

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2017년 1월 19일 (19.01.2017)



(10) 국제공개번호
WO 2017/010840 A1

- (51) 국제특허분류:
E02F 9/20 (2006.01) *E02F 9/22* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2016/007732
- (22) 국제출원일: 2016년 7월 15일 (15.07.2016)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2015-0100201 2015년 7월 15일 (15.07.2015) KR
- (71) 출원인: 두산인프라코어 주식회사 (DOOSAN INFRA-CORE CO., LTD.) [KR/KR]; 22502 인천시 동구 인중로 489, Incheon (KR).
- (72) 발명자: 조영식 (CHO, Young Shik); 22502 인천시 동구 인중로 489, Incheon (KR). 정우용 (JUNG, Woo Yong); 22502 인천시 동구 인중로 489, Incheon (KR).
- (74) 대리인: 특허법인 한벳 (HANBEOT PATENT & LAW FIRM); 03737 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, 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.

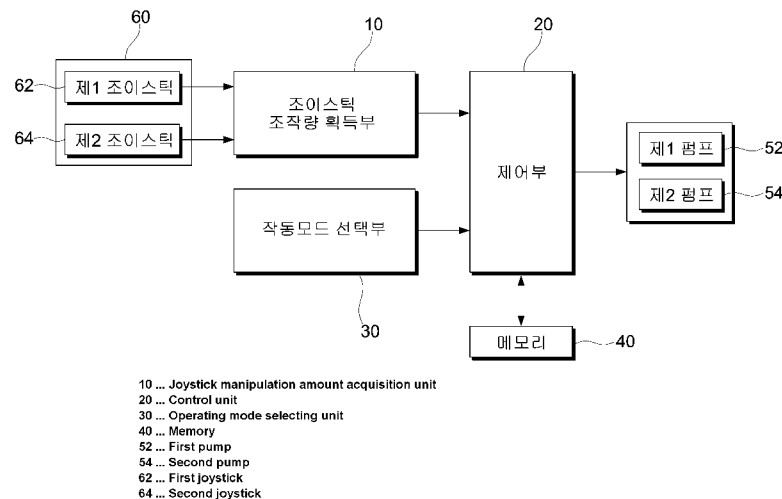
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, 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))
- 청구범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를 접수하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙 48.2(h))

(54) Title: CONSTRUCTION MACHINERY AND METHOD OF CONTROLLING CONSTRUCTION MACHINERY

(54) 발명의 명칭 : 건설기계 및 건설기계의 제어 방법



(57) Abstract: Construction machinery and a method of controlling construction machinery are disclosed. The construction machinery comprises: a first pump and a second pump; an engine providing usable torque to the first pump and the second pump; a first joystick and a second joystick for controlling an actuator driven by hydraulic fluid discharged from the first pump and the second pump; a joystick manipulation amount acquisition unit for acquiring the manipulated amounts of the first joystick and the second joystick; and a control unit for adjusting the torque distribution ratio for the first pump and the second pump according to the manipulated amounts of the first joystick and the second joystick, when the sum of the required torque for the first pump and the required torque for the second pump is greater than the usable torque.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]

WO 2017/010840 A1



건설기계 및 건설기계의 제어 방법이 개시된다. 건설기계는, 제 1 펌프 및 제 2 펌프; 상기 제 1 펌프 및 상기 제 2 펌프에 가용토크를 제공하는 엔진; 상기 제 1 펌프 및 상기 제 2 펌프로부터 토출되는 작동유에 의해 구동되는 액추에이터를 제어하기 위한 제 1 조이스틱 및 제 2 조이스틱; 상기 제 1 조이스틱 및 상기 제 2 조이스틱의 조작량을 획득하는 조이스틱 조작량 획득부; 및 상기 제 1 펌프의 요구토크 및 상기 제 2 펌프의 요구토크의 합이 상기 가용토크보다 큰 경우, 상기 제 1 조이스틱 및 상기 제 2 조이스틱의 조작량에 따라 상기 제 1 펌프 및 상기 제 2 펌프에 대한 토크분배비율을 조정하는 제어부를 포함한다.

명세서

발명의 명칭: 건설기계 및 건설기계의 제어 방법

기술분야

- [1] 본 발명은 건설기계 및 건설기계의 제어 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로 굴삭기와 같은 건설기계는 엔진에 의해 구동되는 가변 용량형 유압펌프로부터 토출되는 작동유를 이용하여 붐, 암 및 버킷 등을 포함하는 복수의 작업유닛을 구동시킨다. 굴삭기에는 둘 이상의 유압펌프가 구비될 수 있는데, 엔진에서 출력되는 가용토크는 한정되어 있고 이 가용토크를 각 유압펌프가 나누어 써야 하므로, 각 유압펌프에는 작업의 효율성과 연비 등 여러 가지 조건을 충족시킬 수 있도록 다양한 변수를 고려하여 가용토크가 분배된다.
- [3] 유압펌프의 요구토크는 다음의 식으로 나타낼 수 있다.
- [4] $\text{요구토크} = \text{요구압력} \times \text{요구유량}$
- [5] 한편, 굴삭기의 특정 동작에 요구되는 요구토크는 각 동작마다 서로 다를 수 있다. 예를 들면, 붐 상승, 암 크라우드와 같은 동작은 다른 동작들에 비해 큰 토크가 요구되는 반면, 붐 하강, 상부체 스윙과 같은 동작은 다른 동작들에 비해 요구되는 토크가 크지 않다. 따라서, 굴삭기가 어떤 동작을 수행하느냐에 따라 해당 동작을 수행하는 액추에이터에 작동유를 공급하는 유압펌프에 적절한 토크를 분배해주는 것이 중요하며, 해당 유압펌프로의 토크 분배가 제대로 되지 않으면 해당 동작이 느리게 이루어지거나 불가능한 경우도 발생한다. 따라서, 한정되어 있는 가용토크를 사용자의 조작 의도에 따라 각 펌프에 적절하게 분배해줄 필요가 있다.
- [6] [선행기술문헌]
- [7] [특허문헌]
- [8] (특허문헌 1) KR10-2001-0033699 A

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [9] 본 발명은 전술한 종래기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 사용자의 조작 의도에 부합되도록 복수의 펌프에 가용토크를 유연하게 분배할 수 있는 건설기계 및 건설기계의 제어 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제 해결 수단

- [10] 상기와 같은 과제를 해결하기 위하여 본 발명은, 제1 펌프 및 제2 펌프; 상기 제1 펌프 및 상기 제2 펌프에 가용토크를 제공하는 엔진; 상기 제1 펌프 및 상기 제2 펌프로부터 토출되는 작동유에 의해 구동되는 액추에이터를 제어하기 위한 제1 조이스틱 및 제2 조이스틱; 상기 제1 조이스틱 및 상기 제2 조이스틱의 조작량을 획득하는 조이스틱 조작량 획득부; 및 상기 제1 펌프의 요구토크 및

상기 제2 펌프의 요구토크의 합이 상기 가용토크보다 큰 경우, 상기 제1 조이스틱 및 상기 제2 조이스틱의 조작량에 따라 상기 제1 펌프 및 상기 제2 펌프에 대한 토크분배비율을 조정하는 제어부를 포함하는 건설기계를 제공할 수 있다.

- [11] 이때, 상기 액추에이터는 붐 액추에이터, 암 액추에이터, 버킷 액추에이터, 및 선회 액추에이터를 포함하고, 상기 제1 조이스틱은 상기 붐 액추에이터, 상기 암 액추에이터, 상기 버킷 액추에이터, 상기 선회 액추에이터 중 적어도 두 개의 액추에이터를 제어하기 위한 것이고, 상기 제2 조이스틱은 나머지 액추에이터를 제어하기 위한 것일 수 있다.
- [12] 또한, 상기 제어부는 상기 붐 액추에이터, 상기 암 액추에이터, 상기 버킷 액추에이터, 및 상기 선회 액추에이터의 복합동작의 종류에 따라 상기 토크분배비율을 결정할 수 있다.
- [13] 또한, 상기 제어부는, 건설기계가 상기 제1 조이스틱 또는 상기 제2 조이스틱이 모두 조작되는 복합동작을 수행하는 중에 상기 제1 조이스틱 또는 상기 제2 조이스틱의 조작량이 증가하는 경우, 상기 제1 펌프 및 상기 제2 펌프 중에서 조작량이 증가한 조이스틱에 의해 제어되는 액추에이터에 작동유를 공급하는 펌프에 대한 분배비율을 증가시키도록 상기 토크분배비율을 조정할 수 있다.
- [14] 또한, 상기 제1 펌프 및 상기 제2 펌프는 각각 전자제어식 펌프이고 상기 제어부에 의해 상기 요구토크가 제어될 수 있다.
- [15] 또한, 건설기계의 작동모드를 선택하기 위한 작동모드 선택부를 더 포함하고,
- [16] 상기 제1 펌프의 요구토크 및 상기 제2 펌프의 요구토크의 합이 상기 가용토크보다 크고, 상기 가용토크가 상기 작동모드 선택부에 의해 선택된 상기 작동모드에서의 상기 엔진의 최대 출력보다 작은 경우, 상기 제어부는 상기 가용토크를 상기 작동모드에서의 상기 엔진의 최대 출력 이하로 증가시킬 수 있다.
- [17] 또한, 상기 작동모드의 종류 및 상기 작동모드에 따른 상기 엔진의 가용토크 및 최대 출력이 저장되는 메모리를 더 포함할 수 있다.
- [18] 또한 본 발명은, 제1 펌프 및 제2 펌프; 상기 제1 펌프 및 상기 제2 펌프에 가용토크를 제공하는 엔진; 상기 제1 펌프 및 상기 제2 펌프로부터 토출되는 작동유에 의해 구동되는 액추에이터를 제어하기 위한 제1 조이스틱 및 제2 조이스틱; 상기 제1 조이스틱 및 상기 제2 조이스틱의 조작량을 획득하는 조이스틱 조작량 획득부; 건설기계의 작동모드를 선택하기 위한 작동모드 선택부; 및 건설기계가 상기 제1 조이스틱 또는 상기 제2 조이스틱이 모두 조작되는 복합동작을 수행할 때, 상기 제1 펌프의 요구토크 및 상기 제2 펌프의 요구토크의 합이 상기 가용토크보다 크고, 상기 가용토크가 상기 작동모드 선택부에 의해 선택된 상기 작동모드에서의 상기 엔진의 최대 출력보다 작은 상태에서, 상기 제1 조이스틱 또는 상기 제2 조이스틱의 조작량이 증가하는 경우, 상기 제어부는 상기 가용토크를 상기 작동모드에서의 상기 엔진의 최대

출력 이하로 증가시키고, 상기 제1 펌프 및 상기 제2 펌프 중에서 조작량이 증가한 조이스틱에 의해 제어되는 액추에이터에 작동유를 공급하는 펌프에 대한 분배비율을 증가시키도록 상기 토크분배비율을 조정하는 제어부를 포함하는 건설기계를 제공할 수 있다.

- [19] 또한 본 발명은, 제1 펌프 및 제2 펌프를 포함하는 건설기계에서 엔진으로부터 제공되는 가용토크를 상기 제1 펌프 및 상기 제2 펌프에 분배하기 위한 건설기계의 제어 방법으로서, 제1 조이스틱 및 제2 조이스틱이 모두 조작되는지 여부를 감지하는 단계; 상기 제1 조이스틱 및 상기 제2 조이스틱이 모두 조작된 경우, 상기 제1 펌프 및 상기 제2 펌프에 대한 토크분배비율을 설정하는 단계; 상기 제1 조이스틱 또는 상기 제2 조이스틱의 조작량을 감지하는 단계; 상기 제1 펌프의 요구토크 및 상기 제2 펌프의 요구토크의 합이 상기 가용토크보다 큰지 여부를 판단하는 단계; 및 상기 제1 펌프의 요구토크 및 상기 제2 펌프의 요구토크의 합이 상기 가용토크보다 큰 경우, 상기 제1 조이스틱 및 상기 제2 조이스틱의 조작량에 따라 상기 제1 펌프 및 상기 제2 펌프에 대한 토크분배비율을 조정하는 단계를 포함하는 건설기계의 제어 방법을 제공할 수 있다.

- [20] 이때, 상기 제1 조이스틱 또는 상기 제2 조이스틱의 조작량을 감지한 후 상기 제1 조이스틱과 상기 제2 조이스틱의 조작량을 비교하는 단계를 포함할 수 있다.

- [21] 또한, 상기 건설기계의 작동모드를 선택받은 후, 상기 작동모드에 따른 가용토크를 설정하는 단계를 더 포함할 수 있다.

- [22] 또한, 상기 제1 조이스틱 및 상기 제2 조이스틱의 조작패턴을 분석하여 굴삭작업인지를 판단한 후, 굴삭작업으로 판단되는 경우에만 상기 제1 조이스틱 및 상기 제2 조이스틱의 조작량에 따라 상기 제1 펌프 및 상기 제2 펌프에 대한 토크분배비율을 조정할 수 있다.

발명의 효과

- [23] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 복합동작의 종류에 따라 제1, 2 펌프에 대한 가용토크의 분배 비율이 1차적으로 설정된 후, 조이스틱의 조작량의 변화에 따라 토크 분배 비율이 조정됨으로써, 건설기계가 사용자의 의도에 더욱 부합하는 방식으로 동작될 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [24] 도 1은 굴삭기의 암 크라우드 동작 시 조이스틱의 조작 신호에 따른 암 실린더의 속도 및 암 펌프의 부하의 변화예를 나타내는 그래프이다.
- [25] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 건설기계의 유압시스템의 일 실시예를 도시하는 도면이다.
- [26] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 건설기계 구성을 도시하는 도면이다.
- [27] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 건설기계의 제어 방법의 순서도이다.
- [28] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 건설기계의 제어 방법에 의해 가용토크가

제1 펌프와 제2 펌프에 분배되는 예를 도시하는 도면이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [29] 이하에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 자세히 설명한다. 우선 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.
- [30] 가용토크를 각각의 유압펌프에 분배해주는 방법 중의 하나로서, 굴삭기에 의해 수행되는 특정한 하나의 단일동작 또는 둘 이상의 복합동작에 대해 각 유압펌프에 분배될 토크의 분배비율을 지정해놓은 후, 해당 동작에서는 항상 지정된 분배 비율로 토크를 분배하는 방법이 있다.
- [31] 도 1은 굴삭기의 암 클라우드 동작 시 조이스틱의 조작 신호에 따른 암 실린더의 속도 및 암 실린더에 작동유를 공급하는 유압펌프의 부하의 변화예를 나타내는 그래프이다. 예컨대, 굴삭기가 지면의 흙을 퍼서 차량에 옮겨 담는 동작을 수행할 경우 암 클라우드 동작이 수반되는데, 도 1에 도시된 바와 같이 암 클라우드 동작시에는 암 실린더에 작동유를 공급하는 암 펌프의 부하가 지속적으로 증가한다. 이에 따라, 사용자는 조이스틱을 동일한 조작량으로 조작하고 있음에도 불구하고, 암 펌프의 부하 증가에 따라 암 펌프의 요구토크가 가용토크에 도달한 시점 이후에는 증가하는 부하에 비례하여 암 펌프의 유량이 감소한다. 암 펌프의 유량이 감소함에 따라 암 실린더의 수축 속도가 감소하게 되는데, 이때 사용자는 조이스틱의 조작량에 변화를 주지 않았음에도 불구하고 암의 동작 속도가 느려지게 되므로, 사용에 불편함을 느끼고 작업 속도가 저하될 뿐만 아니라 굴삭기에 이상이 없음에도 이상이 있는 것으로 오인하여 장비의 신뢰성이 저하되는 문제까지 발생하고 있다.
- [32] 이러한 문제는 한 종류의 액추에이터만 동작되는 단일동작의 경우에는 해당 액추에이터에 작동유를 공급하는 유압펌프에 가용토크를 최대한 분배해주면 어느 정도 해결될 수 있다. 그러나 두 종류 이상의 액추에이터가 함께 동작되는 복합동작의 경우에는 각 펌프의 요구토크의 합이 가용토크를 초과하는 상태에서는 더 이상 펌프의 구동에 제공될 수 있는 추가적인 토크가 없기 때문에, 한정되어 있는 가용토크를 사용자의 조작 의도에 따라 각 펌프에 적절하게 분배해줄 필요가 있다.
- [33] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 건설기계의 유압시스템의 일 실시예를 도시하는 도면이고, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 건설기계의 구성을 도시하는 도면이다.
- [34] 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 건설기계는 유압펌프(52, 54, 56)가 구비되는 유압시스템을 포함하는 장치, 예컨대 굴삭기일 수 있다.

건설기계는 유압펌프(52, 54, 56), 액추에이터(92, 94), 엔진(70), 조작부(60), 압력센서(66), 제어부(20), 전자비례감압밸브(83, 85), 레귤레이터(82, 84)를 포함할 수 있다. 이하에서는, 유압펌프는 펌프로 약칭한다. 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 건설기계는 조이스틱 조작량 획득부(10), 작동모드 선택부(30), 메모리(40)를 더 포함할 수 있다.

- [35] 유압펌프(52, 54, 56)는 메인펌프(52, 54) 및 서브펌프(56)를 포함할 수 있다. 메인펌프(52, 54)는 제1 펌프(52) 및 제2 펌프(54)를 포함할 수 있다. 제1, 2 펌프(52, 54)는 건설기계가 특정 동작을 수행하도록 액추에이터(92, 94)에 작동유를 공급할 수 있다. 액추에이터(92, 94)는 유압 실린더, 유압 모터를 포함할 수 있다. 또한, 액추에이터(92, 94)는 붐 액추에이터, 암 액추에이터, 버킷 액추에이터, 및 선회 액추에이터를 포함할 수 있다. 서브펌프(56)는 조작부(60)에 파일럿 작동유를 공급할 수 있고, 부가적인 유압기기에 작동유를 공급할 수 있다. 제1, 2 펌프(52, 54) 및 서브펌프(56)는 같은 구동원에 의해 구동될 수 있으며, 이때 구동원은 엔진(70)일 수 있다. 엔진(70)은 엔진제어유닛(ECU)(72)에 의해 제어될 수 있으며, 엔진제어유닛(72)은 엔진(70)의 엔진회전속도, 출력토크 등의 정보를 제어부(20)로 전달할 수 있다.
- [36] 제1, 2 펌프(52, 54)는 작동유를 양방향으로 토출시킬 수 있는 양방향 펌프일 수 있고, 사판(53, 55)의 경사각, 즉 사판각을 변경시킴으로써 토출유량을 조절할 수 있는 가변용량형 펌프일 수 있다. 제1, 2 펌프(52, 54)의 사판(53, 55)에는 사판각 센서(미도시)가 구비될 수 있으며, 사판각 센서는 제1, 2 펌프(52, 54)의 사판각을 검출하여 제어부(20)로 출력할 수 있다.
- [37] 조작부(60)는 굴삭기의 동작을 제어하기 위해 사용자에게 의해 조작될 수 있도록 구비된다. 조작부(60)는 제1, 2 조이스틱(62, 64)을 포함할 수 있다. 이때, 제1 조이스틱(62)은 붐 액추에이터, 암 액추에이터, 버킷 액추에이터, 선회 액추에이터 중 적어도 두 개의 액추에이터를 제어하기 위한 것을 수 있고, 제2 조이스틱(64)은 제1 조이스틱(62)에 의해 제어되지 않는 나머지 두 개의 액추에이터를 제어하기 위한 것일 수 있다. 본 실시예에서는 제1 조이스틱(62)에 의해 제어되는 액추에이터에 작동유를 공급하는 펌프가 제1 펌프(52)이고, 제2 조이스틱(64)에 의해 제어되는 액추에이터에 작동유를 공급하는 펌프가 제2 펌프(54)인 것으로 설명한다.
- [38] 조작부(60)가 조작에 의해 파일럿 압력을 발생시키는 방식의 것일 경우 조작부(60)의 조작에 의해 발생하는 파일럿 압력은 압력센서(66)에 의해 검출되고, 검출된 값은 디지털 신호로 변환되어 제어부(20)로 입력될 수 있다. 또한, 조작부(60)가 조작에 의해 전기적인 신호를 발생시키는 방식의 것일 경우 조작부(60)의 조작에 의해 발생하는 전기적인 신호는 직접 제어부(20)로 입력될 수 있다. 제어부(20)는 조작부(60)의 조작방향 및 조작량에 따라 제1, 2 펌프(52, 54)의 사판(53, 55)의 각도를 변경시키는 제어신호를 출력하여 제1, 2 펌프(52, 54)의 토출유량 및 토출압력을 변경시킬 수 있다.

- [39] 전자비례감압밸브(Electronic Proportional Pressure Reducing Valve; EPPR valve)(83, 85) 및 레귤레이터(82, 84)는 제어부(20)의 제어신호에 의해 제1, 2 펌프(52, 54)의 사판(53, 55)의 각도를 조절하기 위해 구비된다. 레귤레이터(82, 84)는 제1, 2 펌프(52, 54)의 사판(53, 55)에 각각 결합되고, 레귤레이터(82, 84)에는 전자비례감압밸브(83, 85)가 연결될 수 있다. 전자비례감압밸브(83, 85)에는 서브펌프(56)로부터 압유가 공급될 수 있고, 전자비례감압밸브(83, 85)는 제어부(20)로부터 인가되는 제어신호에 기초하여 서브펌프(56)로부터 공급되는 압유의 압력을 조절하여 출력할 수 있다. 전자비례감압밸브(83, 85)로부터 출력되는 압유는 레귤레이터(82, 84)로 전달된다. 레귤레이터(82, 84)는 전자비례감압밸브(83, 85)로부터 전달되는 압유의 압력에 따라 제1, 2 펌프(52, 54)의 사판(53, 55)의 각도를 변경시킴으로써 제1, 2 펌프(52, 54)의 토출유량을 변경시킬 수 있다. 한편, 본 실시예에서는 제1, 2 펌프(52, 54)의 사판각을 변경시키기 위하여 전자비례감압밸브(83, 85) 및 레귤레이터(82, 84)가 이용되었지만, 제어부(20)의 제어신호를 바탕으로 제1, 2 펌프(52, 54)의 사판각을 변경시킬 수 있는 다른 장치가 이용될 수 있다.
- [40] 이와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 건설기계의 유압시스템은 압력제어형 유압펌프 시스템일 수 있다. 또한, 제1, 2 펌프(52, 54)는 전자제어식 펌프이고 제어부(20)에 의해 요구토크가 제어될 수 있다. 압력제어형 유압펌프 시스템에서는 제1, 2 펌프(52, 54)의 토출압력 및 토출유량이 제1, 2 펌프(52, 54)에 각각 구비되는 전자비례감압밸브(83, 85) 및 레귤레이터(82, 84)에 의해 독립적으로 제어될 수 있다. 따라서, 제1, 2 펌프(52, 54)의 펌프토크를 독립적으로 제어할 수 있고, 가용토크를 어느 하나의 펌프에 모두 분배하는 것도 가능하다.
- [41] 메인컨트롤밸브(90)는 조작부(60)로부터 인가되는 유압 신호 또는 전기 신호에 따라 스톱의 포지션이 전환됨으로써 작동유의 흐름 방향을 변경시킬 수 있다. 제1, 2 펌프(52, 54)로부터 토출되는 작동유는 메인컨트롤밸브(90)로 유입되는데, 사용자에게 의해 제1, 2 조이스틱(62, 64)이 조작되면 메인컨트롤밸브(90)의 특정 스톱의 포지션이 전환됨으로써 제1, 2 펌프(52, 54)로부터 메인컨트롤밸브(90)로 유입된 작동유는 특정 액추에이터에 공급될 수 있다. 액추에이터에 작동유가 공급되면, 액추에이터는 작동유의 압력에 의해 구동됨으로써 건설기계는 특정 동작을 수행할 수 있다. 본 설명에서, 제1, 2 조이스틱(62, 64) 중 어느 하나만이 조작되어 하나 또는 둘 이상의 액추에이터가 구동되는 경우를 단일동작으로 정의하고, 제1, 2 조이스틱(62, 64)이 모두 조작되어 적어도 둘의 액추에이터가 구동되는 경우를 복합동작으로 정의한다.
- [42] 작동모드 선택부(30)는 적어도 두 가지의 특성으로 엔진의 출력을 제어하기 위한 것으로서, 굴삭기의 작동모드를 선택할 수 있도록 굴삭기의 캐빈 내에 마련될 수 있다. 작동모드 선택부(30)는 토글 버튼, 터치식 화면, 전환식 레버와 같이 다양한 형태로 구현될 수 있다. 굴삭기의 작동모드는, 예컨대 파워 모드,

스탠다드 모드, 이코노미 모드와 같이 적어도 둘의 작동모드를 포함할 수 있다. 각 작동모드에서는 엔진의 최대 출력이 제한될 수 있다. 예컨대 파워 모드에서의 엔진의 최대 출력이 100일 때, 스탠다드 모드에서는 80, 이코노미 모드에서는 60으로 엔진의 최대 출력이 설정될 수 있다. 이와 같은 작동모드의 종류 및 작동모드에 따른 엔진의 최대 출력은 메모리(40)에 저장될 수 있고, 사용자에게 특정 작동모드가 선택되면 제어부(20)는 엔진의 출력을 메모리(40)에 저장된 해당 작동모드의 최대 출력 이하로 제한할 수 있다. 사용자는 굴삭기에 의해 작업될 대상물의 중량, 작업 속도, 엔진의 연비 등을 고려하여 굴삭기의 작동모드를 선택할 수 있으며, 필요에 따라서는 제어부(20)가 자동으로 작동모드를 선택할 수도 있다.

- [43] 조이스틱 조작량 획득부(10)는 제1, 2 조이스틱(62, 64)의 조작량을 획득할 수 있다. 제1, 2 조이스틱(62, 64)의 조작량이란 사용자에게 의해 제1, 2 조이스틱(62, 64)이 조작되는 크기를 의미한다. 제1, 2 조이스틱(62, 64)의 조작량은 다양한 형태의 값일 수 있는데, 예컨대 제1, 2 조이스틱(62, 64)의 변위 또는 각도일 수 있다. 1, 2 조이스틱(62, 64)이 조작되면 이에 대응하는 조작신호가 발생할 수 있다. 이때, 조작신호는 압력신호, 전압신호, 전류신호 등과 같이 제1, 2 조이스틱(62, 64)의 조작량을 나타낼 수 있는 다양한 형태의 신호일 수 있다. 조이스틱 조작량 획득부(10)는 제1, 2 조이스틱(62, 64)의 각도를 측정하는 각도 센서와 같이 제1, 2 조이스틱(62, 64)의 조작량을 직접 획득하는 것일 수도 있고, 제1, 2 조이스틱(62, 64)의 조작에 의해 발생하는 압력신호의 압력을 측정하거나 전압신호 또는 전류신호를 계산하여 간접적으로 제1, 2 조이스틱(62, 64)의 조작량을 획득하는 것일 수도 있다. 경우에 따라 조이스틱 조작량 획득부(10)는 제어부(20)의 일부일 수도 있다. 사용자에게 의해 제1, 2 조이스틱(62, 64)이 조작되면 조이스틱 조작량 획득부(10)에 의해 제1, 2 조이스틱(62, 64)이 조작량이 획득되고, 조이스틱 조작량 획득부(10)는 이를 제어부(20)로 출력할 수 있다.

- [44] 제어부(20)는 제1, 2 펌프(52, 54)의 구동에 제공되는 가용토크를 제1, 2 펌프(52, 54)에 분배하며, 제1, 2 펌프(52, 54)를 제어하기 위한 제어신호를 출력할 수 있다. 엔진(70)에서 출력되는 토크는 대부분 제1, 2 펌프(52, 54)를 구동시키는 데 이용되지만, 서브펌프(56), 냉각장치 등의 다른 구동요소를 구동하는 데에도 이용될 수 있다. 본 설명에서는 엔진(70)으로부터 출력되는 전체 토크 중 제1, 2 펌프(52, 54)의 구동에 제공될 수 있는 토크를 가용토크로 정의한다. 또한, 본 설명에서는 엔진으로부터 출력되는 가용토크가 제1, 2 펌프(52, 54)에 분배되는 비율을 토크분배비율로 정의한다. 제어부(20)는 가용토크를 토크분배비율에 따라 제1, 2 펌프(52, 54)에 분배할 수 있고, 복합동작의 수행 중에 제1 조이스틱(62) 또는 제2 조이스틱(64)의 조작량이 증가하면 토크분배비율을 조정할 수 있다. 본 실시예에서는 토크분배비율이 1차적으로 설정된 후 어느 하나의 조이스틱의 조작량이 증가하는 것으로 감지되면 이 토크분배비율이

조정된다. 이하에서는 토크분배비율의 결정 및 조정에 대해 설명한다.

- [45] 토크분배비율은 가용토크가 제1, 2 펌프(52, 54)에 분배되는 비율이다. 본 실시예에서 제1, 2 조이스틱(62, 64)이 모두 조작되기만 하면 토크분배비율이 결정된다. 이때, 제1, 2 조이스틱(62, 64)의 조작량은 고려되지 않을 수 있다. 제1, 2 조이스틱(62, 64) 중 어느 하나만이 조작되는 경우에는 토크분배비율이 설정되지 않을 수 있으며, 제1, 2 조이스틱(62, 64)이 모두 조작되는 경우에만 토크분배비율이 설정될 수 있다. 전술한 바와 같이, 제1, 2 조이스틱(62, 64)이 모두 조작되면 유압시스템의 복합동작이 수행된다. 제1, 2 조이스틱(62, 64)이 모두 조작되면 제어부(20)는 토크분배비율을 결정한다. 토크분배비율은 다양한 방식으로 정해질 수 있다. 예컨대, 제1 펌프(52)와 제2 펌프(54)에 대한 토크분배비율은 굴삭기에 의해 수행되는 동작의 종류에 관계없이 50%:50% 또는 60%:40%와 같이 고정된 비율일 수 있다. 또한, 토크분배비율은 고정된 비율이 아니라, 굴삭기에 의해 수행되는 복합동작의 종류에 따라 가변될 수도 있다. 예컨대, 아래의 표와 같이 굴삭기에 의해 수행될 수 있는 복합동작의 종류에 따라 토크분배비율이 미리 설정되어 메모리(40)에 저장될 수 있다. 이와 같이 복합동작의 종류에 따른 토크분배비율이 미리 설정되면, 굴삭기가 해당 복합동작을 수행할 때마다 제어부(20)는 메모리(40)를 참조하여 해당 동작에 설정된 값을 토크분배비율로 결정할 수 있다.

- [46] [표1]

작동모드	복합동작의 종류	제1 펌프토크 분배비율(%)	제2 펌프토크 분배비율(%)
1	붐 상승, 버킷 작동	55	45
2	붐 하강, 버킷 작동	50	50
3	암 크라우드, 상부체 스윙	50	50
4	암 덤프, 상부체 스윙	30	70
5	붐 상승, 암 작동	50	50
6	붐 상승, 상부체 스윙	70	30
7	버킷 작동, 암 작동	50	50

- [47]

- [48]

- [49] 또한, 토크분배비율은 미리 설정되지 않고, 굴삭기의 붐 실린더의 압력, 암 실린더의 압력, 버킷 실린더의 압력, 엔진 속도, 냉각수 온도 등과 같은 다양한 운전조건들을 고려하여 제어부(20)에 의해 임의로 결정되는 비율일 수 있다.

- [50] 다음으로, 토크분배비율의 조정은 1차적으로 토크분배비율이 결정된 후 제1, 2 조이스틱(62, 64) 중 어느 하나의 조작량의 증가하면 수행될 수 있다. 사용자는

특정 액추에이터가 빨리 동작하기를 원할수록 큰 조작량으로 조이스틱을 조작하며, 반대로, 해당 액추에이터가 늦게 동작하기를 원할 경우 작은 조작량으로 조이스틱을 조작한다. 즉, 조이스틱 조작량의 크기는 해당 액추에이터에 대해 사용자가 희망하는 동작 속도를 의미한다고 할 수 있다. 따라서, 굴삭기가 특정 동작을 수행하는 도중에 어느 하나의 조이스틱의 조작량이 증가한다는 것은, 해당 조이스틱의 조작에 의해 이루어지는 동작이 사용자가 원하는 만큼 빠르게 이루어지지 않고 있으며, 사용자는 해당 동작이 더 빨리 이루어지기를 원한다는 의미일 가능성이 높다. 그러나, 조이스틱의 조작에 따른 제1, 2 펌프(52, 54)의 요구토크가 가용토크보다 큰 상태에서는 제1, 2 펌프(52, 54)에 추가적으로 분배할 수 있는 토크가 남아있지 않게 된다. 따라서, 이 경우에는 어느 하나의 펌프에 할당되어 있는 토크의 일부를 조작량이 증가한 조이스틱에 의해 제어되는 액추에이터에 작동유를 공급하는 펌프로 전환시킴으로써 건설기계가 사용자의 의도에 더욱 부합하도록 동작할 수 있다.

- [51] 사용자의 조작 의도대로 건설기계가 동작할 수 있도록, 제어부(20)는 복합동작 도중에 제1, 2 조이스틱(62, 64) 중 어느 하나의 조작량이 증가하는지를 감지한다. 복합동작 도중에 제1, 2 조이스틱(62, 64) 중 어느 하나의 조작량이 증가하는 것으로 감지되면, 제어부(20)는 제1 펌프(52) 및 제2 펌프(54) 중에서 조작량이 증가한 조이스틱에 의해 제어되는 액추에이터에 작동유를 공급하는 펌프에 대한 분배비율을 증가시키도록 토크분배비율을 조정할 수 있다. 이때, 결과적으로 다른 펌프에 대한 분배비율은 감소된다. 예컨대, 제1 펌프(52) 및 제2 펌프(54)에 대한 토크분배비율이 40%:60%으로 설정된 상태에서 제1 조이스틱(62)의 조작량이 증가할 경우, 제어부(20)는 토크분배비율을 45%:55%, 50%:50% 또는 60%:40% 등으로 조정할 수 있다. 이에 따라, 제1 펌프(52)에는 원래 설정된 토크분배비율보다 큰 비율로 토크가 분배될 수 있기 때문에 사용자가 조작량을 증가시킨 조이스틱에 의해 작동되는 액추에이터가 사용자가 원하는 빠른 속도로 동작될 수 있다.

- [52] 토크분배비율의 조정은 다양한 방식에 의해 이루어질 수 있다. 예컨대, 조이스틱의 조작량의 증가량에 비례하여 토크분배비율이 조정될 수 있다. 이와는 달리, 조이스틱의 조작량의 증가량에 관계 없이 고정된 비율로 토크분배비율이 조정될 수도 있다. 예컨대, 제1, 2 펌프(52, 54)에 대한 토크분배비율이 50%:50%으로 설정된 상태에서 제1 조이스틱(62)의 조작량이 증가할 경우, 제어부(20)는 토크분배비율을 70%:30%으로 조정할 수 있다. 반대로, 제2 조이스틱(64)의 조작량이 증가할 경우 제어부(20)는 토크분배비율을 30%:70%으로 조정할 수 있다. 이외에도 다양한 방식으로 토크분배비율은 조정될 수 있다.

- [53] 한편, 건설기계가 복합동작을 수행 중일 때, 제1 펌프(52)의 요구토크 및 제2 펌프(54)의 요구토크의 합이 가용토크보다 크고, 가용토크가 작동모드 선택부(30)에 의해 선택된 작동모드에서의 엔진(70)의 최대 출력보다 작은 경우,

제어부(20)는 가용토크를 해당 작동모드에서의 엔진(70)의 최대 출력과 동일한 크기로 변경 시킬 수 있다. 엔진(70)은 액추에이터(92, 94)에 작동유를 공급하기 위한 제1, 2 펌프(52, 54) 외에도 에어컨 컴프레서와 같은 부가적인 장치에 출력의 일부를 제공한다. 따라서, 제1, 2 펌프(52, 54)에 제공되는 가용토크는 엔진(70)의 최대 출력보다 작게 설정되는 것이 일반적이며, 예컨대 최대 출력의 90% 정도의 크기로 설정된다. 그런데, 제1, 2 펌프(52, 54)의 요구토크의 합이 가용토크보다 크고, 가용토크가 작동모드 선택부(30)에 의해 선택된 작동모드에서의 엔진(70)의 최대 출력보다 작은 경우, 부가적인 장치에 제공되던 엔진(70)의 출력을 모두 가용토크에 할당함으로써 제1, 2 펌프(52, 54)에 더욱 큰 토크를 제공할 수 있기 때문에 액추에이터(92, 94)를 빠른 속도로 구동시킬 수 있다.

[54] 이하, 전술한 유압펌프의 토크 제어 장치의 구성요소를 참조하여 본 실시예에 따른 건설기계의 제어 방법에 의해 제1, 2 펌프에 가용토크가 분배되는 과정을 설명한다.

[55] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 건설기계의 제어 방법의 순서도이고, 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 건설기계의 제어 방법에 의해 가용토크가 제1 펌프와 제2 펌프에 분배되는 예를 도시하는 도면으로서, (a)는 가용토크가 1차적으로 설정된 토크분배비율에 따라 제1, 2 펌프에 분배된 상태의 유량-압력 선도이고, (b)는 1차적으로 설정된 후 조정된 토크분배비율에 따라 가용토크가 제1, 2 펌프에 분배된 상태의 유량-압력 선도이다.

[56] 본 발명의 일 실시예에 따른 건설기계의 제어 방법은, 제1 조이스틱(62) 및 제2 조이스틱(64)이 모두 조작되는지 여부를 감지하는 단계(S20), 상기 제1 펌프(52) 및 상기 제2 펌프(54)에 대한 토크분배비율을 설정하는 단계(S40), 상기 제1 조이스틱(62) 또는 상기 제2 조이스틱(64)의 조작량이 증가하는지 여부를 감지하는 단계(S50), 상기 제1 펌프(52)의 요구토크 및 상기 제2 펌프(54)의 요구토크를 계산하는 단계(S70), 상기 제1 펌프(52)의 요구토크 및 상기 제2 펌프(54)의 요구토크의 합이 가용토크보다 큰지 여부를 판단하는 단계(S80), 상기 제1 조이스틱(62) 및 상기 제2 조이스틱(64)의 조작패턴을 분석하여 굴삭작업인지를 판단하는 단계(S90), 상기 제1 펌프(52) 및 상기 제2 펌프(54) 중에서 조작량이 증가한 조이스틱에 의해 제어되는 액추에이터에 작동유를 공급하는 펌프에 대한 분배비율을 증가시키도록 상기 토크분배비율을 조정하는 단계(S100)를 포함할 수 있다. 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 건설기계의 제어 방법은 상기 제1 조이스틱(62) 및 상기 제2 조이스틱(64)이 모두 조작되는지 여부를 감지하는 단계(S20) 전에, 상기 건설기계의 작동모드를 선택받고, 상기 작동모드에 따른 상기 가용토크를 설정하는 단계(S10)를 더 포함할 수 있다. 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 건설기계의 제어 방법은 토크분배비율을 조정하는 단계(S100) 후에, 상기 가용토크가 상기 작동모드 선택부(30)에 의해 선택된 상기 작동모드에서의 상기 엔진(70)의 최대 출력보다 작은지 여부를 판단하는 단계(S110), 상기 가용토크가 상기 작동모드 선택부(30)에 의해 선택된

상기 작동모드에서의 상기 엔진(70)의 최대 출력보다 작은 경우 상기 가용토크를 상기 작동모드에서의 상기 엔진(70)의 최대 출력 이하로 증가시키는 단계(S120)를 더 포함할 수 있다. 이하에서는 각 단계들에 대해 자세히 설명한다.

- [57] 건설기계의 작동모드를 선택받고, 작동모드에 따른 가용토크를 설정하는 단계(S10)에서는, 먼저 사용자에게 의해 건설기계의 작동모드가 선택된다. 사용자는 미리 마련되는 적어도 둘의 작동모드 중에서 하나를 선택할 수 있다. 사용자에게 의해 작동모드가 선택되면 이에 대응하여 제1, 2 펌프(52, 54)에 제공되는 가용토크가 설정될 수 있다. 다만, 본 단계는 본 실시예에 있어서 필수적인 과정은 아니며, 다수의 작동모드가 구비되지 않는 건설기계에서 본 과정은 생략될 수 있으며, 다수의 작동모드가 구비되는 건설기계에서도 본 과정은 생략될 수 있다.
- [58] 다음으로, 제1 조이스틱(62) 및 제2 조이스틱(64)이 모두 조작되는지 여부를 감지하는 단계(S20)에서는, 조이스틱 조작량 획득부(10)에 의해 제1, 2 조이스틱(62, 64)의 조작량이 감지된다. 제1, 2 조이스틱(62, 64)의 조작량이 감지되면, 제어부(20)는 제1, 2 조이스틱(62, 64)이 모두 조작되는지 여부를 판단할 수 있다. 제1, 2 조이스틱(62, 64)이 모두 조작되는지를 판단하여(S30), 제1, 2 조이스틱(62, 64)이 모두 조작되는 것으로 판단되면 다음 단계로 넘어가고, 제1, 2 조이스틱(62, 64)이 모두 조작되는 것으로 판단되지 않으면 제1, 2 조이스틱(62, 64)이 모두 조작되는 것으로 판단될 때까지 제1, 2 조이스틱(62, 64)의 조작량을 계속 감지한다.
- [59] 제1, 2 조이스틱(62, 64)이 모두 조작된 경우, 제1, 2 펌프(52, 54)에 대한 토크분배비율을 설정한다. 토크분배비율의 설정은 제어부(20)에 의해 수행될 수 있다. 토크분배비율을 설정하는 방법은 상술한 바와 같다. 토크분배비율이 설정되면 가용토크가 해당 비율로 제1, 2 펌프(52, 54)에 각각 분배되어 제1, 2 펌프(52, 54)가 구동될 수 있다.
- [60] 이후, 토크분배비율에 의해 가용토크가 분배되어 제1, 2 펌프(52, 54)가 구동되는 도중에 제1 조이스틱(62) 또는 제2 조이스틱(64)의 조작량이 증가하는지 여부를 감지하고(S50), 제1 조이스틱(62) 또는 제2 조이스틱(64) 중 어느 하나의 조작량이 증가하면 제1 펌프(52)의 요구토크 및 제2 펌프(54)의 요구토크를 계산한다(S70). 제1, 2 펌프(52, 54)의 요구토크는 요구압력과 요구유량의 곱(요구토크 = 요구압력 × 요구유량)으로 나타낼 수 있다. 이때, 요구압력은 제어부(20)로부터 출력되는 제어신호로부터 얻을 수 있고, 요구유량은 제1, 2 조이스틱(62, 64)의 조작량으로부터 얻을 수 있다.
- [61] 제1 펌프(52)의 요구토크 및 제2 펌프(54)의 요구토크가 계산되면, 제1 펌프(52)의 요구토크와 제2 펌프(54)의 요구토크의 합이 가용토크보다 큰지 여부를 판단한다(S80). 제1 펌프(52)의 요구토크와 제2 펌프(54)의 요구토크의 합이 가용토크보다 작거나 같은 경우에는 제1 펌프(52)와 제2 펌프(54)에 각각 요구되는 토크가 제공될 수 있기 때문에 토크분배비율의 조정이 필요 없다.

반면, 제1 펌프(52)의 요구토크와 제2 펌프(54)의 요구토크의 합이 가용토크보다 큰 경우에는 제1 펌프(52)와 제2 펌프(54)에 요구되는 토크가 모두 제공될 수 없기 때문에 가용토크가 적절한 비율로 제1 펌프(52) 및 제2 펌프(54)에 분배될 필요가 있다.

- [62] 제1 펌프(52)의 요구토크 및 제2 펌프(54)의 요구토크의 합이 가용토크보다 큰 경우, 제1 펌프(52) 및 제2 펌프(54) 중에서 조작량이 증가한 조이스틱에 의해 제어되는 액추에이터에 작동유를 공급하는 펌프에 대한 분배비율을 증가시키도록 토크분배비율을 조정할 수 있다.(S100). 특정한 동작 도중에 조이스틱의 조작량이 증가하였다는 것은 사용자가 해당 조이스틱의 조작에 의해 수행되는 동작이 그만큼 신속하게 이루어지기를 원한다는 것이기 때문에, 조작량이 증가한 조이스틱에 의해 제어되는 액추에이터에 작동유를 공급하는 펌프에 분배되는 가용토크의 비율을 증가시킴으로써 해당 동작이 신속하게 이루어질 수 있도록 한다. 도 5에 도시된 바와 같이, 토크분배비율이 조정되면 어느 하나의 펌프에 분배되는 토크는 증가하고 다른 펌프에 분배되는 토크는 감소한다. 이와 같이 조정된 토크분배비율에 따라 제어부(20)가 펌프 제어신호를 출력하면 제1, 2 펌프(52, 54)의 토출유량 및 토출압력이 제어될 수 있다.
- [63] 한편, 토크분배비율이 조정된 후, 가용토크가 작동모드 선택부(30)에 의해 선택된 작동모드에서의 엔진(70)의 최대 출력보다 작은지 여부를 판단할 수 있다(S110). 이때, 가용토크가 작동모드 선택부(30)에 의해 선택된 작동모드에서의 엔진(70)의 최대 출력보다 작은 경우 가용토크를 작동모드에서의 엔진(70)의 최대 출력과 동일한 크기로 변경시킬 수 있다(S120).
- [64] 한편, 본 실시예와 같은 토크분배비율의 조정은 굴삭작업시에만 수행되도록 설정될 수도 있고 작업의 종류에 관계없이 항상 수행되도록 설정될 수도 있다. 토크분배비율의 조정이 굴삭작업시에만 수행되도록 설정될 경우, 제어부(20)는 제1 조이스틱(62) 및 제2 조이스틱(64)의 조작패턴을 분석하여 해당 조작이 굴삭작업인지를 판단한 후(S90), 굴삭작업으로 판단되는 경우에만 상기 제1 펌프(52) 및 상기 제2 펌프(54)에 대한 토크분배비율을 조정할 수 있다.
- [65] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정, 변경 및 치환이 가능할 것이다. 따라서 본 발명에 개시된 실시예는 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.
- [66] <부호의 설명>
- [67] 10: 조이스틱 조작량 획득부 20: 제어부
- [68] 30: 작동모드 선택부 40: 메모리

- [69] 52, 54: 제1, 2 유압 펌프 53, 55: 사판
- [70] 62, 64: 제1, 2 조이스틱 66: 압력센서
- [71] 70: 엔진 72: 엔진제어유닛
- [72] 82, 84: 레귤레이터 83, 85: 전자비례감압밸브
- [73] 90: 메인컨트롤밸브 92, 94: 액추에이터

산업상 이용가능성

- [74] 본 발명에 따른 건설기계 및 건설기계의 제어 방법은, 복합동작의 종류에 따라 제1, 2 펌프에 대한 가용토크의 분배 비율이 1차적으로 설정된 후, 조이스틱의 조작량의 변화에 따라 토크 분배 비율이 조정됨으로써, 건설기계가 사용자의 의도에 더욱 부합하는 방식으로 동작되는데 이용될 수 있다.
- [75]

청구범위

- [청구항 1] 제1 펌프 및 제2 펌프;
 상기 제1 펌프 및 상기 제2 펌프에 가용토크를 제공하는 엔진;
 상기 제1 펌프 및 상기 제2 펌프로부터 토출되는 작동유에 의해 구동되는 액추에이터를 제어하기 위한 제1 조이스틱 및 제2 조이스틱;
 상기 제1 조이스틱 및 상기 제2 조이스틱의 조작량을 획득하는 조이스틱 조작량 획득부; 및
 상기 제1 펌프의 요구토크 및 상기 제2 펌프의 요구토크의 합이 상기 가용토크보다 큰 경우, 상기 제1 조이스틱 및 상기 제2 조이스틱의 조작량에 따라 상기 제1 펌프 및 상기 제2 펌프에 대한 토크분배비율을 조정하는 제어부를 포함하는 건설기계.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 상기 액추에이터는 붐 액추에이터, 암 액추에이터, 버킷 액추에이터, 및 선회 액추에이터를 포함하고,
 상기 제1 조이스틱은 상기 붐 액추에이터, 상기 암 액추에이터, 상기 버킷 액추에이터, 상기 선회 액추에이터 중 적어도 두 개의 액추에이터를 제어하기 위한 것이고, 상기 제2 조이스틱은 나머지 액추에이터를 제어하기 위한 건설기계.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
 상기 제어부는 상기 붐 액추에이터, 상기 암 액추에이터, 상기 버킷 액추에이터, 및 상기 선회 액추에이터의 복합동작의 종류에 따라 상기 토크분배비율을 결정하는 건설기계.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
 상기 제어부는, 건설기계가 상기 제1 조이스틱 또는 상기 제2 조이스틱이 모두 조작되는 복합동작을 수행하는 중에 상기 제1 조이스틱 또는 상기 제2 조이스틱의 조작량이 증가하는 경우, 상기 제1 펌프 및 상기 제2 펌프 중에서 조작량이 증가한 조이스틱에 의해 제어되는 액추에이터에 작동유를 공급하는 펌프에 대한 분배비율을 증가시키도록 상기 토크분배비율을 조정하는 건설기계.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
 상기 제1 펌프 및 상기 제2 펌프는 각각 전자제어식 펌프이고 상기 제어부에 의해 상기 요구토크가 제어되는 건설기계.
- [청구항 6] 제5항에 있어서,
 건설기계의 작동모드를 선택하기 위한 작동모드 선택부를 더 포함하고,
 상기 제1 펌프의 요구토크 및 상기 제2 펌프의 요구토크의 합이 상기 가용토크보다 크고, 상기 가용토크가 상기 작동모드 선택부에 의해 선택된 상기 작동모드에서의 상기 엔진의 최대 출력보다 작은 경우, 상기

제어부는 상기 가용토크를 상기 작동모드에서의 상기 엔진의 최대 출력 이하로 증가시키는 건설기계.

[청구항 7] 제6항에 있어서,
상기 작동모드의 종류 및 상기 작동모드에 따른 상기 엔진의 가용토크 및 최대 출력이 저장되는 메모리를 더 포함하는 건설기계.

[청구항 8] 제1 펌프 및 제2 펌프;
상기 제1 펌프 및 상기 제2 펌프에 가용토크를 제공하는 엔진;
상기 제1 펌프 및 상기 제2 펌프로부터 토출되는 작동유에 의해 구동되는 액추에이터를 제어하기 위한 제1 조이스틱 및 제2 조이스틱;
상기 제1 조이스틱 및 상기 제2 조이스틱의 조작량을 획득하는 조이스틱 조작량 획득부;
건설기계의 작동모드를 선택하기 위한 작동모드 선택부; 및
건설기계가 상기 제1 조이스틱 또는 상기 제2 조이스틱이 모두 조작되는 복합동작을 수행할 때, 상기 제1 펌프의 요구토크 및 상기 제2 펌프의 요구토크의 합이 상기 가용토크보다 크고, 상기 가용토크가 상기 작동모드 선택부에 의해 선택된 상기 작동모드에서의 상기 엔진의 최대 출력보다 작은 상태에서, 상기 제1 조이스틱 또는 상기 제2 조이스틱의 조작량이 증가하는 경우, 상기 제어부는 상기 가용토크를 상기 작동모드에서의 상기 엔진의 최대 출력 이하로 증가시키고, 상기 제1 펌프 및 상기 제2 펌프 중에서 조작량이 증가한 조이스틱에 의해 제어되는 액추에이터에 작동유를 공급하는 펌프에 대한 분배비율을 증가시키도록 상기 토크분배비율을 조정하는 제어부를 포함하는 건설기계.

[청구항 9] 제1 펌프 및 제2 펌프를 포함하는 건설기계에서 엔진으로부터 제공되는 가용토크를 상기 제1 펌프 및 상기 제2 펌프에 분배하기 위한 건설기계의 제어 방법으로서,
제1 조이스틱 및 제2 조이스틱이 모두 조작되는지 여부를 감지하는 단계;
상기 제1 조이스틱 및 상기 제2 조이스틱이 모두 조작된 경우, 상기 제1 펌프 및 상기 제2 펌프에 대한 토크분배비율을 설정하는 단계;
상기 제1 조이스틱 또는 상기 제2 조이스틱의 조작량을 감지하는 단계;
상기 제1 펌프의 요구토크 및 상기 제2 펌프의 요구토크의 합이 상기 가용토크보다 큰지 여부를 판단하는 단계; 및
상기 제1 펌프의 요구토크 및 상기 제2 펌프의 요구토크의 합이 상기 가용토크보다 큰 경우, 상기 제1 조이스틱 및 상기 제2 조이스틱의 조작량에 따라 상기 제1 펌프 및 상기 제2 펌프에 대한 토크분배비율을 조정하는 단계를 포함하는 건설기계의 제어 방법.

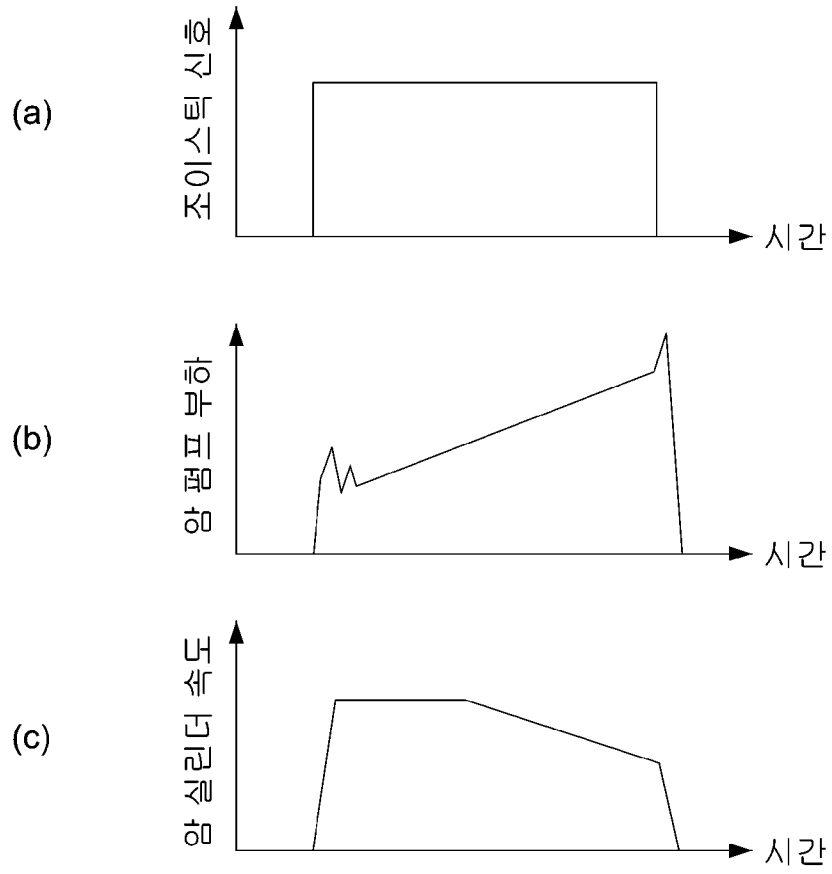
[청구항 10] 제9항에 있어서,
상기 제1 조이스틱 또는 상기 제2 조이스틱의 조작량을 감지한 후 상기

제1 조이스틱과 상기 제2 조이스틱의 조작량을 비교하는 단계를 포함하는 건설기계의 제어 방법.

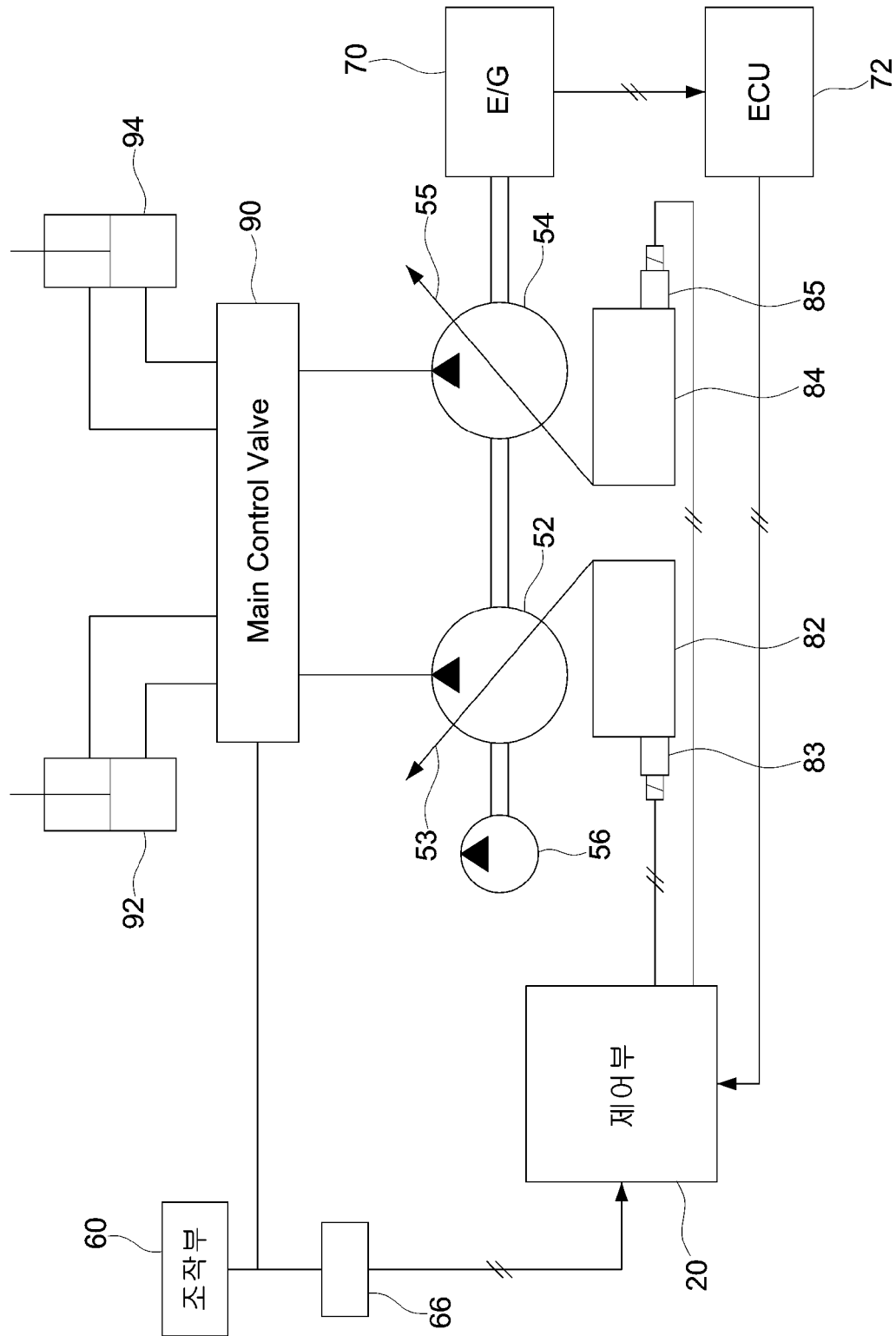
[청구항 11] 제9항에 있어서,
상기 건설기계의 작동모드를 선택받은 후, 상기 작동모드에 따른 가용토크를 설정하는 단계를 더 포함하는 건설기계의 제어 방법.

[청구항 12] 제9항에 있어서,
상기 제1 조이스틱 및 상기 제2 조이스틱의 조작패턴을 분석하여 굴삭작업인지를 판단한 후, 굴삭작업으로 판단되는 경우에만 상기 제1 조이스틱 및 상기 제2 조이스틱의 조작량에 따라 상기 제1 펌프 및 상기 제2 펌프에 대한 토크분배비율을 조정하는 건설기계의 제어 방법.

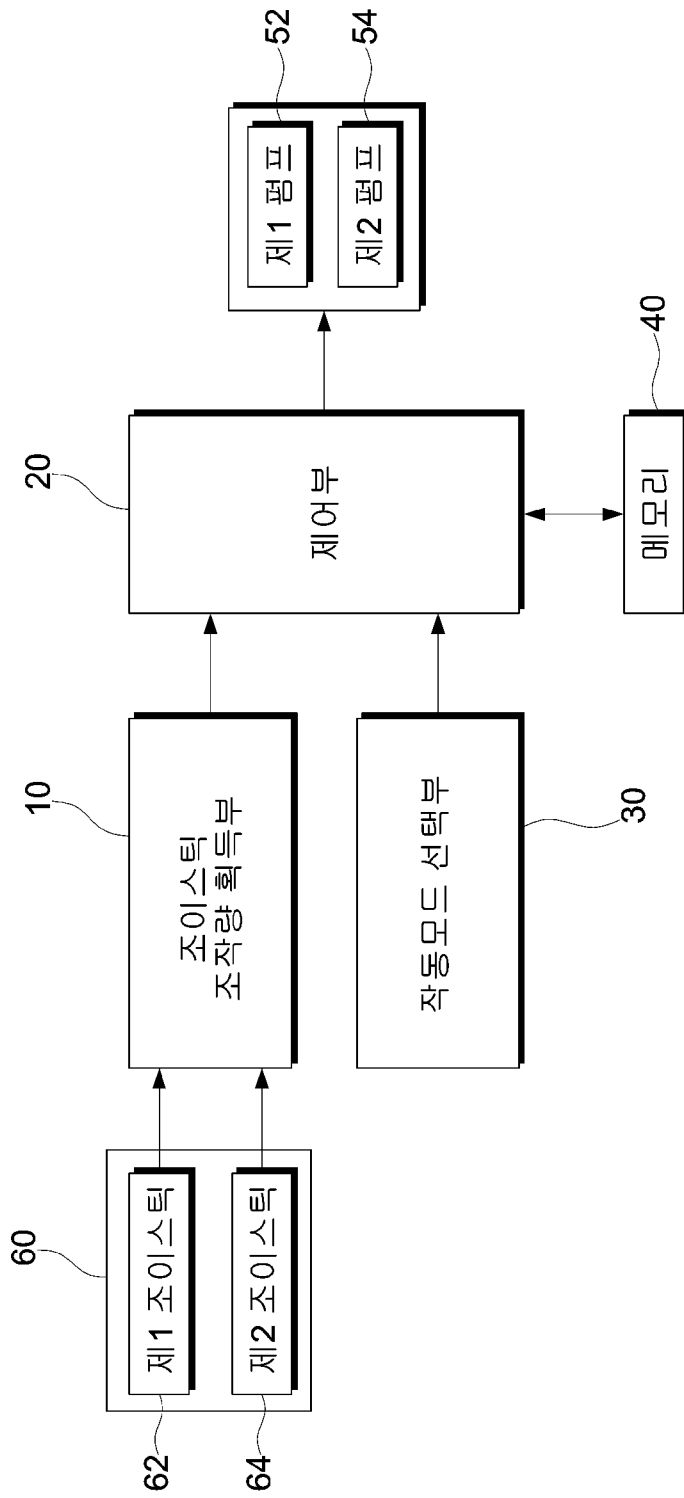
[도1]



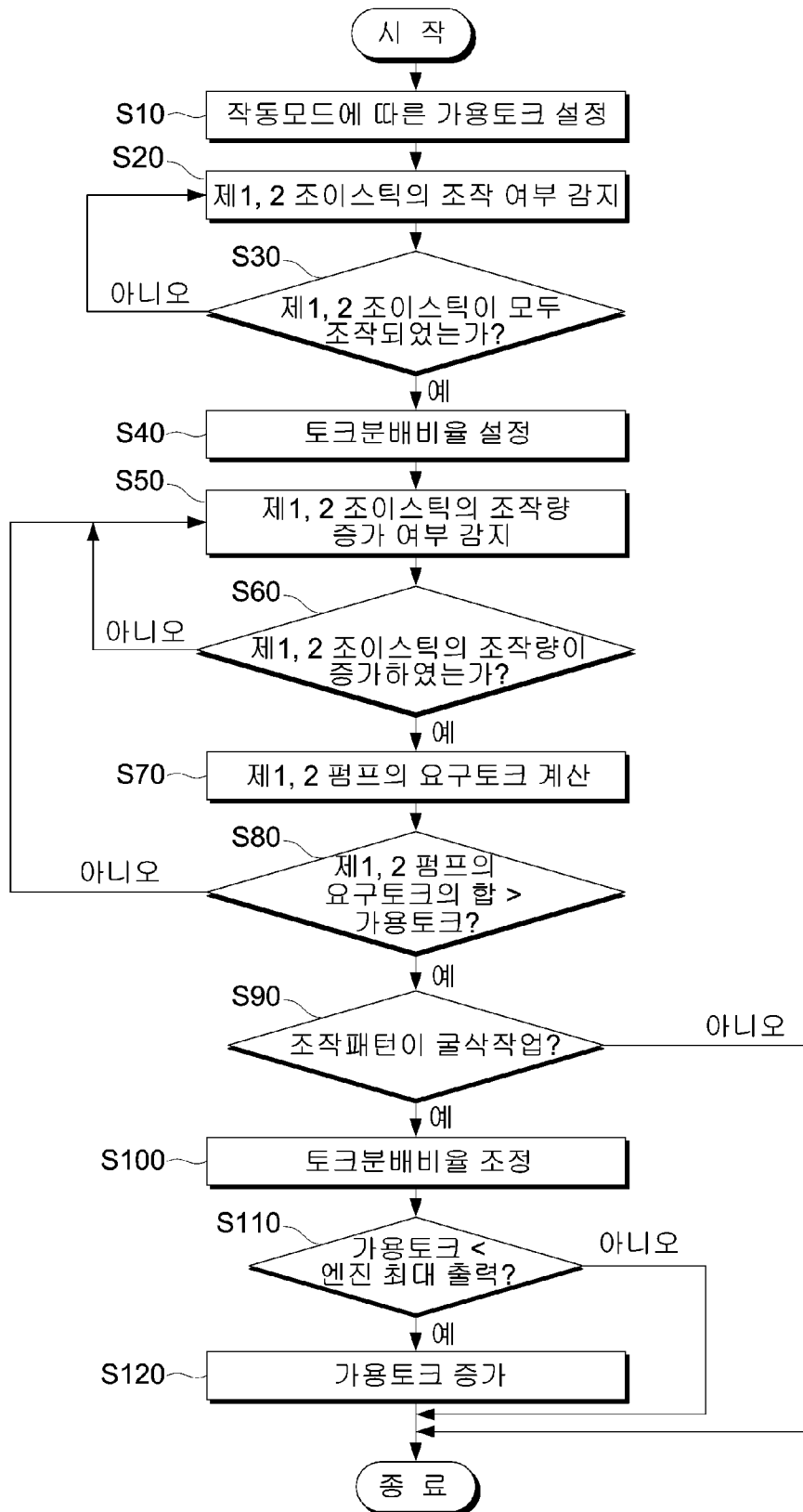
[도2]



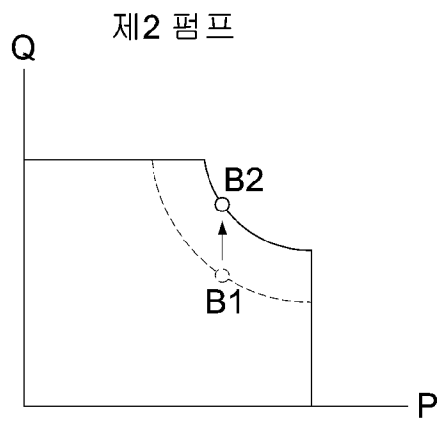
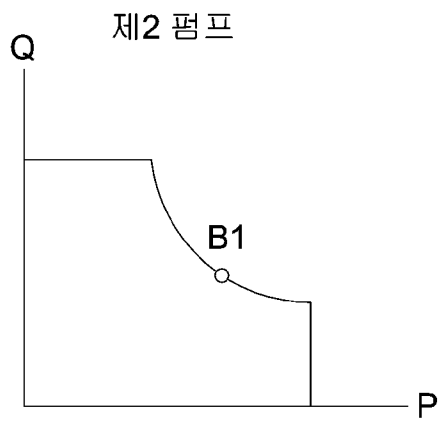
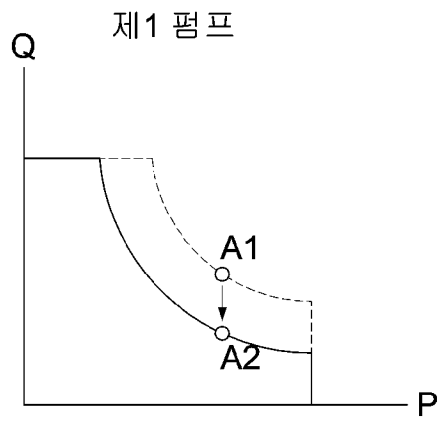
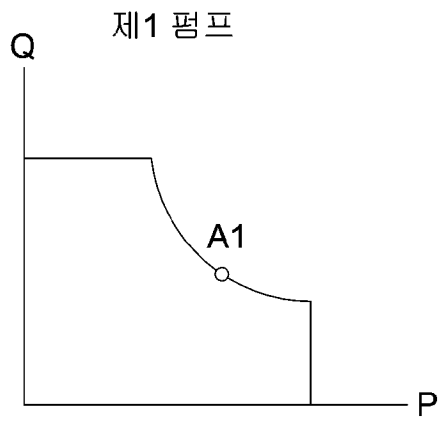
[도3]



[도4]



[도5]



(a)

(b)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/007732**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****E02F 9/20(2006.01)i, E02F 9/22(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 9/20; B60L 11/12; F15B 11/02; E02F 9/02; E02F 9/22

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: pump, engine, joystick, manipulated quantity acquisition part, control unit, available torque, request torque, torque distribution ratio

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-1995-0004017 B1 (SAMSUNG HEAVY IND. CO., LTD.) 22 April 1995 See page 2, line 58-page 5, line 54 and figures 1-2.	1-4,9-10,12
Y		5-8,11
Y	KR 10-2011-0069630 A (DOOSAN INFRACORE CO., LTD.) 23 June 2011 See paragraph [0033] and figure 6.	5-7
Y	KR 10-1112136 B1 (VOLVO CONSTRUCTION EQUIPMENT AB.) 22 February 2012 See paragraphs [0033], [0038] and figure 3.	6-8,11
A	WO 2014-115905 A1 (VOLVO CONSTRUCTION EQUIPMENT AB. et al.) 31 July 2014 See paragraphs [0039]-[0044] and figures 1-4.	1-12
A	JP 2003-090302 A (KOBELCO CONSTRUCTION MACHINERY LTD.) 28 March 2003 See paragraphs [0037]-[0042] and figure 1.	1-12



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

15 NOVEMBER 2016 (15.11.2016)

Date of mailing of the international search report

15 NOVEMBER 2016 (15.11.2016)

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/KR2016/007732

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-1995-0004017 B1	22/04/1995	GB 2251232 A	01/07/1992
		KR 10-1993-0009918 B1	13/10/1993
		KR 10-1994-0000244 B1	12/01/1994
		KR 10-1994-0000246 B1	12/01/1994
		KR 10-1995-0002127 B1	13/03/1995
		KR 10-1995-0004023 B1	22/04/1995
		US 5308219 A	03/05/1994
KR 10-2011-0069630 A	23/06/2011	KR 10-165211 B1	29/08/2016
KR 10-1112136 B1	22/02/2012	CN 101987620 A	23/03/2011
		CN 101987620 B	01/07/2015
		EP 2284321 A2	16/02/2011
		EP 2284321 A3	22/01/2014
		JP 05767448 B2	19/08/2015
		JP 2011-032857 A	17/02/2011
		US 2011-0029175 A1	03/02/2011
WO 2014-115905 A1	31/07/2014	US 8606442 B2	10/12/2013
		CN 104937179 A	23/09/2015
		EP 2949820 A1	02/12/2015
		KR 10-2015-0105961 A	18/09/2015
JP 2003-090302 A	28/03/2003	US 2015-0354174 A1	10/12/2015
		NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) E02F 9/20(2006.01)i, E02F 9/22(2006.01)i																							
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) E02F 9/20; B60L 11/12; F15B 11/02; E02F 9/02; E02F 9/22 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: 펌프, 엔진, 조이스틱, 조작량 획득부, 제어부, 가용토크, 요구토크, 토크 분배비율																							
C. 관련 문헌 <table border="1"> <thead> <tr> <th>카테고리*</th> <th>인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재</th> <th>관련 청구항</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>KR 10-1995-0004017 B1 (삼성중공업주식회사) 1995.04.22 페이지 2, 라인 58 - 페이지 5, 라인 54 및 도면 1-2 참조.</td> <td>1-4, 9-10, 12</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td></td> <td>5-8, 11</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>KR 10-2011-0069630 A (두산인프라코어 주식회사) 2011.06.23 단락 [0033] 및 도면 6 참조.</td> <td>5-7</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>KR 10-1112136 B1 (볼보 컨스트럭션 이큅먼트 에이비) 2012.02.22 단락 [0033], [0038] 및 도면 3 참조.</td> <td>6-8, 11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2014-115905 A1 (VOLVO CONSTRUCTION EQUIPMENT AB 등) 2014.07.31 단락 [0039]-[0044] 및 도면 1-4 참조.</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2003-090302 A (KOBELCO CONSTRUCTION MACHINERY LTD.) 2003.03.28 단락 [0037]-[0042] 및 도면 1 참조.</td> <td>1-12</td> </tr> </tbody> </table>			카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항	X	KR 10-1995-0004017 B1 (삼성중공업주식회사) 1995.04.22 페이지 2, 라인 58 - 페이지 5, 라인 54 및 도면 1-2 참조.	1-4, 9-10, 12	Y		5-8, 11	Y	KR 10-2011-0069630 A (두산인프라코어 주식회사) 2011.06.23 단락 [0033] 및 도면 6 참조.	5-7	Y	KR 10-1112136 B1 (볼보 컨스트럭션 이큅먼트 에이비) 2012.02.22 단락 [0033], [0038] 및 도면 3 참조.	6-8, 11	A	WO 2014-115905 A1 (VOLVO CONSTRUCTION EQUIPMENT AB 등) 2014.07.31 단락 [0039]-[0044] 및 도면 1-4 참조.	1-12	A	JP 2003-090302 A (KOBELCO CONSTRUCTION MACHINERY LTD.) 2003.03.28 단락 [0037]-[0042] 및 도면 1 참조.	1-12
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항																					
X	KR 10-1995-0004017 B1 (삼성중공업주식회사) 1995.04.22 페이지 2, 라인 58 - 페이지 5, 라인 54 및 도면 1-2 참조.	1-4, 9-10, 12																					
Y		5-8, 11																					
Y	KR 10-2011-0069630 A (두산인프라코어 주식회사) 2011.06.23 단락 [0033] 및 도면 6 참조.	5-7																					
Y	KR 10-1112136 B1 (볼보 컨스트럭션 이큅먼트 에이비) 2012.02.22 단락 [0033], [0038] 및 도면 3 참조.	6-8, 11																					
A	WO 2014-115905 A1 (VOLVO CONSTRUCTION EQUIPMENT AB 등) 2014.07.31 단락 [0039]-[0044] 및 도면 1-4 참조.	1-12																					
A	JP 2003-090302 A (KOBELCO CONSTRUCTION MACHINERY LTD.) 2003.03.28 단락 [0037]-[0042] 및 도면 1 참조.	1-12																					
☐ 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 신구성 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 2016년 11월 15일 (15.11.2016)		국제조사보고서 발송일 2016년 11월 15일 (15.11.2016)																					
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/KR2016/007732

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-1995-0004017 B1	1995/04/22	GB 2251232 A KR 10-1993-0009918 B1 KR 10-1994-0000244 B1 KR 10-1994-0000246 B1 KR 10-1995-0002127 B1 KR 10-1995-0004023 B1 US 5308219 A	1992/07/01 1993/10/13 1994/01/12 1994/01/12 1995/03/13 1995/04/22 1994/05/03
KR 10-2011-0069630 A	2011/06/23	KR 10-165211 B1	2016/08/29
KR 10-1112136 B1	2012/02/22	CN 101987620 A CN 101987620 B EP 2284321 A2 EP 2284321 A3 JP 05767448 B2 JP 2011-032857 A US 2011-0029175 A1 US 8606442 B2	2011/03/23 2015/07/01 2011/02/16 2014/01/22 2015/08/19 2011/02/17 2011/02/03 2013/12/10
WO 2014-115905 A1	2014/07/31	CN 104937179 A EP 2949820 A1 KR 10-2015-0105961 A US 2015-0354174 A1	2015/09/23 2015/12/02 2015/09/18 2015/12/10
JP 2003-090302 A	2003/03/28	없음	