(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2015 년 12 월 3 일 (03.12.2015)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2015/182944 A1

(51) 국제특허분류:
E02F 9/02 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2015/005227

(22) 국제출원일: 2015 년 5 월 26 일 (26.05.2015)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2014-0063771 2014 년 5 월 27 일 (27.05.2014) KR

(71) 출원인: **두산인프라코어 주식회사 (DOOSAN INFRACORE CO., LTD.)** [KR/KR]; 401-702 인천시 동구 인중로 489(화수동), Incheon (KR).

(72) 발명자: **정은수 (JUNG, Eun-soo)**; 448-525 경기도 용인시 수지구 상현로 2, 207-1002, Gyeonggi-do (KR). **김창현 (KIM, Chang-hyun)**; 443-811 경기도 수원시 영통구 매영로 346, 664-904, Gyeonggi-do (KR). **김동목 (KIM, Dong-mok)**; 405-734 인천시 남동구 호구포로 803, 2103-101, Incheon (KR). **조이형 (CHO, Lee-hyoung)**; 440-719 경기도 수원시 장안구 만석로 68 번길 10, 598-1202, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: **박필진 (PARK, Pil-jin)** 등; 135-080 서울시 강남구 논현로 414 세일빌딩 5 층, Seoul (KR).

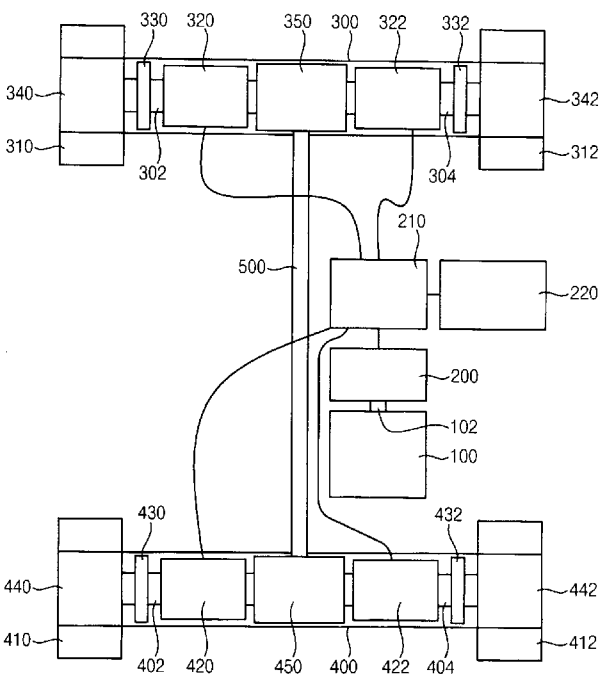
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

[다음 쪽 계속]

(54) **Title**: WHEEL DRIVE SYSTEM FOR CONSTRUCTION MACHINE

(54) **발명의 명칭** : 건설기계를 위한 휠 구동 시스템



(57) **Abstract**: Wheel drive systems according to exemplary embodiments may comprise: a generator which is connected to an engine and generates electrical energy; a front axle which drives at least one front wheel, generates drive torque by receiving the electrical energy from the generator and transmits the drive torque to the front wheel via a front drive shaft, the front axle having a front motor; a rear axle which drives at least one rear wheel, generates drive torque by receiving electrical energy from the generator and transmits the drive torque to the rear wheel via a rear drive shaft, the rear axle having a rear motor; and a central connection unit for transmitting drive torque between the front axle and the rear axle, the central connection unit being formed so as to be connectable to both the front drive shaft and the rear drive shaft. The front motor and the rear motor are connected through the front drive shaft, the central connection unit and the rear drive shaft, and share a load burden whereby it is possible to reduce load conditions of the front and rear motors.

(57) **요약서**:

[다음 쪽 계속]

WO 2015/182944 A1

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

예시적인 실시예들에 따른 휠 구동 시스템은 엔진에 연결되어 전기에너지를 발생시키는 발전기, 적어도 하나의 전방 휠을 구동시키며 발전기로부터의 전기에너지를 공급받아 구동토크를 발생하고 전방 구동축을 통하여 전방 휠에 구동토크를 전달하는 전방 전동기를 갖는 전방 액슬, 적어도 하나의 후방 휠을 구동시키며 발전기로부터의 전기에너지를 공급받아 구동토크를 발생하고 후방 구동축을 통하여 후방 휠에 구동토크를 전달하는 후방 전동기를 갖는 후방 액슬, 및 전방 구동축과 후방 구동축에 각각 연결 가능하도록 구비되며 구동토크를 전방 액슬 및 후방 액슬 사이에서 서로 전달하기 위한 중앙 연결유닛을 포함할 수 있다. 전방 전동기 및 후방 전동기가 전방 구동축, 중앙 연결유닛, 및 후방 구동축을 통하여 연결되어, 하중을 나누어 부담하기 때문에, 전방 전동기 및 후방 전동기의 부하조건을 경감할 수 있다.

명세서

발명의 명칭: 건설기계를 위한 휠 구동 시스템

기술분야

[1] 본 발명은 건설기계를 위한 휠 구동 시스템에 관한 것이다. 보다 자세하게는, 하이브리드 건설기계의 휠 구동 시스템에 관한 것이다.

배경기술

[2] 최근 엔진과 발전기를 동력원으로 각각 이용하는 하이브리드 구동 시스템에 대한 연구가 증가하는 추세이다. 일반 하이브리드 자동차에 있어서, 상기 발전기는 전기에너지를 생산하여 하나의 전동기에 공급한다. 상기 전동기는 구동토크를 발생하여 다수개의 휠들을 구동할 수 있다.

[3] 상기 일반 하이브리드 자동차의 휠 구동 시스템의 목적은 일반 주행에 있다. 이와는 달리, 상기 하이브리드 구동 시스템을 갖는 건설기계는 상기 일반 주행을 수행하면서 동시에 고하중 작업을 빈번히 수행해야 한다. 따라서, 상기 하이브리드 구동 시스템을 갖는 상기 건설기계에 포함된 다수개의 휠들은 다수개의 전동기들에 의해 각각 구동되며, 상기 휠들은 작업 환경에 따라 높은 토크를 지면에 작용할 수 있다.

[4] 상기 건설기계가 상기 고하중 작업을 빈번하게 수행해야 하는 작업환경을 고려하고, 상기 건설기계의 상기 휠들이 상기 전동기들에 의해 각각 구동되는 점을 고려하여 휠 구동 효율을 향상시킬 수 있는 새로운 하이브리드 구동 시스템이 필요하다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[5] 본 발명의 일 목적은 휠 구동 효율을 향상시킬 수 있는 휠 구동 시스템을 제공하는데 있다.

과제 해결 수단

[6] 상술한 본 발명의 일 목적을 달성하기 위한 휠 구동 시스템은 엔진에 연결되어 전기에너지를 발생시키는 발전기, 적어도 하나의 전방 휠을 구동시키며 상기 발전기로부터의 상기 전기에너지를 공급받아 구동토크를 발생하고 전방 구동축을 통하여 상기 전방 휠에 상기 구동토크를 전달하는 전방 전동기를 갖는 전방 액슬, 적어도 하나의 후방 휠을 구동시키며 상기 발전기로부터의 상기 전기에너지를 공급받아 구동토크를 발생하고 후방 구동축을 통하여 상기 후방 휠에 상기 구동토크를 전달하는 후방 전동기를 갖는 후방 액슬, 및 상기 전방 구동축과 상기 후방 구동축에 각각 연결 가능하도록 구비되며 상기 구동토크를 상기 전방 액슬 및 상기 후방 액슬 사이에서 서로 전달하기 위한 중앙 연결유닛을 포함할 수 있다.

[7] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 전방 휠은 전방 좌측 휠과 전방 우측 휠을

포함하고, 상기 전방 구동축은 상기 전방 좌측 휠과 상기 전방 우측 휠에 각각 연결된 전방 좌측 구동축 및 전방 우측 구동축을 포함할 수 있다. 상기 전방 액슬은 상기 전방 좌측 구동축 및 상기 전방 우측 구동축을 연결하는 전방 구동축 연결유닛을 더 포함하고, 상기 중앙 연결유닛은 상기 전방 구동축 연결유닛과 연결 가능하도록 구비될 수 있다.

[8] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 전방 구동축 연결유닛은 차동기어를 포함할 수 있다.

[9] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 후방 휠은 후방 좌측 휠과 후방 우측 휠을 포함하고, 상기 후방 구동축은 상기 후방 좌측 휠과 상기 후방 우측 휠에 각각 연결된 후방 좌측 구동축 및 후방 우측 구동축을 포함할 수 있다. 상기 후방 액슬은 상기 후방 좌측 구동축 및 상기 후방 우측 구동축을 연결하는 후방 구동축 연결유닛을 더 포함하고, 상기 중앙 연결유닛은 상기 후방 구동축 연결유닛과 연결 가능하도록 구비될 수 있다.

[10] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 후방 구동축 연결유닛은 차동기어를 포함할 수 있다.

[11] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 중앙 연결유닛은 속이 빈 관을 포함할 수 있다.

[12] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 중앙 연결유닛은 프로펠러 샤프트(propeller shaft)를 포함할 수 있다.

[13] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 중앙 연결유닛은 비틀림을 감쇠하는 비틀림 진동 감쇠부를 더 포함할 수 있다.

[14] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 중앙 연결유닛은 토셔널 댐퍼(torsional damper)를 더 포함할 수 있다.

[15] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 전방 액슬은 상기 전방 구동축 상에 전방 감속기 및 전방 휠 브레이크를 더 포함하고, 상기 후방 액슬은 상기 후방 구동축 상에 후방 감속기 및 후방 휠 브레이크를 더 포함할 수 있다.

[16] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 발전기, 상기 전방 전동기, 및 상기 후방 전동기와 각각 전기적으로 연결되어 전기에너지를 저장하는 에너지 회수 장치를 더 포함할 수 있다.

[17] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 발전기, 상기 전방 전동기, 상기 후방 전동기, 및 상기 에너지 회수 장치는 통합 인버터를 통하여 전기적으로 연결될 수 있다.

[18] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 에너지 회수 장치는 배터리 또는 축전기를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[19] 고하중 작업을 빈번하게 수행하는 하이브리드 건설기계에 있어서, 상기 하이브리드 건설기계는 상기 건설기계의 전방 액슬 또는 후방 액슬에 하중에

집중되는 경향이 있다. 상기 건설기계의 상기 전방 액슬에 상기 하중이 집중되는 경우, 후방 휠들은 지면에서 미끄러지거나 심지어 상기 후방 휠들은 상기 지면에서 뜨기 때문에 상기 지면에 구동토크를 작용할 수 없고, 상기 전방 액슬의 전방 휠들만 높은 구동토크를 지면에 작용해야 한다. 상기 건설기계의 상기 전방 액슬에 하중이 집중될 때, 종래의 상기 하이브리드 건설기계는 상기 후방 휠들을 구동하는 후방 전동기들이 발생하는 토크들을 전방 휠들에 전달할 수 없고, 상기 전방 휠들을 구동하는 전방 전동기들만 높은 구동토크를 발생하여 상기 하중을 감당해야 한다.

[20] 예시적인 실시예들에 따른 휠 구동 시스템은 전방 구동축들 및 후방 구동축들을 전방 구동축 연결유닛 및 후방 구동축 연결유닛으로 각각 연결하고, 상기 전방 구동축 연결유닛과 상기 후방 구동축 연결유닛을 중앙 연결유닛으로 연결할 수 있다. 따라서, 상기 건설기계의 상기 전방 액슬에 상기 하중이 집중될 때에도, 상기 후방 전동기들은 상기 중앙 연결유닛, 상기 후방 구동축 연결유닛, 및 상기 전방 구동축 연결유닛을 통하여 상기 전방 구동축들로 구동토크를 전달할 수 있다.

[21] 또한, 상기 전방 전동기들 및 상기 후방 전동기들이 하중을 나누어 부담하기 때문에, 상기 전방 전동기들 및 상기 후방 전동기들의 용량이 커질 필요가 없다. 따라서, 상기 전방 전동기들 및 상기 후방 전동기들의 크기와 무게를 줄일 수 있다. 상기 건설기계의 연비를 향상하고, 상기 건설기계의 소형화를 구현할 수 있다.

[22] 상기 휠들을 독립적으로 구동하기 때문에 예시적인 실시예들에 따른 휠 구동 시스템을 갖는 상기 건설기계는 미끄러운 지면의 탈출이 용이하고 사용자의 의도에 맞게 조향이 가능하며 타이어들의 마모를 줄일 수 있는 장점들을 기본적으로 가질 수 있다.

[23] 다만, 본 발명의 효과는 상기 언급한 효과에 한정되는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위에서 다양하게 확장될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[24] 도 1은 예시적인 실시예들에 따른 휠 구동 시스템을 나타내는 단면도이다.

[25] 도 2는 도 1의 휠 구동 시스템이 일반 주행할 때 각 휠들이 지면에 전달하는 구동토크들을 나타내는 단면도이다.

[26] 도 3은 도 1의 휠 구동 시스템이 고하중 작업을 할 때 각 휠들이 지면에 전달하는 구동토크들을 나타내는 단면도이다.

[27] 도 4는 비교예에 따른 휠 구동 시스템이 고하중 작업을 할 때 각 휠들이 지면에 전달하는 구동토크들을 나타내는 단면도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[28] 본문에 개시되어 있는 본 발명의 실시예들에 대해서, 특정한 구조적 내지 기능적 설명들은 단지 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 목적으로 예시된

것으로, 본 발명의 실시예들은 다양한 형태로 실시될 수 있으며 본문에 설명된 실시예들에 한정되는 것으로 해석되어서는 아니 된다.

[29] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[30] 제 1, 제 2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로 사용될 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위로부터 이탈되지 않은 채 제 1 구성요소는 제 2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제 2 구성요소도 제 1 구성요소로 명명될 수 있다.

[31] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 구성요소들 간의 관계를 설명하는 다른 표현들, 즉 "~사이에"와 "바로 ~사이에" 또는 "~에 이웃하는"과 "~에 직접 이웃하는" 등도 마찬가지로 해석되어야 한다.

[32] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 설시된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[33] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미이다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미인 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

[34] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다. 도면상의 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 사용하고 동일한 구성요소에 대해서 중복된 설명은 생략한다.

[35] 도 1은 예시적인 실시예들에 따른 휠 구동 시스템을 나타내는 단면도이다.

[36] 도 1을 참조하면, 휠 구동 시스템은 엔진(100)에 연결되어 전기에너지를 발생시키는 발전기(200), 적어도 하나의 전방 휠을 구동시키며 발전기(200)로부터의 상기 전기에너지를 공급받아 구동토크를 발생하고 전방 구동축을 통하여 상기 전방 휠에 상기 구동토크를 전달하는 전방 전동기를 갖는 전방 액슬(300), 적어도 하나의 후방 휠을 구동시키며 발전기(200)로부터의 상기 전기에너지를 공급받아 구동토크를 발생하고 후방 구동축을 통하여 상기 후방 휠에 상기 구동토크를 전달하는 후방 전동기를 갖는 후방 액슬(400), 및 상기 전방 구동축과 상기 후방 구동축에 각각 연결 가능하도록 구비되는 중앙 연결유닛(500)을 포함할 수 있다.

[37] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 전방 휠은 전방 좌측 휠(310) 및 전방 우측 휠(312)을 포함하고, 상기 전방 구동축은 전방 좌측 휠(310)과 전방 우측 휠(312)에 각각 연결된 전방 좌측 구동축(302) 및 전방 우측 구동축(304)을 포함할 수 있다.

[38] 상기 전방 전동기는 전방 좌측 전동기(320) 및 전방 우측 전동기(322)를 포함할 수 있다.

[39] 상기 후방 휠은 후방 좌측 휠(410) 및 후방 우측 휠(412)을 포함하고, 상기 후방 구동축은 후방 좌측 휠(410) 및 후방 우측 휠(412)에 각각 연결된 후방 좌측 구동축(402) 및 후방 우측 구동축(404)을 포함할 수 있다.

[40] 상기 후방 전동기는 후방 좌측 전동기(420) 및 후방 우측 전동기(422)를 포함할 수 있다.

[41] 엔진(100)은 연료를 연소하여 구동력을 발생시키고 엔진축(102)을 통하여 발전기(200)로 상기 구동력을 전달할 수 있다. 예를 들어, 엔진(100)은 디젤 엔진일 수 있다. 이와는 달리, 엔진(100)은 액화천연가스(LNG) 엔진, 압축천연가스(CNG) 엔진, 흡착천연가스(ANG) 엔진, 액화석유가스(LPG) 엔진, 또는 가솔린 엔진일 수 있다.

[42] 또한, 유압펌프(도시되지 않음)는 엔진축(102)에 직결되어 엔진(100)으로부터 상기 구동력을 전달받을 수 있다. 상기 유압펌프는 건설기계의 부착장치를 구동하기 위해 액츄에이터들에 유압동력을 각각 제공할 수 있다. 예를 들어, 상기 부착장치는 붐, 버켓 등을 포함할 수 있다.

[43] 발전기(200)는 엔진(100)으로부터 상기 구동력을 공급받아 전자기 유도작용을 이용하여 상기 전기에너지를 생산할 수 있다. 예를 들어, 발전기(200)는 교류 발전기 또는 직류 발전기일 수 있다. 발전기(200)는 통합 인버터(210)를 통하여 상기 생산된 전기에너지를 전방 액슬(300) 및 후방 액슬(400)에 각각 공급할 수 있다.

[44] 통합 인버터(210)는 발전기(200)가 생산한 상기 전기 에너지를 직류에서 교류로 혹은 교류에서 직류로 변환할 수 있다. 통합 인버터(210)는 발전기(200), 전방 액슬(300), 및 후방 액슬(400)에 각각 연결될 수 있도록 상기 전기에너지의 형태를 각각 변환할 수 있다. 하나의 통합 인버터(210)가 장치들을 각각 연결할

수 있으므로, 상기 건설기계의 공간 효율성을 높일 수 있다. 구체적으로, 통합 인버터(210)는 발전기(200), 전방 액슬(300)의 전방 좌측 전동기(320) 및 전방 우측 전동기(322), 및 후방 액슬(400)의 후방 좌측 전동기(420) 및 후방 우측 전동기(422)에 각각 연결될 수 있다. 이와는 달리, 발전기(200), 전방 액슬(300)의 전방 좌측 전동기(320) 및 전방 우측 전동기(322), 및 후방 액슬(400)의 후방 좌측 전동기(420) 및 후방 우측 전동기(422)를 위한 인버터들(도시되지 않음)이 각각 구비될 수도 있다.

[45] 예시적인 실시예들에 있어서, 발전기(200), 전방 액슬(300)의 전방 좌측 전동기(320) 및 전방 우측 전동기(322), 및 후방 액슬(400)의 후방 좌측 전동기(420) 및 후방 우측 전동기(422)와 각각 전기적으로 연결되어 전기에너지를 저장하는 에너지 회수 장치(220)를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 에너지 회수 장치(220)는 통합 인버터(210)를 통하여 발전기(200), 전방 액슬(300)의 전방 좌측 전동기(320) 및 전방 우측 전동기(322), 및 후방 액슬(400)의 후방 좌측 전동기(420) 및 후방 우측 전동기(422)와 각각 전기적으로 연결될 수 있다.

[46] 에너지 회수 장치(220)는 배터리 또는 축전기(capacitor)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 건설기계가 가속될 때, 에너지 회수 장치(220)는 발전기(200)에서 생성되어 남는 상기 전기에너지를 통합 인버터(210)를 통하여 저장할 수 있다. 또한, 상기 건설기계가 감속될 때, 에너지 회수 장치(220)는 전방 좌측 전동기(320), 전방 우측 전동기(322), 후방 좌측 전동기(420), 및 후방 우측 전동기(422)로부터 남는 상기 전기 에너지를 통합 인버터(210)를 통하여 저장할 수 있다. 엔진(100)으로부터 상기 구동력이 불안정하게 공급되어 발전기(200)가 상기 전기에너지를 안정적으로 생산하지 못할 때, 에너지 회수 장치(220)는 전방 좌측 전동기(320), 전방 우측 전동기(322), 후방 좌측 전동기(420), 및 후방 우측 전동기(422)에 안정적으로 상기 전기에너지를 공급할 수 있다.

[47] 전방 액슬(300)은 전방 좌측 휠(310) 및 전방 우측 휠(312)을 구동시키며, 발전기(200)로부터 상기 전기에너지를 공급받아 상기 구동토크를 발생하고 전방 좌측 구동축(302), 및 전방 우측 구동축(304)을 통하여 전방 좌측 휠(310) 및 전방 우측 휠(312)에 상기 구동토크를 각각 전달하는 전방 좌측 전동기(320) 및 전방 우측 전동기(322)를 포함할 수 있다.

[48] 예를 들어, 전방 액슬(300)은 전방 좌측 구동축(302) 및 전방 우측 구동축(304)을 연결하는 전방 구동축 연결유닛(350)을 더 포함할 수 있다.

[49] 후방 액슬(400)은 후방 좌측 휠(410) 및 후방 우측 휠(412)을 각각 구동시키며, 발전기(200)로부터 상기 전기에너지를 공급받아 상기 구동토크를 발생하고 후방 좌측 구동축(402) 및 후방 우측 구동축(404)을 통하여 후방 좌측 휠(410) 및 후방 우측 휠(412)에 상기 구동토크를 각각 전달하는 후방 좌측 전동기(420) 및 후방 우측 전동기(422)를 포함할 수 있다.

[50] 예를 들어, 후방 액슬(400)은 후방 좌측 구동축(402) 및 후방 우측 구동축(404)을

연결하는 후방 구동축 연결유닛(450)을 더 포함할 수 있다.

[51] 전방 좌측 전동기(320), 전방 우측 전동기(322), 후방 좌측 전동기(420), 및 후방 우측 전동기(422)는 통합 인버터(210)를 통하여 발전기(200)로부터 생산된 상기 전기에너지를 공급받아 상기 구동토크를 각각 발생할 수 있다. 전방 좌측 구동축(302), 전방 우측 구동축(304), 후방 좌측 구동축(402) 및 후방 우측 구동축(404)을 통하여 전방 좌측 전동기(320), 전방 우측 전동기(322), 후방 좌측 전동기(420), 및 후방 우측 전동기(422)는 전방 좌측 휠(310), 전방 우측 휠(312), 후방 좌측 휠(410), 및 후방 우측 휠(412)을 각각 구동할 수 있다.

[52] 예를 들어, 전방 좌측 전동기(320), 전방 우측 전동기(322), 후방 좌측 전동기(420), 및 후방 우측 전동기(422)는 교류 전동기 또는 직류 전동기를 포함할 수 있다. 또한, 상기 교류 전동기는 3상 교류용 전동기일 수 있다. 이와는 달리 상기 교류 전동기는 단상 교류용 전동기일 수도 있다.

[53] 전방 좌측 휠(310) 및 전방 우측 휠(312)은 전방 좌측 구동축(302) 및 전방 우측 구동축(304)을 통하여 전방 좌측 전동기(320) 및 전방 우측 전동기(322)와 각각 연결되어, 전방 좌측 휠(310) 및 전방 우측 휠(312)은 전방 좌측 전동기(320) 및 전방 우측 전동기(322)에 의해 각각 구동될 수 있다. 전방 좌측 휠(310) 및 전방 우측 휠(312)은 타이어(도시되지 않음)와 함께 하중을 지지하고 상기 구동토크를 지면에 전달할 수 있다. 또한, 전방 좌측 휠(310) 및 전방 우측 휠(312)은 조향 작용 및 제동 작용을 수행할 수 있다.

[54] 전방 액슬(300)은 전방 좌측 구동축(302) 및 전방 우측 구동축(304)을 연결하는 전방 구동축 연결유닛(350)을 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 전방 구동축 연결유닛(350)은 차동기어를 포함할 수 있다.

[55] 전방 구동축 연결유닛(350)은 후술하는 중앙 연결유닛(500)으로부터 전달되는 상기 구동토크를 전방 액슬(300)의 전방 좌측 구동축(302) 및 전방 우측 구동축(304)으로 각각 전달할 수 있다. 이와는 달리, 전방 구동축 연결유닛(350)은 전방 좌측 구동축(302) 및 전방 우측 구동축(304)으로부터 전달되는 상기 구동토크를 중앙 연결유닛(500)으로 전달할 수 있다. 또한, 전방 구동축 연결유닛(350)은 전방 좌측 구동축(302) 및 전방 우측 구동축(304)에 각각 연결된 전방 좌측 휠(310) 및 전방 우측 휠(312)이 서로 다른 속도로 회전 가능하게 할 수 있다.

[56] 후방 좌측 휠(410) 및 후방 우측 휠(412)은 후방 좌측 구동축(402) 및 후방 우측 구동축(404)을 통하여 후방 좌측 전동기(420) 및 후방 우측 전동기(422)와 각각 연결되어, 후방 좌측 전동기(420) 및 후방 우측 전동기(422)에 의해 각각 구동될 수 있다. 후방 좌측 휠(410) 및 후방 우측 휠(412)은 타이어(도시되지 않음)와 함께 하중을 지지하고 상기 구동토크를 지면에 전달할 수 있다. 또한, 후방 좌측 휠(410) 및 후방 우측 휠(412)은 제동 작용을 수행할 수 있다.

[57] 후방 액슬(400)은 후방 좌측 구동축(402) 및 후방 우측 구동축(404)을 연결하는 후방 구동축 연결유닛(450)을 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 후방 구동축

연결유닛(450)은 차동기어를 포함할 수 있다.

[58] 후방 구동축 연결유닛(450)은 후술하는 중앙 연결유닛(500)으로부터 전달되는 상기 구동토크를 후방 액슬(400)의 후방 좌측 구동축(402) 및 후방 우측 구동축(404)으로 각각 전달할 수 있다. 이와는 달리, 후방 구동축 연결유닛(450)은 후방 좌측 구동축(402) 및 후방 우측 구동축(404)으로부터 전달되는 상기 구동토크를 중앙 연결유닛(500)으로 전달할 수 있다. 또한, 후방 구동축 연결유닛(450)은 후방 좌측 구동축(402) 및 후방 우측 구동축(404)에 각각 연결된 후방 좌측 휠(410) 및 후방 우측 휠(412)이 서로 다른 속도로 회전 가능하게 할 수 있다.

[59] 중앙 연결유닛(500)은 상기 전방 구동축 및 상기 후방 구동축과 각각 연결 가능하도록 구비되며, 상기 구동토크를 전방 액슬(300)과 후방 액슬(400) 사이에서 서로 전달할 수 있다.

[60] 예를 들어, 중앙 연결유닛(500)은 전방 구동축 연결유닛(350)을 통하여 전방 좌측 구동축(302) 및 전방 우측 구동축(304)과 각각 연결되고, 후방 구동축 연결유닛(450)을 통하여 후방 좌측 구동축(402) 및 후방 우측 구동축(404)과 각각 연결될 수 있다.

[61] 중앙 연결유닛(500)은 후방 좌측 구동축(402) 및 후방 우측 구동축(404)으로부터 전달되는 상기 구동토크를 후방 구동축 연결유닛(450)을 통하여 공급받고, 상기 구동토크를 전방 구동축 연결유닛(350)을 통하여 전방 좌측 구동축(302) 및 전방 우측 구동축(304)으로 공급할 수 있다. 또한, 중앙 연결유닛(500)은 전방 좌측 구동축(302) 및 전방 우측 구동축(304)으로부터 전달되는 상기 구동토크를 전방 구동축 연결유닛(350)을 통하여 공급받고, 상기 구동토크를 후방 구동축 연결유닛(450)을 통하여 후방 좌측 구동축(402) 및 후방 우측 구동축(404)으로 각각 공급할 수 있다.

[62] 예시적인 실시예들에 있어서, 중앙 연결유닛(500)은 강한 회전력 및 비틀림을 견딜 수 있는 속이 빈 강관(steel pipe)을 포함할 수 있다. 이와는 달리, 중앙 연결유닛(500)은 연비 향상 또는 동력 전달 성능 향상을 위해 합금 또는 탄소섬유 등의 복합 소재를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 중앙 연결유닛(500)은 프로펠러 샤프트(propeller shaft)를 포함할 수 있다.

[63] 또한, 중앙 연결유닛(500)은 유니버셜조인트(도시되지 않음)를 통하여 중앙 연결유닛(500)과 전방 구동축 연결유닛(350) 및 후방 구동축 연결유닛(450)을 각각 연결할 수 있다.

[64] 중앙 연결유닛(500)은 전방 좌측 구동축(302) 및 전방 우측 구동축(304)의 평균속도와 후방 좌측 구동축(402) 및 후방 우측 구동축(404)의 평균속도가 순간적으로 달라지는 것에 의해 발생하는 비틀림을 감쇠해주는 비틀림 진동 감쇠부(도시되지 않음)를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 순간적인 변동이 포함된 지형을 상기 건설기계가 지나갈 때, 상기 비틀림 진동 감쇠부는 과도 상태 동안 전방 좌측 구동축(302) 및 전방 우측 구동축(304)의 평균속도와 후방 좌측

구동축(402) 및 후방 우측 구동축(404)의 평균속도가 서로 차이가 나서 발생하는 뒤틀림을 감쇠시킬 수 있다. 예를 들어, 중앙 연결유닛(500)은 토셔널 댐퍼(torsional damper)를 더 포함할 수 있다.

[65] 예시적인 실시예들에 있어서 전방 액슬(300)은 전방 좌측 구동축(302) 및 전방 우측 구동축(304) 상에 전방 좌측 감속기(340) 및 전방 우측 감속기(342)를 각각 더 포함할 수 있다. 전방 액슬(300)은 전방 좌측 구동축(302) 및 전방 우측 구동축(304) 상에 전방 좌측 휠 브레이크(330) 및 전방 우측 휠 브레이크(332)를 각각 더 포함할 수 있다.

[66] 또한, 후방 액슬(400)은 후방 좌측 구동축(402) 및 후방 우측 구동축(404) 상에 후방 좌측 감속기(440) 및 후방 우측 감속기(442)를 각각 더 포함할 수 있다. 후방 액슬(400)은 후방 좌측 구동축(402) 및 후방 우측 구동축(404) 상에 후방 좌측 휠 브레이크(430) 및 후방 우측 휠 브레이크(432)를 각각 더 포함할 수 있다.

[67] 전방 좌측 감속기(340), 전방 우측 감속기(342), 후방 좌측 감속기(440), 및 후방 우측 감속기(442)는 전방 좌측 휠(310), 전방 우측 휠(312), 후방 좌측 휠(410), 및 후방 우측 휠(412)의 회전속도를 각각 줄여, 전방 좌측 휠(310), 전방 우측 휠(312), 후방 좌측 휠(410), 및 후방 우측 휠(412)의 토크들을 각각 증가시킬 수 있다. 전방 좌측 휠 브레이크(330), 전방 우측 휠 브레이크(332), 후방 좌측 휠 브레이크(430), 및 후방 우측 휠 브레이크(432)은 전방 좌측 휠(310), 전방 우측 휠(312), 후방 좌측 휠(410), 및 후방 우측 휠(412)을 각각 제동할 수 있다.

[68] 이하에서는 예시적인 실시예들에 따른 휠 구동 시스템 및 비교예에 다른 휠 구동 시스템의 다수개의 휠들이 지면에 작용하는 토크들을 주로 설명하기로 한다.

[69] 도 2는 도 1의 휠 구동 시스템이 일반 주행할 때 각 휠들이 지면에 전달하는 구동토크들을 나타내는 단면도이다. 도 3은 도 1의 휠 구동 시스템이 고하중 작업을 할 때 각 휠들이 지면에 전달하는 구동토크들을 나타내는 단면도이다. 도 4는 비교예에 따른 휠 구동 시스템이 고하중 작업을 할 때 각 휠들이 지면에 전달하는 구동토크들을 나타내는 단면도이다.

[70] 도 2 내지 도 4를 참조하면, 건설기계가 일반 주행할 때에 예시적인 실시예들에 따른 휠 구동 시스템의 전방 좌측 전동기(320), 전방 우측 전동기(322), 후방 좌측 전동기(420), 및 후방 우측 전동기(422)는 약 25의 토크를 각각 제공한다. 또한, 전방 좌측 휠(310), 전방 우측 휠(312), 후방 좌측 휠(410), 및 후방 우측 휠(412)은 약 25의 구동토크를 각각 지면에 작용하여 상기 건설기계를 구동할 수 있다.

[71] 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 건설기계가 고하중 작업을 할 때에 건설기계의 전방 액슬(300)에 하중이 주로 집중되고 후방 액슬(400)에 의해 구동되는 후방 좌측 휠(410) 및 후방 우측 휠(412)은 지면에 미끄러지거나 심지어 지면에서 뜨기도 하므로 후방 좌측 휠(410) 및 후방 우측 휠(412)은 지면에 토크를 작용할 수 없다. 예를 들어, 휠로더의 전진 굴삭 작업, 트랙터의 트랙션 작업에 있어서, 전방 액슬(300)에 하중이 집중될 때, 후방 액슬(400)에는 하중이 작용하지 않기

때문에, 후방 좌측 휠(410) 및 후방 우측 휠(412)의 휠 슬립(wheel slip)이 각각 발생하게 되고, 전방 좌측 휠(310) 및 전방 우측 휠(312)만 약 50의 토크를 각각 지면에 작용하게 된다.

[72] 예시적인 실시예들에 따른 휠 구동 시스템은 후방 액슬(400) 및 전방 액슬(300)이 각각 중앙 연결유닛(500)에 의해 연결되어 있으므로, 후방 액슬(400)에 의해 구동되는 후방 좌측 휠(410) 및 후방 우측 휠(412)이 상기 휠 슬립으로 속도가 증가되지 않고 후방 액슬(400)에서 발생되는 구동토크가 중앙 연결유닛(500)을 통하여 전방 액슬(300)로 전달될 수 있다.

[73] 구체적으로, 후방 좌측 전동기(420) 및 후방 우측 전동기(422)가 발생하는 구동토크는 후방 구동축 연결유닛(450)을 통하여 중앙 연결유닛(500)으로 전달된다. 후방 좌측 전동기(420) 및 후방 우측 전동기(422)는 약 25의 토크를 각각 발생하여 약 50의 토크가 중앙 연결유닛(500)으로 전달된다. 중앙 연결유닛(500)으로 전달된 약 50의 토크는 전방 구동축 연결유닛(350)을 통하여 전방 좌측 휠(310) 및 전방 우측 휠(312)에 전달된다. 따라서, 전방 좌측 전동기(320), 전방 우측 전동기(322), 후방 좌측 전동기(420), 및 후방 우측 전동기(422)는 약 25에 해당하는 토크를 각각 발생하면 전방 좌측 휠(310) 및 전방 우측 휠(312)에 약 50의 토크를 각각 전달할 수 있다.

[74] 따라서, 후방 액슬(400)에 의해 구동되는 후방 좌측 휠(410) 및 후방 우측 휠(412)이 상기 구동토크를 지면에 작용할 수 없는 상황에 있어서, 중앙 연결유닛(500)을 통하여 후방 액슬(400)에 의해 발생되는 상기 구동토크를 전방 액슬(300)로 전달할 수 있으므로 전방 좌측 전동기(320), 전방 우측 전동기(322), 후방 좌측 전동기(420), 및 후방 우측 전동기(422)의 부하 조건을 줄일 수 있고 전방 액슬(300) 또는 후방 액슬(400)에만 부하가 인가되는 상황에 있어서 각각의 전동기들(320, 322, 420, 422)이 적절하게 부하를 나누어 부담할 수 있다.

[75] 도 4를 다시 참조하면, 비교예에 따른 휠 구동 시스템은 전방 좌측 구동축(302) 및 전방 우측 구동축(304)을 통하여 전방 좌측 전동기(320) 및 전방 우측 전동기(322)가 전방 좌측 휠(310) 및 전방 우측 휠(312)을 각각 독립적으로 구동한다. 또한, 후방 좌측 구동축(402) 및 후방 우측 구동축(404)을 통하여 후방 좌측 전동기(420) 및 후방 우측 전동기(422)가 후방 좌측 휠(410) 및 후방 우측 휠(412)을 각각 독립적으로 구동한다.

[76] 전방 액슬(300)에만 하중이 집중될 때, 비교예에 따른 휠 구동 시스템은 후방 좌측 전동기(420) 및 후방 우측 전동기(422)가 발생하는 구동토크를 전방 액슬(300)로 전달할 수 없기 때문에, 전방 좌측 전동기(320) 및 전방 우측 전동기(322)가 약 50에 해당하는 구동토크를 각각 발생하여 전방 좌측 휠(310) 및 전방 우측 휠(312)에 전달하여야 한다.

[77] 따라서, 비교예에 따른 휠 구동 시스템은 전방 좌측 전동기(320) 및 전방 우측 전동기(322)를 고용량으로 구비해야 하고, 고용량 전동기들이 가지는 문제, 즉 큰 사이즈와 큰 무게로 인한 연비 악화, 소형화가 어려운 점, 가격 문제 등을 가진다.

또한, 후방 좌측 전동기(420) 및 후방 우측 전동기(422)가 발생하는 구동토크를 전방 액슬(300)로 전달할 수 없기 때문에, 휠 구동 효율이 극히 떨어지는 문제를 가진다.

[78] 예시적인 실시예들에 따른 휠 구동 시스템은 전방 좌측 구동축(302) 및 전방 우측 구동축(304)을 전방 구동축 연결유닛(350)으로 각각 연결할 수 있다. 또한, 후방 좌측 구동축(402) 및 후방 우측 구동축(404)을 후방 구동축 연결유닛(450)으로 각각 연결할 수 있다. 전방 구동축 연결유닛(350) 및 후방 구동축 연결유닛(450)을 중앙 연결유닛(500)으로 연결할 수 있다.

[79] 따라서, 상기 건설기계의 전방 액슬(300)에 하중이 집중될 때, 후방 액슬(400)은 후방 구동축 연결유닛(450), 중앙 연결유닛(500), 및 전방 구동축 연결유닛(350)을 통하여 전방 액슬(300)로 상기 구동토크를 전달할 수 있다.

[80] 이와는 달리, 상기 건설기계의 후방 액슬(400)에 하중이 집중될 때, 전방 액슬(300)은 전방 구동축 연결유닛(350), 중앙 연결유닛(500), 및 후방 구동축 연결유닛(450)을 통하여 후방 액슬(400)로 상기 구동토크를 전달할 수 있다.

[81] 또한, 전방 좌측 전동기(320), 전방 우측 전동기(322), 후방 좌측 전동기(420), 및 후방 우측 전동기(422)가 전방 구동축 연결유닛(350), 중앙 연결유닛(500), 및 후방 구동축 연결유닛(450)을 통하여 하중을 나누어 부담하기 때문에, 각각의 전동기들(320, 322, 420, 422)의 부하조건을 경감할 수 있다. 따라서, 전방 좌측 전동기(320), 전방 우측 전동기(322), 후방 좌측 전동기(420), 및 후방 우측 전동기(422)의 크기와 무게를 줄일 수 있고, 상기 건설기계의 연비를 향상하고, 상기 건설기계의 소형화를 구현할 수 있다.

[82] 상기 휠들을 독립적으로 구동하기 때문에 미끄러운 지면을 탈출이 용이하고 사용자의 의도에 맞게 조향이 가능하며 타이어들의 마모를 줄일 수 있는 장점 또한 기본적으로 가질 수 있다.

[83] 이상에서는 본 발명의 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

[84] * 부호의 설명

[85] 100: 엔진 102: 엔진축

[86] 200: 발전기 210: 통합 인버터

[87] 220: 에너지 회수 장치 300: 전방 액슬

[88] 302: 전방 좌측 구동축 304: 전방 우측 구동축

[89] 310: 전방 좌측 휠 312: 전방 우측 휠

[90] 320: 전방 좌측 전동기 322: 전방 우측 전동기

[91] 330: 전방 좌측 휠 브레이크 332: 전방 우측 휠 브레이크

[92] 340: 전방 우측 감속기 342: 전방 좌측 감속기

[93] 350: 전방 구동축 연결유닛 400: 후방 액슬

[94] 402: 후방 좌측 구동축 404: 후방 우측 구동축

[95] 410: 후방 좌측 휠 412: 후방 우측 휠

[96] 420: 후방 좌측 전동기 422: 후방 우측 전동기

[97] 430: 후방 좌측 휠 브레이크 432: 후방 우측 휠 브레이크

[98] 440: 후방 좌측 감속기 442: 후방 우측 감속기

[99] 450: 후방 구동축 연결유닛 500: 중앙 연결유닛

청구범위

[청구항 1] 엔진에 연결되어 전기에너지를 발생시키는 발전기;
적어도 하나의 전방 휠을 구동시키며, 상기 발전기로부터의 상기 전기에너지를 공급받아 구동토크를 발생하고 전방 구동축을 통하여 상기 전방 휠에 상기 구동토크를 전달하는 전방 전동기를 갖는 전방 액슬;
적어도 하나의 후방 휠을 구동시키며, 상기 발전기로부터의 상기 전기에너지를 공급받아 구동토크를 발생하고 후방 구동축을 통하여 상기 후방 휠에 상기 구동토크를 전달하는 후방 전동기를 갖는 후방 액슬; 및
상기 전방 구동축과 상기 후방 구동축에 각각 연결 가능하도록 구비되며, 상기 구동토크를 상기 전방 액슬 및 상기 후방 액슬 사이에서 서로 전달하기 위한 중앙 연결유닛을 포함하는 휠 구동 시스템.

[청구항 2] 제 1 항에 있어서, 상기 전방 휠은 전방 좌측 휠과 전방 우측 휠을 포함하고, 상기 전방 구동축은 상기 전방 좌측 휠과 상기 전방 우측 휠에 각각 연결된 전방 좌측 구동축 및 전방 우측 구동축을 포함하며,
상기 전방 액슬은 상기 전방 좌측 구동축 및 상기 전방 우측 구동축을 연결하는 전방 구동축 연결유닛을 더 포함하고,
상기 중앙 연결유닛은 상기 전방 구동축 연결유닛과 연결 가능하도록 구비되는 것을 특징으로 하는 휠 구동 시스템.

[청구항 3] 제 2 항에 있어서, 상기 전방 구동축 연결유닛은 차동기어를 포함하는 것을 특징으로 하는 휠 구동 시스템.

[청구항 4] 제 1 항에 있어서, 상기 후방 휠은 후방 좌측 휠과 후방 우측 휠을 포함하고, 상기 후방 구동축은 상기 후방 좌측 휠과 상기 후방 우측 휠에 각각 연결된 후방 좌측 구동축 및 후방 우측 구동축을 포함하며,
상기 후방 액슬은 상기 후방 좌측 구동축 및 상기 후방 우측 구동축을 연결하는 후방 구동축 연결유닛을 더 포함하고,
상기 중앙 연결유닛은 상기 후방 구동축 연결유닛과 연결 가능하도록 구비되는 것을 특징으로 하는 휠 구동 시스템.

[청구항 5] 제 4 항에 있어서, 상기 후방 구동축 연결유닛은 차동기어를 포함하는 것을 특징으로 하는 휠 구동 시스템.

[청구항 6] 제 1 항에 있어서, 상기 중앙 연결유닛은 속이 빈 관을 포함하는 것을 특징으로 하는 휠 구동 시스템.

[청구항 7] 제 1 항에 있어서, 상기 중앙 연결유닛은 프로펠러 샤프트(propeller

shaft)를 포함하는 것을 특징으로 하는 휠 구동 시스템.

[청구항 8] 제 1 항에 있어서, 상기 중앙 연결유닛은 비틀림을 감쇠하는 비틀림 진동 감쇠부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 휠 구동 시스템.

[청구항 9] 제 1 항에 있어서, 상기 중앙 연결유닛은 토셔널 댐퍼(torsional damper)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 휠 구동 시스템.

[청구항 10] 제 1 항에 있어서, 상기 전방 액슬은 상기 전방 구동축 상에 전방 감속기 및 전방 휠 브레이크를 더 포함하고,
상기 후방 액슬은 상기 후방 구동축 상에 후방 감속기 및 후방 휠 브레이크를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 휠 구동 시스템.

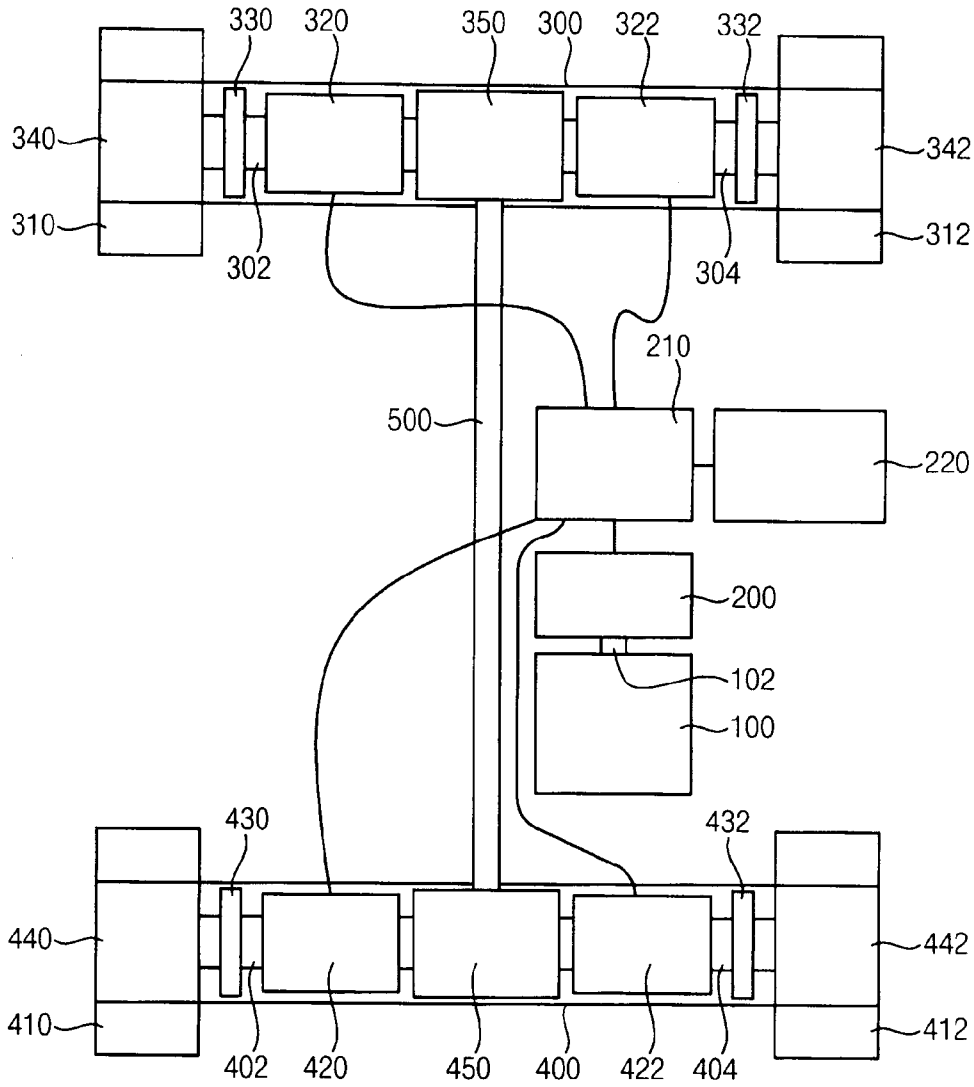
[청구항 11] 제 1 항에 있어서, 상기 발전기, 상기 전방 전동기, 및 상기 후방 전동기와 각각 전기적으로 연결되어 전기에너지를 저장하는 에너지 회수 장치를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 휠 구동 시스템.

[청구항 12] 제 11 항에 있어서, 상기 발전기, 상기 전방 전동기, 상기 후방 전동기, 및 상기 에너지 회수 장치는 통합 인버터를 통하여 전기적으로 연결된 것을 특징으로 하는 휠 구동 시스템.

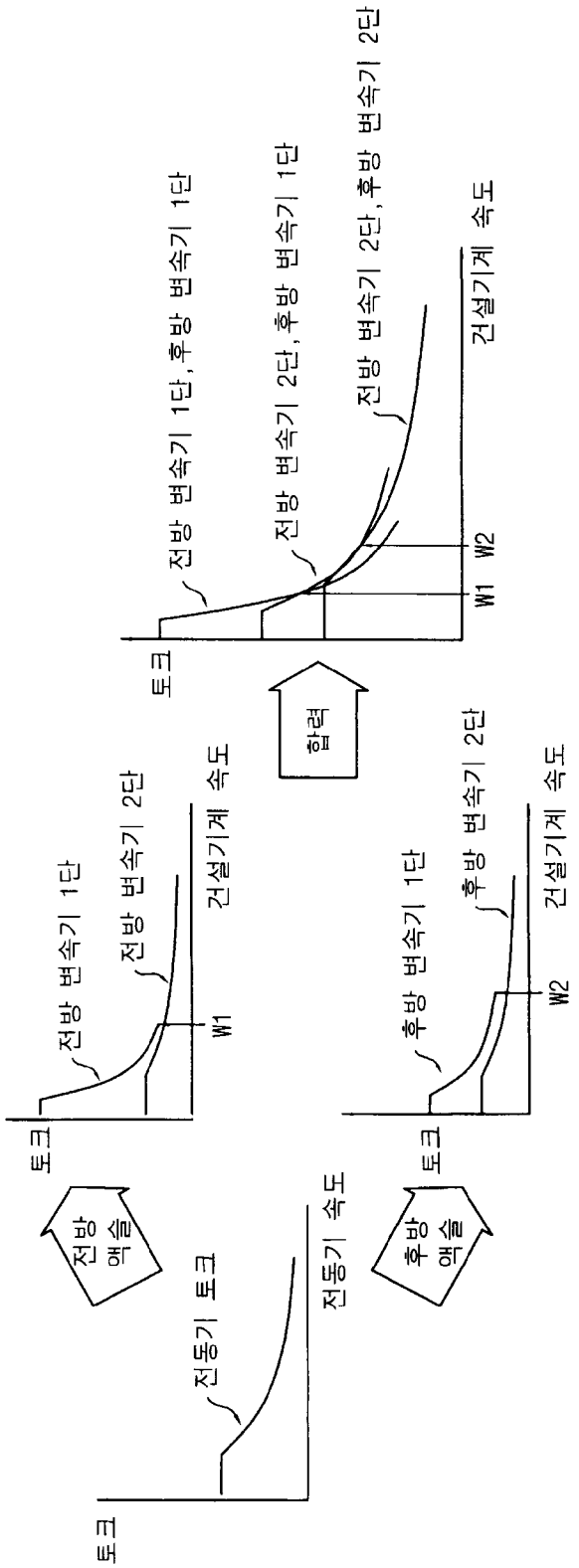
[청구항 13] 제 11 항에 있어서, 상기 에너지 회수 장치는 배터리 또는 축전기를 포함하는 것을 특징으로 하는 휠 구동 시스템.

.

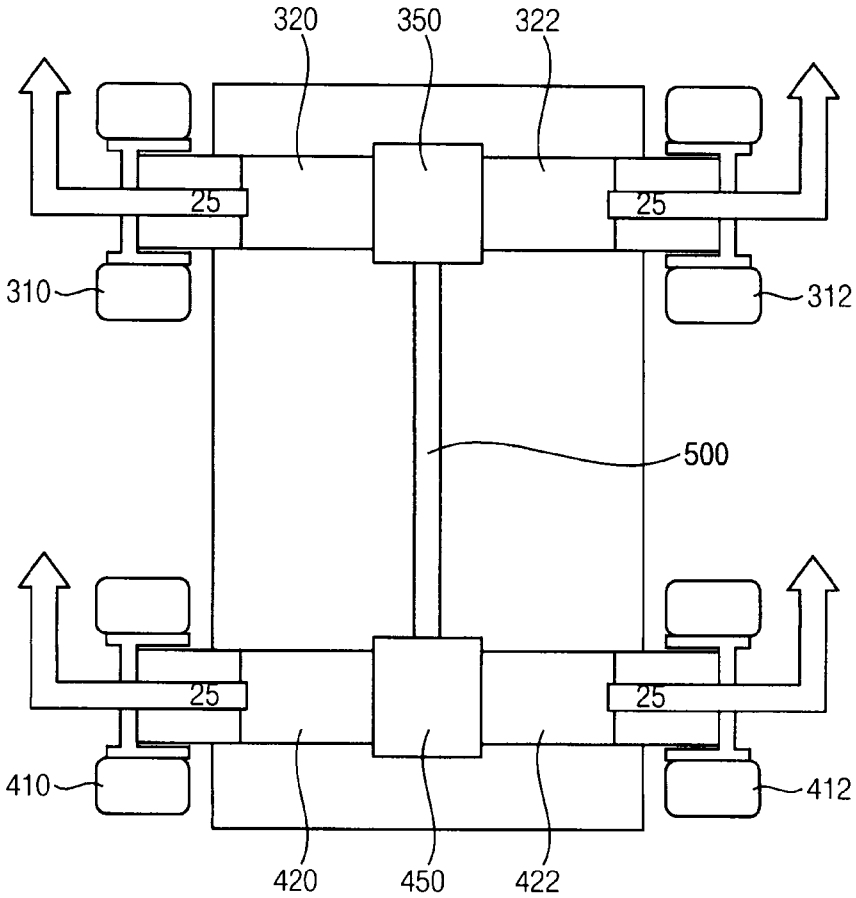
[도1]


330
320
350
300
322
332
340
342
310
312
302
304
210
500
220
200
102
100
430
432
440
442
410
412
402
420
450
400
422
404

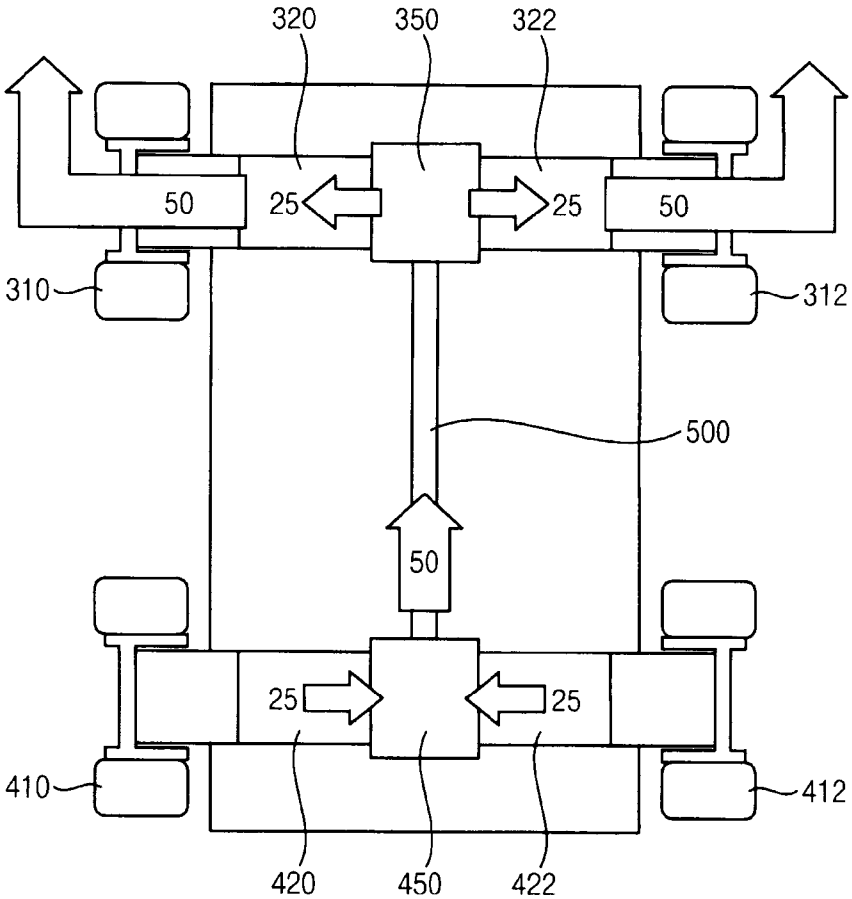
[도2]


전방 변속기 1단,후방 변속기 1단
전방 변속기 2단,후방 변속기 1단
전방 변속기 2단,후방 변속기 2단
건설기계 속도
W1
W2
토크
합력
전방 변속기 1단
전방 변속기 2단
건설기계 속도
W1
토크
전방 액슬
후방 변속기 1단
후방 변속기 2단
건설기계 속도
W2
토크
후방 액슬
전동기 토크
전동기 속도
토크

[도3]


320
350
322
25
25
310
312
500
25
25
410
412
420
450
422

[도4]


320
350
322
50
25
25
50
310
312
500
50
25
25
410
412
420
450
422

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2015/005227

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

E02F 9/02(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)

E02F 9/02; B60K 6/46; B60T 13/64; B60K 6/44; B60K 6/36; E02F 9/12; F16H 61/00; E02F 3/36; E02F 3/00; F04C 11/00; F16F 15/12

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: engine, generator, axle, wheel, differential gear, propeller shaft, torsional vibration decreasing part, torsional damper, battery, inverter

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1972725 A2 (BERTONI, Giovanni) 24 September 2008 See abstract, paragraphs [0012], [0013], [0053]-[0057], claim 1 and figures 3, 4, 12.	1-6
Y		7-13
Y	US 2013-0149093 A1 (KENEKO et al.) 13 June 2013 See abstract, paragraph [0039] and figure 1.	7
Y	US 2013-0149176 A1 (KIM et al.) 13 June 2013 See abstract, paragraph [0029] and figure 2.	8,9
Y	JP 5387343 B2 (KOBERUKOKURE-DOWN LTD.) 15 January 2014 See abstract, paragraphs [0033], [0093], claim 1 and figures 1, 17.	10-13
A	US 2013-0187353 A1 (MOCK et al.) 25 July 2013 See abstract, paragraphs [0012], [0013] and figure 2.	1-13

☐ 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
12 AUGUST 2015 (12.08.2015)	**13 AUGUST 2015 (13.08.2015)**
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.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

International application No.
PCT/KR2015/005227

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
EP 1972725 A2	24/09/2008	IT MI20070549 A1	21/09/2008
		JP 2008-291629 A	04/12/2008
		US 2008-0229626 A1	25/09/2008
US 2013-0149093 A1	13/06/2013	CN 103052521 A	17/04/2013
		EP 2617595 A1	24/07/2013
		JP 2012-062003 A	29/03/2012
		JP 5313986 B2	09/10/2013
		KR 10-2013-0097727 A	03/09/2013
		US 9038759 B2	26/05/2015
		WO 2012-035928 A1	22/03/2012
US 2013-0149176 A1	13/06/2013	CN 103161727 A	19/06/2013
		DE 102012105820 A1	13/06/2013
		JP 2013-121809 A	20/06/2013
		KR 10-2013-0065144 A	19/06/2013
JP 5387343 B2	15/01/2014	JP 2011-098680 A	19/05/2011
US 2013-0187353 A1	25/07/2013	WO 2013-112512 A1	01/08/2013

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2015/005227

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

E02F 9/02(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

E02F 9/02; B60K 6/46; B60T 13/64; B60K 6/44; B60K 6/36; E02F 9/12; F16H 61/00; E02F 3/36; E02F 3/00; F04C 11/00; F16F 15/12

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: 엔진, 발전기, 액슬, 휠, 차동기어, 프로펠러 샤프트, 비틀림 진동 감쇠부, 토셔널 댐퍼, 배터리, 인버터

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	EP 1972725 A2 (BERTONI, GIOVANNI) 2008.09.24 요약, 단락 [0012], [0013], [0053]-[0057], 청구항 1 및 도면 3, 4, 12 참조.	1-6
Y		7-13
Y	US 2013-0149093 A1 (KENEKO 등) 2013.06.13 요약, 단락 [0039] 및 도면 1 참조.	7
Y	US 2013-0149176 A1 (KIM 등) 2013.06.13 요약, 단락 [0029] 및 도면 2 참조.	8,9
Y	JP 5387343 B2 (KOBERUKOKURE-DOWN LTD.) 2014.01.15 요약, 단락 [0033], [0093], 청구항 1 및 도면 1, 17 참조.	10-13
A	US 2013-0187353 A1 (MOCK 등) 2013.07.25 요약, 단락 [0012], [0013] 및 도면 2 참조.	1-13

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

"A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

"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
2015년 08월 12일 (12.08.2015)	2015년 08월 13일 (13.08.2015)

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

심사관
김진호
전화번호 +82-42-481-8699

국 제 조 사 보 고 서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2015/005227

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
EP 1972725 A2	2008/09/24	IT MI20070549 A1	2008/09/21
		JP 2008-291629 A	2008/12/04
		US 2008-0229626 A1	2008/09/25
US 2013-0149093 A1	2013/06/13	CN 103052521 A	2013/04/17
		EP 2617595 A1	2013/07/24
		JP 2012-062003 A	2012/03/29
		JP 5313986 B2	2013/10/09
		KR 10-2013-0097727 A	2013/09/03
		US 9038759 B2	2015/05/26
		WO 2012-035928 A1	2012/03/22
US 2013-0149176 A1	2013/06/13	CN 103161727 A	2013/06/19
		DE 102012105820 A1	2013/06/13
		JP 2013-121809 A	2013/06/20
		KR 10-2013-0065144 A	2013/06/19
JP 5387343 B2	2014/01/15	JP 2011-098680 A	2011/05/19
US 2013-0187353 A1	2013/07/25	WO 2013-112512 A1	2013/08/01