



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년09월15일
(11) 등록번호 10-2156447
(24) 등록일자 2020년09월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E02F 9/22 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0047451
(22) 출원일자 2014년04월21일
심사청구일자 2019년04월11일
(65) 공개번호 10-2015-0121506
(43) 공개일자 2015년10월29일
(56) 선행기술조사문헌
JP2009179983 A*
WO2013100457 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
두산인프라코어 주식회사
인천광역시 동구 인중로 489 (화수동)
(72) 발명자
손원선
서울특별시 강서구 양천로71길 38, 103동 304호
(염창동, 월드메르디앙아파트)
손동연
경상남도 창원시 성산구 정동로162번길 40 (남산동, 두산인프라코어 기술본부)
김인동
경기도 고양시 일산동구 위시티4로 46, 214동 201호(식사동, 위시티일산자이2단지아파트)
(74) 대리인
특허법인위더피플

전체 청구항 수 : 총 4 항

심사관 : 이강엽

(54) 발명의 명칭 **건설기계의 유압시스템**

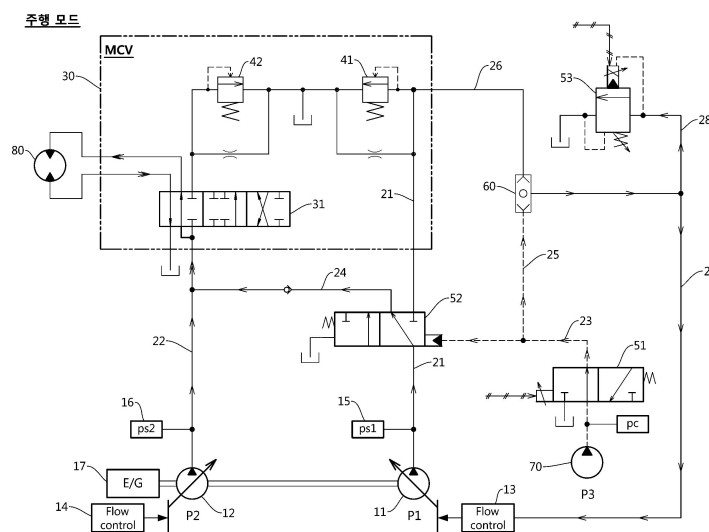
(57) 요약

본 발명은 건설기계의 유압시스템에 관한 것이다.

본 발명의 실시예에 따른 건설기계의 유압시스템은, 주행 모드일 때에 제1 메인 펌프로부터 토출되는 작동유를 제2메인 펌프로부터 토출되는 작동유에 합류시키고 합류된 작동유를 주행모터에 제공하여 주행성능을 향상시킨다.

또한, 본 발명의 실시예에 따른 건설기계의 유압시스템은, 알 수 없는 이유로 제1, 3 컨트롤 밸브유닛(51, 53)의 제어가 올바르게 제어되지 못하는 상황이 발생되더라도 주행모드일 때에 제1 메인 펌프에서 토출되는 최대 토출유량을 제한함으로써 주행 과속을 방지할 수 있고, 이로써 주행 안정성을 확보할 수 있으며, 주행시스템의 내구성이 저하되는 것을 방지할 수 있다.

대표도



명세서

청구범위

청구항 1

고압의 작동유가 각각 토출되는 제1, 2 메인 펌프(11, 12);

파일럿 작동유가 토출되는 서브 펌프(70);

상기 제1 메인 펌프(11)와 연결되는 제1 유압라인(21);

상기 제2 메인 펌프(12)와 연결되는 제2 유압라인(22);

상기 제2 유압라인(22) 상에 배치되어 주행모터(80)를 제어하도록 하는 주행 컨트롤 밸브 유닛(31);

상기 제1 유압라인(21) 상에 배치되어 상기 제1 유압라인(21)의 압력이 릴리프 압력으로 유지되도록 하는 제1 릴리프 밸브(41);

주행 모드가 선택되면, 개방되어 상기 파일럿 작동유를 통과시키는 제1 컨트롤 밸브 유닛(51);

상기 제1 컨트롤 밸브 유닛(51)을 경유한 상기 파일럿 작동유에 의해 작동되어 상기 제1 메인 펌프(11)로부터 토출되는 작동유를 상기 제2 유압라인(22)에 연결시키는 제2 컨트롤 밸브 유닛(52); 및

양단에서 상기 파일럿 작동유의 압력과 상기 릴리프 압력이 경합되어 상대적으로 큰 압력의 작동유를 상기 제1 메인 펌프(11)의 제1레귤레이터(13)로 연결시키는 셔틀 밸브(60)

를 포함하며,

작업 모드가 선택되면,

상기 제1 컨트롤 밸브 유닛(51)은 제2 컨트롤 밸브 유닛(52)의 스톱 수압부를 드레인 탱크와 연결시키고,

상기 제2 컨트롤 밸브 유닛(52)는 상기 제1 유압라인(21)과 상기 제2 유압라인(22)의 연결을 단절시키는 것을 특징으로 하는 건설기계의 유압시스템.

청구항 2

제 1항에 있어서

상기 제1 릴리프 밸브(41)에 설정되는 릴리프 압력과

상기 서브 펌프(70)에서 토출되는 파일럿 작동유의 압력이 동일하게 설정된 것을 특징으로 하는 건설기계의 유압시스템

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 제1 메인 펌프(11) 또는 상기 제2 메인 펌프(12) 중에 어느 하나의 펌프압력이 설정 압력보다 높으면, 상기 제1레귤레이터(13)로 제공되는 작동유의 압력을 감소시키는 제3 컨트롤 밸브 유닛(53);

를 더 포함하는 건설기계의 유압시스템.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 제3 컨트롤 밸브 유닛(53)은 상기 펌프압력과 상기 설정압력의 차이에 비례하여 상기 제1레귤레이터(13)로 제공되는 작동유의 압력을 감소시키는 전자비례제어밸브인 것을 특징으로 하는 건설기계의 유압시스템

청구항 5

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 건설기계의 유압시스템에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 제1 메인 펌프와 제2메인 펌프가 구비된 유압시스템에 있어서, 주행 모드일 때에 제1 메인 펌프로부터 토출되는 작동유를 제2메인 펌프로부터 토출되는 작동유에 합류시키고 합류된 작동유를 주행모터에 제공하여 주행성능을 향상시키도록 하는 건설기계의 유압시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 건설기계는 동력원과 유압시스템이 탑재된다. 동력원은 엔진 또는 전동모터일 수 있다. 유압시스템은 메인 펌프와 메인 컨트롤 밸브와 액추에이터와 서브 펌프와 조이스틱을 포함하여 구성된다.

[0003] 메인 펌프는 상술한 동력원에 의해 작동되어 압력이 형성된 작동유를 메인컨트롤밸브 쪽으로 토출한다. 또한, 메인 펌프는 복수로 제공될 수 있다. 또한, 메인 펌프는 토출 유량이 가변되는 가변 용적식일 수 있다.

[0004] 메인 컨트롤 밸브에는 복수의 컨트롤 밸브유닛이 배치된다. 각각의 컨트롤 밸브유닛은 각각의 액추에이터와 유압라인으로 연결된다.

[0005] 서브 펌프는 상술한 동력원에 의해 작동되어 파일럿 작동유를 토출한다. 서브펌프는 설정된 압력과 설정된 유량을 유지하는 것일 수 있다. 파일럿 작동유는 조이스틱에 제공된다.

[0006] 조이스틱은 작업자에 의해 조작될 수 있고, 조이스틱이 조작됨으로써 제어신호가 발생된다. 제어신호는 조이스틱의 조작 변위에 대응하는 신호이다. 제어신호는 파일럿 작동유를 매개로 해당 컨트롤 밸브유닛의 스톱에 제공된다.

[0007] 즉, 작업자가 조이스틱을 조작하면, 해당 컨트롤 밸브유닛의 스톱이 이동되고, 이로써 상술한 고압의 작동유가 해당 액추에이터에 제공된다. 액추에이터는 제공된 작동유에 의해 작동되어 소망하는 작업을 수행하게 된다.

[0008] 액추에이터는 선형 작동되는 리니어 타입이 있고, 선회 작동되는 로터리 타입이 있다. 리니어 타입의 액추에이터는 붐 액추에이터, 암 액추에이터, 버킷 액추에이터 등일 수 있다. 또한, 로터리 타입은 건설기계의 주행 모터, 스윙 모터 등일 수 있다.

[0009] 또한, 액추에이터는 추가적인 기능을 수행할 수 있도록 하는 옵션 액추에이터, 아우트리거(outrigger), 도저(dozer)가 더 포함될 수도 있다.

[0010] 한편, 상술한 메인컨트롤밸브에는 제1 메인 펌프와 연결되는 제1유압라인과 제2 메인 펌프와 연결되는 제2유압라인이 구비된다. 즉, 제1 메인 펌프와 제2메인 펌프는 주로 담당하는 액추에이터가 정해져 있다.

[0011] 예컨대, 제1유압라인에는 옵션 컨트롤 밸브 유닛, 버킷 컨트롤 밸브 유닛, 붐2속 컨트롤 밸브 유닛, 암1속 컨트롤 밸브 유닛 등이 배치될 수 있다.

[0012] 또한, 제2유압라인에는 주행 컨트롤 밸브 유닛, 옵션 컨트롤 밸브 유닛, 스윙 컨트롤 밸브 유닛, 붐1속 컨트롤 밸브 유닛, 암2속 컨트롤 밸브 유닛 등이 배치될 수 있다.

[0013] 그러나 일반적인 건설기계의 유압시스템은 다음과 같은 문제가 있다.

[0014] 엔진이 구동되면 제1, 제2 메인 펌프와 서브 펌프가 구동되고, 주행컨트롤 밸브 유닛은 제1 메인 펌프로부터 작

동유를 제공받는다.

- [0015] 한편, 건설기계는 작업모드와 주행모드 중에 어느 하나를 선택할 수 있다. 작업모드는 작업을 우선하는 것으로, 붐, 암, 버킷, 상부체 선회 등을 주로 작동시킨다. 주행모드는 주행을 우선하는 것으로 주행모터를 주로 작동시킨다.
- [0016] 주행모드가 선택되어 주행이 수행되는 경우에, 일반적인 건설기계의 유압시스템은 제2 메인 펌프와 주행 컨트롤 밸브 유닛이 연결되어 있으므로, 제1 메인 펌프에서 토출되는 작동유는 주행에 활용되지 못하고 곧바로 배출되는 문제점이 있다.
- [0017] 다른 한편으로, 주행 중에는 주행모터에 작동유를 충분하게 공급하기 위해 일반 작업모드일 때보다 보다 높은 엔진의 회전수(rpm), 예를 들어 2,000rpm으로 엔진을 구동시키는 경우가 있다.
- [0018] 즉, 주행 중에는 일반적인 작업을 진행할 때에 엔진의 회전수를 1,500rpm 내지 1,800rpm으로 설정하는 것에 비교하면 주행 중의 엔진 회전수가 상대적으로 매우 높은 것이다.
- [0019] 따라서 종래에는 주행성능 만족을 위해 높은 회전수를 출력할 수 있도록 엔진 출력이 큰 엔진을 선택하여야 하고, 이는 엔진을 구동할 때에 손실이 증가하여 연비 효율이 불리해지는 문제점이 있다.
- [0020] 또 다른 한편으로, 주행성능과 작업기 성능을 모두 고려하여 메인 펌프 용적 사양을 결정해야 함에 있어서 어려움이 있다. 예를 들면, 주행성능과 견인력을 고려하여 주행 모터의 용적이 결정되면, 주행속도는 엔진회전수와 메인 펌프의 용적에 의해 설계될 수 있다.
- [0021] 그러나 메인 펌프의 용적은 작업기 성능에 의해 결정되므로 주행속도를 만족시켜 주기 위해 위한 엔진회전수는 설계자의 의도와 무관하게 결정 될 수밖에 없는 것이다.
- [0022] 결국, 건설기계의 주행목표 성능(견인력과 주행속도)을 충족하게 하기 위하여 주행계를 효율적으로 설계할 수 있는 성능 인자가 없으므로 주행계 효율은 작업기 효율에 비해 매우 나쁠 수밖에 없는 문제점이 있다.
- [0023] 또 다른 한편으로, 종래의 건설기계의 유압시스템에 관한 기술로서, 주행 모드일 때에, 제1 메인 펌프로부터 토출되는 작동유를 제2메인 펌프로부터 토출되는 작동유에 합류시키고 합류된 작동유를 주행모터에 제공하여 주행 성능을 향상시키도록 하는 기술이 제안되었다. 주행은 주행 시스템에 의해 이루어지는데, 주행 시스템에는 주행 모터 이외에 주행과 관련한 수많은 구성요소를 포함한다.
- [0024] 그러나 종래의 건설기계의 유압시스템에서는 알 수 없는 이유로 전류값에 의해 제어되는 제어부에 문제가 생길 수 있다. 제어부에 문제가 발생되면 제1 메인 펌프에 대한 제어가 비정상적일 수 있고, 특히 제1 메인 펌프로부터 토출된 작동유가 제2메인 펌프로부터 토출된 작동유에 합류될 때에, 제1 메인 펌프로부터 토출된 작동유가 과잉일 수 있다.
- [0025] 즉, 건설기계의 제조사에서 설계된 주행속도보다 과속으로 주행될 우려가 있어 주행 안전성이 저해되는 문제점이 있다. 또한, 작동유가 주행모터에 과잉으로 제공되면 주행 시스템의 내구성에 문제가 발생할 수 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0026] (특허문헌 0001) 일본 공개특허공보 제2004-27706호(2004.01.29.)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0027] 따라서 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 건설기계의 주행성능을 향상시키면서도 주행계의 내구성 악화를 방지할 수 있도록 하는 건설기계의 유압시스템을 제공하는데 그 목적이 있다.

[0028] 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

[0029] 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 건설기계의 유압시스템은, 고압의 작동유가 각각 토출되는 제1, 2 메인 펌프(11, 12); 파일럿 작동유가 토출되는 서브 펌프(70); 상기 제1 메인 펌프(11)와 연결되는 제1 유압라인(21); 상기 제2 메인 펌프(12)와 연결되는 제2 유압라인(22); 상기 제2 유압라인(22) 상에 배치되어 주행모터(80)를 제어하도록 하는 주행 컨트롤 밸브 유닛(31); 상기 제1 유압라인(21) 상에 배치되어 상기 제1 유압라인(21)의 압력이 릴리프 압력으로 유지되도록 하는 제1 릴리프 밸브(41); 주행 모드가 선택되면, 개방되어 상기 파일럿 작동유를 통과시키는 제1 컨트롤 밸브 유닛(51); 상기 제1 컨트롤 밸브 유닛(51)를 경유한 상기 파일럿 작동유에 의해 작동되어 상기 제1 메인 펌프(11)로부터 토출되는 작동유를 상기 제2 유압라인(22)에 연결시키는 제2 컨트롤 밸브 유닛(52); 및 양단에서 상기 파일럿 작동유의 압력과 상기 릴리프 압력이 경합되어 상대적으로 큰 압력의 작동유를 상기 제1 메인 펌프(11)의 제1레귤레이터(13)로 연결시키는 셔틀 밸브(60);를 포함한다.

[0030] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 건설기계의 유압시스템은, 상기 제1 릴리프 밸브(41)에 설정되는 릴리프 압력과 상기 서브 펌프(70)에서 토출되는 파일럿 작동유의 압력이 동일하게 설정된 것일 수 있다.

[0031] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 건설기계의 유압시스템은, 상기 제1 메인 펌프(11) 또는 상기 제2 메인 펌프(12) 중에 어느 하나의 펌프압력이 설정 압력보다 높으면, 상기 제1레귤레이터(13)로 제공되는 작동유의 압력을 감소시키는 제3 컨트롤 밸브 유닛(53);을 더 포함할 수 있다.

[0032] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 건설기계의 유압시스템은, 상기 제3 컨트롤 밸브 유닛(53)은 상기 펌프압력과 상기 설정압력의 차이에 비례하여 상기 제1레귤레이터(13)로 제공되는 작동유의 압력을 감소시키는 전자비례 제어밸브인 것일 수 있다.

[0033] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 건설기계의 유압시스템은, 작업 모드가 선택되면, 상기 제1 컨트롤 밸브 유닛(51)은 제2 컨트롤 밸브 유닛(52)의 스톱 수압부를 드레인 탱크와 연결시키고, 상기 제2 컨트롤 밸브 유닛(52)은 상기 제1 유압라인(21)과 상기 제2 유압라인(22)의 연결을 단절시키는 것일 수 있다.

[0034] 기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

[0035] 상기한 바와 같이 이루어진 본 발명의 실시예에 따른 건설기계의 유압시스템은, 주행 모드일 때에 제1 메인 펌프로부터 토출되는 작동유를 제2메인 펌프로부터 토출되는 작동유에 합류시키고 합류된 작동유를 주행모터에 제공하여 주행성능을 향상시킬 수 있다.

[0036] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 건설기계의 유압시스템은, 알 수 없는 이유로 제1, 3 컨트롤 밸브유닛의 제어가 올바르게 제어되지 못하는 상황이 발생되더라도 주행모드일 때에 제1 메인 펌프에서 토출되는 최대 토출유량을 제한함으로써 주행 과속을 방지할 수 있고, 이로써 주행 안정성을 확보할 수 있으며, 나아가 주행시스템의 내구성이 저하되는 것을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0037] 도 1는 본 발명의 실시예에 따른 건설기계의 유압시스템에서 작업모드일 때를 설명하기 위한 유압회로도이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 건설기계의 유압시스템에서 주행모드일 때를 설명하기 위한 유압회로도이다.

도 3는 본 발명의 실시예에 따른 건설기계의 유압시스템에서 주행모드에서 과부하가 작용될 때를 설명하기 위한 유압회로도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0038] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예를 참조하면 명확해질 것이다.
- [0039] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명한다. 이하에서 설명되는 실시예는 본 발명의 이해를 돕기 위하여 예시적으로 나타낸 것이며, 본 발명은 여기서 설명되는 실시예와 다르게 다양하게 변형되어 실시될 수 있음이 이해되어야 할 것이다. 다만, 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기능 혹은 구성요소에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명 및 구체적인 도시를 생략한다. 또한, 첨부된 도면은 발명의 이해를 돕기 위하여 실제 축척대로 도시된 것이 아니라 일부 구성요소의 크기가 과장되게 도시될 수 있다.
- [0040] 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.
- [0041] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성요소를 지칭한다.
- [0042] 이하, 도 1을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 건설기계의 유압시스템에 대해서 설명한다.
- [0043] 첨부도면 도 1는 본 발명의 실시예에 따른 건설기계의 유압시스템에서 작업모드일 때를 설명하기 위한 유압회로도이다.
- [0044] 본 발명의 실시예에 따른 유압시스템은, 제1, 2메인 펌프(11, 12)와 메인 컨트롤 밸브(30)와 서브 펌프(70)를 포함한다.
- [0045] 제1, 2 메인 펌프(11, 12)는 엔진(17)으로부터 출력되는 동력에 의해 작동되어 각각 고압의 작동유를 각각 토출한다.
- [0046] 또한, 제1, 2 메인 펌프(11, 12)는 사판각도를 제어하도록 하는 각각의 제1, 2 레귤레이터(13, 14)가 구비된다. 즉, 제1, 2 레귤레이터(13, 14)에 의해 제1, 2 메인 펌프(11, 12)에서 토출되는 작동유의 유량과 압력이 제어되는 것이다.
- [0047] 또한, 제1, 2 메인 펌프(11, 12)는 각각의 펌프 압력이 계측되어 제어부로 제공될 수 있다. 각각의 펌프 압력은 제1, 2 압력 센서(15, 16)에 의해 검출될 수 있다. 제1, 2 압력 센서(15, 16)는 각각 제1, 2 메인 펌프(11, 12)에서 작동유가 토출되는 쪽에 배치될 수 있다.
- [0048] 서브 펌프(70)는 상술한 엔진(17) 또는 별도의 전동모터에 의해 작동될 수 있다. 서브 펌프(70)는 파일럿 작동유를 토출하고, 서브 펌프(70)의 토출 측에서 파일럿 작동유의 압력(pc)이 검출된다. 파일럿 작동유는 조이스틱에 제공되고, 조이스틱을 조작함에 따라 조이스틱의 조작 변위에 해당하는 제어신호를 발생시키는데, 그 제어신호는 파일럿 작동유에 의해 메인 컨트롤 밸브(30)에 구비된 복수의 컨트롤 밸브의 스톱에 작용된다.
- [0049] 한편, 제1 메인 펌프(11)에는 제1 유압라인(21)이 연결된다. 마찬가지로 제2 메인 펌프(12)에는 제2 유압라인(22)이 연결된다.
- [0050] 제1, 2 유압라인(21, 22)는 상술한 메인 컨트롤 밸브(30)에 연결된다. 메인 컨트롤 밸브(30)는 내부에 복수의 컨트롤 밸브가 구비될 수 있다. 이에 부연 설명하면, 제1 유압라인(21)상에는 복수의 컨트롤 밸브가 연달아 배치될 수 있고, 제2 유압라인(22)에도 복수의 컨트롤 밸브가 연달아 배치될 수 있다. 각각의 컨트롤 밸브는 제어신호가 형성된 파일럿 작동유에 의해 작동되는 것으로, 파일럿 작동유가 해당 컨트롤 밸브의 스톱에 작용되고, 이로써 해당 컨트롤 밸브의 스톱이 이동되어 해당 액추에이터가 작동된다.
- [0051] 주행 컨트롤 밸브 유닛(31)은 상술한 제2 유압라인(22) 상에 배치되는 복수의 컨트롤 밸브 중에 하나일 수 있다. 주행 컨트롤 밸브 유닛(31)은 주행 모터(80)를 제어하도록 한다.
- [0052] 한편, 제1 유압라인(21) 상에 제1 릴리프 밸브(41)가 배치될 수 있고, 마찬가지로 제2 유압라인(22) 상에는 제2 릴리프 밸브(42)가 배치될 수 있다. 좀 더 부연 설명하면, 제1 유압라인(21)에는 복수의 컨트롤 밸브가 구비되

고, 가장 하류에 상술한 제1 릴리프 밸브(41)가 배치된다. 마찬가지로, 제2 유압라인(22)에는 복수의 컨트롤 밸브가 구비되고, 가장 하류에 제2 릴리프 밸브(42)가 배치된다.

- [0053] 상술한 제1, 2 릴리프 밸브(41, 42)에는 릴리프 압력이 설정될 수 있다. 이로써 제1유압라인(21)에 이상 고압이 형성되는 경우에 제1 릴리프 밸브(41)가 개방되고, 제1유압라인(21)은 릴리프 압력이 유지하도록 한다. 마찬가지로, 제2유압라인(22)에 이상 고압이 형성되는 경우에 제2 릴리프 밸브(42)가 개방되어 제2유압라인(22)은 릴리프 압력이 유지하도록 한다. 릴리프 압력은 예를 들면 40kgf/cm^2 일 수 있다.
- [0054] 또한, 서브 펌프(70)의 파일럿 작동유 토출라인에는 제1 컨트롤 밸브 유닛(51)이 배치된다.
- [0055] 다른 한편으로, 상술한 제1 릴리프 밸브(41)에 설정되는 릴리프 압력과 상술한 서브 펌프(70)에서 토출되는 파일럿 작동유의 압력(pc)이 동일하게 설정될 수 있다.
- [0056] 이로써, 파일럿 작동유의 압력(pc)에서 유압펌프의 토출 유량이 최솟값이므로 제1, 제2 메인펌프(11, 12)에서 토출된 작동유가 합류될 때에 제1 메인펌프(11)의 토출유량이 최소유량으로 토출되도록 할 수 있다. 제1 메인펌프(11)의 토출유량을 최소로 유지함으로써 주행의 안정성이 향상된다.
- [0057] 또한, 제1 유압라인(21) 상에는 제2 컨트롤 밸브 유닛(52)이 구비된다.
- [0058] 또한, 제3 유압라인(23)은 제1 컨트롤 밸브 유닛(51)과 제2 컨트롤 밸브 유닛(52)의 수압부를 연결시킨다. 이에 부연 설명하면, 제1 컨트롤 밸브 유닛(51)은 제1전류신호가 입력되지 않으면, 제2 컨트롤 밸브 유닛(52)의 수압부와 드레인 탱크가 연결되고, 제2 컨트롤 밸브 유닛(52)의 수압부와 서브 펌프(70)는 단절된다.
- [0059] 반대로, 제1컨트롤 밸브 유닛(51)은 제1전류신호가 입력되면 제2 컨트롤 밸브 유닛(52)의 수압부와 서브 펌프(70)가 연결된다. 즉, 제1 컨트롤 밸브 유닛(51)이 개방되면 파일럿 작동유를 통과시키고, 그 파일럿 작동유를 제2 컨트롤 밸브 유닛(52)의 수압부에 작용하는 것이다. 상술한 제1전류신호는 작동유의 합류여부를 결정하는 신호이다.
- [0060] 또한, 제4 유압라인(24)은 제2 컨트롤 밸브 유닛(52)과 제2 유압라인(22)을 연결시킨다.
- [0061] 제2 컨트롤 밸브 유닛(52)은 상술한 제1 컨트롤 밸브 유닛(51)을 경유한 파일럿 작동유에 의해 작동된다. 즉, 제2 컨트롤 밸브 유닛(52)에 파일럿 작동유가 제공되지 않으면, 제1 메인 펌프(11)에서 토출되는 작동유가 제1 유압라인(21)을 따라 제1 릴리프 밸브(41)쪽으로 흐른다. 반대로, 제2 컨트롤 밸브 유닛(52)에 파일럿 작동유가 제공되면, 제1 유압라인(21)에서 메인 컨트롤 밸브(30)쪽에서의 유로는 단절되고, 제1 메인 펌프(11)에서 토출되는 작동유가 제4 유압라인(24)을 따라 제2 유압라인(22)에 합류 된다.
- [0062] 서틀 밸브(60)의 양쪽에는 각각 제5, 6유압라인(25, 26)이 연결된다. 제5 유압라인(25)은 제3유압라인(23)과 연결된다. 제6유압라인(26)은 제1유압라인(21)의 하류에 연결된다. 즉, 제6 유압라인(26)은 제1 릴리프 밸브(41)의 입구에서 연결되는 것이다.
- [0063] 또한, 서틀 밸브(60)는 제7유압라인(27)에 의해 제1 레귤레이터(13)와 연결된다.
- [0064] 따라서 서틀 밸브(60)의 양단에서 파일럿 작동유의 압력과 릴리프 압력이 경합하게 되고, 상대적으로 더 큰 압력의 작동유가 선택되며, 선택된 작동유는 제1 레귤레이터(13)에 작용되는 것이다.
- [0065] 다른 한편으로, 제7유압라인(27)에는 제8유압라인(28)이 연결된다. 제8유압라인(28)상에는 제3컨트롤 밸브유닛(53)이 구비된다. 제3컨트롤 밸브 유닛(53)은 제1 메인 펌프(11) 또는 상기 제2 메인 펌프(12) 중에 어느 하나의 펌프압력이 설정 압력보다 높으면 개방된다. 펌프압력의 높고 낮음은 제어부에서 판단하고, 판단된 결과에 따라 제2전류신호가 상술한 제3컨트롤 밸브 유닛(53)에 인가되는 것이다.
- [0066] 제3컨트롤 밸브 유닛(53)이 개방되면 제7유압라인(27)의 작동유가 드레인 된다. 이로써 제3컨트롤 밸브유닛(53)이 개방되면 제7유압라인(27)의 압력이 감소되는 것이다.
- [0067] 펌프압력이 높아진다는 의미는 작업부하가 크게 작용되므로 더 많은 작동유 유량이 필요하다는 의미이다. 한편, 제7유압라인(27)의 압력이 감소되면 제1레귤레이터(13)에 작용되는 압력이 감소되고, 제1레귤레이터(13)는 제1 메인 펌프(11)의 사판 경진각을 크게 형성하여 토출유량이 증대되도록 제1메인 펌프(11)를 제어한다.
- [0068] 다른 한편으로 제2레귤레이터(14)에 작용되는 압력이 감소되면, 제2레귤레이터(13)는 제2메인 펌프(12)의 사판

경전각을 크게 형성하여 토출유량이 증대되도록 제2 메인 펌프(12)를 제어한다.

- [0069] 또 다른 한편으로, 제3 컨트롤 밸브 유닛(53)은 전자비례제어밸브 일 수 있다. 좀 더 상세하게는, 제3 컨트롤 밸브 유닛(53)은 제1 메인 펌프(11)의 펌프압력(ps1)과 제1 릴리프 밸브(41)에 설정압력의 차이에 비례하여 제1 레귤레이터(13)로 제공되는 작동유의 압력을 비례하여 감소시킨다. 이로써, 제1 메인 펌프(11)에서 최소 유량이 토출될 때에 부하가 늘어날수록 점진적으로 비례하여 토출유량을 증가시킬 수 있게 된다.
- [0070] < 작업 모드 >
- [0071] 이하, 도 1을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 유압시스템에서 작업모드를 설명한다.
- [0072] 작업자의 선택에 의해 작업모드가 선택되면, 파일럿 작동유는 제1컨트롤 밸브유닛(51)에 의해 단절되므로 제2컨트롤 밸브유닛(52)은 작동하지 않는다.
- [0073] 이로써, 제1 메인 펌프(11)에서 토출되는 작동유는 제1유압라인(21)을 경유하여 제1릴리프 밸브(41)쪽으로 흐른다. 제1유압라인(21)에 형성되는 압력이 릴리프 압력보다 높을 때에는 제1 릴리프 밸브(41)가 개방된다.
- [0074] 한편, 제1유압라인(21)에 흐르는 작동유는 제1유압라인(21)과 제6유압라인(26)을 경유하여 셔틀밸브(60)에 작용된다. 셔틀 밸브(60)에는 제6유압라인(26)에 형성된 압력과 제5유압라인(25)에 형성된 압력이 경합되는데, 제5 유압라인(25)은 드레인 탱크와 연결되므로 실질적인 압력은 대기압일 수 있다. 그러나 제6유압라인(26)에는 릴리프 압력과 동일한 크기의 압력이거나 릴리프 압력 보다 낮은 압력이 형성된다. 따라서 셔틀 밸브(60)는 제6유압라인(26)의 압력이 선택된다.
- [0075] 이로써 제6유압라인(26)에는 최대압력이 릴리프 압력이고, 이 릴리프 압력이 제6, 7 유압라인(26, 27)을 경유하여 제1 메인 펌프(11)의 제1레귤레이터(13)에 전달된다.
- [0076] 다른 한편으로, 제2메인 펌프(12)에서 토출되는 작동유는 주행 컨트롤 밸브 유닛(31)을 포함하여 제2 유압라인(22)에 구비된 각각의 컨트롤 제어 유닛에 제공된다. 즉, 작업모드에서는 조이스틱의 조절에 해당하는 컨트롤 밸브 유닛의 스펴이 작동되어 고압의 작동유를 해당 액추에이터에 제공하면서 소망하는 작업을 수행하는 것이다.
- [0077] < 주행 모드 >
- [0078] 이하, 도 2를 참조하여 주행모드를 설명한다. 첨부도면 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 건설기계의 유압시스템에서 주행모드일 때를 설명하기 위한 유압회로도이다.
- [0079] 작업자의 선택에 의해 주행모드가 선택될 수 있다. 주행모드가 선택되면, 제1컨트롤 밸브 유닛(51)에 제1전류신호가 입력된다. 이로써 제1컨트롤 밸브 유닛(51)은 파일럿 작동유를 제2컨트롤 밸브 유닛(52)의 수압부와 셔틀 밸브(60)에 제공한다.
- [0080] 제2 컨트롤 밸브 유닛(52)은 제공되는 파일럿 작동유에 의해 전환되어 제1 유압라인(21)에서 메인 컨트롤 밸브(30)쪽으로는 유로는 단절되고, 제1 메인 펌프(11)에서 토출되는 작동유가 제4 유압라인(24)을 따라 제2 유압라인(22)에 합류 된다.
- [0081] 즉, 주행모터(80)에는 더 많은 유량의 작동유를 제공받을 수 있기 때문에 주행성능이 향상된다.
- [0082] 한편, 셔틀밸브(60)는 릴리프 압력과 파일럿 압력이 경합되는데, 앞서 설명한 바와 같이, 제1 유압라인(21)이 단절됨으로써 제6유압라인(26)에는 압력이 형성되지 않거나 매우 낮은 압력이 형성된다. 반면에, 제5유압라인에는 파일럿 작동유가 제공되는 것이므로 파일럿 작동유의 압력이 형성된다.
- [0083] 따라서 주행모드일 때에, 셔틀밸브(60)는 제5유압라인(25)의 압력을 선택한다.
- [0084] 이로써 파일럿 작동유는 제5유압라인(25)과 셔틀밸브(60)와 제7 유압라인(27)을 경유하여 제1 메인 펌프(11)의 제1레귤레이터(13)에 전달된다.
- [0085] 한편, 파일럿 작동유의 압력은 제1, 2메인 펌프(11, 12)에서 토출되는 작동유의 압력에 비교하면 현저하게 낮은 압력이다. 좀 더 구체적인 예를 들면, 파일럿 작동유의 압력은 40kgf/cm²일 수 있다.

- [0086] 따라서 본 발명의 실시예에 따른 유압시스템은 제1 메인 펌프(11)에서 토출되는 최대유량은 제한되는 것이다. 또한, 제1 컨트롤 밸브(51)는 전류 값에 의해 제어되는데, 제1 컨트롤 밸브(51)에 어떤 알 수 없는 오류가 발생되더라도 제1 레귤레이터(13)를 제어하도록 하는 압력은 파일럿 작동유 압력으로 제어되므로 건설기계의 주행속도가 비정상적으로 과속되는 것이 방지되어 주행 안정성이 향상된다.
- [0087] 또한, 비정상적인 과속이 방지됨으로써 주행 시스템에 관련된 구성요소의 내구성이 비정상적으로 악화되는 것을 방지할 수 있게 된다.
- [0088] < 주행모드 - 과부하>
- [0089] 이하, 도 3을 참조하여 주행모드에서 주행에 과부하가 작용될 때를 설명한다. 첨부도면 도 3는 본 발명의 실시예에 따른 건설기계의 유압시스템에서 주행모드에서 과부하가 작용될 때를 설명하기 위한 유압회로도이다.
- [0090] 건설기계가 주행할 때에 오르막길을 주행할 수 있다. 이때에는 주행모터(80)에서 더 많은 작동유 유량이 필요할 수 있다.
- [0091] 한편, 주행모터(80)에 부하 작용되면 제1 메인 펌프(11) 또는 제2 메인 펌프(12)의 펌프 압력이 상승된다. 펌프 압력은 제1 압력센서(15)에서 ps1압력으로 검출되고, 제2 압력센서(16)에서 ps2압력으로 검출될 수 있다.
- [0092] 제1 메인 펌프(11) 또는 제2 메인 펌프(12)의 펌프 압력이 상승되면, 제3컨트롤 밸브 유닛(53)은 개방된다.
- [0093] 제3컨트롤 밸브 유닛(53)이 개방되면 제7, 8유압라인(27, 28)의 작동유가 드레인 되므로, 제7, 8유압라인(27, 28)의 압력은 낮아진다. 이에 부연 설명하면, 제1레귤레이터(13)에 작용되는 압력은 파일럿 작동유의 압력보다 낮은 압력이 작용된다는 의미이다.
- [0094] 제1레귤레이터(13)에 작용되는 압력이 낮아짐으로써 제1 메인 펌프(11)의 사판각도는 커지고, 이로써 제1 메인 펌프(11)에서 작동유의 토출유량은 증가된다.
- [0095] 나아가, 제1 메인 펌프(11)에서 토출되는 작동유 유량이 증가됨으로써 증가된 작동유가 제1 유압라인(21)에서 제2유압라인(22)으로 합류되어 주행모터(80)에 제공된다. 따라서 오르막길을 오르는 등, 주행부하가 증가되더라도 주행모터(80)에 더 많은 작동유를 제공할 수 있으므로 주행성능이 양호하게 유지될 수 있다.
- [0096] 한편, 제3 컨트롤 밸브(53)는 전류 값에 의해 제어되는데, 제3 컨트롤 밸브(53)에 어떤 알 수 없는 오류가 발생되더라도 제1 레귤레이터(13)를 제어하도록 하는 압력은 파일럿 작동유 압력으로 제어되므로 건설기계의 주행속도가 비정상적으로 과속되는 것이 방지되어 주행 안정성이 향상된다.
- [0097] 또한, 비정상적인 과속이 방지됨으로써 주행 시스템에 관련된 구성요소의 내구성이 비정상적으로 악화되는 것을 방지할 수 있게 된다.
- [0098] 상술한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 건설기계의 유압시스템은, 주행 모드일 때에 제1 메인 펌프(11)로부터 토출되는 작동유를 제2메인 펌프(12)로부터 토출되는 작동유에 합류시키고 합류된 작동유를 주행모터(80)에 제공하여 주행성능을 향상시킬 수 있다.
- [0099] 또한, 본 발명에 따른 건설기계의 유압시스템은, 알 수 없는 이유로 제1, 3 컨트롤 밸브유닛(51, 53)의 제어가 올바르게 제어되지 못하는 상황이 발생되더라도 주행모드일 때에 제1 메인 펌프(11)에서 토출되는 최대 토출유량을 제한함으로써 주행 과속을 방지할 수 있고, 이로써 주행 안정성을 확보할 수 있으며, 나아가 주행시스템의 내구성이 저하되는 것을 방지할 수 있다.
- [0100] 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.
- [0101] 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

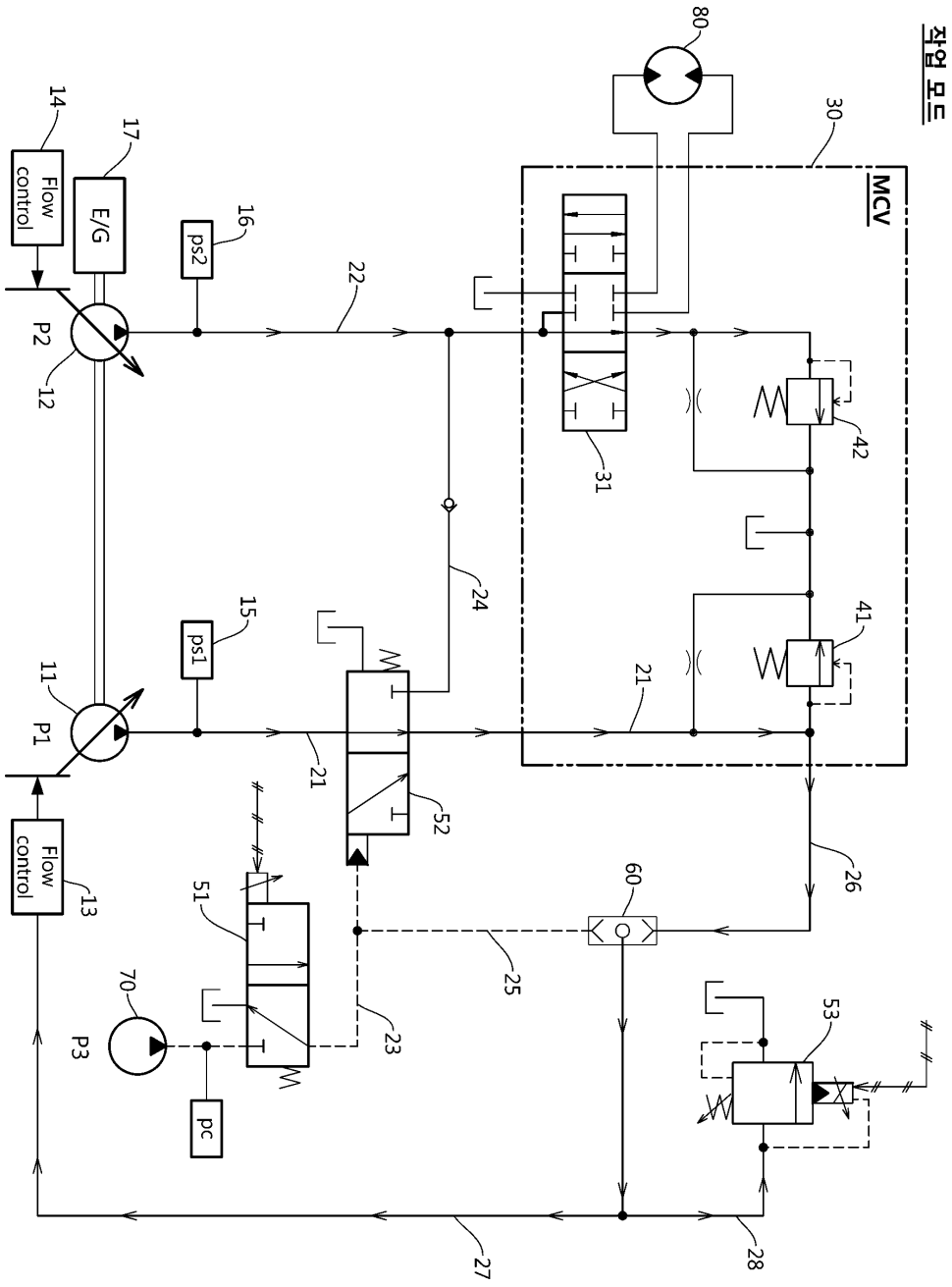
[0102] 본 발명에 따른 건설기계의 유압시스템은 건설기계의 주행 성능을 향상시키는 데에 이용될 수 있다.

부호의 설명

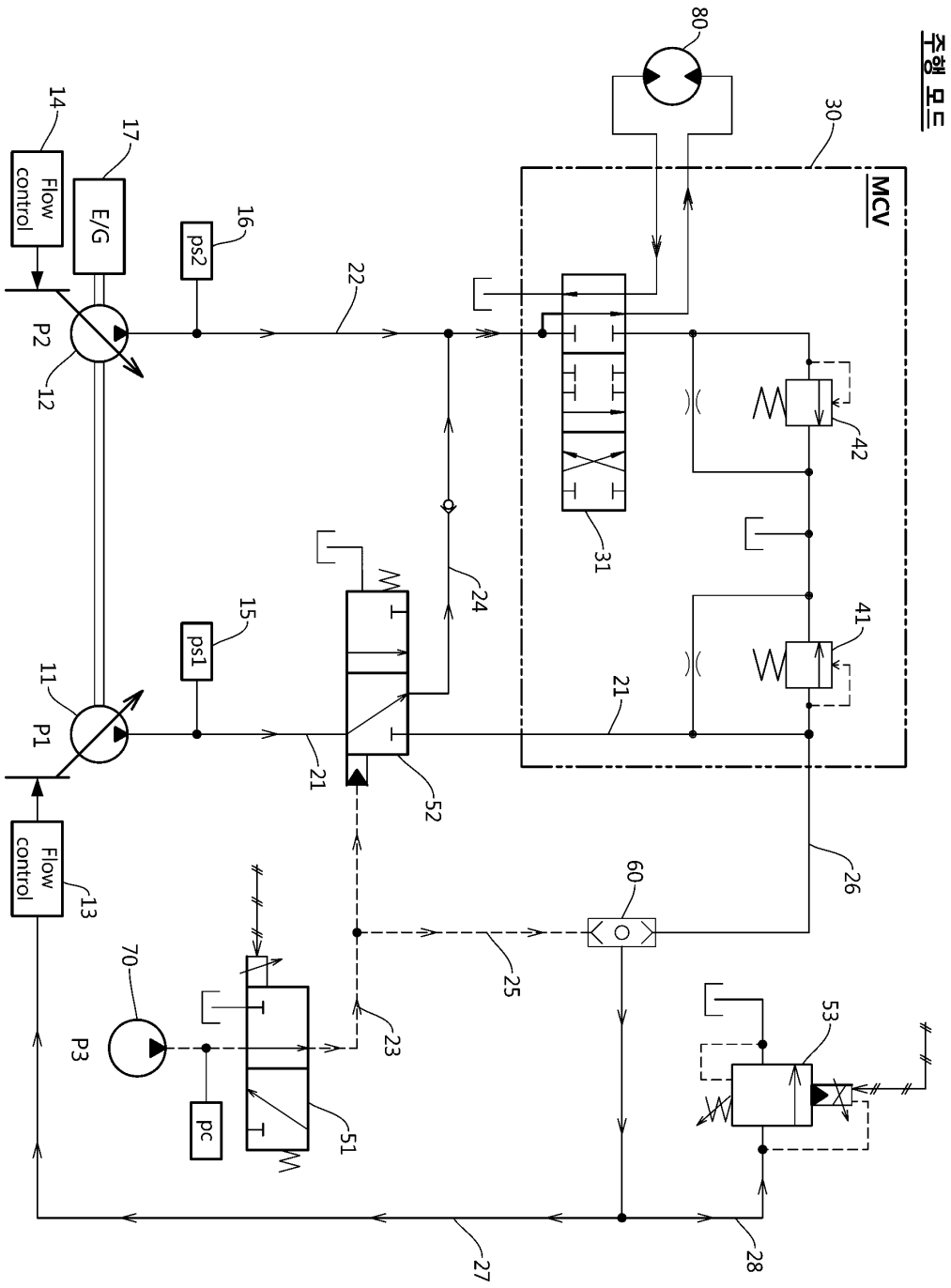
- [0103]
- 11, 12: 제1, 2 메인 펌프
 - 13, 14: 제1, 2 레귤레이터
 - 15, 16: 제1, 2 압력 센서
 - 17: 엔진
 - 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28: 제1 ~ 8 유압라인
 - 30: 메인 컨트롤 밸브(MCV)
 - 31: 주행 컨트롤 밸브 유닛
 - 41, 42: 제1, 2 릴리브 밸브
 - 51, 52, 53: 제1, 2, 3 컨트롤 밸브 유닛
 - 60: 셔틀 밸브
 - 70: 서브 펌프
 - 80: 주행 모터

도면

도면1



도면2



도면3

