



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0059746
(43) 공개일자 2013년06월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B61L 5/04 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0125878

(22) 출원일자 2011년11월29일

심사청구일자 2011년11월29일

(71) 출원인

한국기계연구원

대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)

(72) 발명자

이용범

대전광역시 유성구 엑스포로 448, 102동 1604호
(전민동, 엑스포아파트)

(74) 대리인

진용석

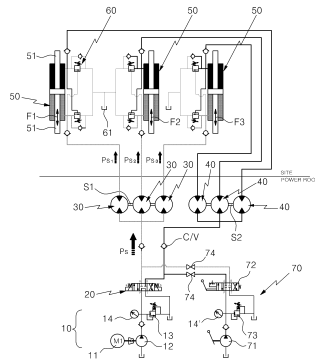
전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 발명의 명칭 부하변동에 따른 실린더의 출력보상이 가능한 선로 전환 장치

(57) 요약

본 발명은 부하변동에 따른 실린더의 출력보상이 가능한 선로전환장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 선로의 길이방향을 따라 다수개의 선로전환장치가 설치되어 선로의 방향을 전환할 수 있도록 하되, 다수의 선로전환장치에에서 전, 후진의 등속운동을 하는 다수의 로드 실린더로 제공되는 유량을 다수의 유량분배수단을 통해 항상 동일하게 유지하여 효율적인 선로변경이 가능토록 하되, 다수의 로드 실린더에 작용되는 부하가 상호간 상이한 경우, 부하가 적게 걸린 로드 실린더측의 유량분배수단이 부하가 상대적으로 많이 걸린 로드 실린더측의 유량분배수단을 구동시켜 압력을 증압해줄 수 있도록 함으로써, 부하변동에 따라 로드 실린더의 출력을 보상하여 효과적인 선로변경이 가능토록 한 부하변동에 따른 실린더의 출력보상이 가능한 선로전환장치에 관한 것이다.

대표도 - 도6



(실시예 2)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 MO252A

부처명 지식경제부

연구사업명 지경부-국가연구개발사업(II)

연구과제명 ('11년 R&BD사업) 트랙모터용 사판식 유압모터의 최적화 기술개발 (1/1)

주관기관 한국기계연구원

연구기간 2011.07.01 ~ 2012.04.30

특허청구의 범위

청구항 1

본선 레일과 접촉되는 텅 레일의 위치를 제어함으로써, 선로를 변경하는 선로변경장치에 있어서,
 유압공급수단(10)을 통해 공급되는 작동유체의 유로방향을 제어하기 위한 방향제어밸브(20);
 상기 방향제어밸브(20)를 거친 작동유체가 분할되어 각각 공급되는 다수의 제 1, 2유량분배수단(30, 40);
 상기 텅 레일의 단부에 고정설치되는 양단부의 로드(51)가 제 1, 2유량분배수단(30, 40)과 각각 연결되되, 상기 제 1유량분배수단(30) 또는 제 2유량분배수단(40)으로부터 동일한 유량을 공급받아 상호간 동일한 등속운동이 이루어지도록 하여, 선로를 정위 또는 반위로 전환하는 병렬배치된 다수의 양 로드 실린더(50);
 로 이루어지는 것을 특징으로 하는 부하변동에 따른 실린더의 출력보상이 가능한 선로전환장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,
 상기 제 1, 2유량분배수단(30, 40)은
 상호간이 동일축(S1, S2)으로 연결되어, 상기 다수의 양 로드 실린더(50)의 부하가 상이한 경우, 부하가 작은 양 로드 실린더(50)에 연결된 유량분배수단이 부하가 상대적으로 큰 유량분배수단을 구동해 압력을 승압시켜줌으로써, 부하변동이 발생된 양 로드 실린더(50)의 출력을 보상해줄 수 있도록 하는 것을 특징으로 하는 부하변동에 따른 실린더의 출력보상이 가능한 선로전환장치.

청구항 3

제 1항에 있어서,
 작동유체를 공급하기 위한 수동 유압공급수단(71);
 상기 수동 유압공급수단(71)의 작동유체 진행방향을 수동제어할 수 있도록 한 수동 방향제어밸브(72);
 공급되는 작동유체가 설정압력으로 토출될 수 있도록 수동 유압공급수단(71)과 수동 방향제어밸브(72) 사이에 설치되는 릴리프 밸브(73);
 상기 수동 방향제어밸브(72)를 거친 작동유체가 다수의 제 1, 2유량분배수단(30, 40)에 공급될 수 있도록 하는 수동 온/오프 밸브(74);
 로 이루어지는 비상작동수단(70)이 더 구비되어, 상기 유압공급수단(10) 또는 방향제어밸브(20)가 작동되지 않는 경우에, 다수의 양 로드 실린더(50)를 비상작동시킬 수 있도록 하는 부하변동에 따른 실린더의 출력보상이 가능한 선로전환장치.

청구항 4

제 1항에 있어서,
 상기 다수의 양 로드 실린더(50)는
 상기 양 로드 실린더(50)의 양단부에 카운터 밸런스 밸브(60)를 설치하여, 양 로드 실린더(50)에서 토출되는 오일이 탱크(61)에 저장되되, 상기 양 로드 실린더(50)의 작동시 오일부족으로 캐비테이션이 발생하는 경우, 상기 탱크(61)의 오일이 카운터 밸런스 밸브(60)를 통해 양 로드 실린더(50) 내에 보충되도록 하는 것을 특징으로 하는 부하변동에 따른 실린더의 출력보상이 가능한 선로전환장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 선로를 변경하는 다수의 양 로드 실린더가, 다수개의 유량분배장치를 통해 동일유량이 토출되어 동일한 동속운동이 되도록 함으로써, 효율적인 선로 변경이 가능한 선로전환장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 선로전환기는 철도, 지하철 등의 선로가 분기되거나 또는 평면 교차하는 곳에 설치되어 열차의 운행 진로를 결정하는 중요한 장치이다.

[0003] 도 1에 도시된 바와 같이, 철도가 분기되거나 교차하는 지점에는 본선 레일(L1)을 중심으로 텅 레일(Tongue rail, L2)의 위치를 변동시켜 열차의 진행 방향을 변화시킨다.

[0004] 정위 상태(normal state)는 도 1과 같이 열차가 직선 방향으로 진행하기 위하여 직선 선로를 형성하는 상태이며, 반위 상태(reverse state)는 철로를 직선 레일에서 다른 선로로 분기하기 위하여 분기 선로를 형성하는 상태이다.

[0005] 본선 레일(L1)에 대하여 이동하는 텅 레일(Tongue rail, L2)의 위치를 양 로드 실린더(101)의 위치변환을 통해 정위 또는 반위 상태로 변화시켜 선로를 변화시킨다.

[0006] 이와 같이 텅 레일(L2)의 위치를 변화시키는 역할을 하는 것은 선로전환장치(100)이며, 이 선로전환장치(100)에 의하여 동작하는 로드(102)에 텅 레일(L2)이 장착되어 이동된다.

[0007] 선로전환장치(100)는 운전 조작실에서 정위 또는 반위의 운전 취급에 의하여 모터를 구동하여 텅 레일(L2)을 정위 방향 또는 반위 방향으로 전환시킨다.

[0008] 즉, 선로전환장치(100)의 구동에 따라 텅 레일(L2)이 본선 레일(L1)에 밀착되거나 또는 이격되는 상태를 가지면서 선로가 변경되는 것이다. 물론, 이러한 텅 레일(L2)과 본선 레일(L1)의 접촉 유무를 감지하여 미연에 사고를 방지하기 위한 밀착 검지기가 구비되어 있어야 한다.

[0009] 하지만, 다수의 실린더를 직렬 또는 병렬연결로 구성하는 유압을 이용한 기존의 선로변환장치 중, 기존의 병렬 회로 구조를 가지는 선로변환장치를 살펴보면, 도 2에 도시된 바와 같이, 유압모터(110)를 구동하면 유압펌프(111)가 작동하여 유량 Q1을 토출할 때 방향제어밸브(112)가 중립에 있으면 P-port는 T-Port에 연결되어 압력이 형성되지 않는다.

[0010] 상기 방향제어밸브(112)가 a-위치(a-Position)로 변환되었을 때 P-port는 A-Port에 연결되고 유압관로(P1)를 통해서 병렬로 배관된 양 로드 실린더(114, 115)의 일 측(하단)에 유량이 동시에 공급된다. 또한, 양 로드 실린더(114, 115)의 다른 한 측(상단)에 있던 오일은 유압관로(P2)와 방향제어밸브(113)의 B-port와 T-port를 통해서 탱크로 귀환된다.

[0011] 상기 양 로드 실린더(double rod cylinder, 114, 115)의 출력은 실린더(114, 115)의 환형 단면적

$$\frac{\pi(D^2 - d^2)}{4}$$

()에 릴리프 밸브(112)의 설정압력(Ps)을 곱한 것에 비례하여 힘(F = Ps × Ae × N)이 생성된다. 여기서 N은 양 로드 실린더의 수량이다. 그러나 양 로드 실린더(이하 실린더) 두 개(114, 115) 중 부하(load)가 적게 걸리는 실린더가 먼저 전진 또는 후진하고 그 실린더의 행정이 끝나거나 부하가 같아졌을 때 다른 하나의 실린더가 동작한다.

[0012] 고속 열차의 선로 교환기의 경우 2개에서 6개까지 유압실린더를 사용하여 선로전환장치(쇄정장치)를 설치하였으나, 선로의 이동면(sliding face)의 오염(이물의 축적)이나 기후변화(여름철 장마 등 비가 많이 오는 날이나, 동절기에 눈이 많이 내리는 경우)로 인하여 서로 다른 마찰저항이 발생하여, 텅 레일을 본선 레일에 밀착하거나 밀착시키며 선로가 변경되도록 동시에 작동되어야 하는 실린더가 정상작동하지 못하는 문제점이 있었다.

[0013] 또한, 도 3을 참조하여, 기존의 직렬 회로 구조를 가지는 선로변환장치를 살펴보면, 유압모터(120)를 구동하면

유압펌프(121)가 작동하여 유량 Q1을 토출할 때 방향제어밸브(123)가 중립에 위치되어 있으면 P-port는 T-Port에 연결되어 압력이 형성되지 않는다.

[0014] 상기 방향제어밸브(123)가 a-위치(a-Position)로 변환되었을 때 P-port는 A-Port에 연결되고 유압관로(P1)를 통해서 직렬로 배관된 양 로드 실린더(124)의 h1에 유량이 공급된다. 실린더(124)가 움직이면 h2에서 유량이 토출되고, 이 유량은 유압관로(P3)를 통해서 h3에 공급되어 양 로드 실린더(125)가 움직이고 이때 h4에 토출된 유량은 유압관로(P2)와 방향제어밸브(123)의 B-port와 T-port를 통해서 오일탱크로 귀환된다.

[0015] 두 개의 양 로드 실린더(124, 125)는 부하에 차이에 관계없이 출력범위에서 등속변위가 일어나지만, 두 개의 실린더(124, 125) 출력 다음과 같다.

[0016] $F_{124} + F_{125} = Ae(Ph_1 - Ph_2) + Ae(Ph_3 - Ph_4)$

[0017] 여기서, $Ph_4 = 0$ 이고, $Ph_2 = Ph_3$ 이므로 $Ph_3 = F_{125}/Ae$, $Ph_2 = F_{125}/Ae$ 이 되고,

[0018] 대입하여 정리하면, $F_{124} = AePh_1 - F_9$

[0019] 따라서 $F_{124} + F_{125} = AePh$ 가 된다.

[0020] 즉, 두개의 실린더 출력(F_{124} , F_{125})은 병렬회로의 1/2이므로, 2배의 압력을 공급하여야만 동일한 출력을 얻을 수 있는 것으로, 실린더의 설치 개수만큼 힘(출력)이 감소되기에, 동일한 개수의 로드 실린더를 사용하더라도 직렬구조에서는 병렬구조보다 더 많은 압력을 공급해야만 한다는 문제점이 있었다.

[0021] 도 4와 같이 3개의 유압실린더를 직렬로 하는 경우에도 상기의 도 3과 동일한데, 방향제어밸브(120)가 a-위치(a-Position)로 전환될 때 P-port는 A-Port에 연결되고 유압관로(P1)를 통해서 직렬로 배관된 양 로드 실린더(124)의 h1에 유량이 공급되고, 양 로드 실린더(124)가 움직이면 h2에서 유량이 토출되어, 이 유량이 유압관로(P3)를 통해서 h3에 공급되어 실린더(125)가 움직이고, 이때 h4에 토출된 유량은 유압관로(P4)를 통해서 h5에 공급되어 실린더(126)가 움직이고 유압관로(P2)와 방향제어밸브(123)의 B-port와 T-port를 통해서 오일탱크로 귀환된다.

[0022] 세 개의 양 로드 실린더(124, 125, 126)는 부하에 차이에 관계없이 출력범위에서 등속변위가 일어나지만, 세 개의 양 로드 실린더 출력은 아래와 같다.

[0023] $F_{124} + F_{125} + F_{126} = Ae(Ph_1 - Ph_2) + Ae(Ph_3 - Ph_4) + Ae(Ph_5 - Ph_6)$

[0024] 여기서 $Ph_0 = 0$ 이고, $Ph_2 = Ph_3$, $Ph_4 = Ph_5$ 이며, $F_{124} = F_{125} = F_{126}$ 이므로

[0025] $Ph_5 = F_{126}/Ae$, $Ph_4 = F_{126}/Ae$ 이 되고,

[0026] 대입하여 정리하면,

[0027] $3F = Ae(Ph_1 - Ph_2) + Ae(Ph_3 - Ph_4) + AePh_5$ 가 되어,

[0028] $3F = Ae\{Ph_1\}$ 이 된다.

[0029] 따라서 $F_{124} + F_{125} + F_{126} = A \times Ph_1$ 이 되므로, 실린더 F_{124} 과 F_{125} 그리고 F_{126} 의 3개의 출력은 병렬회로의 1/3이다. 즉 직렬유압회로를 사용할 경우 실린더 개수만큼은 힘은 반비례하기에, 더 많은 압력을 공급해야만 한다는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0030] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 선로를 변경하고자 설치되는 다수의 양 로드 실린더에 다수의 유량분배수단을 설치함으로써, 동일한 유량 및 압력이 전달되어 작동되도록 하되, 실린더 작동시 오일이 부족한 경우에는 카운터 밸런스 밸브를 통해 오일이 보충되어 캐비테이션 발생을 방지하고, 정전이나 고장 등으로 실린더의 자동 작동이 불가능한 경우에도 수동으로 다수의 실린더에 설정압력으로 유압을 토출시킬 수 있도록 비상작동수단이 구비되며, 다수개의 실린더 상호간의 부하가 상이한 경우에는, 부하가 작은 측의 유량분배수단이 부하가 큰 측의 유량분배수단을 구동시켜 승압시킴으로써, 항상 동일한 유량이 다수의 로드 실린더에 토출되어 사용될 수 있도록 한 부하변동에 따른 실린더의 출력보상이 가능한 선로 전환장치를 제공하는데 있다.

[0031] 본 발명의 다른 목적 및 장점들은 하기에 설명될 것이며, 본 발명의 실시 예에 의해 알게 될 것이다. 또한, 본 발명의 목적 및 장점들은 특허청구범위에 나타난 수단 및 조합에 의해 실현될 수 있다.

과제의 해결 수단

[0032] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 수단으로서, 본선 레일과 접촉되는 텅 레일의 위치를 제어함으로써, 선로를 변경하는 선로변경장치에 있어서, 유압공급수단(10)을 통해 공급되는 작동유체의 유로방향을 제어하기 위한 방향제어밸브(20); 상기 방향제어밸브(20)를 거친 작동유체가 분할되어 각각 공급되는 다수의 제 1, 2유량분배수단(30, 40); 상기 텅 레일의 단부에 고정설치되는 양단부의 로드(51)가 제 1, 2유량분배수단(30, 40)과 각각 연결되며, 상기 제 1유량분배수단(30) 또는 제 2유량분배수단(40)으로부터 동일한 유량을 공급받아 상호간 동일한 등속운동이 이루어지도록 하여, 선로를 정위 또는 반위로 전환하는 병렬배치된 다수의 양 로드 실린더(50); 로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0033] 이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명은 선로를 변경하는 다수의 로드 실린더에 동일한 유량을 토출시켜 동일한 등속운동을 할 수 있도록 하는 효과가 있다.

[0034] 또한, 본 발명은 실린더가 작동시 오일이 부족한 경우, 카운터 밸런스 밸브를 통해 보충하여 캐비테이션(Cavitation)이 발생되지 않는 효과가 있다.

[0035] 또한, 본 발명은 정전이나 고장 등으로 인하여 펌프 및 방향제어밸브의 자동구동이 되지 않는 경우에도, 수동의 비상작동수단을 통해, 다수의 로드 실린더에 설정압력으로 압력을 토출시켜 작동시킬 수 있는 효과가 있다.

[0036] 또한, 본 발명은 작동되는 다수의 로드 실린더 상호간의 부하가 상이한 경우, 부하가 작게 걸린 로드 실린더의 유량분배수단(ex: 펌프)이 부하가 상대적으로 크게 걸린 로드 실린더측의 또 다른 유량분배수단을 구동시켜 압력을 승압시켜 줄수 있도록 함으로써, 다수의 로드 실린더의 동일한 등속운동이 가능해지도록 하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0037] 도 1은 기존 선로변환장치의 작동을 나타낸 일실시예의 작동도.

도 2는 종래 병렬회로로 구성되어 있는 유압식 선로전환장치를 나타낸 일실시예의 구성도.

도 3은 종래 직렬회로로 구성되어 있는 유압식 선로전환장치를 나타낸 일실시예의 구성도.

도 4는 종래 직렬회로로 구성되어 있는 유압식 선로전환장치를 나타낸 또 다른 실시예의 구성도.

도 5는 본 발명에 따른 2개의 실린더를 사용하는 경우의 선로변환장치를 나타낸 일실시예의 구성도.

도 6은 본 발명에 따른 3개의 실린더를 사용하는 경우의 선로변환장치를 나타낸 일실시예의 구성도.

도 7은 본 발명에 따른 6개의 실린더를 사용하는 경우의 선로변환장치를 나타낸 일실시예의 구성도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0038] 본 발명의 여러 실시예들을 상세히 설명하기 전에, 다음의 상세한 설명에 기재되거나 도면에 도시된 구성요소들의 구성 및 배열들의 상세로 그 응용이 제한되는 것이 아니라는 것을 알 수 있을 것이다. 본 발명은 다른 실시예들로 구현되고 실시될 수 있고 다양한 방법으로 수행될 수 있다. 또, 장치 또는 요소 방향(예를 들어 "전(front)", "후(back)", "위(up)", "아래(down)", "상(top)", "하(bottom)", "좌(left)", "우(right)", "횡(lateral)") 등과 같은 용어들에 관하여 본원에 사용된 표현 및 술어는 단지 본 발명의 설명을 단순화하기 위해 사용되고, 관련된 장치 또는 요소가 단순히 특정 방향을 가져야 함을 나타내거나 의미하지 않는다는 것을 알 수 있을 것이다.

[0039] 본 발명은 상기의 목적을 달성하기 위해 아래의 특징을 갖는다.

[0040] 이하 첨부된 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하도록 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그

자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

- [0041] 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- [0042] 이러한 본 발명의 실시예를 살펴보면,
- [0043] 본선 레일과 접촉되는 텅 레일의 위치를 제어함으로써, 선로를 변경하는 선로변경장치에 있어서, 유압공급수단(10)을 통해 공급되는 작동유체의 유로방향을 제어하기 위한 방향제어밸브(20); 상기 방향제어밸브(20)를 거친 작동유체가 분할되어 각각 공급되는 다수의 제 1, 2유량분배수단(30, 40); 상기 텅 레일의 단부에 고정설치되는 양단부의 로드(51)가 제 1, 2유량분배수단(30, 40)과 각각 연결되되, 상기 제 1유량분배수단(30) 또는 제 2유량분배수단(40)으로부터 동일한 유량을 공급받아 상호간 동일한 등속운동이 이루어지도록 하여, 선로를 정위 또는 반위로 전환하는 병렬배치된 다수의 양 로드 실린더(50); 로 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0044] 또한, 상기 제 1, 2유량분배수단(30, 40)은 상호간이 동일축(S1, S2)으로 연결되어, 상기 다수의 양 로드 실린더(50)의 부하가 상이한 경우, 부하가 작은 양 로드 실린더(50)에 연결된 유량분배수단이 부하가 상대적으로 큰 유량분배수단을 구동해 압력을 증압시켜줌으로써, 부하변동이 발생된 양 로드 실린더(50)의 출력을 보상해줄 수 있도록 하는 것을 특징으로 한다.
- [0045] 또한, 작동유체를 공급하기 위한 수동 유압공급수단(71); 상기 수동 유압공급수단(71)의 작동유체 진행방향을 수동제어할 수 있도록 한 수동 방향제어밸브(72); 공급되는 작동유체가 설정압력으로 토출될 수 있도록 수동 유압공급수단(71)과 수동 방향제어밸브(72) 사이에 설치되는 릴리프 밸브(73); 상기 수동 방향제어밸브(72)를 거친 작동유체가 다수의 제 1, 2유량분배수단(30, 40)에 공급될 수 있도록 하는 수동 온/오프 밸브(74); 로 이루어지는 비상작동수단(70)이 더 구비되어, 상기 유압공급수단(10) 또는 방향제어밸브(20)가 작동되지 않는 경우에, 다수의 양 로드 실린더(50)를 비상작동시킬 수 있도록 한다.
- [0046] 또한, 상기 다수의 양 로드 실린더(50)는 상기 양 로드 실린더(50)의 양단부에 카운터 밸런스 밸브(60)를 설치하여, 양 로드 실린더(50)에서 토출되는 오일이 탱크(61)에 저장되되, 상기 양 로드 실린더(50)의 작동시 오일 부족으로 캐비테이션이 발생하는 경우, 상기 탱크(61)의 오일이 카운터 밸런스 밸브(60)를 통해 양 로드 실린더(50) 내에 보충되도록 하는 것을 특징으로 한다.
- [0047] 이하, 도 5 내지 도 7을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 부하변동에 따른 실린더의 출력보상이 가능한 선로전환장치를 상세히 설명하도록 한다.
- [0048] 도시한 바와 같이, 본 발명에 따른 부하변동에 따른 실린더의 출력보상이 가능한 선로전환장치는 유압공급수단(10), 방향제어밸브(20), 제 1유량분배수단(30), 제 2유량분배수단(40), 양 로드 실린더(50)를 포함한다.
- [0049] 상기 유압공급수단(10)은 설정압력을 가지는 작동유체(유압)를 공급하는 것으로, 이러한 유압공급수단(10)은 전기모터(11)와 펌프(12)로 이루어지는 것으로, 전기모터(11)가 구동되면 펌프(12)에서 작동유체가 공급되도록 하는 것이다. 또한, 이러한 유압공급수단(10)에는 릴리프 밸브(13)가 설치되어, 유압공급수단(10)으로부터 공급되는 작동유체가 릴리프 밸브(13)의 사전설정압력까지 토출이 될 수 있도록 할 수 있음이다.
- [0050] 상기 방향제어밸브(20)는 전술된 유압공급수단(10), 더욱 자세히는 펌프(12)와 연결되어, 동작유체(유압)가 통과되 이러한 작동유체의 방향을 제어하는 곳으로서, 도 5 내지 도 7에 도시된 바와 같이, 방향제어밸브(20)가 중립을 유지하고 있으면, P와 T 포트(Port) 상호간이 연결될 뿐, 양 로드 실린더(50)로 향하는 A 또는 B포트와는 연결되지 않아, 유압공급수단(10)으로부터 후술될 양 로드 실린더(50) 측으로 작동유체가 공급되지 않는 것이고, 상기 방향제어밸브(20)를 a-position인 좌측에 연결할 시에는 방향제어밸브(20)의 A와 P 포트 상호간이 연결되어, 작동유체가 유압공급수단(10)에서 후술될 양 로드 실린더(50)의 일단으로 유입되어 양 로드 실린더(50)가 전진되는 작동을 하게 되고, 상기 방향제어밸브(20)를 b-position인 우측에 연결할 시에는 방향제어밸브

(20)의 P와 B 포트 상호간이 연결되어, 작동유체가 유압공급수단(10) 후술될 양 로드 실린더(50)의 타단으로 유입되어, 양 로드 실린더(50)가 후진되는 작동을 하게 되는 것이다.

[0051] 상기 제 1유량분배수단(30)은 전술된 방향제어밸브(20)(더욱 자세히는 방향제어밸브(20)의 A포트)와 연결되는 것으로, 사용자의 실시예에 따라 다수개가 병렬로 사용되어, 상기 방향제어밸브(20)를 거쳐 유입되는 작동유체가 다수의 제 1유량분배수단(30)을 통해 각각 상호간 동일한 유량으로 후술될 다수개의 양 로드 실린더(50)에 각각 공급되도록 하는 것이다. (이러한 제 1유량분배수단(30)으로는 유량분배 유압모터가 사용되며 이는 후술될 제 2유량분배수단(40)에도 동일하게 적용된다.)

[0052] 즉, 후술될 양 로드 실린더(50)를 도 5에 도시된 바와 같이, 3개 사용하게 될 경우, 3개의 양 로드 실린더(50)에 각각 동일한 유량을 공급하는 3개의 제 1유량분배수단(30)이 구비되는 것이다. (ex: 도 6에 도시된 바와 같이, 양 로드 실린더(50)가 2개 사용되는 경우, 제 1유량분배수단(30) 또한 2개 사용, 도 7에 도시된 바와 같이, 양 로드 실린더(50)가 6개 사용되는 경우, 제 1유량분배수단(30) 또한 6개 사용.)

[0053] 다시 말해, 도 5에서 3개의 제 1유량분배수단(30)은 3개의 양 로드 실린더(50)에 각각 연결되는 것으로, 이러한 상기 3개의 제 1유량분배수단(30)의 일단은 전술된 방향제어밸브(20)의 A포트와 연결되고, 타단은 각 양 로드 실린더(50)의 일단부에 연결되어, 작동유체가 양 로드 실린더(50)에 유입되면 상기 양 로드 실린더(50)의 로드(51)가 전진하는 구동을 하게 되는 것이다. 물론, 이를 위해선 상기 방향제어밸브(20)가 a-위치(a-Position)가 되어 A와 P 포트가 상호간 연결된 상태가 되어야만 함은 당연하다.

[0054] 더불어, 후술될 다수의 양 로드 실린더(50)에 부하가 상이하게 걸리게 되는 경우, 부하가 상대적으로 덜 걸리는 측의 양 로드 실린더(50)가 작동이 된 이후에, 부하가 많이 걸린 양 로드 실린더(50)가 후작동을 하게 되는 문제점을 방지하기 위해, 상기 다수의 제 1유량분배수단(30)은 상호간 동일축으로 연결된 상태를 가지도록 하는데, 상기 다수의 제 1유량분배수단(30)은 다수의 양 로드 실린더(50)에 각각 걸리는 부하가 동일한 경우(상호간의 압력차가 없는 경우)에는 작동유체(유압)를 전달하는 역할을 하되, 다수의 양 로드 실린더(50)에 부하가 상이하게 걸리게 되면(상호간의 압력차가 발생한 경우), 다수의 양 로드 실린더(50) 중 부하가 덜 걸린 측에 연결된 제 1유량분배수단(30)이, 부하가 많이 걸린 측에 연결된 또 다른 제 1유량분배수단(30)을 구동시켜 압력을 승압시켜줌으로써, 더 큰 부하를 이길 수 있도록 하여, 다수의 양 로드 실린더(50)에 동일한 유량이 유입되어 동일한 등속운동(전진)을 할 수 있도록 한다. (이렇듯 부하 변동에 따른 양 로드 실린더(50)의 출력을 보상하여 효과적인 선로전환이 가능하도록 하는 이러한 다수의 제 1유량분배수단(30)의 작동은 후술될 제 2유량분배수단(40)에서도 동일하게 작동된다.)

[0055] 예를 들어 양 로드 실린더(50)를 3개 사용하고, 이러한 각 양 로드 실린더(50)의 출력이 $F1 = F2 = F3$ 이라 한다면, 3개의 유량분배수단(제 1유량분배수단(30) 또는 후술될 제 2유량분배수단(40))을 통과하는 압력은 $Ps1 = Ps2 = Ps3$ 가 되지만, 3개의 양 로드 실린더(50) 출력이 $F1 \neq F2 \neq F3$ 가 되면, 압력 또한 $Ps1 \neq Ps2 \neq Ps3$ 가 된다.

[0056] 만약 선로에 연결된 3개의 양 로드 실린더(50) 중 1개가 부하가 없이 움직인다면, 유량분배수단은 공급압력에 비례한 토크(T_m)가 하기의 수학적 1과 같이 발생한다.

[0057]
$$T_m = \frac{\Delta P S V_{th}}{\pi} \text{ (수학적 1)}$$

[0058] (여기서 ΔP 는 압력차(Ps (최초 공급된 압력) - $Ps1$ or $Ps2$ or $Ps3$), V_{th} 는 배제용적을 의미함)

[0059] 따라서 부하가 걸린 유량분배수단은 펌프(12)와 같이 작동하는데 상승압력(P_{up})은 하기의 수학적 2와 같다.

[0060]
$$P_{up} = \frac{\pi S T_m}{V_{th}} \text{ (수학적 2)}$$

[0061] 즉, 다수의 양 로드 실린더(50)의 출력은 공급압력에 비례함으로서 선로전환 중 부하 차이에 따라서 압력이 상호 보상되어 부하가 큰 곳에 더 큰 힘을 가할 수 있는 특징을 갖는 것이며, 이와 같이 다수의 제 1유량분배수단(30) 또는 제 2유량분배수단(40)은 전진과 후진을 할 때 등속을 시켜주는 효과와, 부하 변동에 따른 다수의 양

로드 실린더(50)의 출력(force)을 보상하여 효과적인 선로 교환이 가능하게 하는 것이다.

- [0062] 상기 제 2유량분배수단(40)은 전술된 제 1유량분배수단(30)과 함께 방향제어밸브(20)에 연결되는 것으로, 일단이 방향제어밸브(20)의 B포트에 연결되고 타단은 후술될 양 로드 실린더(50)의 타단부에 연결됨으로써, 상기 제 1유량분배수단(30)이 양 로드 실린더(50)를 전진하는 작동을 시키는 것이라면, 제 2유량분배수단(40)은 양 로드 실린더(50)를 후진시키는 작동을 행하게 하는 것이다.
- [0063] 이러한, 상기 제 2유량분배수단(40)은 제 1유량분배수단(30)과 마찬가지로 양 로드 실린더(50)의 개수와 동일한 개수가 사용되어야 하는데, 다시 말해 양 로드 실린더(50)가 도 5에서처럼 3개가 사용된다면 제 1, 2유량분배수단(30, 40) 또한 각각 3개씩이 사용되는 것이다. 이러한 다수의 제 2유량분배수단(40)은 방향제어밸브(20)가 b-위치(a-Position)가 되어 P와 B포트가 상호연결되는 경우에 작동유체를 다수의 양 로드 실린더(50)의 타단부에 유입시켜, 양 로드 실린더(50)의 로드(51)가 후진될 수 있도록 하는 것이다.
- [0064] 또한, 이러한 상기 제 2유량분배수단(40) 또한 동일측으로 연결되어 구동됨으로써, 다수개의 양 로드 실린더(50)에 가해지는 부하가 상이해 압력차가 발생하는 경우, 다수의 제 1유량분배수단(30)처럼, 다수의 양 로드 실린더(50) 중 부하가 덜 걸린 측에 연결된 제 2유량분배수단(40)이, 부하가 많이 걸린 측에 연결된 또 다른 제 2유량분배수단(40)을 구동시켜 압력을 증압시킴으로써, 다수의 양 로드 실린더(50)에 동일한 유량이 유입되어 동일한 등속운동(후진)을 할 수 있도록 한다
- [0065] 상기 양 로드 실린더(50)는 일단부와 타단부, 즉 양단부에 로드(51)가 각각 형성되어, 일단부로 작동유체가 공급되면 전진하는 작동을 하고, 타단부로 작동유체가 공급되면 후진하는 작동을 하는 것으로, 이러한 상기 양 로드 실린더(50)의 양단부에 있는 로드(51)는, 선로 상에 복수열로 되어 있는 텅 레일의 단부에 각각 연결됨으로써, 상기 텅 레일을 본선 레일에서 이동시켜 레일의 방향을 정위 또는 반위로 전화할 수 있도록 하는 것이다.
- [0066] 이러한, 상기 다수의 양 로드 실린더(50) 상호간은 도 5 내지 도 7에 도시된 바에서처럼 병렬로 배열설치되어 사용된다.
- [0067] 또한, 이러한 상기 양 로드 실린더(50)는 사용자에 의해 다수개(ex: 2개, 3개, 6개 등)가 사용될 수 있으며, 이러한 양 로드 실린더(50)의 개수에 맞춰 전술된 제 1, 2유량분배수단(30, 40) 또한 각각 동일한 개수가 사용된다.
- [0068] 이러한 상기 유압공급수단(10), 제 1, 2유량분배수단(30, 40), 양 로드 실린더(50)의 작동관계를 도 5를 통해 양 로드 실린더(50), 제 1, 2유량분배수단(30, 40)이 각각 3개씩 설치되어 있는 경우로 하여 설명하면, 전기모터(11)가 구동되어 펌프(12)가 작동하면 체크밸브(C/V)를 통과해서 방향제어밸브(20)가 중립 위치에 있을 때는 P-port는 T-Port에 연결되어 압력이 형성되지 않는다. 하지만, 상기 방향제어밸브(20)가 a-위치(a-Position)로 전환될 때 P-port는 A-Port에 연결되고 또 다른 체크밸브(C/V)를 통해서 동일측(S1)으로 결합된 다수의 제 1유량분배수단(30)을 각각 통과한 후, 양 로드 실린더(50)와 제 1유량분배수단(30)을 상호간을 연결하는 배관에 설치된 체크밸브(C/V)를 각각 통과해, 병렬로 배관된 다수의 양 로드 실린더(50)의 일단부(전진 포트)에 동일한 유량이 공급되어 다수의 양 로드 실린더(50)들은 부하에 관계없이 등속운동(전진)을 하게 된다.
- [0069] 다수의 양 로드 실린더(50)들이 움직이면, 다수의 양 로드 실린더(50) 타단부 측 포트에서 토출되는 오일은 카운터 밸런스 밸브(Counter balance valve, 60)를 각각 통과해서 관로(ex: 배관)을 통과해서 탱크(61)로 귀환한다.
- [0070] 또한, 상기 방향제어밸브(20)가 b-위치(b-Position)로 전환될 때 P-port는 B-Port에 연결되고 체크밸브(C/V)를 통해서 동일측(S2)으로 결합된 제 2유량분배수단(40)을 각각 통과해서 또 다른 체크밸브(C/V)를 각각 통과해 병렬로 배관된 다수의 양 로드 실린더(50)의 타단부(후진 포트)에 동일한 유량이 공급되어, 다수의 양 로드 실린더(50)들은 부하에 관계없이 등속운동(후진)을 하는 것이다.
- [0071] 이러한, 상기 다수의 양 로드 실린더(50)는 선로(텅 레일)의 길이에 맞춰 사용자가 그 개수를 도 5에서처럼 2개를 사용하거나, 도 6에 도시되어 있는 바처럼 3개를 사용하거나, 또는 도 7에 도시된 바와 같이 6개를 사용하는 등, 그 개수를 조절하여 상호간 이격시키며 설치사용할 수 있음이다.

- [0072] 상기 비상작동수단(70)은 정전이나 고장 등으로 인하여, 전술된 다수의 양 로드 실린더(50)의 작동(전, 후진)을 위한, 유압공급수단(10) 중 하나인 펌프(12), 방향제어밸브(20)가 자동작동이 되지 않는 경우, 수동으로 작동유체를 공급해 다수의 양 로드 실린더(50)가 등속운동을 할 수 있도록 하기 위한 비상수단이다.
- [0073] 이러한 상기 비상작동수단(70)은 수동 유압공급수단(71), 수동 방향제어밸브(72), 릴리프 밸브(73), 수동 온/오프 밸브(74)로 이루어진다.
- [0074] 상기 수동 유압공급수단(71)은 수동으로 작동되는 수동펌프이며, 이러한 상기 수동 유압공급수단(71)은 수동 방향제어밸브(72)의 P포트에 연결된다. 또한, 상기 수동 방향제어밸브(72)의 A포트와 B포트는 각각 제 1, 2유량분배수단(30, 40)과 방향제어밸브(20) 상호간의 연결부위에 연결되며, 이러한 복수개 배관에는 수동으로 작동이 가능한 온/오프(ON/OFF) 밸브를 각각 연결되도록 한다. 또한, 수동 유압공급수단(71)과 수동 방향제어밸브(72)의 연결배관에는 릴리프 밸브(73)를 설치하여, 토출되는 작동유체가 사전설정된 릴리프 밸브(73)의 설정압력까지 토출되어 다수의 양 로드 실린더(50)를 작동시킬 수 있도록 한다.
- [0075] 이러한 작동을 다시 설명하면, 만약 정전이나 고장 등으로 펌프(12)나 방향제어밸브(20)에 부분에 문제가 발생하여 수동으로 비상 작동이 필요한 경우, 제 1, 2유량분배수단(30, 40)과 연통되는 복수개의 수동 온/오프 밸브(74)를 열고, 상기 수동 방향제어밸브(72)를 원하는 위치로 한 후(전술된 방향제어밸브(20)와 마찬가지로, 수동 방향제어밸브(72)를 중립에서 좌측의 a-position에 위치시키면, 작동유체는 제 1유량분배수단(30)을 거쳐 양 로드 실린더(50)를 전진시키는 작동을 하고, 상기 수동 방향제어밸브(72)를 중립에서 우측 b-position에 위치시키면, 작동유체는 제 2유량분배수단(40)을 거쳐 양 로드 실린더(50)를 후진시키는 작동을 한다.), 상기 수동 유압공급수단(71, 수동펌프)의 레버를 작동시키면 릴리프 밸브(73)의 설정압력까지 작동유체가 토출되어 다수의 양 로드 실린더(50)들을 전진 및 후진 작동을 시킬 수 있게 되는 것이다.
- [0076] 또한, 본 발명에서는 전술된 다수의 양 로드 실린더(50)의 양단부 측에 각각 카운터 밸런스 밸브(60)를 설치하고, 상기 카운터 밸런스 밸브(60)는 탱크(61)에 연결되도록 설치하는데, 다수의 양 로드 실린더(50)들이 전진 및 후진을 할 때, 오일이 부족하여 캐비테이션(cavitation)이 발생할 경우, 양 로드 실린더(50)들이 전진 또는 후진을 할 시 반대편 포트에서 토출되는 탱크(61)에 저장되어 있는 오일이 카운터 밸런스 밸브(60)를 통해서 보충되고, 다수 양 로드 실린더(50) 중 먼저 행정(stroke)을 마친 경우, 지속적으로 공급되는 오일은 카운터 밸런스 밸브(60)의 설정압력을 초과하여 탱크(61)로 귀환한다.
- [0077] 더불어, 전술된 유압공급수단(10), 방향제어밸브(20), 제 1유량분배수단(30), 제 2유량분배수단(40), 양 로드 실린더(50), 비상작동수단(70), 카운터 밸런스 밸브(60) 등 모든 구성들은 작동유체(유압)이 유동될 수 있는 배관 및 호스 등으로 연결되어 있어야 함은 당연하며, 이러한 곳곳의 배관에는 작동유체가 일방향으로만 유동될 수 있도록 하기 위한 체크밸브(C/V)가 다수 설치되도록 하며, 유압공급수단(10) 및 비상작동수단(70)의 배관에는 압력게이지(14, 14')가 설치되어 공급되는 작동유체가 설정압력으로 제공되는지를 확인할 수도 있음이다.
- [0078] 이상과 같이, 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술 사상과 아래에 기재될 특허청구범위의 균등범위 내에서 다양한 수정 및 변경이 가능함은 물론이다.

부호의 설명

- [0079]
- | | |
|-----------------|----------------|
| 10: 유압공급수단 | 11: 전기모터 |
| 12: 펌프 | 13, 73: 릴리프 밸브 |
| 14, 14': 압력 게이지 | 20: 방향제어밸브 |
| 30: 제 1유량분배수단 | 40: 제 2유량분배수단 |
| 50: 양 로드 실린더 | 51: 로드 |
| 60: 카운터 밸런스 밸브 | 61: 탱크 |

70: 비상작동수단

71: 수동 유압공급수단

72: 수동 방향제어밸브

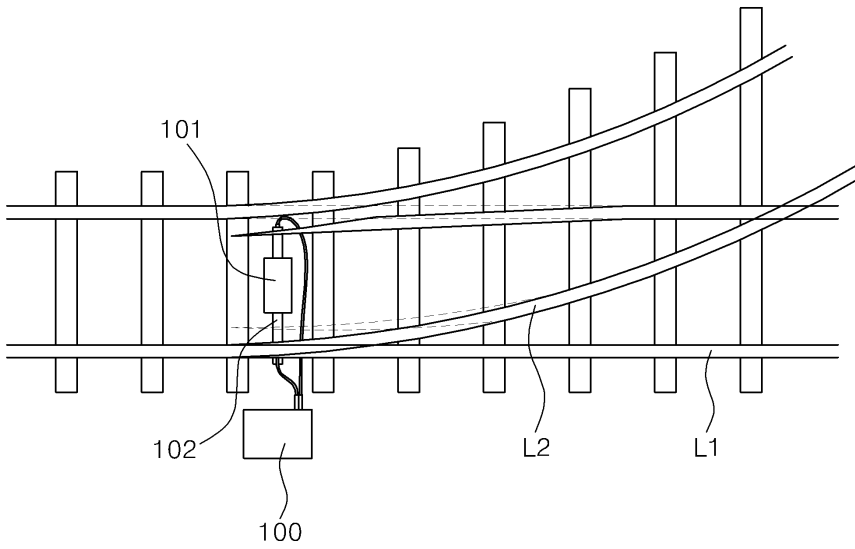
74: 수동 온/오프 밸브

C/V: 체크밸브

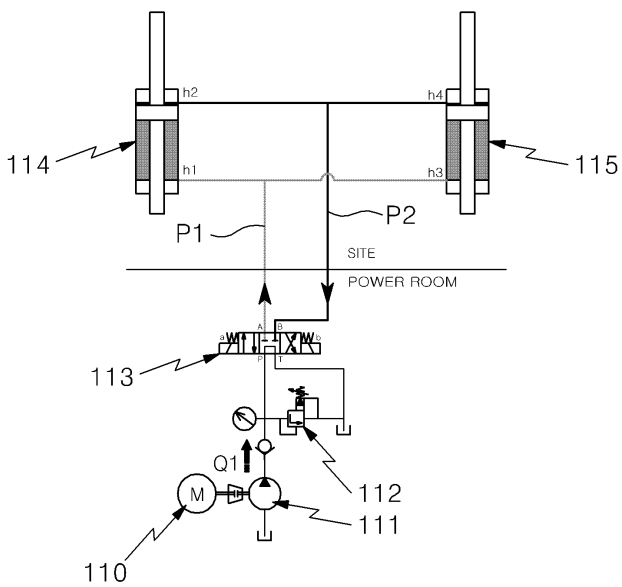
S1, S2: 동일축

도면

도면1

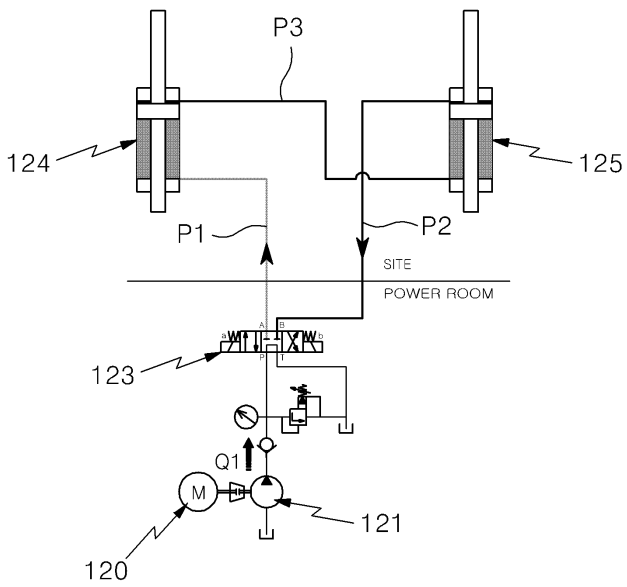


도면2



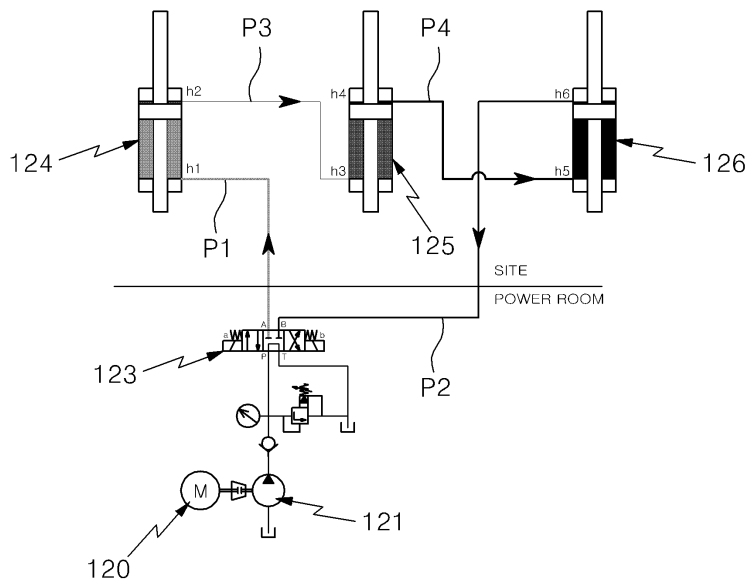
(병렬 회로)

도면3



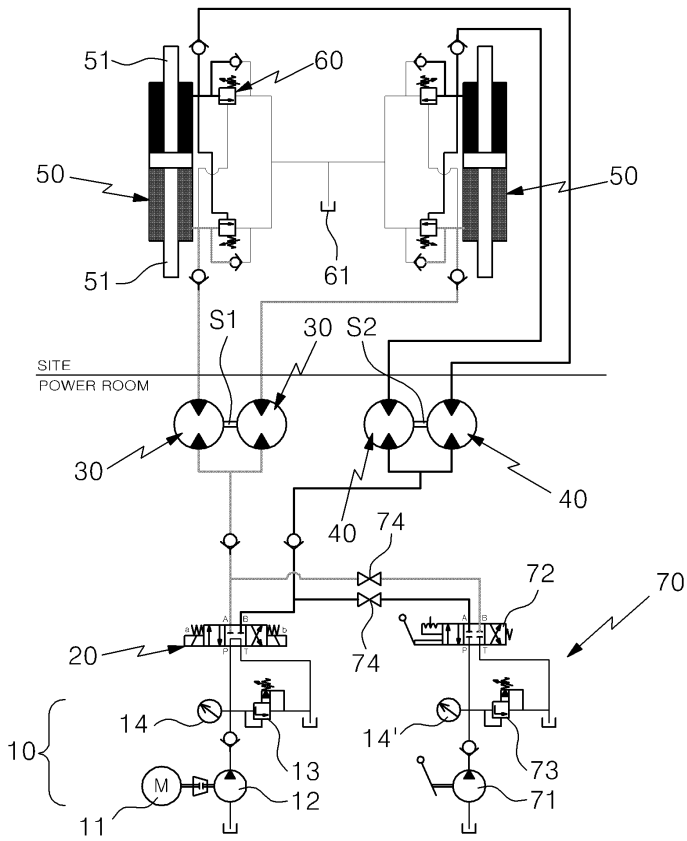
(직렬 회로(1))

도면4



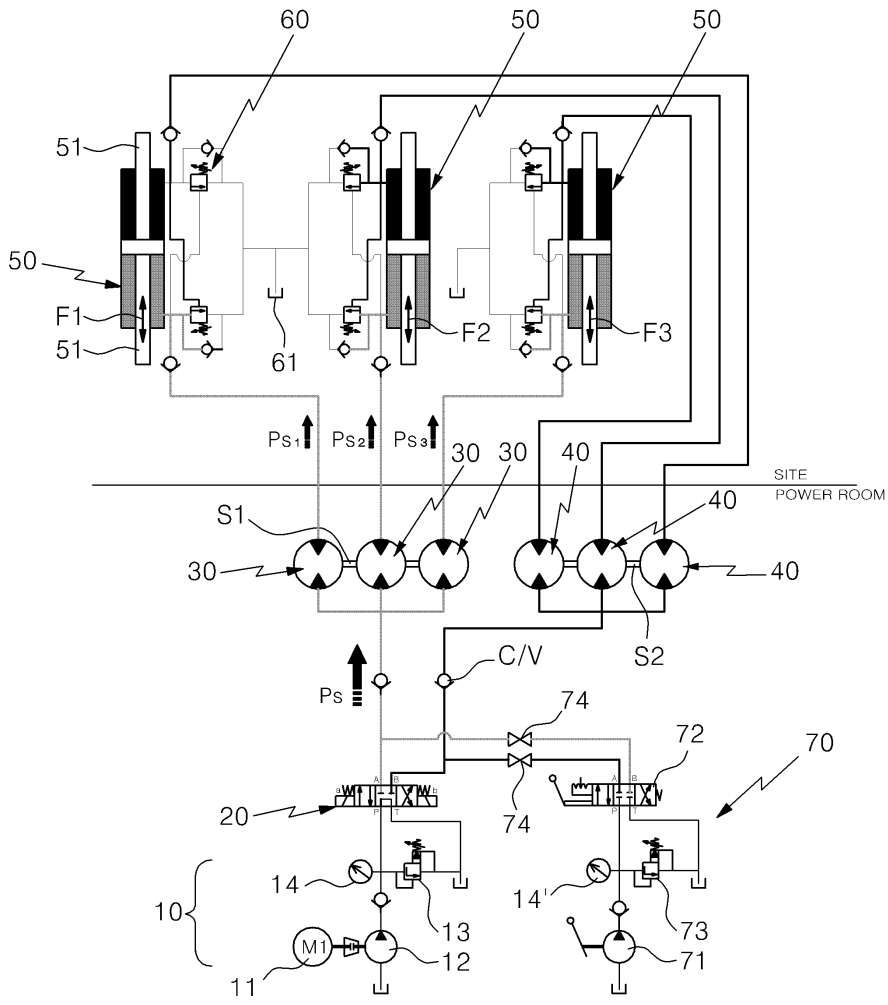
(직렬 회로(2))

도면5



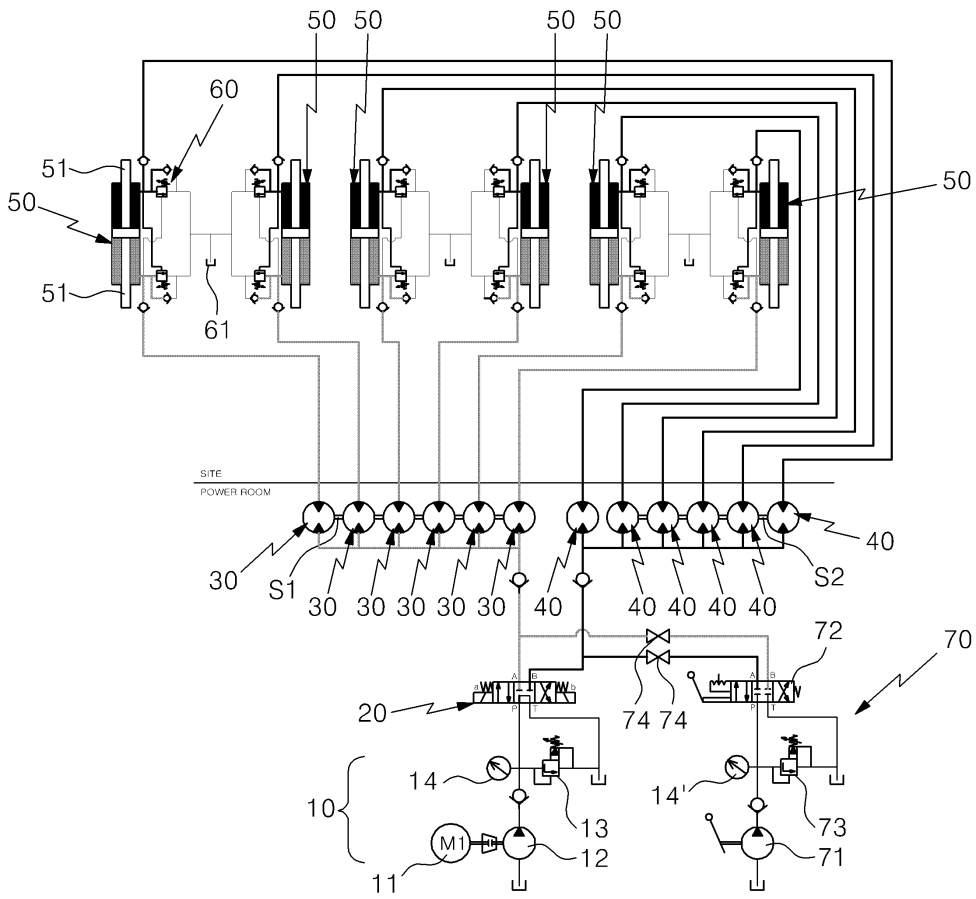
(실시예 1)

도면6



(실시예 2)

도면7



(실시예 3)