



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년06월09일

(11) 등록번호 10-2541337

(24) 등록일자 2023년06월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B60W 40/10 (2006.01) B60W 10/18 (2006.01)

B60W 10/20 (2006.01) B60W 30/18 (2006.01)

B60W 40/076 (2012.01) B60W 50/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류

B60W 40/10 (2013.01)

B60W 10/18 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2022-0047390

(22) 출원일자 2022년04월18일

심사청구일자 2022년04월18일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020140048587 A*

US20090063000 A1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

한국기술교육대학교 산학협력단

충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1600 (한국기술교육대학교내)

(72) 발명자

유승한

서울특별시 강남구 도곡로78길 22, 108동 2006호 (대치동, 대치삼성아파트)

조완기

경기도 수원시 영통구 봉영로1744번길 11 벽산.풍림아파트 223-2003

(74) 대리인

이관호, 문종화

전체 청구항 수 : 총 22 항

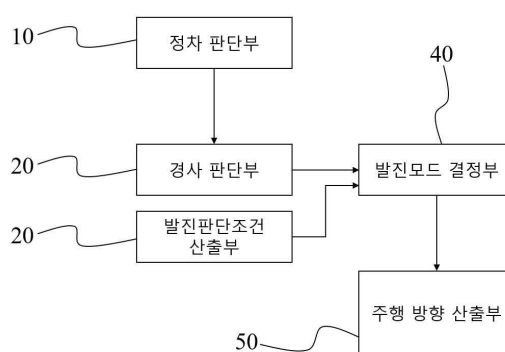
심사관 : 김병수

(54) 발명의 명칭 차량의 주행 방향 판단 시스템 및 차량의 주행 방향 판단 방법

(57) 요약

본 발명에 따른 차량의 주행 방향 판단 시스템은, 차량의 정차 여부를 판단하는 정차 판단부, 상기 정차 판단부에 의해 차량이 정차 상태인 것으로 판단된 상태에서 도로의 경사도를 판단하는 경사 판단부, 정차된 상태의 차량이 출발 직전 시점에서의 구동 토크, 제동 토크, 변속기 기어레버 위치 및 스티어링 조향각을 발진판단조건으로서 산출하는 발진판단조건 산출부, 상기 경사 판단부에 의해 산출된 도로의 경사도와, 상기 발진판단조건 산출부에 의해 산출된 상기 발진판단조건을 통해 차량의 발진 유형을 판단하여, 복수 개의 주행 방향 판단 알고리즘 중 가장 정확도가 높은 주행 방향 판단 알고리즘을 선택하는 발진모드 결정부 및 상기 발진모드 결정부가 선택한 주행 방향 판단 알고리즘에 의거하여 차량의 주행 방향을 산출하는 주행 방향 산출부를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B60W 10/20 (2013.01)
B60W 30/18027 (2013.01)
B60W 30/18036 (2013.01)
B60W 30/181 (2013.01)
B60W 40/076 (2013.01)
B60W 2520/04 (2013.01)
B60W 2520/06 (2013.01)
B60W 2540/18 (2013.01)
B60W 2552/15 (2020.02)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1345341784
과제번호	2021RIS-004
부처명	교육부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	지자체-대학협력기반지역혁신사업
연구과제명	(대전세종충남지역혁신플랫폼)충남대학교
기 여 율	1/1
과제수행기관명	(대전세종충남지역혁신플랫폼)충남대학교
연구기간	2021.06.01 ~ 2022.04.30

명세서

청구범위

청구항 1

차량의 정차 여부를 판단하는 정차 판단부;

상기 정차 판단부에 의해 차량이 정차 상태인 것으로 판단된 상태에서 도로의 경사도를 판단하는 경사 판단부;

정차된 상태의 차량이 출발 직전 시점에서의 구동 토크, 제동 토크, 변속기 기어레버 위치 및 스티어링 조향각을 발진판단조건으로서 산출하는 발진판단조건 산출부;

상기 경사 판단부에 의해 산출된 도로의 경사도와, 상기 발진판단조건 산출부에 의해 산출된 상기 발진판단조건을 통해 차량의 발진 유형을 판단하여, 복수 개의 주행 방향 판단 알고리즘 중 가장 정확도가 높은 주행 방향 판단 알고리즘을 선택하는 발진모드 결정부; 및

상기 발진모드 결정부가 선택한 주행 방향 판단 알고리즘에 의거하여 차량의 주행 방향을 산출하는 주행 방향 산출부;

를 포함하되,

상기 정차 판단부는,

차량의 휠 속도, 로우 패스 필터(Low-Pass Filter) 처리된 차량의 요 레이트 신호가 기 설정된 기준값 미만이며, 로우 패스 필터 처리된 차량의 종가속도 신호 변동량이 기준범위 내인 정차식별조건이 기 설정된 기준시간 이상 유지되는 경우 차량이 정차 상태인 것으로 판단하는,

차량의 주행 방향 판단 시스템.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 경사 판단부는,

로우 패스 필터 처리된 차량의 종가속도 신호를 기반으로 도로 경사도를 산출하는,

차량의 주행 방향 판단 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 경사 판단부는,

도로 경사도를 산출하는 과정에서 차량의 출발 직전 신호는 배제 처리하는,

차량의 주행 방향 판단 시스템.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 경사 판단부는,

$$\theta = \sin^{-1}\left(\frac{a_{x,sensor}}{g}\right)$$

(θ : 도로 경사도, $a_{x,sensor}$: 종방향 가속도 센서 측정치, g : 중력 가속도)

의 수식을 적용하여 도로 경사도를 산출하는,

차량의 주행 방향 판단 시스템.

청구항 6

차량의 정차 여부를 판단하는 정차 판단부;

상기 정차 판단부에 의해 차량이 정차 상태인 것으로 판단된 상태에서 도로의 경사도를 판단하는 경사 판단부;

정차된 상태의 차량이 출발 직전 시점에서의 구동 토크, 제동 토크, 변속기 기어레버 위치 및 스티어링 조향각을 발진판단조건으로서 산출하는 발진판단조건 산출부;

상기 경사 판단부에 의해 산출된 도로의 경사도와, 상기 발진판단조건 산출부에 의해 산출된 상기 발진판단조건을 통해 차량의 발진 유형을 판단하여, 복수 개의 주행 방향 판단 알고리즘 중 가장 정확도가 높은 주행 방향 판단 알고리즘을 선택하는 발진모드 결정부; 및

상기 발진모드 결정부가 선택한 주행 방향 판단 알고리즘에 의거하여 차량의 주행 방향을 산출하는 주행 방향 산출부;

를 포함하되,

상기 주행 방향 판단 알고리즘은,

도로의 경사도와 구동 토크/제동 토크의 비교를 통해 주행 방향을 판단하는 제1판단 알고리즘;

스티어링 조향각과 요 레이트의 음수/양수 일치 여부를 통해 주행 방향을 판단하는 제2판단 알고리즘; 및

차량의 속도가 기 설정된 기준 절대값을 넘는 순간의 음수/양수 여부를 통해 주행 방향을 판단하는 제3판단 알고리즘;

을 포함하는,

차량의 주행 방향 판단 시스템.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 발진모드 결정부는,

$$|g \sin \theta - F_{D,B}| > threshold$$

(g : 중력 가속도, θ : 도로 경사도, $F_{D,B}$: 구동 토크 또는 제동 토크를 타이어 동반경으로 나눠 획득한 구동력 또는 제동력, $threshold$: 기 설정된 판단기준값)

의 조건을 만족하는 경우 상기 제1판단 알고리즘을 적용하는,

차량의 주행 방향 판단 시스템.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 발진모드 결정부가 상기 제1판단 알고리즘의 적용을 선택한 경우,

상기 주행 방향 산출부는,

도로가 기 설정된 기준경사도 미만의 오르막/내리막 경사도를 가지며, 변속기 기어레버가 D단에 위치된 경우, 강한 구동토크로 차량이 전진하는 것으로 판단하고,

도로가 기 설정된 기준경사도 미만의 오르막/내리막 경사도를 가지며, 변속기 기어레버가 R단에 위치된 경우, 강한 구동토크로 차량이 후진하는 것으로 판단하고,

도로가 기 설정된 기준경사도 이상의 오르막 경사도를 가지는 경우, 약한 구동토크로 차량이 후진하는 것으로 판단하고,

도로가 기 설정된 기준경사도 이상의 내리막 경사도를 가지는 경우, 약한 제동토크로 차량이 전진하는 것으로 판단하는,

차량의 주행 방향 판단 시스템.

청구항 9

제6항에 있어서,

상기 발진모드 결정부는,

$$|\delta, yawrate| > threshold$$

(δ : 스티어링 조향각, yawrate: 요 레이트, threshold: 기 설정된 판단기준값)

의 조건을 만족하는 경우 상기 제2판단 알고리즘을 적용하는,

차량의 주행 방향 판단 시스템.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 발진모드 결정부가 상기 제2판단 알고리즘의 적용을 선택한 경우,

상기 주행 방향 산출부는,

스티어링 조향각과 요 레이트의 음수/양수 여부가 일치하는 경우 차량이 전진하는 것으로 판단하며,

스티어링 조향각과 요 레이트의 음수/양수 여부가 불일치하는 경우 차량이 후진하는 것으로 판단하는,

차량의 주행 방향 판단 시스템.

청구항 11

제6항에 있어서,

상기 발진모드 결정부는,

상기 제1판단 알고리즘 및 상기 제2판단 알고리즘의 적용 조건이 만족되지 않는 경우 상기 제3판단 알고리즘을 적용하는,

차량의 주행 방향 판단 시스템.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 발진모드 결정부가 상기 제3판단 알고리즘의 적용을 선택한 경우,

상기 주행 방향 산출부는,

$$v_x = \int (a_{x,sensor} - g \sin \theta) dt$$

(v_x : 차량의 속도, $a_{x,sensor}$: 종방향 가속도 센서 측정치, g : 중력 가속도, θ : 도로 경사도)

의 수식을 적용하여 차량의 속도를 산출하고,

차량의 속도가 기 설정된 기준절대값을 넘는 순간 양수인 것으로 판단된 경우 차량이 전진하는 것으로 판단하며,

차량의 속도가 기 설정된 기준절대값을 넘는 순간 음수인 것으로 판단된 경우 차량이 후진하는 것으로 판단하는,

차량의 주행 방향 판단 시스템.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 주행 방향 산출부는,

발진모드 결정부가 선택한 주행 방향 판단 알고리즘을 통해 차량의 주행 방향을 산출한 이후, 차량의 속도가 기 설정된 기준속도 이내인 상태에서 차량의 선회가 이루어지는지의 여부를 판단하여, 차량의 선회가 이루어진 것으로 판단된 경우 차량의 주행 방향을 다시 산출하는,

차량의 주행 방향 판단 시스템.

청구항 14

정차 판단부를 통해 차량의 정차 여부를 판단하는 (a)단계;

경사 판단부를 통해 상기 정차 판단부에 의해 차량이 정차 상태인 것으로 판단된 상태에서 도로의 경사도를 판단하는 (b)단계;

발진판단조건 산출부가 정차된 상태의 차량이 출발 직전 시점에서의 구동 토크, 제동 토크, 변속기 기어레버 위치 및 스티어링 조향각을 발진판단조건으로서 산출하는 (c)단계;

발진모드 결정부가 상기 경사 판단부에 의해 산출된 도로의 경사도와, 상기 발진판단조건 산출부에 의해 산출된 상기 발진판단조건을 통해 차량의 발진 유형을 판단하여, 복수 개의 주행 방향 판단 알고리즘 중 가장 정확도가 높은 주행 방향 판단 알고리즘을 선택하는 (d)단계;

주행 방향 산출부가 상기 발진모드 결정부가 선택한 주행 방향 판단 알고리즘에 의거하여 차량의 주행 방향을 산출하는 (e)단계;

를 포함하되,

상기 (a)단계는,

상기 정차 판단부가 정차식별조건으로서, 차량의 휠 속도, 로우 패스 필터(Low-Pass Filter) 처리된 차량의 요 레이트 신호가 기 설정된 기준값 미만인지를 판단하는 (a-1)단계;

상기 정차 판단부가 정차식별조건으로서, 로우 패스 필터 처리된 차량의 종 가속도 신호 변동량이 기준범위 내 인지를 판단하는 (a-2)단계; 및

상기 정차 판단부가 (a-1)단계 및 (a-2)단계의 정차식별조건이 기 설정된 기 준시간 이상 유지되는 경우, 차량이 정차 상태인 것으로 판단하는 (a-3)단계;

를 포함하는,
차량의 주행 방향 판단 방법.

청구항 15

삭제

청구항 16

제14항에 있어서,
상기 (b)단계는,
상기 경사 판단부가 차량의 종가속도 신호를 수신하는 (b-1)단계;
상기 경사 판단부가 차량의 종가속도 신호를 로우 패스 필터 처리하는 (b-2)단계; 및
상기 경사 판단부가 차량의 종가속도 신호를 기반으로 도로 경사도를 산출하는 (b-3)단계;
를 포함하는,
차량의 주행 방향 판단 방법.

청구항 17

제16항에 있어서,
상기 (b)단계에서,
상기 경사 판단부는 도로 경사도를 산출하는 과정에서 차량의 출발 직전 신호는 배제 처리하는,
차량의 주행 방향 판단 방법.

청구항 18

제16항에 있어서,
상기 (b-3)단계는,
상기 경사 판단부가,

$$\theta = \sin^{-1}\left(\frac{a_{x,sensor}}{g}\right)$$

(θ : 도로 경사도, $a_{x,sensor}$: 종방향 가속도 센서 계측치, g : 중력 가속도)

의 수식을 적용하여 도로 경사도를 산출하는,
차량의 주행 방향 판단 방법.

청구항 19

정차 판단부를 통해 차량의 정차 여부를 판단하는 (a)단계;
경사 판단부를 통해 상기 정차 판단부에 의해 차량이 정차 상태인 것으로 판단된 상태에서 도로의 경사도를 판단하는 (b)단계;
발진판단조건 산출부가 정차된 상태의 차량이 출발 직전 시점에서의 구동 토크, 제동 토크, 변속기 기어레버 위치 및 스티어링 조향각을 발진판단조건으로서 산출하는 (c)단계;
발진모드 결정부가 상기 경사 판단부에 의해 산출된 도로의 경사도와, 상기 발진판단조건 산출부에 의해 산출된 상기 발진판단조건을 통해 차량의 발진 유형을 판단하여, 복수 개의 주행 방향 판단 알고리즘 중 가장 정확도가 높은 주행 방향 판단 알고리즘을 선택하는 (d)단계;

주행 방향 산출부가 상기 발진모드 결정부가 선택한 주행 방향 판단 알고리즘에 의거하여 차량의 주행 방향을 산출하는 (e)단계;

를 포함하되,

상기 (d)단계는,

상기 발진모드 결정부가, 도로의 경사도와 구동 토크/제동 토크의 비교를 통해 주행 방향을 판단하는 제1판단 알고리즘을 선택하는 (d1)단계;

상기 발진모드 결정부가, 스티어링 조향각과 요 레이트의 음수/양수 일치 여부를 통해 주행 방향을 판단하는 제2판단 알고리즘을 선택하는 (d2)단계; 및

상기 발진모드 결정부가, 차량의 속도가 기 설정된 기준절대값을 넘는 순간의 음수/양수 여부를 통해 주행 방향을 판단하는 제3판단 알고리즘을 선택하는 (d3)단계;

를 포함하는,

차량의 주행 방향 판단 방법.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 (d1)단계는,

$$|g \sin \theta - F_{D,B}| > threshold$$

(g: 중력 가속도, θ : 도로 경사도, $F_{D,B}$: 구동 토크 또는 제동 토크를 타이어 동반경으로 나눠 획득한 구동력 또는 제동력, threshold: 기 설정된 판단기준값)

의 조건을 만족하는 경우 수행되며,

상기 (d2)단계는,

$$|\delta, yawrate| > threshold$$

(δ : 스티어링 조향각, yawrate: 요 레이트, threshold: 기 설정된 판단기준값)

의 조건을 만족하는 경우 수행되고,

상기 (d3)단계는,

상기 (d1)단계 및 상기 (d2)단계의 적용 조건이 만족되지 않는 경우 수행되는,

차량의 주행 방향 판단 방법.

청구항 21

제20항에 있어서,

상기 (d1)단계가 수행된 경우,

상기 (e)단계는,

상기 주행 방향 산출부가,

도로가 기 설정된 기준경사도 미만의 오르막/내리막 경사도를 가지며, 변속기 기어레버가 D단에 위치된 경우, 강한 구동토크로 차량이 전진하는 것으로 판단하고,

도로가 기 설정된 기준경사도 미만의 오르막/내리막 경사도를 가지며, 변속기 기어레버가 R단에 위치된 경우, 강한 구동토크로 차량이 후진하는 것으로 판단하고,

도로가 기 설정된 기준경사도 이상의 오르막 경사도를 가지는 경우, 약한 구동토크로 차량이 후진하는 것으로

판단하고,

도로가 기 설정된 기준경사도 이상의 내리막 경사도를 가지는 경우, 약한 제동토크로 차량이 전진하는 것으로 판단하는,

차량의 주행 방향 판단 방법.

청구항 22

제20항에 있어서,

상기 (d2)단계가 수행된 경우,

상기 (e)단계는,

상기 주행 방향 산출부가,

스티어링 조향각과 요 레이트의 음수/양수 여부가 일치하는 경우 차량이 전진하는 것으로 판단하며,

스티어링 조향각과 요 레이트의 음수/양수 여부가 불일치하는 경우 차량이 후진하는 것으로 판단하는,

차량의 주행 방향 판단 방법.

청구항 23

제20항에 있어서,

상기 (d3)단계가 수행된 경우,

상기 (e)단계는,

상기 주행 방향 산출부가,

$$v_x = \int (a_{x,sensor} - g \sin \theta) dt$$

(v_x : 차량의 속도, $a_{x,sensor}$: 종방향 가속도 센서 측정치, g : 중력 가속도, θ : 도로 경사도)

의 수식을 적용하여 차량의 속도를 산출하고,

차량의 속도가 기 설정된 기준절대값을 넘는 순간 양수인 것으로 판단된 경우 차량이 전진하는 것으로 판단하며,

차량의 속도가 기 설정된 기준절대값을 넘는 순간 음수인 것으로 판단된 경우 차량이 후진하는 것으로 판단하는,

차량의 주행 방향 판단 방법.

청구항 24

정차 판단부를 통해 차량의 정차 여부를 판단하는 (a)단계;

경사 판단부를 통해 상기 정차 판단부에 의해 차량이 정차 상태인 것으로 판단된 상태에서 도로의 경사도를 판단하는 (b)단계;

발진판단조건 산출부가 정차된 상태의 차량이 출발 직전 시점에서의 구동 토크, 제동 토크, 변속기 기어 레벨 위치 및 스티어링 조향각을 발진판단조건으로서 산출하는 (c)단계;

발진모드 결정부가 상기 경사 판단부에 의해 산출된 도로의 경사도와, 상기 발진판단조건 산출부에 의해 산출된 상기 발진판단조건을 통해 차량의 발진 유형을 판단하여, 복수 개의 주행 방향 판단 알고리즘 중 가장 정확도가 높은 주행 방향 판단 알고리즘을 선택하는 (d)단계;

주행 방향 산출부가 상기 발진모드 결정부가 선택한 주행 방향 판단 알고리즘에 의거하여 차량의 주행 방향을

산출하는 (e)단계;

를 포함하되,

상기 (e)단계 이후에는,

상기 주행 방향 산출부가, 차량의 속도가 기 설정된 기준속도 이내인 상태에서 차량의 선회가 이루어지는지의 여부를 판단하여, 차량의 선회가 이루어진 것으로 판단된 경우 차량의 주행 방향을 다시 산출하는 (f)단계가 더 수행되는,

차량의 주행 방향 판단 방법.

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 본 발명은 차량의 주행 방향 판단 시스템 및 차량의 주행 방향 판단 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 차량 정차 중 도로의 경사를 추정하고, 다양한 유형의 발진 상황을 구별하여 각각의 조건에서 가장 정확도가 높은 방법으로 차량의 주행 방향을 판단할 수 있도록 하는 차량의 주행 방향 판단 시스템 및 차량의 주행 방향 판단 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 일반적으로 최근 생산되는 차량에는 차량의 주행 상태를 판단하기 위한 다양한 센서, 전자장비를 비롯하여 주행 데이터를 통해 다양한 연산을 수행하기 위한 프로세서가 설치되는 경우가 많다.
- [0003] 이 중에서도 차량의 주행 방향, 즉 전진/후진 상황을 판단하는 것은 가장 중요하면서도 기본적인 요소이다. 다만, 차량이 경사로에 정차하고 있는 조건에서 저속으로 전진하는 경우와 경사 때문에 뒤로 밀리는 경우 두 상황의 구분이 일반적으로 차량에 구비되는 휠속 센서로는 판단이 어렵다는 문제가 있다.
- [0004] 한국등록특허 제10-1941230호에는, 이와 같은 문제점을 극복하기 위해 DCT(Double Clutch Transmission) 타입의 변속기에서 내부 클러치의 회전 방향을 통해 차량의 주행 방향을 판단하는 것을 특징으로 한다.
- [0005] 하지만, 이는 DCT이외 방식의 변속기가 장착된 차량에는 적용이 어려우며, 엔진-변속기가 연결된 D단에서만 방향 판단이 가능하다는 한계가 있다.
- [0006] 또한 미국등록특허 제8285436호의 경우, 휠속 센서 및 가속도센서를 동시에 활용하여 차량의 주행 방향을 판단하고 있으나, 이는 차량이 경사지에 위치된 경우 방향 판단이 불가능하다는 한계가 있다.
- [0007] 따라서 이와 같은 문제점들을 해결하기 위한 방법이 요구된다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0008] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제10-1941230호
(특허문헌 0002) 미국등록특허 제8285436호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 본 발명은 상술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 발명으로서, 별도의 센서 등의 장비 추가 없이도 다양한 상황에서 차량의 주행 방향을 정확하게 판단할 수 있는 차량의 주행 방향 판단 시스템 및 차량의 주행 방향 판단 방법을 제공하기 위한 목적을 가진다.
- [0010] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 차량의 주행 방향 판단 시스템은, 차량의 정차 여부를 판단하는 정차 판단부, 상기 정차 판단부에 의해 차량이 정차 상태인 것으로 판단된 상태에서 도로의 경사도를 판단하는 경사 판단부, 정차된 상태의 차량이 출발 직전 시점에서의 구동 토크, 제동 토크, 변속기 기어레버 위치 및 스티어링 조향각을 발진판단조건으로서 산출하는 발진판단조건 산출부, 상기 경사 판단부에 의해 산출된 도로의 경사도와, 상기 발진판단조건 산출부에 의해 산출된 상기 발진판단조건을 통해 차량의 발진 유형을 판단하여, 복수 개의 주행 방향 판단 알고리즘 중 가장 정확도가 높은 주행 방향 판단 알고리즘을 선택하는 발진모드 결정부 및 상기 발진모드 결정부가 선택한 주행 방향 판단 알고리즘에 의거하여 차량의 주행 방향을 산출하는 주행 방향 산출부를 포함한다.

[0012] 이때 상기 정차 판단부는, 차량의 휠 속도, 로우 패스 필터(Low-Pass Filter) 처리된 차량의 요 레이트 신호가 기 설정된 기준값 미만이며, 로우 패스 필터 처리된 차량의 종가속도 신호 변동량이 기준범위 내인 정차식별조건이 기 설정된 기준시간 이상 유지되는 경우 차량이 정차 상태인 것으로 판단할 수 있다.

[0013] 그리고 상기 경사 판단부는, 로우 패스 필터 처리된 차량의 종가속도 신호를 기반으로 도로 경사도를 산출할 수 있다.

[0014] 또한 상기 경사 판단부는, 도로 경사도를 산출하는 과정에서 차량의 출발 직전 신호는 배제 처리할 수 있다.

[0015] 여기서 상기 경사 판단부는,

$$\theta = \sin^{-1}\left(\frac{a_{x,sensor}}{g}\right)$$

[0016]

[0017] (θ : 도로 경사도, $a_{x,sensor}$: 종방향 가속도 센서 측정치, g : 중력 가속도)

[0018] 의 수식을 적용하여 도로 경사도를 산출할 수 있다.

[0019] 한편 상기 주행 방향 판단 알고리즘은, 도로의 경사도와 구동 토크/제동 토크의 비교를 통해 주행 방향을 판단하는 제1판단 알고리즘, 스티어링 조향각과 요 레이트의 음수/양수 일치 여부를 통해 주행 방향을 판단하는 제2판단 알고리즘 및 차량의 속도가 기 설정된 기준절대값을 넘는 순간의 음수/양수 여부를 통해 주행 방향을 판단하는 제3판단 알고리즘을 포함할 수 있다.

[0020] 이때 상기 발진모드 결정부는,

$$|g\sin\theta - F_{D,B}| > threshold$$

[0021]

[0022] (g : 중력 가속도, θ : 도로 경사도, $F_{D,B}$: 구동 토크 또는 제동 토크를 타이어 동반경으로 나뉜 획득한 구동력 또는 제동력, $threshold$: 기 설정된 판단기준값)

[0023] 의 조건을 만족하는 경우 상기 제1판단 알고리즘을 적용할 수 있다.

[0024] 그리고 상기 발진모드 결정부가 상기 제1판단 알고리즘의 적용을 선택한 경우, 상기 주행 방향 산출부는, 도로가 기 설정된 기준경사도 미만의 오르막/내리막 경사도를 가지며, 변속기 기어레버가 D단에 위치된 경우, 강한 구동토크로 차량이 전진하는 것으로 판단하고, 도로가 기 설정된 기준경사도 미만의 오르막/내리막 경사도를 가지며, 변속기 기어레버가 R단에 위치된 경우, 강한 구동토크로 차량이 후진하는 것으로 판단하고, 도로가 기 설정된 기준경사도 이상의 오르막 경사도를 가지는 경우, 약한 구동토크로 차량이 후진하는 것으로 판단하고, 도로가 기 설정된 기준경사도 이상의 내리막 경사도를 가지는 경우, 약한 제동토크로 차량이 전진하는 것으로 판단할 수 있다.

[0025] 또한 상기 발진모드 결정부는,

$$|\delta, yawrate| > threshold$$

[0026]

[0027] (δ : 스티어링 조향각, $yawrate$: 요 레이트, $threshold$: 기 설정된 판단기준값)

[0028] 의 조건을 만족하는 경우 상기 제2판단 알고리즘을 적용할 수 있다.

[0029] 그리고 상기 발진모드 결정부가 상기 제2판단 알고리즘의 적용을 선택한 경우, 상기 주행 방향 산출부는, 스티어링 조향각과 요 레이트의 음수/양수 여부가 일치하는 경우 차량이 전진하는 것으로 판단하며, 스티어링 조향각과 요 레이트의 음수/양수 여부가 불일치하는 경우 차량이 후진하는 것으로 판단할 수 있다.

[0030] 또한 상기 발진모드 결정부는, 상기 제1판단 알고리즘 및 상기 제2판단 알고리즘의 적용 조건이 만족되지 않는 경우 상기 제3판단 알고리즘을 적용할 수 있다.

[0031] 그리고 상기 발진모드 결정부가 상기 제3판단 알고리즘의 적용을 선택한 경우, 상기 주행 방향 산출부는,

$$v_x = \int (a_{x,sensor} - g \sin \theta) dt$$

[0032]

[0033] (v_x : 차량의 속도, $a_{x,sensor}$: 종방향 가속도 센서 계측치, g : 중력 가속도, θ : 도로 경사도)

[0034] 의 수식을 적용하여 차량의 속도를 산출하고, 차량의 속도가 기 설정된 기준절대값을 넘는 순간 양수인 것으로 판단된 경우 차량이 전진하는 것으로 판단하며, 차량의 속도가 기 설정된 기준절대값을 넘는 순간 음수인 것으로 판단된 경우 차량이 후진하는 것으로 판단할 수 있다.

[0035] 한편 상기 주행 방향 산출부는, 발진모드 결정부가 선택한 주행 방향 판단 알고리즘을 통해 차량의 주행 방향을 산출한 이후, 차량의 속도가 기 설정된 기준속도 이내인 상태에서 차량의 선회가 이루어지는지의 여부를 판단하여, 차량의 선회가 이루어진 것으로 판단된 경우 차량의 주행 방향을 다시 산출할 수 있다.

[0036] 그리고 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 차량의 주행 방향 판단 방법은, 정차 판단부를 통해 차량의 정차 여부를 판단하는 (a)단계, 경사 판단부를 통해 상기 정차 판단부에 의해 차량이 정차 상태인 것으로 판단된 상태에서 도로의 경사도를 판단하는 (b)단계, 발진판단조건 산출부가 정차된 상태의 차량이 출발 직전 시점에서의 구동 토크, 제동 토크, 변속기 기어레버 위치 및 스티어링 조향각을 발진판단조건으로서 산출하는 (c)단계, 발진모드 결정부가 상기 경사 판단부에 의해 산출된 도로의 경사도와, 상기 발진판단조건 산출부에 의해 산출된 상기 발진판단조건을 통해 차량의 발진 유형을 판단하여, 복수 개의 주행 방향 판단 알고리즘 중 가장 정확도가 높은 주행 방향 판단 알고리즘을 선택하는 (d)단계 및 주행 방향 산출부가 상기 발진모드 결정부가 선택한 주행 방향 판단 알고리즘에 의거하여 차량의 주행 방향을 산출하는 (e)단계를 포함한다.

[0037] 이때 상기 (a)단계는, 상기 정차 판단부가 정차식별조건으로서, 차량의 휠 속도, 로우 패스 필터(Low-Pass Filter) 처리된 차량의 요 레이트 신호가 기 설정된 기준값 미만인지를 판단하는 (a-1)단계, 상기 정차 판단부가 정차식별조건으로서, 로우 패스 필터 처리된 차량의 종가속도 신호 변동량이 기준범위 내인지를 판단하는 (a-2)단계 및 상기 정차 판단부가 (a-1)단계 및 (a-2)단계의 정차식별조건이 기 설정된 기준시간 이상 유지되는 경우, 차량이 정차 상태인 것으로 판단하는 (a-3)단계를 포함할 수 있다.

[0038] 또한 상기 (b)단계는, 상기 경사 판단부가 차량의 종가속도 신호를 수신하는 (b-1)단계, 상기 경사 판단부가 차량의 종가속도 신호를 로우 패스 필터 처리하는 (b-2)단계 및 상기 경사 판단부가 차량의 종가속도 신호를 기반으로 도로 경사도를 산출하는 (b-3)단계를 포함할 수 있다.

[0039] 여기서 상기 (b)단계에서, 상기 경사 판단부는 도로 경사도를 산출하는 과정에서 차량의 출발 직전 신호는 배제 처리할 수 있다.

[0040] 더불어 상기 (b-3)단계는, 상기 경사 판단부가,

$$\theta = \sin^{-1} \left(\frac{a_{x,sensor}}{g} \right)$$

[0041]

[0042] (θ : 도로 경사도, $a_{x,sensor}$: 종방향 가속도 센서 계측치, g : 중력 가속도)

[0043] 의 수식을 적용하여 도로 경사도를 산출할 수 있다.

[0044] 한편 상기 (d)단계는, 상기 발진모드 결정부가, 도로의 경사도와 구동 토크/제동 토크의 비교를 통해 주행 방향

을 판단하는 제1판단 알고리즘을 선택하는 (d1)단계, 상기 발진모드 결정부가, 스티어링 조향각과 요 레이트의 음수/양수 일치 여부를 통해 주행 방향을 판단하는 제2판단 알고리즘을 선택하는 (d2)단계 및 상기 발진모드 결정부가, 차량의 속도가 기 설정된 기준절대값을 넘는 순간의 음수/양수 여부를 통해 주행 방향을 판단하는 제3판단 알고리즘을 선택하는 (d3)단계를 포함할 수 있다.

[0045] 이때 상기 (d1)단계는,

$$|g \sin \theta - F_{D,B}| > threshold$$

(g: 중력 가속도, θ : 도로 경사도, $F_{D,B}$: 구동 토크 또는 제동 토크를 타이어 동반경으로 나눠 획득한 구동력 또는 제동력, threshold: 기 설정된 판단기준값)

[0048] 의 조건을 만족하는 경우 수행되며, 상기 (d2)단계는,

$$|\delta, yawrate| > threshold$$

(δ : 스티어링 조향각, yawrate: 요 레이트, threshold: 기 설정된 판단기준값)

[0051] 의 조건을 만족하는 경우 수행되고, 상기 (d3)단계는,

[0052] 상기 (d1)단계 및 상기 (d2)단계의 적용 조건이 만족되지 않는 경우 수행될 수 있다.

[0053] 그리고 상기 (d1)단계가 수행된 경우, 상기 (e)단계는, 상기 주행 방향 산출부가, 도로가 기 설정된 기준경사도 미만의 오르막/내리막 경사도를 가지며, 변속기 기어레버가 D단에 위치한 경우, 강한 구동토크로 차량이 전진하는 것으로 판단하고, 도로가 기 설정된 기준경사도 미만의 오르막/내리막 경사도를 가지며, 변속기 기어레버가 R단에 위치한 경우, 강한 구동토크로 차량이 후진하는 것으로 판단하고, 도로가 기 설정된 기준경사도 이상의 오르막 경사도를 가지는 경우, 약한 구동토크로 차량이 후진하는 것으로 판단하고, 도로가 기 설정된 기준경사도 이상의 내리막 경사도를 가지는 경우, 약한 제동토크로 차량이 전진하는 것으로 판단할 수 있다.

[0054] 또한 상기 (d2)단계가 수행된 경우, 상기 (e)단계는, 상기 주행 방향 산출부가, 스티어링 조향각과 요 레이트의 음수/양수 여부가 일치하는 경우 차량이 전진하는 것으로 판단하며, 스티어링 조향각과 요 레이트의 음수/양수 여부가 불일치하는 경우 차량이 후진하는 것으로 판단할 수 있다.

[0055] 더불어 상기 (d3)단계가 수행된 경우, 상기 (e)단계는, 상기 주행 방향 산출부가,

$$v_x = \int (a_{x,sensor} - g \sin \theta) dt$$

(v_x : 차량의 속도, $a_{x,sensor}$: 종방향 가속도 센서 계측치, g: 중력 가속도, θ : 도로 경사도)

[0058] 의 수식을 적용하여 차량의 속도를 산출하고, 차량의 속도가 기 설정된 기준절대값을 넘는 순간 양수인 것으로 판단된 경우 차량이 전진하는 것으로 판단하며, 차량의 속도가 기 설정된 기준절대값을 넘는 순간 음수인 것으로 판단된 경우 차량이 후진하는 것으로 판단할 수 있다.

[0059] 한편 상기 (e)단계 이후에는, 상기 주행 방향 산출부가, 차량의 속도가 기 설정된 기준속도 이내인 상태에서 차량의 선회가 이루어지는지의 여부를 판단하여, 차량의 선회가 이루어진 것으로 판단된 경우 차량의 주행 방향을 다시 산출하는 (f)단계가 더 수행될 수 있다.

발명의 효과

[0060] 상기한 과제를 해결하기 위한 본 발명의 차량의 주행 방향 판단 시스템 및 차량의 주행 방향 판단 방법은, 변속기 타입에 관계 없이 모든 차량에 적용이 가능하며, 별도의 센서 등의 장비 추가 없이도 구현이 가능하므로 구축 비용을 크게 절감할 수 있다.

[0061] 특히 본 발명은 경사 판단부에 의해 산출된 도로의 경사도와, 발진판단조건 산출부에 의해 산출된 발진판단조건을 통해 차량의 발진 유형을 판단하여, 복수 개의 주행 방향 판단 알고리즘 중 가장 정확도가 높은 주행 방향

판단 알고리즘을 선택하여 차량의 주행 방향을 산출할 수 있으므로, 다양한 상황에서 차량의 주행 방향을 정확하게 판단할 수 있는 장점을 가진다.

[0062] 본 발명의 효과들은 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 청구범위의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0063] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 차량의 주행 방향 판단 시스템을 구성하는 각 구성요소를 개념적으로 나타낸 도면;

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 차량의 주행 방향 판단 방법의 각 과정을 나타낸 도면;

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 차량의 주행 방향 판단 방법에 있어서, (a)단계의 세부 과정을 나타낸 도면;

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 차량의 주행 방향 판단 방법에 있어서, (b)단계의 세부 과정을 나타낸 도면; 및

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 차량의 주행 방향 판단 방법에 있어서, (d)단계의 세부 과정을 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0064] 이하 본 발명의 목적이 구체적으로 실현될 수 있는 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 설명한다. 본 실시예를 설명함에 있어서, 동일 구성에 대해서는 동일 명칭 및 동일 부호가 사용되며 이에 따른 부가적인 설명은 생략하기로 한다.

[0065] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 차량의 주행 방향 판단 시스템을 구성하는 각 구성요소를 개념적으로 나타낸 도면이다.

[0066] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 차량의 주행 방향 판단 시스템은 정차 판단부(10), 경사 판단부(20), 발진판단조건 산출부(30), 발진모드 결정부(40) 및 주행 방향 산출부(50)를 포함한다.

[0067] 정차 판단부(10)는 차량의 정차 여부를 판단하는 구성요소이다.

[0068] 본 실시예에서 정차 판단부(10)는, 차량의 휠 속도, 로우 패스 필터(Low-Pass Filter) 처리된 차량의 요 레이트 신호가 기 설정된 기준값 미만이며, 로우 패스 필터 처리된 차량의 종가속도 신호 변동량이 기준범위 내인 정차 식별조건이 기 설정된 기준시간 이상 유지되는 경우 차량이 정차 상태인 것으로 판단할 수 있다.

[0069] 이를 위해 정차 판단부(10)는 차량에 구비된 휠속 센서, 가속도 센서 등을 통해 센싱데이터를 획득할 수 있다.

[0070] 그리고 경사 판단부(20)는 정차 판단부(10)에 의해 차량이 정차 상태인 것으로 판단된 상태에서 도로의 경사도를 판단하는 역할을 수행한다.

[0071] 본 실시예에서 경사 판단부(20)는 로우 패스 필터 처리된 차량의 종가속도 신호를 기반으로 도로 경사도를 산출하는 방식을 적용할 수 있으며, 또한 이를 위해 정차 경사 판단부(20) 가속도 센서 등을 통해 센싱데이터를 획득할 수 있다.

[0072] 발진판단조건 산출부(30)는 정차된 상태의 차량이 출발 직전 시점에서의 구동 토크, 제동 토크, 변속기 기어레버 위치 및 스티어링 조향각을 발진판단조건으로서 산출하는 구성이다.

[0073] 이와 같은 발진판단조건은 이후 발진모드 결정부(40) 및 주행 방향 산출부(50)에 의한 주행 방향 산출 과정에서 활용될 데이터들이며, 이를 위해 발진판단조건 산출부(30)는 토크 센서, 변속기 센서 및 스티어링 센서 등을 통해 센싱데이터를 획득할 수 있다.

[0074] 발진모드 결정부(40)는 경사 판단부(20)에 의해 산출된 도로의 경사도와, 발진판단조건 산출부(30)에 의해 산출된 발진판단조건을 통해 차량의 발진 유형을 판단하여, 복수 개의 주행 방향 판단 알고리즘 중 가장 정확도가 높은 주행 방향 판단 알고리즘을 선택한다.

[0075] 그리고 이와 같은 주행 방향 판단 알고리즘은, 도로의 경사도와 구동 토크/제동 토크의 비교를 통해 주행 방향을 판단하는 제1판단 알고리즘, 스티어링 조향각과 요 레이트의 음수/양수 일치 여부를 통해 주행 방향을 판단

하는 제2판단 알고리즘, 및 차량의 속도가 기 설정된 기준절대값을 넘는 순간의 음수/양수 여부를 통해 주행 방향을 판단하는 제3판단 알고리즘을 포함할 수 있다. 이에 대해서는 후술하도록 한다.

- [0076] 주행 방향 산출부(50)는 발진모드 결정부(40)가 선택한 주행 방향 판단 알고리즘에 의거하여 차량의 주행 방향을 산출하는 역할을 수행한다.
- [0077] 즉 주행 방향 산출부(50)는 발진모드 결정부(40)가 제1판단 알고리즘, 제2판단 알고리즘 또는 제3판단 알고리즘 중 어느 하나를 선택할 경우, 해당 알고리즘을 통해 차량의 주행 방향을 산출하게 된다.
- [0078] 이하에서는, 이와 같은 본 발명의 차량의 주행 방향 판단 시스템을 통해 차량의 주행 방향을 판단하는 일련의 과정에 대해 자세히 설명하도록 한다.
- [0079] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 차량의 주행 방향 판단 방법의 각 과정을 나타낸 도면이다.
- [0080] 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 차량의 주행 방향 판단 방법은 (a)단계 내지 (f)단계를 포함할 수 있다.
- [0081] 먼저, (a)단계는 정차 판단부(10)를 통해 차량의 정차 여부를 판단하는 과정으로, 도 3에는 본 발명의 일 실시예에 따른 차량의 주행 방향 판단 방법에 있어서, (a)단계의 세부 과정이 도시된다.
- [0082] 도 3에 도시된 바와 같이 (a)단계는 세부적으로, 정차 판단부(10)가 정차식별조건으로서, 차량의 휠 속도, 로우 패스 필터(Low-Pass Filter) 처리된 차량의 요 레이트 신호가 기 설정된 기준값 미만인지를 판단하는 (a-1)단계와, 정차 판단부(20)가 정차식별조건으로서, 로우 패스 필터 처리된 차량의 종가속도 신호 변동량이 기준범위 내인지를 판단하는 (a-2)단계와, 정차 판단부(30)가 (a-1)단계 및 (a-2)단계의 정차식별조건이 기 설정된 기준 시간 이상 유지되는 경우, 차량이 정차 상태인 것으로 판단하는 (a-3)단계를 포함한다.
- [0083] 즉 (a)단계에서는 정차 판단부(20)가 차량의 휠 속도와 요 레이트가 기준값 미만이며, 차량의 종가속도 신호 변동량이 기준범위 내인 상태가 일정 기준시간 이상 유지되는 경우 차량이 정차 상태인 것으로 판단하게 된다.
- [0084] 다음으로, (b)단계에서는 경사 판단부(20)를 통해 정차 판단부(10)에 의해 차량이 정차 상태인 것으로 판단된 상태에서 도로의 경사도를 판단하는 과정이 수행된다.
- [0085] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 차량의 주행 방향 판단 방법에 있어서, (b)단계의 세부 과정을 나타낸 도면이다.
- [0086] 도 4에 도시된 바와 같이, 본 실시예에서 (b)단계는 경사 판단부(20)가 차량의 종가속도 신호를 수신하는 (b-1)단계와, 경사 판단부(20)가 차량의 종가속도 신호를 로우 패스 필터 처리하는 (b-2)단계와, 경사 판단부(20)가 차량의 종가속도 신호를 기반으로 도로 경사도를 산출하는 (b-3)단계를 포함한다.
- [0087] 즉 (b)단계에서는 차량의 종가속도 신호를 통해 도로 경사도를 산출하게 되며, 특히 경사 판단부(20)는 도로 경사도를 산출하는 과정에서 차량의 출발 직전 신호는 배제 처리할 수 있다. 이와 같이 하는 이유는 차량의 출발 직전에는 모션이 먼저 발생하기 때문이다.
- [0088] 그리고 (b-3)단계에서, 경사 판단부(20)는 이하의 수학식 1을 통해 도로 경사도를 산출할 수 있다.

수학식 1

$$\theta = \sin^{-1}\left(\frac{a_{x,sensor}}{g}\right)$$

[0090]

[0091] (θ : 도로 경사도, $a_{x,sensor}$: 종방향 가속도 센서 계측치, g : 중력 가속도)

[0093] 여기서 $a_{x,sensor}$ 는 종방향 가속도 센서 계측치로 실제 종방향 속도 변화량($\dot{v}_x$)과 도로 경사가 포함되는 차량의 피치 방향 기울기에 해당하는 중력가속도가 같이 계측된다.

[0094] 다음으로, (c)단계는 발진판단조건 산출부(30)가 정차된 상태의 차량이 출발 직전 시점에서의 구동 토크, 제동

토크, 변속기 기어레버 위치 및 스티어링 조향각을 발진판단조건으로서 산출하는 과정이다.

- [0095] 전술한 바와 같이 발진판단조건은 이후 발진모드 결정부(40) 및 주행 방향 산출부(50)에 의한 주행 방향 산출 과정에서 활용될 데이터들이며, 발진판단조건 산출부(30)는 이를 위해 발진판단조건 산출부(30)는 토크 센서, 변속기 센서 및 스티어링 센서 등을 통해 센싱데이터를 획득할 수 있다.
- [0096] (d)단계는 발진모드 결정부(40)가 경사 판단부(20)에 의해 산출된 도로의 경사도와, 발진판단조건 산출부(30)에 의해 산출된 발진판단조건을 통해 차량의 발진 유형을 판단하여, 복수 개의 주행 방향 판단 알고리즘 중 가장 정확도가 높은 주행 방향 판단 알고리즘을 선택하는 과정이다.
- [0097] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 차량의 주행 방향 판단 방법에 있어서, (d)단계의 세부 과정을 나타낸 도면이다.
- [0098] 도 5에 도시된 바와 같이, 본 실시예에서 (d)단계는, (d1) 내지 (d3)의 총 3개 세부 단계를 포함할 수 있다.
- [0099] (d1)단계는 발진모드 결정부(40)가, 도로의 경사도와 구동 토크/제동 토크의 비교를 통해 주행 방향을 판단하는 제1판단 알고리즘을 선택하는 단계이다.
- [0100] 그리고 (d2)단계는 발진모드 결정부(40)가, 스티어링 조향각과 요 레이트의 음수/양수 일치 여부를 통해 주행 방향을 판단하는 제2판단 알고리즘을 선택하는 단계이다.
- [0101] 또한 (d3)단계는 발진모드 결정부(40)가, 차량의 속도가 기 설정된 기준절대값을 넘는 순간의 음수/양수 여부를 통해 주행 방향을 판단하는 제3판단 알고리즘을 선택하는 단계이다.
- [0102] 이와 같은 (d1) 내지 (d3) 단계는 발진모드 결정부(40)의 판단에 의해 어느 하나가 선택될 수 있으며, 이후 후술할 (e)단계가 수행된다.
- [0103] 이때 (d1)단계는, 이하 수학식 2의 조건을 만족하는 경우 수행될 수 있다.

수학식 2

$$|g \sin \theta - F_{D,B}| > threshold$$

[0105]

- [0106] (g: 중력 가속도, θ : 도로 경사도, $F_{D,B}$: 구동 토크 또는 제동 토크를 타이어 동반경으로 나눠 획득한 구동력 또는 제동력, threshold: 기 설정된 판단기준값)
- [0108] 그리고 (d2)단계는, 이하 수학식 3의 조건을 만족하는 경우 수행될 수 있다.

수학식 3

$$|\delta, yawrate| > threshold$$

[0110]

- [0111] (δ : 스티어링 조향각, yawrate: 요 레이트, threshold: 기 설정된 판단기준값)
- [0113] 또한 (d3)단계는, 상기와 같은 (d1)단계 및 (d2)단계의 적용 조건이 만족되지 않는 경우 수행될 수 있다.
- [0114] 이후 (e)단계에서는, 주행 방향 산출부(50)가 발진모드 결정부(40)가 선택한 주행 방향 판단 알고리즘에 의거하여 차량의 주행 방향을 산출하게 된다.
- [0115] 구체적으로 전술한 (d)단계 중 (d1)단계의 제1판단 알고리즘이 선택된 경우, (e)단계에서는 주행 방향 산출부(50)가 도로의 기준경사도 및 구동토크/제동토크를 통해 차량의 주행 방향을 판단하게 된다.
- [0116] 구체적으로, 도로가 기 설정된 기준경사도 미만의 오르막/내리막 경사도를 가지며, 변속기 기어레버가 D단에 위치한 경우, 주행 방향 산출부(50)는 강한 구동토크로 차량이 전진하는 것으로 판단한다.
- [0117] 그리고 도로가 기 설정된 기준경사도 미만의 오르막/내리막 경사도를 가지며, 변속기 기어레버가 R단에 위치한

경우, 주행 방향 산출부(50)는 강한 구동토크로 차량이 후진하는 것으로 판단한다.

- [0118] 또한 도로가 기 설정된 기준경사도 이상의 오르막 경사도를 가지는 경우, 주행 방향 산출부(50)는 약한 구동토크로 차량이 후진하는 것으로 판단한다.
- [0119] 더불어 도로가 기 설정된 기준경사도 이상의 내리막 경사도를 가지는 경우, 주행 방향 산출부(50)는 약한 제동토크로 차량이 전진하는 것으로 판단한다.
- [0120] 또한 전술한 (d)단계 중 (d2)단계의 제2판단 알고리즘이 선택된 경우, (e)단계에서는 주행 방향 산출부(50)가 스티어링 조향각과 요 레이트의 음수/양수 일치 여부를 통해 차량의 주행 방향을 판단하게 된다.
- [0121] 구체적으로, 스티어링 조향각과 요 레이트의 음수/양수 여부가 일치하는 경우, 주행 방향 산출부(50)는 차량이 전진하는 것으로 판단한다.
- [0122] 또한 스티어링 조향각과 요 레이트의 음수/양수 여부가 불일치하는 경우, 주행 방향 산출부(50)는 차량이 후진하는 것으로 판단한다.
- [0123] 그리고 전술한 (d)단계 중 (d3)단계의 제3판단 알고리즘이 선택된 경우, (e)단계에서는 주행 방향 산출부(50)가 차량의 속도가 기 설정된 기준절대값을 넘는 순간의 음수/양수 여부를 통해 주행 방향을 판단하게 된다.
- [0124] 이와 같은 과정은 먼저 이하 수학적 4를 통해 차량의 속도를 산출하는 것으로 시작된다.

수학적 4

$$v_x = \int (a_{x,sensor} - g \sin \theta) dt$$

- [0126]
- [0127] (v_x : 차량의 속도, $a_{x,sensor}$: 종방향 가속도 센서 계측치, g : 중력 가속도, θ : 도로 경사도)
- [0129] 그리고 이와 같이 산출된 차량의 속도가 기 설정된 기준절대값을 넘는 순간 양수인 것으로 판단된 경우, 주행 방향 산출부(50)는 차량이 전진하는 것으로 판단하며, 차량의 속도가 기 설정된 기준절대값을 넘는 순간 음수인 것으로 판단된 경우, 주행 방향 산출부(50)는 차량이 후진하는 것으로 판단하게 된다.
- [0130] 이상과 같이, 본 발명은 경사 판단부(20)에 의해 산출된 도로의 경사도와, 발진판단조건 산출부(30)에 의해 산출된 발진판단조건을 통해 차량의 발진 유형을 판단하여, 복수 개의 주행 방향 판단 알고리즘 중 가장 정확도가 높은 주행 방향 판단 알고리즘을 선택하여 차량의 주행 방향을 산출할 수 있으므로, 다양한 상황에서 차량의 주행 방향을 정확하게 판단할 수 있다.
- [0131] 한편 본 실시예에서 (e)단계 이후에는, 주행 방향 산출부(50)가, 차량의 속도가 기 설정된 기준속도 이내인 상태에서 차량의 선회가 이루어지는지의 여부를 판단하여, 차량의 선회가 이루어진 것으로 판단된 경우 차량의 주행 방향을 다시 산출하는 (f)단계가 더 수행될 수 있다.
- [0132] 이는 일정 속도 이내에서 차량의 선회가 이루어진 경우 차량의 주행 방향이 전환될 가능성이 있기 때문이다.
- [0133] 이상과 같이 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 살펴보았으며, 앞서 설명된 실시예 이외에도 본 발명이 그 취지나 범주에서 벗어남이 없이 다른 특정 형태로 구체화될 수 있다는 사실은 해당 기술에 통상의 지식을 가진 이들에게는 자명한 것이다. 그러므로, 상술된 실시예는 제한적인 것이 아니라 예시적인 것으로 여겨져야 하고, 이에 따라 본 발명은 상술한 설명에 한정되지 않고 첨부된 청구항의 범주 및 그 동등 범위 내에서 변경될 수도 있다.

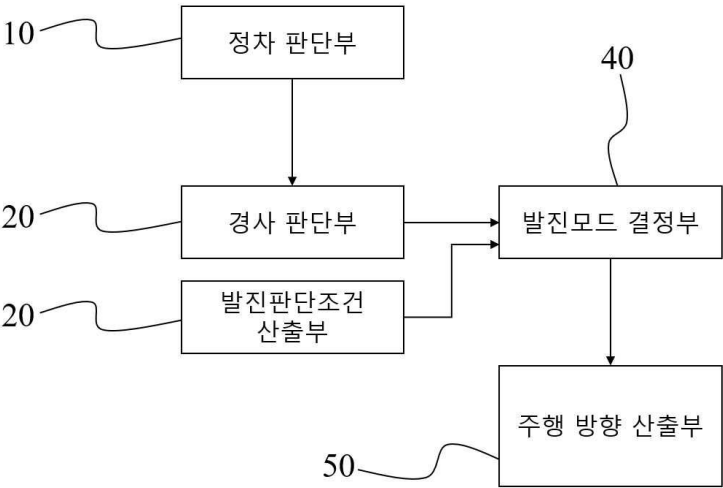
부호의 설명

- [0134] 10: 정차 판단부
- 20: 경사 판단부
- 30: 발진판단조건 산출부
- 40: 발진모드 결정부

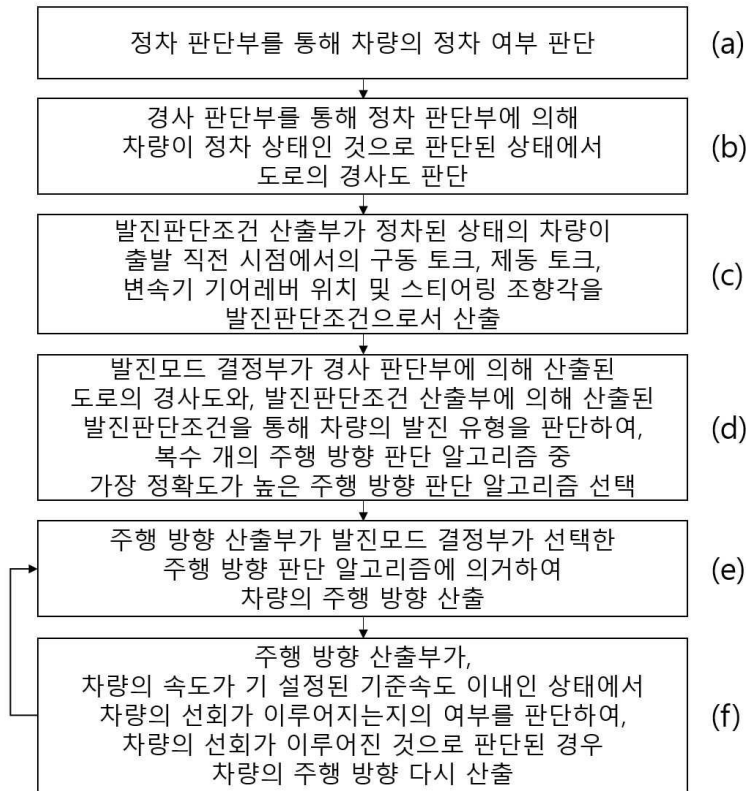
50: 주행 방향 산출부

도면

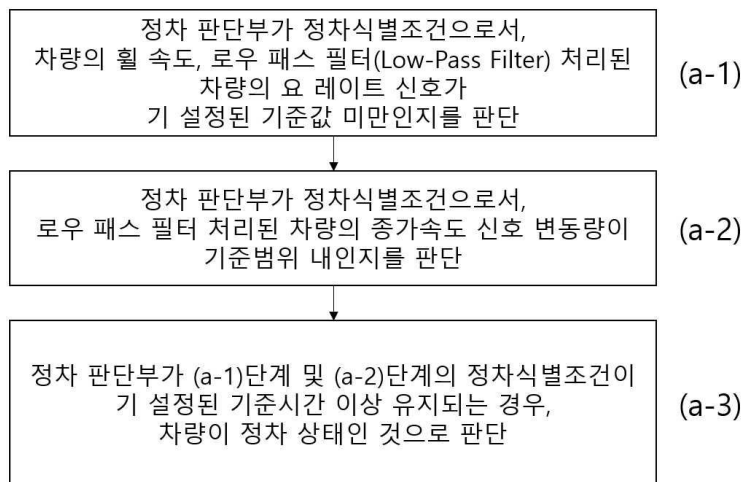
도면1



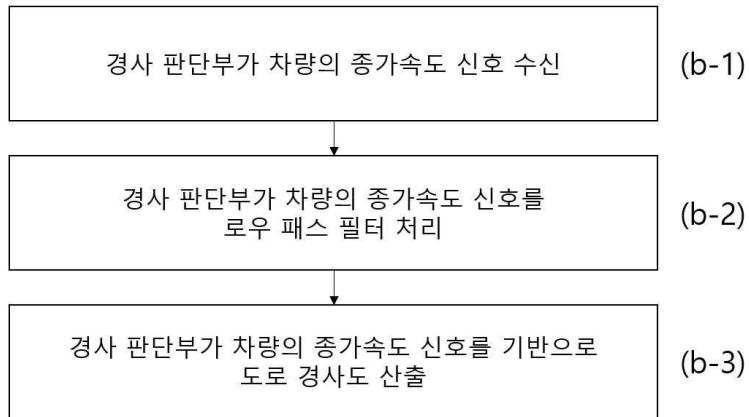
도면2



도면3



도면4



도면5

