(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2013 년 7 월 11 일 (11.07.2013)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2013/103169 A1

(51) 국제특허분류:
F01N 3/035 (2006.01) *F01N 3/021* (2006.01)
E02F 9/00 (2006.01) *F01N 3/28* (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2012/000151

(22) 국제출원일: 2012 년 1 월 6 일 (06.01.2012)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): **볼보 컨스트럭션 이큅먼트 에이비 (VOLVO CONSTRUCTION EQUIPMENT AB)** [SE/SE]; S-631 85 에스킬스투나, Eskilstuna (SE).

(72) 발명자; 겸
(75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): **박철현 (PARK, Cheol-Hyun)** [KR/KR]; 642-780 경상남도 창원시 성산구 상남동 성원아파트 310-2002, Gyeongsangnam-do (KR).

(74) 대리인: **윤의섭 (YOON, Eui-Seoup)**; 135-080 서울시 강남구 역삼동 706-13 윤익빌딩 17 층, Seoul (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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.

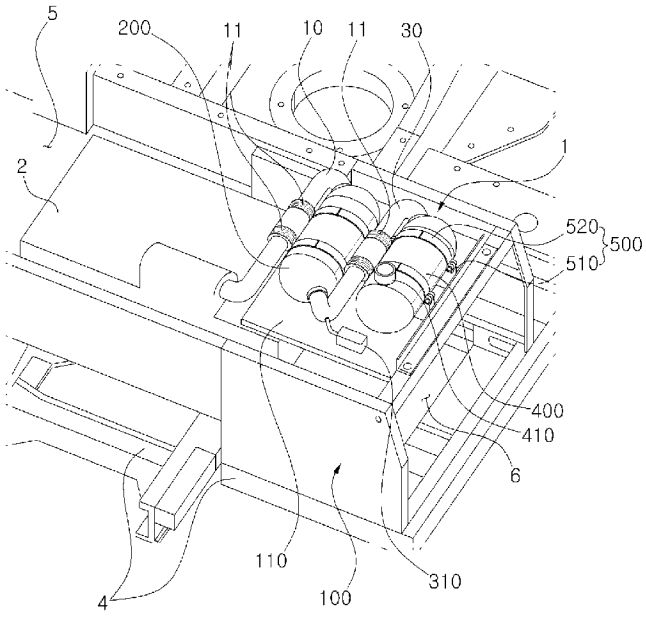
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,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

공개:
— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) **Title**: EXHAUST GAS REDUCTION DEVICE FOR HEAVY EQUIPMENT

(54) **발명의 명칭** : 중장비용 배기가스 저감장치

[Fig. 1]



(57) **Abstract**: The present invention relates to an exhaust gas reduction device for heavy equipment which is capable of meeting tightened diesel engine exhaust gas regulations by further providing a diesel particulate filter (DPF) with a selective catalytic reduction (SCR) unit, and which is capable of minimizing impacts caused by engine vibration by installing the DPF and the SCR unit on a cowl frame. The present invention comprises: a cowl frame installed on one side of a main frame adjacent to the engine so as to reduce impacts caused by engine vibration; a DPF of which one end portion is mounted on the upper end portion of the cowl frame in communication with the other end of the exhaust pipe, and wherein a diesel oxidation catalyst (DOC) is included inside to collect particulate materials; a mixing pipe of which one end is in communication with the other end of the DPF and of which one side is in communication with an injection unit that injects a reducing agent; and an SCR unit mounted on the upper end portion of the cowl frame in communication with the other end portion of the mixing pipe so as to expedite the reduction reaction between the injected reducing agent and the nitrogen oxide (NOx) in the exhaust gas.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]

WO 2013/103169 A1

본 발명은 디젤여과필터(DPF)에 선택적 촉매환원(SCR) 장치를 더 구비하여 강화된 디젤 엔진 배기가스 규제요건을 충족시키고, 디젤여과필터(DPF)와 선택적 촉매환원(SCR) 장치를 카울프레임 상에 장착하여 엔진 구동에 따른 진동으로부터의 영향을 최소화할 수 있는 중장비용 배기가스 저감장치에 관한 것이다. 본 발명의 구성은, 엔진과 인접하는 메인프레임 일측에 장착되어 엔진의 진동에 따른 영향을 저감시키는 카울프레임; 일단부가 배기파이프의 타단부와 연통되어 카울프레임 상단부에 장착되고, 디젤산화촉매(DOC)를 내측에 구비하며, 입자상 물질을 포집하는 디젤여과필터(DPF); 일단부가 디젤여과필터(DPF) 타단부와 연통되고, 일측이 환원제를 분사하는 분사장치와 연통되는 믹싱파이프; 및 믹싱파이프의 타단부와 연통되어 카울프레임 상단부에 장착되고, 분사된 환원제와 배기가스 내의 질소산화물(NOx) 간의 환원반응을 촉진하는 선택적 촉매환원(SCR) 장치를 포함하는 것을 특징으로 한다.

명세서

발명의 명칭: 중장비용 배기가스 저감장치

기술분야

[1] 본 발명은 중장비용 배기가스 저감장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 디젤여과필터(DPF)에 선택적 촉매환원(SCR) 장치를 더 구비하여 강화된 디젤 엔진 배기가스 규제요건을 충족시키고, 디젤여과필터(DPF)와 선택적 촉매환원(SCR) 장치를 카울프레임 상에 장착하여 엔진 구동에 따른 진동으로부터의 영향을 최소화할 수 있는 중장비용 배기가스 저감장치에 관한 것이다.

배경기술

[2] 일반적으로 디젤 엔진은 외부공기와 연료인 경유의 혼합기체를 작동 유체로 하여 열에너지를 기계적 에너지로 변환하는 장치로, 실린더 내에서 폭발 연소된 혼합기체는 배기가스가 되어 외부로 배출된다. 이때, 배기가스가 엔진 외부로 배출될 수 있도록 엔진의 배기구와 연결된 관이 배기파이프에 해당한다. 배기가스에는 이산화탄소, 일산화탄소, 탄화수소, 황산화물, 황화수소, 질소산화물, 암모니아, 오존 및 옥시던트 등의 물질이 포함되므로 이를 그대로 대기중에 방출할 경우 환경오염을 유발하게 된다. 다만, 디젤 엔진 및 배기가스 저감장치의 기술진보에 따라 최근에는 이러한 유해가스의 배출량이 현저히 감소되고 있다.

[3] 하지만, 지구 온난화, 대기중 오존 농도 등과 관련된 환경 문제의 해결을 위해 차량이 배출하는 유해가스에 대한 환경기준을 점점 강화하고 있으며, 특히 중장비의 경우 유해가스 배출기준을 더욱 강화하고 있는 실정이다.

[4] 따라서, 종래의 굴삭기를 포함한 중장비의 경우, 디젤 엔진 배기가스 규제인 Tier-4 Interim과 Stage-IIIB를 만족하기 위해 디젤산화촉매(DOC:Diesel Oxidation Catalyst)를 내부에 구비한 디젤여과필터(DPF:Diesel Particulate Filter)를 디젤 엔진 배기구에 연결하여 CO(일산화탄소), HC(탄화수소)를 산화시키고, 입자상 물질(PM:Particulate Matter)을 포집하는 방식으로 유해가스 배출기준을 충족시키고 있다.

[5] 그러나 향후 강화되는 Tier-4 Final과 Stage-IV의 경우, 질소산화물(NOx)에 대한 규제가 보다 강화되기 때문에 현재의 디젤여과필터(DPF)만으로는 이를 충족시키기 어렵게 되는 문제점이 있다.

[6] 또한, 종래의 디젤여과필터(DPF)는 일반 차량의 머플러(muffler)와 달리 무게가 무거울 뿐만 아니라 내부에 구비된 필터 등이 진동에 매우 취약함에도 불구하고 엔진에 직접 장착됨으로써, 디젤여과필터(DPF)의 용접부위 등은 엔진 구동에 따른 진동과 작업 하중에 직접적인 영향을 받아 크랙이나 파손 등의 변형이 야기되는 문제점이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[7] 본 발명은 상술한 바와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 디젤여과필터(DPF)에 선택적 촉매환원(SCR) 장치를 더 구비하여 강화된 디젤 엔진 배기가스 규제요건(질소산화물 저감)을 충족시킬 수 있는 중장비용 배기가스 저감장치를 제공하는 데에 그 목적이 있다.

[8] 또한, 디젤여과필터(DPF)와 선택적 촉매환원(SCR) 장치를 카울프레임 상에 장착하여 엔진 구동에 따른 진동으로부터의 영향을 최소화할 수 있는 중장비용 배기가스 저감장치를 제공하는 데에 그 목적이 있다.

과제 해결 수단

[9] 본 발명의 실시예에 따른 중장비용 배기가스 저감장치는, 엔진과 인접하는 메인프레임 일측에 장착되어 엔진의 진동에 따른 영향을 저감시키는 카울프레임; 일단부가 배기파이프의 타단부와 연통되어 카울프레임 상단부에 장착되고, 디젤산화촉매(DOC)를 내측에 구비하며, 입자상 물질을 포집하는 디젤여과필터(DPF); 일단부가 디젤여과필터(DPF) 타단부와 연통되고, 일측이 환원제를 분사하는 분사장치와 연통되는 믹싱파이프; 및 믹싱파이프의 타단부와 연통되어 카울프레임 상단부에 장착되고, 분사된 환원제와 배기가스 내의 질소산화물(NOx) 간의 환원반응을 촉진하는 선택적 촉매환원(SCR) 장치를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[10] 또한, 디젤여과필터(DPF)와 선택적 촉매환원(SCR) 장치는, 원통형으로 이루어지되 양단부는 서로 대향하는 반구형상으로 형성되며, 각각은 카울프레임 상에서 서로 나란하게 장착되는 것을 특징으로 한다.

[11] 또한, 배기파이프 및 믹싱파이프 중 적어도 어느 한측에는 하나 이상의 플렉시블 조인트로 연결되는 연결부가 구비되는 것을 특징으로 한다.

[12] 또한, 카울프레임과 디젤여과필터(DPF) 및 선택적 촉매환원(SCR) 장치와의 결합은, 디젤여과필터(DPF)와 선택적 촉매환원(SCR) 장치의 하단부를 지지하고 카울프레임 상단부에 고정되는 탄성체인 받침부재와, 받침부재 양단부에 구비되어 디젤여과필터(DPF)와 선택적 촉매환원(SCR) 장치의 외주면을 감싸 고정하는 체결밴드를 포함하는 고정부를 통해 이루어지는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[13] 전술한 바와 같이 구성되는 본 발명의 실시예에 따른 중장비용 배기가스 저감장치는 다음과 같은 효과를 갖는다.

[14] 저감장치인 디젤여과필터(DPF)에 선택적 촉매환원(SCR) 장치를 더 구비하여 질소산화물(NOx)을 효과적으로 제거함으로써, 강화된 디젤 엔진 배기가스 규제요건을 충족시킴과 아울러 환경오염을 방지할 수 있는 효과가 있다.

[15] 또한, 디젤여과필터(DPF)와 선택적 촉매환원(SCR) 장치를 엔진과 인접한 메인프레임 상에 설치된 카울프레임 상단부에 장착함으로써, 엔진 구동에 따른

진동으로부터의 영향을 최소화할 수 있게 됨에 따라 저감장치의 내구성을 증대할 수 있는 효과가 있다.

[16] 또한, 디젤여과필터(DPF)와 선택적 촉매환원(SCR) 장치를 각각 양단부가 서로 대향하는 반구형상의 원통형으로 제작함으로써, 고온, 고압으로 유입되는 배기가스로 인한 충격을 효과적으로 완충시킬 수 있어 내구성이 증대되는 효과가 있다.

[17] 또한, 배기파이프와 믹싱파이프의 일측에 각각 적어도 하나 이상의 플렉시블 조인트를 형성하고, 디젤여과필터(DPF)와 선택적 촉매환원(SCR) 장치의 하단부에 탄성체인 받침부재를 각각 구비함으로써, 엔진 구동에 따른 진동을 보다 효과적으로 저감시킬 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[18] 도 1은 본 발명에 따른 중장비용 배기가스 저감장치의 장착상태를 나타낸 사시도.

[19] 도 2는 본 발명에 따른 중장비용 배기가스 저감장치의 분해사시도.

[20] <도면의 주요부에 대한 참조 부호의 설명>

[21] 1: 중장비용 배기가스 저감장치 2: 엔진

[22] 4: 메인프레임 5: 엔진실

[23] 6: 펌프실 10: 배기파이프

[24] 11: 플렉시블 조인트 100: 카울프레임

[25] 110: 고정브래킷 200: 디젤여과필터(DPF)

[26] 300: 믹싱파이프 310: 분사장치

[27] 400: 선택적 촉매환원(SCR) 장치 410: 배출파이프

[28] 500: 고정부 510: 받침부재

[29] 520: 체결밴드

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[30] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부도면을 참조하여 설명하되, 이는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 발명을 용이하게 실시할 수 있을 정도로 상세하게 설명하기 위한 것이지, 이로 인해 본 발명의 기술적인 사상 및 범주가 한정되는 것을 의미하지는 않는 것이다.

[31]

[32] 도 1은 본 발명에 따른 중장비용 배기가스 저감장치의 장착상태를 나타낸 사시도이고, 도 2는 본 발명에 따른 중장비용 배기가스 저감장치의 분해사시도이다.

[33] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 중장비용 배기가스 저감장치(1)는 디젤 엔진의 배기가스에 포함된 유해가스를 저감시켜 대기 중에 배출하기 위한 장치로, 중장비의 메인프레임(4)에 장착되는 엔진(2)과 일단부가 연결되는 배기파이프(10)의 타단부에 구비될 수 있다.

[34] 이러한 중장비용 배기가스 저감장치(1)는 대략 카울프레임(100), 디젤여과필터(DPF)(200), 믹싱파이프(300) 및 선택적 촉매환원(SCR) 장치(400) 등을 포함하여 이루어질 수 있다.

[35] 여기서 카울프레임(100)은 중장비의 엔진실(5)과 펌프실(6)을 구획하고, 후술할 디젤여과필터(DPF)(200) 및 선택적 촉매환원(SCR) 장치(400) 등이 상단부에 장착될 수 있도록 공간을 제공하는 구성요소로, 엔진(2)과 인접하는 메인프레임(4) 일측에 설치된다. 이로 인해 엔진(2) 구동에 따른 진동은 카울프레임(100)에 직접적으로 전달되지 않게 된다.

[36] 이러한 카울프레임(100)은 상기와 같은 기능을 수행할 수 있는 구조로 메인프레임(4) 상에 장착될 수 있는 것이라면, 다양하게 변형가능함은 물론이다.

[37] 이때, 카울프레임(100)은 메인프레임(4)과 볼트체결 또는 용접 등에 의한 방법으로 장착될 수 있다.

[38] 그리고 카울프레임(100) 상단부에는 고정브래킷(110)이 결합된 후, 후술할 디젤여과필터(DPF)(200) 및 선택적 촉매환원(SCR) 장치(400)가 장착될 수 있다. 이때, 카울프레임(100)의 상단부를 덮을 수 있도록 고정브래킷(110)을 설치하게 되면, 하측에 구비되는 펌프실(6)과 엔진실(5)은 서로 밀폐되므로 펌프실(6)의 오작동이나 고장으로 인해 작동유가 누출되더라도 엔진(2)과 접촉이 차단되어 화재가 방지될 수 있다.

[39]

[40] 디젤여과필터(DPF)(200)는 내측에 구비되는 디젤산화촉매(DOC)를 통해 배기가스 내의 HC와 CO를 산화시키고 입자상 물질(PM)을 포집하는 방식으로 작동하여 종래의 머플러를 대체하는 구성요소에 해당한다.
디젤여과필터(DPF)(200)는 일단부가 상기 배기파이프(10)의 타단부와 연통되어 상기 카울프레임(100) 상단부에 장착되므로, 엔진(2)에서 방출되는 배기가스가 처음으로 거치게 되는 저감장치에 해당한다.

[41] 이러한 디젤여과필터(DPF)(200)는 엔진 출력 및 배기가스량에 따라 다양한 크기와 형상으로 제작될 수 있지만, 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이 고온, 고압으로 유입되는 배기가스로 인한 충격을 효과적으로 완충시킬 수 있도록 원통형상으로 형성하되, 양단부는 서로 대향하는 반구형상으로 형성하는 것이 바람직하다. 즉 단면이 타원형태가 되도록 하는 것이다.

[42] 그리고 디젤여과필터(DPF)(200)는 엔진(2)에 장착되는 것이 아니고, 엔진(2)과 인접하는 메인프레임(4) 일측에 장착되는 카울프레임(100) 상단부에 설치되므로, 엔진 구동에 따른 진동 및 작업 하중으로 인한 영향을 거의 받지 않게 된다. 따라서, 진동으로 인하여 디젤여과필터(DPF)(200)의 용접부 또는 배기파이프(10)와의 연결부 등에 발생할 수 있는 크랙이나 파손과 같은 변형이 방지될 수 있다.

[43] 이러한 디젤여과필터(DPF)(200)와 카울프레임(100) 상단부는 고정부(500)에 의해 결합될 수 있다. 이러한 고정부(500)는 상기 디젤여과필터(DPF)(200)의

하단부를 지지하고 상기 카울프레임(100) 상단부(구체적으로 고정브래킷(110) 상면)에 고정되는 탄성체인 받침부재(510)와, 상기 받침부재(510) 양단부에 구비되어 상기 디젤여과필터(DPF)(200)의 외주면을 감싸 고정하는 체결밴드(520)를 포함하여 이루어질 수 있다.

[44] 이때, 받침부재(510)는 지지되는 상기 디젤여과필터(DPF)(200) 하단부의 외주면과 대응하는 형상으로 이루어져 디젤여과필터(DPF)(200)와 밀착되며, 엔진 구동에 따른 진동을 저감할 수 있도록 탄성을 갖는 내열성 합성수지 등으로 형성될 수 있다. 이러한 받침부재(510)는 디젤여과필터(DPF)(200)를 안정적으로 지지하기 위해 적어도 2개 이상이 구비되도록 한다.

[45] 그리고 체결밴드(520)는 상기 디젤여과필터(DPF)(200)의 외주면을 감싸 고정할 수 있도록 한 쌍으로 이루어지되, 상기 받침부재(510) 양단부와 힌지결합을 통해 회동하도록 하며, 한 쌍의 체결밴드(520) 상호 간의 결합은 나사결합 등의 다양한 결합방식이 적용될 수 있다. 이러한 체결밴드(520)를 통해 디젤여과필터(DPF)(200)는 받침부재(510) 상에 단단히 고정될 수 있다.

[46] 한편, 엔진 구동에 따른 진동을 보다 효과적으로 저감시키고, 열팽창에 따른 변형을 방지하기 위해 상기 배기파이프(10)의 일측에는 적어도 하나 이상의 플렉시블 조인트(11)로 연결되는 연결부가 구비되도록 할 수 있다. 이러한 플렉시블 조인트(11)는 배기파이프(10)의 길이와 엔진 진동의 정도 등을 고려하여 적정한 수가 구비되도록 함이 바람직하다. 한편, 플렉시블 조인트(11)는 금속이나 내열성의 탄성체로 제작될 수 있다.

[47] 디젤여과필터(DPF)(200) 내측에 구비되는 디젤산화촉매(DOC)는 백금(Pt), 팔라듐(Pd) 또는 이들을 소정비율로 포함하는 금속 등으로 이루어질 수 있으며, 디젤여과필터(DPF)(200) 내측면에 코팅처리되어 HC와 CO의 산화를 촉진하도록 할 수 있다.

[48] 또한, 디젤산화촉매(DOC)는 배기가스의 흐름과 나란하게 형성된 다수의 관통홀이 형성된 벌집 형상의 다공성 부재(촉매담체)에 코팅되어 디젤여과필터(DPF)(200) 내부에 구비되도록 함으로써, 배기가스와의 접촉면적을 크게 증대할 수 있다. 이로 인해, 촉매기능이 향상되어 HC와 CO의 산화반응은 광범위한 범위에서 일어나게 되고, 그 결과 HC와 CO는 효과적으로 저감될 수 있다.

[49] 그리고 디젤여과필터(DPF)(200)는 엔진(2)에서 배출되는 배기가스 중에 포함된 입자상 물질(PM)을 필터로 걸러 포집하며, 이렇게 포집된 입자상 물질(PM)은 주기적으로 연소된 후 제거된다. 이렇게 디젤여과필터(DPF)(200)를 통과한 배기가스는 믹싱파이프(300) 내로 유입된다.

[50]

[51] 믹싱파이프(300)는 디젤여과필터(DPF)(200)와 선택적 촉매환원(SCR) 장치(400) 상호 간을 연통하는 구성요소이자 믹싱파이프(300)의 일측이 분사장치(310)와 연통되어 환원제가 내측으로 분사되는 곳으로, 일단부가

디젤여과필터(DPF)(200)의 타단부와 연통하고 타단부는 선택적 촉매환원(SCR) 장치(400)와 연통하는 파이프 형상의 부재이다.

[52] 이때, 분사되는 환원제는 디젤여과필터(DPF)(200)를 통과한 배기가스 중에 포함된 질소산화물과 화학반응을 일으켜 질소산화물을 환원시키는 것으로, 주로 요소(Urea) 또는 암모니아(NH_3)가 사용될 수 있다.

[53] 분사장치(310)의 제어하여 요소를 믹싱파이프(300) 내측으로 분사하는 경우, 분사된 요소는 암모니아와 물로 변환되고, 이러한 암모니아와 물은 상기 디젤여과필터(DPF)(200)를 통과한 배기가스와 믹싱파이프(300) 내에서 혼합된다.

[54] 환원제와 배기가스의 균일한 혼합을 위해 믹싱파이프(300) 내에 와류발생 구조물(미도시)을 형성하고 분사장치(310)를 상기 와류발생 구조물 근처에 연결하여 환원제가 분사되도록 할 수 있다.

[55] 이렇게 믹싱파이프(300) 내에서 혼합된 환원제와 배기가스는 후술할 선택적 촉매환원(SCR) 장치(400) 내로 유입된다.

[56] 한편, 믹싱파이프(300)도 전술한 배기파이프(10)와 마찬가지로, 엔진 구동에 따른 진동을 보다 효과적으로 저감시키고, 열팽창에 따른 변형을 방지하기 위해 일측에 적어도 하나 이상의 플렉시블 조인트(11)에 의해 연결되는 연결부를 구비할 수 있다. 이러한 플렉시블 조인트(11)는 금속이나 내열성의 탄성체로 제작될 수 있다.

[57]

[58] 선택적 촉매환원(SCR) 장치(400)는 상기 믹싱파이프(300) 내에서 배기가스와 혼합된 환원제가 상기 배기가스 중의 질소산화물(NOx)과 반응하여 질소(N_2)와 물(H_2O)로 변환되는 화학반응만을 선택적으로 활성화시켜 반응속도를 촉진하는 장치로, 상기 믹싱파이프(300)의 타단부와 연통되어 상기 카울프레임(100) 상단부에 장착되게 된다. 이러한 선택적 촉매환원(SCR) 장치(400)는 상기 디젤여과필터(DPF)(200)를 통해 HC, CO 및 입자상 물질(PM)이 저감된 배기가스 중에 포함된 질소산화물을 제거하기 위한 2차적인 저감장치에 해당한다.

[59] 이러한 선택적 촉매환원(SCR) 장치(400)는 디젤여과필터(DPF)(200)와 마찬가지로 엔진 출력 및 배기가스량에 따라 다양한 크기와 형상으로 제작될 수 있지만, 고온, 고압으로 유입되는 배기가스로 인한 충격을 효과적으로 완충시킬 수 있도록 원통형상으로 형성하되, 양단부는 서로 대향하는 반구형상으로 형성하는 것이 바람직하다. 즉 단면이 타원형태가 되도록 하는 것이다.

[60] 그리고 선택적 촉매환원(SCR) 장치(400)는 엔진(2)에 장착되는 것이 아니고, 엔진(2)과 인접하는 메인프레임(4) 일측에 장착되는 카울프레임(100) 상단부에 설치되므로, 엔진 구동에 따른 진동 및 작업 하중으로 인한 영향을 거의 받지 않게 된다. 따라서, 진동으로 인하여 선택적 촉매환원(SCR) 장치(400)의 용접부 또는 믹싱파이프(300)와의 연결부 등에 발생할 수 있는 크랙이나 파손과 같은 변형이 방지될 수 있다.

[61] 이러한 선택적 촉매환원(SCR) 장치(400)는 디젤여과필터(DPF)(200)와 마찬가지로 고정부(500)를 통해 카울프레임(100) 상단부에 고정될 수 있다. 이때, 도 1에 도시된 것처럼, 디젤여과필터(DPF)(200)와 선택적 촉매환원(SCR) 장치(400)는 상기 카울프레임(100)의 길이방향(도 1의 상하방향)과 수평상태에서 서로 나란하게 병렬형태로 장착되도록 하여 카울프레임(100) 상단부의 공간을 효율적으로 활용할 수 있다. 이렇게 도 1에 도시된 선택적 촉매환원(SCR) 장치(400) 및 디젤여과필터(DPF)(200)의 배치는 수평면상에서 직각으로 회전된 배치로 변경할 수 있음은 물론이다.

[62] 한편, 선택적 촉매환원(SCR) 장치(400)와 카울프레임(100) 상단부는 고정부(500)에 의해 결합될 수 있다. 고정부(500)는 상기 선택적 촉매환원(SCR) 장치(400)의 하단부를 지지하고 상기 카울프레임(100) 상단부(구체적으로 고정브래킷(110) 상면)에 고정되는 탄성체인 받침부재(510)와, 상기 받침부재(510) 양단부에 구비되어 상기 선택적 촉매환원(SCR) 장치(400)의 외주면을 감싸 고정하는 체결밴드(520)로 이루어질 수 있다.

[63] 이때, 받침부재(510)는 지지되는 상기 선택적 촉매환원(SCR) 장치(400) 하단부의 외주면과 대응하는 형상으로 이루어져 밀착되며, 엔진 구동에 따른 진동을 저감할 수 있도록 탄성을 갖는 내열성 합성수지 등으로 형성될 수 있다. 이러한 받침부재(510)는 선택적 촉매환원(SCR) 장치(400)를 안정적으로 지지하기 위해 적어도 2개 이상이 구비되도록 한다.

[64] 그리고 체결밴드(520)는 상기 선택적 촉매환원(SCR) 장치(400)의 외주면을 감싸 고정할 수 있도록 한 쌍으로 이루어지되, 상기 받침부재(510) 양단부와 힌지결합을 통해 회동하도록 하며, 한 쌍의 체결밴드(520) 상호 간의 결합은 나사결합 등의 다양한 결합방식이 적용될 수 있다. 이러한 체결밴드(520)를 통해 선택적 촉매환원(SCR) 장치(400)는 받침부재(510) 상에 단단히 고정될 수 있다.

[65] 선택적 촉매환원(SCR) 장치(400) 내측에 구비되는 촉매는 제올라이트(Zeolite), 바나듐(Vanadium) 또는 이들을 소정비율로 포함하는 혼합물 등으로 이루어질 수 있으며, 이러한 촉매는 선택적 촉매환원(SCR) 장치(400) 내측면에 코팅처리됨으로써 배기가스 중 질소산화물의 환원반응을 촉진할 수 있다.

[66] 또한, 이러한 촉매는 디젤산화촉매(DOC)와 마찬가지로 배기가스의 흐름과 나란하게 형성된 다수의 관통홀이 형성된 벌집 형상의 다공성 부재(촉매담체)에 코팅되어 선택적 촉매환원(SCR) 장치(400) 내부에 구비되도록 함으로써, 배기가스와의 접촉면적을 크게 증대할 수 있다. 이로 인해, 촉매기능이 향상되어 배기가스 중 질소산화물의 환원반응은 광범위한 범위에서 일어나게 되고, 그 결과 배기가스 중 질소산화물은 보다 효과적으로 저감될 수 있다.

[67] 그리고 선택적 촉매환원(SCR) 장치(400)는 이렇게 질소산화물이 저감된 배기가스를 배출파이프(410)를 통해 외부로 방출하게 된다. 이때, 배출파이프(410)는 상기 선택적 촉매환원(SCR) 장치(400)와 믹싱파이프(300)가 연결되는 측의 반대 측에 구비되도록 하는 것이 바람직하다.

[68] 이와 같이 선택적 촉매환원(SCR) 장치(400)는 상기 환원제를 매개로 한 배기가스 내 질소산화물(NOx)의 환원반응을 촉진하여 질소산화물과 같은 유해가스를 감소시키게 된다.

[69]

[70] 이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명에 따른 중장비용 배기가스 저감장치(1)는 일반적으로 사용되는 저감장치인 디젤여과필터(DPF)(200)에 선택적 촉매환원(SCR) 장치(400)를 더 구비하여 질소산화물(NOx)을 효과적으로 억제함으로써, 강화된 디젤 엔진 배기가스 규제요건을 충족시킴과 아울러 환경오염을 방지할 수 있게 된다.

[71] 그리고 카울프레임(100) 상단부에 장착된 디젤여과필터(DPF)(200)와 선택적 촉매환원(SCR) 장치(400), 배기파이프(10)와 믹싱파이프(300) 일측에 각각 형성된 플렉시블 조인트(11) 및 탄성체로 이루어진 받침부재(510) 등의 구성요소를 유기적으로 결합함으로써, 엔진 구동에 따른 진동으로부터의 영향을 최소화할 수 있게 된다. 이로 인해 저감장치(1)의 내구성은 대폭 증대될 수 있다.

[72] 그리고 디젤여과필터(DPF)(200)와 선택적 촉매환원(SCR) 장치(400)를 각각 양단부가 서로 대향하는 반구형상의 원통형으로 제작함으로써, 고온, 고압으로 유입되는 배기가스로 인한 충격을 효과적으로 완충시킬 수 있어 내구성의 증대를 도모할 수 있다.

[73]

산업상 이용가능성

[74] 전술한 바와 같은 본 발명의 실시예에 따른 중장비용 배기가스 저감장치에 의하면, 디젤여과필터(DPF)에 선택적 촉매환원(SCR) 장치를 더 구비함으로써 강화된 디젤 엔진 배기가스 규제요건을 충족시키고, 디젤여과필터(DPF)와 선택적 촉매환원(SCR) 장치를 카울프레임 상에 장착하는 등의 다양한 방진 장치를 구비함으로써 엔진 구동에 따른 진동으로부터의 영향을 최소화할 수 있게 된다.

청구범위

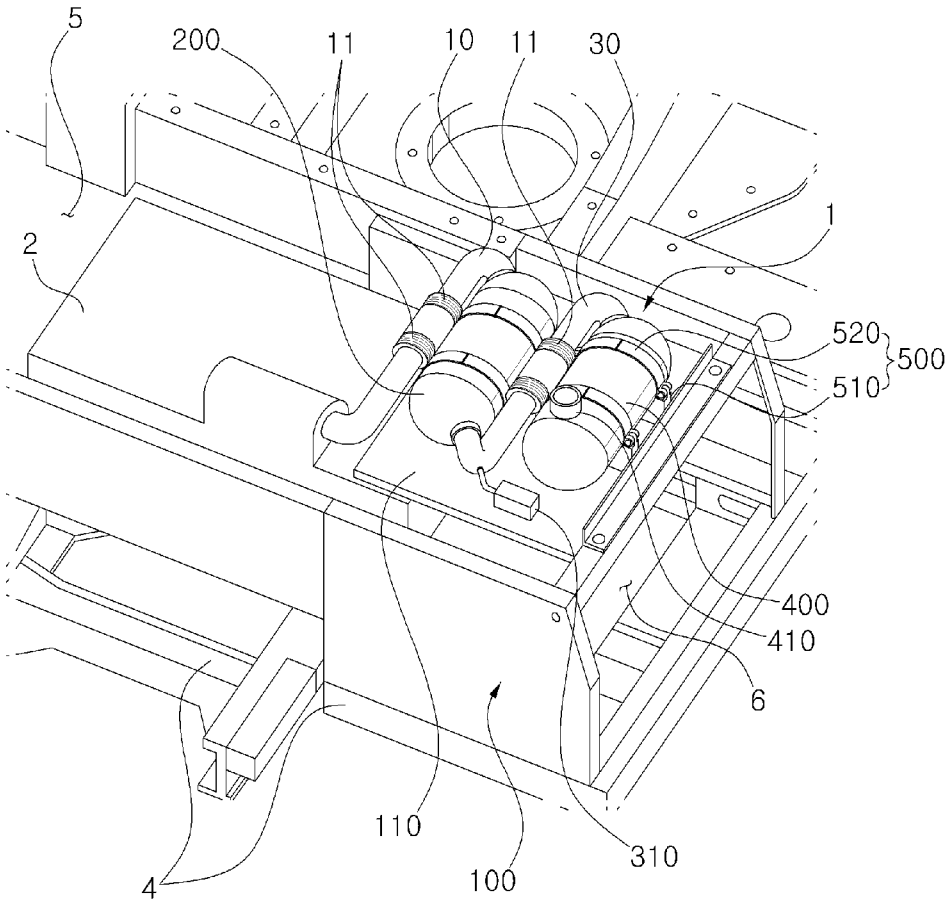
[청구항 1] 중장비의 메인프레임에 장착되는 엔진과 일단부가 연결되는 배기파이프의 타단부에 구비되는 배기가스 저감장치에 있어서,
상기 엔진과 인접하는 메인프레임 일측에 장착되어 상기 엔진의 진동에 따른 영향을 저감시키는 카울프레임;
일단부가 상기 배기파이프의 타단부와 연통되어 상기 카울프레임 상단부에 장착되고, 디젤산화촉매(DOC)를 내측에 구비하며, 입자상 물질을 포집하는 디젤여과필터(DPF);
일단부가 상기 디젤여과필터(DPF) 타단부와 연통되고, 일측이 환원제를 분사하는 분사장치와 연통되는 믹싱파이프; 및
상기 믹싱파이프의 타단부와 연통되어 상기 카울프레임 상단부에 장착되고, 상기 분사된 환원제와 배기가스 내의 질소산화물(NOx) 간의 환원반응을 촉진하는 선택적 촉매환원(SCR) 장치를 포함하는 것을 특징으로 하는 중장비용 배기가스 저감장치.

[청구항 2] 제 1 항에 있어서,
상기 디젤여과필터(DPF)와 상기 선택적 촉매환원(SCR) 장치는, 원통형으로 이루어지되 양단부는 서로 대향하는 반구형상으로 형성되며, 각각은 상기 카울프레임 상에서 서로 나란하게 장착되는 것을 특징으로 하는 중장비용 배기가스 저감장치.

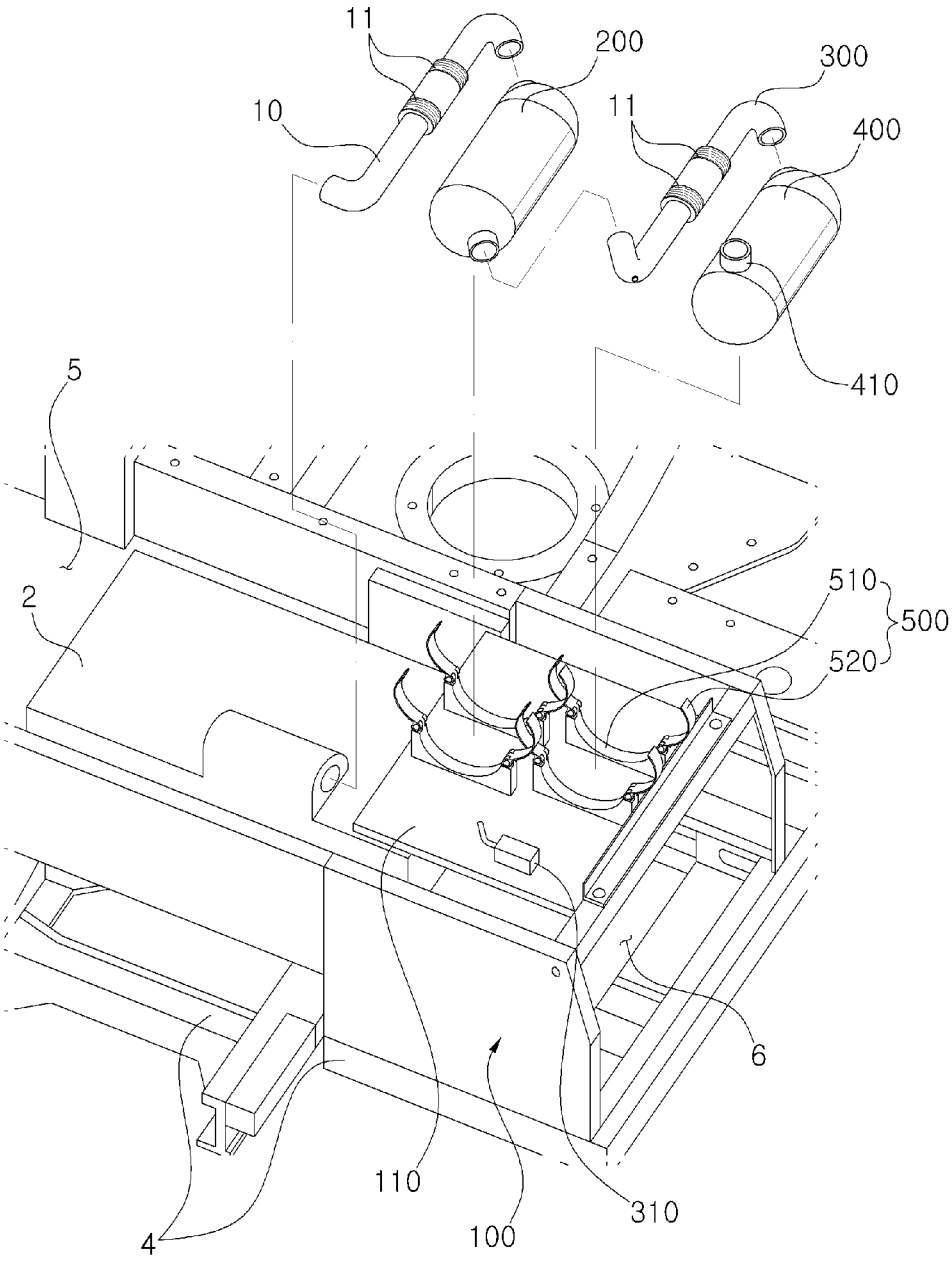
[청구항 3] 제 2 항에 있어서,
상기 배기파이프 및 상기 믹싱파이프 중 적어도 어느 한측에는 하나 이상의 플렉시블 조인트로 연결되는 연결부가 구비되는 것을 특징으로 하는 중장비용 배기가스 저감장치.

[청구항 4] 제 3 항에 있어서,
상기 카울프레임과 상기 디젤여과필터(DPF) 및 선택적 촉매환원(SCR) 장치와의 결합은,
상기 디젤여과필터(DPF)와 상기 선택적 촉매환원(SCR) 장치의 하단부를 지지하고 상기 카울프레임 상단부에 고정되는 탄성체인 받침부재와, 상기 받침부재 양단부에 구비되어 상기 디젤여과필터(DPF)와 상기 선택적 촉매환원(SCR) 장치의 외주면을 감싸 고정하는 체결밴드를 포함하는 고정부를 통해 이루어지는 것을 특징으로 하는 중장비용 배기가스 저감장치.

[Fig. 1]



[Fig. 2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2012/000151

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F01N 3/035(2006.01)i, E02F 9/00(2006.01)i, F01N 3/021(2006.01)i, F01N 3/28(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 3/035; F01N 13/10; F01N 13/08; F01N 3/023; F01N 13/18; F01N 3/021; F01N 13/00

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: cowl frame, DOC, DPF, SCR, heavy equipment.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2010-0068523 A (DOOSAN INFRACORE CO., LTD.) 24 June 2010 See abstract, claims 1-6 and figures 1-4.	1-4
A	KR 10-2011-0033657 A (DAEJI METAL CO., LTD.) 31 March 2011 See abstract, claims 1-7 and figures 1-7.	1-4
A	KR 10-2007-0088605 A (EMCON TECHNOLOGIES GERMANY (AUGSBURG) GMBH) 29 August 2007 See abstract, claims 1-20 and figures 1-2.	1-4
A	KR 20-0437371 Y1 (TESK CO, LTD.) 28 November 2007 See abstract, claims 1-5 and figures 1-5.	1-4

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"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)
"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
"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
"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
"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
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
26 SEPTEMBER 2012 (26.09.2012)	**27 SEPTEMBER 2012 (27.09.2012)**

Name and mailing address of the ISA/KR
Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701, Republic of Korea
Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2012/000151

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2010-0068523 A	24.06.2010	NONE	
KR 10-2011-0033657 A	31.03.2011	NONE	
KR 10-2007-0088605 A	29.08.2007	EP 1789661 A1	30.05.2007
		JP 04-448541 B2	29.01.2010
		JP 2008-513656 A	01.05.2008
		US 2008-0034739 A1	14.02.2008
		US 7628008 B2	08.12.2009
		WO 2006-029808 A1	23.03.2006
KR 20-0437371 Y1	28.11.2007	NONE	

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2012/000151

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류**(IPC)**)

F01N 3/035(2006.01)i, E02F 9/00(2006.01)i, F01N 3/021(2006.01)i, F01N 3/28(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
F01N 3/035; F01N 13/10; F01N 13/08; F01N 3/023; F01N 13/18; F01N 3/021; F01N 13/00

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: 카울프레임, DOC, DPF, SCR, 중장비.

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2010-0068523 A (두산인프라코어 주식회사) 2010.06.24 요약, 청구항 1-6 및 도면 1-4 참조.	1-4
A	KR 10-2011-0033657 A (대지금속 주식회사) 2011.03.31 요약, 청구항 1-7 및 도면 1-7 참조.	1-4
A	KR 10-2007-0088605 A (어빈메리토 에미션스 테크놀로지스 게엠베하) 2007.08.29 요약, 청구항 1-20 및 도면1-2 참조.	1-4
A	KR 20-0437371 Y1 (주식회사 테스크) 2007.11.28 요약, 청구항 1-5 및 도면 1-5 참조.	1-4

☐ 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

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

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

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

"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

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

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

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

"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2012년 09월 26일 (26.09.2012)	**2012년 09월 27일 (27.09.2012)**

ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 82-42-472-7140

심사관
노대현
전화번호 82-42-481-5637

국 제 조 사 보 고 서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2012/000151

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2010-0068523 A	2010.06.24	없음	
KR 10-2011-0033657 A	2011.03.31	없음	
KR 10-2007-0088605 A	2007.08.29	EP 1789661 A1	2007.05.30
		JP 04-448541 B2	2010.01.29
		JP 2008-513656 A	2008.05.01
		US 2008-0034739 A1	2008.02.14
		US 7628008 B2	2009.12.08
		WO 2006-029808 A1	2006.03.23
KR 20-0437371 Y1	2007.11.28	없음	