



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0041992
(43) 공개일자 2008년05월14일

(51) Int. Cl.
F16H 61/04 (2006.01) **F16H 61/06** (2006.01)
F16H 61/00 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2007-0107504
 (22) 출원일자 2007년10월25일
 심사청구일자 없음
 (30) 우선권주장
 JP-P-2006-00302175 2006년11월08일 일본(JP)

(71) 출원인
자트코 가부시키키가이샤
 일본 시즈오카쎄 후지시 이마이즈미 700반쎄 1
 (72) 발명자
박철
 일본 시즈오카쎄 후지시 이마이즈미 700반쎄 1 자트코가부시키키가이샤 내
사또오 오사무
 일본 시즈오카쎄 후지시 이마이즈미 700반쎄 1 자트코가부시키키가이샤 내
 (74) 대리인
장수길, 성재동

전체 청구항 수 : 총 12 항

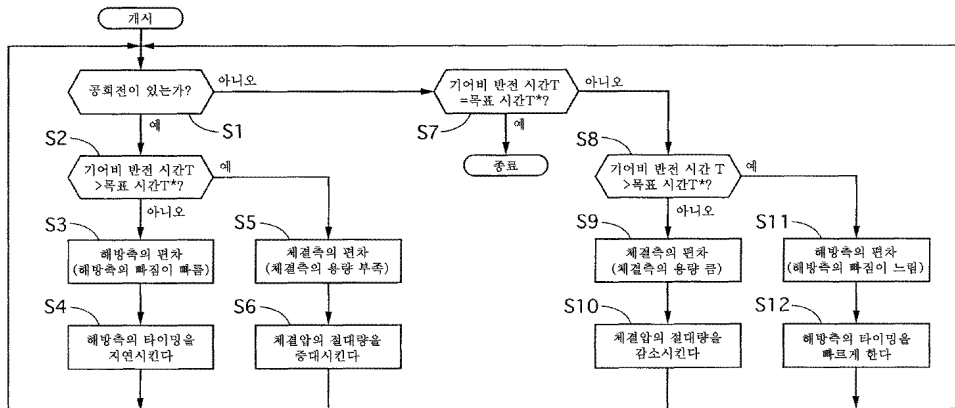
(54) 자동 변속기의 업시프트 제어 장치

(57) 요약

본 발명의 과제는 해방측 및 체결측의 마찰 요소의 체결 용량의 편차를 정확하게 판정하고, 이 판정을 기초로 하는 학습 제어를 실행함으로써 안정된 변속감을 확보할 수 있고, 또한 장치의 소형 경량화가 가능한 자동 변속기의 업시프트 제어 장치를 제공하는 것이다.

엔진 고속 공회전을 검출하는 공회전 검출 수단과, 변속 지령 후, 관성 페이즈로의 이행까지의 목표 시간인 제1 시간을 설정하는 목표 시간 설정 수단과, 변속 지령 후, 실기어비가 변속 후의 목표 기어비를 향해 변화를 개시할 때까지의 제2 시간을 검출하는 기어비 반전 시간 검출 수단과, 제1 시간과 제2 시간을 비교하는 비교 수단과, 엔진 고속 공회전의 유무와, 제1 시간 및 제2 시간의 장단을 기초로, 체결측 요소의 체결 용량의 과대 또는 부족, 혹은 해방측 요소의 체결 용량의 과대 또는 부족을 판정하는 판정 수단과, 판정 결과를 기초로, 체결측 및 해방측 요소의 지령압을 학습 보정하는 보정 수단을 마련하였다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

제1 마찰 요소를 체결하는 동시에 제2 마찰 요소를 해방함으로써 목표 기어비를 달성하는 자동 변속기의 상기 제1 및 제2 마찰 요소의 체결 용량을 제어하는 자동 변속기의 업시프트 제어 장치에 있어서,
 상기 자동 변속기의 실기어비를 검출하는 기어비 검출 수단과,
 상기 실기어비와 변속 전의 목표 기어비를 비교함으로써 엔진 고속 공회전을 검출하는 공회전 검출 수단과,
 변속 지령 후, 관성 페이즈로의 이행까지의 목표 시간인 제1 시간을 설정하는 제1 시간 설정 수단과,
 변속 지령 후, 상기 실기어비가 변속 후의 목표 기어비를 향해 변화를 개시할 때까지의 제2 시간을 검출하는 제2 시간 검출 수단과,
 상기 제1 시간과 상기 제2 시간을 비교하는 비교 수단과,
 상기 엔진 고속 공회전의 유무와, 상기 제1 시간 및 상기 제2 시간의 장단을 기초로, 상기 제1 마찰 요소의 체결 용량의 과대 또는 부족, 혹은 상기 제2 마찰 요소의 체결 용량의 과대 또는 부족을 판정하는 판정 수단과,
 상기 판정 결과를 기초로, 상기 제1 및 제2 마찰 요소의 지령압을 학습 보정하는 보정 수단을 갖는 것을 특징으로 하는 자동 변속기의 업시프트 제어 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 스톱 밸브가 소정 개방도 미만일 때,
 상기 판정 수단은,
 상기 제1 마찰 요소의 체결 용량의 과대 또는 부족을, 상기 제1 마찰 요소의 체결압의 과대 또는 부족으로서 판정하는 것을 특징으로 하는 자동 변속기의 업시프트 제어 장치.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 판정 수단은,
 상기 엔진 고속 공회전이 검출되고, 또한 상기 제1 시간보다도 상기 제2 시간이 짧을 때, 상기 제2 마찰 요소의 체결 용량이 부족하다고 판정하고,
 상기 엔진 고속 공회전이 검출되고 상기 제1 시간보다도 상기 제2 시간이 길고, 또한 스톱 밸브가 소정 개방도 미만일 때, 상기 제1 마찰 요소의 체결압이 부족하다고 판정하는 것을 특징으로 하는 자동 변속기의 업시프트 제어 장치.

청구항 4

제2항 또는 제3항에 있어서, 상기 보정 수단은,
 상기 제1 마찰 요소의 체결압이 부족하다고 판정되었을 때, 상기 제1 마찰 요소의 지령압을 증대시키는 학습 보정을 행하는 것을 특징으로 하는 자동 변속기의 업시프트 제어 장치.

청구항 5

제2항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 판정 수단은,
 상기 엔진 고속 공회전이 검출되지 않고, 상기 제1 시간보다도 상기 제2 시간이 짧고, 또한 스톱 밸브가 소정 개방도 미만일 때, 상기 제1 마찰 요소의 체결압이 과대하다고 판정하고,
 상기 엔진 고속 공회전이 검출되지 않고, 또한 상기 제1 시간보다도 상기 제2 시간이 길 때, 상기 제2 마찰 요소의 체결 용량이 과대하다고 판정하는 것을 특징으로 하는 자동 변속기의 업시프트 제어 장치.

청구항 6

제2항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 보정 수단은,

상기 제1 마찰 요소의 체결압이 과대하다고 판정되었을 때, 상기 제1 마찰 요소의 지령압을 감소시키는 학습 보정을 행하는 것을 특징으로 하는 자동 변속기의 업시프트 제어 장치.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 판정 수단은,

스로틀 밸브가 고개방도일 때, 상기 제1 마찰 요소의 체결 용량의 과대 또는 부족을, 상기 제1 마찰 요소의 마찰 계수의 과대 또는 부족으로서 판정하는 것을 특징으로 하는 자동 변속기의 업시프트 제어 장치.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 보정 수단은,

상기 제1 마찰 요소의 마찰 계수가 부족하다고 판정되었을 때, 상기 제1 마찰 요소의 지령압의 구배를 증대시키는 학습 보정을 행하는 것을 특징으로 하는 자동 변속기의 업시프트 제어 장치.

청구항 9

제7항 또는 제8항에 있어서, 상기 보정 수단은,

상기 제1 마찰 요소의 마찰 계수가 과대하다고 판정되었을 때, 상기 제1 마찰 요소의 지령압의 구배를 감소시키는 학습 보정을 행하는 것을 특징으로 하는 자동 변속기의 업시프트 제어 장치.

청구항 10

제8항 또는 제9항에 있어서, 상기 보정 수단은,

제4항 또는 제6항에 기재된 상기 지령압의 학습 보정의 종료 후에 상기 구배의 학습 보정을 행하는 것을 특징으로 하는 자동 변속기의 업시프트 제어 장치.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 판정 수단은,

상기 엔진 고속 공회전이 검출되고, 또한 스로틀 밸브가 소정 개방도 이상인 경우,

제4항 또는 제6항에 기재된 상기 지령압의 학습 보정이 종료되어 있는지 여부를 판정하고,

제4항 또는 제6항에 기재된 상기 지령압의 학습 보정이 종료되어 있으면, 상기 제1 시간보다도 상기 제2 시간이 길 때, 상기 제1 마찰 요소의 마찰 계수가 부족하다고 판정하고, 상기 제1 시간보다도 상기 제2 시간이 짧을 때, 상기 제2 마찰 요소의 체결 용량이 부족하다고 판정하고,

제4항 또는 제6항에 기재된 상기 지령압의 학습 보정이 종료되어 있지 않으면, 상기 보정 수단에 의해 상기 제2 마찰 요소의 해방 지령 타이밍을 지연시키는 것을 특징으로 하는 자동 변속기의 업시프트 제어 장치.

청구항 12

제10항 또는 제11항에 있어서, 상기 판정 수단은,

상기 엔진 고속 공회전이 검출되지 않고, 또한 스로틀 밸브가 소정 개방도 이상인 경우,

제4항 또는 제6항에 기재된 상기 지령압의 학습 보정이 종료되어 있는지 여부를 판정하고,

제4항 또는 제6항에 기재된 상기 지령압의 학습 보정이 종료되어 있으면, 상기 제1 시간보다도 상기 제2 시간이 길 때, 상기 제2 마찰 요소의 체결 용량이 과대하다고 판정하고, 상기 제1 시간보다도 상기 제2 시간이 짧을 때, 상기 제1 마찰 요소의 마찰 계수가 과대하다고 판정하고,

제4항 또는 제6항에 기재된 상기 지령압의 학습 보정이 종료되어 있지 않으면, 상기 보정 수단에 의해 상기 제2 마찰 요소의 해방 지령 타이밍을 빠르게 하는 것을 특징으로 하는 자동 변속기의 업시프트 제어 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

<1> 본 발명은 자동 변속기의 업시프트 제어 장치에 관한 것이다.

배경기술

<2> 종래 기술로서, 마찰 요소의 교체 체결에 의한 업시프트에 있어서, 이 교체 체결의 타이밍을 변속감이 양호해지도록 학습 제어하는 장치가 있다(특허문헌 1). 이 장치는 해방측보다 체결측의 체결압이 큰 영역에서 엔진 고속 공회전(engine racing)이 검출되면, 엔진 고속 공회전의 원인이 체결측 요소의 용량 부족에 의한 것이라고 일률적으로 판단하여 체결측 요소의 체결압을 상승시킨다. 마찬가지로, 체결측보다도 해방측의 체결압이 큰 영역에서 엔진 고속 공회전이 검출되면, 엔진 고속 공회전의 원인이 해방측 요소의 용량 부족에 의한 것이라고 일률적으로 판단하여 해방측 요소의 체결압을 상승시킨다.

<3> [특허문헌 1] 일본 특허 출원 공개 평10-184882호 공보

발명의 내용

해결하고자하는 과제

<4> 그러나, 상기 종래 기술에서는 체결압의 대소 관계만을 기초로 하여 엔진 고속 공회전의 원인을 판정하기 때문에, 마찰 계수(μ)의 저하에 의한 체결 용량의 부족을 직접적으로 검지할 수 없다. 마찰 요소의 실제의 체결 용량은, 「체결 용량(체결력) = 마찰 계수(μ) × 체결압」에 의해 부여되기 때문이다. 또한, 예를 들어 해방측보다도 체결측의 체결압이 큰 영역에서 엔진 고속 공회전이 검출되었을 때라도 엔진 고속 공회전의 원인은 체결측 요소의 용량 부족이라고는 한정되지 않고, 해방측 요소의 용량 부족에 의한 경우도 있다. 즉, 상기 종래 기술에 있어서의 원인 판정은 정확한 것이라고는 할 수 없고, 이 판정을 기초로 하여 학습 제어를 하였다고 해도, 교체 체결을 정확한 타이밍으로 행할 수 있게 된다고는 한정할 수 없는 문제가 있었다.

<5> 또한, 엔진 고속 공회전이나 인입 등의 쇼크를 억제하기 위해, 해방측 요소에 원웨이 클러치를 이용하거나, 체결측 요소에 유압 스위치(센서)를 이용하거나 하여(예를 들어, 일본 특허 출원 공개 평7-12209), 교체 체결 타이밍을 최적으로 제어하는 것도 가능하다. 그러나, 이들의 경우, 마찰 요소의 수나 부품 개수가 증대되어 장치의 소형 경량화를 도모할 수 없다.

<6> 본 발명은 상기 과제에 착안하여 이루어진 것으로, 해방측 및 체결측의 마찰 요소의 체결 용량의 편차를 정확하게 판정하고, 이 판정을 기초로 하는 학습 제어를 실행함으로써, 안정된 변속감을 확보할 수 있고, 또한 장치의 소형 경량화가 가능한 자동 변속기의 업시프트 제어 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결수단

<7> 상기 목적을 달성하기 위해, 청구항 1에 기재된 자동 변속기의 업시프트 제어 장치는 제1 마찰 요소를 체결하는 동시에 제2 마찰 요소를 해방함으로써 목표 기어비를 달성하는 자동 변속기의 상기 제1 및 제2 마찰 요소의 체결 용량을 제어하는 자동 변속기의 업시프트 제어 장치에 있어서, 상기 자동 변속기의 실기어비를 검출하는 기어비 검출 수단과, 상기 실기어비와 변속 전의 목표 기어비를 비교함으로써 엔진 고속 공회전을 검출하는 공회전 검출 수단과, 변속 지령 후, 관성 페이즈로의 이행까지의 목표 시간인 제1 시간을 설정하는 제1 시간 설정 수단과, 변속 지령 후, 상기 실기어비가 변속 후의 목표 기어비를 향해 변화를 개시할 때까지의 제2 시간을 검출하는 제2 시간 검출 수단과, 상기 제1 시간과 상기 제2 시간을 비교하는 비교 수단과, 상기 엔진 고속 공회전의 유무와, 상기 제1 시간 및 상기 제2 시간의 장단을 기초로, 상기 제1 마찰 요소의 체결 용량의 과대 또는 부족, 혹은 상기 제2 마찰 요소의 체결 용량의 과대 또는 부족을 판정하는 판정 수단과, 상기 판정 결과를 기초로, 상기 제1 및 제2 마찰 요소의 지령압을 학습 보정하는 보정 수단을 갖는 것으로 하였다.

효과

<8> 따라서, 본원 청구항 1에 기재된 자동 변속기의 업시프트 제어 장치에 있어서는, 해방측 및 체결측의 마찰 요소

의 체결 용량의 편차를 정확하게 판정하고, 이 판정을 기초로 하는 학습 제어를 실행함으로써 안정된 변속감을 확보할 수 있고, 또한 장치의 소형 경량화가 가능하다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <9> 이하, 본 발명을 실현하기 위한 최선의 형태를, 제1 실시예를 기초로 하여 설명한다.
- <10> (제1 실시예)
- <11> [제어 장치의 구성]
- <12> 도1은 차량의 구동 시스템에 적용한 제1 실시예의 자동 변속기의 업시프트 제어 장치의 개략 구성을 도시한다.
- <13> (구동 시스템)
- <14> 구동 시스템(1)은 엔진(ENG), 자동 변속기(AT), 자동 변속기 컨트롤러(ATCU) 및 각종 센서(11 내지 14)를 갖고 있다.
- <15> 자동 변속기(AT)는 전진 5속 후퇴 1속 등의 유단식 자동 변속기이고, 토크 컨버터(T/C), 도시하지 않은 유성 기어 변속 기구 및 컨트롤 밸브 유닛(CVU)을 갖고 있다. 엔진(ENG)의 출력 토크는 토크 컨버터(T/C)를 경유하여 자동 변속기(AT)의 입력축(IN)에 입력된다. 유성 기어 변속 기구는 선택된 변속단에 따른 기어비(GR)로 입력 회전을 변속하여 출력축(OUT)으로 토크를 전달한다. 출력축(OUT)의 토크는 파이널 기어(F/G) 및 차동부를 통해 구동륜으로 전달된다.
- <16> (유압 회로)
- <17> 유성 기어 변속 기구는 복수의 마찰 요소를 갖고 있고, 이들 마찰 요소의 체결·해방의 조합에 의해 원하는 기어비(GR), 즉 변속단을 달성한다. 컨트롤 밸브 유닛(CVU)에는 마찰 요소의 체결·해방을 제어하기 위한 유압 회로가 설치되어 있다. 유압 회로에는 복수의 마찰 요소에 대응하여 복수의 유압 제어 밸브가 설치되어 있다. 후술하는 자동 변속기 컨트롤러(ATCU)는 이들 유압 제어 밸브에 신호를 출력하여 그 개폐를 제어함으로써, 마찰 요소로 공급하는 유압을 제어한다. 각 마찰 요소는 각각의 체결 피스톤실에 체결압이 공급됨으로써 체결되고, 이 체결압을 뺏으로써 해방된다.
- <18> 유압 제어 밸브는 각 마찰 요소에 대응하여 각각 설치되어 있는 직접 이동 밸브 타입이고, 변속 시에 있어서는, 체결측 요소의 체결압과 해방측 요소의 체결압을 각각 독립적으로 제어 가능하게 설치되어 있다. 또한, 직접 이동 밸브로 한정되지 않고 시프트 밸브 등을 구비한 구성으로 해도 좋고, 특별히 한정되지 않는다.
- <19> 각종 센서(11 내지 14)는 스로틀 개방도를 검출하는 스로틀 개방도 센서(11), 운전자에 의해 선택된 레인지의 위치 또는 선택된 변속단을 검출하는 레인지 위치 센서(12), 입력축(IN)의 회전 속도, 즉 터빈 회전수(Nt)를 검출하는 터빈 회전 센서(13), 출력축(OUT)의 회전 속도(No)를 검출하는 출력 회전 센서(14)로 이루어진다.
- <20> (자동 변속기 컨트롤러)
- <21> 자동 변속기 컨트롤러(ATCU)는 스로틀 개방도 센서(11), 레인지 위치 센서(12), 터빈 회전 센서(13) 및 출력 회전 센서(14)로부터 각각 검출 신호의 입력을 받고, 이들 신호를 기초로 연산 처리를 행한다. 예를 들어, 출력 회전 센서(14)가 검출한 출력 회전수(No)를 기초로 차속을 산출한다.
- <22> 또한, 자동 변속기 컨트롤러(ATCU)는 변속 제어를 행한다. 즉, 첫째로, 차속 신호와 스로틀 개방도 신호를 기초로, 미리 자동 변속기 컨트롤러(ATCU)에 설정되어 기억된 변속 스케줄을 참조하여 목표 변속단[목표 기어비(GR)*]을 결정한다. 자동 변속기 컨트롤러(ATCU)는 둘째로, 컨트롤 밸브 유닛(CVU)에 대해 변속 지령 신호를 출력하고, 유압을 통해 마찰 요소의 체결·해방을 제어함으로써 변속을 실행하여 상기 목표 변속단을 달성한다.
- <23> 자동 변속기 컨트롤러(ATCU)는 마찰 요소의 교체 체결에 의한 업시프트에 있어서, 변속감이 양호해지도록 이 교체 체결의 타이밍을 학습 제어하는 업시프트 제어 장치(2)[이하, 단순히 제어 장치(2)라 함]를 갖고 있다. 제어 장치(2)는 기어비 검출부(21)와, 공회전 검출부(22)와, 목표 시간 설정부(23)와, 기어비 반전 시간 검출부(24)와, 비교부(25)와, 판정부(26)와, 보정부(27)를 갖고 있다.
- <24> 기어비 검출부(21)는 터빈 회전 센서(13)가 검출한 터빈 회전수(Nt)를, 출력 회전 센서(14)가 검출한 출력 회전수(No)로 나누어 실기어비(GR)를 검출한다.
- <25> 공회전 검출부(22)는 실기어비(GR)와 변속 전의 목표 기어비[(GR)*(n - 1)]를 비교함으로써 엔진 고속 공회전

을 검출한다. N_t 가 상승함으로써, 실기어비(GR)가 변속 전의 목표 기어비 $[(GR) \cdot (n - 1)]$ 보다도 커졌을 때, 엔진(ENG)이 공회전하였다고 판정한다. 또한, 본 제1 실시예에서 단순히 변속이라고 할 때에는 업시프트를 의미한다.

- <26> 목표 시간 설정부(23)(특허청구범위에 기재된 제1 시간 설정 수단에 상당)는 변속이 지령된 시점으로부터 관성 페이즈가 개시되는 시점까지의 목표 시간(T^*)(특허청구범위에 기재된 제1 시간에 상당)을 설정한다. 본 제1 실시예에서는 엔진 고속 공회전 및 인입 쇼크를 발생시키지 않고, 이상적으로 관성 페이즈로 이행할 수 있는 체결 및 해방측의 체결압을 실험에 의해 구한다. 목표 시간(T^*)은 이 실험에서 구한 체결압의 값으로 변속을 실행하였을 때, 변속 지령으로부터 관성 페이즈로 이행할 때까지 필요로 하는 시간이다. 즉, 변속감을 악화시키지 않고 토크 페이즈가 종료되어 관성 페이즈가 개시될 때까지의 시간이다.
- <27> 기어비 반전 시간 검출부(24)(특허청구범위에 기재된 제2 시간 검출 수단에 상당)는 기어비 반전 시간(T)을 검출한다. 기어비 반전 시간(T)(특허청구범위에 기재된 제2 시간에 상당)은 변속 지령 시로부터, 실기어비(GR)가 변속 후의 목표 기어비 $[GR \cdot (n)]$ 를 향해 변화를 개시하는 시점, 즉 N_t 가 실제로 저하되기 시작하는 시점까지의 시간이다.
- <28> 비교부(25)는 목표 시간(T^*)과 기어비 반전 시간(T)의 길이를 비교한다.
- <29> 판정부(26)는 엔진 고속 공회전의 유무와, 목표 시간(T^*) 및 기어비 반전 시간(T)의 장단을 기초로, T^* 에 대한 T의 편차가 체결측 요소의 체결압의 과대 또는 부족에 의한 것인지, 또는 해방측 요소의 체결압의 과대 또는 부족에 의한 것인지를 판정한다.
- <30> 보정부(27)는 판정부(26)의 판정 결과를 기초로, 체결측 및 해방측 요소의 지령압(목표 체결압)을 학습 보정한다.
- <31> [제어 장치의 작용]
- <32> 본 제1 실시예의 제어 장치(2)는 엔진 고속 공회전의 유무와, 기어비 반전 시간(T) 및 목표 시간(T^*)의 장단 관계를 조합함으로써, 해방측 및 체결측 중 어느 하나에 어떠한 편차가 발생하고 있는지를 포괄적으로 판정한다. 그리고, 이 판정 결과를 기초로, 학습 보정을 실행한다.
- <33> (흐름도)
- <34> 도2, 도3은 제어 장치(2)에 의한 제어의 흐름을 도시하는 흐름도이다. 도2는 스로틀 밸브가 극저 개방도일 때의 제어, 도3은 스로틀 밸브가 저개방도 내지 고개방도일 때의 제어를 도시한다. 또한, 극저 개방도라 함은, 지령압의 구배의 편차보다도 지령압의 절대치의 편차의 쪽이 체결 용량의 편차에 미치는 영향이 크고, 소정 개방도[예를 들어, 스로틀 개방도가 (1.5/8) 미만이고 터빈 토크가 120 Nm] 미만인 저개방도를 나타낸다. 저개방도 내지 고개방도라 함은, 지령압의 절대치의 편차보다도 지령압의 구배의 편차의 쪽이 체결 용량의 편차에 미치는 영향이 크고, 상기 소정 개방도 이상의 개방도를 나타내고, 특허청구의 범위에 있어서의 고개방도에 상당한다. 상기 소정 개방도는 차량 사양에 따라서 적절하게 설정되는 값이다.
- <35> (스로틀 극저 개방도일 때)
- <36> 도2를 기초로, 스로틀 밸브가 극저 개방도일 때의 제어를 설명한다.
- <37> 스텝 S1에서는 엔진 고속 공회전의 유무를 검출한다. 공회전이 검출되었을 때에는 스텝 S2로 옮기고, 검출되지 않았을 때에는 스텝 S7로 옮긴다.
- <38> 스텝 S2에서는 기어비 반전 시간(T)과 목표 시간(T^*)을 비교하여, T가 T^* 보다 짧을 때에는 스텝 S3으로 옮기고, T가 T^* 보다 길 때에는 스텝 S5로 옮긴다.
- <39> (해방측의 학습 보정 1)
- <40> 스텝 S3에서는 엔진 고속 공회전이 발생하고, 또한 $T < T^*$ 이기 때문에, 해방측 요소에 편차가 생겨 해방측의 체결 용량이 부족하다고 판정한다. 엔진 고속 공회전이 발생하는 것은 해방측의 체결 용량이 부족한 경우나, 체결측의 체결 용량이 부족한 경우 중 어느 하나로, $T < T^*$ 이 되는 것은 체결측의 체결 용량이 충분한(정상 또는 높은 쪽임) 경우로 한정되기 때문이다. 구체적으로는, 해방측의 지령압을 저하시키는 타이밍, 즉 해방 타이밍이 지나치게 빠르다고 판정한다. 그 후, 스텝 S4로 옮긴다.
- <41> 스텝 S4에서는 해방 타이밍을 소정 시간만큼 지연시킨다. 그 후, 스텝 S1로 복귀된다.

- <42> 또한, 후술하는 바와 같이, 스텝 S7에서 엔진 고속 공회전이 검출되지 않고, 또한 기어비 반전 시간(T)이 목표 시간(T*)과 일치할 때에는 제어를 종료한다. 이에 의해, 해방 타이밍의 최적화가 종료된다.
- <43> (체결측의 학습 보정 1)
- <44> 스텝 S5에서는 체결측 요소에 편차가 생겨 체결측의 체결 용량이 부족하다고 판정한다. 엔진 고속 공회전이 발생하는 것은 해방측의 체결 용량이 부족한 경우나, 체결측의 체결 용량이 부족한 경우 중 어느 하나로, $T > T^*$ 이 되는 것은 체결측의 체결 용량이 부족한 경우로 한정되기 때문이다.
- <45> 또한, 교체 체결 제어 중인 각 시점에 있어서의 체결 지령압의 절대치가 지나치게 작다고 판정한다. 스로틀 밸브가 극저 개방도일 때, 최종적인 체결측 지령압이 작기 때문에 증압 구배가 작아진다. 따라서, 지령압의 증압 구배보다도 지령압의 절대치의 편차의 쪽이 체결 용량에 미치는 영향이 크기 때문이다. 그 후, 스텝 S6으로 옮긴다.
- <46> 스텝 S6에서는 체결측 지령압의 절대치를 소정량만큼 증대시킨다. 그 후, 스텝 S1로 복귀된다.
- <47> 또한, 후술하는 바와 같이, 스텝 S7에서 엔진 고속 공회전이 검출되지 않고, 또한 기어비 반전 시간(T)이 목표 시간(T*)과 일치할 때에는 제어를 종료한다. 이에 의해, 체결측 지령압의 최적화가 종료된다. 즉, 체결 지령압의 편차를 보정하는 스텝바이 제어가 완료된다.
- <48> (학습 제어의 종료 판정)
- <49> 스텝 S7에서는 기어비 반전 시간(T)과 목표 시간(T)을 비교하여, T가 T*과 일치할 때에는 제어를 종료한다. 한편, T가 T*과 상이할 때에는 스텝 S8로 옮긴다.
- <50> 스텝 S8에서는 기어비 반전 시간(T)과 목표 시간(T*)을 비교하여, T가 T*보다 짧을 때에는 스텝 S9로 옮기고, T가 T*보다 길 때에는 스텝 S11로 옮긴다.
- <51> (체결측의 학습 보정 2)
- <52> 스텝 S9에서는 체결측의 체결 용량이 과대하다고 판정한다. 엔진 고속 공회전이 발생하지 않은 것은 해방측 및 체결측의 체결 용량이 모두 부족하지 않은 경우로, $T > T^*$ 이 되는 것은 체결측의 체결 용량이 과대한 경우로 한정되기 때문이다.
- <53> 또한, 교체 체결 제어 중의 각 시점에 있어서의 지령압의 절대치가 지나치게 크다고 판정한다. 스로틀 밸브가 극저 개방도일 때, 상기와 같이 지령압의 증압 구배보다도 지령압의 절대치의 편차의 쪽이 체결 용량에 미치는 영향이 크기 때문이다. 그 후, 스텝 S10으로 옮긴다.
- <54> 스텝 S10에서는 체결측 지령압의 절대치를 소정량만큼 감소시킨다. 그 후, 스텝 S1로 복귀된다.
- <55> 또한, 상기와 같이 스텝 S7에서 엔진 고속 공회전이 검출되지 않고, 또한 기어비 반전 시간(T)이 목표 시간(T*)과 일치할 때에는 제어를 종료한다. 이에 의해, 체결측 지령압의 최적화가 종료된다. 즉, 체결 지령압의 편차를 보정하는 스텝바이 제어가 완료된다.
- <56> (해방측의 학습 보정 2)
- <57> 스텝 S11에서는 해방측 요소에 편차가 생겨 해방측의 체결 용량이 과대하다고 판정한다. 엔진 고속 공회전이 발생하지 않는 것은 해방측 및 체결측의 체결 용량이 모두 부족하지 않은 경우로, $T > T^*$ 이 되는 것은 해방측의 체결 용량이 과대한 경우로 한정되기 때문이다. 구체적으로는, 해방 타이밍이 지나치게 느리다고 판정한다. 그 후, 스텝 S12로 옮긴다.
- <58> 스텝 S12에서는 해방 타이밍을 소정 시간만큼 빠르게 한다. 그 후, 스텝 S1로 복귀된다.
- <59> 또한, 상기와 같이 스텝 S7에서 엔진 고속 공회전이 검출되지 않고, 또한 기어비 반전 시간(T)이 목표 시간(T*)과 일치할 때에는 제어를 종료한다. 이에 의해, 해방 타이밍의 최적화가 종료된다.
- <60> (스로틀 저개방도 내지 고개방도일 때)
- <61> 다음에, 도3을 기초로, 스로틀 밸브가 저개방도 내지 고개방도일 때의 제어를 설명한다. 도2와 공통되는 스텝에 대해서는 공통되는 부호를 붙여 설명을 생략하고, 다른 부분에 대해서만 설명한다.
- <62> 스텝 S1 내지 S4, S7, S8, S11, S12는 스로틀 극저 개방도일 때와 마찬가지로이다.

- <63> (체결측의 증압 구배를 증대시키는 보정)
- <64> 스텝 S1a에서는 스로틀 극저 개방도에 있어서의 학습 보정(스텐바이 제어)이 종료되어 있는지 여부를 판정한다. 종료되어 있으면 스텝 S2로 옮기고, 종료되어 있지 않으면 스텝 S3으로 옮긴다.
- <65> 즉, 이하의 흐름도로 도시한 바와 같이 스텐바이 제어가 종료되어 있으면, 체결측 지령압의 증압 구배의 학습 보정을 허가하고, 종료되어 있지 않으면 체결측 지령압의 증압 구배의 학습 보정을 금지하는 한편, 제2 마찰 요소의 해방 지령의 출력 타이밍을 지연시키는 제어를 행한다.
- <66> 스텐바이 제어가 종료되어 있지 않을 때, 체결측 지령압의 증압 구배의 학습 보정을 실행한 경우, 실제로는 체결압의 절대치의 차(오프셋)에 의한 체결 용량의 편차를, 증압 구배[마찰 계수(μ)]의 차에 의한 것으로 잘못 판단하여 증압 구배를 보정하게 된다. 즉, 원래 적절했던 가능성이 있는 증압 구배를 잘못하여 변경하게 된다. 이와 같은 사태를 피하기 위해, 미리 스텐바이 제어를 완료한 후에, 증압 구배의 학습 제어를 실행하는 것으로서, 정확한 제어를 실현할 수 있도록 하였다.
- <67> 또한, 스텐바이 제어가 완료되어 있지 않은 동안은 정확한 판단이 곤란하기 때문에, 해방측의 해방 타이밍을 보정하는 페일 세이프 처리를 행한다(스텝 S1a → S3 → S4, 또는 스텝 S1b → S11 → S12). 예를 들어, 해방 타이밍을 지연시킴으로써(스텝 S1a → S3 → S4), 엔진 고속 공회전을 방지한다.
- <68> 스텝 S2에서는 기어비 반전 시간(T)과 목표 시간(T*)을 비교하여, T가 T*보다 짧을 때에는 스텝 S3으로 옮기고, T가 T*보다 길 때에는 스텝 S13으로 옮긴다.
- <69> 스텝 S13에서는 체결측 요소에 편차가 생겨 체결측의 체결 용량이 부족하다고 판정한다. 엔진 고속 공회전이 발생하는 것은 해방측의 체결 용량이 부족한 경우나, 체결측의 체결 용량이 부족한 경우 중 어느 하나로, T > T*이 되는 것은 체결측의 체결 용량이 부족한 경우로 한정되기 때문이다.
- <70> 또한, 마찰 계수(μ)가 지나치게 작다고 판정한다. 스로틀 밸브가 저개방도 내지 고개방도일 때, 최종적인 체결측 지령압이 크기 때문에 증압 구배가 커진다. 따라서, 지령압의 절대치보다도 지령압의 증압 구배의 편차의 쪽이 체결 용량에 미치는 영향이 크기 때문이다. 그 후, 스텝 S14로 옮긴다.
- <71> 스텝 S14에서는 체결측 지령압의 증압 구배를 소정량만큼 증대시킨다. 그 후, 스텝 S1로 복귀된다.
- <72> (체결측의 증압 구배를 감소시키는 보정)
- <73> 스텝 S1b에서는 스로틀 극저 개방도에 있어서의 학습 보정(스텐바이 제어)이 종료되어 있는지 여부를 판정한다. 종료되어 있으면 스텝 S7로 옮기고, 종료되어 있지 않으면 스텝 S11로 옮긴다.
- <74> 스텝 S8에서는 기어비 반전 시간(T)과 목표 시간(T*)을 비교하여, T가 T*보다 짧을 때에는 스텝 S15로 옮기고, T가 T*보다 길 때에는 스텝 S11로 옮긴다.
- <75> 스텝 S15에서는 체결측 요소에 편차가 생겨 체결측의 체결 용량이 과대하다고 판정한다. 엔진 고속 공회전이 발생하지 않는 것은 해방측 및 체결측의 체결 용량이 모두 부족하지 않은 경우로, T < T*이 되는 것은 체결측의 체결 용량이 과대한 경우로 한정되기 때문이다.
- <76> 또한, 마찰 계수(μ)가 지나치게 크다고 판정한다. 스로틀 밸브가 저개방도 내지 고개방도일 때, 상기와 같이 지령압의 절대치보다도 지령압의 증압 구배의 편차의 쪽이 체결 용량에 미치는 영향이 크기 때문이다. 그 후, 스텝 S16으로 옮긴다.
- <77> 스텝 S16에서는 체결측 지령압의 증압 구배를 소정량만큼 감소시킨다. 그 후, 스텝 S1로 복귀된다.
- <78> (학습 제어의 종료 판정)
- <79> 스텝 S7에서는 스로틀 극저 개방도일 때와 마찬가지로 엔진 고속 공회전이 검출되지 않고, 또한 기어비 반전 시간(T)이 목표 시간(T*)과 일치할 때에는 본 제어 흐름을 종료한다. 이에 의해, 해방측 요소에 있어서는 해방 타이밍의 최적화가 종료된다. 또한, 체결측 요소에 있어서는 체결측 지령압의 최적화가 종료된다.
- <80> (타임차트)
- <81> 도4 내지 도7은 자동 변속기 컨트롤러(ATCU)에 의한 업시프트 제어에 있어서의 기어비(GR)[터빈 회전수(Nt)], 출력 토크(Tout) 및 체결측·해방측의 체결 지령압의 시간 변화를 나타내는 타임차트이다. 실선으로 금회의 변속을 나타내고, 점선으로 전회의 변속을 나타낸다. 각 회의 변속에 있어서, 제어 장치(2)에 의한 학습 제어가

실행된다. 또한, 도4 내지 도7에서는 설명의 편의상, 2회의 변속(제어 주기)에서, 즉 급회의 변속(제어 주기)에 있어서, 해방 타이밍이나 체결압의 편차가 해소되는 경우를 나타낸다.

- <82> 도4 내지 도7의 (a), (b)에 도시한 바와 같이, 해방측 요소의 해방 지령을 출력하는 경우에는 완전 체결 상태에서부터 슬립하지 않는 빠듯한 체결 용량(지령압)으로 저하시키고, 그 후 서서히 체결 용량을 감소시켜 낮은 체결 용량을 유지한 후, 완전 해방을 행한다. 한편, 체결측 요소의 체결 지령을 출력하는 경우에는 완전 해방 상태에서부터 피스톤이나 클러치 플레이트의 백래쉬 막음을 행하기 위해 한층 높은 압력을 공급하는 프리차지를 행하고, 그 후 일단 압력을 저하시킨 후, 서서히 체결 용량(지령압)을 상승시켜 완전 체결 전의 높은 체결 용량을 유지한 후, 완전 체결을 행한다.
- <83> <1. 극저 개방도일 때>
- <84> 도4 및 도5는 스로틀 극저 개방도일 때의 학습 제어를 도시한다.
- <85> [1-1. 해방 타이밍의 학습 제어]
- <86> 도4의 (a) 및 도5의 (b)는 해방측 지령압의 저하 타이밍, 즉 해방 타이밍의 학습 제어를 도시한다.
- <87> (1-1-1. 해방 타이밍이 지나치게 빠를 때)
- <88> $T < T^*$ 일 때, 즉 해방 타이밍이 지나치게 빠를 때의 학습 제어에 대해 도4의 (a)를 기초로 하여 설명한다.
- <89> (전회의 변속)
- <90> 전회의 변속에 있어서의 타임차트에 대해 설명한다.
- <91> t_1 에 있어서, 해방측 지령압을 소정량 저하시키는 동시에, 체결측 지령압을 소정량 증가시켜 프리차지압을 발생시킨다.
- <92> t_1 로부터 소정 타이머 경과 후의 t_2 이후, t_4 까지의 동안, 해방측 지령압을 일정한 비율로 서서히 감소시킨다. 또한, t_1 로부터 소정 타이머 경과 후인 t_2' 이후, 체결측 지령압을 일정한 비율로 서서히 증대시킨다. 이에 의해, 해방측과 체결측의 교체 체결 제어를 행한다.
- <93> 일반적으로, 교체 체결 제어에 있어서는, 엔진 회전이 변화되지 않고 출력 토크(Tout)만 변화되는 상인 토크 페이즈가 발생한다. 토크 페이즈에서는 해방측의 체결 용량이 감소되는 한편, 체결측의 체결 용량이 증대되는 과정에서 체결측의 회전 멤버(이하, 체결측 멤버라 함)와 해방측의 회전 멤버(이하, 해방측 멤버라 함)에 서로 역방향의 토크가 작용하여, 말하자면 약한 인터로크 경향이 발생된다. 이에 의해, 출력 토크(Tout)가 약간 감소되는 대신에, 엔진 고속 공회전이 방지된다. 또한, 인터로크라 함은, 그 변속단에 있어서 해방되어야 할 마찰 요소가 충분히 해방되지 않은 것 등에 의해, 출력 토크(Tout)의 감소 등, 자동 변속기(AT)의 작동의 문제점이 생기는 것을 말한다.
- <94> 이에 대해, 체결측의 체결 용량이 충분히 증대되지 않은 경우, 또는 해방 타이밍이 지나치게 빠른 것 등에 의해 해방측의 체결 용량이 지나치게 감소되는 경우에는, 체결측 멤버와 해방측 멤버에는 서로 역방향의 토크는 작용하지 않아, 출력 토크(Tout)의 감소량은 적다. 체결측 멤버 및 해방측 멤버에 작용하는 동일한 방향의 토크를 합계해도, 엔진(ENG)으로부터 입력측(IN)으로 입력되는 토크(Tin)로 만족되지 않게 된 시점에서 엔진 고속 공회전이 발생한다.
- <95> 도4의 (a)에 도시한 바와 같이, 전회의 변속에 있어서, 해방 타이밍(t_2)이 (공회전 등이 발생하지 않음) 이상 타이밍(t_2')보다도 빠른 방향으로 어긋나 있다. 이로 인해, 교체 체결 중, 해방측의 체결 용량이 부족하다.
- <96> t_3 에 있어서, 체결측 및 해방측의 체결 용량의 합계가 입력 토크(Tin) 미만이 된다. 이로 인해, t_3 이후, 터빈 회전수(Nt)가 상승하고, 실기어비(GR)도 상승하여 엔진(ENG)의 공회전이 발생한다. 또한, 터빈 회전수(Nt)가 상승하는 것에 수반하여 엔진(ENG)으로부터 AT로 입력되는 토크(Tin)가 감소되고, 그 반작용으로서 출력 토크(Tout)도 감소된다. 말하자면, 엔진 고속 공회전에 이용되는 엔진 토크분만큼 출력 토크(Tout)가 감소된다. 이 점, 엔진 고속 공회전에 있어서의 출력 토크(Tout)의 감소는 토크 페이즈에 있어서의 출력 토크(Tout)의 감소와는 이유(의도적인지 여부 등)나 발생 원인이 다르다.
- <97> t_4 에 있어서, 해방측 지령압이 충분히 저하되는 동시에, 체결측 지령압이 소정치까지 증대되고, 체결측 및 해방측의 체결 용량의 합계가 입력측(IN)에 입력되는 토크(Tin) 이상이 된다. 이에 의해, 터빈 회전수(Nt)가 감소되기 시작하고, 실기어비(GR)가 상승으로부터 하강으로 전환된다.

- <98> t4 이후, 터빈 회전수(Nt)의 감소분의 관성 토크[주로 엔진(ENG)의 관성]가 출력축(OUT)으로 출력되므로, 출력 토크(Tout)가 증대된다.
- <99> t5에 있어서, 출력 토크(Tout)가 t3 이전의 값으로 복귀된다.
- <100> (금회의 변속)
- <101> 다음에, 금회의 변속에 있어서의 타임차트에 대해 설명한다.
- <102> 제어 장치(2)는 전회의 변속(제어 주기)에 있어서, 엔진 고속 공회전이 발생하고 있고, 또한 $T < T^*$ 이기 때문에, 해방 타이밍이 지나치게 빠른 것에 의해 엔진 고속 공회전이 발생하였다고 판단하여, 금회의 변속(제어 주기)에 있어서, 해방 타이밍을 소정 시간만큼 지연시킨다.
- <103> 도4의 (a)에 도시한 바와 같이, 금회의 변속에 있어서, t2보다 소정 시간만큼 느린 t2'에 있어서 해방측 지령압의 감소가 개시되어, t2' 이후, t4'까지의 동안, 해방측 지령압이 일정한 비율로 서서히 감소된다.
- <104> t3' 이후, 토크 페이즈가 발생한다. 즉, 체결측 멤버와 해방측 멤버에 서로 역방향의 토크가 작용하여, 말하자면 약한 인터록 경향이 발생된다. 이에 의해, 출력 토크(Tout)가 감소되는 대신에, 엔진 고속 공회전은 발생하지 않는다. 즉, 해방 타이밍이 이상 타이밍(t2')과 어긋나게 되어 해방측의 용량이 증대되기 때문에, 엔진 고속 공회전이 방지된다.
- <105> t4'에 있어서, 체결측의 체결압이 소정치까지 증대됨으로써, 실기어비(GR)가 일정치로부터 하강으로 전환된다. 즉, 기어비 반전 시간(T)이 목표 시간(T)과 일치한다. 이상과 같이, 해방측 지령압의 해방 타이밍의 편차가 해소된다.
- <106> t4' 이후, 실기어비(GR)의 하강분, 즉 터빈 회전수(Nt)의 감소분의 관성 토크[주로 엔진(ENG)의 관성]가 출력축(OUT)으로 출력되므로, 출력 토크(Tout)가 감소로부터 증대로 전환된다.
- <107> t5'에 있어서, 출력 토크(Tout)가 t3' 이전의 값으로 복귀된다.
- <108> (1-1-2. 해방 타이밍이 지나치게 늦을 때)
- <109> $T > T^*$ 일 때, 즉 해방 타이밍이 지나치게 늦을 때의 학습 제어에 대해, 도5의 (b)를 기초로 하여 설명한다.
- <110> (전회의 변속)
- <111> 전회의 변속에 있어서, t1로부터 소정 타이머 경과 후인 t2 이후, t4까지의 동안, 해방측 지령압을 일정한 비율로 서서히 감소시킨다. 한편, t1로부터 소정 타이머 경과 후의 t2' 이후, 체결측 지령압을 일정한 비율로 서서히 증대시킨다.
- <112> 전회의 변속에 있어서는, 해방 타이밍(t2)이 (공회전 등이 발생하지 않음) 이상 타이밍보다도 느린 방향으로 어긋나 있다. 이로 인해, 토크 페이즈가 발생하는 t3 이후, t4까지의 동안, 출력 토크(Tout)가 과도하게 감소되어 강한 인터록 경향이 된다. 즉, 해방측의 체결 용량이 충분히 저하되는 시점이 지연되어(t4' → t4), 실기어비(GR)가 저하되기 시작할 때까지의 시간을 그만큼 오래 끌기 때문에, 그동안에 있어서의 출력 토크(Tout)의 감소분도 커진다.
- <113> t4에 있어서, 해방측의 체결 용량이 충분히 저하되는 한편, 체결측의 체결 용량이 소정치까지 증대됨으로써, 실기어비(GR)가 일정치로부터 하강으로 전환된다.
- <114> t4 이후, 실기어비(GR)의 하강분, 즉 Nt의 감소분의 관성 토크가 출력축(OUT)에 출력되므로, 출력 토크(Tout)가 감소로부터 증대로 전환된다.
- <115> t5에 있어서, 출력 토크(Tout)가 t3 이전의 값으로 복귀된다.
- <116> (금회의 변속)
- <117> 제어 장치(2)는 전회의 변속(제어 주기)에 있어서, 엔진 고속 공회전이 발생하지 않고, 또한 $T > T^*$ 이기 때문에, 해방 타이밍이 지나치게 지연됨으로써 강한 인터록 경향이 되었다고 판단하여, 금회의 변속(제어 주기)에 있어서, 해방 타이밍을 소정 시간만큼 빠르게 한다.
- <118> 도5의 (b)에 도시한 바와 같이, 금회의 변속에 있어서, t2보다 소정 시간만큼 빠른 t2'에 있어서 해방측 지령압의 감소가 개시되고, t2' 이후, t4'까지의 동안, 해방측 지령압이 일정한 비율로 서서히 감소된다.

- <119> t4'에 있어서, 실기어비(GR)가 일정치로부터 하강으로 전환된다. 이에 의해, $T = T^*$ 이 되고, 해방 타이밍의 편차가 해소된다. 즉, t4'에 있어서, 토크 페이즈가 종료되고, 출력 토크(Tout)가 감소로부터 증대로 옮겨지는 시점이 t4로부터 t4'로 빨라진다. 이에 의해, 출력 토크(Tout)의 과도한 감소, 즉 강한 인터로크 경향이 방지된다.
- <120> [1-2. 체결측 지령압의 학습 제어]
- <121> 도4의 (b) 및 도5의 (a)는 체결측 지령압의 학습 제어를 나타낸다.
- <122> (1-2-1. 체결측 지령압의 절대치가 부족할 때)
- <123> $T > T^*$ 일 때, 즉 체결측 지령압의 절대치가 부족할 때의 학습 제어에 대해, 도4의 (b)를 기초로 하여 설명한다.
- <124> (전회의 변속)
- <125> 전회 및 금회의 변속에 있어서, t1로부터 소정 타이머 경과 후인 t2' 이후, t4'까지의 동안, 해방측 지령압이 일정한 비율로 서서히 감소된다. 한편, t2' 이후, 체결측 지령압이 일정한 비율로 서서히 증대된다.
- <126> 전회의 변속에 있어서는, 체결측 지령압의 절대량이, (공회전 등이 발생하지 않음) 이상 지령압보다도 부족한 방향으로 어긋나 있다. 이로 인해, 교체 체결 제어 중의 각 시점에 있어서 체결측의 체결 용량이 부족하다. 즉, 체결측 및 해방측의 체결 용량의 합계가 입력측(IN)에 입력되는 토크(Tin) 미만이 된다. 이로 인해, t3 이후, 엔진 고속 공회전이 발생한다.
- <127> (금회의 변속)
- <128> 제어 장치(2)는 전회의 변속(제어 주기)에 있어서, 엔진 고속 공회전이 발생하고 있고, 또한 $T > T^*$ 이기 때문에, 체결측 지령압의 절대량의 부족에 의해 엔진 고속 공회전이 발생하였다고 판단하여, 금회의 제어 주기에 있어서의 체결측 지령압의 절대량(Pc)(n)을, 전회의 절대량(Pc)(n - 1)에 대해 소정치(ΔPc)만큼 증대된다.
- <129> 도4의 (b)에 도시한 바와 같이, t1에 있어서, 전회의 프리차지압(Pc)(n - 1)보다 소정량(ΔPc)만큼 큰 체결 지령압(Pc)(n)이 출력된다. 교체 체결 제어 중, Pc(n)는, Pc(n - 1)보다 ΔPc 만큼 큰 값으로 유지된다.
- <130> t3' 이후, 토크 페이즈가 발생한다. 이에 의해, 출력 토크(Tout)가 감소되는 한편, 엔진 고속 공회전은 발생하지 않는다.
- <131> t4'에 있어서, 체결측 지령압이 소정치까지 증대됨으로써, 실기어비(GR)가 일정치로부터 하강으로 전환된다. 이에 의해, $T = T^*$ 이 되어 체결측 지령압의 절대량의 편차가 해소된다. t4' 이후, 출력 토크(Tout)가 감소로부터 증대로 전환되고, t5'에 있어서, 출력 토크(Tout)가 t3' 이전의 값으로 복귀된다.
- <132> (1-2-2. 체결측 지령압이 과대일 때)
- <133> $T < T^*$ 일 때, 즉 체결측 지령압이 과대일 때의 학습 제어에 대해, 도5의 (a)를 기초로 하여 설명한다.
- <134> (전회의 변속)
- <135> 전회 및 금회의 변속에 있어서, t1로부터 소정 타이머 경과 후인 t2 이후, t4'까지의 동안, 해방측 지령압을 일정한 비율로 서서히 감소시킨다. 한편, t2 이후, 체결측 지령압을 일정한 비율로 서서히 증대시킨다.
- <136> 전회의 변속에 있어서는, 체결측 지령압의 절대량이, (공회전 등이 발생하지 않음) 이상 지령압보다도 과대한 방향으로 어긋나 있다. 이로 인해, 토크 페이즈가 발생하는 t3 이후, t4까지의 동안, 출력 토크(Tout)가 과도하게 감소되어 강한 인터로크 경향이 된다. 즉, 교체 체결 제어 중의 각 시점에 있어서, 체결측의 체결 용량이 과대가 되는 한편, 해방측의 체결 용량은 큰 상태 그대로이므로, 체결측 멤버와 해방측 멤버에 작용하는 서로 역방향의 토크의 차가 커진다. 이로 인해, 출력 토크(Tout)의 감소도가 증대되고, 출력 토크(Tout)가 급속하게 감소된다.
- <137> t4에 있어서, 실기어비(GR)가 일정치로부터 하강으로 전환된다. t4 이후, 출력 토크(Tout)가 증대된다.
- <138> (금회의 변속)
- <139> 제어 장치(2)는 전회의 변속(제어 주기)에 있어서, 엔진 고속 공회전이 발생하지 않고, 또한 $T < T^*$ 이기 때문에, 체결측 지령압의 절대량이 과대한 것에 의해 강한 인터로크 경향이 된 것이라 판단하여, 금회의 제어 주기

에 있어서의 체결측 지령압의 절대량(P_c)(n)을, 전회의 절대량(P_c)($n - 1$)에 대해, 소정치(ΔP_c)만큼 감소시킨다.

- <140> 도5의 (a)에 도시한 바와 같이, t_1 에 있어서, 전회의 프리차지압(P_c)($n - 1$)보다 소정량(ΔP_c)만큼 작은 체결 지령압(P_c)(n)이 출력된다. 교체 체결 제어 중, P_c (n)는 P_c ($n - 1$)보다 ΔP_c 만큼 작은 값으로 유지된다.
- <141> t_3 이후, 토크 페이즈가 발생한다. 교체 체결 제어 중의 각 시점에 있어서, 체결측의 체결 용량이 최적으로 유지되므로, 출력 토크(T_{out})의 감소도도 최적으로 유지되어 출력 토크(T_{out})의 급속한 감소, 즉 강한 인터로크 경향이 방지된다.
- <142> t_4' 에 있어서, 체결측 지령압이 소정치까지 증대됨으로써, 실기어비(GR)가 일정치로부터 하강으로 전환된다. 이에 의해, $T = T^*$ 이 되어 체결측 지령압의 절대량의 편차가 해소된다. t_4' 이후, 출력 토크(T_{out})가 감소로부터 증대로 전환된다.
- <143> <2. 저개방도 내지 고개방도일 때>
- <144> 도6 및 도7은 스톱 밸브 저개방도 내지 고개방도일 때의 학습 제어를 도시한다.
- <145> [2-1. 해방 타이밍의 학습 제어]
- <146> 도6의 (a) 및 도7의 (b)는 해방 타이밍의 학습 제어를 도시한다. 스톱 밸브 저개방도 내지 고개방도일 때의 해방 타이밍의 학습 제어는 스톱 밸브 극저 개방도일 때[도4의 (a) 및 도5의 (b)]와 마찬가지로이다.
- <147> [2-2. 체결측 지령압의 학습 제어]
- <148> 도6의 (b), 도7의 (a)는 체결측 지령압의 학습 제어를 도시한다.
- <149> (2-2-1. 체결측 지령압의 증압 구배가 부족할 때)
- <150> $T > T^*$ 일 때, 즉 체결측 지령압의 증압 구배가 부족할 때의 학습 제어에 대해, 도6의 (b)를 기초로 하여 설명한다.
- <151> (전회의 변속)
- <152> 전회의 변속에 있어서는, 체결측 지령압의 증압 구배가 (공회전 등이 발생하지 않음) 이상 구배보다도 작은 방향으로 어긋나 있다. 이로 인해, 교체 체결 제어 중 각 시점에 있어서 체결측의 체결 용량이 부족하다. 따라서, 체결측 및 해방측의 체결 용량의 합계가 입력축(IN)에 입력되는 토크(T_{in}) 미만이 되는 t_3 이후, 엔진 고속 공회전이 발생한다. 그 밖에는, 도4의 (b)와 마찬가지로이다.
- <153> (금회의 변속)
- <154> 제어 장치(2)는 전회의 변속(제어 주기)에 있어서, 엔진 고속 공회전이 발생하고 있고, 또한 $T > T^*$ 이기 때문에, 체결측 지령압의 증압 구배의 부족에 의해 엔진 고속 공회전이 발생하였다고 판단하여, 금회의 제어 주기에 있어서의 체결측 지령압의 증압 구배[$dP_c(n)/dt$]를, 전회의 증압 구배[$dP_c(n - 1)/dt$]에 대해, 소정치만큼 증대시킨다. 도6의 (b)에 도시한 바와 같이, t_2 이후, 전회의 증압 구배[$dP_c(n - 1)/dt$]보다 소정치만큼 큰 증압 구배[$dP_c(n)/dt$]에서 체결측 지령압이 출력된다.
- <155> t_3' 이후, 토크 페이즈가 발생한다. 이에 의해, 출력 토크(T_{out})가 감소되는 한편, 엔진 고속 공회전은 발생하지 않는다.
- <156> t_4' 에 있어서, 실기어비(GR)가 일정치로부터 감소되기 시작한다. 즉, $T = T^*$ 이 되어 체결측 지령압의 증압 구배[마찰 계수(μ)]의 편차가 해소된다. 그 밖에는, 도4의 (b)와 마찬가지로이다.
- <157> (2-2-2. 체결측 지령압의 증압 구배가 과대일 때)
- <158> $T < T^*$ 일 때, 즉 체결측 지령압의 증압 구배가 과대일 때의 학습 제어에 대해, 도7의 (a)를 기초로 하여 설명한다.
- <159> (전회의 변속)
- <160> 전회의 변속에 있어서는, 체결측 지령압의 증압 구배가 (공회전 등이 발생하지 않음) 이상 구배보다도 큰 방향으로 어긋나 있다. 이로 인해, 토크 페이즈가 발생하는 t_3 이후, t_4 까지의 동안, 출력 토크(T_{out})가 과도하게 감소되어 강한 인터로크 경향이 된다. 즉, 교체 체결 제어 중의 각 시점에 있어서, 체결측의 체결 용량이 과대

가 되는 한편, 해방측의 체결 용량은 큰 상태 그대로이므로, 체결측 멤버와 해방측 멤버에 작용하는 서로 역방향의 토크의 차가 커진다. 이로 인해, 출력 토크(Tout)의 감소도가 증대되고, 출력 토크(Tout)가 급속하게 감소된다. 그 밖에는, 도5의 (a)와 마찬가지로이다.

<161> (금회의 변속)

<162> 제어 장치(2)는 전회의 변속(제어 주기)에 있어서, 엔진 고속 공회전이 발생하고 있지 않고, 또한 $T < T^*$ 이기 때문에, 체결측 지령압의 증압 구배가 과대한 것에 의해 강한 인터로크 경향이 되었다고 판단하여, 금회의 제어 주기에 있어서의 체결측 지령압의 증압 구배 $[dPc(n)/dt]$ 를, 전회의 증압 구배 $[dPc(n - 1)/dt]$ 에 대해, 소정치만큼 감소시킨다. 도7의 (a)에 도시한 바와 같이, t_2 이후, 전회의 증압 구배 $[dPc(n - 1)/dt]$ 보다 소정치만큼 작은 증압 구배 $[dPc(n)/dt]$ 에서 체결측 지령압이 출력된다.

<163> t_3 이후, 토크 페이즈가 발생한다. 교체 체결 제어 중의 각 시점에 있어서, 체결측의 체결 용량이 최적으로 유지되므로, 출력 토크(Tout)의 감소도도 최적으로 유지되어 출력 토크(Tout)의 급속한 감소, 즉 강한 인터로크 경향이 방지된다.

<164> t_4' 에 있어서, 실기어비(GR)가 일정치로부터 하강으로 전환된다. 이에 의해, $T = T^*$ 이 되고, 체결측 지령압의 절대량의 편차가 해소된다. 그 밖에는, 도5의 (a)와 마찬가지로이다.

<165> [종래 기술과의 대비에 있어서의 제1 실시예의 작용 효과]

<166> 종래, 마찰 요소의 교체 체결에 의한 업시프트에 있어서, 이 교체 체결의 타이밍을 변속감이 양호해지도록 학습 제어하는 장치가 있다(특허문헌 1). 이 장치는 해방측보다 체결측의 체결압이 큰 영역에서 엔진 고속 공회전이 검출되면, 엔진 고속 공회전의 원인이 체결측의 용량 부족에 의한 것이라고 일률적으로 판단하여 체결측의 체결압을 상승시킨다. 마찬가지로, 체결측보다도 해방측의 체결압이 큰 영역에서 엔진 고속 공회전이 검출되면, 엔진 고속 공회전의 원인이 해방측의 용량 부족에 의한 것이라고 일률적으로 판단하여 해방측의 체결압을 상승시킨다.

<167> 그러나, 이와 같이 체결압의 대소 관계만을 기초로 하여 엔진 고속 공회전의 원인을 판정하면, 마찰 계수(μ)의 저하에 의한 체결 용량의 부족을 직접적으로 검지할 수 없다. 마찰 요소의 실제의 체결 용량은, 「체결 용량(체결력) = 마찰 계수(μ) × 체결압」에 의해 부여되기 때문이다. 또한, 예를 들어 해방측보다도 체결측의 체결압이 큰 영역에서 엔진 고속 공회전이 검출되었을 때, 엔진 고속 공회전의 원인은 체결측 요소의 용량 부족으로는 한정되지 않고, 해방측 요소의 용량 부족에 의한 경우도 있다. 즉, 체결압의 대소 관계만을 기초로 하는 원인 판정은 정확한 것이라고는 할 수 없고, 이와 같은 판정을 기초로 하여 학습 제어를 하였다고 해도, 교체 체결을 정확한 타이밍으로 행할 수 있게 된다고는 한정할 수 없다.

<168> 이에 대해, 본 제1 실시예의 제어 장치(2)는 엔진 고속 공회전의 유무와, 목표 시간(T^*) 및 기어비 반전 시간(T)의 장단 관계를 기초로 하여, 엔진 고속 공회전 등의 발생 원인이 되는 마찰 요소의 각종 편차를 판정하는 것으로 하였다. 즉, 변속감을 악화시키지 않고 관성 페이즈로 이행할 수 있는 목표 시간(T^*)을 설정한 후, 실기어비(GR)가 저하되기 시작할 때까지의 기어비 반전 시간(T)과 상기 목표 시간(T^*)의 장단을 검출한다. 그리고, 엔진 고속 공회전의 유무와, 상기 T 및 T^* 의 장단 관계를 조합하여, 이 조합의 각 경우에 대해 체결 용량의 각종 편차와 대응 관계를 설정하였다. 이에 의해, 해방측 및 체결측 중 어느 하나에 어떠한 편차가 발생하고 있는지를 포괄적으로, 또한 보다 실효에 의거하여 판정할 수 있다. 그리고, 이 판정 결과에 대응한 학습 보정을 실행함으로써, 정확한 교체 체결 타이밍 제어의 실행이 가능해진다.

<169> 또한, 스로틀 밸브 개방도의 대소를 기초로 하여 판정을 행하는 것으로 하였다. 이에 의해, 체결측의 마찰 계수(μ)의 경시 변화도 고려한, 보다 정확한 판정 및 학습 보정을 할 수 있다.

<170> [제1 실시예의 효과]

<171> 제1 실시예의 제어 장치(2)는 이하에 열거하는 효과를 갖는다.

<172> (1) 제1 실시예의 제어 장치(2)는 체결측 및 해방측 요소의 체결 용량을 제어하는 자동 변속기의 업시프트 제어 장치(ATCU)에 있어서, 자동 변속기(AT)의 실기어비(GR)를 검출하는 기어비 검출부(21)와, 실기어비(GR)와 변속전의 목표 기어비 $[GR^*(n - 1)]$ 를 비교함으로써 엔진 고속 공회전을 검출하는 공회전 검출부(22)와, 변속 지령 후, 관성 페이즈로의 이행까지의 목표 시간인 목표 시간(T^*)을 설정하는 목표 시간 설정부(23)와, 변속 지령 후, 실기어비(GR)가 변속 후의 목표 기어비 $[GR^*(n)]$ 를 향해 변화를 개시할 때까지의 시간인 기어비 반전 시간(T)을 검출하는 기어비 반전 시간 검출부(24)와, 목표 시간(T^*)과 기어비 반전 시간(T)을 비교하는 비교부(25)

와, 엔진 고속 공회전의 유무와, 목표 시간(T^*) 및 기어비 반전 시간(T)의 장단을 기초로, 체결측 요소의 체결 용량의 과대 또는 부족, 혹은 해방측 요소의 체결 용량의 과대 또는 부족을 판정하는 판정부(26)와, 이 판정 결과를 기초로, 체결측 및 해방측 요소의 지령압을 학습 보정하는 보정부(27)를 갖는 것으로 하였다.

- <173> 이와 같이, 엔진 고속 공회전의 유무와, 목표 시간(T^*) 및 기어비 반전 시간(T)의 장단 관계를 기초로 하여 마찰 요소의 편차를 판정한다. 따라서, 해방측 및 체결측 중 어느 하나에 어떠한 편차가 발생하고 있는지를 포괄적으로, 또한 보다 실패에 의거하여 판정할 수 있다. 그리고, 이 판정 결과에 대응한 학습 보정을 실행함으로써, 정확한 교체 체결 타이밍 제어의 실행이 가능해진다. 따라서, 업시프트 초기(토크 페이즈)에 있어서의 엔진 고속 공회전이나 인입 쇼크를 미연에 방지할 수 있다. 이때, 원웨이 클러치나 유압 스위치를 이용할 필요가 없으므로, 장치의 소형 경량화를 도모하면서 안정된 변속감을 확보할 수 있다.
- <174> (2) 스로틀 극저 개방도일 때, 판정부(26)는, 체결측 요소의 체결 용량의 과대 또는 부족을, 체결측 요소의 체결압의 과대 또는 부족으로서 판정하는 것으로 하였다.
- <175> 즉, 극저 개방도일 때에는 지령압의 구배의 편차보다도 지령압의 절대치의 편차의 쪽이 체결 용량의 편차에 미치는 영향이 크다. 따라서, 체결측 요소의 체결 용량이 과대 또는 부족할 때에는 체결측 요소의 체결압이 과대 또는 부족이라고 판정할 수 있다.
- <176> (3) 판정부(26)는 엔진 고속 공회전이 검출되고, 또한 목표 시간(T)보다도 기어비 반전 시간(T)이 짧을 때, 해방측 요소의 체결 용량이 부족하다고 판정하고, 엔진 고속 공회전이 검출되어 목표 시간(T^*)보다도 기어비 반전 시간(T)이 길고, 또한 스로틀 극저 개방도일 때, 체결측 요소의 체결압이 부족하다고 판정하는 것으로 하였다.
- <177> 즉, 엔진 고속 공회전이 발생하는 것은, 해방측의 체결 용량이 부족한 경우나, 체결측의 체결 용량이 부족한 경우 중 어느 하나로, $T < T^*$ 이 되는 것은 체결측의 체결 용량이 충분한(정상 또는 높은 쪽임) 경우로 한정된다. 따라서, 해방측 요소의 체결압이 부족하다고 판정할 수 있다. 구체적으로는, 해방 타이밍이 지나치게 빠르기 때문에 해방측 요소의 체결압이 부족하다고 판정할 수 있다. 마찬가지로, $T > T^*$ 이 되는 것은 체결측의 체결 용량이 부족한 경우로 한정된다. 따라서, 체결측 요소의 체결압이 부족하다고 판정할 수 있다. 여기서, 상기 (2)에 기재한 바와 같이, 스로틀 극저 개방도일 때에는 체결측의 지령압의 절대치가 부족하다고 판정할 수 있다.
- <178> (4) 보정부(27)는 체결측 요소의 체결압이 부족하다고 판정되었을 때, 체결측 요소의 지령압을 증대시키는 학습 보정을 행하는 것으로 하였다.
- <179> 이와 같이, 실패에 의거한 판정 결과에 대응한 학습 보정을 실행함으로써, 정확한 교체 체결 타이밍 제어의 실행이 가능해진다.
- <180> (5) 판정부(26)는 엔진 고속 공회전이 검출되지 않고, 목표 시간(T^*)보다도 기어비 반전 시간(T)이 짧고, 또한 스로틀 극저 개방도일 때, 체결측 요소의 체결압이 과대하다고 판정하고, 엔진 고속 공회전이 검출되지 않고, 또한 목표 시간(T^*)보다도 기어비 반전 시간(T)이 길 때, 해방측 요소의 체결 용량이 과대하다고 판정하는 것으로 하였다.
- <181> 즉, 엔진 고속 공회전이 발생하지 않은 것은 해방측 및 체결측의 체결 용량이 모두 부족하지 않은 경우로, $T < T^*$ 이 되는 것은 체결측의 체결 용량이 과대한 경우로 한정된다. 따라서, 체결측 요소의 체결압이 과대하다고 판정할 수 있다. 여기서, 상기 (2)에 기재한 바와 같이, 스로틀 극저 개방도일 때에는 체결측의 지령압의 절대치가 과대하다고 판정할 수 있다. 마찬가지로, $T > T^*$ 이 되는 것은 해방측의 체결 용량이 과대한 경우로 한정된다. 따라서, 해방측 요소의 체결압이 과대하다고 판정할 수 있다. 구체적으로는, 해방 타이밍이 지나치게 늦기 때문에 해방측 요소의 체결압이 과대하다고 판정할 수 있다.
- <182> (6) 보정부(27)는 체결측 요소의 체결압이 과대하다고 판정되었을 때, 체결측 요소의 지령압을 감소시키는 학습 보정을 행하는 것으로 하였다.
- <183> 이와 같이, 실패에 의거한 판정 결과에 대응한 학습 보정을 실행함으로써, 정확한 교체 체결 타이밍 제어의 실행이 가능해진다.
- <184> (7) 판정부(26)는 스로틀 저개방도 내지 고개방도일 때, 체결측 요소의 체결 용량의 과대 또는 부족을, 체결측 요소의 마찰 계수(μ)의 과대 또는 부족으로서 판정하는 것으로 하였다.
- <185> 즉, 저개방도 내지 고개방도일 때에는 지령압의 절대치의 편차보다도 지령압의 구배의 편차의 쪽이 체결 용량의

편차에 미치는 영향이 크다. 따라서, 체결측 요소의 체결 용량이 과대 또는 부족할 때에는 체결측 요소의 마찰 계수(μ)가 과대 또는 부족하다고 판정할 수 있다.

- <186> (8) 보정부(27)는 체결측 요소의 마찰 계수(μ)가 부족하다고 판정되었을 때, 체결측 요소의 지령압의 구배를 증대시키는 학습 보정을 행하는 것으로 하였다.
- <187> 이와 같이, 실패에 의거한 판정 결과에 대응한 학습 보정을 실행함으로써, 정확한 교체 체결 타이밍 제어의 실행이 가능해진다.
- <188> (9) 보정부(27)는 체결측 요소의 마찰 계수(μ)가 과대하다고 판정되었을 때, 체결측 요소의 지령압의 구배를 감소시키는 학습 보정을 행하는 것으로 하였다.
- <189> 이와 같이, 실패에 의거한 판정 결과에 대응한 학습 보정을 실행함으로써, 정확한 교체 체결 타이밍 제어의 실행이 가능해진다.
- <190> (10) 보정부(27)는 스로틀 극저 개방도에 있어서의 지령압의 학습 보정(스텐바이 제어)의 종료 후에 구배의 학습 보정을 행하는 것으로 하였다.
- <191> 즉, 스텐바이 제어가 종료되지 않았을 때, 체결측 지령압의 증압 구배의 학습 보정을 실행한 경우, 원래 적절했던 증압 구배를 잘못하여 변경할 우려가 있다. 따라서, 미리 스텐바이 제어를 완료한 후에 증압 구배의 학습 보정을 실행함으로써 정확한 제어를 실현할 수 있도록 하였다.
- <192> (11) 판정부(26)는 엔진 고속 공회전이 검출되고, 또한 스로틀 밸브가 저개방도 내지 고개방도인 경우, 스로틀 극저 개방도에 있어서의 지령압의 학습 보정(스텐바이 제어)이 종료되어 있는지 여부를 판정하고, 스텐바이 제어가 종료되어 있으면, 목표 시간(T^*)보다도 기어비 반전 시간(T)이 길 때, 제1 마찰 요소의 마찰 계수(μ)가 부족하다고 판정하고, 목표 시간(T)보다도 기어비 반전 시간(T)이 짧을 때, 해방측 요소의 체결 용량이 부족하다고 판정하고, 스텐바이 제어가 종료되어 있지 않으면, 보정부(27)에 의해 제2 마찰 요소의 해방 지령 타이밍을 지연시키는 것으로 하였다.
- <193> 즉, 엔진 고속 공회전이 발생하는 것은, 해방측의 체결 용량이 부족한 경우나, 체결측의 체결 용량이 부족한 경우 중 어느 하나로, $T > T^*$ 이 되는 것은 체결측의 체결 용량이 부족한 경우로 한정된다. 따라서, 체결측 요소의 마찰 계수(μ)가 부족하다고 판정할 수 있다. 여기서, 상기 (7)에 기재한 바와 같이, 스로틀 저개방도 내지 고개방도일 때에는 체결측의 마찰 계수(μ)가 부족하다고 판정할 수 있다. 마찬가지로, $T < T^*$ 이 되는 것은 체결측의 체결 용량이 충분한(정상 또는 높은 쪽임) 경우로 한정된다. 따라서, 해방측 요소의 체결압이 부족하다고 판정할 수 있다. 구체적으로는 해방 타이밍이 지나치게 빠르기 때문에 해방측 요소의 체결압이 부족하다고 판정할 수 있다. 여기서, 상기 (10)에 기재한 바와 같이, 미리 스텐바이 제어를 완료한 후에 증압 구배의 학습 보정을 실행하는 것으로 하였다. 따라서, 체결압의 절대치의 차(오프셋)에 의한 체결 용량의 편차를, 증압 구배[마찰 계수(μ)]의 차에 의한 것으로 잘못 판단하지 않고, 정확한 제어를 실현할 수 있다. 한편, 스텐바이 제어가 완료되지 않은 동안은, 해방측의 해방 타이밍을 보정하는 페일 세이프 처리를 행하는 것으로 하였다. 따라서, 오판단을 기초로, 체결측의 제어가 불필요하게 행해지는 사태를 방지할 수 있다. 상기와 같이 해방 지령 타이밍을 지연시킴으로써, 적어도 엔진 고속 공회전을 방지할 수 있다.
- <194> (12) 판정부(26)는 엔진 고속 공회전이 검출되지 않고, 또한 스로틀 밸브가 저개방도 내지 고개방도인 경우, 스로틀 극저 개방도에 있어서의 지령압의 학습 보정(스텐바이 제어)이 종료되어 있는지 여부를 판정하고, 스텐바이 제어가 종료되어 있으면, 목표 시간(T^*)보다도 기어비 반전 시간(T)이 길 때, 해방측 요소의 체결 용량이 과대하다고 판정하고, 목표 시간(T^*)보다도 기어비 반전 시간(T)이 짧을 때, 체결측 요소의 마찰 계수(μ)가 과대하다고 판정하고, 스텐바이 제어가 종료되어 있지 않으면, 보정부(27)에 의해 해방측 요소의 해방 지령 타이밍을 빠르게 하는 것으로 하였다.
- <195> 즉, 엔진 고속 공회전이 발생하지 않는 것은 해방측 및 체결측의 체결 용량이 모두 부족하지 않은 경우로, $T > T^*$ 이 되는 것은 해방측의 체결 용량이 과대한 경우로 한정된다. 따라서, 해방측 요소의 체결압이 과대하다고 판정할 수 있다. 구체적으로는, 해방 타이밍이 지나치게 지연되므로 해방측 요소의 체결압이 과대하다고 판정할 수 있다. 마찬가지로, $T < T^*$ 이 되는 것은 체결측의 체결 용량이 과대한 경우로 한정된다. 따라서, 체결측 요소의 마찰 계수(μ)가 과대하다고 판정할 수 있다. 여기서, 상기 (7)에 기재한 바와 같이, 스로틀 저개방도 내지 고개방도일 때에는 체결측의 지령압의 마찰 계수(μ)가 과대하다고 판정할 수 있다. 여기서, 상기 (10)에 기재한 바와 같이, 미리 스텐바이 제어를 완료한 후에 증압 구배의 학습 보정을 실행하는 것으로 하였다. 따라서, 체결압의 절대치의 차(오프셋)에 의한 체결 용량의 편차를, 증압 구배[마찰 계수(μ)]의 차에

의한 것으로 잘못 판단하지 않고, 정확한 제어를 실현할 수 있다. 한편, 스탠바이 제어가 완료되어 있지 않은 동안은, 해방측의 해방 타이밍을 보정하는 페일 세이프 처리를 행하는 것으로 하였다. 따라서, 오판단을 기초로, 체결측의 제어가 불필요하게 행해지는 사태를 방지할 수 있다. 상기와 같이 해방 지령 타이밍을 빠르게 함으로써, 적어도 인터로크를 방지할 수 있다.

<196> [다른 실시예]

<197> 이상, 본 발명을 실시하기 위한 최량의 형태를, 제1 실시예를 기초로 하여 설명해 왔지만, 본 발명의 구체적인 구성은 제1 실시예로 한정되는 것은 아니고, 발명의 요지를 일탈하지 않는 범위의 설계 변경 등이 있어도 본 발명에 포함된다.

도면의 간단한 설명

<198> 도1은 제1 실시예의 자동 변속기의 업시프트 제어 장치의 개략 구성을 도시하는 도면.

<199> 도2는 제1 실시예의 자동 변속기의 업시프트 제어 장치에 의한 제어의 흐름을 도시하는 흐름도(스로틀 극저 개방도일 때).

<200> 도3은 제1 실시예의 자동 변속기의 업시프트 제어 장치에 의한 제어의 흐름을 도시하는 흐름도(스로틀 저개방도 내지 고개방도일 때).

<201> 도4는 제1 실시예의 학습 제어가 실행되는 업시프트 제어의 타임차트(스로틀 극저 개방도, 또한 엔진 고속 공회전 발생 시).

<202> 도5는 제1 실시예의 학습 제어가 실행되는 업시프트 제어의 타임차트(스로틀 극저 개방도, 또한 인터로크 발생 시).

<203> 도6은 제1 실시예의 학습 제어가 실행되는 업시프트 제어의 타임차트(스로틀 저개방도 내지 고개방도, 또한 엔진 고속 공회전 발생 시).

<204> 도7은 제1 실시예의 학습 제어가 실행되는 업시프트 제어의 타임차트(스로틀 저개방도 내지 고개방도, 또한 인터로크 발생 시).

<205> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

<206> 2 : 업시프트 제어 장치

<207> 11 : 스로틀 개방도 센서

<208> 13 : 터빈 회전 센서

<209> 14 : 출력 회전 센서

<210> 21 : 기어비 검출부

<211> 22 : 공회전 검출부

<212> 23 : 목표 시간 설정부

<213> 24 : 기어비 반전 시간 검출부

<214> 25 : 비교부

<215> 26 : 판정부

<216> 27 : 보정부

<217> AT : 자동 변속기

<218> ATCU : 자동 변속기 컨트롤러

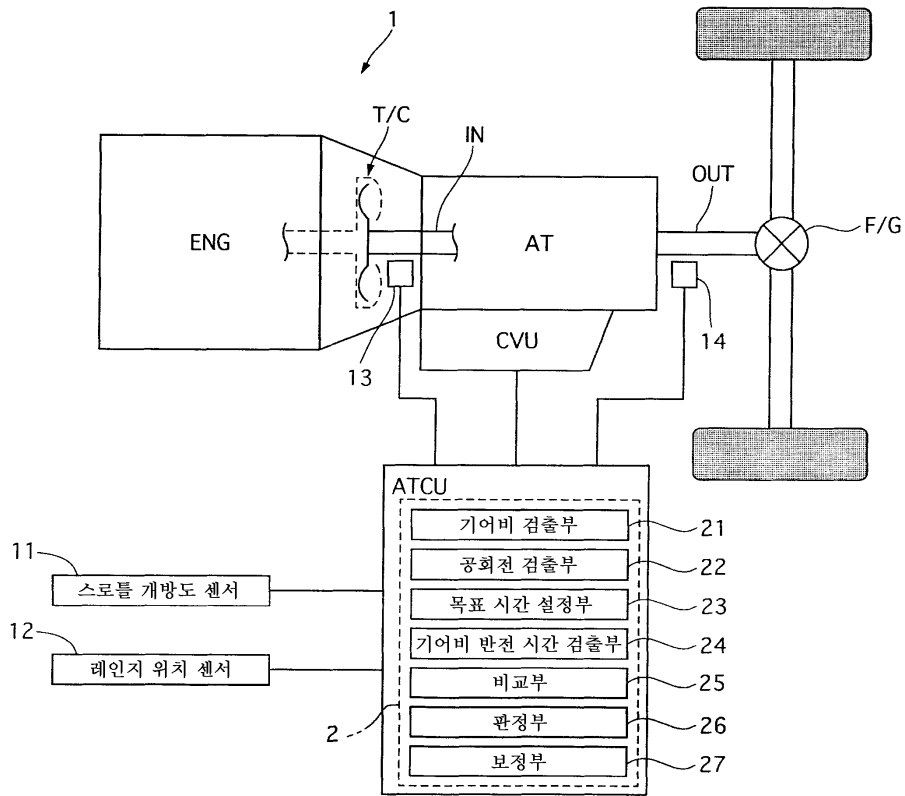
<219> ENG : 엔진

<220> IN : 입력축

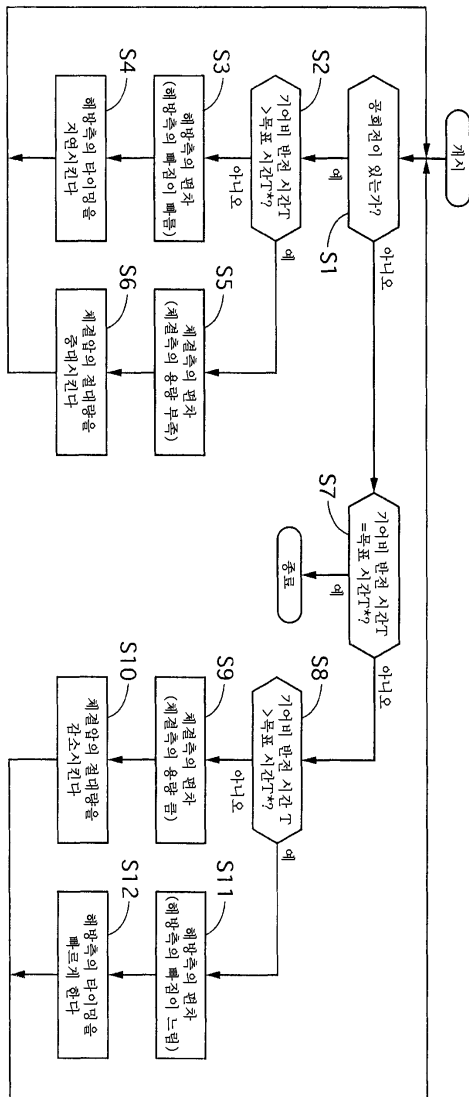
<221> OUT : 출력축

도면

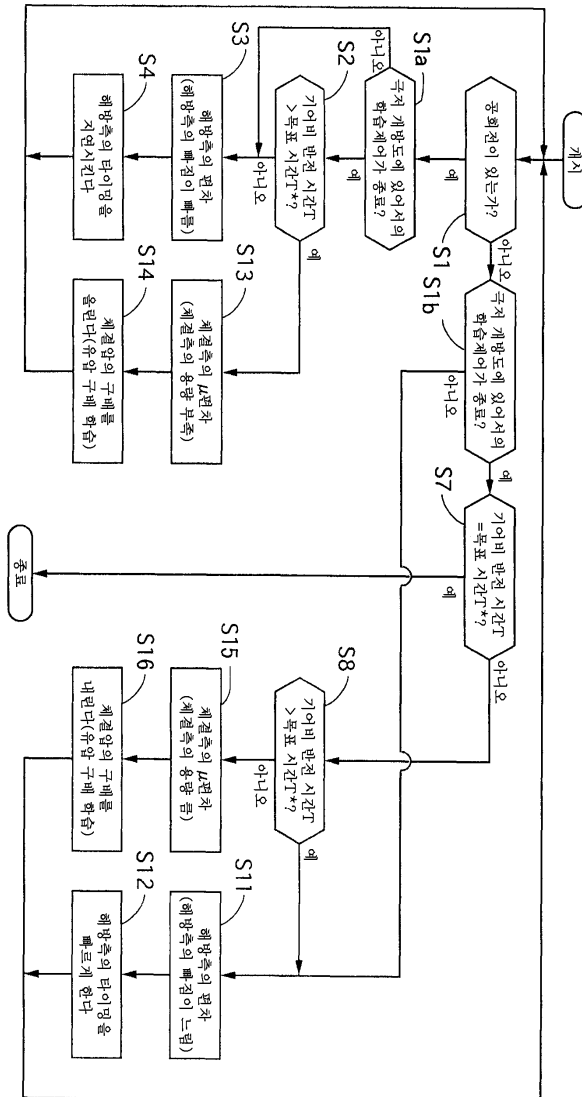
도면1



도면2

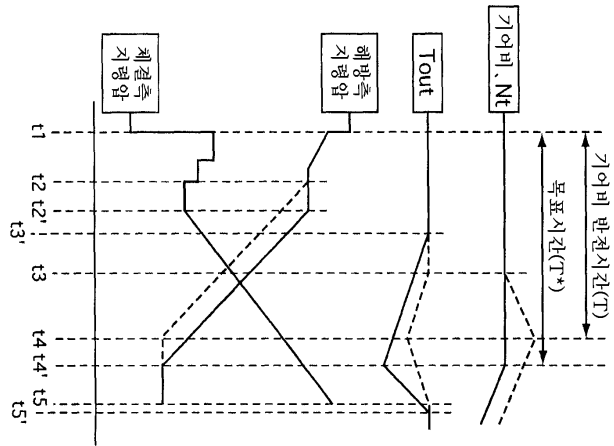


도면3

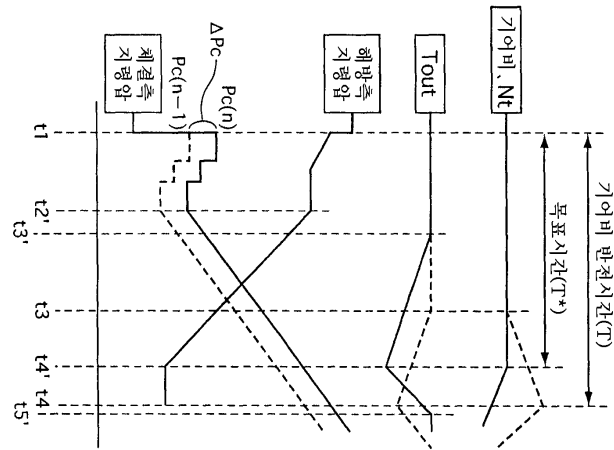


도면4

(a) 공회전: 기어비 반전시간 < 목표 시간
 ⇒ 해방축이 편차가 있었다고 판단

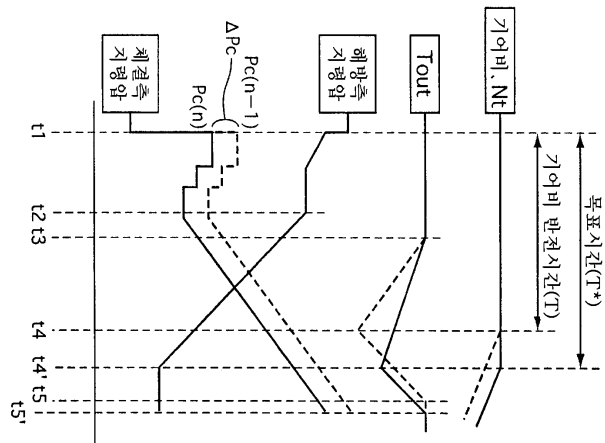


(b) 공회전: 기어비 반전시간 > 목표 시간
 ⇒ 해방축이 편차가 있었다고 판단

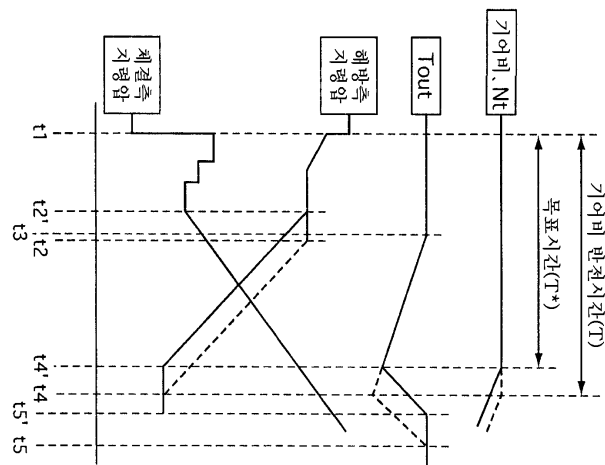


도면5

(a) 인터록: 기어비 반전시간 < 목표시간
 ⇒ 체결축이 편차가 있었다고 판단

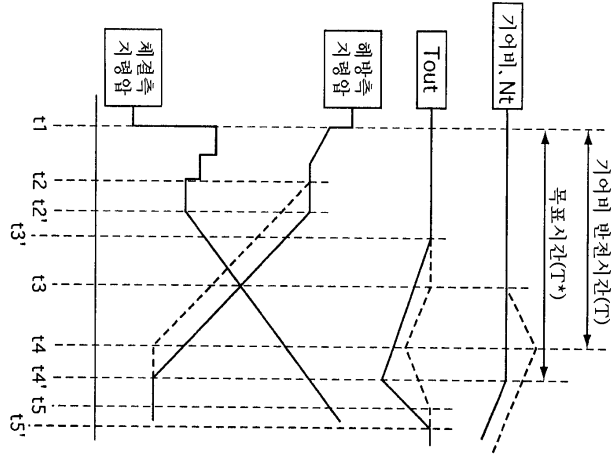


(b) 인터록: 기어비 반전시간 > 목표시간
 ⇒ 체결축이 편차가 있었다고 판단

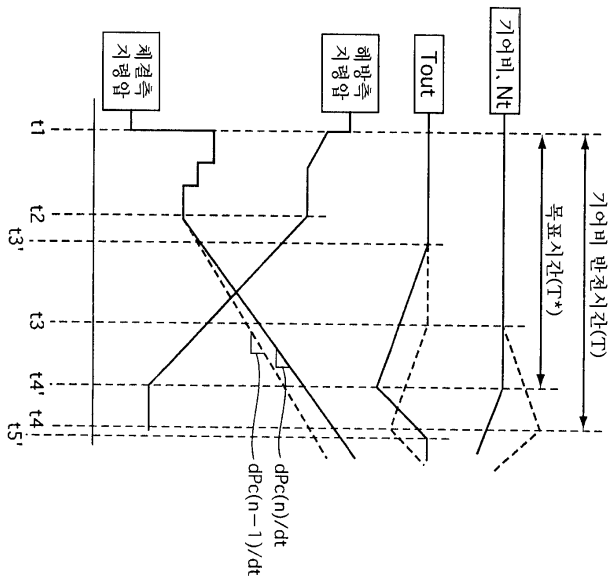


도면6

(a) 공회전: 기어비 반전시간 < 목표시간
 ⇒ 해명축이 편차가 있었다고 판단

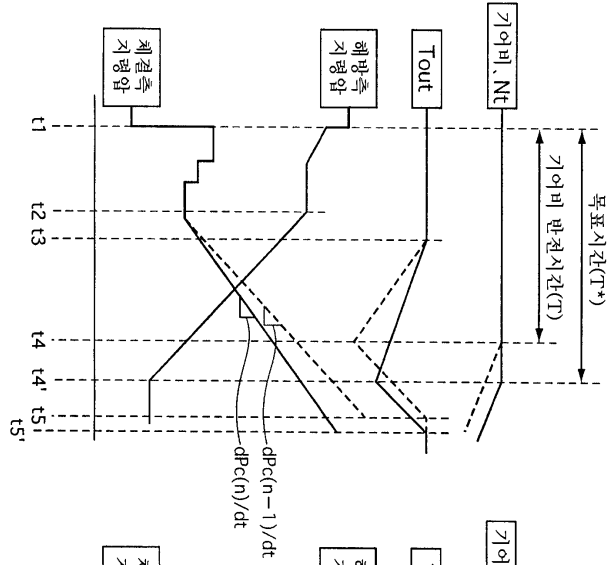


(b) 공회전: 기어비 반전시간 > 목표시간
 ⇒ 해명축이 편차가 있었다고 판단



도면7

(a) 인터록: 기어비 반전시간 < 목표시간
 ⇒ 체결측이 편차가 있었다고 판단



(b) 인터록: 기어비 반전시간 > 목표시간
 ⇒ 체결측이 편차가 있었다고 판단

