



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년07월20일
 (11) 등록번호 10-1637571
 (24) 등록일자 2016년07월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E02F 9/22 (2006.01) *E02F 9/24* (2006.01)
F04B 27/04 (2006.01) *F04B 27/18* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2009-0130246
 (22) 출원일자 2009년12월23일
 심사청구일자 2014년10월20일
 (65) 공개번호 10-2011-0073082
 (43) 공개일자 2011년06월29일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2003227471 A
 JP2006169974 A
 JP2004190582 A
 KR1020090069652 A

(73) 특허권자
 두산인프라코어 주식회사
 인천광역시 동구 인중로 489 (화수동)
 (72) 발명자
 정우용
 서울특별시 구로구 구일로8길 92, 중앙하이츠 3동 1506호 (구로동)
 (74) 대리인
 특허법인한벗

전체 청구항 수 : 총 7 항

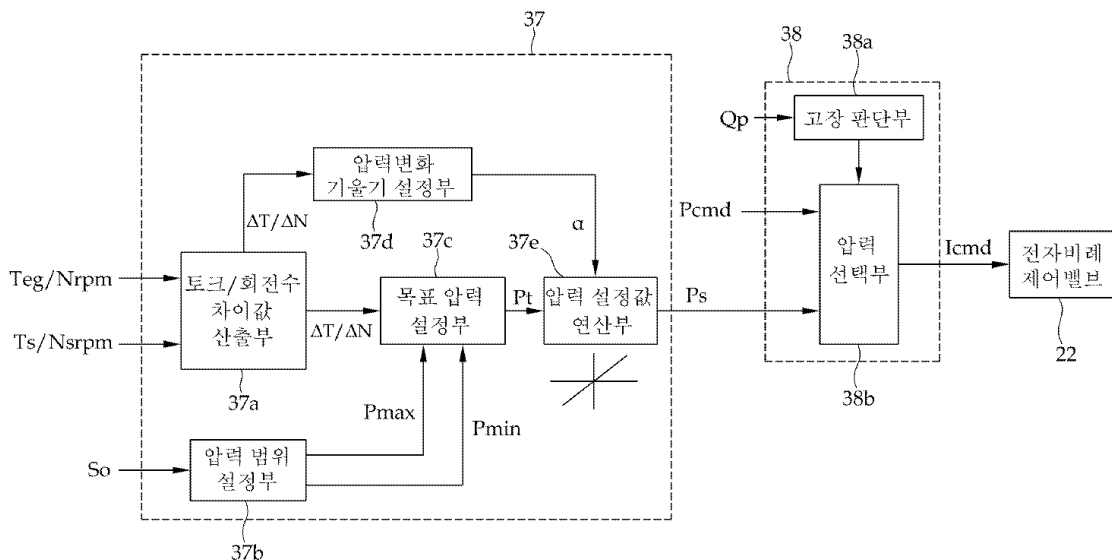
심사관 : 조덕현

(54) 발명의 명칭 건설기계의 유압펌프 제어장치 및 제어방법

(57) 요약

본 발명은 건설기계의 유압펌프 제어장치 및 제어방법에 관해 개시한다. 개시된 본 발명은, 엔진에 의해 구동되는 유압펌프의 토출 압력을 제어하는 펌프 제어부를 포함하고, 상기 펌프 제어부는, 엔진 출력 토크 추정값 또는 엔진 회전수에 기초하여 압력 설정값을 산출하는 압력 설정값 산출부, 및 사판각 센서의 고장 여부에 따라 상기 압력 설정값과 압력 지령값 중 하나를 선택하여 출력하는 고장 취급부를 포함한다. 본 발명에 의하면, 압력 설정값을 엔진 출력 토크 추정값에 기초하여 산정하여 그 설정값에 따라 펌프를 제어하게 되므로 사판각 센서의 고장시에도 펌프의 흡수 토크값이 엔진의 최대 토크값을 초과하지 않도록 할 수 있으므로 엔진 고부하 작업 중 사판각 센서가 고장나더라도 엔진 시동의 꺼짐 현상이 방지되게 된다.

대표도



명세서

청구범위

청구항 1

엔진에 의해 구동되는 유압펌프의 토출 압력을 제어하는 펌프 제어부(30)를 포함하는 건설기계의 유압펌프 제어 장치에 있어서,

상기 펌프 제어부(30)는,

엔진 출력 토크 추정값(Teg) 또는 엔진 회전수(Nrpm)에 기초하여 압력 설정값(Ps)을 산출하는 압력 설정값 산출부(37); 및

사판각 센서의 고장 여부에 따라 상기 압력 설정값(Ps)과 압력 지령값(Pcmd) 중 하나를 선택하여 출력하는 고장 취급부

를 포함하고,

상기 고장 취급부는,

상기 압력 설정값(Ps) 및 상기 압력 지령값(Pcmd) 중 하나를 선택하여 출력하는 압력 선택부(38b)를 포함하고,

상기 압력 선택부(38b)는 상기 사판각 센서의 정상 작동시에는 상기 압력 지령값(Pcmd)을 출력하고, 상기 사판각 센서 고장시에는 상기 압력 설정값(Ps)을 출력하는 건설기계의 유압펌프 제어장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 압력 설정값 산출부(37)는,

엔진 출력 토크 추정값(Teg) 또는 엔진 회전수(Nrpm)와 엔진 출력 토크 설정값(Ts) 또는 엔진 회전수 설정값(Nsrpm)을 비교하여 토크 차이값(ΔT) 또는 회전수 차이값(ΔN)을 산출하는 토크/회전수 차이값 산출부(37a);

조작신호(So)에 의해 조작부 동작별 압력 범위값(Pmax~Pmin)을 설정하는 압력 범위 설정부(37b);

상기 토크 차이값(ΔT) 또는 회전수 차이값(ΔN)과 상기 압력 범위값(Pmax~Pmin)을 입력받아 목표 압력값(Pt)을 설정하는 목표 압력 설정부(37c); 및

상기 목표 압력값(Pt)에 기초하여 압력 설정값(Ps)을 연산하는 압력 설정값 연산부(37e)

를 포함하는 건설기계의 유압펌프 제어장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 압력 설정값 산출부(37)는 상기 토크 차이값(ΔT) 또는 회전수 차이값(ΔN)에 의해 추정된 부하 크기의 변화율에 따라 압력 변화 기울기(α)를 설정하는 압력 변화 기울기 설정부(37d)를 더 포함하고, 상기 압력 설정값 연산부(37e)는 상기 목표 압력값(Pt) 및 상기 압력 변화 기울기(α)에 의해 압력 설정값(Ps)을 연산하는 것인 건설기계의 유압펌프 제어장치.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 고장 취급부(38)는,

펌프 토출 유량(Qp)의 입력 여부에 의해 상기 사판각 센서의 고장 여부를 판단하는 고장 판단부(38a)를 더 포함하는 것인 건설기계의 유압펌프 제어장치.

청구항 5

엔진에 의해 구동되는 유압펌프의 토출 압력을 제어하는 건설기계의 유압펌프 제어방법에 있어서,
 엔진 출력 토크 추정값(Teg) 또는 엔진 회전수(Nrpm)에 기초하여 압력 설정값(Ps)을 산출하는 압력 설정값 산출 단계(S37); 및
 사관각 센서의 고장 여부에 따라 상기 압력 설정값(Ps)과 압력 지령값(Pcmd) 중 하나를 선택하여 출력하는 고장 취급 단계(S38)
 를 포함하고,
 상기 고장 취급 단계(S38)는,
 펌프 토출 유량(Qp)의 입력 여부에 의해 상기 사관각 센서의 고장 여부를 판단하는 고장 판단 단계; 및
 상기 압력 설정값(Ps) 및 상기 압력 지령값(Pcmd) 중 하나를 선택하여 출력하는 압력 선택 단계를 포함하고,
 상기 압력 선택 단계는 상기 사관각 센서의 정상 작동시에는 상기 압력 지령값(Pcmd)을 출력하고, 상기 사관각 센서 고장시에는 상기 압력 설정값(Ps)을 출력하는 것인 건설기계의 유압펌프 제어방법.

청구항 6

제5항에 있어서,
 상기 압력 설정값 산출 단계(S37)는,
 엔진 출력 토크 추정값(Teg) 또는 엔진 회전수(Nrpm)와 엔진 출력 토크 설정값(Ts) 또는 엔진 회전수 설정값(Nsrpm)을 비교하여 토크 차이값(ΔT) 또는 회전수 차이값(ΔN)을 산출하는 토크/회전수 차이값 산출 단계(S37a);
 조작신호(So)에 의해 조작부 동작별 압력 범위값(Pmax-Pmin)을 설정하는 압력 범위 설정 단계(S37b);
 상기 토크 차이값(ΔT) 또는 회전수 차이값(ΔN)과 상기 압력 범위값(Pmax-Pmin)을 입력받아 목표 압력값(Pt)을 설정하는 목표 압력 설정 단계(S37c); 및
 상기 목표 압력값(Pt)에 기초하여 압력 설정값(Ps)을 연산하는 압력 설정값 연산 단계(S37e)
 를 포함하는 건설기계의 유압펌프 제어방법.

청구항 7

제6항에 있어서,
 상기 압력 설정값 산출 단계(S37)는 상기 토크 차이값(ΔT) 또는 회전수 차이값(ΔN)에 의해 추정된 부하 크기의 변화율에 따라 압력 변화 기울기(α)를 설정하는 압력 변화 기울기 설정 단계(S37d)를 더 포함하고, 상기 압력 설정값 연산 단계(S37e)는 상기 목표 압력값(Pt) 및 상기 압력 변화 기울기(α)에 의해 압력 설정값(Ps)을 연산하는 것인 건설기계의 유압펌프 제어방법.

청구항 8

삭제

발명의 설명

발명의 상세한 설명

기술 분야

본 발명은 건설기계의 유압펌프 제어장치 및 제어방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 엔진에 의해 구동되며 제어신호에 따라 흡수 토크가 가변하는 유압펌프를 포함하는 건설기계의 유압펌프 제어장치 및 제어방법에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 유압펌프를 전자적으로 제어하기 위해 사판의 각도를 검출할 수 있는 사판각 센서가 구비된다. 펌프 제어부에서는 검출된 사판각에 의해 펌프의 토출 유량을 산출함으로써 유압펌프의 압력 지령값을 산출하여 지령을 내리게 된다. 그러나, 사판각 센서가 고장날 경우 펌프 제어부는 펌프 토출 유량을 알 수 없어 압력 지령값을 계산할 수 없게 되므로, 일반적으로 임의의 미리 설정된 압력, 즉 압력 설정값을 지령으로 출력하게 된다.
- [0003] 그런데 이 경우에 건설기계의 액츄에이터에 걸린 부하 압력이 유압펌프에 설정된 상기 압력 설정값보다 클 경우 액츄에이터는 동작을 하지 않게 된다. 그에 반해, 압력 설정값이 부하 압력보다 클 경우에는 요구되는 유량이 커지게 되므로 펌프 토출 유량이 증가하여 펌프의 흡수 토크값 또한 증가하게 된다. 후자의 경우 만약 펌프의 흡수 토크값이 엔진의 최대 토크값보다 크게 되면 엔진 시동이 꺼지는 현상이 발생하게 된다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0004] 본 발명은 이와 같은 종래기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 사판각 센서가 고장나더라도 엔진이 정지하지 않도록 하여 기계의 안정성이 보장되는 건설기계의 유압펌프 제어장치를 제공하는 데 있다.

과제 해결수단

- [0005] 이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 건설기계의 유압펌프 제어장치는, 엔진에 의해 구동되는 유압펌프의 토출 압력을 제어하는 펌프 제어부를 포함한다. 상기 펌프 제어부는, 엔진 출력 토크 추정값 또는 엔진 회전수에 기초하여 압력 설정값을 산출하는 압력 설정값 산출부, 및 사판각 센서의 고장 여부에 따라 상기 압력 설정값과 압력 지령값 중 하나를 선택하여 출력하는 고장 취급부를 포함한다.
- [0006] 상기 압력 설정값 산출부는, 엔진 출력 토크 추정값 또는 엔진 회전수와 엔진 출력 토크 설정값 또는 엔진 회전수 설정값을 비교하여 토크 차이값 또는 회전수 차이값을 산출하는 토크/회전수 차이값 산출부, 조작신호에 의해 조작부 동작별 압력 범위값을 설정하는 압력 범위 설정부, 상기 토크 차이값 또는 회전수 차이값과 상기 압력 범위값을 입력받아 목표 압력값을 설정하는 목표 압력 설정부, 및 상기 목표 압력값에 기초하여 압력 설정값을 연산하는 압력 설정값 연산부를 포함한다.
- [0007] 상기 압력 설정값 산출부는 상기 토크 차이값 또는 회전수 차이값에 의해 추정된 부하 크기의 변화율에 따라 압력 변화 기울기를 설정하는 압력 변화 기울기 설정부를 더 포함하고, 상기 압력 설정값 연산부는 상기 목표 압력값 및 상기 압력 변화 기울기에 의해 압력 설정값을 연산한다.
- [0008] 상기 고장 취급부는, 펌프 토출 유량의 입력 여부에 의해 사판각 센서의 고장 여부를 판단하는 고장 판단부, 및 상기 압력 설정값 및 압력 지령값 중 하나를 선택하여 출력하는 압력 선택부를 포함한다. 상기 선택부는 상기 사판각 센서의 정상 작동시에는 상기 압력 지령값을 출력하고, 상기 사판각 센서 고장시에는 상기 압력 설정값을 출력한다.
- [0009] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 건설기계의 유압펌프 제어방법은, 엔진 출력 토크 추정값 또는 엔진 회전수에 기초하여 압력 설정값을 산출하는 압력 설정값 산출 단계, 및 사판각 센서의 고장 여부에 따라 상기 압력 설정값과 압력 지령값 중 하나를 선택하여 출력하는 고장 취급 단계를 포함한다.
- [0010] 상기 압력 설정값 산출 단계는, 엔진 출력 토크 추정값 또는 엔진 회전수와 엔진 출력 토크 설정값 또는 엔진 회전수 설정값을 비교하여 토크 차이값 또는 회전수 차이값을 산출하는 토크/회전수 차이값 산출 단계, 조작신호에 의해 조작부 동작별 압력 범위값을 설정하는 압력 범위 설정 단계, 상기 토크 차이값 또는 회전수 차이값과 상기 압력 범위값을 입력받아 목표 압력값을 설정하는 목표 압력 설정 단계, 및 상기 목표 압력값에 기초하여 압력 설정값을 연산하는 압력 설정값 연산 단계를 포함한다.
- [0011] 상기 압력 설정값 산출 단계는 상기 토크 차이값 또는 회전수 차이값에 의해 추정된 부하 크기의 변화율에 따라 압력 변화 기울기를 설정하는 압력 변화 기울기 설정 단계를 더 포함하고, 상기 압력 설정값 연산 단계는 상기 목표 압력값 및 상기 압력 변화 기울기에 의해 압력 설정값을 연산한다.
- [0012] 상기 고장 취급 단계는, 펌프 토출 유량의 입력 여부에 의해 사판각 센서의 고장 여부를 판단하는 고장 판단 단

계, 및 상기 압력 설정값 및 상기 압력 지령값 중 하나를 선택하여 출력하는 압력 선택 단계를 포함한다. 상기 압력 선택 단계는 상기 사판각 센서의 정상 작동시에는 상기 압력 지령값을 출력하고, 상기 사판각 센서 고장시에는 상기 압력 설정값을 출력한다.

효 과

- [0013] 이러한 구성의 본 발명에 의하면, 압력 설정값을 엔진 출력 토크 추정값 또는 엔진 회전수에 기초하여 산정하여 산정된 압력 설정값에 따라 펌프를 제어하게 되므로 사판각 센서의 고장시에도 펌프의 흡수 토크값이 엔진의 최대 토크값을 초과하지 않도록 할 수 있어 엔진 고부하 작업 중 사판각 센서가 고장나더라도 엔진 시동의 꺼짐 현상이 방지되게 된다.
- [0014] 또한, 본 발명에 의하면, 엔진의 부하(엑츄에이터에 걸리는 부하 압력)에 따라 압력 설정값이 역추산되므로 엔진의 부하 변화에 따라 압력 설정값 또한 가변되게 되므로 부하의 크기 또는 엔진의 상태와 무관하게 엔진 시동이 꺼지는 것이 방지되게 된다.
- [0015] 한편, 본 발명에 의하면, 엔진 출력 토크 차이값 또는 엔진 회전수 차이값에 따라 펌프의 압력 변화 기울기를 설정하여 목표 압력값에 대한 압력 설정값을 산정하게 되므로 부하 크기에 따른 반응 속도의 최적화가 가능하게 된다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0016] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하도록 한다.
- [0017] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 건설기계의 유압펌프 제어장치의 개략 구성을 나타낸 블록도이다. 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 건설기계의 유압펌프 제어장치는 엔진(10)에 직결된 유압펌프(20)의 토출 압력을 제어하는 펌프 제어부(30)를 구비한다.
- [0018] 유압펌프(20)는 사판(20a)을 구비하며, 사판(20a)의 경사각도, 즉 사판각에 따라 유압펌프(20)의 펌프 토출 유량(Qp)이 가변된다. 사판(20a)에는 사판각 센서(미도시)가 구비되어 검출된 사판각에 비례하는 유압펌프(20)의 토출 유량(Qp)을 산정하여 펌프 제어부(30)에 전송하게 된다. 한편, 유압펌프(20)의 사판각을 조절하기 위해 유압펌프(20)에는 레귤레이터(21)가 마련되고, 레귤레이터(21)에는 전자비례제어밸브(22)가 설치된다. 전자비례제어밸브(22)를 제어하기 위한 제어 신호(전류량)는 펌프 제어부(30)로부터 출력된다. 유압펌프(20)로부터 토출되는 작동유는 메인 컨트롤 밸브(Main Control Valve)(2)에 의해 그 흐름 방향이 제어되고, 흐름 방향이 제어된 작동유는 작업기 실린더(4)에 공급된다. 메인 컨트롤 밸브(2)는 조작부(3)로부터 인가되는 신호에 따라 변환되어 상기 작동유의 흐름 방향을 제어하게 된다.
- [0019] 엔진(10)은 엔진 제어 유닛(ECU)(11)에 의해 그 구동이 제어된다. ECU(11)는 펌프 제어부(30)에 엔진 회전수(Nrmp) 및 엔진 출력 토크 추정값(Teg)을 전송하여 일종의 피드백 제어가 가능하게 된다. 엔진 출력 토크 추정값(Teg)은 최대 분사 연료량에 대한 현재 연료 분사량의 비로 얻을 수 있다. 펌프 제어부(30)는 지령 엔진 회전수(Nrpm)를 입력받아 ECU(11)로부터 입력받은 엔진 회전수(Nrmp)와 비교하여 후술하는 스피드 센싱 제어 또는 마력 제어를 행하게 된다. 또한, 펌프 제어부(30)는 엔진 출력 토크 추정값(Teg) 또는 엔진 회전수(Nrmp)에 기초하여 압력 설정값(Ps; 도 2)을 산출하게 된다. 사판각 센서가 고장나게 되면 펌프 제어부(30) 내의 고장 취급부(38; 도 2)는 엔진 출력 토크 추정값(Teg) 또는 엔진 회전수(Nrmp)에 기초해서 산정된 압력 설정값(Ps)을 지령으로 하여 전자비례제어밸브(20)에 그 압력 설정값(Ps)에 대응되는 전류량(Icmd; 도 2)을 출력하게 된다. 이러한 압력 설정값(Ps) 산정 과정은 도 2 내지 도 4를 통해 보다 구체적으로 설명하도록 한다.
- [0020] 도 2는 도 1의 펌프 제어부(30)의 내부 구성을 나타낸 블록도이다. 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유압펌프 제어장치의 펌프 제어부(30)는 조작부(3)의 조작신호(So)를 입력받아 조작부 요구 유량(Qicmd*)을 산출하는 조작부 요구 유량 산출부(31), 조작부 요구 유량(Qicmd*)과 펌프 토출 유량(Qp)을 입력받아 그 차이값을 산출하는 유량 차이값 산출부(32), 및 산출된 유량 차이값(ΔQ)에 기초하여 압력펌프(20)의 압력 지령값(Picmd)을 산출하는 조작신호 압력 지령값 산출부(33)를 포함한다. 한편, 펌프 제어부(30)는 엔진 회전수(Nrmp)와 지령 엔진 회전수(Ncmd)를 입력받아 스피드 센싱 제어 또는 마력 제어에 의해 압력펌프(20)의 최대 흡입 토크값을 산출하는 최대 흡입 토크값 산출부(34), 및 산출된 최대 흡입 토크값(Tmax)과 펌프 토출 유량(Qp)을 입력받아 유량/압력 선도(QP 선도)에 기초해서 압력 지령값(Pdcmd*)을 산정하는 마력 제어 압력 지령값 산출부(35)를 더 포함한다. 나아가, 펌프 제어부(30)는 조작신호(So)에 기초하여 산출된 압력 지령값(Picmd)과 마력 제어에 의해 산출된 압력 지령값(Pdcmd*)을 비교하여 더 작은 값을 산출하는 압력 최소값 산출부(36), 엔진

출력 토크 추정값(Teg) 또는 엔진 회전수(Nrpm)에 기초하여 압력 설정값(Ps)을 산출하는 압력 설정값 산출부(37), 및 펌프 토출 유량(Qp)의 입력 여부에 따라 사판각 센서의 고장 여부를 판단하여 압력 지령값(Pcmd)과 압력 설정값(Ps) 중 하나를 선택하여 그에 대응되는 전류량(Icmd)으로 변환한 후 전자비례제어밸브(22)로 출력하는 고장 취급부(38)를 더 포함한다. 본 실시예에서는 고장 취급부(38) 내에서 압력값을 전류량으로 변환하여 출력하도록 구성하였지만 실시예에 따라 별도의 변환기를 구비하여 고장 취급부(38)에서 출력된 압력값을 그에 대응되는 전류량으로 변환하도록 구성할 수 있다.

[0021] 도 3은 도 2의 압력 설정값 산출부(37) 및 고장 취급부(38)의 내부 구성을 나타낸 블록도이다. 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 고장 취급부(38)는 펌프 토출 유량(Qp)의 입력 여부에 의해 사판각 센서의 고장 여부를 판단하는 고장 판단부(38a), 및 사판각 센서의 고장 여부에 따라 압력값을 선택하여 그에 대응되는 전류량(Icmd)으로 변환하여 출력하는 압력 선택부(38b)를 포함한다. 압력 선택부(38b)에서는 사판각 센서의 정상 작동시에는 상기 압력 지령값(Pcmd)에 해당하는 전류량(Icmd)을 변환하여 출력하고, 고장시에는 미리 설정된 압력 설정값(Ps)에 해당하는 전류량(Icmd)을 변환하여 출력하게 된다.

[0022] 그런데, 진술한 바와 같이 종래의 기술에서는 이러한 압력 설정값(Ps)이 부하 압력보다 클 경우에 펌프 토출 유량(Qp)이 증가하여 펌프의 흡수 토크값 또한 증가하게 되므로 만약 압력펌프(20)의 흡수 토크값이 엔진(10)의 최대 토크값보다 크게 되면 엔진(10)이 정지하는 현상이 발생하게 된다. 본 발명의 일 실시예에서는 이러한 문제점을 해결하기 위하여 압력 설정값 산출부(37)에서 압력 설정값(Ps)을 엔진 출력 토크 추정값(Teg) 또는 엔진 회전수(Nrpm)에 기초하여 산정함으로써 펌프의 흡수 토크값이 엔진의 최대 토크값을 초과하지 않도록 하고 있다. 압력 설정값 산출부(37)의 구성에 대해 보다 상세히 설명한다.

[0023] 본 발명의 일 실시예에 따른 압력 설정값 산출부(37)는 엔진 출력 토크 추정값(Teg) 또는 엔진 회전수(Nrpm)와 엔진 출력 토크 설정값(Ts) 또는 엔진 회전수 설정값(Nsrpm)을 비교하여 토크 차이값(ΔT) 또는 회전수 차이값(ΔN)을 산출하는 토크/회전수 차이값 산출부(37a), 조작신호(So)에 의해 조작부 동작별 압력 범위값(Pmax-Pmin)을 설정하는 압력 범위 설정부(37b), 토크 차이값(ΔT) 또는 회전수 차이값(ΔN)과 압력 범위값(Pmax-Pmin)을 입력받아 토크 차이값(ΔT) 또는 회전수 차이값(ΔN)의 방향성(+/-)에 따라 압력 범위값(Pmax-Pmin) 중 목표 압력값(Pt)을 설정하는 목표 압력 설정부(37c), 및 목표 압력값(Pt)에 기초하여 압력 설정값(Ps)을 산출하는 압력 설정값 연산부(37e)를 포함한다. 압력 범위는 조작부(3)의 다양한 동작 특성에 맞추어 그에 적합한 압력 범위, 즉 압력의 최대치(Pmax)와 최소치(Pmin)가 미리 설정되는 것이 필요하다. 또한, 압력 설정값 산출부(37)는 토크 차이값(ΔT) 또는 회전수 차이값(ΔN)에 의해 추정된 부하 크기의 변화율에 따라 압력 변화 기울기(α)를 설정하여 압력 설정값 연산부(37e)로 출력하는 압력 변화 기울기 설정부(37d)를 더 포함한다. 압력 설정값 연산부(37e)는 목표 압력값(Pt) 및 압력 변화 기울기(α)에 의해 압력 설정값(Ps)을 산출한다. 구체적으로, 목표 압력값(Pt)은 압력 설정값(Ps)에 압력 변화 기울기(α)에 의한 압력 설정값 증가분을 추가한 것에 해당하게 된다. 이와 같이 부하 크기에 따라 펌프의 압력 변화 기울기(α)를 설정하여 목표 압력값(Pt)에 대한 압력 설정값(Ps)을 산정하게 되므로 부하 크기에 따른 반응 속도의 최적화가 가능하게 된다.

[0024] 이와 같이, 본 발명의 일 실시예에서는 압력 설정값 산출부(37)에서 압력 설정값(Ps)을 엔진 출력 토크 추정값(Teg)에 기초하여 산정하여 그 설정값에 따라 펌프를 제어하게 되므로 사판각 센서의 고장시에도 압력펌프(20)의 흡수 토크값이 엔진(10)의 최대 토크값을 초과하지 않도록 할 수 있다. 즉, 본 발명의 일 실시예에서는 액츄에이터에 걸린 부하 압력으로부터 역 추산된 엔진 출력 토크값에 의해 압력 설정값(Ps)을 변경시키게 되므로 엔진 고부하 작업 중 사판각 센서가 고장나더라도 엔진 시동의 꺼짐 현상이 방지되게 된다. 이러한 본 발명에 따른 압력 설정값(Ps)의 특징은 도 4에 나타나 있다. 도 4에 도시된 바와 같이, 종래 기술(a)의 경우에는 압력 설정값(Ps)이 미리 설정된 값으로 고정되게 되지만, 본 발명(b)의 경우에는 엔진의 부하(액츄에이터에 걸리는 부하 압력)에 따라 압력 설정값(Ps)이 역추산되므로 엔진의 부하 변화에 따라 압력 설정값(Ps) 또한 가변되게 된다. 그에 따라 본 발명에 의하면 부하의 크기 또는 엔진의 상태와 무관하게 엔진 시동이 꺼지는 것이 방지되게 된다.

[0025] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 건설기계의 유압펌프 제어방법을 나타낸 순서도이다. 도 5를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 건설기계의 유압펌프 제어방법은 크게 압력 설정값 산출 단계(S37)와 고장 취급 단계(S38)를 포함한다. 압력 설정값 산출 단계(S37)에서는 엔진 출력 토크 추정값(Teg) 또는 엔진 회전수(Nrpm), 엔진 출력 토크 설정값(Ts) 또는 엔진 회전수 설정값(Nsrpm), 및 조작신호(So)를 입력받아 부하 크기 또는 엔진 상태에 맞는 압력 설정값(Ps)을 산출하게 된다. 고장 취급 단계(S38)에서는 펌프 토출 유량(Qp)의 입력 여부에 의해 사판각 센서의 고장 여부를 판단한 후, 사판각 센서의 정상 작동시에는 압력 지령값(Pcmd)을 출력하고, 사

판각 센서 고장시에는 압력 설정값(P_s)을 출력하게 된다.

[0026] 도 6은 도 5의 압력 설정값 산출 단계(S37)의 세부 단계를 나타낸 순서도이다. 도 6을 참조하면, 압력 설정값 산출 단계(S37)는, 엔진 출력 토크 추정값(T_{eg}) 또는 엔진 회전수(N_{rpm})과 엔진 출력 토크 설정값(T_s) 또는 엔진 회전수 설정값(N_{srpm})을 비교하여 토크 차이값(ΔT) 또는 회전수 차이값(ΔN)을 산출하는 토크/회전수 차이값 산출 단계(S37a), 조작신호(S_o)에 의해 조작부 동작별 압력 범위값($P_{max}-P_{min}$)을 설정하는 압력 범위 설정 단계(S37b), 토크 차이값(ΔT) 또는 회전수 차이값(ΔN)과 압력 범위값($P_{max}-P_{min}$)을 입력받아 목표 압력값(P_t)을 설정하는 목표 압력 설정 단계(S37c), 토크 차이값(ΔT) 또는 회전수 차이값(ΔN)에 의해 추정된 부하 크기의 변화율에 따라 압력 변화 기울기(α)를 설정하는 압력 변화 기울기 설정 단계(S37d), 및 목표 압력값(P_t) 및 압력 변화 기울기(α)에 기초하여 압력 설정값(P_s)을 연산하는 압력 설정값 연산 단계(S37e)를 포함한다.

[0027] 이와 같이, 본 발명의 일 실시예에서는 압력 설정값(P_s)을 엔진 출력 토크 추정값(T_{eg}) 또는 엔진 회전수(N_{rpm})에 기초하여 산정하여 산정된 압력 설정값(P_s) 따라 펌프를 제어하게 되므로 사판각 센서의 고장시에도 펌프의 흡수 토크값이 엔진의 최대 토크값을 초과하지 않도록 할 수 있다. 따라서, 엔진 고부하 작업 중 사판각 센서가 고장나더라도 엔진 시동의 꺼짐 현상이 방지되게 된다. 즉, 본 발명의 일 실시예에서는 엔진의 부하(액츄에이터에 걸리는 부하 압력)에 따라 압력 설정값(P_s)이 역추산되므로 엔진의 부하 변화에 따라 압력 설정값(P_s) 또한 가변되게 되므로 부하의 크기 또는 엔진의 상태와 무관하게 엔진 시동이 꺼지는 것이 방지되게 된다.

[0028] 한편, 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것인바, 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 첨부된 특허청구범위에 의하여 정해져야 할 것이다.

도면의 간단한 설명

[0029] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 건설기계의 유압펌프 제어장치의 개략 구성을 나타낸 블록도.

[0030] 도 2는 도 1의 펌프 제어부의 내부 구성을 나타낸 블록도.

[0031] 도 3은 도 2의 압력 설정값 산정부 및 고장 취급부의 내부 구성을 나타낸 블록도.

[0032] 도 4는 도 3의 압력 설정값을 종래 기술의 압력 설정값과 비교한 도면.

[0033] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 건설기계의 유압펌프 제어방법을 나타낸 순서도.

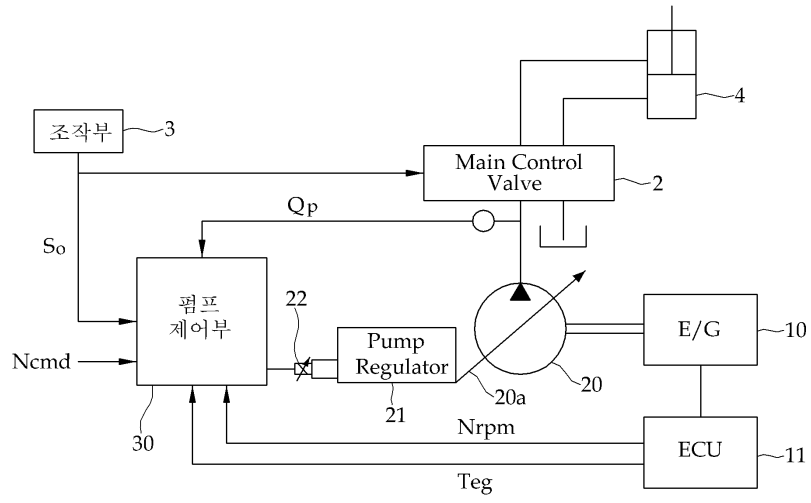
[0034] 도 6은 도 5의 압력 설정값 산출 단계의 세부 단계를 나타낸 순서도.

[0035] <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

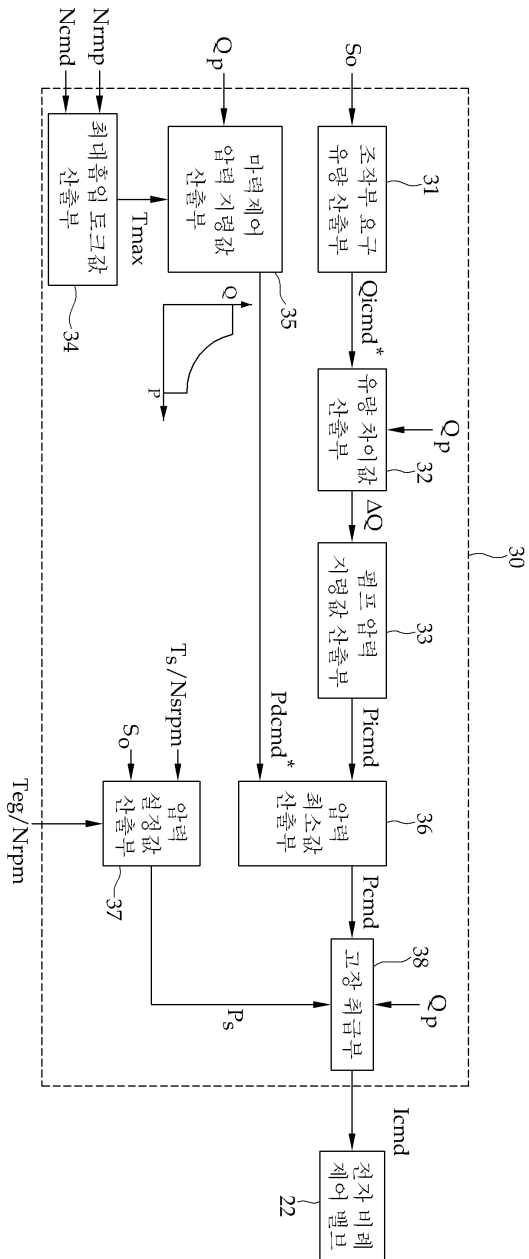
- | | |
|----------------------------|----------------------|
| [0036] 10: 엔진 | 20: 펌프 |
| [0037] 30: 펌프 제어부 | 31: 조작부 요구 유량 산출부 |
| [0038] 32: 유량 차이값 산출부 | 33: 조작 신호 압력 지령값 산출부 |
| [0039] 34: 최대 흡입 토크값 산출부 | 35: 마력 제어 압력 지령값 산출부 |
| [0040] 36: 압력 최소값 산출부 | 37: 압력 설정값 산출부 |
| [0041] 37a: 토크/회전수 차이값 산출부 | 37b: 압력 범위 설정부 |
| [0042] 37c: 목표 압력 설정부 | 37d: 압력 변화 기울기 설정부 |
| [0043] 37e: 압력 설정값 연산부 | 38: 고장 취급부 |
| [0044] 38a: 고장 판단부 | 38b: 압력 선택부 |

도면

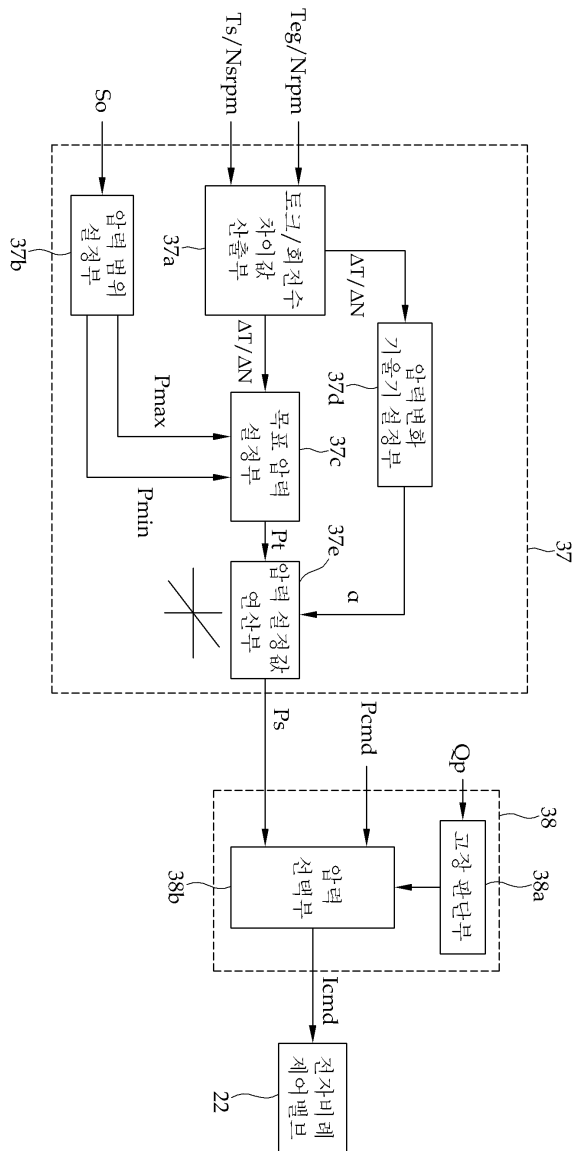
도면1



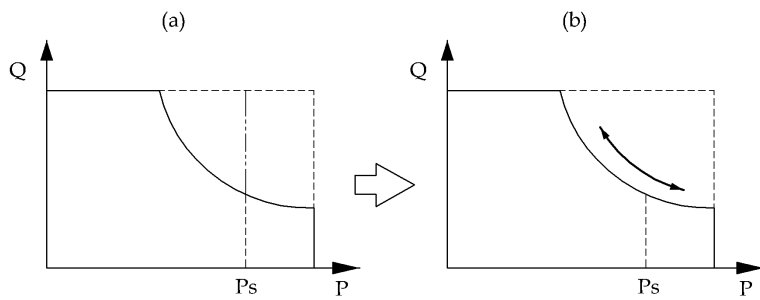
도면2



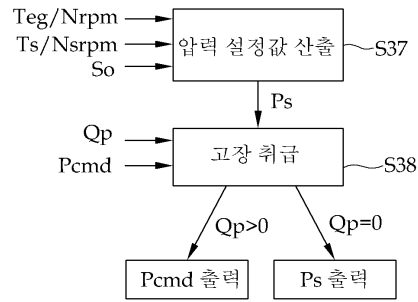
도면3



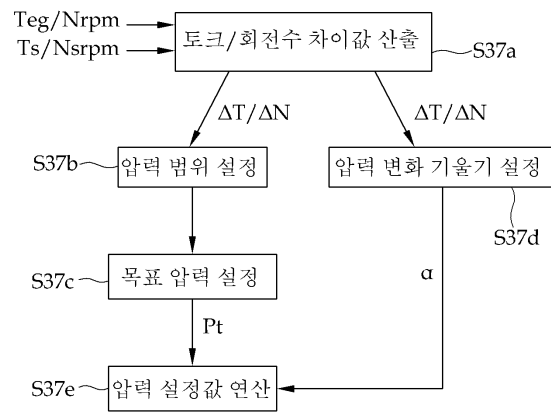
도면4



도면5



도면6



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 7

【변경전】

유압펌프 제어방법

【변경후】

유압펌프 제어방법