



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년02월05일

(11) 등록번호 10-1592710

(24) 등록일자 2016년02월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B60W 30/02 (2006.01) B60W 10/20 (2006.01)

B60W 30/16 (2006.01) B60W 40/10 (2006.01)

B60W 40/105 (2012.01)

(21) 출원번호 10-2014-0074911

(22) 출원일자 2014년06월19일

심사청구일자 2014년06월19일

(65) 공개번호 10-2015-0145784

(43) 공개일자 2015년12월31일

(56) 선행기술조사문헌

JP2001233078 A*

JP2003312290 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

현대자동차주식회사

서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)

(72) 발명자

임성근

경기도 안양시 동안구 시민대로 273, 1711호 (관양동, 효성인텔리안)

(74) 대리인

한양특허법인

전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 김성호

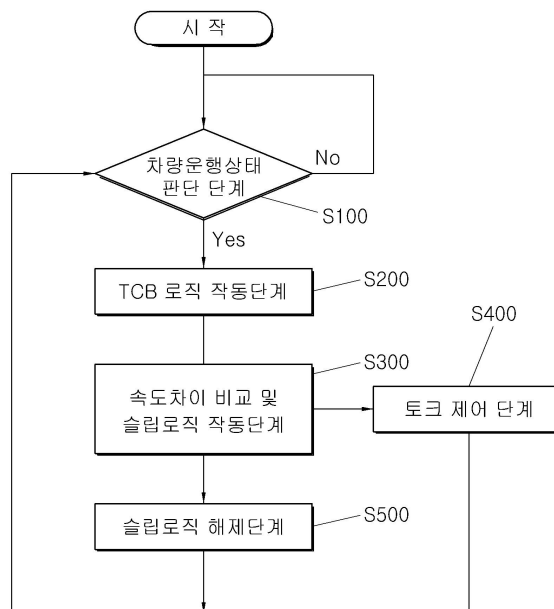
(54) 발명의 명칭 4륜 차량에서 진동 및 소음 저감을 위한 토크 제어 방법

(57) 요약

본 발명은, 저마찰로 및 선회 조건에서 4륜 차량의 진동과 소음을 저감하기 위한 토크 제어 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 4륜 차량이 저마찰로에서 선회하는 경우 4륜 차량의 전륜과 후륜의 속도차이를 연산하고, 상기 속도차이가 양의 방향 및 음의 방향으로 소정의 범위를 초과하는 경우 4륜 차량의 부구동륜에 소정의 구동

(뒷면에 계속)

대표도 - 도4



토크(일정한 토크)를 인가하여 4륜 차량의 전륜과 후륜의 속도차이를 일정하게 유지함으로써, 4륜 차량의 진동 및 소음을 저감하는 4륜 차량에서의 토크 제어 방법에 관한 것이다.

본 발명에 의한 4륜 차량에서의 토크 제어 방법의 제 1 실시 예는, 스티어링 휠의 각도가 소정의 값을 초과하는 지 판단하는 차량운행상태 판단단계; 상기 스티어링 휠의 각도가 소정의 값을 초과하는 경우, 4륜 구동 토크를 감소시키는 TCB로직 작동단계; 주구동륜(V1)과 부구동륜(V2)의 속도차이(V1-V2)가 소정의 범위 이내인지 판단하고, 상기 4륜 구동 토크를 증가시키는 속도차이 비교 및 슬립로직 작동단계; 및 상기 속도차이(V1-V2)가 상기 범위를 초과하는 경우, 일정한 토크로 상기 4륜 구동 토크를 제어하고 상기 차량운행상태 판단단계를 다시 수행하는 토크 제어단계;를 포함할 수 있다.

명세서

청구범위

청구항 1

4륜 차량에서 토크를 제어하는 방법에 있어서,
 스티어링 휠의 각도가 소정의 값을 초과하는지 판단하는 차량운행상태 판단단계;
 상기 스티어링 휠의 각도가 소정의 값을 초과하는 경우, 4륜 구동 토크를 감소시키는 TCB로직 작동단계;
 주구동륜(V1)과 부구동륜(V2)의 속도차이(V1-V2)가 소정의 범위 이내인지 판단하고, 상기 4륜 구동 토크를 증가시키는 속도차이 비교 및 슬립로직 작동단계; 및
 상기 속도차이(V1-V2)가 상기 범위를 초과하는 경우, 일정한 토크로 상기 4륜 구동 토크를 제어하고 상기 차량 운행상태 판단단계를 다시 수행하는 토크 제어단계;를 포함하되,
 상기 속도차이 비교 및 슬립로직 작동단계는,
 주구동륜(V1)과 부구동륜(V2)의 속도차이(V1-V2)가 상기 범위를 양의 방향으로 초과하는지 판단하는 양의 속도차이 비교단계;
 상기 속도차이(V1-V2)가 상기 범위를 양의 방향으로 초과하는 경우, 상기 4륜 구동 토크를 증가시키는 제 1 슬립로직 작동단계;
 상기 속도차이(V1-V2)가 상기 범위를 양의 방향으로 초과하지 아니하는 경우, 상기 4륜 구동 토크를 증가시키는 제 2 슬립로직 작동단계; 및
 상기 속도차이(V1-V2)가 상기 범위를 음의 방향으로 초과하는지 판단하는 음의 속도차이 비교단계;
 를 포함하는 것을 특징으로 4륜 차량에서의 토크 제어 방법.

청구항 2

4륜 차량에서 토크를 제어하는 방법에 있어서,
 스티어링 휠의 각도가 소정의 값을 초과하는지 판단하는 차량운행상태 판단단계;
 상기 스티어링 휠의 각도가 소정의 값을 초과하는 경우, 4륜 구동 토크를 감소시키는 TCB로직 작동단계;
 주구동륜(V1)과 부구동륜(V2)의 속도차이(V1-V2)가 소정의 범위 이내인지 판단하고, 상기 4륜 구동 토크를 증가시키는 속도차이 비교 및 슬립로직 작동단계; 및
 상기 속도차이(V1-V2)가 상기 범위를 초과하지 아니하는 경우, 상기 4륜 구동 토크를 증가시키는 것을 정지하고 상기 차량운행상태 판단단계를 다시 수행하는 슬립로직 해제단계;를 포함하되,
 상기 속도차이 비교 및 슬립로직 작동단계는,
 상기 4륜 구동 토크를 증가시키는 슬립로직 작동단계; 및
 상기 속도차이(V1-V2)가 상기 범위를 음의 방향으로 초과하는지 판단하는 음의 속도차이 비교단계;를 포함하는 4륜 차량에서의 토크 제어 방법.

청구항 3

4륜 차량에서 토크를 제어하는 방법에 있어서,
 스티어링 휠의 각도가 소정의 값을 초과하는지 판단하는 차량운행상태 판단단계;
 상기 스티어링 휠의 각도가 소정의 값을 초과하는 경우, 4륜 구동 토크를 감소시키는 TCB로직 작동단계;

주구동륜(V1)과 부구동륜(V2)의 속도차이(V1-V2)가 소정의 범위 이내인지 판단하고, 상기 4륜 구동 토크를 증가시키는 속도차이 비교 및 슬립로직 작동단계; 및

상기 속도차이(V1-V2)가 상기 범위를 초과하는 경우, 일정한 토크로 상기 4륜 구동 토크를 제어하고 상기 차량 운행상태 판단단계를 다시 수행하는 토크 제어단계;를 포함하되,

상기 속도차이 비교 및 슬립로직 작동단계는,

주구동륜(V1)과 부구동륜(V2)의 속도차이(V1-V2)가 상기 범위를 양의 방향으로 초과하는지 판단하는 양의 속도차이 비교단계;

상기 속도차이(V1-V2)가 상기 범위를 양의 방향으로 초과하는 경우, 상기 4륜 구동 토크를 증가시키는 제 1 슬립로직 작동단계;

상기 속도차이(V1-V2)가 상기 범위를 양의 방향으로 초과하지 아니하는 경우, 상기 4륜 구동 토크를 증가시키는 제 2 슬립로직 작동단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 4륜 차량에서의 토크 제어 방법.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 음의 속도차이 비교단계에서는,

상기 속도차이(V1-V2)가 상기 범위를 음의 방향으로 초과하지 아니하는 경우, 슬립로직의 해제를 수행하는 것을 특징으로 하는 4륜 차량에서의 토크 제어 방법.

청구항 7

제 2 항에 있어서,

상기 음의 속도차이 비교단계에서는,

상기 속도차이(V1-V2)가 상기 범위를 음의 방향으로 초과하지 아니하는 경우, 상기 슬립로직 해제단계를 수행하는 것을 특징으로 하는 4륜 차량에서의 토크 제어 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 토크 제어단계는,

상기 속도차이(V1-V2)가 상기 범위를 음의 방향으로 초과하는 경우, 소정의 값을 가지는 일정한 토크를 상기 4륜 구동 토크로 인가하는 토크 인가단계;

상기 스티어링 휠 각도가 소정의 값을 초과하는지 판단하는 스티어링 휠 각도 판단단계; 및

상기 스티어링 휠 각도가 소정의 값을 초과하지 아니하는 경우, 4륜 구동 토크로 인가된 상기 일정한 토크를 해제하고 상기 차량운행상태 판단단계를 다시 수행하는 일정한 토크 해제단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 4륜 차량에서의 토크 제어 방법.

청구항 9

삭제

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 스티어링 휠 각도 판단단계에서,

상기 스티어링 휠 각도가 소정의 값을 초과하는 경우, 상기 토크 인가단계를 다시 수행하는 것을 특징으로 하는 4륜 차량에서의 토크 제어 방법.

청구항 11

삭제

청구항 12

제 3 항에 있어서,

상기 토크 제어단계는,

상기 제 1 슬립로직 작동단계 이후, 소정의 값을 가지는 일정한 토크를 상기 4륜 구동 토크로 인가하는 토크 인가단계;

상기 스티어링 휠 각도가 소정의 값을 초과하는지 판단하는 스티어링 휠 각도 판단단계; 및

상기 스티어링 휠 각도가 소정의 값을 초과하지 아니하는 경우, 4륜 구동 토크로 인가된 상기 일정한 토크를 해제하고 상기 차량운행상태 판단단계를 다시 수행하는 일정한 토크 해제단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 4륜 차량에서의 토크 제어 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 스티어링 휠 각도 판단단계에서,

상기 스티어링 휠 각도가 소정의 값을 초과하는 경우, 상기 토크 인가단계를 다시 수행하는 것을 특징으로 하는 4륜 차량에서의 토크 제어 방법.

청구항 14

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 차량운행상태 판단단계에서,

상기 스티어링 휠의 각도가 소정의 값을 초과하지 아니하는 경우, 상기 4륜 구동 토크는 변경되지 아니하고 상기 차량운행상태 판단단계를 다시 수행하는 것을 특징으로 하는 4륜 차량에서의 토크 제어 방법.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은, 저마찰로 및 선회 조건에서 4륜 차량의 진동과 소음을 저감하기 위한 토크 제어 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 4륜 차량이 저마찰로에서 선회하는 경우 4륜 차량의 전륜과 후륜의 속도차이를 연산하고, 상기 속도차이가 양의 방향 및 음의 방향으로 소정의 범위를 초과하는 경우 4륜 차량의 부구동륜에 소정의 구동

[0001]

토크(일정한 토크)를 인가하여 4륜 차량의 전륜과 후륜의 속도차이를 일정하게 유지함으로써, 4륜 차량의 진동 및 소음을 저감하는 4륜 차량에서의 토크 제어 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 도 1 은 TCB(tight corner braking) 현상을 보인 블록도이고, 도 2 는 종래 기술에 의한 TCB로직 및 슬립로직 작동을 보인 블록도이며, 도 3 은 종래 기술에 의한 TCB로직 및 슬립로직 작동에 의한 실차 시험 결과를 보인 다이어그램이다.
- [0003] 도 1을 참조하면, 4륜(four-wheel drive) 차량 시스템에서는, 4륜 차량이 선회하는 경우 TCB(tight corner braking)라는 현상이 발생한다. 더욱 상세하게는, 4륜 차량이 선회하는 경우 전륜(10) 및 후륜(20) 사이 회전 각도가 달라 속도차이가 발생하고, 이로 인하여 구동계에 꼬임 현상이 발생하여 타이어가 끌리고 브레이크가 걸린 듯한 진동 및 소음이 발생하는 것이다.
- [0004] 이러한 TCB 현상을 방지하기 위하여, 전륜 구동 베이스의 전자 제어 4륜 차량 시스템에서는, 스티어링 휠의 각도(angle)가 증가하는 경우 후륜(20)으로 보내는 4륜 구동 토크를 축소하거나, 상기 스티어링 휠의 각도(angle)가 일정 값 이상인 경우 후륜(20)으로 보내는 4륜 구동 토크를 최소화하여 실제로 2WD 차량처럼 운행하도록 4륜의 구동 토크를 제어하는 'TCB 로직'이 사용되어, 상기 TCB 현상을 방지하고 있다.
- [0005] 이와는 별도로, 4륜 차량은, 전륜(10) 휠의 평균 속도와 후륜(20) 휠의 평균 속도를 비교하여 둘 중 어느 하나의 속도가 일정 값 이상으로 빨라지면 현재 타이어가 슬립상태에 있다고 판단하여 4륜 구동 토크(후륜 구동 토크)를 증가시키는 '슬립로직'을 가지고 있다.
- [0006] 그런데, 스노우 앤 아이스(SNOW & ICE) 조건과 같은 저마찰로 조건 및 스티어링 휠을 돌린 상태로 운행하는 턴(TURN) 조건이 동시에 발생하는 경우, 상기 TCB로직과 상기 슬립로직이 반복 작동되어 4륜 차량에 심한 진동과 소음이 발생하게 된다. 더욱 상세하게는, 눈 길에서 스티어링 휠을 돌린 상태로 차량을 출발시키거나 운행하기 위하여 운전자가 엑셀 페달을 밟는 경우, 상기 TCB로직과 상기 슬립로직이 순차적으로 반복 작동됨으로써 4륜 차량에 이상 진동이 발생하고 이에 따른 소음이 발생하는 것이다.
- [0007] 도 2 를 참조하면, 상기 스노우 앤 아이스(SNOW & ICE) 조건과 상기 턴(TURN) 조건에서 4륜 차량이 출발하는 경우, 구동계 꼬임 현상(즉, TCB 현상)이 발생하므로, TCB로직이 작동하여 4륜 구동 토크(4륜 전륜구동 차량의 경우 후륜 구동 토크)가 축소된다. 그 후, 4륜 구동 토크(후륜 구동 토크)가 축소되어 전륜(10)과 후륜(20) 속도 차이가 발생하면 슬립로직이 작동하여 4륜 구동 토크(후륜 구동 토크)가 증가하게 된다. 즉, TCB로직과 슬립로직이 무한 반복 작동하게 되어 4륜 차량에 이상 진동 및 소음이 발생하게 되는 것이다.
- [0008] 도 3을 참조하면, 이와 같이 TCB로직과 슬립로직이 단시간 내에 반복적으로 작동됨에 따라 4륜 차량에서는 이상 진동(30) 및 소음이 발생하는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0009] (특허문헌 0001) KR 2013-0059705 A
(특허문헌 0002) KR 0986084 B1

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해소하기 위하여 제안된 것으로서, 4륜 차량이 저마찰로에서 선회하는 경우 발생하는 4륜 차량의 진동 및 소음을 저감시킬 수 있는 4륜 차량에서의 토크 제어 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0011] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 의한 4륜 차량에서의 토크 제어 방법의 제 1 실시 예는, 스티어링 휠의 각도가 소정의 값을 초과하는지 판단하는 차량운행상태 판단단계; 상기 스티어링 휠의 각도가 소정의 값을 초과하는 경우, 4륜 구동 토크를 감소시키는 TCB로직 작동단계; 주구동륜(V1)과 부구동륜(V2)의 속도차이(V1-V2)가 소정의 범위 이내인지 판단하고, 상기 4륜 구동 토크를 증가시키는 속도차이 비교 및 슬립로직 작동단계; 및 상기 속도차이(V1-V2)가 상기 범위를 초과하는 경우, 일정한 토크로 상기 4륜 구동 토크를 제어하고 상기 차량운행상태 판단단계를 다시 수행하는 토크 제어단계;를 포함할 수 있다.
- [0012] 또한, 본 발명에 의한 4륜 차량에서의 토크 제어 방법의 제 1 실시 예는, 스티어링 휠의 각도가 소정의 값을 초과하는지 판단하는 차량운행상태 판단단계; 상기 스티어링 휠의 각도가 소정의 값을 초과하는 경우, 4륜 구동 토크를 감소시키는 TCB로직 작동단계; 주구동륜(V1)과 부구동륜(V2)의 속도차이(V1-V2)가 소정의 범위 이내인지 판단하고, 상기 4륜 구동 토크를 증가시키는 속도차이 비교 및 슬립로직 작동단계; 및 상기 속도차이(V1-V2)가 상기 범위를 초과하지 아니하는 경우, 상기 4륜 구동 토크를 증가시키는 것을 정지하고 상기 차량운행상태 판단 단계를 다시 수행하는 슬립로직 해제단계;를 포함할 수 있다.
- [0013] 또한, 상기 차량운행상태 판단단계에서, 상기 스티어링 휠의 각도가 소정의 값을 초과하지 아니하는 경우, 상기 4륜 구동 토크는 변경되지 아니하고 상기 차량운행상태 판단단계를 다시 수행할 수 있다.
- [0014] 또한, 상기 속도차이 비교 및 슬립로직 작동단계는, 주구동륜(V1)과 부구동륜(V2)의 속도차이(V1-V2)가 상기 범위를 양의 방향으로 초과하는지 판단하는 양의 속도차이 비교단계; 상기 속도차이(V1-V2)가 상기 범위를 양의 방향으로 초과하는 경우, 상기 4륜 구동 토크를 증가시키는 제 1 슬립로직 작동단계; 상기 속도차이(V1-V2)가 상기 범위를 양의 방향으로 초과하지 아니하는 경우, 상기 4륜 구동 토크를 증가시키는 제 2 슬립로직 작동단계; 및 상기 제 1 슬립로직 작동단계 이후, 상기 속도차이(V1-V2)가 상기 범위를 음의 방향으로 초과하는지 판단하는 음의 속도차이 비교단계; 를 더 포함할 수 있다.
- [0015] 또한, 상기 음의 속도차이 비교단계에서는, 상기 속도차이(V1-V2)가 상기 범위를 음의 방향으로 초과하지 아니하는 경우, 상기 슬립로직 해제단계를 수행할 수 있다.
- [0016] 또한, 상기 토크 제어단계는, 상기 속도차이(V1-V2)가 상기 범위를 음의 방향으로 초과하는 경우, 소정의 값을 가지는 일정한 토크를 상기 4륜 구동 토크로 인가하는 토크 인가단계; 상기 스티어링 휠 각도가 소정의 값을 초과하는지 판단하는 스티어링 휠 각도 판단단계; 및 상기 스티어링 휠 각도가 소정의 값을 초과하지 아니하는 경우, 4륜 구동 토크로 인가된 상기 일정한 토크를 해제하고 상기 차량운행상태 판단단계를 다시 수행하는 일정한 토크 해제단계;를 포함할 수 있다.
- [0017] 또한, 상기 스티어링 휠 각도 판단단계에서, 상기 스티어링 휠 각도가 소정의 값을 초과하는 경우, 상기 토크 인가단계를 다시 수행할 수 있다.
- [0018] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 의한 4륜 차량에서의 토크 제어 방법의 제 2 실시 예는, 스티어링 휠의 각도가 소정의 값을 초과하는지 판단하는 차량운행상태 판단단계; 상기 스티어링 휠의 각도가 소정의 값을 초과하는 경우, 4륜 구동 토크를 감소시키는 TCB로직 작동단계; 주구동륜(V1)과 부구동륜(V2)의 속도차이(V1-V2)가 소정의 범위 이내인지 판단하고, 상기 4륜 구동 토크를 증가시키는 속도차이 비교 및 슬립로직 작동단계; 및 상기 속도차이(V1-V2)가 상기 범위를 초과하는 경우, 일정한 토크로 상기 4륜 구동 토크를 제어하고 상기 차량운행상태 판단단계를 다시 수행하는 토크 제어단계;를 포함할 수 있다.
- [0019] 또한, 본 발명에 의한 4륜 차량에서의 토크 제어 방법의 제 2 실시 예는, 스티어링 휠의 각도가 소정의 값을 초과하는지 판단하는 차량운행상태 판단단계; 상기 스티어링 휠의 각도가 소정의 값을 초과하는 경우, 4륜 구동 토크를 감소시키는 TCB로직 작동단계; 주구동륜(V1)과 부구동륜(V2)의 속도차이(V1-V2)가 소정의 범위 이내인지 판단하고, 상기 4륜 구동 토크를 증가시키는 속도차이 비교 및 슬립로직 작동단계; 및 상기 속도차이(V1-V2)가 상기 범위를 초과하지 아니하는 경우, 상기 4륜 구동 토크를 증가시키는 것을 정지하고 상기 차량운행상태 판단 단계를 다시 수행하는 슬립로직 해제단계;를 포함할 수 있다.
- [0020] 또한, 상기 차량운행상태 판단단계에서, 기 스티어링 휠의 각도가 소정의 값을 초과하지 아니하는 경우, 상기 4륜 구동 토크는 변경되지 아니하고 상기 차량운행상태 판단단계를 다시 수행할 수 있다.

- [0021] 또한, 상기 속도차이 비교 및 슬립로직 작동단계는, 상기 4륜 구동 토크를 증가시키는 슬립로직 작동단계; 및 상기 속도차이(V1-V2)가 상기 범위를 음의 방향으로 초과하는지 판단하는 음의 속도차이 비교단계;를 포함할 수 있다.
- [0022] 또한, 상기 음의 속도차이 비교단계에서는, 상기 속도차이(V1-V2)가 상기 범위를 음의 방향으로 초과하지 아니하는 경우, 상기 슬립로직 해제단계를 수행할 수 있다.
- [0023] 또한, 상기 토크 제어단계는, 상기 속도차이(V1-V2)가 상기 범위를 음의 방향으로 초과하는 경우, 소정의 값을 가지는 일정한 토크를 상기 4륜 구동 토크로 인가하는 토크 인가단계; 상기 스티어링 휠 각도가 소정의 값을 초과하는지 판단하는 스티어링 휠 각도 판단단계; 및 상기 스티어링 휠 각도가 소정의 값을 초과하지 아니하는 경우, 4륜 구동 토크로 인가된 상기 일정한 토크를 해제하고 상기 차량운행상태 판단단계를 다시 수행하는 일정한 토크 해제단계; 를 포함할 수 있다.
- [0024] 또한, 상기 스티어링 휠 각도 판단단계에서, 상기 스티어링 휠 각도가 소정의 값을 초과하는 경우, 상기 토크 인가단계를 다시 수행할 수 있다.
- [0025] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 의한 4륜 차량에서의 토크 제어 방법의 제 3 실시 예는, 스티어링 휠의 각도가 소정의 값을 초과하는지 판단하는 차량운행상태 판단단계; 상기 스티어링 휠의 각도가 소정의 값을 초과하는 경우, 4륜 구동 토크를 감소시키는 TCB로직 작동단계; 주구동륜(V1)과 부구동륜(V2)의 속도차이(V1-V2)가 소정의 범위 이내인지 판단하고, 상기 4륜 구동 토크를 증가시키는 속도차이 비교 및 슬립로직 작동단계; 및 상기 속도차이(V1-V2)가 상기 범위를 초과하는 경우, 일정한 토크로 상기 4륜 구동 토크를 제어하고 상기 차량운행상태 판단단계를 다시 수행하는 토크 제어단계;를 포함할 수 있다.
- [0026] 또한, 본 발명에 의한 4륜 차량에서의 토크 제어 방법의 제 3 실시 예는, 스티어링 휠의 각도가 소정의 값을 초과하는지 판단하는 차량운행상태 판단단계; 상기 스티어링 휠의 각도가 소정의 값을 초과하는 경우, 4륜 구동 토크를 감소시키는 TCB로직 작동단계;주구동륜(V1)과 부구동륜(V2)의 속도차이(V1-V2)가 소정의 범위 이내인지 판단하고, 상기 4륜 구동 토크를 증가시키는 속도차이 비교 및 슬립로직 작동단계; 및 상기 속도차이(V1-V2)가 상기 범위를 초과하지 아니하는 경우, 상기 4륜 구동 토크를 증가시키는 것을 정지하고 상기 차량운행상태 판단 단계를 다시 수행하는 슬립로직 해제단계;를 포함할 수 있다.
- [0027] 또한, 상기 차량운행상태 판단단계에서, 상기 스티어링 휠의 각도가 소정의 값을 초과하지 아니하는 경우, 상기 4륜 구동 토크는 변경되지 아니하고 상기 차량운행상태 판단단계를 다시 수행할 수 있다.
- [0028] 또한, 상기 속도차이 비교 및 슬립로직 작동단계는, 주구동륜(V1)과 부구동륜(V2)의 속도차이(V1-V2)가 상기 범위를 양의 방향으로 초과하는지 판단하는 양의 속도차이 비교단계; 상기 속도차이(V1-V2)가 상기 범위를 양의 방향으로 초과하는 경우, 상기 4륜 구동 토크를 증가시키는 제 1 슬립로직 작동단계; 상기 속도차이(V1-V2)가 상기 범위를 양의 방향으로 초과하지 아니하는 경우, 상기 4륜 구동 토크를 증가시키는 제 2 슬립로직 작동단계; 를 포함할 수 있다.
- [0029] 또한, 상기 토크 제어단계는, 상기 제 1 슬립로직 작동단계 이후, 소정의 값을 가지는 일정한 토크를 상기 4륜 구동 토크로 인가하는 토크 인가단계; 상기 스티어링 휠 각도가 소정의 값을 초과하는지 판단하는 스티어링 휠 각도 판단단계; 및 상기 스티어링 휠 각도가 소정의 값을 초과하지 아니하는 경우, 4륜 구동 토크로 인가된 상기 일정한 토크를 해제하고 상기 차량운행상태 판단단계를 다시 수행하는 일정한 토크 해제단계;를 포함할 수 있다.
- [0030] 또한, 상기 스티어링 휠 각도 판단단계에서, 상기 스티어링 휠 각도가 소정의 값을 초과하는 경우, 상기 토크 인가단계를 다시 수행할 수 있다.

발명의 효과

- [0031] 본 발명에 의한 4륜 차량에서의 일정한 토크 제어 로직에 의하면, 4륜 차량이 저마찰로에서 선회하는 경우에도 4륜 차량의 진동 및 소음이 현저히 저감시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0032] 도 1 은 TCB(tight corner braking) 현상을 보인 블록도.

- 도 2 는 종래 기술에 의한 TCB로직 및 슬립로직 작동을 보인 블록도.
- 도 3 은 종래 기술에 의한 TCB로직 및 슬립로직 작동에 의한 실차 시험 결과를 보이 다이어그램.
- 도 4 는 본 발명에 의한 4륜 차량에서의 토크 제어 방법을 보인 흐름도.
- 도 5 는 본 발명에 의한 4륜 차량에서의 토크 제어 방법의 제 1 실시예를 보인 흐름도.
- 도 6 은 본 발명에 의한 4륜 차량에서의 토크 제어 방법의 제 2 실시예를 보인 흐름도.
- 도 7 은 본 발명에 의한 4륜 차량에서의 토크 제어 방법의 제 3 실시예를 보인 흐름도.
- 도 8 은 본 발명에 의한 4륜 차량에서의 토크 제어 방법에 따른 진동의 개선을 보인 다이어그램.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0033] 본 발명은 다양하게 변경할 수 있고, 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예를 도면에 예시하고 상세한 설명에서 구체적으로 설명하고자 한다.
- [0034] 본 명세서에서 사용되는 기술적 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위하여 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아님을 유의해야 한다. 또한, 본 명세서에서 사용되는 기술적 용어는 본 명세서에서 특별히 다른 의미로 정의되지 않는 한, 본 명세서에 개시된 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 의미로 해석되어야 하며, 과도하게 포괄적이거나, 과도하게 축소된 의미로 해석되지 않아야 한다. 또한, 첨부된 도면은 본 명세서에 개시된 기술의 사상을 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한 것일 뿐, 첨부된 도면에 의해 그 기술의 사상이 제한되는 것은 아니며, 본 명세서에 개시된 기술의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경·균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0035] 이하에서는, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 의한 4륜 차량에서의 일정한 토크 제어 방법의 실시예를 보다 상세하게 설명한다.
- [0036] 도 4 는 본 발명에 의한 4륜 차량에서의 토크 제어 방법을 보인 흐름도이고, 도 5 는 본 발명에 의한 4륜 차량에서의 토크 제어 방법의 제 1 실시예를 보인 흐름도이다.
- [0037] 도 4 및 도 5 를 참조하면, 본 발명에 의한 4륜 차량에서의 일정한 토크 제어 방법의 제 1 실시예는 차량운행상태 판단단계(S100), TCB로직 작동단계(S200), 속도차이 비교 및 슬립로직 작동단계(S300), 토크 제어단계(S400) 및 슬립로직 해제단계(S500)를 포함할 수 있다.
- [0038] 상기 차량운행상태 판단단계(S100)에서는, 4륜 차량의 스티어링 휠의 각도가 소정의 값을 초과하는지 판단한다. 즉, 상기 차량운행상태 판단단계(S100)에서는, 4륜 차량의 스티어링 휠이 돌려져 운행되는지 여부를 판단할 수 있다. 여기서, 상기 4륜 차량의 스티어링 휠의 각도가 소정의 값을 초과하는 경우는 4륜 차량이 저마찰로에서 운행하다가 스티어링 휠을 돌려 선회하는 경우 또는 저마찰로에서 4륜 차량을 출발시키기 위하여 스티어링 휠을 돌린 후 엑셀 페달을 밟는 경우 등 다양하게 발생할 수 있다. 여기서, 상기 소정의 값은, 실차 시험을 통해 획득하거나 임의의 값일 수 있다. 예를 들면, 4륜 구동 차량이 선회 운동을 벗어나 직진 운동을 한다고 판단할 수 있는 10도(°)를 소정의 값으로 정하여 스티어링 휠의 각도가 10도(°)를 초과하는지 판단할 수 있다. 이와 같이, 4륜 차량의 스티어링 휠의 각도를 판단하는 이유는, 4륜 차량이 선회하는 경우 전륜 및 후륜의 회전 각도가 달라 속도차이가 발생하여, 4륜 차량에 진동 및 소음을 발생시키는 TCB(tight corner braking) 현상이 발생하기 때문이다.
- [0039] 특히, 4륜 차량의 스티어링 휠의 각도가 소정의 값을 초과하는 경우는, 4륜 차량이 눈길 또는 빙판길에서 스티어링 휠을 돌린 후 엑셀 페달을 밟아 출발하는 경우일 수 있다. 왜냐하면, 저마찰로에서 차량이 출발하기 위하여 차량의 휠(wheel)과 도로면 사이에 충분한 마찰력이 필요한데, 눈길 또는 빙판길에서 스티어링 휠을 돌려 차량이 선회하여 출발하는 경우, 눈길 또는 빙판길에서도 충분한 마찰력을 발생시킬 수 있기 때문이다.
- [0040] 상기 차량운행상태 판단단계(S100)에서, 상기 4륜 차량의 스티어링 휠의 각도가 소정의 값을 초과하지 아니하는 경우, 상기 4륜 구동 토크는 변경되지 아니하고 상기 차량운행상태 판단단계(S100)를 다시 수행할 수 있다. 여기서, 상기 4륜 차량의 4륜 구동 토크가 변경되지 아니하는 상태는, TCB로직 또는 슬립로직이 필요하지 아니하

는 일반 운행을 수행하는 의미일 수 있다. 즉, 상기 차량운행상태 판단단계(S100)에서, 상기 스티어링 휠의 각도가 소정의 값을 초과하지 아니하는 경우, 상기 4륜 차량이 선회 운동을 벗어나 직진 운동을 한다고 판단하여 상기 TCB로직을 수행하지 아니하는 일반 운행을 수행하고, 상기 차량운행상태 판단단계(S100)를 다시 수행하여 스티어링 휠의 각도가 소정의 값을 초과하는지 판단하여 TCB 현상이 발생하는지 여부를 감시하게 되는 것이다.

[0041] 상기 TCB로직 작동단계(S200)에서는, 상기 스티어링 휠의 각도가 소정의 값을 초과하는 경우 상기 4륜 차량의 4륜 구동 토크를 감소시킨다. 즉, 상기 TCB로직 작동단계(S200)에서는, 상기 스티어링 휠의 각도가 소정의 값을 초과하여 TCB 현상이 발생하는 경우, TCB로직이 작동하여 상기 4륜 차량의 4륜 구동 토크를 감소시키는 것이다. 여기서, 상기 4륜 구동 토크는 주동력이 가해지는 주구동륜의 구동 토크로부터 일정한 비율로 감소된 부동력이 가해지는 부구동륜의 구동 토크를 의미할 수 있다. 예를 들면, 4륜 전륜구동 차량의 경우 4륜 구동 토크는 후륜에 가해지는 구동 토크를 의미하고, 4륜 후륜구동 차량의 경우 4륜 구동 토크는 전륜에 가해지는 구동 토크를 의미할 수 있다. 즉, 상기 TCB로직 작동단계(S200)에서는, 4륜 전륜구동 차량인 경우 후륜 구동 토크(4륜 구동 토크)를 감소시키고, 4륜 후륜구동 차량인 경우 전륜 구동 토크(4륜 구동 토크)를 감소시킬 수 있다. 따라서, 상기 TCB로직 작동단계(S200)에서는, 상기 4륜 구동 토크를 감소시키므로 전륜과 후륜의 속도차이는 증가할 수 있다.

[0042] 더욱 상세하게는, TCB로직 작동단계(S200)에서는, 상기 차량운행상태 판단단계(S100)에 의해 4륜 차량이 선회하여 운동을 하는 조건이 갖추어지므로, 4륜 차량의 주구동륜(V1 : 주구동륜의 속도)과 부구동륜(V2 : 부구동륜의 속도)의 속도차이(V1-V2)가 발생한다. 그리고 상기 속도차이(V1-V2)로 인하여 진동 및 소음이 발생하는 TCB(tight corner braking) 현상이 발생한다. 예를 들면, 4륜 전륜구동 차량이 선회하여 운행하는 경우, 주동력이 전달되는 전륜의 회전속도(V1)가 후륜의 회전속도(V2)보다 현저히 빨라지므로, 소음과 진동이 발생하는 TCB 현상이 발생할 수 있다. 따라서, 상기 TCB로직 작동단계(S200)에서는, 이러한 TCB 현상을 방지하기 위하여 4륜 전륜구동 차량의 후륜 구동 토크(4륜 구동 토크)를 감소시키는 TCB로직이 작동되는 것이다. 4륜 후륜구동 차량의 경우, 주구동력이 전달되는 후륜의 회전속도(V1)가 후륜의 회전속도(V2)보다 현저히 빨라지므로, 전륜 구동 토크(4륜 구동 토크)를 감소시키는 TCB로직이 작동될 수 있다.

[0043] 상기 속도차이 비교 및 슬립로직 작동단계(S300)에서는, 4륜차량의 주구동륜(V1)과 부구동륜(V2)의 속도차이(V1-V2)를 비교하여 상기 속도차이(V1-V2)가 소정의 범위 이내인지 판단하고, 상기 4륜 구동 토크를 증가시킨다. 즉, 상기 속도차이 비교 및 슬립로직 작동단계(S300)에서는, 스티어링 휠이 돌려진 상태에서 4륜 차량이 눈길, 빙판길, 빗길 등과 같은 마찰이 적은 도로(저마찰로)에서 운행되는지 여부를 판단하여 이하에서 서술할 토크 제어단계(S400)를 수행할지 여부를 결정하고, 슬립로직이 작동되어 상기 4륜 구동 토크를 증가시키므로써, 4륜 차량의 주구동륜과 부구동륜의 속도차이(V1-V2)를 감소시킬 수 있다. 여기서, 상기 소정의 범위는 상기 TCB로직 및 상기 슬립로직만으로 상기 TCB 현상을 방지할 수 없는 주구동륜과 부구동륜의 속도차이에 대한 양의 방향 또는 음의 방향으로의 임계값을 의미하는 것으로, 실차 시험을 통하여 획득될 수 있다.

[0044] 더욱 상세하게는, 상기 속도차이 비교단계(S300)에서는, 양의 속도차이 비교단계(S310), 제 1 슬립로직 작동단계(S320), 제 2 슬립로직 작동단계(S330) 및 음의 속도차이 비교단계(S340)를 포함할 수 있다.

[0045] 상기 양의 속도차이 비교단계(S310)에서는, 주구동륜(V1)과 부구동륜(V2)의 속도차이(V1-V2)가 상기 범위를 양의 방향으로 초과하는지 판단한다. 4륜 전륜구동 차량의 경우 전륜의 구동력 일부를 후륜에 전달하는 구동 메카니즘을 가지고 있어 전륜의 속도(V1)가 후륜의 속도(V2)보다 높으므로, 전륜(주구동륜)과 후륜(부구동륜)의 속도차이(V1-V2)는 양의 값을 가질 수 있다. 4륜 후륜구동 차량의 경우 동일한 근거로 후륜(V1)의 속도가 전륜의 속도(V2)보다 높으므로, 후륜(주구동륜)과 전륜(부구동륜)의 속도차이(V1-V2)가 양의 값을 가질 수 있을 것이다. 여기서, 상기 속도차이(V1-V2)는 주구동륜의 평균속도와 부구동륜의 평균속도의 차이일 수 있고, 상기 평균속도는 주구동륜 및 부구동륜의 RPM(Revolutions per minute)일 수 있다. 또한, 상기 양의 방향으로 소정의 범위를 상기 TCB로직 및 상기 슬립로직만으로 상기 TCB 현상을 방지할 수 없는 주구동륜과 부구동륜의 속도차이에 대한 양의 임계값을 의미하는 것으로, 실차 시험을 통하여 획득될 수 있다. 예를 들면, 실차 시험을 통하여 상기 양의 방향으로 소정의 범위를 +200RPM으로 정할 수 있으며, 상기 양의 속도차이 비교단계(S310)에서는 주구동륜과 부구동륜의 속도차이(V1-V2)가 +200RPM을 초과하는지 판단할 수 있다.

[0046] 상기 제 1 슬립로직 작동단계(S320)에서는, 상기 속도차이(V1-V2)가 상기 범위를 양의 방향으로 초과하는 경우

상기 4륜 구동 토크를 증가시킨다. 즉, 상기 제 1 슬립로직 작동 단계(S320)에서는, 상기 속도차이(V1-V2)가 상기 범위를 양의 방향으로 초과하는 경우, 슬립로직을 작동하여 상기 4륜 구동 토크를 증가시키는 것이다. 특히, 상기 제 1 슬립로직 작동단계(S320)에서는, 상기 속도차이(V1-V2)가 상기 범위를 양의 방향으로 초과하는 경우 4륜 전륜구동 차량에서는 후륜 구동 토크(4륜 구동 토크)를 증가시켜 상기 속도차이를 감소시키고, 4륜 후륜구동 차량에서는 전륜 구동 토크(4륜 구동 토크)를 증가시켜 상기 속도차이를 감소시킬 수 있다.

[0047]

더욱 상세하게는, 상기 제 1 슬립로직 작동단계(S320)에서는, 상기 TCB로직 작동단계(S200)에 의해 상기 4륜 구동 토크가 감소하여 상기 주구동륜과 부구동륜의 속도차이(V1-V2)가 증가하므로, 슬립로직이 작동될 수 있는 조건인 상기 속도차이가 소정의 값 이상인 조건이 갖추어진다. 따라서, 상기 제 1 슬립로직 작동단계(S320)에서는, 4륜 전륜구동 차량의 경우 후륜 구동 토크(4륜 구동 토크)를 증가시키는 슬립로직이 작동하게 되고, 상기 4륜 전륜구동 차량의 후륜 구동 토크(4륜 구동 토크)가 증가하게 되면 상기 속도차이(V1-V2)는 감소되게 된다. 4륜 후륜구동 차량의 경우 전륜 구동 토크(4륜 구동 토크)를 증가시키는 슬립로직이 작동하게 되고, 상기 4륜 후륜구동 차량의 전륜 구동 토크(4륜 구동 토크)가 증가하게 되면 상기 속도차이(V1-V2)가 감소될 수 있다. 여기서, 상기 소정의 값은 상기 슬립로직의 작동 여부를 판단하는 주구동륜과 부구동륜 사이 속도차이의 임계값으로 실차 실험 또는 임의로 정할 수 있다.

[0048]

상기 제 2 슬립로직 작동단계(S330)에서는, 상기 속도차이(V1-V2)가 상기 범위를 양의 방향으로 초과하지 아니하는 경우 상기 4륜 구동 토크를 증가시킨다. 즉, 상기 제 2 슬립로직 작동단계(S330)에서는, 상기 속도차이(V1-V2)가 상기 범위를 양의 방향으로 초과하지 아니하는 경우, 슬립로직이 작동하여 상기 4륜 구동 토크를 증가시키는 것이다. 상기 제 2 슬립로직 작동단계(S330)는 상기 제 1 슬립로직 작동단계(S320)와 동일한 기능을 수행한다. 즉, 상기 제 2 슬립로직 작동단계(S330)에서는, 상기 속도차이(V1-V2)가 상기 소정의 범위를 양의 방향으로 초과하지 아니하는 경우 4륜 전륜구동 차량에서는 후륜 구동 토크(4륜 구동 토크)를 증가시켜 상기 속도차이(V1-V2)를 감소시키고, 4륜 후륜구동 차량에서는 전륜 구동 토크(4륜 구동 토크)를 증가시켜 상기 속도차이(V1-V2)를 감소시킬 수 있다. 그러나, 상기 제 2 슬립로직 작동단계(S330)에서는, 상기 4륜 구동 토크를 증가시키는 슬립로직을 수행한 후, 상기 속도차이(V1-V2)가 상기 범위를 초과하지 아니하는 경우 상기 4륜 구동 토크를 증가시키는 것을 정지하기 위하여 상기 슬립로직을 해제하는 슬립로직 해제단계(S500)를 수행한다는 점에서 차이가 있다.

[0049]

상기 음의 속도차이 비교단계(S340)에서는, 주구동륜(V1)과 부구동륜(V2)의 속도차이(V1-V2)가 상기 범위를 음의 방향으로 초과하는지 판단한다. 더욱 상세하게는, 상기 음의 속도차이 비교단계(S340)에서는, 상기 제 1 슬립로직 작동단계(S320)에서 작동된 슬립로직으로 인하여 주구동륜 및 부구동륜의 속도차이(V1-V2)는 감소하게 된다. 그러나, 눈길, 빙판길 및 빗길과 같은 저마찰로에서 상기 슬립로직이 작동하여 4륜 전륜구동 차량의 후륜에 4륜 구동 토크를 인가하는 경우, 인가된 4륜 구동 토크로 인하여 후륜의 속도가 전륜의 속도보다 빨라지는 경우가 발생한다. 특히, 상기 슬립로직이 상기 TCB로직과 같이 작동하게 되는 4륜 전륜구동 차량의 경우 후륜 속도가ダイナミック하게 변하게 되고 이러한 상황에서 주구동륜(전륜)과 부구동륜(후륜)의 속도차이는 음의 값을 가질 수 있는 것이다. 예를 들면, 눈길에서 TCB로직과 슬립로직이 연속하여 작동하는 경우, 4륜 전륜구동 차량의 후륜(부구동륜)의 회전속도가 급격히 증가할 수 있는 것이다. 4륜 후륜구동 차량의 경우에도 전술한 바와 같은 메카니즘으로 전륜(부구동륜)의 회전 속도가 급격히 증가할 수 있으므로, 전륜과 후륜의 속도차이는 음의 값을 가질 수 있다. 여기서, 상기 속도차이(V1-V2)는 주구동륜의 평균속도와 부구동륜의 평균속도의 차이일 수 있고, 상기 평균속도는 주구동륜 및 부구동륜의 RPM(Revolutions per minute)일 수 있다. 또한, 상기 음의 방향으로 소정의 범위를 상기 TCB로직 및 상기 슬립로직만으로 상기 TCB 현상을 방지할 수 없는 주구동륜과 부구동륜의 속도차이에 대한 음의 임계값을 의미하는 것으로, 실차 시험을 통하여 획득될 수 있다. 예를 들면, 실차 시험을 통하여 상기 양의 방향으로 소정의 범위를 -120RPM으로 정할 수 있으며, 상기 음의 속도차이 비교단계(S340)에서는 주구동륜과 부구동륜의 속도차이(V1-V2)가 -120RPM을 초과하는지 판단할 수 있다.

[0050]

또한, 상기 음의 속도차이 비교단계(S340)에서는, 상기 속도차이(V1-V2)가 상기 범위를 음의 방향으로 초과하지 아니하는 경우, 상기 슬립로직 해제단계(S500)를 수행할 수 있다.

[0051]

상기 토크 제어단계(S400)에서는, 상기 속도차이(V1-V2)가 상기 범위를 초과하는 경우, 일정한 토크로 상기 4륜 구동 토크를 제어하고 상기 차량운행상태 판단단계(S100)를 다시 수행한다. 상기 토크 제어단계(S400)에서는, 상기 속도차이(V1-V2)가 상기 범위를 초과하는 경우 스티어링 휠의 회전각도에 따라 소정의 값의 일정한 토크를 4륜 구동 토크로 인가하거나 해제하여 4륜 구동 토크를 제어한다. 즉, 상기 토크 제어단계(S400)에서는, 상기

양의 속도차이 비교단계(S310)에서 주구동륜과 부구동륜의 속도차이(V1-V2)가 상기 소정의 범위를 초과하는(상기 양이 속도차이 비교단계(S310)에서 주구동륜과 부구동륜의 속도차이가 상기 범위를 양의 방향으로 초과하거나 또는 상기 음의 속도차이 비교단계(S340)에서 전륜과 후륜의 속도차이가 상기 범위를 음의 방향으로 초과하는 경우) 경우, 소정의 값을 가지는 일정한 토크(4륜 구동 토크)를 부구동륜에 인가할 수 있다. 그 후, 상기 4륜 차량의 스티어링 휠의 회전각도가 기준 값 이하인 경우 4륜 차량의 부구동륜에 인가한 소정의 값의 일정한 토크(4륜 구동 토크)를 해제할 수 있다. 상기 토크 제어단계(S400)에서, 4륜 전륜구동 차량인 경우 차량의 후륜에 소정의 값을 가지는 일정한 토크(4륜 구동 토크)를 인가하거나 해제할 수 있고, 4륜 후륜구동 차량인 경우 차량의 전륜에 소정의 값을 가지는 일정한 토크(4륜 구동 토크)를 인가하거나 해제할 수 있다. 여기서, 상기 일정한 토크 제어는, 상기 양의 속도차이 비교단계(S310) 및 음의 속도차이 비교단계(S340)에 의하여 주구동륜과 부구동륜의 속도차이(V1-V2)가 양의 임계값 및 음의 임계값을 벗어나 현저히 커지는 경우, TCB로직 및 슬립로직을 수행하지 아니하고, 일정한 토크를 4륜 구동 토크로 부구동륜에 인가하여 소음 및 진동을 방지하는 제어를 의미할 수 있다.

[0052] 더욱 상세하게는, 상기 토크 제어단계(S400)는, 토크 인가단계(S410), 스티어링 휠 각도 판단단계(S420) 및 토크 해제단계(S430)를 포함할 수 있다.

[0053] 상기 토크 인가단계(S410)에서는, 상기 속도차이(V1-V2)가 상기 범위를 음의 방향으로 초과하는 경우 소정의 값을 가지는 일정한 토크를 4륜 구동 토크로 인가한다. 즉, 상기 토크 인가단계(S410)에서는, 상기 속도차이(V1-V2)가 상기 범위를 음의 방향으로 초과하는 경우 4륜 전륜구동 차량의 후륜에 소정의 값의 일정한 토크를 인가하는 토크 제어를 수행한다. 상기 토크 인가단계(S410)에서, 4륜 후륜구동 차량인 경우, 상기 속도차이(V1-V2)가 상기 범위를 음의 방향으로 초과하는 경우 4륜 후륜구동 차량의 전륜에 소정의 값의 일정한 토크를 인가할 수 있다. 여기서, 상기 소정의 값을 가지는 일정한 토크는 실차 시험을 통하여 획득하거나 임의의 값일 수 있으며, 예를 들어 주구동륜의 20% 일 수 있다. 즉, 4륜 구동 토크로 부구동륜에 인가되는 소정의 값을 가지는 일정한 토크는 주구동륜의 토크의 20% 일 수 있는 것이다.

[0054] 상기 스티어링 휠 각도 판단단계(S420)에서는, 스티어링 휠 각도가 소정의 값을 초과하는지 판단한다. 즉, 상기 스티어링 휠 각도 판단단계(S420)에서는, 상기 토크 인가단계(S410)에서 인가한 상기 토크 제어를 해제하는 시점을 결정할 수 있고, 상기 해제 시점은 스티어링 휠의 각도에 따라 결정될 수 있다. 여기서, 스티어링 휠 각도에 대한 상기 소정의 값은, 실차 시험을 통해 획득하거나 임의의 값일 수 있다. 예를 들면, 4륜 구동 차량이 선회 운동을 벗어나 직진 운동을 한다고 판단할 수 있는 10도를 스티어링 휠 각도에 대한 소정의 값으로 정하여 상기 일정한 토크의 해제시점을 결정할 수 있다. 이에 따르면, 상기 스티어링 휠의 각도가 10도를 초과하는 경우 상기 토크 인가단계(S410)를 다시 수행하게 하거나, 상기 스티어링 휠의 각도가 10도를 초과하지 아니하는 경우 부구동륜에 가해진 상기 일정한 토크를 해제할 수 있다.

[0055] 또한, 상기 스티어링 휠 각도 판단단계(S420)에서는, 상기 스티어링 휠 각도가 소정의 값을 초과하는 경우 상기 토크 인가단계(S410)를 다시 수행할 수 있다. 즉 상기 스티어링 휠 각도 판단단계(S420)에서는, 상기 주구동륜과 부구동륜의 속도차이(V1-V2)가 소정의 범위를 초과하고 상기 스티어링 휠 각도가 소정의 값을 초과하는 경우, 소정의 값을 가지는 일정한 토크를 4륜 구동 토크로 인가하는 토크 제어를 계속해서 수행할 수 있는 것이다.

[0056] 상기 토크 해제단계(S430)에서는, 스티어링 휠 각도가 소정의 값을 초과하지 아니하는 경우 4륜 구동 토크로 인가된 상기 일정한 토크를 해제하고 상기 차량운행상태 판단단계를 다시 수행한다. 즉, 상기 토크 해제단계(S430)에서는, 스티어링 휠 각도가 소정의 값을 초과하지 아니하는 경우, 상기 토크 인가단계(S410)에서 인가한 상기 토크 제어를 해제하고, 상기 차량운행상태 판단단계(S100)를 다시 수행할 수 있다.

[0057] 상기 슬립로직 해제단계(S500)에서는, 상기 속도차이(V1-V2)가 소정의 범위를 초과하지 아니하는 경우, 상기 4륜 구동 토크를 증가시키는 것을 정지하고, 상기 차량운행상태 판단단계(S100)를 다시 수행한다. 즉, 상기 슬립로직 해제단계(S500)에서는, 상기 속도차이(V1-V2)가 소정의 범위를 초과하지 아니하는 경우, 상기 제 2 슬립로직 작동단계(S330)에서 작동된 슬립로직에 의한 4륜 구동 토크 증가를 정지하고, 상기 차량운행상태 판단단계(S100)를 다시 수행할 수 있는 것이다.

[0058] 더욱 상세하게는, 상기 슬립로직 해제단계(S500)에서는, 상기 제 2 슬립로직 작동 단계(S330)에서 작동된 슬립로직으로 인하여 주구동륜 및 부구동륜의 속도차이(V1-V2)가 감소하게 된다. 그리고, 상기 속도차이(V1-V2)가

감소함에 따라 상기 슬립로직의 작동이 정지되는 조건인 상기 속도차이(V1-V2)가 소정의 값 미만인 조건이 갖추어지게 된다. 따라서, 상기 4륜 차량에서 부구동륜의 구동 토크(4륜 구동 토크)를 증가시키는 것이 정지하게 되고 상기 속도차이(V1-V2)의 감소는 상기 소정의 값 미만에서 정지하게 된다. 특히, 상기 슬립로직 해제단계(S500)에서는, 4륜 전륜구동 차량인 경우 후륜 구동 토크(4륜 구동 토크)를 증가시키는 것이 정지하게 되고 상기 속도차이(V1-V2)의 감소는 상기 소정의 값 미만에서 정지될 수 있고, 4륜 후륜구동 차량인 경우 전륜 구동 토크(4륜 구동 토크)를 증가시키는 것이 정지하게 되고 상기 속도차이(V1-V2)의 감소는 상기 소정의 값 미만에서 정지될 수 있다.

[0059] 또한, 상기 슬립로직 해제단계(S500)에서는, 상기 속도차이(V1-V2)가 상기 범위를 음의 방향으로 초과하지 아니하는 경우 4륜 구동 토크를 증가시키는 것을 정지하고, 상기 차량운행상태 판단단계(S100)를 다시 수행한다. 즉, 상기 슬립로직 해제단계(S500)에서는, 상기 속도차이(V1-V2)가 상기 범위를 양의 방향으로 초과하였으나 상기 범위를 음의 방향으로 초과하지 아니한 경우, 상기 속도차이(V1-V2)가 현저하지 않다고 판단하고 상기 제 1 슬립로직 작동단계(S320)에 작동된 슬립로직을 해제하여 4륜 구동 토크증가를 정지하는 것이다.

[0060] 더욱 상세하게는, 상기 슬립로직 해제단계(S500)에서는, 상기 속도차이(V1-V2)가 상기 범위를 양의 방향으로 초과하였으나 음의 방향으로 초과하지 아니한 경우, 상기 제 1 슬립로직 작동단계(S320)에서 작동된 슬립로직으로 인하여 주구동륜과 부구동륜의 속도차이(V1-V2)는 감소하게 된다. 그리고, 상기 속도차이(V1-V2)가 감소함에 따라 상기 슬립로직의 작동이 정지되는 조건인 상기 속도차이가 소정의 값 미만인 조건이 갖추어지게 된다. 따라서, 상기 4륜 차량에서 부구동륜의 구동 토크(4륜 구동 토크)를 증가시키는 것이 정지하게 되고 상기 속도차이(V1-V2)의 감소는 상기 소정의 값 미만에서 정지하게 된다. 특히, 상기 슬립로직 해제단계(S500)에서는, 4륜 전륜구동 차량인 경우 후륜 구동 토크(4륜 구동 토크)를 증가시키는 것이 정지하게 되고 상기 속도차이(V1-V2)의 감소는 상기 소정의 값 미만에서 정지될 수 있고, 4륜 후륜구동 차량인 경우 전륜 구동 토크(4륜 구동 토크)를 증가시키는 것이 정지하게 되고 상기 속도차이(V1-V2)의 감소는 상기 소정의 값 미만에서 정지될 수 있다.

[0061] 이하에서는, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 의한 4륜 차량에서의 일정한 토크 제어 방법의 제 2 실시 예를 보다 상세하게 설명한다.

[0062] 도 6 은 본 발명에 의한 4륜 차량에서의 토크 제어 방법의 제 2 실시예를 보인 흐름도이다.

[0063] 도 6 을 참조하면, 본 발명에 의한 4륜 차량에서의 토크 제어 방법의 제 2 실시예는 차량운행상태 판단단계(S100), TCB로직 작동단계(S200), 속도차이 비교 및 슬립로직 작동단계(S301), 토크 제어단계(S401) 및 슬립로직 해제단계(S500)를 포함할 수 있다.

[0064] 특히, 본 발명에 의한 4륜 차량에서의 토크 제어 방법의 제 2 실시예는, 상기 제 1 실시예의 차량운행상태 판단단계(S100), TCB로직 작동단계(S200) 및 슬립로직 해제단계(S500)는 동일하나, 속도차이 비교 및 슬립로직 작동단계(S301) 및 토크 제어단계(S401)는 상이하다. 본 실시 예의 구성 중, 전술한 본 발명에 의한 제 1 실시 예와 동일한 구성에 대해서는 도 5 의 부호를 인용하고 이에 대한 상세한 설명은 생략한다.

[0065] 상기 속도차이 비교 및 슬립로직 작동단계(S301)에서는, 4륜차량의 주구동륜과 부구동륜의 속도차이(V1-V2)를 비교하여 상기 속도차이(V1-V2)가 상기 소정의 범위 이내인지 판단하고, 상기 4륜 구동 토크를 증가시킨다. 즉, 상기 속도차이 비교 및 슬립로직 작동단계(S301)에서는, 스티어링 휠이 돌려진 상태에서 4륜 차량이 눈길, 빙판길, 빗길 등과 같은 마찰이 적은 도로(저마찰로)에서 운행되는지 여부를 판단하여 이하에서 서술할 토크 제어단계(S401)를 수행할지 여부를 결정하고, 슬립로직이 작동되어 상기 4륜 구동 토크를 증가시키므로, 4륜 차량의 주구동륜과 부구동륜의 속도차이(V1-V2)를 감소시킬 수 있다.

[0066] 더욱 상세하게는, 본 실시 예에서의 상기 속도차이 비교단계(S301)에서는, 슬립로직 작동단계(S321) 및 음의 속도차이 비교단계(S341)를 포함할 수 있다.

[0067] 상기 슬립로직 작동단계(S321)에서는, 상기 TCB로직 작동단계(S200) 이후, 상기 4륜 구동 토크를 증가시킨다. 즉, 상기 슬립로직 작동단계(S321)에서는, 상기 TCB로직 작동단계(S200) 이후, 슬립로직을 작동하여 상기 4륜 구동 토크를 증가시키는 것이다. 특히, 상기 슬립로직 작동단계(S321)에서는, 상기 TCB로직 작동단계(S200) 이후, 상기 4륜 전륜구동 차량에서는 후륜 구동 토크(4륜 구동 토크)를 증가시켜 상기 속도차이를 감소시키고, 4륜 후륜구동 차량에서는 전륜 구동 토크(4륜 구동 토크)를 증가시켜 상기 속도차이를 감소시킬 수 있다.

[0068] 더욱 상세하게는, 상기 슬립로직 작동단계(S321)에서는, 상기 TCB로직 작동단계(S200)에 의하여 4륜 구동 토크

가 감소하여 상기 주구동륜과 부구동륜의 속도차이가 증가하므로, 슬립로직이 작동될 수 있는 조건인 상기 속도차이가 소정의 값 이상인 조건이 갖추어진다. 따라서, 상기 슬립로직 작동단계(S321)에서는, 4륜 전륜구동 차량의 경우 후륜 구동 토크(4륜 구동 토크)를 증가시키는 슬립로직이 작동하게 되고, 상기 4륜 전륜구동 차량의 후륜 구동 토크(4륜 구동 토크)가 증가하게 되면 상기 속도차이(V1-V2)는 감소하게 된다. 4륜 후륜구동 차량의 경우 전륜 구동 토크(4륜 구동 토크)를 증가시키는 슬립로직이 작동하게 되고, 상기 4륜 후륜구동 차량의 전륜 구동 토크(4륜 구동 토크)를 증가시키는 슬립로직이 작동하게 되고, 상기 4륜 후륜구동 차량의 전륜 구동 토크(4륜 구동 토크)가 증가하게 되면 상기 속도차이(V1-V2)가 감소될 수 있다. 여기서, 상기 소정의 값은 상기 슬립로직의 작동 여부를 판단하는 주구동륜과 부구동륜 사이 속도차이의 임계값으로 실차 실험 또는 임의로 정할 수 있다.

[0069]

상기 음의 속도차이 비교단계(S341)에서는, 주구동륜과 부구동륜의 속도차이(V1-V2)가 음의 기준 값을 초과하는지 판단한다. 더욱 상세하게는, 상기 음의 속도차이 비교단계(S341)에서는, 상기 슬립로직 작동단계(S321)에서 작동된 슬립로직으로 인하여 주구동륜과 부구동륜의 속도차이(V1-V2)는 감소하게 된다. 그러나, 눈길, 빙판길 및 빗길과 같은 저마찰로에서 상기 슬립로직이 작동하여 4륜 전륜구동 차량의 후륜에 4륜 구동 토크를 인가하는 경우, 인가된 4륜 구동 토크로 인하여 후륜의 속도가 전륜의 속도보다 빨라지는 경우가 발생한다. 특히, 상기 슬립로직이 상기 TCB로직과 같이 작동하게 되는 경우 후륜 속도가ダイナ믹하게 변하게 되고 이러한 상황에서 주구동륜(전륜) 및 부구동륜(후륜)의 속도차이는 음의 값을 가질 수 있는 것이다. 예를 들면, 눈길에서 TCB로직과 슬립로직이 연속하여 작동하는 경우, 4륜 전륜구동 차량의 후륜(부구동륜)의 회전속도가 급격히 증가할 수 있는 것이다. 4륜 후륜구동 차량의 경우에도 전술한 바와 같은 메카니즘으로 후륜(부구동륜)의 회전 속도가 현저히 증가할 수 있으므로, 전륜과 후륜의 속도차이는 음의 값을 가질 수 있다. 여기서, 상기 속도차이(V1-V2)는 주구동륜의 평균속도와 부구동륜의 평균속도의 차이일 수 있고, 상기 평균속도는 주구동륜 및 부구동륜의 RPM(Revolutions per minute)일 수 있다. 또한, 상기 음의 방향으로 소정의 범위는 상기 TCB로직 및 상기 슬립로직만으로 상기 TCB 현상을 방지할 수 없는 주구동륜과 부구동륜의 속도차이에 대한 음의 임계값을 의미하는 것으로, 실차 시험을 통하여 획득될 수 있다. 예를 들면, 실차 시험을 통하여 상기 양의 방향으로 소정의 범위를 -120RPM으로 정할 수 있으며, 상기 음의 속도차이 비교단계(S340)에서는 주구동륜과 부구동륜의 속도차이(V1-V2)가 -120RPM을 초과하는지 판단할 수 있다.

[0070]

또한, 상기 음의 속도차이 비교단계(S341)에서는, 상기 속도차이(V1-V2)가 상기 범위를 음의 방향으로 초과하지 아니하는 경우, 상기 슬립로직 해제단계(S500)를 수행할 수 있다.

[0071]

상기 토크 제어단계(S401)에서는, 상기 속도차이(V1-V2)가 상기 범위를 초과하는 경우, 일정한 토크를 상기 4륜 구동 토크를 제어하고 상기 차량운행상태 판단단계(S100)를 다시 수행한다. 상기 토크 제어단계(S401)에서는, 상기 속도차이(V1-V2)가 상기 범위를 초과하는 경우 스티어링 휠의 회전각도에 따라 소정의 값의 일정한 토크를 4륜 구동 토크로 인가하거나 해제하여 4륜 구동 토크를 제어한다. 즉, 상기 토크 제어단계(S401)에서는, 상기 음의 속도차이 비교단계(S341)에서 주구동륜과 부구동륜의 속도차이(V1-V2)가 상기 범위를 음의 방향으로 초과하는 경우, 소정의 값을 가지는 일정한 토크(4륜 구동 토크)를 부구동륜에 인가할 수 있다. 그 후, 상기 4륜 차량의 스티어링 휠의 회전각도가 기준 값 이하인 경우 4륜 차량의 부구동륜에 인가한 소정의 값의 일정한 토크(4륜 구동 토크)를 해제할 수 있다. 상기 토크 제어단계(S401)에서, 4륜 전륜구동 차량인 경우 차량의 후륜에 소정의 값을 가지는 일정한 토크(4륜 구동 토크)를 인가하거나 해제할 수 있고, 4륜 후륜구동 차량인 경우 차량의 전륜에 소정의 값을 가지는 일정한 토크(4륜 구동 토크)를 인가하거나 해제할 수 있다. 여기서, 상기 일정한 토크 제어는, 상기 음의 속도차이 비교단계(S341)에 의하여 주구동륜과 부구동륜의 속도차이(V1-V2)가 양의 임계값 및 음의 임계값을 벗어나 현저히 커지는 경우, TCB로직 및 슬립로직을 수행하지 아니하고, 일정한 토크를 4륜 구동 토크로 부구동륜에 인가하여 소음 및 진동을 방지하는 제어를 의미할 수 있다.

[0072]

더욱 상세하게는, 상기 토크 제어단계(S401)는, 토크 인가단계(S411), 스티어링 휠 각도 판단단계(S420) 및 토크 해제단계(S430)를 포함할 수 있다.

[0073]

상기 토크 인가단계(S411)에서는, 상기 속도차이(V1-V2)가 상기 범위를 음의 방향으로 초과하는 경우 소정의 값을 가지는 일정한 토크를 4륜 구동 토크로 인가한다. 즉, 상기 토크 인가단계(S411)에서는, 상기 속도차이(V1-V2)가 상기 범위를 음의 방향으로 초과하는 경우 4륜 전륜구동 차량의 후륜에 소정의 값의 일정한 토크를 인가하는 토크 제어를 수행한다. 상기 토크 인가단계(S411)에서, 4륜 후륜구동 차량인 경우, 상기 속도차이(V1-V2)가 상기 범위를 음의 방향으로 초과하는 경우 4륜 후륜구동 차량의 전륜에 소정의 값의 일정한 토크를 인가

할 수 있다. 여기서, 상기 소정의 값을 가지는 일정한 토크는 실차 시험을 통하여 획득하거나 임의의 값일 수 있으며, 예를 들어 주구동륜의 20% 일 수 있다. 즉, 4륜 구동 토크로 부구동륜에 인가되는 소정의 값을 가지는 일정한 토크는 주구동륜의 토크의 20% 일 수 있는 것이다.

[0074] 상기 스티어링 휠 각도 판단단계(S420)에서는, 스티어링 휠 각도가 소정의 값을 초과하는지 판단한다. 즉, 상기 스티어링 휠 각도 판단단계(S420)에서는, 상기 토크 인가단계(S411)에서 인가한 상기 토크 제어를 해제하는 시점을 결정할 수 있고, 상기 해제 시점은 스티어링 휠의 각도에 따라 결정될 수 있다. 여기서, 스티어링 휠 각도에 대한 상기 소정의 값은, 실차 시험을 통해 획득하거나 임의의 값일 수 있다. 예를 들면, 4륜 구동 차량이 선회 운동을 벗어나 직진 운동을 한다고 판단할 수 있는 10도를 스티어링 휠 각도에 대한 소정의 값으로 정하여 상기 일정한 토크의 해제시점을 결정할 수 있다. 이에 따르면, 상기 스티어링 휠의 각도가 10도를 초과하는 경우 상기 토크 인가단계(S411)를 다시 수행하게 하거나, 상기 스티어링 휠의 각도가 10도를 초과하지 아니하는 경우 부구동륜에 가해진 상기 일정한 토크를 해제할 수 있다.

[0075] 또한, 상기 스티어링 휠 각도 판단단계(S420)에서는, 상기 스티어링 휠 각도가 소정의 값을 초과하는 경우 상기 토크 인가단계(S410)를 다시 수행할 수 있다. 즉 상기 스티어링 휠 각도 판단단계(S420)에서는, 상기 주구동륜과 부구동륜의 속도차이(V1-V2)가 소정의 범위를 초과하고 상기 스티어링 휠 각도가 소정의 값을 초과하는 경우, 소정의 값을 가지는 일정한 토크를 4륜 구동 토크로 인가하는 토크 제어를 계속해서 수행할 수 있는 것이다.

[0076] 상기 토크 해제단계(S430)에서는, 스티어링 휠 각도가 소정의 값을 초과하지 아니하는 경우 4륜 구동 토크로 인가된 상기 일정한 토크를 해제하고 상기 차량운행상태 판단단계를 다시 수행한다. 즉, 상기 토크 해제단계(S430)에서는, 스티어링 휠 각도가 소정의 값을 초과하지 아니하는 경우, 상기 토크 인가단계(S410)에서 인가한 상기 토크 제어를 해제하고, 상기 차량운행상태 판단단계(S100)를 다시 수행할 수 있다.

[0077] 상기 차량운행상태 판단단계(S100), TCB로직 작동단계(S200) 및 슬립로직 해제단계(S500)는 전술한 본 발명에 의한 4륜 차량에서의 일정한 토크 제어 방법의 제 1 실시예와 실질적으로 동일하므로, 상세한 설명은 생략한다.

[0078] 이하에서는, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 의한 4륜 차량에서의 일정한 토크 제어 방법의 제 3 실시예를 보다 상세하게 설명한다.

[0079] 도 7 은 본 발명에 의한 4륜 차량에서의 토크 제어 방법의 제 3 실시예를 보인 흐름도이다.

[0080] 도 7 을 참조하면, 본 발명에 의한 4륜 차량에서의 일정한 토크 제어 로직의 제 3 실시예는 차량운행상태 판단단계(S100), TCB로직 작동단계(S200), 속도차이 비교단계(S300), 토크 제어단계(S400) 및 슬립로직 해제단계(S500)를 포함할 수 있다.

[0081] 특히, 본 발명에 의한 4륜 차량에서의 일정한 토크 제어 로직의 제 3 실시예는, 상기 제 1 실시예의 차량운행상태 판단단계(S100), TCB로직 작동단계(S200) 및 슬립로직 해제단계(S500)는 동일하나, 속도차이 비교단계(S302) 및 토크 제어단계(S402)는 상이하다. 본 실시예의 구성 중, 전술한 본 발명에 의한 제 1 실시예와 동일한 구성에 대해서는 도 5 의 부호를 인용하고 이에 대한 상세한 설명은 생략한다.

[0082] 상기 속도차이 비교 및 슬립로직 작동단계(S302)에서는, 4륜차량의 주구동륜(V1)과 부구동륜(V2)의 속도차이(V1-V2)를 비교하여 상기 속도차이(V1-V2)가 소정의 범위 이내인지 판단하고, 상기 4륜 구동 토크를 증가시킨다. 즉, 상기 속도차이 비교 및 슬립로직 작동단계(S302)에서는, 스티어링 휠이 돌려진 상태에서 4륜 차량이 눈길, 빙판길, 빗길 등과 같은 마찰이 적은 도로(저마찰로)에서 운행되는지 여부를 판단하여 이하에서 서술할 토크 제어단계(S400)를 수행할지 여부를 결정하고, 슬립로직이 작동되어 상기 4륜 구동 토크를 증가시키므로써, 4륜 차량의 주구동륜과 부구동륜의 속도차이(V1-V2)를 감소시킬 수 있다. 여기서, 상기 소정의 범위는 상기 TCB로직 및 상기 슬립로직만으로 상기 TCB 현상을 방지할 수 없는 주구동륜과 부구동륜의 속도차이에 대한 양의 방향 또는 음의 방향으로의 임계값을 의미하는 것으로, 실차 시험을 통하여 획득될 수 있다.

[0083] 더욱 상세하게는, 본 실시예에서의 상기 속도차이 비교단계(S302)에서는, 양의 속도차이 비교단계(S312), 제 1 제어토크 증가단계(S322) 및 제 2 제어토크 증가단계(S332)를 포함할 수 있다.

[0084] 상기 양의 속도차이 비교단계(S312)에서는, 주구동륜(V1)과 부구동륜(V2)의 속도차이(V1-V2)가 상기 범위를 양의 방향으로 초과하는지 판단한다. 4륜 전륜구동 차량의 경우 전륜의 구동력 일부를 후륜에 전달하는 구동 메카니즘을 가지고 있어 전륜의 속도(V1)가 후륜의 속도(V2)보다 높으므로, 전륜(주구동륜)과 후륜(부구동륜)의 속

도차이(V1-V2)는 양의 값을 가질 수 있다. 4륜 후륜구동 차량의 경우 동일한 근거로 후륜(V1)의 속도가 전륜의 속도(V2)보다 높으므로, 후륜(주구동륜)과 전륜(부구동륜)의 속도차이(V1-V2)가 양의 값을 가질 수 있을 것이다. 여기서, 상기 속도차이(V1-V2)는 주구동륜의 평균속도와 부구동륜의 평균속도의 차이일 수 있고, 상기 평균속도는 주구동륜 및 부구동륜의 RPM(Revolutions per minute)일 수 있다. 또한, 상기 양의 방향으로 소정의 범위는 상기 TCB로직 및 상기 슬립로직만으로 상기 TCB 현상을 방지할 수 없는 주구동륜과 부구동륜의 속도차이에 대한 양의 임계값을 의미하는 것으로, 실차 시험을 통하여 획득될 수 있다. 예를 들면, 실차 시험을 통하여 상기 양의 방향으로 소정의 범위를 +200RPM으로 정할 수 있으며, 상기 양의 속도차이 비교단계(S310)에서는 주구동륜과 부구동륜의 속도차이(V1-V2)가 +200RPM을 초과하는지 판단할 수 있다.

[0085] 상기 제 1 슬립로직 작동단계(S322)에서는, 상기 속도차이(V1-V2)가 상기 범위를 양의 방향으로 초과하는 경우 상기 4륜 구동 토크를 증가시킨다. 즉, 상기 제 1 슬립로직 작동 단계(S322)에서는, 상기 속도차이(V1-V2)가 상기 범위를 양의 방향으로 초과하는 경우, 슬립로직을 작동하여 상기 4륜 구동 토크를 증가시키는 것이다. 특히, 상기 제 1 슬립로직 작동단계(S320)에서는, 상기 속도차이(V1-V2)가 상기 범위를 양의 방향으로 초과하는 경우 4륜 전륜구동 차량에서는 후륜 구동 토크(4륜 구동 토크)를 증가시켜 상기 속도차이를 감소시키고, 4륜 후륜구동 차량에서는 전륜 구동 토크(4륜 구동 토크)를 증가시켜 상기 속도차이를 감소시킬 수 있다.

[0086] 더욱 상세하게는, 상기 제 1 슬립로직 작동단계(S322)에서는, 상기 TCB로직 작동단계(S200)에 의해 상기 4륜 구동 토크가 감소하여 상기 주구동륜과 부구동륜의 속도차이(V1-V2)가 증가하므로, 슬립로직이 작동될 수 있는 조건인 상기 속도차이가 소정의 값 이상인 조건이 갖추어진다. 따라서, 상기 제 1 슬립로직 작동단계(S322)에서는, 4륜 전륜구동 차량의 경우 후륜 구동 토크(4륜 구동 토크)를 증가시키는 슬립로직이 작동하게 되고, 상기 4륜 전륜구동 차량의 후륜 구동 토크(4륜 구동 토크)가 증가하게 되면 상기 속도차이(V1-V2)는 감소되게 된다. 4륜 후륜구동 차량의 경우 전륜 구동 토크(4륜 구동 토크)를 증가시키는 슬립로직이 작동하게 되고, 상기 4륜 후륜구동 차량의 전륜 구동 토크(4륜 구동 토크)가 증가하게 되면 상기 속도차이(V1-V2)가 감소될 수 있다. 여기서, 상기 소정의 값은 상기 슬립로직의 작동 여부를 판단하는 주구동륜과 부구동륜 사이 속도차이의 임계값으로 실차 실험 또는 임의로 정할 수 있다.

[0087] 상기 제 2 슬립로직 작동단계(S332)에서는, 상기 속도차이(V1-V2)가 상기 범위를 양의 방향으로 초과하지 아니하는 경우 상기 4륜 구동 토크를 증가시킨다. 즉, 상기 제 2 슬립로직 작동단계(S332)에서는, 상기 속도차이(V1-V2)가 상기 범위를 양의 방향으로 초과하지 아니하는 경우, 슬립로직이 작동하여 상기 4륜 구동 토크를 증가시키는 것이다. 상기 제 2 슬립로직 작동단계(S332)는 상기 제 1 슬립로직 작동단계(S320)와 동일한 기능을 수행한다. 즉, 상기 제 2 슬립로직 작동단계(S330)에서는, 상기 속도차이(V1-V2)가 상기 소정의 범위를 양의 방향으로 초과하지 아니하는 경우 4륜 전륜구동 차량에서는 후륜 구동 토크(4륜 구동 토크)를 증가시켜 상기 속도차이(V1-V2)를 감소시키고, 4륜 후륜구동 차량에서는 전륜 구동 토크(4륜 구동 토크)를 증가시켜 상기 속도차이(V1-V2)를 감소시킬 수 있다. 그러나, 상기 제 2 슬립로직 작동단계(S332)에서는, 상기 4륜 구동 토크를 증가시키는 슬립로직을 수행한 후, 상기 속도차이(V1-V2)가 상기 범위를 초과하지 아니하는 경우 상기 4륜 구동 토크를 증가시키는 것을 정지하기 위하여 상기 슬립로직을 해제하는 슬립로직 해제단계(S500)를 수행한다는 점에서 차이가 있다.

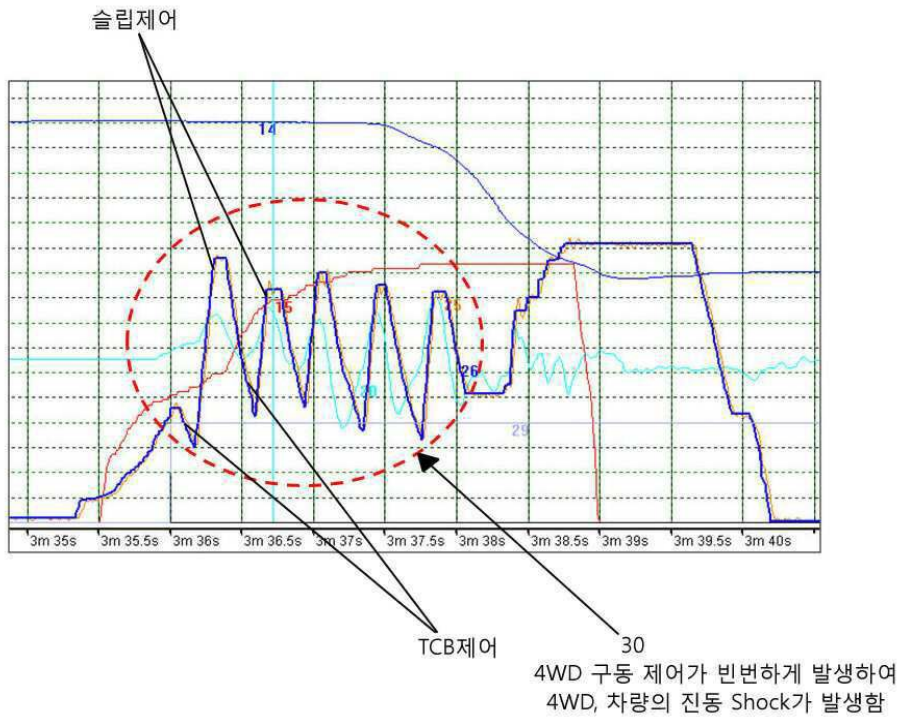
[0088] 상기 토크 제어단계(S402)에서는, 상기 속도차이(V1-V2)가 상기 범위를 초과하는 경우, 일정한 토크를 상기 4륜 구동 토크를 제어하고 상기 차량운행상태 판단단계(S100)를 다시 수행한다. 상기 토크 제어단계(S400)에서는, 상기 속도차이(V1-V2)가 상기 범위를 초과하는 경우 스티어링 휠의 회전각도에 따라 소정의 값의 일정한 토크를 4륜 구동 토크로 인가하거나 해제하여 4륜 구동 토크를 제어한다. 즉, 상기 토크 제어단계(S400)에서는, 상기 양의 속도차이 비교단계(S310)에서 주구동륜과 부구동륜의 속도차이(V1-V2)가 상기 소정의 범위를 초과하는(상기 양이 속도차이 비교단계(S312)에서 주구동륜과 부구동륜의 속도차이가 상기 범위를 양의 방향으로 초과하는 경우) 경우, 소정의 값을 가지는 일정한 토크(4륜 구동 토크)를 부구동륜에 인가할 수 있다. 그 후, 상기 4륜 차량의 스티어링 휠의 회전각도가 기준 값 이하인 경우 4륜 차량의 부구동륜에 인가한 소정의 값의 일정한 토크(4륜 구동 토크)를 해제할 수 있다. 상기 토크 제어단계(S402)에서, 4륜 전륜구동 차량인 경우 차량의 후륜에 소정의 값을 가지는 일정한 토크(4륜 구동 토크)를 인가하거나 해제할 수 있고, 4륜 후륜구동 차량인 경우 차량의 전륜에 소정의 값을 가지는 일정한 토크(4륜 구동 토크)를 인가하거나 해제할 수 있다. 여기서, 상기 일정한 토크 제어는, 상기 양의 속도차이 비교단계(S312)에 의하여 주구동륜과 부구동륜의 속도차이(V1-V2)가 양의 임계값을 벗어나 현저히 커지는 경우, TCB로직 및 슬립로직을 수행하지 아니하고, 일정한 토크를 4륜 구동 토크로 부구동륜에 인가하여 소음 및 진동을 방지하는 제어를 의미할 수 있다.

[0089] 더욱 상세하게는, 상기 토크 제어단계(S402)는, 일정한 토크 인가단계(S412), 스티어링 휠 각도 판단단계(S420)

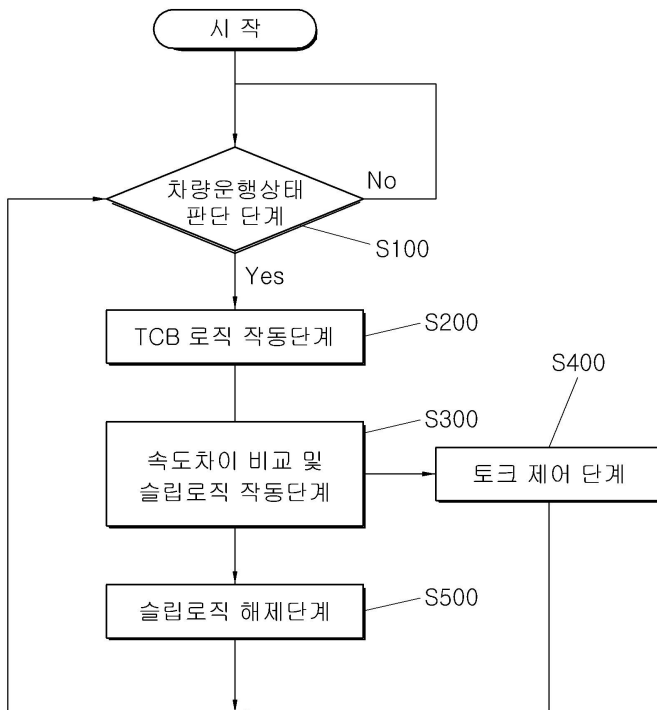
및 일정한 토크 해제단계(S430)를 포함할 수 있다.

- [0090] 상기 토크 인가단계(S412)에서는, 상기 제 1 슬립로직 작동상태(S322) 이후, 소정의 값을 가지는 일정한 토크를 4륜 구동 토크로 인가한다. 즉, 상기 토크 인가단계(S412)에서는, 상기 제 1 슬립로직 작동상태(S322) 이후, 4륜 전륜구동 차량의 후륜에 소정의 값의 일정한 토크를 인가하는 토크 제어를 수행한다. 상기 토크 인가단계(S410)에서, 4륜 후륜구동 차량인 경우, 상기 속도차이(V1-V2)가 상기 범위를 음의 방향으로 초과하는 경우 4륜 후륜구동 차량의 전륜에 소정의 값의 일정한 토크를 인가할 수 있다. 여기서, 상기 소정의 값을 가지는 일정한 토크는 실차 시험을 통하여 획득하거나 임의의 값일 수 있으며, 예를 들어 주구동륜의 20% 일 수 있다. 즉, 4륜 구동 토크로 부구동륜에 인가되는 소정의 값을 가지는 일정한 토크는 주구동륜의 토크의 20% 일 수 있는 것이다.
- [0091] 상기 스티어링 휠 각도 판단단계(S420)에서는, 스티어링 휠 각도가 소정의 값을 초과하는지 판단한다. 즉, 상기 스티어링 휠 각도 판단단계(S420)에서는, 상기 토크 인가단계(S412)에서 인가한 상기 토크 제어를 해제하는 시점을 결정할 수 있고, 상기 해제 시점은 스티어링 휠의 각도에 따라 결정될 수 있다. 여기서, 스티어링 휠 각도에 대한 상기 소정의 값은, 실차 시험을 통해 획득하거나 임의의 값일 수 있다. 예를 들면, 4륜 구동 차량이 선회 운동을 벗어나 직진 운동을 한다고 판단할 수 있는 10도를 스티어링 휠 각도에 대한 소정의 값으로 정하여 상기 일정한 토크의 해제시점을 결정할 수 있다. 이에 따르면, 상기 스티어링 휠의 각도가 10도를 초과하는 경우 상기 토크 인가단계(S412)를 다시 수행하게 하거나, 상기 스티어링 휠의 각도가 10도를 초과하지 아니하는 경우 부구동륜에 가해진 상기 일정한 토크를 해제할 수 있다.
- [0092] 상기 일정한 토크 해제단계(S430)에서는, 스티어링 휠 각도가 소정의 값 이하인 경우 4륜 구동 토크로 인가된 상기 일정한 토크를 해제하고 상기 차량운행상태 판단단계를 다시 수행한다. 즉, 상기 일정한 토크 해제단계(S430)에서는, 상기 일정한 토크 인가단계(S412)에서 인가한 상기 일정한 토크 제어를 해제하고, 상기 차량운행상태 판단단계(S100)를 다시 수행할 수 있다. 여기서, 상기 소정의 값은, 실차 시험을 통해 획득하거나 임의의 값일 수 있다. 예를 들면, 4륜 구동 차량이 선회 운동을 벗어나 직진 운동을 한다고 판단할 수 있는 10도를 스티어링 휠 각도로 정하여 일정한 토크 해제할 수 있다. 이에 따르면, 스티어링 휠의 각도가 10도 이하인 경우 프로토크를 해제할 수 있다. 4륜 전륜구동 차량의 경우 후륜에 인가된 일정한 토크를 해제할 수 있으며, 4륜 후륜구동 차량의 경우 전륜에 인가된 일정한 토크를 해제할 수 있다.
- [0093] 또한, 상기 스티어링 휠 각도 판단단계(S420)에서는, 상기 스티어링 휠 각도가 소정의 값을 초과하는 경우 상기 토크 인가단계(S412)를 다시 수행할 수 있다. 즉 상기 스티어링 휠 각도 판단단계(S420)에서는, 상기 주구동륜과 부구동륜의 속도차이(V1-V2)가 소정의 범위를 초과하고 상기 스티어링 휠 각도가 소정의 값을 초과하는 경우, 소정의 값을 가지는 일정한 토크를 4륜 구동 토크로 인가하는 토크 제어를 계속해서 수행할 수 있는 것이다.
- [0094] 상기 토크 해제단계(S430)에서는, 스티어링 휠 각도가 소정의 값을 초과하지 아니하는 경우 4륜 구동 토크로 인가된 상기 일정한 토크를 해제하고 상기 차량운행상태 판단단계를 다시 수행한다. 즉, 상기 토크 해제단계(S430)에서는, 스티어링 휠 각도가 소정의 값을 초과하지 아니하는 경우, 상기 토크 인가단계(S412)에서 인가한 상기 토크 제어를 해제하고, 상기 차량운행상태 판단단계(S100)를 다시 수행할 수 있다.
- [0095] 상기 차량운행상태 판단단계(S100), TCB로직 작동단계(S200) 및 슬립로직 해제단계(S500)는 전술한 본 발명에 의한 4륜 차량에서의 일정한 토크 제어 방법의 제 1 실시예와 실질적으로 동일하므로, 상세한 설명은 생략한다.
- [0096] 이하에서는, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 의한 4륜 차량에서의 토크 제어 방법의 효과를 설명한다.
- [0097] 도 8 은 본 발명에 의한 4륜 차량에서의 토크 제어 방법에 따른 진동의 개선을 보인 다이어그램이다.
- [0098] 도 8 을 참조하면, TCB로직과 슬립로직이 단시간 내에 반복적으로 작동됨에 따라 4륜 차량에서 이상 진동(30)이 발생하는 도 3 의 문제가 해결됨을 확인할 수 있다. 더욱 상세하게는, 4륜 차량의 스티어링 휠의 각도가 소정의 값을 초과하고, 전륜과 후륜의 속도차이가 기준 값을 초과하는 경우, 일정한 토크를 4륜 구동 토크로 인가함으로써, 펄스성 쇼크 웨이브(Pulse shock wave)가 도 8 에서 현저히 감소되었음을 확인할 수 있다.

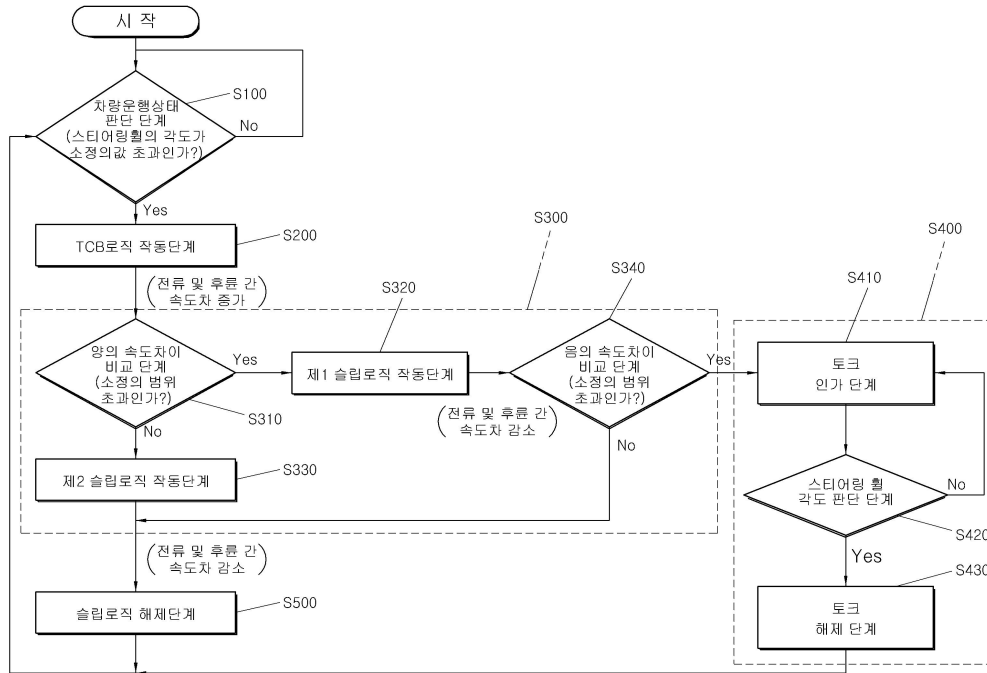
도면3



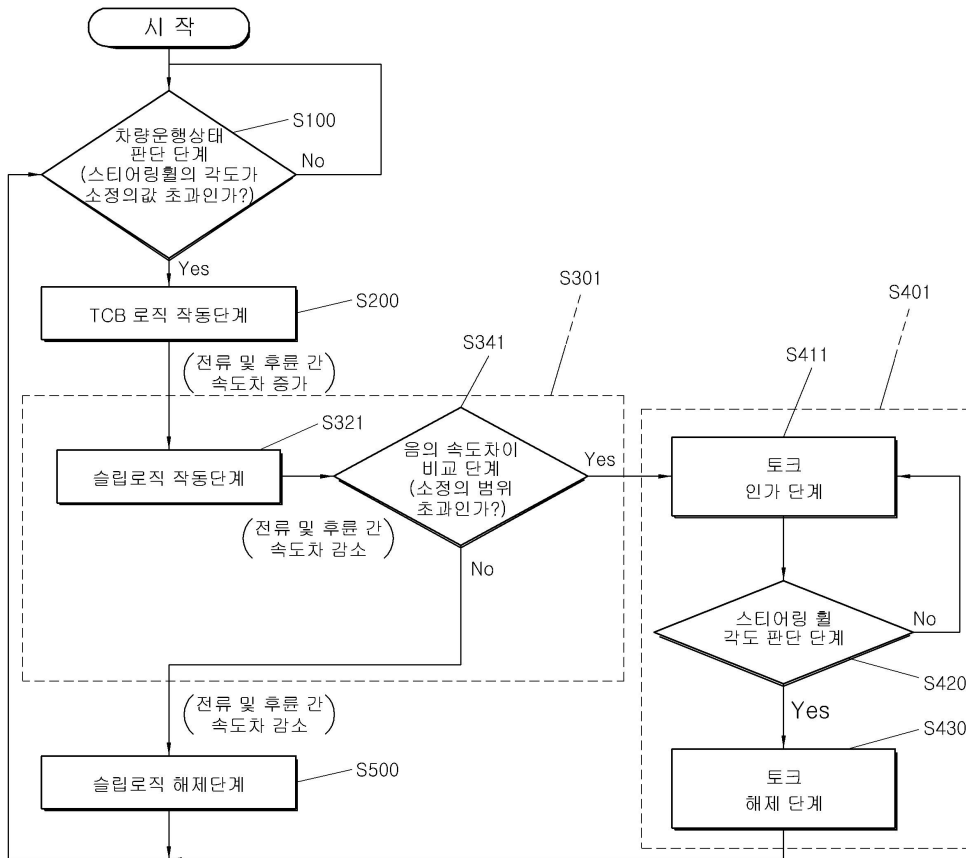
도면4



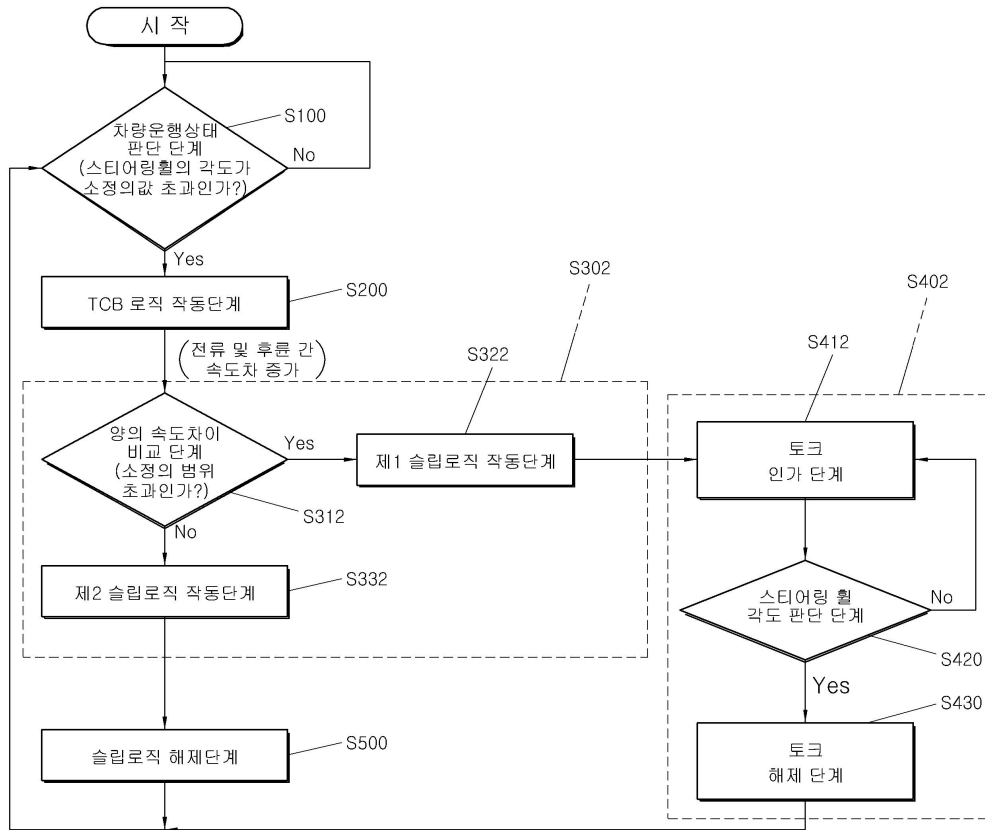
도면5



도면6



도면7



도면8



40
프로토크를 부여하여
Pulse성 이상 진동이 개선됨