



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년12월10일
(11) 등록번호 10-2054519
(24) 등록일자 2019년12월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E02F 9/22 (2006.01) E02F 9/24 (2006.01)
F15B 5/00 (2019.01)
(21) 출원번호 10-2012-0148463
(22) 출원일자 2012년12월18일
심사청구일자 2017년12월18일
(65) 공개번호 10-2013-0075663
(43) 공개일자 2013년07월05일
(30) 우선권주장
1020110143008 2011년12월27일 대한민국(KR)
(56) 선행기술조사문헌
JP07259140 A*
KR1020110073082 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
두산인프라코어 주식회사
인천광역시 동구 인중로 489 (화수동)
(72) 발명자
임현식
인천 부평구 원적로 361, 217동 1804호 (산곡동, 한화아파트)
정우용
서울 구로구 구일로2길 60, 204동 2001호 (구로동, 구일우성아파트)
(74) 대리인
특허법인위더피플

전체 청구항 수 : 총 3 항

심사관 : 이강엽

(54) 발명의 명칭 건설기계의 유압시스템

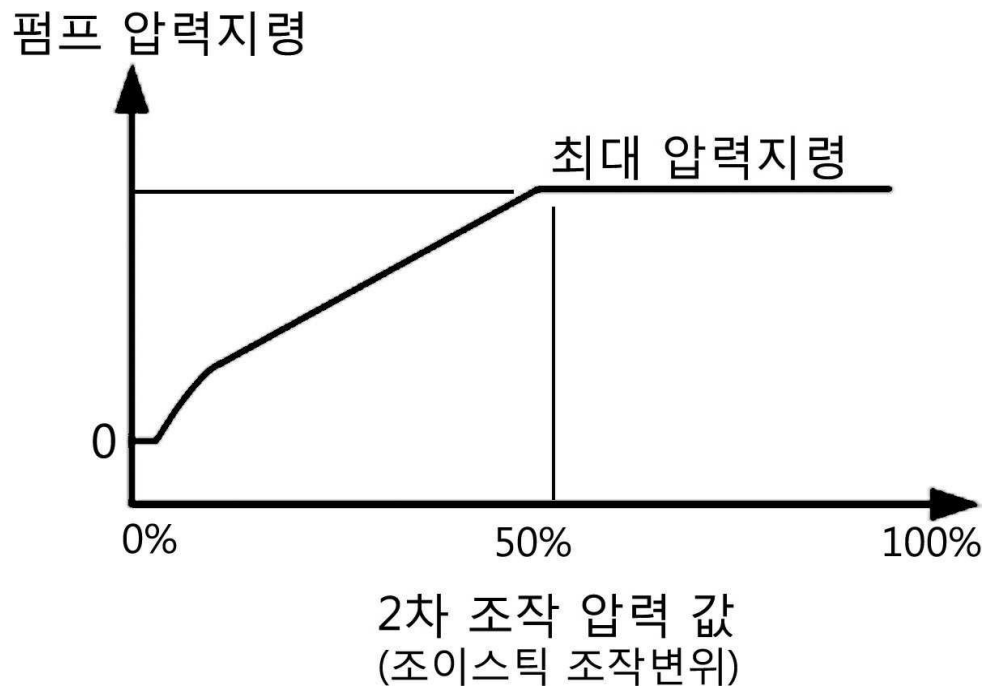
(57) 요약

본 발명은 건설기계의 유압시스템에 관한 것이다.

본 발명에 따른 건설기계의 유압시스템은, 앵글센서에 의해 사판(r1, r2)의 사판 앵글 값이 출력되는 전자유압펌프(11, 12); 상기 사판(r1, r2)의 기울기 제어하는 펌프 레귤레이터(41, 42); 조이스틱의 조작에 의해 발생하는

(뒷면에 계속)

대표도 - 도3



조작 압력값과, 상기 사판 앵글 값과, 상기 전자유압펌프(11, 12)에서 토출되는 작동유의 펌프 압력 값을 입력 받아 연산하여 펌프 압력 지령을 생성하고, 상기 펌프 압력지령을 상기 펌프 레귤레이터(41, 42)에 제공하여 상기 펌프 레귤레이터(41, 42)를 제어하도록 하는 펌프제어장치(50); 및 상기 앵글센서 또는 상기 펌프제어장치(50)의 고장으로 비상운전 기능을 수행할 때에, 상기 조작 압력 값은 2차 조작 압력 값으로 변환되고, 상기 2차 조작 압력 값은 상기 펌프 압력 지령이 최대 압력 지령의 범위 내에서 비례하여 상기 펌프 레귤레이터(41, 42)를 제어하도록 하는 펌프 압력지령 제어 맵;을 포함한다.

명세서

청구범위

청구항 1

앵글센서에 의해 사판(r1, r2)의 사판 앵글 값이 출력되는 전자유압펌프(11, 12);

상기 사판(r1, r2)의 기울기 제어하는 펌프 레귤레이터(41, 42);

조이스틱의 조작에 의해 발생하는 조작 압력값과, 상기 사판 앵글 값과, 상기 전자유압펌프(11, 12)에서 토출되는 작동유의 펌프 압력 값을 입력 받아 연산하여 펌프 압력 지령을 생성하고, 상기 펌프 압력지령을 상기 펌프 레귤레이터(41, 42)에 제공하여 상기 펌프 레귤레이터(41, 42)를 제어하도록 하는 펌프제어장치(50); 를 포함하고,

상기 펌프제어장치는 비상 운전기능 수행 시에 상기 펌프 레귤레이터를 제어하는 펌프 압력지령 제어 맵을 포함하고,

상기 비상 운전기능 수행시, 상기 조작 압력값은 2차 조작 압력 값으로 변환되고,

상기 펌프제어장치는 상기 펌프 압력지령 제어 맵에 기초하여, 상기 2차 조작 압력 값이 기 설정된 최댓값 미만인 경우 상기 펌프 압력 값이 상기 2차 조작 압력 값에 비례하여 제어하고, 상기 2차 조작 압력 값이 상기 최댓값 이상인 경우 상기 펌프 압력 값이 고정 값을 갖도록 제어하고,

상기 최댓값은 기 설정된 범위내에서 결정되는 특정값인 건설기계의 유압 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 고정 값은 기 설정된 최대 압력지령 값인 건설기계의 유압시스템.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 펌프 압력지령 제어 맵은,

상기 2차 조작 압력 값이, 50% 내지 70% 범위 내에서 결정되는 특정값인 상기 최대값 이상인 경우, 상기 펌프 압력 지령을 상기 최대 압력지령 값으로 제한하여 상기 펌프 레귤레이터(41, 42)를 제어하는 것을 특징으로 하는 건설기계의 유압시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 건설기계의 유압시스템에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 압력제어형 전자유압펌프를 구비한 건설기계의 유압시스템에서 전자유압펌프에 구비된 사판각 센서가 고장일 때에 응급제어를 수행할 수 있도록 하는 건설기계의 유압시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 유압 시스템은 유압펌프에서 작동유를 토출하고, 작동유는 메인컨트롤밸브의 입구에 대기한다. 메인

컨트롤밸브의 내부에는 복수의 스펴이 구비되고, 외부에는 복수의 액추에이터가 연결된다. 또한 조이스틱, 페달 등의 유량 요구 유닛에서 유량제어신호인 조작 압력 값이 발생되고, 조작 압력 값은 메인컨트롤밸브에 제공된다. 메인컨트롤밸브의 내에서 조작 압력 값에 의해 특정한 스펴이 개폐되고, 해당 스펴의 개폐작동에 의해 작동유가 해당 스펴과 연계된 액추에이터에 제공된다.

- [0003] 즉, 조이스틱을 조작함으로써 유압펌프에서 토출된 작동유가 메인컨트롤밸브를 경유하여 액추에이터에 제공되고, 이로써 액추에이터가 작동하게 된다.
- [0004] 한편, 유압펌프는 엔진으로부터 동력을 전달받고, 엔진은 연료를 연소시킴으로써 동력을 발생시킨다.
- [0005] 이하, 첨부도면 도 1을 참조하여 압력제어형 전자유압펌프가 적용된 건설기계의 유압시스템에 대하여 설명한다.
- [0006] 첨부도면 도 1은 건설기계용 유압시스템을 설명하기 위한 도면이다.
- [0007] 압력제어형 전자유압펌프(11, 12)는 사관이 구비되어 있고, 사관의 경사각도에 따라 토출유량이 증감 제어된다. 사관의 경사각도는 펌프 레귤레이터(41, 42)에 의해 조절된다. 또한 사관의 경사각도는 앵글센서에 의해 검출될 수 있고, 검출된 앵글센서 값은 펌프제어장치(50)에 제공된다.
- [0008] 전자유압펌프(11, 12)에서 토출되는 작동유는 메인컨트롤밸브(20)에 제공되고, 메인컨트롤밸브(20)에서 특정한 스펴(spool)이 작동되면, 해당 스펴과 연계된 액추에이터(30)에 상술한 작동유가 제공된다. 작동유를 제공받은 액추에이터(30)는 작동하여 소망하는 일을 수행하게 된다.
- [0009] 한편, 작업자는 조이스틱, 페달 등을 조작하여 유량제어 신호를 발생시킨다. 유량 제어신호는 전류 값 형태의 조작 압력 값으로 정의 될 수 있다. 즉 조이스틱의 조작 변위량에 해당하는 전류 값이 생성되고, 이러한 전류 값은 조작 압력 값으로 정의되어 펌프제어장치(50)와 메인 컨트롤 밸브(20)에 제공되는 것이다.
- [0010] 메인컨트롤밸브(20)는 상술한 조작 압력 값에 비례하여 특정한 스펴을 움직이도록 하는 것이다.
- [0011] 즉, 작업자가 조이스틱을 조작하면, 메인컨트롤밸브(20)의 스펴을 작동시켜 개폐작동하고, 해당 스펴이 개방되면 작동유는 액추에이터(30)에 제공되어 소망하는 작업을 수행하는 것이다.
- [0012] 한편, 전자유압펌프(11, 12)는 엔진으로부터 동력을 전달받는다, 엔진은 엔진제어장치의 제어에 의해 제어되는 것이다. 예를 들면, 엔진제어장치는 엔진 출력이 높게 요구되면 연료 분사량을 늘리고, 엔진 출력이 낮게 요구되면 연료 분사량을 줄이며, 특정한 엔진 출력을 유지하고자 할 때에는 연료분사량을 일정하게 유지하도록 제어한다.
- [0013] 다른 한편으로, 압력제어형는 전자유압펌프(11, 12)를 제어하기 위해 펌프제어장치(50)를 사용하게 되는데, 펌프제어장치(50)는 조이스틱 레버의 조작에 의한 조작 압력 값과 전자유압펌프에 장착된 센서로부터 사관각도의 앵글센서 값을 입력 받아 전자유압펌프(11, 12)를 제어하도록 하는 제어 압력지령을 출력한다.
- [0014] 즉, 상술한 바와 같은, 펌프제어장치(50)는 사관의 앵글 값이 반드시 입력되어야 하는 매우 중요한 요소이다.
- [0015] 특히 사관 각도를 검출하도록 하는 센서가 고장일 때에는 사관 앵글 값의 정보가 없으므로 전자유압펌프(11, 12)를 정상적으로 제어할 수 없게 된다.
- [0016] 건설기계, 구체적인 예로서 굴삭기를 설명하면, 굴삭기를 운용하는 도중에 펌프제어장치(50)의 고장, 사관의 앵글 센서의 고장 등이 발생할 수 있고, 이러한 고정이 발생하는 경우에 굴삭기의 구동 불능과 같은 최악의 상황이 발생할 수 있다.
- [0017] 한편, 건설기계가 위험 지역에 존재할 수 있어 안전한 자세, 위치로 전환하기 위한 최소한의 작동이 요구될 수 있다. 또한, 작업 중의 일을 마무리하기 위해서는 최소한의 작동이 요구될 수도 있다.
- [0018] 상술한 바와 같이, 유압시스템에 고장이 발생한 비정상적인 상황에서 건설기계의 최소한 작동을 수행하기 위해서 펌프제어장치(50)와는 관련 없이 건설기계가 최소한의 작업이나 주행이 가능하도록 해주는 비상운전 기능이 요구 된다.
- [0019] 건설기계의 유압시스템에 탑재된 비상운전 기능은 첨부도면 도 2를 참조하여 설명한다.
- [0020] 첨부도면 도 2는 건설기계의 유압시스템에서 사관 각도를 검출하도록 하는 앵글 센서가 고장일 때에 종래의 비상운전 기능을 설명하기 위한 도면이다.
- [0021] 종래에는 사관각도 검출용 센서가 고장일 때에 고장여부가 계기판에 나타난다. 이로써 유압시스템 중에 특정한

부분 예컨대, 사판각도 센서가 고장임을 알 수 있다.

- [0022] 이후, 작업자는 추가로 반드시 실시하여야 하는 최소한 동작이 요구될 때에 비상운전 기능을 선택하게 된다.
- [0023] 비상운전 기능을 선택하면, 센터 바이 패스 밸브(Center Bypass Valve)를 닫은 상태에서 조이스틱의 조작이 있을 경우에, 전자유압펌프의 펌프 압력지령을 일정한 값으로 인가한다. 이로써 펌프에서 토출되는 작동유의 압력이 최대 설정 값을 유지한다. 최대 설정 값은 일례로서 약 300bar일 수 있다.
- [0024] 종래의 비상운전 기능은 펌프제어장치(50)가 고장일 때에 펌프 레귤레이터(41, 42)에 인가되는 펌프 압력지령에 해당하는 전류지령을 일정상수(단일 상수: 1가지 출력 값)로 입력하고, 센터바이패스밸브(Center Bypass Valve)를 닫은 상태로 비상운전 기능을 구현한다.
- [0025] 이로써 전자유압펌프(11, 12)는 고압을 유지하여 부하 작업을 수행하게 된다. 이때 조이스틱을 조금만 움직여도 펌프는 고압의 상태를 유지한다. 그리고 다시 조이스틱을 동작 시 메인 스푼이 동작하면서 고압의 부하 작업이 가능하게 된다.
- [0026] 한편, 조이스틱을 미세하게 조작하는 움직임에도 펌프 압력지령에 대한 펌프압력을 유지하려고 한다.
- [0027] 이로써, 전자유압펌프(11, 12)는 최대 설정 값의 작동유를 토출하도록 하는 것이고, 그에 따라 엔진은 최대의 동력을 구현하기 위하여 많은 량의 연료를 소모하게 된다. 또한, 엔진회전수가 증가되므로 전체적인 장비소음이 증가된다. 또한, 전자유압펌프와 각종 밸브 등은 최대 고압의 작동유에 직면하게 되므로 유압 부품의 내구성이 저하되는 문제가 있다.
- [0028] 다른 한편으로, 종래에 구현되는 비상운전 기능은 전자유압펌프(11, 12)에 변화가 없는 일정한 최대 펌프압력지령을 입력하므로, 작업자가 감성적으로 느낄 수 있는 부하 감각(Load Feeling)을 기대할 수 없게 되어 작업성이 저하된다.
- [0029] 또 다른 한편으로, 종래에 구현되는 비상운전 기능은 전자유압펌프(11, 12)에 변화가 없는 일정한 최대 펌프압력지령을 입력하므로, 선형 액추에이터나 선회 액추에이터는 메인컨트롤밸브(20)에 구비된 스푼(Spool)의 면적 선도만을 이용하여 속도를 제어해야 하므로 움직임이 작은 미세제어가 어렵게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0030] 따라서 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 전자유압펌프의 사판각도를 검출하도록 하는 앵글센서 또는 전자유압펌프를 제어하도록 하는 펌프제어장치의 고장으로 비상운전 기능을 수행할 때에, 조이스틱을 조작하는 변위에 비례하여 펌프 압력 값을 제어할 수 있도록 하는 건설기계의 유압시스템을 제공하는데 그 목적이 있다.
- [0031] 본 발명의 다른 목적은 전자유압펌프의 사판각도를 검출하도록 하는 앵글센서 또는 전자유압펌프를 제어하도록 하는 펌프제어장치의 고장으로 비상운전 기능을 수행할 때에, 엔진의 연료를 과다하게 소모되는 것을 방지하고, 비정상적인 엔진소음을 저감할 수 있도록 하는 건설기계의 유압시스템을 제공하는데 있다.
- [0032] 본 발명의 또 다른 목적은 전자유압펌프의 사판각도를 검출하도록 하는 앵글센서 또는 전자유압펌프를 제어하도록 하는 펌프제어장치의 고장으로 비상운전 기능을 수행할 때에, 전자유압펌프의 작동유 토출압력에 의한 유압시스템의 내구성 저하를 방지할 수 있도록 하는 건설기계의 유압시스템을 제공하는데 있다.
- [0033] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제는 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0034] 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 건설기계의 유압시스템은, 앵글센서에 의해 사판(r1, r2)의 사판 앵글 값이 출력되는 전자유압펌프(11, 12); 상기 사판(r1, r2)의 기울기 제어하는 펌프 레귤레이터(41, 42); 조이스틱의 조작에 의해 발생하는 조작 압력값과, 상기 사판 앵글 값과, 상기 전자유압펌프(11, 12)에서

토출되는 작동유의 펌프 압력 값을 입력 받아 연산하여 펌프 압력 지령을 생성하고, 상기 펌프 압력지령을 상기 펌프 레귤레이터(41, 42)에 제공하여 상기 펌프 레귤레이터(41, 42)를 제어하도록 하는 펌프제어장치(50); 및 상기 앵글센서 또는 상기 펌프제어장치(50)의 고장으로 비상운전 기능을 수행할 때에, 상기 조작 압력 값은 2차 조작 압력 값으로 변환되고, 상기 2차 조작 압력 값은 상기 펌프 압력 지령이 최대 압력 지령의 범위 내에서 비례하여 상기 펌프 레귤레이터(41, 42)를 제어하도록 하는 펌프 압력지령 제어 맵;을 포함한다

본 발명에 따른 건설기계의 유압시스템은, 앵글센서에 의해 사판(r1, r2)의 사판 앵글 값이 출력되는 전자유압 펌프(11, 12); 상기 사판(r1, r2)의 기울기 제어하는 펌프 레귤레이터(41, 42); 조이스틱의 조작에 의해 발생하는 조작 압력값과, 상기 사판 앵글 값과, 상기 전자유압펌프(11, 12)에서 토출되는 작동유의 펌프 압력 값을 입력 받아 연산하여 펌프 압력 지령을 생성하고, 상기 펌프 압력지령을 상기 펌프 레귤레이터(41, 42)에 제공하여 상기 펌프 레귤레이터(41, 42)를 제어하도록 하는 펌프제어장치(50);를 포함하고, 상기 펌프제어장치는 비상 운전기능 수행 시에 상기 펌프 레귤레이터를 제어하는 펌프 압력지령 제어 맵을 포함하고, 상기 비상 운전기능 수행시, 상기 조작 압력값은 2차 조작 압력 값으로 변환되고, 상기 펌프제어장치는 상기 펌프 압력지령 제어 맵에 기초하여, 상기 2차 조작 압력 값이 기 설정된 최댓값 미만인 경우 상기 펌프 압력 값이 상기 2차 조작 압력 값에 비례하여 제어하고, 상기 2차 조작 압력 값이 상기 최댓값 이상인 경우 상기 펌프 압력 값이 고정 값을 갖도록 제어할 수 있다. 이때, 상기 최댓값은 기 설정된 범위내에서 결정되는 특정값일 수 있다.

또한, 상기 고정 값은 기 설정된 최대 압력지령 값일 수 있다.

[0035] 또한, 본 발명에 따른 건설기계의 유압시스템의 상기 펌프 압력지령 제어 맵은, 상기 조이스틱의 조작 범위를 0%에서 100%로 정의할 때에, 상기 조이스틱이 조작범위가 50% 내지 70%이상이면 상기 펌프 압력 지령을 최대 압력지령으로 제한하여 상기 펌프 레귤레이터(41, 42)를 제어하도록 하는 것일 수 있다.

또한, 펌프 압력지령 제어 맵지은, 상기 조이스틱의 조작변위가 50% 내지 70% 범위 내의 특정 값 이상일 경우, 상기 펌프 압력 지령을 상기 최대 압력지령 값으로 제한하여 상기 펌프 레귤레이터(41, 42)를 제어할 수 있다

기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

[0036] 삭제

발명의 효과

[0037] 상기한 바와 같이 이루어진 본 발명에 따른 건설기계의 유압시스템은, 전자유압펌프의 사판각도를 검출하도록 하는 앵글센서 또는 전자유압펌프를 제어하도록 하는 펌프제어장치의 고장으로 비상운전 기능을 수행할 때에, 조이스틱을 조작하는 변위에 비례하여 펌프 압력 값을 제어할 수 있고, 이로써 움직임이 작고 정교한 미세제어가 가능하게 된다.

[0038] 또한, 본 발명에 따른 건설기계의 유압시스템은, 전자유압펌프의 사판각도를 검출하도록 하는 앵글센서 또는 전자유압펌프를 제어하도록 하는 펌프제어장치의 고장으로 비상운전 기능을 수행할 때에, 필요로 하는 적정한 동력이 요구되므로 엔진의 출력을 과다하게 요구하지 않게 되고, 이로써 비상운전 기능을 수행하는 도중에 엔진의 연료를 과다하게 소모되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 엔진 출력을 과다하게 높이지 않음으로써 비정상적인 엔진소음을 저감할 수 있다.

[0039] 또한, 본 발명에 따른 건설기계의 유압시스템은, 전자유압펌프의 사판각도를 검출하도록 하는 앵글센서 또는 전자유압펌프를 제어하도록 하는 펌프제어장치의 고장으로 비상운전 기능을 수행할 때에, 필요로 하는 적정한 펌프 압력이 요구되므로 전자유압펌프의 토출압력을 고압으로 유지하지 않음으로써 유압시스템의 내구성 저하를 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0040] 도 1은 건설기계용 유압시스템을 설명하기 위한 도면이다.

도 2는 건설기계의 유압시스템에서 사판 각도를 검출하도록 하는 앵글 센서가 고장일 때에 종래의 비상운전 기능을 설명하기 위한 도면이다.

도 3는 본 발명의 일실시예에 따른 건설기계의 유압시스템에서 비상운전 기능을 구현할 때의 펌프 압력지령 제어 맵을 설명하기 위한 도면이다.

도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 건설기계의 유압시스템에서 사판 각도를 검출하도록 하는 앵글 센서가 고장일 때에 비상운전 기능을 설명하기 위한 도면이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예와 종래의 비교예에서 조작 압력 값에 따른 펌프 압력 값 추이를 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0041] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예를 참조하면 명확해질 것이다.
- [0042] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성요소를 지칭하고, 종래의 기술과 동일한 구성요소에 대하여 동일한 부호를 부여하고 그에 따른 중복설명은 생략한다.
- [0043] 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.
- [0044] 이하, 도 3 및 도 4를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 건설기계의 유압시스템에 대해서 설명한다.
- [0045] 첨부도면 도 3는 본 발명의 일실시예에 따른 건설기계의 유압시스템에서 비상운전 기능을 구현할 때의 펌프 압력지령 제어 맵을 설명하기 위한 도면이다. 첨부도면 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 건설기계의 유압시스템에서 사판 각도를 검출하도록 하는 앵글 센서가 고장일 때에 비상운전 기능을 설명하기 위한 도면이다.
- [0046] 전자유압펌프(11, 12)는 각각 사판(r1, r2)가 된다. 전자유압펌프(11, 12)에서 토출되는 작동유는 압력이 형성된 상태에서 메인컨트롤밸브(20)에 제공된다.
- [0047] 메인컨트롤밸브(20)에는 복수의 스펴이 구비된다. 좀 더 상세하게는 제1 그룹 스펴과 제2 그룹 스펴이 있다. 제1 그룹 스펴은 암1속(Arm1)스펴, 붐2속(Boom2)스펴, 스윙(Swing)스펴, 옵션(Option)스펴, 우측주행모터(Travel R)스펴을 포함한다. 제2 스펴 그룹은 암2속(Arm2)스펴, 붐1속(Boom1)스펴, 버킷(Bucket)스펴, 좌측주행모터(Travel L)스펴을 포함한다.
- [0048] 또한, 조이스틱은 2개가 제공될 수 있고, 조이스틱을 각각 좌우방향, 전후방향으로 조작함으로써 상술한 복수의 스펴 중에 특정한 스펴을 작동시키도록 하는 조작 압력 값이 형성된다. 복수의 조작 압력 값은 메인컨트롤밸브(20)에 제공되고, 펌프제어장치(50)에도 제공된다.
- [0049] 한편, 전자유압펌프(11, 12)의 토출라인에는 펌프압력 값을 검출하여 펌프제어장치(50)에 제1, 제2 펌프 압력 값을 제공한다.
- [0050] 또한, 전자유압펌프(11, 12)에는 사판각도를 검출하는 앵글센서가 구비되어 있고, 앵글센서는 사판각도인 사판 앵글 값을 검출하여 펌프제어장치(50)에 제공한다.
- [0051] 즉, 펌프제어장치(50)는 조이스틱을 조작할 때에 발생하는 조작 압력 값과, 사판각도의 사판앵글 값과, 펌프 압력 값을 입력받고, 이를 연산하여 펌프 레귤레이터(41, 42)를 제어하도록 하는 펌프압력지령을 발생하는 것이다.
- [0052] 펌프 레귤레이터(41, 42)는 유압펌프(11, 12)에 구비된 사판(r1, r2)의 사판각도를 제어하는 것이고, 제어는 상술한 펌프압력지령에 의해 이루어진다.
- [0053] 한편, 본 발명에 따른 펌프제어장치(50)에는 비상운전 기능을 구현하도록 하는 펌프 압력지령 제어 맵을 포함한다. 상술한 펌프 압력지령 제어 맵(map)은 비상운전 기능을 선택하였을 때에만 활성화된다.
- [0054] 상술한 펌프 압력지령 제어 맵은 도 3에 나타난 바와 같이, 조이스틱을 조작하였을 때에 발생하는 조작 압력 값이 2차 조작 압력 값으로 변환되어 발생된다.
- [0055] 펌프 압력지령 제어 맵에 따라 2차 조작 압력 값에 의해 펌프 압력 지령이 비례 제어되고, 최대 압력 지령일 때에는 펌프 압력 지령이 일정한 값으로 유지되도록 제어되는 것이다.
- [0056] 또한, 조이스틱의 조작 범위를 0%에서 100%로 정의할 때에 상술한 조이스틱이 조작범위가 50% 내지 70% 이상일

때에 펌프 압력 지령을 최대 압력지령으로 제한하여 설정될 수 있다. 즉, 펌프 압력 지령의 최댓값을 제한함으로써 비상운전 기능을 수행하는 도중에 예상하지 못한 다른 안전사고의 위험을 방지할 수 있고, 유압시스템의 과부하를 방지하여 내구성 저하를 방지할 수 있게 된다.

- [0057] 이하, 비상운전 기능이 선택되어 펌프 압력지령 제어 맵이 활성화되었을 때에 조이스틱의 조작에 따른 펌프 압력 값의 변화는 도 4를 참조하여 설명한다.
- [0058] 조이스틱을 조작하면 최댓값 미만의 범위에서는 조작 압력 값에 비례하여 펌프 압력 값이 변화된다. 다만, 최댓값 이상의 조작 압력 값이 입력되면, 펌프 압력 값은 최댓값에 제한된다. 이후, 조작 압력 값이 최댓값보다 작은 값이 입력되는 경우에는 입력되는 조작 압력 값에 비례하여 펌프 압력 값이 변화된다.
- [0059] 즉, 조이스틱의 2차 조작 압력 값에 따라 전자유압펌프를 제어하도록 하는 압력지령이 비례하여 제어되므로 비상운전 기능에서도 작업자는 부하 감성(load feeling)을 느낄 수 있다. 이로써 건설기계의 작업 장치를 섬세하게 제어할 수 있게 된다.
- [0060] 또한, 종래의 유압시스템에서 비상운전 기능에서는 조작 압력 값의 크기에 상관없이 펌프압력 지령을 최댓값의 입력하여 엔진에 고회력이 요구되지만, 본 발명의 일실시예에 따른 유압시스템의 비상운전 기능에서는 조작 압력 값에 비례하여 엔진 출력이 요구되므로 과도한 연료소모를 줄일 수 있어 연비 개선효과를 기대할 수 있게 된다.
- [0061] 또한, 종래의 유압시스템에서는 비상운전 기능에서 고압의 작동유가 토출되어 유압시스템의 내구성이 저하되는 우려가 있지만, 본 발명의 일실시예에 따른 유압시스템의 비상운전기능에서는 최댓값의 고압을 유지하지 않고 작동유에 고압이 형성될 때에도 완만한 상승을 구현할 수 있어 유압시스템의 내구성이 비정상적으로 저하되는 것을 방지할 수 있게 된다.
- [0062] 이하, 작업장치 중에 붐을 예로 들어 붐 상승 작용을 가정하여 본 발명의 일실시예에 따른 실시예와 종래의 비교예를 도 5를 참조하여 설명한다.
- [0063] 첨부도면 도 5는 본 발명의 일 실시예와 종래의 비교예에서 조작 압력 값에 따른 펌프 압력 값 추이를 설명하기 위한 도면이다.
- [0064] 비교예는 조이스틱을 조작하는 직후에 최댓값으로 설정된 펌프 압력 지령이 입력되므로 펌프 압력 값은 순간적으로 최댓값에 근접하게 상승한 직후에 감소되고, 소정의 시간이 경과된 후에 최댓값이 다시 구현되는 양상이다.
- [0065] 즉, 비교예에서는 붐을 작동시키도록 하는 붐 실린더에 작동유가 고압으로 제공되다가 저압으로 떨어진 후에 다시 고압이 제공되는 것으로 붐의 작동이 연속되게 유연한 작동을 구현하지 못하고, 멈추었다가 다시 상승하는 등 불안정한 작업이 이루어진다.
- [0066] 반면에, 본 발명의 일실시예에 따른 유압시스템의 비상운전 기능에서 붐을 상승시키게 되면, 조이스틱 조작에 의해 조작 압력 값이 점차 증가되고, 조작 압력 값은 펌프 압력지령 제어 맵에 의해 2차 조작 압력 값으로 변환되어 입력된다.
- [0067] 2차 조작 압력 값은 펌프 압력 지령을 완만한 기울기로 상승시킬 수 있고, 이로써 펌프 압력 값은 펌프 압력 지령을 추종하여 완만한 기울기로 상승된다.
- [0068] 즉, 붐은 종래의 비교예에서처럼 상승할 때에 작동할 때에 잠시 멈칫하는 불안정한 작동을 보이지만, 반면에, 본 발명의 일실시예에 따른 유압시스템의 비상운전 기능에서는 붐이 완만한 속도로 상승하여 안정적인 작동을 구현한다.
- [0069] 상술한 바와 같이 이루어진 본 발명에 따른 건설기계의 유압시스템은, 전자유압펌프의 사판각도를 검출하도록 하는 앵글센서 또는 전자유압펌프를 제어하도록 하는 펌프제어장치의 고장으로 비상운전 기능을 수행할 때에, 조이스틱을 조작하는 변위에 비례하여 펌프 압력 값을 제어할 수 있고, 이로써 움직임이 작고 정교한 미세제어가 가능하게 된다.

[0070] 또한, 본 발명에 따른 건설기계의 유압시스템은, 전자유압펌프의 사관각도를 검출하도록 하는 앵글센서 또는 전자유압펌프를 제어하도록 하는 펌프제어장치의 고장으로 비상운전 기능을 수행할 때에, 필요로 하는 적정한 동력이 요구되므로 엔진의 출력을 과다하게 요구하지 않게 되고, 이로써 비상운전 기능을 수행하는 도중에 엔진의 연료를 과다하게 소모되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 엔진 출력을 과다하게 높이지 않음으로써 비정상적인 엔진소음을 저감할 수 있다.

[0071] 또한, 본 발명에 따른 건설기계의 유압시스템은, 전자유압펌프의 사관각도를 검출하도록 하는 앵글센서 또는 전자유압펌프를 제어하도록 하는 펌프제어장치의 고장으로 비상운전 기능을 수행할 때에, 필요로 하는 적정한 펌프 압력이 요구되므로 전자유압펌프의 토출압력을 고압으로 유지하지 않음으로써 유압시스템의 내구성 저하를 방지할 수 있다.

또한, 본 발명에 따른 건설기계의 유압시스템은, 앵글센서에 의해 사관(r1, r2)의 사관 앵글 값이 출력되는 전자유압펌프(11, 12); 상기 사관(r1, r2)의 기울기 제어하는 펌프 레귤레이터(41, 42); 조이스틱의 조작에 의해 발생하는 조작 압력값과, 상기 사관 앵글 값과, 상기 전자유압펌프(11, 12)에서 토출되는 작동유의 펌프 압력 값을 입력 받아 연산하여 펌프 압력 지령을 생성하고, 상기 펌프 압력지령을 상기 펌프 레귤레이터(41, 42)에 제공하여 상기 펌프 레귤레이터(41, 42)를 제어하도록 하는 펌프제어장치(50);를 포함하고, 상기 펌프제어장치는 비상 운전기능 수행 시에 상기 펌프 레귤레이터를 제어하는 펌프 압력지령 제어 맵을 포함하고, 상기 비상 운전기능 수행시, 상기 조작 압력값은 2차 조작 압력 값으로 변환되고, 상기 펌프제어장치는 상기 펌프 압력지령 제어 맵에 기초하여, 상기 2차 조작 압력 값이 기 설정된 최댓값 미만인 경우 상기 펌프 압력 값이 상기 2차 조작 압력 값에 비례하여 제어하고, 상기 2차 조작 압력 값이 상기 최댓값 이상인 경우 상기 펌프 압력 값이 고정 값을 갖도록 제어할 수 있다. 이때, 상기 최댓값은 기 설정된 범위내에서 결정되는 특정값일 수 있다.

[0072] 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.

[0073] 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

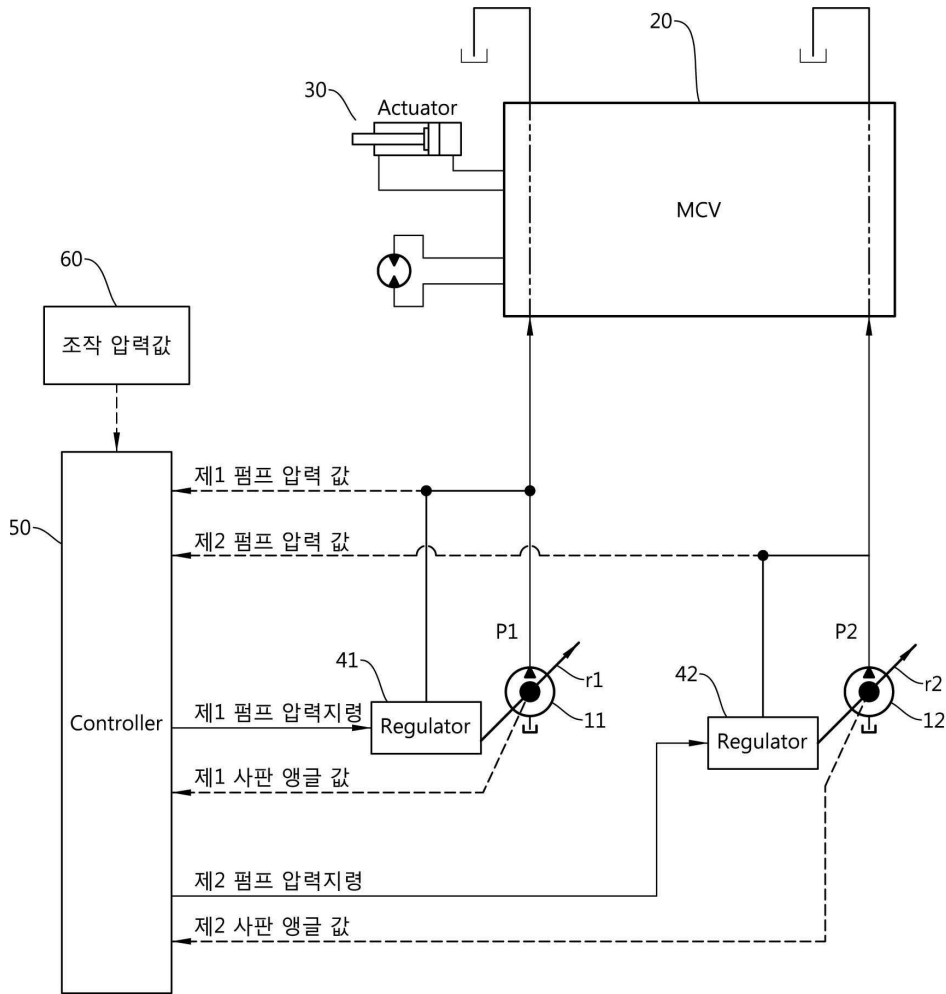
[0074] 본 발명에 따른 건설기계의 유압시스템은 압력제어형 전자유압펌프가 구비된 유압시스템에서 조이스틱을 급조작할 때에 연료소모를 줄이고 조작성을 개선하도록 하는 데에 이용될 수 있다.

부호의 설명

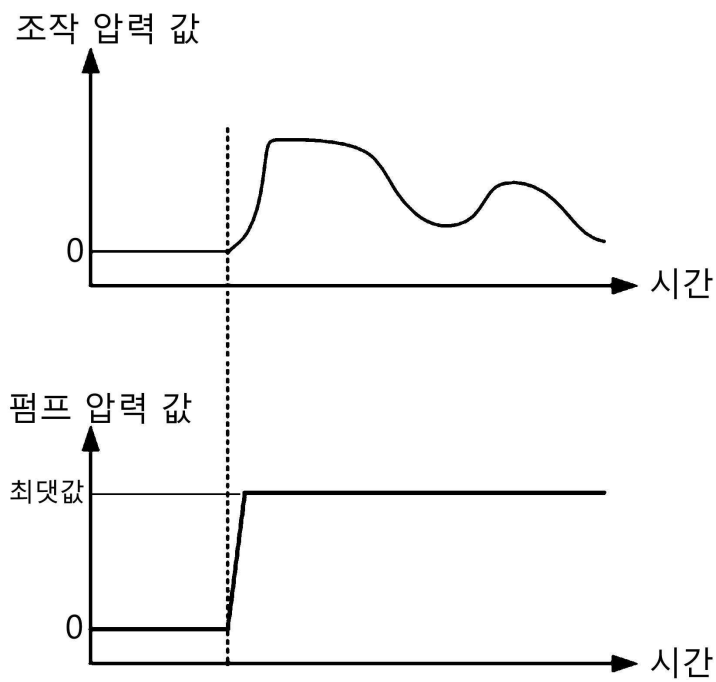
- [0075] 11, 12: 유압펌프
- 20: 메인컨트롤밸브(MCV)
- 30: 액추에이터
- 40: 펌프 레귤레이터
- 50: 펌프제어장치
- r1, r2: 사관

도면

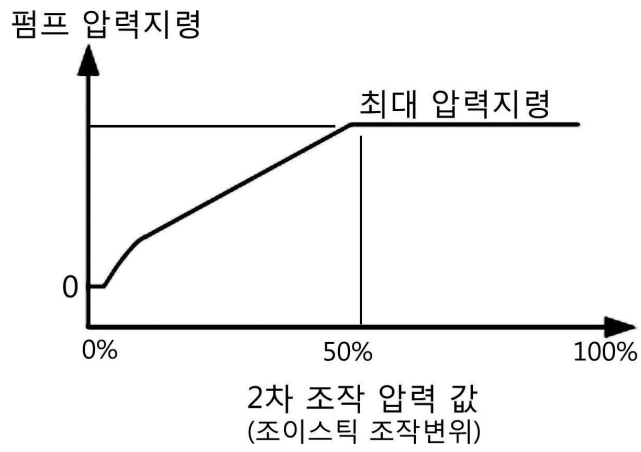
도면1



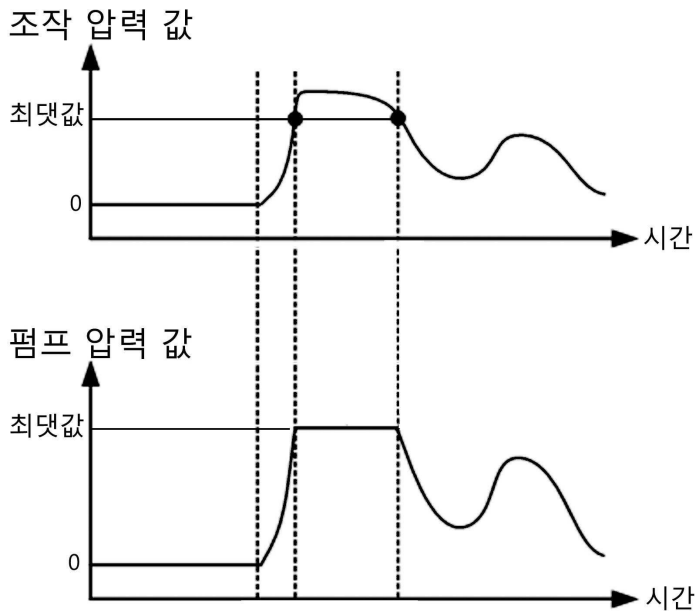
도면2



도면3

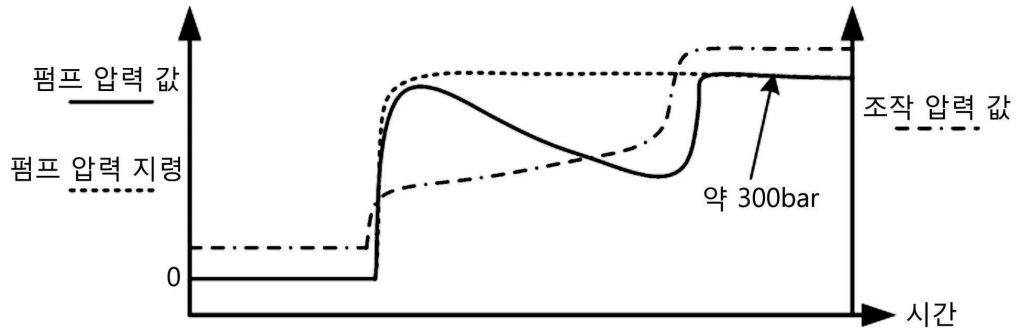


도면4



도면5

(a) 비교예(불 상승 작용 예)



(b) 실시예(불 상승 작용 예)

