



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0052957
(43) 공개일자 2017년05월15일

- | | |
|---|--|
| (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F16H 61/06 (2006.01) F16H 57/04 (2010.01)
F16H 61/14 (2006.01) | (71) 출원인
현대 파워텍 주식회사
충청남도 서산시 지곡면 충의로 958 |
| (52) CPC특허분류
F16H 61/06 (2013.01)
F16H 57/0435 (2013.01) | (72) 발명자
송수영
충청남도 서산시 인지면 마산로 453 |
| (21) 출원번호 10-2015-0155117 | (74) 대리인
한양특허법인 |
| (22) 출원일자 2015년11월05일
심사청구일자 2015년11월05일 | |

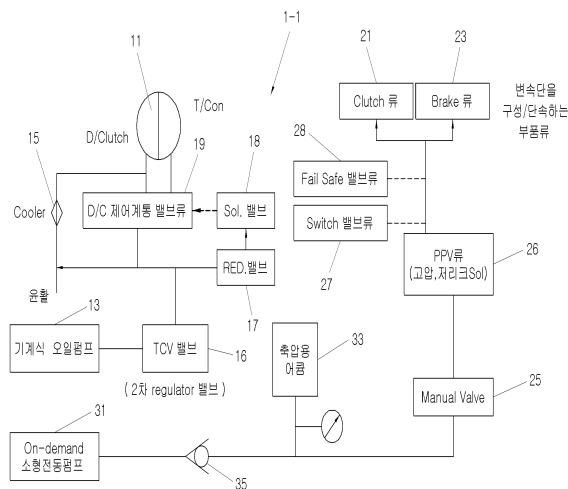
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 **펌프 이원화 방식 유압제어 시스템 및 이를 적용한 자동변속기**

(57) 요약

본 발명의 자동변속기는 기계식 오일펌프(13)에서 생성된 2~9bar의 유압을 T/C(Torque Converter)(11)가 필요로 하는 제어압으로 공급하는 저압유압회로, 전동펌프(31)나 축압기(33)에서 생성된 14~28bar의 유압을 변속 시 클러치(21) 및 브레이크(23)가 필요로 하는 고압의 작동압으로 공급하는 고압유압회로로 구분된 유압제어 시스템(1-1)을 적용함으로써 항상 구동되는 기계식 오일펌프(13)의 압력부하 축소 및 구동손실축소가 가능하고, 특히 변속시 또는 필요시에 구동되는 전동펌프(31)를 고압유량 저장소인 축압기(33)와 연계함으로써 전동펌프(31)의 부하 축소와 구동손실축소도 가능한 특징을 갖는다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

F16H 57/0473 (2013.01)

F16H 61/067 (2013.01)

F16H 61/14 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

T/C(Torque Converter)가 필요로 하는 제어압을 위한 유압이 생성되는 기계식 오일펌프를 갖추고, 상기 기계식 오일펌프와 상기 T/C를 이어주는 저압유압회로;

변속 시 작동요소가 상기 제어압 보다 높게 필요로 하는 고압의 작동압을 위한 유압이 생성되는 전동펌프를 갖추고, 상기 전동펌프와 상기 작동요소를 이어주는 고압유압회로;

가 포함된 것을 특징으로 하는 펌프 이원화 방식 유압제어 시스템,

청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 기계식 오일펌프의 유압은 2~9bar인 것을 특징으로 하는 펌프 이원화 방식 유압제어 시스템,

청구항 3

청구항 1에 있어서, 상기 전동펌프의 유압은 14~28bar인 것을 특징으로 하는 펌프 이원화 방식 유압제어 시스템,

청구항 4

청구항 3에 있어서, 상기 전동펌프는 소형의 온 디맨드(on demand)타입인 것을 특징으로 하는 펌프 이원화 방식 유압제어 시스템,

청구항 5

청구항 1에 있어서, 상기 전동펌프는 축압기와 연계되고, 상기 축압기는 상기 전동펌프의 고압으로 충전되는 것을 특징으로 하는 펌프 이원화 방식 유압제어 시스템,

청구항 6

청구항 5에 있어서, 상기 전동펌프와 상기 축압기를 이어주는 라인에는 일방향 밸브가 설치되고, 상기 일방향 밸브는 상기 전동펌프의 정지 시 상기 축압기에 충전된 고압의 유량이 손실되지 않도록 작용하는 것을 특징으로 하는 펌프 이원화 방식 유압제어 시스템,

청구항 7

청구항 6에 있어서, 상기 일방향 밸브는 체크밸브나 체크 볼 밸브인 것을 특징으로 하는 펌프 이원화 방식 유압제어 시스템,

청구항 8

청구항 1에 있어서, 상기 저압유압회로는 상기 T/C의 제어에 필요한 압력을 생성하는 TCV(T/CON CONTROL VALVE), 상기 라인압을 낮춰주는 감압밸브(REDUCTION VALVE), 상기 감압밸브에서 공급된 유압을 제어하는 솔레노이드밸브(SOLENOID VALVE), 상기 T/C의 터빈의 회전수와 공회전수의 관계로 직결되는 D/C(Damper Clutch)를 제어하는 D/C제어밸브를 포함한 것을 특징으로 하는 펌프 이원화 방식 유압제어 시스템,

청구항 9

청구항 1에 있어서, 상기 고압유압회로는 선택된 변속단(range)에 따라 상기 작동압의 압유가 밸브바디를 통해 공급되는 매뉴얼밸브(MANUAL VALVE), 변속 시 제어 압을 생성하여 상기 작동요소로 상기 작동압을 공급하는 PCV(Pressure Control Valve), 상기 작동요소의 수량에 맞춰 상기 작동압을 스위칭하는 스위칭밸브(SWITCH VALVE), 상기 작동요소의 하드웨어적인 고장 시 페일세이프를 구현하는 페일세이프밸브(Fail Safe Valve)를 포함한 것을 특징으로 하는 펌프 이원화 방식 유압제어 시스템.

청구항 10

청구항1내지 청구항9중 어느 한 항에 의한 유압제어시스템;

상기 유압제어시스템이 2~8.5bar의 유압으로 제어되는 저압부, 14~28bar의 유압으로 제어되는 축압부, 13~20bar의 유압으로 제어되는 변속제어부로 구분된 것을 특징으로 하는 자동변속기.

청구항 11

청구항 10에 있어서, 상기 변속제어부는 클러치 및 브레이크를 변속기 작동요소로 구비한 것을 특징으로 하는 자동변속기.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유압제어 시스템에 관한 것으로, 특히 축압기가 적용된 펌프 이원화 방식 유압제어 시스템 및 이를 적용한 자동변속기에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 자동변속기의 유압제어시스템은 오일펌프로부터 발생된 유압을 제어 밸브를 통하여 마찰요소를 선택하여 작동시킴으로서 차량의 주행상태에 따라 적절한 변속이 자동적으로 행하여질 수 있도록 하는 작용을 한다.

[0003] 도 3은 일반적인 자동변속기의 유압제어시스템을 나타낸다.

[0004] 도시된 바와 같이, 상기 유압제어시스템은 T/C(Torque Converter)(11), 쿨러(15), 클러치(Clutch)(21)/브레이크(Brake)(23)와 이어지면서 다수의 밸브류가 설치된 유압라인으로 유압회로를 이루며, 1개의 기계식 오일펌프(13-1)가 엔진과 함께 구동되어 유량을 공급한다. 상기 밸브류는 TCV(T/CON CONTROL VALVE)/레귤레이터밸브(REGULATOR VALVE)(16-1), 감압밸브(REDUCTION VALVE)(17-1), 솔레노이드밸브(SOLENOID VALVE)(18-1), D/C(D/Clutch) 제어밸브(19), 매뉴얼밸브(MANUAL VALVE)(25), PCV(Pressure Control Valve)(26), 스위칭밸브(SWITCH VALVE)(27), 페일세이프밸브(Fail Safe Valve)(28)를 포함한다.

[0005] 일례로, 상기 유압제어시스템은 엔진 구동에 의하여 구동되는 기계식 오일펌프(13)로부터 유량을 공급받아 레귤레이터밸브(16-1)에서 시스템에 필요한 압력(라인압)을 생성한다. 운전자의 변속의도에 따라 연동되어 Parking-Rev-Neutral-Drive 유로로 구속하는 매뉴얼 밸브(25)로 라인압을 보낸다. TCV(16-1)와 D/C 제어계통 밸브(19)는 T/C(11) 및 D/C의 제어 및 윤활유량을 보내기 위한 라인압 대비 낮은 압력영역으로 제어된다. 솔레노이드 밸브(18-1)는 저압으로 감압시키는 감압밸브(17-1)의 압력을 공급받아 실제 제어요소에 필요한 제어압을 생성하는 PCV(26)를 간접제어 하거나 필요 시 직접 제어한다. 그러면, Powertrain 구조에 연결/해제하는 기능을 담당하는 H/W로써 각단 변속을 구현 및 단속할 수 있는 클러치(21)와 브레이크(23)는 P-R-N-D의 각 변속단 조건에

맞게 압력을 인가받고 해제됨으로써 각단 변속이 수행된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 국내특허공개공보 10-1999-0039769(1999년06월05일)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 하지만, 기계식 오일펌프는 시스템에서 필요한 최대유량과 유압을 생성하는 공급원으로써 높은 압이 필요할 경우가 최대 부하조건이 되며, 통상 엔진의 rpm에 따라서 필요한 유량 이상으로 토출된다. 특히, 자동변속기는 실제 변속 완료 후에는 변속 시 필요한 압력 대비 낮은 압력으로도 동력전달이 가능하지만 항상 구동되는 기계식 펌프는 엔진의 rpm에 따라서 토출유량이 결정되고, 시스템의 특성에 따라서 필요한 유압이 결정되므로 많은 구동 손실을 유발시킬 수밖에 없다.

[0008] 일례로, 자동변속기가 차량에서 필요한 변속을 수행함에 있어 변속 시 필요한 구동 토크를 전달하는 역할을 하는 클러치(21)와 브레이크(23)는 필요에 따라서 높은 제어압이 필요하다. 반면, T/C(11)(및 D/C)는 시스템에서 변속에 필요한 유압 대비 낮은 압력으로 제어하게 됨으로써 레귤레이터밸브(16-1)에서 제어된 최대압력이 공급하더라도 다시 유량을 버리면서 그 보다 낮은 압으로 제어를 해주어야 함으로써 동력 손실이 유발된다.

[0009] 더구나, T/C(11)(및 D/C)의 제어에 필요한 유압은 레귤레이터밸브(16-1)에서 1차 제어된 고압을 공급받아 2차 T/C압으로 제어를 하므로 손실이 유발되고, 특히 쿨러(15)와 연계된 윤활유량은 2 bar 수준의 저압이면 기능 구현이 가능하나 역시 낮지 않은 T/C압을 공급받아 사용하므로 손실이 유발될 수밖에 없다.

[0010] 이에 상기와 같은 점을 감안한 본 발명은 소형화된 기계식펌프로 T/C와 D/C에 상대적으로 저압만을 공급하는 반면 On-demand 타입의 전동펌프로 필요한 시점에만 클러치와 브레이크에 상대적으로 높은 압을 공급하고, 특히 변속시 또는 필요시에 구동되는 전동펌프를 고압유량 저장소인 축압기와 연계함으로써 전동펌프의 부하 축소와 구동손실축소도 가능한 펌프 이원화 방식 유압제어 시스템 및 이를 적용한 자동변속기의 제공에 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 유압제어 시스템은 T/C(Torque Converter)가 필요로 하는 제어압을 위한 유압이 생성되는 기계식 오일펌프를 갖추고, 상기 기계식 오일펌프와 상기 T/C를 이어주는 저압유압회로; 변속 시 작동요소가 상기 제어압 보다 높게 필요로 하는 고압의 작동압을 위한 유압이 생성되는 전동펌프를 갖추고, 상기 전동펌프와 상기 작동요소를 이어주는 고압유압회로; 가 포함된 것을 특징으로 한다.

[0012] 바람직한 실시예로서, 상기 기계식 오일펌프의 유압은 2~9bar이고, 상기 전동펌프의 유압은 14~28bar이다.

[0013] 바람직한 실시예로서, 상기 전동펌프는 소형의 온 디맨드(on demand)타입이며, 축압기와 연계되고, 상기 축압기는 상기 전동펌프의 고압으로 충전되며, 상기 전동펌프와 상기 축압기를 이어주는 라인에는 일방향 밸브가 설치되고, 상기 일방향 밸브는 상기 전동펌프의 정지 시 상기 축압기에 충전된 고압의 유량이 손실되지 않도록 작용한다. 상기 일방향 밸브는 체크밸브나 체크 볼 밸브이다.

[0014] 바람직한 실시예로서, 상기 저압유압회로는 상기 T/C의 제어에 필요한 압력을 생성하는 TCV, 상기 라인압을 낮춰주는 감압밸브, 상기 감압밸브에서 공급된 유압을 제어하는 솔레노이드밸브, 상기 T/C의 터빈의 회전수와 공회전수의 관계로 직결되는 D/C를 제어하는 D/C제어밸브를 포함한다.

[0015] 바람직한 실시예로서, 상기 고압유압회로는 선택된 변속단(range)에 따라 상기 작동압의 압유가 밸브바디를 통해 공급되는 매뉴얼밸브, 변속 시 제어 압을 생성하여 상기 작동요소로 상기 작동압을 공급하는 PCV, 상기 작동요소의 수량에 맞춰 상기 작동압을 스위칭하는 스위칭밸브, 상기 작동요소의 하드웨어적인 고장 시 페일세이프를 구현하는 페일세이프밸브를 포함한다.

[0016] 또한, 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 자동변속기는 2~8.5bar의 유압으로 제어되는 저압부, 14~28bar의 유압으로 제어되는 축압부, 13~20bar의 유압으로 제어되는 변속제어부로 구분된 유압제어시스템을

갖추고; 상기 유압제어시스템은 T/C가 필요로 하는 제어압을 위한 유압이 생성되는 기계식 오일펌프, 상기 T/C의 제어에 필요한 압력을 생성하는 TCV, 상기 라인압을 낮춰주는 감압밸브, 상기 감압밸브에서 공급된 유압을 제어하는 솔레노이드밸브, 상기 T/C의 터빈의 회전수와 공회전수의 관계로 직결되는 D/C를 제어하는 D/C제어밸브를 포함한 저압유압회로; 변속 시 작동요소가 상기 제어압 보다 높게 필요로 하는 고압의 작동압을 위한 유압이 생성되는 전동펌프, 선택된 변속단(range)에 따라 상기 작동압의 압유가 밸브바디를 통해 공급되는 매뉴얼밸브, 변속 시 제어 압을 생성하여 상기 작동요소로 상기 작동압을 공급하는 PCV, 상기 작동요소의 수량에 맞춰 상기 작동압을 스위칭하는 스위칭밸브, 상기 작동요소의 하드웨어적인 고장 시 페일세이프를 구현하는 페일세이프밸브를 포함한 고압유압회로로 구성된 것을 특징으로 한다.

[0017] 바람직한 실시예로서, 상기 변속제어부는 클러치 및 브레이크를 변속기 작동요소로 구비한다. 상기 전동펌프는 축압기와 연계되고, 상기 축압기는 상기 전동펌프의 고압으로 충전되며, 상기 전동펌프와 상기 축압기를 이어주는 라인에는 일방향 밸브가 설치되고, 상기 일방향 밸브는 상기 전동펌프의 정지 시 상기 축압기에 충전된 고압의 유량이 손실되지 않도록 작용한다.

발명의 효과

[0018] 이러한 본 발명의 자동변속기는 저압용 소형 기계식펌프와 고압용 On-demand 전동펌프 및 고압충전용 축압기로 유압제어 시스템을 구현함으로써 다음과 같은 장점 및 효과를 구현한다.

[0019] 첫째, 항시 구동되는 기계식펌프의 부하 중, 압력부하를 축소함으로써 구동손실을 축소한다. 둘째, 변속 또는 필요한 고압유량이 필요한 경우에만 전동펌프를 구동하므로 구동손실을 줄인다. 셋째, 윤회에 사용되는 윤회유량의 Source압을 낮춤으로써 불필요한 압력손실을 축소한다. 넷째, 엔진 Off 시에도 축압기에 충전된 고압유량을 사용할 수 있으므로 ISG 기능을 구현할 수 있다. 다섯째, 유압제어 시스템 내 Spool 밸브적용 최소화 등으로 leak에 의한 영향을 축소함으로써 효율을 높일 수 있다. 여섯째, 유압제어 시스템의 컨셉 상, 변속제어부와 T/Con 제어부를 이원화함으로써 상호연관성을 제거함으로써 시스템의 독립화를 통한 특별한 경우의 오작동과 성능저하를 축소할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 본 발명에 따른 펌프 이원화 방식 유압제어 시스템의 블록 구성도이고, 도 2는 본 발명에 따른 펌프 이원화 방식 유압제어 시스템이 적용된 자동변속기의 구성도이며, 도 3은 종래에 따른 자동변속기의 유압제어시스템이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 이하 본 발명의 실시예를 첨부된 예시도면을 참조로 상세히 설명하며, 이러한 실시예는 일례로서 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으므로, 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.

[0022] 도 1은 본 실시예에 따른 펌프 이원화 방식 유압제어시스템의 블록 구성을 나타낸다.

[0023] 도시된 바와 같이, 유압제어시스템(1-1)은 기계식 오일펌프(13)의 유압을 이용한 저압유압회로, 전동펌프(31)의 유압을 이용한 고압유압회로로 구분된다.

[0024] 구체적으로, 상기 저압유압회로는 대략 2-9bar의 유압을 라인압으로 이용하며, T/C(Torque Converter)(11), 기계식 오일펌프(13), 쿨러(15), 저압용 밸브류(16,17,18,19)를 포함한다. 상기 T/C(11)는 자동변속기의 토크 컨버터이고, D/C(Damper Clutch)를 포함한다. 상기 기계식 오일펌프(13)는 엔진 구동에 의하여 항시 구동되어 2-9bar의 유압을 생성한다. 상기 쿨러(15)는 T/C(11)를 순환하는 라인압의 작동유(ATF, Automatic Transmission Fluid)를 냉각시킨다. 상기 밸브류(16,17,18,19)는 T/C(11)의 제어에 필요한 압력을 생성하는 TCV(T/C CONTROL VALVE)(16), 라인압을 낮춰 솔레노이드에 공급하는 저압용 감압밸브(REDUCTION VALVE)(17), 감압밸브(17)에서 공급된 작동압을 제어하는 솔레노이드밸브(SOLENOID VALVE)(18), T/C(11)의 터빈의 회전수와 공회전수의 관계로 직결되는 D/C를 제어하는 D/C(D/Clutch)제어밸브(19)로 구성된다.

[0025] 구체적으로, 상기 고압유압회로는 대략 14~28bar의 유압을 라인압으로 이용하며, 전동펌프(31), 축압기(33), 고압용 밸브류(25,26,27,28,33)를 포함한다. 상기 전동펌프(31)는 온 디맨드(on demand)타입의 소형 전동펌프이고, 차량에서 필요한 변속을 수행함에 있어 작동요소로서 변속 시 필요한 구동 토크를 전달하는 역할을 하는 클러치(21) 및 브레이크(23)에서 필요로 하는 높은 제어압을 생성하여 라인압으로 제공한다. 상기 축압

기(33)는 전동펌프(31)에서 생성된 고압유량을 저장하고, 전동펌프(31)의 구동 없이 변속 시 필요로 하는 높은 제어압을 공급한다. 상기 밸브류(25,26,27,28,33)는 운전자가 선택한 변속단(range)에 따라 작동압유가 밸브바디를 통해 공급되는 매뉴얼밸브(MANUAL VALVE)(25), 변속 시 변속기에 메커니즘의 클러치(21) 및 브레이크(23)가 부드러운 변속감을 발휘하도록 하는 제어 압을 생성하여 공급하는 PCV(Pressure Control Valve)(26), 구현되는 변속단의 종류에 따라 변화하는 클러치(21) 및 브레이크(23)의 수량에 맞춰 적절한 수량으로 구비된 스위칭 밸브(SWITCH VALVE)(27), 변속 시 동시에 입력요소 내지 반력요소가 잡히면 앞되는 멤버를 변속기의 하드웨어적인 고장에도 불구하고 동시에 잡히지 않도록 유로를 형성하는 페일세이프밸브(Fail Safe Valve)(28), 전동펌프(31)의 정지(off) 시 축압기(33)에 충전된 고압의 유량이 손실되지 않도록 하는 일방향 밸브(35)로 구성된다. 특히, 상기 일방향 밸브(35)는 체크밸브 또는 체크 볼 밸브를 적용한다.

[0026] 한편, 도 2는 유압제어시스템(1-1)이 적용된 자동변속기(1)의 회로 구성을 나타낸다.

[0027] 도시된 바와 같이, 상기 자동변속기(1)는 T/C(11)로 제어압을 공급하는 저압 하드웨어를 구비한 저압부(10), 클러치(21) 및 브레이크(23)를 작동요소로 하는 변속제어부(20), 변속 시 클러치(21) 및 브레이크(23)로 작동압을 공급하는 고압 하드웨어를 구비한 축압부(30)로 구분되고, 저압 및 고압 하드웨어가 설치된 유압회로로 저압과 고압을 라인압으로 공급하는 유압제어시스템(1-1)을 포함한다.

[0028] 구체적으로, 상기 유압제어시스템(1-1)은 도 1을 통해 기술된 유압제어시스템(1-1)과 동일하다. 그러므로, 상기 자동변속기(1)는 다음과 같이 작동된다. 상기 저압부(10)는 기계식 오일펌프(13)의 구동으로 약 2~8.5bar의 유압을 생성하여 T/C(11)로 공급한다. 상기 축압부(30)는 전동펌프(31) 또는 축압기(33)로 약 14~28bar의 유압을 생성하여 변속제어부(20)의 클러치(21) 및 브레이크(23)가 요구하는 약 13~20bar의 유압을 공급한다. 특히, 상기 전동펌프(31)는 라인이 16 bar인 반면 축압기(33)가 14 bar 수준일 때 구동되어 축압기(33)에 고압으로 유압을 채우고, 전동펌프(31)의 구동 토크를 고려하여 적당한 유압수준이 되면 Off된다. 상기 축압기(33)의 압력수준을 센싱하는 별도의 압력센서를 장착함으로써 변속 또는 필요한 고압유량이 요구되는 경우에만 전동펌프(31)를 구동하고 이외에는 Off하여 구동손실을 줄일 수 있다.

[0029] 그 결과, 상기 변속제어부(20)는 필요한 라인압을 제어하는 레귤레이터밸브 대신 축압기(33)의 고압유량으로 필요한 라인압의 제어가 이루어진다. 그 결과, 변속제어부(20)는 축압부(30)의 고압유량 사용으로 ATF의 누유(leak)를 최소화하기 위한 틈새(clearance)의 축소가 이루어질 수 있고, 특히 불필요한 스푼(Spool)밸브의 사용이 최소화될 수 있다. 상기 저압부(10)는 기존과 같이 레귤레이터 밸브에서 고압으로 제어된 유량을 받아 TCV에서 2차 제어된 T/C압을 공급받아 유회유량으로 쓰는 대신 T/C(11)(및 D/C측)로 상대적으로 저압의 유량이 상대적으로 작은 부하의 유량으로 공급되는 저압 제어가 이루어진다. 따라서, 항시 구동되는 기계식 오일펌프(13)의 부하 축소가 이루어지고, 특히 구동손실이 줄어들 수 있다.

[0030] 전술된 바와 같이, 본 실시예에 따른 자동변속기는 기계식 오일펌프(13)에서 생성된 2~9bar의 유압을 T/C(Torque Converter)(11)가 필요로 하는 제어압으로 공급하는 저압유압회로, 전동펌프(31)나 축압기(33)에서 생성된 14~28bar의 유압을 변속 시 클러치(21) 및 브레이크(23)가 필요로 하는 고압의 작동압으로 공급하는 고압유압회로로 구분된 유압제어 시스템(1-1)을 적용함으로써 항시 구동되는 기계식 오일펌프(13)의 압력부하 축소 및 구동손실축소가 가능하고, 특히 변속시 또는 필요시에 구동되는 전동펌프(31)를 고압유량 저장소인 축압기(33)와 연계함으로써 전동펌프(31)의 부하 축소와 구동손실축소도 가능하다.

부호의 설명

- [0031] 1 : 자동변속기 1-1 : 유압제어시스템
- 10 : 저압부 11 : T/C(Torque Converter)
- 13 : 기계식 오일펌프 15 : 클러치
- 16,16-1 : TCV(T/CON CONTROL VALVE)
- 17,17-1 : 감압밸브 18,18-1 : 솔레노이드밸브(SOLENOID VALVE)
- 19 : D/C(D/Clutch)제어밸브
- 20 : 변속제어부 21 : 클러치
- 23 : 브레이크 25 : 매뉴얼밸브(MANUAL VALVE)

