(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년10월02일
(11) 등록번호 10-1314299
(24) 등록일자 2013년09월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E21B 23/08 (2006.01) *E21B 21/08* (2006.01)
E21B 43/112 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0142438
(22) 출원일자 2012년12월10일
심사청구일자 2012년12월10일
(56) 선행기술조사문헌
JP2012067509 A
KR200407441 Y2
KR100178906 B1
US20110139506 A1
전체 청구항 수 : 총 4 항

(73) 특허권자
주식회사 성한 디앤티
경기도 고양시 덕양구 내유길131번길 21 (내유동)
(72) 발명자
한창희
경기도 고양시 덕양구 내유길131번길 21 (내유동)
(74) 대리인
김영식

심사관 : 김우철

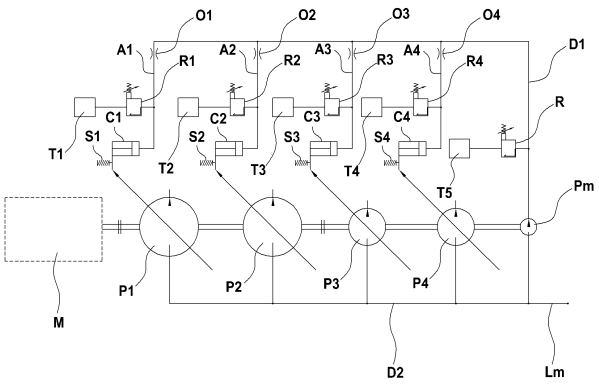
(54) 발명의 명칭 **시추기용 유압회로 및 이를 적용한 시추기**

(57) 요 약

본 발명은 시추기용 유압회로에 관한 것으로, 메인유압공급라인으로부터 분기된 제1,2분기관; 상기 제1분기관에 연결되어 오일을 일정압으로 공급유지시키는 유압오일펌프; 상기 유압오일펌의 후단인 상기 제1분기관 상에 설치되어 상기 제1분기관 내부의 오일압을 일정하게 유지시키는 릴리프밸브; 상기 제1분기관으로부터 분기된 다수의 조절관; 상기 조절관의 각 단부에 설치된 조절실린더; 상기 제1분기관과 상기 조절관의 각 분기지점에 설치된 오리피스; 상기 각 조절관 상에 설치되어 내부 오일의 탱크로의 배출량을 조절하는 리모트 릴리프밸브; 상기 제2분기관과 각각 연결되고, 다수의 조절스프링을 통해 개도량이 조절되어 공급되는 오일의 유량을 가변시킬 수 있도록 상기 조절실린더와 연결되며, 오공급 오일의 대부분은 유압모터로 공급하도록 설계된 다수의 가변유량오일펌프;를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 시추기용 유압회로를 제공한다.

본 발명에 따르면, 시추기 유압모터의 토크는 유지한 채 회전속도를 자유롭게 조절할 수 있어 지반 상태에 따라 천공능률을 높이고, 작업효율을 향상시켜 공사기간을 줄이는 효과와 함께 효율적인 유압 관리가 가능한 장점을 얻을 수 있다.

대 표 도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

메인유압공급라인으로부터 분기된 제1,2분기관;

상기 제1분기관에 연결되어 오일을 일정압으로 공급유지시키는 유압오일펌프;

상기 유압오일펌의 후단인 상기 제1분기관 상에 설치되어 상기 제1분기관 내부의 오일압을 일정하게 유지시키는 릴리프밸브;

상기 제1분기관으로부터 분기된 다수의 조절관;

상기 조절관의 각 단부에 설치된 조절실린더;

상기 제1분기관과 상기 조절관의 각 분기지점에 설치된 오리피스;

상기 각 조절관 상에 설치되어 내부 오일의 탱크로의 배출량을 조절하는 리모트 릴리프밸브;

상기 제2분기관과 각각 연결되고, 다수의 조절스프링을 통해 개도량이 조절되어 공급되는 오일의 유량을 가변시킬 수 있도록 상기 조절실린더와 연결되며, 오공급 오일의 대부분은 유압모터로 공급하도록 설계된 다수의 가변유량오일펌프;를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 시추기용 유압회로.

청구항 2

청구항 1에 있어서;

상기 오리피스는 구경을 가변시켜 상기 제1분기관 내부의 오일압을 조절하는 것에 의해 유압모터의 회전토크도 제어할 수 있는 것을 특징으로 하는 시추기용 유압회로.

청구항 3

청구항 1에 있어서;

상기 다수의 가변유량오일펌프는 서로 가변유량되는 용량을 다르게 설계한 것을 특징으로 하는 시추기용 유압회로.

청구항 4

청구항 1 내지 청구항 3 중의 어느 하나의 항에 의한 유압회로를 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 시추기.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 시추기에 관한 것으로, 보다 상세하게는 시추기용 유압계통에서 압력은 그대로 유지하면서 작업 상황에 따라 시추용 유압모터의 알피엠(rpm)과 실린더 속도를 자유롭게 가변시킬 수 있도록 개선된 시추기용 유압회로 및 이를 적용한 시추기에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로, 시추기는 시추작업, 토질검사, 지하수 개발 등을 위하여 지상으로부터 지하로 뚫리는 심공을 굴착하는 장치이다.

[0003] 이러한 시추기는 엔진 등의 구동장치가 구비된 본체와, 본체에 지지되는 리더와, 리더상에서 슬라이딩되며, 본체의 구동장치에 의해 승강 또는 회전력을 발생하는 헤드부와, 헤드부에 연결되어 헤드부에 의해 승강 또는 회전되는 로드와, 로드의 선단에 마련되어 로드와 함께 승강 또는 회전되며, 지반을 굴착하는 굴착유니트로 이루어져 있다.

[0004] 그리고, 굴착유니트는 지반을 굴착하는 비트와, 비트에 회전력을 부여하도록 유압에 의해 작동되는 오거(Auge

r)로 이루어져 있고, 굴착유니트로의 유압의 전달은 로드에 별도의 유압라인이 설치되어 가능하게 된다.

[0005] 이와 같은 시추기와 관련된 선행기술로는, 등록실용 제0160425호, 공개특허제2010-0025765호, 공개특허 제2011-0137688호를 비롯한 다수의 기술들이 개시되어있으며, 통상 시추기는 천공기라고도 하며, 단순 천공기능만을 수행하는 기기들을모두 포함하는 개념이다.

[0006] 이러한, 시추기는 여러가지 형태가 있지만, 일 예로 도 1과 같이, 시추기는로드클램프(140), 회동프레임(160), 오거(180), 로드클램프 수평이송수단(190), 상부프레임 수평이송수단(200)을 포함하며, 몸체의 상부에는 시추기의 엔진 및 구동장치가 마련되고, 길이 방향을 따라 수평프레임(112)이 형성된 하부프레임(110)과, 하부프레임(110)의 상면에 슬라이딩 가능하게 결합되고 길이 방향을 따라 일정 간격이격하여 제1,2수평프레임(122,124)이 형성된 상부프레임(120)을 갖는다.

[0007] 그리고, 회동프레임(160)은 일단이 몸체의 상부 일측에 회동가능하게 힌지결합되어 몸체의 상부에서 각도조절실린더(162)에 의해 접히거나 수직으로 세워지도록 설치되며, 오거(180)는 리더(도면번호 생략)의 일측에 결합되어 리더를 따라 승강되고, 로드클램프(140)는 상부프레임(120)에 결합되어 오거(180)에 결합된 로드를 가이드한다.

[0008] 그리하여, 오거(180)로 지반을 천공하면서 로드(미도시)를 끼워 넣는 과정을 반복하면서 시추작업을 수행하게 된다.

[0009] 그런데, 통상 시추기에서는 구동장치로 유압모터를 사용하고 있는데, 지반의 상태에 따라 유압모터의 회전력을 조절해야 함에도 불구하고 이를 조절할 수 있는 기능이 구현되어 있지 않아 작업능률이 저하됨은 물론 시추작업이 곤란한 경우가 종종 발생하였다.

[0010] 예컨대, 암반 같은 경우에는 토크는 크게 하고, 알피엠을 줄여 강한 힘으로 드릴링해야 천공 가능함에도 불구하고, 이를 제어하거나 조절할 수 있는 기능이 없어 드릴링이 곤란한 문제 등을 들 수 있다.

[0011] 이를 개선하기 위해, 등록실용 제0124219호가 개시된 바 있으나, 이는 기계적 수단을 이용한 변속기에 불과하여 효용성과 효율성이 떨어졌다.

[0012] 다른 개선예로, 등록실용 제0293595호도 개시되어 있으나, 이또한 전술한 등록실용 제0124219호와 같이, 기계적 수단인 감속기를 이용하여 감속 제어하도록 된 것이어서, 내구성, 효용성, 효율성 측면에서 매우 불리하였다.

[0013] 또다른 예로, 도 2에 제시한 등록실용 제0407441호가 개시된 바 있다. 개시된 도 2의 예는, 탱크(14)와 연결된 가변 용량형 유압펌프(11)의 송출관로(18)가 조작밸브(10)를 거쳐 유압식 암반천공기(1)의 구동 관로(20)에 접속됨과 동시에, 조작밸브(15)를 거쳐서 천공 장치의 다른 액츄에이터(도시 생략)에도 접속되어 있고, 가변 용량형 유압펌프(11)의 서보기구(21)에는 유압식 암반천공기(1)의 구동 관로(20)으로부터 분기하여 유압신호 관로(22)가 접속되어 있으며, 이유압신호 관로(22)에는, 감압밸브(12)와 신호압력 조작밸브(13)가 설치되어 있는데 감압밸브(12)는 유압신호 관로(22)의 최고 압력을 규제하고, 신호압력 조작밸브(13)는 수동 조작의 가변 감압밸브이며, 수동 핸들의 조작량에 의해 유압신호 관로(22)의 신호 압력을 무단계로 변화시킨다.

[0014] 그리고, 방향제어밸브(30)와 릴리프밸브(31)를 더 포함하여 에너지 손실과 작동유의 열화를 방지하도록 구성된 것이다.

[0015] 이러한 도 2의 예에 따르면, 기존 대비 단계적 제어가 가능하여 작업능률을 향상시킨 것은 분명하지만, 구조가 복잡하고 미세하고 정확한 제어가 어렵고, 입력을 일정하게 유지할 수 없는 한계를 가지고 있어 효율면에서 개선의 필요성이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0016] 본 발명은 상술한 바와 같은 종래 기술상의 제반 문제점들을 감안하여 이를 해결하고자 창출된 것으로, 시추기의 유압모터를 구동을 미세하고 정확하게 제어할 수 있으면서 토크는 유지한 채 메인펌프속도를 자유롭게 가변시킬 수 있어 시추작업 효율과 능률을 향상시킬 수 있는 시추기의 유압회로 및 이를 적용한 시추기를 제공함에 그 주된 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0017] 본 발명은 상기한 목적을 달성하기 위한 수단으로, 메인유압공급라인으로부터 분기된 제1,2분기관; 상기 제1분기관에 연결되어 오일을 일정압으로 공급유지시키는 유압오일펌프; 상기 유압오일펌의 후단인 상기 제1분기관 상에 설치되어 상기 제1분기관 내부의 오일압을 일정하게 유지시키는 릴리프밸브; 상기 제1분기 관으로부터 분기된 다수의 조절관; 상기 조절관의 각 단부에 설치된 조절실린더;

[0018] 상기 제1분기관과 상기 조절관의 각 분기지점에 설치된 오리피스; 상기 각 조절관상에 설치되어 내부 오일의 탱크로의 배출량을 조절하는 리모트 릴리프밸브; 상기 제2분기관과 각각 연결되고, 다수의 조절스프링을 통해 개도량이 조절되어 공급되는 오일의 유량을 가변시킬 수 있도록 상기 조절실린더와 연결되며, 오공급 오일의 대부분은 유압모터로 공급하도록 설계된 다수의 가변유량오일펌프;를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 시추기용 유압회로를 제공한다.

[0019] 이때, 상기 오리피스는 구경을 가변시켜 상기 제1분기관 내부의 오일압을 조절하는 것에 의해 유압모터의 회전토크도 제어할 수 있는 것에도 그 특징이 있다.

[0020] 또한, 상기 다수의 가변유량오일펌프는 서로 가변유량되는 용량을 다르게 설계한 것에도 그 특징이 있다.

[0021] 한편 본 발명에 의한 시추기는 상기된 유압회로를 포함하고 있는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0022] 본 발명에 따르면, 시추기 유압모터의 토크는 유지한 채 회전속도 및 실린더 속도를 자유롭게 조절할 수 있어 지반 상태에 따라 천공능률을 높이고, 작업효율을 향상시켜 공사 기간을 줄이는 효과와 함께 효율적인 유압 관리가 가능한 장점을 얻을 수 있다.

[0023] 또한 본 발명에 의한 시추기용 유압회로는 그 구조가 간단하여 고장율을 최소화시켰다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 종래 일 실시예에 따른 시추기의 예시도이다.

도 2는 종래 일 실시예에 따른 시추기용 유압회로의 예시적인 계통도이다.

도 3은 본 발명에 따른 시추기용 유압회로를 보인 계통도이다.

도 4는 본체의 제어패널 부분의 개념도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 이하에서는, 첨부도면을 참고하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하기로 한다.

[0026] 본 발명 설명에 앞서, 이하의 특정한 구조 내지 기능적 설명들은 단지 본 발명의 개념에 따른 실시예를 설명하기 위한 목적으로 예시된 것으로, 본 발명의 개념에 따른 실시예들은 다양한 형태로 실시될 수 있으며, 본 명세서에 설명된 실시예들에 한정되는 것으로 해석되어서는 아니된다.

[0027] 또한, 본 발명의 개념에 따른 실시예는 다양한 변경을 가할 수 있고 여러가지 형태를 가질 수 있으므로, 특정 실시예들은 도면에 예시하고 본 명세서에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명의 개념에 따른 실시예들을 특정한 개시 형태에 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경물, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0028] 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 시추기용 유압회로는 시추기의 구동계인 유압모터(M)를 회전구동시키기 위한 수단이다.

[0029] 본 발명에 따른 유압회로는 상기 유압모터(M)의 토크는 일정하게 유지한채 회전속도, 즉 알피엠을 가변시킬 수 있도록 구성되며, 다수의 리모트 릴리프밸브, 즉 제1,2,3,4 리모트 릴리프밸브(R1,R2,R3,R4)의 개도를 조절함으로써 알피엠을 미세하고 정교하면서 정확하게 제어할 수 있는 특징을 갖는다.

[0030] 따라서, 지반의 상태, 이를 테면 암반 등을 만났을 때 에너지 손실없이 신속하고 정확하게 암반을 천공할 수 있는 능력을 갖는다.

[0031] 특히, 유압, 즉 유체의 압력은 일정하게 유지(정압)한 채 알피엠을 가변시킬 수 있어 맥동이 없고, 제어가 용이하여 다양한 제어 기능을 갖출 수 있으므로 기능이 향상되는 장점을 갖는다.

[0032] 보다 구체적으로, 본 발명은 시추기의 주된 기능인 드릴링을 위한 구동계인 유압모터(M)를 포함한다.

[0033] 그리고, 상기 유압모터(M)에는 이를 구동시키기 위한 오일펌프가 다수 연결되는데, 상기 유압모터(M)를 기준으로 제1가변유압오일펌프(P1), 제2가변유압오일펌프(P2), 제3가변유압오일펌프(P3), 제4가변유압오일펌프(P4)가 순차 연결되고, 제일 마지막단에는 유압오일펌프(Pm)가 연결된다.

[0034] 이때, 상기 유압오일펌프(Pm)는 정압을 유지하는 오일펌프로서, 메인유압공급라인(Lm)과 가장 먼저 연결되며, 상기 메인유압공급라인(Lm)으로부터 분기된 제2분기관(D2)에 의해 상기 제1,2,3,4가변유압오일펌프(P1,P2,P3,P4)들도 상기 메인 유압공급라인(Lm)과 연결된다.

[0035] 또한, 상기 메인유압공급라인(Lm)에는 제1분기관(D1)이 분기 형성되고, 상기 제1분기관(D1)에는 제1,2,3,4 리모트 릴리프밸브(R1,R2,R3,R4)가 접속된다.

[0036] 도 4는 본체의 제어패널 부분의 개념도로서, 도 4에서 보는 바와 같이, 상기 제1,2,3,4 리모트 릴리프밸브(R1,R2,R3,R4)는 본 발명 시추기 본체(BD)의 제어패널(CP)상에 구비된 제1,2,3,4조절버튼(B1,B2,B3,B4)에 연결되어 있으며, 제1,2,3,4조절버튼(B1,B2,B3,B4)의 조작에 의해 개도 조절이 제어된다.

[0037] 여기에서, 상기 제1분기관(D1)에는 릴리프밸브(R)가 구비되어, 상기 제1분기관(D1)에 흐르는 유압이 항상 일정하게 유지되도록 하여 준다.

[0038] 특히, 상기 제1,2,3,4 리모트 릴리프밸브(R1,R2,R3,R4)는 상기 제분기관(D1)에서 분기된 제1,2,3,4조절관(A1,A2,A3,A4) 상에 구비됨이 바람직하며, 상기 제1,2,3,4조절관(A1,A2,A3,A4)의 분기지점에는 각각 제1,2,3,4오리피스(O1,O2,O3,O4)가 구비되어 맥동없이 압력 조절(유량제어 또는 감압)될 수 있도록 구성된다.

[0039] 즉, 상기 제1,2,3,4오리피스(O1,O2,O3,O4)의 구경을 조절함으로써 압력 조절기능을 수행할 수도 있는데, 본 발명에서는 제1분기관(D1)에 흐르는 유압을 일정 압으로 정압 유지시키는 기능이 더 크다. 다시 말해, 제1,2,3,조절관(A1,A2,A3,A4)의 내부압이 급격히 변하더라도 그것과 무관하게 상기 제1,2,3,4오리피스(O1,O2,O3,O4) 때문에 상기 제1분기관(D1)의 내부압은 급변하지 않고 일정하게 유지될 수 있는 것이다.

[0040] 또한, 상기 제1,2,3,4 리모트 릴리프밸브(R1,R2,R3,R4) 및 릴리프밸브(R)는 각각 제1,2,3,4탱크(T1,T2,T3,T4) 및 제5탱크(T)와 연결되거나, 하나의 탱크로 연결될 수도 있다.

[0041] 따라서, 상기 제1,2,3,4 리모트 릴리프밸브(R1,R2,R3,R4)의 개도에 따라 제1,2,3,4조절관(A1,A2,A3,A4)에 흐르는 압력이 변하게 된다.

[0042] 뿐만 아니라, 상기 제1,2,3,4조절관(A1,A2,A3,A4)의 각 단부에는 제1,2,3,4조절실린더(C1,C2,C3,C4)가 연결되고, 상기 제1,2,3,4조절실린더(C1,C2,C3,C4)에는 앞서 설명한 제1,2,3,4가변유량오일펌프(P1,P2,P3,P4)가 각각 대응되게 연결되며, 상기 제1,2,3,4조절실린더(C1,C2,C3,C4)의 동작은 제1,2,3,4조절스프링(S1,S2,S3,S4)에 의해 조절된다.

[0043] 이에 따라, 메인유압공급라인(Lm)을 통해 공급된 오일은 제1분기관(D1)과 2분기관(D2)으로 분기되어 공급된다.

[0044] 이때, 상기 제1분기관(D1)으로 공급된 오일은 유압오일펌프(Pm)와 릴리프밸브(R)에 의해 일정압으로 항상 유지된다.

[0045] 덧붙여, 상기 제1,2,3,4가변유량오일펌프(P1,P2,P3,P4)는 서로 다른 용량으로 설계하여 가변되는 오일량을 다르게 할 수도 있다.

[0046] 그리고, 상기 제2분기관(D2)으로 공급된 오일은 제1,2,3,4가변유량오일펌프(P1,P2,P3,P4)로 공급된다.

[0047] 따라서, 상기 제1분기관(D1)으로 공급된 오일과, 제2분기관(D2)으로 공급된 오일의 압력은 제1,2,3,4조절스프링(S1,S2,S3,S4)을 포함하는 제1,2,3,4조절실린더(C1,C2,C3,C4) 및 상기 제1,2,3,4 리모트 릴리프밸브(R1,R2,R3,R4)를 사이에 두고 대치된 상태를 유지하게 된다.

[0048] 이 경우, 상기 제1분기관(D1)과 연결된 제1,2,3,4조절관(A1,A2,A3,A4)에는 각각 제1,2,3,4오리피스(O1,O2,O3,O4)가 구비되어 있기 때문에 오일이 흐르기는 하지만, 급격한 압력 변화를 생기게 하지 않으므로 유압모터(M)의 회전속도는 상기 제1,2,3,4가변유압오일펌프(P1,P2,P3,P4)를 통해 흐르는 오일량, 즉 오일의 가변량에따라 달라지게 된다.

[0049] 하지만, 오일의 공급압은 일정하게 유지되기 때문에 출력, 즉 회전토크는 동일하게 유지된다.

[0050] 때문에, 회전토크는 동일하게 유지되면서도 회전속도, 즉 알피엠을 가변시 킬 수 있게 된다.

[0051] 보다 구체적으로, 제1,2,3,4탱크(T1,T2,T3,T4)로 이동하는 오일량을 조절하는상기 제1,2,3,4 리모트 릴리프밸브(R1,R2,R3,R4)를 열게 되면 그 개도량에 비례하여 상기 제1,2,3,4조절관(A1,A2,A3,A4)의 오일압은 떨어지게 된다.

[0052] 그러면, 상기 제1,2,3,4조절관(A1,A2,A3,A4)의 낮아진 내부압을 채우기 위해 이와 연결된 다른 쪽에서 오일이 유입되어야 하는데, 상기 제1분기관(D1) 쪽은 제1,2,3,4오리피스(O1,O2,O3,O4)에 의해 신속한 오일이동이 어렵기 때문에 결국 제1,2,3,4조절실린더(C1,C2,C3,C4)가 제1,2,3,4조절스프링(S1,S2,S3,S4)의 탄성압축력을 극복하고 상기 제1,2,3,4가변유량오일펌프(P1,P2,P3,P4)의 제1,2,3,4조절실린더(C1,C2,C3,C4)로 향하는 오일량을 증대시키게 된다.

[0053] 이에 따라, 제1,2,3,4가변유량오일펌프(P1,P2,P3,P4)를 통해 흐르는 오일량이커지면서 유압모터(M)로 관류되는 오일량도 함께 증대되기 때문에 유압모터(M)의 회전속도가 높아지게 된다.

[0054] 반대의 경우에는, 유압모터(M)로 흐르는 오일량을 줄이게 되므로 유압모터(M)의 회전속도를 줄일 수 있게 된다.

[0055] 상기에서 설명은 가변유압오일펌프가 4대(P1,P2,P3,P4) 설치되는 것으로 설명하였으나, 여기서의 가변유압오일펌프의 개수는 변경이 가능하다. 또한 도 3에서 제1가변유압오일펌프(P1)와 제2가변유압오일펌프(P2)는 동일한 용량으로 도시되어 있고, 제3가변유압오일펌프(P3)와 제4가변유압오일펌프(P4)도 동일한 용량으로 도시되어 있지만, 이러한 조합은 다양하게 선정될 수 있다.

[0056] 본 발명에 의한 시추기는 상기된 유압회로를 포함하고 있는 것에 특징이 있다.

[0057] 이와 같이, 본 발명에 따른 시추기용 유압회로는 다수의 가변유량오일펌프와다수의 리모트 릴리프밸브의 조합을 이용하여 압력은 일정하게 유지하면서 유압모터의 회전속도를 정확하면서 미세하게 조절할 수 있는 장점을 가진다.

부호의 설명

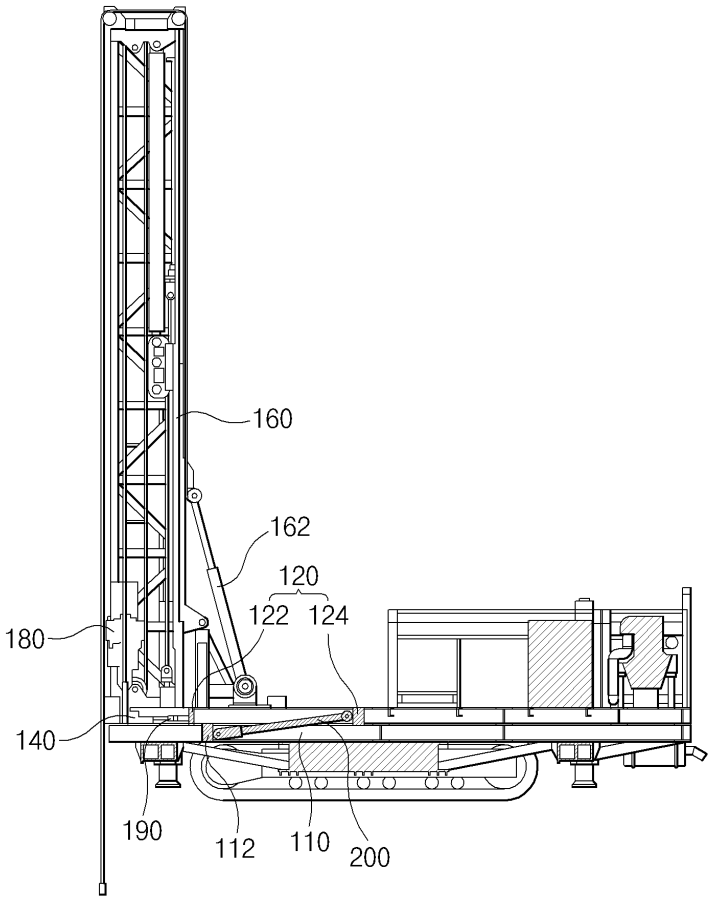
[0058] Lm: 메인유압공급라인 D1: 제1분기관

D2: 제2분기관 R: 릴리프밸브

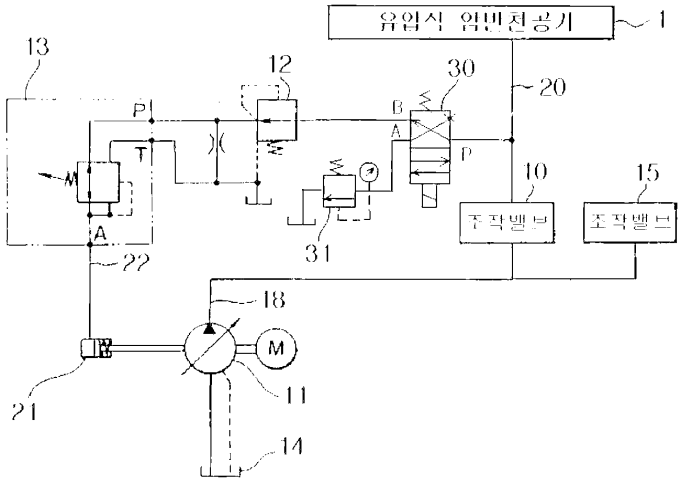
M: 유압모터

도면

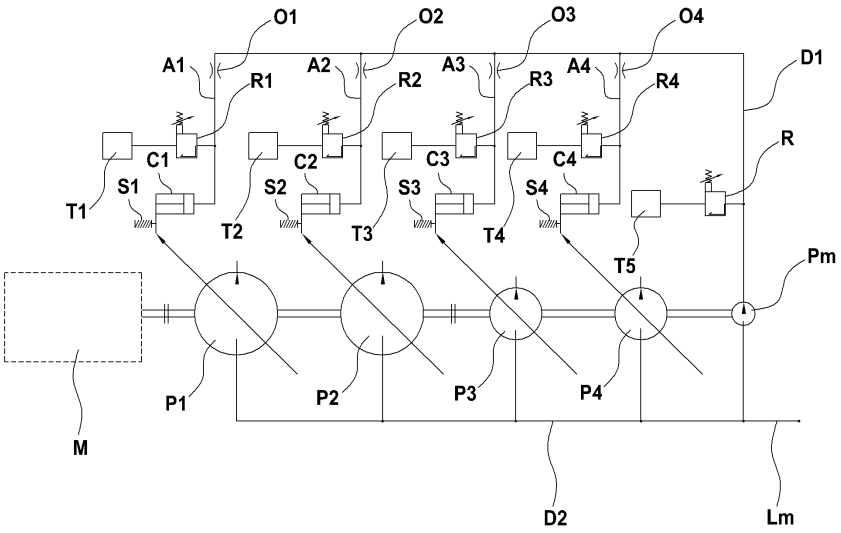
도면1


160
162
120
122
124
180
140
190
112
110
200

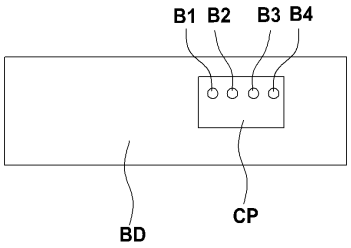
도면2


유입식 엔진공기
1
13
12
30
20
P
T
B
A
P
10
15
조작밸브
조작밸브
31
22
18
M
21
11
14

도면3


O1
O2
O3
O4
A1
A2
A3
A4
D1
R1
R2
R3
R4
R
C1
C2
C3
C4
S1
S2
S3
S4
T1
T2
T3
T4
T5
Pm
P1
P2
P3
P4
M
D2
Lm

도면4


B1
B2
B3
B4
BD
CP