



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2017년08월07일  
 (11) 등록번호 10-1766081  
 (24) 등록일자 2017년08월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 B60W 30/18 (2006.01) B60T 8/24 (2006.01)  
 B60W 10/184 (2012.01) B60W 40/076 (2012.01)  
 (52) CPC특허분류  
 B60W 30/18027 (2013.01)  
 B60T 8/24 (2013.01)  
 (21) 출원번호 10-2015-0174784  
 (22) 출원일자 2015년12월09일  
 심사청구일자 2015년12월09일  
 (65) 공개번호 10-2017-0068052  
 (43) 공개일자 2017년06월19일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 KR1020070065031 A  
 KR1020110125128 A  
 JP5495027 B2  
 JP5079577 B2

(73) 특허권자  
**현대자동차주식회사**  
 서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)  
 (72) 발명자  
**김인수**  
 경기도 안양시 동안구 학의로 46 관악부영아파트  
 203동 1303호  
 (74) 대리인  
**한라특허법인(유한)**

전체 청구항 수 : 총 11 항

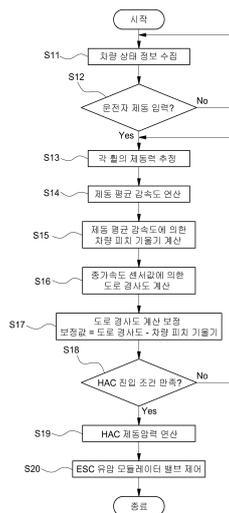
심사관 : 김성호

**(54) 발명의 명칭 차량의 경사로 출발 보조 제어 방법**

**(57) 요약**

본 발명은 차량의 출발 보조 제어(HAC:Hill Start Assist Control) 방법에 관한 것으로서, 경사로 판단시 가속도 센서의 센싱값을 이용함에 따라 평지에서의 차량 제동 후 가속시에 차량 거동으로 인해 평지를 경사로로 오인하여 발생할 수 있는 오작동 및 민감 작동을 방지할 수 있는 경사로 출발 보조 제어 방법을 제공하는데 주된 목적이 있는 것이다. 상기한 목적을 달성하기 위해, 가속도 센서의 센싱값으로부터 취득되는 경사도에 차량의 피치 방향 기울기를 반영하여 보정한 경사도를 실제 도로 경사도값으로 이용하는 경사로 출발 보조 제어 방법이 개시된다.

**대표도 - 도3**



(52) CPC특허분류

*B60W 10/184* (2013.01)

*B60W 30/18118* (2013.01)

*B60W 40/076* (2013.01)

*B60T 2201/06* (2013.01)

*B60W 2550/142* (2013.01)

*B60Y 2400/306* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

차량 상태 정보를 실시간으로 취득하는 단계;

상기 차량 상태 정보로부터 운전자의 제동 입력을 판단하는 단계;

운전자의 제동 입력을 판단한 경우 상기 차량 상태 정보 중 제동에 대한 정보로부터 제동력에 의해 발생하는 차량 감속도인 제동 감속도를 계산하는 단계;

상기 계산된 제동 감속도에 해당하는 차량의 피치 방향 기울기를 결정하는 단계;

상기 차량 상태 정보 중 차량의 증가속도 신호로부터 도로의 경사도를 계산하는 단계;

상기 증가속도 신호로부터 계산된 도로의 경사도를 상기 차량의 피치 방향 기울기를 이용하여 보정하는 단계;

상기 보정된 도로의 경사도와 상기 실시간 취득되는 차량 상태 정보를 이용하여 경사로 출발 보조 제어 진입 조건을 만족하는지를 판단하는 단계; 및

상기 진입 조건을 만족하는 경우 경사로에서의 차량 밀립을 방지하기 위한 제동력을 생성하는 단계를 포함하는 경사로 출발 보조 제어 방법.

#### 청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 차량의 제동 감속도를 계산하는 단계는

상기 제동에 대한 정보로서 휠 브레이크의 휠 실린더에서 발생한 제동압력으로부터 휠 브레이크에서의 제동력을 추정하는 단계; 및

상기 추정된 휠 브레이크에서의 제동력으로부터 차량 제동 동안의 제동 감속도를 계산하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 경사로 출발 보조 제어 방법.

#### 청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 제동 감속도는 운전자 제동 입력 시점 또는 상기 제동에 대한 정보 중 마스터 실린더의 압력이 발생한 시점부터 휠속도센서에 의해 검출된 휠 속도가 0이 될 때까지의 차량 감속도의 평균값으로 구해지는 것을 특징으로 하는 경사로 출발 보조 제어 방법.

#### 청구항 4

청구항 2에 있어서,

추정된 각 휠 브레이크에서의 제동력, 각 휠 브레이크에서의 제동력으로부터 계산된 제동 평균 감속도, 차량 하중 배분 정보에 기초하여 계산되는 차량의 무게중심에서의 차량 전체 제동 평균 감속도가 차량의 피치 방향 기울기를 결정하기 위한 상기 차량의 제동 감속도로서 구해지는 것을 특징으로 하는 경사로 출발 보조 제어 방법.

#### 청구항 5

청구항 2에 있어서,

상기 제동압력은 휠 실린더에 설치된 압력센서에 의해 검출되는 것을 특징으로 하는 경사로 출발 보조 제어 방법.

#### 청구항 6

청구항 2에 있어서,

상기 제동압력은 마스터 실린더의 압력센서에 의해 검출된 마스터 실린더 압력으로부터 추정된 추정값인 것을 특징으로 하는 경사로 출발 보조 제어 방법.

#### 청구항 7

청구항 2에 있어서,

상기 휠 브레이크에서의 제동력은 휠 실린더에서 발생한 제동압력으로부터 패드의 마찰계수 및 디스크의 회전반경을 포함하는 휠 브레이크 정보를 이용하여 계산되는 것을 특징으로 하는 경사로 출발 보조 제어 방법.

#### 청구항 8

청구항 1에 있어서,

상기 피치 방향 기울기는 제동 평균 감속도별 피치 기울기를 맵핑한 맵 데이터로부터 구해지는 것을 특징으로 하는 경사로 출발 보조 제어 방법.

#### 청구항 9

청구항 1에 있어서,

상기 차량 밀림을 방지하기 위한 제동력을 생성하는 단계에서

상기 보정된 도로의 경사도를 이용하여 제동압력을 연산하고, 상기 연산된 제동압력을 목표값으로 하여 제동력이 생성되는 휠 브레이크의 휠 실린더 압력을 제어하는 것을 특징으로 하는 경사로 출발 보조 제어 방법.

#### 청구항 10

청구항 1에 있어서,

상기 경사로 출발 보조 제어 진입 조건은

상기 보정된 도로의 경사도가 설정값보다 큰 조건, 차량의 정차상태 조건, 및 운전자에 의한 제동 입력이 해제된 조건을 포함하는 것을 특징으로 하는 경사로 출발 보조 제어 방법.

#### 청구항 11

청구항 1에 있어서,

상기 보정된 도로의 경사도는 증가속도 신호로부터 계산된 도로의 경사도와 상기 차량의 피치 방향 기울기의 차이값으로 구해지는 것을 특징으로 하는 경사로 출발 보조 제어 방법.

### 발명의 설명

**기술분야**

[0001] 본 발명은 차량의 경사로 출발 보조 제어 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 평지에서 차량 제동 후 가속시에 경사로로 오인하여 발생할 수 있는 오작동 및 민감 작동을 방지할 수 있는 차량의 경사로 출발 보조 제어 방법에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 차량이 경사로(등판로)에 정차하였다가 다시 출발하려면 운전자가 브레이크 페달을 밟고 있는 발을 떼고 가속페달을 밟는 조작을 행하게 되는데, 이때 구동력이 부족하면 차량이 경사로 아래 방향으로 밀리는 후방 밀림 현상이 발생하게 된다.

[0003] 이에 따라 경사로에 정차되어 있는 차량을 출발시킬 때 브레이크 장치를 이용하여 각 차륜에 제동력을 생성하여 줌으로써 차량이 뒤로 밀리는 것을 방지하는 경사로 출발 보조 제어(Hill Start Assist Control 이하 'HAC'라 칭함)가 개시되어 있다.

[0004] HAC는 경사로를 인지한 후 경사로에서 운전자가 가속페달을 밟았을 때 차량이 안 밀릴 정도의 구동토크가 차량의 동력장치에서 발생하기 전까지 각 차륜에 제동력을 가해주었다가 해제해주는 기능으로, 차량의 정차상태 및 운전자가 브레이크 페달에서 발을 떼 브레이크 오프 상태에서 작동한다.

[0005] 이러한 HAC 기능은 등판에 필요한 구동토크가 발생하기 전까지 ESC 유압 모듈레이터가 휠 브레이크에서의 제동력을 생성하기 위한 휠 실린더의 액압(제동압력)을 유지하여 차량이 밀리는 현상을 방지하는 ESC(Electronic Stability Control) 시스템의 부가 기능 중에 하나이다.

[0006] HAC에서 경사도를 측정하고 평지와 경사로를 판단하기 위해 종가속도 센서(Longitude Acceleration Sensor, G 센서)가 이용되는데, HAC의 제어기가 종가속도 센서(이하 '가속도 센서'라 약칭함)의 센싱값을 이용하여 일정 수준 이상의 경사도를 가지는 경사로를 판단하고 인지하게 된다.

[0007] 기본적으로 가속도 센서는 차량이 평지에서 정속 주행할 때 센싱되는 가속도값으로 0을 출력하고, 평지 가감속 시에는 +, - 가속도값을 출력하며, 도 1에서와 같은 오르막길(등판로) 및 내리막길(강판로)의 정속 주행이나 정차시에도 +, - 가속도값을 출력한다.

[0008] 이러한 도로의 경사도( $\theta$ )는 HAC의 작동에 중요한 입력 중에 하나이며, 가속도 센서의 센싱값으로부터 경사도를 계산하여 평지와 경사로를 판단하고, 설정값보다 큰 경사도를 인지하였을 때 경사도값의 크기에 따라 필요한 제동압력을 결정한 후 상기 제동압력을 목표값으로 하여 ESC 모듈레이터의 밸브를 통해 휠 실린더의 액압(제동압력)을 제어한다.

[0009] 한편, 경사도가 아닌 평지에서 HAC 기능이 오작동하는 경우가 빈번히 발생하고 있다.

[0010] 이는 운전자가 브레이크 페달을 밟아 차량이 급제동하는 경우 노즈 다이브(Nose Dive) 현상이 발생하고, 급제동 이후 브레이크 페달에서 발을 떼거나 가속을 하는 경우 노즈 업(Nose Up) 현상이 발생하여, 가속도 센서가 평지가 아닌 경사로에서와 같은 센싱값을 출력하기 때문이다.

[0011] 즉, 차량이 평지에서 급제동한 후 구동할 경우 도 2에서와 같은 차량의 피치(Pitch) 방향 거동이 발생함에 따라 도로의 경사가 있는 것으로 오인하여 HAC 기능이 불필요하게 작동하는 것이다.

[0012] 이러한 경우 차량은 평지에 있지만 제어기에서 가속도 센서의 센싱값으로부터 경사로에 있는 것으로 판단하여 ESC 유압 모듈레이터의 밸브 액츄에이터를 작동시킴으로써 각 휠 브레이크의 액압을 제어하게 된다.

[0013] 결국, 평지에서도 유압 모듈레이터가 제어되어 차량의 제동이 이루어질 수 있고, 이때 유압 모듈레이터의 밸브 작동 소음 및 디스크와 패드 간의 마찰 소음이 발생하는 것은 물론 차량이 불안정하게 되는 문제점이 있게 된다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0014] 따라서, 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 창출한 것으로서, 경사로 판단시 가속도 센서의 센싱 값을 이용함에 따라 평지에서의 차량 제동 후 가속시에 차량 거동으로 인해 평지를 경사로로 오인하여 발생할 수 있는 오작동 및 민감 작동을 방지할 수 있는 차량의 경사로 출발 보조 제어 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

**과제의 해결 수단**

[0015] 상기한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따르면, 차량 상태 정보를 실시간으로 취득하는 단계; 상기 차량 상태 정보로부터 운전자의 제동 입력을 판단하는 단계; 운전자의 제동 입력을 판단한 경우 상기 차량 상태 정보 중 제동에 대한 정보로부터 제동력에 의해 발생하는 차량 감속도인 제동 감속도를 계산하는 단계; 상기 계산된 제동 감속도에 해당하는 차량의 피치 방향 기울기를 결정하는 단계; 상기 차량 상태 정보 중 차량의 종가속도 신호로부터 도로의 경사도를 계산하는 단계; 상기 종가속도 신호로부터 계산된 도로의 경사도를 상기 차량의 피치 방향 기울기를 이용하여 보정하는 단계; 상기 보정된 도로의 경사도와 상기 실시간 취득되는 차량 상태 정보를 이용하여 경사로 출발 보조 제어 진입 조건을 만족하는지를 판단하는 단계; 및 상기 진입 조건을 만족하는 경우 경사로에서의 차량 밀림을 방지하기 위한 제동력을 생성하는 단계를 포함하는 경사로 출발 보조 제어 방법을 제공한다.

**발명의 효과**

[0016] 이로써, 본 발명에 따른 차량의 경사로 출발 보조 제어 방법에 의하면, 가속도 센서의 센싱값으로부터 취득되는 경사도에 차량의 피치 방향 기울기를 반영하여 보정한 경사도를 입력으로 하여 경사로 출발 보조 제어가 수행되도록 함으로써 평지에서의 오작동 및 민감 작동을 효과적으로 방지할 수 있게 된다.

[0017] 또한, 오작동으로 인한 운전자의 불편감을 방지할 수 있고, 오작동시 소음, 예컨대 ESC 유압 모듈레이터의 밸브 작동 소음이나 디스크와 패드 간의 마찰 소음 등을 방지할 수 있게 된다.

[0018] 또한, 오작동으로 인해 차량이 불안정해지는 문제점이 해소될 수 있고, 차량의 상품성이 향상되는 효과가 있게 된다.

**도면의 간단한 설명**

[0019] 도 1은 경사로 주행시 종가속도 검출을 나타내는 도면이다.  
 도 2는 차량 제동 후 브레이크 페달에서 발을 뗄 경우 차량의 피치 방향 거동으로 인해 종가속도가 검출됨을 나타내는 도면이다.  
 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 경사로 출발 보조 제어 방법을 나타내는 순서도이다.  
 도 4는 본 발명에서 차량의 피치 방향 기울기를 반영한 도로 경사도를 설명하기 위한 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0020] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대해 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명하기로 한다.

[0021] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 경사로 출발 보조 제어 방법을 나타내는 순서도이다.

[0022] 본 발명에서 차량에 설치된 각 검출요소에 의해 차량 상태 정보가 취득되면, 상기 취득된 차량 상태 정보에 기초하여 설정값보다 큰 경사도의 경사로 조건, 차량의 정차상태 조건, 및 운전자가 브레이크 페달로부터 발을 뗄 조건에서 출발시 차량의 밀림을 방지하기 위해 브레이크 장치에 제동력을 생성하는 경사로 출발 보조 제어(HAC)가 수행된다.

- [0023] 다만, 본 발명의 차량 밀림 방지를 위한 경사로 출발 보조 제어 방법에서는, 가속도 센서의 센싱값으로부터 결정된 경사도만을 이용하던 종래의 문제점, 즉 평지에서의 오작동 및 민감 작동 발생의 문제점을 해소하기 위하여, 가속도 센서의 센싱값으로부터 결정된 경사도값을 차량의 피치 방향 기울기를 이용하여 보정하고, 상기 보정된 경사도값을 이용하여 설정값보다 큰 경사도의 경사로임을 판단한 경우 상기 보정된 경사도값에 해당하는 목표 제동압력을 결정하여 휠 실린더의 제동압력 생성 및 제동력 생성을 제어한다.
- [0024] 참고로, 도 4는 차량의 피치 방향 기울기(이하, '피치 기울기'라 칭함), 즉 차량의 제동 감속도에 의한 경사도를 반영한 도로 경사도를 설명하기 위한 도면으로, 본 발명에서 제동 감속도에 의한 경사도(피치 기울기)를 반영한 도로 경사도는 '가속도 센서의 센싱값에 의한 경사도 - 제동 감속도에 의한 경사도'로 계산되며, 이렇게 계산된 도로의 경사도를 경사로 출발 보조 제어 과정에서 평지와 경사로를 구분 판단하는데 이용하고, 제동압력을 결정하기 위한 입력 변수로 이용한다.
- [0025] 여기서, 경사도라 함은 도로의 경사도가 설정값 보다 큰 도로를 의미한다.
- [0026] 도 4의 (a)에 나타난 바와 같이 차량이 평지에서 주행하고 있을 때 급제동을 하게 되면 차량이 피치 방향으로 거동하게 되고, 그로 인해 차량의 피치 기울기를 반영한 도로의 경사도(평지의 경사도인 0%)는 설정값 이하의 값으로 나타나게 된다.
- [0027] 즉, 가속도 센서(G 센서)의 센싱값으로부터 결정된 경사도에 차량의 제동 감속도(제동에 의한 차량 감속도)에 따른 경사도를 뺀 값으로 도로의 경사도가 계산되고, 이렇게 계산된 도로의 경사도를 이용할 경우 종래와 같이 가속도 센서의 센싱값으로부터 결정된 경사도만을 이용하여 HAC 진입 여부를 판단하는 경우와 비교할 때 HAC의 오작동 및 민감 작동을 억제할 수 있게 된다.
- [0028] 예를 들어, 가속도 센서의 센싱값으로부터 결정된 경사도가 0.1%이고 제동 감속도에 따른 경사도(피치 기울기)가 0.1%라 한다면, HAC 로직에 입력되는 도로의 경사도는 ' $0.1 - 0.1 = 0(\%)$ '로 계산될 수 있다.
- [0029] 또한, (b)에서와 같이 차량이 경사로를 주행하고 있는 중에 급제동하였다면, 역시 차량의 피치 방향 거동이 발생할 수 있고, 이 경우에도 가속도 센서의 센싱값으로부터 결정된 경사도에 제동 감속도에 따른 경사도를 뺀 값으로 도로의 경사도( $\theta$ )가 계산될 수 있다.
- [0030] 예를 들어, 가속도 센서의 센싱값으로부터 결정된 경사도가 -0.2%이고 제동 감속도에 따른 경사도가 0.1%라 한다면, HAC 로직에 입력되는 도로의 경사도는 ' $-0.2 - 0.1 = -0.3(\%)$ '로 계산될 수 있다.
- [0031] 또한, (c)에서와 같이 차량이 상대적으로 작은 경사도를 가지는 경사로를 주행하고 있는 중에 차량이 급제동하였다면, 이 경우에도 차량의 피치 방향 거동이 발생할 수 있으므로, 가속도 센서의 센싱값으로부터 결정된 경사도에 제동 감속도에 따른 경사도를 뺀 값으로 도로의 경사도( $\theta$ )가 계산될 수 있다.
- [0032] 예를 들어, 가속도 센서의 센싱값으로부터 결정된 경사도가 -0.1%이고 제동 감속도에 따른 경사도가 0.1%라 한다면, HAC 로직에 입력되는 도로의 경사도는 ' $-0.1 - 0.1 = -0.2(\%)$ '로 계산될 수 있다.
- [0033] 이렇게 가속도 센서의 센싱값으로부터 결정된 경사도에 제동 감속도에 따른 경사도를 뺀 값으로 보정되는 도로의 경사도는 피치 방향 거동으로 인한 차량 기울기를 반영한 것이므로 보다 정확한 실제 도로의 경사도라 할 수 있다.
- [0034] 이하, 도 3을 참조하여 본 발명에 따른 제어 과정에 대해 상술하기로 한다.
- [0035] 먼저, 차량에 설치된 검출요소들에 의해 차량 상태 정보가 제어기에 실시간 취득되어 수집된다(S11).
- [0036] 여기서, 차량 상태 정보는 경사로 출발 보조 제어에 있어서 필요로 하는 공지의 센서 신호 및 차량 정보들이 될 수 있으며, 기본적으로 브레이크 페달 조작 상태를 나타내는 브레이크 페달 신호, 휠 속도 신호, 차속 신호, 차량의 증가속도 신호를 포함할 수 있다.
- [0037] 이와 더불어, 본 발명에서는 제동시 마스터 실린더에서 발생한 유압인 마스터 실린더 압력, 또는 제동시 각 휠 실린더에서 발생한 제동압력인 휠 실린더 압력을 더 포함한다.
- [0038] 상기 휠 실린더 압력은 차량 각 휠의 휠 실린더에 설치된 압력센서에 의해 검출될 수 있고, 상기 검출된 각 휠 실린더 압력은 각 휠의 제동력을 계산하는데 이용된다.
- [0039] 만약, 각 휠의 휠 실린더마다 압력센서가 설치되지 않고 마스터 실린더에만 압력센서가 설치된 경우라면, 마스터 실린더의 압력센서에 의해 검출된 마스터 실린더 압력으로부터 각 휠 실린더의 압력을 추정하여 각 휠의 제

동력을 추정하는데 이용한다.

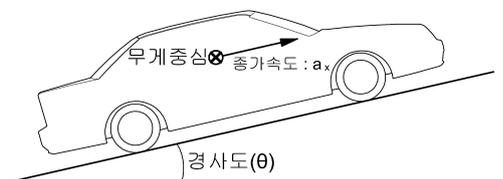
- [0040] 그 밖에 주차 브레이크(Parking Brake) 작동 정보, 차량의 요레이트 신호(요레이트 센서의 신호), 가속페달 위치를 나타내는 가속페달 신호, 스로틀 위치 신호 등을 선택적으로 더 포함할 수 있다.
- [0041] S11 단계 이후 제어기는 수집된 차량 상태 정보로부터 운전자의 제동 입력, 즉 브레이크 페달 신호로부터 운전자에 의해 브레이크 페달이 조작되었는지를 판단한다(S12).
- [0042] 여기서, 브레이크 페달 조작 여부는 브레이크 페달 신호로서 브레이크 페달 스위치의 신호로부터 판단할 수 있고, 브레이크 페달 스위치의 온(On) 신호 입력시에 브레이크 페달이 조작된 것으로 판단한다(브레이크 페달 온(On)).
- [0043] 상기 S12 단계에서 운전자 제동 입력이 있음을 판단한 경우 실시간 취득되는 차량 상태 정보 중 제동에 대한 정보로부터 제동력이 발생하는 동안 제동에 의해 발생하는 차량의 감속도를 계산한다.
- [0044] 이를 위해, 먼저 각 휠의 제동력을 추정하는데(S13), 각 휠의 제동력은 제동에 대한 정보로서 제동 동안 각 휠 브레이크의 휠 실린더에서 발생하는 액압, 즉 제동압력으로부터 추정된다.
- [0045] 상기 각 휠 실린더의 제동압력은 휠 실린더에 설치된 압력센서에 의해 검출될 수 있다.
- [0046] 만약, 각 휠 실린더에 압력센서가 설치되지 않고 마스터 실린더에만 압력센서가 설치된 경우라면, 마스터 실린더의 압력센서에 의해 검출된 마스터 실린더의 압력(마스터 실린더에서 발생한 유압)으로부터 각 휠 실린더의 압력을 추정하여 휠 브레이크에서의 제동력을 계산하는데 이용한다.
- [0047] 즉, 각 휠 실린더의 압력 추정값을 이용하여 각 휠 브레이크에서의 제동력을 추정하는 것이다.
- [0048] 상기 마스터 실린더의 압력으로부터 각 휠 실린더의 압력을 추정하는 방법에 대해서는 차량의 제동 제어에 있어서 수학적으로 계산하여 추정하는 방법 등이 당업자에게 알려진 공지의 기술적 사항이므로, 본 명세서에서 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0049] 또한, 상기 각 휠 실린더의 제동력은, 휠 실린더의 제동압력으로서 압력센서에 의해 검출된 압력 검출값 또는 마스터 실린더의 압력으로부터 추정된 압력 추정값으로부터 패드의 마찰계수, 디스크의 회전반경을 포함한 휠 브레이크 정보를 이용하여 계산될 수 있다.
- [0050] 상기 휠 실린더의 압력으로부터 제동력을 계산하는 방법에 대해서도 차량의 제동 제어에 있어서 수학적으로 계산하여 추정하는 방법 등이 당업자에게 알려진 공지의 기술적 사항이므로, 본 명세서에서 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0051] 상기와 같이 각 휠의 제동력이 추정되고 나면, 제동력 추정값을 이용하여 제동 평균 감속도를 계산하며(S14), 이때 제동 평균 감속도가 계산되는 시간은 브레이크 페달 조작의 운전자 제동 입력 후 마스터 실린더의 압력이 발생한 시점부터 시작하여 휠속도센서에 의해 검출되는 휠 속도가 0이 될 때까지로 한다.
- [0052] 또한, 각 휠의 제동력 및 제동 평균 감속도, 그리고 차량 하중 배분 정보에 기초하여 차량의 무게중심에서의 차량 전체 제동 평균 감속도를 연산하는데, 이는 가속도 센서가 차량의 무게중심에 장착되기 때문이다.
- [0053] 이때, 각 휠의 제동력을 차량의 무게중심으로 좌표 이동하여 무게중심에서의 차량 전체 제동 평균 감속도를 수학적으로 연산할 수 있다.
- [0054] 이어 상기와 같이 연산된 차량 제동 평균 감속도를 이용하여, 제동 동안 감속도의 영향으로 인해 차량이 노이즈 다이브를 하는 피치 방향의 기울기, 즉 제동 감속도에 의한 경사도(차량의 피치 기울기)를 결정한다(S15).
- [0055] 상기 피치 방향의 기울기는 제동 평균 감속도별 피치 기울기를 맵핑한 맵 데이터로부터 구해질 수 있으며, 맵 데이터로부터 상기 산출된 제동 평균 감속도에 해당하는 피치 기울기를 구하게 된다.
- [0056] 이후 차량이 정차한 후 가속도 센서로부터 출력되는 종가속도 센싱값으로부터 도로 경사도를 계산하고(S16), 이어 종가속도 센싱값으로부터 계산된 도로 경사도를 상기 피치 기울기를 이용하여 보정한다(S17).
- [0057] 이때, 종가속도 센싱값으로부터 계산된 도로 경사도에서 피치 기울기를 감하여 실제 도로의 경사도인 경사도 보정값을 산출하고, 산출된 보정값을 HAC 진입 조건의 입력으로 이용하여 상기한 HAC 진입 조건을 만족하는지를 판단한다(S18).
- [0058] HAC 진입 및 작동 조건의 일례로서, 차량 시동 온(On) 상태에서 HAC 작동이 수행되도록 설정될 수 있는데, 시동

온 상태, 주차 브레이크 오프(Off) 상태, 가속페달 오프 상태, 스로틀 개도량 0 상태, 브레이크 페달 오프 상태 (브레이크 페달 스위치 오프), 정차상태, 도로 경사도가 설정값보다 큰 조건, 차량의 요레이트가 발생하지 않은 조건(No Yaw Rate)을 모두 만족하면 휠 브레이크에 제동력을 생성하는 HAC의 작동이 수행되도록 로직이 구성될 수 있다.

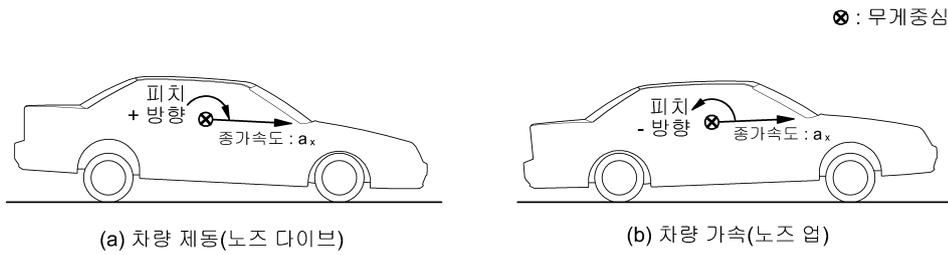
- [0059] 여기서, 가속페달 오프 상태는 가속페달 신호로서 가속페달 위치 센서(APS:Accelerator Position Sensor)의 신호( $APS = 0$ )로부터 판단될 수 있고, 스로틀 개도량 0 상태는 스로틀 위치 신호로서 스로틀 위치 센서(TPS:Throttle Position Sensor)의 신호( $TPS = 0$ )로부터 판단될 수 있다.
- [0060] 또한, 브레이크 페달 오프 상태는 운전자의 제동 입력이 해제된 상태이며, 브레이크 페달 신호로서 브레이크 페달 스위치의 신호(브레이크 페달 스위치 오프)로부터 판단될 수 있고, 정차상태인 조건은 차속 신호로서 차속 센서의 신호 또는 휠속도센서의 신호로부터 판단될 수 있다.
- [0061] 또한, 상기 HAC 진입 조건 중 도로의 경사도는, 차량의 종가속도 신호인 가속도 센서의 신호로부터 결정된 경사도를, 제동 감속도에 따른 경사도(피치 기울기)를 이용하여 보정한 경사도를 의미한다.
- [0062] 상기 S18 단계에서 HAC 진입 조건을 만족하면, 종가속도 센싱값으로부터 계산된 도로 경사도와 피치 기울기의 차이값인 실제 도로의 경사도를 이용하여 차량이 뒤로 밀리지 않도록 하는 제동압력을 연산한다(S19).
- [0063] 도로의 경사도를 이용하여 목표로 하는 제동압력을 연산하는 과정은 종래의 HAC에서와 차이가 없고, 공지 기술적 사항이므로 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0064] 이어 상기 연산된 제동압력을 목표값으로 하여 ESC 유압 모듈레이터를 통해 제동력 발생을 위한 휠 실린더의 압력을 상기 목표값이 되도록 제어한다(S20).
- [0065] 이와 같이 하여, 본 발명에 따른 차량의 경사로 출발 보조 제어 방법에 의하면, 제동 동안 차량 감속도에 의해 나타나는 차량의 피치 방향 기울기를 추가로 이용하며, 종가속도 센싱값으로부터 계산된 경사도와 차량 감속도에 해당하는 피치 방향 기울기의 차이값을 실제 도로의 경사도값으로 이용한다.
- [0066] 즉, 상기 차이값인 경사도 보정값을 HAC 진입 판단 및 HAC의 목표 제동압력 산출에 이용하는 것이며, 결국 차량의 피치 방향 기울기를 반영함으로써 HAC 오작동을 효과적으로 방지할 수 있게 된다.
- [0067] 특히, 평지에서 차량 급제동 후 출발시 빈번히 나타나는 HAC 오작동을 효과적으로 방지하여 HAC 민감 작동의 문제점을 개선할 수 있게 된다.
- [0068] 이상으로 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명하였는바, 본 발명의 권리범위가 이에 한정되는 것이 아니며, 다음의 특허청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 포함된다.

**도면**

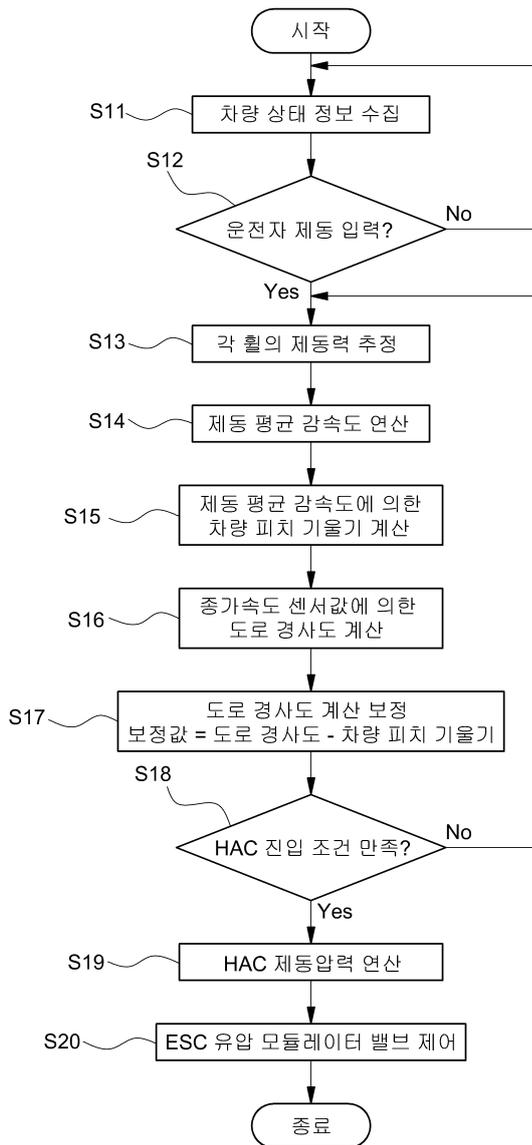
**도면1**



도면2



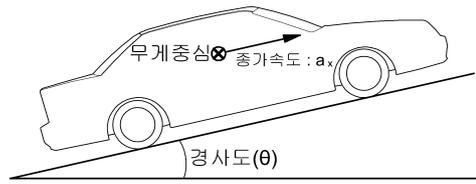
도면3



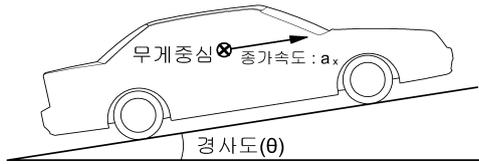
도면4



(a)



(b)



(c)