

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2012년 8월 2일 (02.08.2012)



(10) 국제공개번호
WO 2012/102467 A1

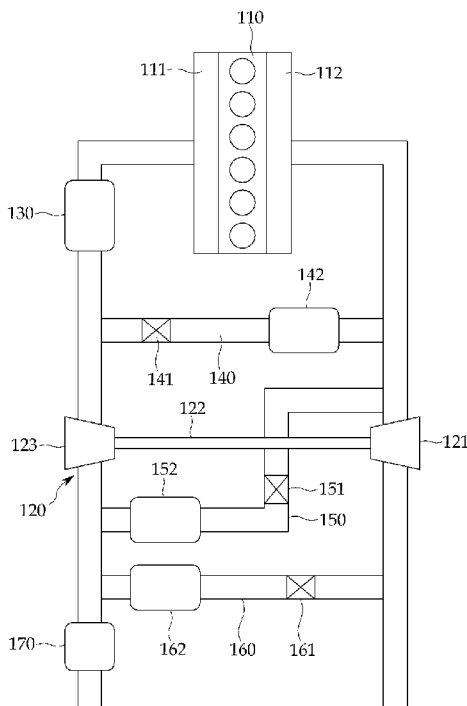
- (51) 국제특허분류: *F02D 21/08* (2006.01) *F02D 41/04* (2006.01)
F02M 25/07 (2006.01) *F02D 29/00* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2011/008559
- (22) 국제출원일: 2011년 11월 10일 (10.11.2011)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2011-0006702 2011년 1월 24일 (24.01.2011) KR
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): **두산인프라코어 주식회사 (DOOSAN INFRACORE CO., LTD.)** [KR/KR]; 인천광역시 동구 화수동 7-11 번지, 401-020 Incheon (KR).
- (72) 발명자; 겸
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): **임지훈 (LIM, Ji Hoon)** [KR/KR]; 서울 광진구 군자동 일성아파트 102 동 804 호, 143-762 Seoul (KR). **고민석 (KO, Min Seok)** [KR/KR]; 경기도 용인시 수지구 동천동 풍림 2 차아파트 201 동 1909 호, 448-745 Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: **김기효 (KIM, Kee-Hyo)**; 서울특별시 중구 충무로 3 가 60-1 번지 극동빌딩 14 층, 100-705 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, 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),

[다음 쪽 계속]

(54) Title: METHOD FOR CONTROLLING AN EXHAUST GAS RECIRCULATION APPARATUS FOR HEAVY CONSTRUCTION EQUIPMENT

(54) 발명의 명칭 : 건설중장비의 배기가스 재순환장치 제어방법

[Fig. 1]



(57) Abstract: The present invention relates to a method for controlling an exhaust gas recirculation apparatus for heavy construction equipment. The exhaust gas recirculation apparatus includes: an engine; a turbocharger for rotating a turbine using exhaust gas exhausted from the engine, wherein the turbocharger pressurizes air supplied into the engine using a compressor connected to the turbine by a connection shaft; an intercooler for cooling the pressurized air introduced into the engine; a high-pressure EGR line including a high-pressure EGR cooler and a high-pressure EGR valve without passing through the turbocharger; a hybrid EGR line including a hybrid EGR valve and a hybrid EGR cooler, wherein the hybrid EGR line passes through only the compressor without passing through the turbine of the turbocharger; and a low-pressure EGR line including a low-pressure EGR valve and a low-pressure EGR cooler, wherein the low-pressure EGR line passes through the turbocharger. In the method for controlling the exhaust gas recirculation apparatus, a mechanical control step includes a step in which an engine control unit (ECU) receiving a low-load request signal from a driver, or driving and idle signals, opens or closes the hybrid EGR valve (151) of the hybrid EGR line (150). Thus, mechanical control and electrical control may be performed in harmony for optimized control.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]

WO 2012/102467 A1



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))

본 발명의 건설중장비의 배기가스 재순환장치 제어방법은 엔진과; 상기 엔진에서 배출되는 배기가스를 이용하여 터빈을 회전시키고, 터빈과 접속축을 통해 접속된 콤프레셔를 통해 엔진으로 공급되는 공기를 압축하는 터보차저와; 상기 엔진으로 유입되는 압축공기를 냉각하는 인터쿨러와; 고압 EGR 쿨러와 고압 EGR 밸브가 마련되고, 상기 터보차저를 경유하지 않는 고압 EGR 라인과; 하이브리드 EGR 밸브와 하이브리드 EGR 쿨러가 마련되고, 상기 터보차저의 터빈을 경유하지 않고 콤프레셔만을 경유하는 하이브리드 EGR 라인과; 저압 EGR 밸브와 저압 EGR 쿨러가 마련되고, 상기 터보차저를 경유하는 저압 EGR 라인;을 구비하는 건설중장비의 배기가스 재순환장치를 제어함에 있어서 기계식 제어는 운전자의 저부하 요구 신호 또는 주행, 아이들 신호를 입력받은 엔진 제어유닛(ECU)가 하이브리드 EGR 라인(150)의 하이브리드 EGR 밸브(151)를 여는 단계를 포함하여 기계적인 제어와 전자적인 제어의 조화를 통하여 최적화된 제어를 수행할 수 있도록 한 것이다.

명세서

발명의 명칭: 건설중장비의 배기가스 재순환장치 제어방법 기술분야

- [1] 본 발명은 건설중장비의 배기가스 재순환장치 제어방법에 관한 것으로, 더 자세하게는 엔진에서 배출되는 배기가스를 신기와 함께 엔진으로 유입시킬 때 적정 단계에서 적정 압력으로 제어할 수 있도록 한 것에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로 건설중장비의 엔진에 장착되는 배기가스 재순환장치(EGR; Exhaust Gas Recirculation)의 궁극적인 목표는 터보차저 등을 이용하여 고출력을 달성하기 위한 것보다는 엔진의 완전 연소를 유도하여 질소화합물(NOx)의 배출을 제어하는 데에 있다.
- [3] 도 1에는 본 발명이 관계하는 건설중장비의 배기가스 재순환장치의 구성도가 도시되어 있다.
- [4] 도 1과 같이 본 발명은 엔진(110)과; 상기 엔진(110)에서 배출되는 배기가스를 이용하여 터빈(121)을 회전시키고, 터빈(121)과 접속축(122)을 통해 접속된 콤프레셔(123)를 통해 엔진(110)으로 공급되는 공기를 압축하는 터보차저(120)와; 상기 엔진(110)으로 유입되는 압축공기를 냉각하는 인터쿨러(130)와; 고압 EGR 쿨러(142)와 고압 EGR 밸브(141)가 마련되고, 상기 터보차저(120)를 경유하지 않는 고압 EGR 라인(140)과; 하이브리드 EGR 밸브(151)와 하이브리드 EGR 쿨러(152)가 마련되고, 상기 터보차저(120)의 터빈(121)을 경유하지 않고 콤프레셔(123)만을 경유하는 하이브리드 EGR 라인(150)과; 저압 EGR 밸브(161)와 저압 EGR 쿨러(162)가 마련되고, 상기 터보차저(120)를 경유하는 저압 EGR 라인(160);을 구비하는 건설중장비의 배기가스 재순환장치에 관계하는 것이다.
- [5] 상기 건설중장비의 배기가스 재순환장치에 있어서 고압 EGR 밸브(141)가 개방되면 엔진(110)의 배기매니폴드(112)에서 배출되는 배기가스의 일부가 고압 EGR 쿨러(142)에서 냉각된 후 고압 EGR 밸브(141)와 인터쿨러(130)를 거쳐 콤프레셔(123)를 통해 압축된 신기와 함께 엔진(110)의 흡기매니폴드(111)로 공급되고, 저압 EGR 밸브(160)가 개방되면 엔진(110)의 배기매니폴드(112)에서 배출되어 터보차저(120)의 터빈(121)을 거친 배기가스의 일부가 저압 EGR 밸브(141)와 저압 EGR 쿨러(142)를 거쳐 터보차저(120)의 콤프레셔(123)로 유도되어 에어클리너(170)를 통해 유입되는 신기와 함께 콤프레셔(123)에서 압축된 후 인터쿨러(130)를 거쳐 엔진(110)의 흡기 매니폴드(111)로 공급된다.
- [6] 그리고 하이브리드 EGR 밸브(151)가 개방되면 엔진(110)의 배기매니폴드(112)에서 배출되는 배기가스의 일부가 하이브리드 EGR 밸브(151)와 하이브리드 EGR 쿨러(152)를 거쳐 터보차저(120)의

컴프레셔(123)로 유도되어 에어클리너(170)를 통해 유입되는 신기와 함께
 컴프레셔(123)에서 압축된 후 인터쿨러(130)를 거쳐 엔진(110)의
 흡기매니폴드(111)로 공급된다.

- [7] 한편 상기 건설중장비의 배기가스 재순환장치를 터보차저(120)를 경유하지 않는 고압 EGR 라인(140)만으로 구성하게 되면 배기가스 재순환장치와 터보차저(T/C; Turbo Charger)와의 제어 균형을 유지시키는 과정이 필요하게 된다.
- [8] 그리고 도 1과 같이 고압 EGR 라인(140)에 하이브리드 EGR 라인(150)과 저압 EGR 라인(160)이 추가된 경우에는 터보차저(T/C) 및 기존 고압 EGR 라인(140)으로 이동되는 배기가스까지도 제어를 위해 고려되어야 하는 중요한 요소가 되기 때문에 요소부품 상호 간의 균형을 유지시켜줄 수 있는 제어 시스템이 필요하게 된다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [9] 본 발명은 상기와 같은 종래의 실정을 감안하여 안출한 것이며, 그 목적이 터보차저를 경유하지 않는 고압 EGR 라인과 터보차저를 경유하는 저압 EGR 라인, 그리고 터보차저의 컴프레셔만 경유하는 하이브리드 EGR 라인을 구비하는 배기가스 재순환장치를 효율적 제어할 수 있도록 하는 건설중장비의 배기가스 재순환장치 제어방법을 제공하는 데에 있는 것이다.

과제 해결 수단

- [10] 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 건설중장비의 배기가스 재순환장치 제어방법은 엔진과; 상기 엔진에서 배출되는 배기가스를 이용하여 터빈을 회전시키고, 터빈과 접속축을 통해 접속된 컴프레셔를 통해 엔진으로 공급되는 공기를 압축하는 터보차저와; 상기 엔진으로 유입되는 압축공기를 냉각하는 인터쿨러와; 고압 EGR 쿨러와 고압 EGR 밸브가 마련되고, 상기 터보차저를 경유하지 않는 고압 EGR 라인과; 하이브리드 EGR 밸브와 하이브리드 EGR 쿨러가 마련되고, 상기 터보차저의 터빈을 경유하지 않고 컴프레셔만을 경유하는 하이브리드 EGR 라인과; 저압 EGR 밸브와 저압 EGR 쿨러가 마련되고, 상기 터보차저를 경유하는 저압 EGR 라인;을 구비하는 건설중장비의 배기가스 재순환장치를 제어함에 있어서 기계식 제어는 운전자의 저부하 요구 신호 또는 주행, 아이들 신호를 입력받은 엔진 제어유니트(ECU)가 하이브리드 EGR 라인(150)의 하이브리드 EGR 밸브(151)를 여는 단계를 포함하여 기계적인 제어와 전자적인 제어의 조화를 통하여 최적화된 제어를 수행할 수 있도록 한 것이다.
- [11] 본 발명의 건설중장비의 배기가스 재순환장치 제어방법에 있어서 운전자 요구 사항 입력 유지 시간이 기준시간보다 크면 저압 EGR 라인의 저압 EGR 밸브를 여는 단계;로 이루어진다.

- [12] 아울러 본 발명의 건설중장비의 배기가스 재순환장치 제어방법에 있어서 전자식 제어는 운전자 고부하 요구 신호 및 작업 모드 진입을 알리는 신호의 입력을 받은 엔진 제어유니트가 엔진 회전수(rpm), 차속(Vehicle_v), 토크 변화량에 따라 상기 각 EGR 라인의 각 EGR 밸브를 개폐하는 방식이다.
- [13] 상기 전자식 제어에 있어서 엔진 회전수(rpm)가 제1기준값 이상이고, 차속(Vehicle_v)이 0이며, 토크변화량이 설정값(A) 이상인 고부하 작업모드에서는 하이브리드 EGR 밸브와 저압 EGR 밸브를 닫고 고압 EGR 밸브만을 제어하는 크로스 루프(Close Loop) 고압 EGR 밸브 제어를 수행한다.
- [14] 엔진 회전수(rpm)가 제1기준값 이상이고, 차속(Vehicle_v)이 0이며, 토크변화량이 설정값(A) 이하인 고부하 작업대기모드에서는 상기 크로스 루프 고압 EGR 밸브 제어와 하이브리드 EGR 밸브 열기를 수행한다.
- [15] 엔진 회전수(rpm)가 제1기준값 이하인 동시에 제2기준값 이상이고, 차속(Vehicle_v)이 0이며, 토크변화량이 설정값(A) 이상인 저부하 작업모드에서는 상기 크로스 루프 고압 EGR 밸브 제어와 하이브리드 EGR 밸브 열기를 수행한다.
- [16] 엔진 회전수(rpm)가 제1기준값 이하인 동시에 제2기준값 이상이고, 차속(Vehicle_v)이 0이며, 토크변화량이 설정값(A) 이하인 저부하 작업대기모드에서는 상기 크로스 루프 고압 EGR 밸브 제어와 하이브리드 EGR 밸브 닫기, 저압 EGR 밸브 열기를 수행한다.
- [17] 엔진 회전수가 제2기준값 이하인 동시에 제3기준값 이상이거나 차속(Vehicle_v)이 0이 아닌 주행 또는 비작업모드에서는 상기 크로스 루프 고압 EGR 밸브 제어와 하이브리드 EGR 밸브 열기, 저압 EGR 밸브 열기를 수행한다.

발명의 효과

- [18] 본 발명의 건설중장비의 배기가스 재순환장치 제어방법에 의하면 기계식 제어를 한 후에 전자식으로 EGR을 정밀제어함으로써 Nox저감 효과를 크게 향상시킬 수 있게 되며, 건설중장비에 따라 Nox 저감 효과가 다르게 나타나는 부분을 정밀제어로 보완할 수 있게 된다.
- [19] 또한 기계식 제어의 경우 여러 가지 시험 모드에 대해서 관련 부품을 하나 하나 제작해야 하는 등 제어를 개발하는 과정에서 많은 비용이 발생하게 되지만 함 전자식 제어의 경우 내부 프로그램 변경으로 가능하게 되므로 비용과 시간을 절감할 수 있게 되며, 기계식 제어의 경우 특정 건설중장비 대상 엔진에서만 적용할 수 있게 되지만 기계식 제어와 전자식 제어를 조화롭게 사용하는 본 발명의 건설중장비의 배기가스 재순환장치 제어방법에 의하면 여러 가지 종류의 건설중장비 엔진에서도 간단한 변경만으로 쉽게 적용할 수 있게 되는 등의 효과를 얻을 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

- [20] 도 1은 본 발명이 관계하는 건설중장비의 배기가스 재순환장치의 구성도

- [21] 도 2는 본 발명에 따른 건설중장비 배기가스 재순환장치의 기계식 제어 흐름도
- [22] 도 3은 본 발명에 따른 건설중장비 배기가스 재순환장치의 전자식 제어 흐름도
- [23] *부호의 설명*
- [24] 110: 엔진
- [25] 111: 흡기매니폴드
- [26] 112: 배기매니폴드
- [27] 120: 터보차저
- [28] 121: 터빈
- [29] 122: 접속축
- [30] 123: 콤프레셔
- [31] 130: 인터쿨러
- [32] 140: 고압 EGR 라인
- [33] 150: 하이브리드 EGR 라인
- [34] 160: 저압 EGR 라인
- [35]

발명의 실시를 위한 형태

- [36] 이하 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 구체적인 기술 내용을 첨부도면에 의거하여 자세히 설명하면 다음과 같다.
- [37] 도 2에는 본 발명에 따른 건설중장비 배기가스 재순환장치의 기계식 제어 흐름도가 도시되어 있고, 도 3에는 본 발명에 따른 건설중장비 배기가스 재순환장치의 전자식 제어 흐름도가 도시되어 있다.
- [38] 본 발명의 건설중장비의 배기가스 재순환장치 제어방법은 엔진(110)과; 상기 엔진(110)에서 배출되는 배기가스를 이용하여 터빈(121)을 회전시키고, 터빈(121)과 접속축(122)을 통해 접속된 콤프레셔(123)를 통해 엔진(110)으로 공급되는 공기를 압축하는 터보차저(120)와; 상기 엔진(110)으로 유입되는 압축공기를 냉각하는 인터쿨러(130)와; 고압 EGR 쿨러(142)와 고압 EGR 밸브(141)가 마련되고, 상기 터보차저(120)를 경유하지 않는 고압 EGR 라인(140)과; 하이브리드 EGR 밸브(151)와 하이브리드 EGR 쿨러(152)가 마련되고, 상기 터보차저(120)의 터빈(121)을 경유하지 않고 콤프레셔(123)만을 경유하는 하이브리드 EGR 라인(150)과; 저압 EGR 밸브(161)와 저압 EGR 쿨러(162)가 마련되고, 상기 터보차저(120)를 경유하는 저압 EGR 라인(160);을 구비하는 건설중장비의 배기가스 재순환장치를 제어함에 있어서 기계적인 제어와 전자적인 제어의 조화를 통하여 최적화된 제어를 수행할 수 있도록 한 것이다.
- [39] 본 발명의 건설중장비의 배기가스 재순환장치 제어방법에 있어서 기계식 제어는 도 2와 같이 운전자의 저부하 요구 신호 또는 주행, 아이들 신호를 입력받은 엔진 제어유니트(ECU)가 하이브리드 EGR 라인(150)의 하이브리드

- EGR 밸브(151)를 여는 단계와; 운전자 요구 사항 입력 유지 시간이 기준시간보다 크면 저압 EGR 라인(160)의 저압 EGR 밸브(161)를 여는 단계;로 이루어진다.
- [40] 그리고 본 발명의 건설중장비의 배기가스 재순환장치 제어방법에 있어서 전자식 제어는 운전자 고부하 요구 신호 및 작업 모드 진입을 알리는 신호의 입력을 받은 엔진 제어유니트가 엔진 회전수(rpm), 차속(Vehicle_v), 토크 변화량에 따라 상기 각 EGR 라인(140)(150)(160)의 각 EGR 밸브(141)(151)(161)를 개폐하는 방식을 사용한다.
- [41] 즉, 엔진 회전수(rpm)가 제1기준값 이상이고, 차속(Vehicle_v)이 0이며, 토크변화량이 설정값(A) 이상인 고부하 작업모드에서는 하이브리드 EGR 밸브(151)와 저압 EGR 밸브(161)를 닫고 고압 EGR 밸브(141)만을 제어하는 크로스 루프(Close Loop) 고압 EGR 밸브 제어를 수행한다.
- [42] 그리고 엔진 회전수(rpm)가 제1기준값 이상이고, 차속(Vehicle_v)이 0이며, 토크변화량이 설정값(A) 이하인 고부하 작업대기모드에서는 상기 크로스 루프 고압 EGR 밸브 제어와 하이브리드 EGR 밸브(151) 열기를 수행한다.
- [43] 엔진 회전수(rpm)가 제1기준값 이하인 동시에 제2기준값 이상이고, 차속(Vehicle_v)이 0이며, 토크변화량이 설정값(A) 이상인 저부하 작업모드에서는 상기 크로스 루프 고압 EGR 밸브 제어와 하이브리드 EGR 밸브(151) 열기를 수행한다.
- [44] 엔진 회전수(rpm)가 제1기준값 이하인 동시에 제2기준값 이상이고, 차속(Vehicle_v)이 0이며, 토크변화량이 설정값(A) 이하인 저부하 작업대기모드에서는 상기 크로스 루프 고압 EGR 밸브 제어와 하이브리드 EGR 밸브(151) 닫기, 저압 EGR 밸브(161) 열기를 수행한다.
- [45] 마지막으로 엔진 회전수(rpm)가 제2기준값 이하인 동시에 제3기준값 이상이거나 차속(Vehicle_v)이 0이 아닌 주행 또는 비작업모드에서는 상기 크로스 루프 고압 EGR 밸브 제어와 하이브리드 EGR 밸브(151) 열기, 저압 EGR 밸브(161) 열기를 수행한다.
- [46] 본 발명의 건설중장비의 배기가스 재순환장치 제어방법은 고압 EGR 라인(140)과 하이브리드 EGR 라인(150), 저압 EGR 라인(160)을 구비하여 자칫 복잡해질 수 있는 배기가스 재순환장치를 제어하는 요소를 건설중장비에 있어서 필수 항목인 엔진 회전수(rpm), 토크변화량, 차속(Vehicle_v)으로 최적화한 것으로, 최대 우선순위를 갖는 운전자 요구 및 작업모드로의 진입을 알리는 신호를 기준으로 기계식 제어와 전자식 제어를 구분하여 간편하며 최적화된 제어를 수행한다.
- [47] 즉, 본 발명의 건설중장비의 배기가스 재순환장치 제어방법은 운전자 저부하 요구 신호 또는 주행 및 아이들(idle) 신호를 입력 받은 경우 기계식 제어를 수행하고, 운전자 고부하 요구 신호 및 작업모드 진입을 알리는 전자 신호의 입력을 받은 경우 엔진 회전수(rpm), 차속(Vehicle_v), 토크변화량(A)을 감안한 전자식 제어를 수행한다.

- [48] 본 발명의 건설중장비의 배기가스 재순환장치 제어방법에 있어서 운전자 저부하 요구 신호 또는 주행 및 아이들(idle) 신호를 입력 받은 경우 기계식 제어의 의하여 먼저 하이브리드 EGR 밸브(151)를 열고, 일정시간이 흐르는 동안 추가적 배타적인 신호의 입력이 없는 경우 저압 EGR 밸브(162)를 추가적으로 연다.
- [49] 본 발명의 건설중장비의 배기가스 재순환장치 제어방법에 있어서 고압 EGR 밸브(141)는 일반적인 중, 저, 고부하 모드에서 여러 기본 신호에 의존하여 사용한다.
- [50] 하이브리드 EGR 밸브(151)는 고부하 작업 대기모드, 저부하 작업모드에서 사용하며, 고용량의 EGR 가스를 빠른 시간에 공급해주는 장점이 있으나 안정성 면에서는 저압 EGR 밸브(161)에 비하여 상대적으로 취약하다.
- [51] 저압 EGR 밸브(161)는 저부하 작업 대기모드 및 그 이하 모드에서 사용되며, 높은 안전성을 갖고, 고용량 EGR 가스를 공급할 수 있으나 반응성이 낮은 단점이 있다.
- [52] 본 발명의 건설중장비의 배기가스 재순환장치 제어방법에 있어서 상기 각 EGR 밸브(141)(151)(161)는 운전자 고부하 요구 신호 또는 작업모드 진입을 알리는 신호의 입력이 있는 경우 다음과 같이 제어된다.
- [53] 예를 들어 엔진 회전수가 1800 rpm 이상이고, 차속(Vehicle_v)이 0 이며, 토크변화량이 설정값(A) 이상일 경우에는 고부하 작업 모드로 인식하여 클로즈 루프(Closed loop) 고압 EGR 밸브 제어만을 수행한다.
- [54] 엔진 회전수가 1800 rpm 이상이고, 차속(Vehicle_v)이 0 이며, 토크변화량이 설정값(A) 이하일 경우에는 고부하 작업대기모드로 인식하여 클로즈 루프(Closed loop) 고압 EGR 밸브 제어 및 하이브리드 EGR 밸브 열기를 수행한다.
- [55] 엔진 회전수가 1500 rpm 이상인 동시에 1800rpm 이하이고, 차속(Vehicle_v)이 0 이며, 토크변화량이 설정값(A) 이상일 경우에는 저부하 작업모드로 인식하여 클로즈 루프(Closed loop) 고압 EGR 밸브 제어 및 하이브리드 EGR 밸브 열기를 수행한다.
- [56] 엔진 회전수가 1500 rpm 이상인 동시에 1800 rpm 이하이고, 차속(Vehicle_v)이 0 이며, 토크변화량이 설정값(A) 이하일 경우에는 저부하 작업대기모드로 인식하여 클로즈 루프(Closed loop) 고압 EGR 밸브 제어 및 저압 EGR 밸브 열기를 수행한다.
- [57] 엔진 회전수가 1000 rpm 이상인 동시에 1500 rpm 이하인 경우 또는 Vehicle_v ≠ 0 인 경우에는 주행 또는 비작업모드로 인식하여 고압 EGR 밸브 제어 및 하이브리드/저압 EGR 밸브 열기를 수행한다.
- [58] 이상에서 설명한 본 발명은 전술한 설명에 의해 한정되는 것은 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능함은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게

있어 명백할 것이다.

산업상 이용가능성

- [59] 본 발명에 따른 건설중장비의 배기가스 재순환장치 제어방법은 엔진에 장착되는 배기가스 재순환장치(EGR; Exhaust Gas Recirculation)에서 배기가스를 신기와 함께 엔진으로 유입시킬 때 적정 단계에서 적정 압력으로 제어하는 데에 이용될 수 있다.

청구범위

- [청구항 1] 엔진(110)과;
 상기 엔진(110)에서 배출되는 배기가스를 이용하여 터빈(121)을 회전시키고, 터빈(121)과 접속축(122)을 통해 접속된 컴프레셔(123)를 통해 엔진(110)으로 공급되는 공기를 압축하는 터보차저(120)와;
 상기 엔진(110)으로 유입되는 압축공기를 냉각하는 인터쿨러(130)와;
 고압 EGR 쿨러(142)와 고압 EGR 밸브(141)가 마련되고, 상기 터보차저(120)를 경유하지 않는 고압 EGR 라인(140)과;
 하이브리드 EGR 밸브(151)와 하이브리드 EGR 쿨러(152)가 마련되고, 상기 터보차저(120)의 터빈(121)을 경유하지 않고 컴프레셔(123)만을 경유하는 하이브리드 EGR 라인(150)과;
 저압 EGR 밸브(161)와 저압 EGR 쿨러(162)가 마련되고, 상기 터보차저(120)를 경유하는 저압 EGR 라인(160);
 을 구비하는 건설중장비의 배기가스 재순환장치를 제어함에 있어서
 기계식 제어는 운전자의 저부하 요구 신호 또는 주행, 아이들 신호를 입력받은 엔진 제어유닛(ECU)가 하이브리드 EGR 라인(150)의 하이브리드 EGR 밸브(151)를 여는 단계를 포함하여 기계적인 제어와 전자적인 제어의 조화를 통하여 최적화된 제어를 수행할 수 있도록 한 건설중장비의 배기가스 재순환장치 제어방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 운전자 요구 사항 입력 유지 시간이 기준시간보다 크면 저압 EGR 라인(160)의 저압 EGR 밸브(161)를 여는 단계;
 를 더 포함하는 건설중장비의 배기가스 재순환장치 제어방법.
- [청구항 3] 제1항 또는 제2항에 있어서,
 전자식 제어는 운전자 고부하 요구 신호 및 작업 모드 진입을 알리는 신호의 입력을 받은 엔진 제어유닛이 엔진 회전수(rpm), 차속(Vehicle_v), 토크 변화량에 따라 상기 각 EGR 라인(140)(150)(160)의 각 EGR 밸브(141)(151)(161)를 개폐하는 방식인 것을 특징으로 하는 건설중장비의 배기가스 재순환장치 제어방법.
- [청구항 4] 제3항에 있어서,
 엔진 회전수(rpm)가 제1기준값 이상이고, 차속(Vehicle_v)이 0이며, 토크변화량이 설정값(A) 이상인 고부하 작업모드에서는

하이브리드 EGR 밸브(151)와 저압 EGR 밸브(161)를 닫고 고압 EGR 밸브(141)만을 제어하는 크로즈 루프(Close Loop) 고압 EGR 밸브 제어를 수행하는 것을 특징으로 하는 건설중장비의 배기가스 재순환장치 제어방법.

[청구항 5]

제3항에 있어서,
엔진 회전수(rpm)가 제1기준값 이상이고, 차속(Vehicle_v)이 0이며, 토크변화량이 설정값(A) 이하인 고부하 작업대기모드에서는 상기 크로즈 루프 고압 EGR 밸브 제어와 하이브리드 EGR 밸브(151) 열기를 수행하는 것을 특징으로 하는 건설중장비의 배기가스 재순환장치 제어방법.

[청구항 6]

제3항에 있어서,
엔진 회전수(rpm)가 제1기준값 이하인 동시에 제2기준값 이상이고, 차속(Vehicle_v)이 0이며, 토크변화량이 설정값(A) 이상인 저부하 작업모드에서는 상기 크로즈 루프 고압 EGR 밸브 제어와 하이브리드 EGR 밸브(151) 열기를 수행하는 것을 특징으로 하는 건설중장비의 배기가스 재순환장치 제어방법.

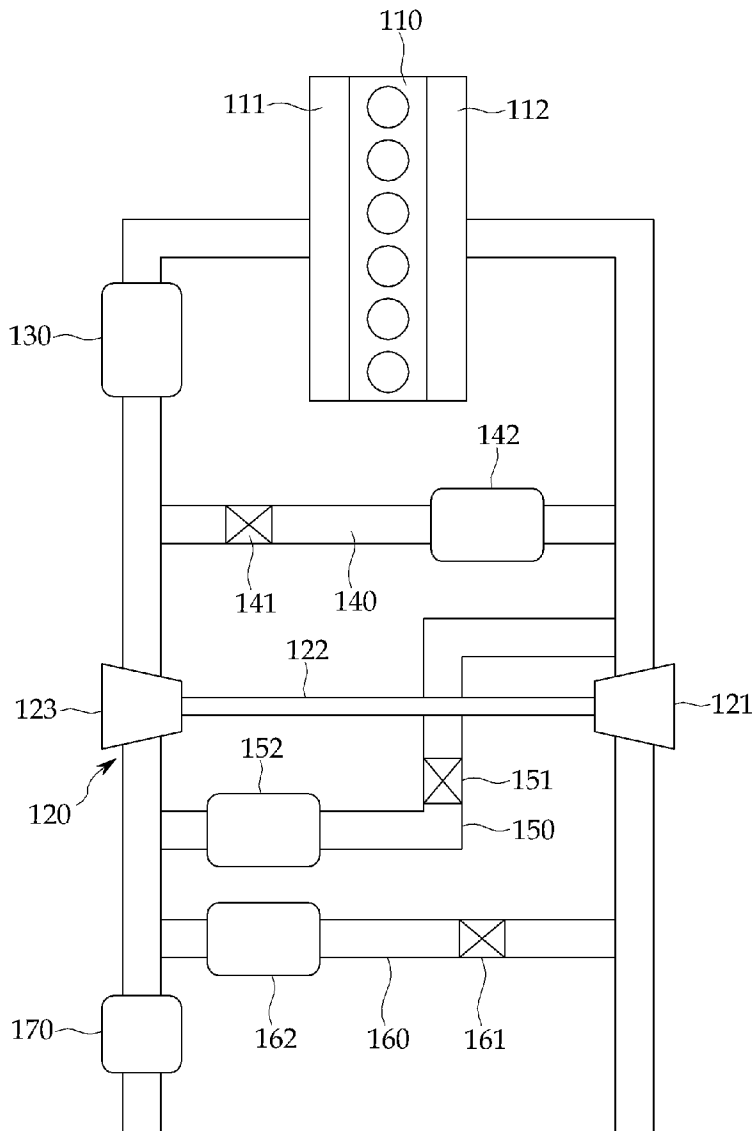
[청구항 7]

제3항에 있어서,
엔진 회전수(rpm)가 제1기준값 이하인 동시에 제2기준값 이상이고, 차속(Vehicle_v)이 0이며, 토크변화량이 설정값(A) 이하인 저부하 작업대기모드에서는 상기 크로즈 루프 고압 EGR 밸브 제어와 하이브리드 EGR 밸브(151) 닫기, 저압 EGR 밸브(161) 열기를 수행하는 것을 특징으로 하는 건설중장비의 배기가스 재순환장치 제어방법.

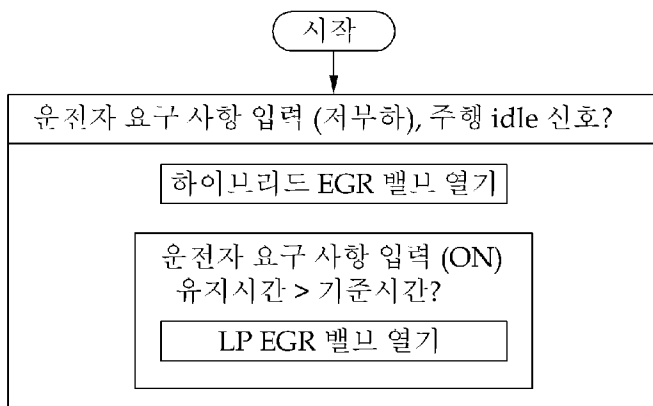
[청구항 8]

제3항에 있어서,
엔진 회전수(rpm)가 제2기준값 이하인 동시에 제3기준값 이상이거나 차속(Vehicle_v)이 0이 아닌 주행 또는 비작업모드에서는 상기 크로즈 루프 고압 EGR 밸브 제어와 하이브리드 EGR 밸브(151) 열기, 저압 EGR 밸브(161) 열기를 수행하는 것을 특징으로 하는 건설중장비의 배기가스 재순환장치 제어방법.

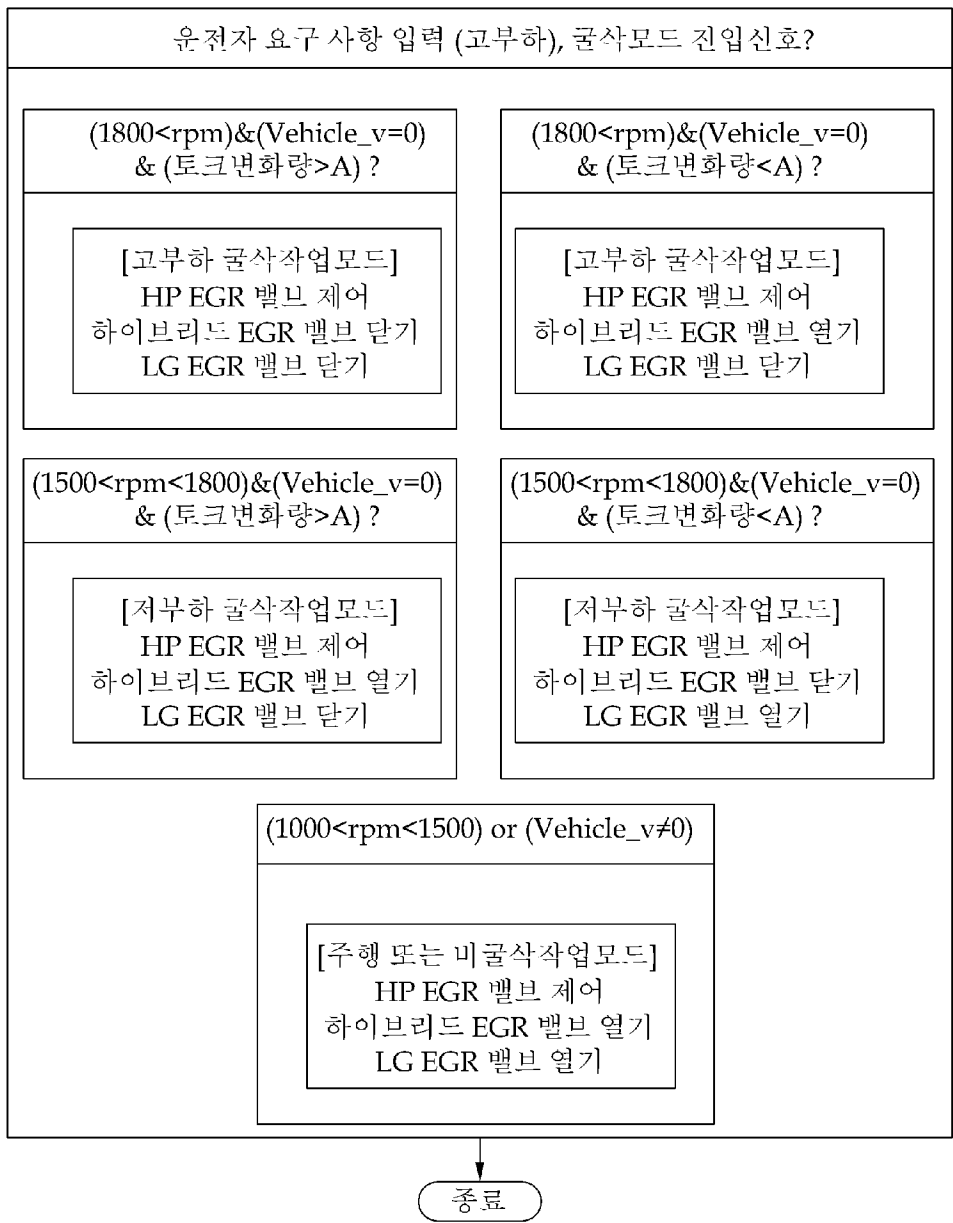
[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2011/008559

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F02D 21/08(2006.01)i, F02M 25/07(2006.01)i, F02D 41/04(2006.01)i, F02D 29/00(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)

F02D 21/08; F01N 3/00; F02M 25/06; F02B 33/44; F02M 25/07

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 aboveElectronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: high pressure EGR, low pressure EGR, hybrid EGR, turbo charger and valve

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2009-148917 A2 (BORGWARNER INC. et al.) 10 December 2009 See abstract, figures 1,4 and claims 1-14.	1-8
A	US 2006-0123773 A1 (GREGORY ZHANG) 15 June 2006 See abstract, figures 1-4 and claims 1-25.	1-8
A	US 2004-0084031 A1 (TAKUMI ITO et al.) 06 May 2004 See abstract, figure 1 and claims 1-2.	1-8
A	US 2006-0048760 A1 (AKIO MATSUNAGA et al.) 09 March 2006 See abstract, figure 1 and claims 22-39.	1-8

 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

"I" 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

30 APRIL 2012 (30.04.2012)

Date of mailing of the international search report

01 MAY 2012 (01.05.2012)

Name and mailing address of the ISA/KR


 Korean Intellectual Property Office
 Government Complex-Daejeon, 139 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/KR2011/008559

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
WO 2009-148917 A2	10.12.2009	CN 102037234 A	27.04.2011
		EP 2307695 A2	13.04.2011
		JP 2011-522159 A	28.07.2011
		KR 10-2011-0023859 A	08.03.2011
		KR20110023859A	08.03.2011
		US 2011-0088674 A1	21.04.2011
		WO 2009-148917 A3	04.03.2010
		WO 2009-148917 A3	10.12.2009
US 2006-0123773 A1	15.06.2006	BR P10519049A2	23.12.2008
		CA 2591684 A1	22.06.2006
		EP 1831532 A2	12.09.2007
		EP 1831532 A4	30.03.2011
		MX 2007006996 A	14.08.2007
		US 7353648 B2	08.04.2008
		WO 2006-065545 A2	22.06.2006
		WO 2006-065545 A3	23.04.2009
WO 2006-065545 A3	22.06.2006		
US 2004-0084031 A1	06.05.2004	JP 03-995239 B2	24.10.2007
		JP 2004-150343 A	27.05.2004
		US 6868329 B2	15.03.2005
US 2006-0048760 A1	09.03.2006	AU 2003-251086 A1	25.02.2004
		AU 2003-251086 A8	25.02.2004
		CN 100360780 C0	09.01.2008
		CN 1539238 A	20.10.2004
		CN 1539238 C0	19.07.2006
		CN 1675459 A	28.09.2005
		CN 1675459 C0	09.01.2008
		EP 1417832 A1	12.05.2004
		EP 1546531 A1	29.06.2005
		JP 03-904076 B2	11.04.2007
		JP 04-081004 B2	23.04.2008
		JP 2004-076600 A	11.03.2004
		JP 2004-538722 A	24.12.2004
		KR 10-0611550 B1	10.08.2006
		KR 10-2004-0020082 A	06.03.2004
		KR20050042152A	04.05.2005
		US 2004-0172649 A1	02.09.2004
		US 7055508 B2	06.06.2006
		WO 03-015402 A1	20.02.2003
		WO 2004-015259 A1	19.02.2004
WO 2004-015259 A8	20.04.2006		

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))
F02D 21/08(2006.01)i, F02M 25/07(2006.01)i, F02D 41/04(2006.01)i, F02D 29/00(2006.01)i

B. 조사된 분야
조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
F02D 21/08; F01N 3/00; F02M 25/06; F02B 33/44; F02M 25/07

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: 고압 EGR, 저압 EGR, 하이브리드 EGR, 터보차저 및 벨브



C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	WO 2009-148917 A2 (BORGWARNER INC. 외 2명) 2009.12.10 초록, 도면 1,4 및 청구항 1-14.	1-8
A	US 2006-0123773 A1 (GREGORY ZHANG) 2006.06.15 초록, 도면 1-4 및 청구항 1-25.	1-8
A	US 2004-0084031 A1 (TAKUMI ITO 외 4명) 2004.05.06 초록, 도면 1 및 청구항 1-2.	1-8
A	US 2006-0048760 A1 (Akio Matsunaga 외 1명) 2006.03.09 초록, 도면 1 및 청구항 22-39.	1-8

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 2012년 04월 30일 (30.04.2012)	국제조사보고서 발송일 2012년 05월 01일 (01.05.2012)
--	--

ISA/KR의 명칭 및 우편주소  대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 정부대전청사 팩스 번호 82-42-472-7140	심사관 죄인용 전화번호 82-42-481-5475	
--	---	---

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
WO 2009-148917 A2	2009. 12. 10	CN 102037234 A	2011.04.27
		EP 2307695 A2	2011.04.13
		JP 2011-522159 A	2011.07.28
		KR 10-2011-0023859 A	2011.03.08
		KR20110023859A	2011.03.08
		US 2011-0088674 A1	2011.04.21
		WO 2009-148917 A3	2010.03.04
		WO 2009-148917 A3	2009. 12. 10
		US 2006-0123773 A1	2006.06. 15
CA 2591684 A1	2006.06.22		
EP 1831532 A2	2007.09.12		
EP 1831532 A4	2011.03.30		
MX 2007006996 A	2007.08.14		
US 7353648 B2	2008.04.08		
WO 2006-065545 A2	2006.06.22		
WO 2006-065545 A3	2009.04.23		
WO 2006-065545 A3	2006.06.22		
US 2004-0084031 A1	2004.05.06	JP 03-995239 B2	2007. 10. 24
		JP 2004-150343 A	2004.05.27
		US 6868329 B2	2005.03.15
US 2006-0048760 A1	2006.03.09	AU 2003-251086 A1	2004.02.25
		AU 2003-251086 A8	2004.02.25
		CN 100360780 C0	2008.01.09
		CN 1539238 A	2004.10.20
		CN 1539238 C0	2006.07.19
		CN 1675459 A	2005.09.28
		CN 1675459 C0	2008.01.09
		EP 1417832 A1	2004.05.12
		EP 1546531 A1	2005.06.29
		JP 03-904076 B2	2007.04.11
		JP 04-081004 B2	2008.04.23
		JP 2004-076600 A	2004.03.11
		JP 2004-538722 A	2004.12.24
		KR 10-0611550 B1	2006.08.10
		KR 10-2004-0020082 A	2004.03.06
		KR20050042152A	2005.05.04
		US 2004-0172649 A1	2004.09.02
		US 7055508 B2	2006.06.06
		WO 03-015402 A1	2003.02.20
		WO 2004-015259 A1	2004.02.19
WO 2004-015259 A8	2006.04.20		