

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.⁷
F16H 61/06

(45) 공고일자 2005년03월08일
(11) 등록번호 10-0471239
(24) 등록일자 2005년02월01일

(21) 출원번호 10-2002-0039429
(22) 출원일자 2002년07월08일

(65) 공개번호 10-2004-0005127
(43) 공개일자 2004년01월16일

(73) 특허권자 현대자동차주식회사
서울 서초구 양재동 231

(72) 발명자 류병열
대전광역시 동구 대동353

(74) 대리인 유미특허법인

심사관 : 강정석

(54) 차량용 자동 변속기의 라인압 제어장치 및 방법

요약

차량용 자동 변속기에서 마찰요소에 공급되는 라인압을 제어하여 연비 향상 및 변속 품질을 개선하기 위한 것으로, 라인압 가변 제어의 비작동 모드에서 검출되는 운전 정보가 라인압 가변 제어의 진입 조건인지를 판단하는 과정과, 라인압 가변 제어의 진입 조건이면 엔진 회전수와 터빈 회전수로부터 기어비를 산출하여 인 기어 상태인지를 판단하는 과정과, 인기어 상태이면 라인압 가변 제어 모드로 진입하여 최저 라인압과 가변 제어 기율기를 산출하여 라인압 가변 제어를 수행하는 과정과, 가변 제어되는 라인압이 산출된 최저 라인압 이하인지를 판단하는 과정과, 가변 제어되는 라인압이 최저 라인압 이하이면 라인압 가변 정상 제어를 수행하며, 변속개시 혹은 댐퍼 클러치의 직결이 검출되는지를 판단하는 과정과, 라인압 가변 정상 제어 상태에서 변속개시 혹은 댐퍼 클러치의 직결이 검출되면 라인압 듀티를 100% 로 출력한 다음 일정시간 지연후 목표 변속단으로의 변속을 수행하는 과정과, 상기 목표 변속단으로의 변속이 종료되면 다른 변속개시를 검출하기 위하여 일정시간 지연한 다음 라인압 가변 제어 모드로 진입하여 운전 조건에 따른 라인압 가변 제어를 수행하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도

도 3

색인어

자동변속기, 라인압, 가변제어, 듀티값

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 차량용 자동 변속기의 라인압 제어장치에 대한 일 실시예의 구성 블록도.

도 2는 본 발명에 따른 차량용 자동 변속기에서 라인압 제어 수행에 대한 일 실시예의 흐름도.

도 3은 본 발명에 따른 차량용 자동 변속기에서 라인압 제어 수행에 대한 타이밍도.

도 4는 본 발명에 따른 차량용 자동 변속기에서 라인압 제어 수행중 변속 개시 제어 에 대한 타이밍도.

도 5는 본 발명에 따른 차량용 자동 변속기에서 라인압 정상 제어중 댐퍼 클러치 직결시의 제어에 대한 타이밍도.

도 6은 본 발명에 따른 차량용 자동 변속기에서 슬로우 킥 다운시 라인압 듀티 거동에 따른 지연 시간 보상 제어에 대한 타이밍도.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 차량용 자동 변속기에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 마찰요소에 공급되는 라인압을 제어하여 연비 향상 및 변속 품질을 개선하기 위한 차량용 자동 변속기의 라인압 제어 방법에 관한 것이다.

예컨대, 자동차에 적용되는 자동 변속기는 자동차의 주행속도와 스로틀 밸브의 개도를 및 제반 검출 조건에 따라 변속 제어 장치가 다수의 솔레노이드 밸브를 구동시켜 유압을 제어함으로써, 목표 변속단의 변속 기어가 동작되어 자동으로 변속이 이루어지게 하는 것이다.

즉, 운전자가 시프트 레버를 원하는 변속단으로 레인지 변환하면, 매뉴얼 밸브의 포트 변환이 이루어지면서 오일 펌프로부터 공급되는 유압을 솔레노이드 밸브의 듀티 제어에 따라 변속기어 메카니즘의 여러 작동요소를 선택적으로 작동시켜 변속이 이루어지도록 한다.

이와 같은 작동원에 따라 동작되는 자동 변속기는, 각 해당 목표 변속단으로의 변속이 실행되는 경우 작동 상태에서 작동 해제되는 마찰요소와 작동 해제 상태에서 작동 상태로 변환되는 마찰요소를 보유하게 되는데, 이들 마찰요소의 작동 해제 및 작동 시작 타이밍에 따라 공급되는 라인압에 의해 자동 변속기의 변속 성능이 결정되므로 최근에는 보다 나은 변속 성능 향상을 위한 변속 제어 방법의 연구가 활발하게 진행되고 있다.

이와 같이 마찰요소에 공급되는 유압을 제어함으로써 목표 변속단으로 변속을 실행하는 통상의 전자제어식 자동 변속기의 경우 마찰요소에 공급되는 유압을 제어함에 있어 기본적으로 제어하게 되는 유압의 기준이 안정적인 라인압이다.

라인압을 공급하기 위해서 엔진에 기계적으로 연결된 오일 펌프가 엔진의 구동에 따라 구동되며, 이 오일 펌프는 여러 가지 범위의 엔진 회전수, 대략 700 내지 800RPM에서 만족할 수 있는 안정적인 유압/유량을 공급할 수 있도록 하며, 최악의 조건에서도 한계 이내를 유지하도록 설계되어 있다.

상기와 같이 라인압은 여러 가지의 운전 조건에 모두 만족되도록 설정되어 있으므로 운전 조건에 따라 라인압을 가변 조정하게 되면 오일 펌프에서 발생하는 동력 손실을 줄일 수 있게 되어 연비 향상을 도모할 수 있게 된다.

그러나 마찰요소가 클러치 대 클러치(Clutch To Clutch) 방식의 변속제어를 갖는 차량용 자동변속기의 경우 라인압을 가변하게 되면 기준 라인압이 상황에 따라 변동되므로, 클러치 대 원웨이 클러치(One Way Clutch)의 방식과 다르게 작동 상태에서 작동 해제되는 해방측 마찰요소와 작동 해제 상태에서 작동 상태로 변환되는 결합측 마찰요소 모두를 동시에 제어하여야 하므로, 라인압의 제어에 있어 많은 어려움이 수반되고, 변속 제어 자체의 안정성에 많은 문제점이 발생하게 된다.

특히, 변속전 라인압을 일정압까지 올리는 변속 지연제어의 경우 압력 센서를 장착하지 않고서는 일정압까지 올라가는데 걸리는 시간을 예측할 수 없으며, 변속이 진행되지 않고 임의의 변속단을 동기시키고 있는 인 기어(In-Gear)상태에서 라인압의 제어는 각 트랜스미션의 마찰계수 유압 등의 편차와 내구성의 진행에 따른 학습의 필요성이 요구된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은, 신세대 4속/5속 및 클러치 대 클러치의 제어방식을 갖는 자동변속기에서 운전 조건에 따라 라인압을 가변 제어하도록 한 것이다.

즉, 클러치 대 클러치의 제어 방식을 갖는 자동변속기에서 엔진 토크에 의한 최저 라인압의 산출과 스로틀 개도 변화율 및 유온에 의한 보정 제어, 최저 요구 라인압의 학습 제어 및 변속 지연시간 최소화 제어로 변속감을 향상시키고, 동력 손실을 최소화하도록 한 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기와 같은 목적을 실현하기 위한 본 발명은 차량의 운전 조건을 검출하는 상태 정보 검출수단과; 상태정보 검출수단의 정보를 분석하여 라인압 가변 제어 여부를 결정하며, 라인압 가변 제어의 조건의 조건인 경우 최저 라인압을 산출과 감소 기울기를 산출하여 라인압 가변 제어를 수행하는 변속제어수단과; 변속제어수단에서 인가되는 라인압 제어 신호에 따라 마찰요소로 공급되는 라인압의 듀티를 가변시키는 구동수단을 포함하는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명은 라인압 가변 제어의 비작동 모드에서 검출되는 운전 정보가 라인압 가변 제어의 진입 조건인지를 판단하는 과정과; 라인압 가변 제어의 진입 조건이면 엔진 회전수와 터빈 회전수로부터 기어비를 산출하여 인 기어 상태인지를 판단하는 과정과; 인기어 상태이면 라인압 가변 제어 모드로 진입하여 최저 라인압과 가변 제어 기울기를 산출하여 라인압 가변 제어를 수행하는 과정과; 가변 제어되는 라인압이 산출된 최저 라인압 이하인지를 판단하

는 과정과; 가변 제어되는 라인압이 최저 라인압 이하이면 라인압 가변 정상 제어를 수행하며, 변속개시 혹은 댐퍼 클러치의 직결이 검출되는지를 판단하는 과정과; 라인압 가변 정상 제어 상태에서 변속개시 혹은 댐퍼 클러치의 직결이 검출되면 라인압 듀티를 100%로 출력한 다음 일정시간 지연후 목표 변속단으로의 변속을 수행하는 과정과; 상기 목표 변속단으로의 변속이 종료되면 다른 변속개시를 검출하기 위하여 일정시간 지연한 다음 라인압 가변 제어 모드로 진입하여 운전 조건에 따른 라인압 가변 제어를 수행하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 한다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 일 실시예를 상세하게 설명하면 다음과 같다.

도 1에서 알 수 있는 바와 같이 본 발명에 따른 차량용 자동 변속기의 라인압 제어장치는 상태정보 검출수단(10)과 변속제어수단(20) 및 구동수단(30)으로 이루어지는데, 상태정보 검출수단(10)은 차량의 각 운전 조건을 검출하는 것으로, 엔진 회전수 검출부(11)와, 가속페달의 구동에 따라 연동되는 스로틀 밸브의 개도를 변화시키는 스로틀 개도 검출부(12)와, 토크 컨버터의 출력인 터빈 회전수를 검출하는 터빈 회전수 검출부(13)와, 유성기어 세트내 마찰요소의 계합에 따라 출력되는 출력축 회전수를 검출하는 출력축 회전수 검출부(14)와, 목표 변속단 동기를 위한 마찰요소 작동을 위하여 라인압과 듀티 압력을 형성하는 변속기 오일의 온도를 검출하는 유온 검출부(15)와, 운행되는 지역의 대기압을 검출하는 대기압 검출부(16)와, 운전자가 선택하는 시프트 레버의 레인지 선택 위치를 검출하는 인히비터 스위치(17)로 이루어진다.

변속제어수단(20)은 상기 상태정보 검출 수단(10)에서 인가되는 신호에 따라 엔진 토크에 따른 최저 라인압의 계산과, 스로틀 개도 변화에 따른 엔진 출력 급상승 방지를 위한 보정값의 산출 및 제어, 유온 및 엔진 회전수의 변화에 따른 듀티 및 유압 특성의 변화를 보정하기 위한 보정값 산출 및 제어, 트랜스미션의 편차와 내구가 진행되면서 발생될 수 있는 클러치 마찰계수, 유압의 변동에 대응하기 위하여 인 기어 슬립을 검출하여 최저 요구 라인압의 학습, 변속시 제어의 안정성을 위하여 변속개시전 라인압을 100%로 상승시키기 위한 변속 지연시간의 설정과 유압 센서 없이 변속개시점의 라인압을 예측하고 100%의 라인압까지의 도달 시간을 예상하여 변속 지연시간의 최소값 설정 제어 및 가속페달의 완전한 조작시, 즉 슬로우 킥 다운(Slow Kick Down), 리프트 풋 업(Lift Foot Up; LFU)의 변속 지연시간을 최소화하여 안정된 변속감을 제공하도록 하며, 동력 손실이 최소화되도록 각 모드별 라인압의 가변 조절을 수행한다.

구동수단(30)은 상기 변속 제어 수단(20)에서 출력되는 라인압 제어 신호에 따라 마찰요소로 공급되는 라인압을 조절한다.

상기한 바와 같은 기능을 포함하는 본 발명의 구성에서 라인압 가변 조절을 수행하는 동작에 대하여 설명하면 다음과 같다.

먼저, 본 발명에 따른 자동 변속기에서 변속제어수단(20)내에 설정되는 라인압 가변 제어모드의 진입 및 해제 조건은 다음과 같이 설정된다.

라인압 가변 제어모드의 진입 조건은 현재의 유온(ATF)이 설정된 하한 최저값(XVF_OTPL_L) 이상 하한 최대값(XVF_OTPL_H)의 범위($XVF_OTPL_L \leq ATF < XVF_OTPL_H$)에 포함되고, 각종 제어 데이터 및 검출신호의 인터페이스를 제공하는 CAN 통신 라인에 고장이 발생하지 않은 상태이며, 인히비터 스위치와 오일 온도센서, 라인압 솔레노이드 밸브(VFS)가 정상상태이고, 운행지역의 대기압값(ZMMAP)이 고지 판정 수행에 대한 기준값(XAPLMT1) 이하로 고지 판정을 수행하지 않는 상태이며, 시프트 레버의 레인지 선택이 'D', '4', '3', '2' 이거나 스포츠 모드의 주행 중일 경우 변속단이 '2', '3', '4', '5'속인 조건을 만족하고, 스로틀 밸브의 개도값(TPS)이 보정 편차가 가산되는 설정된 기준값($XVF_THPC + XVF_THPC_HYS$) 이하이고, 엔진 회전수가 설정된 기준 회전수(XVF_NOPCI) 이하이며, 엔진 회전수 검출과 터빈 회전수 검출에 고장이 발생되지 않는 조건 등 상기한 모든 조건을 동시에 만족하는 것으로 한다.

또한, 라인압 가변제어의 해제 조건은 현재의 유온(ATF)이 설정된 상한 최저값(XVF_OTPO_L)보다 크거나 설정된 상한 최대값(XVF_OTPO_H) 이상인 경우, 즉, $ATF > XVF_OTPO_L$ 혹은 $XVF_OTPO_H \leq ATF$ 인 경우, 각종 제어 데이터 및 검출신호의 인터페이스를 제공하는 CAN 통신 라인에 고장이 발생한 경우, 인히비터 스위치, 오일 온도센서, 라인압 솔레노이드 밸브(VFS)중에서 어느 하나라도 고장인 경우, 운행지역의 대기압값(ZMMAP)이 고지 판정 수행에 대한 기준값(XAPLMT1) 이상으로 고지 판정한 경우, 시프트 레버의 레인지 선택이 'P', 'N', 'R', 'L' 이거나 스포츠 모드의 주행 중 변속단이 '1'속인 경우, 스로틀 밸브의 개도값(TPS)이 설정된 기준값(XVF_THPC) 이하이거나 엔진 회전수가 설정된 기준 회전수(XVF_NOPCO) 이상인 경우, 엔진 회전수 검출과 터빈 회전수 검출에 고장이 발생한 경우, 인 기어 슬립이 발생하는 경우, 등의 조건에 하나라도 해당되는 경우로 한다.

상기와 같은 라인압 가변 제어의 진입 및 해제 조건이 설정되어 있는 상태에서 변속제어수단(20)은 도 3에서 알 수 있는 바와 같이, 라인압 100%를 유지하고 있는 라인압 가변제어의 비작동 영역, 즉 라인압 가변제어의 비작동 모드에서 (S100) 상태정보 검출 수단(20)으로부터 엔진 회전수(RPM)와 스로틀 밸브 개도 변화량(TH), 터빈 회전수(Nt), 차속에 대응하는 출력축 회전수(No), 유온(ATF), 대기압, 시프트 레버의 레인지 선택 등의 운전 정보를 검출하여(S110) 상기과 같이 설정되는 라인압 가변 제어의 진입 조건을 만족하는지 판단한다(S120).

상기에서 라인압 가변 제어의 진입 조건을 만족하지 않으면 현재의 100% 라인압 상태를 연속적으로 유지하고, 라인압 가변 제어의 진입 조건을 만족하면 터빈 회전수(Nt)와 출력축 회전수(No)의 연산을 통해 기어비를 산출하여(S130) 현재의 운전 조건에 대한 목표 변속단인 임의의 변속단을 계합하고 있는 인 기어(In Gear) 상태인지를 판단한다(S140).

상기 S140의 판단에서 임의의 변속단으로 변속이 진행되어 있어 인 기어 상태가 아닌 것으로 판단되면 인 기어 상태의 진입까지 라인압 가변 제어의 진입을 홀딩(Holding)하고, 인 기어 상태인 것으로 판단되면 라인압 가변 개시 제어의 모드로 진입한다(S150).

상기와 같이 라인압 가변 개시 제어의 모드를 진입하게 되면 검출되는 운전 조건에 따라 가변되는 최저 라인압 듀티 [(Dvfs)min] 및 라인압 가변 제어를 위한 기울기를 산출한 다음(S160), 도 3에서 알 수 있는 바와 같이 산출된 가변 제어 기울기로 최저 라인압까지 가변 제어하여 도시되지 않은 오일 펌프의 부하를 최소화시켜 동력 손실을 방지한다(S170).

상기의 라인압 가변 제어는 배터리 리셋후 첫 번째의 인 기어의 상태인 경우 100%의 라인압에서 매주기당, 예를 들어 16msec 당 산출된 기울기(XVF_SPINGR1), 예를 들어 1%의 기울기로 감산하여 라인압 가변 제어를 수행하며, 각 학습 영역별로 그 값을 카운터 업한다.

그러나, 각 영역별 학습을 기준으로 라인압 가변 제어를 수행하는 경우 100%의 라인압에서 가변 제어를 수행하지 않고, 최저 요구 라인압 듀티에서 일정 % 만큼을 증가시킨 시점(A+ [(Dvfs)min], 즉 최저 요구 라인압 듀티 [(Dvfs)min]에서 대략 20% 증가시킨 시점에서 매주기당, 예를 들어 16msec 당 산출기 소정의 기울기(XVF_SPINGR2), 예를 들어 0.5%의 기울기로 감산하여 라인압 가변 제어를 수행한다.

상기와 같이 라인압 가변 제어가 실행되는 상태에서 라인압의 감소에 의한 마찰력의 부족으로 인 기어의 슬립이 발생하는지를 판단하며(S180), 인 기어 슬립이 발생하지 않은 상태이면 차속 및 스로틀 밸브의 개도 변화 등의 운전 조건의 변화에 의한 변속이 개시되었는지 혹은 댐퍼 클러치의 직결 진입이 있는지를 판단한다(S190).

상기 S180의 인 기어 슬립 검출은 댐퍼 클러치의 완전 직결중에 엔진 회전수(Ne)에서 터빈 회전수(Nt) 회전수를 뺀 값이 설정된 기준 회전수(대략 50RPM) 이상이거나 이전의 터빈 회전수(Nt)에서 현재의 터빈 회전수(Nti)를 뺀 절대값이 설정된 기준 회전수(대략 50~100RPM) 이상인 조건을 만족하는 것으로 한다.

또한, 댐퍼 클러치가 완전 직결되지 않은 상태에서 이전의 터빈 회전수(Nt)에서 현재의 터빈 회전수(Nti)를 뺀 절대값이 설정된 기준 회전수(대략 50~100RPM) 이상인 조건을 만족하는 것으로 한다.

상기에서 변속개시 및 댐퍼 클러치의 직결 진입이 검출되지 않으면 상기 도 3과 같은 기울기로 감소되는 라인압 가변 제어값(D_VFS)이 산출된 최저 라인압 듀티값[(Dvfs)min] 이하인지를 판단한다(S200).

상기 S200에서 라인압 가변 제어값(D_VFS)이 산출된 최저 라인압 듀티값[(Dvfs)min] 이상인 상태이면 상기 S170으로 리턴하여 라인압 가변 제어를 연속적으로 수행하고, 라인압 가변 제어값(D_VFS)이 산출된 최저 라인압 듀티값 [(Dvfs)min] 이하인 상태이면 도 3에서 알 수 있는 바와 같이 라인압 가변 정상 제어모드를 수행한다(S210).

상기 라인압 가변 정상 제어모드를 수행하는 상태에서 스로틀 개도의 변화가 검출되면 스로틀 개도 변화에 따른 보정(D_TH)을 수행한다(S220).

상기와 같이 라인압 가변 정상 제어모드를 수행하는 상태에서 라인압의 가변 제어에 따른 인 기어 슬립이 발생하는지를 판단하며(S230), 인 기어 슬립이 발생하지 않은 상태이면 차속 및 스로틀 밸브의 개도 변화 등의 운전 조건의 변화에 의한 변속이 개시되었는지 혹은 댐퍼 클러치의 직결 진입이 있는지를 판단한다(S240).

상기 S180 혹은 S230에서 라인압 가변 제어에 의한 인 기어 슬립의 발생이 검출되면 라인압 가변 제어 모드를 해제한 후 최저 라인압 듀티를 학습한 다음 라인압 가변 제어의 비작동 모드로 진입한다(S300).

상기의 최저 라인압 듀티의 학습은 라인압 가변 제어의 상태에서 인 기어 슬립이 검출되고, 인 기어 슬립이 검출된 시작 이전 200ms(XVF_TLRN) 동안의 스로틀 밸브의 변화율이 $\pm 0.3(XVF_THLRN)$ 이내인 조건에서 수행한다.

상기 최저 라인압 듀티의 학습은 댐퍼 클러치의 작동시와 각 변속단별로 영역을 나누어 학습하는데, 이는 하기의 표 1과 같다.

표 1.

Zone 1	$A/N < XVF_ILNDA (0 \sim 25\%)$
Zone 2	$XVF_ILNDA \leq A/N < XVF_ILNDB (25 \sim 50\%)$
Zone 3	$XVF_ILNDB \leq A/N < XVF_ILNDC (50 \sim 75\%)$
Zone 4	$XVF_ILNDC \leq A/N (75 \sim 100\%)$

상기와 같이 댐퍼 클러치 작동시와 각 변속단별로 영역을 나누어 학습하는 최저 라인압 듀티(D_L)는 이전 학습값 [(D_L)old]에 학습되는 최저 라인압의 편차(ΔD_L)를 가산하여 현재의 값으로 학습 보정한다.

상기 S190 혹은 S240에서 운전 조건의 변화에 의한 변속이 개시되었거나 댐퍼 클러치의 직결 진입이 검출되면 첨부된 도 3에서 알 수 있는 바와 같이, 변속중 라인압 가변 제어모드로 복귀하여(S250), 첨부된 도 4에서 알 수 있는 바와 같이 변속 개시시점을 변속 결정을 위한 시점(Decision of shift ; SD)으로 하여 라인압 가변 듀티(VFS)를 100%로 한 다음 일정시간(TD) 지연한 다음 변화되는 운전 조건에 따라 듀티압의 제어로 통상 변속제어를 수행하는 변속 개시 시점(SS)으로 이행한다(S260)(S270).

이후, 상기의 통상 변속 제어의 수행이 완료되었는지 혹은 댐퍼 클러치의 완전 직결이 이루어졌는지, 즉 도 3 및 도 4에서 SF점이 검출되었는지를 판단하여(S280), 통상 변속 제어의 수행이 완료되어 인 기어의 상태를 유지하거나 댐퍼 클러치의 완전 직결이 이루어진 상태인 것으로 판단되면, 즉 도 3에서 SF점에 도달한 것으로 판단되면 다른 변속의 요구를 검출하기 위하여 일정시간 (XTDLYSF) 지연한 후, 연속적인 다른 변속 요구가 검출되지 않고, 검

출되는 운전 조건이 라인압 가변 제어의 조건을 만족하면 초기의 과정으로 리턴하여 도 3에서 알 수 있는 바와 같이 라인압 가변 개시 제어의 모드를 진입하여 운전조건에 따른 라인압 가변 제어를 수행한다(S290).

또한, 킥 다운 후 리프트 풋 업이 지연되는 경우 변속중 라인압 가변제어 모드로 복귀하여 추후 변속이 검출되기까지 라인압 듀티를 100%로 유지한다.

상기에서 변속완료후, 즉 SF 점 검출후 차기 변속 명령이 발생되면 해당 변속단의 계합을 위해 변속개시점, 즉 SS 점으로 이행하고 지연시간(TD)를 0ms로 한다.

또한, 댐퍼 클러치의 완전 직결시 첨부된 도 6에서 알 수 있는 바와 같이, 라인압 제어 듀티(VFS)를 100%로 한 다음 완전 직결 진입의 판정에서부터 임의의 시간 동안(TD)을 지연한 후 통상의 댐퍼 클러치 제어를 수행하며, 댐퍼 클러치의 제어 듀티(D/C 듀티)가 최고값에 도달함을 검출하게 되면 인 기어 라인압 가변 개시 제어 모드를 수행한다.

상기에서 임의의 지연시간(TD)의 결정은 가능한 최소값으로 하는데, 파워 온 업 시프트의 조건에서는 SD 검출시의 라인압 제어 듀티값(VFS)을 기준으로 맵 테이블에 설정하고, 파워 오프 업 시프트의 조건에서는 SD점에서 임의의 시간 이전의 라인 제어 듀티값(VFS)을 기준으로 맵 테이블에 설정한다.

또한, 파워 온 다운 시프트의 조건에서는 SD점에서 임의시간 이전의 라인 제어 듀티값(VFS)을 기준으로 설정한 맵 값(Tdo)에서 슬로우 킥 다운 보상값(Tsk)을 뺀 값으로 결정한다.

상기 슬로우 킥 다운 보상값은 하기의 수학식 1을 통해 산출한다.

여기서, $\text{sum}\Delta\text{D_VFS}$ 는 SD점에서 임의시간간의 라인압 제어 듀티값(D_VFS)의 변화율 합계로 % 이다.

$$\text{sum}\Delta\text{D_VFS} = (\Delta\text{D_VFS}(i-x) + \Delta\text{D_VFS}(i-x+1) + \dots + \Delta\text{D_VFS}(i-2) + \Delta\text{D_VFS}(i-1))$$
이다.

여기서, x는 슬로우 킥 다운 보상시간이고, Csk는 보정계로 ms/% 이며, $\Delta\text{D_VFS}(j) = \text{D_VFS}(i-x) - \text{D_VFS}(j)$ 이다.

상기의 $\text{D_VFS}(i-x)$ 는 SD점에서 임의의 시간 이전의 라인압 제어 듀티값(D_VFS)으로 % 이다.

단, 슬로우 킥 다운 보상값인 Tsk가 0 ms 이하인 경우 슬로우 킥 다운 보상값인 Tsk는 0ms로 한다.

따라서, 슬로우 킥 다운 시의 라인압 제어 듀티값의 거동에 따른 지연시간(TD)의 보상은 도 6과 같이 된다.

또한, 파워 오프 다운 시프트의 조건에서는 라인 제어 듀티값(VFS)을 기준으로 설정한 맵 값으로부터 지연시간(TD)을 결정하고, 댐퍼 클러치의 완전 직결시의 지연시간(TD)은 댐퍼 클러치의 완전 직결시의 라인 제어 듀티값을 기준으로 설정한 맵 값으로부터 결정한다.

상기 S160에서 각 운전조건에 따른 최저 요구 라인압 듀티[(Dvfs)min]의 계산은 다음과 같이 수행된다.

먼저, 엔진 제동 토크(TB)를 산출하는데, 엔진 제동 토크(TB)는 엔진의 최대 토크(TQ_STND)와 여러 가지 엔진의 운전 조건인 흡입 공기량, 흡입 공기온도, 연료 분사량, 점화 진각량 등으로부터 계산된 보정값(TQI_hex) 및 엔진의 마찰로 인한 토크손실(TQFR_hex)을 이용하여 산출하게 되며, 그 산출식은 하기의 수학식 2와 같이 된다.

상기와 같이 엔진 제동 토크(TB)가 산출되면 터빈 토크(TT)를 계산하는데, 터빈 토크(TT)는 상기 엔진 제동 토크(TB)와 토크 컨버터의 토크비(tr)로 하기의 수학식 3과 같이 산출하며 토크 컨버터의 토크비(tr)는 토크 컨버터의 토크비 맵(TTRQRTP)에서 엔진 회전수(Ne)와 터빈 회전수(Nt)의 속도비(Nt / Ne)에 따라 내삽법으로 읽어낸 값이다.

상기와 같이 터빈 토크(TT)가 산출되면 요구 라인압(Required Line Pressure ; PL)을 계산하는데, 이는 다음과 같다.

4속 변속기를 갖는 자동변속기의 경우 댐퍼 클러치(D/C)가 직결되어 있는 상태에서의 요구 라인압(PL)은 하기의 수학식 4를 통해 산출된다.

상기에서 XVF_PTDC는 댐퍼 클러치(D/C)의 직결 상태에서의 요구 라인압(PL) 계산용 터빈 토크 계수이고, XVF_SF는 안전계수로, 대략 1.2의 값으로 되며, TT는 터빈 토크이다.

그러나, 댐퍼 클러치(D/C)가 직결되지 않은 일반 변속단의 상태에서의 요구 라인압(PL)은 하기의 수학식 5와 같이 산출된다.

$$2\text{nd gear ; PL} = \text{XVF_PTA} \times \text{XVF_SF} \times \text{TT} + \text{XVF_OFB}$$

$$3\text{rd gear ; PL} = \text{XVF_PTA} \times \text{XVF_SF} \times \text{TT} + \text{XVF_OFB}$$

$$4\text{th gear ; PL} = \text{XVF_PTA} \times \text{XVF_SF} \times \text{TT} + \text{XVF_OFB}$$

상기에서 XVF_PTA는 해당 변속단에서의 요구 라인압(PL) 계산용 터빈 토크 계수이고, XVF_SF는 안전계수로 대략 1.2의 값으로 되며, TT는 터빈 토크이며, XVF_OFB는 해당 변속단에서의 요구 라인압(PL) 계산용 오프셋값이다.

이때, 상기의 수학적식 4 및 수학적식 5를 통해 산출되는 요구 라인압(PL)이 설정된 최저 라인압[3.2(XVF_PLMIN)] 이하인 경우 요구 라인압(PL)을 최저 라인압[3.2(XVF_PLMIN)]으로 설정하여 준다.

또한, 5속 변속비를 갖는 자동변속기의 경우 댐퍼 클러치(D/C)가 직결되어 있는 상태에서의 요구 라인압(PL)은 하기의 수학적식 6을 통해 산출된다.

$$4\text{th gear : PL} = \text{XVF_PTDCA} \times \text{XVF_SF} \times \text{TT} + \text{XVF_OFB}$$

$$5\text{th gear : PL} = \text{XVF_PTDCA} \times \text{XVF_SF} \times \text{TT} + \text{XVF_OFB}$$

상기에서 XVF_PTDCA는 댐퍼 클러치(D/C)의 직결상태에서 요구 라인압(PL) 계산용 터빈 토크 계수이고, XVF_SF는 안전계수로 대략 1.2의 값으로 되며, TT는 터빈 토크이며, XVF_OFB는 해당 변속단에서의 요구 라인압(PL) 계산용 오프셋값이다.

그러나, 상기의 2,4,5속이 아닌 1,3속에서 댐퍼 클러치(D/C)가 직결되어 있는 상태에서의 요구 라인압(PL)은 하기의 수학적식 7을 통해 산출된다.

또한, 댐퍼 클러치(D/C)가 직결되지 않은 일반 변속단의 상태에서의 요구 라인압(PL)은 하기의 수학적식 8과 같이 산출된다.

$$2\text{nd gear : PL} = \text{XVF_PTA} \times \text{XVF_SF} \times \text{TT} + \text{XVF_OFB}$$

$$3\text{rd gear : PL} = \text{XVF_PTA} \times \text{XVF_SF} \times \text{TT} + \text{XVF_OFB}$$

$$4\text{th gear : PL} = \text{XVF_PTA} \times \text{XVF_SF} \times \text{TT} + \text{XVF_OFB}$$

$$5\text{th gear : PL} = \text{XVF_PTA} \times \text{XVF_SF} \times \text{TT} + \text{XVF_OFB}$$

이때, 상기의 수학적식 6, 수학적식 7 및 수학적식 8을 통해 산출되는 요구 라인압(PL)이 설정된 최저 라인압[3.2(XVF_PLMIN)] 이하인 경우 요구 라인압(PL)을 최저 라인압[3.2(XVF_PLMIN)]으로 설정하여 준다.

상기의 수학적식을 통해 요구 라인압(PL)의 검출이 완료되면 라인압 제어에 대한 기준 듀티값이 설정되는 데이터 베이스로부터 편차값[D_BASE = TPVFS(PL)]을 산출한다.

상기와 같이 편차값[D_BASE = TPVFS(PL)]의 산출이 완료되면 하기의 수학적식 9를 통해 최저 라인압[(Dvfs)min]을 산출한다.

상기에서 D_L은 후술하는 라인압 듀티의 학습값이고, C_TEMP는 자동변속기 오일의 온도 보상값이며, C_NE는 엔진 회전수의 보상값이며, D_TH는 스로틀 밸브 개도 변화에 따른 보상값이다.

상기에서 스로틀 밸브의 개도 변화에 따른 보상값(D_TH)의 산출은 하기의 수학적식 10을 통해 산출한다.

상기에서 $D_{th}(i) = (dV_{th}/dt(i)) * C_{th} [\%]$ 이고, $dV_{th}/dt(i)$ 는 TPS 변화율 (매주기당연산) [V/s]이다.

단, $dV_{th}/dt(i) \leq 0$ 인 경우는 $dV_{th}/dt(i) = 0$ 로 하며, C_{th} 는 보정계수 [%/V/s]이고, x 는 스로틀의 TH 개도 변화에 따른 보정시간(XVF_THLDTHT[ms]/16ms)이다.

발명의 효과

이상에서 설명한 바와 같이 본 발명은 차량용 자동변속기에서 운전 조건에 따라 최저 라인압을 산출한 다음 최저 요구 라인압으로 가변 제어함으로써 연비를 향상시킬 수 있고, 변속 품질을 개선할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

차량의 운전 조건을 검출하는 상태 정보 검출수단과;

상태정보 검출 수단의 정보를 분석하여 라인압 가변 제어 여부를 결정하며, 라인압 가변 제어의 조건인 경우 최저 라인압을 산출과 감소 기울기를 산출하여 라인압 가변 제어를 수행하는 변속제어수단과;

변속제어수단에서 인가되는 라인압 제어 신호에 따라 마찰요소로 공급되는 라인압의 듀티를 가변시키는 구동수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 차량용 자동변속기의 라인압 제어장치.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 상태정보 검출수단은 엔진 회전수 검출부와;

스로틀 밸브의 개도율 변화를 검출하는 스로틀 개도 검출부와;

토크 컨버터의 출력인 터빈 회전수를 검출하는 터빈 회전수 검출부와;

출력축 회전수를 검출하는 출력축 회전수 검출부와

변속기 오일의 온도를 검출하는 유온 검출부와;

운행되는 지역의 대기압을 검출하는 대기압 검출부와

시프트 레버의 레인지 선택 위치를 검출하는 인히비터 스위치로 이루어지는 것을 특징으로 하는 차량용 자동변속기의 라인압 제어장치.

청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 변속제어수단은 스로틀 개도의 변화율에 따라 보정값을 산출하여 라인압 가변 제어 듀티에 적용하는 것을 특징으로 하는 차량용 자동변속기의 라인압 제어장치.

청구항 4.

제1항에 있어서,

상기 변속제어수단은 스로틀 개도의 변화에 따라 라인압 가변 제어 듀티값을 상승 제어하며, 엔진 출력이 정상적으로 반영되면 자동 소거되는 것을 특징으로 하는 차량용 자동변속기의 라인압 제어장치.

청구항 5.

제1항에 있어서,

상기 변속제어수단은 유온 및 엔진 회전수의 변화에 따른 듀티 및 유압 특성에 대한 보정값을 산출하여 라인압 가변 제어 듀티에 적용하는 것을 특징으로 하는 차량용 자동변속기의 라인압 제어장치.

청구항 6.

제1항에 있어서,

상기 변속제어수단은 트랜스미션의 편차와 내구 진행에 따른 클러치 마찰계수의 보정값을 산출하여 라인압 가변 제어 듀티에 적용하는 것을 특징으로 하는 차량용 자동변속기의 라인압 제어장치.

청구항 7.

제1항에 있어서,

상기 변속제어수단은 인 기어 슬립을 검출하여 최저 요구 라인압을 학습하는 것을 특징으로 하는 차량용 자동변속기의 라인압 제어장치.

청구항 8.

제1항에 있어서,

상기 변속제어수단은 제어의 안정성을 위하여 변속개시전 라인압을 100%로 상승시키기 위한 지연시간을 설정하는 것을 특징으로 하는 차량용 자동변속기의 라인압 제어장치.

청구항 9.

제1항에 있어서,

상기 변속제어수단은 유압 센서 없이 변속개시점의 라인압을 예측하고 100%의 라인압까지의 도달 시간을 예상하여 변속 지연시간의 최소값 설정하는 것을 특징으로 하는 차량용 자동변속기의 라인압 제어장치.

청구항 10.

제1항에 있어서,

상기 변속제어수단은 슬로우 킥 다운시 변속 지연시간의 최소값을 설정하는 것을 특징으로 하는 차량용 자동변속기의 라인압 제어장치.

청구항 11.

제1항에 있어서,

상기 변속제어수단은 리프트 풋 업시 변속 지연시간의 최소값을 설정하는 것을 특징으로 하는 차량용 자동변속기의 라인압 제어장치.

청구항 12.

라인압 가변 제어의 비작동 모드에서 검출되는 운전 정보가 라인압 가변 제어의 진입 조건인지를 판단하는 과정과;

라인압 가변 제어의 진입 조건이면 엔진 회전수와 터빈 회전수로부터 기어비를 산출하여 인 기어 상태인지를 판단하는 과정과;

인기어 상태이면 라인압 가변 제어 모드로 진입하여 최저 라인압과 가변 제어 기울기를 산출하여 라인압 가변 제어를 수행하는 과정과;

가변 제어되는 라인압이 산출된 최저 라인압 이하인지를 판단하는 과정과;

가변 제어되는 라인압이 최저 라인압 이하이면 라인압 가변 정상 제어를 수행하며, 변속개시 혹은 댐퍼 클러치의 직결이 검출되는지를 판단하는 과정과;

라인압 가변 정상 제어 상태에서 변속개시 혹은 댐퍼 클러치의 직결이 검출되면 라인압 듀티를 100%로 출력한 다음 일정시간 지연후 목표 변속단으로의 변속을 수행하는 과정과;

상기 목표 변속단으로의 변속이 종료되면 다른 변속개시를 검출하기 위하여 일정시간 지연한 다음 라인압 가변 제어 모드로 진입하여 운전 조건에 따른 라인압 가변 제어를 수행하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 차량용 자동변속기의 라인압 제어방법.

청구항 13.

제12항에 있어서,

상기 라인압 가변 제어의 진입 조건은 현재의 유온이 설정된 하한 최소, 최대값의 범위에 포함되고, 각종 제어 데이터의 인터페이스를 제공하는 CAN 통신 라인에 고장이 발생하지 않은 상태이며, 인히비터 스위치와 오일 온도센서, 라인압 솔레노이드 밸브가 정상상태이고, 고지 판정을 수행하지 않는 상태이며, 시프트 레버의 레인지 선택이 'D','4','3','2'이거나 스포츠 모드의 주행중일 경우 변속단이 '2','3','4','5'속인 조건을 만족하고, 스로틀 밸브의 개도값이 보정 편차가 가산되는 설정된 기준값 이하이고, 엔진 회전수가 설정된 기준 회전수 이하이며, 엔진 회전수 검

출과 터빈 회전수 검출에 고장이 발생되지 않는 조건 등을 모두 만족하는 조건으로 설정하는 것을 특징으로 하는 차량용 자동변속기의 라인압 제어방법.

청구항 14.

제12항에 있어서,

상기 운전 정보가 라인압 가변 제어의 진입 조건을 만족하지 않으면 라인압 가변 제어의 비작동 모드로 리턴하는 것을 특징으로 하는 차량용 자동변속기의 라인압 제어방법.

청구항 15.

제12항에 있어서,

상기 인 기어 상태로 검출되지 않으면 라인압 가변 제어의 비작동 모드로 리턴하는 것을 특징으로 하는 차량용 자동변속기의 라인압 제어방법.

청구항 16.

제12항에 있어서,

상기 인 기어 상태는 운전 조건에 따라 임의의 변속단을 계합하고 있는 상태에서 다른 변속단으로의 변속이 진행되고 있지 않는 상태인 것을 특징으로 하는 차량용 자동변속기의 라인압 제어방법.

청구항 17.

제12항에 있어서,

상기의 라인압 가변 제어는 배터리 리셋후 첫 번째의 인 기어의 상태인 경우 100%의 라인압에서 매주기당 산출된 기울기 감산하여 라인압 가변 제어를 수행하며, 각 학습 영역별로 그 값을 카운터 업 저장하는 것을 특징으로 하는 차량용 자동변속기의 라인압 제어방법.

청구항 18.

제12항에 있어서,

상기 라인압 가변 제어는 각 영역별 학습을 기준으로 라인압 가변 제어를 수행하는 경우 100%의 라인압에서 가변 제어를 수행하지 않고, 최저 요구 라인압 듀티에서 일정 % 만큼을 증가시킨 시점(A+[(Dvfs)min]에서 매주기당 산출된 기울기 라인압 가변 제어를 수행하는 것을 특징으로 하는 차량용 자동변속기의 라인압 제어방법.

청구항 19.

제12항에 있어서,

상기 라인압 가변 제어의 최저 라인압 산출은 엔진 제동 토크(TB)를 검출하는 과정과;

터빈 토크(TT)를 검출하는 과정과;

요구 라인압(PL)을 검출하는 과정과;

상기 라인압의 기준 듀티로부터 요구 라인압(PL)의 기준값(D_BASE)을 검출하는 과정과;

상기 요구 라인압의 기준값(D_BASE)에 각 중 보정계수를 가산하여 최저 라인압을 산출하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 차량용 자동변속기의 라인압 제어방법.

청구항 20.

제12항에 있어서,

상기 최저 라인압으로 라인압을 가변 제어의 과정에서 인 기어 슬립이 검출되면 각 운전 조건 및 차량 내구 진행에 따라 최저 라인압을 학습하여 적용하는 것을 특징으로 하는 차량용 자동변속기의 라인압 제어방법.

청구항 21.

제12항에 있어서,

상기 최저 라인압으로 라인압을 가변 제어하는 과정에서 다른 변속의 개시가 검출되거나 댐퍼 클러치의 직결이 검출되는 경우 라인압 듀티를 100%로 출력한 다음 일정시간 지연후 목표 변속단으로의 변속을 수행하는 것을 특징으로 하는 차량용 자동변속기의 라인압 제어방법.

청구항 22.

제12항에 있어서,

상기 라인압 가변 정상 제어의 상태에서 스로틀 밸브의 개도 변화가 검출되면 그에 따라 가변 라인압을 보정 제어하는 것을 특징으로 하는 차량용 자동변속기의 라인압 제어방법.

청구항 23.

제12항에 있어서,

상기 라인압 가변 정상 제어 과정에서 인 기어 슬립이 검출되면 각 운전 조건 및 차량 내구 진행에 따라 최저 라인압을 학습하여 적용하는 것을 특징으로 하는 차량용 자동변속기의 라인압 제어방법.

청구항 24.

제12항에 있어서,

상기 지연시간은 파워 온 업 시프트의 조건에서는 변속개시점 검출시의 가변 제어 라인압을 기준으로 맵 테이블에 설정하고,

파워 오프 업 시프트의 조건에서는 변속개시점에서 임의시간 이전의 가변 제어 라인압을 기준으로 맵 테이블에 설정하며,

파워 온 다운 시프트의 조건에서는 변속개시점에서 임의시간 이전의 가변 제어 라인압을 기준으로 설정한 맵 값(Tdo)에서 슬로우 킥 다운 보상값(Tsk)을 뺀 값으로 결정하며,

파워 오프 다운 시프트의 조건에서는 변속개시점 검출시의 가변 제어 라인압을 기준으로 맵 테이블에 설정하는 것을 특징으로 하는 차량용 자동변속기의 라인압 제어방법.

청구항 25.

제19항에 있어서,

상기 최저 라인압 산출을 위한 엔진 제동 토크(TB)는 엔진의 최대 토크(TQ_STND)와 엔진의 운전 조건인 흡입 공기량, 흡입 공기온도, 연료 분사량, 점화 진각량 등으로부터 계산된 보정값(TQI_hex) 및 엔진의 마찰로 인한 토크손실(TQFR_hex)을 이용하여 하기의 수학식 11과 같이 산출하는 것을 특징으로 하는 차량용 자동변속기의 라인압 제어방법.

청구항 26.

제19항에 있어서,

상기 터빈 토크(TT)는 상기 엔진 제동 토크(TB)와 토크 컨버터의 토크비 맵(TTRQ RTP)에서 엔진 회전수(Ne)와 터빈 회전수(Nt)의 속도비(Nt / Ne)에 따라 검출한 토크 컨버터의 토크비(tr)를 이용하여 하기의 수학식 12와 같이 산출하는 것을 특징으로 하는 차량용 자동변속기의 라인압 제어방법.

청구항 27.

제19항에 있어서,

상기의 요구 라인압(PL)은 4속 변속비를 갖는 자동변속기에서 댐퍼 클러치가 직결되어 있는 상태에서는 하기의 수학식 13를 통해 산출되고,

댐퍼 클러치가 직결되지 않은 일반 변속단의 상태에서 하기의 수학식 14와 같이 산출되며,

2nd gear ; $PL = XVF_PTA \times XVF_SF \times TT + XVF_OFB$

3rd gear ; $PL = XVF_PTA \times XVF_SF \times TT + XVF_OFB$

4th gear ; $PL = XVF_PTA \times XVF_SF \times TT + XVF_OFB$

5속 변속비를 갖는 자동변속기의 경우 댐퍼 클러치가 직결되어 있는 상태에서는 하기의 수학식 15를 통해 산출되고,

4th gear : $PL = XVF_PTDCA \times XVF_SF \times TT + XVF_OFB$

5th gear : $PL = XVF_PTDCA \times XVF_SF \times TT + XVF_OFB$

상기의 2,4,5속이 아닌 1,3속에서 댐퍼 클러치 직결되어 있는 상태에서는 하기의 수학식 16을 통해 산출되며,

댐퍼 클러치가 직결되지 않은 일반 변속단의 상태에서는 하기의 수학식 17과 같이 산출되고,

2nd gear : $PL = XVF_PTA \times XVF_SF \times TT + XVF_OFB$

3rd gear : $PL = XVF_PTA \times XVF_SF \times TT + XVF_OFB$

4th gear : $PL = XVF_PTA \times XVF_SF \times TT + XVF_OFB$

5th gear : $PL = XVF_PTA \times XVF_SF \times TT + XVF_OFB$

상기에서 산출되는 요구 라인압이 설정된 최저 라인압[3.2(XVF_PLMIN)] 이하인 경우 요구 라인압(PL)을 최저 라인압[3.2(XVF_PLMIN)]으로 설정하는 것을 특징으로 하는 차량용 자동변속기의 라인압 제어방법.

상기에서 XVF_PTA는 해당 변속단에서의 터빈 토크 계수이고, XVF_SF는 안전계수로 대략 1.2의 값으로 되며, TT는 터빈 토크이며, XVF_OFB는 해당 변속단에서의 오프셋값이다.

청구항 28.

제19항에 있어서,

상기 최저 라인압[(Dvfs)min]은 하기의 수학식 18을 통해 산출되는 것을 특징으로 하는 차량용 자동변속기의 라인압 제어방법.

상기에서 D_BASE는 요구 라인압의 기준값이고, D_L은 라인압 듀티의 학습값이며, C_TEMP는 자동변속기 오일의 온도 보상값이고, C_NE는 엔진 회전수의 보상값이며, D_TH는 스로틀 밸브 개도 변화에 따른 보상값이다.

청구항 29.

제20항 또는 제23항에 있어서,

상기 인 기어 슬립 검출은 댐퍼 클러치의 완전 직결중에 엔진 회전수(Ne)에서 터빈 회전수(Nt) 회전수를 뺀 값이 설정된 기준 회전수 이상이거나 이전의 터빈 회전수(Nt)에서 현재의 터빈 회전수(Nti)를 뺀 절대값이 설정된 기준 회전수 이상인 조건을 만족하는 것을 특징으로 하는 차량용 자동변속기의 라인압 제어방법.

청구항 30.

제20항 또는 제23항에 있어서,

상기 인 기어 슬립 검출은 댐퍼 클러치가 완전 직결되지 않은 상태에서 이전의 터빈 회전수(Nt)에서 현재의 터빈 회전수(Nti)를 뺀 절대값이 설정된 기준 회전수 이상인 조건을 만족하는 것을 특징으로 하는 차량용 자동변속기의 라인압 제어방법.

청구항 31.

제24항에 있어서,

상기 슬로우 킥 다운 보상값(Tsk)은 하기의 수학식 19를 통해 산출하는 것을 특징으로 하는 차량용 자동변속기의 라인압 제어방법.

여기서, sum Δ D_VFS는 변속개시점에서 임의시간 간의 가변 제어 라인압의 듀티 변화율 합계로, sum Δ D_VFS = (Δ D_VFS(i-x) + Δ (D_VFS(i-x+1) + + Δ (D_VFS(i-2) + Δ (D_VFS(i-1)))이다.

여기서, x는 슬로우 킥 다운 보상시간이고, Csk는 보정계로 ms/% 이며, Δ D_VFS(j) = D_VFS(i-x) - D_VFS(j)이다.

상기의 D_VFD(i-x)는 변속개시점에서 임의의 시간 이전의 가변제어 라인압 듀티값으로 % 이다.

청구항 32.

제28항에 있어서,

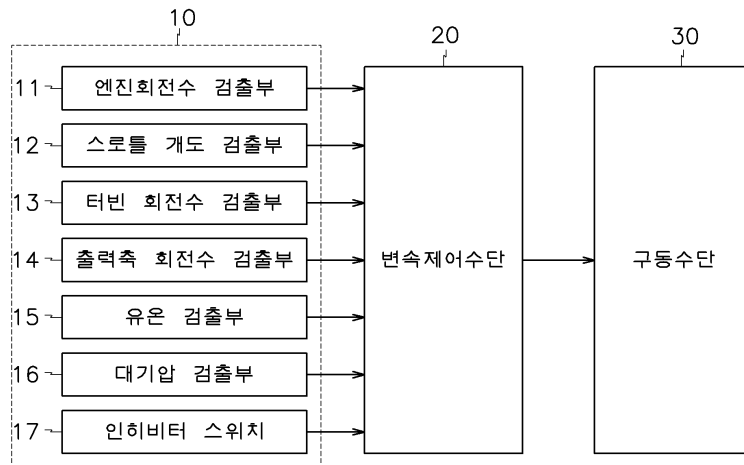
상기 스톱 밸브의 개도 변화에 따른 보상값(D_TH)은 하기의 수학식 20을 통해 산출되는 것을 특징으로 하는 차량용 자동변속기의 라인압 제어방법.

상기에서 Dth(i) = (dVth/dt(i)) * Cth [%] 이고, dVth/dt(i)는 TPS 변화율 (매주기당연산) [V/s]이다.

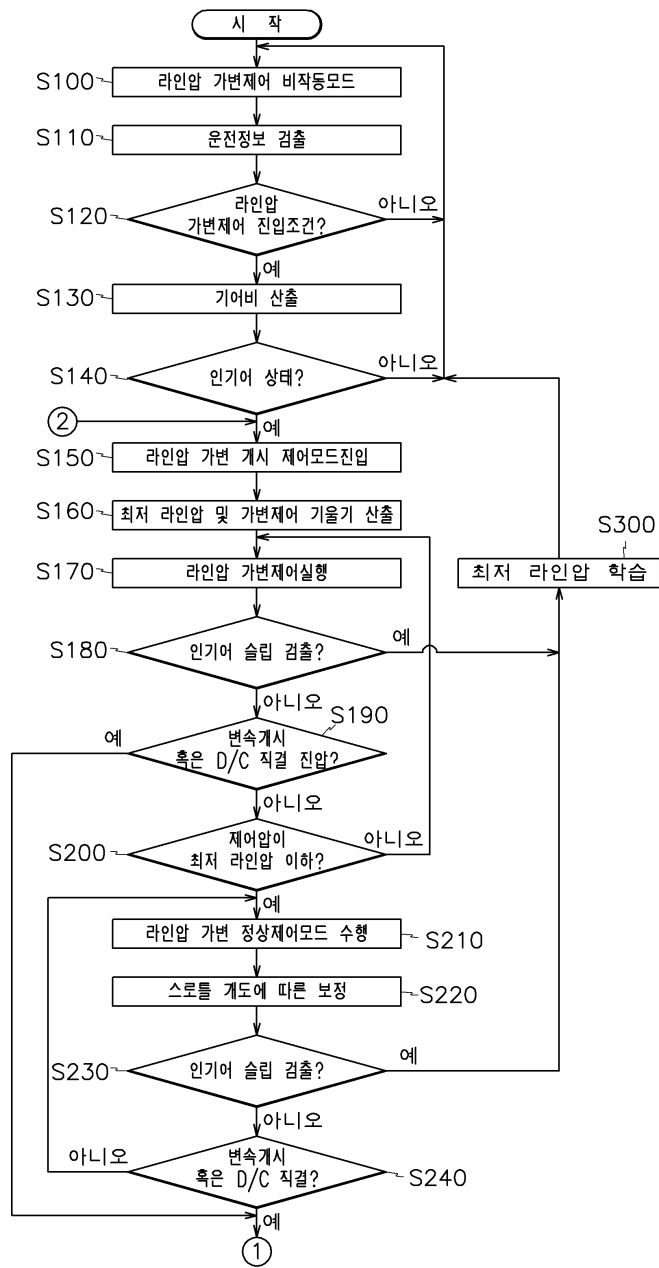
단, dVth/dt(i) $\leq$ 0 인 경우는 dVth/dt(i) = 0로 하며, Cth는 보정계수 [%/V/s]이고, x는 스톱 밸브의 TH 개도 변화에 따른 보정시간(XVF_THLDTH[ms]/16ms)이다.

도면

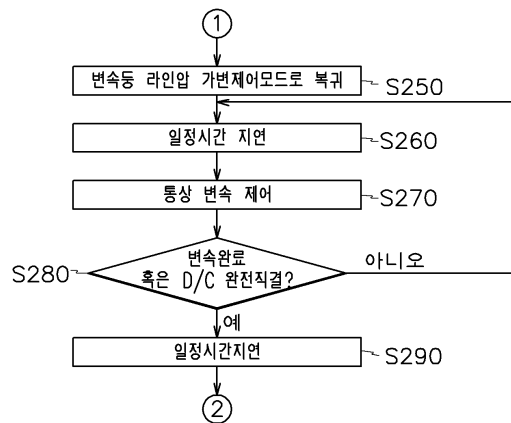
도면1



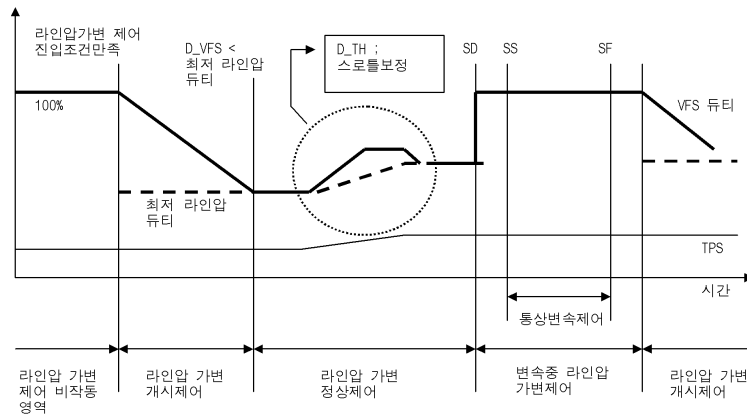
도면2a



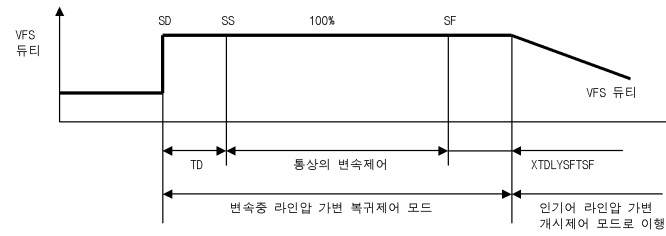
도면2b



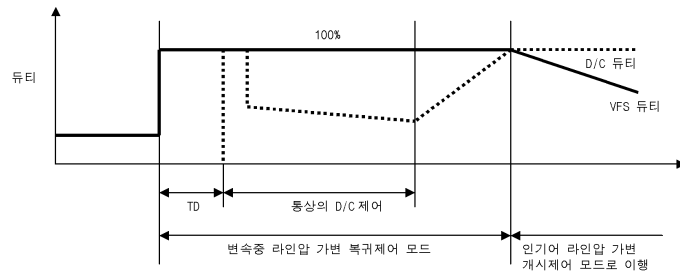
도면3



도면4



도면5



도면6

