



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0001704
(43) 공개일자 2019년01월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60W 30/18 (2006.01) *B60W 10/08* (2006.01)
B60W 40/076 (2012.01) *B60W 40/105* (2012.01)
 (52) CPC특허분류
B60W 30/18072 (2013.01)
B60W 10/08 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2017-0081643
 (22) 출원일자 2017년06월28일
 심사청구일자 없음

(71) 출원인
현대자동차주식회사
 서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)
기아자동차주식회사
 서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)
 (72) 발명자
허지욱
 경기도 부천시 소사구 경인로26번길 22 송내 자이 109동 302호
손동진
 경기도 평택시 비전3로 59 엘에이치리더스하임 810동 2001호
김도희
 경기도 성남시 분당구 성남대로 393 두산위브파빌 리온 A동 1419호
 (74) 대리인
한라특허법인(유한)

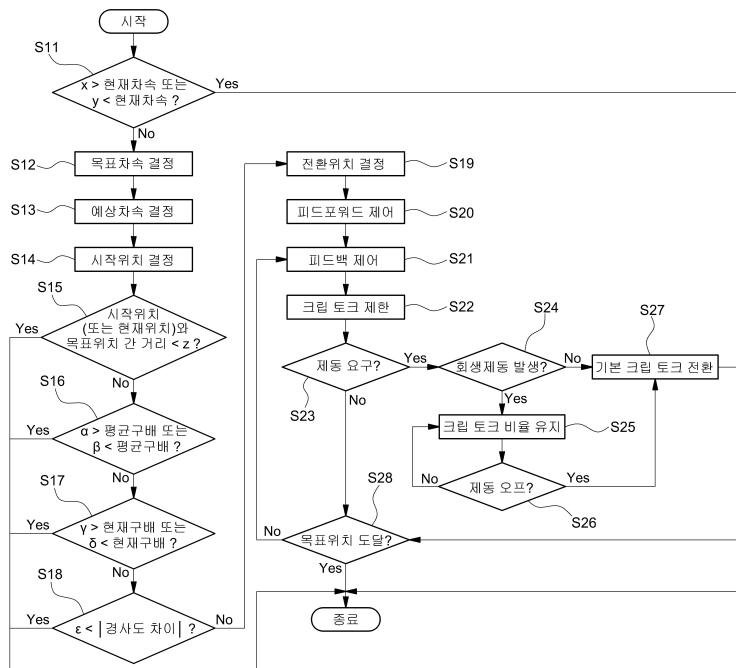
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 **친환경 자동차의 관성 주행 제어 방법**

(57) 요약

본 발명은 친환경 자동차의 관성 주행 제어 방법에 관한 것으로서, 관성 주행을 위한 차량 제어 및 관성 주행 안내를 위한 로직이 간단하고, 맵 데이터의 맵핑 및 작성이 용이하며, 제어의 정확도와 신뢰도, 효율성을 높일 수 있는 친환경 자동차의 관성 주행 제어 방법을 제공하는데 주된 목적이 있는 것이다. 상기한 목적을 달성하기 위 (뒷면에 계속)

대표도



해, 차량 내 제어기가 주행 중 차량 전방의 감속 이벤트 정보와 도로 경사도 정보를 취득하는 과정; 상기 제어기가 상기 감속 이벤트 정보와 도로 경사도 정보에 기초하여 도로 경사도가 고려된 감속 이벤트에서의 목표차속을 결정하는 과정; 상기 제어기가 차량의 현재차속에 기초하여 차량이 관성 주행 상태로 감속하는 동안의 예상차속을 결정하는 과정; 상기 제어기가 차량의 현재차속과 상기 도로 경사도가 고려된 목표차속, 감속 이벤트 위치인 목표위치에서의 예상차속에 기초하여 관성 주행을 시작하기 위한 시작위치를 결정하는 과정; 상기 제어기가 시작위치에서 운전자에 대한 관성 주행 안내 및 관성 주행 유도를 위해 정보제공부를 작동시키는 과정; 및 상기 제어기가 브레이크 페달 및 액셀 페달 오프 상태로 차량의 관성 주행이 이루어지는 동안 구동모터의 크립 토크를 제어하는 과정을 포함하는 친환경 자동차의 관성 주행 제어 방법이 개시된다.

(52) CPC특허분류

- B60W 30/18063* (2013.01)
 - B60W 30/18127* (2013.01)
 - B60W 40/076* (2013.01)
 - B60W 40/105* (2013.01)
 - B60W 2510/0647* (2013.01)
 - B60W 2510/083* (2013.01)
 - B60W 2550/142* (2013.01)
 - B60Y 2300/18058* (2013.01)
 - B60Y 2300/18066* (2013.01)
-

명세서

청구범위

청구항 1

차량 내 제어기가 주행 중 차량 전방의 감속 이벤트 정보와 도로 경사도 정보를 취득하는 과정;

상기 제어기가 상기 감속 이벤트 정보와 도로 경사도 정보에 기초하여 도로 경사도가 고려된 감속 이벤트에서의 목표차속을 결정하는 과정;

상기 제어기가 현재차속에 기초하여 차량이 관성 주행 상태로 감속하는 동안의 예상차속을 결정하는 과정;

상기 제어기가 차량의 현재차속과 상기 도로 경사도가 고려된 목표차속, 감속 이벤트 위치인 목표위치에서의 예상차속에 기초하여 관성 주행을 시작하기 위한 시작위치를 결정하는 과정;

상기 제어기가 시작위치에서 운전자에 대한 관성 주행 안내 및 관성 주행 유도를 위해 정보제공부를 작동시키는 과정; 및

상기 제어기가 브레이크 페달 및 액셀 페달 오프 상태로 차량의 관성 주행이 이루어지는 동안 구동모터의 크립 토크를 제어하는 과정을 포함하는 친환경 자동차의 관성 주행 제어 방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 감속 이벤트 정보가 상기 목표위치와 감속 이벤트별로 미리 정해진 규정 목표차속이고,

상기 목표차속을 결정하는 과정에서, 상기 제어기가 상기 규정 목표차속과 도로 경사도에 해당하는 경사도 팩터를 결정하고 상기 결정된 경사도 팩터를 상기 규정 목표차속에 곱하여 상기 도로 경사도가 고려된 목표차속을 결정하는 것을 특징으로 하는 친환경 자동차의 관성 주행 제어 방법.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 도로 경사도는 주행 중 취득되는 차량의 현재위치로부터 상기 목표위치까지의 도로 평균 경사도인 것을 특징으로 하는 친환경 자동차의 관성 주행 제어 방법.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 예상차속을 결정하는 과정에서,

상기 제어기는,

차량이 평지에서 현재차속으로부터 관성 주행 상태로 감속하는 동안의 예상차속인 평지 예상차속을, 도로 경사도에 따른 부하 토크 및 차속에 따른 기본 크립 토크 정보를 이용하여 계산한 읍셋만큼 보정한 값으로 상기 예상차속을 결정하고,

상기 제어기에는 현재차속별 평지 예상차속 정보가 미리 입력 및 저장되는 것을 특징으로 하는 친환경 자동차의 관성 주행 제어 방법.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 읍셋은 하기 식 E1에 의해 계산되는 것을 특징으로 하는 친환경 자동차의 관성 주행 제어 방법.

$$E1 : \text{읍셋} = [(\text{차량의 C/D 값} \times \text{타이어 동반경} \times F1) + (\text{부하 토크} \times F2) + (\text{기본 크립 토크} \times \text{파워 트레인 효율})]$$

여기서, C/D 값은 제어기에 미리 입력 및 저장된 차량 고유값으로서 차량의 주행저항에 상응하는 코스트 다운 (Coast Down) 값이고, F1, F2는 제어기에 미리 입력 및 저장된 팩터 값이며, 타이어 동반경 및 파워 트레인 효율은 제어기에 미리 입력 및 저장되는 차량 고유값임.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 시작위치를 결정하는 과정에서,

상기 제어기는 상기 도로 경사도가 고려된 목표차속과 목표위치에서의 예상차속의 차이값인 목표위치 차속 차이를 계산하고, 차량의 현재차속과 목표위치 차속 차이에 해당하는 시작위치를 결정하는 것을 특징으로 하는 친환경 자동차의 관성 주행 제어 방법.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 제어기가 상기 도로 경사도가 고려된 목표차속과 감속 이벤트 정보, 상기 결정된 시작위치에 기초하여 전환위치를 결정하는 과정을 더 포함하고,

상기 구동모터의 크립 토크를 제어하는 과정은,

상기 제어기에 의해 수행되는 제어 단계로서,

차량이 상기 결정된 시작위치에서 상기 결정된 전환위치에 도달할 때까지, 차속에 따른 기본 크립 토크에, 차량의 현재위치와 상기 목표차속에 따라 결정된 추가 토크가 더해진 값의 관성 주행 모터 토크로 구동모터를 제어하는 피드포워드 제어 단계; 및

차량이 상기 결정된 전환위치에서 상기 목표위치에 도달할 때까지 차속이 상기 도로 경사도가 고려된 목표차속이 되도록 상기 구동모터의 관성 주행 모터 토크를 제어하는 피드백 제어 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 친환경 자동차의 관성 주행 제어 방법.

청구항 8

청구항 7에 있어서,

상기 피드포워드 제어 단계에서,

상기 관성 주행 모터 토크는 차속에 따라 결정되는 기본 크립 토크에, 차량의 현재위치와 상기 목표차속에 의해 결정된 추가 토크가 더해진 값으로 결정되는 것을 특징으로 하는 친환경 자동차의 관성 주행 제어 방법.

청구항 9

청구항 8에 있어서,

상기 추가 토크는 차량의 현재위치와 상기 전환위치 사이의 거리와 상기 목표차속에 해당하는 값으로 결정되는

것을 친환경 자동차의 관성 주행 제어 방법.

청구항 10

청구항 7에 있어서,

상기 구동모터의 크립 토크를 제어하는 과정 동안, 운전자에 의해 브레이크 페달이 조작되면, 상기 제어기는 회생제동 실행 시 상기 기본 크립 토크와 추가 토크의 비율을 유지한 상태로 구동모터의 관성 주행 모터 토크를 줄이는 것을 특징으로 하는 친환경 자동차의 관성 주행 제어 방법.

청구항 11

청구항 10에 있어서,

상기 제어기는 운전자에 의해 브레이크 페달이 조작된 상태에서 회생제동 제한 시인 경우 관성 주행 모터 토크로 기본 크립 토크를 사용하여 구동모터를 제어하는 것을 특징으로 하는 친환경 자동차의 관성 주행 제어 방법.

청구항 12

청구항 10에 있어서,

상기 제어기는 브레이크 페달 조작 후 다시 페달 오프되면 관성 주행 모터 토크로 기본 크립 토크를 사용하여 구동모터를 제어하는 것을 특징으로 하는 친환경 자동차의 관성 주행 제어 방법.

청구항 13

청구항 1에 있어서,

상기 제어기는 상기 결정된 시작위치에서 상기 목표위치까지의 도로 평균 경사도가 제1설정값보다 작은 강판로이거나, 상기 도로 평균 경사도가 제2설정값보다 큰 등판로인 경우, 상기 정보제공부를 작동시키는 과정, 및 구동모터의 크립 토크를 제어하는 과정을 수행하지 않는 것을 특징으로 하는 친환경 자동차의 관성 주행 제어 방법.

청구항 14

청구항 1에 있어서,

상기 제어기는 차량이 상기 결정된 시작위치에 도달하였을 때 시작위치의 도로 경사도가 제3설정값보다 작은 강판로이거나, 상기 시작위치의 도로 경사도가 제4설정값보다 큰 등판로인 경우, 상기 정보제공부를 작동시키는 과정, 및 구동모터의 크립 토크를 제어하는 과정을 수행하지 않는 것을 특징으로 하는 친환경 자동차의 관성 주행 제어 방법.

청구항 15

청구항 1에 있어서,

상기 제어기는 상기 결정된 시작위치에서의 도로 경사도와, 상기 결정된 시작위치에서 상기 목표위치까지의 도로 평균 경사도의 경사도 차이를 계산하고, 상기 계산된 경사도 차이의 절대값이 제5설정값보다 큰 경우, 상기 정보제공부를 작동시키는 과정, 및 구동모터의 크립 토크를 제어하는 과정을 수행하지 않는 것을 특징으로 하는 친환경 자동차의 관성 주행 제어 방법.

청구항 16

청구항 1에 있어서,

상기 제어기는 상기 목표위치로부터 상기 결정된 시작위치 또는 시작위치 결정 시의 차량 위치까지의 거리가 제 6설정값보다 작은 경우, 상기 정보제공부를 작동시키는 과정, 및 구동모터의 크립 토크를 제어하는 과정을 수행하지 않는 것을 특징으로 하는 친환경 자동차의 관성 주행 제어 방법.

청구항 17

청구항 16에 있어서,

상기 제6설정값은 상기 도로 경사도가 고려된 목표차속과 이벤트 종류에 따라 결정되는 것을 특징으로 하는 친환경 자동차의 관성 주행 제어 방법.

청구항 18

청구항 1에 있어서,

상기 제어기는 차량의 주행 동안 현재차속이 미리 정해진 하한속도 미만이거나 상한속도를 초과할 경우, 상기 목표차속을 결정하는 과정, 상기 예상차속을 결정하는 과정, 상기 시작위치를 결정하는 과정, 상기 정보제공부를 작동시키는 과정, 및 구동모터의 크립 토크를 제어하는 과정을 수행하지 않는 것을 특징으로 하는 친환경 자동차의 관성 주행 제어 방법.

청구항 19

청구항 1에 있어서,

상기 제어기에 크립 토크의 최대값과 최소값이 미리 설정되고, 상기 구동모터의 크립 토크를 제어하는 과정에서 구동모터의 크립 토크를 상기 설정된 최대값과 최소값으로 제한하는 것을 특징으로 하는 친환경 자동차의 관성 주행 제어 방법.

청구항 20

청구항 1에 있어서,

상기 차량이 하이브리드 자동차이고,

상기 제어기가 상기 구동모터의 크립 토크를 제어하는 과정 동안 엔진을 켜진 상태 및 엔진 클러치를 락업(lock-up)한 상태에서 구동모터로 배터리를 충전하는 락업 충전을 금지하는 것을 특징으로 하는 친환경 자동차의 관성 주행 제어 방법.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 친환경 자동차의 관성 주행 제어 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 관성 주행을 위한 차량 제어 및 관성 주행 안내를 위한 로직이 간단하고, 맵 데이터의 맵핑 및 작성이 용이하며, 제어의 정확도와 신뢰도, 효율성을 높일 수 있는 친환경 자동차의 관성 주행 제어 방법에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 알려진 바와 같이, 친환경 자동차는 휘발유나 경유 등의 화석연료를 사용하는 내연기관(Internal Combustion Engine, ICE) 자동차에 비해 오염 물질의 배출이 적거나 없는 자동차를 말한다.
- [0003] 최근 들어 에너지 고갈과 환경 오염의 문제로 친환경 자동차가 크게 주목받고 있으며, 이미 상용화되었거나 상용화를 앞두고 있는 상황이다.
- [0004] 친환경 자동차의 대부분은 전기동력으로 주행하는 차량, 즉 전기모터의 동력을 이용하여 주행하는 차량 형태로 개발되어 왔다.
- [0005] 이러한 친환경 자동차의 대표적인 예로는, 배터리에 저장된 전력으로 모터를 작동시켜 주행하는 순수 전기자동차(Electric Vehicle, EV), 엔진(내연기관)과 모터로 주행하는 하이브리드 자동차(Hybrid Electric Vehicle, HEV), 연료전지에서 생성되는 전력으로 모터를 작동시켜 주행하는 연료전지 자동차(Fuel Cell Electric Vehicle, FCEV) 등을 들 수 있다.
- [0006] 이 중에서 하이브리드 자동차는 연료를 연소시켜 구동력을 생성하는 엔진과, 배터리의 전기에너지로 구동력을 생성하는 모터에 의해 구동되는 차량을 의미하며, 전기콘센트에 플러그를 꽂아 배터리를 충전하는 PHEV(Plug-in Hybrid Electric Vehicle), 그렇지 않은 일반 HEV 등이 알려져 있다.
- [0007] 또한, 모터(구동모터)와 변속기가 붙어 있는 TMED(Transmission Mounted Electric Device) 방식의 파워 트레인(Power Train) 구성을 갖는 하이브리드 자동차가 알려져 있다.
- [0008] TMED 방식의 하이브리드 자동차는 차량 주행을 위한 구동원이 되는 엔진과 모터, 엔진과 모터 사이에 개재되는 엔진 클러치, 모터의 출력 측에 연결되는 변속기, 모터를 작동시키기 위한 인버터, 및 모터의 동력원(전력원)으로서 인버터를 통해 모터에 충, 방전 가능하게 연결된 배터리를 구비하고, 모터의 출력 측에 변속기가 장착되어 모터 출력측이 변속기 입력측과 연결되어 있다.
- [0009] 또한, 엔진과 동력 전달 가능하게 연결되어 엔진을 시동하거나 엔진으로부터 전달되는 회전력으로 발전을 수행하는 모터, 즉 HSG(Hybrid Starter and Generator)를 구비하고 있다.
- [0010] 상기한 구성 중 엔진 클러치는 엔진과 모터 사이를 동력 전달 가능하게 연결하거나 차단하고, 인버터는 모터와 HSG의 구동을 위해 배터리의 직류전류를 3상 교류전류로 변환하여 모터에 인가한다.
- [0011] 이와 같은 구성의 하이브리드 자동차는 모터의 동력만을 이용하는 순수 전기차 모드인 EV(Electric Vehicle) 모드, 또는 엔진의 동력과 모터의 동력을 복합적으로 이용하는 HEV(Hybrid Electric Vehicle) 모드로 주행할 수 있다.
- [0012] 한편, 하이브리드 자동차(HEV, PHEV)를 포함하여 차량 구동원으로 모터를 사용하는 전기자동차(EV)나 연료전지 자동차(FCEV) 등의 친환경 자동차에서는 모두 모터를 발전기로 이용하여 배터리를 충전하는 회생 모드가 수행될 수 있다.
- [0013] 즉, 브레이크 장치에 의한 차량 제동 시나 차량이 관성을 이용하여 주행하는 관성 주행 시(또는 타행 주행(coasting) 시)에 차량의 운동에너지를 전기에너지로 변환하여 회수하고 있다.
- [0014] 이와 같은 회생 모드에서는 차량의 운동에너지를 전달받은 모터가 발전기로 작동하여 인버터를 통해 연결된 배터리를 충전하고, 이때 모터에 의한 에너지 회수가 가능하므로 차량의 연비 향상을 도모할 수 있게 된다.
- [0015] 특히, 현재 차량이 주행하고 있는 도로의 전방에 IC(Interchange)나 JC(Junction), 교차로(Intersection), 속도제한도로, 곡선도로, 신호등, 그밖에 유턴이나 좌회전, 우회전, 톨게이트, 도착지 등의 감속 이벤트가 존재하여 차량 감속이 요구될 때, 운전자가 이를 사전에 인지하여 감속이 필요한 시점에서 액셀 페달과 브레이크 페달에서 모두 발을 떼 상태를 유지해주게 되면, 차량이 관성 주행(또는 타행 주행)하여 감속하게 되고, 이때 관성 주행 제어, 즉 발전작동이 이루어지도록 하는 모터 제어를 통하여 에너지 회수가 가능하다.
- [0016] 알려진 바와 같이, 친환경 자동차에서는 차량 감속을 위해 운전자가 브레이크 페달 오프(Brake Pedal off) 및 액셀 페달 오프(Accel Pedal off)를 유지하면, 차량의 관성 주행(또는 타행 주행)이 이루어지고, 이때 브레이크 장치에 의한 차량 제동 없이 모터에 대한 토크(음의 토크임) 제어를 통하여 차량을 감속시키는 동시에 모터에 의해 회수되는 에너지를 배터리에 저장할 수 있다.
- [0017] 여기서, 페달 오프(Pedal off)는 운전자가 해당 페달을 미조작하고 있는 상태, 즉 페달로부터 발을 떼었을 때

(페달을 릴리스(Pedal Release) 했을 때)를 의미하고, 반대로 페달 온(Pedal on)은 운전자가 해당 페달을 눌러 조작한 상태를 의미한다.

- [0018] 이러한 관성 주행 시 차량 감속은, 운전자가 브레이크 페달을 밟아 수행되는 회생제동과 비교하여 모터를 통해 배터리를 충전하는 점에서는 유사하나, 회생제동이 브레이크 장치에 의한 마찰제동력과 모터에 의한 회생제동력(전기제동력)의 제동력 분배가 이루어지는 것과 달리, 마찰제동 없이 차량의 주행저항과 모터만으로 감속이 이루어지도록 하는 점에서 차이가 있다.
- [0019] 이와 같이 친환경 자동차에서는 제동 시나 관성 주행 시에 모터를 이용하여 차량 에너지를 전기에너지로 회수하고, 회수되는 전기에너지를 배터리에 저장하여 모터를 구동하는데 재사용할 수 있도록 함으로써 차량의 주행거리 증대 및 연비 향상, 에너지의 효율적인 이용을 도모하고 있다.
- [0020] 한편, 최근 상용화된 일부 하이브리드 자동차에는 전방에 감속 이벤트가 존재할 경우 적정 시점에서 운전자의 관성 주행을 안내 및 유도하는 관성 주행 안내 기능이 적용되고 있다.
- [0021] 상기 관성 주행 안내 기능은 관성 주행으로 목표차속까지 차량 감속이 가능한 시점에서 클러스터의 인디케이터 등을 작동시켜 운전자의 관성 주행 운전을 유도하는 기능이다.
- [0022] 운전자는 인디케이터 등을 통해 관성 주행이 가능함을 확인하면 액셀 페달과 브레이크 페달을 오프 상태로 유지하여, 관성 주행 상태로 감속 이벤트의 목표위치에서 목표차속으로 차량 감속이 이루어지도록 함과 동시에, 관성 주행 동안 모터에 의한 에너지 회수가 이루어지도록 한다.
- [0023] 통상 대부분의 운전자는 전방에 감속 이벤트가 존재할 경우 차량을 감속시키기 위하여 액셀 페달로부터 발을 떼 뒤 브레이크 페달을 밟아 브레이크 장치(마찰제동장치)에 의한 차량 감속이 이루어지도록 한다.
- [0024] 이때, 운전자는 육안을 통해 액셀 페달로부터 발을 떼는 시점과 브레이크 페달을 밟는 시점을 판단하는데, 실제 대부분의 운전자는 적정 액셀 페달 오프 시점에 비해 늦게 액셀 페달로부터 발을 떼 뒤 급하게 브레이크 페달을 조작하여 차량을 감속시키므로, 관성 주행만으로 차량 감속 효과를 얻는 경우에 비해 주행거리 및 연비 측면에서 매우 불리하다.
- [0025] 반면, 전기자동차, 하이브리드 자동차, 연료전지 자동차 등의 친환경 자동차는 차량을 구동하는 모터, 즉 구동 모터에 대한 토크 제어가 가능하므로, 관성 주행(또는 타행 주행) 시 구동모터에 대한 토크 제어(관성 주행 모터 토크 제어)를 통하여 자동변속기를 적용한 내연기관 자동차와 유사한 감속감을 구현할 수 있다.
- [0026] 운전자가 전방의 감속 이벤트를 육안으로 미리 인지한 뒤 적정 시점에서 브레이크 페달 조작 없이 액셀 페달로부터 발을 떼어 주기만 하면, 모터 토크 제어를 통하여 브레이크 작동 없이도 최대한의 에너지를 회수하면서 차량을 목표차속까지 자연스럽게 감속시킬 수 있는 것이다.
- [0027] 차량을 관성 주행만으로 감속시키지 않고 브레이크 페달을 조작하여 감속시킬 경우 총 제동력 확보를 위해 브레이크에 의한 마찰제동과 모터에 의한 회생제동의 분배가 이루어지므로, 분배된 회생제동에 한정해서만 에너지회수가 이루어져 주행거리 증대 및 연비 향상 측면에서 불리해진다.
- [0028] 따라서, 현재속도에서 목표차속까지의 차량 감속을 위하여 가능하면 브레이크 작동 없이 관성 주행을 통해서만 차량을 감속시키는 것이 유리하고, 이를 위해 운전자에게 적정 시점에서 액셀 페달로부터 발을 떼어 관성 운전을 하도록 유도하는 것이 중요하다.
- [0029] 친환경 자동차의 경우에는 구동모터를 이용하여 관성 주행 시 차량의 감속력을 조절하는 것이 가능하고, 이에 운전자가 액셀 페달 및 브레이크 페달 오프 상태로 차량을 관성 주행시킬 때, 브레이크 장치 작동 없이 차량 자체의 마찰력을 활용하면서, 구동모터를 이용한 감속력 조절을 활용하여, 원하는 위치에서 목표차속까지 차량을 감속시킬 수 있는바, 액셀 페달을 적정 시점에 비해 늦게 떼고 브레이크 장치로 제동하는 것에 비해 주행거리 증대 및 연비 향상의 이점이 있다.
- [0030] 또한, 브레이크 관련 소모 부품의 교체 시기를 연장할 수 있는 이점도 있다.
- [0031] 이와 같이 친환경 자동차에서는 차량을 현재차속에서 목표차속까지 감속시킬 때, 주행거리 증대 및 연비 향상을 위하여 브레이크 작동 없이 관성 주행을 통한 차량 감속을 최대한 활용할 수 있도록 하는 것이 유리하다.
- [0032] 이를 위하여 운전자가 적정 시점에 액셀 페달에서 발을 떼도록 유도하는 관성 주행 안내 및 유도 기능이 필요하다.

- [0033] 그러나, 종래의 관성 주행 안내 기능은 현재 차량 상태와 도로 조건 등에 기초하여, 현재 차량 위치로부터 감속 이벤트 위치인 목표위치까지의 차량 예상속도와 관성 주행의 시작시점을 결정하고, 상기 결정된 시작시점에서 관성 주행을 시작하도록 운전자에게 안내하는 것에만 주로 초점을 두고 있다.
- [0034] 따라서, 차량에 대한 능동 제어가 불가하므로, 관성 주행 안내 기능이 제한적으로 이용될 수밖에 없고, 관성 주행 및 안내를 위한 제어의 정확도와 신뢰도가 낮아 연비 개선의 효과를 극대화하는데 어려움이 있는 등 여러 문제점을 나타내고 있다.
- [0035] 또한, 관성 주행 안내를 위한 로직이 매우 복잡하고, 예상속도 등을 결정하기 위한 맵을 사전에 작성 및 설정함에 있어서 선행 시험을 통해 구해진 시험 값에 기초하여 입력변수에 대한 맵 값을 맵핑을 하기 때문에 환경조건의 변화 시 오차가 매우 커지는 것은 물론, 맵핑에 많은 시간이 소요되는 단점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0036] 따라서, 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 창출한 것으로서, 관성 주행을 위한 차량 제어 및 관성 주행 안내를 위한 로직이 간단하고, 맵 데이터의 맵핑 및 작성이 용이하며, 제어의 정확도와 신뢰도, 효율성을 높일 수 있는 친환경 자동차의 관성 주행 제어 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0037] 상기한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따르면, 차량 내 제어기가 주행 중 차량 전방의 감속 이벤트 정보와 도로 경사도 정보를 취득하는 과정; 상기 제어기가 상기 감속 이벤트 정보와 도로 경사도 정보에 기초하여 도로 경사도가 고려된 감속 이벤트에서의 목표차속을 결정하는 과정; 상기 제어기가 현재차속에 기초하여 차량이 관성 주행 상태로 감속하는 동안의 예상차속을 결정하는 과정; 상기 제어기가 차량의 현재차속과 상기 도로 경사도가 고려된 목표차속, 감속 이벤트 위치인 목표위치에서의 예상차속에 기초하여 관성 주행을 시작하기 위한 시작위치를 결정하는 과정; 상기 제어기가 시작위치에서 운전자에 대한 관성 주행 안내 및 관성 주행 유도를 위해 정보제공부를 작동시키는 과정; 및 상기 제어기가 브레이크 페달 및 액셀 페달 오프 상태로 차량의 관성 주행이 이루어지는 동안 구동모터의 크립 토크를 제어하는 과정을 포함하는 친환경 자동차의 관성 주행 제어 방법을 제공한다.

발명의 효과

- [0038] 이로써, 본 발명에 따른 친환경 자동차의 관성 주행 제어 방법에 의하면, 관성 주행을 위한 차량 제어 및 관성 주행 안내를 위한 로직이 간단해지고, 맵 데이터의 맵핑 및 작성이 용이해지며, 제어의 정확도와 신뢰도, 효율성이 높아질 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0039] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 관성 주행 제어 방법을 나타내는 순서도이다.
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 관성 주행 제어 과정에서 예상차속과 제어차속, 목표차속, 목표위치 차속 차이를 예시한 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 관성 주행 제어 과정에서 시작위치와 전환위치 등이 국가 및 지역별로 차별화될 수 있음을 예시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0040] 이하에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대해 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을

가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명하기로 한다. 그러나, 본 발명은 여기서 설명되는 실시예에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다.

- [0041] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0042] 본 발명은 관성 주행을 위한 차량 제어 및 관성 주행 안내를 위한 로직이 간단하고, 맵 데이터의 맵핑 및 작성이 용이하며, 제어의 정확도와 신뢰도, 효율성을 높일 수 있는 친환경 자동차의 관성 주행 제어 방법을 제공하고자 하는 것이다.
- [0043] 본 발명에 따른 관성 주행 제어 방법은 차량 구동원으로 모터를 이용하고 관성 주행 시 모터에 의한 회생 모드 및 감속력 조절이 가능한 친환경 자동차에 적용 가능하다.
- [0044] 구체적으로, 본 발명에 따른 관성 주행 제어 방법은 순수 전기자동차나 하이브리드 자동차, 연료전지 자동차와 같은 친환경 자동차에 적용 가능하고, 하이브리드 자동차로서 일반 HEV뿐만 아니라 PHEV에 널리 적용 가능하다.
- [0045] 참고로, 종래기술과 본 발명의 차이를 명확히 이해할 수 있도록 종래기술의 문제점에 대해 좀더 부연하여 설명하면 다음과 같다.
- [0046] 먼저, 종래기술에서는 감속 이벤트별로 정해져 있는 목표차속을 그대로 이용하므로 제어의 정확도와 신뢰도가 낮을 수밖에 없다.
- [0047] 좀더 설명하면, 목표차속은 이벤트별로도 구분이 필요하지만, 이벤트별 특성이나 도로 조건 등을 전혀 반영하고 있지 않으며, 종래기술에서는 이벤트 종류에 따라 사전에 정해진 목표차속을 그대로 이용할 뿐, 목표차속에 있어서 주변의 도로 조건이 고려되지 않는다.
- [0048] 예를 들어, 종래에는 이벤트별로 도로의 경사도가 전혀 고려되지 않은 사전 설정된 목표차속이 그대로 이용되었으며, 따라서 제어의 정확도와 신뢰도를 높이기 위해서는, 차량의 관성 주행이 이루어지는 도로의 경사도 정보, 즉 차량의 현재위치 또는 관성 주행 시작위치로부터 이벤트 위치인 목표위치까지의 도로 경사도가 반영된 목표차속이 이용될 필요가 있다.
- [0049] 만약, 주행 중인 차량의 전방에 위치한 감속 이벤트의 종류가 동일하다고 할 때, 예컨대 현재 차량 위치의 전방에 차량 감속이 요구되는 감속 이벤트로서 IC가 존재한다면, IC가 존재하는 두 가지 경우에서, 두 경우 모두 IC에 해당하는 동일한 목표차속이 정해져 있으므로, 실제 제어 시 동일한 목표차속이 이용될 수 있다.
- [0050] 즉, 두 경우에서 IC의 목표위치 이전의 도로 경사도에 실제 큰 차이가 있다 하더라도, 종래기술에서는 도로 경사도가 고려되지 않은 동일한 목표차속이 이용될 수 있는 것이다.
- [0051] 이와 같이 종래기술에서는 단순히 이벤트별로 정해진 목표차속, 예컨대 도로 경사도가 고려되지 않은 목표차속을 이용하게 되므로 제어의 정확도와 신뢰도가 낮을 수밖에 없다.
- [0052] 또한, 종래기술에서는 관성 주행 중 락업 충전이 유지되는 문제가 있다.
- [0053] 락업 충전은 운전자가 액셀 페달에서 발을 뗐을 경우 바로 엔진을 끄지 않고 한동안 엔진을 켜두는 제어로서, 운전자가 액셀 페달에서 발을 떼더라도 다시 액셀을 밟을 가능성이 있으므로 엔진을 바로 끄지 않고 엔진 클러치를 락업(lock-up, close)한 상태에서 모터로 배터리를 충전하는 제어를 말한다.
- [0054] 이러한 락업 충전은 잦은 엔진 온/오프(on/off)를 방지하여 연비를 향상시키는데 목적이 있는 것으로, 관성 주행은 전방에 감속 이벤트가 존재하여 감속이 필요한 조건에서 작동되므로 실제 제가속의 가능성이 매우 적지만, 종래기술에서는 이를 구분하는 로직이 부재하여 관성 주행 중에도 락업 충전이 유지된다.
- [0055] 또한, 종래기술에서는 경사도(도로 구배)가 매우 큰 등판로 및 강판로에서도 관성 주행을 위한 제어 로직이 작동하며, 경사도가 큰 강판로 주행 시에는 감속이 불가하여 목표차속 추종이 불가할 수 있고, 경사도가 큰 등판로 주행 시에는 차량의 감속감이 매우 크기 때문에 관성 주행의 중간에 차량이 정차하는 현상이 발생할 수 있다.
- [0056] 따라서, 경사도가 매우 큰 등판로 및 강판로에서는 관성 주행을 위한 차량 제어 및 관성 주행 안내를 위한 로직을 제한하는 것이 요구되고 있다.

- [0057] 그리고, 종래에는 등판로 및 강판로의 경사도(구배)(%)별로 시험을 실시하여 해당 차량에 대한 각 위치에서의 예상차속을 결정한 뒤 상기 결정된 각 위치에서의 예상차속을 맵 값으로 맵핑하였으나, 이와 같이 경사도별로 등판로 및 강판로에서의 시험을 하여 그 시험 값으로 예상차속을 맵핑을 하는 데에는 너무 많은 시간이 소요된다.
- [0058] 더욱이 경사도별 시험을 위해 다양한 경사도의 등판로 및 강판로에서 시험을 해야 하므로, 경사도별 예상차속을 구한 뒤 이를 맵 값으로 맵핑함에 있어서, 차종이 많아질 경우에는 양산 단계에서 예상차속의 맵을 작성 및 설정하여 차종별 적용하는 것이 거의 불가능하며, 따라서 개선이 요구되고 있다.
- [0059] 그 밖에, 종래에는 크립 토크 가변 로직이 적용되지 않아 관성 주행만으로 목표차속을 맞추기가 매우 어려울 뿐만 아니라, 전방의 이벤트를 기준으로 적정 거리가 아닌, 매우 먼 거리에서 관성 주행을 안내하면서 관성 주행을 유도해야 하는바, 이 경우 관성 주행하고 있는 차량과 주변 차량의 속도가 크게 차이가 나면서 운전자가 다시 액셀 페달을 밟아야 하는 상황이 발생할 수 있다.
- [0060] 이에 따라, 본 발명에서는 상기한 문제점을 모두 해결할 수 있는 관성 주행 제어 방법을 제시한다.
- [0061] 먼저, 본 발명에서 감속 이벤트(이하 '이벤트'라 약칭함)는 차량이 주행하고 있는 도로에서 차량 전방에 위치하고 있으면서 차량 감속이 요구되는 곳을 의미하며, 그 예로 제한속도가 정해져 있는 속도제한도로나, 교차로, 곡선도로, IC(Interchange), JC(Junction) 등이 될 수 있고, 그밖에 신호등이나 틀게이트가 위치한 곳, 내비게이션 장치에 설정된 목적지까지의 주행 경로 상에서 유턴이나 좌회전, 우회전을 해야하는 위치 등이 될 수 있고, 차량이 정차해야 하는 도착지(목적지) 또한 될 수 있다.
- [0062] 이는 예시적인 것으로서, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 목표차속이 정해져 있고 차량 감속이 요구되는 곳이라면 모두 이벤트에 포함될 수 있다.
- [0063] 또한, 목표차속은 각 이벤트별로, 그리고 이벤트 종류별로 미리 정해져 있는 것으로, 이는 도로 경사도와 같은 도로 조건 등이 고려되지 않은 목표차속이며, 속도 제한이 필요한 속도제한도로의 제한속도, 교차로에서의 규정속도, 곡선도로일 경우 도로 곡률에 따라 설정해놓은 규정속도가 될 수 있다.
- [0064] 이러한 목표차속은 종래에도 각 이벤트마다 설정되어 관성 주행 제어에 이용되었으나, 본 발명에서는 차량 전방의 도로 경사도가 고려된 목표차속이 이용되며, 이하 설명에서는 구분을 위해 종래에 이용된 목표차속, 즉 도로 경사도가 고려되지 않은 각 이벤트별로 정해진 기존의 목표차속을 규정 목표차속이라 칭하기로 한다.
- [0065] 또한, 이하 설명에서 목표차속은 상기의 규정 목표차속으로부터 도로 경사도를 고려하여 결정되는 특정 이벤트에서의 목표차속을 의미하는 것으로, 종래기술의 로직에 이용된 목표차속(규정 목표차속임)과는 구분하여 이해되어야 할 것이다.
- [0066] 그리고, 본 발명에서 관성 주행은 엔진 클러치가 해제(open,release)된 상태, 및 운전자에 의해 액셀 페달과 브레이크 페달이 모두 오프(off)된 상태에서 차량이 관성에 의해 주행하는 것을 의미한다.
- [0067] 관성 주행은 모터에 의한 크립 토크가 생성되지 않거나(크립 토크 = 0) 또는 생성 및 이용될 수 있다는 점에서 크립 토크 생성 없이 관성에 의해서만 차량이 주행하는 타행 주행(coasting)을 포함하는 것이 될 수 있고, 타행 주행과 비교하여 넓은 범위로 이해되어야 할 것이다.
- [0068] 이하에서는 본 발명의 실시예에 따른 관성 주행 제어 방법에 대해 상술하기로 한다.
- [0069] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 관성 주행 제어 방법을 나타내는 순서도이다.
- [0070] 또한, 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 관성 주행 제어 과정에서 예상차속과 제어차속, 목표차속, 목표위치 차속 차이를 예시한 도면이고, 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 관성 주행 제어 과정에서 관성 주행이 시작되어야 하는 시작위치, 및 피드포워드 제어에서 피드백 제어로의 전환이 이루어지는 전환위치 등이 국가 및 지역별로 차별화될 수 있음을 예시한 도면이다.
- [0071] 본 발명에 따른 관성 주행 제어 과정은 차량 내 제어기에 의해 수행되며, 제어기가 차량에서 수집되는 정보를 이용하여 관성 주행 제어 과정의 각 단계를 수행한다.

- [0072] 먼저, 차량이 주행하고 있는 도로에서 현재 차량 전방에 감속이 요구되는 이벤트가 위치함을 제어기가 판단하게 되면, 상기 제어기가 차량의 현재위치에서 이벤트의 위치인 목표위치까지의 도로 경사도 정보를 이용하여 목표차속을 결정하게 된다(S12).
- [0073] 본 발명의 실시예에서, 현재의 차량 위치, 그리고 차량 전방에 위치한 이벤트에 대한 정보, 즉 이벤트의 위치 정보와 이벤트에서의 규정 목표차속 정보는 제어기에서 데이터저장부에 저장되어 있는 지도 데이터와 GPS(Global Positioning System) 수신부를 통해 수신된 GPS 정보를 이용하여 취득될 수 있다.
- [0074] 여기서, 지도 데이터는 3차원 지리 정보, 즉 2차원 평면에 고도 정보를 포함하는 3차원 도로 정보를 제공할 수 있도록 구비되는 고정밀지도 데이터가 될 수 있으며, 이벤트의 위치 및 규정 목표차속 정보, 차량의 현재위치로부터 이벤트의 목표위치까지의 도로 경사도 정보를 제공할 수 있는 3D 맵(Map) 데이터가 될 수 있다.
- [0075] 이러한 3D 맵 데이터는 차량에 기 탑재되어 있는 ADAS(Advanced Driver Assistance System)의 지도 데이터베이스가 될 수 있으며, 감속이 필요한 각 이벤트의 위치 정보, 각 이벤트의 규정 목표차속 정보, 각 이벤트의 주변 도로의 경사도 정보 등이 ADAS의 3차원 지도 데이터베이스에 입력 및 저장되어 이용될 수 있다.
- [0076] 본 발명에서는 주행 중에 제어기가 데이터저장부에 저장되어 있는 3D 맵 데이터와 GPS 수신부를 통해 수신한 GPS 정보를 이용하여 차량의 현재위치와 차량 전방의 이벤트를 인식하고, 후술하는 바와 같이 운전자에게 액셀 페달을 오프시켜야 하는 최적의 시점을 정보제공부(클러스터의 인디케이터나 차량 내 표시장치 등이 될 수 있음)를 통해 안내하게 된다.
- [0077] 또한, 본 발명의 실시예에서, 제어기가 차량의 내비게이션 장치로부터 차량의 현재위치 정보, 이벤트 정보 및 도로 경사도 정보를 취득하도록 구성될 수 있으며, 운전자가 내비게이션 장치를 통해 목적지까지의 주행 경로를 설정하면, 제어기가 차량 주행 동안 주행 경로 상에 존재하는 이벤트 정보, 도로 경사도 정보, 차량의 현재위치 정보를 내비게이션 장치로부터 입력받게 된다.
- [0078] 그리고, 제어기가 차량 전방의 이벤트를 확인하면 도로 경사도가 고려된 이벤트에서의 목표차속을 계산하며, 여기서 목표차속은 이벤트별로 정해져 있는 규정 목표차속과 도로 경사도로부터 구해질 수 있다.
- [0079] 이때, 본 발명의 실시예에서, 목표차속은 제어기가 규정 목표차속과 도로 경사도로부터 경사도 팩터를 결정한 뒤, 아래의 수학적 식 1과 같이 상기 결정된 경사도 팩터를 규정 목표차속에 곱하는 방식으로 계산될 수 있다.
- [0080]
- [0081] [수학적 식 1]
- [0082]
$$\text{도로 경사도가 고려된 목표차속} = \text{규정 목표차속} \times \text{경사도 팩터}$$
- [0083] 여기서, 도로 경사도는 차량의 현재위치에서 이벤트의 목표위치 사이의 도로의 평균 경사도가 될 수 있으며, 이에 경사도 팩터는 규정 목표차속과 평균 경사도로부터 결정될 수 있다.
- [0084] 실시예에서, 제어기는 규정 목표차속과 평균 경사도로부터 미리 입력 및 저장된 설정데이터를 이용하여 경사도 팩터를 결정할 수 있고, 상기 제어기에 저장된 설정데이터는 규정 목표차속과 평균 경사도에 따른 값으로 경사도 팩터가 설정되어 있는 하기 표 1의 테이블 또는 맵이 될 수 있다.

표 1

경사도 팩터	평균 경사도				
평지 목표차속	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-

- [0085]
- [0086] 상기 설정데이터, 즉 경사도 팩터 결정을 위한 테이블 또는 맵은 선행 시험 과정에서 취득된 정보를 이용하여 작성될 수 있는 것으로, 제어기에 미리 입력 및 저장된 상태에서 목표차속을 결정하는데 이용된다.

- [0087] 다음으로, 상기와 같이 도로 경사도가 고려된 목표차속이 결정되면, 차량이 현재차속에서 관성 주행 상태(엑셀 페달 오프 및 브레이크 페달 오프 상태)로 감속하는 동안의 예상차속을 결정한다(S13).
- [0088] 본 발명의 실시예에서, 예상차속은 평지에서의 시험을 통해 구해진 평지 예상차속 정보와 부하 토크 및 기본 크립 토크로부터 수식에 의해 결정될 수 있다.
- [0089] 상기 예상차속은 현재차속에서 차량이 관성 주행 상태로 감속을 시작하여 목표위치에 도달할 때까지 구름저항 및 공기저항 등 차량의 주행저항에 의해 감속이 이루어지는 차량 속도로서, 목표위치까지 위치에 따라 구해지는 차량 속도의 감속 프로파일을 의미한다.
- [0090] 본 발명의 실시예에서, 각 위치에서의 예상차속은 아래의 수학적 식 2와 같이 차량의 현재차속에서의 평지 예상차속을, 도로 경사도에 따른 부하 토크 및 차속에 따른 크립 토크 정보를 이용하여 계산한 읍셋만큼 보상한 값으로 구해질 수 있다.
- [0091] 이를 위해, 제어기에는 현재차속별 평지 예상차속 정보가 미리 입력 및 저장된다.
- [0092] [수학적 식 2]
- [0093]
$$\text{예상차속} = \text{평지에서의 예상차속} + \text{읍셋}$$
- [0094] 여기서, 읍셋은 현재위치에서 목표위치까지의 각 위치별로 구해지는 것으로, 차량의 C/D 값, 경사도에 따른 부하 토크 및 기본 크립 토크 정보를 이용하여 계산될 수 있다.
- [0095] 보다 상세하게는, 상기 읍셋은 '[차량의 C/D 값 × 타이어 동반경 × F1] + (부하 토크 × F2) + (크립 토크 × 파워 트레인 효율)'의 값으로 구해질 수 있다.
- [0096] 여기서, C/D(Coast Down) 값은 제어기에 미리 입력 및 저장되는 차량 고유의 값으로서, 구름저항과 공기저항을 포함하는 주행저항에 상응하는 값이며, 해당 차량에 대한 주행저항 시험 과정에서 구해지는 시험 값이다.
- [0097] 이러한 C/D 값에 대해서는 차량 개발 단계에서 해당 차량에 대한 시험을 통해 이미 구해지고 있는 널리 알려진 차량 고유값 정보이므로 더 이상의 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0098] 또한, F1, F2는 각각 제어기에 미리 입력 및 저장되는 팩터 값을 나타내고, 이때 '차량의 C/D 값 × 타이어 동반경 × F1'은 차량의 주행저항에 상응하는 토크 값이 된다.
- [0099] 또한, 상기 크립 토크는 제어기에 차속별로 설정된 기본 크립 토크를 의미하며, 여기서 차속은 평지에서의 예상차속이고, 제어기가 미리 입력 및 저장된 테이블 또는 맵 등의 설정데이터를 이용하여 각 위치마다 평지에서의 예상차속에 해당하는 기본 크립 토크를 결정한다.
- [0100] 상기 크립 토크는 모터에 의해 생성되는 토크로서, 통상 관성 주행(또는 타행 주행) 시 모터에 의한 크립 토크는 읍의 토크(코스트 리젠(coast regen.) 토크)로서, 모터에 의한 크립 토크 생성 동안에는 모터의 발전작용으로 배터리의 충전이 이루어지게 된다.
- [0101] 상기 타이어 동반경과 파워 트레인 효율은 차량 고유값으로서, 제어기에 미리 입력 및 저장되어 사용된다.
- [0102] 도 2를 참조하면, 시작위치에서 목표위치까지의 예상차속이 감속 프로파일 형태로 예시되어 있으며, 제어차속은 관성 주행 상태에서 후술하는 피드포워드 제어 및 피드백 제어에 의해 제어되는 차속을 의미한다.
- [0103] 다음으로, 예상차속이 결정되면, 제어기는 엑셀 페달 오프 및 브레이크 페달 오프 상태의 차량 주행, 즉 관성 주행을 시작하기 위한 시작위치를 결정하며(S14), 상기 시작위치는 관성 주행을 시작하기 위해 운전자가 엑셀 페달을 오프시켜야 하는 최적의 차량 위치를 의미한다
- [0104] 이러한 시작위치는 주행하고 있는 도로에서 차량 전방에 위치하는 이벤트의 목표위치로부터 도로를 따라 차량 쪽을 향해 떨어진 거리로 정의될 수 있다.
- [0105] 상기 시작위치는 관성 주행 안내 기능이 작동되는 위치로서, 제어기는 차량이 시작위치에 도달하였을 때 운전자의 관성 주행 운전을 유도하기 위하여 정보제공부를 작동시키게 된다.
- [0106] 즉, 운전자에게 관성 주행 상태로 차량을 운전할 것을 정보제공부를 통해 지시하는 것이며, 운전자는 정보제공

부를 통해 지시되는 관성 주행 안내를 확인한 뒤 액셀 페달로부터 발을 떼어 차량의 관성 주행이 이루어질 수 있도록 한다.

- [0107] 상기 정보제공부는 운전자로 하여금 시각 내지 청각적으로 관성 주행 안내를 인지할 수 있게 해주는 것이라면 특정하게 한정하지는 않으며, 예를 들면 클러스터의 인디케이터나 AVN(Audio, Video, Navigation) 장치의 표시 장치, 또는 HUD(Head-Up Display)나 그 밖의 차량 내 표시장치 등이 될 수 있다.
- [0108] 본 발명의 실시예에서, 시작위치를 결정함에 있어서, 제어기는 차량의 현재차속과 목표위치 차속 차이로부터 시작위치를 결정하도록 설정될 수 있다.
- [0109] 여기서, 상기 목표위치 차속 차이는 차량이 예상차속으로 감속되어 이벤트의 목표위치에 도달하였을 때 목표차속과 예상차속의 차이를 의미하는 것으로, 제어기에서 미리 입력 및 저장된 설정데이터를 이용하여 차량의 현재차속과 목표위치 차속 차이로부터 시작위치가 결정되도록 할 수 있다.
- [0110] 상기 시작위치를 결정하기 위한 설정데이터는 현재차속과 목표위치 차속 차이에 따라 시작위치가 설정되어 있는 테이블 또는 맵 등이 될 수 있다.
- [0111] 도 2는 본 발명의 실시예에서, 예상차속과 관성 주행 제어에 의해 제어되는 제어차속, 목표차속, 목표위치 차속 차이를 예시하고 있으며, 후술하는 전환위치를 함께 나타내고 있다.
- [0112] 다음으로, 제어기는 시작위치가 결정되면, 제어기는 목표차속과 이벤트 정보로부터 미리 입력 및 저장된 설정데이터를 이용하여 전환위치를 결정한다(S19).
- [0113] 전환위치는 도 2에 나타낸 바와 같이 크립 토크 제어 시 후술하는 피드포워드 제어에서 피드백 제어로 전환되는 위치를 의미하며, 이는 시작위치로부터 떨어진 거리로 정의될 수 있다.
- [0114] 이러한 전환위치는 하기 수학적 3에 의해 계산될 수 있다.
- [0115] [수학적 3]
- [0116] 전환위치 = 시작위치와 목표위치 사이의 거리 - 잔여거리
- [0117] 여기서, 잔여거리는 목표위치로부터 전환위치까지의 거리가 되는 것으로서, 제어기가 목표차속과 이벤트 정보로부터 설정데이터를 이용하여 잔여거리를 결정한 뒤, 상기 수학적 3을 이용하여 전환위치를 결정하게 된다.
- [0118] 이때, 상기 이벤트 정보는 IC, JC, 교차로 등의 이벤트 종류가 될 수 있다.
- [0119] 상기 설정데이터는 목표차속과 이벤트 종류에 따라 잔여거리가 설정되어 있는 하기 표 2와 같은 테이블 또는 맵 등이 될 수 있다.

표 2

잔여거리	목표차속				
이벤트 종류	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-

- [0120]
- [0121] 또한, 상기 테이블 또는 맵에서 목표차속과 이벤트 종류에 따라 설정되는 잔여거리는 국가별로 또는 지역별로 다르게 맵핑될 수 있다.
- [0122] 예를 들면, 동일한 목표차속과 이벤트 종류에서 비교하였을 때, 한국 또는 미국과 같이 부드러운 주행을 선호하는 국가에서는 전환위치가 시작위치에 가까워지도록 상기 잔여거리가 유럽 국가에 비해 상대적으로 크게 설정될 수 있다.

- [0123] 또한, 유럽과 같이 스포티한 주행을 선호하는 국가에서는 전환위치가 목표위치에 가까워지도록 상기 잔여거리가 한국 또는 미국에 비해 상대적으로 작게 설정될 수 있다.
- [0124] 다음으로, 차량이 시작위치에 도달한 상태에서, 운전자가 정보표시부의 안내에 따라 관성 주행 운전을 시작하면, 제어기에 의해 피드포워드 제어가 시작된다(S20).
- [0125] 즉, 정보표시부의 관성 주행 안내를 확인한 운전자가 시작위치에서 액셀페달로부터 발을 떼었을 경우 피드포워드 제어가 시작되는 것이며, 이러한 피드포워드 제어는 상기 결정된 전환위치까지 유지된다.
- [0126] 또한, 차량이 상기 전환위치에 도달하면 피드백 제어로의 전환이 이루어지며(S21), 전환위치에서 제어기에 의해 피드백 제어가 시작되어 목표위치까지 유지된다.
- [0127] 피드포워드 제어 및 피드백 제어 동안에는 제어기가 차량을 감속시키기 위한 관성 주행 모터 토크를 모터에 인가하며, 이때 모터에 인가되는 관성 주행 모터 토크는 음의 토크이므로 모터에 의한 배터리 충전이 이루어지게 된다.
- [0128] 본 발명의 실시예에서, 피드포워드 제어 동안 모터에 인가되는 관성 주행 모터 토크는 기본 크립 토크에 차량의 현재위치 정보와 목표차속에 따라 결정된 추가 토크가 더해진 값으로 결정될 수 있다.
- [0129] 여기서 기본 크립 토크는 차속에 따라 결정되며, 이때 차속은 관성 주행 동안 제어되는 차량의 현재차속(즉, 제어차속)을 의미한다.
- [0130] 상기 추가 토크는 현재위치 정보와 목표차속에 기초하여 결정될 수 있는데, 여기서 현재위치 정보는 차량의 현재위치와 전환위치 사이의 거리가 될 수 있고, 제어기는 상기 거리와 목표차속로부터 미리 입력 및 저장된 설정 데이터를 이용하여 추가 토크를 결정하도록 설정될 수 있다.
- [0131] 상기 추가 토크를 결정하기 위한 설정데이터는 거리와 목표차속에 따라 추가 토크가 설정되어 있는 테이블 또는 맵이 될 수 있다.
- [0132] 이와 같이 운전자가 시작위치에서 액셀 페달로부터 발을 떼었을 경우, 피드포워드 제어가 시작되어 기본 크립 토크에 추가 토크를 더한 관성 주행 모터 토크가 모터에 인가되고, 이때 기본 크립 토크와 추가 토크가 모두 음의 토크(모터 회생토크)이므로, 모터의 발전작동에 의한 배터리 충전이 이루어지면서 차량의 감속감이 발생하게 된다.
- [0133] 본 발명의 실시예에서, 모터에서의 음의 토크인 기본 크립 토크는 차속이 작을수록 절대값이 작은 값이 되도록 설정될 수 있다.
- [0134] 즉, 차속이 작을수록 크립 토크를 줄이는 것이다.
- [0135] 또한, 피드포워드 제어 동안 목표위치로부터 너무 먼 거리에서 추가 토크가 과도하게 클 경우 주변 차량의 흐름보다 차량이 너무 큰 감속 상태가 되어 차속이 지나치게 낮아질 수 있다.
- [0136] 따라서, 추가 토크는 국가별 또는 지역별 속성을 고려하여 맵핑이 이루어져야 하며, 전술한 바와 같이 현재위치와 전환위치 사이의 거리 및 목표차속에 따른 값으로 맵핑이 이루어진다.
- [0137] 상기와 같이 시작위치에서 관성 주행이 시작되어 피드포워드 제어가 수행되는 동안, 그리고 후술하는 피드백 제어가 수행되는 동안, 상기 제어기는 해당 제어가 작동 중임을 표시하도록 정보제공부를 작동 및 제어하고, 이를 통해 운전자가 차량의 관성 주행이 이루어지고 있음을 인지할 수 있도록 해준다.
- [0138] 다음으로, 시작위치에서 피드포워드 제어가 시작된 뒤 차량이 전환위치에 도달하면 피드백 제어로 전환되고(S21), 피드백 제어 동안에는 제어기가 목표차속과 제어차속(제어 동안의 현재차속) 간의 차이, 및 목표위치와 현재위치(제어 동안의 차량 위치) 사이의 거리를 이용하여 목표위치에서 목표차속이 되도록 차속을 제어한다.
- [0139] 여기서, 제어차속은 피드백 제어 동안의 실시간 현재차속, 즉 피드백 제어 동안 제어되는 차속을 의미하고, 차속을 제어하는 것은 구동모터의 크립 토크, 더욱 상세하게는 모터에 인가되는 관성 주행 모터 토크를 제어하는 것을 의미한다.
- [0140] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 관성 주행 시 차속 상태를 예시한 것으로, 예상차속과 현재차속(제어차속)을 나타내고 있으며, 관성 주행 제어가 국가 및 지역별로 차별화됨을 보여주고 있다.
- [0141] 도시된 바와 같이, 국내 및 미국 등의 북미와 유럽을 구분하여 관성 주행 제어가 차별화될 수 있으며, 보다 상

세하계는 테이블 또는 맵 등의 각 설정데이터에 맵핑되는 시작위치와 전환위치가 국가 및 지역별로 차별화될 수 있다.

- [0142] 도 3을 참조하면, 시작위치에서 관성 주행이 시작되고, 관성 주행 제어(피드포워드 및 피드백 제어)를 통해 목표위치에서 목표차속에 도달하도록 차속을 감속시키고 있다.
- [0143] 또한, 시작위치에서 피드포워드 제어가 시작된 뒤 차량이 전환위치에 도달하면 피드백 제어로 전환되고, 이때 제어기에서 시작위치와 전환위치가 국내 및 북미와 유럽을 구분하여 차별화된 값으로 구해지도록 할 수 있다.
- [0144] 한편, 본 발명의 실시예에 따른 관성 주행 제어 방법은 도로 경사도로부터 관성 주행 제어의 진입 여부를 결정하는 과정을 더 포함할 수 있다.
- [0145] 여기서, 제어기가 관성 주행 제어의 미진입을 결정하게 되면, 제어기는 정보제공부를 이용하는 관성 주행 안내는 물론, 운전자가 액셀 페달로부터 발을 떼더라도 피드포워드 제어 및 피드백 제어를 포함하는 관성 주행을 수행하지 않는다.
- [0146] 먼저, 경사도(양의 값)가 설정값(양의 값)보다 큰 등판로에서는 차량의 감속도가 너무 크기 때문에 운전자가 다시 액셀을 밟는 것(차량이 너무 늦게 주행하여 액셀 페달을 밟을 수 있음)을 방지하기 위하여 관성 주행 제어의 진입을 제한한다.
- [0147] 또한, 경사도(음의 값)가 설정값(음의 값)보다 작은(경사도의 절대값이 설정값의 절대값보다 큰) 강판로에서는 차량 감속을 모터로만 제어하기에는 한계가 있기 때문에, 즉 모터 제어만으로 차량을 원하는 수준으로 감속시키는 것이 어렵기 때문에 관성 주행 제어의 진입을 제한한다.
- [0148] 이와 같이 제어기가 주행 도로의 경사도 정보에 기초하여 관성 주행 제어 진입 여부를 결정하도록 되어 있는 것이며, 일정 수준 이상으로 경사도가 급한 등판로 및 강판로에서는 관성 주행 제어가 수행되지 않도록 한다.
- [0149] 이때, 시작위치에서 목표위치까지의 도로 평균 경사도를 계산하여 제어 진입 여부를 결정하는데 이용할 수 있으며, 도 1에 나타낸 바와 같이, S16 단계에서 평균 경사도(음의 값, 강판로임)가 제1설정값(α , 음의 값)보다 작거나($\alpha >$ 평균 경사도), 평균 경사도(양의 값, 등판로임)가 제2설정값(β , 양의 값)보다 큰 경우($\beta <$ 평균 경사도), 관성 주행 제어의 진입이 이루어지지 않도록 할 수 있다(제어 로직 종료).
- [0150] 또한, 차량이 시작위치에 도달하였을 때 현재의 도로 경사도, 즉 시작위치의 도로 경사도를 제어 진입 여부를 결정하는데 이용할 수 있다.
- [0151] 즉, 도 1의 S17 단계에서, 시작위치에서의 현재 도로 경사도(음의 값, 강판로임)가 제3설정값(γ , 음의 값)보다 작거나($\gamma >$ 현재 도로 경사도), 현재 도로 경사도(양의 값, 등판로임)가 제4설정값(δ , 양의 값)보다 큰 경우($\delta <$ 현재 도로 경사도), 관성 주행 제어의 진입이 이루어지지 않도록 할 수 있다(제어 로직 종료).
- [0152] 또한, 상기 시작 위치에서의 현재 도로 경사도와 상기 평균 도로 경사도 사이의 차이가 과도하게 클 경우에는 경사도의 신뢰성이 낮거나 경사도의 변동이 매우 큰 구간으로 판단하여 진입을 제한할 수 있다.
- [0153] 즉, 도 1에 나타낸 바와 같이, S18 단계에서, 상기 시작위치에서의 현재 도로 경사도(음의 값, 강판로임)와 상기 평균 도로 경사도(음의 값, 강판로임) 간 차이의 절대값이 제5설정값(ϵ , 양의 값)보다 큰 경우($\epsilon <$ 경사도 차이의 절대값), 관성 주행 제어의 진입이 이루어지지 않도록 할 수 있다(제어 로직 종료).
- [0154] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 관성 주행 제어 방법에서 목표위치로부터 시작위치 또는 시작위치 결정 시의 차량 위치까지의 거리가 제6설정값(z)보다 작은 경우 관성 주행 제어의 진입을 제한할 수 있다(S15).
- [0155] 진술한 바와 같이, S14 단계에서 현재차속과 목표위치 차속 차이로부터 시작위치가 결정되면, S15 단계에서 제어기가 목표위치로부터 상기 결정된 시작위치까지의 거리를 계산하고, 이를 제6설정값(z)과 비교하여 제6설정값(z)보다 작은 경우(시작위치와 목표위치 간 거리 $< z$), 관성 주행 제어를 수행하지 않도록 할 수 있는 것이다.
- [0156] 이때, 제어기에서 제6설정값(z)은 목표차속과 이벤트 종류에 따라 결정되도록 할 수 있으며, 제6설정값을 결정하는 과정에서 목표차속과 이벤트 종류에 따라 제6설정값(z)이 설정되어 있는 하기 표 3의 테이블 또는 맵 등의 설정데이터가 이용될 수 있다.

표 3

z	목표차속				
이벤트 종류	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-

[0157]

[0158]

이와 같이 목표위치로부터 시작위치 또는 시작위치 결정 시의 차량 위치까지의 거리가 제6설정값(z) 미만으로 너무 짧을 경우 차속이 목표위치에서 목표차속에 도달하기 어려우며, 이미 운전자가 에코 운전을 하고 있다고 판단하여 관성 주행 제어 진입을 제한한다.

[0159]

다음으로, 현재차속이 너무 낮거나 높은 경우(예, 차속 < 20kph, 160kph < 차속)에도 제어 가능 영역을 벗어나므로 관성 주행 제어 진입이 제한되도록 할 수 있다.

[0160]

즉, S11 단계에서, 현재차속이 하한속도(x) 미만이거나(x > 현재차속), 상한속도(y)를 초과할 경우(y < 현재차속), 그 이후 단계의 모든 제어 로직이 종료되도록 할 수 있는 것이며, 이에 제어가 관성 주행 제어를 수행하지 않게 된다.

[0161]

또한, 본 발명에 따른 관성 주행 제어는 차량 감속을 위하여 브레이크 장치에 의한 유압제동(마찰제동)을 이용하지 않고 모터 토크만을 이용하는 제어로서, 운전자에게 에코 운전을 유도하는 것이 주목적이다.

[0162]

그러나, 목표차속과 제어차속(제어되는 차량의 실시간 차속)의 차이가 클 경우 많은 양의 크립 토크를 요구하게 된다(크립 토크가 음의 토크이므로, 음의 토크인 크립 토크의 절대값이 커짐).

[0163]

본 발명에서 관성 주행 안내의 가장 큰 목적은 에코 운전을 유도하는 것이므로 차속이 원하는 차속보다 일시적으로 낮다고 하여 양(+)의 방향의 모터 크립 토크를 요구하는 것은 바람직하지 않다.

[0164]

따라서, 크립 토크의 최대값에 제한을 설정해둘 필요가 있으며, 의도치 않게 차량의 발진감을 줄 수 있는 요소를 제한할 필요가 있다.

[0165]

반대로, 너무 작은 크립 토크를 요구할 경우 브레이크 램프 점등 및 저마찰로에서의 차량 안정성에 문제가 발생할 수 있다.

[0166]

이에 따라, 본 발명의 실시예에서, 관성 주행 제어 동안, 즉 피드포워드 제어 및 피드백 제어 동안, 제어가 모터의 크립 토크를 미리 설정된 최대값과 최소값으로 제한하도록 설정될 수 있다(S22).

[0167]

그리고, 랙업 충전 제어는 관성 주행 시와 같이 차량 감속이 계속해서 이루어지는 상황에서 오히려 연비를 악화시킬 수 있는 제어이며, 따라서 본 발명에서는 관성 주행 중 랙업 충전을 금지하도록 제어가 설정된다.

[0168]

이와 같이 관성 주행 중 랙업 충전을 제한함으로써 연비 향상에 기여할 수 있게 된다.

[0169]

다음으로, 본 발명에 따른 관성 주행 제어 동안 운전자가 브레이크 페달을 밟을 수 있다.

[0170]

이와 같이 운전자가 브레이크 페달을 밟은 경우(S23), 브레이크 페달을 밟은 제동 시작 시점부터 브레이크 장치에 의한 유압제동과 모터에 의한 회생제동이 시작될 수 있다.

[0171]

친환경 자동차에서 통상의 회생제동은 상위 제어기인 차량 제어기(Hybrid Control Unit, HCU), 모터의 작동을 제어하는 모터 제어기(Motor Control Unit, MCU), 배터리를 관리하기 위한 제어를 수행하는 배터리 제어기(Battery Management System, BMS), 차량의 제동 제어를 수행하는 브레이크 제어기(Brake Control Unit, BCU), 변속기의 작동을 제어하는 변속 제어기(Transmission Control Unit, TCU) 등의 협조 제어하에 수행된다.

[0172]

즉, 운전자가 브레이크 페달을 밟게 되면, 브레이크 제어기(BCU)는 운전자의 제동 입력 값에 따라 차량에서 요구되는 총 제동량을 결정하고, 차량 제어기(HCU)는 배터리 충전 가능 파워와 모터 충전 가능 토크 등의 정보에 기초하여 회생제동 가능량을 결정하여 브레이크 제어기(BCU)에 전달한다.

[0173]

여기서, 운전자의 제동 입력 값은 운전자의 브레이크 페달 조작 상태에 따른 값이 될 수 있고, 보다 상세하게는

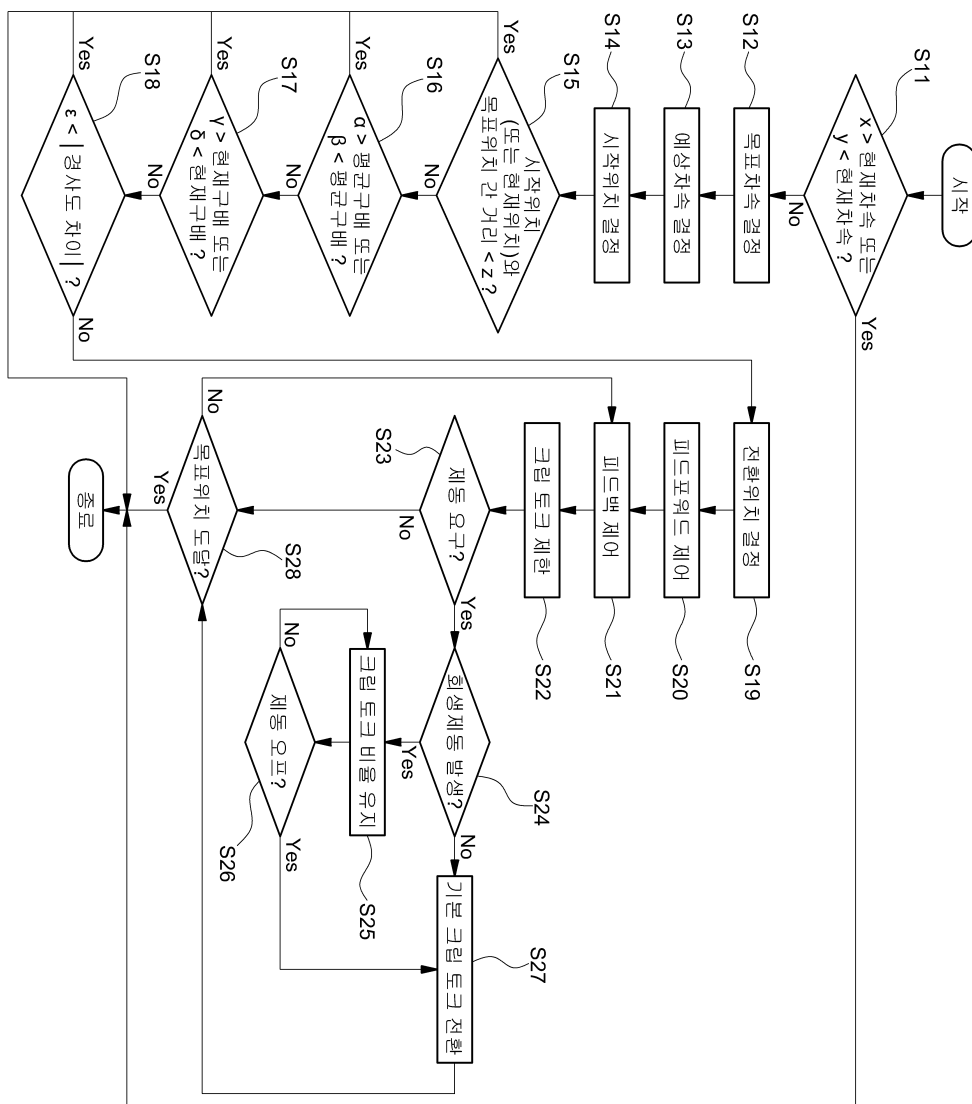
BPS(Bake Pedal Sensor)의 신호 값인 브레이크 페달 조작 깊이(brake pedal depth, brake pedal stroke)가 될 수 있다.

- [0174] 이에 브레이크 제어기(BCU)은 회생제동 가능량에 기초하여 총 제동량을 브레이크 장치(마찰제동장치, 유압제동장치)에 의한 마찰제동량(유압제동량)과 모터에 의한 회생제동량으로 분배하여(제동력 분배) 회생제동 허용량을 연산한다.
- [0175] 이어 브레이크 제어기(BCU)가 회생제동 허용량을 차량 제어기(HCU)에 전달하면, 차량 제어기(HCU)가 회생제동 허용량에 따라 회생 토크 지령(모터 토크 지령)을 생성하여 출력하고, 모터 제어기(MCU)는 차량 제어기(HCU)가 출력하는 회생 토크 지령에 따라 모터의 회생 작동을 제어한다.
- [0176] 이와 더불어, 차량 제어기(HCU)는 변속 제어기(TCU)에서 수신되는 변속 상태 정보를 이용하여 변속 여부에 따른 회생제동 실행량을 계산하고, 브레이크 제어기(BCU)가 차량 제어기(HCU)로부터 회생제동 실행량을 수신하여 총 제동량에서 회생제동 실행량을 뺀 마찰제동량을 최종 결정한다.
- [0177] 이어 브레이크 제어기(BCU)는 최종 결정된 마찰제동량에 상응하는 제동력을 발생시키도록 마찰제동장치의 작동을 제어하며, 결국 모터에 의한 회생제동력과 마찰제동장치에 의한 마찰제동력으로 운전자가 요구하는 총 제동력을 충족시킬 수 있게 된다.
- [0178] 이때, 회생제동이 실행되는 경우, 즉 회생제동 허용량이 발생한 경우, 본 발명에 따른 관성 주행 제어를 위한 제어기(차량 제어기(HCU)가 될 수 있음)는 '기본 크립 토크 + 추가 토크'의 합으로 모터에 인가되는 관성 주행 모터 토크를 줄이게 되며, 이때 관성 주행 모터 토크 중 기본 크립 토크와 추가 토크의 비율을, 제동 시작 시점, 즉 운전자가 브레이크 페달을 밟아 회생제동 허용량이 발생한 시점과 동일한 비율로 일정하게 계속 유지하면서, 관성 주행 모터 토크를 줄이게 된다(S23-S25).
- [0179] 또한, 회생제동 제한 시인 경우, 즉 총 제동량이 발생하였으나 회생제동 허용량이 발생하지 않은 경우, 관성 주행 모터 토크는 기본 크립 토크로 전환된다(S27).
- [0180] 즉, 관성 주행 모터 토크로서 기본 크립 토크를 사용하여 구동모터를 제어하게 되는 것이다.
- [0181] 이때, 차량 감속 상황이므로 기본 크립 토크는 차속에 따라 점차 줄어들게 되나, 일정 수준 이상의 큰 변화율을 나타내지 않도록 기본 크립 토크의 변화율에 제한을 주어 기본 크립 토크가 완만하게 변화하도록 한다(변화율 제한(rate limit) 및 필터(filter) 적용 가능).
- [0182] 또한, 운전자가 브레이크 페달을 오픈한 경우(제동 오프)(S26), 총 제동량이 발생하지 않은 경우(총 제동량 = 0) 관성 주행 모터 토크는 기본 크립 토크로 전환되며(S27), 기본 크립 토크로 모터가 제어되면서 관성 주행만으로 차량 감속이 이루어지게 된다.
- [0183] 이러한 제동 오프 시에도 일정 수준 이상의 큰 변화율을 나타내지 않도록 기본 크립 토크의 변화율에 제한을 주어 기본 크립 토크가 완만하게 변화하도록 한다(변화율 제한(rate limit) 및 필터(filter) 적용 가능).
- [0184] 그리고, 관성 주행 제어를 통해 차량 감속이 이루어져 차속이 목표차속이 되는 동시에, 차량이 이벤트의 목표위치에 도달하게 되면(S28) 관성 주행 제어는 종료된다.
- [0185] 이와 같이 하여, 본 발명에 따른 관성 주행 제어 방법에 대해 상술하였으며, 상술한 본 발명에 의하면, 관성 주행을 위한 차량 제어 및 관성 주행 안내를 위한 로직이 간단해지고, 맵 데이터의 맵핑 및 작성이 용이해지며, 제어의 정확도와 신뢰도, 효율성이 높아질 수 있게 된다.
- [0186] 좀더 상세히 설명하면, 종래에는 등판로 및 강판로의 경사도(구배)(%)별로 시험을 실시하여 예상차속을 결정한 뒤 예상차속을 맵 값으로 맵핑하였으나, 모든 경사도별로 시험을 실시해야 했던 종래와 달리, 본 발명에서는 평지에서의 예상차속만 시험을 통하여 결정한 뒤, 평지에서의 예상차속 정보를 이용하여 현재의 등, 강판 도로 조건에 해당하는 예상차속을 수식을 통하여 결정할 수 있게 된다.
- [0187] 따라서, 맵 기반으로 예상속도를 결정하는 종래의 경우와 달리, 수식 계산을 위주로 예상 차속을 결정하므로, 로직의 단순화는 물론, 맵핑의 단순화 및 용이함이 있게 되고, 맵핑 시간을 크게 단축할 수 있는 이점이 있다.
- [0188] 또한, 계산의 오차가 발생하더라도 능동 제어를 통해 제어 정확도를 더 높일 수 있으며, 관성 주행 제어 시 크립 토크 가변을 통해 우수한 제어 정확도를 확보될 수 있게 된다

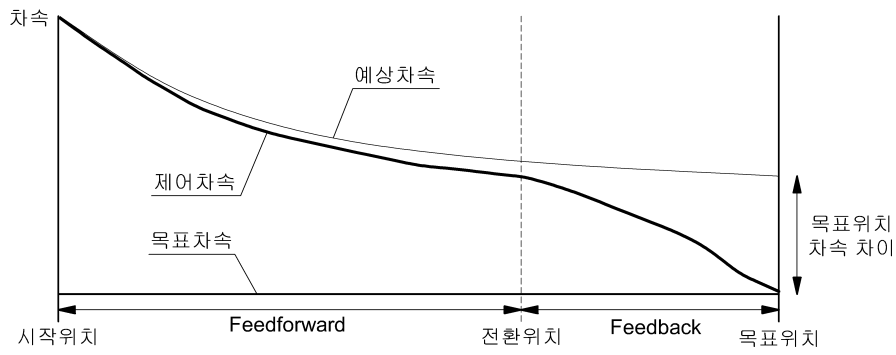
- [0189] 종래에는 등, 강관로에서 제어 정확도가 매우 떨어질 뿐만 아니라 크립 토크 가변이 불가하여 관성 주행만으로 목표차속에 도달하기가 매우 어렵다는 문제가 있었으며, 감속 이벤트로부터 적정 위치보다 더 멀리 떨어진 위치에서 관성 주행 및 관성 주행 안내(유도)가 시작되어 주변 차량과 속도가 맞지 않는 등 운전자에게 이질감을 주었는바, 결국 운전자가 다시 액셀 페달을 밟는 일이 빈번하였다.
- [0190] 예를 들어, 고속도로에서 120kph의 속도가 차량들의 평균적인 속도 및 흐름인 상황에서 출구가 나올 경우 2km 앞서부터 관성 주행을 해야 목표차속을 맞출 수 있는 경우 중간에 차속이 너무 낮아 오히려 사고 위험이 높아질 수 있고, 이에 운전자들이 관성 주행 기능을 사용하지 못하는 경우가 많았다.
- [0191] 본 발명에서는 이러한 문제점을 해결함으로써 제어 정확도 및 신뢰도는 물론이고 효율성을 높일 수 있는바, 이를 통해 차량 연비 개선에 기여할 수 있게 된다.
- [0192] 이상으로 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만, 본 발명의 권리범위가 이에 한정되는 것은 아니며, 다음의 특허청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 포함된다.

도면

도면1



도면2



도면3

