

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁵
F16H 47/04
B60K 41/22

(45) 공고일자 1991년11월23일
(11) 공고번호 특1991-0009628

(21) 출원번호	특1988-0006318	(65) 공개번호	특1988-0014288
(22) 출원일자	1988년05월28일	(43) 공개일자	1988년12월23일
(30) 우선권주장	62-135583 1987년05월30일	일본(JP)	
(71) 출원인	가부시기가이샤 시마즈세이사구쇼 니시하찌쵸 미노루 일본국 교오도후 교오도시 나카교오구 니시노교 구와바라쵸 1반지		

(72) 발명자 기다 야스오
일본국 교오도후 교오도시 나카교오구 니시노교 시모아이쵸오 26반지 교
오도엔지니어링 가부시기가이샤나이
(74) 대리인 신중훈

심사관 : 박대진 (책자공보 제2575호)

(54) 무단 변속 장치

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

무단 변속 장치

[도면의 간단한 설명]

제1도~제4도는 본 발명의 일 실시예를 도시하고,

제1도는 시스템 설명도.

제2도는 유체펌프/모우터의 제어태양을 설명하기 위한 설명도.

제3도는 제어의 내용을 개략적으로 도시한 플로우차아트.

제4도는 모우드절환태양을 도시한 설명도.

제5도는 종래의 모우드절환태양을 도시한 제4도 상당의 설명도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

- | | |
|-------------------|------------------|
| 4 : 차동기구 | 7 : 한쪽의 유체펌프/모우터 |
| 8 : 다른쪽의 유체펌프/모우터 | 12 : 유체전동기구 |
| 13 : 공통회전요소(센터보스) | 14 : 저속용의 클러치 |
| 15 : 고속용의 클러치 | 51 : 제어기구(컴퓨터) |
| a,b : 기계식전동시스템 | A,B : 유체식전동시스템 |

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 산업기계나 차량등, 각종의 산업분야에서 널리 이용가능한 무단변속장치에 관한 것이다.

유체펌프/모우터를 사용한 무단변속장치로서, 소위 유체압력전동장치(HST)가 알려져 있다. 그러나, 이것은 무단변속성이 뛰어나기는 하나, 효율이 반드시 좋은 것은 아니며, 속도범위도 만족할 수 있는 것은 못된다. 이 때문에, 이러한 HST와 차동기어기구를 병용하여 동력의 전달을 HST와 차동기어기구에 분담시킴으로써, 상기 HST의 무단변속성과, 기어전동의 고효율성을 모두 발휘시킬 수 있도록

한 유체기계식 무단변속장치(HMT)가 개발되고 있다. 참고 문헌, 유압공학(이시하라모토모오편, 아사 구라서점), 피스톤펌프모우터의 이론과 실제(이시하라 사타오, 코로나사). 즉, 무단변속장치는 제1, 제2, 제3의 입출력단을 가지고 그 제1의 입출력단과 제2의 입출력단의 사이를 통과하는 저속축의 기계식전동시스템 및 제1의 입출력단과 제3의 입출력단과의 사이를 통과하는 고속축의 기계식전동시스템을 형성하는 차동기구와, 이 차동기구의 제2의 입출력단에 한쪽의 유체펌프/모우터에 입출력축을 접속함과 동시에 상기 제3의 입출력단에 다른쪽의 유체펌프/모우터의 입출력을 접속하고, 이들 양 펌프/모우터에 의해서 가변속의 유체식전동시스템을 형성하는 유체전동기구와, 상기 저속축의 기계식전동시스템의 전동단을 입력축 또는 출력축에 착설된 공통회전요소에 접리시키는 저속축의 클러치와, 상기 고속축의 기계식전동시스템의 전동단을 상기 공통회전요소에 접리시키는 고속축의 클러치를 구비해서 이루어지며, 상기 양 클러치를 배반적으로 절환함으로써 저속모우드 또는 고속모우드의 어느 것인가를 선택할 수 있도록 구성되어 있다.

그런데, 이와 같은 무단변속장치에 있어서는, 출력회전속도/입력회전속도로 표시되는 속도비가 상기 양 전동단의 속도가 같아지는 중간설정속도비보다도 작은 운전영역에서는 상기 저속축의 클러치만을 접속하는 저속모우드를 선택해놓고, 상기 속도비가 증대해서 상기 중간속도비에 도달하였을 때에, 고속축의 클러치를 접속함과 동시에 저속축의 클러치를 해방해서 고속모우드로 이행하도록 하고 있는 것이 일반적이다. 그리고, 고속모우드로부터 저속모우드로 이행하는 경우에는 그 반대의 동작이 이루어진다.

그러나, 이와 같은 것에서는 기계식전동시스템에 비해서 효율이 낮은 유체식전동시스템을 유지시키는 기회가 매우 적으며, 그 때문에 무단변속장치 전체의 효율을 더욱 향상시키는 것이 곤란하게 되어 있다. 그리고, 이와 같은 것에서는 유체식전동시스템의 회로 사이에 대체로 항상 압력차가 발생하고 있으므로, 이 유체식전동시스템을 구성하고 있는 유체펌프/모우터나 그 부속기계류의 내구성을 향상시키는 것도 곤란하다는 문제점이 있다.

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해소하는 것을 목적으로 하고 있다.

본 발명은 이와 같은 목적을 달성하기 위하여 다음과 같은 구성을 채용한 것이다.

즉, 본 발명에 관한 무단변속장치는 입출력단 사이에 저속축의 기계식전동시스템 및 고속축의 기계식전동시스템을 병렬적으로 형성하는 차동기구와, 상기 각 기계식전동시스템의 도중에 쌍을 이루는 유체펌프/모우터의 각 입출력축을 각각 접속하고, 이들 양 유체펌프/모우터에 의해서 가변속의 유체식전동시스템을 형성하는 유체전동기구와, 상기 저속축의 기계식전동시스템의 전동단을 입력축 또는 출력축에 착설된 공통회전요소에 접리시키는 저속축의 클러치와, 상기 고속축의 기계식전동시스템의 전동단을 상기 공통회전요소에 접리시키는 고속축의 클러치를 구비해서 이루어지며, 출력회전속도/입력회전속도로 표시되는 속도비가 상기 저속축 클러치와 고속축 클러치와의 회전속도차가 0이 되는 중간설정속도비보다도 작은 운전영역에서는, 상기 저속축의 클러치만을 접속하는 저속모우드를 선택하고, 상기 속도비가 상기 중간설정속도비보다도 큰 운전영역에서는 상기 고속축의 클러치만을 접속하는 고속모우드를 선택할 수 있는 무단변속장치에 있어서, 상기 속도비가 상기 중간설정속도비에 일정치 이상 접근하거나 혹은 상기 저속축 클러치와 고속축 클러치와의 회전속도차가 일정치 이하로 접근하였을 경우에, 상기 유체펌프/모우터의 변위용적을 제어해서 상기 양 클러치를 동기시킴으로써, 이들 양 클러치가 모두 접속되는 중간록크업모우드로 끌어들이고, 이 중간록크업모우드에서 상기 유체식전동시스템의 회로간 압력차가 대체로 0이 되도록 상기 유체펌프/모우터의 변위용적을 제어하는 제어기기를 착설한 것을 특징으로 한다.

저속모우드 또는 고속모우드로 운전중에 속도비가 중간설정속도비에 일정치 이상 접근하거나 혹은 상기 저속축 클러치와 고속축 클러치와의 회전속도차가 일정치 이하로 접근하였을 경우에는 동력원의 실제 회전속도를 목표회전속도에 근접시키는 방향으로 변속비를 점차적으로 변화시키도록 무단변속제어가 중단되고, 양 클러치가 모두 접속되는 유체펌프/모우터의 변위용적이 제어되고, 이들 양 클러치가 모두 접속되는 중간록크업모우드에 강제적으로 끌어들이는다. 그리고, 이 중간록크업모우드에 있어서는 고저 양 회로 사이의 압력차가 대체로 0이 되도록 제어한다. 그 때문에, 유체펌프/모우터내에 있어서의 누설손실이나 압력에 의존하는 토오코손실이 감소한다. 즉, 이 유체식전동시스템에 있어서의 에너지손실이 현저히 감소하여 실질적으로 기계식전동시스템만을 개재해서 동력을 전달하는 것이 가능해진다. 그 때문에, 이 중간록크업모우드에 있어서는 무단변속장치의 전동효율이 향상함과 동시에, 상기 양 유체펌프/모우터가 부하로부터 대체로 완전히 해방된다.

이하 본 발명의 일실시예를 도면을 참조해서 설명한다.

본 발명에 관한 무단변속장치는 도면에 개략적으로 도시한 바와 같이 제1, 제2, 제3의 입출력단(1)(2)(3)을 가지고, 그 제1의 입출력단(1)과 제2의 입출력단(2)과의 사이를 통과하는 저속축의 기계식전동시스템(a) 및 제1의 입출력단(1)과 제3의 입출력단(3)과의 사이를 통과하는 고속축의 기계식전동시스템(b)을 병렬적으로 형성하는 차동기구(4)와, 이 차동기구(4)의 제2의 입출력단(2)에 기어(5)(6)를 개재해서 한쪽의 유체펌프/모우터(7)의 입출력축(7a)을 접속함과 동시에 상기 제3의 입출력단(3)에 다른쪽의 유체펌프/모우터(8)의 입출력축(8a)을 기어(9)(11)를 개재해서 접속하고, 이들 양 펌프/모우터(7)(8)에 의해서 가변속의 유체식전동시스템(A)(B)을 형성하는 유체전동기구(12)와, 상기 저속축의 기계식전동시스템(a)의 전동단을 공통회전요소인 센터보스(13)에 접리시키는 저속축의 클러치(14)와, 상기 고속축의 기계식전동시스템(b)의 전동단을 상기 센터보스(13)에 접리시키는 고속축의 클러치(15)를 구비해서 이루어진다. 그리고, 센터보스(13)를 기어(16)(17)를 개재해서 출력축(출력단)(18)에 접속하고 있다.

차동기구(4)는, 원주방향으로 동간격으로 배설된 복수의 유성기어(21)의 안쪽에 베벨기어(22)를 배설함과 동시에, 바깥쪽에 링기어(23)를 맞물려서 이루어진 유성기어식의 것이다. 그리고 상기 각 유성기어(21)를 축으로 받치는 기어리테이너(24)의 중심을 상기 제1의 입출력단(1)으로 하고, 이 입출력단(1)에 동력원(19)으로 접속되는 입력축(입력단)(25)을 착설하고 있다. 또, 상기 베벨기어(22)의 지지축(22a)의 선단부를 상기 제2의 입출력단(2)으로 하고, 이 입출력단(2)에 상기 기어(5)를 고착

하고 있다. 또한, 상기 링기어(23)의 보스부(23a)의 선단부를 상기 제3의 입출력단(3)으로 하고, 이 입출력단(3)에 상기 기어(9)를 착설하고 있다. 그와 동시에 상기 저속축의 기계식전동시스템(a)은 상기 유성기어(21), 베벨기어(22), 기어(5), 기어(6), 후술하는 전진용의 클러치(26), 기어(28) 및 기어(29)에 의하여 구성되어 있고, 최후의 기어(29)의 보스부(29a)가, 이 기계식전동시스템(a)의 전동단으로서의 역할을 담당하고 있다. 한편, 상기 고속축의 기계식전동시스템(b)은, 상기 유성기어(21)와 링기어(23)로 구성되어 있고, 상기 링기어(23)의 보스부(23a)가 이 기계식전동시스템(b)의 전동단으로서의 역할을 하고 있다.

또, 상기 유체전동기구(12)는 가변용량형의 유체펌프/모우터(7)와, 가변용량형의 유체펌프/모우터(8)를 통상의 HST와 같은 액압회로(31)를 개재해서 직렬로 접속한 것이고, 상기 유체펌프/모우터(7)의 입출력축(7a)을 상기 베벨기어(22)의 지지축(22a)에 기어(6)(5)를 개재해서 접속함과 동시에, 상기 유체펌프/모우터(8)의 입출력축(8a)을 기어(11)(9)를 개재해서 상기 링기어(23)에 연결하고 있다. 또한, (32)는 상기 액압회로(31)에 접속된 부스트펌프이다. 그리고, 상기 차동기구(4)의 제2의 입출력단(2)과 상기 한쪽의 유체펌프/모우터(7)와의 사이에 출력방향절환기구(33)를 개재해서 배설되어 있다. 출력방향절환기구(33)는 기어(6)을 전진용의 클러치(26)를 개재해서 한쪽의 유체펌프/모우터(7)의 입출력축(7a)에 접속함과 동시에, 상기 기어(6)와 고정부재(34)와의 사이에 원웨이클러치(1방향클러치(35))를 착설한 것이다. 원웨이 클러치(35)는 예를 들면, 래치트취일(36)에 고정부재(34)에 축에 의해서 착설된 클락(37)을 계할시킬 수 있도록 한 것으로서, 전진시에는 기어(6)의 회전을 구속하지 않으며, 후진시에는 기어(6)의 한쪽방향의 회전을 금지해서 차동기구(4)의 제2의 출력단(2)의 회전을 구속하도록 되어 있다.

또한, 상기 각 클러치(14)(15)(26)로서는 습식 혹은 건식의 다판 클러치를 사용하는 소위 싱크로메시(Synchromesh)식의 동력단속기구를 사용할 수 있다. 그리고 이들 클러치(14)(15)(26)를 작동자에 의해서 단속조작할 수 있도록 하고 있다.

그리고, 이들 작동자(41)(42)(43) 및 상기 액압펌프/모우터(7)(8)의 변위용적을 변경하기 위한 작동자(44)(45)를 제어기구인 컴퓨터(51)에 의하여 제어하도록 하고 있다.

컴퓨터(51)는 중앙연산처리장치(52)와, 각종의 메모리(53)와, 인터페이스(54)를 구비해서 이루어진 통상의 마이크로컴퓨터시스템에 의하여 구성되어 있다. 그리고 이 인터페이스(54)에는 출력회전속도를 검출하기 위한 회전속도센서(55)로부터의 신호(p)와, 입력회전속도를 검출하기 위한 회전속도센서(56)로부터의 신호(q)와, 저속모우드를 선택하고 있을 때에 고압이 되는 액압회로(31)의 회로부분(31a)에 착설된 압력센서(57)로부터의 신호(r)와, 고속모우드를 선택하고 있을 때에 고압이 되는 회로부분(31b)에 착설된 압력센서(58)로부터의 신호(s)와, 동력원(19)의 출력회전을 제어하기 위한 가속조작량에 대응하는 신호(t)가 각각 입력되도록 되어 있다. 또, 이 인터페이스(54)로부터는 저속축 클러치(14)의 작동자(41)를 작동시키기 위한 신호(u)와, 고속축 클러치(15)의 작동자(42)를 작동시키기 위한 신호(v)와, 전진용 클러치(26)의 작동자(43)를 작동시키기 위한 신호(w)와, 액압펌프/모우터(7)(8)의 변위용적을 조절하기 위한 작동자(44)(45)를 작동시키기 위한 신호(x)(y)가 출력되도록 되어 있다.

그리고, 이 컴퓨터(51)의 메모리(53)내에는 본 발명을 실시하기 위하여 제3도에 개략적으로 도시한 프로그램이 내장되어 있다.

이어서, 차량전진시[전진클러치(26)가 접속된 상태]에 있어서의 무단변속장치의 작동을 설명한다.

출력회전속도/입력회전속도로 표시되는 속도비가 중간설정속도비(em)보다도 작은 운전영역에서는 저속축의 클러치(14)만이 접속된 저속모우드로 되어 있다(제3도의 스텝 101참조)

구체적으로는 상기 속도비는 회전속도센서(55)에 의해서 검출되는 출력회전속도와 회전속도센서(56)에 의하여 검출되는 입력회전속도에 의거해서 축차적으로 연산된다. 중간설정속도비(em)는 상기 저속축의 기계식전동시스템(a)의 전동단과, 고속축의 기계식전동시스템(b)의 전동단과의 속도가 같아진 상태에 있어서의 속도비의 대응하고 있다. 그리고, 이 저속모우드에서는 상기 차동기구(4)의 제1의 입출력단(1)과 제2의 입출력단(2)과의 사이를 통과하는 저속축의 기계식전동시스템(a)를 개재해서 입력축과 출력축이 직결되어, 입력된 동력의 일부가 이 기계식전동시스템(a)를 통해서 출력축(18)에 직접 전달된다.

이때, 상기 한쪽의 유체펌프/모우터(7)는 모우터로서 기능하고, 상기 다른쪽의 유체펌프/모우터(8)는 펌프로서 작용한다. 즉, 상기 차동기구(4)의 제3의 입출력단(3)의 회전력이 상기 양 펌프/모우터(7)(8) 사이에 형성되는 유체식전동시스템(A)을 통해서 상기 출력축(18)에 전달된다. 그리고 이 저속모우드에 있어서는, 제2도에 도시한 바와 같이 상기 다른쪽의 유체펌프/모우터(8)의 변위용적을 증감시켜 가며, 그 변위용적이 최대가 된 후에는, 상기 한쪽의 유체펌프/모우터(7)의 변위용적을 점차적으로 감소시켜 감으로써, 상기 입력축(25)의 회전에 대한 상기 출력축(18)의 회전속도가 증대되어 간다. 그리고, 상기 유체펌프/모우터(7)(8)의 변위용적의 제어는 가속조작량에 대응하는 목표회전수와, 회전속도센서(56)에 의하여 검출되는 실제의 원동기(19)의 회전속도가 같아지도록 작동자(44)(45)에 작동지령신호를 출력한다. 또한, 상기 목표회전속도는, 예를 들면 각 가속조작량에 대응한 가장 연비가 양호해지는 원동기(19)의 회전속도에 대응되어 있고, 미리 실험등에 의하여 결정하는 외에, 메모리(53)에 데이터화해서 기억시켜 있다. 따라서, 각 운전상태에 있어서의 목표회전속도는, 축차적으로 입력되는 가속조작량에 대응하는 신호(t)에 의거해서 선택된다.

이와 같은 저속모우드에 있어서, 저속축 클러치(14)와 고속축 클러치(15)와의 회전속도차가 일정치(β)보다도 작아졌을 경우(제3도 스텝 103)에는, 중간록크업모우드로 이행한다. 즉, 중간록크업모우드로 이행할 경우는 유체펌프/모우터(7)의 변위용적을 제어해서 저속축 클러치(14)와 고속축 클러치(15)를 동기시키고, 그후에, 저속축의 클러치(14)뿐만 아니라, 고속축의 클러치(15)도 접속해서(제3도 스텝 201), 속도비가 중간속도설정비(em)가 되도록 록크한다. 그후 즉시 상기 유체펌프/모우터(7)의 변위용적을 제어해서, 유체전동시스템(A)(B)의 회로 사이의 압력차, 즉 상기 양 회로부(31a)(31b) 사이의 압력차를 0으로 한다(제3도 스텝 202). 그와 동시에, 이 제어는 유체전동기구

(12)의 양 회로부(31a)(31b)에 착설된 압력센서(57)(58)의 검출치가 같아지도록 작동자(44)를 작동시킨다(제2도의 P점 참조).

그리고, 이 중간록크업모우드에 있어서, 회전속도센서(56)에 의하여 검출되는 원동기(19)의 실제의 회전속도가 가속조작량에 대응시켜서 결정되는 목표회전속도보다도 일정한 폭(a)을 초과해서 상회하였을 경우(제3도 스텝 204)에는, 저속축의 클러치(14)를 해제해서 고속모우드로 이행한다(제3도 스텝 304). 또한, 실제의 회전속도가 목표회전속도보다도 일정한 폭(a)을 초과해서 상회하였을 경우에는, 조작자가 가속조작량을 감소시키고, 그에 따라서 목표회전속도가 실제의 회전속도보다도 현저히 저하한 상태와, 조작자는 가속조작량을 대체로 일정하게 유지하고 있음에도 불구하고, 출력축의 부하가 감소하였기 때문에 실제와 회전속도가 상승한 형태의 양쪽을 포함하는 것이다. 이와 같은 경우에는, 원동기 자체에 대한 부하를 증가시키는 것이 득책이기 때문에, 중간록크업모우드에서의 록크업 상태를 해제해서 고속모우드로 이행한다. 이 때에는, 한쪽의 유체펌프/모우터(7)의 용적변위를 다시 약간량만큼 크게 해서 저속축의 기계식전동시스템(a)으로부터 센터보스(13)에의 전동도오크를 0으로 한 외에, 저속축의 클러치(14)를 해제한다. 한편, 이 중간록크업모우드에 있어서, 회전속도센서(56)에 의하여 검출되는 원동기(19)의 실제의 회전속도가 가속조작량에 대응시켜서 결정되는 목표회전속도보다도 일정한 폭(a)을 초과해서 떨어졌을 경우(제3도 스텝 203)에는 고속 클러치(15)를 해제해서 저속모우드로 복귀한다(제3도 스텝 104). 또한 실제의 회전속도가 목표회전속도보다도 일정한 폭(a)을 초과해서 떨어졌을 경우와는, 조작자가 가속조작량을 증대시켰음에도 불구하고, 원동기(19)의 회전속도가 그것에 대응하는 값까지 상승하고 있지 않은 상태와, 조작자는 가속조작량을 대체로 일정하게 유지하고 있으나, 출력축의 부하가 증가하였기 때문에 실제의 회전속도가 떨어진 상태의 양쪽을 포함하는 것이다.

이와 같은 경우에는 전동기(19)에 대한 부하를 경감시킬 필요가 있기 때문에, 중간록크업모우드에 있어서의 록크업 상태를 해제해서 저속모우드로 이행한다. 그와 동시에 이 이행의 시에는, 한쪽의 유체펌프/모우터(7)의 변위용적을 약간량 만큼 작게 해서 고속축의 기계식전동시스템(b)으로부터 센터보스(13)에의 전동도오크를 0으로 한 외에, 고속축의 클러치(15)를 해제한다.

상기 고속모우드로 이행하였을 경우에는, 상기 차동기구(4)의 제1의 입출력단(1)과 제3의 입출력단(3)과의 사이를 통과하는 기계식전동시스템(b)이 형성되어, 입력된 동력의 일부가 이 기계식전동시스템(b)을 통해서 출력축(18)에 직접적으로 전달된다. 이때, 상기 한쪽의 유체펌프/모우터(7)는 펌프로서 기능하고, 상기 다른쪽의 유체펌프/모우터(8)는 모우터로서 작용한다. 즉, 상기 차동기구(4)의 제2의 입출력단(2)의 회전력이 상기 한쪽의 유체펌프/모우터(7)와 상기 다른쪽의 유체펌프/모우터(8)와의 사이에 형성되는 유체전동시스템(B)을 통해서 상기 출력축(18)에 전달된다. 그리고, 이 고속모우드에 있어서는, 제2도에 도시한 바와 같이 상기 한쪽의 유체펌프/모우터(7)의 변위용적을 점차적으로 증가시키고, 그 변위용적이 최대가 된 후에는 다른쪽의 유체펌프/모우터(8)의 변위용적을 점차적으로 감소시켜 감으로써, 상기 입력축(25)의 회전속도에 대한 상기 출력축(18)의 회전속도가 증대되어 간다.

그리고, 이 경우의 유체펌프/모우터(7)(8)의 변위용적의 제어도, 가속조작량에 대응하는 목표회전속도와, 회전속도센서(56)에 의하여 검출되는 실제의 원동기(19)의 회전속도가 같아지도록 작동자(44)(45)에 작동지령 신호를 출력함으로써 행한다(제3도 스텝 301).

이와 같은 고속모우드에 있어서, 저속축 클러치(14)와 고속축 클러치(15)와의 회전속도차가 일정치(β)보다도 작아졌을 경우(제3도 스텝 303)에는 상술한 바와 같은 순서에 의하여 중간록크업모우드로 이행한다.

그와 동시에, 이와 같은 것이면, 저속축 클러치(14)와 고속축 클러치(15)와의 회전속도차가 일정치보다도 작아졌을 경우에는, 상술한 통상의 무단변속제어가 중단되어서, 저속축 클러치(14)와 고속 클러치(15)가 함께 접속상태가 되는 중간록크업모우드로 강제적으로 끌어들여지게 되며, 또한 일단 중간록크업모우드로 세트되면, 동력원(19)의 실제의 회전속도와 목표회전속도와와의 편차가 일정한 폭을 상회하지 않는 한, 고속모우드 혹은 저속모우드로 이행할 수 없다. 그 때문에, 중간설정속도비(em)의 근처에서 비교적 장기간 사용하는 것일지라도, 저속축의 클러치(14) 및 고속축의 클러치(15)가 빈번히 절환되는 것을 방지할 수 있다. 그 때문에, 상기 클러치(14)(15)나, 이 클러치(14)(15)를 작동시키는 작동자(41)(42) 등의 수명도 무리없이 향상시킬 수 있다.

또한, 중간록크업모우드에 있어서는, 유체펌프/모우터(7)의 변위용적을 제어해서 회로부(31a)와 회로부(31b)와의 사이의 압력차를 대체로 0으로 하고 있으며, 그에 따라서, 유체식전동시스템(A)(B)의 동력전달 비율을 0으로 해서, 기계식전동시스템(a)(b)만에 의해서 동력을 전달하도록 되어 있다. 유체식전동시스템(A)(B)을 구성하는 유체펌프/모우터(7)(8)의 효율은 최근 높아지고 있으나, 기계식의 전동시스템에 비하면 떨어지기 때문에, 이와 같은 유체식전동시스템(A)(B)의 동력전달 비율을 0으로 하는 운전영역을 확보할 수 있으면, 시스템효율을 향상시킬 수 있다. 즉, 상술한 바와 같이 회로간 압력차가 대체로 0이 되도록 제어하면, 유체펌프/모우터(7)(8) 내부에 있어서의 누설손실이 현저히 감소하고, 또 압력에 의존하는 토오크손실도 적어진다. 그 때문에, 유체식전동시스템(A)(B)에 있어서의 에너지손실이 감소하여, 무단변속장치의 전동효율이 크게 향상된다. 따라서, 동력원(19)의 실제의 회전속도가 상기 목표회전속도와와는 약간 차이가 있어도, 시스템 전체로서는 효율을 향상시키는 것이 가능하게 되어, 연비의 절감이 도모된다. 또, 이와 같이 운전중에 유체식전동시스템이 회로간 압력차이를 대체로 0으로 하는 기회가 증대하면, 유체펌프/모우터(7)(8) 및 그 부속기기류의 내구성도 향상된다.

제4도는 가속 또는 감속을 행할 때에 있어서의 본 실시예의 모우드절환태양을 도시한 것이고, 제5도에 도시한 종래예의 모우드절환태양과는 명확히 다르다.

또한, 차동기구는 상기와 같은 유성기억식의 것에 한정되는 것은 아니다.

또, 유체식전동기구의 구성도, 상기 실시예의 것에 한정되는 것은 아니며, 예를 들면, 한쪽의 유체

펌프/모우터를 고정용량형의 것으로 하는 등, 여러 가지 변형이 가능하다.

또한, 상기 실시예에서는 입력측에 차동기구를 배치한 입력분배방식의 것에 대해서 설명하였으나, 본 발명은 출력분배방식의 것에도 마찬가지로 적용할 수 있다.

이상 상세히 설명한 바와 같이 본 발명은, 저속모우드와 고속모우드와의 절환영역에 근접하였을 경우에는 강제적으로 중간록크업모우드로 끌어들여서, 유체식전동시스템의 회로 사이의 압력차를 대체로 0으로 하도록 하고 있으므로, 유체식전동시스템을 실질적으로 쉬게 하고 기계식전동시스템만으로 동력전달을 행하게 하는 기회를 유효하게 증대시킬 수 있어, 장치 전체의 효율을 현저히 향상시킬 수 있다. 그리고, 이와 같은 것이면, 중간록크업모우드에 있어서, 유체펌프/모우터가 무부하 상태가 되므로, 이 유체펌프/모우터 및 그 부속기기류의 내구성이 향상된다는 효과도 얻을 수 있다.

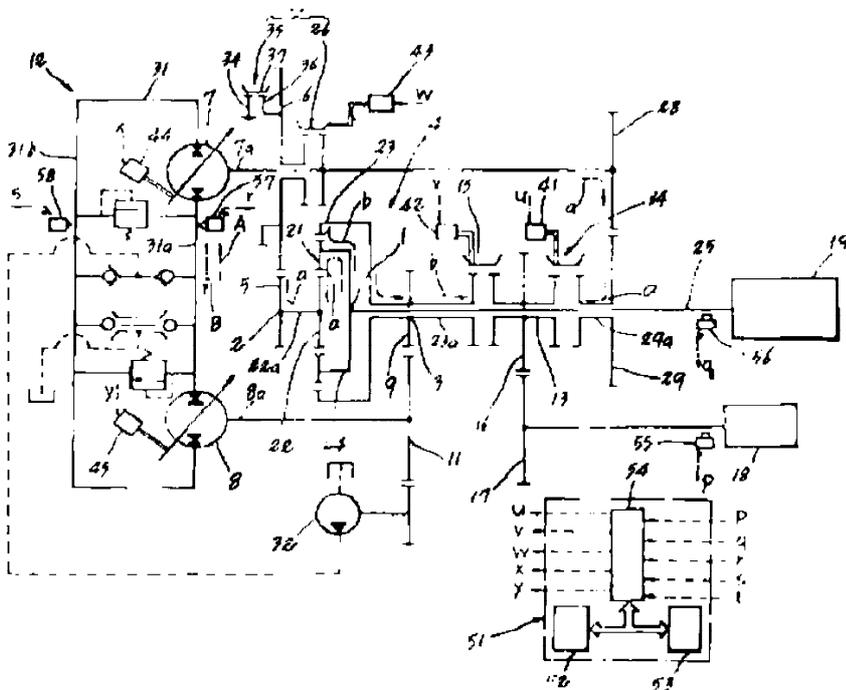
(57) 청구의 범위

청구항 1

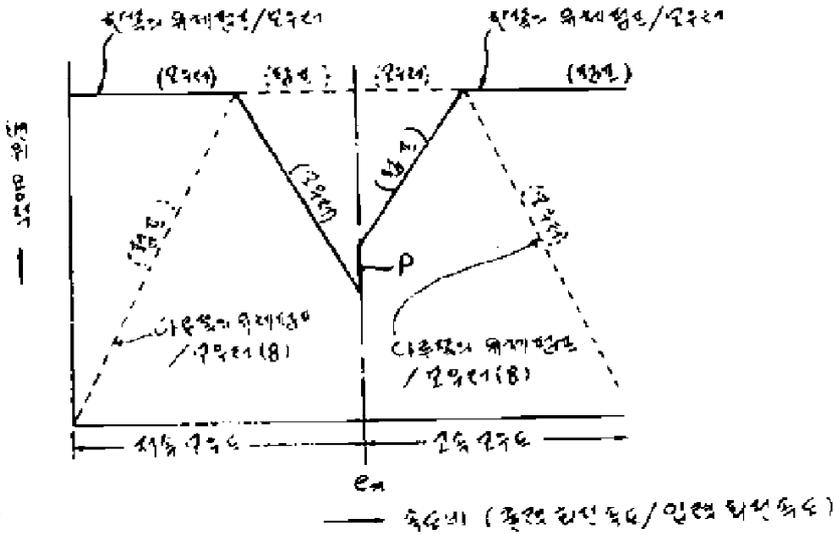
입,출력단 사이에 저속측의 기계식전동시스템 및 고속측의 기계식전동시스템을 병렬적으로 형성하는 차동기구와, 상기 각 기계식전동시스템의 도중에 쌍을 이루는 유체펌프/모우터의 각 입출력측을 각각 접속하고 이들 양 유체펌프/모우터에 의해서 가변속의 유체식전동시스템을 형성하는 유체전동기구와, 상기 저속측의 기계식전동시스템의 전동단을 입력측 또는 출력측에 착설된 공통회전요소로 접리시키는 저속측의 클러치와, 상기 고속측의 기계식전동시스템의 전동단을 상기 공통회전요소로 접리시키는 고속측의 클러치를 구비하여 이루어지고, 출력회전속도/입력회전속도로 표시되는 속도비가 상기 저속측 클러치와 고속측 클러치와의 회전속도차가 0이 되는 중간설정속도비보다도 작은 운전영역에서는 상기 저속측의 클러치만을 접속하는 저속모우드를 선택하고, 상기 속도비가 상기 중간설정속도비보다도 큰 운전영역에서는 상기 고속측의 클러치만을 접속하는 고속모우드를 선택할 수 있는 무단변속장치에 있어서, 상기 속도비가 상기 중간설정속도비에 일정치 이상 접근하거나 혹은 상기 저속측 클러치와 고속측 클러치와의 회전속도차가 일정치 이하로 접근하였을 경우에 상기 유체펌프/모우터의 변위용적을 제어해서 상기 양 클러치를 동기시킴으로써 그들 양 클러치가 함께 접속되는 중간록크업모우드로 끌어들이고, 이 중간록크업모우드에서 상기 유체식전동시스템의 회로 사이의 압력차가 대체로 0이 되도록 상기 유체펌프/모우터의 변위용적을 제어하는 제어기구를 착설한 것을 특징으로 하는 무단변속장치.

도면

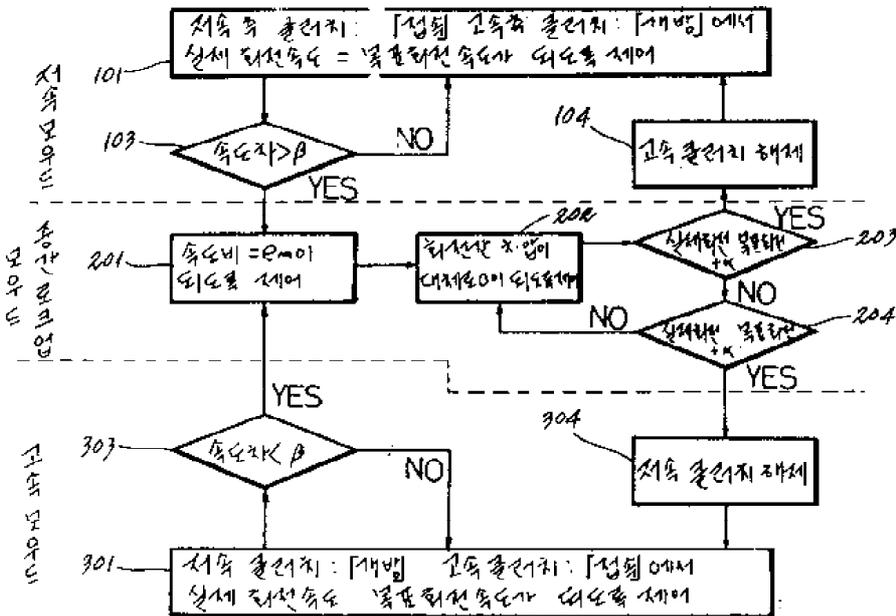
도면1



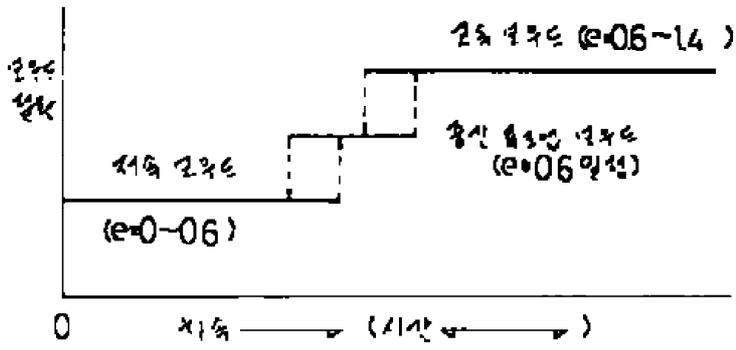
도면2



도면3



도면4



도면5

