(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2016 년 12 월 8 일 (08.12.2016)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2016/195374 A1

(51) 국제특허분류:
E02F 9/22 (2006.01) *E02F 9/14* (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2016/005799

(22) 국제출원일: 2016 년 6 월 1 일 (01.06.2016)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2015-0078092 2015 년 6 월 2 일 (02.06.2015) KR

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

(72) 발명자: **주춘식 (JOO, Choon-shik)**; 14688 경기도 부천시 소사구 경인로 484 번길 68-7, 104-102, Gyeonggi-do (KR). **이아림 (LEE, A-rim)**; 21552 인천시 남동구 구월로 73, 5 동 808 호, Incheon (KR).

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

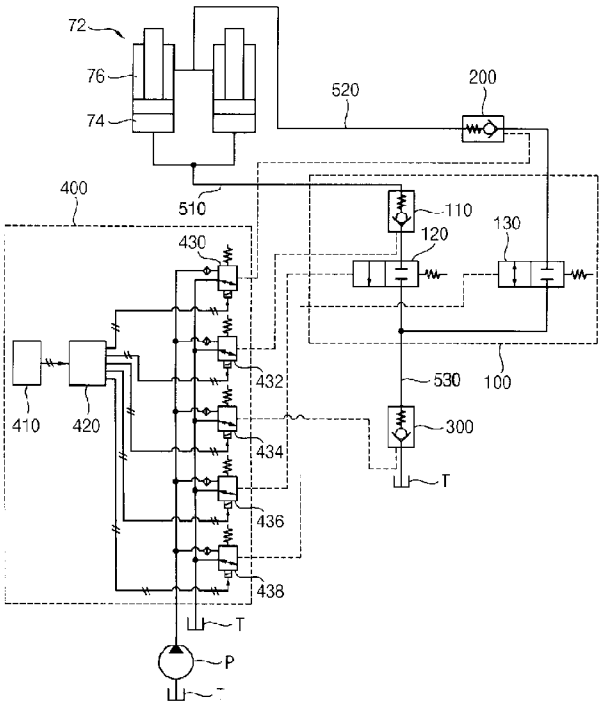
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, 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: HYDRAULIC SYSTEM OF CONSTRUCTION MACHINE

(54) 발명의 명칭 : 건설기계의 유압 시스템



(57) Abstract: A hydraulic system of a construction machine comprises: a regeneration valve unit; a first check valve; and a control unit. The regeneration valve unit comprises: a first opening and closing valve, installed in a first flow path, for opening and closing the first flow path, wherein the first flow path connects a drain tank to a head-side chamber of a boom cylinder which has the head-side chamber on the side of a cylinder head and a rod-side chamber on the side of a cylinder rod; and a second opening and closing valve, installed in a second flow path which diverges from the first flow path and is connected to the rod-side chamber, for opening and closing the second flow path. The first check valve is installed in the second flow path between the rod-side chamber and the regeneration valve unit, and selectively discharges, to the drain tank, hydraulic oil discharged from the rod-side chamber. The control unit controls the opening and closing of the first opening and closing valve, the second opening and closing valve and the first check valve according to control modes.

(57) 요약서: 건설기계의 유압 시스템은, 실린더 헤드 측의 헤드측 챔버 및 실린더 로드 측의 로드측

[다음 쪽 계속]

WO 2016/195374 A1

챔버를 갖는 붐 실린더의 상기 헤드측 챔버를 드레인 탱크와 연결시키는 제 1 유로에 설치되며 상기 제 1 유로를 개폐시키기 위한 제 1 개폐 밸브 및 상기 제 1 유로로부터 분기되고 상기 로드측 챔버와 연결되는 제 2 유로에 설치되며 상기 제 2 유로를 개폐시키기 위한 제 2 개폐 밸브를 포함하는 재생 밸브 유닛, 상기 로드측 챔버와 상기 재생 밸브 유닛 사이의 상기 제 2 유로에 설치되며 상기 로드측 챔버로부터 토출되는 작동유를 상기 드레인 탱크로 선택적으로 배출시키기 위한 제 1 체크 밸브, 및 제어 모드에 따라 상기 제 1 개폐 밸브, 상기 제 2 개폐 밸브, 및 상기 제 1 체크 밸브의 개폐를 제어하기 위한 제어 유닛을 포함한다.

명세서

발명의 명칭: 건설기계의 유압 시스템

기술분야

[1] 본 발명은 건설기계의 유압 시스템에 관한 것이다. 더욱 자세하게는, 붐을 승강시키는 붐 실린더를 제어하기 위한 유압 시스템에 관한 것이다.

배경기술

[2] 굴삭기와 같은 건설기계는 작업 환경에 따라 다양한 어태치먼트를 사용할 수 있다. 예를 들면, 굴삭 작업이나 평탄화 작업을 위해서는 버켓을 사용할 수 있고, 바위 등을 파쇄하기 위해서는 브레이커를 사용할 수 있다.

[3] 버켓을 사용하는 경우에는, 버켓을 전후 방향으로 움직이면서 지면에 대한 평탄화 작업을 수행할 수 있다. 평탄화 작업을 위해서는 버켓이 지면에 가하는 하중이 일정하게 유지되어야 한다. 따라서, 붐과 버켓에 대한 세밀한 제어가 필요하고, 작업자는 상당한 피로감을 느낄 수 있다.

[4] 또한, 브레이커를 사용하는 경우에는, 브레이커가 바위를 파쇄하는 순간 반작용에 의해 붐이 상부로 튀어 오를 수 있다. 따라서, 브레이커는 파쇄물에 대해 일정한 힘을 가하고 있어야 하고, 붐과 브레이커에 대한 작업자의 정밀한 제어가 필요하다.

[5] 한편, 유압 펌프는 붐 실린더의 로드 측으로 작동유를 공급하여 붐을 하강시킬 수 있다. 이 경우에 있어서, 붐의 자체중량 및 버켓 하중에 의한 관성부하가 작용하기 때문에 작업자의 의도보다 훨씬 빠른 속도로 붐이 하강할 수 있다. 즉, 유압 펌프로부터 붐 실린더의 로드 측으로 작동유가 공급되는 속도보다 붐 실린더의 헤드 측으로부터 작동유가 배출되는 속도가 더 빠를 수 있다. 이에 따라, 붐 실린더의 로드 측 내부에서는 캐비테이션 현상이 발생할 수 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[6] 본 발명의 일 과제는 평탄화 작업 또는 브레이킹 작업 시에 붐 실린더 내부의 작동유 배출을 제어하기 위한 건설기계의 유압 시스템을 제공하는데 있다.

[7] 본 발명의 다른 과제는 붐 하강 시에 붐 실린더로부터 토출되는 작동유를 재생시키기 위한 건설기계의 유압 시스템을 제공하는데 있다.

과제 해결 수단

[8] 상술한 본 발명의 일 과제를 달성하기 위하여, 본 발명의 예시적인 실시예들에 따른 건설기계의 유압 시스템은, 실린더 헤드 측의 헤드측 챔버 및 실린더 로드 측의 로드측 챔버를 갖는 붐 실린더의 상기 헤드측 챔버를 드레인 탱크와 연결시키는 제1 유로에 설치되며 상기 제1 유로를 개폐시키기 위한 제1 개폐 밸브 및 상기 제1 유로로부터 분기되고 상기 로드측 챔버와 연결되는 제2 유로에 설치되며 상기 제2 유로를 개폐시키기 위한 제2 개폐 밸브를 포함하는 재생 밸브

유닛, 상기 로드측 챔버와 상기 재생 밸브 유닛 사이의 상기 제2 유로에 설치되며 상기 로드측 챔버로부터 토출되는 작동유를 상기 드레인 탱크로 선택적으로 배출시키기 위한 제1 체크 밸브, 및 제어 모드에 따라 상기 제1 개폐 밸브, 상기 제2 개폐 밸브, 및 상기 제1 체크 밸브의 개폐를 제어하기 위한 제어 유닛을 포함할 수 있다.

[9] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 건설기계의 유압 시스템은 상기 재생 밸브 유닛과 상기 드레인 탱크 사이의 상기 제1 유로에 설치되며, 상기 제1 유로를 개폐시켜 상기 헤드측 챔버 및 상기 로드측 챔버로부터 토출된 작동유를 상기 드레인 탱크로 선택적으로 배출시키기 위한 제2 체크 밸브를 더 포함할 수 있다.

[10] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 재생 밸브 유닛은 상기 헤드측 챔버와 상기 제1 개폐 밸브 사이의 상기 제1 유로에 설치되며, 상기 제1 유로를 개폐시켜 상기 헤드측 챔버로부터 토출되는 작동유를 상기 제1 개폐 밸브를 거쳐 상기 드레인 탱크로 선택적으로 배출시키기 위한 제3 체크 밸브를 더 포함할 수 있다.

[11] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제어 유닛은 상기 제어모드에 따라 상기 제1 개폐 밸브, 상기 제2 개폐 밸브, 및 상기 제1 체크 밸브를 개폐시키기 위한 파일럿 압력을 인가하는 복수 개의 제어 밸브들로 전자신호를 인가하 위한 제어부를 더 포함할 수 있다.

[12] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제어 유닛은 상기 헤드측 챔버를 상기 드레인 탱크와 연통시키기 위한 브레이커 모드, 및 상기 헤드측 챔버 및 상기 로드측 챔버를 상기 드레인 탱크와 연통시키기 위한 플로팅 모드를 선택하기 위한 선택부를 더 포함할 수 있다.

[13] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 브레이커 모드가 선택된 경우, 상기 제어 유닛은 상기 제1 개폐 밸브 및 상기 제2 개폐 밸브로 파일럿 신호압을 인가할 수 있다.

[14] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 플로팅 모드가 선택된 경우, 상기 제어 유닛은 상기 제1 개폐 밸브, 상기 제2 개폐 밸브 및 상기 제1 체크 밸브로 파일럿 신호압을 인가할 수 있다.

[15] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제1 및 제2 개폐 밸브들은 각각 솔레노이드 밸브이고, 상기 제어 유닛은 상기 제어 모드에 따라 상기 제1 및 제2 개폐 밸브들을 개폐시키기 위한 전자신호를 인가할 수 있다.

[16] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 건설기계의 유압 시스템은 상기 실린더의 에너지를 회생하기 위한 재생 장치를 더 포함하고, 상기 제1 개폐 밸브는 상기 헤드측 챔버를 상기 드레인 탱크 또는 상기 재생 장치와 선택적으로 연결시킬 수 있다.

[17] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제1 개폐 밸브는 상기 제1 유로를 개방시켜 상기 헤드측 챔버와 상기 드레인 탱크를 연결하는 제1 스풀위치 및 상기 제1 유로와 상기 재생 연결 유로를 연통시켜 상기 헤드측 챔버와 상기 재생 장치를 연결시키는 제2 스풀위치를 가질 수 있다.

[18] 예시적인 실시예들에 있어서, 브레이커 모드 또는 플로팅 모드가 선택된 경우, 상기 제어 유닛은 상기 제1 개폐 밸브를 제1 스풀위치로 절환시켜 상기 헤드측 챔버와 상기 드레인 탱크를 연결하고, 재생 모드가 선택된 경우, 상기 제어 유닛은 상기 제1 개폐 밸브를 상기 제2 스풀위치로 절환시켜 상기 헤드측 챔버와 상기 재생 장치를 연결할 수 있다.

[19] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 재생 장치는 어큐뮬레이터 또는 유압 모터를 포함할 수 있다.

[20] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 제2 유로는 상기 제1 개폐 밸브의 전방 또는 상기 제1 개폐 밸브의 후방의 상기 제1 유로에 연결될 수 있다.

발명의 효과

[21] 예시적인 실시예들에 따른 건설기계의 유압 시스템은 붐 실린더를 드레인 탱크와 연결시킬 수 있고, 별도의 붐 조작 없이도 붐 자체의 하중을 이용하여 지면에 일정한 힘을 가할 수 있다.

[22] 또한, 붐을 하강 시킬 때 붐 실린더의 헤드 측으로부터 토출되는 작동유를 재생시켜 다시 붐 실린더의 로드 측으로 공급할 수 있다. 이에 따라 작동유를 별도로 공급하지 않아도 붐 하강 시 붐 실린더 내부의 캐비테이션 현상을 방지할 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 건설기계의 측면도이다.

[25] 도 2는 예시적인 실시예들에 따른 건설기계의 유압 시스템을 나타내는 유압 회로도이다.

[26] 도 3은 도 2의 유압 시스템에서 제어 모드가 선택된 경우의 유압 회로도이다.

[27] 도 4는 예시적인 실시예들에 따른 건설기계의 유압 시스템을 나타내는 유압 회로도이다.

[28] 도 5는 예시적인 실시예들에 따른 건설기계의 유압 회로도이다.

[29] 도 6은 도 5의 유압 시스템에서 브레이커 모드 또는 플로팅 모드의 제어 모드가 선택된 경우의 유압 회로도이다.

[30] 도 7은 도 5의 유압 시스템에서 재생 모드의 제어 모드가 선택된 경우의 유압 회로도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[31] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 구체적인 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 본 발명의 실시예들은 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 본 발명을 더욱 완전하게 설명하기 위하여 제공되는 것이며, 하기 실시예는 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 하기 실시예에 한정되는 것은 아니다. 오히려 이들 실시예들은 본 개시를 더욱

충실하고 완전하게 하고, 당업자에게 본 발명의 사상을 완전하게 전달하기 위하여 제공되는 것이다. 또한, 도면에서 각 층의 두께나 크기는 설명의 편의 및 명확성을 위하여 과장된 것이다.

[32] 명세서 전체에 걸쳐서, 하나의 구성요소가 다른 구성요소 "상에", "연결되어", 또는 "커플링되어" 위치한다고 언급할 때는, 상술한 하나의 구성요소가 직접적으로 다른 구성요소 "상에", "연결되어", 또는 "커플링되어" 접촉하거나, 그 사이에 개재되는 또 다른 구성요소들이 존재할 수 있다고 해석될 수 있다. 반면에, 하나의 구성요소가 다른 구성요소 "직접적으로 상에", "직접 연결되어", 또는 "직접 커플링되어" 위치한다고 언급할 때는, 그 사이에 개재되는 다른 구성요소들이 존재하지 않는다고 해석된다. 동일한 부호는 동일한 요소를 지칭한다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 용어 "및/또는"은 해당 열거된 항목 중 어느 하나 및 하나 이상의 모든 조합을 포함한다.

[33] 본 명세서에서 제1, 제2 등의 용어가 다양한 부재, 부품, 영역 및/또는 부분들을 설명하기 위하여 사용되지만, 이들 부재, 부품, 영역 및/또는 부분들은 이들 용어에 의해 한정되어서는 안됨은 자명하다. 이들 용어는 하나의 부재, 부품, 영역 또는 부분을 다른 영역 또는 부분과 구별하기 위하여만 사용된다. 따라서, 이하 상술할 제1 부재, 부품, 영역 또는 부분은 본 발명의 가르침으로부터 벗어나지 않고서도 제2 부재, 부품, 영역 또는 부분을 지칭할 수 있다.

[34] 또한, "상의" 또는 "위의" 및 "하의" 또는 "아래의"와 같은 상대적인 용어들은 도면들에서 도해되는 것처럼 다른 요소들에 대한 어떤 요소들의 관계를 기술하기 위해 여기에서 사용될 수 있다. 상대적 용어들은 도면들에서 묘사되는 방향에 추가하여 장치의 다른 방향들을 포함하는 것을 의도한다고 이해될 수 있다. 예를 들어, 도면들에서 장치가 뒤집어 진다면(turned over), 다른 요소들의 상부의 면 상에 존재하는 것으로 묘사되는 요소들은 상술한 다른 요소들의 하부의 면 상에 방향을 가지게 된다. 그러므로, 예로써 든 "상의"라는 용어는, 도면의 특정한 방향에 의존하여 "하의" 및 "상의" 방향 모두를 포함할 수 있다. 구성 요소가 다른 방향으로 향한다면(다른 방향에 대하여 90도 회전), 본 명세서에 사용되는 상대적인 설명들은 이에 따라 해석될 수 있다.

[35] 본 명세서에서 사용된 용어는 특정 실시예를 설명하기 위하여 사용되며, 본 발명을 제한하기 위한 것이 아니다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 단수 형태는 문맥상 다른 경우를 분명히 지적하는 것이 아니라면, 복수의 형태를 포함할 수 있다. 또한, 본 명세서에서 사용되는 경우 "포함한다(comprise)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급한 형상들, 숫자, 단계, 동작, 부재, 요소 및/또는 이들 그룹의 존재를 특정하는 것이며, 하나 이상의 다른 형상, 숫자, 동작, 부재, 요소 및/또는 그룹들의 존재 또는 부가를 배제하는 것이 아니다.

[36] 이하, 본 발명의 실시예들은 본 발명의 이상적인 실시예들을 개략적으로 도시하는 도면들을 참조하여 설명한다. 도면들에 있어서, 예를 들면, 제조 기술 및/또는 공차(tolerance)에 따라, 도시된 형상의 변형들이 예상될 수 있다. 따라서,

본 발명 사상의 실시예는 본 명세서에 도시된 영역의 특정 형상에 제한된 것으로 해석되어서는 아니 되며, 예를 들면 제조상 초래되는 형상의 변화를 포함하여야 한다. 이하 실시예들은 하나 또는 복수 개를 조합하여 구성할 수도 있다.

[37] 도 1은 건설기계의 측면도이다.

[38] 도 1을 참조하면, 건설기계(10)는 하부 주행체(20), 하부 주행체(20) 상에 선회 가능하도록 탑재되는 상부 선회체(30), 및 상부 선회체(30)에 설치된 운전실(50)과 작업 장치(60)를 포함할 수 있다.

[39] 하부 주행체(20)는 상부 선회체(30)를 지지하고, 엔진(도시되지 않음)에서 발생한 동력을 이용하여 굴삭기와 같은 건설기계(10)를 주행시킬 수 있다. 하부 주행체(20)는 무한궤도를 포함하는 무한궤도식 타입의 주행체일 수 있다. 이와 다르게, 하부 주행체(20)는 주행 휠들을 포함하는 휠 타입의 주행체일 수 있다. 상부 선회체(30)는 베이스로서의 상부 프레임(32)을 구비하고, 하부 주행체(20) 상에서 지면과 평행한 평면상에서 회전하여 작업 방향을 설정할 수 있다.

[40] 운전실(50)은 상부 프레임(32)의 좌측 전방부에 설치되고, 작업 장치(60)는 상부 프레임(32)의 전방부에 장착될 수 있다. 카운터 웨이트(40)는 상부 프레임(32)의 후방에 장착되어, 상기 건설기계가 하중을 상부로 올리는 작업을 수행할 때에 외력의 평형을 이루어 상기 건설기계를 안정시킬 수 있다.

[41] 작업 장치(60)는 붐(70), 암(80) 및 버켓(90)을 포함할 수 있다. 붐(70)과 상부 프레임(32) 사이에는 붐(70)의 움직임을 제어하기 위한 붐 실린더(72)가 설치될 수 있다. 붐(70)과 암(80) 사이에는 암(80)의 움직임을 제어하기 위한 암 실린더(82)가 설치될 수 있다. 그리고, 암(80)과 버켓(90) 사이에는 버켓(90)의 움직임을 제어하기 위한 버켓 실린더(92)가 설치될 수 있다. 붐 실린더(72), 암 실린더(82) 및 버켓 실린더(92)가 신장 또는 수축함에 따라 붐(70), 암(80) 및 버켓(90)은 다양한 움직임을 구현할 수 있고, 작업장치(60)는 여러 가지 작업을 수행할 수 있다. 이 때, 붐 실린더(72), 암 실린더(82) 및 버켓 실린더(92)는 유압 펌프(도시되지 않음)로부터 공급되는 작동유에 의해 신장 또는 수축될 수 있다.

[42] 한편, 작업 목적에 따라 암(80)의 일단에는 버켓(90) 이외에도 다양한 어태치먼트들이 부착될 수 있다. 예를 들면, 상기 버켓은 굴삭 작업 또는 지면 평탄화 작업에 사용될 수 있고, 바위 등을 파쇄하기 위해서는 브레이커(도시되지 않음)가 사용될 수 있다. 또한, 고철 등을 자르기 위해서 절단기가 사용될 수 있다.

[43] 도 2는 예시적인 실시예들에 따른 건설기계의 유압 시스템을 나타내는 유압 회로도이다. 도 3은 도 2의 유압 시스템에서 제어 모드가 선택된 경우의 유압 회로도이다.

[44] 도 2 및 도 3을 참조하면, 예시적인 실시예들에 따른 건설기계의 유압 시스템은 헤드측 챔버, 즉, 상승측 챔버(74) 및 로드측 챔버, 즉, 하강측 챔버(76)를 갖는 붐 실린더(72), 재생 밸브 유닛(100), 제1 체크 밸브(200), 및 재생 밸브 유닛(100) 및 제1 체크 밸브(200)를 제어하기 위한 제어 유닛(400)을 포함할 수 있다. 재생 밸브

유닛(100)은 헤드측 챔버(74)를 드레인 탱크(T)와 연결시키는 제1 유로(510)에 설치되며 제1 유로(510)를 개폐시키기 위한 제1 개폐 밸브(120), 및 제1 개폐 밸브(120)와 상기 드레인 탱크 사이의 제1 유로(510)의 일부인 제3 유로(530), 즉, 제1 개폐 밸브(120)의 후방의 제1 유로(510)로부터 분기되고 로드측 챔버(76)와 연결되는 제2 유로(520)에 설치되며 제2 유로(520)를 개폐시키기 위한 제2 개폐 밸브(130)를 포함할 수 있다. 제1 체크 밸브(200)는 로드측 챔버(76)와 재생 밸브 유닛(100) 사이의 제2 유로(520)에 설치되며, 로드측 챔버(76)로부터 토출되는 작동유를 드레인 탱크(T)로 선택적으로 배출시킬 수 있다.

[45] 헤드측 챔버(74)는 붐 실린더(72)의 헤드 측에 형성될 수 있다. 헤드측 챔버(74)에 작동유가 공급되면 붐 실린더(72)는 신장되고, 붐(70)은 상승할 수 있다. 반대로, 로드측 챔버(76)는 붐 실린더(74)의 로드 측에 형성될 수 있다. 로드측 챔버(76)에 작동유가 공급되면 붐 실린더(74)는 수축되고, 붐(70)은 하강할 수 있다. 헤드측 챔버(74)는 제1 유로(510)와 연결되고, 로드측 챔버(76)는 제2 유로(520)와 연결될 수 있다.

[46] 재생 밸브 유닛(100)은 제1 유로(510) 및 제1 유로(510)로부터 분기된 제2 유로(520)에 설치되며, 헤드측 챔버(74)로부터 토출되는 작동유를 드레인 탱크(T)로 배출시키거나 또는 로드측 챔버(76)로 선택적으로 공급할 수 있다. 재생 밸브 유닛(100)은 후술하는 제어 유닛(400)으로부터 파일럿 신호압을 입력받을 수 있다. 상기 파일럿 신호압이 입력되면 제1 유로(510)는 제2 유로(520)와 연통될 수 있다. 이에 따라, 헤드측 챔버(74)로부터 토출되는 작동유가 제1 유로(510) 및 제2 유로(520)를 순차적으로 거쳐 로드측 챔버(76)로 공급될 수 있다.

[47] 예시적인 실시예들에 있어서, 재생 밸브 유닛(100)은 제3 체크 밸브(110), 제1 개폐 밸브(120), 및 제2 개폐 밸브(130)를 포함할 수 있다.

[48] 제3 체크 밸브(110)는 제1 유로(510)에 개폐 가능하도록 설치되며, 헤드측 챔버(74) 내부의 작동유가 제1 유로(510)를 통해 유출되는 것을 방지할 수 있다. 제3 체크 밸브(110)에 상기 파일럿 신호압이 입력되면 제3 체크 밸브(110)는 개방되고, 헤드측 챔버(74) 내부의 작동유는 제1 유로(510)를 통해 로드측 챔버(76)로 공급되거나 또는 드레인 탱크(T)로 배출될 수 있다. 예를 들면 상기 제3 체크 밸브는 상기 파일럿 신호압에 의해 개방되는 파일럿 조작 체크 밸브일 수 있다.

[49] 제1 개폐 밸브(120)는 제1 유로(510)에 설치되며, 제1 유로(510)를 선택적으로 개폐시킬 수 있다. 상기 파일럿 신호압이 입력되면 제1 개폐 밸브(120)는 개방되고, 제1 유로(510)는 제2 유로(520)와 연통될 수 있다.

[50] 제2 개폐 밸브(130)는 제2 유로(520)에 설치되며, 제2 유로(520)를 선택적으로 개폐시킬 수 있다. 상기 파일럿 신호압이 입력되면 제2 개폐 밸브(130)는 개방되고, 로드측 챔버(76)는 제2 유로(520)를 통해 제1 유로(510)와 연통될 수 있다.

[51] 제1 체크 밸브(200)는 로드측 챔버(76) 및 제2 개폐 밸브(130) 사이의 제2 유로(520)에 개폐 가능하도록 설치되며, 로드측 챔버(76) 내부의 작동유가 제2 유로(520)를 통해 유출되는 것을 방지할 수 있다. 제1 체크 밸브(200)에 상기 파일럿 신호압이 입력되면 제1 체크 밸브(200)는 개방되고, 로드측 챔버(76) 내부의 작동유는 제2 유로(520) 및 제3 유로(530)를 순차적으로 거쳐 드레인 탱크(T)로 배출될 수 있다. 예를 들면, 상기 제1 체크 밸브는 상기 파일럿 신호압에 의해 개방되는 파일럿 조작 체크 밸브일 수 있다.

[52] 예시적인 실시예들에 있어서, 상기 건설기계의 유압 시스템은 헤드측 챔버(74) 및 로드측 챔버(76)를 드레인 탱크(T)와 선택적으로 연통시키기 위한 제2 체크 밸브(300)를 더 포함할 수 있다.

[53] 제2 체크 밸브(300)는 제1 개폐 밸브(120)와 드레인 탱크(T)를 연결하는 제3 유로(530)에 설치되며, 헤드측 챔버(74) 및 로드측 챔버(76)로부터 토출된 작동유가 드레인 탱크(T)로 배출되는 것을 방지할 수 있다. 제2 체크 밸브(300)에 상기 파일럿 신호압이 입력되면 제2 체크 밸브(300)는 개방될 수 있다. 이에 따라, 헤드측 챔버(74) 내부의 작동유는 제1 유로(510) 및 제3 유로(530)를 순차적으로 거쳐 드레인 탱크(T)로 배출될 수 있고, 로드측 챔버(76) 내부의 작동유는 제2 유로(520) 및 제3 유로(530)를 순차적으로 거쳐 드레인 탱크(T)로 배출될 수 있다. 예를 들면 상기 제2 체크 밸브는 상기 파일럿 신호압에 의해 개방되는 파일럿 조작 체크 밸브일 수 있다.

[54] 제어 유닛(400)은 파일럿 신호압을 인가하는 제1 내지 제5 제어 밸브들(430, 432,434, 436, 438), 제어 모드를 선택하기 위한 선택부(410), 및 상기 선택된 제어 모드에 따라 제1 내지 제5 제어 밸브들(430, 432,434, 436, 438)로 전자 신호를 인가하는 제어부(420)를 포함할 수 있다.

[55] 예를 들면 상기 제어 모드는 브레이커 모드 및 플로팅 모드를 포함할 수 있다. 상기 브레이커 모드는 헤드측 챔버(74)를 드레인 탱크(T)와 연통시킬 수 있고, 상기 브레이커를 사용하여 파쇄작업을 수행하는 경우에 선택될 수 있다. 반면에, 상기 플로팅 모드는 헤드측 챔버(74) 및 로드측 챔버(76)를 모두 드레인 탱크(T)와 연통시킬 수 있고, 버켓(90)을 사용하여 평탄화 작업을 수행하는 경우에 선택될 수 있다.

[56] 선택부(410)는 작업자의 선택에 따라 제어부(420)로 선택신호를 출력할 수 있다. 예를 들면 상기 선택부는 상기 제어 모드를 선택하기 위한 선택 스위치를 포함할 수 있다. 작업자는 상기 선택 스위치를 조작하여 상기 브레이커 모드 또는 상기 플로팅 모드를 선택할 수 있다.

[57] 제1 내지 제5 제어 밸브들(430, 432, 434, 436, 438)은 제어부(420)로부터 전자신호를 입력받아 파일럿 신호압을 발생시킬 수 있다. 상기 파일럿 신호압은 재생 밸브 유닛(100), 제1 체크 밸브(200), 및 제2 체크 밸브(300)로 각각 입력될 수 있다.

[58] 구체적으로, 제1 제어 밸브(430)는 제1 체크 밸브(200)로 파일럿 신호압을

인가할 수 있고, 제2 제어 밸브(432)는 제3 체크 밸브(110)로 파일럿 신호압을 인가할 수 있고, 제3 제어 밸브(434)는 제2 체크 밸브(300)로 파일럿 신호압을 인가할 수 있고, 제4 제어 밸브(436)는 제1 개폐 밸브(120)로 파일럿 신호압을 인가할 수 있고, 제5 제어 밸브(438)는 제2 개폐 밸브(130)로 파일럿 신호압을 인가할 수 있다.

[59] 제1 내지 제5 제어 밸브들(430, 432, 434, 436, 438)은 각각 파일럿 펌프(P)로부터 제어유를 공급받을 수 있다. 예를 들면 상기 제어유는 상기 작동유와 동일한 물질을 포함할 수 있다.

[60] 제어부(420)는 선택부(410)로부터 선택신호를 입력받아 제1 내지 제5 제어 밸브들(430, 432, 434, 436, 438)을 제어할 수 있다. 구체적으로, 제어부(420)는 상기 선택된 제어 모드에 따라 제1 내지 제5 제어 밸브들(430, 432, 434, 436, 438)로 전자신호를 선택적으로 인가할 수 있다.

[61] 상기 브레이커 모드가 선택된 경우에는, 제어부(420)는 제2 내지 제5 제어 밸브들(432, 434, 436, 438)로 전자신호를 인가할 수 있다. 상기 전자신호를 입력받은 제2 내지 제5 제어 밸브들(432, 434, 436, 438)은 파일럿 신호압을 발생시켜 재생 밸브 유닛(100)의 상기 밸브들 및 제2 체크 밸브(300)를 개폐시킬 수 있다.

[62] 구체적으로, 제2 제어 밸브(432)로부터 인가된 상기 파일럿 신호압은 제3 체크 밸브(110)를 개방시킬 수 있다. 제3 제어 밸브(434)로부터 인가된 상기 파일럿 신호압은 제2 체크 밸브(300)를 개방시킬 수 있다. 제4 제어 밸브(436)로부터 인가된 상기 파일럿 신호압은 제1 개폐 밸브(120)를 절환시켜 제1 유로(510)를 개방시킬 수 있다. 제5 제어 밸브(438)로부터 인가된 상기 파일럿 신호압은 제2 개폐 밸브(130)를 절환시켜 제2 유로(520)를 개방시킬 수 있다.

[63] 붐(70)을 포함하는 작업 장치(60)는 자체의 중량으로 인해 지면을 향하는 중력의 영향을 받을 수 있다. 상기 중력에 의해 붐(70)은 하강하고 붐 실린더(72)는 수축될 수 있다. 붐 실린더(72)의 수축에 따라 헤드측 챔버(74) 내부의 작동유는 제1 유로(510)로 유출될 수 있다. 상기 유출된 작동유는 제1 유로(510)의 제3 체크 밸브(110) 및 제1 개폐 밸브(120), 제3 유로(530)의 제2 체크 밸브(300)를 차례대로 거쳐 드레인 탱크(T)로 배출될 수 있다.

[64] 이 경우에 있어서, 헤드측 챔버(74)로부터 유출된 상기 작동유의 일부는 제2 유로(520)의 제2 개폐 밸브(130) 및 제1 체크 밸브(200)를 차례대로 거쳐 로드측 챔버(76)로 공급될 수 있다. 즉, 헤드측 챔버(74) 내부의 작동유 일부가 로드측 챔버(76)로 공급됨으로써 별도의 작동유 공급원이 없어도 붐(70)에 작용하는 중력의 힘만으로 붐을 하강시킬 수 있다.

[65] 한편, 상기 브레이커를 사용하여 바위를 파쇄하는 경우에는, 바위로부터의 반작용에 의해 붐(70)을 지면으로부터 상승시키려는 반력이 작용할 수 있다. 이 때, 상기 브레이커 모드를 선택하면 붐(70)을 포함하는 작업 장치(60)의 하중에 의해 바위 등의 대상물에 일정한 힘을 가할 수 있고, 상기 중력이 상기 반력을

상쇄시킬 수 있기 때문에 안정적으로 브레이킹 작업을 수행할 수 있다.

[66] 이와 다르게, 상기 플로팅 모드가 선택된 경우에는, 제어부(420)는 제1 내지 제5 제어 밸브들(430, 432, 434, 436, 438)로 전자신호를 인가할 수 있다. 상기 전자신호를 입력받은 제1 내지 제5 제어 밸브들(430, 432, 434, 436, 438)은 상기 파일럿 신호압을 발생시켜 재생 밸브 유닛(100)의 상기 밸브들, 제1 체크 밸브(200), 및 제2 체크 밸브(300)를 개방시킬 수 있다.

[67] 구체적으로, 제1 제어 밸브(430)로부터 인가된 상기 파일럿 신호압은 제1 체크 밸브(200)를 개방시킬 수 있다. 제2 제어 밸브(432)로부터 인가된 상기 파일럿 신호압은 제3 체크 밸브(110)를 개방시킬 수 있다. 제3 제어 밸브(434)로부터 인가된 상기 파일럿 신호압은 제2 체크 밸브(300)를 개방시킬 수 있다. 제4 제어 밸브(436)로부터 인가된 상기 파일럿 신호압은 제1 개폐 밸브(120)를 절환시켜 제1 유로(510)를 개방시킬 수 있다. 제5 제어 밸브(438)로부터 인가된 상기 파일럿 신호압은 제2 개폐 밸브(130)를 절환시켜 제2 유로(520)를 개방시킬 수 있다.

[68] 헤드측 챔버(74)는 제1 유로(510) 및 제3 유로(530)를 통해 드레인 탱크(T)와 연통될 수 있고, 로드측 챔버(76) 또한 제2 유로(520) 및 제3 유로(530)를 통해 드레인 탱크(T)와 연통될 수 있다. 즉, 지면에 대한 붐(70)의 상하 방향 이동이 자유로울 수 있다. 이에 따라, 버켓(90)을 사용하여 지면 평탄화 작업을 수행하는 경우에 상기 플로팅 모드를 선택하면, 붐(70)을 포함하는 작업장치(60)의 하중에 의해 지면에 일정한 힘을 가할 수 있어, 작업자의 조작 편의성이 대폭 향상될 수 있다.

[69] 상술한 바와 같이, 예시적인 실시예들에 따른 건설기계의 유압 시스템은 작업 상황에 따라 브레이커 모드 또는 플로팅 모드를 선택할 수 있다.

[70] 상기 브레이커 모드를 선택한 경우에는, 붐 실린더(72)에 작동유를 별도로 공급하지 않더라도 붐(70) 자체의 하중만으로 브레이커가 지면으로부터 상부로 튀어오르는 것을 방지할 수 있다. 또한, 붐 실린더(72)의 헤드측 챔버(74) 내부의 작동유 일부를 로드측 챔버(76)로 공급함으로써 붐(70) 하강에 따른 붐 실린더(72) 내부의 캐비테이션 현상을 방지할 수 있다.

[71] 이와 다르게 상기 플로팅 모드를 선택한 경우에는, 붐 실린더(72)의 헤드측 챔버(74) 및 로드측 챔버(76)를 모두 드레인 탱크(T)와 연통시킬 수 있다. 이에 따라, 평탄화 작업 시에 붐(70) 자체의 하중만으로 지면에 일정한 힘을 가할 수 있고, 버켓(90)의 전후 방향 이동에 따라 붐(70)의 상하 방향 이동이 자유로워 작업자의 조작 편의성이 대폭 향상될 수 있다.

[72] 도 4는 예시적인 실시예들에 따른 건설기계의 유압 회로도이다. 상기 건설기계의 유압 시스템은 재생 밸브 유닛 및 제어 유닛을 제외하고는 도 2 및 도 3을 참조로 설명한 건설기계의 유압 시스템과 실질적으로 동일하거나 유사하다. 이에 따라, 동일한 구성요소들에 대해서는 동일한 참조부호들로 나타내고, 또한 동일한 구성요소들에 대한 반복 설명은 생략한다.

[73] 도 4를 참조하면, 예시적인 실시예들에 따른 건설기계의 유압 시스템은 붐 실린더(72), 재생 밸브 유닛(102), 제1 체크 밸브(200), 제2 체크 밸브(300), 및 제어 유닛(402)을 포함할 수 있다.

[74] 재생 밸브 유닛(102)은 붐 실린더(72)의 헤드측 챔버(74)를 드레인 탱크(T)와 연결시키는 제1 유로(510)에 설치되며 제1 유로(510)를 개폐시키기 위한 제1 개폐 밸브(122), 헤드측 챔버(74)와 제1 개폐 밸브(122) 사이의 제1 유로(510)에 설치되며 제1 유로(510)를 개폐시키기 위한 제3 체크 밸브(110), 및 제1 개폐 밸브(122)와 드레인 탱크(T) 사이의 제3 유로(530)로부터 분기되고 붐 실린더(72)의 로드측 챔버(76)와 연결되는 제2 유로(520)에 설치되며 제2 유로(520)를 개폐시키기 위한 제2 개폐 밸브(132)를 포함할 수 있다.

[75] 예를 들면, 상기 제1 및 제2 개폐 밸브들(122, 132)은 각각 솔레노이드 밸브일 수 있다.

[76] 제어 유닛(402)은 파일럿 신호압을 인가하는 제1 내지 제3 제어 밸브들(430, 432, 434), 제어 모드를 선택하기 위한 선택부(410), 및 상기 선택된 제어 모드에 따라 제1 내지 제3 제어 밸브들(430, 432, 434), 제1 개폐 밸브(122) 및 제2 개폐 밸브(132)로 전자 신호를 인가하는 제어부(420)를 포함할 수 있다.

[77] 브레이커 모드가 선택된 경우에는, 제어부(420)는 제2 제어 밸브(432), 제3 제어 밸브(434), 제1 개폐 밸브(122), 및 제2 개폐 밸브(132)로 전자 신호를 인가할 수 있다. 상기 전자 신호를 입력받은 제2 및 제3 제어 밸브들(432, 434)은 파일럿 신호압을 발생시켜 각각 제3 체크 밸브(110) 및 제2 체크 밸브(300)를 개방시킬 수 있다. 또한, 상기 전자 신호를 입력받은 제1 및 제2 개폐 밸브들(122, 132)은 절환되어 제1 및 제2 유로들(510, 520)을 각각 개방시킬 수 있다.

[78] 이와 다르게, 플로팅 모드가 선택된 경우에는, 제어부(420)는 제1 내지 제3 제어 밸브들(430, 432, 434), 제1 개폐 밸브(122), 및 제2 개폐 밸브(132)로 전자 신호를 인가할 수 있다. 상기 전자 신호를 입력받은 제1 내지 제3 제어 밸브들(430, 432, 434)은 파일럿 신호압을 발생시켜 각각 제1 체크 밸브(200), 제3 체크 밸브(110), 및 제2 체크 밸브(300)를 개방시킬 수 있다. 또한, 상기 전자 신호를 입력받은 제1 및 제2 개폐 밸브들(122, 132)은 절환되어 제1 및 제2 유로들(510, 520)을 각각 개방시킬 수 있다.

[79] 도 5는 예시적인 실시예들에 따른 건설기계의 유압 회로도이다. 도 6은 도 5의 유압 시스템에서 브레이커 모드 또는 플로팅 모드의 제어 모드가 선택된 경우의 유압 회로도이다. 도 7은 도 5의 유압 시스템에서 재생 모드의 제어 모드가 선택된 경우의 유압 회로도이다. 상기 건설기계의 유압 시스템은 재생 장치와의 연결을 위한 유압 재생 라인, 재생 밸브 유닛 및 제어 유닛을 제외하고는 도 2 및 도 3을 참조로 설명한 건설기계의 유압 시스템과 실질적으로 동일하거나 유사하다. 이에 따라, 동일한 구성요소들에 대해서는 동일한 참조부호들로 나타내고, 또한 동일한 구성요소들에 대한 반복 설명은 생략한다.

[80] 도 5 내지 도 7을 참조하면, 건설기계의 유압 시스템은 붐 실린더(72), 붐과 같은

프론트 작업 장치의 에너지를 재생하기 위한 재생 장치(600), 재생 밸브 유닛(104), 제1 체크 밸브(200), 및 재생 밸브 유닛(104)과 제1 체크 밸브(200)를 제어하기 위한 제어 유닛(404)을 포함할 수 있다.

[81] 도면에 도시되지는 않았지만, 붐 제어 밸브는 붐 헤드 유압라인을 통해 붐 실린더(72)의 헤드측 챔버, 즉, 상승측 챔버(74)에 연결되고, 상기 붐 제어 밸브는 붐 로드 유압라인을 통해 붐 실린더(72)의 로드측 챔버, 즉, 하강측 챔버(76)와 연결될 수 있다. 따라서, 상기 붐 제어 밸브는 절환되어 유압 펌프(도시되지 않음)로부터 토출된 작동유를 상기 헤드측 챔버 또는 상기 로드측 챔버에 선택적으로 공급할 수 있다. 제1 유로(510)는 헤드측 챔버(74)에 연결될 수 있다. 제1 유로(510)는 상기 붐 헤드 유압라인으로부터 분기될 수 있다. 제2 유로(520)는 로드측 챔버(76)에 연결될 수 있다. 제2 유로(520)는 상기 붐 로드 유압라인으로부터 분기될 수 있다.

[82] 예시적인 실시예들에 있어서, 재생 장치(600)는 상기 붐이 하강할 때 붐 실린더(72)의 헤드측 챔버(74)로부터 토출된 고압의 작동유를 이용하여 에너지를 재생할 수 있다. 예를 들면, 상기 재생 장치는 어큐뮬레이터, 유압 모터 등을 포함할 수 있다. 제어 모드 중 재생 모드가 선택된 경우, 재생 장치(600)는 헤드측 챔버(74)로부터 토출된 고압의 작동유를 공급받을 수 있다. 재생 장치(600)는 유압 재생 라인에 의해 헤드측 챔버(74)와 연결될 수 있다. 상기 유압 재생 라인은 제1 유로(510) 및 재생 연결 유로(540)를 포함할 수 있다.

[83] 구체적으로, 재생 밸브 유닛(404)은 상기 유압 재생 라인에 설치되어 재생 장치(600)로의 작동유의 공급 및 드레인 탱크(T)로의 작동유의 배출을 제어할 수 있다.

[84] 재생 밸브 유닛(404)의 제1 개폐 밸브(124)는 헤드측 챔버(74)를 드레인 탱크(T) 또는 상기 재생 장치와 선택적으로 연결할 수 있다. 도 5에 도시된 바와 같이, 제1 개폐 밸브(120)는 헤드측 챔버(74)를 드레인 탱크(T)와 연결하는 제1 스풀위치(S1) 및 헤드측 챔버(74)를 재생 장치(600)와 연결하는 제2 스풀위치(S2)를 가질 수 있다. 예를 들면, 제1 개폐 밸브(120)는 3위치 방향 제어 밸브일 수 있다. 제1 개폐 밸브(124)는 제1 스풀위치(S1), 제2 스풀위치(S2) 및 폐쇄 위치인 제3 스풀위치(S3)를 가질 수 있다.

[85] 제1 개폐 밸브(120)가 제1 스풀위치(S1)로 절환되면, 제1 유로(510)는 개방될 수 있다. 이에 따라, 헤드측 챔버(74)로부터 토출된 작동유는 제1 유로(510)를 통해 드레인 탱크(T)로 배출될 수 있다. 또한, 로드측 챔버(76)로부터 토출된 작동유 역시 제2 유로(520) 및 제3 유로(530)를 순차적으로 거쳐 드레인 탱크(T)로 배출될 수 있다.

[86] 제1 개폐 밸브(120)가 제2 스풀위치(S2)로 절환되면, 제1 유로(510)는 재생 연결 유로(540)와 연통되고 드레인 탱크(T)와는 차단될 수 있다. 이에 따라, 헤드측 챔버(74)로부터 토출된 작동유는 제1 유로(510) 및 재생 연결 유로(540)를 통해 재생 장치(600)로 공급될 수 있다.

[87] 제1 개폐 밸브(120)가 제3 스풀위치(S3)로 절환되면, 제1 유로(510)는 폐쇄되어 드레인 탱크(T)와 재생 장치(600) 모두와 차단될 수 있다. 이에 따라, 헤드측 챔버(74)로부터 토출된 작동유는 제1 유로(510)를 통해 배출되지 않을 수 있다.

[88] 재생 밸브 유닛(404)의 제2 개폐 밸브(134)는 제1 유로(510)와 로드측 챔버(76)를 연결시키는 제2 유로(520)에 설치되고 제1 유로(510)를 통해 배출되는 작동유의 일부를 로드측 챔버(76)에 선택적으로 공급할 수 있다. 제2 유로(520)의 일단부는 제3 체크 밸브(110) 후방의 제1 유로(510)로부터 분기되고 붐 실린더(72)의 로드측 챔버(76)에 연결될 수 있다.

[89] 도면에 도시되지는 않았지만, 제2 체크 밸브가 제1 개폐 밸브(124)와 드레인 탱크(T)를 연결하는 제1 유로(510)의 일부인 제3 유로(530), 즉, 제1 개폐 밸브(124)의 후방의 제1 유로(510) 부분에 추가적으로 설치될 수 있으며, 헤드측 챔버(74) 및 로드측 챔버(76)로부터 토출된 작동유가 드레인 탱크(T)로 배출되는 것을 방지할 수 있다.

[90] 예시적인 실시예들에 있어서, 제어 유닛(404)은 파일럿 신호압을 인가하는 제1, 제2, 제3, 제5 및 제6 제어 밸브들(430, 432, 436, 437, 438), 제어 모드를 선택하기 위한 선택부(410), 및 상기 선택된 제어 모드에 따라 상기 제어 밸브들(430, 432, 434, 436, 437, 438)로 전자 신호를 인가하는 제어부(420)를 포함할 수 있다. 상기 제1 및 제2 개폐 밸브들이 전자식 솔레노이드 밸브(예를 들면, 전자비례 감압밸브(epprv)를 포함할 경우, 상기 제어 유닛은 상기 제어 밸브들을 포함하지 않고 상기 제1 및 제2 개폐 밸브들로 직접 전자 신호를 인가할 수 있다.

[91] 예를 들면, 상기 제어 모드는 브레이커 모드, 플로팅 모드 및 재생 모드를 포함할 수 있다. 상기 선택부는 작업자의 선택 또는 제어 로직에 의해 결정된 제어 모드에 따른 선택 신호를 상기 제어부로 출력할 수 있다. 상기 선택부는 어느 하나의 제어 모드를 선택하고 이에 따른 선택 신호를 상기 제어부로 출력할 수 있다. 상기 선택부는 선택 스위치와 같은 유저 인터페이스를 통해 입력된 정보를 통해 제어 모드를 결정할 수 있다. 이와 다르게, 상기 선택부는 작업자의 조작 패턴 정보를 연산하여 제어 모드를 결정할 수 있는 제어 로직을 포함하여 상기 제어 모드를 자동으로 결정할 수 있다.

[92] 상기 브레이커 모드가 선택된 경우에는, 제어부(420)는 제2 제어 밸브(432), 제4 제어 밸브(436), 제5 제어 밸브(438)로 전자 신호를 인가할 수 있다. 상기 전자 신호를 입력받은 제2, 제4 및 제5 제어 밸브들(432, 436, 438)은 파일럿 신호압을 각각 발생시킬 수 있다. 제2 제어 밸브(432)로부터 인가된 상기 파일럿 신호압은 제3 체크 밸브(110)를 개방시킬 수 있다. 제4 제어 밸브(436)로부터 인가된 상기 파일럿 신호압은 제1 개폐 밸브(124)를 제1 스풀위치(S1)로 절환시켜 제1 유로(510)와 제3 유로(530)를 연통시킬 수 있다. 제5 제어 밸브(438)로부터 인가된 상기 파일럿 신호압은 제2 개폐 밸브(134)를 절환시켜 제2 유로(520)를 개방시킬 수 있다.

[93] 상기 브레이커 모드가 선택된 경우에는, 제1 제어 밸브(430), 제2 제어

밸브(432), 제4 제어 밸브(436), 제5 제어 밸브(438)로 전자 신호를 인가할 수 있다. 상기 전자 신호를 입력받은 제1, 제2, 제4 및 제5 제어 밸브들(430, 432, 436, 438)은 파일럿 신호압을 각각 발생시킬 수 있다. 제1 제어 밸브(430)로부터 인가된 상기 파일럿 신호압은 제1 체크 밸브(200)를 개방시킬 수 있다. 제2 제어 밸브(432)로부터 인가된 상기 파일럿 신호압은 제3 체크 밸브(110)를 개방시킬 수 있다. 제4 제어 밸브(436)로부터 인가된 상기 파일럿 신호압은 제1 개폐 밸브(124)를 제1 스풀위치(S1)로 절환시켜 제1 유로(510)와 제3 유로(530)를 연통시킬 수 있다. 제5 제어 밸브(438)로부터 인가된 상기 파일럿 신호압은 제2 개폐 밸브(134)를 절환시켜 제2 유로(520)를 개방시킬 수 있다.

[94] 상기 재생 모드가 선택된 경우에는, 제어부(420)는 제2 제어 밸브(432), 제6 제어 밸브(437), 제5 제어 밸브(438)로 전자 신호를 인가할 수 있다. 상기 전자 신호를 입력받은 제2, 제6 및 제5 제어 밸브들(432, 437, 438)은 파일럿 신호압을 각각 발생시킬 수 있다. 제2 제어 밸브(432)로부터 인가된 상기 파일럿 신호압은 제3 체크 밸브(110)를 개방시킬 수 있다. 제6 제어 밸브(436)로부터 인가된 상기 파일럿 신호압은 제1 개폐 밸브(124)를 제2 스풀위치(S1)로 절환시켜 제1 유로(510)와 재생 연결 유로(540)를 연통시킬 수 있다. 제5 제어 밸브(438)로부터 인가된 상기 파일럿 신호압은 제2 개폐 밸브(134)를 절환시켜 제2 유로(520)를 개방시킬 수 있다.

[95] 따라서, 상기 재생 모드에서 붐 실린더(72)의 헤드측 챔버(74a)로부터의 작동유는 유압 재생 라인(510, 540)을 통해 재생 장치(600)로 공급되어 붐의 위치 에너지를 회수할 수 있다.

[96] 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.

[97]

[98] <부호의 설명>

[99] 10: 건설기계 20: 하부 주행체

[100] 30: 상부 선회체 32: 상부 프레임

[101] 40: 카운터 웨이트 50: 운전실

[102] 60: 작업장치 70: 붐

[103] 72: 붐 실린더 74: 헤드측 챔버

[104] 76: 로드측 챔버 80: 암

[105] 90: 버켓 100, 102, 104: 재생 밸브 유닛

[106] 110: 제3 체크 밸브 120, 122, 124: 제1 개폐 밸브

[107] 130, 132, 134: 제2 개폐 밸브 200: 제1 체크 밸브

[108] 300: 제2 체크 밸브 400, 402: 제어 유닛

[109] 410: 선택부 420: 제어부

[110] 430: 제1 제어 밸브 432: 제2 제어 밸브

[111] 434: 제3 제어 밸브 436: 제4 제어 밸브

[112] 437: 제6 제어 밸브 438: 제5 제어 밸브

[113] 510: 제1 유로 520: 제2 유로

[114] 530: 제3 유로 540: 재생 연결 유로

[115] T: 드레인 탱크 P: 파일럿 펌프

청구범위

[청구항 1] 실린더 헤드 측의 헤드측 챔버 및 실린더 로드 측의 로드측 챔버를 갖는 붐 실린더의 상기 헤드측 챔버를 드레인 탱크와 연결시키는 제1 유로에 설치되며 상기 제1 유로를 개폐시키기 위한 제1 개폐 밸브, 및 상기 제1 유로로부터 분기되고 상기 로드측 챔버와 연결되는 제2 유로에 설치되며 상기 제2 유로를 개폐시키기 위한 제2 개폐 밸브를 포함하는 재생 밸브 유닛;
상기 로드측 챔버와 상기 재생 밸브 유닛 사이의 상기 제2 유로에 설치되며, 상기 로드측 챔버로부터 토출되는 작동유를 상기 드레인 탱크로 선택적으로 배출시키기 위한 제1 체크 밸브; 및
제어 모드에 따라 상기 제1 개폐 밸브, 상기 제2 개폐 밸브, 및 상기 제1 체크 밸브의 개폐를 제어하기 위한 제어 유닛을 포함하는 건설기계의 유압 시스템.

[청구항 2] 제 1 항에 있어서, 상기 재생 밸브 유닛과 상기 드레인 탱크 사이의 상기 제1 유로에 설치되며, 상기 제1 유로를 개폐시켜 상기 헤드측 챔버 및 상기 로드측 챔버로부터 토출된 작동유를 상기 드레인 탱크로 선택적으로 배출시키기 위한 제2 체크 밸브를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 건설기계의 유압 시스템.

[청구항 3] 제 1 항에 있어서, 상기 재생 밸브 유닛은, 상기 헤드측 챔버와 상기 제1 개폐 밸브 사이의 상기 제1 유로에 설치되며, 상기 제1 유로를 개폐시켜 상기 헤드측 챔버로부터 토출되는 작동유를 상기 제1 개폐 밸브를 거쳐 상기 드레인 탱크로 선택적으로 배출시키기 위한 제3 체크 밸브를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 건설기계의 유압 시스템.

[청구항 4] 제 1 항에 있어서, 상기 제어 유닛은 상기 제어모드에 따라 상기 제1 개폐 밸브, 상기 제2 개폐 밸브, 및 상기 제1 체크 밸브를 개폐시키기 위한 파일럿 압력을 인가하는 복수 개의 제어 밸브들로 전자신호를 인가하기 위한 제어부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 건설기계의 유압 시스템.

[청구항 5] 제 4 항에 있어서, 상기 제어 유닛은 상기 헤드측 챔버를 상기 드레인 탱크와 연통시키기 위한 브레이커 모드, 및 상기 헤드측 챔버 및 상기 로드측 챔버를 상기 드레인 탱크와 연통시키기 위한 플로팅 모드를 선택하기 위한 선택부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 건설기계의 유압 시스템.

[청구항 6] 제 5 항에 있어서, 상기 브레이커 모드가 선택된 경우, 상기 제어 유닛은 상기 제1 개폐 밸브 및 상기 제2 개폐 밸브로 파일럿 신호압을 인가하는 것을 특징으로 하는 건설기계의 유압 시스템.

[청구항 7] 제 5 항에 있어서, 상기 플로팅 모드가 선택된 경우, 상기 제어 유닛은 상기 상기 제1 개폐 밸브, 상기 제2 개폐 밸브 및 상기 제1 체크 밸브로

파일럿 신호압을 인가하는 것을 특징으로 하는 건설기계의 유압 시스템.

[청구항 8] 제 1 항에 있어서,
상기 제1 및 제2 개폐 밸브들은 각각 솔레노이드 밸브이고,
상기 제어 유닛은 상기 제어 모드에 따라 상기 제1 및 제2 개폐 밸브들을 개폐시키기 위한 전자신호를 인가하는 것을 특징으로 하는 건설기계의 유압 시스템.

[청구항 9] 제 1 항에 있어서, 상기 실린더의 에너지를 회생하기 위한 재생 장치를 더 포함하고,
상기 제1 개폐 밸브는 상기 헤드측 챔버를 상기 드레인 탱크 또는 상기 재생 장치와 선택적으로 연결시키는 것을 특징으로 하는 건설기계의 유압 시스템.

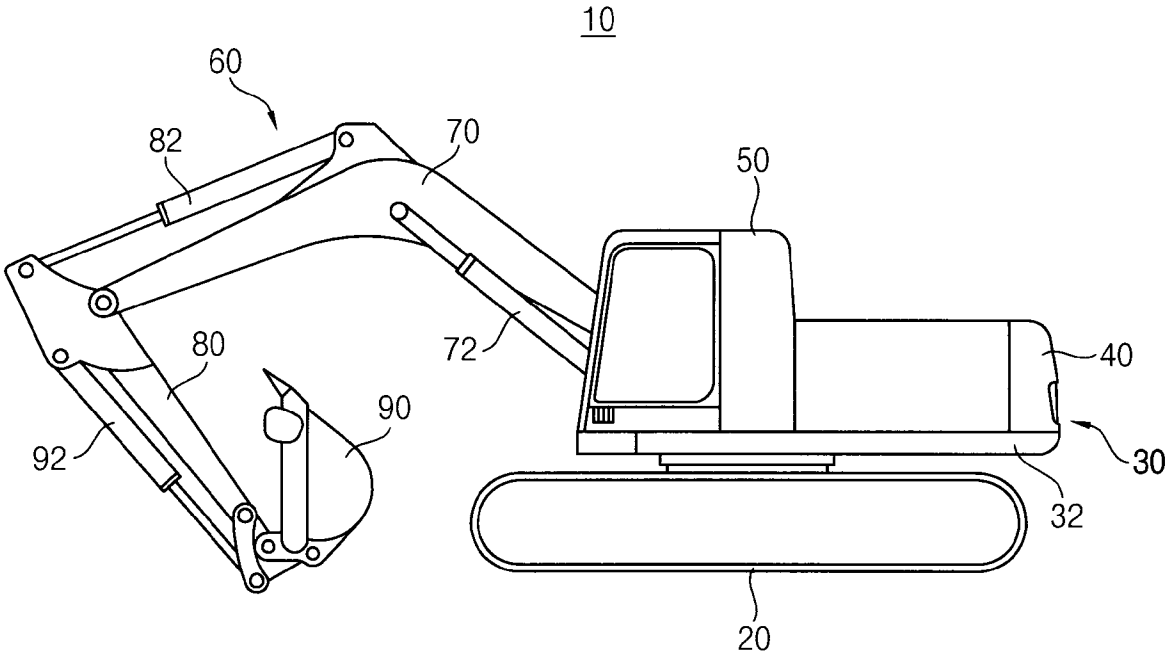
[청구항 10] 제 9 항에 있어서, 상기 제1 개폐 밸브는 상기 제1 유로를 개방시켜 상기 헤드측 챔버와 상기 드레인 탱크를 연결하는 제1 스풀위치 및 상기 제1 유로와 상기 재생 연결 유로를 연통시켜 상기 헤드측 챔버와 상기 재생 장치를 연결시키는 제2 스풀위치를 갖는 것을 특징으로 하는 건설기계의 유압 시스템.

[청구항 11] 제 10 항에 있어서, 브레이커 모드 또는 플로팅 모드가 선택된 경우, 상기 제어 유닛은 상기 제1 개폐 밸브를 제1 스풀위치로 절환시켜 상기 헤드측 챔버와 상기 드레인 탱크를 연결하고,
재생 모드가 선택된 경우, 상기 제어 유닛은 상기 제1 개폐 밸브를 상기 제2 스풀위치로 절환시켜 상기 헤드측 챔버와 상기 재생 장치를 연결하는 것을 특징으로 하는 건설기계의 유압 시스템.

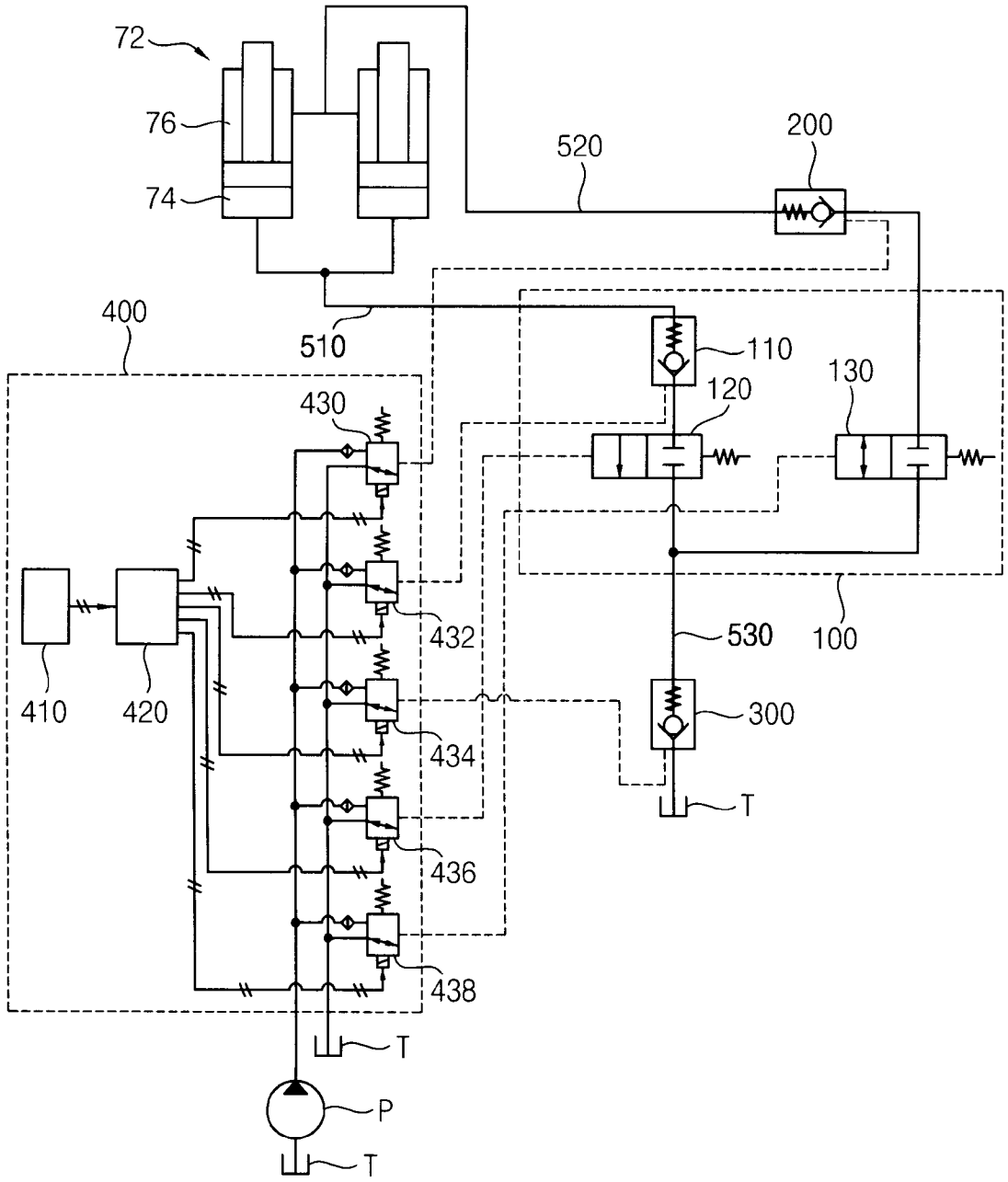
[청구항 12] 제 9 항에 있어서, 상기 재생 장치는 어큐뮬레이터 또는 유압 모터를 포함하는 것을 특징으로 하는 건설기계의 유압 시스템.

[청구항 13] 제 1 항에 있어서, 상기 제2 유로는 상기 제1 개폐 밸브의 전방 또는 상기 제1 개폐 밸브의 후방의 상기 제1 유로에 연결되는 것을 특징으로 하는 건설기계의 유압 시스템.

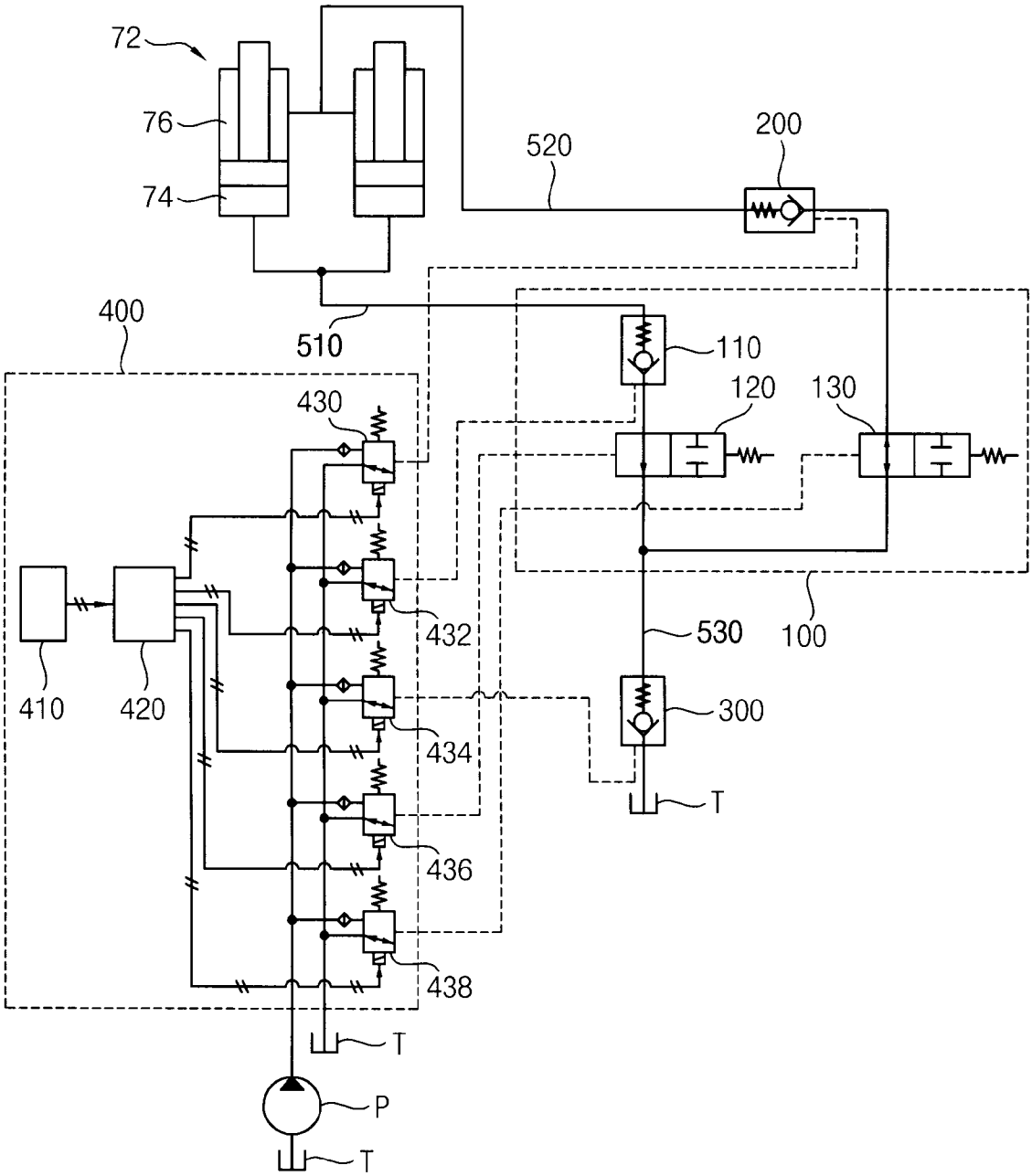
[도1]



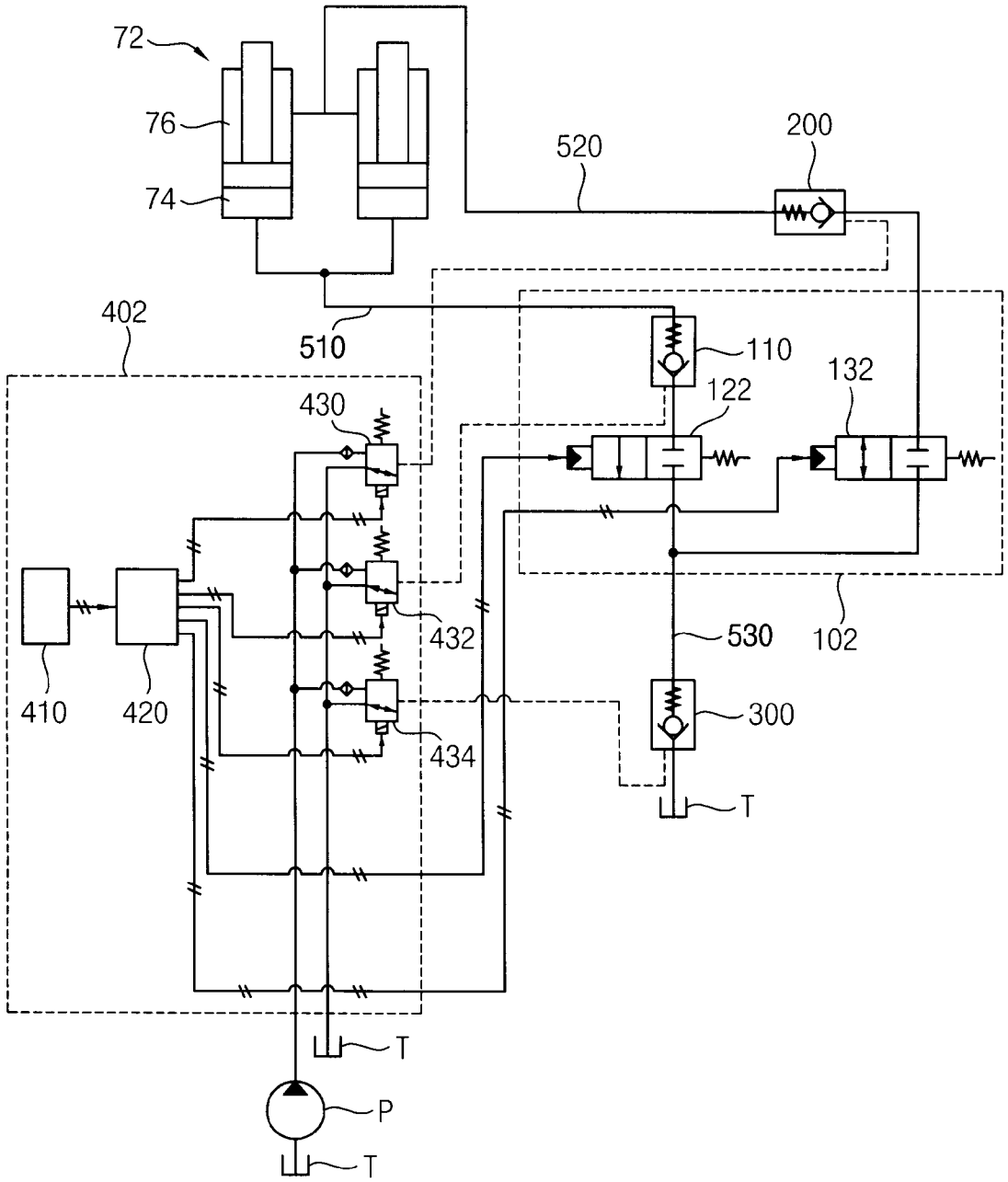
[도2]


72
76
74
520
200
400
510
110
120
130
430
432
434
436
438
410
420
530
100
300
T
T
P
T

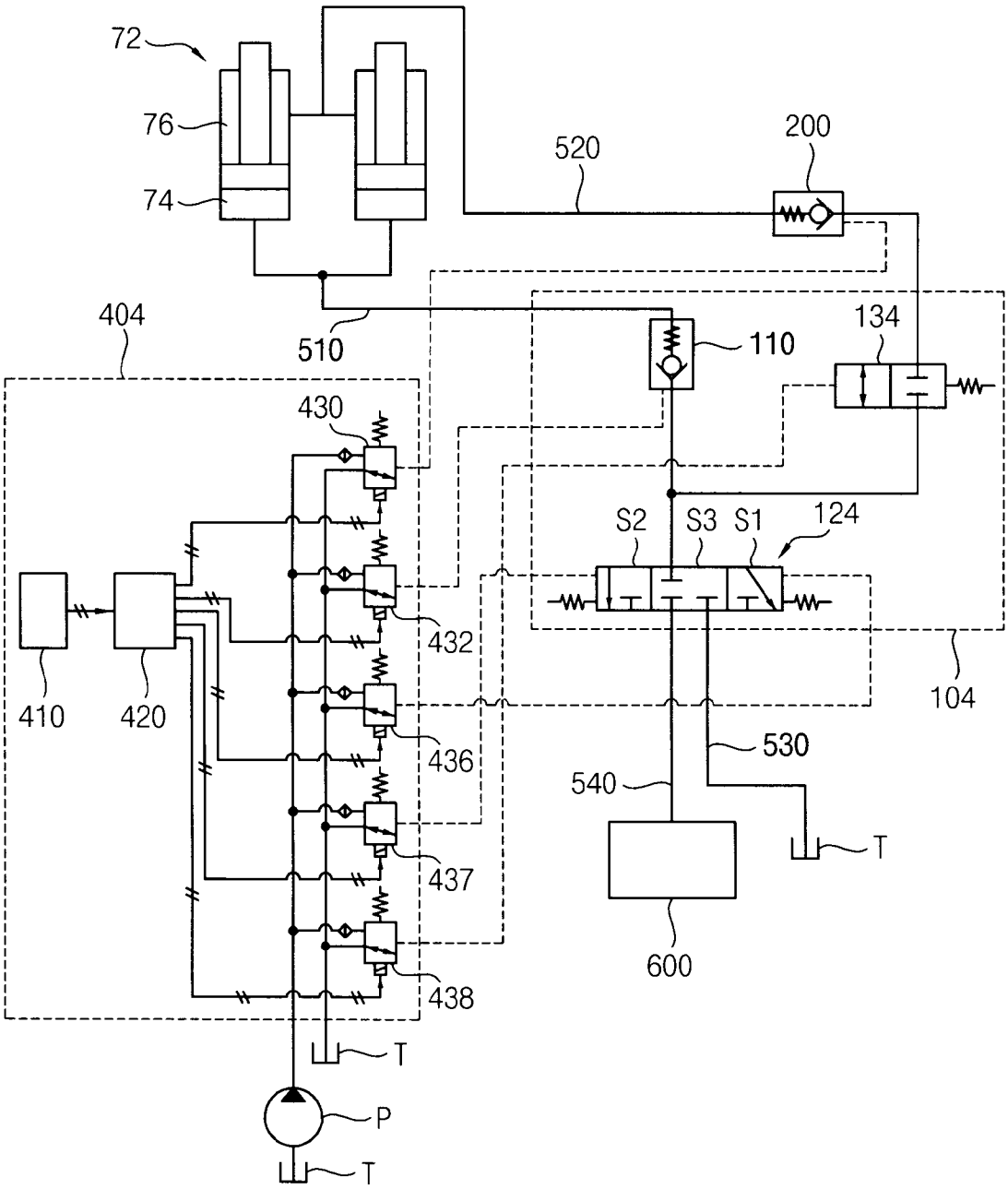
[도3]


72
76
74
520
200
400
510
110
120
130
430
432
434
436
438
410
420
530
100
300
T
T
P
T

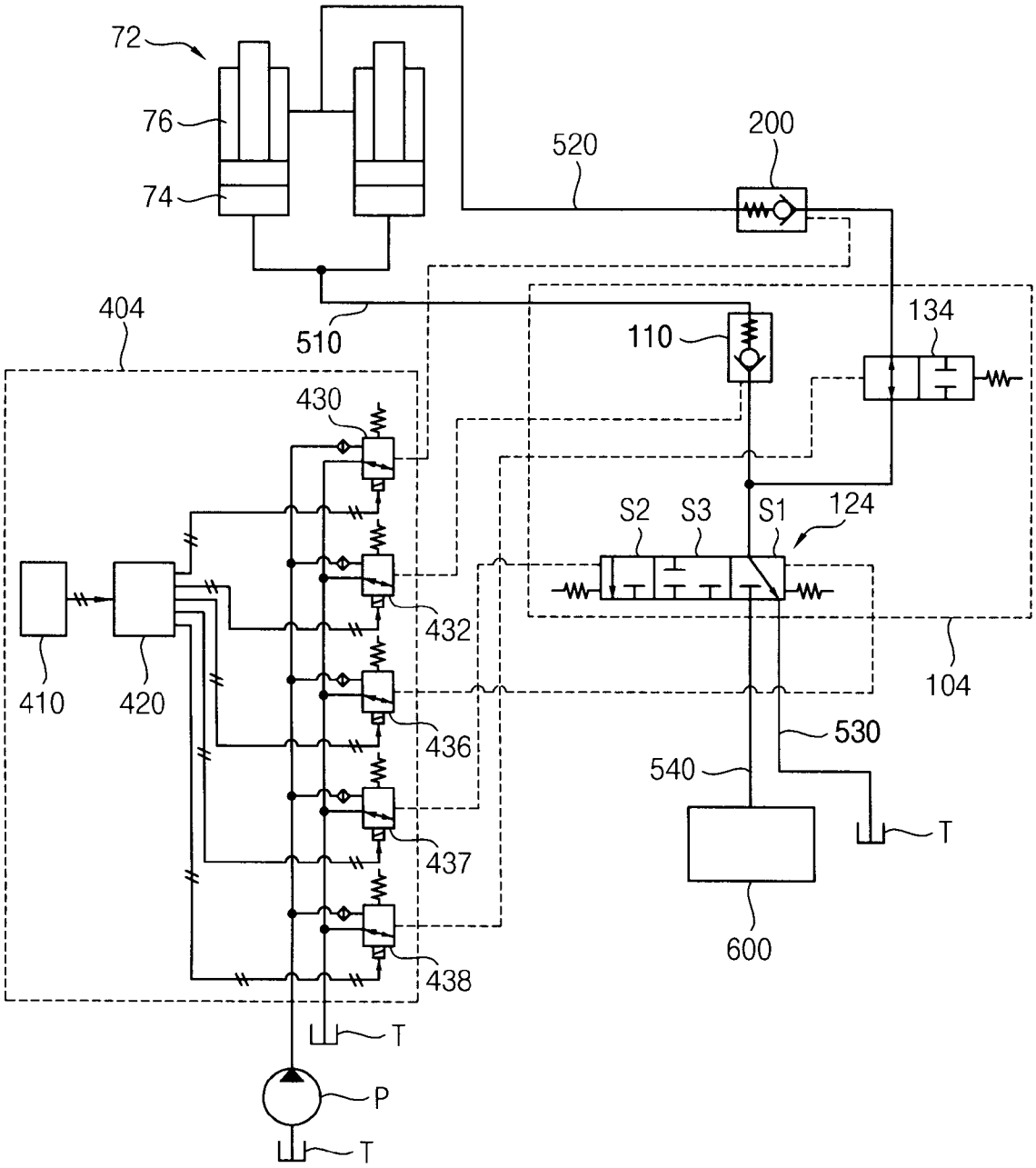
[도4]


72
76
74
520
200
402
510
110
122
132
430
432
434
410
420
530
102
300
T
T
P
T

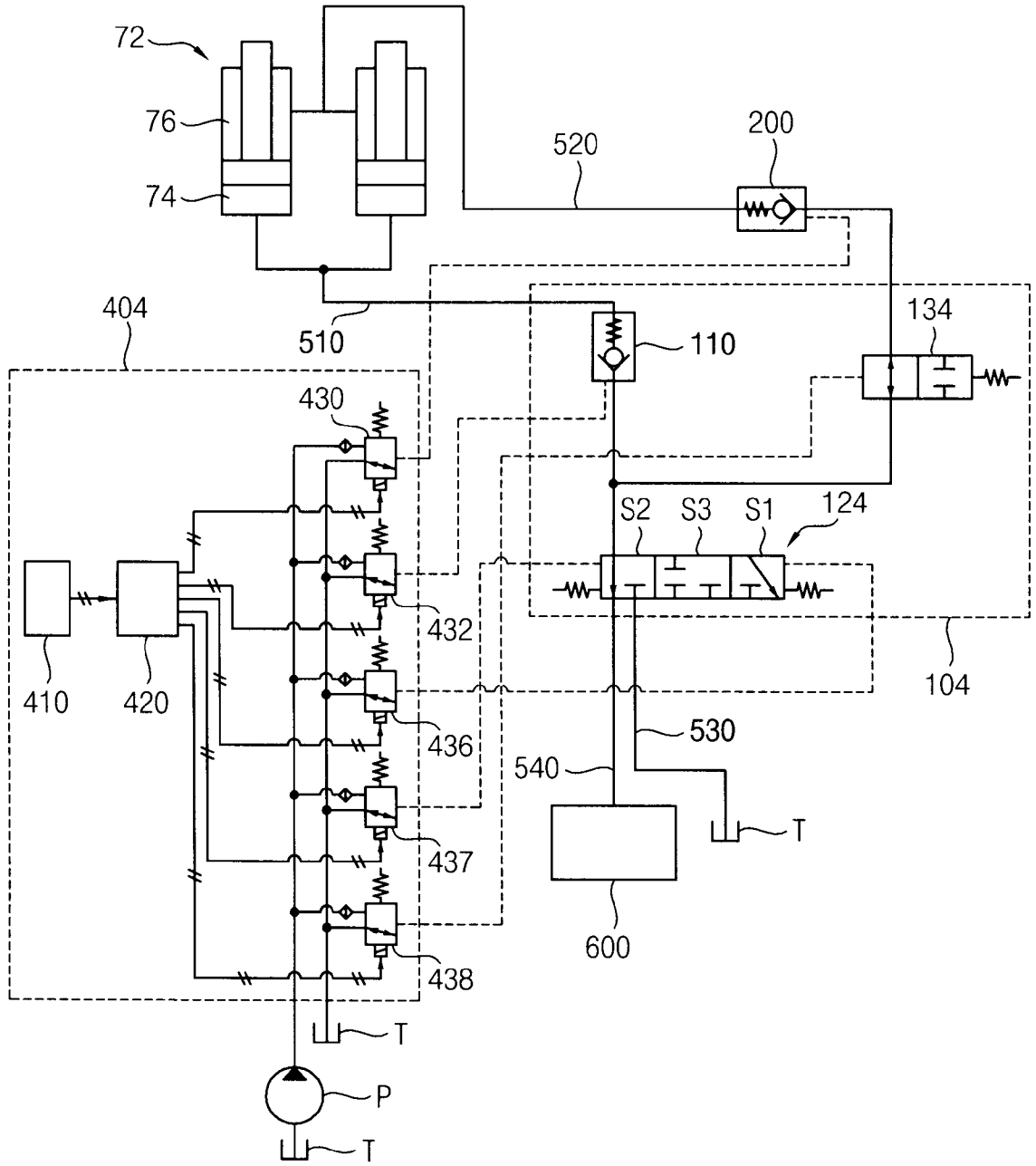
[도5]


72
76
74
520
200
404
510
110
134
430
S2
S3
S1
124
432
410
420
104
436
530
540
T
437
600
438
T
P
T

[도6]


72
76
74
520
200
404
510
110
134
430
S2
S3
S1
124
432
410
420
436
104
530
540
T
437
600
438
T
P
T

[도7]


72
76
74
520
200
404
510
110
134
430
S2
S3
S1
124
432
410
420
436
104
530
540
T
437
600
438
T
P
T

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2016/005799

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

E02F 9/22(2006.01)i, E02F 9/14(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 9/22; F15B 13/02; F15B 11/024; E02F 3/43; E02F 9/14

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: boom, floating, breaker, tank, selection, solenoid, regeneration, spool

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2015-0030328 A (HYUNDAI HEAVY INDUSTRIES CO., LTD.) 20 March 2015 See paragraphs [0016], [0025], [0035]-[0039], [0043]-[0050]; and figure 2.	1-13
Y	KR 10-2012-0092173 A (KAYABA KOGYO KABUSHIKI GAISHA) 20 August 2012 See paragraphs [0041]-[0045], [0064]-[0070]; and figure 1.	1-13
A	WO 2014-098284 A1 (VOLVO CONSTRUCTION EQUIPMENT AB. et al.) 26 June 2014 See paragraphs [0077]-[0130]; and figures 2-4.	1-13
A	KR 10-2005-0000820 A (VOLVO CONSTRUCTION EQUIPMENT HOLDING SWEDEN AB.) 06 January 2005 See page 3, line 36-page 4, line 37; and figure 3.	1-13
A	WO 2013-115530 A1 (DOOSAN INFRACORE CO., LTD.) 08 August 2013 See paragraphs [0053]-[0077]; and figures 3-4.	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
30 AUGUST 2016 (30.08.2016)	**01 SEPTEMBER 2016 (01.09.2016)**
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/KR2016/005799

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2015-0030328 A	20/03/2015	NONE	
KR 10-2012-0092173 A	20/08/2012	CN 102741561 A	17/10/2012
		CN 102741561 B	20/01/2016
		DE 112011100693 B4	19/11/2015
		DE 112011100693 T5	17/01/2013
		JP 2011-179541 A	15/09/2011
		JP 5461234 B2	02/04/2014
		KR 10-1410597 B1	20/06/2014
		US 2012-0304630 A1	06/12/2012
		US 9228323 B2	05/01/2016
		WO 2011-105436 A1	01/09/2011
WO 2014-098284 A1	26/06/2014	AU 2012-397386 A1	09/07/2015
		EP 2937472 A1	28/10/2015
		KR 10-2015-0092168 A	12/08/2015
		US 2015-0315768 A1	05/11/2015
KR 10-2005-0000820 A	06/01/2005	NONE	
WO 2013-115530 A1	08/08/2013	CN 104093911 A	08/10/2014
		EP 2811077 A1	10/12/2014
		EP 2811077 A4	11/11/2015
		KR 10-2013-0087771 A	07/08/2013
		US 2015-0267381 A1	24/09/2015

국제조사보고서

국제출원번호
PCT/KR2016/005799

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

E02F 9/22(2006.01)I, E02F 9/14(2006.01)I

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
E02F 9/22; F15B 13/02; F15B 11/024; E02F 3/43; E02F 9/14

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: 붐, 플로팅, 브레이커, 탱크, 선택, 솔레노이드, 재생, 스풀

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2015-0030328 A (현대중공업 주식회사) 2015.03.20 단락 [0016], [0025], [0035]-[0039], [0043]-[0050]; 및 도면 2 참조.	1-13
Y	KR 10-2012-0092173 A (카야바 고교 가부시기가이샤) 2012.08.20 단락 [0041]-[0045], [0064]-[0070]; 및 도면 1 참조.	1-13
A	WO 2014-098284 A1 (볼보 컨스트럭션 이큅먼트 에이비 등) 2014.06.26 단락 [0077]-[0130]; 및 도면 2-4 참조.	1-13
A	KR 10-2005-0000820 A (볼보 컨스트럭션 이키프먼트 홀딩 스웨덴 에이비) 2005.01.06 페이지 3, 라인 36 - 페이지 4, 라인 37; 및 도면 3 참조.	1-13
A	WO 2013-115530 A1 (두산인프라코어 주식회사) 2013.08.08 단락 [0053]-[0077]; 및 도면 3-4 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
2016년 08월 30일 (30.08.2016)	2016년 09월 01일 (01.09.2016)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관
배근태
전화번호 +82-42-481-3547

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2016/005799

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2015-0030328 A	2015/03/20	없음	
KR 10-2012-0092173 A	2012/08/20	CN 102741561 A	2012/10/17
		CN 102741561 B	2016/01/20
		DE 112011100693 B4	2015/11/19
		DE 112011100693 T5	2013/01/17
		JP 2011-179541 A	2011/09/15
		JP 5461234 B2	2014/04/02
		KR 10-1410597 B1	2014/06/20
		US 2012-0304630 A1	2012/12/06
		US 9228323 B2	2016/01/05
		WO 2011-105436 A1	2011/09/01
WO 2014-098284 A1	2014/06/26	AU 2012-397386 A1	2015/07/09
		EP 2937472 A1	2015/10/28
		KR 10-2015-0092168 A	2015/08/12
		US 2015-0315768 A1	2015/11/05
KR 10-2005-0000820 A	2005/01/06	없음	
WO 2013-115530 A1	2013/08/08	CN 104093911 A	2014/10/08
		EP 2811077 A1	2014/12/10
		EP 2811077 A4	2015/11/11
		KR 10-2013-0087771 A	2013/08/07
		US 2015-0267381 A1	2015/09/24