

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호

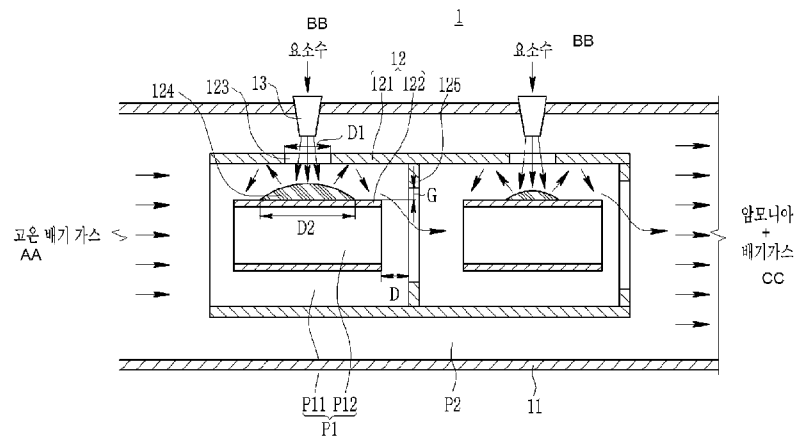
(43) 국제공개일
2018년 10월 11일 (11.10.2018) WIPO PCT

WO 2018/186563 A1

- (51) 국제특허분류: *F01N 3/20* (2006.01) *B01D 53/94* (2006.01) 156, Daejeon (KR). 송영훈 (SONG, Younghoon); 34103 대전시 유성구 가정북로 156, Daejeon (KR).
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2018/000341 (74) 대리인: 팬코리아특허법인 (PANKOREA PATENT AND LAW FIRM); 06234 서울시 강남구 논현로85길 70 13F, Seoul (KR).
- (22) 국제출원일: 2018년 1월 8일 (08.01.2018)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2017-0043862 2017년 4월 4일 (04.04.2017) KR
- (71) 출원인: 한국기계연구원 (KOREA INSTITUTE OF MACHINERY & MATERIALS) [KR/KR]; 34103 대전시 유성구 가정북로 156, Daejeon (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (72) 발명자: 조성권 (JO, Sungkwon); 34103 대전시 유성구 가정북로 156, Daejeon (KR). 이대훈 (LEE, Dae-hoon); 34103 대전시 유성구 가정북로 156, Daejeon (KR). 김관태 (KIM, Kwan-Tae); 34103 대전시 유성구 가정북로

(54) Title: UREA-TO-AMMONIA CONVERSION APPARATUS AND UREA SCR SYSTEM USING SAME

(54) 발명의 명칭: 요소수 암모니아 전환 장치 및 이를 이용한 요소수 에스씨알 시스템



AA...High-temperature exhaust gas
BB...Urea solution
CC... Ammonia + exhaust gas

(57) Abstract: A urea-to-ammonia conversion apparatus and a urea SCR system are disclosed. According to one embodiment of the present invention, the urea-to-ammonia conversion apparatus comprises: a housing provided in the middle of an exhaust pipe for emitting high-temperature exhaust gas; a dividing member provided in the flow direction of the exhaust gas inside the housing so as to divide the inside of the housing into a central high-temperature part and a perimetric low-temperature part; and a urea nozzle provided at the housing so as to spray urea into the dividing member, wherein the dividing member guides the sprayed urea toward the central high-temperature part of the housing and discharges the same.

[다음 쪽 계속]

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(57) 요약서: 요소수 암모니아 전환 장치 및 요소수 에스씨알 시스템이 개시된다. 본 발명의 일실시예에 따른 요소수 암모니아 전환 장치는 고온의 배기가스를 배출하는 배기관의 도중에 설치되는 하우징, 상기 하우징의 내부에서 배기가스의 유동 방향으로 설치되어 상기 하우징의 내부를 중심의 고온부와 외곽의 저온부로 구획하는 구획 부재, 및 상기 하우징에 설치되어 상기 구획 부재의 내측으로 요소수를 분사하는 요소수 노즐을 포함하며, 상기 구획 부재는 분사된 요소수를 상기 하우징의 중심 고온부로 유도하여 배출한다.

명세서

발명의 명칭: 요소수 암모니아 전환 장치 및 이를 이용한 요소수 에스씨알 시스템

기술분야

- [1] 본 발명은 요소수 암모니아 전환 장치 및 이를 이용한 요소수 에스씨알 시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 배기가스에 포함된 질소산화물(NO_x)을 제거하기 위하여, 요소수를 암모니아로 전환하는 요소수 암모니아 전환 장치 및 이를 이용한 요소수 에스씨알 시스템에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 질소산화물(NO_x)을 제거함에 있어 선택적 촉매 환원(SCR, selective catalytic reduction) 반응이 적용되고 있다. SCR 반응에는 환원제가 요구된다. 암모니아(암모니아수) 또는 요소(요소수)가 산업현장에서 환원제로 활용되고 있다.
- [3] 암모니아수는 이동 운반 및 저장 시 안전상 취약한 문제점을 가진다. 따라서 자동차 및 선박 등과 같은 이동원에 요소수가 환원제로 많이 사용되고 있다. 요소수는 고온에서 가수 분해(hydrolysis)되어 암모니아로 전환된다.
- [4] 요소수가 암모니아로 빠르게 전환되려면 350°C 이상의 고온의 환경이 유지되어야 한다. 그러나 요소수를 분사하는 영역에서 온도가 충분히 높지 못할 경우, 요소수가 화학반응을 통해 고상의 암모늄염으로 변화되어 요소수를 공급하는 요소수 노즐 및 배기관에 쌓이게 된다.
- [5] 이러한 현상이 지속될 경우, 요소수 공급 계통에 문제가 발생된다. 요소수를 공급되는 요소수 노즐 및 배기관에서의 온도 분포가 매우 중요하다. 요소수가 공급되는 배기관의 표면 온도는 최소 280°C 이상 유지되도록 배기관을 설계할 필요가 있다. 그러나 배기가스 및 배기관을 포함한 장치의 표면 온도를 높게 유지하기 위해서는 높은 에너지 비용이 수반된다.
- [6] 상기의 배경기술로서 설명된 사항들은 본 발명의 배경에 대한 이해 증진을 위한 것일 뿐, 이 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 이미 알려진 종래기술에 해당함을 인정하는 것으로 받아들여져서는 안 될 것이다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [7] 본 발명의 실시예들은 분사되는 요소수가 고온부에 체류하는 반응 시간을 확보하여, 배기가스 및 장치의 온도를 높이기 위하여 소요되는 에너지 비용을 감소시키는 요소수 암모니아 전환 장치를 제공하고자 한다.
- [8] 또한, 본 발명의 실시예들은 상기 요소수 암모니아 전환 장치를 적용하여 요소수로부터 전환된 암모니아를 배기가스에 공급하여 질소산화물(NO_x)을 효과적으로 제거하는 요소수 에스씨알 시스템을 제공하고자 한다.

과제 해결 수단

- [9] 본 발명의 일 실시예에 따른 요소수 암모니아 전환 장치는, 고온의 배기가스를 배출하는 배기관의 도중에 설치되는 하우징, 상기 하우징의 내부에서 배기가스의 유동 방향으로 설치되어 상기 하우징의 내부를 중심의 고온부와 외곽의 저온부로 구획하는 구획 부재, 및 상기 하우징에 설치되어 상기 구획 부재의 내측으로 요소수를 분사하는 요소수 노즐을 포함하며, 상기 구획 부재는 분사된 요소수를 상기 하우징의 중심 고온부로 유도하여 배출한다.
- [10] 상기 구획 부재는, 상기 하우징의 내부에 상기 유동 방향으로 설치되고 상기 요소수 노즐에서 분사되는 요소수를 유입하는 유입구를 구비하는 제1배관, 및 상기 제1배관의 내부에 상기 유동 방향으로 설치되는 제2배관을 포함할 수 있다.
- [11] 상기 제1배관은 상기 제2배관의 끝에서 상기 유동 방향으로 설정된 거리(D)로 이격되고 상기 하우징의 직경 방향 내측으로 설정된 간격(G)으로 돌출되어 상기 하우징의 중심으로 분사된 요소수를 유도하는 배인을 더 포함할 수 있다.
- [12] 상기 제2배관은 복수로 구비되어 상기 유동 방향으로 이격되어 설치되고, 상기 배인은 분사된 요소수를 이격된 제2배관의 내부로 유도할 수 있다.
- [13] 상기 제2배관은 상기 유입구를 향하여 불룩한 돌출부를 더 포함할 수 있다.
- [14] 상기 유입구는 제1직경을 가지며, 상기 돌출부는 상기 제1직경보다 큰 제2직경을 가질 수 있다.
- [15] 상기 구획 부재는 상기 하우징의 내부에 상기 유동 방향으로 설치되고 상기 하우징의 직경 방향의 단면에서 나선형 구조를 형성할 수 있다.
- [16] 상기 구획 부재는 상기 하우징의 유동 방향에서 균일 면적으로 통로를 형성할 수 있다.
- [17] 상기 구획 부재는 상기 하우징의 유동 방향에서 점진적으로 좁아지는 면적으로 통로를 형성할 수 있다.
- [18] 상기 구획 부재는 복수로 구비되어 상기 하우징의 유동 방향에서 설정된 간격으로 이격되어 설치될 수 있다.
- [19] 본 발명의 일 실시예에 따른 요소수 에스씨알 시스템은, 배기가스를 유동시키는 배기관, 상기 배기관에 설치되어 공급되는 연료와 공기로 화염을 생성하는 버너, 상기 버너의 후방에서 상기 배기관에 설치되는 선택적 촉매 환원(SCR) 촉매, 및 상기 버너와 상기 SCR 촉매 사이의 상기 배기관에 유동 방향을 따라 하우징으로 설치되고, 상기 하우징의 내부를 구획 부재로 중심의 고온부와 외곽의 저온부로 구획하며, 상기 버너를 경유한 고온의 배기가스에 요소수 노즐로 요소수를 분사하고, 분사된 요소수를 상기 구획 부재에 의하여 상기 고온부로 유도하며, 요소수에서 전환된 암모니아를 배기가스와 혼합하여, 상기 SCR 촉매에 공급하는 요소수 암모니아 전환 장치를 포함한다.
- [20] 상기 구획 부재는 상기 유동 방향에서 적어도 하나로 구비되어 분사된 요소수를 적어도 한번 유동 방향으로 유도할 수 있다.

- [21] 상기 구획 부재는 상기 유동 방향에서 적어도 하나로 구비되어 분사된 요소수를 적어도 한번 상기 하우징의 직경 방향으로 유도할 수 있다.

발명의 효과

- [22] 이와 같이, 본 발명의 실시예들은 구획 부재로 하우징을 고온부와 저온부로 구획하고, 요소수 노즐로 분사되는 요소수를 구획 부재에 의하여 고온부로 유도하여 배출하므로 요소수가 고온부에 체류하는 반응 시간을 길게 확보할 수 있다. 따라서 요소수 분해를 위하여 하우징 내부의 고온 환경 조성에 소요되는 에너지 비용이 감소될 수 있다.
- [23] 즉, 구획 부재는 분사되는 요소수를 고온부에 장시간 머무르게 하므로 요소수를 암모니아로 분해하는 반응을 가속화시킬 수 있다. 따라서 본 발명의 일 실시예는 요소수에서 전환된 암모니아를 배기가스에 공급하여 SCR 촉매에서 질소산화물(NOx)을 효과적으로 제거할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [24] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 요소수 에스씨알 시스템의 구성도이다.
- [25] 도 2는 도 1에 적용되는 제1실시예에 따른 요소수 암모니아 전환 장치의 단면도이다.
- [26] 도 3은 도 2의 요소수 암모니아 전환 장치에서의 온도 분포를 도시한 그래프이다.
- [27] 도 4는 본 발명의 제2실시예에 따른 요소수 암모니아 전환 장치의 단면도이다.
- [28] 도 5는 도 4의 V-V 선에 따른 단면도이다.
- [29] 도 6은 본 발명의 제3실시예에 따른 요소수 암모니아 전환 장치의 단면도이다.
- [30] 도 7은 본 발명의 제4실시예에 따른 요소수 암모니아 전환 장치의 단면도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [31] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다.
- [32] 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 붙였다.
- [33] 본 명세서에서, 동일한 구성요소에 대해서 중복된 설명은 생략한다.
- [34] 또한 본 명세서에서, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 '연결되어' 있다거나 '접속되어' 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에 본 명세서에서, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 '직접 연결되어' 있다거나 '직접 접속되어' 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.

- [35] 또한, 본 명세서에서 사용되는 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용되는 것으로서, 본 발명을 한정하려는 의도로 사용되는 것이 아니다.
- [36] 또한 본 명세서에서, 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함할 수 있다.
- [37] 또한 본 명세서에서, '포함하다' 또는 '가지다' 등의 용어는 명세서에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품, 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것일 뿐, 하나 또는 그 이상의 다른 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.
- [38] 또한 본 명세서에서, '및/또는'이라는 용어는 복수의 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다. 본 명세서에서, 'A 또는 B'는, 'A', 'B', 또는 'A와 B 모두'를 포함할 수 있다.
- [39] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 요소수 에스씨알 시스템의 구성도이다. 도 1을 참조하면, 일 실시예의 요소수 에스씨알 시스템은 배기관(10), 버너(20), 선택적 촉매 환원(SCR) 촉매(30) 및 요소수 암모니아 전환 장치(1)를 포함한다.
- [40] 배기관(10)은 고온의 배기가스를 유동시킨다. 예를 들면, 배기관(10)은 산업현장에서 발생하는 배기가스나 자동차 및 선박의 엔진에서 발생하는 배기가스를 배출 및 유동시킨다.
- [41] 버너(20)는 배기관(10)에 설치되어 일측으로 연료와 공기를 공급받아 화염을 형성하여 배기가스를 고온 조건(예를 들면, 350°C 이상)으로 승온시킨다. 배기가스의 고온 조건은 요소수 암모니아 전환 장치(1)에서 요소수를 분해하여 암모니아로 전환될 수 있게 한다.
- [42] 버너(20)로 유입되는 배기가스가 요소수를 암모니아로 가수분해하기에 충분히 승온된 고온의 경우라면, 버너(20)는 작동되지 않을 수 있다. 이러한 버너(20)는 다양하게 구성될 수 있으므로 이에 대한 구체적인 설명을 생략한다.
- [43] 선택적 촉매 환원(SCR) 촉매(30)는 버너(20)의 후방에서 배기관(10)에 설치되어, 전환된 암모니아를 환원제로 활용하여 선택적 촉매 환원 작용으로 배기가스에 포함된 질소산화물(NO_x)을 질소(N₂)로 변환시킨다. 따라서 질소산화물이 제거된 배기가스는 배기관(10)으로 배출될 수 있다.
- [44] 이를 위하여, 요소수 암모니아 전환 장치(1)는 버너(20)와 SCR 촉매(30) 사이의 배기관(10)에 설치되어, 버너(20)에서 토출되는 고온의 화염으로 가열된 고온의 배기가스에 요소수를 분사하고, 요소수를 가수분해하여 암모니아로 전환시킨다.
- [45] 요소수로부터 전환된 암모니아는 고온의 배기가스와 혼합되어 SCR 촉매(30)로 공급된다. 따라서 전환된 암모니아는 SCR 촉매(30)에서 환원제로 작용하여 배기가스에 포함된 질소산화물을 제거한다.
- [46] 요소수 암모니아 전환 장치(1)에서, 구획 부재(12)는 유동 방향에서 적어도 하나로 구비되어 분사된 요소수를 적어도 한번 유동 방향으로 유도한다. 구획

부재(12)에 의하여 유동 방향으로 유도되는 요소수는 고온부(P1)로 유도되어 유동된다(도 2 참조).

[47] 따라서 배기가스 및 요소수 암모니아 전환 장치(1)의 온도를 높이기 위하여 소요되는 에너지 비용이 감소된다. 요소수 에스씨알 시스템은 암모니아를 배기가스에 공급하여 질소산화물(NOx)을 효과적으로 제거할 수 있다.

[48] 요소수 암모니아 전환 장치(2, 3, 4)에서, 구획 부재(22, 32, 32)는 유동 방향에서 적어도 하나로 구비되어 분사된 요소수를 적어도 한번 하우징(21, 31, 41)의 직경 방향으로 유도한다. 구획 부재(22, 32, 32)에 의하여 직경 방향으로 유도되는 요소수는 고온부(P3, P5, P5)로 집중 유도되어 유동된다(도 4, 도 6 및 도 7 참조).

[49] 따라서 배기가스 및 요소수 암모니아 전환 장치(2, 3, 4)의 온도를 높이기 위하여 소요되는 에너지 비용이 더욱 감소된다. 요소수 에스씨알 시스템은 암모니아를 배기가스에 공급하여 질소산화물(NOx)을 더욱 효과적으로 및 대량으로 제거할 수 있다.

[50] 도 2는 도 1에 적용되는 제1실시예에 따른 요소수 암모니아 전환 장치의 단면도이다. 도 2를 참조하면, 제1실시예의 요소수 암모니아 전환 장치(1)는 배기관(10)을 유동하는 고온의 배기가스에 요소수를 분사하고, 요소수를 가수분해하여 암모니아로 전환하며, 전환된 암모니아와 배기가스를 SCR 촉매(30)로 공급하도록 하우징(11), 구획 부재(12) 및 요소수 노즐(13)을 포함한다.

[51] 하우징(11)은 버너(20)를 경유한 고온의 배기가스를 배출하는 배기관(10)의 도중에 설치된다. 즉 하우징(11)은 전방으로 버너(20)가 설치된 배기관(10)에 연결되고, 후방으로 SCR 촉매(30)가 설치된 배기관(10)에 연결된다. 따라서 버너(20)를 경유한 고온의 배기가스는 하우징(11)을 경유하여 하우징(11) 내에서 전환된 암모니아와 함께 SCR 촉매(30)로 공급된다.

[52] 구획 부재(12)는 하우징(11)의 내부에서 배기가스의 유동 방향(도 2의 좌우방향)을 따라 설치된다. 따라서 하우징(11)의 내부는 구획 부재(12)에 의하여 중심의 고온부(P1)와 외곽의 저온부(P2)로 구획된다. 또한 구획 부재(12)는 분사된 요소수를 하우징(11)의 직경 방향 중심의 고온부(P1)로 유도하여, 구획 부재(12)의 외부, 즉 하우징(11)의 내부로 배출한다.

[53] 요소수 노즐(13)은 하우징(11)에 설치되어 구획 부재(12)의 내측으로 요소수를 분사한다. 이를 위하여, 구획 부재(12)는 하우징(11)의 내부에 설치되는 이중 배관 구조의 제1배관(121)과 제2배관(122)을 포함한다.

[54] 도 3은 도 2의 요소수 암모니아 전환 장치에서의 온도 분포를 도시한 그래프이다. 도 3을 참조하면, 구획 부재(12)의 내부는 하우징(11)의 직경 방향 중심에서 고온부(P1)를 형성하고, 구획 부재(12)의 외부와 하우징(11)의 내벽은 서로의 사이에 하우징(11)의 직경 방향 외곽에서 저온부(P2)를 형성한다.

[55] 고온부(P1)에서 제1배관(121)과 제2배관(122) 사이 공간부(P11)는 제2배관(122)의 내부 공간부(P12)보다 낮은 온도 분포를 형성한다. 즉

하우징(11)은 직경 방향의 외측에서 최저 온도를 형성하고, 중심에서 최고 온도를 형성한다. 따라서 구획 부재(12)는 최고 온도를 형성하는 내부 공간부(P12)로 요소수를 최대한 유도한다.

[56] 다시 도 2를 참조하면, 제1배관(121)은 하우징(11)의 내부에서 하우징(11)의 내벽과 이격되어 유동 방향(도 2의 좌우 방향)으로 설치되고, 요소수 노즐(13)에서 분사되는 요소수를 유입하는 유입구(123)를 구비한다. 따라서 요소수 노즐(13)에서 분사되는 요소수는 유입구(123)를 경유하여 제1배관(121)의 내부인 고온부(P1)로 공급된다.

[57] 제2배관(122)은 제1배관(121)의 내부에서 제1배관(121)의 내벽과 이격되어 유동 방향(도 2의 좌우 방향)으로 설치된다. 제2배관(122)은 유입구(123)를 향하여 볼록하게 형성되는 돌출부(124)를 구비한다. 따라서 유입구(123)를 경유하는 요소수는 돌출부(124)에 충돌되어 제1, 제2배관(121, 122)의 사이 공간부(P11)에서 왕복하면서 긴 체류 시간에 노출된다.

[58] 분사되는 요소수의 액적의 크기에 따라 제1, 제2배관(121, 122) 사이 공간부(P11)에서 충돌되는 회수가 증가될 수 있다. 따라서 요소수는 고온의 조건에 더욱 장시간 체류되면서 승온될 수 있다.

[59] 요소수 노즐(13)에서 분사되는 요소수는 유입구(123)를 경유하여 제1, 제2배관(121, 122)의 사이 공간부(P11)로 공급되어 더욱 고온의 배기가스에 의하여 승온되면서 암모니아로 전환된다. 또한 유입구(123)를 경유한 요소수는 돌출부(124)에 충돌되어 제1, 제2배관(121, 122) 사이의 공간부(P11)에서 직경 방향으로 왕복하면서 긴 체류 시간에 의하여 고온의 배기가스에 의하여 더욱 승온되면서 암모니아로 전환된다.

[60] 이때, 유입구(123)는 제1직경(D1)을 가지고, 돌출부(124)는 제1직경(D1)보다 큰 제2직경(D2)을 가진다. 따라서 요소수 노즐(13)에서 분사되는 요소수는 유입구(123)의 작은 제1직경(D1)으로 제1배관(121)의 내부로 유입되어, 돌출부(124)의 큰 제2직경(D2)에 안정적으로 충돌되어 유입구(123) 밖으로 튀어나가지 않고, 제1, 제2배관(121, 122)의 사이 공간부(P11)에 장시간 체류할 수 있다. 즉 요소수에서 암모니아로의 전환되는 반응 시간이 확보될 수 있다.

[61] 한편, 이와 같이 제1배관(121)과 제2배관(122)은 하우징(11) 내에서 유동 방향을 따라 복수로 구비될 수 있다. 제1실시예는 하우징(11)의 내부에 하나의 제1배관(121)을 길게 형성하여 설치하고, 제1배관(121)의 내부에 복수의 제2배관(122)을 유동 방향으로 이격하여 설치하고 있다.

[62] 제1배관(121)은 제2배관(122)을 향하여 돌출되는 배인(125)을 더 포함한다. 배인(125)은 제2배관(122)의 끝에서 유동 방향으로 설정된 거리(D)로 이격되고, 하우징(11)의 직경 방향 내측으로 돌출되어 제2배관(122)의 끝과 설정된 간격(G)을 형성한다.

[63] 제2배관(122) 끝과 배인(125) 사이에 설정되는 거리(D) 및 간격(G)은 돌출부(124)에 충돌되어 제1, 제2배관(121, 122)의 사이 공간부(P11)를 경유하는

요소수를 고온부(P1)의 중심, 즉 공간부(P12)로 유도한다.

- [64] 즉 거리(D) 및 간격(G)은 충돌되어 제1, 제2배관(121, 122)의 사이 공간부(P11)를 경유하는 요소수를 이웃하는 다른 제2배관(122)의 내부 공간부(P12)로 유도하여, 암모니아로의 전환 반응을 더욱 원활하게 한다.
- [65] 따라서 배인(125)에 충돌되어 거리(D) 및 간격(G)을 경유하는 요소수는 고온부(P1)에서 더욱 긴 체류 시간에 노출되어, 가수분해 및 암모니아로 더욱 전환될 수 있다.
- [66] 그리고 제1, 제2배관(121, 122)은 요소수 노즐(13)에서 분사되는 요소수를 하우징(11)의 외표면 온도보다 높은 고온부(P1)로 유도하고 고온부(P1)에 노출시키므로 하우징(11)의 내표면에서 암모늄과 같은 고상의 부산물이 발생하는 것을 방지할 수 있다.
- [67] 이하 본 발명의 다양한 실시예들에 대하여 설명한다. 편의상, 제1실시예 및 기 설명된 실시예들과 비교하여, 동일한 구성을 생략하고 서로 다른 구성에 대하여 설명한다.
- [68] 도 4는 본 발명의 제2실시예에 따른 요소수 암모니아 전환 장치의 단면도이고, 도 5는 도 4의 V-V 선에 따른 단면도이다. 도 4 및 도 5를 참조하면, 제2실시예의 요소수 암모니아 전환 장치(2)에서, 구획 부재(22)는 하우징(21)의 내부에 유동 방향으로 설치되고 하우징(21)의 직경 방향의 단면에서 나선형 구조를 형성한다.
- [69] 구획 부재(22)의 내측은 하우징(21) 중심의 고온부(P3)를 형성하고, 구획 부재(22)의 외측은 하우징(21) 외곽의 저온부(P4)를 형성한다. 나선형 구조는 요소수 노즐(23)에서 분사된 요소수를 구획 부재(22)에 충돌시켜, 구획 부재(22) 및 하우징(21)의 중심으로 유도하며, 고온부(P3)에서 요소수의 체류 시간을 길게 한다.
- [70] 구획 부재(22)는 하우징(21)의 유동 방향(도 4의 좌우 방향)에서 균일 면적의 통로를 형성한다. 따라서 중심으로 유도되는 요소수는 고온의 배기가스에 의하여 유동 방향으로 유동되면서 고온부(P3)로 유도되어 승온되고, 암모니아로 전환된다.
- [71] 구획 부재(22)는 요소수 노즐(23)을 향하여 돌출되는 돌출부(224)를 더 구비할 수 있다. 요소수 노즐(23)이 복수로 구비될 때, 돌출부(224)도 복수로 구비되어 각 요소수 노즐(23)에 대응할 수 있다.
- [72] 돌출부(224)는 요소수 노즐(23)에서 분사되는 요소수를 충돌시켜 나선형 구조를 따라 중심의 고온부(P3)로 더 유도시켜, 고온부(P3)에 체류하는 요소수의 양을 더욱 증대시킬 수 있다.
- [73] 따라서 구획 부재(22) 및 돌출부(224)에 충돌되어 중심으로 유도되는 요소수는 고온부(P3)에서 더욱 긴 체류 시간에 노출되어, 가수분해 및 암모니아로 더욱 전환될 수 있다.
- [74] 그리고 구획 부재(22)는 요소수 노즐(23)에서 분사되는 요소수를 하우징(21)의 외표면 온도보다 높은 고온부(P3)로 유도하고 고온부(P3)에 노출시키므로

하우징(21)의 내표면에서 암모늄과 같은 고상의 부산물이 발생하는 것을 방지할 수 있다.

- [75] 도 6은 본 발명의 제3실시예에 따른 요소수 암모니아 전환 장치의 단면도이다. 도 6을 참조하면, 제3실시예의 요소수 암모니아 전환 장치(3)에서, 구획 부재(32)는 하우징(31)의 유동 방향에서 점진적으로 좁아지는 면적으로 통로를 형성한다.
- [76] 구획 부재(32)의 내측은 고온부(P5)를 형성하고 외측은 저온부(P6)를 형성한다. 나선형 구조는 요소수 노즐(33)에서 분사된 요소수를 구획 부재(32)에 충돌시켜, 구획 부재(32) 및 하우징(31)의 중심으로 유도하며, 고온부(P5)에서 요소수의 체류 시간을 길게 한다.
- [77] 분사된 요소수는 나선형 구조의 구획 부재(32)에 의하여 중심의 고온부(P5)로 고온의 배기가스의 유동장에 의하여 유동 방향으로 유도되며, 구획 부재(32) 및 하우징(31)의 중심으로 집중될 수 있다. 따라서 요소수는 고온부(P5)의 가장 높은 온도 영역에 집중적으로 노출되므로 더욱 원활하게 승온 및 암모니아로 분해될 수 있다.
- [78] 도 7은 본 발명의 제4실시예에 따른 요소수 암모니아 전환 장치의 단면도이다. 도 7을 참조하면, 제4실시예의 요소수 암모니아 전환 장치(4)에서, 구획 부재(32)는 복수로 구비되어 하우징(41)의 유동 방향에서 설정된 간격(G4)으로 이격 설치된다.
- [79] 구획 부재(32)가 하우징(41)에 복수로 구비되고, 요소수 노즐(33)이 각 구획 부재(32)에 구비된다. 따라서 각각의 요소수 노즐(33)에서 분사된 요소수는 직렬로 배치되는 나선형 구조의 구획 부재들(32) 각각에 의하여 배기가스와 함께 중심의 고온부(P5)로 유도된다.
- [80] 요소수는 하우징(31) 내에서 복수의 구획 부재들(32)에 의하여 유동 방향을 따라서 순차적으로 유도된다. 따라서 제4실시예의 요소수 암모니아 전환 장치(4)는 대량의 요소수를 공급하여 대량의 암모니아로 전환하는 대형화에 효과적으로 적용될 수 있다.
- [81] 이상을 통해 본 발명의 바람직한 실시예들에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이들에 한정되는 것이 아니고 청구범위와 발명의 설명 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러 가지로 변형하여 실시하는 것이 가능하고 이 또한 본 발명의 범위에 속하는 것은 당연하다.
- [82] - 부호의 설명 -
- [83] 1, 2, 3, 4: 요소수 암모니아 전환 장치 10: 배기관
- [84] 11, 21, 31, 41: 하우징 12, 22, 32: 구획 부재
- [85] 13, 23: 요소수 노즐 20: 버너
- [86] 30: 선택적 촉매 환원(SCR) 촉매 121: 제1배관
- [87] 122: 제2배관 123: 유입구
- [88] 124, 224: 돌출부 125: 배인

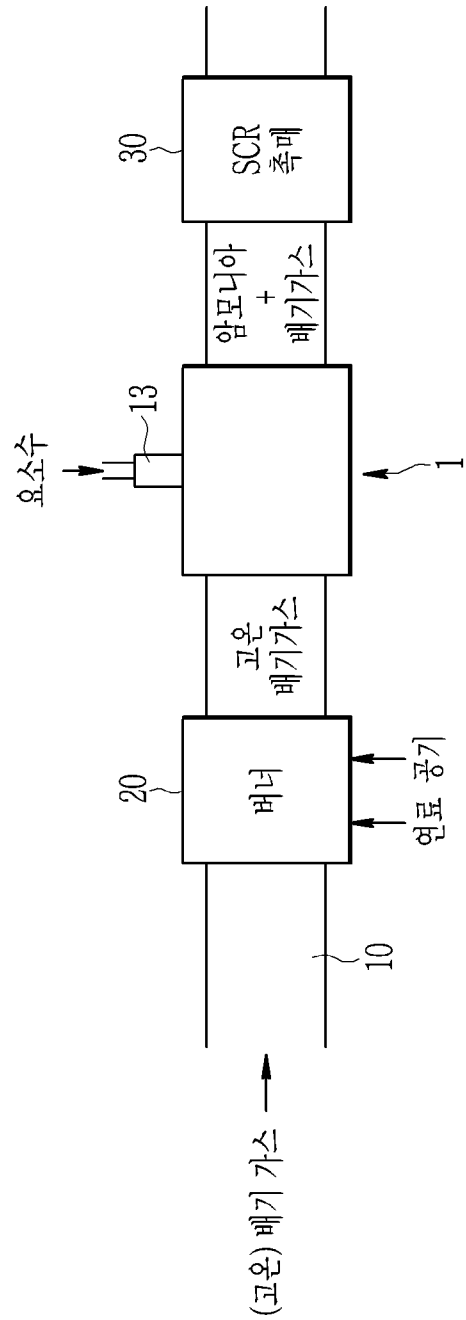
- [89] D: 거리 D1: 제1직경
- [90] D2: 제2직경 P1, P3, P5: 고온부
- [91] P2, P4, P6: 저온부 P11, P12: 공간부
- [92] G: 간격 G4: 간격

청구범위

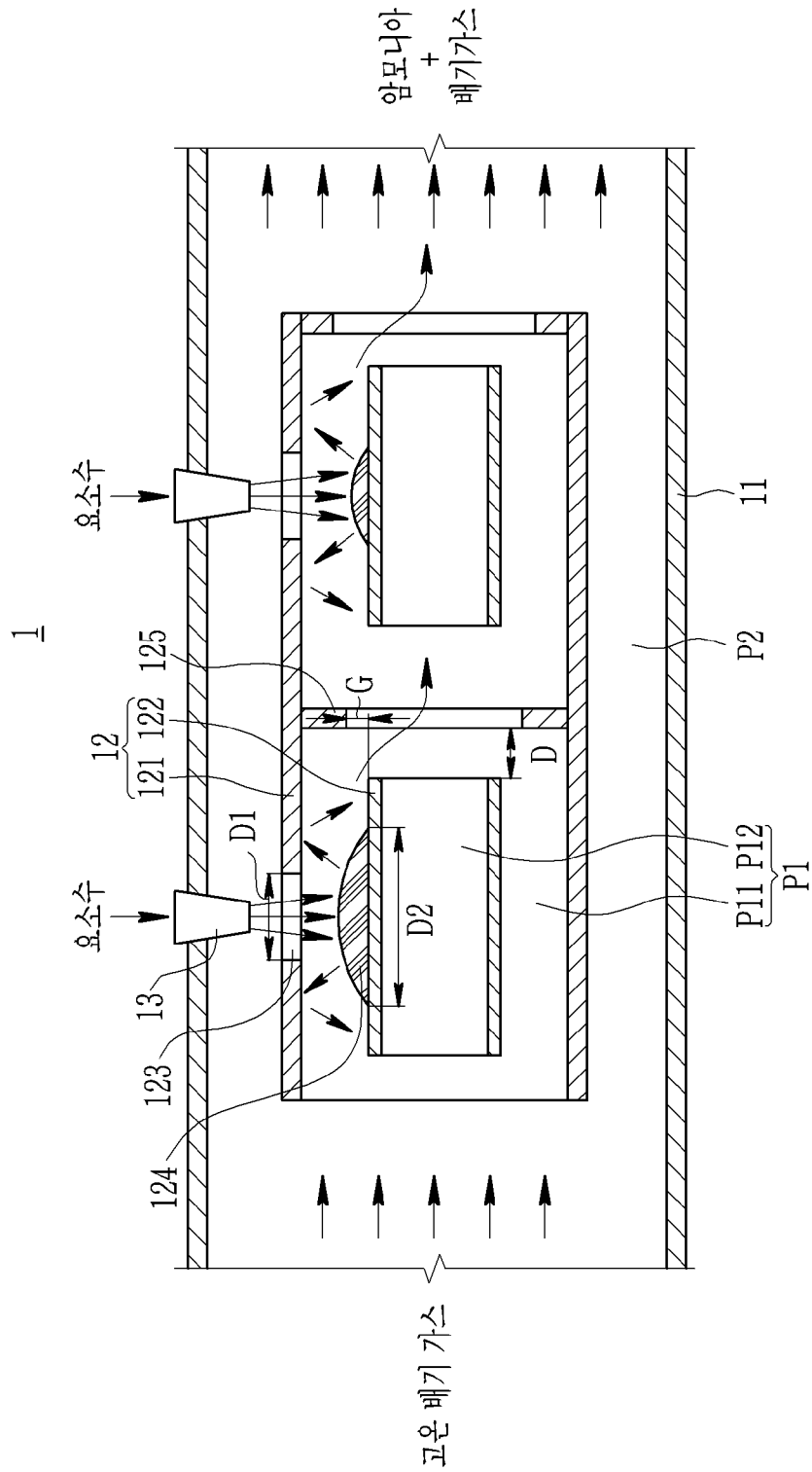
- [청구항 1] 고온의 배기가스를 배출하는 배기관의 도중에 설치되는 하우징;
상기 하우징의 내부에 설치되고, 배기가스의 유동 방향으로 연장되어
상기 하우징의 내부를 중심의 고온부와 외곽의 저온부로 구획하는 구획
부재; 및
상기 하우징에 설치되어 상기 구획 부재의 내측으로 요소수를 분사하는
요소수 노즐;
을 포함하며,
상기 구획 부재는
분사된 요소수를 상기 하우징의 중심 고온부로 유도하여 배출하는
요소수 암모니아 전환 장치.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 구획 부재는
상기 요소수 노즐에서 분사되는 요소수를 유입하는 유입구를 구비하는
제1배관, 및
상기 제1배관의 내부에 설치되고, 상기 유동 방향으로 연장되는 제2배관
을 포함하는 요소수 암모니아 전환 장치.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 제1배관은
상기 제2배관의 끝에서 상기 유동 방향으로 설정된 거리(D)만큼
이격되고, 상기 하우징의 직경 방향 내측으로 설정된 간격(G)만큼
돌출되어 상기 하우징의 중심으로 분사된 요소수를 유도하는 배인
을 더 포함하는 요소수 암모니아 전환 장치.
- [청구항 4] 제3항에 있어서,
상기 제2배관은
복수로 구비되어 상기 유동 방향으로 이격되어 설치되고,
상기 배인은
분사된 요소수를 이격된 제2배관의 내부로 유도하는 요소수 암모니아
전환 장치.
- [청구항 5] 제2항에 있어서,
상기 제2배관은
상기 유입구를 향하여 블록한 돌출부를 더 포함하는 요소수 암모니아
전환 장치.
- [청구항 6] 제5항에 있어서,
상기 유입구는 제1직경을 가지며,
상기 돌출부는 상기 제1직경보다 큰 제2직경을 가지는 요소수 암모니아
전환 장치.

- [청구항 7] 제1항에 있어서,
상기 구획 부재는
상기 하우징의 내부에 설치되고, 상기 유동 방향으로 연장되며, 상기 하우징의 직경 방향의 단면에서 나선형 구조를 형성하는 요소수 암모니아 전환 장치.
- [청구항 8] 제7항에 있어서,
상기 구획 부재는
상기 하우징의 유동 방향을 따라 균일 면적으로 통로를 형성하는 요소수 암모니아 전환 장치.
- [청구항 9] 제7항에 있어서,
상기 구획 부재는
상기 하우징의 유동 방향을 따라 점진적으로 좁아지는 면적으로 통로를 형성하는 요소수 암모니아 전환 장치.
- [청구항 10] 제7항에 있어서,
상기 구획 부재는
복수로 구비되어 상기 하우징의 유동 방향에서 설정된 간격으로 이격되어 설치되는 요소수 암모니아 전환 장치.
- [청구항 11] 배기가스를 유동시키는 배기관;
상기 배기관에 설치되어 공급되는 연료와 공기로 화염을 생성하는 버너;
상기 버너의 후방에서 상기 배기관에 설치되는 선택적 촉매 환원(SCR) 촉매; 및
상기 버너와 상기 SCR 촉매 사이의 상기 배기관에 설치된 하우징을 포함하고, 상기 하우징의 내부를 구획 부재로 중심의 고온부와 외곽의 저온부로 구획하며, 상기 버너를 경유한 고온의 배기가스에 요소수 노즐로 요소수를 분사하고, 분사된 요소수가 상기 구획 부재에 의하여 상기 고온부로 유도되며, 요소수에서 전환된 암모니아를 배기가스와 혼합하여 상기 SCR 촉매에 공급하는 요소수 암모니아 전환 장치;
를 포함하는 요소수 에스씨알 시스템.
- [청구항 12] 제11항에 있어서,
상기 구획 부재는
상기 유동 방향에서 적어도 하나로 구비되어 분사된 요소수를 적어도 한번 유동 방향으로 유도하는 요소수 에스씨알 시스템.
- [청구항 13] 제12항에 있어서,
상기 구획 부재는
상기 유동 방향에서 적어도 하나로 구비되어 분사된 요소수를 적어도 한번 상기 하우징의 직경 방향으로 유도하는 요소수 에스씨알 시스템.

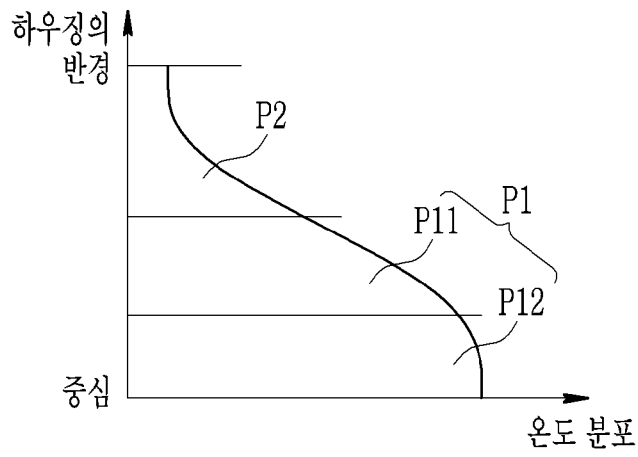
[도1]



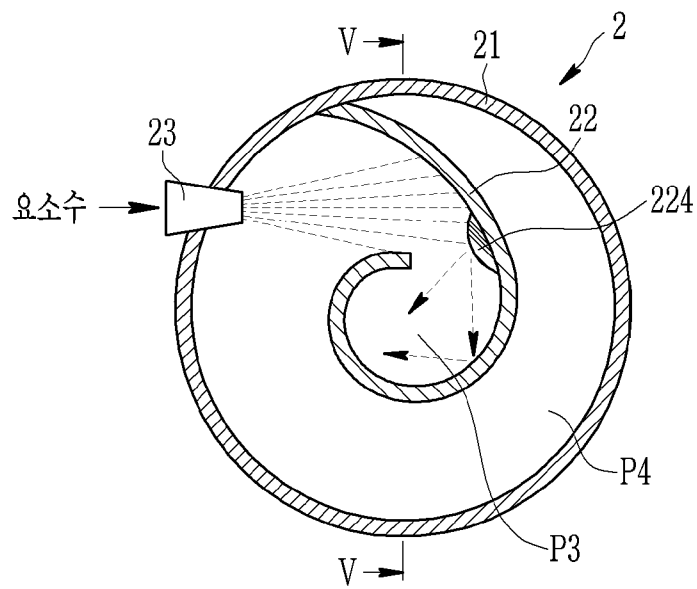
[도2]



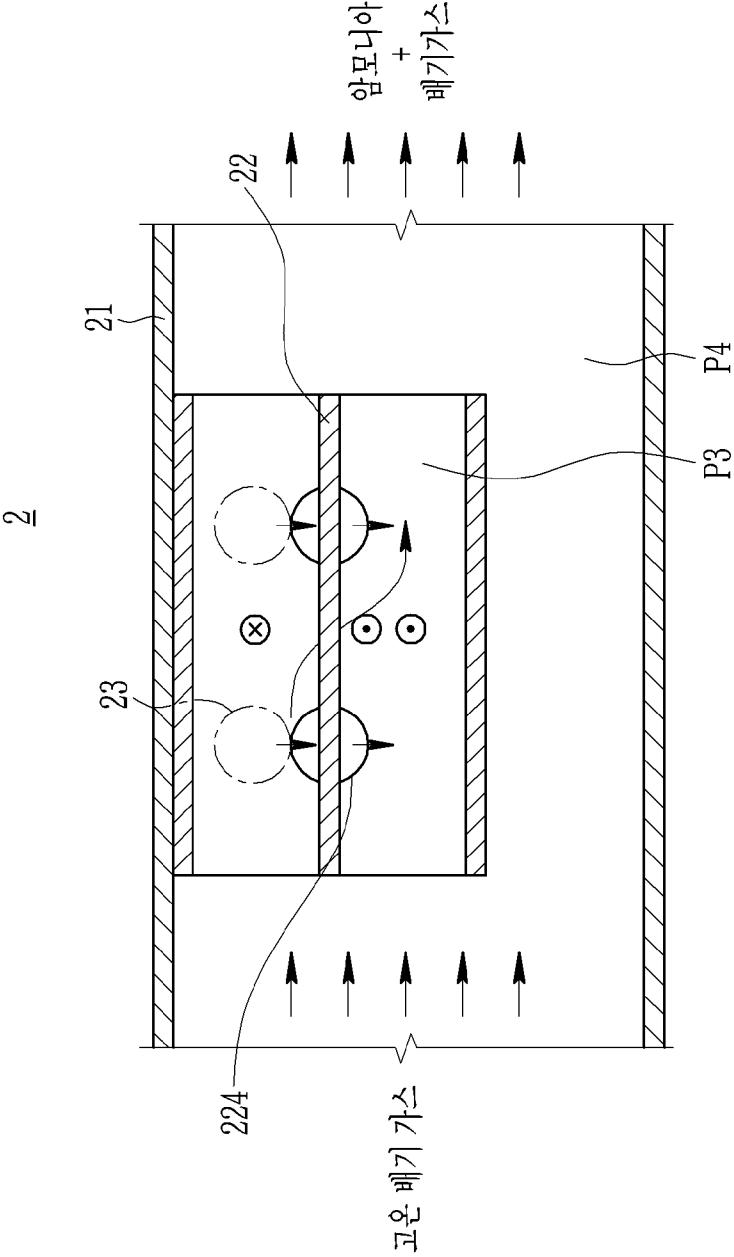
[도3]



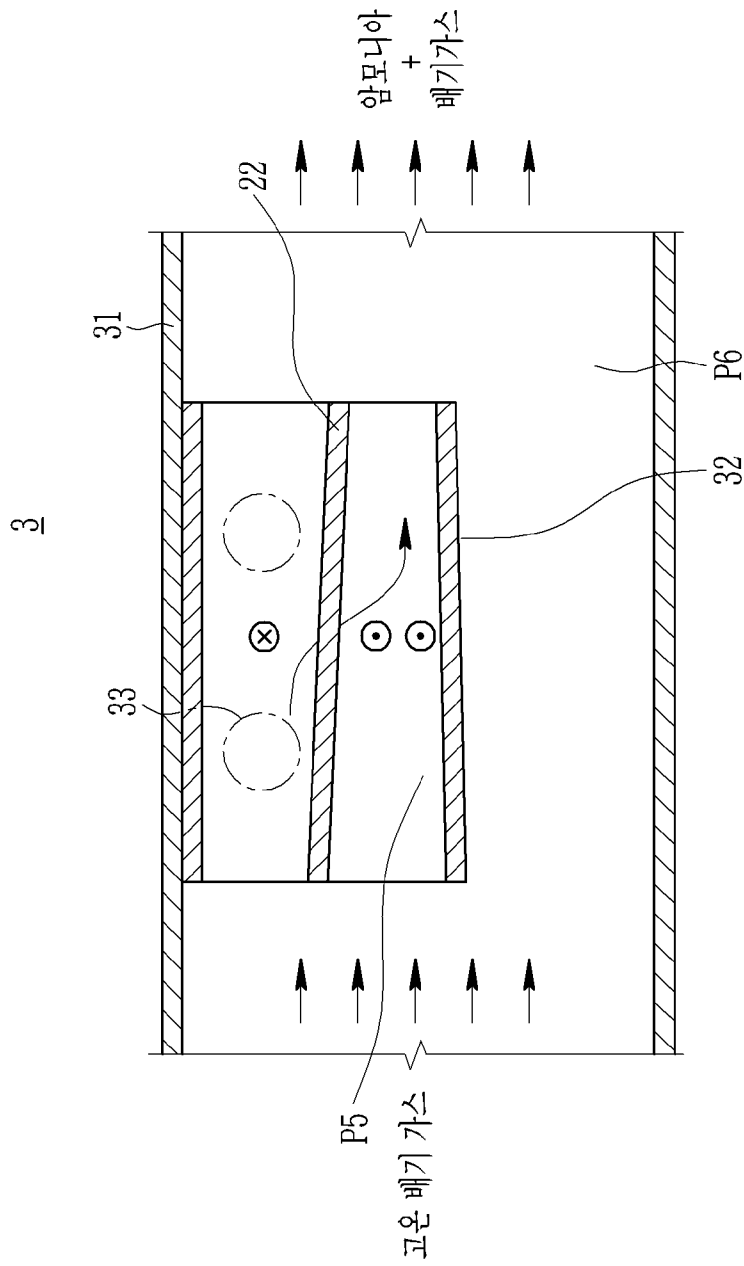
[도4]



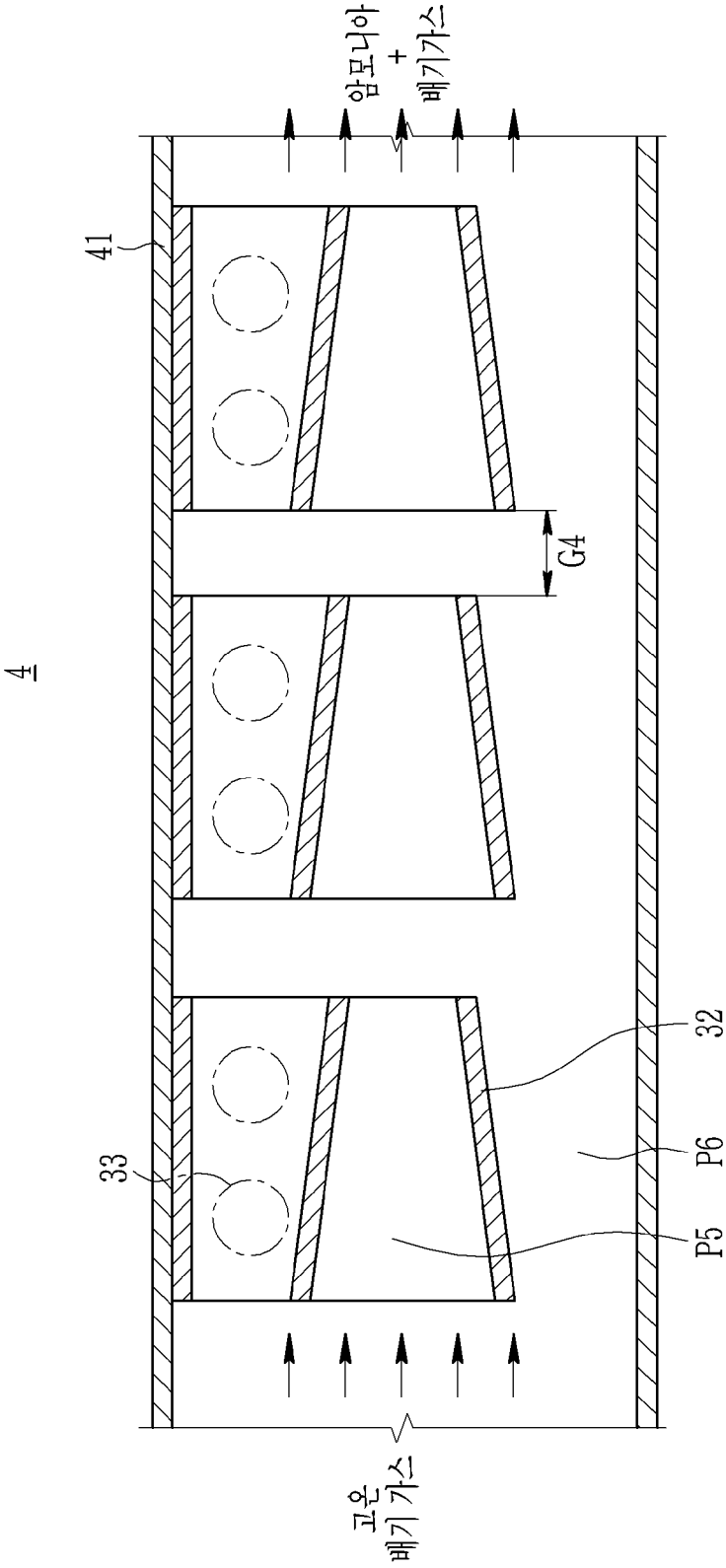
[도5]



[도6]



[도7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2018/000341

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F01N 3/20(2006.01)i, B01D 53/94(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F01N 3/20; F01N 3/08; B01D 53/94; F01N 3/28; F01N 3/24

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: urea solution-ammonia conversion device, high temperature, partition member, housing, injection nozzle

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-1461325 B1 (DOOSAN ENGINE CO., LTD.) 13 November 2014 See paragraphs [0048]-[0068]; claim 1; and figures 1-2.	1,11-12
Y		2-3,7-8,13
A		4-6,9-10
Y	KR 10-2014-0048714 A (HYUNDAI HEAVY INDUSTRIES CO., LTD.) 24 April 2014 See paragraphs [0025]-[0030]; and figures 1-2.	2-3
Y	JP 4519173 B2 (SCANIA CV AB. (PUBL) et al.) 04 August 2010 See paragraphs [0014], [0021]-[0022]; and figures 3, 6.	7-8,13
A	JP 2012-047109 A (TOYOTA INDUSTRIES CORP. et al.) 08 March 2012 See paragraphs [0015]-[0038]; claim 1; and figures 1-3, 6.	1-13
A	KR 10-2016-0141423 A (DOOSAN ENGINE CO., LTD.) 09 December 2016 See paragraph [0037]; claim 1; and figures 1, 3.	1-13
A	JP 2009-041370 A (BOSCH CORP.) 26 February 2009 See paragraphs [0024]-[0029]; and figure 4.	1-13
A	JP 2012-225316 A (MITSUBISHI FUSO TRUCK & BUS CORP.) 15 November 2012 See claims 1-6; and figures 1-5.	1-13



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 01 JUNE 2018 (01.06.2018)	Date of mailing of the international search report 01 JUNE 2018 (01.06.2018)
Name and mailing address of the ISA/KR  Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon, 189 Sconsa-ro, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. +82-42-481-8578	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2018/000341

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2011-0030340 A (KABUSHIKI KAISHA TOYOTA JIDOSHOKKI) 23 March 2011 See paragraphs [0009]-[0050]; and figures 1-5.	1-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2018/000341

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-1461325 B1	13/11/2014	CN 105339619 A	17/02/2016
		EP 3015669 A1	04/05/2016
		EP 3015669 A4	22/02/2017
		EP 3015669 B1	02/05/2018
		JP 2016-528424 A	15/09/2016
		US 2016-0129397 A1	12/05/2016
		US 9873084 B2	23/01/2018
		WO 2014-208841 A1	31/12/2014
KR 10-2014-0048714 A	24/04/2014	KR 10-1818263 B1	12/01/2018
JP 4519173 B2	04/08/2010	AT 462877 T	15/04/2010
		EP 1781908 A1	09/05/2007
		EP 1781908 B1	31/03/2010
		JP 2008-509328 A	27/03/2008
		SE 0401990 A	07/02/2006
		SE 528119 C2	05/09/2006
		US 2008-0092526 A1	24/04/2008
		US 7877983 B2	01/02/2011
JP 2012-047109 A	08/03/2012	WO 2006-014129 A1	09/02/2006
		EP 2423479 A2	29/02/2012
		US 2012-0047882 A1	01/03/2012
KR 10-2016-0141423 A	09/12/2016	CN 107667210 A	06/02/2018
		KR 10-1699614 B1	24/01/2017
		WO 2016-195195 A1	08/12/2016
JP 2009-041370 A	26/02/2009	NONE	
JP 2012-225316 A	15/11/2012	JP 5737618 B2	17/06/2015
KR 10-2011-0030340 A	23/03/2011	EP 2295755 A2	16/03/2011
		JP 2011-064069 A	31/03/2011
		US 2011-0061374 A1	17/03/2011

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

F01N 3/20(2006.01)i, B01D 53/94(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

F01N 3/20; F01N 3/08; B01D 53/94; F01N 3/28; F01N 3/24

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 요소수 암모니아 전환장치, 고온, 구획 부재, 하우징, 분사 노즐

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-1461325 B1 (두산엔진주식회사) 2014.11.13 단락 [0048]-[0068]; 청구항 1; 및 도면 1-2 참조.	1, 11-12
Y		2-3, 7-8, 13
A		4-6, 9-10
Y	KR 10-2014-0048714 A (현대중공업 주식회사) 2014.04.24 단락 [0025]-[0030]; 및 도면 1-2 참조.	2-3
Y	JP 4519173 B2 (SCANIA CV AB (PUBL) 등) 2010.08.04 단락 [0014], [0021]-[0022]; 및 도면 3, 6 참조.	7-8, 13
A	JP 2012-047109 A (TOYOTA INDUSTRIES CORP. 등) 2012.03.08 단락 [0015]-[0038]; 청구항 1; 및 도면 1-3, 6 참조.	1-13
A	KR 10-2016-0141423 A (두산엔진주식회사) 2016.12.09 단락 [0037]; 청구항 1; 및 도면 1, 3 참조.	1-13
A	JP 2009-041370 A (BOSCH CORP.) 2009.02.26 단락 [0024]-[0029]; 및 도면 4 참조.	1-13
A	JP 2012-225316 A (MITSUBISHI FUSO TRUCK & BUS CORP.) 2012.11.15 청구항 1-6; 및 도면 1-5 참조.	1-13

☒ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2018년 06월 01일 (01.06.2018)

국제조사보고서 발송일

2018년 06월 01일 (01.06.2018)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



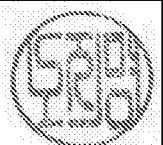
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

노지명

전화번호 +82-42-481-8528



C(계속). 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2011-0030340 A (가부시킴이샤 도요다 지도솔키) 2011.03.23 단락 [0009]-[0050]; 및 도면 1-5 참조.	1-13

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-1461325 B1	2014/11/13	CN 105339619 A EP 3015669 A1 EP 3015669 A4 EP 3015669 B1 JP 2016-528424 A US 2016-0129397 A1 US 9873084 B2 WO 2014-208841 A1	2016/02/17 2016/05/04 2017/02/22 2018/05/02 2016/09/15 2016/05/12 2018/01/23 2014/12/31
KR 10-2014-0048714 A	2014/04/24	KR 10-1818263 B1	2018/01/12
JP 4519173 B2	2010/08/04	AT 462877 T EP 1781908 A1 EP 1781908 B1 JP 2008-509328 A SE 0401990 A SE 528119 C2 US 2008-0092526 A1 US 7877983 B2 WO 2006-014129 A1	2010/04/15 2007/05/09 2010/03/31 2008/03/27 2006/02/07 2006/09/05 2008/04/24 2011/02/01 2006/02/09
JP 2012-047109 A	2012/03/08	EP 2423479 A2 US 2012-0047882 A1	2012/02/29 2012/03/01
KR 10-2016-0141423 A	2016/12/09	CN 107667210 A KR 10-1699614 B1 WO 2016-195195 A1	2018/02/06 2017/01/24 2016/12/08
JP 2009-041370 A	2009/02/26	없음	
JP 2012-225316 A	2012/11/15	JP 5737618 B2	2015/06/17
KR 10-2011-0030340 A	2011/03/23	EP 2295755 A2 JP 2011-064069 A US 2011-0061374 A1	2011/03/16 2011/03/31 2011/03/17