(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년03월14일
(11) 등록번호 10-1823897
(24) 등록일자 2018년01월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B01D 53/86 (2006.01) *B01D 46/02* (2006.01)
B01D 46/04 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B01D 53/8628 (2013.01)
B01D 46/023 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0064741
(22) 출원일자 2017년05월25일
심사청구일자 2017년05월25일
(56) 선행기술조사문헌
KR100530428 B1*
KR1020100030420 A
KR100897370 B1
KR1020110108971 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
겟에스씨알 주식회사
경상남도 밀양시 부북면 무안로 854-3
부경대학교 산학협력단
부산광역시 남구 신선로 365 (용당동, 부경대학교)
(72) 발명자
황성철
부산광역시 해운대구 해운대로 495, 104동 2002호 (우동, 해운대반도보라빌아파트)
황현수
부산광역시 서구 보수대로 284, 101동 1204호 (서대신동3가, 대신공원한신휴플러스)
정석호
부산광역시 남구 오륙도로 85, 113동 401호 (용호동, 오륙도에스케이뷰아파트)
(74) 대리인
특허법인에이아이피

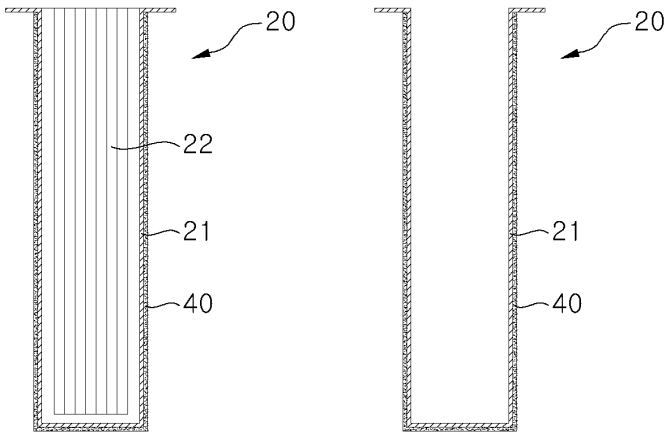
전체 청구항 수 : 총 3 항 심사관 : 이동재

(54) 발명의 명칭 **배기가스 정화시스템**

(57) 요 약

배기가스 정화시스템이 개시된다. 본 발명은 저유황 또는 초저유황 연료를 사용하는 육상플랜트 또는 선박용 연소시설에 적합하게 적용되는 것으로서, 기존의 백 필터 하우징을 그대로 이용하여 배기가스 중의 입자상 물질과 질소산화물을 동시에 제거할 수 있으며, 백 필터의 통기성을 해치지 않음으로써 역기류 방식의 백 필터에도 무리 없이 적용 가능하다.

대 표 도 - 도3



(52) CPC특허분류
B01D 46/04 (2013.01)
B01D 2251/2062 (2013.01)
B01D 2255/9205 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 C0405711
부처명 중소기업청
연구관리전문기관 중소기업기술정보진흥원
연구사업명 2016년 산학연협력 기술개발사업
연구과제명 산업용 보일러 PM(Particulate Matter) 저감장치 개발
기 여 율 1/1
주관기관 부경대학교 산학협력단
연구기간 2016.06.01 ~ 2017.05.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

역기류 방식의 백 필터가 적용되는 배기가스 정화시스템에 있어서,

엔진에서 연소되어 발생하는 배기가스가 유입되는 하우징;

상기 하우징 내부에 설치되어 배기가스를 정화하는 백 필터; 및

상기 백 필터에 압축공기를 분사하는 압축공기 분사부;를 포함하고,

상기 백 필터는;

배기가스 중의 입자상 물질을 걸러내는 여과포;

상기 여과포의 형태를 지지하는 지지체; 및

상기 지지체의 외주면 상에 부착되며, 내부에 공기 유동 통로가 형성되는 SCR 탈질촉매;를 포함하고,

상기 SCR 탈질촉매와 상기 여과포의 내부면 사이에는 상기 압축공기가 유동할 수 있는 이격 공간이 형성되며,

배기가스 중의 입자상 물질(PM)은 상기 백 필터의 표면에서 기계적 여과에 의하여 걸러지고, 배기가스 중의 질소산화물(NOx)은 상기 SCR 탈질촉매에 피복된 촉매 성분에 의해 환원제와 반응하여 질소가스(N_2)로 전환되는 것을 특징으로 하는,

배기가스 정화시스템.

청구항 2

역기류 방식의 백 필터가 적용되는 배기가스 정화시스템에 있어서,

엔진에서 연소되어 발생하는 배기가스가 유입되는 하우징;

상기 하우징 내부에 설치되어 배기가스를 정화하는 백 필터; 및

상기 백 필터에 압축공기를 분사하는 압축공기 분사부;를 포함하고,

상기 백 필터는;

배기가스 중의 입자상 물질을 걸러내는 여과포; 및

상기 여과포의 외주면 또는 내주면 상에 부착되며, 내부에 공기 유동 통로가 형성되는 SCR 탈질촉매;를 포함하고,

상기 SCR 탈질촉매는 상기 여과포가 스스로 형태를 유지할 만큼 강성을 가지도록, 상기 여과포의 형태를 지지하는 역할을 하고,

상기 SCR 탈질촉매는 평판형 타입(plate-type), 허니콤 타입(honeycomb-type) 및 파형 타입(corrugated-type) 중 어느 하나의 타입이며,

배기가스 중의 입자상 물질(PM)은 상기 백 필터의 표면에서 기계적 여과에 의하여 걸러지고, 배기가스 중의 질소산화물(NOx)은 상기 SCR 탈질촉매에 피복된 촉매 성분에 의해 환원제와 반응하여 질소가스(N_2)로 전환되는 것을 특징으로 하는,

배기가스 정화시스템.

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 지지체는 상기 백 필터에 탈착 가능하도록 구비되어,

상기 지지체를 상기 백 필터로부터 분리한 후, 상기 지지체에 부착된 SCR 탈질촉매를 교환하거나, 또는 상기 SCR 탈질촉매가 부착된 상기 지지체 자체를 교환함으로써, 상기 백 필터로부터 질소산화물 촉매의 교환이 이루어지는 것을 특징으로 하는,

배기가스 정화시스템.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 배기가스 정화시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 배기가스에 포함된 입자상 물질과 질소산화물을 동시에 제거할 수 있으며, 역기류 방식의 백 필터에도 무리 없이 적용 가능한 배기가스 정화시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] 선박에서 배출되는 배기가스 중에는 분진 등의 입자상 물질(Particulate Matter, PM), 질소산화물(NO_X), 황산화물(SO_X) 등이 포함되어 있는데, 이러한 물질들은 IMO(International Maritime Organization)로부터 배출규제를 받고 있는 대표적인 대기 오염물질들이다.

[0004] 배기가스에 중에 포함된 입자상 물질은 제진장치 또는 집진장치에 의해 제거되는데, 일반적으로 입자상 물질을 걸러내기 위한 집진필터로써 백 필터(bag filter)가 많이 사용된다.

[0005] 백 필터가 적용되는 집진장치에서는, 배기가스가 백 필터를 통과하는 과정에서 백(bag)의 막에 의해 배기가스 중에 포함된 입자상 물질이 걸러지게 되는데, 이때, 입자상 물질이 백 필터의 표면에 쌓이는 것을 방지하기 위하여, 백 필터의 상부에서 백 필터 내부로 압축공기를 분사하여 백 필터의 표면에 포집된 입자상 물질을 탈리시킨다.

[0006] 배기가스에 포함된 질소산화물을 제거하기 위한 탈질 방법으로는, 선택적촉매환원법(SCR)과 선택적무촉매환원법(SNCR)이 있으며, 효율이 좋은 SCR(Selective Catalytic Reduction)이 가장 널리 적용되고 있다.

[0007] SCR에 의하면, 특정한 촉매의 존재 하에 암모니아(NH_3) 등의 환원제에 의해 질소산화물만을 선택적으로 환원시켜 질소가스(N_2)로 전환한다. SCR 반응에 사용되는 촉매로는 Pt, Pd, Ru 등의 귀금속 촉매와, V_2O_5, Fe_2O_3, CuO, Cr_2O_3, NiO, CeO_2, Pr_6O_{11}, Nd_2O_3, Fd_2O_3, Yb_2O_3 등의 금속산화물 촉매가 알려져있다.

[0008] 배기가스에 포함된 황산화물을 제거하기 위한 탈황 방법으로는, 황산화물을 흡착하여 다시 황산으로 정제하는 방법 또는 소석회를 주성분으로 하는 슬러리를 배기가스에 분사하여 황산화물을 제거하는 방법이 사용된다.

[0010] 상기와 같이 오염물질을 개별적으로 처리하는 기술은 이미 널리 알려져 있다. 그러나 상기 공정들을 순차적으로 적용하면, 전체 시스템이 복잡하고 대형화됨에 따라 공정의 효율성이 떨어지고, 각각의 오염물질 처리 설비를 개별적으로 갖추어야 하므로 비용이 증가하여 경제적인 측면에서도 바람직하지 않다.

[0011] 또한, 탈황 및 탈질 공정에서 흡착제 또는 촉매가 활성화되는 온도까지 재가열해야 하므로 별도의 가열시설이 필요하며, 이는 에너지 손실로 이어진다.

[0012] 따라서, 배기가스 중의 오염물질을 효율적으로 처리하고, 비용 및 에너지 손실을 줄이기 위하여, 두 가지 이상의 오염물질을 동시에 처리할 수 있는 복합처리기술의 필요성이 강조된다.

[0013] 삭제

선행기술문헌

특허문헌

(특허문헌 0001) 국내 등록특허공보 제10-0530428호 (2005.11.22 공고)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0014] 종래에는 배기가스에 포함된 입자상 물질(PM)은 백 필터에 의하여, 질소산화물은 SCR에 의하여 순차적으로 처리하는 것이 일반적이었으나, 보다 경제적인 처리를 위하여 입자상 물질과 질소산화물을 동시에 처리하기 위한 시도가 이루어지고 있다.

[0015] 백필터에 $Ca(OH)_2$, $Mg(OH)_2$ 등과 같은 분말형태의 알칼리 물질을 코팅하여 입자상 물질, SOx, NOx 등의 산성가스를 동시에 제거하는 기술이 소개된 바 있다. 그러나 질소산화물은 $Ca(OH)_2$ 또는 $Mg(OH)_2$와의 반응력이 낮기 때문에, NOx의 제거 효율이 매우 낮다는 문제점이 있다.

[0016] 또한, 귀금속 또는 금속 산화물 촉매를 스프레이 방식 또는 담금법(deep coating)으로 백 필터에 코팅시키는 방법이 제시된 바 있으나, 이러한 방법은 촉매 입자가 필터 표면에 균일하게 분산되기 어렵다.

[0017] 특히, 백 필터 표면에 입자상 물질이 쌓이는 것을 방지하기 위하여 압축공기를 분사하여 필터 표면의 입자상 물질을 탈리시키는, 역기류 방식의 백 필터에서는 필터의 통기성이 매우 중요한데, 상기와 같이 촉매를 필터에 직접 코팅하는 방식에 의하면, 필터 표면의 기공 막힘 현상으로 인하여 백 필터의 본래 기능인 집진 성능이 저하되는 문제점이 있다.

[0019] 한편, IMO는 최근 선박으로부터 배출되는 배기가스 중 질소산화물 및 황산화물을 규제하고 있으며, 연료의 연소과정에서 생기는 오염물질 배출 기준을 강화한 'Tier Ⅲ(대기오염방지 3차 규제)' 발효에 따라, IMO는 2020년까지 선박 연료에서 황 함유량을 0.1% 이내로 제한할 것을 계획한다. 2015년부터 SECAs(Sulfur Emission Control Areas)를 운항하는 선박은 저유황 연료(Sulfur 0.1% 이하)를 사용해야 한다.

[0020] 본 발명은 이러한 국제적 추세에 발맞추어, 저유황 또는 초저유황 연료를 사용하는 육상플랜트 또는 선박용 연소시설에 적합한 배기가스 정화시스템을 구축하고자 하는 것이다.

[0021] 또한, 스프레이 방식 또는 담금법에 의하여 필터 표면을 촉매로 코팅하는 종래 기술이 가진 문제점을 보완하여, 백 필터의 통기성을 해치지 않음으로써 백 필터 본래 기능인 집진 성능을 유지하면서, 배기가스에 포함된 입자상 물질과 질소산화물을 동시에 제거할 수 있도록 하여, 역기류 방식의 백 필터에 무리 없이 적용 가능한 배기가스 정화시스템을 제안하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0023] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시예는, 엔진에서 연소되어 발생하는 배기가스가 유입되는 하우징; 상기 하우징 내부에 설치되어 배기가스를 정화하는 백 필터; 및 상기 백 필터에 압축공기를 분사하는 압축공기 분사부;를 포함하고, 상기 백 필터는; 배기가스 중의 입자상 물질을 걸러내는 여과포; 상기 여과포의 형태를 지지하는 지지체; 및 상기 지지체의 외주면 상에 부착되며, 내부에 공기 유동 통로가 형성되는 SCR 탈질촉매;를 포함하고, 상기 SCR 탈질촉매와 상기 여과포의 내부면 사이에는 상기 압축공기가 유동할 수 있는 이격 공간이 형성되며, 배기가스 중의 입자상 물질(PM)은 상기 백 필터의 표면에서 기계적 여과에 의하여 걸러지고, 배기가스 중의 질소산화물(NOx)은 상기 SCR 탈질촉매에 피복된 촉매 성분에 의해 환원제와 반응하여 질소가스(N_2)로 전환되는 것을 특징으로 하는, 역기류 방식의 백 필터가 적용되는 배기가스 정화시스템을 제공한다.

상기 지지체는 상기 백 필터에 탈착 가능하도록 구비되어, 상기 지지체를 상기 백 필터로부터 분리한 후, 상기 지지체에 부착된 SCR 탈질촉매를 교환하거나, 또는 상기 SCR 탈질촉매가 부착된 상기 지지체 자체를 교환함으로써, 상기 백 필터로부터 질소산화물 촉매의 교환이 이루어질 수 있다.

또한, 본 발명의 일 실시예는, 엔진에서 연소되어 발생하는 배기가스가 유입되는 하우징; 상기 하우징 내부에 설치되어 배기가스를 정화하는 백 필터; 및 상기 백 필터에 압축공기를 분사하는 압축공기 분사부;를 포함하고, 상기 백 필터는; 배기가스 중의 입자상 물질을 걸러내는 여과포; 및 상기 여과포의 외주면 또는 내주면 상에 부착되며, 내부에 공기 유동 통로가 형성되는 SCR 탈질촉매;를 포함하고, 상기 SCR 탈질촉매는 상기 여과포가 스스로 형태를 유지할 만큼 강성을 가지도록, 상기 여과포의 형태를 지지하는 역할을 하고, 상기 SCR 탈질촉매는 평판형 타입(plate-type), 허니콤 타입(honeycomb-type) 및 파형 타입(corrugated-type) 중 어느 하나의 타입이며, 배기가스 중의 입자상 물질(PM)은 상기 백 필터의 표면에서 기계적 여과에 의하여 걸러지고, 배기가스 중의 질소산화물(NOx)은 상기 SCR 탈질촉매에 피복된 촉매 성분에 의해 환원제와 반응하여 질소가스(N_2)로 전환되는 것을 특징으로 하는, 역기류 방식의 백 필터가 적용되는 배기가스 정화시스템을 제공한다.

발명의 효과

[0025] 본 발명은 저유황 또는 초저유황 연료를 사용하는 육상플랜트 또는 선박용 연소시설에 적합한 배기가스 정화시스템으로, 기존의 백 필터 하우징을 그대로 이용하여, 배기가스 중의 입자상 물질과 질소산화물을 동시에 제거할 수 있다.

[0026] 또한, 본 발명은 백 필터의 통기성을 해치지 않음으로써 백 필터 본래 기능인 집진 성능을 유지하면서, 배기가스에 포함된 입자상 물질과 질소산화물을 동시에 제거할 수 있도록 하여, 역기류 방식의 백 필터에 무리 없이 적용할 수 있다.

[0027] 더불어, 본 발명은 질소산화물의 제거에 필요한 SCR 촉매를 간단히 교체할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0029] 도 1은 본 발명에 따른 배기가스 정화 시스템을 나타낸 도면이다.

도 2는 백 필터에 부착되는 SCR 탈질촉매의 단면을 나타낸 것으로써, (a)는 평판형 타입, (b)는 허니콤 타입, (c)는 파형 타입을 나타낸 것이다.

도 3은 본 발명에 따른 배기가스 정화시스템에 적용되는 백 필터의 제 1 실시예를 나타낸 도면으로써, (a)는 여과포 내부에 지지체가 삽입된 것, (b)는 여과포 내부에서 지지체의 구성이 삭제된 것이다.

도 4는 본 발명에 따른 배기가스 정화시스템에 적용되는 백 필터의 제 2 실시예를 나타낸 도면이다.

도 5는 본 발명에 따른 배기가스 정화시스템에 적용되는 백 필터의 제 3 실시예를 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030] 본 발명과 본 발명의 동작상의 이점 및 본 발명의 실시에 의하여 달성되는 목적을 충분히 이해하기 위해서는 본 발명의 바람직한 실시 예를 예시하는 첨부 도면 및 첨부 도면에 기재된 내용을 참조하여야만 한다. 각 도면에 제시된 동일한 참조부호는 동일한 부재를 나타낸다.

[0031] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예를 설명하기로 한다. 또한, 하기 실시예는 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 하기 실시예에 한정되는 것은 아니다.

[0033] 본 발명에 따른 배기가스 정화 시스템은, 엔진 등의 연소시설에서 연소되어 발생하는 배기가스를 정화하기 위한 것이며, 특히 저유황 또는 초저유황 연료를 사용하는 육상플랜트 또는 선박용 연소시설에 적용될 수 있다.

[0034] 본 발명은 저유황 또는 초저유황 연료를 사용하는 연소시설에 적용됨에 따라, 배기가스에 포함된 오염물질 중에는 황산화물(SOx)가 거의 포함되어 있지 않으므로, 배기가스 중의 입자상 물질(PM) 및 질소산화물(NOx)의 제거에 집중하고, 입자상 물질과 질소산화물의 제거가 동시에 이루어질 수 있도록 한 것이다.

[0036] 도 1은 본 발명에 따른 배기가스 정화시스템을 나타낸 도면이다.

[0037] 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 배기가스 정화시스템(100)은, 하우징(10); 엔진으로부터 배출되는 배기가스를 하우징(10) 내부로 유입시키는 유입부(11); 하우징(10) 내부에 다수로 설치되어 배기가스를 정화하는 백 필터(bag filter, 20); 백 필터(20)의 상부에 설치되어 백 필터에 압축공기를 분사하는 압축공기 분사부(30); 및 백 필터(20)에 의해 정화된 배기가스를 하우징(10)으로부터 배출하는 배출부(12)을 포함한다.

[0038] 엔진에서 발생하는 배기가스는 유입부(11)를 통해 하우징(10) 내부로 유입되어, 하우징(10) 내에 설치되는 백 필터(20)에 의해 정화된 후, 배출부(12)를 통해 외부로 배출된다.

[0039] 본 발명에 따른 배기가스 정화시스템(100)은, 배기가스 중의 입자상 물질과 질소산화물을 동시에 처리하는 것을 특징으로 한다. 따라서, 여기서 배기가스가 백 필터(20)에 의해 '정화'된다고 하는 것은, 배기가스 중의 입자상 물질을 기계적 여과에 의해 걸러내는 집진 처리와 배기가스 중의 질소산화물을 제거하는 탈질 처리를 모두 이루어진다는 것이다.

[0040] 구체적으로는, 배기가스 중의 입자상 물질은 백 필터(20)의 표면에서 기계적 여과에 의하여 걸러지고, 배기가스 중의 질소산화물은 백 필터(20)에 적용된 SCR 탈질촉매에 피복된 촉매 성분에 의해 환원제와 반응하여 질소가스(N_2)로 전환된다.

[0041] 본 발명에 따른 배기가스 정화시스템(100)은, 암모니아 등의 환원제를 하우징(10, 도 1) 내부로 투입하기 위한 환원제 주입부(미도시)를 구비할 수 있다.

[0042] 백 필터(20)는 300℃ 이상의 내열성을 갖는 재질로 구성되는 것이 바람직하며, 하우징(10) 내부에 다수 개가 복수 열로 설치될 수 있다.

[0043] 압축공기 분사부(30)는 외부 또는 압축공기 저장탱크로부터 공급된 압축공기가 유동하는 분사관(31); 분사관(31)에 다수로 형성되어 다수의 백 필터(20) 각각에 압축공기를 분사하는 분사노즐(32);을 포함한다.

[0044] 압축공기 분사부(30)는 백 필터(20) 표면에 입자상 물질이 축적되면, 백 필터(20) 내부로 압축공기를 분사하여, 백 필터(20) 표면에 포집된 입자상 물질을 탈리시키는 역할을 한다. 이렇게 백 필터(20) 표면에 포집된 입자상 물질을 탈리시키기 위하여, 백 필터(20)의 상부에서 압축공기를 분사하는 방식을 역기류 방식이라고 한다.

[0046] 앞에서 살펴보았듯이, 본 발명에 따른 배기가스 정화시스템(100)은, 입자상 물질과 질소산화물을 동시에 처리하는 백 필터(20)에 특징이 있으므로, 백 필터(20)의 구성에 대하여 더 자세히 살펴본다.

[0047] 본 발명은 배기가스 중의 입자상 물질과 질소산화물을 동시에 처리하기 위하여, 백 필터(20)에 SCR 탈질촉매를 적용시킨다. 여기서 '적용'이라 함은 코팅, 부착, 삽입 등의 개념을 모두 포함한다.

[0048] 한편, 백 필터(20)의 표면에 입자상 물질이 축적되는 것을 방지하기 위하여, 백 필터(20)의 상부에 설치된 압축공기 분사부(30)에 의해 백 필터(20) 내부로 압축공기를 분사하여 백 필터(20) 표면에 포집된 입자상 물질을 탈리시키는 작업이 이루어지는데, 이를 위해서는 백 필터(20)의 통기성이 유지되는 것이 중요하다.

[0049] 그런데 종래와 같이 촉매를 필터에 직접 코팅하는 방식에 의하면, 필터 표면의 기공 막힘 현상으로 인하여 백 필터의 통기성이 유지되기 힘들다.

[0050] 따라서, 본 발명에 따른 배기가스 정화시스템(100)은, 백 필터(20)에 평판형 타입(plate-type), 허니콤 타입(honeycomb-type) 또는 파형 타입(corrugated-type)의 SCR 탈질촉매, 즉 다공성을 가진 SCR 탈질촉매를 백 필터(20)에 처리하는 방식을 적용함으로써, 백 필터(20)의 통기성을 해치지 않으며, 이에 따라 역기류 방식의 백 필터(20)에도 무리 없이 적용할 수 있다.

[0051] 도 2의 (a) 내지 (c)에 평판형 타입(plate-type), 허니콤 타입(honeycomb-type), 파형 타입(corrugated-type)으로 제작된 SCR 탈질촉매의 단면이 도시되어 있다.

[0053] 백 필터에 SCR 탈질촉매가 어떻게 적용되는지에 대해서는, 도 3 내지 도 5를 참조하여 살펴본다.

[0054] 도 3은 본 발명에 따른 배기가스 정화시스템에 적용되는 백 필터의 제 1 실시예를 나타낸 도면으로써, (a)는 여과포 내부에 지지체가 삽입된 것, (b)는 여과포 내부에서 지지체의 구성이 삭제된 것이다.

[0055] 도 3의 (a)를 참조하면, 제 1 실시예에 따른 백 필터(20)는 유리섬유 재질 또는 테프론 재질로 이루어져, 배기가스 중의 입자상 물질을 걸러내는 여과포(21)와; 여과포(21)의 내부에 삽입되어 여과포(21)의 형태를 지지하는 지지체(22);를 포함한다.

[0056] 제 1 실시예에 따른 백 필터(20)는, SCR 탈질촉매(40)가 여과포(21)의 둘레를 따라 부착됨으로써, 백 필터(20)에 적용된다.

[0057] SCR 탈질촉매(40)는 분말형태로 구성되는 것이 아니라, 얇은 두께를 가진 기질에 SCR 촉매를 피복하여 형성하는 것이 바람직하며, 얇은 두께로 형성된 SCR 탈질촉매(40)는 여과포(21)의 둘레를 따라 여과포(21)의 외주면에 접착제 등으로 부착될 수 있다. 여과포(21)의 둘레를 따라 부착되는 SCR 탈질촉매(40)의 두께는 시스템이 요구하는 SCR 성능에 따라 조절될 수 있다.

[0058] 상기에서 설명하였듯이, 백 필터(20)의 본래 기능인 집진 성능을 저하시키지 않으려면, 백 필터(20)의 통기성을 유지하는 것이 중요하기 때문에, SCR 탈질촉매(40)는 다공성을 가지도록, 평판형 타입(plate-type), 허니콤 타입(honeycomb-type) 또는 파형 타입(corrugated-type)으로 제작되는 것이 바람직하다.

[0059] 유입부(11, 도 1)를 통해 하우징(10, 도 1) 내부로 유입된 배기가스는 백 필터(20)를 통과하면서, 백 필터(20)의 표면, 즉 여과포(21)에서 입자상 물질이 기계적으로 걸러지고, SCR 탈질촉매(40)에 피복된 촉매 성분에 의해 배기가스 중의 질소산화물(NOx)이 암모니아(NH_3) 등의 환원제와 반응하여 질소가스(N_2)로 전환된다.

[0060] 도 3의 (a)에는 여과포(21)의 외주면에 SCR 탈질촉매(40)를 부착한 것이 도시되어 있지만, 여과포(21)의 내주면에 SCR 탈질촉매(40)를 부착하는 것도 가능하다.

[0061] 또한, 여과포(21)가 아닌 지지체(22)에 SCR 탈질촉매(40)를 부착하는 것도 가능하다. 여과포(21)의 둘레를 따라 SCR 탈질촉매(40)를 부착하는 것과 마찬가지로, 지지체(22)의 외주면에 SCR 탈질촉매(40)를 부착할 수 있다.

[0062] 이때, 지지체(22)를 백 필터(20)에 탈착 가능하도록 구비하면, 지지체(22)를 백 필터(20)로부터 분리한 후 부착된 SCR 탈질촉매(40)를 교환하거나, SCR 탈질촉매(40)가 부착된 지지체(22) 자체를 교환함으로써, 간단하게 촉매의 교환이 이루어질 수 있다는 장점이 있다.

[0063] 일반적으로 백 필터(20) 내에 삽입되는 지지체(22)는 원통형의 철망으로 이루어져 여과포(21)의 형태를 지지해 주는 역할을 한다. 여과포(21)의 형태가 용이하게 지지되지 못한다면, 여과포(21)의 집진 면적이 줄어들어, 백 필터(20)의 집진 효율을 감소시키는 문제가 발생한다.

[0064] 따라서, 여과포(21)의 형태를 지지해 주는 역할이 반드시 필요한데, 제 1 실시예와 같이 여과포(21)의 둘레를 따라 SCR 탈질촉매(40)를 부착하는 경우, 여과포(21)가 지지체(22) 없이도 형태를 스스로 유지할 만큼 강성을 가질 수 있기 때문에, 백 필터(20)에서 지지체(22)의 구성을 삭제하는 것도 가능하며, 이러한 구성이 도 3의 (b)에 도시되어 있다. 이 경우, SCR 탈질촉매(40)가 여과포(21)의 형태를 지지하는 지지체의 역할을 한다고 볼 수 있다.

[0066] 도 4는 본 발명에 따른 배기가스 정화시스템에 적용되는 백 필터의 제 2 실시예를 나타낸 도면이다.

[0067] 도 4를 참조하면, 제 2 실시예에 따른 백 필터(20)는 유리섬유 재질 또는 테프론 재질로 이루어져, 배기가스 중의 입자상 물질을 걸러내는 여과포(21)와; 여과포(21) 내부에 삽입되는 SCR 탈질촉매(40)를 포함한다.

[0068] 제 2 실시예에서는 SCR 탈질촉매(40)가 백 필터(20)의 여과포(21) 내부에 삽입되어, SCR 탈질촉매(40) 자체가 제 1 실시예에서의 지지체(22)대신 여과포(21)의 형태를 지지하는 역할을 한다.

[0069] 여과포(21) 내부에 삽입되는 SCR 탈질촉매(40)는 제 1 실시예와 마찬가지로, 평판형 타입(plate-type), 허니콤 타입(honeycomb-type) 또는 파형 타입(corrugated-type)으로 제작되는 것이 바람직하다.

[0070] 상기와 같은 타입의 다공성의 SCR 탈질촉매(40)는 내부에 기체가 유동할 수 있는 기체 유동 통로가 형성된다. 즉, SCR 탈질촉매(40)는 자체적으로 통기성을 가지므로, 백 필터(20)의 상부에서 압축공기를 백 필터(20) 측으로 직분사하면, 압축공기가 SCR 탈질촉매(40)를 통과 후, 백 필터(20) 표면에 축적된 입자상 물질을 털어낼 수

있는 것이다.

[0072] 도 5는 본 발명에 따른 배기가스 정화시스템에 적용되는 백 필터의 제 3 실시예를 나타낸 도면이다.

[0073] 제 2 실시예와 같이, SCR 탈질촉매(40)가 여과포(21) 내부에 꽉 차도록 삽입되면, SCR 탈질촉매(40)가 자체적으로 통기성을 가진다고 하여도, SCR 탈질촉매(40) 내부에서 압축공기의 흐름이 어느 정도 방해받을 수 있다.

[0074] 제 3 실시예는 이러한 점을 감안하여, 도 5의 (a)에 도시된 바와 같이, SCR 탈질촉매(40)가 여과포(21)에 삽입될 때, 여과포(21)의 내부 면으로부터 일정거리 이격되도록 하여, 압축공기가 유동할 수 있는 공기통로(p)를 형성한 것이다.

[0075] 백 필터(20)의 상부에서 분사된 압축공기는 여과포(21)의 내부 면과 SCR 탈질촉매(40) 사이의 이격된 공간인 공기통로(p)를 통하여 유동하며, 백 필터(20) 표면에 축적된 입자상 물질을 탈리시킨다.

[0076] 이때, 도 5의 (b)에 도시된 바와 같이, SCR 탈질촉매(40)의 상부에 원뿔형의 팁부재(41)를 구비하여, 분사노즐(32)로부터 분사되는 압축공기가 공기통로(p) 측으로 유도되도록 할 수도 있다.

[0077] 제 2 실시예 및 제 3 실시예에 의하면, SCR 탈질촉매(40)를 여과포(21) 내부에 삽입 또는 추출하는 것으로 간단하게 촉매의 교환이 이루어질 수 있다.

[0079] 본 발명은 저유황 또는 초저유황 연료를 사용하는 육상플랜트 또는 선박용 연소시설에 적합한 배기가스 정화시스템으로, 기존의 백 필터 하우징을 그대로 이용하여, 배기가스 중의 입자상 물질과 질소산화물을 동시에 제거할 수 있다.

[0080] 또한, 본 발명에 따르면, 백 필터의 통기성을 해치지 않음으로써 백 필터 본래 기능인 집진 성능을 유지하면서, 배기가스에 포함된 입자상 물질과 질소산화물을 동시에 제거할 수 있도록 하여, 역기류 방식의 백 필터에 무리없이 적용할 수 있다.

[0082] 이상에서는 본 발명의 특정 실시예를 중심으로 하여 설명하였지만, 본 발명의 취지 및 첨부된 특허청구범위 내에서 다양한 변형, 변경 또는 수정이 당해 기술 분야에 있을 수 있으며, 따라서 전술한 설명 및 도면은 본 발명의 기술사상을 한정하는 것이 아닌 본 발명을 예시하는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

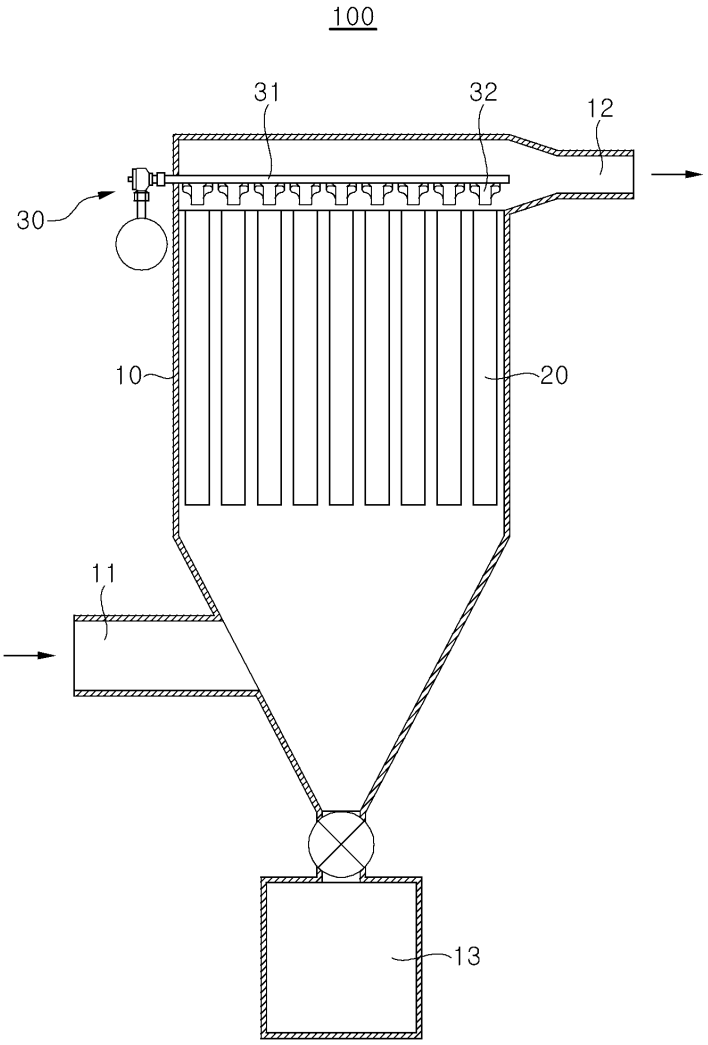
[0084] 100 : 배기가스 정화시스템

10 : 하우징	11 : 유입부
12 : 배출부	13 : 하부호퍼
20 : 백필터	21 : 여과포
22 : 지지체	30 : 압축공기 분사부
31 : 분사관	32 : 분사노즐
40 : SCR 탈질촉매	41 : 팁부재

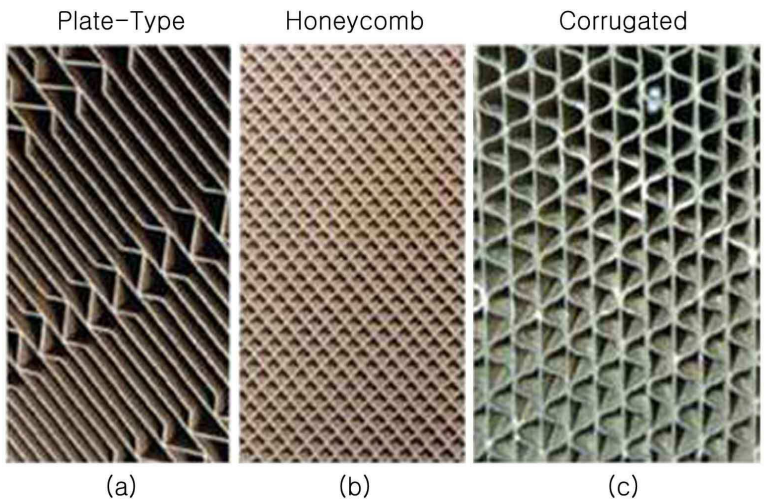
p : 공기통로

도면

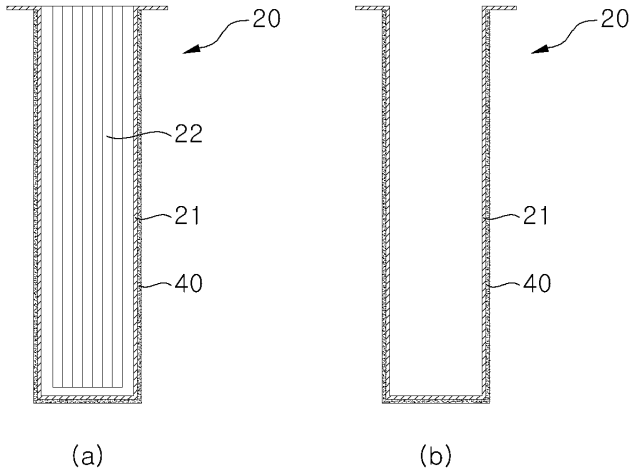
도면1


100
31
32
12
30
10
20
11
13

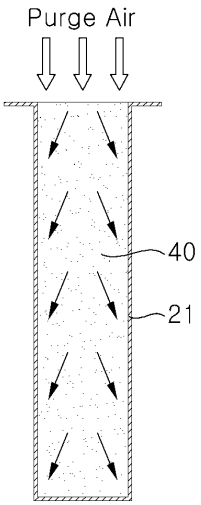
도면2


Plate-Type
Honeycomb
Corrugated
(a)
(b)
(c)

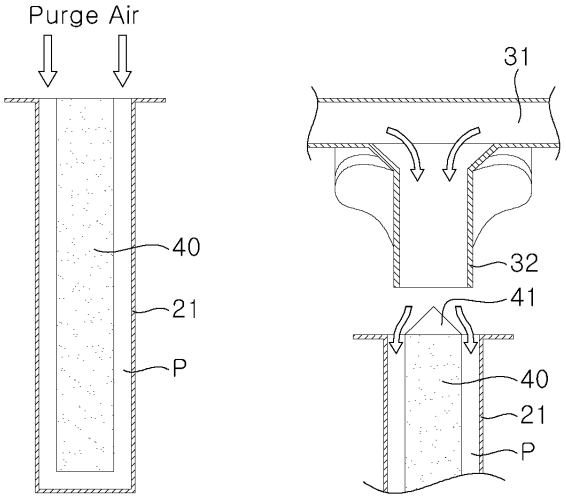
도면3



도면4



도면5



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 발명(고안)의 설명

【보정세부항목】 식별번호 0023

【변경전】

상기 SCR 탈질촉매는 상기 SCR 탈질촉매는

【변경후】

상기 SCR 탈질촉매는

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 2

【변경전】

상기 SCR 탈질촉매는 상기 SCR 탈질촉매는

【변경후】

상기 SCR 탈질촉매는