



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년03월03일

(11) 등록번호 10-1599197

(24) 등록일자 2016년02월24일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)

F16H 63/12 (2006.01) *F16H 57/02* (2006.01)

F16H 59/24 (2006.01) *F16H 59/34* (2006.01)

F16H 63/34 (2006.01)

- (52) CPC특허분류

F16H 63/12 (2013.01)

F16H 59/24 (2013.01)

- (21) 출원번호 10-2015-0102125

- (22) 출원일자 2015년07월20일

심사청구일자 2015년07월20일

- (30) 우선권주장

1020150060183 2015년04월29일 대한민국(KR)

- (56) 선행기술조사문헌

US2580107 A

JP평성03019611 A

JP2002106379 A

- (73) 특허권자

충남대학교산학협력단

대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)

- (72) 발명자

이대현

대전광역시 유성구 궁동로 68번길 15, 201호

김용주

세종 도움1로 55, 903동 1502호 (중촌동, 가재마을9단지)

양원준

경기 용인시 기흥구 서그내로16번길 14, 101동
603호 (서천동, 서그내마을서천아이파크)

- (74) 대리인

이충한

전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 김대환

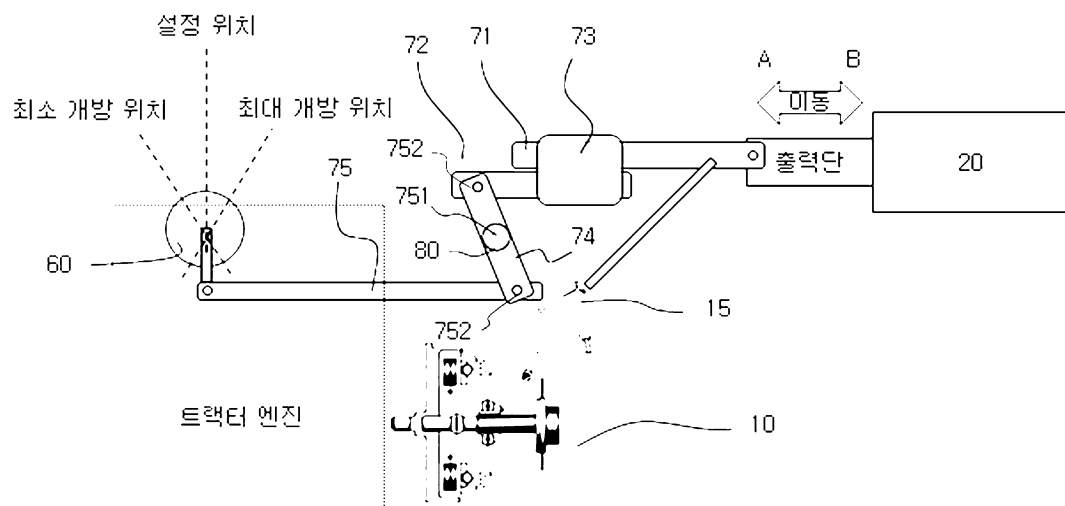
(54) 발명의 명칭 **자동화 수동변속기가 구비된 트랙터의 변속 슬립 제어시스템**

(57) 요약

본 발명은 자동화 수동변속기가 구비된 트랙터의 변속 슬립 제어시스템 및 그 제어방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 클러치 액츄에이터에 의한 조작력이 하나의 조작력 전달수단을 통해 스로틀 와이어(63)와 클러치 페달(15)에 전달되어, 클러치 해제와 동시에 엔진의 연료공급을 차단하여 변속 슬립을 저감시키는 것을 특징으로 하

(뒷면에 계속)

대표도 - 도6



는 자동화 수동변속기가 구비된 트랙터의 변속 슬립 제어시스템 및 그 제어방법에 관한 것이다.

본 발명은 클러치의 작동 및 스로틀 밸브(65)의 개폐를 위한 조작력을 제공하는 클러치 액츄에이터(20); 일단은 상기 클러치 액츄에이터에 연결되고, 타단은 스로틀 와이어(63)에 연결되는 조작력 전달수단(23); 상기 스로틀 와이어(63)에 연결되어, 엔진의 연료 공급량을 조절하는 스로틀 밸브(65); 및 일단이 클러치에 연결되며, 타단은 상기 조작력 전달수단과 이격되어 설치되어, 조작력 전달수단을 통해 전달되는 조작력에 의해 클러치를 해제시키는 클러치 페달(15);를 포함하는 것을 특징으로 한다.

(52) CPC특허분류

F16H 59/34 (2013.01)

F16H 63/3458 (2013.01)

F16H 2057/02056 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

클러치 액츄에이터의 동력을 통해 스로틀 밸브를 개폐하는 조작력 전달수단이 포함된 트랙터의 자동화 수동변속기에 있어서,

상기 조작력 전달수단은

클러치 액츄에이터(20)의 출력단에 연결되어 슬라이딩하는 제1링크(71),

제1링크의 슬라이딩력을 제2링크(72)에 단속하는 전자클러치(73),

전자클러치에 의해 제1링크와 연결된 경우, 제1링크의 슬라이딩력에 의해 슬라이딩되는 제2링크(72),

제2링크의 슬라이딩력을 제4링크(75)에 전달하도록 제2링크 및 제4링크에 연결된 제3링크(74), 및

제2링크의 슬라이딩력에 의해 슬라이딩하되, 제2링크의 슬라이딩 방향과 반대방향으로 슬라이딩하며 스로틀 밸브(60)를 개폐시키는 제4링크(75)를 포함하는 것을 특징으로 하는 자동화 수동변속기가 구비된 트랙터의 변속 슬립 제어시스템.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 제3링크(74)는 중심에 형성된 중심축(751)을 통해 회전가능한 상태에서 상기 제2링크 및 제4링크를 핀(752)으로 연결하고,

중심축(751)에는 변위센서(80)를 형성하여 중심축의 회전각도를 측정하는 것을 특징으로 하는 자동화 수동변속기가 구비된 트랙터의 변속 슬립 제어시스템.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 조작력 전달수단은 클러치 액츄에이터의 조작력을 통해 스로틀 밸브(60)를 개폐하는 과정에서 클러치 페달(15)을 조작하여 클러치의 연결 및 해지를 동시에 진행할 뿐만 아니라 클러치 해제와 동시에 엔진의 연료공급을 차단하여 변속 슬립을 저감시키는 것을 특징으로 하는 자동화 수동변속기가 구비된 트랙터의 변속 슬립 제어시스템.

청구항 4

청구항 2에 있어서,

상기 조작력 전달수단에 전달되는 클러치 액츄에이터의 조작력을 제공하기 위하여,

엔진의 회전수를 측정하는 타코미터(Tachometer)(50);

엔진에 공급되는 연료량을 조절하는 스로틀 레버(Throttle lever)(60); 및

상기 엔진이 기설정된 적정부하 범위에서 작동되도록 변속을 제어하는 제어부(TCU)(90);를 포함하며,

상기 제어부(TCU)(90)는 상기 타코미터(50)에 의해 측정된 엔진 회전수에서 상기 변위센서(80)에 의해 측정된 스로틀 레버(60)의 위치정보를 이용하여 무부하 엔진 회전수를 계산하고, 상기 타코미터(50)에 의해 측정된 엔

진 회전수와 상기 무부하 엔진 회전수를 비교하여 엔진을 적정부하 범위로 제어하는 것을 특징으로 하는 자동화 수동변속기가 구비된 트랙터의 변속 슬립 제어시스템.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 적정부하 범위는 무부하 엔진 회전수에 작업종류 및 작업속도를 고려한 경험상수를 곱하여 설정된 최대 엔진 회전수와 최소 엔진 회전수 사이의 범위이고,

상기 제어부는 타코미터(50)에 의해 측정된 엔진 회전수가 최대 엔진 회전수를 넘어서거나 또는 최소 엔진 회전수를 밑돌거나 하는 경우 변속을 통해 측정 엔진회전수가 적정부하 범위 내에 있도록 클러치 액츄에이터를 작동시키는 것을 특징으로 하는 자동화 수동변속기가 구비된 트랙터의 변속 슬립 제어시스템.

청구항 6

청구항 4에 있어서,

상기 제어부는 엔진의 부하범위를 설정하는 부하설정모듈(91);

상기 타코미터(50)에 의해 측정된 엔진 회전수와 상기 기설정된 적정부하 범위의 최대 또는 최소 회전수와 비교하는 회전수 비교모듈(92); 및

상기 회전수 비교모듈(92)에 의한 판단에 따라 변속 제어신호를 생성하는 변속제어신호 생성모듈(93)을 포함하는 것을 특징으로 하는 자동화 수동변속기가 구비된 트랙터의 변속 슬립 제어시스템.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 제어부는 상기 변위센서에 의해 설정 스톱 밸브 위치를 저장하는 메모리(94),

상기 메모리로부터 전달받은 설정 스톱 밸브 위치와 현재 스톱 밸브 위치를 비교하는 스톱 밸브 위치 비교모듈(95), 및

스톱 밸브 위치 비교모듈(95)에 의한 판단에 따라 전자클러치를 단속신호를 생성하는 단속제어신호 생성모듈(96)를 더 포함하는 것을 특징으로 자동화 수동변속기가 구비된 트랙터의 변속 슬립 제어시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 자동화 수동변속기가 구비된 트랙터의 변속 슬립 제어시스템에 관한 것으로, 보다 상세하게는 클러치 액츄에이터에 의한 조작력이 하나의 조작력 전달수단을 통해 스톱 밸브 및 클러치 페달에 전달되어, 클러치 해제와 동시에 엔진의 연료공급을 차단하여 변속 슬립을 저감시키는 것을 특징으로 하는 자동화 수동변속기가 구비된 트랙터의 변속 슬립 제어시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

종래의 기계식 수동변속기가 장착된 트랙터에서는 변속을 위해 작업자가 변속시점을 결정해야 하므로, 적절한 변속시점에 변속이 이뤄질 경우에는 변속효율이 높으나 그렇지 않은 경우에는 변속효율이 낮아, 안정적인 변속을 기대할 수 없고, 작업자가 직접 반복적인 변속작업을 수행해야 하는 번거로움이 있었다.

[0003]

종래의 이러한 수동변속기의 번거로운 작업을 자동화하기 위해, 기계식 수동변속기에 액츄에이터를 부가하여, 기어체결과 클러치 조작을 자동화시킨 자동화 수동변속기가 등장하였다. 자동화 수동변속기는 수동변속기의 고효율과 자동변속기의 편의성을 모두 충족시켰다.

- [0004] 그러나 자동화 수동변속기는 종래 작업자가 수행하던 변속 레버 및 클러치 조작을 자동화시켜 편의성은 향상되었으나, 변속 시점은 여전히 작업자가 작업 부하를 고려하여 직접 결정해야 하므로, 숙달된 작업자가 아닌 경우에는 변속 타이밍의 결정이 어려워 안정적인 변속효율을 기대하기 어려운 실정이다.
- [0005] 한편 변속 타이밍의 결정을 자동화하기 위해서는 작업부하를 실시간으로 측정해야 하며, 이를 위한 토크 센서 및 계측시스템은 고가일 뿐만 아니라 장착에 많은 어려움이 있어 상용화의 걸림돌로 작용하고 있다.
- [0006] 또한 자동화 수동변속기는 변속 과정에서 클러치 조작에 따라 동력을 해제 및 전달하며, 동력 전달시에는 엔진과 구동축 사이의 속도 차이에 의해 슬립이 발생한다. 이러한 속도 차에 의한 슬립은 변속 충격을 유발시키며, 이는 결과적으로 승차감 저하로 이어지게 된다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0007] (특허문헌 0001) 한국등록특허공보 10-0854214호
(특허문헌 0002) 한국공개특허공보 2012-0136251호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명은 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위해 발명된 것으로, 트랙터의 자동화 수동변속기에 적용되어, 실시간 작업 부하 평가를 통해 변속 타이밍의 결정 및 변속을 자동화하여 사용자의 작업 효율과 편의성을 향상시키는 것을 목적으로 한다.
- [0009] 또한 본 발명은 타코메터와 변위센서를 이용하여, 저 비용으로 작업 부하의 평가가 가능한 것을 목적으로 한다.
- [0010] 또한 본 발명은 타코메터에 의해 측정된 엔진 회전수와 변위센서에 의해 측정된 스로틀 레버의 위치정보를 이용하여 무부하 엔진 회전수를 계산하고, 이를 통해 엔진을 적정부하 범위로 제어하는 것을 목적으로 한다.
- [0011] 또한 본 발명은 클러치 액츄에이터에 의한 조작력이 하나의 조작력 전달수단을 통해 스로틀 밸브와 클러치 페달에 전달되어, 클러치 해제와 동시에 엔진의 연료공급을 차단하여 변속 슬립을 저감시키는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0012] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명은, 클러치 액츄에이터의 동력을 통해 스로틀 밸브를 개폐하는 조작력 전달수단이 포함된 트랙터의 자동화 수동변속기에 있어서, 상기 조작력 전달수단은 클러치 액츄에이터(20)의 출력단에 연결되어 슬라이딩하는 제1링크(71), 제1링크의 슬라이딩력을 제2링크(72)에 단속하는 전자클러치(73), 전자클러치에 의해 제1링크와 연결된 경우, 제1링크의 슬라이딩력에 의해 슬라이딩되는 제2링크(72), 제2링크의 슬라이딩력을 제4링크(75)에 전달하도록 제2링크 및 제4링크에 연결된 제3링크(74), 및 제2링크의 슬라이딩력에 의해 슬라이딩하되, 제2링크의 슬라이딩 방향과 반대방향으로 슬라이딩하며 스로틀 밸브(60)를 개폐시키는 제4링크(75)를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 또한, 상기 제3링크(74)는 중심에 형성된 중심축(751)을 통해 회전가능한 상태에서 상기 제2링크 및 제4링크를 통상의 핀(752)으로 연결하고, 중심축(751)에는 상기 변위센서(80)를 형성하여 중심축의 회전각도를 측정하는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 또한, 상기 조작력 전달수단은 클러치 액츄에이터의 조작력을 통해 스로틀 밸브(60)를 개폐하는 과정에서 클러치 페달(15)을 조작하여 클러치의 연결 및 해제를 동시에 진행할 뿐만 아니라 클러치 해제와 동시에 엔진의 연료공급을 차단하여 변속 슬립을 저감시키는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 또한, 상기 조작력 전달수단에 전달되는 클러치 액츄에이터의 조작력을 제공하기 위하여, 엔진의 회전수를 측정하는 타코메터(Tachometer)(50); 엔진에 공급되는 연료량을 조절하는 스로틀 레버(Throttle lever)(60); 및 상기 엔진이 기설정된 적정부하 범위에서 작동되도록 변속을 제어하는 제어부(TCU)(90);를 포함하며, 상기 제어부(TCU)(90)는 상기 타코메터(50)에 의해 측정된 엔진 회전수에서 상기 변위센서(80)에 의해 측정된 스로틀 레버

(60)의 위치정보를 이용하여 무부하 엔진 회전수를 계산하고, 상기 타코미터(50)에 의해 측정된 엔진 회전수와 상기 무부하 엔진 회전수를 비교하여 엔진을 적정부하 범위로 제어하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 또한, 상기 적정부하 범위는 무부하 엔진 회전수에 작업종류 및 작업속도를 고려한 경험상수를 곱하여 설정된 최대 엔진 회전수와 최소 엔진 회전수 사이의 범위이고, 상기 제어부는 타코미터(50)에 의해 측정된 엔진 회전수가 최대 엔진 회전수를 넘어서거나 또는 최소 엔진 회전수를 밑돌거나 하는 경우 변속을 통해 측정 엔진회전수가 적정부하 범위 내에 있도록 클러치 액츄에이터를 작동시키는 것을 특징으로 한다.

[0017] 또한, 상기 제어부는 엔진의 부하범위를 설정하는 부하설정모듈(91); 상기 타코미터(50)에 의해 측정된 엔진 회전수와 상기 기설정된 적정부하 범위의 최대 또는 최소 회전수와 비교하는 회전수 비교모듈(92); 및 상기 회전수 비교모듈(92)에 의한 판단에 따라 변속 제어신호를 생성하는 변속제어신호 생성모듈(93)을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0018] 또한, 상기 제어부는 상기 변위센서에 의해 설정 스로틀 밸브 위치를 저장하는 메모리(94), 상기 메모리로부터 전달받은 설정 스로틀 밸브 위치와 현재 스로틀 밸브 위치를 비교하는 스로틀 밸브 위치 비교모듈(95), 및 스로틀 밸브 위치 비교모듈(95)에 의한 판단에 따라 전자클러치를 단속신호를 생성하는 단속제어신호 생성모듈(96)을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0019] 본 발명은, 트랙터의 자동화 수동변속기에 적용되어, 실시간 작업 부하 평가를 통해 변속 타이밍 결정 및 변속을 자동화하여 사용자의 작업 효율과 편의성을 향상시키는 효과가 있다.

[0020] 또한 본 발명은 타코미터와 변위센서를 이용하므로, 저 비용으로 작업 부하의 평가가 가능하며, 평가된 부하는 다양한 정보로 활용되는 효과가 있다.

[0021] 또한 본 발명은 클러치 해제와 동시에 엔진의 연료공급을 차단하여 변속 슬립을 저감시켜, 이로 인한 변속 충격을 감소시키는 효과가 있다.

[0022] 또한 본 발명은 안정적인 자동변속이 가능하고, 변속 과정에서의 슬립 감소를 통해 클러치 및 기어의 내구성을 향상시키는 효과가 있다.

[0023] 또한, 동력 해지 시 엔진 회전수를 줄였기 때문에 연결 시 낮은 슬립에서 동력 전달이 시작되며 연결과 같이 엔진 회전수가 증가되기 때문에 슬립으로 인해 발생하는 충격이 줄어들게 되는 효과가 있다.

[0024] 또한, 변속 완료 후 작업자의 기존 설정 상태가 유지되어 있으므로 사용자의 편의성 증대 및 작업성이 증대되는 효과가 있다.

[0025] 또한, 추가적인 부품없이 안정적인 자동 변속이 가능할 뿐만 아니라 낮은 슬립으로 인해 클러치 및 기어의 높은 수명을 보장할 수 있는 효과가 있다.

[0026] 또한, 안정적인 자동 변속이 가능할 뿐만 아니라 낮은 슬립으로 인해 클러치 및 기어의 높은 수명을 보장할 수 있는 효과가 있다.

[0027] 상술한 효과와 더불어 본 발명의 구체적인 효과는 이하 발명을 실시하기 위한 구체적인 사항을 설명하면서 함께 기술한다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도 1은 엔진의 부하와(토크)와 회전수의 관계를 설명하는 도면이다.

도 2는 스로틀 변경에 따른 엔진의 부하(토크)와 회전수의 관계를 설명하는 도면이다.

도 3은 본 발명에 따른 제어부의 변속 자동화 알고리즘이다.

도 4는 본 발명에 따른 적정 부하 범위와 변속 제어 방향을 설명하는 도면이다.

도 5는 본 발명의 변속제어를 설명하는 블록도이다.

도 6은 본 발명에 따른 변속 슬립 제어시스템의 작동을 설명하는 도면이다.

도 7은 본 발명에 따른 제어부의 조작력 전달수단 조작 알고리즘이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조로 하여 상세히 설명한다.
- [0030] 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예는 본 발명의 개시가 완전하도록 하며 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위하여 제공되는 것이다.
- [0031] 도 1은 엔진의 부하(토크)와 회전수의 관계를 설명하는 도면이다. 공급되는 연료가 일정한 경우, 토크가 증가하면 엔진 회전수는 감소하게 되고, 반대로 토크가 감소하면 엔진 회전수는 증가하게 된다.
- [0032] 도 2는 스로틀(엔진 연료 분사 조절판) 변경에 따른 엔진의 부하(토크)와 회전수의 관계를 설명하는 도면이다. 도 2에 표시된 “무부하시”는 부하가 가해지지 않은 경우로서, 이때 가장 높은 엔진 회전수에 도달하게 된다. B는 연료 공급량이 A에 비해 상대적으로 많은 경우이다. 연료 공급량이 증가할수록 토크-엔진 회전수 직선은 우측 상방향으로 이동한다.
- [0033] 도 2에서 엔진 회전수가 X인 경우, 토크는 연료 공급량에 따라 C 또는 D가 될 수 있으므로, 엔진 회전수만으로는 측정시의 부하상태를 판단할 수 없다. 따라서 토크-엔진 회전수 직선으로부터 무부하 엔진 회전수를 구하고, 이를 통해 측정시의 작업부하를 평가하고자 한다.
- [0034] 즉, 무부하 엔진 회전수는 트랙터에 손상을 적게주는 적절한 엔진 회전수로서, 각 스로틀 밸브 개방상태에 따른 실제 엔진 회전수를 상기 무부하 엔진 회전수와 비교하여 실제 엔진 회전수가 무부하 엔진 회전수의 범위를 벗어날 경우 이를 변속 타이밍으로 인지하고, 변속을 실시할 수 있도록 제어할 수 있도록 하는 기준 엔진 회전수를 의미한다.
- [0035] 이러한 각 스로틀 밸브 개방상태 마다의 무부하 엔진 회전수를 측정하기 위해서, 연료 분사량이 최대일 때와 최소일 때, 각각의 경우의 스로틀 레버(60)의 회전위치와 그 때의 엔진 회전수를 측정한다. 이를 통해 토크-엔진 회전수 그래프에서 두 점 (P_{max} , N_{max})와 (P_{min} , N_{min})의 데이터를 얻을 수 있다.
- [0036] 여기서 P_{max} : 연료 분사량이 최대인 경우의 스로틀 레버(60)의 회전위치
- [0037] P_{min} : 연료 분사량이 최소인 경우의 스로틀 레버(60)의 회전위치
- [0038] N_{max} : 연료 분사량이 최대인 경우의 엔진 회전수
- [0039] N_{min} : 연료 분사량이 최소인 경우의 엔진 회전수
- [0040] 상기 데이터로부터 각 스로틀 밸브 개방상태 마다의 무부하 엔진 회전수는 $N = aP + b$ 에 의해 계산될 수 있다. 상수 a, b는 (P_{max} , N_{max})와 (P_{min} , N_{min}) 두 점을 연결하는 직선에 의해 결정된다.
- [0041] 여기서 N : 측정시 스로틀 밸브 개방 상태에 따른 무부하 엔진 회전수
- [0042] P : 측정시 스로틀 밸브 개방 상태에 따른 스로틀레버의 위치
- [0043] a, b : 상수
- [0044] 본 발명은, 클러치(10)와 변속기(30) 각각에 액추에이터를 부가하여 변속을 자동화하는 트랙터의 자동화 수동변속기(30)에 있어서, 엔진의 회전수를 측정하는 타코미터(Tachometer)(50); 엔진에 공급되는 연료량을 조절하는 스로틀 밸브 (Throttle valve)(60); 상기 스로틀 밸브(60)와 클러치 액추에이터(20)를 연결하는 조작력 전달수단(70); 상기 조작력 전달수단(70)의 움직임에 따른 변위를 측정하는 변위센서(80); 및 상기 엔진이 기설정된 적정부하 범위에서 작동되도록 변속을 제어하는 제어부(TCU)(90);를 포함하며, 상기 제어부(TCU)(90)는 상기 타코미터(50)에 의해 측정된 엔진 회전수에서 상기 변위센서(80)에 의해 측정된 조작력 전달수단(70)의 위치정보를 이용하여 무부하 엔진 회전수를 계산하고, 상기 타코미터(50)에 의해 측정된 엔진 회전수와 상기 무부하 엔진 회전수를 비교하여 엔진을 적정부하 범위로 제어하는 것을 특징으로 한다.
- [0045] 변위센서(80)는 조작력 전달수단(70)의 움직임에 따른 변위를 측정하는 센서로서, 도 6은 본 발명에 따른 조작력 전달수단(70)의 작동 설명도이다. 도 6에 도시된 바와 같이, 연료 분사량을 조절하기 위해 조작력 전달수단(70)은 회전되며, 변위센서(80)는 상기 조작력 전달수단(70)의 회전각도를 측정한다.

- [0046] 여기서, 상기 조작력 전달수단(70)의 구조 및 메카니즘은 하기에서 구체적으로 설명하기로 하고, 우선 제어부를 통해 자동변속 시점을 결정하는 메카니즘에 대해 설명하기로 한다.
- [0047] 제어부(TCU)(90)는 상기 타코미터(50)에 의해 측정된 엔진 회전수에서 상기 변위센서(80)에 의해 측정된 조작력 전달수단(70)의 위치정보를 기초로 하여, 상기의 수식($N = aP + b$)에 의해 측정시 스로틀 밸브 개방 상태에 따른 무부하 엔진 회전수, 즉 변속 시점의 결정을 위한 기준 회전수를 계산한다. 제어부(TCU)(90)는 계산된 무부하 엔진 회전수를 이용하여 엔진을 적정부하 범위로 제어한다.
- [0048] 도 4는 엔진의 적정 부하 범위를 설명하는 도면이다. 엔진의 적정부하는 작업종류 및 작업속도를 고려하여 결정된다.
- [0049] 즉, 변속 시점의 기준이 되는 무부하 엔진 회전수에 작업종류 및 작업속도를 고려한 경험상수를 곱하여 적정부하 범위의 최대 엔진 회전수와 최소 엔진 회전수가 설정되고, 이렇게 설정된 범위를 넘어설 경우, 즉 최대 엔진 회전수를 넘어서거나 또는 최소 엔진 회전수를 밑돌거나 하는 경우, 변속시점으로 인지하고 변속을 실행한다.
- [0050] 이는 제어부(TCU)(90)를 통해 이루어지는데, 상기 제어부(TCU)(90)는 엔진의 부하범위를 설정하는 부하설정모듈(91); 상기 타코미터(50)에 의해 측정된 엔진 회전수와 상기 기설정된 적정부하 범위의 최대 또는 최소 회전수를 비교하는 회전수 비교모듈(92); 및 상기 회전수 비교모듈(92)에 의한 판단에 따라 변속 제어신호를 생성하는 변속제어신호 생성모듈(93)로 구성된다.
- [0051] 도 3은 본 발명에 따른 제어부(TCU)(90)의 변속 자동화 알고리즘이다. 제어부(TCU)(90)는 측정된 엔진 회전수가 적정부하 범위의 최소 엔진 회전수 보다 작으면, 고(高) 부하 상태로 판단하여 변속 수준을 하향(down shift)하고, 상기 측정된 엔진 회전수가 적정부하 범위의 최대 엔진 회전수 보다 크면, 저(底) 부하 상태로 판단하여 변속 수준을 상향(up shift)하여, 엔진의 부하가 적정 부하 범위에 포함되도록 제어한다.
- [0052] 본 발명에 따른 변속 슬립 제어방법은, 타코미터(50)로 엔진 회전수를 측정하는 단계(S10); 변위센서(80)로 스로틀 밸브(60)의 위치를 측정하는 단계(S20); 상기 타코미터(50)에 의해 측정된 엔진 회전수에서 상기 변위센서(80)에 의해 측정된 스로틀 밸브의 위치정보를 이용하여 측정된 엔진 회전수에 해당하는 무부하 엔진 회전수를 계산하는 단계(S30); 상기 단계(S30)에서 계산된 무부하 엔진 회전수로부터 작업종류 및 작업속도를 고려한 경험상수를 곱하여 적정부하 범위의 최대 엔진 회전수와 최소 엔진 회전수를 설정하는 단계(S40); 상기 단계(S10)에서 측정된 엔진 회전수와 상기 단계(S30)에서 설정된 적정부하 범위의 최대 또는 최소 회전수와 비교하는 단계(S50); 상기 비교 결과에 따라 변속을 수행하는 단계(S60);를 포함하며, 상기 변속을 수행하는 단계(S60)는 클러치 액츄에이터에 의한 조작력이 하나의 조작력 전달수단을 통해 스로틀 밸브(60)와 클러치 페달(15)에 전달되어, 클러치 해제와 동시에 엔진의 연료공급을 차단하여 변속 슬립을 저감시키는 것을 특징으로 한다.
- [0053] 도 5는 본 발명의 변속제어를 설명하는 블록도이다. 타코미터(50)는 엔진 회전수를 측정하여 엔진 회전수를 제어부(TCU)(90)에 전송하고, 변위센서(80)는 조작력 전달수단을 통해 스로틀 밸브의 위치를 측정하여 제어부(TCU)(90)로 전송한다.
- [0054] 제어부(TCU)(90)는 측정된 엔진 회전수에서 변위센서(80)에 의해 측정된 스로틀 밸브의 위치정보를 이용하여 무부하 엔진 회전수를 계산한다. 제어부(TCU)(90)는 측정된 엔진 회전수가 상기 무부하 엔진 회전수를 기초로 생성된 적정부하 범위의 최소 엔진 회전수 보다 작으면, 고(高) 부하 상태로 판단하여 변속 수준을 하향(down shift)하고, 상기 측정된 엔진 회전수가 적정부하 범위의 최대 엔진 회전수 보다 크면, 저(底) 부하 상태로 판단하여 변속 수준을 상향(up shift)하는 변속제어신호를 클러치 액츄에이터(20)에 전송한다.
- [0055] 클러치 액츄에이터(20)는 클러치(10)를 작동시켜 엔진 동력 전달을 해제하고, 이어서 변속기가 변속제어신호에 따른 변속을 수행한 후 엔진 동력이 전달되도록 클러치(10)를 연결한다.
- [0056] 도 6은 본 발명에 따른 조작력 전달수단의 작동을 설명하는 도면이다.
- [0057] 제어부가 변속제어신호를 클러치 액츄에이터(20)에 전송하면, 클러치 액츄에이터가 전방으로 이동함에 따라 상기 클러치 액츄에이터에 연결된 조작력 전달수단도 함께 전방으로 이동하게 된다. 전방으로 이동된 조작력 전달수단은 스로트밸브가 최소 개방위치에 다다른 위치에서 클러치 페달(15)을 밀어 클러치를 해제시키고, 엔진과 변속기 사이의 동력전달을 차단한다.
- [0058] 이와 반대로 조작력 전달수단이 후방으로 이동하게 되면, 클러치 페달(15)을 당겨 클러치를 연결시키고, 이를 통해 엔진과 변속기 사이에 동력전달이 이뤄지게 된다.

- [0059] 이 때 조작력 전달수단은 당겨져 스로틀 밸브를 열게 되고, 엔진으로 연료가 공급된다.
- [0060] 따라서 변속 중 클러치 동력 해제시에는 스로틀 밸브를 닫아 엔진 속도를 하강시키고, 클러치 동력 전달시에는 동력 전달과 동시에 스로틀 밸브를 열어 엔진 속도를 증가시키므로, 변속시의 슬립을 감소시킬 수 있고, 이를 통해 변속 충격을 줄여 승차감이 개선된다.
- [0061] 상기 조작력 전달수단(70)은 액추에이터의 조작력을 클러치 페달(15)에 전달하고 스로틀 밸브(60)를 개폐하는 수단으로서, 클러치 액추에이터(20)의 출력단에 연결되어 슬라이딩하는 제1링크(71), 제1링크의 슬라이딩력을 제2링크(72)에 단속하는 전자클러치(73), 전자클러치에 의해 제1링크와 연결된 경우, 제1링크의 슬라이딩력에 의해 슬라이딩되는 제2링크(72), 제2링크의 슬라이딩력을 제4링크(75)에 전달하도록 제2링크 및 제4링크에 힌지 연결된 제3링크(74), 및 제2링크의 슬라이딩력에 의해 슬라이딩하되, 제2링크의 슬라이딩 방향과 반대방향으로 슬라이딩하는 제4링크(75)를 포함한다.
- [0062] 여기서, 상기 제3링크(74)는 중심에 형성된 중심축(751)을 통해 회전가능한 상태에서 상기 제2링크 및 제4링크를 통상의 핀(752)으로 연결하고, 중심축(751)에는 상기 변위센서(80)를 형성하여 중심축의 회전각도를 측정한다.
- [0063] 이로서, 변위센서(80)를 통해 측정된 회전각도는 곧 제3링크에 의해 슬라이딩하는 제4링크에 연결된 스로틀 밸브의 개방위치와 동일하게 된다.
- [0064] 즉, 변위 센서는 제3링크의 회전 중심에 장착되어 있으며 제3링크의 회전과 스로틀 밸브 회전이 비례하므로 스로틀 밸브 위치 측정이 가능하게 된다.
- [0065] 여기서, 변위센서를 제3링크에 형성하지 않고 스로틀 레버(도면 미도시)에 형성하고 와이어를 통해 스로틀밸브를 제어할 수도 있으나, 와이어의 신장량 등에 따른 아날로그적 오차가 발생하고 즉각성이 떨어지므로, 기계적 연결링크에 형성함으로써, 오차를 획기적으로 줄일 수 있다.
- [0066] 조작력 전달수단(70)의 작동관계를 살펴보면,
- [0067] 제어부(TCU)(90)는 측정된 엔진 회전수가 적정부하 범위의 최소 엔진 회전수 보다 작거나 또는 적정부하 범위의 최대 엔진 회전수 보다 크면, 변속제어신호를 클러치 액추에이터(20)에 전송하게 되고, 클러치 액추에이터는 클러치 해지를 위해 클러치 액추에이터의 출력단을 상승(도 6의 A방향으로 명칭함)시키면 제1링크(71)는 A방향으로 밀게 되고 전자 클러치(73)를 통해 연결되어 있는 제2링크(72)가 같은 방향으로 이동한다.
- [0068] 이어서, 제2링크(72)와 연결되어 있는 제3링크(74)가 회전하며 제3링크(74)와 연결되어 있는 제4링크(75)가 B방향으로 이동하게 되고, 스로틀 밸브는 닫히는 방향, 즉 B방향(최소 개방 위치로)으로 이동하면서 엔진 회전 속도는 감소하게 된다.
- [0069] 이때 도 7을 참조하면, 스로틀 밸브가 최소 개방위치에 도달하게 되면 제1링크에 형성된 통상의 링크 기구(도면 기호 미표시)는 클러치 페달(15)을 밀어 클러치를 해제시키고, 이어서 기어 체결을 변경하는 기어 변속을 하게 된다.
- [0070] 계속해서, 기어 체결 변경(기어 변속) 후 클러치 연결을 위해 출력단이 B방향으로 슬라이딩하며 각각의 링크들은 상기 클러치 해제 동작과 반대로 이동하게 되고, 스로틀 밸브는 최대 개방 위치로 이동하면서 엔진에 연료가 공급되어 엔진 회전 속도가 증가하게 된다.
- [0071] 여기서, 제어부는 변위센서를 통해 기어 변속 전 작업상태의 스로틀 밸브 위치(이하 설정 스로틀 밸브 위치라 칭함)를 기억하고 있다가 기어 변속 후 작업상태로 돌아가는 과정, 즉 스로틀 밸브가 최대 개방 위치로 이동하는 과정에서의 위치(이하 현재 스로틀 밸브 위치라 칭함)가 설정 위치와 같으면 전자 클러치의 전류 공급을 단절시킨다.
- [0072] 이로서, 제1 및 제2 링크는 서로 분리되고 제1링크는 출력축 이동에 의해 클러치 완전 연결시까지 계속 이동하고, 제2링크는 제1링크와 분리되어 정지하므로써 스로틀 밸브가 설정 위치에 정지하도록 하여 변속전 스로틀 밸브의 개방위치를 유지하도록 한다.
- [0073] 이를 위하여, 상기 제어부(TCU)(90)는 부하설정모듈(91), 회전수 비교모듈(92) 및 변속제어신호 생성모듈(93) 이외에 상기 변위센서에 의해 설정 스로틀 밸브 위치를 저장하는 메모리(94), 상기 메모리로부터 전달받은 설정 스로틀 밸브 위치와 현재 스로틀 밸브 위치를 비교하는 스로틀 밸브 위치 비교모듈(95), 및 스로틀 밸브 위치 비교모듈(95)에 의한 판단에 따라 전자클러치를 단속신호를 생성하는 단속제어신호 생성모듈(96)를 더

포함한다.

[0074]

이상과 같이 본 발명에 대해서 예시한 도면을 참조로 하여 설명하였으나, 본 명세서에 개시된 실시예와 도면에 의해 본 발명이 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 기술사상의 범위 내에서 통상의 기술자에 의해 다양한 변형이 이루어질 수 있음은 자명하다. 아울러 앞서 본 발명의 실시예를 설명하면서 본 발명의 구성에 따른 작용 효과를 명시적으로 기재하여 설명하지 않았을 지라도, 해당 구성에 의해 예측 가능한 효과 또한 인정되어야 함은 당연하다.

부호의 설명

[0075]

10 : 클러치

20 : 클러치 액츄에이터

30 : 변속기

50 : 타코미터

60 : 스로틀 밸브

70 : 조작력 전달수단

71 : 제1링크

72 : 제2링크

73 : 전자클러치

74 : 제3링크

75 : 제4링크

80 : 변위센서

90 : 제어부(TCU)

91 : 부하설정모듈

92 : 회전수 비교모듈

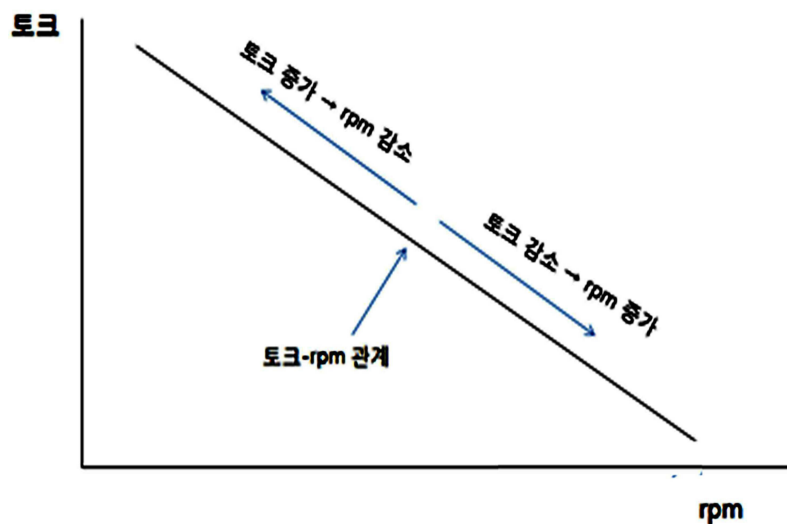
93 : 변속제어신호 생성모듈

94: 메모리

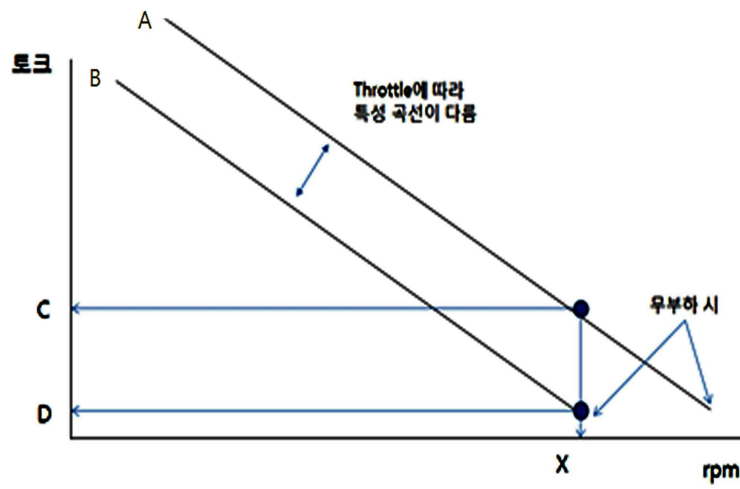
95 : 스로틀 밸브 위치 비교모듈 96 : 단속제어신호 생성모듈

도면

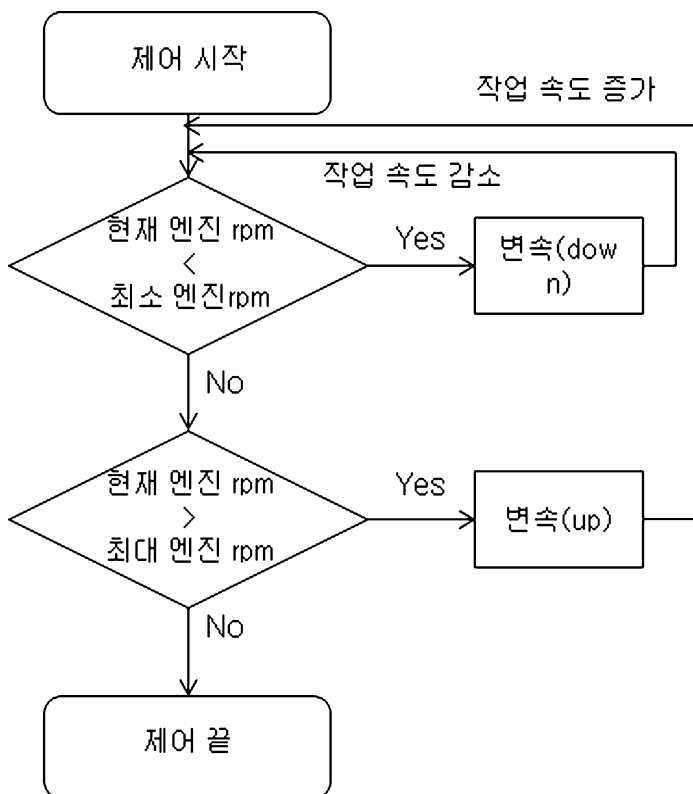
도면1



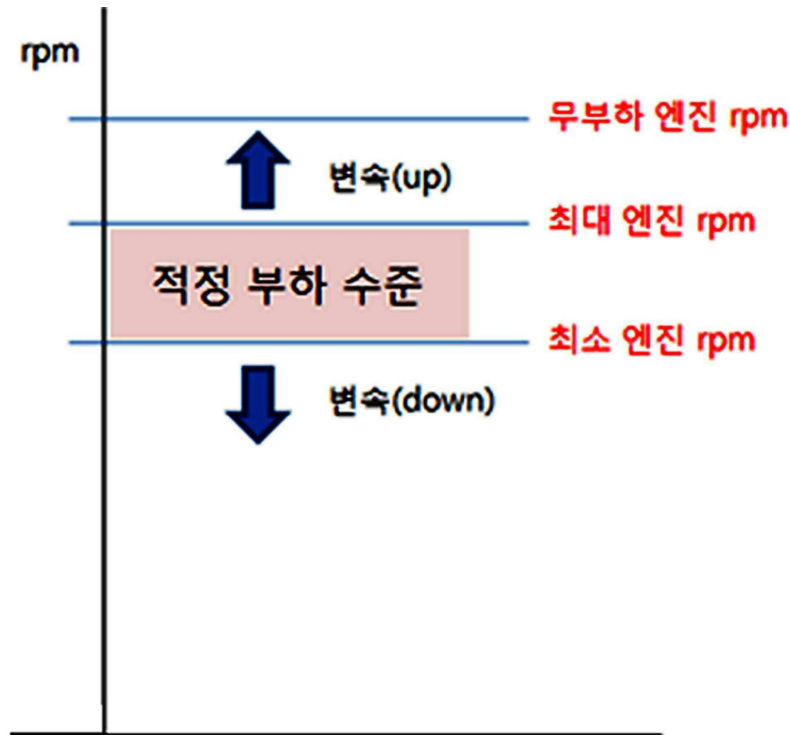
도면2



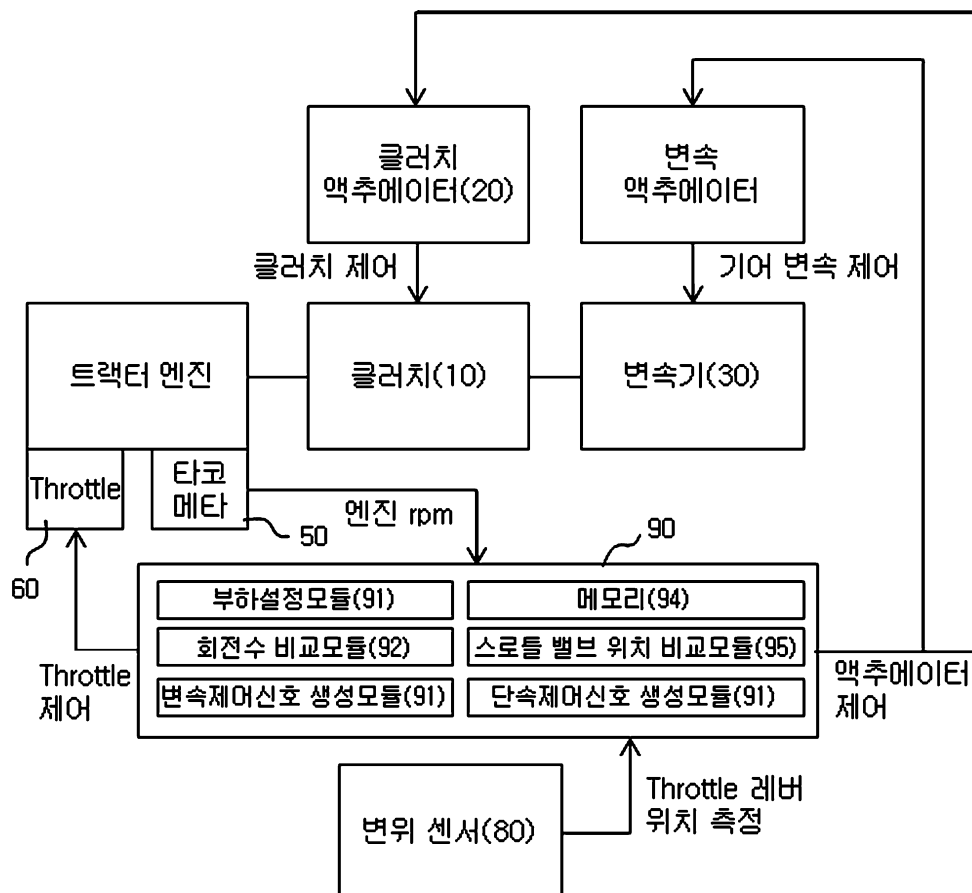
도면3



도면4



도면5



도면7

