(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0117663
(43) 공개일자 2024년08월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60W 30/182 (2020.01) *B60W 10/08* (2006.01)
B60W 10/18 (2006.01) *B60W 40/105* (2012.01)
(52) CPC특허분류
B60W 30/182 (2013.01)
B60W 10/08 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2023-0009179
(22) 출원일자 2023년01월25일
심사청구일자 2023년01월25일

(71) 출원인
한국기술교육대학교 산학협력단
충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1600 (한국기술교육대학교내)
(72) 발명자
유승한
서울특별시 강남구 도곡로78길 22, 108동 2006호 (대치동, 대치삼성아파트)
(74) 대리인
이관호, 문종화

전체 청구항 수 : 총 9 항

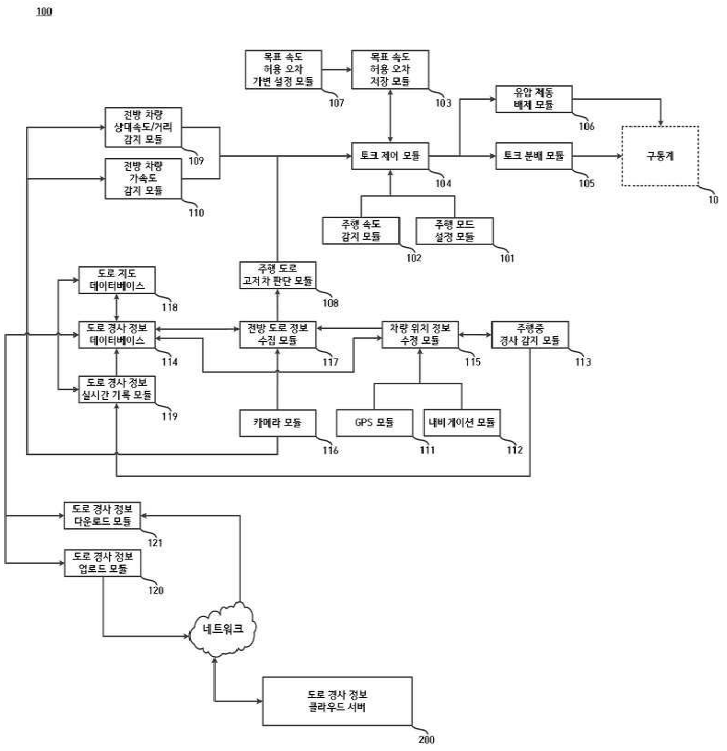
(54) 발명의 명칭 **에너지 효율 개선을 위한 항속 모드 토크 분배 시스템 및 방법**

(57) 요 약

에너지 효율 개선을 위한 항속 모드 토크 분배 시스템 및 방법이 개시된다. 주행 모드를 설정하는 주행 모드 설정 모듈; 차량의 주행 속도를 실시간 감지하는 주행 속도 감지 모듈; 상기 주행 모드 설정 모듈에서 주행 모드가 스마트 항속 모드로 설정된 경우, 제로 토크를 유지하도록 허용하는 목표 속도 허용 오차가 미리 저장되는 목표

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도1



속도 허용 오차 저장 모듈; 상기 주행 모드 설정 모듈에서 스마트 항속 모드가 설정된 경우, 상기 주행 속도 감지 모듈에서 실시간 감지된 주행 속도가 상기 목표 속도 허용 오차 저장 모듈에 미리 저장된 목표 속도 허용 오차의 범위에 있는지 실시간 판단하고, 실시간 판단 결과 상기 주행 속도가 목표 속도 허용 오차의 범위에 있는 경우에는 제로 토크를 유지하는 토크 제어를 수행하고, 실시간 판단 결과 상기 주행 속도가 목표 속도 허용 오차의 상단 또는 하단에 있는 경우 상단 또는 하단의 주행 속도를 유지할 수 있도록 하는 가속도를 산출하여 토크 제어를 수행하는 토크 제어 모듈; 상기 토크 제어 모듈의 토크 제어에 따라 상기 차량의 구동계에 토크를 자동 분배하는 토크 분배 모듈을 구성한다.

(52) CPC특허분류
B60W 10/18 (2013.01)
B60W 40/105 (2013.01)
B60W 2520/10 (2013.01)
B60W 2720/10 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1345356233
과제번호	2021RIS-004
부처명	교육부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	지자체-대학 협력기반지역혁신사업
연구과제명	전기동력기반 이동체의 종/횡 운동성능 최적화 기술 고도화
기 여 율	1/1
과제수행기관명	대전세종충남지역혁신플랫폼
연구기간	2022.07.01 ~ 2023.03.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

주행 모드를 설정하는 주행 모드 설정 모듈;

차량의 주행 속도를 실시간 감지하는 주행 속도 감지 모듈;

상기 주행 모드 설정 모듈에서 스마트 항속 모드가 설정된 경우, 상기 주행 속도 감지 모듈에서 실시간 감지된 주행 속도를 소정의 목표 속도로 유지할 수 있도록 토크 제어를 수행하는 토크 제어 모듈을 포함하는 에너지 효율 개선을 위한 항속 모드 토크 분배 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

목표 속도 허용 오차가 미리 저장되는 목표 속도 허용 오차 저장 모듈을 더 포함하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 에너지 효율 개선을 위한 항속 모드 토크 분배 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 토크 제어 모듈은,

상기 목표 속도 허용 오차 저장 모듈에 미리 저장된 목표 속도 허용 오차의 범위 내에서 상기 주행 속도를 유지할 수 있도록 토크 제어를 수행하는 것을 특징으로 하는 에너지 효율 개선을 위한 항속 모드 토크 분배 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 토크 제어 모듈의 토크 제어에 따라 상기 차량의 구동계에 토크를 자동 분배하는 토크 분배 모듈을 더 포함하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 에너지 효율 개선을 위한 항속 모드 토크 분배 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 스마트 항속 모드가 유지되는 동안 유압 제동을 배제하는 유압 제동 배제 모듈을 더 포함하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 에너지 효율 개선을 위한 항속 모드 토크 분배 시스템.

청구항 6

주행 모드 설정 모듈이 주행 모드를 설정하는 단계;

주행 속도 감지 모듈이 차량의 주행 속도를 실시간 감지하는 단계;

상기 주행 모드 설정 모듈에서 스마트 항속 모드가 설정된 경우, 토크 제어 모듈이 상기 주행 속도 감지 모듈에서 실시간 감지된 주행 속도를 소정의 목표 속도로 유지할 수 있도록 토크 제어를 수행하는 단계를 포함하는 에너지 효율 개선을 위한 항속 모드 토크 분배 방법.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 주행 모드 설정 모듈에서 스마트 항속 모드가 설정된 경우, 토크 제어 모듈이 상기 주행 속도 감지 모듈에서 실시간 감지된 주행 속도를 소정의 목표 속도로 유지할 수 있도록 토크 제어를 수행하는 단계는,

상기 토크 제어 모듈이 상기 목표 속도 허용 오차 저장 모듈에 미리 저장된 목표 속도 허용 오차의 범위 내에서 상기 주행 속도를 유지할 수 있도록 토크 제어를 수행하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 에너지 효율 개선을 위한 항속 모드 토크 분배 방법.

청구항 8

제6항에 있어서,

토크 분배 모듈이 상기 토크 제어 모듈의 토크 제어에 따라 상기 차량의 구동계에 토크를 자동 분배하는 단계를 더 포함하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 에너지 효율 개선을 위한 항속 모드 토크 분배 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

유압 제동 배제 모듈이 상기 스마트 항속 모드가 유지되는 동안 유압 제동을 배제하는 단계를 더 포함하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 에너지 효율 개선을 위한 항속 모드 토크 분배 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 항속 모드 토크 분배 시스템 및 방법에 관한 것으로서, 구체적으로는 에너지 효율 개선을 위한 항속 모드 토크 분배 시스템 및 방법에 관한 것이다.

[0002] 이 특허는 2022년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No. 2022R1A2C1004405).

배 경 기 술

[0004] 크루즈 콘트롤(cruise control)은 주행 차량의 속도를 일정하게 유지하는 정속 주행 기능이다. 도로의 경사가 하향 또는 상향으로 변화무쌍하게 달라지더라도 항상 일정한 속도를 유지할 수 있도록 토크를 제어한다. 크루즈 콘트롤은 일반적으로는 연비의 향상을 가져올 수 있다.

[0005] 그런데, 도로가 내리막길에서 오르막길로 바뀌거나 오르막길에서 내리막길로 바뀌는 경우, 운전자는 임의로 탄력 주행을 하여 연비를 높일 수 있다. 그러나, 크루즈 콘트롤은 늘 일정한 속도를 유지하기 위한 토크 제어를 하기 때문에 탄력 주행에 비해 연비가 더 낮아지게 되는 단점이 있다.

[0006] 탄력 주행 구간이 많은 산악 구간 도로에서는 오히려 크루즈 콘트롤이 연비의 저하를 가져오게 되며, 차량에도 많은 부담을 주게 된다.

[0007]

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 등록특허공보 10-1753989

(특허문헌 0002) 등록특허공보 10-1684541

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명의 목적은 에너지 효율 개선을 위한 항속 모드 토크 분배 시스템을 제공하는 데 있다.

[0010] 본 발명의 목적은 에너지 효율 개선을 위한 항속 모드 토크 분배 방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0012] 상술한 본 발명의 목적에 따른 에너지 효율 개선을 위한 항속 모드 토크 분배 시스템은, 주행 모드를 설정하는 주행 모드 설정 모듈; 차량의 주행 속도를 실시간 감지하는 주행 속도 감지 모듈; 상기 주행 모드 설정 모듈에서 스마트 항속 모드가 설정된 경우, 상기 주행 속도 감지 모듈에서 실시간 감지된 주행 속도를 소정의 목표 속도로 유지할 수 있도록 토크 제어를 수행하는 토크 제어 모듈을 포함하도록 구성될 수 있다.

[0013] 여기서, 목표 속도 허용 오차가 미리 저장되는 목표 속도 허용 오차 저장 모듈을 더 포함하도록 구성될 수 있다.

[0014] 그리고 상기 토크 제어 모듈은, 상기 목표 속도 허용 오차 저장 모듈에 미리 저장된 목표 속도 허용 오차의 범위 내에서 상기 주행 속도를 유지할 수 있도록 토크 제어를 수행할 수 있다.

[0015] 그리고 상기 토크 제어 모듈의 토크 제어에 따라 상기 차량의 구동계에 토크를 자동 분배하는 토크 분배 모듈을 더 포함하도록 구성될 수 있다.

[0016] 그리고 상기 스마트 항속 모드가 유지되는 동안 유압 제동을 배제하는 유압 제동 배제 모듈을 더 포함하도록 구성될 수 있다.

[0017] 상술한 본 발명의 목적에 따른 에너지 효율 개선을 위한 항속 모드 토크 분배 방법은, 주행 모드 설정 모듈이 주행 모드를 설정하는 단계; 주행 속도 감지 모듈이 차량의 주행 속도를 실시간 감지하는 단계; 상기 주행 모드 설정 모듈에서 스마트 항속 모드가 설정된 경우, 토크 제어 모듈이 상기 주행 속도 감지 모듈에서 실시간 감지된 주행 속도를 소정의 목표 속도로 유지할 수 있도록 토크 제어를 수행하는 단계를 포함하도록 구성될 수 있다.

[0018] 여기서, 상기 주행 모드 설정 모듈에서 스마트 항속 모드가 설정된 경우, 토크 제어 모듈이 상기 주행 속도 감지 모듈에서 실시간 감지된 주행 속도를 소정의 목표 속도로 유지할 수 있도록 토크 제어를 수행하는 단계는, 상기 토크 제어 모듈이 상기 목표 속도 허용 오차 저장 모듈에 미리 저장된 목표 속도 허용 오차의 범위 내에서 상기 주행 속도를 유지할 수 있도록 토크 제어를 수행하도록 구성될 수 있다.

[0019] 그리고 토크 분배 모듈이 상기 토크 제어 모듈의 토크 제어에 따라 상기 차량의 구동계에 토크를 자동 분배하는 단계를 더 포함하도록 구성될 수 있다.

[0020] 그리고 유압 제동 배제 모듈이 상기 스마트 항속 모드가 유지되는 동안 유압 제동을 배제하는 단계를 더 포함하도록 구성될 수 있다.

발명의 효과

[0022] 상술한 에너지 효율 개선을 위한 항속 모드 토크 분배 시스템에 의하면, 항속 모드 중에 도로 경사에 따라 목표 속도 허용 오차의 범위 내에서 탄력 주행을 하도록 토크 제어를 수행함으로써, 에너지 소모량을 현저하게 저감시키고 에너지 효율을 증대시킬 수 있는 효과가 있다.

[0023] 한편, 목표 속도 허용 오차를 가변 설정할 수 있도록 구성됨으로써, 에너지 효율성을 더 높일 수 있는 효과가 있다.

[0024] 그리고 각 차량이 GPS 정보, 내비게이션 도로 정보 등에 기반한 주행 위치에서 3축 센서를 이용하여 도로 경사를 실시간 감지하여 도로 경사 정보 데이터베이스를 구축하고 클라우드 서버로 업로드하며, 클라우드 서버가 각 차량으로부터 도로 경사를 취합하여 정확하게 도로 경사 정보를 결정하도록 구성됨으로써, 도로별로 도로 경사 정보를 정확하게 파악하고 이를 이용하여 도로의 고저차에 따른 토크 제어를 정확하게 수행할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 에너지 효율 개선을 위한 항속 모드 토크 분배 시스템의 블록 구성도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 스마트 항속 모드에서의 목표 속도 허용 오차와 토크 변환 조건의 관계를 나타내는 그래프이다.

도 3은 기존 스마트 항속 모드에서의 주행 데이터 그래프이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 스마트 항속 모드에서의 주행 데이터 그래프이다.

도 5는 기존 스마트 항속 모드 및 본 발명에 따른 스마트 항속 모드에서의 토크 데이터 및 회생 제동 에너지의 대비 그래프이다.

도 6은 기존 스마트 항속 모드 및 본 발명에 따른 스마트 항속 모드에서의 에너지 대비표이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 에너지 효율 개선을 위한 항속 모드 토크 분배 방법의 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시 예들을 도면에 예시하고 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다.

[0028] 제1, 제2, A, B 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 및/또는 이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.

[0029] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.

[0030] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0031] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

[0032] 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

[0033] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 에너지 효율 개선을 위한 항속 모드 토크 분배 시스템의 블록 구성도이다.

그리고 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 스마트 항속 모드에서의 목표 속도 허용 오차와 토크 변환 조건의 관계를 나타내는 그래프이고, 도 3은 기존 스마트 항속 모드에서의 주행 데이터 그래프이고, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 스마트 항속 모드에서의 주행 데이터 그래프이고, 도 5는 기존 스마트 항속 모드 및 본 발명에 따른 스마트 항속 모드에서의 토크 데이터 및 회생 제동 에너지의 대비 그래프이고, 도 6은 기존 스마트 항속 모드 및 본 발명에 따른 스마트 항속 모드에서의 에너지 대비표이다.

[0034] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 에너지 효율 개선을 위한 항속 모드 토크 분배 시스템은 항속 모드 토크 분배 장치(100), 도로 경사 정보 클라우드 서버(200)를 포함하도록 구성될 수 있다.

[0035] 이하, 세부적인 구성에 대하여 설명한다.

[0036] 항속 모드 토크 분배 장치(100)는 차량에 구비되며, 도로 경사 정보에 따라 차량의 항속 모드 토크를 실시간 제어하여 분배하도록 구성될 수 있다.

[0037] 항속 모드 토크 분배 장치(100)는 주행 속도 감지 모듈(101), 주행 모드 설정 모듈(102), 목표 속도 허용 오차 저장 모듈(103), 토크 제어 모듈(104), 토크 분배 모듈(105), 유압 제동 배제 모듈(106), 목표 속도 허용 오차 가변 설정 모듈(107), 주행 도로 고저차 판단 모듈(108), 전방 차량 상대속도/거리 감지 모듈(109), 전방 차량 가속도 감지 모듈(110), GPS 모듈(111), 내비게이션 모듈(112), 주행중 경사 감지 모듈(113), 도로 경사 정보 데이터베이스(114), 차량 위치 정보 수정 모듈(115), 카메라 모듈(116), 전방 도로 정보 수집 모듈(117), 도로 지도 데이터베이스(118), 도로 경사 정보 실시간 기록 모듈(119), 도로 경사 정보 업로드 모듈(120), 도로 경사 정보 다운로드 모듈(121)을 포함하도록 구성될 수 있다.

[0038] 이하, 세부적인 구성에 대하여 설명한다.

[0039] 주행 모드 설정 모듈(101)은 차량의 주행 속도를 실시간 감지하도록 구성될 수 있다.

[0040] 주행 속도 감지 모듈(102)은 주행 모드를 설정하도록 구성될 수 있다.

[0041] 목표 속도 허용 오차 저장 모듈(103)은 주행 모드 설정 모듈(101)에서 주행 모드가 스마트 항속 모드(smart cruise control mode)로 설정된 경우, 제로 토크(zero torque)를 유지하도록 허용하는 목표 속도 허용 오차가 미리 저장되도록 구성될 수 있다. 즉, 주행 차량은 목표 속도 허용 오차의 범위 내에서는 굳이 주행 속도를 변경할 필요없이 제로 토크를 유지하여 탄력 주행을 할 수 있다.

[0042] 주행 모드 설정 모듈(101)에서 스마트 항속 모드가 설정된 경우, 토크 제어 모듈(104)은 주행 속도 감지 모듈(101)에서 실시간 감지된 주행 속도가 목표 속도 허용 오차 저장 모듈(103)에 미리 저장된 목표 속도 허용 오차의 범위에 있는지 실시간 판단하도록 구성될 수 있다.

[0043] 토크 제어 모듈(104)은 위 실시간 판단 결과 주행 속도가 목표 속도 허용 오차의 범위에 있는 경우에는 제로 토크를 유지하는 토크 제어를 수행하도록 구성될 수 있다.

[0044] 그리고 토크 제어 모듈(104)은 위 실시간 판단 결과 주행 속도가 목표 속도 허용 오차의 상단 또는 하단에 있는 경우 상단 또는 하단의 주행 속도를 유지할 수 있도록 하는 가속도를 산출하여 토크 제어를 수행하도록 구성될 수 있다.

[0045] 도 2에서 보듯이 목표 속도 허용 오차는 $V_{x,Upper\ Bound}$와 $V_{x,Lower\ Bound}$의 범위로 정해질 수 있으며, ② 구간에서 ① 구간으로 주행 속도가 $V_{x,Upper\ Bound}$에 다다르면 주행 속도가 더 높아지지 않고 $V_{x,Upper\ Bound}$에서 유지될 수 있도록 하기 위해 가속도가 0이 되는 토크로 제어할 수 있다. 그리고 ① 구간에서 ② 구간으로 주행 속도 감소하여 주행 속도가 $V_{x,Lower\ Bound}$에 다다르면 ③ 구간에서는 주행 속도가 더 낮아지지 않고 $V_{x,Lower\ Bound}$에서 유지될 수 있도록 하기 위해 가속도가 0이 되는 토크로 제어할 수 있다.

[0046] 이처럼 ② 구간에서는 제로 토크가 출력이 되고, ① 구간과 ③ 구간에서는 정속 토크를 출력하며, 그 토크 시프트(torque shift) 조건 간에는 어느 정도의 마진이 존재하게 된다.

[0047] 도 3은 기존의 항속 모드에 따른 차속, 종가속도, 구동/회생에너지, 구동 토크, 제동압을 나타내고, 도 4는 본 발명의 목표 토크 허용 오차가 적용되는 항속 모드에 따른 차속, 종가속도, 구동/회새엥너지, 구동 토크, 제동압을 나타내고 있다.

[0048] 도 5와 도 6은 기존 모드와 본 발명에 따른 모드의 토크 변화와 에너지 변화를 나타내며, 19.3%의 에너지 소모

량 감소의 효과를 나타냄을 알 수 있다.

[0049] 토크 분배 모듈(105)은 토크 제어 모듈(104)의 토크 제어에 따라 차량의 구동계(10)에 토크를 자동 분배하도록 구성될 수 있다.

[0050] 유압 제동 배제 모듈(106)은 스마트 항속 모드가 유지되는 동안 유압 제동을 배제하도록 구성될 수 있다.

[0051] 목표 속도 허용 오차 가변 설정 모듈(107)은 목표 속도 허용 오차 저장 모듈(103)에 미리 저장된 목표 속도 허용 오차를 차량의 에너지 효율 설정에 따라 자동으로 가변 설정하도록 구성될 수 있다. 목표 속도 허용 오차를 더 크게 하면 탄력 주행 시에 에너지 효율이 더 높일 수 있다. 그러나, 주행 속도의 변화가 커질 수 있으므로, 주행 안정성은 낮아질 수 있다. 목표 속도 허용 오차를 줄이면 탄력 주행 시 에너지 효율의 개선 정도는 조금 낮아질 수 있지만 주행 속도의 변화가 적어 주행 안정성은 더 좋아질 수 있다.

[0052] 주행 도로 고저차 판단 모듈(108)은 차량의 주행 중 현재 주행 위치와 전방 도로 간의 고저차를 실시간 판단하도록 구성될 수 있다. 주행 도로 고저차는 현재 주행 위치오 전방 도로의 고저차이며, 내리막길에서 오르막길로 바뀌거나 오르막길에서 내리막길로 바뀌는 것과 같은 도로의 경사 변화를 의미한다.

[0053] 전방 차량 상대속도/거리 감지 모듈(109)은 차량의 주행 중 전방 차량의 상대 속도 및 거리를 실시간 감지하도록 구성될 수 있다.

[0054] 전방 차량 가속도 감지 모듈(110)은 차량의 주행 중 전방 차량의 가속도를 실시간 감지하도록 구성될 수 있다.

[0055] 전방 차량 상대속도/거리 감지 모듈(109)과 전방 차량 가속도 감지 모듈(110)은 전방 차량과의 충돌을 방지하기 위해 필요한 구성이다.

[0056] 토크 제어 모듈(104)은 주행 도로 고저차 판단 모듈(108)에서 실시간 판단된 고저차, 전방 차량 상대속도/거리 감지 모듈(109)에서 실시간 감지된 전방 챠량의 상대 속도 및 거리, 전방 차량 가속도 감지 모듈(110)에서 실시간 감지된 전방 차량의 가속도에 기반하여 토크 제어를 수행하도록 구성될 수 있다.

[0057] 토크 제어 모듈(104)은 주행 도로 고저차 판단 모듈(108)에서 실시간 판단된 고저차에 따라 전방 도로가 내리막에서 오르막으로 변경되는 경우, 주행 속도가 목표 속도보다 높은 경우 감속을 소정 기준에 따라 최소화하도록 구성되고, 주행 도로 고저차 판단 모듈(108)에서 실시간 판단된 고저차에 따라 전방 도로가 오르막에서 내리막으로 변경되는 경우 주행 속도가 목표 속도보다 낮은 경우 가속을 소정 기준에 따라 최소화하도록 구성될 수 있다.

[0058] 이러한 경우 스마트 항속 모드에서도 탄력 주행이 가능하게 되는 장점이 있다. 즉, 전방 도로가 내리막에서 오르막으로 변경되는 경우에는 감속을 줄여 오르막에서 탄력 주행을 하여 쉽게 올라갈 수 있게 되고, 전방 도로가 오르막에서 내리막으로 변경되는 경우에는 가속을 줄여 내리막에서 너무 빠르게 내려가는 것을 방지할 수 있다.

[0059] GPS 모듈(111)은 차량의 GPS 위치 정보를 실시간 산출하도록 구성될 수 있다.

[0060] 내비게이션 모듈(112)은 차량의 길 안내를 수행하도록 구성될 수 있다.

[0061] 주행중 경사 감지 모듈(113)은 차량의 주행 중 도로 경사 정보를 실시간 감지하도록 구성될 수 있다. 여기서, 3축 센서가 이용될 수 있다.

[0062] 도로 경사 정보 데이터베이스(114)는 도로 경사 정보가 미리 저장되도록 구성될 수 있다.

[0063] 차량 위치 정보 수정 모듈(115)은 GPS 모듈(111)에서 실시간 산출된 GPS 위치 정보, 내비게이션 모듈(112)에서 파악되는 도로, 주행 중 경사 감지 모듈(113)에서 실시간 감지되는 도로 경사 정보를 이용하여 도로 경사 정보 데이터베이스(114)에 미리 저장된 도로 경사 정보와 대비하여 차량의 차량 위치 정보를 실시간 수정하도록 구성될 수 있다. GPS 위치 정보나 내비게이션에 의해 결정되는 위치 정보가 부정확할 수 있기 때문에 현재의 도로 경사 정보와 도로 경사 정보 데이터베이스(114)의 도로 경사 정보를 대비하여 정확한 차량 위치 정보로 수정할 수 있다. 즉, 어느 정도의 대략적인 위치 정보에서 전후 오차 거리 구간 내에서 경사 정보가 일치하는 위치로 차량 위치 정보를 수정할 수 있다.

[0064] 카메라 모듈(116)은 차량의 전방을 촬영하여 전방 영상을 실시간 생성하도록 구성될 수 있다.

[0065] 전방 도로 정보 수집 모듈(117)은 카메라 모듈(116)에서 실시간 생성된 전방 영상 및 차량 위치 정보 수정 모듈(115)에서 실시간 수정된 차량 위치 정보를 이용하여 주행 위치 및 전방 도로의 도로 경사 정보로 구성되는 전

방 도로 정보를 도로 경사 정보 데이터베이스(114)를 참조하여 추출하도록 구성될 수 있다.

[0066] 도로 지도 데이터베이스(118)는 도로 지도가 미리 저장되도록 구성될 수 있다.

[0067] 도로 경사 정보 실시간 기록 모듈(119)은 차량 위치 정보 수정 모듈(115)에서의 실시간 수정된 차량 위치 정보에서 주행 중 경사 감지 모듈(113)에서 실시간 감지되는 도로 경사 정보를 도로 경사 정보 데이터베이스(114)에 실시간 기록하도록 구성될 수 있다.

[0068] 도로 경사 정보 업로드 모듈(120)은 도로 경사 정보 데이터베이스(114)에 저장된 도로 경사 정보를 도로 경사 정보 클라우드 서버(200)로 실시간 업로드하도록 구성될 수 있다.

[0069] 도로 경사 정보 다운로드 모듈(121)은 도로 경사 정보를 도로 경사 정보 클라우드 서버(200)로부터 실시간 다운로드하여 도로 경사 정보 데이터베이스(114)에 업데이트하도록 구성될 수 있다.

[0070] 한편, 도로 경사 정보 클라우드 서버(200)는 도로 경사 정보를 다수의 차량으로부터 취합하여 결정하도록 구성될 수 있다.

[0071] 도로 경사 정보 클라우드 서버(200)는 도로 경사 정보 업로드 모듈(120)로부터 도로 경사 정보를 실시간 수신하고, 실시간 도로 경사 정보를 도로별로 상호 대비하여 소정 오차 범위 내의 가장 많은 도로 경사 정보를 해당 도로의 도로 경사 정보로 결정하도록 구성될 수 있다. 그리고 그 결정된 도로 경사 정보를 도로 경사 정보 다운로드 모듈(121)로 실시간 제공하도록 구성될 수 있다.

[0072] 도로 경사 정보 클라우드 서버(200)는 여러 차량에서 취합한 도로 경사 정보에서 가장 많은 도로 경사 정보를 정확한 도로 경사 정보로 결정하여 확정할 수 있다.

[0073] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 에너지 효율 개선을 위한 항속 모드 토크 분배 방법의 흐름도이다.

[0074] 도 7을 참조하면, 주행 모드 설정 모듈(101)이 주행 모드를 설정한다(S101).

[0075] 다음으로, 주행 속도 감지 모듈(102)이 차량의 주행 속도를 실시간 감지한다(S102).

[0076] 다음으로, 주행 모드 설정 모듈(101)에서 스마트 항속 모드가 설정된 경우, 토크 제어 모듈(104)이 주행 속도 감지 모듈(102)에서 실시간 감지된 주행 속도를 소정의 목표 속도로 유지할 수 있도록 토크 제어를 수행한다(S103).

[0077] 여기서, 토크 제어 모듈(104)이 목표 속도 허용 오차 저장 모듈(103)에 미리 저장된 목표 속도 허용 오차의 범위 내에서 주행 속도를 유지할 수 있도록 토크 제어를 수행하도록 구성될 수 있다.

[0078] 다음으로, 토크 분배 모듈(105)이 토크 제어 모듈(104)의 토크 제어에 따라 차량의 구동계(10)에 토크를 자동 분배한다(S104).

[0079] 다음으로, 유압 제동 배제 모듈(106)이 스마트 항속 모드가 유지되는 동안 유압 제동을 배제한다(S105).

[0080] 이상 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

[0082] 100: 항속 모드 토크 분배 장치

101: 주행 모드 설정 모듈

102: 주행 속도 감지 모듈

103: 목표 속도 허용 오차 저장 모듈

104: 토크 제어 모듈

105: 토크 분배 모듈

106: 유압 제동 배제 모듈

107: 목표 속도 허용 오차 가변 설정 모듈

108: 주행 도로 고저차 판단 모듈

109: 전방 차량 상대속도/거리 감지 모듈

110: 전방 차량 가속도 감지 모듈

111: GPS 모듈

112: 내비게이션 모듈

113: 주행중 경사 감지 모듈

114: 도로 경사 정보 데이터베이스

115: 차량 위치 정보 수정 모듈

116: 카메라 모듈

117: 전방 도로 정보 수집 모듈

118: 도로 지도 데이터베이스

119: 도로 경사 정보 실시간 기록 모듈

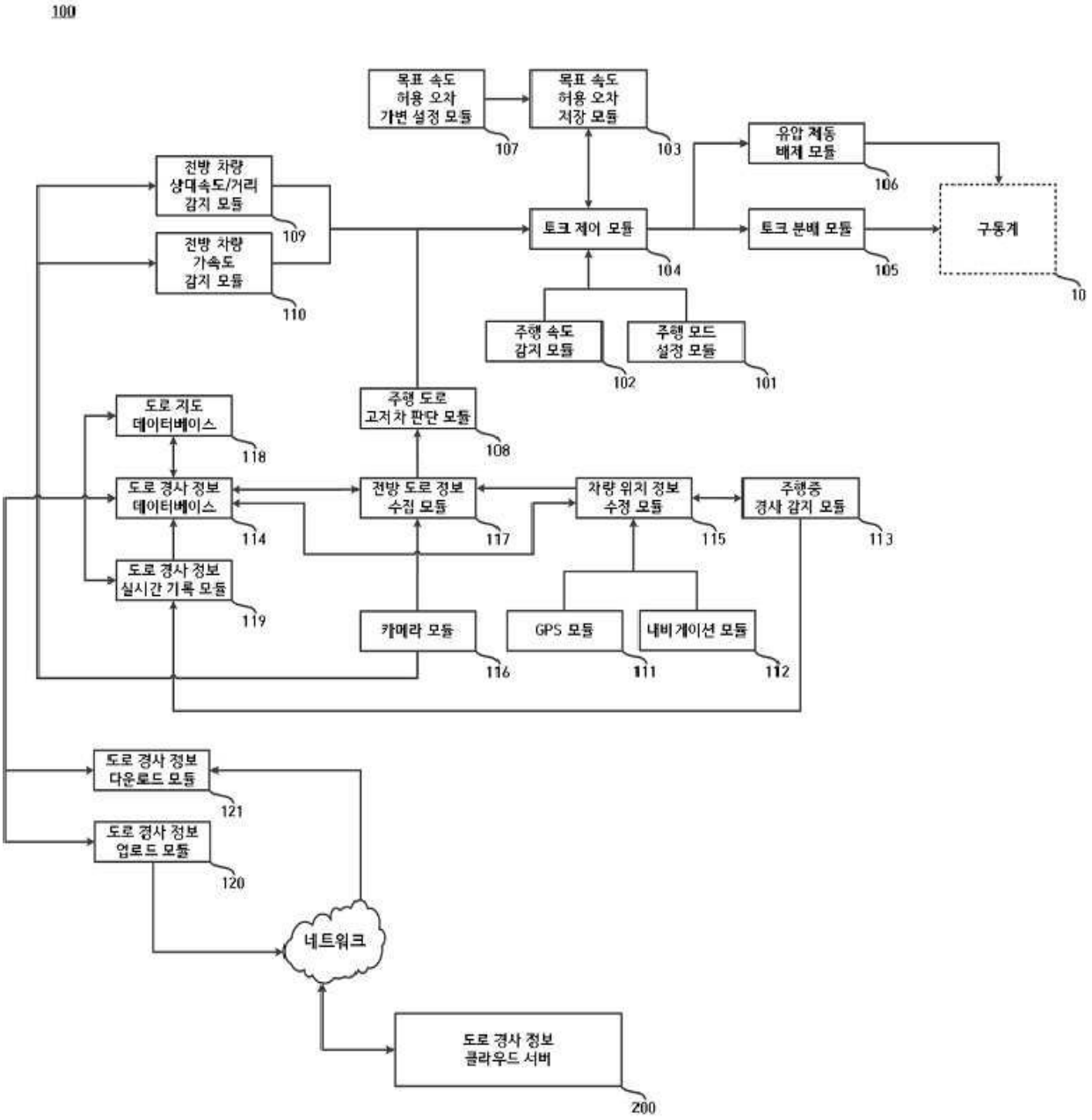
120: 도로 경사 정보 업로드 모듈

121: 도로 경사 정보 다운로드 모듈

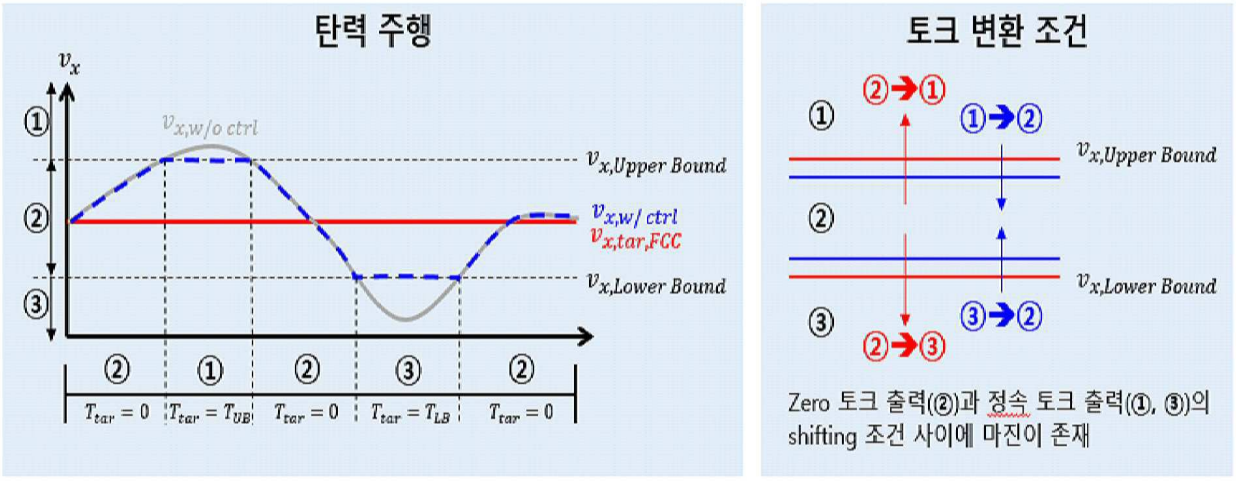
200: 도로 경사 정보 클라우드 서버

도면

도면1

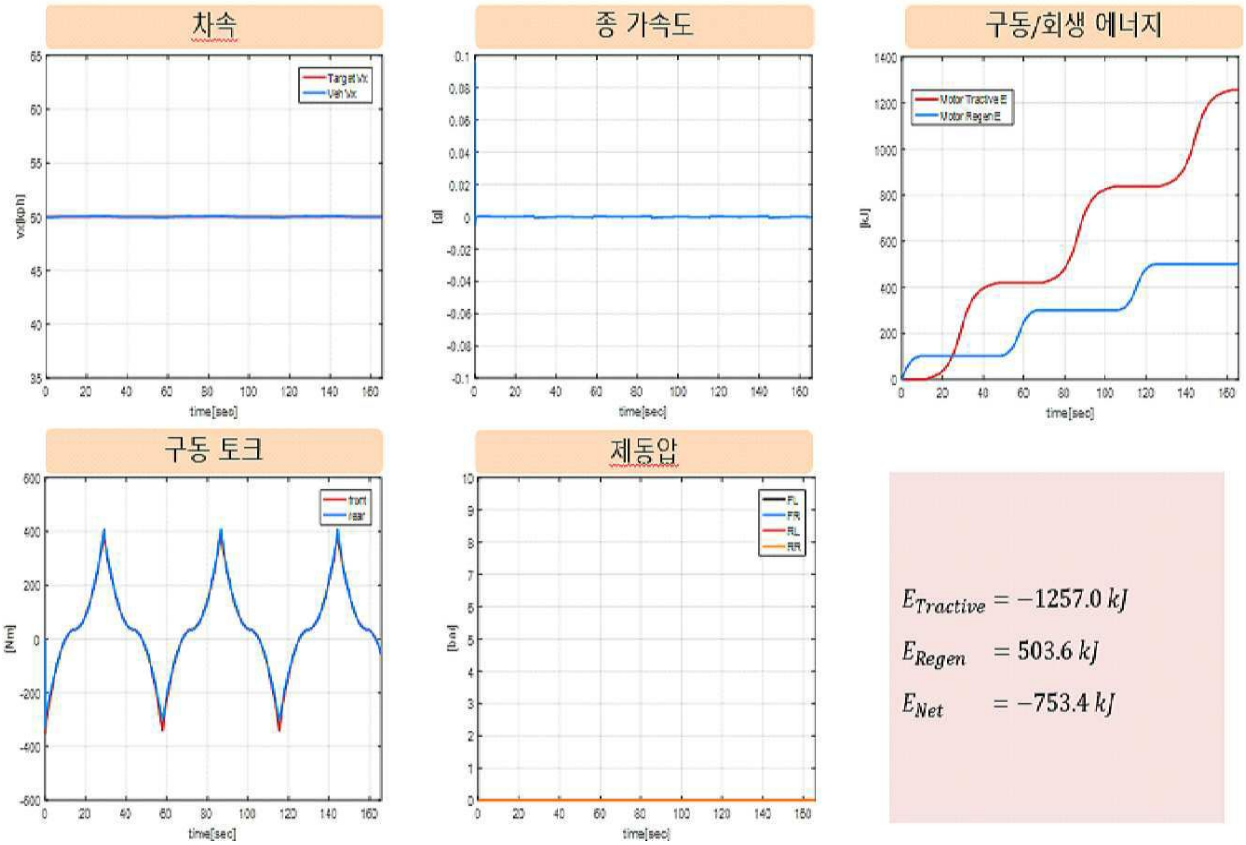

100
목표 속도 허용 오차 가변 설정 모듈
107
목표 속도 허용 오차 저장 모듈
103
유압 제동 배제 모듈
106
전방 차량 상대속도/거리 감지 모듈
109
전방 차량 가속도 감지 모듈
110
토크 제어 모듈
104
토크 분배 모듈
105
구동계
10
주행 속도 감지 모듈
102
주행 모드 설정 모듈
101
주행 도로 고저차 판단 모듈
108
도로 지도 데이터베이스
118
도로 경사 정보 데이터베이스
114
전방 도로 정보 수집 모듈
117
차량 위치 정보 수정 모듈
115
주행중 경사 감지 모듈
113
도로 경사 정보 실시간 기록 모듈
119
카메라 모듈
116
GPS 모듈
111
내비게이션 모듈
112
도로 경사 정보 다운로드 모듈
121
도로 경사 정보 업로드 모듈
120
네트워크
도로 경사 정보 클라우드 서버
200

도면2

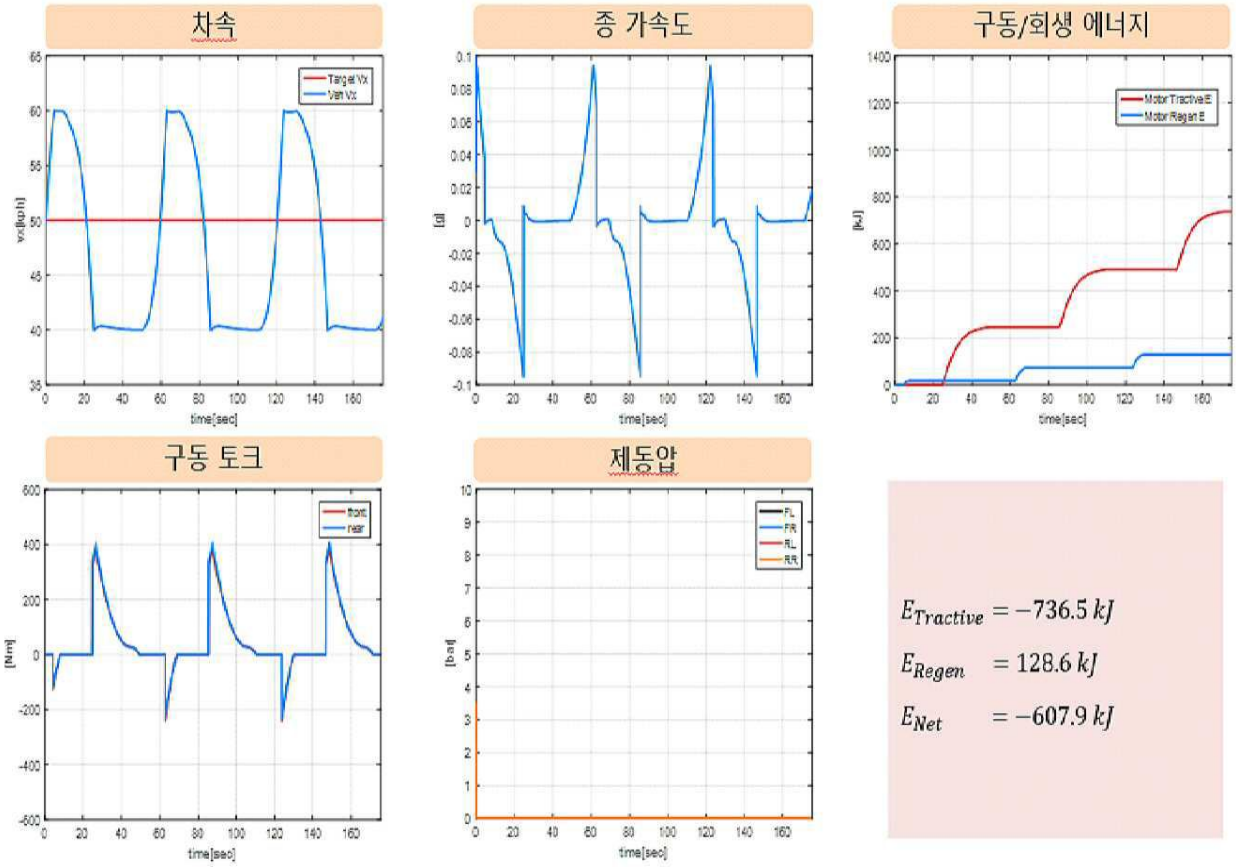

탄력 주행
v_x
$v_{x,w/o\ ctrl}$
$v_{x,Upper\ Bound}$
$v_{x,w/\ ctrl}$
$v_{x,tar,FCC}$
$v_{x,Lower\ Bound}$
① ② ③
② ① ② ③ ②
$T_{tar}=0$ $T_{tar}=T_{UB}$ $T_{tar}=0$ $T_{tar}=T_{LB}$ $T_{tar}=0$
토크 변환 조건
② → ①
① → ②
③ → ②
② → ③
$v_{x,Upper\ Bound}$
$v_{x,Lower\ Bound}$
Zero 토크 출력(②)과 정속 토크 출력(①, ③)의 shifting 조건 사이에 마진이 존재

(A) (B)

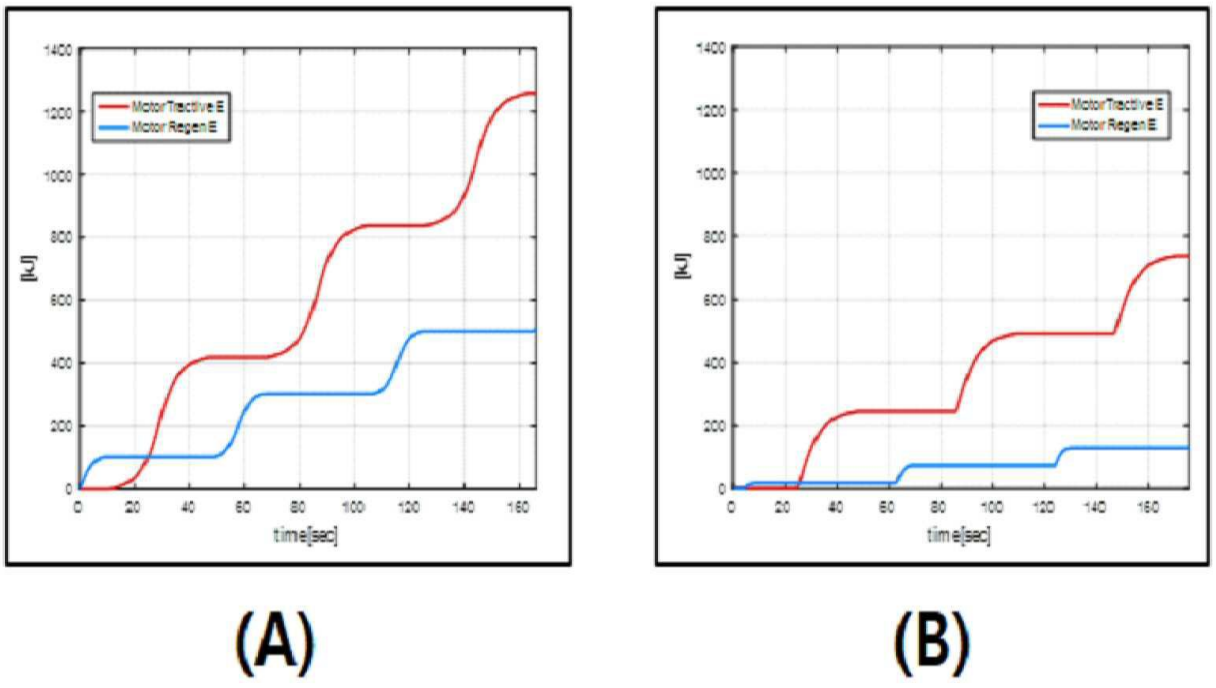
도면3


차속
Target Vx
Veh Vx
Vx[kph]
time[sec]
종 가속도
[g]
time[sec]
구동/회생 에너지
Motor Tractive E
Motor Regen E
[kJ]
time[sec]
구동 토크
front
rear
[Nm]
time[sec]
제동압
FL
FR
RL
RR
[bar]
time[sec]
$E_{Tractive} = -1257.0\ kJ$
$E_{Regen} = 503.6\ kJ$
$E_{Net} = -753.4\ kJ$

도면4


차속
종 가속도
구동/회생 에너지
구동 토크
제동압
time[sec]
$E_{Tractive} = -736.5\ kJ$
$E_{Regen} = 128.6\ kJ$
$E_{Net} = -607.9\ kJ$

도면5


MotorTractive E
Motor Regen E
[kJ]
time[sec]
(A)
(B)

도면6

	구동(소모)E [kJ]	회생(회수)E [kJ]	전체 E [kJ]	비고
Fz 비율 분배	-1257.0	503.6	-753.4	
탄력 주행	-736.5	128.6	-607.9	
성능 개선도	41.4% 감소	74.5% 감소	19.3% 감소	

도면7

