



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년11월17일
(11) 등록번호 10-1569721
(24) 등록일자 2015년11월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

F23J 15/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0072928

(22) 출원일자 2014년06월16일

심사청구일자 2014년06월16일

(56) 선행기술조사문헌

JP2002079027 A

JP09122431 A

(73) 특허권자

(주)청류에프앤에스

서울특별시 금천구 시흥대로 281, 703호 (시흥동, 새한벤처월드)

김정수

경기도 안양시 동안구 부림로 34. 202동 1203호 (평촌동, 꿈마을우성아파트)

(72) 발명자

김정수

경기도 안양시 동안구 부림로 34. 202동 1203호 (평촌동, 꿈마을우성아파트)

(74) 대리인

송만옥

전체 청구항 수 : 총 5 항

심사관 : 김창섭

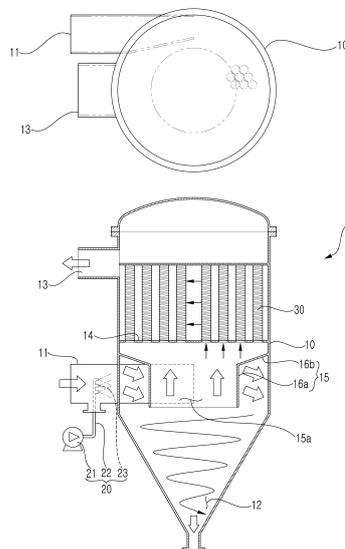
(54) 발명의 명칭 소각로용 미세먼지 저감장치

(57) 요약

본 발명은 냉각수가 일방향으로 고압으로 분사됨과 동시에 냉각수의 유입이 조절되어 유량과 유속이 증대됨으로써 각종 유해물질이 냉각수의 고압분사로 인해 발생하는 물안개에 의해 습식제거됨과 동시에 미세먼지를 포함한 각종 이물질이 냉각수의 고압분사로 인해 발생하는 물안개에 의해 흡착되어 최종적으로 사이클론 방식에 의해 포

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



집될 수 있고, 냉각수의 고압분사에 의한 가스압 증대를 통해 허용차압이 증대되어 필터의 수명이 증대될 수 있으며, 냉각수의 고압분사에 의한 사전 포집에 따라 냉각수에 의해 제거되지 않은 미세먼지도 물안개와 재흡되어 응집필터를 통해 2차적으로 제거됨으로써 필터수명이 증대됨과 동시에 미세먼지 제거효과가 증대될 수 있도록 한 소각로용 미세먼지 저감장치에 관한 것이다.

본 발명의 바람직한 실시예에 따른 소각로용 미세먼지 저감장치는, 중간 일측에 소각로에 연결되는 유입구가 구비되고 하측에는 폐수배출구가 구비되며 상단 일측에 배기구가 구비되고 내부에는 상기 유입구의 상측에 수평구획관이 구비되는 본체와, 상기 본체의 유입구에 구비되고 상기 본체 내로 냉각수를 일방향으로 고압으로 분사하여 상기 본체 내로 유입되는 가스를 냉각시킴과 동시에 상기 폐수배출구로 사이클론 방식의 습식포집을 위한 와류를 형성하는 냉각수분사유닛과, 상기 본체의 수평구획관 상에 하단이 연통되게 설치되어 하단으로부터 유입되는 가스로부터 미세먼지를 포집하여 상기 배기구에 연통된 상부공간으로 배출시키는 다수의 응집필터가 포함되거나, 또는 중간 일측에 소각로에 연결되는 유입구가 구비되고 하측에는 폐수배출구가 구비되며 중앙 타측에 배기구가 구비되고 내부에는 상기 배기구의 상측에 수평구획관이 구비되는 본체와, 상기 본체의 유입구에 구비되고 상기 본체 내로 냉각수를 일방향으로 고압으로 분사하여 상기 본체 내로 유입되는 가스를 냉각시킴과 동시에 상기 폐수배출구로 사이클론 방식의 습식포집을 위한 와류를 형성하는 냉각수분사유닛과, 상기 본체의 수평구획관 상에 하단이 연통되게 설치되고 측면으로부터 유입되는 가스로부터 미세먼지를 포집하여 하단을 통해 상기 배기구에 연통된 공간으로 배출시키는 다수의 응집필터가 포함된다.

명세서

청구범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

중간 일측에 소각로에 연결되는 유입구(11')가 구비되고 하측에는 폐수배출구(12')가 구비되며 중앙 타측에 배기구(13')가 구비되고 내부에는 상기 배기구(13')의 상측에 수평구획관(14')이 구비되는 본체(10');

상기 본체(10')의 유입구(11')에 구비되고 상기 본체(10') 내로 냉각수를 일방향으로 고압으로 분사하여 상기 본체(10') 내로 유입되는 가스를 냉각시킴과 동시에 상기 폐수배출구(12')로 사이클론 방식의 습식포집을 위한 와류를 형성하는 냉각수분사유닛(20'); 및

상기 본체(10')의 수평구획관(14') 상에 하단이 연통되게 설치되고 측면으로부터 유입되는 가스로부터 미세먼지를 포집하여 하단을 통해 상기 배기구(13')에 연통된 공간으로 배출시키는 다수의 응집필터(30')가 포함되며,

상기 본체(10')의 수평구획관(14')의 하부에는 중앙에 상기 수평구획관(14')을 관통하는 상부방향연통구(15a')가 형성되는 사이클론가이드(15')가 구비되는 것을 특징으로 하는 소각로용 미세먼지 저감장치.

청구항 9

청구항 8에 있어서,

상기 사이클론가이드(15')는 상기 유입구(11') 측에 위치되는 대경부(16a')와, 상기 대경부(16a')의 상단에 하단이 연결되고 상단은 상기 수평구획관(14')을 관통하며 상부로 갈수록 직경이 감소되는 테이퍼부(16b')와, 상기 테이퍼부(16b')의 상단에 하단이 연결되고 상부로 연장되는 소경부(16c')를 포함하는 것을 특징으로 하는 소각로용 미세먼지 저감장치.

청구항 10

청구항 8 내지 청구항 9 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 본체(10')의 유입구(11')는 상기 본체(10')의 가장자리에 수직방향으로 연결되고 유속 및 유량 증대를 위

해 상기 본체의 내측으로 갈수록 구경이 감소되는 것을 특징으로 하는 소각로용 미세먼지 저감장치.

청구항 11

청구항 8 내지 청구항 9 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 본체(10')의 폐수배출구(12')는 하부로 갈수록 구경이 감소되는 것을 특징으로 하는 소각로용 미세먼지 저감장치.

청구항 12

청구항 8 내지 청구항 9 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 응집필터(30')는 코알레싱필터(coalescing filter)로 형성되는 것을 특징으로 하는 소각로용 미세먼지 저감장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 소각로의 스택으로부터 배출되는 가스로부터 미세먼지를 포함한 모든 이물질이 효과적으로 제거될 수 있도록 하는 소각로용 미세먼지 저감장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 냉각수가 일방향으로 고압으로 분사됨과 동시에 냉각수의 유입이 조절되어 유량과 유속이 증대됨으로써 각종 유해물질이 냉각수의 고압분사로 인해 발생하는 물안개에 의해 습식제거됨과 동시에 미세먼지를 포함한 각종 이물질이 냉각수의 고압분사로 인해 발생하는 물안개에 의해 흡착되어 최종적으로 사이클론 방식에 의해 포집될 수 있고, 냉각수의 고압분사에 의한 가스압 증대를 통해 허용차압이 증대되어 필터의 수명이 증대될 수 있으며, 냉각수의 고압분사에 의한 사전 포집에 따라 냉각수에 의해 제거되지 않은 미세먼지도 물안개에 흡착된 후 응집필터를 통해 2차적으로 제거됨으로써 필터수명이 증대됨과 동시에 미세먼지 제거효과가 증대될 수 있도록 한 소각로용 미세먼지 저감장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

일반적으로, 폐기물을 소각하는 소각로의 스택으로부터는 인체에 유해한 질소산화물(NOx), 유황산화물(SOx)과 같은 유독성 물질이 뿐만 아니라 각종 먼지들도 배출된다.

[0003]

최근에는 중국으로부터 유입되는 미세먼지에 대한 관심이 집중되고 있는데, 이러한 미세먼지는 국내에서도 자동차나 공장 또는 특히 소각로의 스택을 통해 배출되고 있는 실정이다.

[0004]

미세먼지(particulate matter; PM)는 아황산가스, 질소산화물, 납, 오존, 일산화탄소 등과 함께 수많은 오염물질을 포함하는 대기오염물질로, 자동차, 공장 등으로부터 발생하며 대기 중에서 장기간 부유하는 입경 10 μ m 이하의 먼지를 말하며 통상 PM-10이라 지칭하고 입경이 2.5 μ m 이하의 초미세먼지 또는 극미세먼지는 PM-2.5라고 지칭한다.

[0005]

PM-10은 입자의 크기가 10 μ m 이하인 미세먼지를 말하는 것으로, 인체의 폐포까지 침투하여 각종 호흡기 질환의 직접적인 원인이 되며, 인체의 면역 기능을 약화시킨다. 국가에서 미세먼지에 대한 환경기준으로 연평균 50 μ g/m³, 24시간 평균 100 μ g/m³를 기준으로 하고 있다.

[0006]

PM-2.5는 입자의 크기가 2.5 μ m 이하인 초미세먼지를 말하는 것으로, 입자가 작을수록 인체의 폐포까지 침투하여 각종 호흡기 질환의 직접적인 원인이 되며, 인체의 면역 기능을 약화시키는 위험이 더욱 증대된다. 국가에서는 2005년 1월 시행예정인 초미세먼지에 대한 환경기준으로 연평균 25 μ g/m³, 24시간 평균 50 μ g/m³의 기준을 발표하였으며, 미국은 연평균 15 μ g/m³, 24시간 평균 35 μ g/m³의 기준을 설정하고 있다.

[0007]

일반적으로 소각로의 스택에서 배출되는 가스에 포함된 질소산화물(NOx), 유황산화물(SOx)과 같은 공기 오염물질과 크기가 큰 먼지는 각종 스택 스크리버(습식 스크리버, 사이클론스크리버, 벤츄리스크리버 등)을 거치면서 제거되지만 입자크기가 작은 미세먼지는 현재의 스택 스크리버로는 불가능한 상태이다.

[0008]

특히 기존의 스택 스크리버를 거친 배출가스는 입자크기가 매우 작고 먼지 총량이 많을 뿐만 아니라 허용차압이 낮은 상태로 배출되면서도 고온의 포화수분을 가지고 있어서 탈진이 어려운 상태로 배출된다.

[0009]

따라서 이러한 미세먼지는 현재 소각로의 스택으로부터 그대로 배출되고 있는 실정이며, 이러한 소각로의 스택

에서 배출되는 가스는 국내 미세먼지를 증가시키는 주요한 원인이 되고 있다.

- [0010] 최근에는 기존의 스택 스크리버 외에 미세먼지를 포집할 수 있는 필터 또는 전기집진장치를 추가하는 방안이 제시되고 있으나, 배기가스의 허용차압이 낮고 먼지총량이 많은 관계로 필터를 사용하는 경우 필터의 수명이 단축되는 문제점이 있으며, 소각로의 스택에 전기집진장치를 추가하는 경우에는 많은 포화수분으로 인해 잦은 고장이 발생할 수 있고 고가의 대형 전기집진장치를 소각로의 스택에 설치하는 것은 비효율적인 문제가 있다
- [0011] 따라서 설치비용이 저렴하면서도 최소비용으로 유지가능한 장치로 기존의 스택 스크리버를 대체하거나 부가설치할 필요가 증대되고 있다.

선행기술문헌

- [0012] 1. 대한민국 특허공개 제10-1999-0046822호(1999.07.05)
- [0013] 2. 대한민국 특허공개 제10-2005-0083201호(2005.08.26)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0014] 따라서 본 발명은 냉각수가 일방향으로 고압으로 분사됨과 동시에 냉각수의 유입이 조절되어 유량과 유속이 증대됨으로써 각종 유해물질이 냉각수의 고압분사로 인해 발생하는 물안개에 의해 습식제거됨과 동시에 미세먼지를 포함한 각종 이물질이 냉각수의 고압분사로 인해 발생하는 물안개에 의해 흡착되어 최종적으로 사이클론 방식에 의해 포집될 수 있고, 냉각수의 고압분사에 의한 가스압 증대를 통해 허용차압이 증대되어 필터의 수명이 증대될 수 있으며, 냉각수의 고압분사에 의한 사전 포집에 따라 냉각수에 의해 제거되지 않은 미세먼지도 물안개에 재흡착되어 응집필터를 통해 2차적으로 제거됨으로써 필터수명이 증대됨과 동시에 미세먼지 제거효과가 증대될 수 있도록 한 소각로용 미세먼지 저감장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0015] 또한 본 발명은 저렴한 설치비용과 유지비용으로 기존의 소각로에 설치된 스택 스크리버를 대체하거나 이에 부가 장착되어 소각로의 스택으로부터 배출되는 가스의 미세먼지를 포함한 모든 이물질을 제거할 수 있도록 한 소각로용 미세먼지 저감장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0016] 상기의 목적을 달성하기 위해 본 발명은, 중간 일측에 소각로에 연결되는 유입구가 구비되고 하측에는 폐수배출구가 구비되며 상단 일측에 배기구가 구비되고 내부에는 상기 유입구의 상측에 수평구획관이 구비되는 본체와, 상기 본체의 유입구에 구비되고 상기 본체 내로 냉각수를 일방향으로 고압으로 분사하여 상기 본체 내로 유입되는 가스를 냉각시킴과 동시에 상기 폐수배출구로 사이클론 방식의 습식포집을 위한 와류를 형성하는 냉각수분사 유닛과, 상기 본체의 수평구획관 상에 하단이 연통되게 설치되어 하단으로부터 유입되는 가스로부터 미세먼지를 포집하여 상기 배기구에 연통된 상부공간으로 배출시키는 다수의 응집필터가 포함되는 소각로용 미세먼지 저감장치를 제공한다.
- [0017] 본 발명에서, 상기 본체의 수평구획관의 하부에는 중앙에 상부방향연통구가 형성되는 사이클론가이드가 구비된다.
- [0018] 본 발명에서, 상기 사이클론가이드는, 상기 유입구 측에 위치되는 대경부와, 상기 대경부의 상단에 하단이 연결되고 상단은 상기 수평구획관의 하부에 위치되는 본체의 내벽에 연결되도록 상부로 갈수록 직경이 확대되는 확대부를 포함한다.
- [0019] 본 발명에서, 상기 유입구는 상기 본체의 가장자리에 수직방향으로 연결되고 유속 및 유량 증대를 위해 상기 본체의 내측으로 갈수록 구경이 감소된다.
- [0020] 본 발명에서, 상기 본체의 폐수배출구는 하부로 갈수록 구경이 감소된다.
- [0021] 본 발명에서, 상기 응집필터는 코알레싱필터(coalescing filter)로 형성된다.
- [0022] 또한 상기의 목적을 달성하기 위해 본 발명은, 중간 일측에 소각로에 연결되는 유입구가 구비되고 하측에는 폐수배출구가 구비되며 중앙 타측에 배기구가 구비되고 내부에는 상기 배기구의 상측에 수평구획관이 구비되는 본체와, 상기 본체의 유입구에 구비되고 상기 본체 내로 냉각수를 일방향으로 고압으로 분사하여 상기 본체 내로

유입되는 가스를 냉각시킴과 동시에 상기 폐수배출구로 싸이클론 방식의 습식포집을 위한 와류를 형성하는 냉각수분사유닛과, 상기 본체의 수평구획관 상에 하단이 연통되게 설치되고 측면으로부터 유입되는 가스로부터 미세먼지를 포집하여 하단을 통해 상기 배기구에 연통된 공간으로 배출시키는 다수의 응집필터가 포함되는 소각로용 미세먼지 저감장치를 제공한다.

- [0023] 본 발명에서, 상기 본체의 수평구획관의 하부에는 중앙에 상기 수평구획관을 관통하는 상부방향연통구가 형성되는 싸이클론가이드가 구비된다.
- [0024] 본 발명에서, 상기 싸이클론가이드는, 상기 유입구 측에 위치되는 대경부와, 상기 대경부의 상단에 하단이 연결되고 상단은 상기 수평구획관을 관통하며 상부로 갈수록 직경이 감소되는 테이퍼부와, 상기 테이퍼부의 상단에 하단이 연결되고 상부로 연장되는 소경부를 포함한다.
- [0025] 본 발명에서, 상기 본체의 유입구는 상기 본체의 가장자리에 수직방향으로 연결되고 유속 및 유량 증대를 위해 상기 본체의 내측으로 갈수록 구경이 감소된다.
- [0026] 본 발명에서, 상기 본체의 폐수배출구는 하부로 갈수록 구경이 감소된다.
- [0027] 본 발명에서, 상기 응집필터는 코알레싱필터(coalescing filter)로 형성된다.

발명의 효과

- [0028] 본 발명에 따른 소각로용 미세먼지 저감장치는, 냉각수가 일방향으로 고압으로 분사됨과 동시에 냉각수의 유입이 조절되어 유량과 유속이 증대됨으로써 각종 유해물질이 습식제거됨과 동시에 각종 이물질이 싸이클론 방식에 의해 포집될 수 있고, 냉각수의 고압분사에 의한 가스압 증대를 통해 허용차압이 증대되어 필터의 수명이 증대될 수 있으며, 냉각수에 의한 사전 포집에 따라 냉각수 분사에 의해 제거되지 않은 미세먼지도 물안개에 재흡착되어 응집필터를 통해 2차적으로 제거됨으로써 필터수명이 증대됨과 동시에 미세먼지 제거효과가 증대되는 장점을 갖는다.
- [0029] 또한 본 발명에 따른 소각로용 미세먼지 저감장치는, 저렴한 설치비용과 유지비용으로 기존의 소각로에 설치된 스택 스크리버를 대체하거나 이에 부가 장착되어 소각로의 스택으로부터 배출되는 가스의 미세먼지를 포함한 모든 이물질을 제거할 수 있는 장점을 갖는다.

도면의 간단한 설명

- [0030] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 소각로용 미세먼지 저감장치의 구조도.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 소각로용 미세먼지 저감장치의 작동도.
- 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 소각로용 미세먼지 저감장치의 구조도.
- 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 소각로용 미세먼지 저감장치의 작동도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0031] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 소각로용 미세먼지 저감장치의 구조도를 도시하고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 소각로용 미세먼지 저감장치의 작동도를 도시하며, 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 소각로용 미세먼지 저감장치의 구조도를 도시하며, 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 소각로용 미세먼지 저감장치의 작동도를 도시한다.
- [0032] 이하에서는, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부도면을 참조하여 상세하게 설명하기로 한다. 다만, 이는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 발명을 용이하게 실시할 수 있을 정도로 상세하게 설명하기 위한 것이지, 이로 인해 본 발명의 기술적 사상 및 범주가 한정되는 것을 의미하는 것은 아니다.
- [0033] 본 발명의 일 실시예에 따른 소각로용 미세먼지 저감장치(1)는, 중간 일측에 소각로에 연결되는 유입구(11)가 구비되고 하측에는 폐수배출구(12)가 구비되며 상단 일측에 배기구(13)가 구비되고 내부에는 유입구(11)의 상측에 수평구획관(14)이 구비되는 본체(10)와, 본체(10)의 유입구(11)에 구비되고 본체(10) 내로 냉각수를 일방향으로 고압으로 분사하여 상기 본체(10) 내로 유입되는 가스를 냉각시킴과 동시에 폐수배출구(12)로 싸이클론 방

식의 습식포집을 위한 와류를 형성하는 냉각수분사유닛(20)와, 본체(10)의 수평구획관(14) 상에 하단이 연통되게 설치되어 하단으로부터 유입되는 가스로부터 미세먼지를 포집하여 배기구(13)에 연통된 상부공간으로 배출시키는 다수의 응집필터(30)가 포함된다.

- [0034] 이하에는 도 1 내지 도 2를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 소각로용 미세먼지 저감장치(1)에 대한 구성 부재 및 그 연결관계에 대해서 상세하게 설명한다.
- [0035] 여기서 본체(10)는 소각로와 스택(도시되지 않음) 사이에 연결되어 소각로의 스택으로 배출될 가스로부터 미세먼지를 포함한 모든 이물질질을 포집하기 위한 포집공간을 형성한다.
- [0036] 본체(10)의 중간 일측에는 소각로에 연결되어 소각로의 스택으로부터 배출되는 가스가 내부로 유입되도록 하는 유입구(11)가 구비된다. 이러한 유입구(11)는 냉각수의 고압유입에 따라 폐수배출구(12) 쪽으로 향하는 싸이클론 형성을 위한 와류가 용이하게 형성될 수 있도록 본체(10)의 가장자리에 수직방향으로 연결되고 베르누이 법칙에 따른 유속 및 유량 증대를 위해 본체(10)의 내측으로 갈수록 구경이 감소되는 형상을 가진다.
- [0037] 이러한 유입구(11)의 형상에 의해 고압분사된 냉각수가 더욱 빠른 속도로 유입될 수 있고, 이에 따라 본체(10)의 내부에 냉각수에 의한 싸이클론 효과가 극대화될 수 있게 된다.
- [0038] 본체(10)의 하측에는 미세먼지를 포함한 이물질이 싸이클론 방식에 의해 포집함유된 냉각수가 외부로 배출되도록 하는 폐수배출구(12)가 구비된다. 이러한 폐수배출구(12)는 베르누이 법칙에 따라 하부로 갈수록 싸이클론 포집현상이 배가되도록 하부로 갈수록 구경이 감소된다. 폐수배출구(12)에는 폐수저장탱크(도시되지 않음)가 별도 연결되는 것이 바람직하고 폐수저장탱크에 이르는 배관 상에는 펌프가 구비되는 것이 바람직하다.
- [0039] 본체(10)의 상단 일측에는 냉각수와 필터를 거친 세정가스가 외부로 배출되도록 하는 배기구(13)가 스택(도시되지 않음)과 연통되게 구비된다.
- [0040] 본체(10)의 내부에는 수평구획관(14)이 유입구(11)의 상측에 구비되는데, 이 수평구획관(14)은 냉각수의 고압분사에 따른 싸이클론 방식의 포집공간과 차후에 설명될 응집필터(30)에 의한 포집공간을 상하로 분리형성하는 것으로, 통상의 격판으로 형성되고 냉각수의 고압분사에 따른 싸이클론 방식의 포집을 거친 가스가 응집필터(30)로만 유입되도록 응집필터(30)의 하단에만 연통형성된다.
- [0041] 본체(10)의 수평구획관(14)의 하부에는 싸이클론가이드(15)가 구비되는데, 이 싸이클론가이드(15)는 유입구(11)를 거친 가스가 싸이클론가이드(15)의 외주연을 따라 회전하면서 하강하게 되는데 이때 유입구(11)의 외측부와 싸이클론가이드(15)의 외주연 사이가 좁아지는 구조로 되어 있어서 베르누이 법칙에 따라 순간적으로 유속 및 유량 증대되면서 폐수배출구(12)로 더욱 와류가 용이하게 형성되도록 함과 동시에 냉각수의 고압분사에 따른 싸이클론 방식의 포집을 거친 가스가 필터(30) 측으로 유입될 수 있도록 하는 것으로, 그 중앙에는 가스가 필터(30) 측으로 유입되도록 하는 상부방향연통구(15a)가 형성된다.
- [0042] 싸이클론가이드(15)는 유입구(11) 측에 위치되는 대경부(16a)와, 대경부(16a)의 상단에 하단이 연결되고 상단은 수평구획관(14)의 하부에 위치되는 본체(10)의 내벽에 연결되도록 상부로 갈수록 직경이 확대되는 확대부(16b)를 포함한다.
- [0043] 전술한 본체(10)의 유입구(11)에는 냉각수분사유닛(20)이 구비되는데, 이 냉각수분사유닛(20)은 본체(10) 내로 냉각수를 일방향으로 고압으로 분사하여 고온의 가스를 냉각시킴과 동시에 폐수배출구(12)로 싸이클론 방식의 습식포집을 위한 와류를 형성하는 역할을 한다.
- [0044] 냉각수분사유닛(20)은 냉각수탱크(도시되지 않음)에 연결되고 냉각수를 고압으로 이송하는 부스터펌프(21)와, 부스터펌프(21)로부터 본체(10)의 유입구(11) 내로 연장되는 냉각수배관(22)과, 상기 냉각수배관(22)의 단부에 연결되어 냉각수를 본체(10)의 내부로 일방향으로 고압분사하는 분사구(23)를 포함한다.
- [0045] 전술한 본체(10)의 수평구획관(14) 상에 다수의 응집필터(30)가 하단이 연통되게 설치되는데, 이 응집필터(30)는 냉각수의 고압분사에 따른 싸이클론 방식의 포집을 거친 후 하단을 통해 내부로 유입되는 가스로부터 미세먼

지 및 수분을 포집하여 배기구(13)에 연통된 상부공간으로 배출시켜 세정가스만 배기구(13)를 통해 배출되도록 하는 것으로, 압축공기시스템에서 공지된 통상의 코알레싱필터(coalescing filter)로 형성된다.

[0046] 응집필터(30)가 코알레싱필터로 형성될 경우에, 내부로 유입되는 가스로부터 포집된 수분에 의해 응집필터(30)의 내부에 수막이 형성됨에 따라, 미세먼지가 포집되어 자유낙하되어 사전세척됨으로써 응집필터(30)의 수명이 증대될 수 있다.

[0047] 이하 도 2를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 소각로용 미세먼지 저감장치(1)의 전체 작동을 설명하면 다음과 같다:

[0048] 소각로의 스택(도시되지 않음)으로 배출될 가스는 유입구(11)를 통해 본체(10) 내로 유입되는데, 이때 냉각수분사유닛(10)에 의해 가스유입방향으로 냉각수가 고압으로 분사되면서 고온의 가스를 냉각시킴과 동시에 폐수배출구(12)로 사이클론 방식의 습식포집을 위한 와류가 형성된다. 이에 의해 본체(10') 내로 유입되는 가스 내에 포함된 인체에 유해한 질소산화물(NOx), 유황산화물(SOx)과 같은 유독성 물질이 냉각수의 고압분사로 인해 발생하는 물안개에 의해 습식제거됨과 동시에 본체(10') 내로 유입되는 가스 내에 포함된 미세먼지를 포함한 각종 이물질도 냉각수의 고압분사로 인해 발생하는 물안개에 흡착되어 최종적으로 사이클론 방식에 의해 냉각수 내로 1차적으로 포집된다. 이후 유독성 물질과 미세먼지를 포함한 각종 이물질이 포집된 냉각수는 폐수배출구(12)를 통해 외부의 폐수저장탱크(도시되지 않음)로 저장된 후 폐수처리된다.

[0049] 냉각수의 고압분사에 따른 사이클론 방식의 습식포집을 거친 가스는 사이클론가이드(15)의 상부방향연통구(15a)를 통해 수평구획판(14) 쪽으로 상승한 후 이에 연통된 응집필터(30)의 하단을 통해 응집필터(30) 내로 유입됨에 따라 그 자체에 함유된 미세먼지도 물안개와 흡착된 후 응집필터(30)의 외부표면으로 배출된 다음 최종적으로 배기구(13)를 통해 외부로 배출된다.

[0050] 본 발명의 일 실시예에 따른 소각로용 미세먼지 저감장치(1)는, 냉각수가 일방향으로 고압으로 분사됨과 동시에 냉각수의 유입이 유입구(11)의 형상에 의해 조절되어 유량과 유속이 증대됨으로써 각종 유해물질이 냉각수의 고압분사로 인해 발생하는 물안개에 의해 습식제거됨과 동시에 미세먼지를 포함한 각종 이물질이 냉각수의 고압분사로 인해 발생하는 물안개에 의해 흡착되어 최종적으로 사이클론 방식에 의해 포집될 수 있고, 냉각수의 고압분사에 의한 가스압 증대를 통해 허용차압이 증대되어 필터의 수명이 증대될 수 있으며, 응집필터(30)로의 유입에 앞서 냉각수의 고압분사에 의해 각종 유해물질과 미세먼지를 포함한 각종 이물질이 사전 포집됨에 따라 냉각수에 의해 제거되지 않은 미세먼지도 물안개에 흡착되어 응집필터(30)를 통해 2차적으로 제거됨으로써 필터수명이 증대됨과 동시에 미세먼지 제거효과가 증대될 수 있다.

[0051] 또한 본 발명의 일 실시예에 따른 소각로용 미세먼지 저감장치(1)는, 저렴한 설치비용과 유지비용으로 기존의 소각로에 설치된 스택 스크리버를 대체하거나 이에 부가 장착되어 소각로의 스택으로부터 배출되는 가스로부터 미세먼지를 포함한 모든 이물질을 제거할 수 있다.

[0052] 본 발명의 다른 실시예에 따른 소각로용 미세먼지 저감장치(1')는, 중간 일측에 소각로에 연결되는 유입구(11')가 구비되고 하측에는 폐수배출구(12')가 구비되며 중앙 타측에 배기구(13')가 구비되고 내부에는 배기구(13')의 상측에 수평구획판(14')이 구비되는 본체(10')와, 본체(10')의 유입구(11')에 구비되고 본체(10') 내로 냉각수를 일방향으로 고압으로 분사하여 상기 본체(10') 내로 유입되는 가스를 냉각시킴과 동시에 폐수배출구(12')로 사이클론 방식의 습식포집을 위한 와류를 형성하는 냉각수분사유닛(20')와, 본체(10')의 수평구획판(14') 상에 하단이 연통되게 설치되고 측면으로부터 유입되는 가스로부터 미세먼지를 포집하여 하단을 통해 배기구(13')에 연통된 공간으로 배출시키는 다수의 응집필터(30')가 포함된다.

[0053] 이하에는 도 3 내지 도 4를 참조하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 소각로용 미세먼지 저감장치(1')에 대한 구성부재 및 그 연결관계에 대해서 상세하게 설명한다.

[0054]

[0055] 여기서, 여기서 본체(10')는 소각로에 연결되어 소각로의 스택(도시되지 않음)으로 배출될 가스의 미세먼지를 포함한 모든 이물질을 포집하기 위한 포집공간을 형성한다.

- [0056] 본체(10')의 중간 일측에는 소각로에 연결되어 소각로의 스택으로 배출될 가스가 내부로 유입되도록 하는 유입구(11')가 구비된다. 이러한 유입구(11')는 냉각수의 고압유입에 따라 폐수배출구(12') 쪽으로 향하는 사이클론 형성을 위한 와류가 용이하게 형성될 수 있도록 본체(10')의 가장자리에 수직방향으로 연결되고 베르누이 법칙에 따른 유속 및 유량 증대를 위해 본체(10')의 내측으로 갈수록 구경이 감소되는 형상을 가진다.
- [0057] 이러한 유입구(11')의 형상에 의해 고압분사된 냉각수가 더욱 빠른 속도로 유입될 수 있고, 이에 따라 본체(10')의 내부에 냉각수에 의한 사이클론 효과가 극대화될 수 있게 된다.
- [0058] 본체(10')의 하측에는 미세먼지를 포함한 이물질이 사이클론 방식에 의해 포집함유된 냉각수가 외부로 배출되도록 하는 폐수배출구(12')가 구비된다. 이러한 폐수배출구(12')는 베르누이 법칙에 따라 하부로 갈수록 사이클론 포집현상이 배가되도록 하부로 갈수록 구경이 감소된다. 폐수배출구(12')에는 폐수저장탱크(도시되지 않음)가 별도 연결되는 것이 바람직하고 폐수저장탱크에 이르는 배관 상에는 펌프가 구비되는 것이 바람직하다.
- [0059] 본체(10')의 중간 타측에는 냉각수와 필터를 거친 세정가스가 외부로 배출되도록 하는 배기구(13')가 스택(도시되지 않음)과 연통되게 구비된다.
- [0060] 본체(10')의 내부에는 수평구획관(14')이 배기구(13')의 상측에 구비되는데, 이 수평구획관(14')은 냉각수의 고압분사에 따른 사이클론 방식의 포집공간과 차후에 설명될 응집필터(30')에 의한 포집공간을 상하로 분리형성하는 것으로, 통상의 격판으로 형성되고 냉각수의 고압분사에 따른 사이클론 방식의 포집을 거친 가스가 응집필터(30')의 하단으로만 배출되도록 응집필터(30')의 하단에만 연통형성된다.
- [0061] 본체(10')의 수평구획관(14')의 하부에는 사이클론가이드(15')가 구비되는데, 이 사이클론가이드(15')는 유입구(11')를 거친 가스가 사이클론가이드(15')의 외주연을 따라 회전하면서 하강하게 되는데 이때 유입구(11')의 외측부와 사이클론가이드(15)의 외주연 사이가 좁아지는 구조로 되어 있어서 베르누이 법칙에 따라 순간적으로 유속 및 유량 증대되면서 폐수배출구(12')로 와류가 용이하게 형성되도록 함과 동시에 냉각수의 고압분사에 따른 사이클론 방식의 포집을 거친 가스가 필터(30') 측으로 유입될 수 있도록 하는 역할을 한다.
- [0062] 사이클론가이드(15')의 중앙에는 수평구획관(14')을 관통하는 상부방향연통구(15a')가 형성되는데, 이것에 의해 냉각수의 고압분사에 따른 사이클론 방식의 포집을 거친 가스는 상부방향연통구(15a')를 통해 상부로 유입되어 응집필터(30')의 측면을 통해 응집필터(30') 내로 유입될 수 있다.
- [0063] 사이클론가이드(15')는, 유입구(11') 측에 위치되는 대경부(16a')와, 대경부(16a')의 상단에 하단이 연결되고 상단은 수평구획관(14')을 관통하며 상부로 갈수록 직경이 감소되는 테이퍼부(16b')와, 테이퍼부(16b')의 상단에 하단이 연결되고 상부로 연장되는 소경부(16c')를 포함한다.
- [0064] 전술한 본체(10')의 유입구(11')에는 냉각수분사유닛(20')이 구비되는데, 이 냉각수분사유닛(20')은 본체(10') 내로 냉각수를 일방향으로 고압으로 분사하여 고온의 가스를 냉각시킴과 동시에 폐수배출구(12')로 사이클론 방식의 습식포집을 위한 와류를 형성하는 역할을 한다.
- [0065] 냉각수분사유닛(20')은 냉각수탱크(도시되지 않음)에 연결되고 냉각수를 고압으로 이송하는 부스터펌프(21')와, 부스터펌프(21')로부터 본체(10')의 유입구(11') 내로 연장되는 냉각수배관(22')과, 상기 냉각수배관(22')의 단부에 연결되어 냉각수를 본체(10')의 내부로 일방향으로 고압분사하는 분사구(23')를 포함한다.
- [0066] 전술한 본체(10')의 수평구획관(14) 상에 다수의 응집필터(30')가 하단이 연통되게 설치되는데, 이 응집필터(30)는 냉각수의 고압분사에 따른 사이클론 방식의 포집을 거친 후 측면을 통해 유입되는 가스로부터 미세먼지와 수분을 포집한 후 하단을 통해 배기구(13')에 연통된 공간으로 배출시켜 세정가스만 배기구(13')를 통해 배출되도록 하는 것으로, 압축공기시스템에서 공지된 통상의 코알레싱필터(coalescing filter)로 형성된다.
- [0067] 응집필터(30')가 코알레싱필터로 형성될 경우에, 측면으로 유입되는 가스로부터 포집된 수분에 의해 응집필터(30')의 표면에 수막이 형성됨에 따라, 미세먼지가 포집되어 자유낙하되어 사전세척됨으로써 응집필터(30')의 수명이 증대될 수 있다.
- [0068] 이하, 도 4를 참조하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 소각로용 미세먼지 저감장치(1')의 전체 작동을 설명하면

다음과 같다:

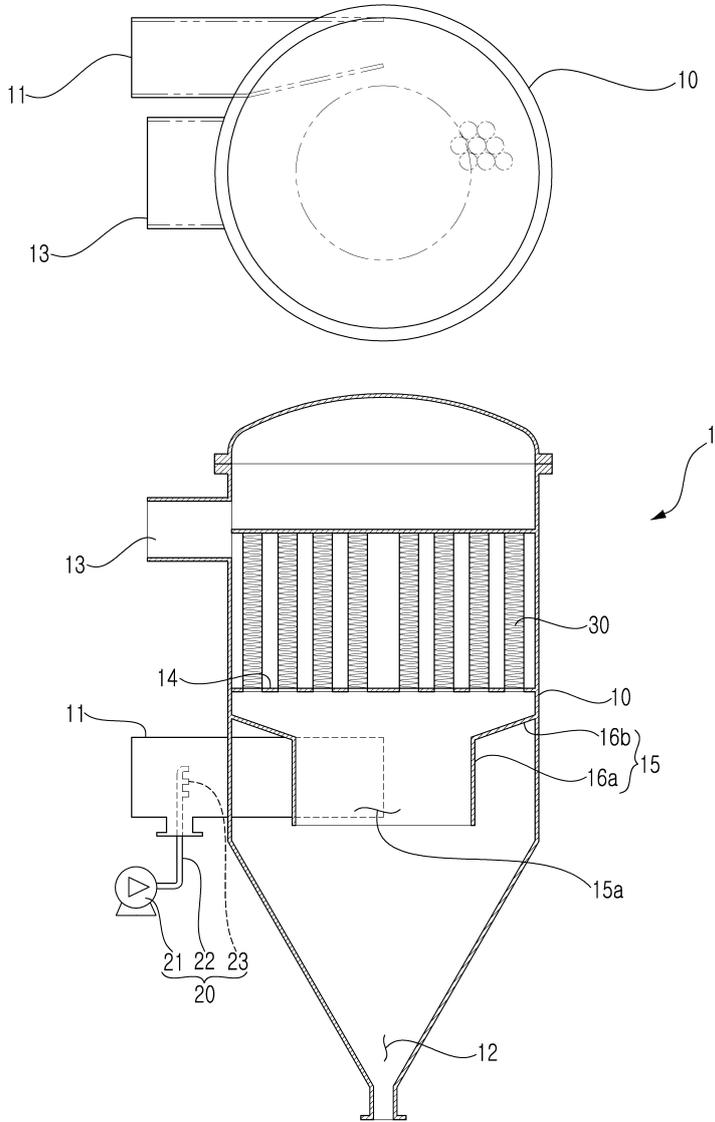
- [0069] 소각로의 스택(도시되지 않음)으로 배출될 가스는 유입구(11')를 통해 본체(10') 내로 유입되는데, 이때 냉각수 분사유닛(10')에 의해 가스유입방향으로 냉각수가 고압으로 분사되면서 고온의 가스를 냉각시킴과 동시에 폐수 배출구(12')로 사이클론 방식의 습식포집을 위한 와류가 형성된다. 본체(10') 내로 유입되는 가스 내에 포함된 인체에 유해한 질소산화물(NOx), 유황산화물(SOx)과 같은 유독성 물질이 냉각수의 고압분사로 인해 발생하는 물안개에 의해 습식제거됨과 동시에 본체(10') 내로 유입되는 가스 내에 포함된 미세먼지를 포함한 각종 이물질이 냉각수의 고압분사로 인해 발생하는 물안개에 흡착되어 최종적으로 사이클론 방식에 의해 냉각수 내로 1차적으로 포집된다. 이후 유독성 물질과 각종 이물질이 포집된 냉각수는 폐수배출구(12)를 통해 외부의 폐수저장탱크(도시되지 않음)로 저장된 후 폐수처리된다.
- [0070] 냉각수의 고압분사에 따른 사이클론 방식의 습식포집을 거친 가스는 사이클론가이드(15')의 상부방향연통구(15a')를 통해 수평구획관(14')을 관통하여 상승한 후 응집필터(30')의 측면을 통해 응집필터(30') 내로 유입되어 그 자체에 함유된 미세먼지도 물안개와 흡착된 후 응집필터(30')의 하단을 통해 배기구(13')와 연통된 공간으로 배출된 다음 최종적으로 배기구(13')를 통해 외부로 배출된다.
- [0071] 본 발명의 다른 실시예에 따른 소각로용 미세먼지 저감장치(1')는, 냉각수가 일방향으로 고압으로 분사됨과 동시에 냉각수의 유입이 유입구(11')의 형상에 의해 조절되어 유량과 유속이 증대됨으로써 각종 유해물질이 냉각수의 고압분사로 인해 발생하는 물안개에 의해 습식제거됨과 동시에 미세먼지를 포함한 각종 이물질이 냉각수의 고압분사로 인해 발생하는 물안개에 의해 흡착되어 최종적으로 사이클론 방식에 의해 포집될 수 있고, 냉각수의 고압분사에 의한 가스압 증대를 통해 허용차압이 증대되어 필터의 수명이 증대될 수 있으며, 응집필터(30')로의 유입에 앞서 냉각수의 고압분사에 의해 각종 유해물질과 미세먼지를 포함한 각종 이물질이 사전 포집됨에 따라 냉각수에 의해 제거되지 않은 미세먼지도 물안개와 흡착되어 응집필터(30')를 통해 2차적으로 제거됨으로써 필터수명이 증대됨과 동시에 미세먼지 제거효과가 증대될 수 있다.
- [0072] 또한 본 발명의 다른 실시예에 따른 소각로용 미세먼지 저감장치(1')는, 저렴한 설치비용과 유지비용으로 기존의 소각로에 설치된 스택 스크러버를 대체하거나 이에 부가 장착되어 소각로의 스택으로부터 배출되는 가스로부터 미세먼지를 포함한 모든 이물질을 제거할 수 있다.
- [0073] 위에서 실시예가 예시적으로 설명되었음에도 불구하고, 본 발명이 이의 취지 및 범주에서 벗어남 없이 다른 여러 형태로 구체화될 수 있다는 사실은 해당 기술에 통상의 지식을 가진 이들에게는 자명한 것이다. 따라서 상술된 실시예는 제한적인 것이 아닌 예시적인 것으로 여겨져야 하며, 첨부된 청구항 및 이의 동등 범위 내의 모든 실시예는 본 발명의 범주 내에 포함된다고 할 것이다.

부호의 설명

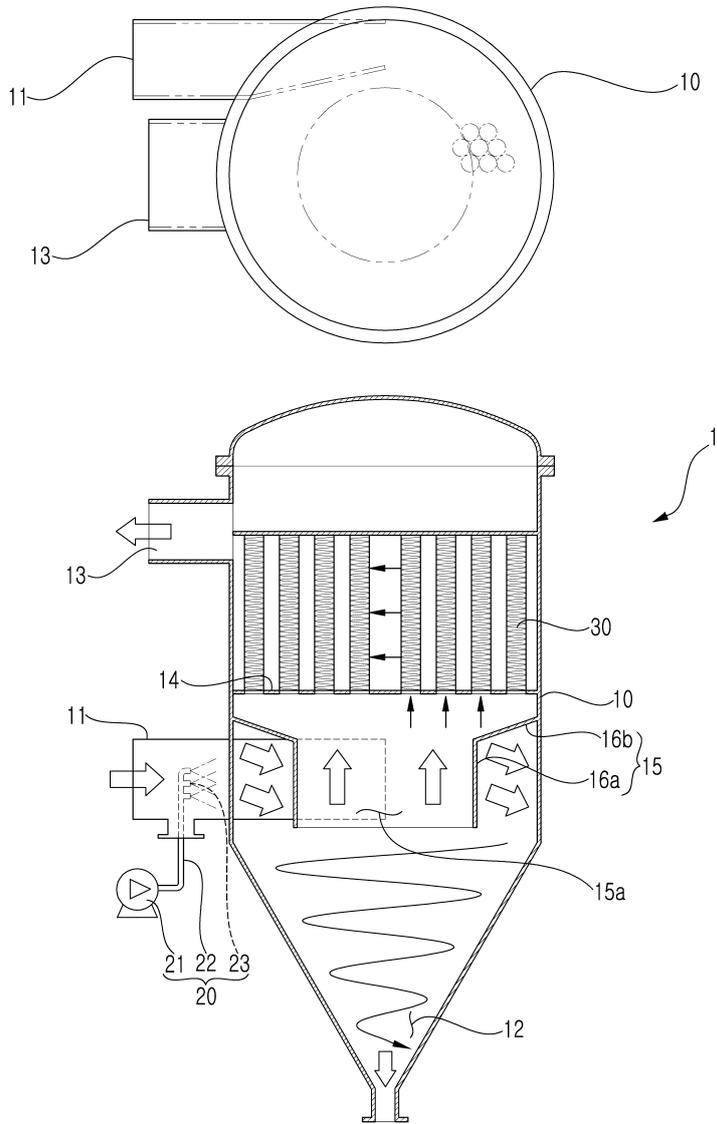
- [0074] 1, 1' : 소각로용 미세먼지 저감장치
- 10, 10' : 본체
- 11, 11' : 유입구
- 12, 12' : 폐수배출구
- 13, 13' : 배기구
- 14 : 수평구획관
- 15, 15' : 사이클론가이드
- 15a, 15a' : 상부방향연통구
- 20 : 냉각수분사유닛
- 21, 21' : 부스터펌프
- 22, 22' : 냉각수배관
- 23, 23' : 분사구
- 30, 30' : 필터

도면

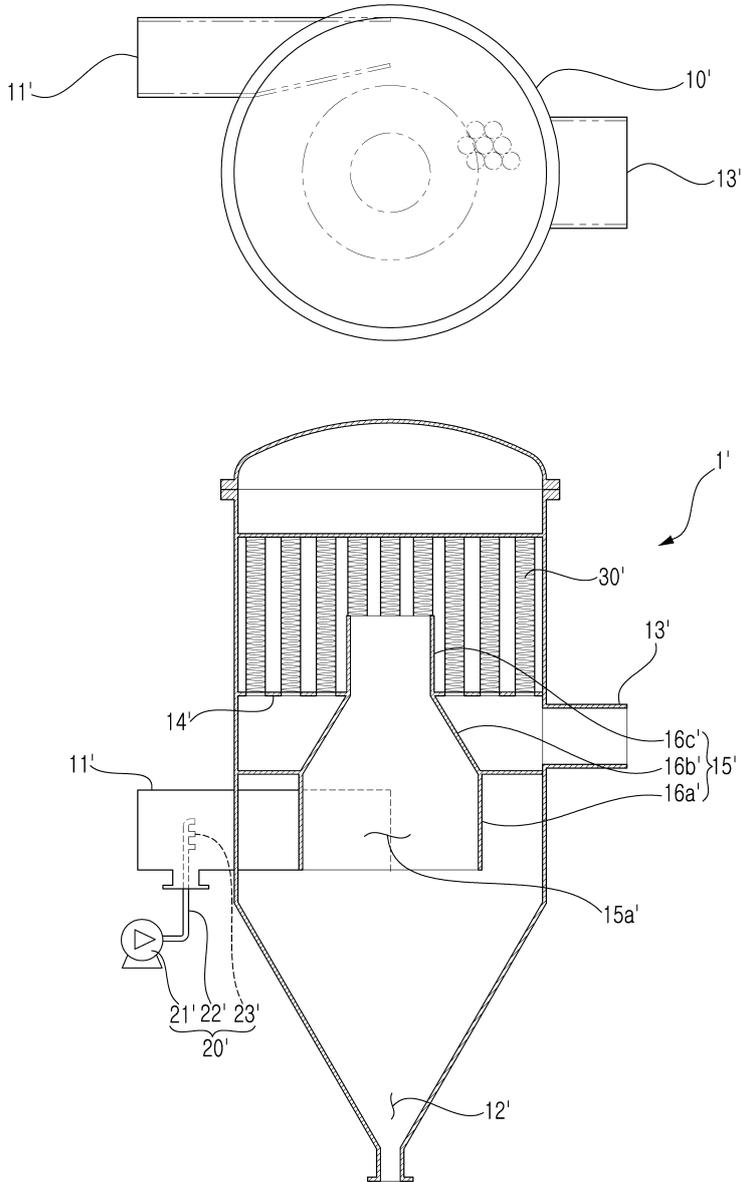
도면1



도면2



도면3



도면4

