



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0078442
(43) 공개일자 2014년06월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F16H 61/14 (2006.01) F16H 45/02 (2006.01)
F16H 61/28 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0147811
(22) 출원일자 2012년12월17일
심사청구일자 2012년12월17일

(71) 출원인
현대자동차주식회사
서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)
(72) 발명자
최성식
경기 화성시 역골동로 70, 104동 704호 (남양동, 남양아이파크)
(74) 대리인
유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 8 항

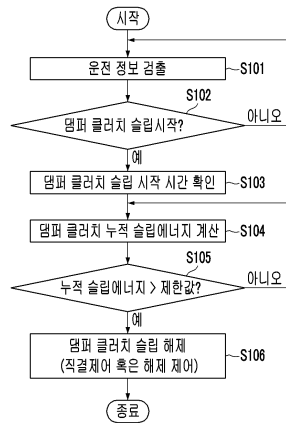
(54) 발명의 명칭 자동변속기의 댐퍼클러치 제어장치 및 방법

(57) 요약

본 발명은 입력토크와 슬립시간 및 슬립량을 모두 고려한 누적 슬립 에너지를 적용하여 직결진입 및 슬립영역에서 댐퍼 클러치를 능동적으로 제어하는 자동변속기의 댐퍼 클러치 제어방법이 개시된다.

본 발명은 차량의 운전정보가 댐퍼 클러치의 슬립 시작인지 판단하는 과정; 댐퍼 클러치의 슬립 시작이 판정되면 슬립 에너지를 누적하여 설정된 제한값을 초과하는지 판단하는 과정; 누적 슬립 에너지가 설정된 제한값을 초과하면 댐퍼 클러치의 슬립을 해제 제어하는 과정을 포함한다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

차량의 운전정보를 검출하는 운전정보검출부;

유압을 작동시켜 댐퍼 클러치를 동작시키는 액추에이터;

댐퍼 클러치의 슬립 혹은 직결을 제어하는 제어부;

를 포함하고,

상기 제어부는 댐퍼 클러치의 슬립 시작이 감지되면 누적 슬립 에너지를 계산하고, 누적 슬립 에너지가 설정된 제한값을 초과하는 경우 슬립 해제 혹은 직결 제어를 실행하는 자동변속기의 댐퍼 클러치 제어장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제어부는 댐퍼 클러치를 계합시키는 듀티가 작동되는 상태이고, 댐퍼 클러치의 슬립속도(엔진 각속도 - 터빈 각속도)가 직결 제어의 엔진속도와 터빈속도차 보다 큰 상태를 모두 만족하는 순간을 댐퍼 클러치의 슬립 시작 시점으로 판정하는 자동변속기의 댐퍼 클러치 제어장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제어부는 댐퍼 클러치에 입력되는 입력토크와 댐퍼 클러치의 슬립량 및 댐퍼 클러치의 슬립시간을 적용하여 댐퍼 클러치의 누적 슬립 에너지를 계산하는 자동변속기의 댐퍼 클러치 제어장치.

누적 슬립 에너지 = 입력토크 × 슬립속도(엔진각속도-터빈각속도) × 슬립시간

청구항 4

차량의 운전정보가 댐퍼 클러치의 슬립 시작인지 판단하는 과정;

댐퍼 클러치의 슬립 시작이 판정되면 슬립 에너지를 누적하여 설정된 제한값을 초과하는지 판단하는 과정;

누적 슬립 에너지가 설정된 제한값을 초과하면 댐퍼 클러치의 슬립을 해제 제어하는 과정;

을 포함하는 자동변속기의 댐퍼 클러치 제어방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 댐퍼 클러치의 슬립 시작 판단은 계합 듀티가 작동되는 상태에서 댐퍼 클러치의 슬립속도(엔진 각속도 - 터빈 각속도)가 직결 제어의 엔진속도와 터빈속도차 보다 큰 상태를 만족하는 순간을 댐퍼 클러치의 슬립 시작 시점으로 판정하는 자동변속기의 댐퍼 클러치 제어방법.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 누적 슬립 에너지는 댐퍼 클러치의 입력토크와 슬립량 및 슬립시간을 적용하여 계산하는 자동변속기의 댐퍼 클러치 제어방법.

청구항 7

제4항에 있어서,

상기 누적 슬립 에너지가 설정된 제한값을 초과하면 댐퍼 클러치를 직결 제어 혹은 직결을 해제 제어하는 자동

변속기의 댐퍼 클러치 제어방법.

청구항 8

차량의 운전정보를 검출하는 운전정보검출부;

댐퍼 클러치를 작동시키는 액추에이터;

댐퍼 클러치의 슬립 혹은 직결을 제어하는 제어부;

를 포함하고,

상기 제어부는 설정된 프로그램에 따라 동작되어 상기 제4항 내지 제7항 중 어느 하나의 방법으로 댐퍼 클러치를 제어하여 댐퍼 클러치를 보호하고 연비 향상을 제공하는 자동변속기의 댐퍼 클러치 제어장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 자동변속기에 관한 것으로, 보다 상세하게는 입력토크, 슬립시간, 슬립량을 모두 고려한 누적 슬립 에너지를 적용하여 직결진입 및 슬립영역에서 댐퍼 클러치를 능동적으로 제어할 수 있도록 하는 자동변속기의 댐퍼 클러치 제어장치 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 자동변속기의 토크 컨버터는 엔진과 연결된 임펠러, 변속기 입력축과 연결된 터빈, 그리고 변속기 입력축과 엔진을 해제 혹은 직결 제어를 가능하게 하는 댐퍼 클러치로 구성되어 있으며, 엔진의 토크를 증대시켜 변속기에 전달하는 주 기능과 엔진의 진동을 흡수하는 부 기능을 가지고 있다.

[0003] 토크 컨버터가 엔진의 동력을 전달하는 방식을 3가지로 구분할 수 있는데, 첫 번째로 유체에 의해서 임펠러 날개에서 발생한 유체력을 터빈 날개에 전달하는 방식이다.

[0004] 이러한 동력 전달방식은 엔진의 진동을 흡수하는데 매우 유리하나 전달효율이 매우 나빠 동력 전달 효율이 10% 이상 저하되는 단점이 발생한다.

[0005] 두 번째로 토크 컨버터 내부에 댐퍼 클러치로 엔진과 변속기 입력축을 직결하여 동력을 전달하는 방식으로 전달 효율은 100%에 가까우나 엔진의 진동을 흡수하는 역할이 제한적이어서 차량의 부밍(Booming)을 발생시키는 단점이 발생한다.

[0006] 세 번째로, 상기의 두 가지 방법을 동시에 사용하는 슬립 락업 방식으로, 댐퍼 클러치를 완전히 직결시키지 않고 설정된 일정 RPM, 예를 들어 50RPM정도 슬립을 시키면서 동력을 전달하는 방식이다.

[0007] 상기 세 번째 방식은 첫 번째와 두 번째의 동력 전달 방식이 갖는 문제점을 보완하는 방법으로 전달효율과 진동 흡수의 중간 정도의 수준을 갖는다.

[0008] 최근의 기술 동향은 연비 향상을 위해 두 번째 방식의 직결 영역을 넓히고, 첫 번째 방식의 유체 전달 영역을 좁히는 방향으로 가고 있으며, 유체 전달영역을 좁히기 위해 세 번째 방식의 슬립 영역을 넓히는 방법을 사용하고 있다.

[0009] 따라서 이러한 제어는 댐퍼 클러치의 마찰빈도를 증가시켜, 댐퍼 클러치의 내구성 악화를 야기할 수 있기 때문에 내구성에 대한 보완이 요구된다.

[0010] 댐퍼 클러치를 보호하기 위한 방법으로 슬립 제어시에 입력토크를 제한하는 기술이 적용되어 있으나 다음과 같은 문제점이 있다.

[0011] 댐퍼 클러치의 내구성에서 매우 중요한 영향 인자인 슬립량(댐퍼 클러치의 슬립속도 = 엔진 각속도 - 터빈 각속도)과 슬립시간에 대한 고려가 부족하고, 낮은 토크로 장시간 슬립이 지속될 때 댐퍼 클러치의 손상을 보호할 수 없다.

[0012] 그리고, 댐퍼 클러치의 직결 진입시에 짧은 시간내에 발생하는 높은 토크와 높은 슬립량에 의한 슬립 에너지에 대하여 댐퍼 클러치의 손상을 보호할 수 없다.

[0013] 또한, 댐퍼 클러치의 직결 진입 도중에 슬립영역에 진입하여 슬립하다가 다시 직결영역으로 진입하고, 직결진입 도중에 슬립영역 진입이 반복되면서 댐퍼 클러치가 연속 슬립하게 되는 매우 가혹한 조건에서 누적되는 슬립 에너지에 대하여 댐퍼 클러치를 안정되게 보호할 수 없다.

선행기술문헌

특허문헌

[0014] (특허문헌 0001) 등록특허공보 제10-0298718호(2001.11.30.)
 (특허문헌 0002) 공개특허공보 제10-2010-0088384호(2010.08.09.)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0015] 본 발명은 이러한 문제점을 해결하고자 개발된 것으로, 그 목적은 입력토크, 슬립시간, 슬립량을 모두 고려한 누적 슬립 에너지를 적용하여 직결진입 및 슬립영역에서 댐퍼 클러치의 능동적인 제어를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0016] 본 발명의 실시예에 따르는 특징은 차량의 운전정보를 검출하는 운전정보검출부; 유압을 작동시켜 댐퍼 클러치를 동작시키는 액추에이터; 댐퍼 클러치의 슬립 혹은 직결을 제어하는 제어부를 포함하고, 상기 제어부는 댐퍼 클러치의 슬립 시작이 감지되면 누적 슬립 에너지를 계산하고, 누적 슬립 에너지가 설정된 제한값을 초과하는 경우 슬립 해제 혹은 직결 제어를 실행하는 자동변속기의 댐퍼 클러치 제어장치를 제공한다.

[0017] 상기 제어부는 댐퍼 클러치를 계합시키는 듀티가 작동되는 상태이고, 댐퍼 클러치의 슬립속도(엔진 각속도 - 터빈 각속도)가 직결 제어의 엔진속도와 터빈속도차 보다 큰 상태를 모두 만족하는 순간을 댐퍼 클러치의 슬립 시작 시점으로 판정할 수 있다.

[0018] 상기 제어부는 댐퍼 클러치에 입력되는 입력토크와 댐퍼 클러치의 슬립량 및 댐퍼 클러치의 슬립시간을 적용하여 댐퍼 클러치의 누적 슬립 에너지를 계산할 수 있다.

[0019] $\text{누적 슬립 에너지} = \text{입력토크} \times \text{슬립속도}(\text{엔진각속도} - \text{터빈각속도}) \times \text{슬립시간}$

[0020] 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따르면 차량의 운전정보가 댐퍼 클러치의 슬립 시작인지 판단하는 과정; 댐퍼 클러치의 슬립 시작이 판정되면 슬립 에너지를 누적하여 설정된 제한값을 초과하는지 판단하는 과정; 누적 슬립 에너지가 설정된 제한값을 초과하면 댐퍼 클러치의 슬립을 해제 제어하는 과정을 포함하는 자동변속기의 댐퍼 클러치 제어방법이 제공된다.

[0021] 상기 댐퍼 클러치의 슬립 시작 판단은 계합 듀티가 작동되는 상태에서 댐퍼 클러치의 슬립속도(엔진 각속도 - 터빈 각속도)가 직결 제어의 엔진속도와 터빈속도차 보다 큰 상태를 만족하는 순간을 댐퍼 클러치의 슬립 시작 시점으로 판정할 수 있다.

[0022] 상기 누적 슬립 에너지는 댐퍼 클러치의 입력토크와 슬립량 및 슬립시간을 적용하여 계산할 수 있다.

[0023] 상기 누적 슬립 에너지가 설정된 제한값을 초과하면 댐퍼 클러치를 직결 제어 혹은 직결을 해제 제어할 수 있다.

발명의 효과

[0024] 이와 같이 본 발명은 입력토크, 슬립시간, 슬립량이 모두 고려된 누적 슬립 에너지를 적용하여 각각의 영역에서 댐퍼 클러치의 능동적인 제어를 제공함으로써, 별도의 하드웨어의 보강없이 댐퍼 클러치의 내구성을 향상시키길 수 있고, 슬립 락업 제어를 보다 적극적으로 사용함으로써 연비 향상을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0025] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 자동변속기의 댐퍼 클러치 제어장치를 개략적으로 도시한 도면이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 자동변속기의 댐퍼 클러치 제어절차를 도시한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세하게 설명하면 다음과 같다.
- [0027] 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.
- [0028] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 부여한다.
- [0029] 또한, 도면에서 나타난 각 구성은 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도면에 도시된 바에 한정되지 않는다.
- [0030] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 자동변속기의 댐퍼 클러치 제어장치를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0031] 도 1을 참조하면, 본 발명은 운전정보검출부(100)와 제어부(200) 및 액추에이터(300)를 포함한다.
- [0032] 상기 운전정보검출부(100)는 가속페달 위치, 터빈 회전수, 변속단, 엔진회전수 등을 포함하는 운전정보를 검출하여 그에 대한 전기적 신호를 제어부(200)에 제공한다.
- [0033] 상기 운전정보검출부(100)는 운전자가 작동시키는 가속페달의 위치를 검출하는 가속페달검출부(101), 현재의 운행조건에서 계합하고 있는 변속단의 정보를 검출하는 변속단검출부(102), 크랭크 축의 위상 변화로부터 엔진회전수를 검출하는 엔진회전수검출부(103), 변속기의 입력축 회전수인 터빈 회전수를 검출하는 터빈 회전수 검출부(104) 등을 포함한다.
- [0034] 상기 운전정보검출부(100)는 댐퍼 클러치의 슬립량을 검출하는 수단, 엔진 냉각수의 온도를 검출하는 수단, 변속기 오일을 검출하는 수단, 라인 압력을 검출하는 수단 등을 더 포함할 수 있다.
- [0035] 상기 제어부(200)는 운전정보검출부(100)에서 제공되는 정보를 분석하여 댐퍼 클러치의 슬립 시작이 감지되면 댐퍼 클러치의 누적 슬립 에너지를 계산하고, 누적 슬립 에너지가 설정된 제한값을 초과하는 경우 직결 제어 혹은 슬립 해제를 제어한다.
- [0036] 상기 제어부(200)는 댐퍼 클러치를 계합시키는 액추에이터(300)의 듀티가 작동되는 상태이고, 댐퍼 클러치의 슬립속도가 직결제어의 엔진속도와 터빈속도차 보다 큰 상태를 모두 만족하는 순간을 댐퍼 클러치의 슬립 시작 시점으로 판정할 수 있다.
- [0037] 상기 제어부(200)는 댐퍼 클러치에 입력되는 입력토크와 댐퍼 클러치의 슬립량 및 댐퍼 클러치의 슬립시간을 적용하여 댐퍼 클러치의 누적 슬립 에너지를 다음과 같이 계산할 수 있다.
- [0038] $\text{누적 슬립 에너지} = \text{입력토크} \times \text{슬립속도} \times \text{슬립시간}$
- [0039] 상기 슬립속도는 엔진 각속도 - 터빈 각속도
- [0040] 상기 액추에이터(300)는 상기 제어부(200)에서 인가되는 제어신호에 따라 작동에 댐퍼 클러치에 공급되는 유압을 조절함으로써, 댐퍼 클러치의 슬립 및 슬립 해제제어와 직결 및 직결 해제 제어를 실행시킨다.
- [0041] 상기 액추에이터(300)는 솔레노이드 밸브로 구성될 수 있다.
- [0042] 전술한 바와 같은 기능을 포함하는 본 발명의 동작은 다음과 같이 실행된다.
- [0043] 본 발명이 적용되는 자동변속기 차량이 운행되면 제어부(200)는 운전정보검출부(100)로부터 운전자가 작동시키는 가속페달 위치, 터빈 회전수, 변속단, 냉각수온, 엔진회전수 등을 포함하는 전반적인 운전정보를 검출한다(S101).
- [0044] 상기 제어부(200)는 S101에서 검출되는 운전정보를 분석하여 댐퍼 클러치의 슬립이 시작되는지 판단한다(S102).
- [0045] 상기 제어부(200)는 댐퍼 클러치를 계합시키는 액추에이터(300)의 듀티가 작동되는 상태이고, 댐퍼 클러치의 슬립속도가 직결제어의 엔진속도와 터빈속도차 보다 큰 상태를 모두 만족하는 순간을 댐퍼 클러치의 슬립 시작으로 판정할 수 있다.
- [0046] 상기 제어부(200)는 S102에서 댐퍼 클러치의 슬립 시작이 판정되면 댐퍼 클러치의 슬립이 시작된 시간을 확인한

다음(S103) 댐퍼 클러치의 누적 슬립 에너지를 계산한다(S104).

[0047] 상기 제어부(200)는 댐퍼 클러치에 입력되는 입력토크와 댐퍼 클러치의 슬립량 및 댐퍼 클러치의 슬립시간을 적용하여 댐퍼 클러치의 누적 슬립 에너지를 계산할 수 있다.

[0048] 누적 슬립 에너지 = 입력토크 × 슬립속도(엔진 각속도 - 터빈 각속도) × 슬립시간

[0049] 상기 제어부(200)는 S104에서 댐퍼 클러치의 누적 슬립 에너지가 계산되면 누적 슬립 에너지가 설정된 제한값을 초과하는지 판단한다(S105).

[0050] 상기 제어부(200)는 S105에서 계산된 누적 슬립 에너지가 설정된 제한값을 초과하면 댐퍼 클러치가 가혹한 조건에 진입된 것으로 판정한다.

[0051] 이후, 상기 제어부(200)는 댐퍼 클러치를 보호하기 위해 액추에이터(300)를 댐퍼 클러치에 공급되는 유압을 조절함으로써 댐퍼 클러치의 슬립을 해제하거나 상황에 따라 댐퍼 클러치를 직결제어 혹은 직결 해제 제어를 실행시킨다(S106).

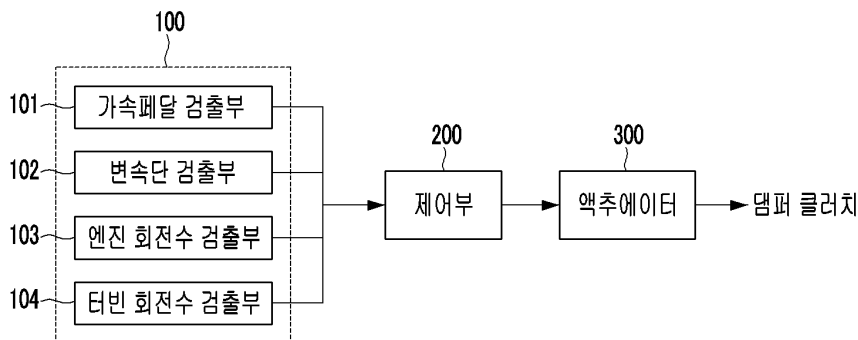
[0052] 이상과 같이, 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술 사상과 아래에 기재될 특허청구범위의 균등범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능함은 물론이다.

부호의 설명

- [0053] 100 : 운전정보검출부 200 : 제어부
300 : 액추에이터

도면

도면1



도면2

