(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.[6]
B01D 53/34

(11) 공개번호 특1998-018414
(43) 공개일자 1998년06월05일

(21) 출원번호 특1997-037462
(22) 출원일자 1997년08월06일
(30) 우선권주장 96-220887 1996년08월22일 일본(JP)
(71) 출원인 히다치 죠센 가부시키가이샤 미나미 유이조
일본 오사카후 오사카시 고노하나쿠 니시쿠죠 5죠메 3반 28고
(72) 발명자 고마이 마사토시
일본 오사카후 오사카시 고노하나쿠 니시쿠죠 5죠메 3반 28고, 히다치 죠센 가부시키가이샤 나이
마츠모토 노부오
일본 오사카후 오사카시 고노하나쿠 니시쿠죠 5죠메 3반 28고, 히다치 죠센 가부시키가이샤 나이
(74) 대리인 이상섭, 나영환

심사청구 : 없음

(54) 배기 가스의 질소 산화물 제거 시스템의 암모니아 주입 장치

요약

배기 가스의 질소 산화물 제거 시스템의 암모니아 주입 장치는, 수평 헤더관과, 이것에 수직으로 접속되고 또한 다수의 주입 노즐을 갖는 복수개의 암모니아 주입관으로 이루어진 복수의 암모니아 주입관 유닛을, 배기 가스 덕트내에 다단형으로 배치하여 이루어진다. 위에서 2단째 이후의 헤더관 및 덕트 저부에 수평으로 배치된 가이드 고정 부재에, 복수의 상형의, 원통형의 가이드를 소정 간격으로 설치하고, 가이드에 암모니아 주입관의 각 하단부를 상하로 이동 가능하게 삽입한다. 각 암모니아 주입관의 다수의 주입 노즐은, 하측으로 감에 따라서 점차적으로 큰 구경을 갖는 것으로 한다.

대표도

도1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시예를 도시한 암모니아 주입 장치의 정면도.

도 2는 도 1의 암모니아 주입 장치의 높이 중간부에 있는 헤더관의 일부를 확대하여 도시한 수직 종단면도.

도 3은 도 2의 III-III선에 따른 단면도.

도 4는 각 암모니아 주입관의 길이 중간부를 확대 도시한 수평 단면도.

도 5는 각 암모니아 주입관의 길이 중간부를 확대 도시한 정면도.

도 6은 배기 가스의 질소 산화물 제거 시스템을 개략적으로 도시한 순서도.

도 7은 종래의 암모니아 주입 장치를 도시한 정면도.

〈도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명〉

1 : 암모니아 주입 장치

2A,2B : 암모니아 주입관 유닛

3 : 헤더관

4 : 암모니아 주입관

41 : 주입 노즐

5 : 가이드 고정 부재

9 : 가이드

10 : 플랜지

11 : 긴 구멍

100 : 배기 가스 덕트

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 가스 터빈이나 보일러등의 배기 가스에 함유된 질소 산화물(NOx)을 선택적 접촉 환원법에 의해서 제거하는 배기 가스의 질소 산화물 제거 시스템의 환원제로서의 암모니아를 배기 가스 덕트내에 주입하기 위한 장치에 관한 것이다.

배기 가스의 질소 산화물 제거 시스템에 있어서, 암모니아 주입 장치는, 도 6에 도시된 바와 같이, NOx 함유 배기 가스 발생원(보일러,가열로,가스 터빈등)과 반응기와의 사이에 설치된 배기 가스 덕트내에서, 배기 가스 온도가 적절한 소정의 위치에 설치되어, 암모니아 발생 장치로부터 공급된 환원제로서의 기화 암모니아 가스를 덕트내에 공급하는 것이다.

종래의 암모니아 발생 장치는, 도 7에 도시된 바와 같이, 배기 가스 덕트(100)의 양측벽(101)의 외측에 수직으로 배치된 한쌍의 헤더관(201)과, 양단부가 덕트 양측벽(101)을 관통하도록 덕트(100)내에 수평으로 배치되며 또한 다수의 주입 노즐(도시 생략)을 갖는 복수개의 암모니아 주입관(202)과, 양헤더관(201)에 각 암모니아 주입관(202)의 양단을 접속하는 복수의 신축 이음매(203)로 이루어진 것이었다. 각 암모니아 주입관(202)은 덕트(100)내에 배치된 복수개의 수직 지지 부재(204)에 고정되어, 휨이나 진동이 생기지 않도록 이루어져 있었다.

그러나, 상술한 종래의 암모니아 주입 장치의 경우, 다음과 같은 문제점이 있었다.

즉, 각 암모니아 주입관(202)은, 이들 양단부가 덕트 양측벽(101)을 관통하고 있지만, 밀봉되어져야하는 상기와 같은 주입관의 관통 부분이 덕트 양측벽(101)에 다수 설치된 것은, 구조가 복잡한 동시에 제작에 수고를 요하였다. 또한, 고열의 배기 가스에 드러내어지는 각 암모니아 주입관(202)과, 덕트(100)의 외측에 위치하는 헤더관(201)과의 열팽창량의 차이를 흡수하기 위해서, 전술한 바와 같이 다수의 신축 이음매(203)를 이용할 필요가 있었다.

또한, 장치 전체가 대형화함에 따라서, 지지 부재(204)의 열팽창량도 꽤 커지기 때문에, 동일 부재(204)에 고정된 각 암모니아 주입관(202)이, 열팽창된 지지 부재(204)에의해 압박되어 파손할 우려가 있었다.

또, 환원제로서의 기화 암모니아 가스는, 덕트(100)내에 균일하게 주입될 필요가 있지만, 장치가 대형화하여 암모니아 주입관(202)이 길어지면, 동일관(202) 에 있어서 헤더관(201)에 가까운 주입 노즐로부터의 암모니아 주입량에 비하여, 헤더관(201)으로부터 간격을 둔 주입 노즐로부터의 암모니아 주입량이 꽤 적어져서, 균일한 주입을 행할 수 없다는 문제가 있었다.

본 발명의 목적은, 상기의 각 문제점을 해결하는 것에 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명에 의한 배기 가스의 질소 산화물 제거 시스템의 암모니아 주입 장치는, 수평 헤더관(3)과, 이것에 수직으로 접속되고 또한 다수의 주입 노즐(41)을 갖는 복수개의 암모니아 주입관(4)으로 이루어진 복수의 암모니아 주입관 유닛(2A,2B)이, 배기 가스 덕트(100)내에 다단형으로 배치되어 있고, 위에서 2단째 이후의 헤더관(3)과 덕트(100)의 저부에 수평으로 배치된 가이드 고정 부재(5)에, 복수의 상향 원통형의 가이드(9)가 소정 간격으로 설치되며, 이들 가이드(9)에 상기 암모니아 주입관(4)의 각 하단부가 상하로 이동 가능하게 삽입되어 있는 것이다.

또한, 본 발명에 의한 배기 가스의 질소 산화물 제거 시스템에 있어서의 암모니아 주입 장치는, 수평 헤더관과, 이것에 수직으로 접속되고 또한 다수의 주입 노즐을 갖는 복수개의 암모니아 주입관으로 이루어진 1개의 암모니아 주입관 유닛이, 배기 가스 덕트내에 배치되어 있고, 덕트의 저부에 수평으로 배치된 가이드 고정 부재에, 복수의 상향 원통형의 가이드가 소정 간격으로 설치되며, 이들 가이드에 상기 암모니아 주입관의 각 하단부가 상하로 이동 가능하게 삽입되어 있는 경우도 있다.

이와 같이 수평 헤더관(3)과 수직인 암모니아 주입관(4)으로 이루어진 암모니아 주입관 유닛(2A,2B)을 이용하면, 수평 헤더관(3)의 양단부만이 덕트(100)의 양측벽을 관통함으로, 구조가 복잡하지 않고, 따라서 제작이 용이하다.

또한, 헤더관(3) 및 암모니아 주입관(4)은 모두 덕트내에 위치하여, 이들의 열팽창량에는 차이가 없으며, 따라서, 종래 기술과 같이 헤더관과 암모니아 주입관과의 접속에 신축 이음매를 이용할 필요가 없다.

또한, 각 암모니아 주입관(4)의 하단부는, 위에서 2단째 이후의 헤더관(3) 및/또는 덕트(100)의 저부에 수평으로 배치된 가이드 고정 부재(5)에 상향으로 설치된 가이드(9)에, 상하로 이동 가능하게 삽입되어 있기 때문에, 암모니아 주입관(4)의 열팽창을 용이하게 흡수할 수 있다. 따라서, 종래 기술과 같이 지지 부재를 설치할 필요가 없으며, 지지 부재의 열팽창에 의한 암모니아 주입관의 파손 우려도 없다. 또한, 가이드(9)에 의해, 암모니아 주입관(4)의 진동을 확실히 방지할 수 있다.

본 발명에 의한 암모니아 주입 장치에 있어서, 바람직하게는, 각 암모니아 주입관(4)의 다수의 주입 노즐(41)이, 아래쪽으로 감에 따라서 점차 큰 구경을 가진다. 이와 같이하면, 암모니아 주입관(4)에 있어서의

헤더관(3)에 가까운 상단 근처의 주입 노즐(41)로부터의 암모니아 주입량과, 헤더관(3)으로부터 간격을 둔 하단 근처의 주입 노즐(41)로부터의 암모니아 주입량과의 차이를 감소시킬 수 있다. 따라서, 암모니아 주입관(4)이 긴 경우라도, 덕트(100)내에 기화 암모니아 가스를 거의 균일하게 주입할 수 있다.

또한, 본 발명에 의한 암모니아 주입 장치에 있어서, 각 암모니아 주입관(4)의 길이 중간부에, 양단부에 길이 방향으로 긴 긴 구멍(11)을 갖는 수평판형의 플랜지(10)가 설치되고, 인접하는 암모니아 주입관(4)의 플랜지(10)의 단부가, 서로 겹쳐져서 긴 구멍(11)에 삽통된 볼트 및 너트에 의해서 접촉 이동 가능하게 연결되어 있는 경우가 있다.

이와 같이 하면, 암모니아 주입관(4)이 긴 경우에도, 복수의 플랜지(10)의 연결체가 동일 주입관(4)의 지지 부재로서 기능하고, 관(4)의 진동을 확실히 방지할 수 있다. 또한, 플랜지(10)는 이들이 열팽창했을 때에, 볼트 및 너트와의 마찰력에 저항하여 긴 구멍(11)의 긴 지름의 범위내에서 접촉 이동 가능하기 때문에, 파손의 문제도 생기지 않는다.

발명의 구성 및 작용

다음에, 본 발명의 실시예를 도면을 참조하여 설명한다.

도 1은, 본 발명에 의한 암모니아 주입 장치(1)의 전체를 나타내는 도면으로서, 상기 장치(1)는, 수평 헤더관(3)과, 이것에 수직으로 접속된 복수의 암모니아 주입관(4)으로 이루어진 2개의 암모니아 주입관 유닛(2A,2B)이, 배기 가스 발생원인 가스 터빈과 촉매층을 갖는 반응기와의 사이에 설치된 배기 가스 덕트(100)내(도 6 참조)에 다단형으로 배치되어 이루어진다.

헤더관(3)의 양단부는, 각각 덕트(100)의 좌우 양측벽(101)을 관통하여 외측에 노출하고 있다. 헤더관(3)의 양단부는, 덕트 좌우 양측벽(101)의 외측에 배치된 암모니아 공급관(6)의 분기부의 출구 단부에 각각 접속되어 있다. 복수의 신축 이음매(7)가 암모니아 공급관(6)의 각각의 소정의 위치에 설치된다.

상하 양유닛(2A,2B)의 헤더관(3)의 하측에는, 도 2에 도시된 바와 같이, 각 암모니아 주입관(4)의 상단부가, 헤더관(3)과 연통하도록, 덧댐판(8)을 통해 용접되어 있다. 암모니아 주입관(4)의 하단부는 폐쇄 플레이트(42)에 의해 막힐 수 있다.

각 암모니아 주입관(4)의 좌우 양측 부분에는, 개곡선으로된 원형의 다수의 주입 노즐(41)이, 상기 주입관(4)의 길이방향에 등간격으로 형성되어 있다 (도 2 참조). 암모니아 발생 장치로부터 암모니아 공급관(6) 및 헤더관(3)을 통해 암모니아 주입관(4)에 공급된 기화 암모니아 가스는, 각 주입 노즐(41)로부터 덕트(100)내에 주입된다. 다수의 노즐(41)의 피치는 적절히 설정되지만, 통상은 약 20㎜로 설정된다.

이들 주입 노즐(41)은, 하측으로 감에 따라 점차 큰 구경을 갖도록 형성되어 있다. 이것에 의해, 각 암모니아 주입관(4)에 있어서의 헤더관(3)에 가까운 상단 근처의 노즐(41)로부터의 암모니아 주입량과, 헤더관(3)으로부터 간격을 둔 하단 근처의 노즐(41)로부터의 암모니아 주입량과의 차이를 감소시킬 수 있어, 덕트(100)내에 기화 암모니아 가스를 거의 균일하게 주입할 수 있다. 노즐(41) 구경의 확대 비율은 적절히 설정되지만, 예컨대 최소의 노즐 구경이 5.85㎜이면 약0.03㎜씩 크게 이루어지는 것이 통상적이다.

하단의 암모니아 주입관 유닛(2B)의 하측에는, 관형의 가이드 고정 부재(5)가, 덕트(100)의 저벽(102)을 따라 수평으로 배치되어 있다. 가이드 고정 부재(5)의 양단부는 각각 덕트 양측벽(101)을 관통하여 외측에 노출하고 있다.

하부 유닛(2B)의 헤더관(3) 및 가이드 고정 부재(5)의 각 상측면에는, 각 유닛(2A,2B)의 암모니아 주입관(4)과 동수의 상향 원통형의 가이드(9)가 용접되어 있다. 가이드(9)의 내경은, 암모니아 주입관(4)의 외경보다 조금 크게 되어 있다. 그리고, 이들 가이드(9)에, 암모니아 주입관(4)의 각 하단부가 삽입되어 있다. 암모니아 주입관(4)의 각 하단부와, 헤더관(3) 및 가이드 고정 부재(5)의 상측면과의 사이에는 약간의 간격이 있다. 따라서, 각 암모니아 주입관(4)이 길이 방향으로 열팽창하여도, 동일관(4)의 하단부는 가이드(9)내에서 아래로 이동할 수 있으며, 이것에 의해서 열팽창이 흡수된다. 이들 가이드(9)에 의해서, 각 암모니아 주입관(4)의 진동이 방지된다.

가이드(9)의 좌우 양측 상부에는, 암모니아 주입관(4)의 하단부 좌우 양측 부분에 열려진 주입 노즐(41)로부터의 기화 암모니아 가스의 주입이 방해되지 않도록, 홈(91)이 설치된다(도 2 및 도 3 참조). 또한, 가이드(9)의 전후 양측 상부에는, 내측 볼록부(92)가 형성되어 있다(도 2 및 도 3 참조). 이것에 의해서, 암모니아 주입관(4)의 전후 방향(즉, 배기 가스 흐름 방향)의 진동폭을 감소시킬수 있다.

도 4 및 도 5는, 각 암모니아 주입관(4)의 길이 중간부를 확대하여 나타내는 것이고, 각 암모니아 주입관(4)에는, 가로 장방형 판형의 플랜지(10)가 고착되어 있다. 플랜지(10)의 길이는, 각 암모니아 주입관(4) 사이의 피치보다 조금 긴 것으로 되고, 인접하는 암모니아 주입관(4)의 플랜지(10)의 단부가 겹쳐져 있다. 이들 플랜지(10)의 단부의 겹침 부분의 양측에는, 각각 플랜지(10)의 길이 방향에 긴 볼트 삽통용 긴 구멍(11)이 열려져 있다(도 4 참조). 그리고, 이들 긴 구멍(11)에 볼트(도시 생략)가 삽통되는 동시에, 볼트의 선단에 너트(도시 생략)가 비틀어 끼워져 있다. 볼트와 너트의 체결의 정도는, 플랜지(10)가 열팽창했을 때에, 볼트 및 너트와의 마찰력에 저항하여 플랜지(10)가 긴 구멍(11)의 긴 지름의 범위내에서 접촉 이동 가능하도록 설정된다. 이것에 의해, 플랜지(10)가 열팽창하여도, 이들 연결 부분이 파손할 우려가 없다. 또, 각 암모니아 주입관(4)의 길이에 따라서, 각 주입관(4)의 상하로 복수의 각각의 위치에 플랜지(10)를 설치하여도 좋다.

덕트 양측벽(101)에 가장 가까운 암모니아 주입관(4)의 플랜지(10)의 단부에는, 이들 벽(101) 근처의 단부 양측에 걸어맞춤용 장출부(10A)가 형성되어 있다. 한편, 덕트 양측벽(101)에 있어서의 플랜지(10)보다 약간 상측 부분에, 플랜지 연결용 플레이트(12)가, 수평 돌출형으로 용접되고, 동일 플레이트(12)의 선단부에, 측면으로부터 봐서 거의 역U자형의 플랜지 걸어맞춤 부재(13)의 수평 부착부(13A)가, 2쌍의 볼트·너트로 장착되어 있다. 그리고, 플랜지 걸어맞춤 부재(13)의 전후 양측의 수직의

걸어맞춤부(13B)가, 플랜지(10)의 걸어맞춤용 장출부(10A)에 걸어맞춤되어 있다. 각 암모니아 주입관(4)의 길이 방향의 열팽창량은 거의 동일하기 때문에, 동일관(4)의 길이 방향의 열팽창에 의해서 플랜지(10)의 연결 부분이 파손하는 일은 없지만, 플랜지(10)와 덕트 측벽(101)에 용접된 플레이트(12)를 고정시켜 연결해 두면, 동일 연결 부분 및 플레이트(12)와 덕트 측벽(101)의 용접 부분이 파손할 우려가 있다. 그래서, 상기한 바와 같이 플랜지 걸어맞춤 부재(13)를 이용하면, 플랜지 걸어맞춤 부재(13)와 플랜지(10)가 서로 상하로 접촉 이동함으로써, 걸어맞춤 상태를 유지한채로 암모니아 주입관(4)의 열팽창을 흡수할 수 있기 때문에 파손의 걱정이 없다.

발명의 효과

본 발명에 따라, 구조가 복잡하지 않아 제작이 용이하며, 동일 부재의 열팽창에 의한 암모니아 주입관의 파손 및 진동의 우려도 없으며, 암모니아 주입관이 긴 경우에도 덕트내에 기화 암모니아 가스를 거의 균일하게 주입할 수 있는 배기 가스의 질소 산화물 제거 시스템의 암모니아 주입 장치가 제공된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

수평 헤더관(3)과, 이것에 수직으로 접속되고 또한 다수의 주입 노즐(41)을 갖는 복수개의 암모니아 주입관(4)으로 이루어진 복수의 암모니아 주입관 유닛(2A,2B)이, 배기 가스 덕트(100)내에 다단형으로 배치되어 있고, 위에서 2단째 이후의 헤더관(3)과 덕트(100)의 저부에 수평으로 배치된 가이드 고정 부재(5)에, 복수의 상향 원통형의 가이드(9)가 소정 간격으로 설치되며, 이들 가이드(9)에 상기 암모니아 주입관(4)의 각 하단부가 상하로 이동 가능하게 삽입되어 있는 것을 특징으로 하는 배기 가스의 질소 산화물 제거 시스템의 암모니아 주입 장치.

청구항 2

수평 헤더관과, 이것에 수직으로 접속되고 또한 다수의 주입 노즐을 갖는 복수개의 암모니아 주입관으로 이루어진 1개의 암모니아 주입관 유닛이, 배기 가스 덕트내에 배치되어 있고, 덕트의 저부에 수평으로 배치된 가이드 고정 부재에, 복수의 상향 원통형의 가이드가 소정 간격으로 설치되며, 이들 가이드에 상기 암모니아 주입관의 각 하단부가 상하로 이동 가능하게 삽입되어 있는 것을 특징으로 하는 배기 가스의 질소 산화물 제거 시스템의 암모니아 주입 장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 각 암모니아 주입관(4)의 다수의 주입 노즐(41)이, 하측으로 감에 따라서 점차적으로 큰 구경을 갖는 것을 특징으로 하는 배기 가스의 질소 산화물 제거 시스템의 암모니아 주입 장치.

청구항 4

제2항에 있어서, 각 암모니아 주입관(4)의 다수의 주입 노즐(41)이, 하측으로 감에 따라서 점차적으로 큰 구경을 갖는 것을 특징으로 하는 배기 가스의 질소 산화물 제거 시스템의 암모니아 주입 장치.

청구항 5

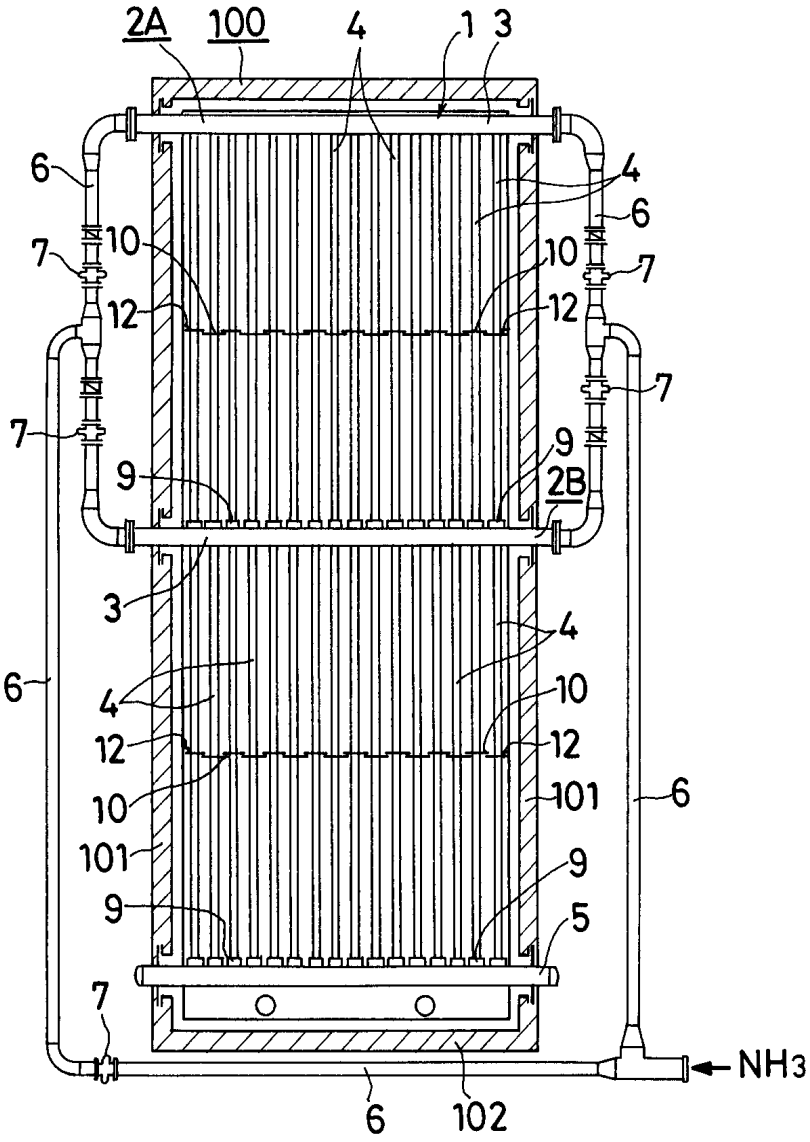
제1항 또는 제3항에 있어서, 각 암모니아 주입관(4)의 길이 중간부에, 양단부에 길이 방향으로 긴 긴 구멍(11)을 갖는 수평 판형의 플랜지(10)가 설치되고, 인접하는 암모니아 주입관(4)의 플랜지(10)의 단부가, 서로 겹쳐져서 긴 구멍(11)에 삽통된 볼트 및 너트에 의해서 접촉 이동 가능하게 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 배기 가스의 질소 산화물 제거 시스템의 암모니아 주입 장치.

청구항 6

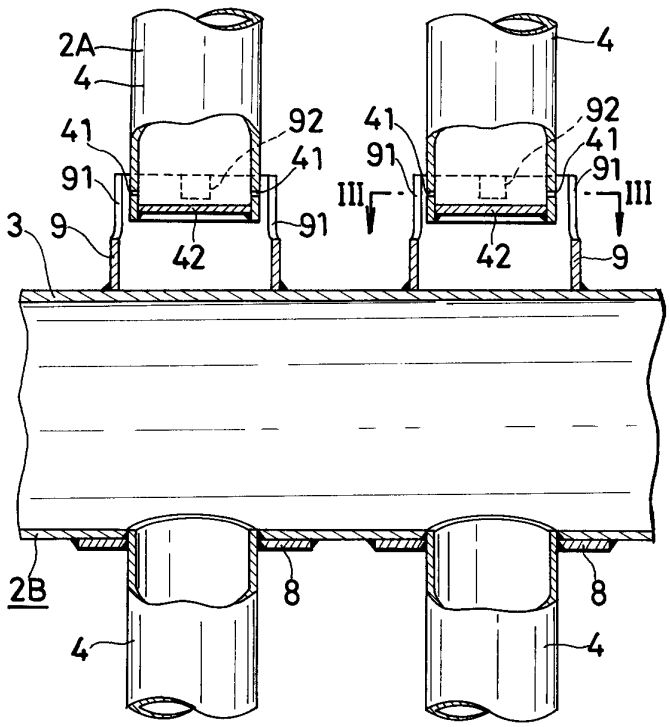
제2항 또는 제4항에 있어서, 각 암모니아 주입관(4)의 길이 중간부에, 양단부에 길이 방향으로 긴 긴 구멍(11)을 갖는 수평 판형의 플랜지(10)가 설치되고, 인접하는 암모니아 주입관(4)의 플랜지(10)의 단부가, 서로 겹쳐져서 긴 구멍(11)에 삽통된 볼트 및 너트에 의해서 접촉 이동 가능하게 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 배기 가스의 질소 산화물 제거 시스템의 암모니아 주입 장치.

도면

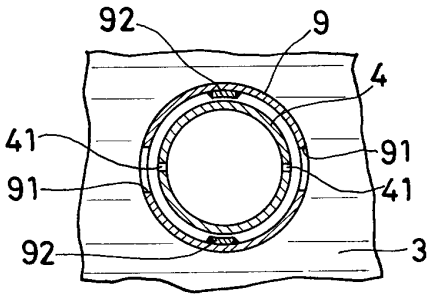
도면1


2A
100
4
1 3
6
4
6
7
10
10
7
12
12
7
7
9
9
2B
3
4
6
4
10
12
12
10
101
6
101
9
9
5
7
NH3
6
102

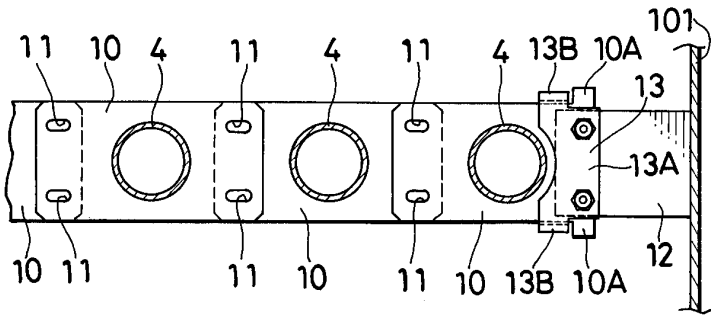
도면2


2A
4
41
92
41
91
91
III
III
3
9
91
42
42
9
2B
8
8
4
4

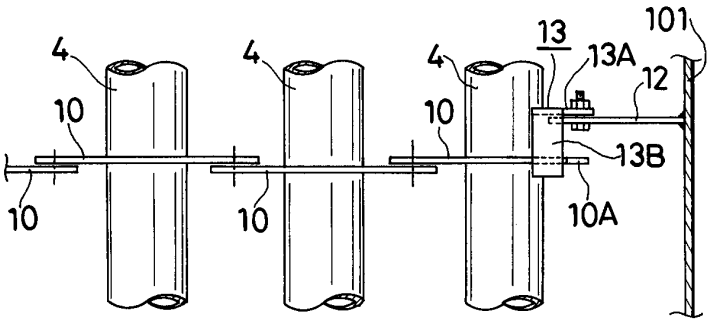
도면3


92
9
4
41
91
91
41
92
3

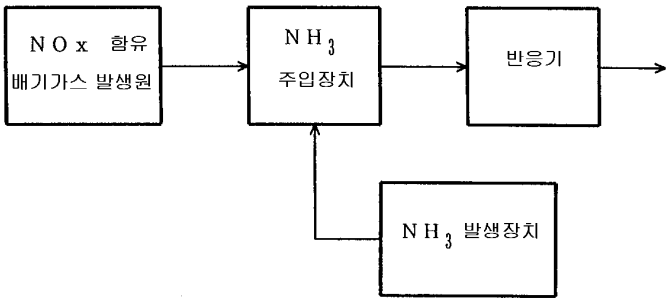
도면4


11
10
4
11
4
11
4
13B
10A
101
13
13A
12
10
11
11
10
11
10
13B
10A

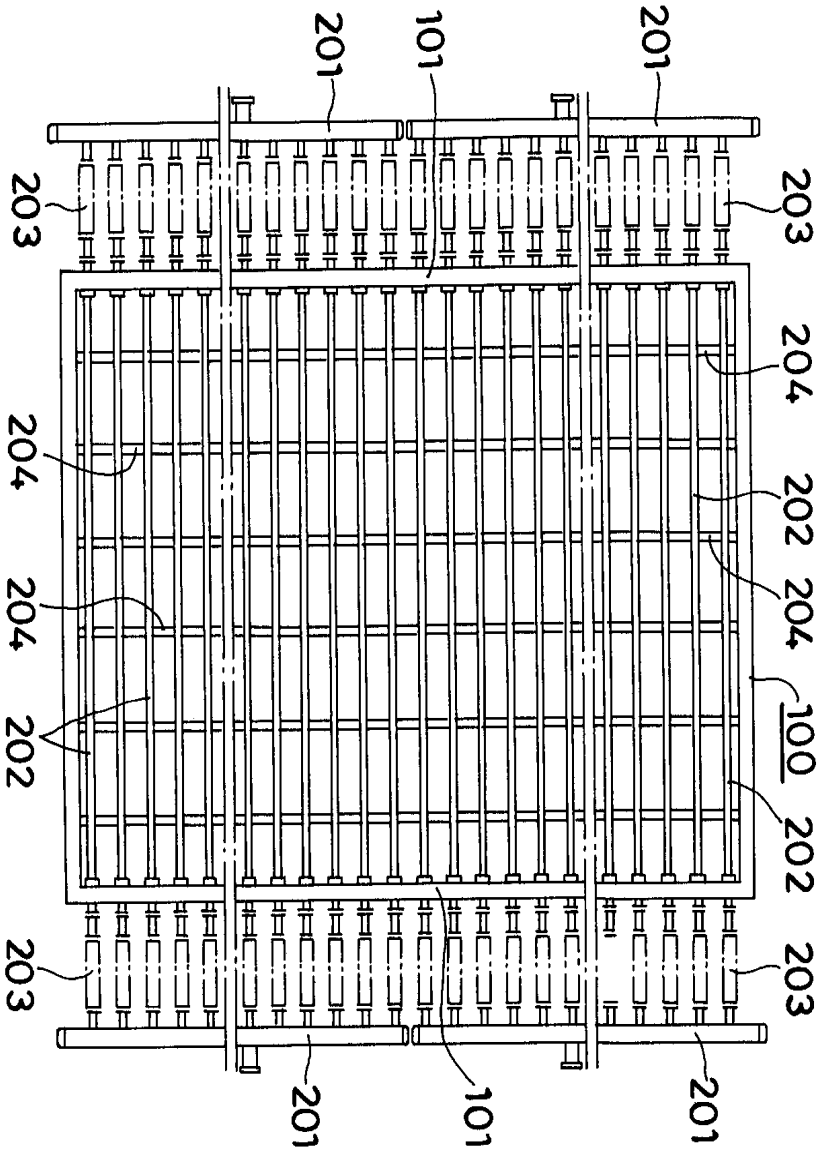
도면5


4
4
4
13
13A
101
12
10
10
10
13B
10
10A

도면6


NOx 함유
배기가스 발생원
NH3
주입장치
반응기
NH3 발생장치

도면7


201
101
201
203
203
204
204
202
204
204
100
202
202
203
203
201
101
201