

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2015년 4월 2일 (02.04.2015)



(10) 국제공개번호
WO 2015/046901 A1

- (51) 국제특허분류:
E02F 9/12 (2006.01) B66C 23/94 (2006.01)
E02F 9/20 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2014/008934
- (22) 국제출원일: 2014년 9월 25일 (25.09.2014)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2013-0114346 2013년 9월 26일 (26.09.2013) KR
- (71) 출원인: 두산인프라코어 주식회사 (DOOSAN INFRA-CORE CO., LTD.) [KR/KR]; 401-702 인천시 동구 인중로 489, Incheon (KR).
- (72) 발명자: 유승진 (YOO, Seung Jin); 156-708 서울시 동작구 서달로 1길 17 102동 405호 (흑석동, 흑석동양아파트), Seoul (KR).
- (74) 대리인: 특허법인 한벳 (HANBEOT PATENT & LAW FIRM); 120-013 서울시 서대문구 충정로 7 구세군빌딩 15층, 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, KR, 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).

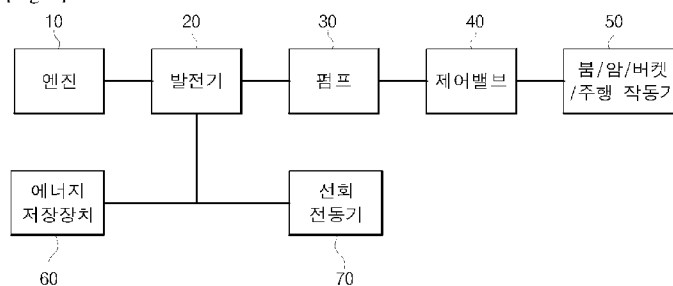
공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) Title: SWING MOTOR CONTROL APPARATUS USING SWING BRAKE AND METHOD THEREFOR

(54) 발명의 명칭 : 선회 브레이크를 이용한 선회 전동기 제어 장치 및 그 방법

[Fig. 1]



- 10 ... Engine
20 ... Generator
30 ... Pump
40 ... Control valve
50 ... Boom/arm/bucket/driving actuator
60 ... Energy storage device
70 ... Swing motor

(57) Abstract: The present invention relates to a swing motor control apparatus using a swing brake and a method therefor. More specifically, in a hybrid construction machine wherein a swinging upper part body of the hybrid construction machine is driven by a motor, if it is sensed that an emergency stop switch has been operated or if a temperature of the swing motor is sensed to be higher than a preset critical temperature when the upper part body is in a stationary state, the upper part body can be fixed by applying a swing brake and current of the swing motor can be blocked. As a result, overheating of the swing motor can be prevented using a mechanical brake when the swing motor is overheating.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]

WO 2015/046901 A1



본 발명은 선회 브레이크를 이용한 선회 전동기 제어 장치 및 그 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 선회 상부체가 전동기로 구동되는 하이브리드 건설 기계에서 비상 정지 스위치가 조작되는 것을 감지하거나, 상부체가 정지 상태이고 선회 전동기의 온도가 기설정된 임계 온도 이상인 것을 감지하는 경우, 선회 브레이크를 체결하여 상부체를 고정시키고 선회 전동기의 전류를 차단함으로써, 선회 전동기의 과열 시 기계식 브레이크를 이용하여 선회 전동기의 과열을 방지할 수 있는, 선회 브레이크를 이용한 선회 전동기 제어 장치 및 그 방법에 관한 것이다.

명세서

발명의 명칭: 선회 브레이크를 이용한 선회 전동기 제어 장치 및 그 방법

기술분야

- [1] 본 발명의 실시 예는 선회 브레이크를 이용한 선회 전동기 제어 장치 및 그 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 선회 상부체가 전동기로 구동되는 하이브리드 건설 기계에서 선회 전동기의 과열 시 기계식 브레이크를 이용하여 선회 전동기의 과열을 방지할 수 있는, 선회 브레이크를 이용한 선회 전동기 제어 장치 및 그 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로 굴삭기와 같은 건설 기계는 작업의 효율성 및 작업 범위의 확대를 위해 하부 주행체 상에 상부 선회체를 선회 가능하게 결합한 구조를 갖는다. 유압식 굴삭기는 상부 선회체의 선회 및 버킷의 구동과 같은 작업을 모두 유압 장치를 통해 구현된다. 유압식 굴삭기는 붐, 암, 버킷 및 선회 조이스틱 중 어느 하나라도 운전자가 조작하면 선회 브레이크가 자동으로 해제되도록 제어된다.
- [3] 최근에는 유가의 급격한 상승과 함께 엔진의 잉여 동력을 배터리에 저장하고 엔진의 부족한 동력을 배터리로부터 공급하여 연비를 개선한 하이브리드 형태의 건설 기계에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.
- [4] 이와 같이, 엔진과 전기 모터를 공통 동력원으로 사용하고 전기에너지 저장 장치가 있는 시스템을 하이브리드 시스템이라 한다. 예를 들어, 하이브리드 시스템에는 하이브리드 자동차 및 굴삭기와 같은 중장비용 하이브리드 시스템이 있다.
- [5] 하이브리드 굴삭기의 경우, 상부 선회체는 선회 모터와 같은 구동수단을 통해 하부 주행체 상에서 선회할 수 있다. 선회를 멈추고자 하는 경우, 선회 모터의 정지에 의해 상부 선회체가 정지한다. 이와 거의 동시에 선회브레이크 장치가 구동되어 상부 선회체를 제동하고 임의의 외력 및 관성에 대해 상부 선회체를 고정할 수 있다. 선회 상부체가 전동기로 구동되는 하이브리드 굴삭기는, 일반적인 유압식 굴삭기와는 다르게 선회 토크를 발생시킨다. 이를 위해, 하이브리드 굴삭기는 선회 전동기의 전류를 제어한다. 선회 전동기의 전류 크기에 비례하여 토크가 발생한다.
- [6] 한편, 하이브리드 굴삭기는 엔진식 굴삭기와는 다르게, 비탈지에서 장시간 작업하면, 선회 전동기가 급격히 과열될 수 있는 가혹한 작업 조건이 된다. 비탈지에서 하이브리드 굴삭기의 선회 전동기에서는 선회를 조작하지 않아도, 중력에 의해 상부체가 하중을 받게 되는데, 이러한 상부체의 하중에 의한 회전을 방지하기 위해 하이브리드 굴삭기의 선회 전동기에서 큰 전류가 흐르게 된다. 선회 전동기의 발열량은 전류 크기의 제곱에 비례하는 것을 고려하면

비탈지에서 장시간 작업하면 선회 전동기가 과열될 수 있다.

- [7] 따라서, 하이브리드 굴삭기의 선회 전동기가 과열되지 않도록 냉각 시스템이 충분한 용량으로 설계되어야 한다. 냉각 시스템은 안정성을 확보하기 위함이다. 하지만, 비탈지 작업조건이 지속적으로 유지될 수 있는 경우를 가정한다면, 선회 전동기 냉각 시스템 용량이 극도로 비대해져야 하는 문제가 발생할 수 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [8] 본 발명의 실시 예들은 선회 상부체가 전동기로 구동되는 하이브리드 건설 기계의 상부체 자세를 지속적으로 유지하는 작업 환경(예컨대, 비탈지나 경사지 작업장 등)에서 선회 전동기에 장시간 높은 전류가 흐르는 경우 즉, 비상 정지 스위치가 조작되는 것을 감지하거나, 상부체가 정지 상태이고 선회 전동기의 온도가 기설정된 임계 온도 이상인 것을 감지하는 경우, 선회 브레이크를 기계식으로 체결하여 상부체를 고정하고 선회 전동기의 전류를 차단함으로써, 선회 전동기의 과열을 방지하여 과열로부터 보호할 수 있는, 선회 브레이크를 이용한 선회 전동기 제어 장치 및 그 방법을 제공하고자 한다.

과제 해결 수단

- [9] 본 발명의 제1 측면에 따르면, 하이브리드 건설 기계의 상부체 선회 제어장치는 하이브리드 건설 기계의 상부체를 선회시키는 선회 전동기와, 상기 선회 전동기를 제어하여 상기 상부체의 선회동작을 조종하는 선회 조이스틱과, 상기 상부체의 선회 동작을 제한하는 선회 브레이크와, 상기 선회 브레이크를 제어하는 선회 브레이크 제어밸브 및 상기 선회 조이스틱이 조작되고 있지 않다고 판단되거나 상기 선회 브레이크가 해제되었다고 판단되고 상기 선회 전동기에 설정 온도 이상의 과열이 발생하거나 임계 전류 이상의 전류가 일정 시간 이상 지속적으로 인가되고 있다고 판단되면, 상기 선회 브레이크가 작동하도록 상기 선회 브레이크 제어밸브를 제어하고, 상기 선회 전동기로 공급되는 전류를 차단하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [10] 상기 선회 브레이크 제어밸브는 제1 솔레노이드 밸브(SV1)를 통해 제1 고압라인과 작동유 탱크에 선택적으로 연결되고, 상기 제1 솔레노이드 밸브는 비상 정지 스위치 신호에 의해 제어되도록 비상 정지 스위치에 전기적으로 연결된 것을 특징으로 한다.
- [11] 상기 선회 브레이크 제어밸브는 상기 선회 조이스틱 신호압과 파일럿 신호압을 선택적으로 공급받아 전환되도록 제2 솔레노이드 밸브(SV2)와 유압적으로 연결된 것을 특징으로 한다.
- [12] 상기 선회 전동기의 코일 온도를 측정하여 측정값을 제어부에 전달하는 측온 저항체(RTD: Resistance Temperature Detector) 센서를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [13] 본 발명의 제2 측면에 따르면, 선회 조이스틱을 조작하여 선회 전동기를

제어하고, 상기 선회 전동기의 동작에 의해 상부체를 선회 또는 정지시키는 하이브리드 건설기계의 상부체 선회 제어 방법으로서, 상기 선회 조이스틱의 조작여부 또는 상기 상부체의 회전정지 여부를 검출하고, 검출 결과에 따라 상기 선회 조이스틱이 조작되지 않거나 상기 상부체가 정지 상태인지 확인하는 단계와, 상기 선회 전동기의 온도가 설정 온도 이상이거나 상기 선회 전동기에 임계 전류 이상의 전류가 일정 시간 이상 지속적으로 인가되는지 확인하는 단계 및 상기 상부체의 선회 동작을 제한하도록 선회 브레이크를 작동시키고, 이와 동시에 상기 선회 전동기로 공급되는 전류를 차단하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [14] 본 발명의 실시 예들은 선회 상부체가 선회 전동기로 구동되는 하이브리드 건설 기계에서 비탈지 작업시 선회 전동기가 과열되는 현상을 방지할 수 있는 효과가 있다. 즉, 본 발명의 실시 예들은 선회 전동기가 과열되는 상태(비탈지나 경사지 작업장)에서 선회 브레이크로 자세를 유지하는 한편, 선회 전동기의 전류를 차단함으로써, 선회 전동기의 과열을 방지할 수 있는 효과가 있다.
- [15] 이로 인해, 본 발명의 실시 예들은 작업장에 관계없이 하이브리드 건설 기계의 안정성이 높일 수 있는 효과가 있다.
- [16] 또한, 본 발명의 실시 예들은 비상시나 특수한 작업 조건이 아닌 대부분은 선회 브레이크의 동작을 일반적인 엔진식 건설 기계와 동일한 기계적인 방식으로 제어함으로써, 고장 발생을 줄여 신뢰성을 높일 수 있다.
- [17] 더 나아가, 본 발명의 실시 예들은, 선회 전동기의 과열 방지를 위한 선회 전동기의 냉각 시스템을 더욱 작게 설계하여 전체 크기를 소형화할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [18] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 선회 전동기 제어 장치가 적용되는 하이브리드 굴삭기의 구성도이다.
- [19] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 선회 브레이크를 이용한 선회 전동기 제어 장치의 구성도이다.
- [20] 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 솔레노이드 밸브로 조작되는 비상정지용 선회 브레이크의 구성도이다.
- [21] 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 선회 브레이크를 이용한 선회 전동기 제어 방법에 대한 흐름도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [22] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 실시 예를 상세하게 설명한다. 본 발명의 구성 및 그에 따른 작용 효과는 이하의 상세한 설명을 통해 명확하게 이해될 것이다. 본 발명의 상세한 설명에 앞서, 동일한 구성요소에 대해서는 다른 도면 상에 표시되더라도 가능한 동일한 부호로 표시하며, 공지된 구성에

대해서는 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 구체적인 설명은 생략하기로 함에 유의한다.

- [23] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 선회 전동기 제어 장치가 적용되는 하이브리드 굴삭기의 구성도이다.
- [24] 도 1에 도시된 것과 같이, 하이브리드 굴삭기는 엔진(10), 발전기(20), 펌프(30), 제어밸브(40), 붐/암/버켓/주행 작동기(50), 에너지 저장장치(60) 및 선회 전동기(70)를 포함한다.
- [25] 하이브리드 건설 기계는 엔진(10)의 동력에 의해 발전기(20)와 펌프(30)를 작동시킨다. 발전기(20)는 전기에너지를 생성하고, 펌프(30)는 유압에너지를 생성한다.
- [26] 발전기(20)는 전기에너지를 생성하여 선회 전동기(70)를 작동시키고, 잉여의 전기에너지는 에너지 저장장치(60)에 저장된다. 또한, 선회 전동기(70)는 감속시 발전기로 작동되어 전기에너지를 생산할 수도 있다. 또한, 선회 전동기(70)는 에너지 저장장치(60)에 충전된 전기에너지에 의해 작동될 수도 있다.
- [27] 펌프(30)는 작동유를 토출하고, 작동유는 각종 제어밸브(40)에 의해 작동기(50)에 제공된다. 즉, 펌프(30)는 엔진(10)과 직접 결합되어 작동유를 제어밸브(40)로 공급한다. 엔진(10)의 회전력으로 펌프(30)가 회전되고, 펌프(30)로부터 토출된 작동유가 제어밸브(40)로 공급된다.
- [28] 작동기(50)는 붐 작동기, 암 작동기, 버켓 작동기, 주행 모터 및 옵션 장치 등이 포함된 작동기로 이루어진다.
- [29] 한편, 하이브리드 건설 기계는 상부체를 선회하고자 할 때에 붐/암/버켓/주행 작동기(50)와 별개로 전류 값에 의해 선회 전동기(70)가 제어되고, 선회 전동기(70)의 작동에 의해 상부체가 선회한다.
- [30] 선회 전동기(70)는 에너지 저장장치(60)로부터 전기에너지를 공급받아 구동되고, 에너지 저장장치(60)는 발전기(20)로부터 전력을 공급받는다. 선회 전동기(70)가 감속되는 상황에서는 에너지 저장장치(60)로 선회 장치의 운동에너지가 회생되며, 마찰 등에 의해 손실되는 전력은 발전기(20)로부터 공급이 되어 에너지 저장장치(60)의 전압이 적정한 수준으로 유지되도록 한다.
- [31] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 선회 브레이크를 이용한 선회 전동기 제어 장치의 구성도이다.
- [32] 도 2에 도시된 바와 같이, 선회 전동기 제어 장치(제어밸브)는 선회 상태 감지부(210), 브레이크 제어부(220) 및 선회 브레이크(230)를 포함한다.
- [33] 본 발명의 실시 예에 따른 선회 전동기 제어 장치(200)는 선회 조이스틱 압력 및 선회 전동기 속도, 전류 및 온도를 입력받아 선회 조작상태 및 과열 여부를 판단한다. 참고로, 선회 조이스틱은 선회 전동기를 제어하여 상부체의 선회동작을 조종한다.
- [34] 선회 전동기 제어 장치(200)는 그 판단 결과, 선회 정지 상태를 유지하기 위한 선회 전동기 전류가 과도하여 과열이 예상되는 경우에, 선회 전동기(70)를

보호하기 위해 선회 전동기(70)의 전류를 차단한다. 또한, 선회 전동기 제어 장치(200)는 선회 브레이크(230)를 체결하여 상부체의 자세를 유지할 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 실시 예에 따른 선회 전동기 제어 장치(200)는 선회 상부체가 선회 전동기로 구동되는 하이브리드 굴삭기에 적용될 수 있지만, 선회 상부체를 구비한 다른 건설 기계에서도 적용가능하다.

- [35] 이하, 본 발명의 실시 예에 따른 선회 전동기 제어 장치(200)의 구성요소 각각에 대하여 살펴보기로 한다.
- [36] 선회 브레이크(230)는 건설 기계의 상부체를 고정하되, 붐, 암, 버킷 또는 선회 조이스틱 중에 어느 하나라도 조작이 되면 선회 고정을 해제한다. 선회 브레이크(230)에 구비된 선회 고정을 위한 제1 및 제2 솔레노이드 밸브의 조작 신호에 따라 선회 브레이크(230)가 체결되거나 해제될 수 있다.
- [37] 선회 상태 감지부(210)는 비상용 정지 스위치가 조작되는 것을 감지하거나, 상부체가 정지 상태이고 선회 전동기(70)의 온도가 기설정된 임계 온도 이상인 것을 감지한다. 이를 위해, 하이브리드 건설 기계에는 선회 조이스틱 압력 센서, 선회 전동기 속도 센서, 선회 전동기 전류 센서 및 선회 전동기 온도 센서가 장착될 수 있다. 또한, 하이브리드 건설 기계에는 비상시 선회 상부체를 정지시키기 위해 비상용 정지 스위치가 장착될 수 있다. 선회 상태 감지부(210)는 이러한 센서나 비상용 정지 스위치로부터 상부체가 정지 상태이거나 선회 전동기의 온도가 기설정된 임계 온도 이상인 것을 감지할 수 있다.
- [38] 조작 여부와 관련하여, 선회 상태 감지부(210)는 선회 조이스틱 압력을 감지하여 운전자의 상부체 조작 여부를 인식하고, 선회 전동기 속도를 감지하여 상부체 정지 여부를 인식한다.
- [39] 과열 방지와 관련하여, 선회 상태 감지부(210)는 선회 전동기의 코일 온도를 측온 저항체(RTD: Resistance Temperature Detector) 센서를 통해 기설정된 임계 온도 이상인지 여부를 판단하여 선회 전동기의 과열 상태를 인식할 수 있다. 상부체가 회전하지 않더라도, 상기 비탈지 작업과 같이 자세 유지를 위해 선회 전동기 설계 최대값에 근접하는 큰 전류가 지속적으로 흐를 수 있다. 이러한 경우는 선회 전동기(70)의 발열 조건을 기준으로 보았을 때 가장 가혹한 작업 조건이 될 수 있다. 실제 선회 동작 시에는 전동기 설계 최대값에 가까운 전류가 가속과 감속시에만 순간적으로 나타날 수 있다. 또한, 하이브리드 굴삭기에 사용되는 교류(AC: Active Current) 전동기의 경우에는 코일에 흐르는 전류의 모양이 정현파이다. 회전 시 전류에 의한 발열량이 상대적으로 작을 수 있다.
- [40] 한편, 브레이크 제어부(220)는 선회 상태 감지부(210)에서 비상용 정지 스위치의 조작이 감지되거나 상부체가 정지 상태이고 선회 전동기의 온도가 기설정된 임계 온도 이상인 것이 감지되는 경우, 선회 브레이크(230)를 체결하여 상부체를 고정시키고 상기 선회 전동기의 전류를 차단한다. 즉, 하이브리드 굴삭기의 선회 조이스틱 압력 센서를 통해 선회가 조작되지 않은 상황임이 감지되는 경우, 브레이크 제어부(220)는 선회 브레이크(230)를 체결하여

상부체를 고정시킬 수 있다. 또한, 선회 전동기 코일 온도를 센서를 통해 전동기가 폴트(Fault) 수준에 근접한 온도까지 과열된 것으로 감지되는 경우, 브레이크 제어부(220)는 선회 브레이크(230)를 체결하는 한편, 선회 전동기(70)의 전류를 차단하도록 제어할 수 있다.

- [41] 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 솔레노이드 밸브로 조작되는 비상정지용 선회 브레이크의 구성도이다.
- [42] 도 3에 도시된 바와 같이, 선회 브레이크(230)는 제1 솔레노이드 밸브(231), 제2 솔레노이드 밸브(232), 선회브레이크(233) 및 선회 브레이크 제어밸브(234)를 포함한다.
- [43] 브레이크 제어부(220)는 제1 및 제2 솔레노이드 밸브(231 및 232)의 조작 신호를 로우(Low)로 설정하고 있다가, 선회 상태 감지부(210)에서 정지 상태 및 과열 여부가 감지되면 제1 및 제2 솔레노이드 밸브(231 및 232)의 조작 신호를 하이(High)로 변경하여 브레이크(233)를 체결시킬 수 있다. 또한, 필요에 따라 선회 브레이크(233)는 곧바로 체결할 수 있도록 고안된 비상용 선회 브레이크를 필요로 한다.
- [44] 선회 브레이크 제어밸브(234)는 선회 브레이크를 제어하는 브레이크이다. 선회 브레이크 제어밸브(234)는 제1 솔레노이드 밸브(SV1)(231)를 통해 제1 고압라인과 작동유 탱크(235)에 선택적으로 연결되고, 상기 제1 솔레노이드 밸브(231)는 비상 정지 스위치 신호에 의해 제어되도록 비상 정지 스위치(도시 생략)에 전기적으로 연결된다. 또한, 선회 브레이크 제어밸브(234)는 상기 선회 조이스틱 신호압과 파일럿 신호압을 선택적으로 공급받아 전환되도록 제2 솔레노이드 밸브(SV2)(232)와 유압적으로 연결된다.
- [45] 브레이크 제어부(220)는 선회 브레이크(233)를 제어하기 위해, 제1 솔레노이드 밸브 SV1(231) 및 제2 솔레노이드 밸브 SV2(232)에 구동 전압을 인가하는 방식으로 제어한다. 여기서, 제1 솔레노이드 밸브 SV1(231)은 선회 브레이크 비상체결용 솔레노이드 밸브(Solenoid Valve)로 동작한다. 즉, 제1 솔레노이드 밸브 SV1(231)은 비상 시, 선회 브레이크를 해제하기 위한 압력을 드레인(Drain)시켜 브레이크(233)가 즉시 체결되도록 하는 솔레노이드 구동 밸브이다. 제2 솔레노이드 밸브 SV2(232)는 SH 압력 차단용 솔레노이드 밸브로 동작한다. 즉, 제2 솔레노이드 밸브 SV2(232)는 비상 시, 선회 브레이크의 제어 유로를 차단하기 위한 솔레노이드 구동형 밸브이다. 이때, 도 3에 도시된 PG는 항상 고압으로 유지되고, SH는 조이스틱 조작시 고압으로 된다.
- [46] 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 선회 브레이크를 이용한 선회 전동기 제어 방법에 대한 흐름도이다.
- [47] 브레이크 제어부(220)는 제1 및 제2 솔레노이드 밸브(231 및 232)의 제1 조작 신호(p1) 및 제2 조작 신호(p2)를 로우(Low)로 설정한다(S402). [p1, p2 = low]와 같이 설정된 경우 즉, 경사지의 작업이 아닌 평상시의 작업인 경우에는, 선회 조이스틱 조작 상태에 따라 엔진식 건설 기계와 동일한 기계적인 방식으로 선회

브레이크가 제어된다. 즉, 붐, 암, 버킷 또는 선회 조이스틱 중에 어느 하나라도 조작이 되면 선회 브레이크(230)가 해제된다.

[48] 그리고 선회 상태 감지부(210)는 하기의 S404 과정 내지 S410 과정을 통해 비상 정지 스위치가 조작되는 것을 감지하거나, 상부체가 정지 상태이고 선회 전동기의 온도가 기설정된 임계 온도 이상인 것을 감지한다.

[49] 구체적으로 살펴보면, 선회 상태 감지부(210)는 선회 비상 정지 스위치가 오프(OFF)인지 여부를 확인한다(S404). 즉, 선회 상태 감지부(210)는 선회 전동기 제어 장치(200)에 폴트(Fault)가 발생하여 비상정지 스위치가 조작되는지를 감지한다.

[50] 상기 확인 결과(S404), 선회 비상 정지 스위치가 오프인 경우, 선회 상태 감지부(210)는 선회 조이스틱 압력 신호인 s1 및 s2가 "0"인지 여부를 확인한다(S406). 즉, 선회 상태 감지부(210)는 선회 조이스틱 압력을 감지하여, 운전자가 상부체를 정지시키고자 하는 의지가 있는지를 감지한다.

[51] 상기 확인 결과(S406), 선회 조이스틱 압력 신호인 s1 및 s2가 "0"인 경우, 선회 상태 감지부(210)는 선회 전동기의 코일 온도가 기설정된 임계 온도 이상인지 여부를 확인한다(S408). 선회 상태 감지부(210)는 선회 전동기의 온도를 감지하여 온도가 설정치 이상으로 높게 올라가 과열이 감지되는 경우를 판단한다. 구체적으로, 측온 저항체(RTD) 센서를 이용해 선회 전동기의 코일 온도를 감지하여 설정치(예컨대, 90) 이상이 되는 경우를 폴트(Fault) 수준에 근접하는 과열 단계로 인식한다.

[52] 상기 확인 결과(S408), 선회 전동기(70)의 코일 온도가 기설정된 임계 온도 이상인 경우, 선회 상태 감지부(210)는 선회 전동기의 속도가 "0" 이상인지 여부를 확인한다(S410). 즉, 선회 상태 감지부(210)는 선회 전동기 속도를 감지하여, 상부체가 정지되어 있는지 여부를 감지한다. 선회 전동기의 속도를 감지하여 정지상태를 감지하는 목적은 선회 상부체의 관성에 의해서 선회 조이스틱을 중립으로 조작해도 선회 상부체가 정지하기까지는 일정 시간이 필요하기 때문이다. 여기서, 선회 조이스틱의 중립은 S406 과정에서 선회 조이스틱 압력 신호인 s1, s2 = 0인 것으로 확인될 수 있다. 즉, 선회 조이스틱의 압력 신호가 없더라도, 상부체가 완전히 정지하지 않고 감속 중에 브레이크가 체결되면 상부체에 충격이 가해진다. 그러면 무리한 브레이크 체결로 인해, 선회 브레이크에 손상이 가해질 우려가 있기 때문이다. 따라서, 선회 상태 감지부(210)는 선회 전동기의 속도가 "0"인지 여부를 확인하는 S410 과정을 수행한다.

[53] S406 과정 내지 S410 과정에 해당하는 작업 조건은 운전자가 주로 비탈지에서 붐/암/버킷만 조작하는 경우에 발생한다. 즉, 선회 브레이크가 해제되고 선회 전동기로 자세를 유지하기 위한 높은 전류가 지속적으로 흐르는 경우가 발생한다.

[54] S406 과정 내지 S410 과정에 해당하면, 브레이크 제어부(220)는 제1 및 제2

솔레노이드 밸브의 제1 조작 신호(p1) 및 제2 조작 신호(p2)를 하이(High)로 설정하고, 선회 전동기 전류를 0A로 변경한다(S412). 그리고 브레이크 제어부(220)는 S404 과정부터 다시 수행한다. 제1 및 제2 솔레노이드 밸브(231 및 232)의 제1 조작 신호(p1) 및 제2 조작 신호(p2)가 하이(High)로 변경되면, 운전자가 조이스틱을 조작해도 선회 브레이크(230)가 해제되지 않고, 곧바로 체결된다.

- [55] 한편, 상기 확인 결과(S404), 선회 비상 정지 스위치가 온(ON)인 경우, 선회 상태 감지부(210)는 비상시라고 판단하여 제1 및 제2 솔레노이드 밸브의 제1 조작 신호(p1) 및 제2 조작 신호(p2)를 하이(High)로 설정하고, 선회 전동기 전류를 0A로 변경한다.
- [56] 한편, 상기 S406 과정 내지 S410 과정 중에서 어느 하나라도 아닌 경우, 즉, 선회 조이스틱 압력 신호인 s1 및 s2가 "0"이 아니거나, 선회 전동기의 코일 온도가 기설정된 임계 온도 미만이거나, 선회 전동기 속도가 "0"이 아닌 경우에, 선회 상태 감지부(210)는 S402 과정부터 다시 수행한다.
- [57] 한편, 상술한 선회 브레이크 제어 방법은 소프트웨어적인 프로그램으로 구현하여 컴퓨터로 읽을 수 있는 소정 기록 매체에 기록해 둘 수 있다.
- [58] 예컨대, 기록 매체는 각 재생 장치의 내장형으로 하드 디스크, 플래시 메모리, RAM, ROM 등이거나, 외장형으로 CD-R, CD-RW와 같은 광디스크, 콤팩트 플래시 카드, 스마트 미디어, 메모리 스틱, 멀티미디어 카드일 수 있다.
- [59] 이 경우, 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체에 기록한 프로그램은, 선회 조이스틱을 조작하여 선회 전동기를 제어하고, 상기 선회 전동기의 동작에 의해 상부체를 선회 또는 정지시키는 하이브리드 건설기계의 상부체 선회 제어 방법에 있으므로, 상기 선회 조이스틱의 조작여부 또는 상기 상부체의 회전정지 여부를 검출하고, 검출 결과에 따라 상기 선회 조이스틱이 조작되지 않거나 상기 상부체가 정지 상태인지 확인하는 단계와, 상기 선회 전동기의 온도가 설정 온도 이상이거나 상기 선회 전동기에 임계 전류 이상의 전류가 일정 시간 이상 지속적으로 인가되는지 확인하는 단계 및 상기 상부체의 선회 동작을 제한하도록 선회 브레이크를 작동시키고, 이와 동시에 상기 선회 전동기로 공급되는 전류를 차단하는 단계를 실행할 수 있다.
- [60] 본 발명의 명세서에서 설명하는 기능적 동작과 구현물은 디지털 전자회로로 구현되거나 컴퓨터 소프트웨어, 펌웨어 혹은 하드웨어로 구현되거나 이들 중 하나 이상의 조합으로 구현될 수 있다. 본 발명의 명세서에서 설명하는 구현물은 하나 이상의 컴퓨터 프로그램 제품, 다시 말해 데이터 처리 장치의 동작을 제어하기 위하여 또는 이것에 의한 실행을 위하여 유형의 프로그램 저장매체 상에 인코딩된 컴퓨터 프로그램 명령에 관한 하나 이상의 모듈로서 구현될 수 있다.
- [61] 본 발명의 도면은 동작과정을 묘사하고 있지만, 이는 바람직한 결과를 얻기 위하여 도시된 특정한 순서로 그러한 동작들을 수행해야 한다거나 모든 도시된

동작들이 수행되어야 하는 것으로 이해해서는 안 된다. 특정한 경우, 멀티태스킹과 병렬 프로세싱이 유리할 수 있다.

[62] 또한 본 발명의 명세서에서 특정한 실시형태를 설명하였다. 실시형태들은 이하의 특허청구범위에 속한다. 예컨대, 청구항에 기재된 동작들은 상이한 순서로 수행되면서 여전히 바람직한 결과를 성취할 수 있다.

[63] 이상의 설명은 본 발명을 예시적으로 설명한 것에 불과하며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술적 사상에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 변형이 가능할 것이다. 따라서 본 발명의 명세서에 개시된 실시 예들은 본 발명을 한정하는 것이 아니다. 본 발명의 범위는 아래의 특허청구범위에 의해 해석되어야 하며, 그와 균등한 범위 내에 있는 모든 기술도 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석해야 할 것이다.

산업상 이용가능성

[64] 본 발명은 하이브리드 굴삭기가 상부체의 자세를 유지해야 하는 작업장(예컨대, 비탈지나 경사지 작업장)에서 선회 전동기에 장시간 높은 전류가 흐르는 경우, 선회 전동기를 과열로부터 보호할 수 있다. 이러한 점에서 기존 기술의 한계를 뛰어 넘음에 따라 관련 기술에 대한 이용만이 아닌 적용되는 장치의 시판 또는 영업의 가능성이 충분할 뿐만 아니라 현실적으로 명백하게 실시할 수 있는 정도이므로 산업상 이용 가능성이 있는 발명이다.

[65]

청구범위

- [청구항 1] 하이브리드 건설 기계의 상부체를 선회시키는 선회 전동기;
상기 선회 전동기를 제어하여 상기 상부체의 선회동작을 조종하는
선회 조이스틱;
상기 상부체의 선회 동작을 제한하는 선회 브레이크;
상기 선회 브레이크를 제어하는 선회 브레이크 제어밸브; 및
상기 선회 조이스틱이 조작되고 있지 않다고 판단되거나 상기
선회 브레이크가 해제되었다고 판단되고 상기 선회 전동기에 설정
온도 이상의 과열이 발생하거나 임계 전류 이상의 전류가 일정
시간 이상 지속적으로 인가되고 있다고 판단되면, 상기 선회
브레이크가 작동하도록 상기 선회 브레이크 제어밸브를 제어하고,
상기 선회 전동기로 공급되는 전류를 차단하는 제어부
를 포함하는 하이브리드 건설기계의 상부체 선회 제어장치.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,
상기 선회 브레이크 제어밸브는 제1 솔레노이드 밸브(SV1)를 통해
제1 고압라인과 작동유 탱크에 선택적으로 연결되고, 상기 제1
솔레노이드 밸브는 비상 정지 스위치 신호에 의해 제어되도록
비상 정지 스위치에 전기적으로 연결된 것을 특징으로 하는
하이브리드 건설기계의 상부체 선회 제어장치.
- [청구항 3] 제 1항에 있어서,
상기 선회 브레이크 제어밸브는 상기 선회 조이스틱 신호압과
파일럿 신호압을 선택적으로 공급받아 전환되도록 제2
솔레노이드 밸브(SV2)와 유압적으로 연결된 것을 특징으로 하는
하이브리드 건설기계의 상부체 선회 제어장치.
- [청구항 4] 제 1 항에 있어서,
상기 선회 전동기의 코일 온도를 측정하여 측정값을 제어부에
전달하는 측온 저항체(RTD: Resistance Temperature Detector)
센서를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 건설기계의
상부체 선회 제어장치.
- [청구항 5] 선회 조이스틱을 조작하여 선회 전동기를 제어하고, 상기 선회
전동기의 동작에 의해 상부체를 선회 또는 정지시키는 하이브리드
건설기계의 상부체 선회 제어 방법에 있어서,
상기 선회 조이스틱의 조작여부 또는 상기 상부체의 회전정지
여부를 검출하고, 검출 결과에 따라 상기 선회 조이스틱이
조작되지 않거나 상기 상부체가 정지 상태인지 확인하는 단계;
상기 선회 전동기의 온도가 설정 온도 이상이거나 상기 선회
전동기에 임계 전류 이상의 전류가 일정 시간 이상 지속적으로

인가되는지 확인하는 단계; 및

상기 상부체의 선회 동작을 제한하도록 선회 브레이크를 작동시키고, 이와 동시에 상기 선회 전동기로 공급되는 전류를 차단하는 단계

를 포함하는 하이브리드 건설기계의 상부체 선회 제어방법.

[청구항 6]

제5항에 있어서,

상기 상부체가 정지 상태인지 확인하는 단계에서,

상기 선회 조이스틱의 조작여부 또는 상기 상부체의 회전정지 여부를 검출하기 위하여 상기 선회 조이스틱의 압력을 감지하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 건설기계의 상부체 선회 제어방법.

[청구항 7]

제5항에 있어서,

상기 선회 브레이크를 작동시키고, 이와 동시에 상기 선회 전동기로 공급되는 전류를 차단하는 단계 이전에,

비상 정지 스위치로부터 발생된 비상 정지 신호가 제어부에 인가되면,

상기 선회 브레이크를 작동시키고, 이와 동시에 상기 선회 전동기로 공급되는 전류를 차단하는 단계를 수행하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 건설기계의 상부체 선회 제어방법.

[청구항 8]

제5항에 있어서,

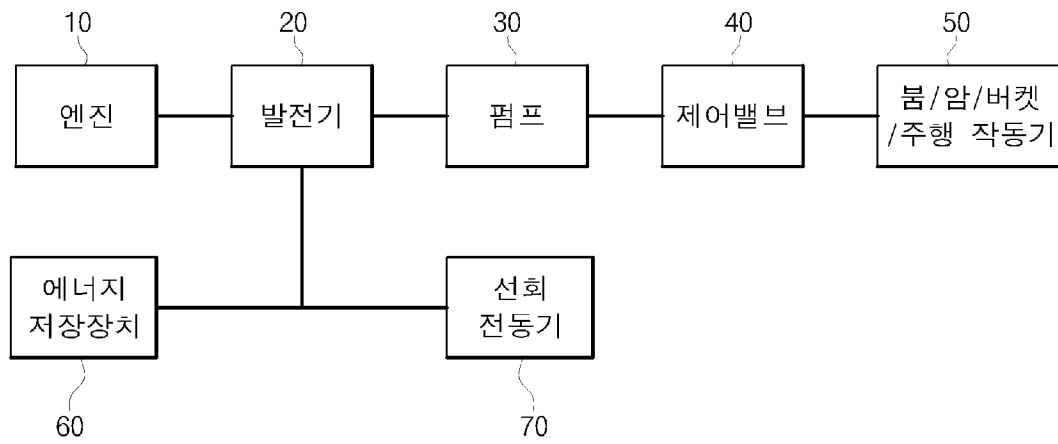
상기 선회 브레이크는 상기 선회 조이스틱 신호압과 파일럿 신호압을 선택적으로 공급받아 전환되는 것을 특징으로 하는 하이브리드 건설기계의 상부체 선회 제어방법.

[청구항 9]

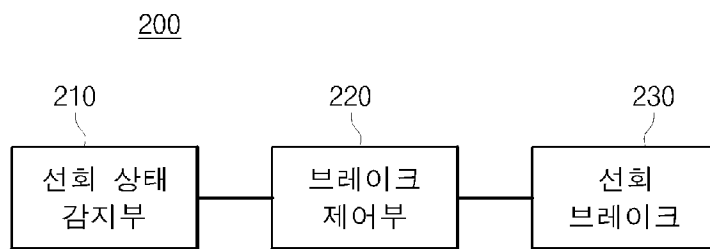
제5항에 있어서,

상기 선회 전동기의 온도는 상기 선회 전동기의 코일 온도를 측온 저항체 센서를 통해 측정하는 특징으로 하는 하이브리드 건설기계의 상부체 선회 제어방법.

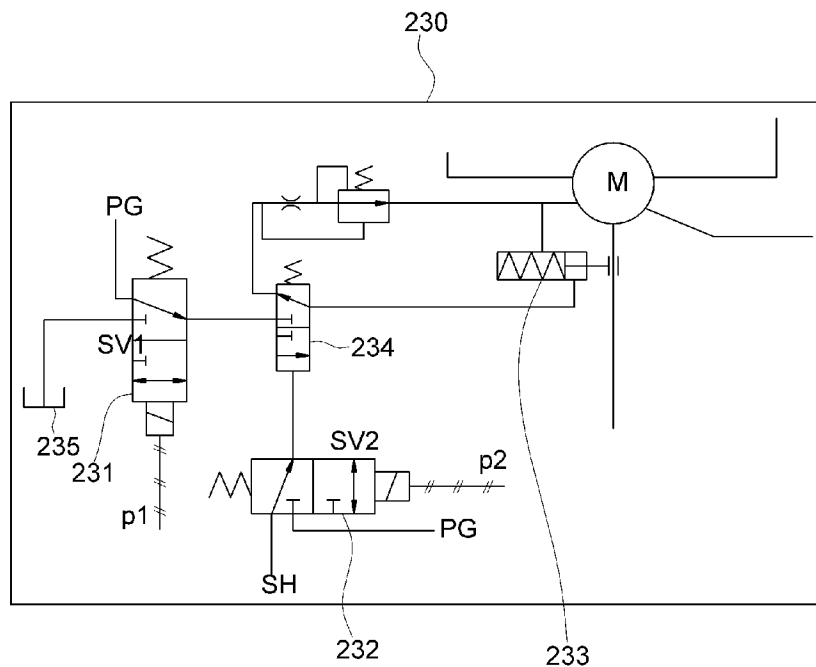
[Fig. 1]



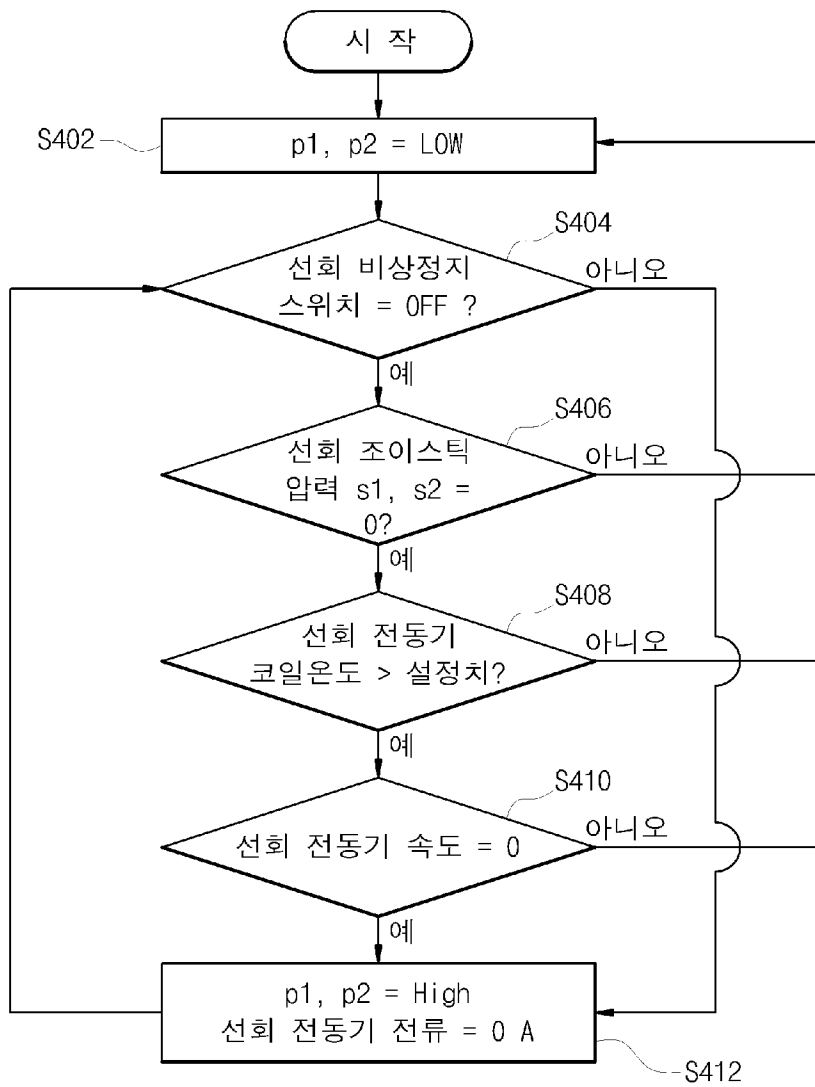
[Fig. 2]



[Fig. 3]



[Fig. 4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2014/008934**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****E02F 9/12(2006.01)i, E02F 9/20(2006.01)i, B66C 23/94(2006.01)i***

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

E02F 9/12; B60W 20/00; E02F 9/20; B60W 10/26; E02F 9/24; E02F 9/22; B66C 23/94

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: turning motor, turning break, control, control, detection, detection, sensor, temperature, electric current, overheating, joystick, operation, hybrid construction equipment

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2012-158952 A (KOBELCO CONSTRUCTION MACHINERY LTD.) 23 August 2012 See abstract, claims 1, 4, 7 and figures 1, 13.	1-9
A	JP 2013-169824 A (HITACHI CONSTR MACH CO., LTD.) 02 September 2013 See abstract, claims 1, 2, 5 and figures 1, 2.	1-9
A	KR 10-2011-0126630 A (VOLVO CONSTRUCTION EQUIPMENT AB) 23 November 2011 See abstract, claims 1-6 and figures 1-4.	1-9
A	JP 2007-204924 A (SHIN CATERPILLAR MITSUBISHI LTD.) 16 August 2007 See abstract, claims 1-3 and figures 1, 2.	1-9
A	US 2013-0245899 A1 (LEE et al.) 19 September 2013 See abstract, claims 1, 2 and figure 3.	1-9



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 JANUARY 2015 (15.01.2015)

Date of mailing of the international search report

15 JANUARY 2015 (15.01.2015)

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.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2014/008934

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 2012-158952 A	23/08/2012	CN 103348064 A EP 2672023 A1 US 2013-0307443 A1 WO 2012-104953 A1	09/10/2013 11/12/2013 21/11/2013 09/08/2012
JP 2013-169824 A	02/09/2013	WO 2013-122101 A1	22/08/2013
KR 10-2011-0126630 A	23/11/2011	CN 102301075 A CN 102301075 B EP 2393995 A1 JP 05567597 B2 JP 2012-516956 A US 2011-0314802 A1 US 8776512 B2 WO 2010-090555 A1	28/12/2011 03/12/2014 14/12/2011 06/08/2014 26/07/2012 29/12/2011 15/07/2014 12/08/2010
JP 2007-204924 A	16/08/2007	JP 05008051 B2	22/08/2012
US 2013-0245899 A1	19/09/2013	CN 103249894 A EP 2650448 A1 JP 2014-500419 A KR 10-2013-0138276 A US 8909438 B2 WO 2012-077833 A1	14/08/2013 16/10/2013 09/01/2014 18/12/2013 09/12/2014 14/06/2012

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

E02F 9/12(2006.01)i, E02F 9/20(2006.01)i, B66C 23/94(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

E02F 9/12; B60W 20/00; E02F 9/20; B60W 10/26; E02F 9/24; E02F 9/22; B66C 23/94

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: 선회 전동기, 선회 브레이크, 제어, 컨트롤, 감지, 검출, 센서, 온도, 전류, 과열, 조이스틱, 조작, 하이브리드 건설기계

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	JP 2012-158952 A (KOBELCO CONSTRUCTION MACHINERY LTD.) 2012.08.23 요약, 청구항 1,4,7 및 도면 1,13 참조.	1-9
A	JP 2013-169824 A (HITACHI CONSTR MACH CO., LTD.) 2013.09.02 요약, 청구항 1,2,5 및 도면 1,2 참조.	1-9
A	KR 10-2011-0126630 A (볼보 컨스트럭션 이큅먼트 에이비) 2011.11.23 요약, 청구항 1-6 및 도면 1-4 참조.	1-9
A	JP 2007-204924 A (SHIN CATERPILLAR MITSUBISHI LTD.) 2007.08.16 요약, 청구항 1-3 및 도면 1,2 참조.	1-9
A	US 2013-0245899 A1 (LEE et al.) 2013.09.19 요약, 청구항 1,2 및 도면 3 참조.	1-9

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

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

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

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

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

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

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

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

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2015년 01월 15일 (15.01.2015)

국제조사보고서 발송일

2015년 01월 15일 (15.01.2015)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

 대한민국 특허청
(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 ++82 42 472 3473

심사관

김진호

전화번호 ++82-42-481-8699



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2012-158952 A	2012/08/23	CN 103348064 A EP 2672023 A1 US 2013-0307443 A1 WO 2012-104953 A1	2013/10/09 2013/12/11 2013/11/21 2012/08/09
JP 2013-169824 A	2013/09/02	WO 2013-122101 A1	2013/08/22
KR 10-2011-0126630 A	2011/11/23	CN 102301075 A CN 102301075 B EP 2393995 A1 JP 05567597 B2 JP 2012-516956 A US 2011-0314802 A1 US 8776512 B2 WO 2010-090555 A1	2011/12/28 2014/12/03 2011/12/14 2014/08/06 2012/07/26 2011/12/29 2014/07/15 2010/08/12
JP 2007-204924 A	2007/08/16	JP 05008051 B2	2012/08/22
US 2013-0245899 A1	2013/09/19	CN 103249894 A EP 2650448 A1 JP 2014-500419 A KR 10-2013-0138276 A US 8909438 B2 WO 2012-077833 A1	2013/08/14 2013/10/16 2014/01/09 2013/12/18 2014/12/09 2012/06/14