

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호

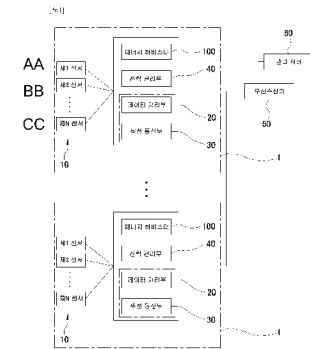
(43) 국제공개일
2019년 10월 3일 (03.10.2019) WIPO | PCT

WO 2019/189960 A1

- (51) 국제특허분류: G06Q 50/06 (2012.01) G06Q 50/10 (2012.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2018/003692
- (22) 국제출원일: 2018년 3월 29일 (29.03.2018)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2018-0034613 2018년 3월 26일 (26.03.2018) KR
- (71) 출원인: 한국철도기술연구원 (KOREA RAILROAD RESEARCH INSTITUTE) [KR/KR]; 16105 경기도 의왕시 철도박물관로 176 (월암동), Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 김재훈 (KIM, Jae Hoon); 10304 경기도 고양시 일산동구 은행마을로 16, 107동 302호 (풍동, 은행마을1단지아파트), Gyeonggi-do (KR). 안다훈 (AHN, Da Hoon); 16327 경기도 수원시 장안구 천천로74번길 35, 814동 1504호 (정자동, 대월마을 주공아파트), Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 특허법인 엠에이피에스 (MAPS INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 06239 서울시 강남구 테헤란로8길 37, 8층 (역삼동, 한동빌딩), 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, 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,

(54) Title: ENERGY HARVESTER AND ENGINE MONITORING SYSTEM USING SAME

(54) 발명의 명칭: 에너지 하비스터 및 이를 이용한 엔진 모니터링 시스템



- 20 ... Data processing unit
- 30 ... Wireless communication unit
- 40 ... Power management unit
- 50 ... Wireless receiver
- 60 ... Management server
- 100 ... Energy harvester
- AA ... First sensor
- BB ... Second sensor
- CC ... Nth sensor

(57) Abstract: The present invention relates to an energy harvester and an engine monitoring system using same. An engine monitoring system using an energy harvester, according to one embodiment of the present invention, comprises: at least one self-generating wireless sensor node using an energy harvester so as to generate electrical energy, and monitoring an engine; and a management server for receiving and managing sensing information received from the self-generating wireless sensor node, wherein the self-generating wireless sensor node comprises: at least one sensor module for monitoring the engine; a data processing unit for identifying the sensing information received from the sensor module and packaging same; a wireless communication unit for wirelessly transmitting the packaged sensing information received from the data processing unit to the management server; the energy harvester converting vibration energy of the engine into electrical energy so as to generate electrical energy to be supplied to the sensor module, the data processing unit, and the wireless communication unit; and a power management unit controlling the electrical energy generated by the energy harvester so as to supply the electrical energy to the sensor module, the data processing unit, and the wireless communication unit.

(57) 요약서: 본 발명은 에너지 하비스터 및 이를 포함하는 엔진 모니터링 시스템에 관한 것이다. 본 발명의 일 실시예에 따른 에너지 하비스터를 이용한 엔진 모니터링 시스템은 에너지 하비스터를 이용하여 전기 에너지를 생산하고, 엔진을 모니터링하는 적어도 하나 이상의 자가 발전 무선 센서 노드; 및 상기 자가 발전 무선 센서 노드로부터 수신된 센싱 정보를 수신하여 관리하는 관리 서버를 포함하고, 상기 자가 발전 무선 센서 노드는 엔진을 모니터링하는 적어도 하나 이상의 센서 모듈; 상기 센서 모듈로부터 수신된 센싱 정보를 식별하고, 패키징하는 데이터 처리부; 상기 데이터 처리부로부터 수신된 패키징된 센싱 정보를 관리 서버로 무선 전송하는 무선 통신부; 엔진의 진동 에너지를 전기 에너지로 변환하여, 상기 센서 모듈, 데이터 처리부, 및 무선 통신부에 공급되는 전기 에너지를 생산하는 에너지 하비스터; 및 상기 에너지 하비스터에서 생산된 전기 에너지를 제어하여 상기 센서 모듈, 데이터 처리부, 및 무선 통신부에 공급하는 전력 관리부를 포함한다.



WO 2019/189960 A1

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 역
내 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), 유
럽 (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))

명세서

발명의 명칭: 에너지 하비스터 및 이를 이용한 엔진 모니터링 시스템

기술분야

- [1] 본원은 에너지 하비스터 및 이를 이용한 엔진 모니터링 시스템에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 공장과 같은 산업시설이나 대형 교통 수단(선박, 항공기, 철도 차량 등)에 대한 각종 모니터링 시스템은 유선 센서 모니터링 기술에 의존하고 있어, 유지, 보수 및 관리 시 신뢰성 및 안정성 보장에 한계가 있었다.
- [3] 예를 들어, 종래의 모니터링 시스템은 지상(또는 정비 창)의 산업 시설물(펌프, 컴프레셔 등)에 설치된 센서를 통해 감지된 상태 감지 정보에 따라 고장을 진단함으로써, 한정된 설치 위치에서만 산업 시설물의 상태에 대한 진단이 가능하였다. 이에 따라, 진단결과의 신뢰도가 떨어지며, 고장이 발생한 이후의 진단만 가능할 뿐 산업 시설물에 대한 실시간 감시를 통한 고장의 예측 및 방지가 불가능하다는 한계가 있었다.
- [4] 특히, 철도차량, 플랜트, 대형 선박 엔진, 발전소, 정유 및 화학설비, 공장 등 생산기기 등과 같이 산업설비 및 부품에 대한 접근 및 유선 센서 설치에 제약이 있어, 주요 장치들에 대한 실시간 감시 데이터를 획득하기 어렵다는 문제가 있었다.
- [5] 이와 같은 문제를 해결하기 위하여, 산업 시설물과 같은 대상체의 각 구성요소의 동작 상태를 모니터링 하는 무선 센서를 결합시키는 연구가 진행 중에 있으나, 무선 센서의 경우 전력 공급이 원활하지 않아 산업 시설물에 존재하는 다양한 에너지원으로부터 자가 발전을 수행하는 자가 발전 모듈을 추가하려는 시도가 있었다.
- [6] 자가 발전 모듈의 대표적인 기술 중 하나로 에너지 하비스팅(Energy Harvesting) 기술을 들 수 있다. 에너지 하비스팅 기술은 주변에서 버려지는 에너지를 수확(harvesting) 또는 폐이용(scavenge)하여 사용할 수 있는 전기 에너지로 변환하는 기술이다.
- [7] 에너지 하비스팅 기술은 자연의 빛 에너지, 인간 신체 또는 연소형 엔진으로부터의 저온 폐열 에너지, 휴대용 기기 탑재/부착 장치의 미세 진동 에너지, 인간의 신체 활동으로 인한 소산 에너지 등을 흡수하고, 열전소자(Thermoelectric Element), 전기화학반응(Electrochemical Reaction), DC/AC 제너레이터, 피에조전기 트랜스듀서(Piezoelectric Transducer), 커패시터 트랜스듀서 광전지 셀(Photovoltaic Cell) 등과 같은 에너지 하비스팅 소자들을 이용할 수 있다.
- [8] 일반적으로, 에너지 하비스팅 기술을 통해 얻을 수 있는 전력 수준은 대략

마이크로 와트(μW)에서 밀리 와트(mW) 급 정도이다.

- [9] 이러한 에너지 하비스팅 기술은 다양한 산업 분야에 적용할 수 있다. 예를 들어, 철도차량, 플랜트, 대형 선박 엔진, 발전소, 정유 및 화학설비, 공장 등 생산기기 등과 같이 산업설비 및 부품 등 다양한 시스템의 상태를 모니터링하기 위한 무선 센서가 산업설비 및 부품과 결합될 수 있고, 센싱된 정보가 무선 통신 경로를 통해 전송될 수 있다.
- [10] 한편, 대한민국공개특허 제 10-2017-0080556호(발명의 명칭: 엔진 모니터링 시스템 및 방법)에서는 엔진의 모니터링 시 엔진의 상태에 대한 정적인 데이터와 동적인 데이터를 모두 활용하여 육상 등에서 엔진의 진단을 수행하고 엔진이 마련된 선박 등으로 진단 정보를 제공하도록 하여, 안정적인 엔진의 유지 보수가 가능하도록 하는 엔진 모니터링 시스템을 개시하고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [11] 본원은 전술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 자기 발전이 가능한 에너지 하비스터 및 이를 이용한 엔진 모니터링 시스템을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결 수단

- [12] 상기한 기술적 과제를 달성하기 위한 기술적 수단으로서, 본원의 제1 실시예에 따른 에너지 하비스터를 이용한 엔진 모니터링 시스템은, 에너지 하비스터를 이용하여 전기 에너지를 생산하고, 엔진을 모니터링하는 적어도 하나 이상의 자가 발전 무선 센서 노드; 및 상기 무선 센서 노드로부터 수신된 센싱 정보를 수신하여 관리하는 관리 서버를 포함하고, 상기 자가 발전 무선 센서 노드는 엔진을 모니터링하는 적어도 하나 이상의 센서 모듈; 상기 센서 모듈로부터 수신된 센싱 정보를 식별하고, 패키징하는 데이터 처리부; 상기 데이터 처리부로부터 수신된 패키징된 센싱 정보를 관리 서버로 무선 전송하는 무선 통신부; 엔진의 진동 에너지를 전기 에너지로 변환하여, 상기 센서 모듈, 데이터 처리부, 및 무선 통신부에 공급되는 전기 에너지를 생산하는 에너지 하비스터; 및 상기 에너지 하비스터에서 생산된 전기 에너지를 제어하여 상기 센서 모듈, 데이터 처리부, 및 무선 통신부에 공급하는 전력 관리부를 포함한다.
- [13] 한편, 본원의 제2 실시예에 따른 에너지 하비스터는 철심, 상기 철심에 권선된 코일, 상기 코일의 상측에 배치되며 상기 철심의 상측 단부를 에워싸도록 결합된 제 1 내부 자기 도체 및 상기 코일의 하측에 배치되며 상기 철심의 하측 단부를 에워싸도록 결합된 제 2 내부 자기 도체를 포함하는 발전코어, 상기 발전코어의 외주면과 마주보도록 배치되고, 상기 철심의 연장 방향을 따라 배치된 복수의 자석부, 및 상기 자석부의 상부에 위치하고, 상기 제1 내부 자기 도체와 마주보도록 배치된 제1 외부 자기 도체와 상기 자석부의 하부에 위치하고, 상기 제 2 내부 자기 도체와 마주 보도록 배치되는 제 2 외부 자기 도체를 포함하되,

상기 복수의 자석부, 제 1 외부 자기 도체 및 제2 외부 자기 도체는 외부 진동에 의하여 상기 발전코어를 따라 선형 진동하고, 상기 각 내부 자기도체 및 각 외부 자기도체는 각각 외부로 돌출된 복수의 돌기를 포함하고, 정지 상태시에는 상기 각 돌기가 서로 대향하거나 어긋나는 상태를 갖는다.

발명의 효과

- [14] 전술한 본원의 과제 해결 수단에 의하면, 엔진의 진동에 의해 에너지 하비스터의 상단 철심부 및 하단 철심부와 자석부와 매칭되는 상태가 조절되어, 작은 진동에도 자기 선속의 변화율을 향상시켜, 전기 에너지를 효율적으로 생산하고, 생산된 전기 에너지를 엔진 센싱 및 센싱 정보를 전송하는데 사용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [15] 도 1은 본원의 일 실시예에 따른 에너지 하비스터를 이용한 엔진 모니터링 시스템의 모식도이다.
- [16] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 에너지 하비스터의 개념도이다.
- [17] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 에너지 하비스터의 작동 예시도이다.
- [18] 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 에너지 하비스터의 단면도이다.
- [19] 도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따른 에너지 하비스터를 다른 측면에서 바라본 단면도이다.
- [20] 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 에너지 하비스터의 단면도이다.
- [21] 도 7은 본 발명의 내부 자기 도체 및 외부 자기도체를 설명하기 위한 도면이다.
- [22] 도 8은 본 발명의 제3 실시예에 따른 에너지 하비스터의 단면도이다.
- [23] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 에너지 하비스터를 이용한 에너지 하비스터를 이용한 엔진 모니터링 시스템이 엔진에 결합된 예시를 나타내는 도면이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [24] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본원이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본원의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본원은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본원을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [25] 본원 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 "전기적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다.
- [26] 본원 명세서 전체에서, 어떤 부재가 다른 부재 "상에" 위치하고 있다고 할 때, 이는 어떤 부재가 다른 부재에 접해 있는 경우뿐 아니라 두 부재 사이에 또 다른 부재가 존재하는 경우도 포함한다.

- [27] 본원 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함" 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 본원 명세서 전체에서 사용되는 정도의 용어 "약", "실질적으로" 등은 언급된 의미에 고유한 제조 및 물질 허용오차가 제시될 때 그 수치에서 또는 그 수치에 근접한 의미로 사용되고, 본원의 이해를 돕기 위해 정확하거나 절대적인 수치가 언급된 개시 내용을 비양심적인 침해자가 부당하게 이용하는 것을 방지하기 위해 사용된다. 본원 명세서 전체에서 사용되는 정도의 용어 "~(하는) 단계" 또는 "~의 단계"는 "~를 위한 단계"를 의미하지 않는다.
- [28] 본 발명은 에너지 하비스터 및 이를 이용한 엔진 모니터링 시스템에 관한 것이다. 예시적으로, 본 발명의 에너지 하비스터를 이용한 엔진 모니터링 시스템은 신규 엔진뿐만 아니라 기존의 엔진에도 애드온 방식으로 결합되고, 관리서버에 등록하는 절차를 통해 편리하게 무선 센서 모니터링 시스템을 구성할 수 있다.
- [29] 예시적으로, 도 9에 도신된 바와 같이, 본 발명의 에너지 하비스터를 이용한 엔진 모니터링 시스템은 엔진과 결합을 위한 브라켓 구성이 엔진 모터링 시스템의 외부에 결합될 수 있다.
- [30] 도 1은 본원의 일 실시예에 따른 에너지 하비스터를 이용한 엔진 모니터링 시스템의 모식도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 에너지 하비스터의 개념도이고, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 에너지 하비스터의 작동 예시도이고, 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 에너지 하비스터의 단면도이고, 도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따른 에너지 하비스터의 다른 측면에서 바라본 단면도이고, 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 에너지 하비스터의 단면도이고, 도 7은 본 발명의 내부 자기 도체 및 외부 자기도체를 설명하기 위한 도면이고, 도 8은 본 발명의 제3 실시예에 따른 에너지 하비스터의 단면도이고, 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 에너지 하비스터를 이용한 에너지 하비스터를 이용한 엔진 모니터링 시스템이 엔진에 결합된 예시를 나타내는 도면이다.
- [31] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 에너지 하비스터를 이용한 엔진 모니터링 시스템은 에너지 하비스터(100)를 이용하여 전기 에너지를 생산하고, 엔진을 모니터링하는 적어도 하나 이상의 자가 발전 무선 센서 노드(1) 및 자가 발전 무선 센서 노드(1)로부터 수신된 센싱 정보를 수신하여 관리하는 관리 서버(60)를 포함한다.
- [32] 또한, 자가 발전 무선 센서 노드(1)는 센서 모듈(10), 데이터 처리부(20), 무선 통신부(30), 에너지 하비스터(100), 및 전력 관리부(40)를 포함한다. 예시적으로, 데이터 처리부(20) 및 무선 통신부(30)는 하나의 구성으로 일체형으로 형성될 수 있으나, 이에 한하지 않고, 데이터 처리부(20) 및 무선 통신부(30) 각각의 구성으로 분리되어 형성될 수 있다.

- [33] 센서 모듈(10)은 엔진을 모니터링하는 센서로서, 엔진에서 발생하는 진동, 온도, 압력, 변위, 토크 등의 다양한 물리량 파라미터를 측정할 수 있도록, 복수의 센서를 포함할 수 있다. 또한, 복수의 센서는 엔진 모니터링이 필요한 부위에 각각 장착될 수 있으며, 예시적으로, 엔진의 고속 구동 터보 차저, 축 베어링 등에 장착될 수 있다.
- [34] 데이터 처리부(20)는 수신된 센싱 정보를 식별하고, 패키징한다.
- [35] 무선 통신부(30)는 데이터 처리부(20)로부터 수신된 패키징된 센싱 정보를 관리 서버(60)로 무선 전송한다. 다시 말해, 관리 서버(60)는 무선 통신부(30)에서 무선 전송된 패키징된 센싱 정보를 무선 수신하는 무선 수신기(50)를 포함하고, 무선 수신기(50)에서 무선 수신된 패키징된 센싱 정보를 처리할 수 있다.
- [36] 에너지 하비스터(100)는 엔진의 진동 에너지를 전기에너지로 변환하여, 센서 모듈(10), 데이터 처리부(20) 및 무선 통신부(30)에 공급되는 전기 에너지를 생산한다. 이에 대한 상세한 설명은 후술하도록 한다.
- [37] 전력 관리부(40)는 에너지 하비스터(100)에서 생산된 전기 에너지를 제어하여, 센서 모듈(10), 데이터 처리부(20), 및 무선 통신부(30)에 공급한다.
- [38] 예시적으로, 전력 관리부(40)는 수집된 전기 에너지를 저장하는 수퍼 커패시터 또는 배터리를 포함할 수 있다. 또한, 전력 관리부(40)는 수퍼 커패시터 또는 배터리의 전압이 미리 설정된 임계값에 도달할 경우, 무선 통신부(30)에 전력을 공급하여, 수집된 데이터의 전송을 수행할 수 있다.
- [39] 또한, 전력 관리부(40)는 에너지 하비스터의 생산 전력에 따라 운영 및 절전 모드로 진입여부를 제어할 수 있다.
- [40] 상세하게는, 전력 관리부(40)는 전력 생산량이 임계값에 미치지 못할 경우, 절전 모드로 진입하여, 센서 모듈(10)에서 수집되는 센싱 정보를 관리 서버로 전송하는 전송 주기가 연장되도록 하여, 데이터 전송 시 발생하는 전력 소모를 최소화할 수 있다. 또한, 전력 관리부(40)는 전력 생산량이 임계값 이상으로 회복된 경우, 다시 정상 모드로 복귀하여, 데이터 무선 전송 주기를 다시 정상 주기로 복귀시킬 수 있다. 이에 따라, 에너지 하비스터를 이용한 엔진 모니터링 시스템은 에너지 하비스터(100)가 전기 에너지의 생산을 원활하게 수행하지 못하는 경우를 대비할 수 있다.
- [41] 또한, 무선 통신부(30)는 전송할 데이터의 양이 미리 설정된 값만큼 수집된 경우, 데이터 전송을 수행하고, 전력 생산량이 부족한 경우, 수집된 데이터를 모두 전송할 수 있는 전력이 수집될 때까지 대기하여 데이터를 전송할 수 있다.
- [42] 이하, 도 2를 참조하여, 본 발명의 에너지 하비스터(100)의 개념에 대하여 설명한다. 참고로, 도 2의 에너지 하비스터(100)는 단면도를 도시한 것으로서 전체적으로 원통형의 형상을 가질 수 있으나, 이에 한하지는 않는다.
- [43] 본 에너지 하비스터(100)는 철심(120), 복수의 자석부(130), 및 코일(140)을 포함한다.
- [44] 철심(120)은 중심축(123), 중심축(123)으로부터 수평방향으로 연장되도록

형성된 상단 철심부(121) 및 중심축(123)으로부터 수평방향으로 연장되도록 형성된 하단 철심부(122)를 포함한다.

- [45] 예시적으로, 중심축(123)은 원통형으로 형성되고, 중심축(123)의 상단에 원판형의 상단 철심부(121)가 위치하고, 중심축(123)의 하단에 원판형의 하단 철심부(122)가 위치할 수 있으나, 이에 한하지는 않는다.
- [46] 복수의 자석부(130)는 제1 하우징(110)의 내주면에 철심(120)의 외주면과 마주보도록 배치되고, 중심축(123)의 연장 방향을 따라 일정 간격만큼 이격되어 배치될 수 있다. 예시적으로, 각각의 자석부(131, 132, 133, 134)은 복수의 자석이 제1 하우징(110)의 내주 둘레면을 따라 위치하고, 내주연과 외주연이 서로 반대극성으로 형성될 수 있으나, 이에 한하지는 않는다. 또한, 제1 하우징(110)은 자기장에서 자화하는 성질을 가진 물질인 자성체일 수 있다.
- [47] 코일(140)은 철심(120)의 중심축(123)에 권선되거나 철심(120)을 에워싸며 자석부(130)들 사이에 제1 하우징(110)의 내주면을 따라 배치된다. 다시 말해, 코일(140)은, 도 2에 도시된 바와 같이, 철심(120)의 중심축(123)의 외주면에 권취되거나, 도 4에 도시된 바와 같이, 후술되는 제2 자석부(132)와 제3 자석부(133) 사이에 제1 하우징(110)의 내주면을 따라 배치될 수 있다.
- [48] 에너지 하비스터(100)는 철심(120) 또는 복수의 자석부(130)의 선형 진동의 정도에 따라, 철심(120)의 상단 철심부(121) 및 하단 철심부(122)와 자석부(130)와 매칭되는 상태가 조절되고, 상단 철심부(121) 및 하단 철심부(122)와 자석부(130) 매칭시에 철심(120)과 자석부(130)를 경우하는 자속 폐루프를 형성하도록 동작한다. 이에 대한 상세한 설명은 후술하도록 한다.
- [49] 복수의 자석부(130)는 중심축(123)의 연장 방향을 따라 이격되어 배치된 제1 자석부(131), 제2 자석부(132), 제3 자석부(133), 및 제4 자석부(134)를 포함할 수 있다. 하지만 이에 한하지 않고, 복수의 자석부(130)는 진동의 변위에 따라 6개, 8개 또는 그 이상의 자석부로 구성할 수 있다.
- [50] 또한, 에너지 하비스터(100)는 철심(120) 또는 복수의 자석부(130)의 수직방향 운동에 따라 철심(120)이 최상단으로 이동하면 상단 철심부(121)와 제1 자석부(131)가 마주보고, 하단 철심부(122)와 제3 자석부(133)가 마주보도록 배치되고, 철심(120)이 최하단으로 이동하면 상단 철심부(121)와 제2 자석부(132)가 마주보고, 하단 철심부(122)와 제4 자석부(134)가 마주보도록 배치될 수 있다. 상술한, 철심(120)이 최상단으로 이동한다는 것은 철심(120)이 상부방향으로 이동되거나 복수의 자석부(130)가 하부방향으로 이동하여 상대적으로 철심(120)이 상부방향으로 이동되는 것을 의미할 수 있으며, 철심(120)이 최하단으로 이동한다는 것은 철심(120)이 하부방향으로 이동되거나 복수의 자석부(130)가 상부방향으로 이동하여 상대적으로 철심(120)이 하부방향으로 이동되는 것을 의미할 수 있다.
- [51] 다시 말해, 철심(120)의 수직방향 운동에 따라 철심(120)이 최상단으로 이동하면 상단 철심부(121), 제 1 자석부(131), 제 3 자석부(133) 및 하단

철심부(122)를 경유하는 페루프 형태의 자속이 형성되고, 철심(120)의 수직방향 운동에 따라 철심(120)이 최하단으로 이동하면 상단 철심부(121), 제2 자석부(132), 제4 자석부(134) 및 하단 철심부(122)를 경유하는 페루프 형태의 자속이 형성될 수 있다.

- [52] 예시적으로, 복수의 자석부(130)는 내주연과 외주연이 서로 반대극성으로 형성되고, 제1 자석부(131)의 내주연과 제3 자석부(133)의 내주연은 서로 반대극성으로 형성되고, 제2 자석부(132)의 내주연과 제4 자석부(134)의 내주연은 서로 반대극성으로 형성되며, 제1 자석부(131)의 내주연과 제2 자석부(132)의 내주연은 서로 반대극성으로 형성될 수 있다.
- [53] 예시적으로, 제1 자석부(131)는 내주연이 S극으로 외주연이 N극으로 형성되고, 제2 자석부(132)는 내주연이 N극으로 외주연이 S극으로 형성되고, 제3 자석부(133)는 내주연이 N극으로 외주연이 S극으로 형성되고, 제4 자석부(134)는 내주연이 N극으로 외주연이 S극으로 형성될 수 있다. 하지만 이에 한하지 않고, 도 5의 (a) 및 (b)를 참조하면, 각각의 자석부(131, 132, 133, 134)는 복수의 자석(131a, 131b)으로 이루어지며, 복수의 자석(131a, 131b)이 제1 하우징(110)의 내주 돌레면을 따라 위치하고, 내주연과 외주연이 서로 반대극성으로 형성될 수 있다. 또한, 자석(131a)은, 도 5의 (a) 및 (b)에 도시된 바와 같이, 단면이 사다리꼴 또는 사각형 형상으로 형성될 수 있다. 하지만 이에 한하지 않고, 각각의 자석부(131, 132, 133, 134)는, 도 5의 (c)에 도시된 바와 같이, 단면이 원형인 하나의 자석(131c)로 형성될 수도 있다.
- [54] 이에 따라, 도 3의 (a)를 참조하면, 철심(120)이 최상단에 위치하면, 철심(120)에서 상부방향으로 자기선속이 형성되고, 도 3의 (b)를 참조하면, 철심(120)이 최하단에 위치하면, 철심(120)에서 하부방향으로 자기 선속이 형성될 수 있다. 따라서, 코일(140)을 통과하는 자기선속의 방향이 정방향에서 역방향으로 바뀌며 전자기 유도 효율이 높아지며, 누설자속이 없는 페루프에 의해 효율을 극대화할 수 있는 효과가 있다.
- [55] 도 4를 참조하여, 본 발명의 제1 실시예에 따른 에너지 하비스터(100)에 대해서 설명한다.
- [56] 제1 하우징(110)은 원통형으로 형성되고, 내주면에 중심축(123)의 연장 방향을 따라 배치된 복수의 자석부(130)가 위치할 수 있다. 또한, 상단 철심부(121)와 하단 철심부(122)는 중심축(123)으로부터 연장된 원판형으로 형성될 수 있으나, 이에 한하지는 않는다.
- [57] 또한, 에너지 하비스터(100)는 제1 자석부(131)와 제2 자석부(132) 사이에 위치하는 제1 스페이서(191) 및 제3 자석부(133) 및 제4 자석부(134) 사이에 위치하는 제2 스페이서(192)를 더 포함할 수 있으며, 제2 자석부(132)와 제3 자석부(133)의 사이에는 코일(140)이 위치할 수 있다.
- [58] 이에 따라, 에너지 하비스터(100)는, 철심(120)이 최상단에 위치할 경우, 제1 자석부(131), 제1 하우징(110), 제3 자석부(133), 하단 철심부(122), 중심축(123),

및 상단 철심부(121)를 경유하는 자기선속이 형성되고, 철심(120)이 최하단에 위치할 경우, 제4 자석부(134), 제1 하우징(110), 제2 자석부(132), 상단 철심부(121), 중심축(123), 및 하단 철심부(122)를 경유하는 자기선속이 형성될 수 있다. 이때, 코일(140)은 제2 자석부(132)와 제3 자석부(133)의 사이에 위치하여 중심축(123)의 자기선속과 동일한 방향으로 자기선속이 형성될 수 있다.

- [59] 에너지 하비스터(100)는 제1 하우징(110)의 외주면에 위치하는 질량체(160)를 더 포함할 수 있다. 이에 따라, 제1 자석부 내지 제4 자석부(131, 132, 133, 134)는 좀 더 원활히 수직방향으로 운동될 수 있다.
- [60] 에너지 하비스터(100)는 중심축(123)의 상부에 고정되고, 제1 자석부 내지 제4 자석부(131, 132, 133, 134)가 상하방향으로 선형진동하도록 탄성지지하는 상부 스프링부(151) 및 중심축(123)의 하부에 고정되고, 제1 자석부 내지 제4 자석부(131, 132, 133, 134)이 수직방향으로 선형진동하도록 탄성지지하는 하부 스프링부(152)를 더 포함할 수 있다. 예시적으로, 상부 스프링부(151) 및 하부 스프링부(152)는 판 스프링일 수 있으나, 이에 한하지는 않는다.
- [61] 상세하게는, 에너지 하비스터(100)는 상부 스프링부(151) 및 하부 스프링부(152)에 의해 제1 자석부 내지 제4 자석부(131, 132, 133, 134)가 상하방향으로 선형진동할 수 있다. 또한, 제1 자석부 내지 제4 자석부(131, 132, 133, 134)가 최하단으로 이동하면, 상단 철심부(121), 제1 자석부(131), 제1 하우징(110), 제3 자석부(133), 하단 철심부(122), 및 중심축(123)을 경유하는 페루프 형태의 자속이 형성되고, 제1 자석부 내지 제4 자석부(131, 132, 133, 134)가 최상단으로 이동하면, 상단 철심부(121), 중심축(123), 하단 철심부(122), 제4 자석부(134), 제1 하우징(110), 및 제2 자석부(132)를 경유하는 페루프 형태의 자속이 형성될 수 있다. 다시 말해, 제1 자석부 내지 제4 자석부(131, 132, 133, 134)이 상하방향으로 선형진동함에 따라, 코일(140)을 통과하는 자기선속의 방향이 바뀌어 전기 에너지가 생성될 수 있다.
- [62] 경우에 따라, 제2 하우징(180)의 상부 내주면에는 상부 스톱퍼(171)가 위치하고, 하부 내주면에는 하부 스톱퍼(172)가 위치하여, 제1 자석부(131) 내지 제4 자석부(134)가 선형진동되는 거리를 제한하여, 상부 및 하부 스프링부(151, 152)의 수명을 증가시키며, 충격을 흡수할 수 있다.
- [63] 이하, 도 6을 참조하여, 본 발명의 제2 실시예에 따른 에너지 하비스터(200)에 대해서 설명한다.
- [64] 본 발명의 제2 실시예에 따른 에너지 하비스터(200)는 발전코어, 적어도 하나 이상의 자석부(230) 및 외부 자기 도체(261, 262)를 포함한다.
- [65] 발전코어는 철심(220), 철심(220)에 권선된 코일(240), 코일(240)의 상측에 배치되며 철심(220)의 상측 단부를 에워싸도록 결합된 제 1 내부 자기 도체(221) 및 코일(240)의 하측에 배치되며 철심(220)의 하측 단부를 에워싸도록 결합된 제 2 내부 자기 도체(222)를 포함한다.

- [66] 자석부(230)는 제1 하우징(210)의 내주면에 발전코어의 외주면과 마주보도록 배치된다.
- [67] 외부 자기 도체(261, 262)는 자석부(230)의 상부에 위치하고, 제1 내부 자기 도체(221)와 마주보도록 배치된 제1 외부 자기 도체(261)와 자석부(230)의 하부에 위치하고, 제 2 내부 자기 도체(222)와 마주 보도록 배치된 제2 외부 자기 도체(262)를 포함한다. 또한, 복수의 자석부(230), 제1 외부 자기 도체(261), 및 제2 외부 자기 도체(262)는 외부 진동에 의해 발전코어를 따라 선형진동하며, 이에 따라 전기 에너지가 생산될 수 있다. 이에 대한 상세한 설명은 후술하도록 한다.
- [68] 각 내부 자기 도체(221, 222) 및 각 외부 자기 도체(261, 262)는 각각 외부로 돌출된 복수의 돌기(sawtooth, 221a, 261a)를 포함하고, 진동 시, 각 돌기(221a, 261a)가 어긋나거나 대향하여, 페루프를 형성할 수 있다. 또한, 정지 상태 시에 각 돌기(221a, 261a)가 서로 대향하거나 어긋나는 상태를 가질 수 있다. 또한, 외부 자기 도체(261, 262)와 내부 자기 도체(221, 222)는 각각 원기둥 형상을 가지며, 내부 자기도체(221, 222)가 외부 자기 도체(261, 262) 내부에 포함되는 형태의 동심원 관계를 갖는다.
- [69] 예시적으로, 도 6을 참조하면, 내부 자기 도체(221, 222)는 원통형으로 형성되고, 외주면으로부터 돌출되고, 상하방향으로 소정의 거리 이격되어 복수의 돌기(221a)가 형성되며, 외부 자기 도체(261, 262)는 원통형으로 형성되고, 내부 자기 도체(221, 222)가 내부에 위치하며, 내주면으로부터 돌출되고, 상하방향으로 소정의 거리 이격되어 복수의 돌기(261a)가 형성될 수 있다. 또한, 도 6을 참조하면, 내부 자기 도체(221, 222)의 돌기(221a)와 외부 자기 도체(261, 262)의 돌기(261a)는 5개로 구성될 수 있으나, 이에 한하지 않고, 그 이상 또는 그 이하로 형성될 수도 있다.
- [70] 또한, 복수의 자석부(230)는 철심(220)의 연장 방향을 따라 일정 간격만큼 이격되어 배치된 제 1 자석부(231) 및 제2 자석부(232)를 포함할 수 있다. 또한, 제 1 외부 자기 도체(261)는 제 1 자석부(231)의 상부에 배치되고, 제 2 외부 자기 도체(262)는 제 2 자석부(232)의 하부에 배치될 수 있다.
- [71] 또한, 에너지 하비스터(200)는 제1 자석부(231)와 제2 자석부(232) 사이에 배치되고, 철심(220)을 향하여 연장된 형상을 갖는 중앙 자기 도체(290)를 더 포함할 수 있다.
- [72] 이에 따라, 에너지 하비스터(200)는 제1 내부 자기 도체(221), 제 1 외부 자기 도체(261), 중앙 자기 도체(290) 및 철심(220)을 경유하는 페루프 형태의 자속과, 제 2 내부 자기 도체(222), 제 2 외부 자기 도체(262), 중앙 자기 도체(290) 및 철심(220)을 경유하는 페루프 형태의 자속이 각각 형성될 수 있다.
- [73] 또한, 제1 자석부(231) 및 제2 자석부(232)는 상부와 하부가 서로 반대극성으로 형성되고, 제1 자석부(231)의 상부와 제2 자석부(232)의 상부는 서로 반대극성으로 형성될 수 있다. 또한, 복수의 자석부(230)는 원형 고리 형상으로

형성될 수 있으나, 이에 한하지 않고 사각, 육각 또는 팔각 이상의 고리 형상을 가질 수 있다. 하지만 이에 한하지 않고, 제1 자석부(231) 및 제2 자석부(232)는 각각 복수의 자석을 포함하고, 복수의 자석이 원형으로 배치되어 형성될 수 있다.

[74] 예시적으로, 제1 자석부(231)는 상부가 N극으로 하부가 S극으로 형성되고, 제3 자석부(233)는 상부가 S극으로 하부가 N극으로 형성될 수 있다.

[75] 이에 따라, 에너지 하비스터(200)는 제1 자석부(231), 제1 외부 자기 도체(261), 제1 내부 자기 도체(221), 철심(220), 및 중앙 자기 도체(290)를 경유하는 페루프 형태의 자속 및 제2 자석부(232), 제2 외부 자기 도체(262), 제2 내부 자기 도체(222), 철심(220), 및 중앙 자기 도체(290)를 경유하는 페루프 형태의 자속이 형성될 수 있다.

[76] 또한, 진동이 발생하면, 복수의 자석부(230)가 진동하게 되며, 이때 내부 자기 도체(221, 222)의 돌기(221a)와 외부 자기 도체(261, 262)의 돌기(261a)가 서로 어긋남에 따라 내부 자기 도체(221, 222)와 외부 자기도체(261, 262)를 통과하는 자속의 변화량이 커지게 될 수 있다. 다시 말해, 에너지 하비스터(200)는 돌기(221a, 261a) 사이의 간격만큼의 작은 진동에도 자속의 변화가 매우 커지게 되므로 전력 발생 효율이 증가하게 된다. 즉, 본 발명의 제2 실시예에 따른 에너지 하비스터(200)는 돌기가 형성된 내부 자기 도체(221, 222) 및 외부 자기 도체(261, 232)를 통해 제1 실시예에 따른 에너지 하비스터(100)에 비해 작은 진동에서 전기 에너지를 효율적으로 생산할 수 있는 효과가 있다.

[77] 또한, 에너지 하비스터(200)는 제1 외부 자기 도체(261)의 상부에 배치되는 상부 자성 스프링(251) 및 제2 외부 자기 도체(262)의 하부에 배치되는 하부 자성 스프링(252)을 포함할 수 있다. 자성 스프링은 일반적인 구성이므로 상세한 설명은 생략하기로 한다.

[78] 에너지 하비스터(200)는 내부에 소정의 공간이 형성되고, 철심(220)이 고정된 제2 하우징(280) 및 제1 하우징(210)의 둘레부와 제2 하우징(280)의 사이에 위치하는 적어도 하나 이상의 베어링부(270)를 더 포함할 수 있다. 다시 말해, 에너지 하비스터(200)는 베어링부(270)를 통해 복수의 움직임을 좀 더 안정화시킬 수 있다.

[79] 이하, 도 8을 참조하여, 본 발명의 제3 실시예에 따른 에너지 하비스터(300)에 대해서 설명한다.

[80] 철심(320)은 중심축(323), 중심축(323)으로부터 수평방향으로 연장되도록 형성된 제1 내부 자기 도체(321) 및 중심축(323)으로부터 수평방향으로 연장되도록 형성된 제2 내부 자기 도체(322)를 포함한다. 예시적으로, 중심축(323)은 원통형으로 형성되고, 중심축(323)의 상단에 원판형의 제1 내부 자기 도체(321)가 위치하고, 중심축(323)의 하단에 원판형의 제2 내부 자기 도체(322)가 위치할 수 있으나, 이에 한하지는 않는다.

[81] 또한, 외부 자기 도체(361, 362)는 자석부(330)의 상부에 위치하고, 제1 내부

자기 도체(321)와 마주보도록 배치된 제1 외부 자기 도체(361)와 자석부(330)의 하부에 위치하고, 제 2 내부 자기 도체(322)와 마주 보도록 배치된 제2 외부 자기 도체(362)를 포함한다.

[82] 아울러, 내부 자기 도체(321, 322)는 둘레면에 형성된 복수의 돌기를 포함하고, 외부 자기 도체(361, 362)는 내주연에 형성된 복수의 돌기를 포함하며, 정지 상태시에는 각 돌기가 서로 대향하거나 어긋나는 상태를 갖는다.

[83] 또한, 자석부(330), 제1 외부 자기 도체(361) 및 제2 외부 자기 도체(362)는 외부 진동에 의해 철심(320)을 따라 선형 진동하며, 이때 내부 자기 도체(321, 322)의 돌기와 외부 자기 도체(361, 362)의 돌기가 서로 대향하거나 어긋난 상태를 반복하여, 내부 자기 도체(321, 322)와 외부 자기도체(361, 362)를 통과하는 자속의 변화량이 커지게 되며, 전력 발생 효율이 증가하게 된다.

[84] 본 발명의 제3 실시예에 따른 에너지 하비스터(300)는 돌기가 형성된 내부 자기 도체(321, 322) 및 외부 자기 도체(361, 332)를 통해 제1 실시예에 따른 에너지 하비스터(100)에 비해 작은 진동에서 전기 에너지를 효율적으로 생산할 수 있는 효과가 있다.

[85] 코일(340)은 중심축(323)에 권선되고, 제1 내부 자기 도체(321)와 제2 내부 자기 도체(322)의 사이에 위치한다.

[86] 자석부(330)는 철심의 외주면과 마주보도록 배치되며, 예시적으로 도 8에 도시된 바와 같이, 코일(340)의 외주면과 마주보도록 배치될 수 있으나, 이에 한하지는 않는다. 아울러, 자석부(330)는 하나의 자석으로 구성될 수 있으나, 복수의 자석이 상하방향으로 적층되어 구성될 수도 있다.

[87] 본 발명의 제3 실시예에 따른 에너지 하비스터(300)는 자석부(330), 제 1 외부 자기 도체(361), 제 1 내부 자기 도체(321), 중심축(323), 제2 내부 자기 도체(322), 및 제2 외부 자기 도체(362)를 경유하는 페루프 형태의 자속이 형성될 수 있다.

[88] 본 발명의 제3 실시예에 따른 에너지 하비스터(300)는 제1 외부 자기 도체(361)의 상부에 배치되는 상부 판 스프링(353) 및 제2 외부 자기 도체(362)의 하부에 배치되는 하부 판 스프링(354)을 더 포함할 수 있다.

[89] 예시적으로, 상부 판 스프링(353)은 중앙부에 홀이 형성된 원판형으로 형성되고, 외주연이 제1 내부 자기 도체(321)에 고정되고, 내주연이 철심(320)의 상부에 고정될 수 있다. 또한, 하부 판 스프링(354)은 중앙부에 홀이 형성된 원판형으로 형성되고, 외주연이 제2 내부 자기 도체(322)에 고정되고, 내주연이 철심(320)의 하부에 고정될 수 있다.

[90] 또한, 본 발명의 제3 실시예에 따른 에너지 하비스터(300)는 제1 외부 자기 도체(361)의 상부에 배치되는 상부 자성 스프링부(351) 및 제2 외부 자기 도체(362)의 하부에 배치되는 하부 자성 스프링부(352)를 더 포함할 수 있다.

[91] 다시 말해, 본 발명의 제3 실시예에 따른 에너지 하비스터(300)는 판 스프링으로 된 상부 및 하부 판 스프링(353, 354) 및 자석을 이용한 상부 및 하부 자성 스프링부(351, 352)를 이용하여, 자석부(330)를 탄성지지할 수 있다.

- [92] 전술한 본원의 설명은 예시를 위한 것이며, 본원이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본원의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.
- [93] 본원의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본원의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.
- [94] [부호의 설명]
- [95] 100, 200, 300 : 에너지 하비스터
- [96] 110, 210 : 제1 하우징
- [97] 120, 220, 320 : 철심
- [98] 121 : 상단 철심부 122 : 하단 철심부
- [99] 123, 323 : 중심축
- [100] 130, 230, 330 : 자석부
- [101] 131, 231 : 제1 자석부 132, 232 : 제2 자석부
- [102] 133 : 제3 자석부 134 : 제4 자석부
- [103] 140, 240, 340 : 코일
- [104] 151 : 상부 스프링부 152 : 하부 스프링부
- [105] 251, 351 : 상부 자성 스프링 252, 352 : 하부 자성 스프링
- [106] 353 : 상부 판 스프링 354 : 하부 판 스프링
- [107] 160 : 질량체
- [108] 171 : 상부 스톱퍼 172 : 하부 스톱퍼
- [109] 180 : 제2 하우징
- [110] 191 : 제1 스페이서 192 : 제2 스페이서
- [111] 221, 321 : 제1 내부 자기 도체 222, 322 : 제2 내부 자기 도체
- [112] 261, 361 : 제1 외부 자기 도체 262, 362 : 제2 외부 자기 도체
- [113] 270 : 베어링부
- [114] 290 : 중앙 자기 도체
- [115] 1 : 자가 발전 무선 센서 노드
- [116] 10 : 센서 모듈
- [117] 20 : 데이터 처리부
- [118] 30 : 무선 통신부
- [119] 50 : 무선 수신기
- [120] 60 : 관리 서버

청구범위

- [청구항 1] 에너지 하비스터를 이용한 엔진 모니터링 시스템에 있어서,
 에너지 하비스터를 이용하여 전기 에너지를 생산하고, 엔진을
 모니터링하는 적어도 하나 이상의 자가 발전 무선 센서 노드; 및
 상기 자가 발전 무선 센서 노드로부터 수신된 센싱 정보를 수신하여
 관리하는 관리 서버를 포함하고,
 상기 자가 발전 무선 센서 노드는
 엔진을 모니터링하는 적어도 하나 이상의 센서 모듈;
 상기 센서 모듈로부터 수신된 센싱 정보를 식별하고, 패키징하는 데이터
 처리부;
 상기 데이터 처리부로부터 수신된 패키징된 센싱 정보를 관리 서버로
 무선 전송하는 무선 통신부;
 엔진의 진동 에너지를 전기 에너지로 변환하여, 상기 센서 모듈, 데이터
 처리부, 및 무선 통신부에 공급되는 전기 에너지를 생산하는 에너지
 하비스터; 및
 상기 에너지 하비스터에서 생산된 전기 에너지를 제어하여 상기 센서
 모듈, 데이터 처리부, 및 무선 통신부에 공급하는 전력 관리부를 포함하는
 에너지 하비스터를 이용한 엔진 모니터링 시스템.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 상기 전력 관리부는
 상기 에너지 하비스터의 생산 전력에 따라 운영 및 절전 모드로 진입
 여부를 제어하는 것인 에너지 하비스터를 이용한 엔진 모니터링 시스템.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
 상기 무선 통신부는
 전송할 데이터의 양이 미리 설정된 값만큼 수집된 경우, 데이터 전송을
 수행하고, 전력 생산량이 부족한 경우, 수집된 데이터를 모두 전송할 수
 있는 전력이 수집될 때까지 대기하여 데이터를 전송하는 것인 에너지
 하비스터를 이용한 엔진 모니터링 시스템.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
 상기 에너지 하비스터는
 중심축, 상기 중심축으로부터 수평방향으로 연장되도록 형성된 상단
 철심부 및 상기 중심축으로부터 수평방향으로 연장되도록 형성된 하단
 철심부를 포함하고, 보빈 형상인 철심;
 제1 하우징의 내주면에 상기 철심의 외주면과 마주보도록 배치되고, 상기
 중심축의 연장 방향을 따라 배치된 복수의 자석부; 및
 상기 철심에 권선되거나 상기 철심을 에워싸며 상기 자석부들 사이에
 상기 제1 하우징의 내주면을 따라 배치된 코일을 포함하고,

상기 철심 또는 복수의 자석부의 선형 진동의 정도에 따라, 상기 철심의 상단 철심부 및 하단 철심부와 상기 자석부와 매칭되는 상태가 조절되고, 상기 상단 철심부 및 하단 철심부와 상기 자석부의 매칭시에 상기 철심과 자석을 경유하는 자속이 페루프를 형성하도록 동작하는 에너지 하비스터를 이용한 엔진 모니터링 시스템.

[청구항 5]

제4항에 있어서,

상기 복수의 자석부는 상기 중심축의 연장 방향을 따라 일정 간격만큼 이격되어 배치된 제 1 자석부 내지 제 4 자석부를 포함하되,

상기 철심 또는 복수의 자석부의 수직방향 운동에 따라 상기 철심이 최상단으로 이동거나 복수의 자석부가 최하단으로 이동하면 상기 상단 철심부와 상기 제 1 자석부가 마주보고, 상기 하단 철심부와 상기 제 3 자석부가 마주 보도록 배치되고,

상기 철심 또는 복수의 자석의 수직방향 운동에 따라 상기 철심이 최하단으로 이동거나 복수의 자석부가 최상단으로 이동하면 상기 상단 철심부와 상기 제 2 자석부가 마주보고, 상기 하단 철심부와 상기 제 4 자석부가 마주보도록 배치되는 것인 에너지 하비스터를 이용한 엔진 모니터링 시스템.

[청구항 6]

제5항에 있어서,

상기 철심 또는 복수의 자석의 수직방향 운동에 따라 상기 철심이 최상단으로 이동거나 복수의 자석부가 최하단으로 이동하면 상기 상단 철심부, 상기 제 1 자석부, 상기 제 3 자석부 및 상기 하단 철심부를 경유하는 페루프 형태의 자속이 형성되고,

상기 철심 또는 복수의 자석부의 수직방향 운동에 따라 상기 철심이 최하단으로 이동거나 복수의 자석부가 최상단으로 이동하면 상기 상단 철심부, 상기 제 2 자석부, 상기 제 4 자석부 및 상기 하단 철심부를 경유하는 페루프 형태의 자속이 형성되는 에너지 하비스터를 이용한 엔진 모니터링 시스템.

[청구항 7]

제6항에 있어서,

상기 복수의 자석부는 내주연과 외주연이 서로 반대극성으로 형성되고, 상기 제1 자석부의 내주연과 제3 자석부의 내주연은 서로 반대극성으로 형성되고, 상기 제2 자석부의 내주연과 제3 자석부의 내주연은 서로 반대극성으로 형성되며, 상기 제1 자석부의 내주연과 제2 자석부의 내주연은 서로 반대극성으로 형성되는 것인 에너지 하비스터를 이용한 엔진 모니터링 시스템.

[청구항 8]

제5항에 있어서,

상기 제1 자석부와 제2 자석부 사이에 위치하는 제1 스페이서 및 상기 제3 자석부 및 제4 자석부 사이에 위치하는 제2 스페이서를 더 포함하는 에너지 하비스터를 이용한 엔진 모니터링 시스템.

- [청구항 9] 제5항에 있어서,
상기 제1 하우징의 외주면에 위치하는 질량체를 더 포함하는 에너지 하비스터를 이용한 엔진 모니터링 시스템.
- [청구항 10] 제5항에 있어서,
상기 중심축의 상부에 고정되고, 상기 제1 자석부 내지 제4 자석부가 수직방향으로 선형진동하도록 탄성지지하는 상부 스프링부 및
상기 중심축의 하부에 고정되고, 상기 제1 자석부 내지 제4 자석부가 수직방향으로 선형진동하도록 탄성지지하는 하부 스프링부를 더 포함하는 에너지 하비스터를 이용한 엔진 모니터링 시스템.
- [청구항 11] 제5항에 있어서,
내부에 소정의 공간이 형성되고, 상기 중심축이 고정된 제2 하우징;
상기 제2 하우징의 상부 내주면에 위치하는 상부 스톱퍼; 및
상기 제2 하우징의 하부 내주면에 위치하는 하부 스톱퍼를 더 포함하는 에너지 하비스터를 이용한 엔진 모니터링 시스템.
- [청구항 12] 제1항에 있어서,
상기 에너지 하비스터는
철심, 상기 철심에 권선된 코일, 상기 코일의 상측에 배치되며 상기 철심의 상측 단부를 에워싸도록 결합된 제 1 내부 자기 도체 및 상기 코일의 하측에 배치되며 상기 철심의 하측 단부를 에워싸도록 결합된 제 2 내부 자기 도체를 포함하는 발전코어,
상기 발전코어의 외주면과 마주보도록 배치되고, 상기 철심의 연장 방향을 따라 배치된 복수의 자석부, 및
상기 자석부의 상부에 위치하고, 상기 제1 내부 자기 도체와 마주보도록 배치된 제1 외부 자기 도체와 상기 자석부의 하부에 위치하고, 상기 제 2 내부 자기 도체와 마주 보도록 배치되는 제 2 외부 자기 도체를 포함하되,
상기 복수의 자석부, 제 1 외부 자기 도체 및 제2 외부 자기 도체는 외부 진동에 의하여 상기 발전코어를 따라 선형 진동하고,
상기 각 내부 자기도체 및 각 외부 자기도체는 각각 외부로 돌출된 복수의 돌기를 포함하고, 정지 상태시에는 상기 각 돌기가 서로 대향하거나 어긋나는 상태를 갖는 것인 에너지 하비스터를 이용한 엔진 모니터링 시스템.
- [청구항 13] 제12항에 있어서,
상기 자석부는 상기 철심의 연장 방향을 따라 일정 간격만큼 이격되어 배치된 제 1 자석부 및 제 2 자석부를 포함하고,
상기 제 1 외부 자기 도체는 상기 제 1 자석부의 상부에 배치되고,
상기 제 2 외부 자기 도체는 상기 제 2 자석부의 하부에 배치되는 것인 에너지 하비스터를 이용한 엔진 모니터링 시스템.
- [청구항 14] 제13항에 있어서,

상기 제1 자석부와 제2 자석부 사이에 배치되고, 상기 철심을 향하여 연장된 형상을 갖는 중앙 자기 도체를 더 포함하는 것인 에너지 하비스터를 이용한 엔진 모니터링 시스템.

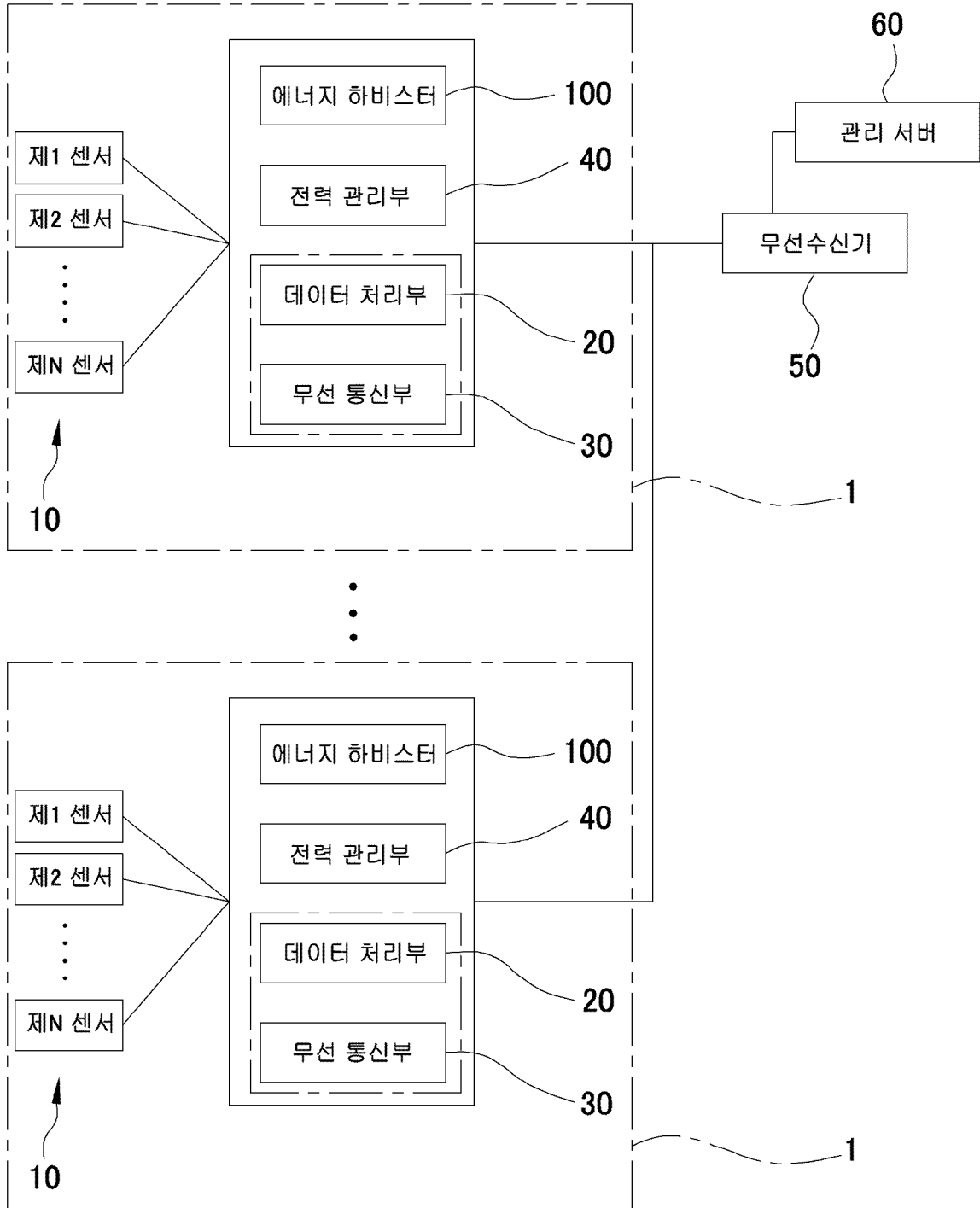
- [청구항 15] 제14항에 있어서,
상기 제1 자석부, 상기 제 1 내부 자기 도체, 상기 제 1 외부 자기 도체, 상기 중앙 자기 도체 및 상기 철심을 경유하는 페루프 형태의 자속과, 상기 제2 자석부, 상기 제 2 내부 자기 도체, 상기 제 2 외부 자기 도체, 상기 중앙 자기 도체 및 상기 철심을 경유하는 페루프 형태의 자속이 각각 형성되는 것이 에너지 하비스터를 이용한 엔진 모니터링 시스템.
- [청구항 16] 제14항에 있어서,
상기 제1 및 제2 자석부는 상부와 하부가 서로 반대극성으로 형성되고, 상기 제1 자석부의 상부와 제2 자석부의 상부는 서로 반대극성으로 형성되는 것인 에너지 하비스터를 이용한 엔진 모니터링 시스템.
- [청구항 17] 제13항에 있어서,
상기 제1 외부 자기 도체의 상부에 배치되는 상부 자성 스프링부; 및 상기 제2 외부 자기 도체의 하부에 배치되는 하부 자성 스프링부를 더 포함하는 것인 에너지 하비스터를 이용한 엔진 모니터링 시스템.
- [청구항 18] 제13항에 있어서,
내부에 소정의 공간이 형성되고, 상기 철심이 고정된 제2 하우징; 및 상기 제1 하우징의 둘레부와 제2 하우징의 사이에 위치하는 적어도 하나 이상의 베어링부를 더 포함하는 에너지 하비스터를 이용한 엔진 모니터링 시스템.
- [청구항 19] 제1항에 있어서,
상기 에너지 하비스터는
중심축, 상기 중심축으로부터 수평방향으로 연장되도록 형성된 제1 내부 자기 도체, 및 상기 중심축으로부터 수평방향으로 연장되도록 형성된 제2 내부 자기도체를 포함하는 철심;
상기 중심축에 권선되고, 상기 제1 내부 자기 도체와 상기 제2 내부 자기 도체의 사이에 위치하는 코일;
상기 철심의 외주면과 마주보도록 배치되는 적어도 하나 이상의 자석부, 및
상기 자석부의 상부에 위치하고, 상기 제1 내부 자기 도체와 마주보도록 배치된 제1 외부 자기 도체와 상기 자석부의 하부에 위치하고, 상기 제 2 내부 자기 도체와 마주 보도록 배치되는 제 2 외부 자기 도체를 포함하되,
상기 자석부, 제 1 외부 자기 도체 및 제2 외부 자기 도체는 외부 진동에 의하여 상기 철심을 따라 선형 진동하고,
상기 각 내부 자기도체 및 각 외부 자기도체는 각각 외부로 돌출된 복수의 돌기를 포함하고, 정지 상태시에는 상기 각 돌기가 서로 대향하거나

어긋나는 상태를 갖는 것인 에너지 하비스터를 이용한 엔진 모니터링 시스템.

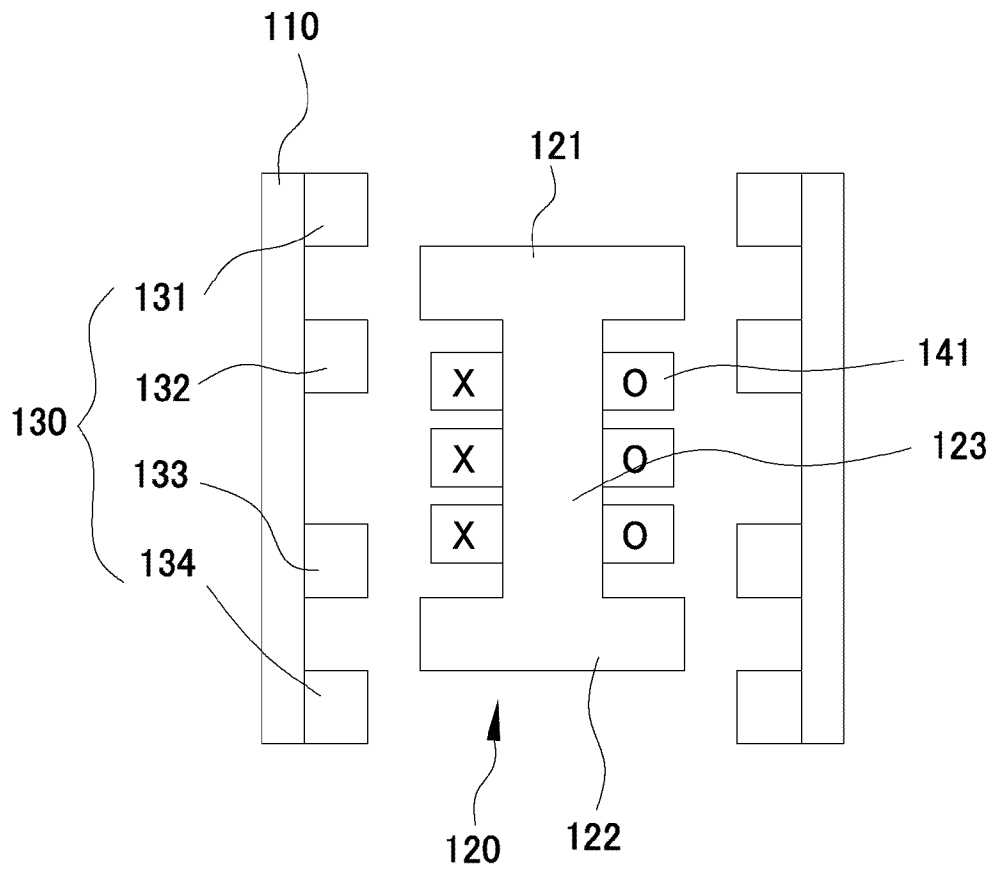
- [청구항 20] 제19항에 있어서,
상기 자석부, 상기 제 1 외부 자기 도체, 상기 제 1 내부 자기 도체, 상기 중심축, 제2 내부 자기 도체, 및 제2 외부 자기 도체를 경유하는 페루프 형태의 자속이 각각 형성되는 것이 에너지 하비스터를 이용한 엔진 모니터링 시스템.
- [청구항 21] 제19항에 있어서,
상기 제1 및 제2 자석부는 상부와 하부가 서로 반대극성으로 형성되는 에너지 하비스터를 이용한 엔진 모니터링 시스템.
- [청구항 22] 제19항에 있어서,
상기 제1 외부 자기 도체의 상부에 배치되는 상부 판 스프링; 및
상기 제2 외부 자기 도체의 하부에 배치되는 하부 판 스프링을 더 포함하는 것인 에너지 하비스터를 이용한 엔진 모니터링 시스템.
- [청구항 23] 제22항에 있어서,
상기 제1 외부 자기 도체의 상부에 배치되는 상부 자성 스프링부; 및
상기 제2 외부 자기 도체의 하부에 배치되는 하부 자성 스프링부를 더 포함하는 것인 에너지 하비스터를 이용한 엔진 모니터링 시스템.
- [청구항 24] 제1항에 있어서,
상기 관리서버는
상기 무선 통신부로부터 패키징된 센싱 정보를 수신하고, 수신된 센싱 정보를 상기 관리 서버로 전달하는 무선 수신기를 포함하는 에너지 하비스터를 이용한 엔진 모니터링 시스템.
- [청구항 25] 에너지 하비스터에 있어서,
철심, 상기 철심에 권선된 코일, 상기 코일의 상측에 배치되며 상기 철심의 상측 단부를 에워싸도록 결합된 제 1 내부 자기 도체 및 상기 코일의 하측에 배치되며 상기 철심의 하측 단부를 에워싸도록 결합된 제 2 내부 자기 도체를 포함하는 발전코어,
상기 발전코어의 외주면과 마주보도록 배치되고, 상기 철심의 연장 방향을 따라 배치된 복수의 자석부, 및
상기 자석부의 상부에 위치하고, 상기 제1 내부 자기 도체와 마주보도록 배치된 제1 외부 자기 도체와 상기 자석부의 하부에 위치하고, 상기 제 2 내부 자기 도체와 마주 보도록 배치되는 제 2 외부 자기 도체를 포함하되,
상기 복수의 자석부, 제 1 외부 자기 도체 및 제2 외부 자기 도체는 외부 진동에 의하여 상기 발전코어를 따라 선형 진동하고,
상기 각 내부 자기도체 및 각 외부 자기도체는 각각 외부로 돌출된 복수의 돌기를 포함하고, 정지 상태시에는 상기 각 돌기가 서로 대향하거나 어긋나는 상태를 갖는 것인 에너지 하비스터

- [청구항 26] 제25항에 있어서,
 상기 자석부는 상기 철심의 연장 방향을 따라 일정 간격만큼 이격되어 배치된 제 1 자석부 및 제 2 자석부를 포함하고,
 상기 제 1 외부 자기 도체는 상기 제 1 자석부의 상부에 배치되고,
 상기 제 2 외부 자기 도체는 상기 제 2 자석부의 하부에 배치되는 것인 에너지 하비스터.
- [청구항 27] 제26항에 있어서,
 상기 제1 자석부와 제2 자석부 사이에 배치되고, 상기 철심을 향하여 연장된 형상을 갖는 중앙 자기 도체를 더 포함하는 것인 에너지 하비스터.
- [청구항 28] 제27항에 있어서,
 상기 제1 자석부, 상기 제 1 내부 자기 도체, 상기 제 1 외부 자기 도체, 상기 중앙 자기 도체 및 상기 철심을 경유하는 페루프 형태의 자속과, 상기 제2 자석부, 상기 제 2 내부 자기 도체, 상기 제 2 외부 자기 도체, 상기 중앙 자기 도체 및 상기 철심을 경유하는 페루프 형태의 자속이 각각 형성되는 것이 에너지 하비스터.
- [청구항 29] 제27항에 있어서,
 상기 제1 및 제2 자석부는 상부와 하부가 서로 반대극성으로 형성되고, 상기 제1 자석부의 상부와 제2 자석부의 상부는 서로 반대극성으로 형성되는 것인 에너지 하비스터.
- [청구항 30] 제26항에 있어서,
 상기 제1 외부 자기 도체의 상부에 배치되는 상부 자성 스프링부; 및 상기 제2 외부 자기 도체의 하부에 배치되는 하부 자성 스프링부를 더 포함하는 것인 에너지 하비스터.
- [청구항 31] 제26항에 있어서,
 내부에 소정의 공간이 형성되고, 상기 철심이 고정된 제2 하우징; 및 상기 제1 하우징의 둘레부와 제2 하우징의 사이에 위치하는 적어도 하나 이상의 베어링부를 더 포함하는 에너지 하비스터.

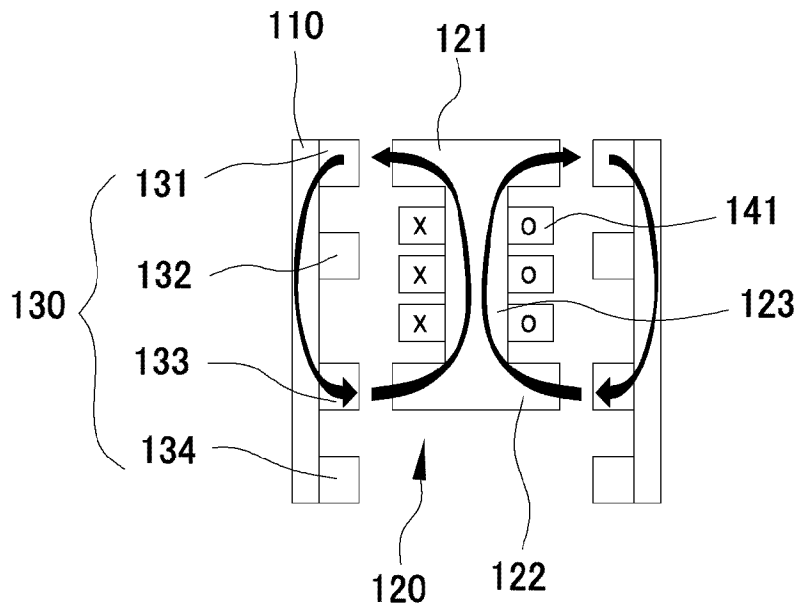
[도1]



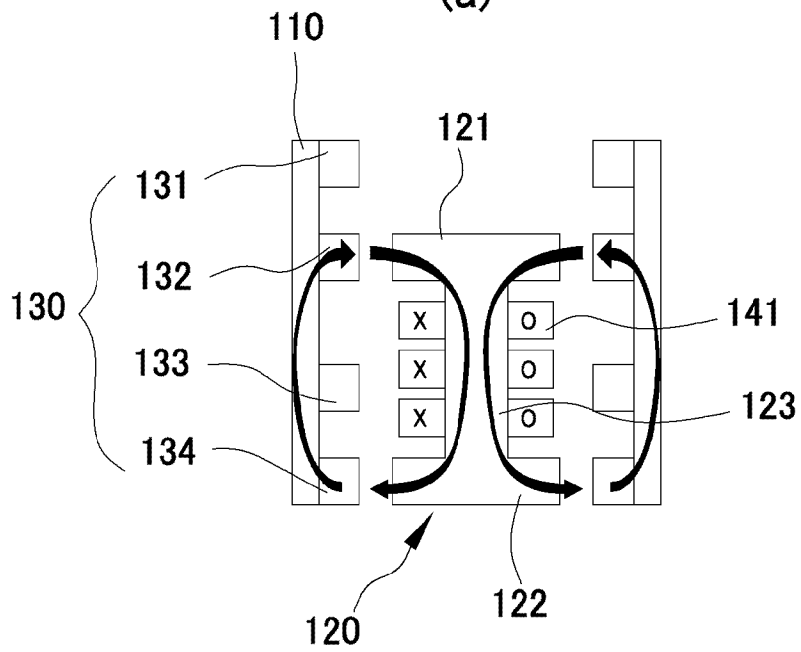
[도2]



[도3]

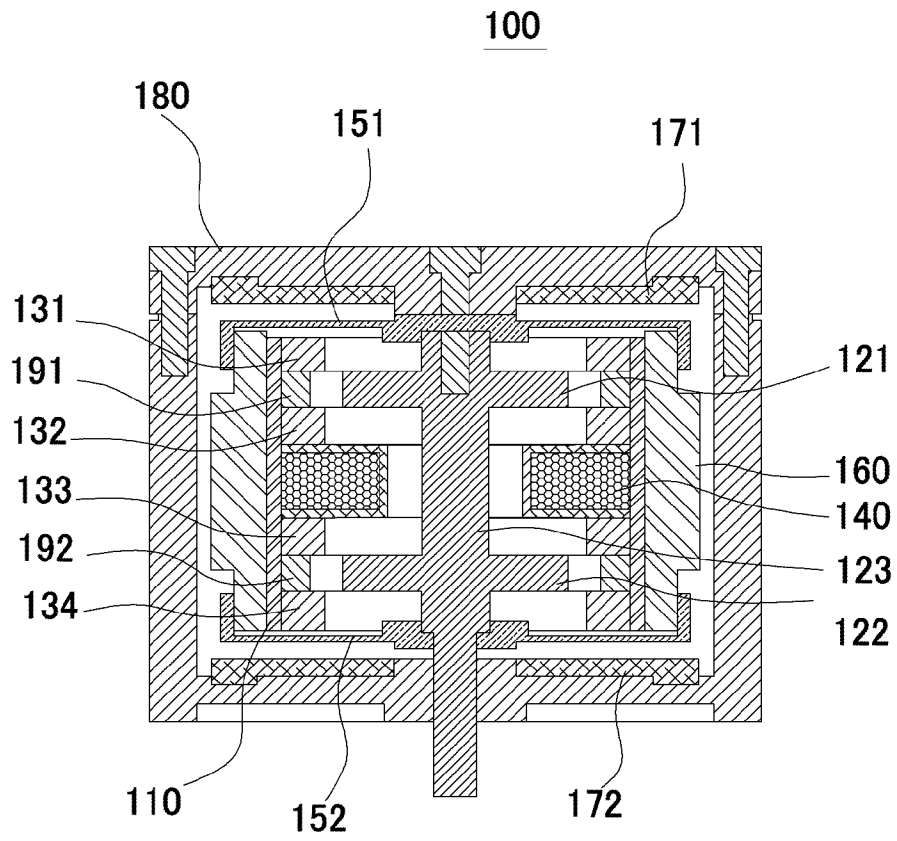


(a)

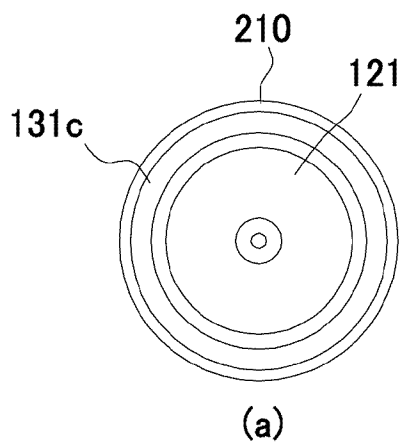
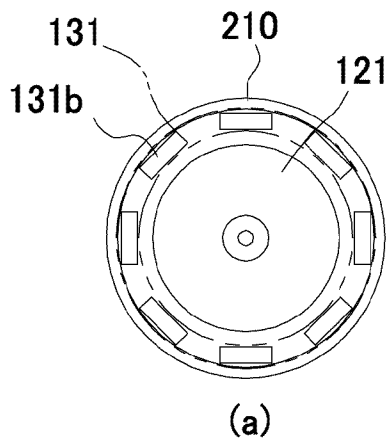
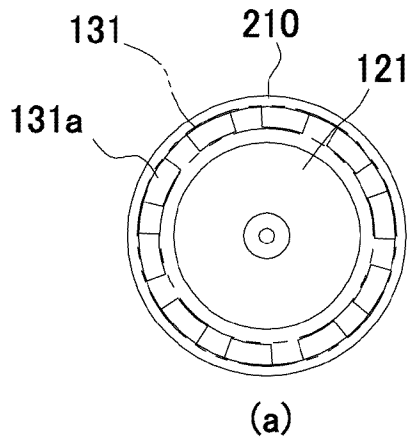


(b)

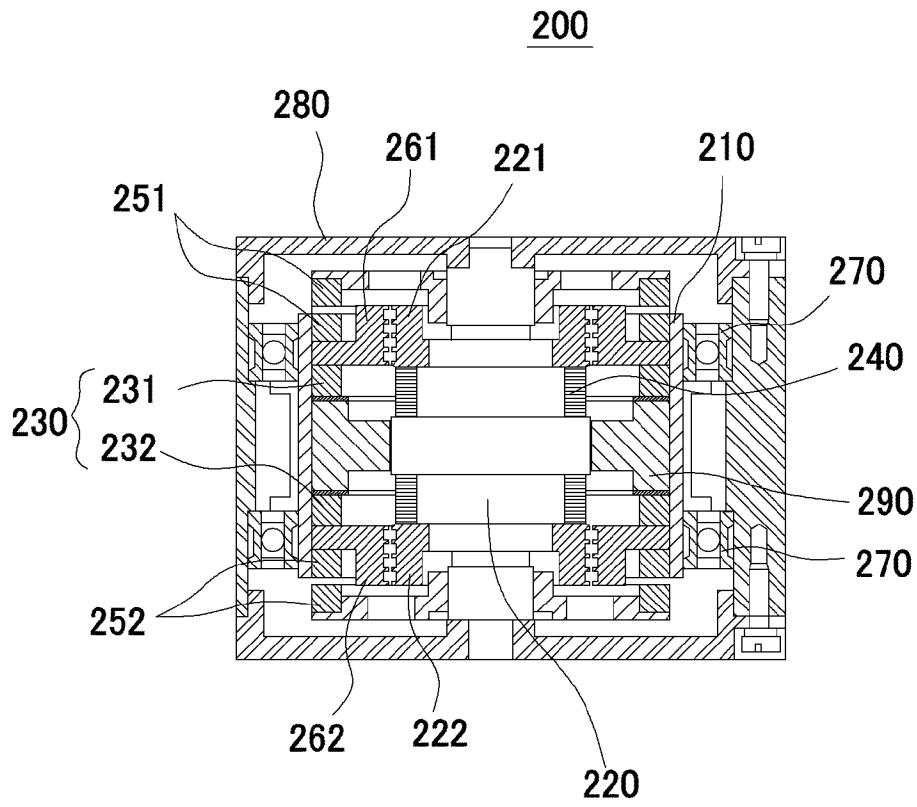
[도4]



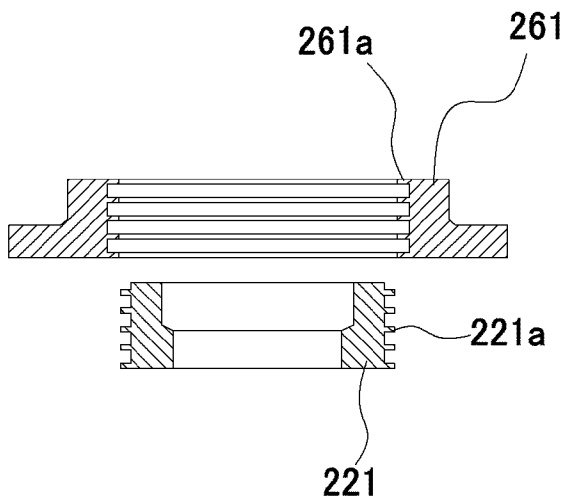
[도5]



[도6]

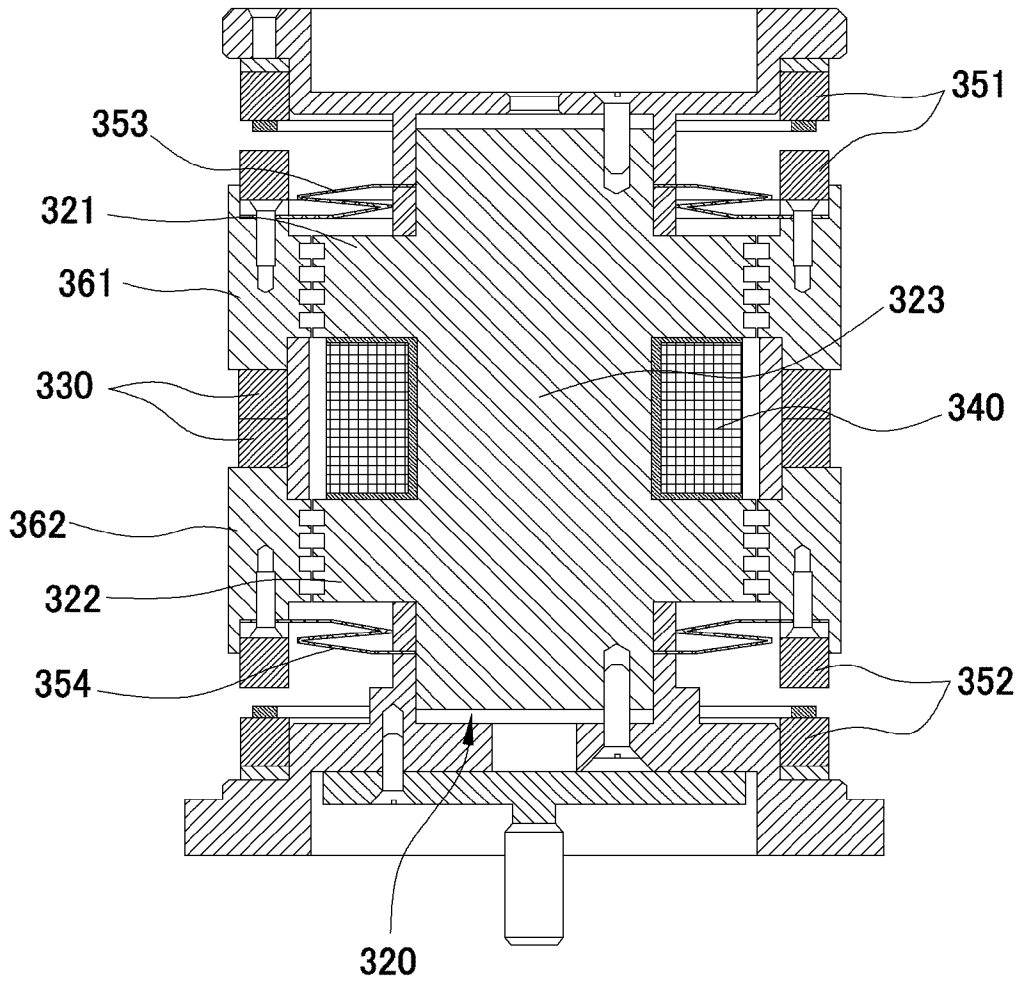


[도7]

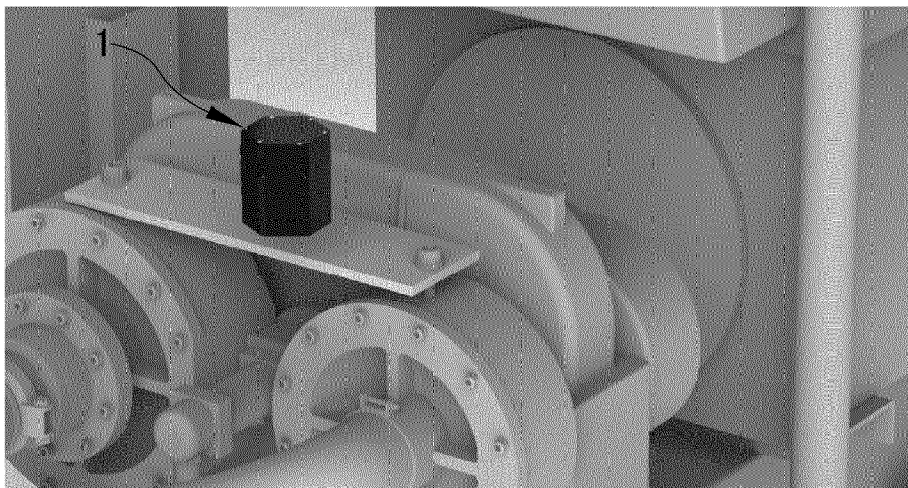


[도8]

300



[도9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2018/003692

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06Q 50/06(2012.01)i, G06Q 50/10(2012.01)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)

G06Q 50/06; B60R 16/033; B61L 15/00; G06F 7/00; H02J 7/00; H02K 35/02; H02N 2/18; G06Q 50/10

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: energy harvester, engine monitoring, wireless sensor, data transfer, power management

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2016-0135445 A (KRRI) 28 November 2016 See paragraphs [0020], [0037], [0042]-[0052]; claims 1, 12; and figures 1, 3(a)-3(b), 4.	1-11,24
A		12-23,25-31
Y	US 2017-0088072 A1 (PEARL AUTOMATION INC.) 30 March 2017 See paragraphs [0010], [0022]; and claims 1, 7.	1-11,24
Y	KR 10-2016-0120465 A (KRRI) 18 October 2016 See paragraph [0026]; claim 1; and figure 2.	8-9
A	US 2012-0089299 A1 (BREED, David S.) 12 April 2012 See paragraph [0684]; and figure 101.	1-31
A	US 2017-0151964 A1 (KOREA RAILROAD RESEARCH INSTITUTE) 01 June 2017 See paragraphs [0062]-[0119]; and figures 2-5.	1-31



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

26 DECEMBER 2018 (26.12.2018)

Date of mailing of the international search report

26 DECEMBER 2018 (26.12.2018)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsa-ro, Seo-gu,
Daejeon, 35208, Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2018/003692

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2016-0135445 A	28/11/2016	KR 10-1709322 B1	08/03/2017
US 2017-0088072 A1	30/03/2017	US 2016-0325680 A1	10/11/2016
		US 2017-0072850 A1	16/03/2017
		US 2017-0080861 A1	23/03/2017
		US 2017-0217390 A1	03/08/2017
		US 9656621 B2	23/05/2017
		WO 2016-179303 A1	10/11/2016
		WO 2017-044576 A1	16/03/2017
KR 10-2016-0120465 A	18/10/2016	KR 10-1713668 B1	08/03/2017
US 2012-0089299 A1	12/04/2012	AU 1526299 A	07/06/1999
		AU 1820200 A	05/06/2000
		AU 1958801 A	25/06/2001
		AU 1999-15262 A1	07/06/1999
		AU 2000-18202 A1	05/06/2000
		AU 2000-35225 A1	28/09/2000
		AU 2001-19588 A1	25/06/2001
		AU 2001-59640 A1	20/11/2001
		AU 2003-237024 A1	19/01/2004
		AU 2003-237024 A8	19/01/2004
		AU 2323692 A	11/02/1993
		AU 3522500 A	28/09/2000
		AU 5964001 A	20/11/2001
		CN 105807350 A	27/07/2016
		CN 1561640 A	05/01/2005
		CN 1666232 A	07/09/2005
		CN 1666232 B	26/05/2010
		DE 10084638 T1	02/05/2002
		DE 10149206 A1	06/02/2003
		DE 19882381 T1	13/07/2000
		DE 19983715 T1	07/03/2002
		DE 4447960 B4	27/09/2007
		DE 4492128 C2	02/01/2003
		DE 4492128 T1	27/06/1996
		DE 69828585 T2	19/01/2006
		EP 0952933 A1	18/06/2003
		EP 0952933 B1	12/01/2005
		EP 1069000 A1	17/01/2001
		EP 1433326 A1	30/06/2004
		EP 1520258 A2	06/04/2005
		GB 2289332 A	15/11/1995
		GB 2289332 B	06/01/1999
		GB 2289542 A	22/11/1995
		GB 2289542 B	26/08/1998
		GB 2289653 A	29/11/1995
		GB 2289653 B	26/08/1998
		GB 2289786 A	29/11/1995

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2018/003692

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		GB 2289786 B	16/09/1998
		GB 2301906 A	18/12/1996
		GB 2301906 B	29/09/1999
		GB 2301922 A	18/12/1996
		GB 2301922 B	22/12/1999
		GB 2308102 A	18/06/1997
		GB 2308102 B	10/11/1999
		GB 2323340 A	23/09/1998
		GB 2323340 B	18/07/2001
		GB 2324864 A	04/11/1998
		GB 2324864 B	06/01/1999
		GB 2340978 A	01/03/2000
		GB 2340978 B	27/12/2000
		GB 2360097 A	12/09/2001
		GB 2360097 B	23/04/2003
		GB 2363638 A	02/01/2002
		GB 2363638 B	10/03/2004
		GB 2363769 A	09/01/2002
		GB 2363769 B	18/06/2003
		GB 2369737 A	05/06/2002
		GB 2369737 B	02/02/2005
		GB 2373117 A	11/09/2002
		GB 2373117 B	16/02/2005
		GB 2383415 A	25/06/2003
		GB 2383415 B	23/02/2005
		GB 2405279 A	23/02/2005
		GB 2405279 B	27/04/2005
		GB 2405931 A	16/03/2005
		GB 2405931 B	27/04/2005
		GB 2406170 A	23/03/2005
		GB 2406170 B	04/05/2005
		GB 2406171 A	23/03/2005
		GB 2406171 B	04/05/2005
		GB 2406646 A	06/04/2005
		GB 2406646 B	18/05/2005
		JP 05-054535 A	05/03/1993
		JP 08-175305 A	09/07/1996
		JP 08-198044 A	06/08/1996
		JP 09-175316 A	08/07/1997
		JP 09-189710 A	22/07/1997
		JP 09-240407 A	16/09/1997
		JP 09-501120 A	04/02/1997
		JP 2001-508732 A	03/07/2001
		JP 2002-501459 A	15/01/2002
		JP 2003-532959 A	05/11/2003
		JP 2004-518104 A	17/06/2004
		JP 2004-522932 A	29/07/2004
		JP 2005-306376 A	04/11/2005
		JP 2005-505209 A	17/02/2005
		JP 2005-531845 A	20/10/2005

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2018/003692

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		JP 2011-081823 A	21/04/2011
		JP 2016-071366 A	09/05/2016
		JP 2749729 B2	13/05/1998
		JP 3960394 B2	15/08/2007
		JP 3993253 B2	17/10/2007
		JP 4936662 B2	23/05/2012
		JP 5143212 B2	13/02/2013
		KR 10-2004-0037145 A	04/05/2004
		SE 0100186 L	27/03/2001
		SE 523753 C2	11/05/2004
		TW 201612560 A	01/04/2016
		TW 541255 B	11/07/2003
		US 5155307 A	13/10/1992
		US 5192838 A	09/03/1993
		US 5231253 A	27/07/1993
		US 5233141 A	03/08/1993
		US 5326133 A	05/07/1994
		US 5389751 A	14/02/1995
		US 5441301 A	15/08/1995
		US 5505485 A	09/04/1996
		US 5629681 A	13/05/1997
		US 5653462 A	05/08/1997
		US 5653464 A	05/08/1997
		US 5684701 A	04/11/1997
		US 5694320 A	02/12/1997
		US 5746446 A	05/05/1998
		US 5748473 A	05/05/1998
		US 5772238 A	30/06/1998
		US 5809437 A	15/09/1998
		US 5822707 A	13/10/1998
		US 5829782 A	03/11/1998
		US 5835613 A	10/11/1998
		US 5842716 A	01/12/1998
		US 5845000 A	01/12/1998
		US 5848802 A	15/12/1998
		US 5863068 A	26/01/1999
		US 5901978 A	11/05/1999
		US 5943295 A	24/08/1999
		US 6009970 A	04/01/2000
		US 6039139 A	21/03/2000
		US 6078854 A	20/06/2000
		US 6081757 A	27/06/2000
		US 6088640 A	11/07/2000
		US 6116639 A	12/09/2000
		US 6134492 A	17/10/2000
		US 6141432 A	31/10/2000
		US 6149194 A	21/11/2000
		US 6168198 B1	02/01/2001
		US 6175787 B1	16/01/2001
		US 6179326 B1	30/01/2001

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2018/003692

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		US 6186537 B1	13/02/2001
		US 6206129 B1	27/03/2001
		US 6209909 B1	03/04/2001
		US 6234519 B1	22/05/2001
		US 6234520 B1	22/05/2001
		US 6242701 B1	05/06/2001
		US 6250668 B1	26/06/2001
		US 6253134 B1	26/06/2001
		US 6254127 B1	03/07/2001
		US 6270116 B1	07/08/2001
		US 6279946 B1	28/08/2001
		US 6283503 B1	04/09/2001
		US 6324453 B1	27/11/2001
		US 6325414 B2	04/12/2001
		US 6326704 B1	04/12/2001
		US 6328126 B2	11/12/2001
		US 6330501 B1	11/12/2001
		US 6343810 B1	05/02/2002
		US 6370475 B1	09/04/2002
		US 6393133 B1	21/05/2002
		US 6397136 B1	28/05/2002
		US 6405132 B1	11/06/2002
		US 6412813 B1	02/07/2002
		US 6422595 B1	23/07/2002
		US 6442465 B2	27/08/2002
		US 6442504 B1	27/08/2002
		US 6445988 B1	03/09/2002
		US 6452870 B1	17/09/2002
		US 6459973 B1	01/10/2002
		US 6474683 B1	05/11/2002
		US 6484080 B2	19/11/2002
		US 6507779 B2	14/01/2003
		US 6513830 B2	04/02/2003
		US 6513833 B2	04/02/2003
		US 6517107 B2	11/02/2003
		US 6526352 B1	25/02/2003
		US 6529809 B1	04/03/2003
		US 6532408 B1	11/03/2003
		US 6533316 B2	18/03/2003
		US 6553296 B2	22/04/2003
		US 6555766 B2	29/04/2003
		US 6557889 B2	06/05/2003
		US 6609053 B1	19/08/2003
		US 6615656 B1	09/09/2003
		US 6623033 B2	23/09/2003
		US 6648367 B2	18/11/2003
		US 6653577 B2	25/11/2003
		US 6662642 B2	16/12/2003
		US 6685218 B1	03/02/2004
		US 6689962 B2	10/02/2004

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2018/003692

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		US 6712387 B1	30/03/2004
		US 6715790 B2	06/04/2004
		US 6720920 B2	13/04/2004
		US 6731569 B2	04/05/2004
		US 6733036 B2	11/05/2004
		US 6735506 B2	11/05/2004
		US 6736231 B2	18/05/2004
		US 6738697 B2	18/05/2004
		US 6746078 B2	08/06/2004
		US 6748797 B2	15/06/2004
		US 6749218 B2	15/06/2004
		US 6755273 B2	29/06/2004
		US 6757602 B2	29/06/2004
		US 6768944 B2	27/07/2004
		US 6772057 B2	03/08/2004
		US 6778672 B2	17/08/2004
		US 6782316 B2	24/08/2004
		US 6784379 B2	31/08/2004
		US 6792342 B2	14/09/2004
		US 6793242 B2	21/09/2004
		US 6805404 B1	19/10/2004
		US 6820897 B2	23/11/2004
		US 6823244 B2	23/11/2004
		US 6833516 B2	21/12/2004
		US 6850824 B2	01/02/2005
		US 6856873 B2	15/02/2005
		US 6856876 B2	15/02/2005
		US 6869100 B2	22/03/2005
		US 6875976 B2	05/04/2005
		US 6885968 B2	26/04/2005
		US 6892572 B2	17/05/2005
		US 6899134 B2	31/05/2005
		US 6905135 B2	14/06/2005
		US 6910711 B1	28/06/2005
		US 6918459 B2	19/07/2005
		US 6919803 B2	19/07/2005
		US 6942248 B2	13/09/2005
		US 6950022 B2	27/09/2005
		US 6958451 B2	25/10/2005
		US 6984818 B1	10/01/2006
		US 6988026 B2	17/01/2006
		US 7025379 B2	11/04/2006
		US 7040653 B1	09/05/2006
		US 7049945 B2	23/05/2006
		US 7050897 B2	23/05/2006
		US 7052038 B2	30/05/2006
		US 7070202 B2	04/07/2006
		US 7076102 B2	11/07/2006
		US 7079450 B2	18/07/2006
		US 7082359 B2	25/07/2006

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2018/003692

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		US 7085637 B2	01/08/2006
		US 7089099 B2	08/08/2006
		US 7097201 B2	29/08/2006
		US 7103460 B1	05/09/2006
		US 7110880 B2	19/09/2006
		US 7126583 B1	24/10/2006
		US 7134687 B2	14/11/2006
		US 7147246 B2	12/12/2006
		US 7164117 B2	16/01/2007
		US 7202776 B2	10/04/2007
		US 7209221 B2	24/04/2007
		US 7243945 B2	17/07/2007
		US 7253725 B2	07/08/2007
		US 7284769 B2	23/10/2007
		US 7295925 B2	13/11/2007
		US 7313467 B2	25/12/2007
		US 7324039 B2	29/01/2008
		US 7330784 B2	12/02/2008
		US 7334657 B2	26/02/2008
		US 7338069 B2	04/03/2008
		US 7359527 B2	15/04/2008
		US 7359782 B2	15/04/2008
		US 7379800 B2	27/05/2008
		US 7386372 B2	10/06/2008
		US 7387183 B2	17/06/2008
		US 7401807 B2	22/07/2008
		US 7407029 B2	05/08/2008
		US 7408453 B2	05/08/2008
		US 7413048 B2	19/08/2008
		US 7415126 B2	19/08/2008
		US 7418346 B2	26/08/2008
		US 7421321 B2	02/09/2008
		US 7426437 B2	16/09/2008
		US 7444210 B2	28/10/2008
		US 7467034 B2	16/12/2008
		US 7467809 B2	23/12/2008
		US 7477758 B2	13/01/2009
		US 7481453 B2	27/01/2009
		US 7511833 B2	31/03/2009
		US 7523803 B2	28/04/2009
		US 7527288 B2	05/05/2009
		US 7549327 B2	23/06/2009
		US 7555370 B2	30/06/2009
		US 7570785 B2	04/08/2009
		US 7575248 B2	18/08/2009
		US 7580782 B2	25/08/2009
		US 7588115 B2	15/09/2009
		US 7596242 B2	29/09/2009
		US 7602313 B2	13/10/2009
		US 7603894 B2	20/10/2009

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2018/003692

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		US 7604080 B2	20/10/2009
		US 7610146 B2	27/10/2009
		US 7620521 B2	17/11/2009
		US 7629899 B2	08/12/2009
		US 7630802 B2	08/12/2009
		US 7630806 B2	08/12/2009
		US 7635043 B2	22/12/2009
		US 7647180 B2	12/01/2010
		US 7648164 B2	19/01/2010
		US 7650210 B2	19/01/2010
		US 7650212 B2	19/01/2010
		US 7655895 B2	02/02/2010
		US 7657354 B2	02/02/2010
		US 7660437 B2	09/02/2010
		US 7663502 B2	16/02/2010
		US 7672756 B2	02/03/2010
		US 7676062 B2	09/03/2010
		US 7693626 B2	06/04/2010
		US 7695015 B2	13/04/2010
		US 7712777 B2	11/05/2010
		US 7726684 B2	01/06/2010
		US 7734061 B2	08/06/2010
		US 7738678 B2	15/06/2010
		US 7740273 B2	22/06/2010
		US 7744122 B2	29/06/2010
		US 7760080 B2	20/07/2010
		US 7762580 B2	27/07/2010
		US 7762582 B2	27/07/2010
		US 7766383 B2	03/08/2010
		US 7768380 B2	03/08/2010
		US 7769513 B2	03/08/2010
		US 7770920 B2	10/08/2010
		US 7779956 B2	24/08/2010
		US 7783403 B2	24/08/2010
		US 7786864 B1	31/08/2010
		US 7788008 B2	31/08/2010
		US 7791503 B2	07/09/2010
		US 7796081 B2	14/09/2010
		US 7815219 B2	19/10/2010
		US 7819003 B2	26/10/2010
		US 7831358 B2	09/11/2010
		US 7832762 B2	16/11/2010
		US 7840342 B1	23/11/2010
		US 7840355 B2	23/11/2010
		US 7852462 B2	14/12/2010
		US 7860626 B2	28/12/2010
		US 7880594 B2	01/02/2011
		US 7887089 B2	15/02/2011
		US 7889096 B2	15/02/2011
		US 7899616 B2	01/03/2011

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2018/003692

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		US 7899621 B2	01/03/2011
		US 7900736 B2	08/03/2011
		US 7911324 B2	22/03/2011
		US 7912645 B2	22/03/2011
		US 7918100 B2	05/04/2011
		US 7920102 B2	05/04/2011
		US 7961094 B2	14/06/2011
		US 7962285 B2	14/06/2011
		US 7976060 B2	12/07/2011
		US 7979172 B2	12/07/2011
		US 7979173 B2	12/07/2011
		US 7983802 B2	19/07/2011
		US 7983817 B2	19/07/2011
		US 7983836 B2	19/07/2011
		US 7988190 B2	02/08/2011
		US 7990283 B2	02/08/2011
		US 8000897 B2	16/08/2011
		US 8014789 B2	06/09/2011
		US 8019501 B2	13/09/2011
		US 8024084 B2	20/09/2011
		US 8032264 B2	04/10/2011
		US 8035508 B2	11/10/2011
		US 8036788 B2	11/10/2011
		US 8041483 B2	18/10/2011
		US 8047432 B2	01/11/2011
		US 8054203 B2	08/11/2011
		US 8060282 B2	15/11/2011
		US 8060308 B2	15/11/2011
		US 8068942 B2	29/11/2011
		US 8068979 B2	29/11/2011
		US 8115620 B2	14/02/2012
		US 8152198 B2	10/04/2012
		US 8157047 B2	17/04/2012
		US 8159338 B2	17/04/2012
		US 8169311 B1	01/05/2012
		US 8189825 B2	29/05/2012
		US 8209120 B2	26/06/2012
		US 8229624 B2	24/07/2012
		US 8255144 B2	28/08/2012
		US 8260537 B2	04/09/2012
		US 8310363 B2	13/11/2012
		US 8346438 B2	01/01/2013
		US 8354927 B2	15/01/2013
		US 8384538 B2	26/02/2013
		US 8410945 B2	02/04/2013
		US 8447474 B2	21/05/2013
		US 8482399 B2	09/07/2013
		US 8538636 B2	17/09/2013
		US 8581688 B2	12/11/2013

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2018/003692

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2017-0151964 A1	01/06/2017	KR 10-1420276 B1	17/07/2014
		KR 10-1488420 B1	03/02/2015
		KR 10-1539340 B1	27/07/2015
		KR 10-2014-0129788 A	07/11/2014
		KR 10-2015-0047355 A	04/05/2015
		US 2016-0152252 A1	02/06/2016
		US 9701325 B2	11/07/2017
		WO 2014-178650 A1	06/11/2014

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) G06Q 50/06(2012.01)i, G06Q 50/10(2012.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) G06Q 50/06; B60R 16/033; B61L 15/00; G06F 7/00; H02J 7/00; H02K 35/02; H02N 2/18; G06Q 50/10 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: 에너지 하비스터, 엔진 모니터링, 무선 센서, 데이터 전송, 전력 관리		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2016-0135445 A (한국철도기술연구원) 2016.11.28 단락 [0020], [0037], [0042]-[0052]; 청구항 1, 12; 및 도면 1, 3(a)-3(b), 4 참조.	1-11, 24
A		12-23, 25-31
Y	US 2017-0088072 A1 (PEARL AUTOMATION INC.) 2017.03.30 단락 [0010], [0022]; 및 청구항 1, 7 참조.	1-11, 24
Y	KR 10-2016-0120465 A (한국철도기술연구원) 2016.10.18 단락 [0026]; 청구항 1; 및 도면 2 참조.	8-9
A	US 2012-0089299 A1 (DAVID S. BREED) 2012.04.12 단락 [0684]; 및 도면 101 참조.	1-31
A	US 2017-0151964 A1 (KOREA RAILROAD RESEARCH INSTITUTE) 2017.06.01 단락 [0062]-[0119]; 및 도면 2-5 참조.	1-31
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 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 2018년 12월 26일 (26.12.2018)	국제조사보고서 발송일 2018년 12월 26일 (26.12.2018)	
ISA/KR의 명칭 및 우편주소  대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 이명진 전화번호 +82-42-481-8474	

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2016-0135445 A	2016/11/28	KR 10-1709322 B1	2017/03/08
US 2017-0088072 A1	2017/03/30	US 2016-0325680 A1	2016/11/10
		US 2017-0072850 A1	2017/03/16
		US 2017-0080861 A1	2017/03/23
		US 2017-0217390 A1	2017/08/03
		US 9656621 B2	2017/05/23
		WO 2016-179303 A1	2016/11/10
		WO 2017-044576 A1	2017/03/16
KR 10-2016-0120465 A	2016/10/18	KR 10-1713668 B1	2017/03/08
US 2012-0089299 A1	2012/04/12	AU 1526299 A	1999/06/07
		AU 1820200 A	2000/06/05
		AU 1958801 A	2001/06/25
		AU 1999-15262 A1	1999/06/07
		AU 2000-18202 A1	2000/06/05
		AU 2000-35225 A1	2000/09/28
		AU 2001-19588 A1	2001/06/25
		AU 2001-59640 A1	2001/11/20
		AU 2003-237024 A1	2004/01/19
		AU 2003-237024 A8	2004/01/19
		AU 2323692 A	1993/02/11
		AU 3522500 A	2000/09/28
		AU 5964001 A	2001/11/20
		CN 105807350 A	2016/07/27
		CN 1561640 A	2005/01/05
		CN 1666232 A	2005/09/07
		CN 1666232 B	2010/05/26
		DE 10084638 T1	2002/05/02
		DE 10149206 A1	2003/02/06
		DE 19882381 T1	2000/07/13
		DE 19983715 T1	2002/03/07
		DE 4447960 B4	2007/09/27
		DE 4492128 C2	2003/01/02
		DE 4492128 T1	1996/06/27
		DE 69828585 T2	2006/01/19
		EP 0952933 A1	2003/06/18
		EP 0952933 B1	2005/01/12
		EP 1069000 A1	2001/01/17
		EP 1433326 A1	2004/06/30
		EP 1520258 A2	2005/04/06
		GB 2289332 A	1995/11/15
		GB 2289332 B	1999/01/06
		GB 2289542 A	1995/11/22
		GB 2289542 B	1998/08/26
		GB 2289653 A	1995/11/29
		GB 2289653 B	1998/08/26
		GB 2289786 A	1995/11/29

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		GB 2289786 B	1998/09/16
		GB 2301906 A	1996/12/18
		GB 2301906 B	1999/09/29
		GB 2301922 A	1996/12/18
		GB 2301922 B	1999/12/22
		GB 2308102 A	1997/06/18
		GB 2308102 B	1999/11/10
		GB 2323340 A	1998/09/23
		GB 2323340 B	2001/07/18
		GB 2324864 A	1998/11/04
		GB 2324864 B	1999/01/06
		GB 2340978 A	2000/03/01
		GB 2340978 B	2000/12/27
		GB 2360097 A	2001/09/12
		GB 2360097 B	2003/04/23
		GB 2363638 A	2002/01/02
		GB 2363638 B	2004/03/10
		GB 2363769 A	2002/01/09
		GB 2363769 B	2003/06/18
		GB 2369737 A	2002/06/05
		GB 2369737 B	2005/02/02
		GB 2373117 A	2002/09/11
		GB 2373117 B	2005/02/16
		GB 2383415 A	2003/06/25
		GB 2383415 B	2005/02/23
		GB 2405279 A	2005/02/23
		GB 2405279 B	2005/04/27
		GB 2405931 A	2005/03/16
		GB 2405931 B	2005/04/27
		GB 2406170 A	2005/03/23
		GB 2406170 B	2005/05/04
		GB 2406171 A	2005/03/23
		GB 2406171 B	2005/05/04
		GB 2406646 A	2005/04/06
		GB 2406646 B	2005/05/18
		JP 05-054535 A	1993/03/05
		JP 08-175305 A	1996/07/09
		JP 08-198044 A	1996/08/06
		JP 09-175316 A	1997/07/08
		JP 09-189710 A	1997/07/22
		JP 09-240407 A	1997/09/16
		JP 09-501120 A	1997/02/04
		JP 2001-508732 A	2001/07/03
		JP 2002-501459 A	2002/01/15
		JP 2003-532959 A	2003/11/05
		JP 2004-518104 A	2004/06/17
		JP 2004-522932 A	2004/07/29
		JP 2005-306376 A	2005/11/04
		JP 2005-505209 A	2005/02/17
		JP 2005-531845 A	2005/10/20

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		JP 2011-081823 A	2011/04/21
		JP 2016-071366 A	2016/05/09
		JP 2749729 B2	1998/05/13
		JP 3960394 B2	2007/08/15
		JP 3993253 B2	2007/10/17
		JP 4936662 B2	2012/05/23
		JP 5143212 B2	2013/02/13
		KR 10-2004-0037145 A	2004/05/04
		SE 0100186 L	2001/03/27
		SE 523753 C2	2004/05/11
		TW 201612560 A	2016/04/01
		TW 541255 B	2003/07/11
		US 5155307 A	1992/10/13
		US 5192838 A	1993/03/09
		US 5231253 A	1993/07/27
		US 5233141 A	1993/08/03
		US 5326133 A	1994/07/05
		US 5389751 A	1995/02/14
		US 5441301 A	1995/08/15
		US 5505485 A	1996/04/09
		US 5629681 A	1997/05/13
		US 5653462 A	1997/08/05
		US 5653464 A	1997/08/05
		US 5684701 A	1997/11/04
		US 5694320 A	1997/12/02
		US 5746446 A	1998/05/05
		US 5748473 A	1998/05/05
		US 5772238 A	1998/06/30
		US 5809437 A	1998/09/15
		US 5822707 A	1998/10/13
		US 5829782 A	1998/11/03
		US 5835613 A	1998/11/10
		US 5842716 A	1998/12/01
		US 5845000 A	1998/12/01
		US 5848802 A	1998/12/15
		US 5863068 A	1999/01/26
		US 5901978 A	1999/05/11
		US 5943295 A	1999/08/24
		US 6009970 A	2000/01/04
		US 6039139 A	2000/03/21
		US 6078854 A	2000/06/20
		US 6081757 A	2000/06/27
		US 6088640 A	2000/07/11
		US 6116639 A	2000/09/12
		US 6134492 A	2000/10/17
		US 6141432 A	2000/10/31
		US 6149194 A	2000/11/21
		US 6168198 B1	2001/01/02
		US 6175787 B1	2001/01/16
		US 6179326 B1	2001/01/30

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		US 6186537 B1	2001/02/13
		US 6206129 B1	2001/03/27
		US 6209909 B1	2001/04/03
		US 6234519 B1	2001/05/22
		US 6234520 B1	2001/05/22
		US 6242701 B1	2001/06/05
		US 6250668 B1	2001/06/26
		US 6253134 B1	2001/06/26
		US 6254127 B1	2001/07/03
		US 6270116 B1	2001/08/07
		US 6279946 B1	2001/08/28
		US 6283503 B1	2001/09/04
		US 6324453 B1	2001/11/27
		US 6325414 B2	2001/12/04
		US 6326704 B1	2001/12/04
		US 6328126 B2	2001/12/11
		US 6330501 B1	2001/12/11
		US 6343810 B1	2002/02/05
		US 6370475 B1	2002/04/09
		US 6393133 B1	2002/05/21
		US 6397136 B1	2002/05/28
		US 6405132 B1	2002/06/11
		US 6412813 B1	2002/07/02
		US 6422595 B1	2002/07/23
		US 6442465 B2	2002/08/27
		US 6442504 B1	2002/08/27
		US 6445988 B1	2002/09/03
		US 6452870 B1	2002/09/17
		US 6459973 B1	2002/10/01
		US 6474683 B1	2002/11/05
		US 6484080 B2	2002/11/19
		US 6507779 B2	2003/01/14
		US 6513830 B2	2003/02/04
		US 6513833 B2	2003/02/04
		US 6517107 B2	2003/02/11
		US 6526352 B1	2003/02/25
		US 6529809 B1	2003/03/04
		US 6532408 B1	2003/03/11
		US 6533316 B2	2003/03/18
		US 6553296 B2	2003/04/22
		US 6555766 B2	2003/04/29
		US 6557889 B2	2003/05/06
		US 6609053 B1	2003/08/19
		US 6615656 B1	2003/09/09
		US 6623033 B2	2003/09/23
		US 6648367 B2	2003/11/18
		US 6653577 B2	2003/11/25
		US 6662642 B2	2003/12/16
		US 6685218 B1	2004/02/03
		US 6689962 B2	2004/02/10

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		US 6712387 B1	2004/03/30
		US 6715790 B2	2004/04/06
		US 6720920 B2	2004/04/13
		US 6731569 B2	2004/05/04
		US 6733036 B2	2004/05/11
		US 6735506 B2	2004/05/11
		US 6736231 B2	2004/05/18
		US 6738697 B2	2004/05/18
		US 6746078 B2	2004/06/08
		US 6748797 B2	2004/06/15
		US 6749218 B2	2004/06/15
		US 6755273 B2	2004/06/29
		US 6757602 B2	2004/06/29
		US 6768944 B2	2004/07/27
		US 6772057 B2	2004/08/03
		US 6778672 B2	2004/08/17
		US 6782316 B2	2004/08/24
		US 6784379 B2	2004/08/31
		US 6792342 B2	2004/09/14
		US 6793242 B2	2004/09/21
		US 6805404 B1	2004/10/19
		US 6820897 B2	2004/11/23
		US 6823244 B2	2004/11/23
		US 6833516 B2	2004/12/21
		US 6850824 B2	2005/02/01
		US 6856873 B2	2005/02/15
		US 6856876 B2	2005/02/15
		US 6869100 B2	2005/03/22
		US 6875976 B2	2005/04/05
		US 6885968 B2	2005/04/26
		US 6892572 B2	2005/05/17
		US 6899134 B2	2005/05/31
		US 6905135 B2	2005/06/14
		US 6910711 B1	2005/06/28
		US 6918459 B2	2005/07/19
		US 6919803 B2	2005/07/19
		US 6942248 B2	2005/09/13
		US 6950022 B2	2005/09/27
		US 6958451 B2	2005/10/25
		US 6984818 B1	2006/01/10
		US 6988026 B2	2006/01/17
		US 7025379 B2	2006/04/11
		US 7040653 B1	2006/05/09
		US 7049945 B2	2006/05/23
		US 7050897 B2	2006/05/23
		US 7052038 B2	2006/05/30
		US 7070202 B2	2006/07/04
		US 7076102 B2	2006/07/11
		US 7079450 B2	2006/07/18
		US 7082359 B2	2006/07/25

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		US 7085637 B2	2006/08/01
		US 7089099 B2	2006/08/08
		US 7097201 B2	2006/08/29
		US 7103460 B1	2006/09/05
		US 7110880 B2	2006/09/19
		US 7126583 B1	2006/10/24
		US 7134687 B2	2006/11/14
		US 7147246 B2	2006/12/12
		US 7164117 B2	2007/01/16
		US 7202776 B2	2007/04/10
		US 7209221 B2	2007/04/24
		US 7243945 B2	2007/07/17
		US 7253725 B2	2007/08/07
		US 7284769 B2	2007/10/23
		US 7295925 B2	2007/11/13
		US 7313467 B2	2007/12/25
		US 7324039 B2	2008/01/29
		US 7330784 B2	2008/02/12
		US 7334657 B2	2008/02/26
		US 7338069 B2	2008/03/04
		US 7359527 B2	2008/04/15
		US 7359782 B2	2008/04/15
		US 7379800 B2	2008/05/27
		US 7386372 B2	2008/06/10
		US 7387183 B2	2008/06/17
		US 7401807 B2	2008/07/22
		US 7407029 B2	2008/08/05
		US 7408453 B2	2008/08/05
		US 7413048 B2	2008/08/19
		US 7415126 B2	2008/08/19
		US 7418346 B2	2008/08/26
		US 7421321 B2	2008/09/02
		US 7426437 B2	2008/09/16
		US 7444210 B2	2008/10/28
		US 7467034 B2	2008/12/16
		US 7467809 B2	2008/12/23
		US 7477758 B2	2009/01/13
		US 7481453 B2	2009/01/27
		US 7511833 B2	2009/03/31
		US 7523803 B2	2009/04/28
		US 7527288 B2	2009/05/05
		US 7549327 B2	2009/06/23
		US 7555370 B2	2009/06/30
		US 7570785 B2	2009/08/04
		US 7575248 B2	2009/08/18
		US 7580782 B2	2009/08/25
		US 7588115 B2	2009/09/15
		US 7596242 B2	2009/09/29
		US 7602313 B2	2009/10/13
		US 7603894 B2	2009/10/20

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		US 7604080 B2	2009/10/20
		US 7610146 B2	2009/10/27
		US 7620521 B2	2009/11/17
		US 7629899 B2	2009/12/08
		US 7630802 B2	2009/12/08
		US 7630806 B2	2009/12/08
		US 7635043 B2	2009/12/22
		US 7647180 B2	2010/01/12
		US 7648164 B2	2010/01/19
		US 7650210 B2	2010/01/19
		US 7650212 B2	2010/01/19
		US 7655895 B2	2010/02/02
		US 7657354 B2	2010/02/02
		US 7660437 B2	2010/02/09
		US 7663502 B2	2010/02/16
		US 7672756 B2	2010/03/02
		US 7676062 B2	2010/03/09
		US 7693626 B2	2010/04/06
		US 7695015 B2	2010/04/13
		US 7712777 B2	2010/05/11
		US 7726684 B2	2010/06/01
		US 7734061 B2	2010/06/08
		US 7738678 B2	2010/06/15
		US 7740273 B2	2010/06/22
		US 7744122 B2	2010/06/29
		US 7760080 B2	2010/07/20
		US 7762580 B2	2010/07/27
		US 7762582 B2	2010/07/27
		US 7766383 B2	2010/08/03
		US 7768380 B2	2010/08/03
		US 7769513 B2	2010/08/03
		US 7770920 B2	2010/08/10
		US 7779956 B2	2010/08/24
		US 7783403 B2	2010/08/24
		US 7786864 B1	2010/08/31
		US 7788008 B2	2010/08/31
		US 7791503 B2	2010/09/07
		US 7796081 B2	2010/09/14
		US 7815219 B2	2010/10/19
		US 7819003 B2	2010/10/26
		US 7831358 B2	2010/11/09
		US 7832762 B2	2010/11/16
		US 7840342 B1	2010/11/23
		US 7840355 B2	2010/11/23
		US 7852462 B2	2010/12/14
		US 7860626 B2	2010/12/28
		US 7880594 B2	2011/02/01
		US 7887089 B2	2011/02/15
		US 7889096 B2	2011/02/15
		US 7899616 B2	2011/03/01

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		US 7899621 B2	2011/03/01
		US 7900736 B2	2011/03/08
		US 7911324 B2	2011/03/22
		US 7912645 B2	2011/03/22
		US 7918100 B2	2011/04/05
		US 7920102 B2	2011/04/05
		US 7961094 B2	2011/06/14
		US 7962285 B2	2011/06/14
		US 7976060 B2	2011/07/12
		US 7979172 B2	2011/07/12
		US 7979173 B2	2011/07/12
		US 7983802 B2	2011/07/19
		US 7983817 B2	2011/07/19
		US 7983836 B2	2011/07/19
		US 7988190 B2	2011/08/02
		US 7990283 B2	2011/08/02
		US 8000897 B2	2011/08/16
		US 8014789 B2	2011/09/06
		US 8019501 B2	2011/09/13
		US 8024084 B2	2011/09/20
		US 8032264 B2	2011/10/04
		US 8035508 B2	2011/10/11
		US 8036788 B2	2011/10/11
		US 8041483 B2	2011/10/18
		US 8047432 B2	2011/11/01
		US 8054203 B2	2011/11/08
		US 8060282 B2	2011/11/15
		US 8060308 B2	2011/11/15
		US 8068942 B2	2011/11/29
		US 8068979 B2	2011/11/29
		US 8115620 B2	2012/02/14
		US 8152198 B2	2012/04/10
		US 8157047 B2	2012/04/17
		US 8159338 B2	2012/04/17
		US 8169311 B1	2012/05/01
		US 8189825 B2	2012/05/29
		US 8209120 B2	2012/06/26
		US 8229624 B2	2012/07/24
		US 8255144 B2	2012/08/28
		US 8260537 B2	2012/09/04
		US 8310363 B2	2012/11/13
		US 8346438 B2	2013/01/01
		US 8354927 B2	2013/01/15
		US 8384538 B2	2013/02/26
		US 8410945 B2	2013/04/02
		US 8447474 B2	2013/05/21
		US 8482399 B2	2013/07/09
		US 8538636 B2	2013/09/17
		US 8581688 B2	2013/11/12

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2017-0151964 A1	2017/06/01	KR 10-1420276 B1	2014/07/17
		KR 10-1488420 B1	2015/02/03
		KR 10-1539340 B1	2015/07/27
		KR 10-2014-0129788 A	2014/11/07
		KR 10-2015-0047355 A	2015/05/04
		US 2016-0152252 A1	2016/06/02
		US 9701325 B2	2017/07/11
		WO 2014-178650 A1	2014/11/06