

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2014년 8월 7일 (07.08.2014)



(10) 국제공개번호
WO 2014/119844 A1

- (51) 국제특허분류:
E02F 9/12 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2013/011638
- (22) 국제출원일: 2013년 12월 16일 (16.12.2013)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2013-0011037 2013년 1월 31일 (31.01.2013) KR
- (71) 출원인: 두산인프라코어 주식회사 (DOOSAN INFRA-CORE CO., LTD.) [KR/KR]; 401-020 인천시 동구 화수동 7-11 번지, Incheon (KR).
- (72) 발명자: 김정근 (KIM, Kyeong Keun); 437-770 경기도 의왕시 오전동 모락산현대아파트 117 동 1801 호, Gyeonggi-do (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, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, 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.

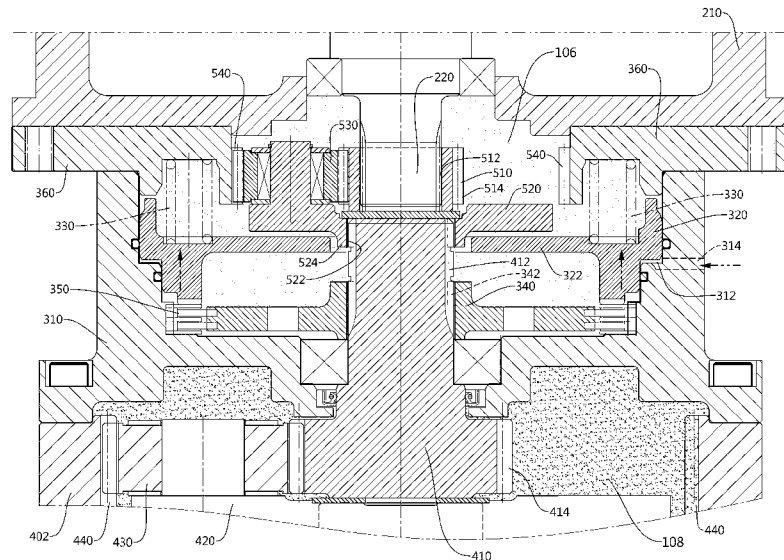
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, 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: SWIVEL DRIVE DEVICE FOR CONSTRUCTION MACHINERY

(54) 발명의 명칭: 건설기계의 선회구동장치



(57) Abstract: The present invention relates to a swivel drive device for construction machinery, and more specifically relates to a swivel drive device for construction machinery adapted to drive the swivelling of an upper body on a lower body. The swivel drive device for construction machinery according to the present invention provides a swivel drive device having an external size which is either the same as or comparable to that of a conventional swivel drive device but nevertheless is at the same time adapted to be able to increase the step-down gearing ratio and hence is adapted to improve the power output and torque. The swivel drive device for construction machinery according to the present invention makes it possible to reduce loss of energy due to hydraulic fluid during high-speed driving of the swivel drive device.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]

WO 2014/119844 A1



본 발명은 건설기계의 선회구동장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 하부체에서 상부체를 선회구동하도록 하는 건설기계의 선회구동장치에 관한 것이다. 본 발명에 따른 건설기계의 선회구동장치는 선회구동장치의 외형적인 크기를 종래의 선회구동장치와 동일하거나 대등한 크기로 제공하면서도 감속비율을 증대시키도록 하여 동력의 출력과 토크를 향상시킬 수 있도록 한다. 본 발명에 따른 건설기계의 선회구동장치는 선회구동장치의 고속 구동을 구현할 때에 작동유에 의한 에너지 손실을 감소시킬 수 있도록 한다.

명세서

발명의 명칭: 건설기계의 선회구동장치

기술분야

- [1] 본 발명은 건설기계의 선회구동장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 하부체에서 상부체를 선회구동하도록 하는 건설기계의 선회구동장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로 건설기계(10)는 도 1에 나타난 바와 같이, 상부체(12)와 하부체(14)와 조인트 유닛(16)에 의해 선회가능하게 조립된다. 조인트 유닛(16)의 내부에는 선회구동장치(100)가 구비된다.
- [3] 좀 더 상세하게는 선회구동장치(100)는 상부체(12)에 고정되고, 도 2에 나타난 바와 같이, 선회구동장치(100)의 하측에는 선회구동기어(102)가 구비되며, 하부체(14)쪽의 조인트 유닛(16)에는 선회종동기어(104)가 형성된다. 선회구동기어(102)는 선회종동기어(104)와 내접으로 맞물려 기어전동이 이루어진다.
- [4] 종래에 알려진 선회구동장치(100)는 첨부도면 도 3 및 도 4를 참조하여 좀 더 상세하게 설명한다.
- [5] 첨부도면 도 3 및 도 4는 종래의 건설기계의 선회구동장치(100)를 설명하기 위한 단면도 및 상세단면도이다.
- [6] 선회구동장치(100)는, 전동 유닛(200), 브레이크 유닛(300) 및 감속 유닛(400)이 순차적으로 조립되고, 최종적으로 조립되는 감속 유닛(400)의 하측에는 선회구동기어(102)가 노출된다.
- [7] 전동 유닛(200)은 액추에이터(Actuator)의 기능과 제너레이터(generator)의 기능을 겸한다. 전동 유닛(200)은 전동바디(210)의 내부에 전동 샤프트(220)가 구비되고, 전동 샤프트(220)에는 제1스플라인(222)이 형성된다.
- [8] 전동 유닛(200)에 대하여 부연설명을 하면, 전동 유닛(200)은 외부로부터 입력되는 전기에너지에 의해 동력을 발생시켜 전동 샤프트(220)를 회전시키고, 전동 샤프트(220)가 회전되는 동력에 의해 일을 수행하는 것이다. 반면에 전동 샤프트(220)가 외력에 의해 회전되는 경우에 전동 유닛(200)에서 전기에너지를 발생시키는 것이다.
- [9]
- [10] 브레이크 유닛(300)은 전동 유닛(200)과 감속 유닛(400)의 구동에 제동을 작용한다. 좀 더 상세하게는, 브레이크 바디(310)의 내부에 피스톤(320)이 구비되고, 피스톤(320)의 한쪽에는 브레이크 디스크(350)가 구비된다. 또한, 브레이크 바디(310)와 피스톤(320)의 사이에는 챔버(312)가 형성된다. 챔버(312)의 한쪽에는 오일 홀(314)이 형성되어 작동유(106)를 제공받는다.

- [11] 피스톤(320)은 챔버(312)에 작동유(106)가 제공될 때에 작동유(106)의 유압에 의해 상측으로 이동된다. 한편, 챔버(312)에 작동유(106)의 유압이 제공되지 않을 때에는 피스톤(320)의 한쪽에 배치된 브레이크 스프링(330)의 복원력에 의해 하측으로 이동된다.
- [12] 또한, 전동 샤프트(220)에는 브레이크 허브(340)가 설치된다. 브레이크 허브(340)의 내경에는 제2 스플라인(342)이 형성되어 상술한 제1 스플라인(222)가 맞물리는 것으로 회전운동이 전달되면서도 브레이크 허브(340)가 전동 샤프트(220)의 축 방향으로 선형이동이 가능한 구성이다.
- [13] 한편, 피스톤(320)의 하단과 브레이크 허브(340)의 외주연에는 브레이크 디스크(350)가 구비된다. 브레이크 디스크(350)는 피스톤(320)에 의해 압력을 받을 때에 제동되고, 피스톤(320)의 압력이 해제되어 이완될 때에 회전 운동이 자유롭게 된다.
- [14] 즉, 브레이크 유닛(300)은 챔버(312)에 압력을 형성시키면 피스톤(320)을 상승시키고 브레이크 디스크(350)를 이완시켜 브레이크 허브(340)의 회전운동을 자유롭게 하고, 반대로, 챔버(312)에 압력을 해제하면 브레이크 디스크(350)는 압착되어 브레이크 허브(340)의 회전운동을 제한한다.
- [15] 상술한 브레이크 허브(340)의 회전운동이 자유롭다는 의미는 전동 유닛(200)의 전동 샤프트(220)가 회전될 수 있다는 의미이다. 반대로, 브레이크 허브(340)의 회전운동이 제한된다는 의미는 전동 샤프트(220)의 회전이 감속되거나 정지됨을 의미한다.
- [16]
- [17] 감속 유닛(400)은 감속 바디(402)의 내부에 선 기어 샤프트(410)가 구비되고, 선 기어 샤프트(410)에 캐리어(420)가 구비되며, 캐리어(420)에는 유성기어(430)가 구비된다. 선 기어 샤프트(410)의 외주면에는 선 기어(414)가 형성되고, 감속 바디(402)의 내주면에 링 기어(440)가 형성된다. 상술한 유성기어(430)는 선 기어(414)에 외접되어 맞물리고, 링 기어(440)에 내접되어 맞물린다.
- [18] 또한, 감속 유닛(400)의 내부에는 기어오일(108)이 채워져 있고, 기어오일(108)은 윤활 및 마모감소의 작용을 한다.
- [19]
- [20] 한편, 상술한 선 기어 샤프트(410)의 단부 외주연에는 제3 스플라인(412)이 형성된다. 제3 스플라인(412)은 브레이크 허브(340)에 형성된 제2 스플라인(342)에 맞물린다. 즉, 전동 유닛(200)이 액추에이터 기능을 수행할 때에, 전동 샤프트(220)의 회전동력이 브레이크 허브(340)를 매개로 선 기어 샤프트(410)에 전달된다. 또한 전동 유닛(200)이 제너레이터 기능을 수행할 때에, 선 기어 샤프트(410)의 회전력이 브레이크 허브(340)를 매개로 전동 샤프트(220)에 전달된다.
- [21] 상술한 바와 같이 구성되는 종래의 선회구동장치(100)는 다음과 같이 작용된다. 상부체(12)를 선회 작동하고자 할 때에 선회구동장치(100)를 작동시켜

하부체(14)에서 상부체(12)를 선회시킨다. 상부체(12)의 선회작동이 수행되지 않을 때에는 선회구동장치(100)의 내부에서 브레이크 유닛(300)에 의해 자체적으로 제동이 수행되어 상부체(12)의 선회 정지가 유지된다.

- [22] 한편, 하이브리드(Hybride)타입의 굴삭기는 상술한 바와 같이, 선회구동장치(100)를 작동시켜 상부체(12)를 선회 작동시키지만, 상부체(12)가 선회 작동되는 도중에 선회작동을 정지시킬 때에 관성에 의해 상부체(12)가 계속 선회하려는 관성에너지가 이용되어 발전을 수행한다. 발전에 의해 생성된 전기에너지는 에너지 저장장치에 저장되어 선회구동장치(100)를 작동시킬 때에 에너지로써 활용될 수 있다.
- [23] 그러나 상술한 바와 같은 종래의 선회구동장치(100)는 다음과 같은 문제점이 지적된다.
- [24] 선회구동장치(100)는 유압모터의 효율을 고려하여 일정 수준의 감속비율이 요구된다. 감속비율은 일반적으로 20:1내외이다. 전동 유닛(200)의 크기는 전달 동력의 크기와 비례하지 않고 토크의 크기에 비례한다. 동일 동력을 전달하더라도, 저토크를 전달하는 전동 유닛(200)은 자석 및 코일의 양에 대한 감소가 가능하여 크기 및 원가 감소가 가능할 수 있다. 즉, 동력을 출력하는 최종단에서 감소된 토크를 만족시키기 위해서는 감속 유닛(400)의 감속비율을 증대시키는 것이 경제적인 측면에서 유리하다.
- [25] 종래에 알려진 선회구동장치(100)의 감속 유닛(400)은 감속기어 유닛(선 기어, 캐리어, 유성기어, 링 기어)을 2층으로 구성하는데, 감속비율을 증대시키기 위하여 기어의 피치원 크기를 변화시킬 경우에 어느 특정한 기어 구성 예를 들면 유성기어의 크기가 매우 작아지거나 링 기어의 크기가 비대해질 수밖에 없는 구조이다.
- [26] 이로써 종래에 알려진 선회구동장치(100)는 단순히 2단 감속기의 감속비율만을 증대시키고자 어느 특정한 기어를 작게 제공하면 내구성이 저하되는 문제점이 있고, 어느 특정한 기어를 크게 제공하면 선회구동장치(100)의 외형적인 크기가 너무 커지는 구성이기 때문에 점유공간을 많이 차지하므로 건설기계에 장착하기 어려운 현실적인 문제가 있다.
- [27] 다른 한편으로, 감속 유닛(400)에서 감속기어 유닛(선 기어, 캐리어, 유성기어, 링 기어)을 3층으로 구성하는 방안이 있을 수 있지만, 이러한 경우에는 선회구동장치(100)의 외형적인 높이(H참조)가 커질 수 있어 점유 공간 문제로 건설기계에 장착하기 어려운 현실적인 문제가 있다.
- [28] 또한, 감속 유닛(400)에서 감속기어 유닛(선 기어, 캐리어, 유성기어, 링 기어)을 3층으로 구성하는 방안에서, 고속회전이 구현될 때에 브레이크 유닛(300)의 내부에 채워진 작동유(106)에 의한 마찰 손실이 크게 작용하여 에너지 손실을 발생시킨다. 특히, 감속 유닛(400)의 내부에 3층으로 구성될 감속 기어구성이 기어오일(108)과 마찰되므로, 감속 구성이 고속으로 회전할 때에 점성이 큰 기어오일(108)에 의한 마찰 손실이 크게 증대될 우려가 있다.

[29] 특허문헌에는 굴삭기 선회용 다단 감속장치가 기재되어 있고, 좀 더 상세하게는 일반적인 감속기어 유닛 구성인 선 기어, 캐리어, 유성 기어, 링 기어가 기재되어 있다.

[30] [선행기술문헌]

[31] [특허문헌]

[32] 대한민국 공개 특허공보 제10-2011-0116572호(2011.10.26.)

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[33] 따라서 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 건설기계에 탑재되는 선회구동장치의 외형적인 크기를 종래의 선회구동장치와 동일하거나 대등한 크기로 제공하면서도 감속비율을 증대시키도록 하여 동력의 출력과 토크를 향상시킬 수 있도록 하는 건설기계의 선회구동장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

[34] 본 발명의 다른 목적은 선회구동장치의 고속 구동을 구현할 때에 작동유에 의한 에너지 손실을 감소시킬 수 있도록 하는 건설기계의 선회구동장치를 제공하는데 있다.

과제 해결 수단

[35] 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 건설기계의 선회구동장치는, 전동 샤프트(220)를 구동시키는 액추에이터(Actuator)작용과 상기 전동 샤프트(220)로부터 동력을 받아 발전하는 제너레이터(generator)작용을 겸하는 전동 유닛(200); 상기 전동 유닛(200)의 한쪽에 설치되고, 상기 전동 샤프트(220)의 회전운동을 제어하는 브레이크 유닛(300); 상기 브레이크 유닛(300)의 내부에 감속기어 유닛이 구비되고, 상기 감속기어 유닛에 의해 상기 전동 샤프트(220)의 회전속도를 선행 감속시키는 서브 감속 유닛(500); 및 상기 브레이크 유닛(300)의 한쪽에 설치되고, 상기 서브 감속 유닛(500)에 의해 선행 감속된 회전동력을 선 기어 샤프트(410)로 제공받아 후행 감속시켜 선회구동기어(102)로 출력하는 감속 유닛(400);을 포함한다.

[36] 또한, 본 발명에 따른 건설기계의 선회구동장치의 서브 감속 유닛(500)은, 상기 전동 샤프트(220)에 설치되고 외주면에 서브 선 기어(514)가 형성된 선 기어 유닛(510); 상기 선 기어 샤프트(410)에 설치되는 서브 캐리어(520); 상기 서브 캐리어(520)에 구비되어 상기 서브 선 기어(514)와 맞물리는 유성기어(530); 및 커버 플레이트(360)에 형성되어 상기 유성기어(530)와 맞물리는 서브 링 기어(540);를 포함한다.

[37] 또한, 본 발명에 따른 건설기계의 선회구동장치의 상기 브레이크 유닛(300)은, 브레이크 바디(310)에 배치되고 작동유의 유압에 의해 이동되어 브레이크 디스크(350)를 이완시키고, 상기 작동유의 유압작용이 해제되면 브레이크 스프링(330)의 복원력에 의해 상기 브레이크 디스크(350)를 압착하는

피스톤(320); 및 상기 선 기어 샤프트(410)에 설치되고 상기 브레이크 디스크(350)가 압착되면 상기 선 기어 샤프트(410)의 회전운동을 제한하는 브레이크 허브(340);를 포함하고, 상기 피스톤(320)은 내주연에 플랜지(322)가 더 형성되어 작동유(106)가 상기 플랜지(322)를 기준으로 양측으로 유동되는 것을 제한하여 상기 작동유(106)가 휘저어지는 것에 의한 손실(처닝 로스: churning loss)을 감소시키는 것일 수 있다.

[38] 또한, 본 발명에 따른 건설기계의 선회구동장치는, 상기 선 기어 샤프트(410)에 설치되고, 한쪽에 테일 슬리브(524)가 형성된 서브 캐리어(520);를 더 포함하고, 상기 플랜지(322)의 내주연에 상기 테일 슬리브(524)가 배치되는 것일 수 있다.

[39] 또한, 본 발명에 따른 건설기계의 선회구동장치는, 상기 선 기어 샤프트(410)의 축 방향을 기준으로, 상기 플랜지(322)와 상기 서브 캐리어(520)의 일부가 중첩되는 것일 수 있다.

[40] 또한, 본 발명에 따른 건설기계의 선회구동장치는, 상기 플랜지(322)의 내주연과 상기 테일 슬리브(524)의 외주연 간의 간극은 1mm 내지 10mm인 것일 수 있다.

발명의 효과

[41] 상기한 바와 같이 이루어진 본 발명에 따른 건설기계의 선회구동장치는, 브레이크 유닛의 내부에 감속기어 유닛을 구성함으로써 감속비율을 높일 수 있고, 아울러 선회구동장치의 외형크기를 종래의 선회구동장치의 외형크기와 대등하게 제공할 수 있다.

[42] 한편, 본 발명에 따른 건설기계의 선회구동장치는, 감속비율을 높임으로써 최종적으로 출력되는 토크의 크기를 증대시킬 수 있다.

[43] 또한, 본 발명에 따른 건설기계의 선회구동장치는, 브레이크 유닛의 내부에서 피스톤에 플랜지를 형성함으로써 작동유가 불규칙한 방향으로 요동되는 것을 방지하여 유체(작동유)와의 마찰에 의한 에너지손실을 감소시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[44] 도 1 및 도 2는 건설기계의 조인트 유닛에 선회구동장치가 설치되는 예를 설명하기 위한 도면이다.

[45] 도 3 및 도 4는 종래의 건설기계의 선회구동장치를 설명하기 위한 단면도 및 상세단면도이다.

[46] 도 5 및 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 건설기계의 선회구동장치를 설명하기 위한 단면도면 및 상세단면도이다.

[47] [부호의 설명]

[48] 10: 건설기계 12: 상부체

[49] 14: 하부체 16: 조인트 유닛

[50] 100, 1000: 선회구동장치 102: 선회구동기어

[51] 104: 선회중동기어 106: 작동유

- [52] 108: 기어오일
- [53] 200: 전동 유닛 210: 전동 바디
- [54] 220: 전동 샤프트 222: 제1 스플라인
- [55] 300, 3000: 브레이크 유닛 310: 브레이크 바디
- [56] 312: 챔버 314: 오일 홀
- [57] 320: 피스톤 322: 플랜지
- [58] 330: 브레이크 스프링 340: 브레이크 허브
- [59] 342: 제2 스플라인 350: 브레이크 디스크
- [60] 360: 커버 플레이트
- [61] 400: 감속 유닛 402: 감속 바디
- [62] 410: 선 기어 샤프트 412: 제3 스플라인
- [63] 414: 선 기어 420: 캐리어
- [64] 430: 유성기어 440: 링 기어
- [65] 500: 서브 감속 유닛 510: 선 기어 유닛
- [66] 512: 제4 스플라인 514: 서브 선 기어
- [67] 520: 서브 캐리어 522: 제5 스플라인
- [68] 524: 테일 슬리브
- [69] 530: 서브 유성기어 540: 서브 링 기어

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [70] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예를 참조하면 명확해질 것이다.
- [71] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명한다. 이하에서 설명되는 실시예는 본 발명의 이해를 돕기 위하여 예시적으로 나타낸 것이며, 본 발명은 여기서 설명되는 실시예와 다르게 다양하게 변형되어 실시될 수 있음이 이해되어야 할 것이다. 다만, 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기능 혹은 구성요소에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명 및 구체적인 도시를 생략한다. 또한, 첨부된 도면은 발명의 이해를 돕기 위하여 실제 축척대로 도시된 것이 아니라 일부 구성요소의 크기가 과장되게 도시될 수 있다.
- [72] 한편, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 설정된 용어들로서 이는 생산자의 의도 또는 관례에 따라 달라질 수 있으므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.
- [73] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성요소를 지칭하고, 종래의 기술과 동일한 구성요소에 대하여 동일한 부호를 부여하여 설명하고, 중복되는 설명은 생략한다.
- [74] 이하, 도 5 및 도 6을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 건설기계의 선회구동장치에 대해서 설명한다. 첨부도면 도 5 및 도 6은 본 발명의 일

실시예에 따른 건설기계의 선회구동장치를 설명하기 위한 단면도면 및 상세단면도이다.

[75] 본 발명에 따른 선회구동장치(1000)는, 전동 유닛(200)과 브레이크 유닛(3000)과 감속 유닛(400)이 순차적으로 조립되어 제공된다. 한편, 브레이크 유닛(3000)에는 서브 감속 유닛(500)이 구비된다.

[76]

[77] 전동 유닛(200)은 전동 샤프트(220)를 구동시키는 액추에이터(Actuator)작용과 상기 전동 샤프트(220)로부터 동력을 받아 발전하는 제너레이터(generator)작용을 겸한다. 즉, 전동 유닛(200)은 전기에너지가 제공될 때에 전동 샤프트(220)를 구동시켜 액추에이터의 기능을 수행한다. 또한, 상부체(12)의 관성 에너지에 의해 전동 샤프트(220)가 회전될 수 있고, 이러한 경우에는 전동 샤프트(220)의 회전동력에 의해 발전을 하여 전기에너지를 생산할 수 있다.

[78]

[79] 브레이크 유닛(3000)은 전동 유닛(200)의 한쪽에 설치되어, 상술한 전동 샤프트(220)의 회전운동을 제어한다. 예컨대, 브레이크 유닛(3000)이 작용하면 전동 샤프트(220)가 회전운동을 정지한 상태를 유지하거나, 회전운동 중이라면 회전운동이 정지되도록 제동을 작용하는 것이다. 반대로, 브레이크 유닛(3000)이 작용하지 않을 때에는 전동 샤프트(220)의 회전운동이 자유롭게 된다.

[80]

[81] 서브 감속 유닛(500)은 브레이크 유닛(300)의 내부에 감속기어 유닛이 구비되고, 감속기어 유닛에 의해 전동 샤프트(220)의 회전속도를 선행 감속시킨다.

[82] 감속기어 유닛은 선 기어, 캐리어, 유성기어, 링 기어의 조합을 의미한다.

[83]

[84] 감속 유닛(400)은 브레이크 유닛(300)의 한쪽에 설치되고, 서브 감속 유닛(500)에 의해 선행 감속된 회전동력을 선 기어 샤프트(410)로 제공받아 후행 감속시켜 선회구동기어(102)로 출력한다.

[85]

[86] 서브 감속 유닛(500)의 구성은 첨부도면 도 6을 참조하여 상세하게 설명한다.

[87] 서브 감속 유닛(500)은, 선 기어 유닛(510)이 전동 샤프트(220)에 설치되고,

[88] 서브 캐리어(520)가 선 기어 샤프트(410)에 설치되며, 서브 캐리어(520)에는 유성기어(530)가 구비된다.

[89] 선 기어 유닛(510)의 외주면에는 서브 선 기어(514)가 형성되고, 커버 플레이트(360)에는 서브 링 기어(540)가 형성된다.

[90] 상술한 유성기어(530)는 상술한 서브 선 기어(514)와 맞물리고, 서브 링 기어(540)와 내접하여 맞물린다.

[91] 상술한 커버 플레이트(360)는 브레이크 유닛(3000)에서 브레이크 바디(310)의

상측에 배치된 것이다.

- [92] 한편, 상술한 선 기어 유닛(510)은 내주면에 제4 스플라인(512)이 형성된 것이고, 제4 스플라인(512)은 전동 샤프트(220)에 형성된 제1 스플라인(222)과 맞물리는 것이다. 즉, 선 기어 유닛(510)은 전동 샤프트(220)의 축 방향으로 선형운동이 가능하고, 전동 샤프트(220)와 선 기어 유닛(510)의 회전운동은 상호간에 슬립(slip)이 발생하지 않고 회전운동이 전달되는 것이다.
- [93] 또한, 상술한 서브 캐리어(520)는 내주면에 제5 스플라인(522)이 형성되고, 제5 스플라인(522)은 상술한 감속 유닛(400)에 구비된 선 기어 샤프트(410)의 제3 스플라인(412)과 맞물린다. 즉, 서브 캐리어(520)와 선 기어 샤프트(410)의 회전운동은 상호간에 슬립(slip)이 발생하지 않고 회전운동이 전달되는 것이다.
- [94] 따라서 전동 유닛(200)이 액추에이터 기능을 수행할 때에 전동 샤프트(220)가 고속으로 회전하면, 회전속도는 선 기어 유닛(510)과 서브 캐리어(520)와 서브 유성기어(530)와 서브 링기어(540)에 의해 선행 감속되고, 선행 감속된 회전동력은 서브 캐리어(520)에 의해 감속 유닛(400)의 선 기어 샤프트(410)를 회전시킨다.
- [95] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 선회구동장치(1000)는 전동 유닛(200)의 회전속도를 선행 감속한 후에 감속된 회전속도는 감속 유닛(400)에서 후행 감속되는 것으로 최종적으로 선회구동기어(102)는 더욱 저속으로 감속된 회전속도로 회전되는 것이다.
- [96] 즉, 전동 유닛(200)에서 동일한 회전속도와 토크가 작용하더라도 종래의 선회구동장치(100)에 비교하여 본 발명에 따른 선회구동장치(1000)는 최종적으로 출력되는 회전속도가 더욱 감소되는 반면에 더 큰 토크를 구현할 수 있게 된다.
- [97] 반대로, 전동 유닛(200)이 제너레이터 기능을 수행할 때에는 감속 유닛(400)에는 선회구동기어(102)의 회전속도가 증속되어 선 기어 샤프트(410)가 고속으로 회전한다. 이후, 선 기어 샤프트(410)의 증속된 회전속도는 서브 감속 유닛(500)을 경유하면서 제차 증속되어 더욱 빠른 속도로 전동 샤프트(220)를 회전시키게 된다. 이로써 제너레이터에서 발전되는 전기에너지의 생산효율이 더욱 증대되는 것이다.
- [98] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 선회구동장치(1000)는 더욱 큰 감속비율을 구현할 수 있고, 이로써 더 큰 토크를 구현하거나 발전효율을 더욱 증대시킬 수 있는 것이다.
- [99]
- [100] 한편, 본 발명에 따른 선회구동장치(1000)는 감속기어 유닛이 브레이크 유닛(3000)의 내부에 구비됨으로써, 선회구동장치(1000)의 외형크기와 높이(H)는 종래의 선회구동장치(100)와 동일하거나 대등한 크기로 제공될 수 있다. 이로써 상용 선회구동장치(100)가 탑재되는 건설기계(10)에 부속품이나 설비를 추가하지 않고도 본 발명에 따른 선회구동장치(1000)를 탑재할 수 있는

것이다.

[101]

[102] 다른 한편으로, 브레이크 유닛(3000)은, 피스톤(320)과 브레이크 허브(340)를 포함하여 구성된다.

[103] 피스톤(320)은 브레이크 바디(310)에 배치되고 작동유의 유압에 의해 이동되어 브레이크 디스크(350)를 이완시키고, 작동유의 유압작용이 해제되면 브레이크 스프링(330)의 복원력에 의해 브레이크 디스크(350)를 압착한다.

[104] 또한, 피스톤(320)은 내주연에 플랜지(322)가 더 형성될 수 있다. 선 기어 샤프트(410)가 고속 회전될 때에 작동유(106)가 휘저어진다. 플랜지(322)는 플랜지(322)를 기준으로 작동유(106)가 불규칙하게 휘어져서 유동되는 것을 제한하는 작용을 하고, 이로써 작동유(106)가 휘저어지는 것에 의한 손실(처닝 로스: churning loss)을 감소시키게 된다.

[105] 브레이크 허브(340)는 선 기어 샤프트(410)에 설치되고 브레이크 디스크(350)가 압착되면 선 기어 샤프트(410)의 회전운동을 제한한다.

[106] 또 다른 한편으로, 서브 캐리어(520)의 한쪽에는 테일 슬리브(524)가 더 형성될 수 있다. 테일 슬리브(524)는 상술한 플랜지(322)의 내주연에 배치되는 것일 수 있다. 이로써 작동유(106)가 브레이크 유닛(3000)의 내부에서 상하방향으로 요동치며 휘저어지는 것을 좀 더 효과적으로 방지할 수 있다.

[107] 또 다른 한편으로, 선 기어 샤프트(410)의 축 방향을 기준으로, 플랜지(322)와 서브 캐리어(520)의 일부가 중첩되는 것일 수 있다. 이로써 작동유(106)가 브레이크 유닛(3000)의 내부에서 상하방향으로 요동치며 휘저어지는 것을 좀 더 효과적으로 방지할 수 있다.

[108] 또 다른 한편으로, 플랜지(322)의 내주연과 테일 슬리브(524)의 외주연 간의 간극은 1mm 내지 10mm로 제공될 수 있다. 간극은 작을수록 작동유(106)의 유동을 제한하는 효과가 향상시킬 수 있지만 너무 작을 경우에는 오히려 역효과(유향 작용 저하, 냉각 작용 저하 등)가 발생할 수 있기 때문에 1mm 이상으로 제공되는 것이 바람직하다. 한편, 간극이 너무 크면 작동유(106)의 유동을 제한하는 작용효과가 저감될 수 있기 때문에 10mm이하로 제공되는 것이 바람직하다.

[109]

[110] 상기한 바와 같이 이루어진 본 발명에 따른 건설기계의 선회구동장치(1000)는, 브레이크 유닛(3000)의 내부에 감속기어 유닛을 구성함으로써 감속비율을 높일 수 있고, 아울러 선회구동장치(1000)의 외형크기를 종래의 선회구동장치(100)의 외형크기와 대등하게 제공할 수 있다.

[111] 한편, 본 발명에 따른 건설기계의 선회구동장치(1000)는, 감속비율을 높임으로써 최종적으로 출력되는 토크의 크기를 증대시킬 수 있다.

[112] 또한, 본 발명에 따른 건설기계의 선회구동장치(1000)는, 브레이크 유닛(3000)의 내부에서 피스톤(320)에 플랜지(322)를 형성함으로써

작동유(106)가 불규칙한 방향으로 요동되는 것을 방지하여 유체(작동유)와의 마찰에 의한 에너지손실을 감소시킬 수 있다.

[113]

[114] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야의 당업자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다.

[115] 그러므로 이상에서 기술한 실시예는 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로서 이해되어야 하고, 본 발명의 범위는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

산업상 이용가능성

[116] 본 발명에 따른 건설기계의 선회구동장치는 조인트 유닛의 내부에 설치되어 상부체를 선회시키고자할 때에 작동되어 하부체에서 상부체가 선회작동되거나 선회 정지가 유지되는 데에 이용될 수 있다.

청구범위

[청구항 1]

전동 샤프트(220)를 구동시키는 액추에이터(Actuator)작용과 상기 전동 샤프트(220)로부터 동력을 받아 발전하는 제너레이터(generator)작용을 겸하는 전동 유닛(200);
상기 전동 유닛(200)의 한쪽에 설치되고, 상기 전동 샤프트(220)의 회전운동을 제어하는 브레이크 유닛(3000);
상기 브레이크 유닛(3000)의 내부에 감속기어 유닛이 구비되고, 상기 감속기어 유닛에 의해 상기 전동 샤프트(220)의 회전속도를 선행 감속시키는 서브 감속 유닛(500); 및
상기 브레이크 유닛(3000)의 한쪽에 설치되고, 상기 서브 감속 유닛(500)에 의해 선행 감속된 회전동력을 선 기어 샤프트(410)로 제공받아 후행 감속시켜 선회구동기어(102)로 출력하는 감속 유닛(400);
을 포함하는 건설기계의 선회구동장치.

[청구항 2]

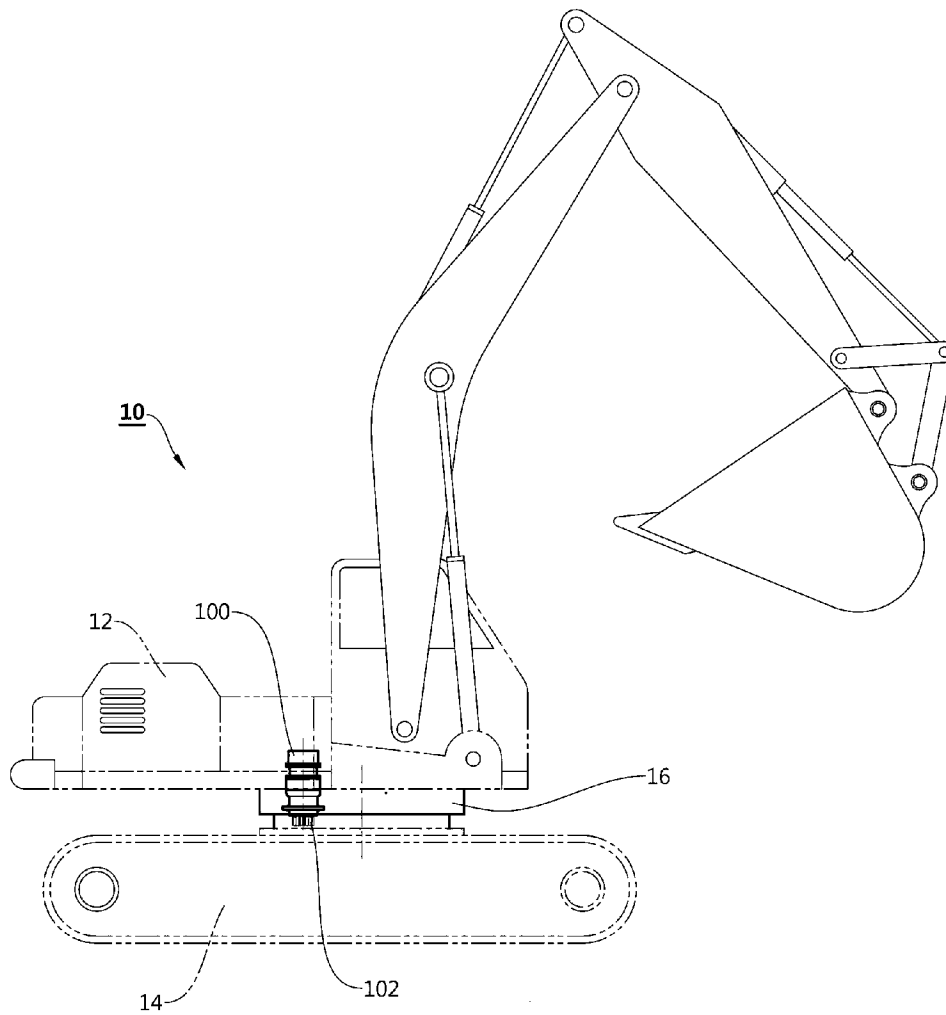
제 1항에 있어서,
서브 감속 유닛(500)은,
상기 전동 샤프트(220)에 설치되고 외주면에 서브 선 기어(514)가 형성된 선 기어 유닛(510);
상기 선 기어 샤프트(410)에 설치되는 서브 캐리어(520);
상기 서브 캐리어(520)에 구비되어 상기 서브 선 기어(514)와 맞물리는 유성기어(530); 및
커버 플레이트(360)에 형성되어 상기 유성기어(530)와 맞물리는 서브 링 기어(540);
를 포함하는 건설기계의 선회구동장치.

[청구항 3]

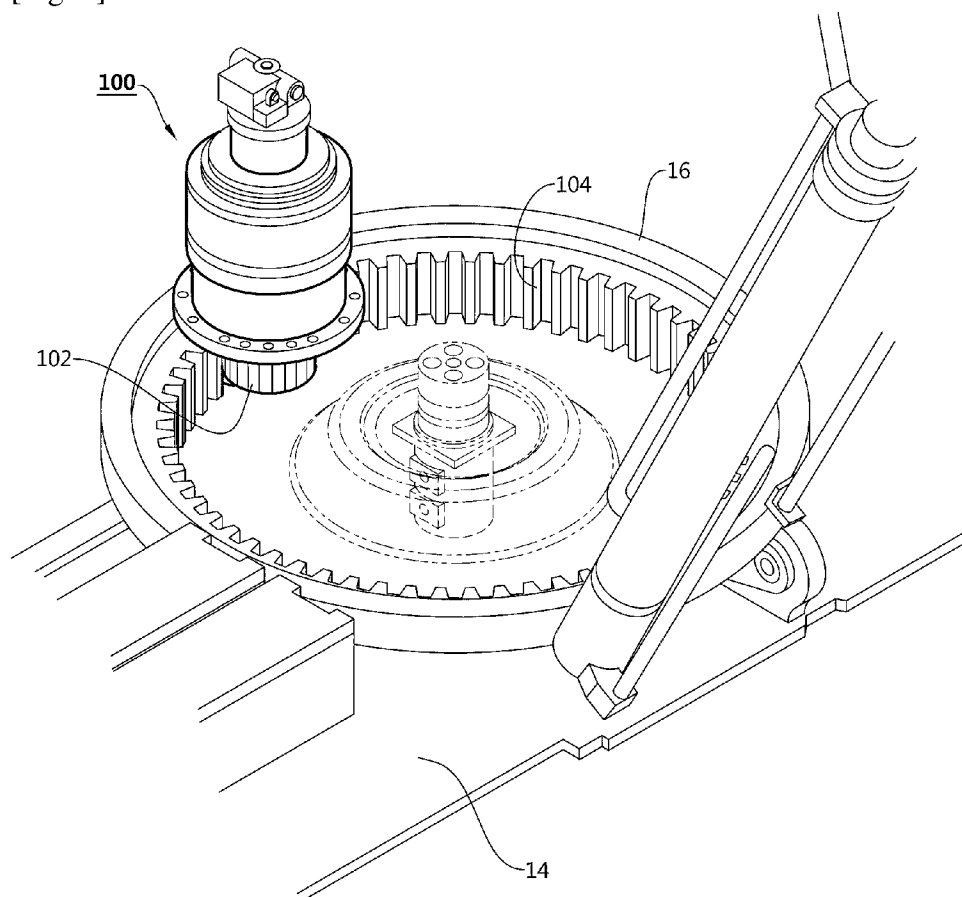
제 1항에 있어서,
상기 브레이크 유닛(3000)은,
브레이크 바디(310)에 배치되고 작동유의 유압에 의해 이동되어 브레이크 디스크(350)를 이완시키고, 상기 작동유의 유압작용이 해제되면 브레이크 스프링(330)의 복원력에 의해 상기 브레이크 디스크(350)를 압착하는 피스톤(320); 및
상기 선 기어 샤프트(410)에 설치되고 상기 브레이크 디스크(350)가 압착되면 상기 선 기어 샤프트(410)의 회전운동을 제한하는 브레이크 허브(340);를 포함하고,
상기 피스톤(320)은 내주면에 플랜지(322)가 더 형성되어 작동유(106)가 상기 플랜지(322)를 기준으로 양측으로 유동되는 것을 제한하여 상기 작동유(106)가 휘저어지는 것에 의한 손실(처닝 로스: churning loss)을 감소시키는 것을 특징으로 하는

- 건설기계의 선회구동장치.
- [청구항 4] 제 3항에 있어서,
상기 선 기어 샤프트(410)에 설치되고, 한쪽에 테일 슬리브(524)가
형성된 서브 캐리어(520);를 더 포함하고,
상기 플랜지(322)의 내주연에 상기 테일 슬리브(524)가 배치되는
것을 특징으로 하는 건설기계의 선회구동장치.
- [청구항 5] 제 4항에 있어서,
상기 선 기어 샤프트(410)의 축 방향을 기준으로, 상기
플랜지(322)와 상기 서브 캐리어(520)의 일부가 중첩되는 것
을 특징으로 하는 건설기계의 선회구동장치.
- [청구항 6] 제 1항에 있어서,
상기 플랜지(322)의 내주연과 상기 테일 슬리브(524)의 외주연
간의 간극은 1mm 내지 10mm인 것을 특징으로 하는 건설기계의
선회구동장치.

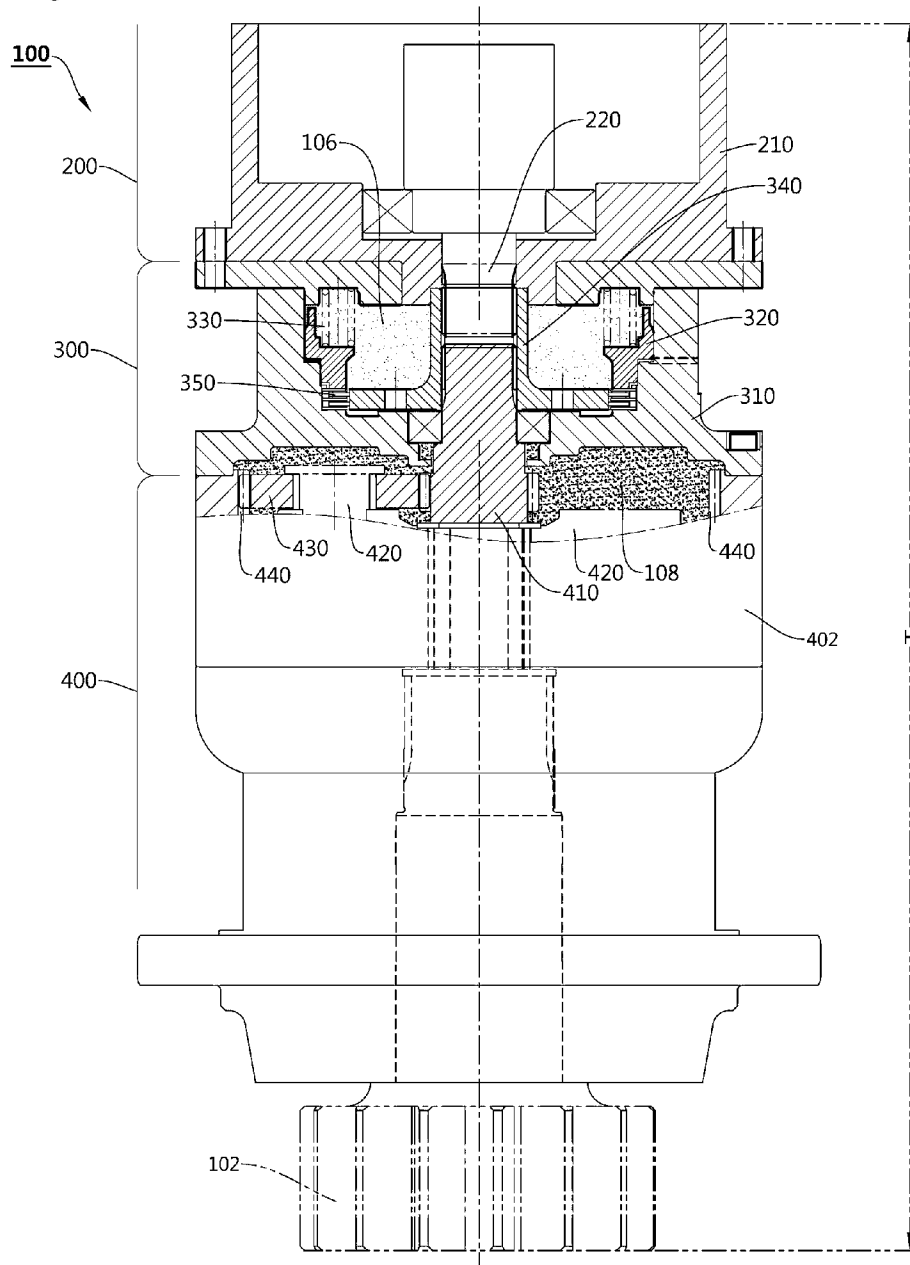
[Fig. 1]



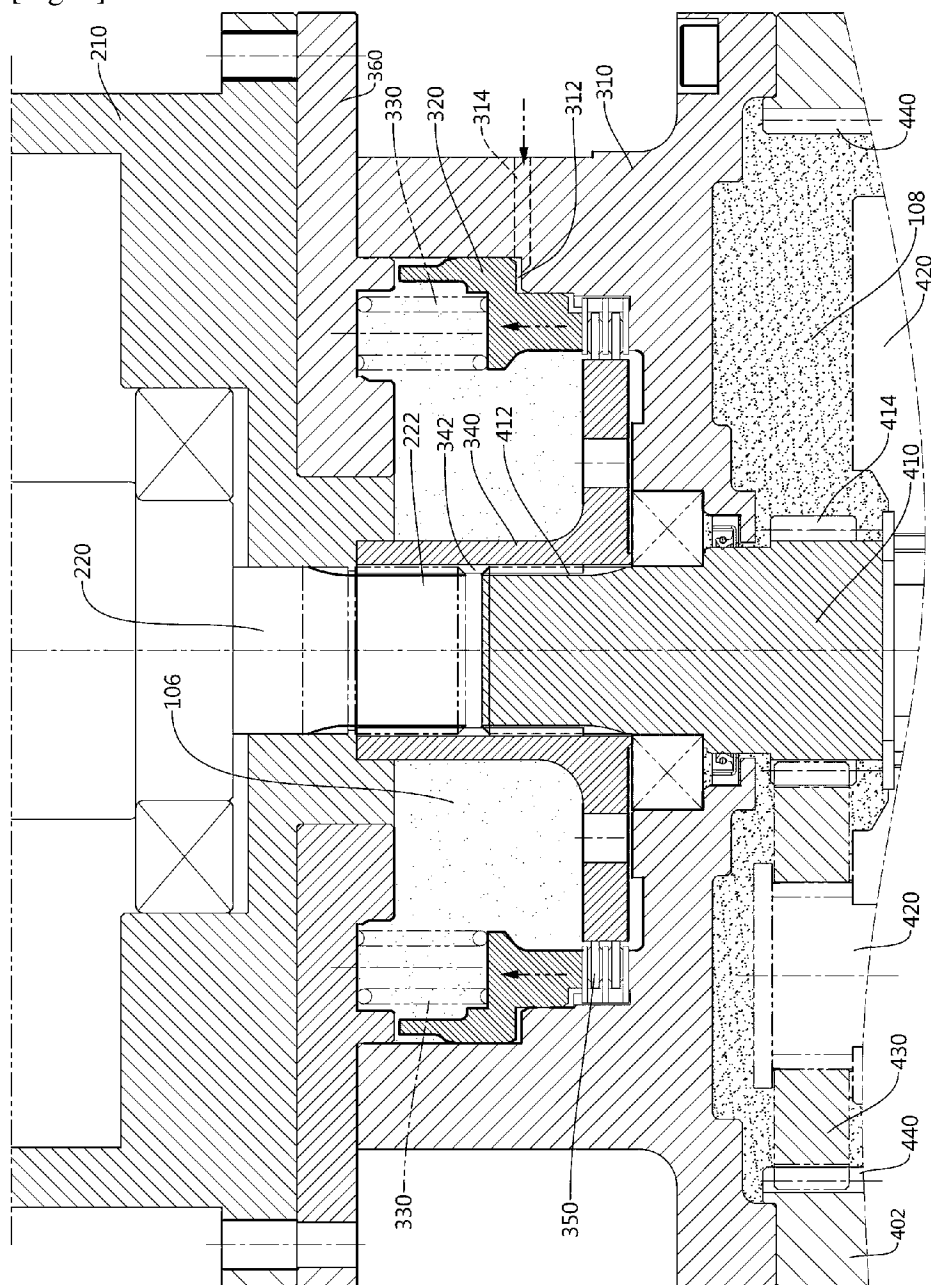
[Fig. 2]



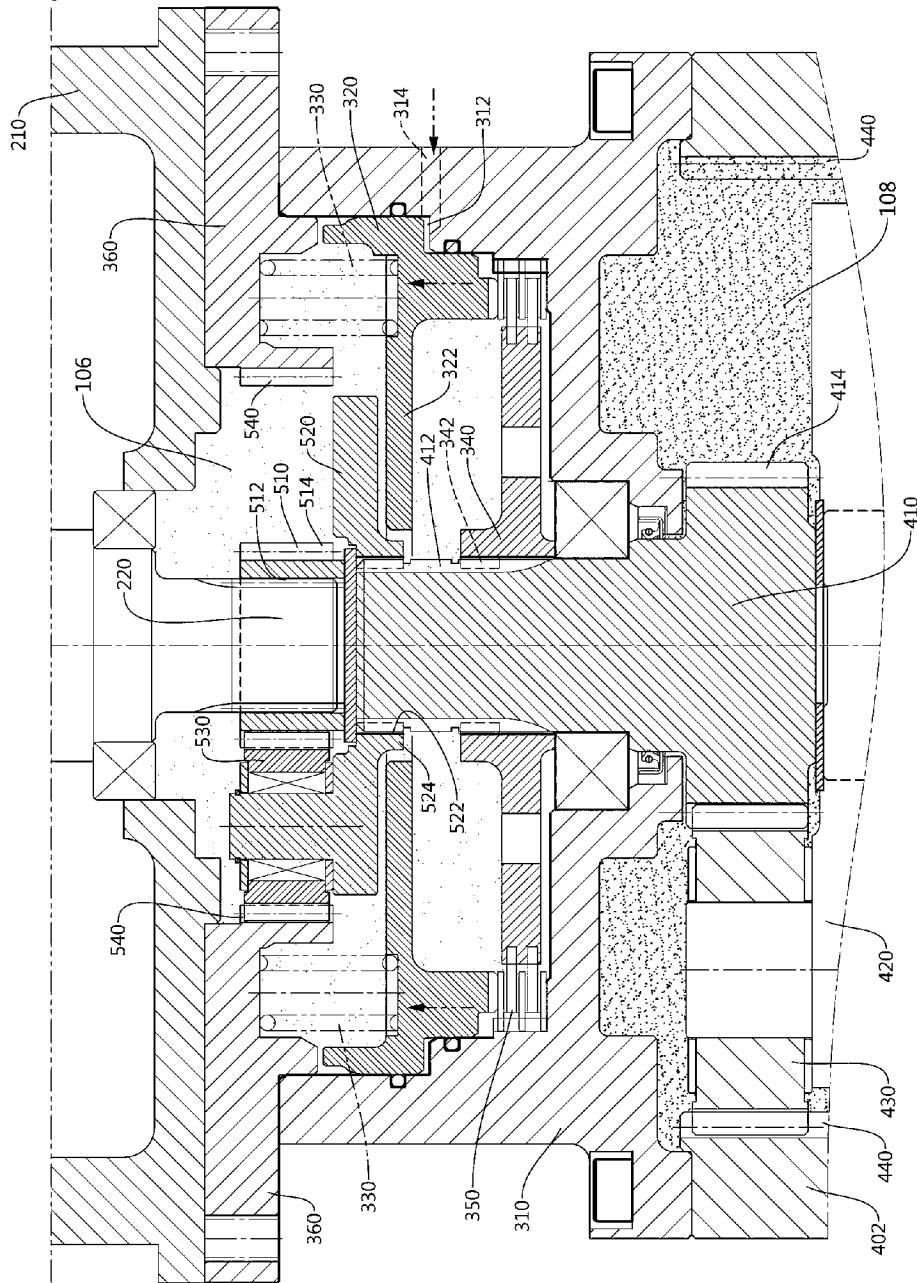
[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2013/011638**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****E02F 9/12(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; B60L 11/12; F16H 1/34; F16H 57/04; E02F 9/20; F16D 69/00; F16D 55/40; F16H 1/28

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: rotating drive device, vibrating shaft, brake, sub reduction unit, reduction unit, subson gear, sun gear unit, subcarrier

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2008-232269 A (KOMATSU LTD.) 02 October 2008 See abstract; paragraphs 33-43, 47-49 and figures 1-3.	1-2
A		3-6
Y	KR 10-2011-0012036 A (VOLVO CONSTRUCTION EQUIPMENT AB) 09 February 2011 See abstract; claim 5 and figure 2.	1-2
A	JP 2012-077862 A (HITACHI CONSTR MACH CO., LTD.) 19 April 2012 See abstract; paragraphs 30, 41 and figure 2.	1-6
A	KR 10-2011-0116572 A (HAISUNG GOOD3 CO., LTD.) 26 October 2011 See abstract; paragraphs 40-44 and figure 5.	1-6
A	KR 10-2011-0068500 A (KIM, You Hak et al.) 22 June 2011 See abstract; paragraphs 50-52 and figure 2a.	1-6



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

20 MARCH 2014 (20.03.2014)

Date of mailing of the international search report

20 MARCH 2014 (20.03.2014)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Sconsa-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/KR2013/011638

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 2008-232269 A	02/10/2008	JP 04782715 B2	28/09/2011
KR 10-2011-0012036 A	09/02/2011	CN 101987620 A	23/03/2011
		EP 2284321 A2	16/02/2011
		EP 2284321 A3	22/01/2014
		JP 2011-032857 A	17/02/2011
		KR 10-1112136 B1	22/02/2012
		US 2011-0029175 A1	03/02/2011
		US 8606442 B2	10/12/2013
JP 2012-077862 A	19/04/2012	NONE	
KR 10-2011-0116572 A	26/10/2011	KR 10-1212278 B1	14/12/2012
KR 10-2011-0068500 A	22/06/2011	KR 10-1115509 B1	13/03/2012

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

E02F 9/12(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

E02F 9/12; B60L 11/12; F16H 1/34; F16H 57/04; E02F 9/20; F16D 69/00; F16D 55/40; F16H 1/28

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: 선회구동장치, 전동 샤프트, 브레이크, 서브감속 유닛, 감속 유닛, 서브 선 기어, 선 기어 유닛, 서브 캐리어

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	JP 2008-232269 A (KOMATSU LTD.) 2008.10.02 요약; 문단번호 33-43, 47-49 및 도면 1-3 참조.	1-2
A		3-6
Y	KR 10-2011-0012036 A (볼보 컨스트럭션 이큅먼트 에이비) 2011.02.09 요약; 청구항 5 및 도면 2 참조.	1-2
A	JP 2012-077862 A (HITACHI CONSTR MACH CO., LTD.) 2012.04.19 요약; 문단번호 30, 41 및 도면 2 참조.	1-6
A	KR 10-2011-0116572 A (주식회사 해성산전) 2011.10.26 요약; 문단번호 40-44 및 도면 5 참조.	1-6
A	KR 10-2011-0068500 A (김유학 외 1명) 2011.06.22 요약; 문단번호 50-52 및 도면 2a 참조.	1-6



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

2014년 03월 20일 (20.03.2014)

국제조사보고서 발송일

2014년 03월 20일 (20.03.2014)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

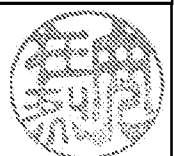
대한민국 특허청
(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-472-7140

심사관

안재열

전화번호 +82-42-481-8525



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2008-232269 A	2008/10/02	JP 04782715 B2	2011/09/28
KR 10-2011-0012036 A	2011/02/09	CN 101987620 A	2011/03/23
		EP 2284321 A2	2011/02/16
		EP 2284321 A3	2014/01/22
		JP 2011-032857 A	2011/02/17
		KR 10-1112136 B1	2012/02/22
		US 2011-0029175 A1	2011/02/03
		US 8606442 B2	2013/12/10
JP 2012-077862 A	2012/04/19	없음	
KR 10-2011-0116572 A	2011/10/26	KR 10-1212278 B1	2012/12/14
KR 10-2011-0068500 A	2011/06/22	KR 10-1115509 B1	2012/03/13