



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0057788
(43) 공개일자 2010년06월01일

- | | |
|---|--|
| <p>(51) Int. Cl.
 <i>B60W 40/06</i> (2006.01) <i>B60W 30/18</i> (2006.01)
 <i>B60W 40/12</i> (2006.01) <i>H03H 17/06</i> (2006.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2010-7002594</p> <p>(22) 출원일자(국제출원일자) 2008년07월04일
 심사청구일자 없음</p> <p>(85) 번역문제출일자 2010년02월04일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/FR2008/051254</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2009/010676
 국제공개일자 2009년01월22일</p> <p>(30) 우선권주장
 0756318 2007년07월06일 프랑스(FR)</p> | <p>(71) 출원인
 르노 에스.아.에스.
 프랑스공화국, 92100 블로뉴-비양꾸르, 계 알폰스 르 갈로 13-15</p> <p>(72) 발명자
 데스프리슈 크리스토프
 프랑스 에프-27120 파시-쉬르-에르 클로 몽-페랑 23
 몽티 알레상드로
 프랑스 에프-92250 라 가렌느-콜롬브 비스 튀 뒤 트랑스발 9
 포탱 리샤르
 프랑스 에프-78760 주아르-퐁샤르트랭 비스 튀 드 쿠아니에르 10</p> <p>(74) 대리인
 리엔목특허법인</p> |
|---|--|

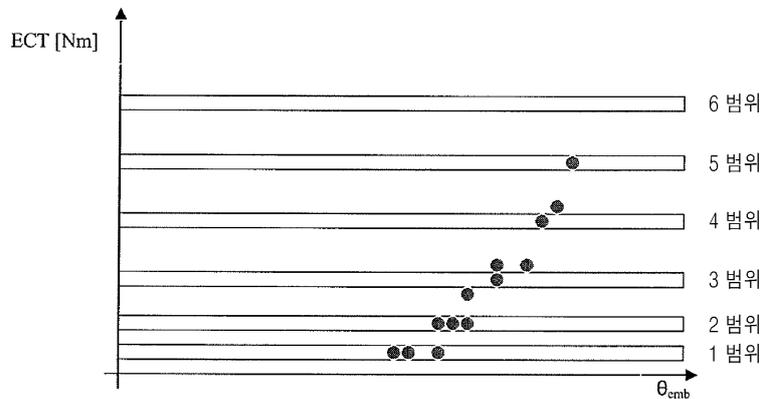
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 차량 보조 장치

(57) 요약

본 발명은 클러치, 버스 및 파워 어시스트 주차 브레이크에 의하여 구동휠에 연결되는 파워 트레인을 포함하는 차량을 위한 보조 장치에 관한 것으로, 상기 장치는 버스에 신호를 전달하는 센서 및 상기 신호를 기초로 하여 클러치 곡선을 학습에 기초하여(training-based) 평가하는 수단을 포함하며, 상기 곡선은 클러치 페달의 위치 및 해당 클러치에 의하여 전달될 수 있는 최대 토크 범위를 연결한다. 본 발명은 또한 전달되는 신호의 위상화(phasing)를 위한 수단을 포함하여 신호와 관련된 센서에서 노이즈의 영향을 감소시키는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

클러치, 버스 및 파워 어시스트 주차 브레이크에 의하여 구동휠에 연결되는 파워 트레인을 포함하는 차량을 위한 보조 장치로서, 상기 장치는 버스에 신호를 전달하는 센서 및 상기 신호를 기초로 하여 클러치 곡선을 학습에 기초하여(training-based) 평가하는 수단을 포함하며, 상기 곡선은 클러치 페달의 위치 및 해당 클러치에 의하여 전달될 수 있는 최대 토크 범위를 연결하는 상기 보조 장치에 있어서, 전달되는 신호의 위상화(phasing)를 위한 수단을 추가로 포함하여 신호와 관련된 센서에서 노이즈의 영향을 감소시키는 것을 특징으로 하는 보조 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 수단은 상기 신호에 지연을 도입하는 필터인 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 수단은 FIR (Finite Impulse Response, 유한 임펄스 응답) 필터인 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

신호에 일정한 지연을 도입하는 수단을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

신호에 가변적 지연을 도입하는 수단을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

분할(discretization)에 의하여 클러치 곡선을 평가하기 위하여 차량에서 발생된 기어비의 증가 및/또는 감소 변화 후 클러치 페달의 위치(θ_{emb}), 엔진의 회전 속도(ω_m), 차륜의 회전 속도(ω_R) 및 클러치에 의하여 전달되는 토크(ECT)에 대한 포인트들($\tilde{\theta}_{emb}, \tilde{ECT}, \tilde{\omega}_R, \tilde{\omega}_m$)을 기록하기 위한 수단, 및 각 토크 범위에 대하여 정해진 수의 기어비 증가 및/또는 감소 변화(n_{emb_courbe}) 동안 상기 기록된 포인트들의 평균을 구하는 수단을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

- 기어비 변화 후, 기어가 물렸는지를 측정하는 수단,
- 포인트들($\tilde{\theta}_{emb}, \tilde{ECT}, \tilde{\omega}_R, \tilde{\omega}_m$)의 측정을 명령하는 수단,
- 각 포인트를 분석하고 이하의 조건

$$i. \text{포인트가 토크 범위에 속하는지 } (ECT_{Min}(i) < \tilde{ECT} < ECT_{Max}(i)),$$

ii. 클러치 및 관성 제동기 사이의 미끄러짐이 주어진 미끄러짐 한계 ($\Delta\omega_{seuil}$)를 초과하는지 ($\Delta\omega = \tilde{\omega}_R - \tilde{\omega}_m \cdot r(b) > \Delta\omega_{seuil}$),

iii. 업데이트할 클러치 곡선 및 포인트 간 차이가 주어진 한계값 ($\Delta\theta_{emb}$) 미만인지 ($|\tilde{\theta}_{emb} - \theta_{emb_CC}(i)| < \Delta\theta_{emb}$)

를 만족하는지를 결정하는 수단,

- 경우에 따라 해당 포인트가 기록되어야 하는지 또는 버려져야 하는지를 결정하는 수단

을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

클러치 곡선을 평가의 신뢰도에 따라 업데이트 하는 수단을 추가로 포함하며, 상기 신뢰도는 차량의 사용 초기에는 낮지만 차량을 사용함에 따라 증가하는 것을 특징으로 하는 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 클러치 곡선의 학습(training) 알고리즘을 실행하는 수동식 또는 자동식 기어박스를 장착한 차량의 제어 보조 장치에 관한 것이다.

[0002] 본 발명은 특히 경사면에서의 운전 보조를 위한 장치 및 방법에 관한 것이나, 또한 차량의 클러치의 노후화 평가 또는 4 x 4 차량의 [전자 트랙션 컨트롤(ETC)이라는 명칭으로 더 알려진] 레도 전자 제어 시스템의 제어에 적용될 수 있다.

배경기술

[0003] 특정 차량에 대하여, 자동차 제조업자는 보조 주차 브레이크를 제안한다.

[0004] 이 보조 주차 브레이크는 종래의 주차 브레이크 솔루션에 비하여 가격이 비교적 높기 때문에 고객이 선호하는 서비스를 제공하여야 한다.

[0005] 따라서, 이 시스템의 가치를 높이기 위하여, 제조업자는 경사면에서의 운전 보조 기능, 특히 경사면에서의 시동(또는 발진) 보조 기능을 통합시키기로 결정하였는데, 그 원리는 엔진에 의하여 구동휠에 전달되는 토크가 경사면의 기울기 효과를 보상하기에 충분하게 되자마자 비구동휠에서 브레이크를 해제하는 것이다.

[0006] 이러한 장치는 이미 공지되어 있다.

[0007] 이러한 관점에서 문헌 GB 2 376 990호는 수동식 기어박스를 구비하는 자동차용의 보조 주차 브레이크 장치의 제어 모듈을 제안하는데, 이것은 한편으로 엑셀러레이터 페달의 양의 변위 및 다른 한편으로 출발점(licking point)에 도달된 클러치 페달의 위치를 알리는 신호를 받을 때 주차 브레이크에 인가되는 힘을 완화한다. 상기 장치가 브레이크를 해제하는 순간은 또한 클러치 페달을 밟는 속도, 연관되는 속도비 및 차량 사용자가 존재하는 경사에 의존한다.

[0008] 이 장치는 경사 센서와 같은 센서의 노이즈에 민감한 것이 단점이다. 한편, 이 장치는 클러치 곡선 상의 출발점(licking point)만을 고려한다. 따라서, 강한 경사면에서 최적의 발진이 불가능하다.

[0009] 끝으로, 이 방법의 또다른 단점은 엔진 토크의 평가로부터 해당 클러치에 의하여 출발점에 전달되는 토크의 계산을 기초로 한다는 것이다. 따라서, 클러치의 노후화를 고려하지 않아 에어 컨디셔너, 교류 발전기 또는 엔진에서 나오는 에너지의 일부를 소모하는 다른 모든 장치와 같은 온라인 소모기(consumer on line)에 민감하다.

[0010] 문헌 FR 2 828 450호는, 발진시 더 정확하게 브레이크의 릴리스를 제어하기 위하여, 클러치에 전달되는 토크를 평가할 수 있는 알고리즘에 의하여 차량의 클러치 특성을 이용하는 경사면에서의 시동 보조 방법을 제안한다.

[0011] 이러한 평가는 클러치 페달의 위치 및 해당 클러치에 의하여 전달될 수 있는 최대 토크를 제공하는 클러치 곡선을 작성함으로써 실현된다. 그러나, 이러한 평가는 상기 곡선의 초기화 및 센서의 노이즈에 매우 민감하다. 한편, 상기 곡선의 업데이트가 느려 신뢰도(reliability)에 부적합하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 본 발명의 목적은, 클러치의 노후화 및 마모에 그다지 민감하지 않은, 특히 경사면에서의 운전을 위한 보조 장치를 제안함으로써 종래 기술의 단점을 극복하는 것이다.

[0013] 본 발명의 또다른 목적은, 클러치 곡선을 빠르게 학습하는, 특히 경사면에서의 운전을 위한 보조 장치를 제안하는 것이다.

[0014] 끝으로, 본 발명의 또다른 목적은, 기록된 클러치 곡선에 관련된 신뢰도에 따라 클러치 곡선의 업데이트를 매개 변수화(parameterizing)하는, 특히 경사면에서의 운전을 위한 보조 장치를 제안하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0015] 이를 위하여, 본 발명은, 클러치, 버스 및 파워 어시스트 주차 브레이크에 의하여 구동휠에 연결되는 파워 트레인을 포함하는 차량을 위한 보조 장치로서, 버스에 신호를 전달하는 센서 및 상기 신호를 기초로 하여 클러치 곡선을 학습에 기초하여(training-based) 평가하는 수단을 포함하는 상기 보조 장치를 제안하며, 상기 곡선은 클러치 페달의 위치 및 해당 클러치에 의하여 전달될 수 있는 최대 토크 범위를 연결하며, 상기 장치는 전달되는 신호의 위상화(phasing)를 위한 수단을 추가로 포함하여 신호와 관련된 센서에서 노이즈의 영향을 감소시키는 것을 특징으로 한다.

[0016] 본 발명에 따른 장치의 바람직하나 비제한적인 특정 양태는 다음과 같다:

- [0017] - 상기 수단은 상기 신호에 지연(delay)을 도입하는 필터이고,
- [0018] - 상기 수단은 FIR (Finite Impulse Response, 유한 임펄스 응답) 필터이며,
- [0019] - 상기 장치는 신호에 일정한 지연을 도입하는 수단을 추가로 포함하고,
- [0020] - 상기 장치는 신호에 가변적 지연을 도입하는 수단을 추가로 포함하며,
- [0021] - 상기 장치는, 분할(discretization)에 의하여 클러치 곡선을 평가하기 위하여 차량에서 발생된 기어비 증가 및/또는 감소 변화 후 클러치 페달의 위치, 엔진의 회전 속도, 차륜의 회전 속도 및 클러치에 의하여 전달되는 토크에 대한 포인트들을 기록하기 위한 수단, 및 각 토크 범위에 대하여 정해진 수의 기어비 증가 및/또는 감소 변화 동안 상기 기록된 포인트들의 평균을 구하는 수단을 추가로 포함하고,
- [0022] - 상기 장치는 추가로
 - [0023] · 기어비 변화 후, 기어가 물렸는지를 측정하는 수단,
 - [0024] · 포인트들의 측정을 명령하는 수단,
 - [0025] · 각 포인트를 분석하고 이하의 조건
 - [0026] * 포인트가 토크 범위에 속하는지
 - [0027] * 클러치 및 관성 계동기 사이의 미끄러짐이 주어진 미끄러짐 한계를 초과하는지,
 - [0028] * 업데이트할 클러치 곡선 및 포인트 간 차이가 주어진 한계값 미만인지
- [0029] 를 만족하는지를 결정하는 수단,
- [0030] · 경우에 따라 해당 포인트가 기록되어야 하는지 또는 버려져야 하는지를 결정하는 수단
- [0031] 을 포함하며,
- [0032] - 상기 장치는 추가로 클러치 곡선을 평가의 신뢰도(차량의 사용 초기에는 덜 유의적이지만 차량을 사용함에 따라 증가함)에 따라 업데이트 하는 수단을 추가로 포함한다.

[0033] 본 발명의 또다른 특징, 목적 및 장점은 비제한적 실시예로서 제공되는 첨부 도면을 참조로 한 이하의 상세한 설명을 읽으면 명백할 것이다.

발명의 효과

[0034] 본 발명에 의하여, 클러치의 노후화 및 마모에 그다지 민감하지 않은, 특히 경사면에서의 운전을 위한 보조 장치가 제공되어 종래 기술의 단점이 극복된다.

[0035] 또한 본 발명에 의하여, 클러치 곡선을 빠르게 학습하는, 특히 경사면에서의 운전을 위한 보조 장치가 제공된다.

[0036] 나아가 본 발명에 의하여, 기록된 클러치 곡선에 관련된 신뢰도에 따라 클러치 곡선의 업데이트를 매개변수화(parameterizing)하는, 특히 경사면에서의 운전을 위한 보조 장치가 제공된다.

도면의 간단한 설명

[0037] 도 1은 본 발명에 따른 장치가 장착된 차량의 기능적 아키텍처를 나타낸다.

도 2는 본 발명에 이용되는, 차륜에 전달되는 토크를 평가하는 자동 작동 원리를 도시한다.

도 3은 본 발명에 따른 클러치 곡선의 분할을 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0038] 본 발명에 따른 경사면에서의 시동 보조 장치가 장착된 차량은 파워 트레인, 보조 주차 브레이크(5), 차량의 지지부(6)에서 나오는 신호가 통과하는 버스(4) 및 파워 트레인의 제어 컴퓨터를 포함한다.

[0039] 상기 버스(4)는 바람직하게는 표준 CAN™ 버스(제어 구역 네트워크를 나타내는 Control Area Network)이다.

[0040] 파워 트레인은 기어박스 유형에 따라 사용자 또는 컴퓨터에 의하여 제어되는 기어박스 및 클러치를 포함한 트랜스미션 장치에 의하여 구동휠에 연결되는 열엔진을 포함한다.

[0041] 변형예에서, 파워 트레인은 열엔진을 구비하거나 구비하지 않는 하나 또는 복수의 전기 장치를 포함할 수 있다.

[0042] 경사면에서의 시동 보조 장치는 역시 버스(4)에 연결된 보조 주차 브레이크(5)의 제어 컴퓨터(1)와 협력한다.

[0043] 컴퓨터(1)에는 공지된 바와 같이 보조 주차 브레이크(5)의 조임(tightening) 및 해제(loosening) 명령을 생성하기 위한 수단이 장착되며, 상기 명령(5)은 상기 보조 주차 브레이크(5) 자체로의 연결선에서 발생된다. 경우에 따라, 컴퓨터(1)에는 또한 보조 주차 브레이크(5)의 상태 정보를 버스(4)에 전달하기 위한 수단이 장착된다.

[0044] 보조 주차 브레이크(5)의 제어 컴퓨터(1)는 적합한 라인에 의하여 경사 센서(2)에 연결된다.

[0045] 차량이 경사면에서 정지할 경우, 경사 센서(2)는 차량이 정지된 경사면의 기울기를 나타내는 신호를 전달한다.

[0046] 보조 주차 브레이크(5)의 제어 컴퓨터(1)가 조임 명령을 생성하는 경우, 상기 브레이크의 가동(movable) 부분은 상기 보조 주차 브레이크(5)가 조여지도록 디스크를 조인다.

[0047] 반대로, 보조 주차 브레이크(5)의 제어 컴퓨터(1)가 보조 주차 브레이크(5)의 해제 명령을 생성하는 경우, 브레이크의 가동 부분은 완화된다.

[0048] 한편, 시동(starting) 상태에서 (경사면의 기울기가 어떠하든), 차량의 파워 트레인은 클러치가 활성화인가 아닌가에 따라 그리고 클러치 위치에 의존하는 분율(fraction)에 따라 차륜에 전달되거나 전달되지 않는 토크를 생성한다.

[0049] 따라서, 본 발명 장치는 특히 경사면의 기울기 및 클러치에 전달되는 토크 ECT의 평가에 따라 보조 주차 브레이크(5)의 해제 상태를 결정한다. 이러한 상태는 경사 효과가 엔진 토크에 의하여 평형을 이루는 일정한 한계를 지나자마자 차량이 발진(takeoff) 상태에 있도록 결정된다.

[0050] 발진하기 위하여, 경사면에서 정지된 차량은 지구의 인력으로 인한 경사 효과를 극복하여야 한다.

[0051] 이 효과는 경사면의 기울기 및 차량의 질량의 함수이며 다음과 같다:

[0052] $m \cdot g \cdot \sin(\theta_{\text{pente}})$ (방정식 1)

- [0053] (상기 식 중,
- [0054] · m 은 차량의 질량이고,
- [0055] · g 는 중력이며,
- [0056] · θ_{pente} 는 경사면의 기울기임).
- [0057] 따라서, 차량을 발진시키기 위하여 (즉, 경사면에서 시동시키기 위하여) 차륜의 트랜스미션을 매개로 클러치에 전달하여야 하는 최소 토크 C_{T_seuil} 는 적어도 하기와 같아야 한다:
- [0058]
$$C_{T_seuil} = ECT(\theta_{\text{emb_seuil}}) = m \cdot g \cdot \text{Sin}(\theta_{\text{pente}}) \cdot r(b) \cdot \rho_{\text{roues}} \quad (\text{방정식 } 2)$$
- [0059] (상기 식 중,
- [0060] · $r(b)$ 는 기어박스 레버의 위치(b)에 상응하는 물린(engaged) 기어비이고,
- [0061] · $ECT(\theta_{\text{emb_seuil}})$ 는 $\theta_{\text{emb_seuil}}$ 위치까지 페달을 밟을 때 클러치에 의해 전달되는 토크이며,
- [0062] · ρ_{roues} 는 하중 하의 차륜의 반경임).
- [0063] 토크 C_{T_seuil} 는 사실상 발진을 위한 토크 한계값이다.
- [0064] 본 발명이 제안하는 방안은, 클러치의 마모 및 노후화에 덜 민감하고 본 방법이 고려하는 온라인 소모기에 덜 민감하도록, (클러치 페달의 위치를 클러치에 의하여 인가되는 최대 토크에 연결하는) 클러치 곡선을 평가할 수 있는 장치를 제안한 프랑스 출원 FR 2 828 450호에 의해 제안된 알고리즘을 개선하는 것을 기초로 한다. 이 알고리즘은 첨부된 도 2에 도시되며 더 이상 설명되지 않을 것이다. 클러치에 전달되는 토크(ECT)가 방정식 2에 의하여 주어지는 발진 토크 C_{T_seuil} 보다 클 경우 관련 프로세스는 보조 주차 브레이크의 해제를 명령한다.
- [0065] 어려움은 클러치에 전달되는 토크를 최대한 정확하게 평가하는 것에 있다.
- [0066] 이를 위하여, 본 발명에 의하여 제안되는 알고리즘 및 프로세스는 도 2의 블록 B 및 E, 즉 입력 신호를 작성 (elaboration)하고 클러치 곡선을 업데이트하는 블록을 개선한다.
- [0067] 클러치 곡선 상에서 출발점을 클러치가 토크 전달을 개시하는 페달의 위치에 상응하는 것으로서 규정한다. 이 최소 토크는 예컨대 약 3 N.m 일 수 있다.
- [0068] 따라서, 상기 출발점은 클러치가 미끄러짐(slip) 상태에 있는 클러치 페달의 위치에 상응한다.
- [0069] 이 특정 곡선은 차량의 관성 제동기 및 클러치 마찰판 부속품의 마모, 반복 사용 후 클러치에 압력을 가하는 용수철의 강성 변화 등에 따라 시간에 따라 변화된다.
- [0070] 따라서, 클러치에 의하여 전달되는 토크는 사전의 클러치 곡선에 대한 지식으로부터 출발하여 결정된다. 이를 위하여, 방정식 2를 풀어서 발진 한계 토크 C_{T_seuil} 를 전달하는 클러치 페달의 위치를 결정하여야 한다. 이후, 이것으로부터 경사면에서의 양호한 시동을 실시하기 위하여 클러치 페달이 접하여야 하는 위치 $\theta_{\text{emb_seuil}}$ 를 도출한다.
- [0071] 클러치 곡선은 클러치의 마모 및 노후화에 민감하므로 차량의 전체 수명에 걸쳐 재조정하여야 한다.
- [0072] 이하의 설명 및 첨부 도면에서는, 본 발명이 관련된 수학적 변수를 나타내기 위하여 이하의 기호를 사용하기로 한다:
- [0073] - C_{m_CME} 는 엔진의 컴퓨터에 의하여 평가되는 엔진에 의하여 전달되는 유효 엔진 토크이고,
- [0074] - ω_m 은 엔진의 회전 각속도이며,
- [0075] - ω_R 은 전방 차륜의 회전 각속도이고,
- [0076] - v 는 차량의 종방향 속도(longitudinal speed)이며,
- [0077] - θ_{emb} 는 클러치 페달의 위치이고,

- [0078] - θ_{acc} 는 엑셀러레이터 페달의 위치이며,
- [0079] - θ_{pente} 는 차량의 기울기이고,
- [0080] - RE는 물린 기어비인데, RE = 0은 사점(dead point)이고, RE = 1은 RE = -1인 후진 기어를 제외한 임의의 물린 기어비이며,
- [0081] - \dot{x} 는 시간에 대한 변수 x의 도함수임.

[0082] 본 발명에 따르면, 클러치 곡선은 차량의 기어비 변화 단계(phase) 동안, 바람직하게는 감속 기어비 변화 동안 수득되는 포인트로부터 평가된다. 실제로, 감속 기어비 변화 동안, 차량의 엔진 컴퓨터는 피스톤이 공기 흡입 상태에 있을 때 피스톤의 하강으로 인한 효과만을 고려하므로 엔진 토크 C_{m_CME} 의 더 양호한 평가를 전달하는 반면, 증속 기어비 변화 동안, 엔진 컴퓨터는 혼합물의 연소 온도, 주입되는 유효 가솔린 양 등을 고려하므로, 엔진 토크 C_{m_CME} 의 평가가 훨씬 더 복잡하고 덜 확실하다.

[0083] 차량의 센서에 의하여 전달되는 신호의 작성 블록에 대한 개선

[0084] 본 발명 방법이 기초로 하는 동력학 방정식은 다음과 같다:

$$\begin{aligned}
 m\dot{v} &= F_X - F_{res} \\
 J_R \cdot \dot{\omega}_R &= C_R(\theta_{emb}, \omega_m - \omega_R) - \rho_{roues} \cdot F_X && \text{방정식 3} \\
 J_m \cdot \dot{\omega}_m &= C_{m_CME}(\omega_m, \theta_{acc}) - r(b) \cdot C_R(\theta_{emb}, \omega_m - \omega_R)
 \end{aligned}$$

- [0085]
- [0086] 즉,

$$\begin{aligned}
 F_X &= m \cdot \dot{v} + F_{res} \\
 C_R(\theta_{emb}, \omega_m - \omega_R) &= J_R \cdot \dot{\omega}_R - \rho_{roues} \cdot F_X && \text{방정식 4} \\
 C_{m_CME}(\omega_m, \theta_{acc}) &= J_m \cdot \dot{\omega}_m + r(b) \cdot C_R(\theta_{emb}, \omega_m - \omega_R)
 \end{aligned}$$

- [0087]
- [0088] (상기 식 중,
- [0089] $\cdot r(b) \cdot C_R(\theta_{pente}, \omega_m - \omega_R)$ 은 위치 θ_{emb} 에서 클러치에 의하여 전달되는 토크로서, 이하 ECT(θ_{emb})라 하며,
- [0090] $\cdot F_x$ 는 차륜과 지면 사이의 접촉력의 길이 성분(longitudinal component)이고,
- [0091] $\cdot F_{res}$ 는 차량의 운동에 대한 저항력의 길이 성분임).

[0092] 미끄러짐이 충분할 때는, 방정식 4를 사용하여 클러치 곡선을 평가할 수 있다. 이후 이하의 방정식을 얻는다:

$$\begin{aligned}
 ECT(\theta_{emb}) &= C_{m_CME} - J_m \dot{\omega}_m \\
 \omega_R - r(b) \cdot \omega_m &> \Delta \omega_{seuil} && \text{방정식 5}
 \end{aligned}$$

- [0093]
- [0094] 두번째 방정식은 미끄러짐에 대한 조건이다. 이 방정식은 클러치에 의하여 전달되는 토크가 고려되는 위치(θ_{emb})에서 클러치에 의하여 전달될 수 있는 최대 토크인지를 보장하기 위하여 차륜의 각속도(ω_R) 및 클러치의 각속도[$r(b) \cdot \omega_m$] 간 차이가 한계 각속도($\Delta \omega_{seuil}$)를 초과하는지를 나타낸다.

$C_{m_CME}, \theta_{emb}, \omega_m, \omega_R$ 및 $\dot{\omega}_m$

- [0095] 방정식 5에서 알 수 있는 바와 같이, 클러치 곡선을 평가하기 위하여, 변수는 위상(phase)에 있어야 한다.
- [0096] 따라서, CAN 버스를 매개로 하여 차량의 상이한 센서들로부터 유래하고 블록 B의 입구에서 수신되는 신호에 대하여 필터링 및/또는 유도 및/또는 지연을 적용하여 블록 B의 출구에서 상기 신호가 위상에 있게 한다.
- [0097] 상기 센서는 예컨대 경사 센서, 클러치 센서, 엔진 회전 각속도 센서 등일 수 있다.

[0098] 이를 위하여, 본 출원의 장치는 FIR(Finite Impulse Response, 유한 임펄스 응답) 필터를 사용한다. 이것은 센서로부터 유래하는 입력 신호를 수신하면, 상기 신호에 지연을 유도하는데, 이것의 역할은 자체 공지된 방식으로 해당 센서의 노이즈를 감소시키는 것이다. 따라서, 입력 신호 $x(t)$ 에 대한 FIR 필터의 출력 신호 $y(t)$ 는 다음과 같다:

$$y(t) = \sum_{i=1}^N a_i \cdot x(t - i \cdot T) \quad \text{방정식 6}$$

[0099]

(상기 식 중,

[0101]

• a_i 는 FIR 필터의 제1 계수이고,

[0102]

• N 은 FIR 필터 계수의 총수이며,

[0103]

• $x(t - i \cdot T)$ 는 $i \cdot T$ 초 지연된 필터의 입력 신호임).

[0104]

본 발명에 따른 장치는 또한 샘플 m 에 대하여 ($m/2$ 유형의) 자체 공지된 지연을 도입하는 유도 필터를 포함할 수 있다.

[0105]

예컨대, 이러한 필터는 이하의 방정식에 따라 실현될 수 있다:

$$y(t) = \frac{\sum_{k=1}^m x(k) - x(k - m)}{m \cdot Ts} \quad \text{방정식 7}$$

[0106]

(상기 식 중,

[0108]

• Ts 는 샘플링 시간임).

[0109]

또한, 예컨대 필터링 조작으로 인한 지연, 유도 조작으로 인한 지연 동안(특히 ω_m 을 얻기 위하여 ω_m 을 유도하는 조작 동안) 또는 CAN 버스에 대한 상이한 샘플링 단계 동안의 지연을 완화시키기 위하여 일정한 지연을 도입할 수 있다. 따라서, 출력 신호 $y(t)$ 는 다음과 같이 입력 신호 $x(t)$ 에 대하여 일정한 지연을 가지는 것으로 표현된다:

[0110]

$$y(t) = x(t - T) \quad \text{(방정식 8)}$$

[0111]

(상기 식 중,

[0112]

• $x(t - T)$ 는 T 초 지연된 입력 신호임).

[0113]

지연 변수가 도입될 수 있고, 이러한 지연은 특정 센서의 특성과 결부된다.

[0114]

예컨대, 엔진의 속도 센서는 엔진의 회전 속도에 대한 정보를 분당 회전으로 전달한다: 따라서, 엔진의 회전 속도에 따르면, 상기 정보는 엔진이 완전한 회전을 하는 순간에 얻어지므로, 상기 정보가 더 자주 또는 덜 자주 전달된다. 따라서, 엔진 토크(C_{m_CME})의 평가와 같은 다른 신호는 엔진 신호(ω_m)의 전달의 순간에 위상에 있어야 한다. 따라서, 출력 신호 $y(t)$ 는 다음과 같이 입력 신호 $x(t)$ 에 대하여 가변적 지연을 가지는 것으로 표현된다:

$$y(t) = \begin{cases} x(t) & \omega_m^0 \leq \omega_m(t) < \omega_m^1 \text{ 일 경우} \\ x(t - T) & \omega_m^1 \leq \omega_m(t) < \omega_m^2 \text{ 일 경우} \\ \dots & \dots \\ x(t - (i-1) \cdot T) & \omega_m^{i-1} \leq \omega_m(t) < \omega_m^i \text{ 일 경우} \\ x(t - i \cdot T) & \omega_m(t) \geq \omega_m^i \text{ 일 경우} \end{cases} \quad \text{방정식 9}$$

[0115]

(상기 식 중,

[0116]

- [0117] · ω_m^i 는 엔진의 각속도의 i 번째 한계값이고
- [0118] · $x(t-iT)$ 는 i .T 초 지연된 입력 신호임).
- [0119] 따라서, 클러치 곡선의 평가 동안 특정 매개변수들의 사용으로 인한 지연을 고려하여, 유입 신호에 대하여 필터를 사용함으로써 본 출원의 장치에 의하여 이용되는 알고리즘 센서의 노이즈에 대한 견고성을 증가시킬 수 있다.
- [0120] 클러치 곡선의 업데이트 개선
- [0121] 클러치 곡선을 얻기 위하여, 클러치 페달의 위치(Θ_{emb}) 및 클러치에 의하여 전달될 수 있는 최대 토크(ECT)를 연결하는 CC 포인트(Θ_{emb_cc} , ECT_{cc})를 측정한다. 이후 클러치 곡선을 도 3에 도시된 바와 같이 ECT 토크 범위(N_{plages})으로 분할하고 각 i 범위($1 \leq i \leq N_{plages}$)를 CC_i 포인트($\Theta_{emb_cc}(i)$, ECT_{cc}(i))와 연결한다.}
- [0122] 바람직하게는, i 범위($1 \leq i \leq N_{plages}$)를 클러치에 의하여 전달되는 토크[ECT_{Min}(i) 및 ECT_{Max}(i)}][여기서, ECT_{Max}(i) = ECT_{Min}(i+1)}($1 \leq i \leq N_{plages} - 1$ 에 대하여)]에 의하여 일정한 간격으로 프레임링한다.}}
- [0123] 예컨대 도 3에 도시된 바와 같이, 매우 다른 분할을 고려할 수 있다. 그럼에도 불구하고, 출발점 주변에서 더 정확한 클러치 곡선을 얻기 위하여 작은 값의 ECT에 대하여 더 미세한 분할이 바람직하다.
- [0124] 바람직하게는, 클러치 곡선의 작성을 위하여 고려되는 신호는 블록 B의 출구에서 얻어지는 신호, 즉 센서의 노이즈에 강하도록 필터링되고 및/또는 위상에 있도록 지연된 신호이다.
- [0125] 본 발명에 따른 알고리즘 및 방법은 이하의 단계를 따른다:
- [0126] 제1 단계에서, 기어비 변화가 검출되는 경우, 포인트 $(\tilde{\theta}_{emb}, E\tilde{C}T, \tilde{\omega}_R, \tilde{\omega}_m)$ 의 저장 명령이 발생되어, 클러치 페달의 위치 정보(Θ_{emb}), 엔진의 회전 속도 정보(ω_m), 차륜의 회전 속도 정보(ω_R) 및 클러치에 의하여 전달되는 토크 정보(ECT)가 기록 수단에 저장된다. 따라서, 다운시프팅(down-shifting) 동안, 다수의 포인트 $(\tilde{\theta}_{emb}, E\tilde{C}T, \tilde{\omega}_R, \tilde{\omega}_m)$ 가 감지된다.
- [0127] 제2 단계 동안, 프로세스는 기어비가 물렸는지 그리고 경우에 따라 기어비 변화가 감소되었는지를 결정한다. 이 조건이 부합되지 않으면, 프로세스는 감지된 포인트를 고려하지 않고 버린다. 그렇지 않으면, 프로세스는 감지된 포인트를 분석하는 제3 단계를 통과한다.
- [0128] 물론, 상기에서 살펴 본 바와 같이, 다운시프팅 조건은 프로세스에 연관된 알고리즘의 견고성을 증가시키기 위하여만 선택되는 제한이다. 엔진 토크의 평가가 충분히 신뢰할만하다고 판단되면, 이 제한은 또한 속도 변화의 증가 동안 저장된 포인트들을 고려하는 방식으로 무효가 될 수 있다.
- [0129] 감지된 포인트 $(\tilde{\theta}_{emb}, E\tilde{C}T, \tilde{\omega}_R, \tilde{\omega}_m)$ 들의 분석 동안, 제3 단계에서, 프로세스는 이들 포인트 각각에 대하여 이것이 클러치 곡선의 i 범위에 속하는지를 정립한다. 경우에 따라, 상기 포인트는 저장된다. 그렇지 않으면, 상기 포인트는 버려진다.
- [0130] · \tilde{x} 는 변수 x 에 대하여 감지된 정보이고,
- [0131] · \bar{x} 는 변수 x 에 대하여 구한 평균이며,
- [0132] · $\tilde{P}_{i,j}(\tilde{\theta}_{emb}(i), E\tilde{C}T(i))$ 는 클러치 곡선의 i 번째 범위에서 다시 클러치를 넣는 동안 감지된 j 번째 포인트라 하면,
- [0133] 이러한 포인트 $(\tilde{\theta}_{emb}, E\tilde{C}T, \tilde{\omega}_R, \tilde{\omega}_m)$ 가 장치에 저장될 수 있기 위하여 만족시켜야 하는 조건은 다음과 같다:

[0134] - 포인트가 i 범위에 속하여야 한다: $ECT_{Min}(i) < E\tilde{C}T < ECT_{Max}(i)$

[0135] - 미끄러짐이 소정 한계값을 초과하여야 한다: $\Delta\omega_{seuil} : \Delta\omega = \tilde{\omega}_R - \tilde{\omega}_m \cdot r(b) > \Delta\omega_{seuil}$

[0136] - 감지된 포인트 및 i 범위에서 업데이트되는 클러치 곡선의 포인트($\theta_{emb_cc}(i)$) 사이의 차이가 예컨대 한계값

$$\Delta\theta_{emb} : \left| \tilde{\theta}_{emb} - \theta_{emb_CC}(i) \right| < \Delta\theta_{emb}$$

미만으로 작아야 한다:

[0137] 모든 다운시프팅 n_{re_emb} 가 실시되는 제4 단계 동안, 각 범위에 대하여 (즉 1 내지 N_{plages} 사이에 포함된 i 에 대하여) 수득되고 저장된 i 범위의 n_i 포인트들을 평균하여 모델링에 의해 발생된 에러 및 측정 센서로 인해 발생된 에러를 필터링한다:

$$\bar{P}_i = \frac{\sum_j \tilde{P}_{i,j}}{n_i}$$

[0138] (상기 식 중,

[0140] $\bar{P}_i = \bar{P}_i(\bar{\theta}_{emb}(i), E\bar{C}T(i))$ 는 클러치 곡선의 i 번째 범위에서 감지된 포인트들의 평균임).

[0141] 따라서, 클러치 곡선은 센서 및 다운시프팅 수(n_{re_emb})에서(즉, 기어비 증가 변화 및/또는 감소 변화 수(n_{re_emb})에서) 얻어지는 모든 포인트들의 평균에 따라 결정된다.

[0142] 첫번째 3개의 단계는 모든 다운시프팅(즉, 모든 기어비 증가 변화 및/또는 감소 변화)에서 실행되는 반면, 제4 단계 및 제5 단계(이하 참조)는 모든 n_{re_emb} 다운시프팅에서만(즉, 기어비 증가 및/또는 감소의 모든 n_{re_emb} 변화에서만) 실행된다.

[0143] 한편, 고려되는 다운시프팅 수(n_{re_emb}) 및 감지된 포인트($\tilde{\theta}_{emb}$) 및 클러치 곡선의 포인트(θ_{emb}) 사이의 에러($\Delta\theta_{emb}$)는 클러치 곡선의 신뢰도에 따라 변화될 수 있다. 따라서, 본 발명에 따른 알고리즘 및 프로세스의 견고성을 증가시키기 위하여, 차량의 수명 (및 그 사용) 동안 이들 두 매개변수를 변화시킬 수 있다.

[0144] 예컨대, 클러치 곡선의 신뢰도가 덜한, 차량이 거의 사용되지 않은 차량의 수명 초기, 즉 차량에 실시된 초기의 다운시프팅 동안 또는 차량의 주파 거리가 초기의 수 킬로미터일 때, 주어진 i 범위에 대하여 평균으로 고려되는 다운시프팅 수(n_{re_emb})의 값 및 에러 한계 값($\Delta\theta_{emb}$)을 더 높은 값에 고정시킬 수 있어 감지되는 모든 포인트가 허용(accept)되고 측정 및 모델링으로 인한 에러가 프로세스 동안 미세하게 필터링된다. 따라서, 이러한 매개변수화는 클러치 곡선의 초기화를 실질적으로 개선시킬 수 있다.

[0145] 이후, 차량을 사용하는 동안, 본 발명에 따라 얻어지고 업데이트되는 클러치 곡선은 실제의 클러치 곡선을 향하여 수렴되므로 이 두 파라미터에 속하는 값을 감소시킬 수 있다.

[0146] 끝으로, 제5 단계에서, 프로세스는, 각 토크 범위($1 \leq i \leq N_{plages}$) 모든 n_{re_emb} 다운시프팅에 적용되는, 바람직하게는 1차 로-패스 필터(first order low-pass filter)에 의하여 실현되는 클러치 곡선의 업데이트를 결정한다:

$$CC_i(k) = \alpha_{emb_courbe} \cdot CC_i(k-1) + (1 - \alpha_{emb_courbe}) \cdot \bar{P}_i(k) \quad \text{방정식 10}$$

[0147] (상기 식 중,

[0149] α_{emb_courbe} 는 신뢰성 계수이고,

[0150] k 는 계산 단계를 나타낸다(모든 n_{re_emb} 다운시프팅).

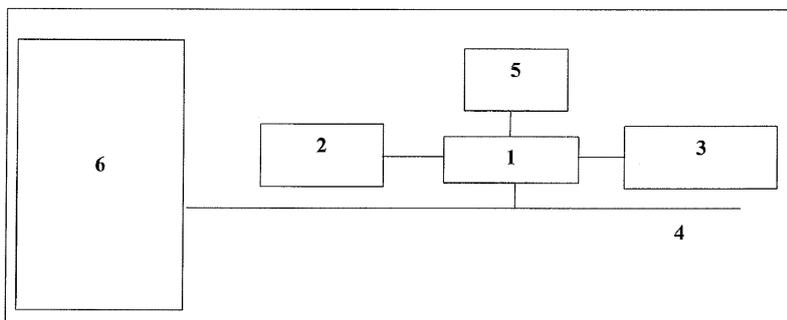
- [0151] 따라서, $CC_i(k)$ 는 계산 단계 k 에서 토크 범위 i 에서의 클러치 곡선의 포인트이다(즉, $k \cdot n_{re-emb}$ 다운시프팅 후).
- [0152] $CC_i(k-1)$ 는 계산 단계 $(k-1)$ 에서 토크 범위 i 에서의 클러치 곡선의 포인트이다(즉, $(k-1) \cdot n_{re-emb}$ 다운시프팅 후).
- [0153] $\bar{P}_i(k)$ 는 $k \cdot n_{re-emb}$ 다운시프팅 및 $(k-1) \cdot n_{re-emb}$ 다운시프팅 사이에서 감지된 포인트들의 평균이다.
- [0154] 클러치 곡선의 신뢰도에 따라 신뢰도 계수 (a_{emb_courbe})에 0 내지 1의 값을 할당한다.
- [0155] 따라서, 신뢰할만한 곡선에 대해서는, 신뢰도 계수 (a_{emb_courbe})가, 신뢰도 계수가 0에 가까운 덜 신뢰적인 클러치 곡선에 대해서 보다 더 1에 가까울 것이다.
- [0156] 이 매개변수 (a_{emb_courbe})는 또한 매개변수화 될 수 있고 모두 평균으로서 고려되는 재클러치(re-clutch) 수의 값 (n_{re-emb}) 및 에러 한계 값 ($\Delta \theta_{emb}$)으로서 차량의 수명에 걸쳐 변화되어 본 발명에 따른 알고리즘에 의하여 얻어지는 곡선이 실제 클러치 곡선을 향하여 더 빠르게 수렴할 수 있다.
- [0157] 예컨대, 초기의 다운시프팅 동안 또는 차량에 의하여 주파되는 초기의 수 킬러미터 동안, a_{emb_courbe} 의 값은 (0에 가깝게) 낮게 선택되고 이후 점차 증가될 수 있다. 따라서, 최종적으로 기록되는 포인트 [$CC_i(k-1)$]의 중량 (weight)은 포인트 [$CC_i(k)$]에 할당되는 값에 대한 평균점 $\bar{P}_i(k)$ 의 중량에 비하여 작을 것이다.
- [0158] 따라서, 차량의 클러치 곡선의 업데이트 및 학습이 차량의 전체 수명에 걸쳐 실시간으로 보장된다.

부호의 설명

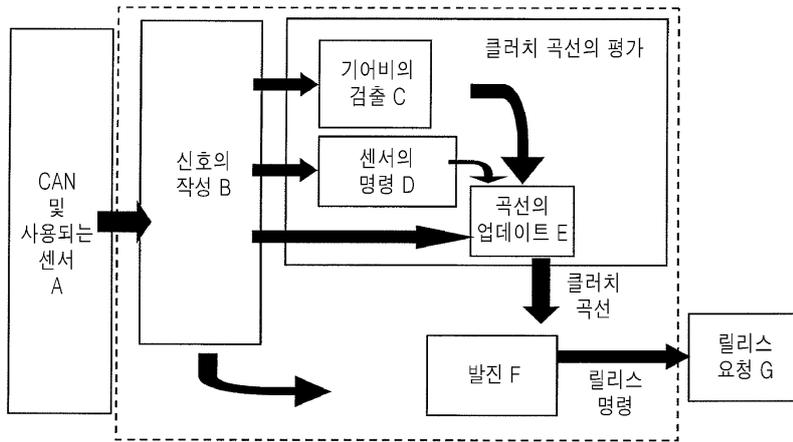
- [0159] 1: 컴퓨터
- 2: 경사 센서
- 4: 버스
- 5: 보조 주차 브레이크
- 6: 차량의 지지부

도면

도면1



도면2



도면3

