



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0033769
(43) 공개일자 2019년04월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60W 10/12 (2006.01) *B60W 10/08* (2006.01)
B60W 10/18 (2006.01) *B60W 30/045* (2012.01)
 (52) CPC특허분류
B60W 10/12 (2013.01)
B60W 10/08 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2017-0122333
 (22) 출원일자 2017년09월22일
 심사청구일자 없음

(71) 출원인
현대자동차주식회사
 서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)
기아자동차주식회사
 서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)
 (72) 발명자
조이형
 경기도 수원시 장안구 만석로68번길 10 백설마을
 아파트 598-1202
김영철
 경기도 성남시 수정구 위례중양로 216(창곡동, 위
 레 호반베르디움) 5307동 103호
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
특허법인태평양

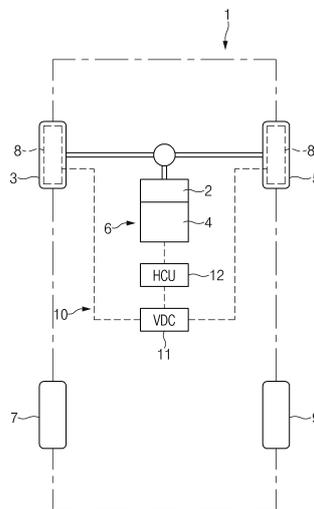
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 **토크 벡터링 시스템 및 그의 제어방법**

(57) 요약

본 발명에 의한 토크 벡터링 시스템은, 차량의 구동휠들에 구동토크를 제공하고, 하나 이상의 전기모터를 가진 구동원; 차량이 선회할 때 언더스티어 또는 오버스티어가 발생하면 구동휠들 중에서 어느 한 구동휠에 제동토크를 인가하도록 구성된 차체 자세제어장치(Vehicle Dynamics Control); 및 차량이 선회할 때 상기 차체 자세제어장치에 의해 구동휠들 중에서 어느 한 구동휠에 제동토크가 인가되면 상기 구동원의 전기모터로부터 보상토크를 모든 구동휠들에 균일하게 인가하는 하이브리드 컨트롤 유닛;을 가질 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B60W 10/18 (2013.01)

B60W 30/045 (2013.01)

B60W 2510/083 (2013.01)

B60W 2510/207 (2013.01)

B60Y 2300/0223 (2013.01)

B60Y 2300/0227 (2013.01)

B60Y 2300/82 (2013.01)

(72) 발명자

김상준

서울특별시 강서구 강서로 266 우장산아이파크이편
한세상아파트 133동 1603호

양동호

인천광역시 남동구 구월로 192 구월힐스테이트롯데
캐슬골드아파트 1304동 501동

명세서

청구범위

청구항 1

차량의 구동휠들에 구동토크를 제공하고, 하나 이상의 전기모터를 가진 구동원;

차량이 선회할 때 언더스티어 또는 오버스티어가 발생하면 구동휠들 중에서 어느 한 구동휠에 제동토크를 인가하도록 구성된 차체 자세제어장치(Vehicl Dynamics Control); 및

차량이 선회할 때 상기 차체 자세제어장치에 의해 구동휠들 중에서 어느 한 구동휠에 제동토크가 인가되면 상기 구동원의 전기모터로부터 보상토크를 모든 구동휠들에 균일하게 인가하는 하이브리드 컨트롤 유닛;을 포함하는 토크 벡터링 시스템.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 하이브리드 컨트롤 유닛은 구동휠들 중에서 어느 한 구동휠에 장착된 브레이크를 선택적으로 작동시킴으로써 상기 어느 한 구동휠에 제동토크를 인가하도록 구성되는 토크 벡터링 시스템.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 브레이크는 유압에 의해 작동하는 유압식 브레이크인 토크 벡터링 시스템.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 하이브리드 컨트롤 유닛 및 상기 차체 자세제어장치가 서로 접속되고, 상기 하이브리드 컨트롤 유닛 및 상기 차체 자세제어장치는 차량의 선회 시에 언더스티어 또는 오버스티어를 판정하도록 구성되는 토크 벡터링 시스템.

청구항 5

전기모터를 가진 구동원과, 차량의 구동휠들에 개별적으로 장착된 브레이크의 제동력을 제어하는 차체 자세제어장치와, 상기 구동원을 제어하는 하이브리드 컨트롤 유닛을 가진 토크 벡터링 시스템의 제어방법으로,

차량이 선회할 때 언더스티어 또는 오버스티어가 발생하면, 구동휠들 중에서 어느 한 구동휠에 제동토크를 인가하고,

상기 전기모터로부터 보상토크를 모든 구동휠들에 균일하게 인가하며,

상기 보상토크는 제동토크와 동일한 크기인 토크 벡터링 시스템의 제어방법.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

구동휠들 중에서 어느 한 구동휠에 장착된 브레이크를 선택적으로 작동시킴으로써 상기 어느 한 구동휠에 제동토크를 인가하는 토크 벡터링 시스템의 제어방법.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 브레이크는 유압에 의해 작동하는 유압식 브레이크인 토크 벡터링 시스템의 제어방법.

청구항 8

청구항 5에 있어서,

상기 차체 자세제어장치 및 상기 하이브리드 컨트롤 유닛에 의해 차량의 선회 시에 언더스티어 또는 오버스티어의 발생 여부를 판단하는 토크 벡터링 시스템의 제어방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 토크 벡터링 시스템 및 그의 제어방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 차량의 선회 시에 발생하는 언더스티어(understeer) 또는 오버스티어(oversteer)를 효과적으로 저감할 수 있는 토크 벡터링 시스템 및 그의 제어방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 토크 벡터링은 차량의 차동장치들에 활용되는 기술이다. 차동장치는 엔진 토크를 차량의 휠들에 전달할 수 있다. 토크 벡터링 기술은 각 휠에 전달되는 토크를 가변하는 능력을 가진 차량의 차동장치를 제공할 수 있다. (torque vectoring is a technology employed in automobile differentials. An differential transfers engine torque to the wheels. Torque vectoring technology provides the differential with the ability to vary the torque to each wheel.)

[0003] 차량의 선회 시에 언더스티어 및 오버스티어 등을 저감할 수 있는 토크 벡터링 시스템을 제공하는 것이 바람직하다(It is desirable to provide a vehicle torque vectoring system to reduce vehicle understeer and oversteer characteristics while driving in turns). 오버스티어는 의도된 것 보다 많이 선회하는 것이고, 반대로 운전에 의해 의도된 것 보다 적게 선회하는 것이다(oversteer is what occurs when a car turns(steers) by more than the amount commanded by the driver. Conversely, understeer is what occurs when a car steers less than the amount commanded by the driver).

[0004] 차량이 선회할 때, 선회반경의 중심에 가까운 차량의 휠들은 '내측 휠'이라 지칭될 수 있고, 선회반경의 중심에서 먼 차량의 휠들은 '외측 휠'이라 지칭될 수 있다.(When a vehicle turns, the wheels closest to the center of the turning radius are referred to as the inner wheels and the wheels farthest from the center of the turning radius are referred to as the outer wheels.)

[0005] 차량이 선회할 때 언더스티어가 발생하면 토크 벡터링 시스템의 차체 제어장치(VDC, Vehicle Dynamics Control)에 의해 내측 휠의 브레이크가 작동하고, 이에 내측 휠에 제동토크(brake torque)가 인가됨으로써 언더스티어가 저감될 수 있다.

[0006] 차량이 선회할 때 오버스티어가 발생하면 토크 벡터링 시스템의 차체 제어장치(VDC)에 의해 외측 휠의 브레이크가 작동하고, 이에 외측 휠에 제동토크가 인가됨으로써 오버스티어가 저감될 수 있다.

[0007] 하지만, 종래의 토크 벡터링 시스템은 언더스티어 또는 오버스티어를 저감하기 위하여 내측 휠 또는 외측 휠에 선택적으로 인가되는 제동토크로 인해 운전자는 감속감(deceleration feeling) 또는 제동감(brake feeling)이 느껴질 수 있고, 이에 운전자에게 이질감을 일으켜 차량의 상품성이 저하될 수 있는 단점이 있었다. 브레이크에 의해 인가되는 제동토크가 매우 작고, 브레이크의 작동시간이 매우 짧으므로 내연기관 엔진을 통한 제동토크에 대응하는 보상토크를 제공하기 어려운 단점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 상기와 같은 점을 고려하여 안출한 것으로, 차량의 선회 시에 어느 한 휠에 제동토크를 인가함과 동시에 제동토크와 동일한 보상토크를 구동휠 측에 인가함으로써 언더스티어(understeer) 또는 오버스티어(oversteer)를 저감함과 더불어 감속감 또는 제동감을 최소화할 수 있는 토크 벡터링 시스템 및 그의 제어방법을 제공하는 데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0009] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시예에 따른 토크 벡터링 시스템은,
- [0010] 차량의 구동휠들에 구동토크를 제공하고, 하나 이상의 전기모터를 가진 구동원;
- [0011] 차량이 선회할 때 언더스티어 또는 오버스티어가 발생하면 구동휠들 중에서 어느 한 구동휠에 제동토크를 인가하도록 구성된 차체 자세제어장치(Vehicl Dynamics Control); 및
- [0012] 차량이 선회할 때 상기 차체 자세제어장치에 의해 구동휠들 중에서 어느 한 구동휠에 제동토크가 인가되면 상기 구동원의 전기모터로부터 보상토크를 모든 구동휠들에 균일하게 인가하는 하이브리드 컨트롤 유닛;을 포함할 수 있다.
- [0013] 상기 하이브리드 컨트롤 유닛은 구동휠들 중에서 어느 한 구동휠에 장착된 브레이크를 선택적으로 작동시킴으로써 상기 어느 한 구동휠에 제동토크를 인가하도록 구성될 수 있다.
- [0014] 상기 브레이크는 유압에 의해 작동하는 유압식 브레이크일 수 있다.
- [0015] 상기 하이브리드 컨트롤 유닛 및 상기 차체 자세제어장치가 서로 접속되고, 상기 하이브리드 컨트롤 유닛 및 상기 차체 자세제어장치는 차량의 선회 시에 언더스티어 또는 오버스티어를 판정하도록 구성될 수 있다.
- [0016] 본 발명의 다른 측면은 전기모터를 가진 구동원과, 차량의 구동휠들에 개별적으로 장착된 브레이크의 제동력을 제어하는 차체 자세제어장치와, 상기 구동원을 제어하는 하이브리드 컨트롤 유닛을 가진 토크 벡터링 시스템의 제어방법으로,
- [0017] 차량이 선회할 때 언더스티어 또는 오버스티어가 발생하면, 구동휠들 중에서 어느 한 구동휠에 제동토크를 인가하고,
- [0018] 상기 전기모터로부터 보상토크를 모든 구동휠들에 균일하게 인가하며,
- [0019] 상기 보상토크는 제동토크와 동일한 크기일 수 있다.
- [0020] 구동휠들 중에서 어느 한 구동휠에 장착된 브레이크를 선택적으로 작동시킴으로써 상기 어느 한 구동휠에 제동토크를 인가할 수 있다.
- [0021] 상기 차체 자세제어장치 및 상기 하이브리드 컨트롤 유닛에 의해 차량의 선회 여부 및 언더스티어 또는 오버스티어의 발생 여부를 판단할 수 있다.

발명의 효과

- [0022] 본 발명에 의하면, 차량의 언더스티어 또는 오버스티어 발생 시에 제동토크가 내측 휠 또는 외측 휠에 선택적으로 인가됨과 동시에, 전기모터로부터 제동토크와 동일한 크기의 보상토크가 내측 휠 및 외측 휠에 균일하게 인가됨으로써 차량의 언더스티어 또는 오버스티어를 대폭 최소화할 수 있다.
- [0023] 또한, 본 발명은 제동토크와 동일한 크기의 보상토크를 내측 휠 및 외측휠에 균일하게 인가함으로써 내측 휠 및 외측 휠에 대한 토크 분배를 매우 단순하게 제어할 수 있으므로 제어 자유도를 증가시킬 수 있고, 이를 통해 브레이크의 부하를 감소시킬 수 있다.
- [0024] 그리고, 본 발명은 내연기관 및 전기모터를 가진 하이브리드 차량에 대해 별도의 부품을 추가하지 않으므로 원가 상승이 거의 없는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 토크 벡터링 시스템이 적용된 차량을 도시한 개략도이다.
- 도 2는 언더스티어 발생 시에 차량의 토크 벡터링을 도시한 도면이다.
- 도 3은 언더스티어 발생 시에 차량의 토크 벡터링을 도시한 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 토크 벡터링 시스템의 제어방법을 도시한 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 이하, 본 발명의 일부 실시예들을 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명의 실시예를 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 실시예에 대한 이해를 방해한다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.
- [0027] 본 발명의 실시예의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제 1, 제 2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질이나 차례 또는 순서 등이 한정되지 않는다. 또한, 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 가진다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가진 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0028] 도 1을 참조하면, 차량(1)은 한 쌍의 전방 휠(3, 5)과, 한 쌍의 후방 휠(7, 9)을 포함할 수 있다. 한 쌍의 전방 휠(3, 5)은 전방 좌측 휠(3)과 전방 우측 휠(5)으로 이루어지고, 한 쌍의 후방 휠(7, 9)은 후방 좌측 휠(7)과 후방 우측 휠(9)으로 이루어진다.
- [0029] 차량(1)은 구동원(6)을 포함할 수 있고, 구동원(6)은 하나 이상의 전기모터(2), 내연기관(4), 변속기(미도시), 전기모터(2) 및 내연기관(4)을 분리가능하게 연결하는 클러치(미도시) 등으로 이루어질 수 있다.
- [0030] 구동원(6)은 복수의 휠(3, 5, 7, 9) 중에서 구동휠에 구동토크를 제공하도록 구성될 수 있다. 일 예에 따르면, 차량(1)은 구동원(6)의 구동토크가 한 쌍의 전방 휠(3, 5) 측으로 제공되는 전륜 구동차량(front-wheel drive vehicle)일 수 있다. 다른 예에 따르면, 차량(1)은 구동원(6)의 구동토크가 한 쌍의 후방 휠(7, 9) 측으로 제공되는 후륜 구동차량(rear-wheel drive vehicle)일 수 있다. 또 다른 예에 따르면, 차량(1)은 구동원(6)의 구동토크가 모든 휠(3, 5, 7, 9) 측으로 제공되는 4륜 구동차량(all wheel drive vehicle)일 수 있다.
- [0031] 도 1에는 구동원(6)의 구동토크가 한 쌍의 전방 휠(3, 5) 측으로 전달되는 전륜 구동차량이 예시되어 있고, 본 발명의 실시예에 따른 토크 벡터링 시스템(10)은 전륜 구동차량 이외에도 후륜 구동차량, 4륜 구동차량에도 적용될 수 있다.
- [0032] 차량(1)은 토크 벡터링 시스템(10)을 포함할 수 있다. 본 발명의 실시예에 따른 토크 벡터링 시스템(10)은 브레이크에 기반한 토크 벡터링 시스템(10, brake-based torque vectoring system)일 수 있다.
- [0033] 복수의 휠(3, 5, 7, 9) 중에서 구동휠(drive wheel)에는 브레이크(8)가 개별적으로 장착될 수 있다. 도 1의 전륜 구동차량일 경우에는 각 브레이크(8)가 구동휠인 전방 휠(3, 5)들에 개별적으로 장착될 수 있다. 후륜 구동차량일 경우에는 각 브레이크(8)가 구동휠인 후방 휠(7, 9)들에 개별적으로 장착될 수 있다. 4륜 구동차량일 경우에는 각 브레이크(8)가 구동휠인 모든 휠(3, 5, 7, 9)들에 개별적으로 장착될 수 있다.
- [0034] 본 발명의 실시예에 따르면, 브레이크(8)는 유압에 의해 작동하는 유압식 브레이크로 구성될 수 있다.
- [0035] 이하에서, 도 1 내지 도 3에 예시된 바와 같이 전방 휠(3, 5)이 구동휠인 전륜 구동차량에 토크 벡터링 시스템(10)이 적용된 구조를 참조하여 설명한다.
- [0036] 본 발명의 실시예에 따른 토크 벡터링 시스템(10)은 차량이 선회할 때 브레이크(8)의 제동토크를 구동휠(3, 5) 중에서 어느 한 구동휠에 선택적으로 인가함으로써 언더스티어 또는 오버스티어를 최소화함과 동시에, 모든 구동휠에 제동토크와 동일한 보상토크를 균일하게 인가하도록 구성될 수 있다.
- [0037] 차량이 선회할 때, 선회반경의 중심에 가까운 차량의 휠들은 '내측 휠'이라 지칭될 수 있고, 선회반경의 중심에서 먼 차량의 휠들은 '외측 휠'이라 지칭될 수 있다. 도 2 및 도 3에 예시된 바와 같이, 차량이 좌측으로 선회할 때, 전방 좌측 휠(3)이 내측 휠이고, 전방 우측 휠(5)이 외측 휠이다.
- [0038] 도 1을 참조하면, 토크 벡터링 시스템(10)은 브레이크(8)의 제동토크를 제어하는 차체 자세제어장치(11, Vehicle Dynamics Control)와, 구동원(6)을 제어하는 하이브리드 컨트롤 유닛(12, Hybrid Control Unit)을 포함할 수 있다.
- [0039] 차체 자세제어장치(11, Vehicle Dynamics Control)는 각 구동휠에 개별적으로 장착된 브레이크(8)의 제동력을 제어하도록 구성될 수 있다.

- [0040] 본 발명의 실시예에 따르면, 차량이 선회할 때 언더스티어 또는 오버스티어가 발생하면 차체 자세제어장치(11)는 구동휠(3, 5)들 중에서 어느 한 구동휠의 브레이크(8)를 선택적으로 작동시킴으로써 어느 한 구동휠에 제동토크(42, 42')를 인가하도록 구성될 수 있다. 여기서, 제동토크(42, 42')는 구동토크(41)의 반대방향으로 인가될 수 있다. 이와 같이, 구동휠(3, 5) 중에서 어느 한 구동휠에 제동토크(42, 42')가 인가됨에 따라 언더스티어 또는 오버스티어가 최소화될 수 있다.
- [0041] 하이브리드 컨트롤 유닛(12)은 차량(1)의 각종 센서 등으로부터 차량의 각종 정보를 입력받아 구동원(6)의 내연기관(4) 및 전기모터(2)를 제어하도록 구성될 수 있다.
- [0042] 하이브리드 컨트롤 유닛(12)은 구동원(6)의 내연기관(4) 및 전기모터(2)를 제어함으로써 운전자의 의지 등에 따라 모든 구동휠(3, 5)들에 균일하게 구동토크(41)를 제공할 수 있다.
- [0043] 본 발명의 실시예에 따르면, 차량이 선회할 때 차체 자세제어장치(11)에 의해 구동휠(3, 5)들 중에서 어느 한 구동휠(3, 5)에 제동토크(42, 42')가 인가되면 하이브리드 컨트롤 유닛(11)은 구동원(6)의 전기모터(2)로부터 모든 구동휠(3, 5)들에 제동토크(42, 42')와 동일한 크기의 보상토크(43)를 균일하게 인가하도록 구성될 수 있다. 이에, 각 구동휠(3, 5)에 인가되는 보상토크(43)는 동일하게 인가될 수 있고, 보상토크(42)는 제동토크(42, 42')와 반대방향으로 인가될 수 있다.
- [0044] 이와 같이, 제동토크(42, 42')와 동일한 크기의 보상토크(43)가 구동토크(41)와 동일방향으로 인가됨에 따라 제동토크(42, 42')로 인한 감속감 또는 제동감을 최소화할 수 있고, 구동휠(3, 5)들 사이의 토크 차이를 증가시킴으로써 토크 벡터링 성능을 개선할 수 있다.
- [0045] 특히, 본 발명은 하이브리드 컨트롤 유닛(11)이 전기모터(2)로부터 보상토크(43)를 내측 휠(3) 및 외측 휠(5)에 균일하게 인가하도록 구성됨에 따라 제동토크(42, 42')에 대한 보상이 매우 신속하게 응답될 수 있으므로, 제동토크(42, 42')로 인한 감속감(또는 제동감)의 최소화를 더욱 효율적으로 수행할 수 있다.
- [0046] 본 발명의 실시예에 따르면, 차체 자세제어장치(11) 및 하이브리드 컨트롤 유닛(12)은 캔(CAN) 통신 등을 통해 상호 간에 접속될 수 있고, 이에 차체 자세제어장치(11)와 하이브리드 컨트롤 유닛(12)은 상호 간에 정보를 송수신할 수 있다. 이를 통해 차체 자세제어장치(11) 및 하이브리드 컨트롤 유닛(12)은 상호 간의 협동을 통해 차량의 선회 여부, 차량의 선회에 따른 언더스티어 또는 오버스티어의 발생 여부를 판단하도록 구성될 수 있다.
- [0047] 도 2에 예시된 바와 같이, 각 구동휠(5, 7)에 동일한 크기의 구동토크(41)가 균일하게 제공된 상태에서 차량이 좌측으로 선회하고 언더스티어가 발생하면, 내측 휠(3, 전방 좌측 휠)의 브레이크(8)가 차체 자세제어장치(11)에 의해 작동하고, 이에 내측 휠(3)에 제동토크(42)가 인가될 수 있다. 제동토크(42)는 구동토크(41)와 반대방향으로 인가될 수 있다. 이러한 제동토크(42)의 인가에 의해 외측 휠(5)의 토크가 내측 휠(3)의 토크 보다 커질 수 있으므로 차량(1)이 선회 내측을 향해(toward inside of turn) 이동함으로써 차량(1)은 언더스티어경로(30, understeer path) 대신에 제1내측경로(31, first inner path)를 추종할 수 있다.
- [0048] 그리고, 제동토크(42)가 인가됨과 동시에, 하이브리드 컨트롤 유닛(12)에 의해 제동토크(42)와 동일한 크기의 보상토크(43)가 내측 휠(3) 및 외측 휠(5)에 균일하게 인가될 수 있다. 보상토크(43)는 제동토크(42)와 반대방향으로 인가될 수 있다. 이러한 보상토크(43)의 인가에 의해 외측 휠(5)의 토크가 내측 휠(3)의 토크 보다 커질 수 있으므로 차량(1)이 선회 내측을 향해 더욱 이동함으로써 차량(1)은 언더스티어경로(30) 대신에 제2내측경로(32, second inner path)를 추종할 수 있다.
- [0049] 이와 같이, 본 발명은 차량(1)의 언더스티어 발생 시에 제동토크(42) 및 보상토크(43)가 동시에 인가됨에 따라 외측 휠(5)의 토크가 내측 휠(3)의 토크 보다 더욱 커질 수 있고(즉, 내측 휠(3)과 외측 휠(5) 사이의 토크 차이가 더욱 증가할 수 있음), 이에 차량(1)이 선회 내측을 향해 더욱 이동함으로써 차량(1)의 언더스티어가 더욱 최소화될 수 있다.
- [0050] 도 3에 예시된 바와 같이, 각 구동휠(5, 7)에 동일한 크기의 구동토크(41)가 제공된 상태에서 차량이 좌측으로 선회하고 오버스티어가 발생하면, 외측 휠(5, 전방 우측 휠)의 브레이크(8)가 차체 자세제어장치(11)에 의해 작동하고, 이에 외측 휠(5)에 제동토크(42')가 인가될 수 있다. 이러한 제동토크(42')의 인가에 의해 내측 휠(3)의 토크가 외측 휠(5)의 토크 보다 커질 수 있으므로 차량(1)이 선회 외측을 향해(toward outside of turn) 이동함으로써 차량(1)은 오버스티어경로(50, oversteer path) 대신에 제1외측경로(51, first outer path)를 추종할 수 있다.
- [0051] 그리고, 제동토크(42')가 인가됨과 동시에, 하이브리드 컨트롤 유닛(12)에 의해 제동토크(42')와 동일한 크기의

보상토크(43)가 내측 휠(3) 및 외측 휠(5)에 균일하게 인가될 수 있다. 이러한 보상토크(43)의 인가에 의해 내측 휠(3)의 토크가 외측 휠(5)의 토크 보다 더욱 커질 수 있으므로 차량(1)이 선회 외측을 향해 더욱 이동함으로써 차량(1)은 오버스티어경로(50) 대신에 제2외측경로(52, second outer path)를 추종할 수 있다.

- [0052] 이와 같이, 본 발명은 차량(1)의 오버스티어 발생 시에 제동토크(42') 및 보상토크(43)가 동시에 인가됨에 따라 내측 휠(3)의 토크가 외측 휠(5)의 토크 보다 더욱 커질 수 있고(내측 휠(3)과 외측 휠(5) 사이의 토크 차이가 더욱 증가함), 이에 차량(1)이 선회 외측을 향해 더욱 이동함으로써 차량(1)의 오버스티어가 더욱 최소화될 수 있다.
- [0053] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 토크 벡터링 시스템의 제어방법을 도시한 순서도이다.
- [0054] 도 4를 참조하면, 구동원(6)의 구동토크(41)가 각 구동휠(5, 7)에 동일한 크기로 제공된 상태에서 차량(1)이 주행하는 도중에, 차체 자동제어장치(11) 및 하이브리드 컨트롤 유닛(12)이 협동하여 차량(1)이 선회하는 지를 판단한다(S1).
- [0055] 차량(1)이 선회하면 차체 자동제어장치(11) 및 하이브리드 컨트롤 유닛(12)이 협동하여 차량(1)의 언더스티어 또는 오버스티어가 발생하는 지를 판단할 수 있다(S2).
- [0056] 차체 자동제어장치(11) 및 하이브리드 컨트롤 유닛(12)에 의해 차량(1)이 선회하고 언더스티어 또는 오버스티어인 것으로 판단되면, 차체 자동제어장치(11)에 의해 내측 휠(3)의 브레이크(8) 또는 외측 휠(5)의 브레이크(8)이 작동하고, 이에 내측 휠(3) 또는 외측 휠(5)에 제동토크(42, 42')를 인가한다(S3). 이러한 제동토크(42, 42')에 의해 차량(1)이 선회 내측을 향해 이동하거나 선회 외측을 향해 이동함으로써 차량(1)의 언더스티어 또는 차량(1)의 오버스티어를 최소화할 수 있다.
- [0057] 차체 자동제어장치(11)에 의해 제동토크(42, 42')가 인가됨과 동시에, 하이브리드 컨트롤 유닛(12)이 제동토크(42, 42')와 동일한 크기의 보상토크(43)가 내측 휠(3) 및 외측 휠(5)에 균일하게 인가한다(S4). 이러한 보상토크(43)의 인가에 의해 차량(1)이 선회 내측을 향해 이동하거나 선회 외측을 향해 더욱 이동함으로써 차량(1)의 언더스티어 또는 차량(1)의 오버스티어를 최소화할 수 있다.
- [0058] 그리고, 차량(1)이 선회하지 않거나 언더스티어 또는 오버스티어가 발생하지 않을 경우에는 종료한다.
- [0059] 이상과 같은 본 발명에 의하면, 차량(1)의 언더스티어 또는 오버스티어 발생 시에 제동토크(42, 42')가 내측 휠(3) 또는 외측 휠(5)에 선택적으로 인가됨과 동시에, 전기모터(2)로부터 제동토크(42, 42')와 동일한 크기의 보상토크(43)가 내측 휠(3) 및 외측 휠(5)에 균일하게 인가됨으로써 차량(1)의 언더스티어 또는 오버스티어를 대폭 최소화할 수 있다.
- [0060] 또한, 본 발명은 제동토크(42, 42')와 동일한 크기의 보상토크(43)를 구동휠(3, 5)들에 균일하게 인가함으로써 구동휠(3, 5)들에 대한 토크 분배를 매우 단순하게 제어할 수 있으므로 제어 자유도를 증가시킬 수 있고, 이를 통해 브레이크(8)의 부하를 감소시킬 수 있다.
- [0061] 그리고, 본 발명은 내연기관(4) 및 전기모터(2)를 가진 하이브리드 차량에 대해 별도의 부품을 추가하지 않으므로 원가 상승이 거의 없는 장점이 있다.
- [0062] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다.
- [0063] 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

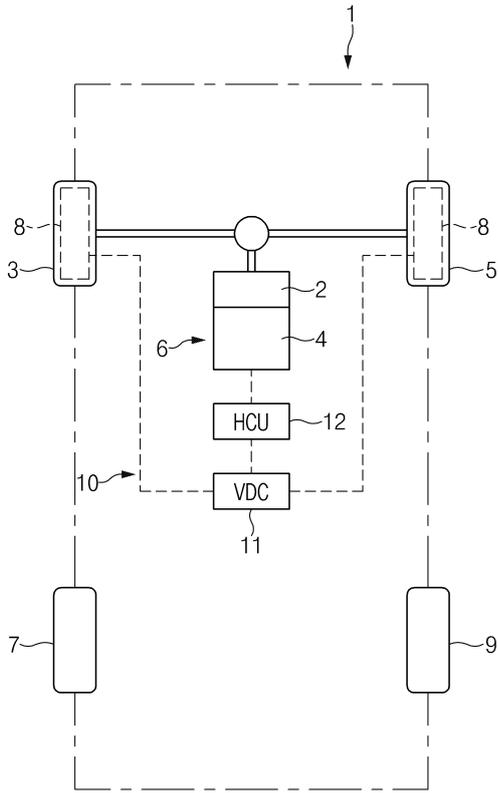
부호의 설명

- [0064] 1: 차량 2: 전기모터
- 3: 전방 좌측 휠 4: 내연기관
- 5: 전방 우측 휠 6: 구동원

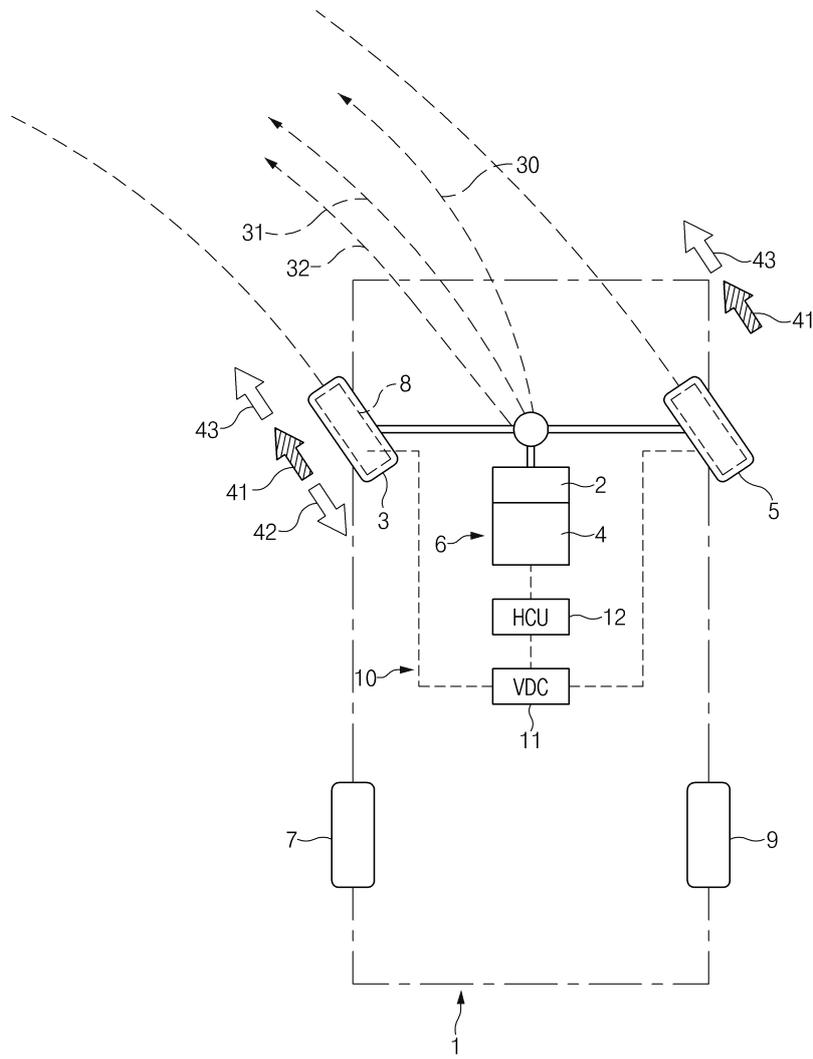
- 7: 후방 좌측 휠 8: 브레이크
- 9: 후방 우측 휠 10: 토크 벡터링 시스템
- 11: 차체 자동제어장치(Vehicle Dynamics Control)
- 12: 하이브리드 컨트롤 유닛(Hybrid Control Unit)

도면

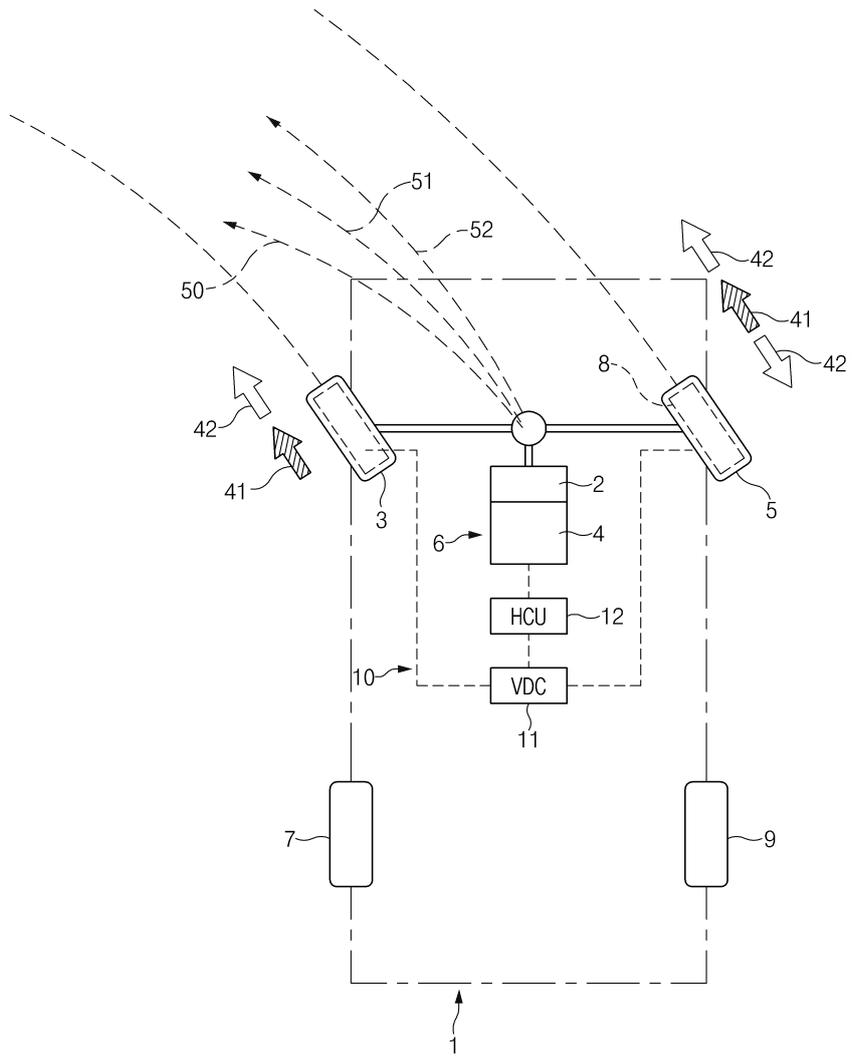
도면1



도면2



도면3



도면4

