챔버 벽체의 스크린 분사노즐의 상세도이다.

[0015] 도면에 도시된 바와 같이, 본 발명의 원심력 이용 습식세정장치는 유입된 배가스내의 미세분진(22)이 하부에 포집되는 사이클론 챔버(20)와, 이 사이클론 챔버(20)에 배가스가 회전하면서 유입하도록 설치되는 가스 유입구(30)와, 사이클론 챔버(20)에서 분사되는 냉각수와 포집된 미세분진을 배출하도록 설치되는 콘트롤밸브(40)와, 사이클론 챔버(20)내에 일단이 위치하여 미세분진(22)이 제거된 배가스가 유출되도록 수직으로 설치되는 가스 배출구(50)와, 회전 유입 배가스와 관성충돌하도록 사이클론 챔버(20)의 벽체에 설치된 스크린 분사노즐(60)과, 가스 배출구(50)의 일단에 설치되는 극미세분진 제거수단을 포함한다. 가스 유입구(30)는 사이클론(20)으로 유입되는 배가스가 원심력에 의해 회전하도록 사이클론 챔버(20)의 벽체에 접선방향으로 부착되는 것이 바람직하다. 이에 따라 원심력에 의해 회전 유입되는 배가스는 1차적으로 가스상의 큰 입자 및 미세분진이 사이클론 챔버(20)의 벽체에 설치된 스크린분사 노즐(60)을 통해 사이클론 챔버(20)의 벽에 흐르는 물과 관성충돌함으로써 제거된다.

[0016] 이와 같은 미세분진의 제거 외에, 본 발명의 원심력 이용 습식세정장치는 극미세분진 제거수단에 의해 극미세분진을 제거한다. 극미세분진 제거수단은 사이클론 챔버(20)의 내부에 위치되는 가스 배출구(50)의 일단을 형성한 벤츄리관(72)과, 이 벤츄리관(72)의 상부에 설치된 벤츄리 분사노즐(74)을 포함하는 벤츄리 스크러버로 구성되며, 이러한 벤츄리 스크러버를 통과하면서 미세분진이 제거된 배가스내의 극미세분진까지 2차적으로 제거된다.

[0017] 한편, 본 발명의 원심력 이용 습식세정장치는 고압운전시에 발생하는 폐수와분진을 배출할 때 배가스가 함께 빠져나가는 현상을 방지하기 위해, 사이클론 챔버(20) 상하부의 차압을 측정하는 차압트랜스미터(PDT)(80)에 의해 콘트롤밸브(40)의 개폐하도록 구성함에 따라, 차압트랜스미터(60)의 감지신호에 따라 사이클론 챔버(20)내의 수위를 감지하고, 이에 따라 콘트롤밸브(40)의 개폐 제어를 통해 일정량을 연속적으로 배출함으로써 안정적인 수위를 유지하도록 하고 있다.

[0018] 이상과 같이 구성된 본 발명의 원심력 이용 습식세정장치의 작동을 다음과 같다.

[0019] 사이클론 챔버(20)에 접선방향으로 설치된 가스 유입구(30)를 통해 배가스는 사이클론 챔버(20)에 회전 유입되며, 도 3에 상세히 설치된 바와 같이 사이클론 챔버(20)의 벽체에 설치된 스크린 분사노즐(60)에 의해 분사되는 물과 1차적으로 관성충돌함에 의해 회전 유입되는 배가스내의 가스상의 큰 입자 및 미세분진이 제거된다. 이어서, 미세분진이 제거된 회전 배가스는 사이클론 챔버(20)내에 위치되는 가스 배출구(50)의 일단에 형성된 벤츄리관(72)으로 유입되며, 이때 벤츄리 분사노즐(74)로부터 물이 가압 분사되는 상태에서 벤츄리관(72)을 통과하면서 2차적으로 극미세분진까지 제거되어 가스 배출구(50)를 통해 배출된다.

[0020] 한편 차압트랜스미터(80)는 사이클론 챔버(20) 상·하부의 차압을 측정하여 사이클론 챔버(20)의 수위를 감지하고, 그에 따라 콘트롤 밸브(2)의 개폐제어하여 사이클론 챔버(20)내의 폐수와 분진의 일정량을 연속적으로 배출하여 안정적인 수위를 유지하게 함으로써, 포집된 분진의 배출에 있어, 고압상태의 운전에서 가스가 함께 배출되는 현상을 방지하게 되고, 종래의 사이클론 집진장치에서의 록-호퍼 시스템(lock-hopper system)이 필요없게 한다.

[0021] 이상과 같이 본 발명의 원심력을 이용한 습식세정장치는 스크린 분사 방식의 노즐(60)을 통해 분사되는 물이 사이클론 챔버(20) 벽체로 흘러내리고, 회전 유입되는 배가스의 원심력으로 인해 가스상과의 액·기접촉부

를 형성시킴으로서, 미세분진에 대한 집진효율이 떨어졌던 기존 사이클론보다 집진 효율성이 매우 높다. 또한 위 과정을 거치면서도 제거되지 않은 극미세분진은 배출구(50)의 일단에 형성된 벤추리 스크러버를 통해 다시 한번 제거되므로 분진제거에 대한 효율성을 크게 향상시킬 수 있는 효과를 제공한다.

[0022] 이상에서 설명한 것은 본 발명에 따른 원심력 이용 습식세정장치의 하나의 바람직한 실시예에 불과한 것으로서, 본 발명은 상기한 실시예에 한정되지 않는 것이므로, 이하의 특허청구범위에서 청구하는 바와 같이 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변경 실시가 가능한 범위까지 본 발명의 기술적 정신이 있다고 할 것이다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 종래의 사이클론 집진장치의 구성을 나타내는 개략도이고,

[0024] 도 2는 본 발명의 원심력 이용 습식세정장치의 구성을 나타내는 개략도이고,

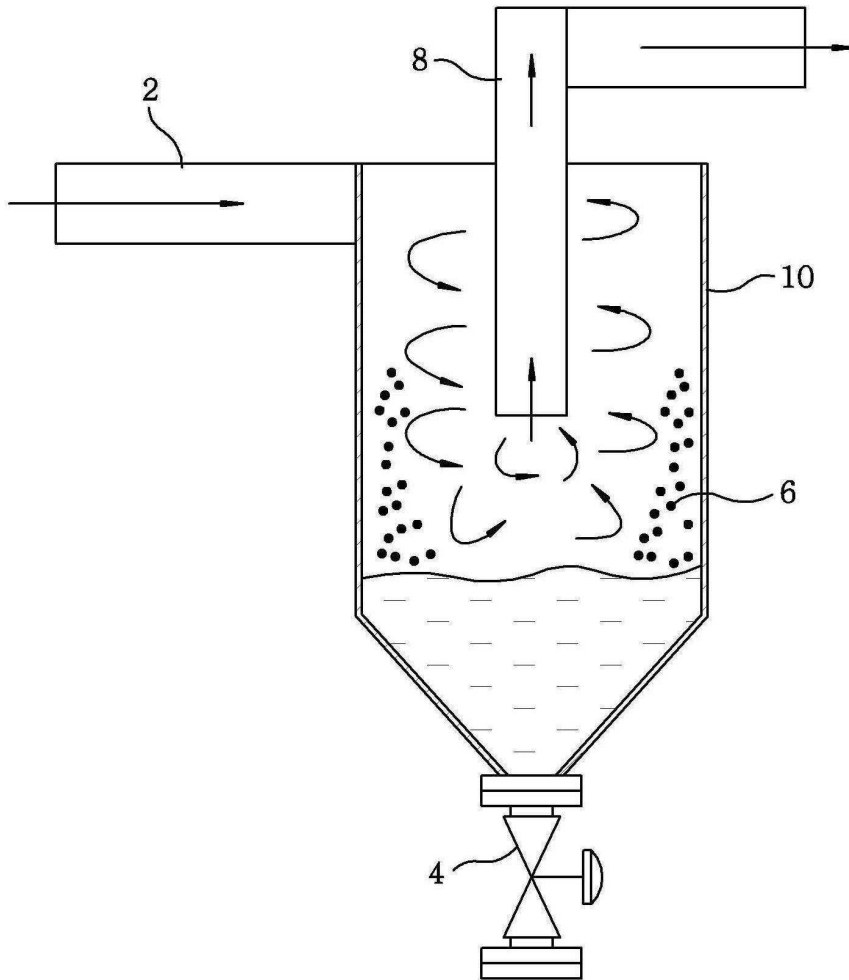
[0025] 도 3은 도 2의 사이클론 챔버 벽체의 스크린 분사노즐의 상세도이다.

[0026] <도면의 주요 부호에 대한 부호의 설명>

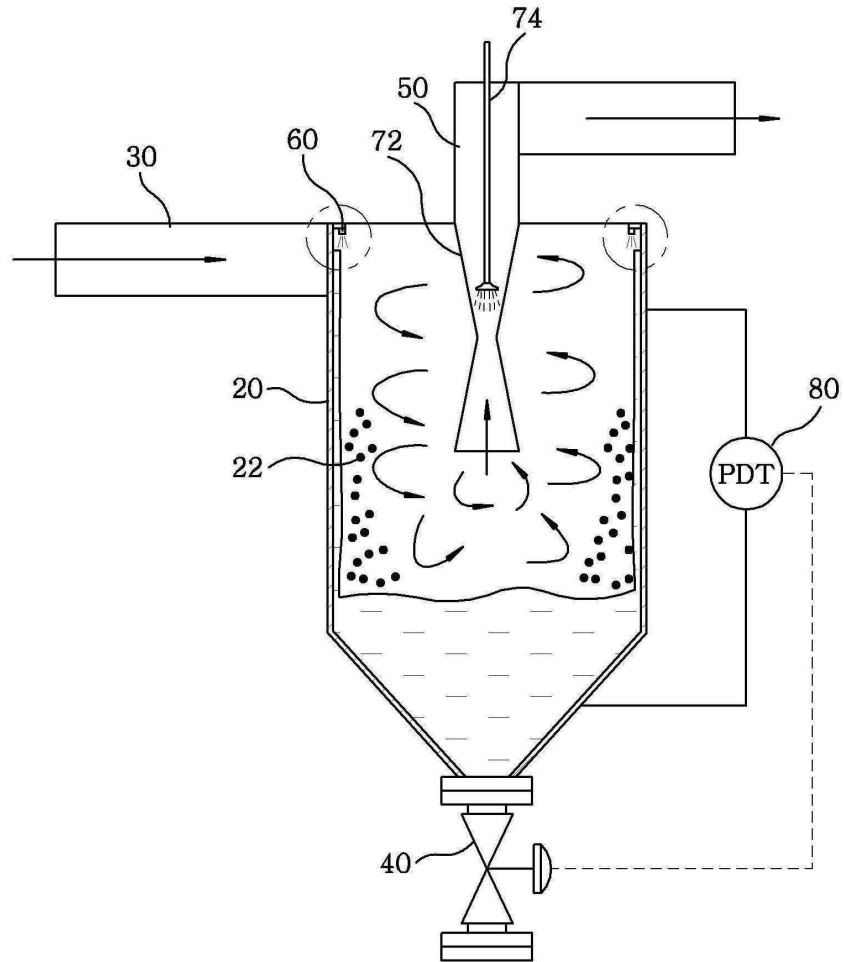
- | | | |
|--------|--------------|---------------|
| [0027] | 20 : 사이클론 챔버 | 22 : 미세분진 |
| [0028] | 30 : 가스 유입구 | 40 : 콘트롤밸브 |
| [0029] | 50 : 가스 배출구 | 60 : 스크린 분사노즐 |
| [0030] | 72 : 벤추리관 | 74 : 벤추리 분사노즐 |
| [0031] | 80 : 차압트랜스미터 | |

도면

도면1



도면2



도면3

