

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁶
F16H 61/28

(45) 공고일자 1996년11월04일
(11) 공고번호 특1996-0015252
(24) 등록일자 1996년11월04일

(21) 출원번호	특1993-0010603	(65) 공개번호	특1994-0000770
(22) 출원일자	1993년06월11일	(43) 공개일자	1994년01월18일
(30) 우선권 주장	92-175854 1992년07월03일 일본(JP)		

(73) 특허권자 가부시끼가이샤 구보다 미노 시게카즈
일본국 오오사까후 오오사까시 나니와구 시끼쓰히가시 1쵸오메 2반 47고오 후쿠이 데쓰

(72) 발명자 일본국 오오사까후 사카이시 이시즈기따마찌 64반지 가부시끼가이샤 구보다 사카이세 이조오쇼 내
우라 다께시
일본국 오오사까후 사카이시 이시즈기따마찌 64반지 가부시끼가이샤 구보다 사카이세 이조오쇼 내
하세가와 시게카즈
일본국 오오사까후 사카이시 이시즈기따마찌 64반지 가부시끼가이샤 구보다 사카이세 이조오쇼 내

(74) 대리인 장용식, 이대선

심사관 : 조주영 (책자공보 제4715호)

(54) 작업차의 주행변속구조

요약

내용없음.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

작업차의 주행변속구조

[도면의 간단한 설명]

제 1 도는 미션 케이스내의 주행 전동계의 개략도.

제 2 도는 변속조작용의 유압실린더, 급속작동클러치, 전진 및 후진유압클러치 등의 유압회로도.

제 3 도는 변속조작시에 있어서의 전진 및 후진유압클러치의 작동압과 급속작동클러치의 전동상태도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1 : 엔진	A : 기어변속장치
7,7 : 차륜	5 : 전진유압클러치
5 : 후진유압클러치	19 : 급속작동클러치
26 : 클러치 조작수단	

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 기어변속장치를 장비한 작업차의 주행변속구조에 관한 것이다.

작업차의 주행변속구조의 1예가 일본국 특개평 43-9464호 공보에 개시되어 있고, 이 구조에 있어서는 변속용의 조작지령에 의거하여 유압에 의하여 자동적으로 주행용의 클러치를 전동차단 조작하여, 액츄에이터에 의하여 기어변속장치를 변속조작하여 다시 주행용의 클러치를 자동적으로 전동축에 조작하는 구성으로 되어 있다.

이 구조에서는 주행용의 클러치로서 엔진으로부터의 동력을 기어변속장치에 전달/차단하는 제 1 클러치 및 상기 기어변속장치와 차륜을 연결하는 동력전동 경로내에 설치된 제 2 클러치(상기 공보의 제 6 도중의 6,19)의 2개의 주된 클러치를 장비하고 있고, 변속조작용의 조작지령에 의거하여 제 1 클러치의 작동압을 상기 제 1 클러치가 더 이상 작동하지 않는 소정의 저압으로 떨어뜨려, 제 2 클러치를 전동차단 조

작한다.

그리고, 액츄에이터에 의하여 기어변속장치의 변속조작을 행한다.

다음에 제 2 클러치를 급속히 전동축에 조작함과 동시에 소정저압에 있는 제 1 클러치의 작동압을 점차적으로 상승조작하여 제 1 클러치를 전동축에 조작하고 있다.

이상과 같이, 제 1 및 제 2 클러치와 액츄에이터를 작동시킴으로써 변속조작시의 쇼크(제 1 클러치를 전동축에 조작할때의 쇼크)를 억제하면서 1회의 변속조작에 요하는 시간을 짧게 하고 있는 것이다.

그러나, 전술한 구조에 있어서는 기어샤프트 형식의 전후 전환장치를 제 1 클러치, 기어변속장치 및 제 2 클러치의 더 하류쪽에 설치하고 있다.

이와 같이, 기어변속장치 외에 1개의 전동경로중에 2개의 주된 클러치가 존재하고 있고, 변속조작 시스템 전체로서의 구조가 복잡한 것 및 비용이 많이 드는 것에 대하여 개량의 여지가 있었다.

본 발명은 전후진 전환기능을 가지며, 액츄에이터에 의한 기어변속장치의 변속조작이 간단히 행하여질 수 있는 변속조작 시스템이고, 그 구성요소를 더욱 간략화 하는 것을 목적으로 하고 있다.

상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 있어서 작업차의 변속조작 시스템을 다음과 같이 구성하고 있다.

즉, 엔진의 바로 하류쪽에 전진용의 동력을 전달하는 전진유압클러치와, 후진용의 동력을 전달하는 후진유압클러치를 동축상태로 배치하고 있다.

또한 상기 전진 및 후진유압클러치의 하류쪽에 주행용의 기어변속장치를 배치하고, 이 기어변속장치의 하류쪽에 급속한 전동 및 전동차단 조작이 가능한 제 2 클러치기구로서의 급속작동클러치를 배치하고 있다.

그리고, 전진유압클러치 또는 후진유압클러치의 한쪽에 전동조작용의 작동유를 선택적으로 공급하여 전진 및 후진의 전환조작을 행하는 전후전환수단을 갖추고 있다.

이들 전진 및 후진유압클러치와 전후진 전환수단으로 구성되는 제 1 클러치기구와 조작지령에 의거하여 기어변속장치의 시프트기어를 슬라이드 조작하여 변속조작을 행하는 액츄에이터를 갖추고 있다.

또한, 전진유압클러치가 전동조작된 전진상태 또는 후진유압클러치가 전동조작된 후진상태에 있어서, 액츄에이터에 의한 변속조작이 개시되면 이에 연동하여 급속작동클러치를 급속히 전동차단 조작하고, 또한 전진유압클러치 또는 후진유압클러치의 전동조작용의 작동압력을 소정의 저압으로 까지 감압조작 하는 제 1제어수단과, 액츄에이터에 의한 변속조작 종료에 연동하여 급속작동클러치를 급속히 전동쪽으로 조작하고, 또한 전진유압클러치 또는 후진유압클러치의 전동조작용의 작동압력을 소정저압으로부터 점차적으로 상승조작하여, 이를 전동쪽으로 조작하는 제2제어수단을 갖추고 있다.

본 발명과 같이 구성하면, 예컨대 전진유압클러치를 전동쪽으로 조작하면 엔진의 동력이 전진유압클러치를 통하여 전진상태에서 하류쪽의 기어변속장치에 전달된다. 그리고, 후진유압클러치를 전동쪽으로 조작하면, 엔진의 동력이 후진유압클러치를 통하여 전진상태에서 하류쪽의 기어변속장치에 전달된다.

그리고, 후진유압클러치를 전동쪽으로 조작하면, 엔진의 동력이 후진유압클러치를 통하여 역전의 후진상태에서 하류쪽의 기어변속장치에 전달된다.

이에 의하여 전후진의 전환조작을 행할 수 있다. 그리고 액츄에이터에 의한 기어변속의 변속조작시에 있어서, 급속작동클러치가 급속히 전동차단 조작되어, 전진유압클러치 또는 후진유압클러치의 전동조작용의 작동압력이 소정저압에까지 감압조작된다.

그리고, 액츄에이터에 의한 변속조작 종료에 연동하여 급속작동클러치가 급속히 전동쪽으로 조작되어, 전진유압클러치 또는 후진유압클러치의 전동조작용의 작동압력이 소정저압으로부터 점차적으로 상승조작된다.

이에 의하여 변속조작이 종래 구조와 똑같이 쇼크가 적게 행하여지고, 액츄에이터에 의한 기어변속장치의 변속조작이 원활히 행하여진다. 따라서, 본 발명에 있어서의 전진용의 전진유압클러치 및 후진용의 후진유압클러치가 종래 구조에 있어서의 엔진의 동력을 기어변속장치에 전달/차단하는 제 1 클러치의 기능과 전후진 전환장치의 기능을 가지게 된다.

그 결과로서, 본 발명의 변속조작 시스템에서는 종래 구조의 엔진의 동력을 전달/차단하는 제 1 클러치의 필요성이 없어지므로, 종래와 비교하여 전체적으로 한 클러치를 줄이는 것이 가능하게 된다. 따라서, 변속조작 시스템 전체로서 구조의 간략화를 꾀할 수 있다.

[실시예]

이하, 본 발명의 실시예를 도면에 의거하여 설명한다.

제 1 도는 작업차의 1예인 4륜 구동형의 농용트랙터의 미션 케이스(8)내를 도시하고 있고, 엔진(1)으로부터의 동력이 제1전동축(2) 및 클러치기구(3)를 통하여 PT0축(4)에 전달되어 PT0계가 구성되고 있다.

엔진(1)으로부터의 동력이 전진유압클러치(5) 또는 후진유압클러치(6), 원통축(11), 주요 변속장치(A)(기어변속장치에 상당), 급속작동클러치(19), 제1부변속장치(B), 제2부변속장치(C) 및 후륜데프장치(7a)를 통하여 후륜(7)에 전달되어, 주행계가 구성되어 있다.

그리고, 후륜데프장치(7a)의 바로 앞에서 분기한 동력을 전동축(9), 유압클러치 형식의 전륜변속장치(D), 전륜전동축(12) 및 전륜데프장치(10a)를 통하여 전륜(10)에 전달하도록 구성하고 있다.

전진유압클러치(5) 및 후진유압클러치(6)는 마찰판(도시하지 않음)과 피스톤(도시하지 않음)을 조합한 다수의 마찰식의 유압조작식으로 작동유를 공급함으로써 전동쪽으로 조작된다. 그리고, 이들 전진유압클러치 및 후진유압클러치와 전진 및 후진의 전환조작을 행하는 전후진 전환수단에 의하여 제 1 클러치기구를 구

성하고 있다.

또한, 전진유압클러치(5) 및 후진유압클러치(6)는 엔진(1)의 바로 하류쪽에 설치되어 있고, 엔진(1)으로부터의 동력을 기어변속장치(A)로의 전달 또는 전달해제를 가장 상류쪽에서 조작가능하다. 따라서, 이들 전진 및 후진유압클러치(5,6)는 엔진(1)으로부터의 기어변속장치(A)로의 동력의 전달을 제어하는 기능을 가지고 있다.

여기서, 전진유압클러치(5)를 전동쪽으로 조작하면, 엔진(1)의 동력이 전진유압클러치(5)로부터 원통축(11)에 직접 전달되어, 기체가 전진한다.

후진유압클러치(6)를 전동쪽으로 조작하면, 엔진(1)의 동력이 후진유압클러치(6) 및 전동축(31)을 통하여 역전상대에서 원통축(11)에 전달되어 기체는 후진한다.

주변속장치(A)는 2조의 시프트기어(S1)를 슬라이드 조작하는 신클로메시(synchromesh)형식으로 구성되어 4단으로 변속가능하고, 제1부변속장치(B)도 시프트기어(S2)를 슬라이드 조작하는 신클로메시형식으로 구성되어 있다.

또한, 이 주행계에는 주변속장치(A)의 양 시프트기어(S1)를 슬라이드 조작하는 유압실린더(T1,T2)(액츄에이터에 상당)가 갖추어지고, 제1부변속장치(B)의 시프트기어(S2)를 슬라이드 조작하는 유압실린더(T3)가 갖추어져 있다.

각 유압실린더(T1,T2,T3)에 의하여 변속조작을 행할때에, 그 개시에 연동하여 전진 또는 후진유압클러치(5,6)의 감압조작, 급속작동클러치(19)의 전동차단조작을 행하고 변속조작 종료에 연동하여 전진 또는 후진유압클러치(5,6), 급속작동클러치(19)의 전동쪽의 조작을 행하는 유압제어계를 갖추고 있다.

이들에 의하여 유압에 의한 변속조작이 행하여지도록 구성되어 있다.

또, 제2부변속장치(C)는 수동으로 조작하고, 이 경우에도 똑같이 전술한 바와 같은 전진 또는 후진유압클러치(5,6), 급속작동클러치(19)의 연동적인 조작이 행하여진다.

다음에 이상의 유압제어계에 대하여 설명한다.

제 2 도에 도시한 바와 같이, 유압펌프(13)로부터의 작동유를 로우터리밸브(15)를 통하여 3조의 유압실린더(T1,T2,T3)에 공급하고 있다.

이들 3조의 유압실린더(T1,T2,T3)의 작동시 및 제 2 부변속장치(C)의 변속조작시에 압력이 증감하는 파일롯유로(16)가 갖추어져 있다.

유압펌프(13)로부터의 작동유가 제 1 유로(17)를 통하여 로우터리밸브(15)에 제 2 유로(18) 및 전자비례압력밸브(27), 전환밸브(32)(전후진 전환수단에 상당)를 통하여 전진 및 후진유압클러치(5,6)에 제 2 유로(18) 및 조작밸브(26)를 통하여 급속작동클러치(19)에 공급되어 있다. 주변속장치(A)용의 유압실린더(T1,T2)및 제 2 부변속장치(C)용의 부변속레버(28)에 파일롯유로(16)의 압력을 제어하는 제어밸브(20,21,22)가 설치되어 있다.

제 2 도는 전후진 레버(33)를 전진쪽으로 조작하여 작동유를 전진용의 전진유압클러치(5)에 공급하고 있는 상태이다.

여기서, 주변속장치(A), 제 1 및 제 2 부변속장치(B,C)가 중립상태에 있는 경우를 도시하고 있으며, 각 제어밸브(20,21,22)가 배유위치로 되어 있다.

통상의 주행시에는 주변속장치(A)의 유압실린더(T1,T2)의 한쪽으로부터의 파일롯 작동유가 파일롯유로(23 또는 24)로부터 제어밸브(21 또는 22)에 공급되어, 제어밸브(21 또는 22)가 연통위치에 조작되어 있다.

그리고, 부변속레버(28)(제 2 부변속장치(C))의 제어밸브(20)가 저속쪽 또는 고속쪽의 연통위치에 있고, 제 1 부변속장치(B)의 유압실린더(T3)로부터의 파일롯 작동유가 파일롯유로(25), 제어밸브(20,21,21) 및 파일롯 유로(16)를 통하여 급속작동클러치(19)용의 조작밸브(26)에 공급되고 있다.

이에 의하여, 조작밸브(26)가 연통위치에 조작되어, 제 2 유로(18)로부터의 작동유에 의하여 급속작동클러치(19)가 전동쪽으로 조작되어, 전진유압클러치(5)도 제 2 유로(18) 및 전자비례압력밸브(27)로부터의 작동유에 의하여 전동쪽으로 조작된다.

급속작동클러치(19)는 통상의 습식클러치와 똑같이 마찰판(도시하지 않음)과 피스톤(도시하지 않음)에 의하여 구성되어 있다.

따라서, 급속작동클러치(19)는 작동유를 피스톤에 공급하여 마찰판을 누름으로써 들어가기 조작되어, 급속한 전동 및 전동차단이 가능하다.

이상의 구성에 의하여, 전술한 바와 같은 통상의 주행시(제어밸브(21 또는 22)와 제어밸브(20)가 연통위치에 있고, 유압실린더(T3)로부터의 파일롯 작동유가 조작밸브(26)에 공급되어, 조작밸브(26)가 연통위치에 조작되어 있는 상태)에 있어서, 변속레버(14)로 로우터리밸브(15)를 또는 부변속레버(28)를 조작하였다고 하자.

이 경우, 로우터리밸브(15)로부터의 작동유에 의하여 유압실린더(T1,T2,T3)의 어느것인가가 작동하기 시작하거나, 부변속레버(28)에 의하여 제어밸브(20)가 조작되기 시작하면, 제어밸브(20 또는 21 혹은 22)가 배유위치에 조작되거나, 또는 파일롯유로(25)가 유압실린더(T3)에 의하여 배유상태가 된다.

이에 의하여 파일롯유로(16)의 파일롯 압력이 저하하여 조작밸브(26)가 배유위치에 조작되어, 급속작동클러치(19)가 급속히 전동차단 조작된다(제 3 도의 시점 A1).

이 파일롯유로(16)의 압력저하가 압력센서(29)에 의하여 검출되면, 제어장치(30)에 의하여 전자비례압력밸브(27)가 조작되어, 전진유압클러치(5)의 작동압력이 완전한 들어가기 상태에 상당하는 압력 P1으로부

터 압력 P2(소정저압에 상당)로 감압된다.

이 압력 P2는 전진유압클러치(5)의 피스톤이 마찰판에 닿을까 말까한 정도로 마찰판으로부터 떨어지는 값이다(제 1 제어수단에 상당).

그리고, 제 3 도에 도시한 시점 A1으로부터 시점 A2의 사이에서 유압실린더(T1,T2,T3)에 의한 시프트기어(S1,S2)의 슬라이드 조작 또는 부변속레버(28)에 의한 변속조작이 완료된다. 이 시점(A2)이 되면 유압실린더(T1 또는 T2)로부터 파일럿 작동유에 의하여 배유위치에 있던 제어밸브(21 또는 22)가 연통위치로 복귀되거나, 유압실린더(T3)로부터 파일럿 작동유가 파일럿유로 25로부터 16으로 공급되도록 제어밸브(20)가 연통위치로 복귀된다.

이에 의하여 시점 A2에서 조작밸브(26)가 연통위치로 조작되어, 급속작동클러치(19)가 급속히 들어가기 조작된다.

시점 A2에서 압력센서(29)에 의하여 파일럿유로(16)의 압력상승이 검출되면, 제어장치(30) 및 전자비례압력밸브(27)에 의하여 전진유압클러치(5)의 작동압이 시점 A2로부터 점차적으로 상승조작된다.

이에 의하여 마찰판에 닿을까 말까한 상태에 있는 전진유압클러치(5)의 피스톤이 마찰판을 서서히 밀고가서, 시점 A3에서 전진유압클러치(5)가 완전한 전동상태가 되는 압력(P1)에 달하는 것이다(제 2 제어수단에 상당).

이상의 상태는 전후진레버(33)를 전진쪽에 조작한 전진상태이나, 전후진레버(33)를 후진쪽으로 조작하여 작동유를 후진용의 후진유압클러치(6)에 공급한 후진상태에 있어서도 변속조작시에 제 3 도에 도시한 바와같은 후진유압클러치(6) 및 급속작동클러치(19)의 작동적인 조작이 행하여진다.

그리고, 전후진레버(33)를 전진쪽으로 조작한 전진주행상태에 있어서, 전후진레버(33)를 후진쪽으로 조작하면 전환밸브(32)가 후진쪽으로 전환조작되어, 기체는 후진주행상태가 되는 것이고, 전후진레버(33)를 후진쪽으로 조작한 후진주행상태에 있어서, 전후진레버(33)를 전진쪽으로 조작하면 전환밸브(32)가 전진쪽으로 전환조작되어, 기체는 전진주행상태가 되는 것이다.

이와 같이하여, 본 변환조작 시스템 전체로서, 구조의 간략화 및 클러치를 1개 줄이는 효과는 경제면에서 잇점이 된다.

[다른 실시예]

전술한 실시예에서는 급속작동클러치(19)는 전진 및 후진유압클러치(5,6)와 똑같이 마찰판을 피스톤으로 누르는 일반적인 형식이지만, 이것을 U.S.P.5,109,964에 개시되어 있는 것과 같은 테이퍼 로울러를 사용한 클러치로 구성하여도 좋다.

그리고, 특허청구의 범위의 항에 도면과의 대조를 편리하게 하기 위하여 부호를 붙였으나, 그 기입에 의하여 본 발명이 첨부도면에 한정되는 것은 아니다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

엔진(1)으로부터의 출력을 변속하여 차륜에 전달하는 차량용 기어변속장치(A)를 위한 조작시스템에 있어서, 상기 엔진과 상기 기어변속장치(A)를 연결하는 동력전달 경로중에 설치되어 복수개의 유압클러치를 가진 제 1 클러치기구, 동력의 전달/차단을 급속히 행할 수 있는 급속작동클러치(19)와 상기 급속작동클러치(19)를 조작하는 클러치 조작수단과 상기 기어변속장치(A)를 변속조작하는 액츄에이터(T1,T2)으로 이루어져 있고 상기 기어변속장치(A)와 차륜(7,7)을 연결하는 동력전달 경로중에 설치된 제 2 클러치기구 및 상기 액츄에이터(T1,T2)의 변속조작의 개시에 응답하여 상기 클러치 조작수단(26)을 통하여 급속작동클러치(19)를 차단함과 동시에, 상기 제 1 클러치기구의 전달상태의 유압클러치를 소정저압(P2)까지 감압시키는 제 1 제어수단과, 상기 액츄에이터(T1,T2)의 변속조작의 종료에 응답하여 상기 클러치 조작수단(26)을 통하여 급속작동클러치(19)를 걸어맞춤과 동시에 상기 제 1 클러치기구의 소정저압상태(P2)의 유압클러치에의 유압을 점차적으로 상승시키는 제 2 제어수단으로 이루어졌으며 상기 제 1 클러치기구와 상기 클러치 조작수단과 상기 액츄에이터와 연동연결된 제어장치(30)로 구성되어 있으며, 상기 제 1 클러치기구는 전후진용 전환장치로서 형성되어 있고, 엔진동력을 직접 상기 기어변속장치(A)에 전달하는 전진유압클러치(5), 엔진동력을 역전시켜 상기 기어변속장치(A)에 전달하는 후진유압클러치(6) 및 유압을 공급함으로써 상기 전진, 후진유압클러치(5,6)를 선택적으로 조작가능한 전후진 전환수단을 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 조작시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 전후진 전환수단은 상기 전후진유압클러치(5,6)에 연동연결된 전환밸브(32)와, 이 전환밸브를 조작하는 전후진 전환레버(33)에 의하여 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 조작시스템.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 클러치기구에는 전자비례밸브(27)가 연동연결되어 있고, 이 전자비례밸브의 작동에 의하여 상기 전후진유압클러치(5,6)의 개폐조작이 실시되는 것을 특징으로 하는 조작시스템.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 클러치 조작수단은 상기 액츄에이터(T1,T2)의 파일럿유로(16)와 연동하는 조작밸브(26)에 의하여 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 조작시스템.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 조작밸브(26)는 상기 파일럿유로(16)의 유압의 변화에 응답하여 급속히 연통위치 또는 연통차단위치로 전환조작되는 것을 특징으로 하는 조작시스템.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 제어장치(30)는 상기 기어변속장치(A)에 연통연결되어, 상기 기어변속장치의 변속조작에 응답하여 상기 제 1 클러치기구와 연통연결된 전자비례압력밸브(27)를 개폐하기 위한 출력신호를 발생하는 것을 특징으로 하는 조작시스템.

청구항 7

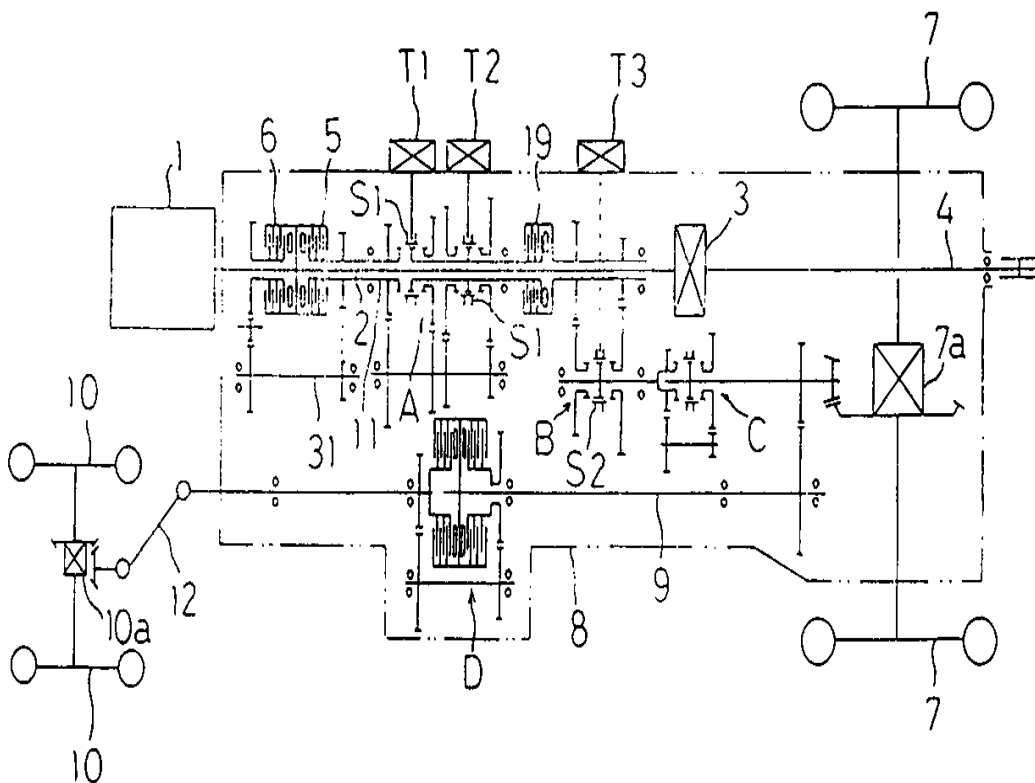
제 1 항에 있어서, 상기 제 1 제어수단은 상기 기어변속장치와 연동연결되어 기어변속조작의 개시에 응답하여 그 내부압력이 저하하는 상기 파일럿유로(16); 상기 파일럿유로의 압력변화를 검출하는 압력센서(35); 상기 센서에 의하여 검출된 압력저하에 대응하는 제 1 출력신호를 생성하는 제어장치(30); 상기 제 1 클러치기구에 연동연결되어, 상기 제 1 클러치기구의 개폐조작하고 상기 제 1 출력신호에 응답하여 점차적으로 연통차단되는 전자비례압력밸브(27) 및 상기 파일럿유로(16)의 압력저하에 응답하여 급속히 단절조작되는 상기 급속작동클러치(19)로 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 조작시스템.

청구항 8

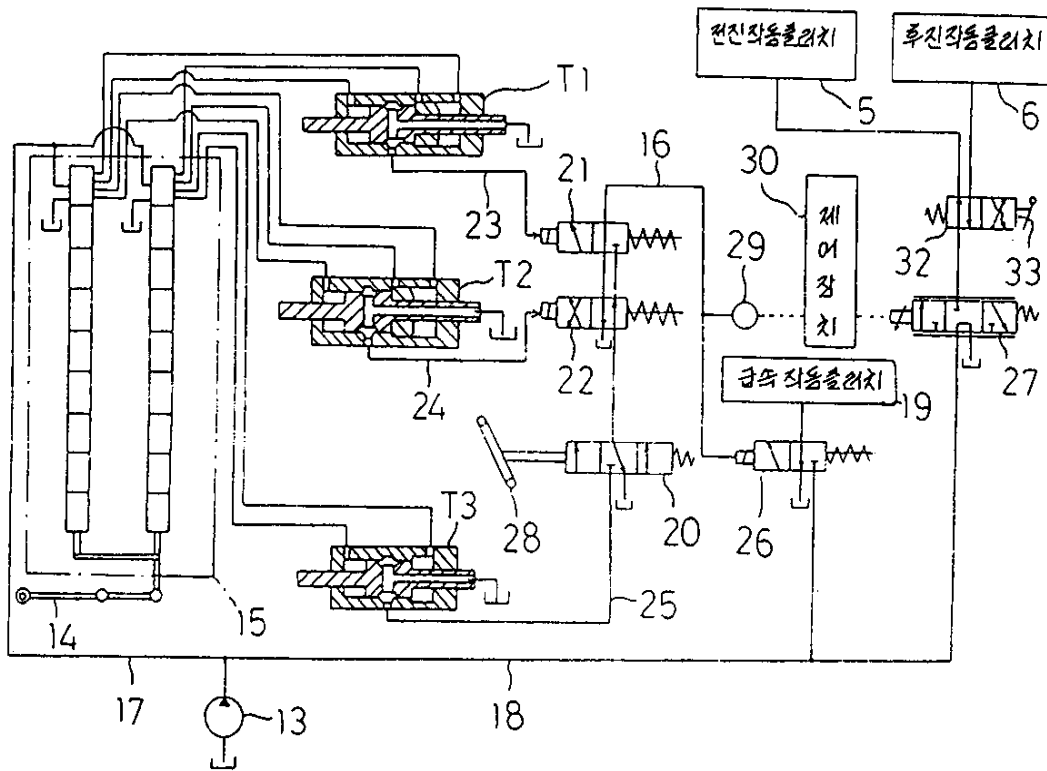
제 1 항에 있어서, 상기 제 2 제어수단은 상기 기어변속장치와 연동연결되어, 기어변속조작의 종료에 응답하여 그 내부압력이 상승하는 상기 파일럿유로(16); 상기 파일럿유로의 압력변화를 검출하는 압력센서(35); 상기 센서에 의하여 검출된 압력상승에 대응하는 제 2 출력신호를 생성하는 제어장치(30); 상기 제 1 클러치기구에 연동연결되어, 상기 제 1 클러치기구의 개폐조작을 하고 상기 제 2 출력신호에 응답하여 점차적으로 연통되는, 전자비례압력밸브(27) 및 상기 파일럿유로(16)의 압력상승에 응답하여 급속히 들어가기 조작되는 상기 급속작동클러치(19)로 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 조작시스템.

도면

도면1



도면2



도면3

