



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년03월07일
(11) 등록번호 10-2370943
(24) 등록일자 2022년03월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60W 50/00 (2006.01) B60W 10/22 (2006.01)
B60W 40/109 (2012.01) B60W 40/114 (2012.01)
(52) CPC특허분류
B60W 50/0097 (2013.01)
B60W 10/22 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0168531
(22) 출원일자 2016년12월12일
심사청구일자 2020년11월18일
(65) 공개번호 10-2018-0067121
(43) 공개일자 2018년06월20일
(56) 선행기술조사문헌
JP2015193329 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
현대자동차주식회사
서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)
(72) 발명자
김남한
서울특별시 강서구 양천로24가길 59, 105-1302
(74) 대리인
한양특허법인

전체 청구항 수 : 총 13 항

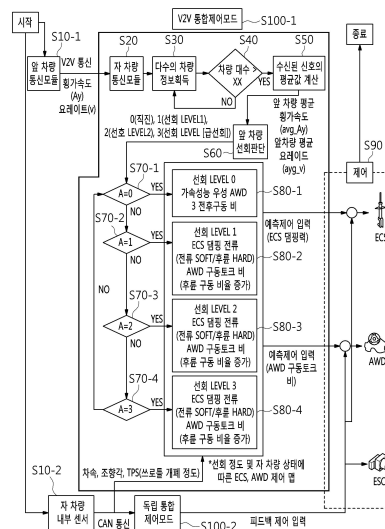
심사관 : 이주찬

(54) 발명의 명칭 예측정보 기반 통합제어방법 및 차량

(57) 요약

본 발명의 차량의 예측정보 기반 통합제어방법은 통합제어 컨트롤러(10)에 의해 V2V 통신(Vehicle to Vehicle Communication)으로 획득된 앞차 예측선회정보로 ECS(Electronic Control Suspension)와 AWD(All Wheel Drive)가 제어되고 동시에 자 차량(1-1)의 탑재 내부 센서에 기반된 자차선회정보로 ESC(Electronic Stability Control)가 제어됨으로써 ECS와 AWD 및 ESC의 통합제어 시 ESC의 토크 벡터링 지연으로 주행 이질감을 발생시키지 않으면서 통합제어 성능을 모든 주행상황으로 확장되는 특징이 구현된다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B60W 40/109 (2013.01)
B60W 40/114 (2013.01)
B60W 50/0098 (2013.01)
B60W 2300/18 (2013.01)
B60W 2710/207 (2013.01)
B60W 2720/125 (2013.01)
B60W 2720/14 (2013.01)
B60W 2720/28 (2013.01)
B60Y 2400/30 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020140119433 A*
JP2005186762 A
JP2009113516 A
JP2016139163 A
KR1020130052790 A
KR1020110029822 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

통합제어 컨트롤러에 의해 차량 탑재 내부 센서에 기반된 자차선회정보와 V2V 통신(Vehicle to Vehicle Communication)에 기반된 앞차 예측선회정보가 획득되면, ECS(Electronic Control Suspension)와 AWD(All Wheel Drive)가 상기 앞차 예측선회정보로 제어되는 반면 ESC(Electronic Stability Control)가 상기 자차선회정보로 제어되는 예측정보 기반 통합제어;가 수행되며,

상기 예측정보 기반 통합제어는, (A) 상기 앞차 예측선회정보가 상기 V2V 통신으로 앞 차량의 횡가속도와 요레이트로 검출되는 단계, (B) 상기 횡가속도와 상기 요레이트가 앞차량 평균 횡가속도와 앞차량 평균 요레이트로 계산되는 단계, (C) 상기 앞차량 평균 횡가속도와 상기 앞차량 평균 요레이트로 앞차량 선회 판단이 이루어지는 단계, (D) 상기 앞차량 선회 판단에 앞차선회등급이 적용되는 단계, (E) 상기 앞차선회등급으로 상기 ECS(Electronic Control Suspension)와 상기 AWD(All Wheel Drive)가 제어되는 단계, (F) 상기 자차선회정보가 자 차량의 횡가속도와 요레이트로 검출되어 상기 ESC(Electronic Stability Control)가 제어되는 단계로 이루어지는 것을 특징으로 하는 통합제어방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 V2V 통신은 상기 자 차량과 상기 앞 차량의 V2V 통신모듈로 이루어지는 것을 특징으로 하는 통합제어방법.

청구항 3

삭제

청구항 4

청구항 1에 있어서, 상기 앞차선회등급은 Level 0,1,2,3로 분류되고, 상기 Level 0은 직진으로 정의되며, 상기 Level 1,2,3의 각각은 선회로 정의되는 것을 특징으로 하는 통합제어방법.

청구항 5

청구항 4에 있어서, 상기 Level 0은 상기 AWD의 전후 구동토크 비가 가속성능 우선에 두고 제어되는 것을 특징으로 하는 통합제어방법.

청구항 6

청구항 4에 있어서, 상기 Level 1은 완속 선회, 상기 Level 2는 노말 선회, 상기 Level 3은 급 선회로 구분되는 것을 특징으로 하는 통합제어방법.

청구항 7

청구항 6에 있어서, 상기 Level 1, 상기 Level 2, 상기 Level 3의 각각은 상기 ECS의 댐핑력에 대한 전류 제어와 상기 AWD의 구동토크 비에 대한 후륜 구동 비율 증가 제어로 이루어지는 것을 특징으로 하는 통합제어방법.

청구항 8

청구항 7에 있어서, 상기 전류 제어와 상기 후륜 구동 비율 증가제어는 상기 Level 1에서 상기 Level 2 및 상기 Level 3의 순으로 큰 값이 적용되는 것을 특징으로 하는 통합제어방법.

청구항 9

청구항 1에 있어서, 상기 ECS(Electronic Control Suspension)와 상기 AWD(All Wheel Drive)의 각 제어에는 상기 자차선회정보가 합산되는 것을 특징으로 하는 통합제어방법.

청구항 10

청구항 1에 있어서, 상기 ESC(Electronic Stability Control)의 제어에는 상기 자차선회정보가 피드백되는 것을 특징으로 하는 통합제어방법.

청구항 11

청구항 1,2 및 청구항 4 내지 청구항 10 중 어느 한 항에 의한 통합제어방법이 수행되는 통합제어 컨트롤러;

상기 통합제어 컨트롤러로 제어되어 차량 선회 성능을 향상시켜 주는 전자 사시제어 시스템;

상기 통합제어 컨트롤러로 제공되는 앞차량선회예측정보를 자 차량의 앞차량의 V2V 통신(Vehicle to Vehicle Communication)으로 가능하게 하는 V2V 통신모듈;

이 포함되는 것을 특징으로 하는 차량.

청구항 12

청구항 11에 있어서, 상기 통합제어 컨트롤러에는 통합제어 맵이 연계되고, 상기 통합제어 맵에는 가속선회 상황에서 하중이동으로 인한 언더스티어 경향 및 오버스티어 경향에 대한 댐핑력 분배에 따른 선회 특성이 반영된 ECS 댐핑 맵, 가속선회 상황에서 상기 언더스티어 경향 및 상기 오버스티어 경향에 대한 토크 분배에 따른 선회 특성이 반영된 AWD 토크 배분비 맵이 포함되는 것을 특징으로 하는 차량.

청구항 13

청구항 11에 있어서, 상기 전자 사시제어 시스템에는 ECS(Electronic Control Suspension), AWD(All Wheel Drive), ESC(Electronic Stability Control)가 포함되는 것을 특징으로 하는 차량.

청구항 14

청구항 11에 있어서, 상기 통합제어 컨트롤러에는 센서 유닛이 연계되고, 상기 센서 유닛은 수직가속도 센서, 횡속센서, 조향각센서, 요레이트센서로 구성되는 것을 특징으로 하는 차량.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 통합제어에 관한 것으로, 특히 전방 주행중인 앞 차량으로부터 예측된 선회 정보에 기반되어 보조 사시제어 시스템을 최적 제어할 수 있는 예측정보 기반 통합제어방법 및 차량에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 최근 들어 차량에 ESC와 AWD 및 ECS와 같은 보조 사시제어 시스템을 통합하여 구축된 전자 사시제어 시스템이 적용됨으로써 이들의 성능 최적화를 위한 통합 제어 기능이 적용되고 있다.
- [0003] 일례로, 통합 제어는 차량의 언더스티어 또는 오버스티어 경향에 대해 ESC(Electronic Stability Control)의 토크 벡터링(Torque Vectoring)에 의한 제동력 제어, AWD(All Wheel Drive)의 구동륜 토크 배분을 통한 요(Yaw) 거동향상, ECS(Electronic Control Suspension)의 전후륜 댐퍼 감쇠력 제어를 통한 롤(Roll)운동 향상 등을 종합적으로 제어한다.
- [0004] 그 결과 통합 제어는 ESC, AWD, ECS의 제어 성능을 최적화함으로써 개별제어 대비 차량의 R&H(Riding and Handling)성능을 크게 향상시켜 준다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0005] (특허문헌 0001) 국내 공개특허공보 10-2005-0022380(2005년03월08일)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 하지만 상기 통합제어방법은 하기와 같은 한계성 또한 극복 과제로 갖고 있다. 첫째 반응성 측면의 불리함으로, 이는 내부센서 이용하여 차량 상태 파악 후 제어를 실시함에 기인된다. 여기서, 내부 센서는 차량에 탑재된 수직가속도 센서, 휠속센서, 조향각센서, 요레이트센서 등을 포함한다. 둘째 효과 측면의 미비함으로, 이는 주행 한계 영역을 제외하고 목표거동과 에러량이 적으므로 통합제어가 이루어지더라도 그 효과가 미비함에 기인된다. 셋째 운전자 이질감 발생으로, 이는 ESC의 토크 벡터링 제어(Torque Vectoring Control)가 엔진 구동력 증가와 제동력 인가 방식으로 구현됨으로써 빈번한 ESC 작동에 주행 이질감 발생으로 이어짐에 기인된다.
- [0007] 이에 상기와 같은 점을 감안한 본 발명은 앞차의 선회정보로부터 미리 예측된 선회제어가 실시됨으로써 ECS와 AWD 및 ESC의 통합제어 시 ESC의 토크 벡터링 지연으로 주행 이질감을 발생시키지 않으면서 통합제어 성능을 모든 주행상황으로 확장하고, 특히 V2V 통신(Vehicle to Vehicle Communication)으로 앞차의 선회 조건이 예측되는 예측정보 기반 통합제어방법 및 차량의 제공에 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0008] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 통합제어방법은 (A) 앞차 예측선회정보가 V2V 통신으로 앞 차량의 횡가속도와 요레이트로 검출되는 단계, (B) 상기 횡가속도와 상기 요레이트가 앞차량 평균 횡가속도와 앞차량 평균 요레이트로 계산되는 단계, (C) 상기 앞차량 평균 횡가속도와 상기 앞차량 평균 요레이트로 앞차량 선회 판단이 이루어지는 단계, (D) 상기 앞차량 선회 판단에 앞차선회등급이 적용되는 단계, (E) 상기 앞차선회등급으로 ECS와 AWD가 제어되는 단계, (F) 상기 자차선회정보가 자 차량의 횡가속도와 요레이트로 검출되어 ESC가 제어되는 단계로 이루어지는 것을 특징으로 하는 한다.
- [0009] 바람직한 실시예로서, 상기 앞차선회등급은 Level 0,1,2,3로 분류되고, 상기 Level 0은 직진으로 정의되며, 상기 Level 1은 완속 선회, 상기 Level 2는 노말 선회, 상기 Level 3은 급 선회로 구분된다. 상기 Level 0은 상기 AWD의 전후 구동토크 비가 가속성능 우선에 두고 제어되는 반면 상기 Level 1, 상기 Level 2,상기 Level 3의 각각은 상기 ECS의 댐핑력에 대한 전륜 제어와 상기 AWD의 구동토크 비에 대한 후륜 구동 비율 증가 제어로 이루어진다. 상기 Level 1의 상기 전륜 제어와 상기 후륜 구동 비율 증가제어 기준 시 상기 Level 2는 상기 Level 1의 상기 전륜 제어와 상기 후륜 구동 비율 증가제어 보다 큰 값이고, 상기 Level 3은 상기 Level 2의 상기 전륜 제어와 상기 후륜 구동 비율 증가제어 보다 큰 값이 적용된다.
- [0010] 바람직한 실시예로서, 상기 ECS와 상기 AWD의 각 제어에는 상기 자차선회정보가 합산되며, 상기 ESC의 제어에는 상기 자차선회정보가 피드백된다.
- [0011] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 차량은 V2V 통신으로 획득된 앞차 예측선회정보로 ECS와 AWD를 각

각 제어하고 동시에 자 차량의 탑재 내부 센서에 기반된 자차선회정보로 ESC로 제어하는 통합제어 컨트롤러; 상기 ECS, t아기 AWD, 상기 ESC로 구성된 전자 샤시제어 시스템; 상기 통합제어 컨트롤러로 제공되는 앞차량선회 예측정보를 자 차량의 앞차량의 상기 V2V 통신으로 가능하게 하는 V2V 통신모듈;이 포함되는 것을 특징으로 하는 차량.

[0012] 바람직한 실시예로서, 상기 통합제어 컨트롤러에는 통합제어 맵이 연계되고, 상기 통합제어 맵에는 가속선회 상황에서 하중이동으로 인한 언더스티어 경향 및 오버스티어 경향에 대한 댐핑력 분배에 따른 선회 특성이 반영된 ECS 댐핑 맵, 가속선회 상황에서 하중이동으로 인한 언더스티어 경향 및 오버스티어 경향에 대한 토크 분배에 따른 선회 특성이 반영된 AWD 토크 배분비 맵이 포함된다.

[0013] 바람직한 실시예로서, 상기 탑재 내부 센서는 수직가속도 센서, 횡속센서, 조향각센서, 요레이트센서로 구성되고, 상기 통합제어 컨트롤러로 각 검출값을 제공한다.

발명의 효과

[0014] 이러한 본 발명의 차량은 예측정보를 근거로 통합제어를 수행함으로써 하기와 같은 장점 및 효과를 구현한다.

[0015] 첫째, ECS와 AWD를 이용한 선제어로 ESC의 개입을 늦추는 통합제어가 구현된다. 둘째, ESC의 개입을 늦춤으로써 토크 벡터링 제어에 따른 운전자의 이질감이 완화된다. 셋째, ESC의 토크 벡터링 제어를 줄여줌으로써 브레이크 패드 및 디스크 내구감소 및 에너지 손실이 크게 저감된다. 넷째, 주행 한계영역뿐만 아니라 일반적인 주행상황에서의 통합제어 성능이 개선된다. 다섯째, 전방 주행 상태 수집에 V2V 통신을 이용함으로써 고 신뢰도를 갖는 정보 획득이 용이하다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 본 발명에 따른 V2V 통합제어모드와 독립 통합제어모드로 구분되어 실행되는 예측정보 기반 통합제어방법의 순서도이고, 도 2는 본 발명에 따른 예측정보 기반 통합제어방법이 구현되는 차량의 예이며, 도 3은 본 발명에 따른 차량이 통합제어 중 V2V 통합제어모드로 제어되는 상태이고, 도 4는 본 발명에 따른 예측정보 기반 통합제어를 위한 통합제어 맵중 AWD 토크 배분비 맵의 예이며, 도 5는 본 발명에 따른 예측정보 기반 통합제어를 위한 통합제어 맵중 ECS 댐핑 맵의 예이며, 도 6은 본 발명에 따른 차량의 ECS와 AWD 및 ESC의 예측정보 기반 통합제어 상태이며, 도 7의 (가),(나)는 본 발명에 따른 V2V 통합제어모드가 주행 한계영역과 일반 주행상황에 적용되는 상태이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 이하 본 발명의 실시 예를 첨부된 예시도면을 참조로 상세히 설명하며, 이러한 실시 예는 일례로서 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으므로, 여기에서 설명하는 실시 예에 한정되지 않는다.

[0018] 도 1을 참조하면, 통합제어방법은 V2V 통신(Vehicle to Vehicle Communication)에 의한 선행 차량정보에 기반된 앞차예측선회정보로 AWD와 ECS 및 ESC의 제어 값을 출력하는 V2V 통합제어모드(S10-1~S80-4), 차량 탑재 내부 센서의 검출값에 기반된 자차선회정보로 ESC의 제어 값을 출력하는 독립통합제어모드(S10-2,S100)로 구분된다. 특히 상기 V2V 통합제어모드(S10-1~S80-4)는 앞차예측선회정보에 자차선회정보를 합산(add)하여 AWD와 ECS에 대한 제어를 수행하고 반면 상기 독립통합제어모드(S10-2,S100)는 AWD와 ECS 제어로 검출된 자차선회정보의 피드백으로 ESC에 대한 제어를 수행함으로써 ESC의 TVC 개입이 지연된다.

[0019] 그러므로 상기 통합제어방법은 AWD와 ECS 제어를 위한 V2V 통합제어모드와 ESC 제어를 위한 독립통합제어모드로 구분된 예측정보 기반 통합제어로 정의되고, 그 결과 상기 예측정보 기반 통합제어방법은 AWD와 ECS 및 ESC에 대한 통합 제어가 이루어지면서도 ESC의 TVC 개입 지연 효과와 더불어 차량의 모든 주행상황에서 통합제어의 성능을 향상시켜줄 수 있다.

[0020] 도 2를 참조하면, 차량(1)은 전자 샤시제어 시스템(3), 센서 유닛(5), 통합제어 컨트롤러(10), V2V 통신모듈(20)을 포함한다.

[0021] 구체적으로 상기 전자 샤시제어 시스템(3)은 ESC와 AWD 및 ECS를 통합하여 구축된다, 상기 ESC는 TVC에 의한 제동력 제어, 상기 AWD는 구동륜 토크 배분을 통한 요거동향상, 상기 ECS는 전후륜 댐퍼 감쇠력 제어를 통한 롤(Roll)운동 향상을 구현하고, 통합제어 컨트롤러(10)로 제어된다.

- [0022] 구체적으로 상기 센서 유닛(5)은 수직가속도 센서, 횡속센서, 조향각센서, 요레이트센서로 구성된다. 상기 수직가속도 센서는 자이로 센서와 같이 경사로 판단에 적용되는 차량의 기울어짐을 검출하며, 상기 횡속센서는 ??속도를 검출하고, 상기 조향각센서는 조향휠의 조타각을 검출하며, 상기 요레이트센서는 G 센서와 같이 차량의 횡가속도를 검출하고, 이들 검출값을 통합제어 컨트롤러(10)로 제공한다.
- [0023] 구체적으로 상기 통합제어 컨트롤러(10)는 전자 사시제어 시스템(3)을 피드백제어하고, 센서 유닛(5)의 검출값을 이용하여 ESC와 AWD 및 ECS의 각각을 종합적으로 제어한다. 특히 상기 통합제어 컨트롤러(10)는 통합제어 맵(10-1)과 연계되고, 상기 통합제어 맵(10-1)은 ESC와 AWD 및 ECS의 V2V 통합제어모드와 독립통합제어모드를 위한 데이터 매칭이 가능한 매칭 테이블을 구비한다.
- [0024] 구체적으로 상기 V2V 통신모듈(20)은 GPS와 통신모듈로 구성되고, 차량 간 통신을 통해 서로에 대한 위치 및 속도 등의 주행정보를 주고 받아 선행 차량정보로 확보하고, 이들 정보를 통합제어 컨트롤러(10)로 제공한다.
- [0025] 이하 상기 통합제어방법을 도 2 내지 도 7을 참조로 상세히 설명한다. 이 경우 제어주체는 통합제어 맵(10-1)과 연계된 통합제어 컨트롤러(10)이고, 제어 대상은 ESC와 AWD 및 ECS로 구성된 전자 사시제어 시스템(3)이다.
- [0026] 통합제어 컨트롤러(10)는 S10-1과 같이 자차의 전방을 주행하고 있는 선행차량과 V2V 통신을 통해 확보된 앞차 예측선회정보에 기반되어 S100-1의 V2V 통합제어모드를 수행하고 동시에 S10-2와 같이 자차의 내부 탑재 센서를 통해 확보된 자차선회정보에 기반되어 S100-2의 독립 통합제어모드를 수행한다. 도 2를 참조하면, 상기 앞차 예측선회정보는 V2V 통신모듈(20)을 통해 확보된 선행차량의 횡가속도와 요레이트 검출값을 포함한다. 상기 자차 선회정보는 차량(1)의 센서 유닛(5)을 구성하는 수직가속도 센서, 횡속센서, 조향각센서, 요레이트센서로부터 검출된 자차의 횡가속도와 요레이트 검출값을 포함한다.
- [0027] 이어 통합제어 컨트롤러(10)는 S100-1의 V2V 통합제어모드를 S20 내지 S50으로 구분된 앞차 예측선회정보 획득단계, S60의 앞차선회 판단단계, S70-1내지 S80-4의 자차 예측선회 구분단계, S90의 자차 선회 수행단계로 구현한다. 동시에 통합제어 컨트롤러(10)는 S100-2의 독립 통합제어모드를 구현한다.
- [0028] 일례로, 상기 앞차 예측선회정보 획득단계(S20~S50)는 S20의 자 차량 통신모듈과 앞 차량 통신모듈의 V2V 통신 활성화 단계, S30의 자 차량 통신모듈을 통해 횡가속도와 요레이트가 포함된 다수의 정보 수신단계, S40의 수신 정보 평균화를 위한 앞 차량 대수 확인 단계, S50의 앞 차량들의 수신정보 평균화 단계로 수행된다. 도 3을 참조하면, 상기 앞차 예측선회정보 획득은 자신의 차량을 자 차량(1-1)으로 하여 앞쪽에서 주행중인 차량을 전방 차량(1-2)으로 하며 전방 차량(1-2)의 앞쪽에서 주행중인 차량을 선행 차량(1-3)으로 한다. 그러므로 상기 V2V 통합제어모드는 적어도 2대 이상에서 확보된 횡가속도와 요레이트 정보가 평균되어 앞차예측선회정보를 확보한다. 일례로, 자 차량(1-1)의 V2V 통신모듈(20)은 전방 차량(1-2)의 V2V 통신모듈로부터 제1 횡가속도와 제1 요레이트 정보를 얻고 동시에 선행 차량(1-3)의 V2V 통신모듈로부터 제2 횡가속도와 제2 요레이트 정보를 얻어 통합제어 컨트롤러(10)로 전송한다. 그러면 통합제어 컨트롤러(10)는 제1,2 횡가속도와 제1,2 요레이트의 각각에 대한 평균값 계산한다.
- [0029] 일례로 상기 앞차선회 판단단계(S60)는 앞 차량 평균 횡가속도 값과 앞 차량 평균 요레이트 값을 이용하고, 4개의 앞차선회등급으로 구분된다. 상기 4개의 앞차선회등급은 Level 0,1,2,3으로 구분하고, Level 0을 직진, Level 1을 완속 선회, Level 2를 노말 선회, Level 3을 급선회로 정의한다. 여기서 상기 완속 선회와 상기 노말 선회 및 상기 급선회는 앞차량 평균 횡가속도 값과 앞 차량 평균 요레이트 값으로 구분되며, 그 상세 값은 전자 사시제어 시스템(3)의 사양과 성능에 따라 달라진다. 상기 자차 예측선회 구분단계(S70-1내지 S80-4)는 앞차선회등급 인덱스를 A로 정의하고, S70-1의 A=0에 따른 S80-1의 Level 0의 직진제어, S70-2의 A=1에 따른 S80-2의 Level 1의 완속 선회제어, S70-3의 A=2에 따른 S80-3의 Level 2의 노말 선회제어, S70-4의 A=3에 따른 S80-4의 Level 3의 급선회 제어로 구현된다.
- [0030] 도 3을 참조하면, 통합제어 컨트롤러(10)는 ECS 댐핑 맵(10-1A)을 앞차예측선회정보에 대해 AWD 토크 배분비 맵(10-1A)과 ECS 댐핑 맵(10-1B)으로 구분하여 연계한다.
- [0031] 도 4를 참조하면, 통합제어 맵(10-1)중 AWD 토크 배분비 맵(10-1A)의 예를 알 수 있다. 상기 AWD 토크 배분비 맵(10-1A)은 가속선회 상황에서 하중이동으로 인한 US(Understeer) 및 OS(Oversteer) 경향에 대한 토크 분배에 따른 선회 특성을 반영하여 구축된다. 그러므로 통합제어 컨트롤러(10)는 AWD 토크 배분비 맵(10-1A)과 연계되어 US(Understeer)경향에서 전륜토크가 증대되도록 AWD를 제어하고 반면 OS(Oversteer)경향에서 후륜토크가 증대되도록 AWD를 제어할 수 있다.

[0032] 도 5를 참조하면, 통합제어 맵(10-1)중 ECS 댐핑 맵(10-1B)의 예를 알 수 있다. 상기 ECS 댐핑 맵(10-1B)은 가속선회 상황에서 하중이동으로 인한 US(Understeer) 및 OS(Oversteer) 경향에 대한 댐핑력 분배에 따른 선회 특성을 반영하여 구축된다. 그러므로 통합제어 컨트롤러(10)는 ECS 댐핑 맵(10-1B)과 연계되어 US(Understeer)경향에서 전륜을 SOFT로 후륜을 HARD로 하여 ECS를 제어하고 반면 OS(Oversteer)경향에서 전륜을 HARD로 후륜을 SOFT로 하여 ECS를 제어한다. 여기서 SOFT와 HARD는 속업소버 댐핑력으로 SOFT는 HARD대비 충격 흡수를 위한 댐핑력을 크게 가짐을 의미한다. 그 결과 ECS는 가속선회 중 US(Understeer)경향에서 타이어 횡력 감소에 따른 민첩성(agility)을 확보하고 동시에 OS(Oversteer)경향에서 타이어 횡력 감소에 따른 안정성(stability)을 확보할 수 있다.

[0033] 이후 통합제어 컨트롤러(10)는 자차 선회 수행단계(S90)를 S100-1의 V2V 통합제어모드와 S100-2의 독립 통합제어모드의 연계로 구현한다.

[0034] 그 결과 ECS와 AWD는 Level 0,1,2,3에 기반된 V2V 통합제어모드 출력으로 초기 제어된 다음, Level 0,1,2,3에 기반된 V2V 통합제어모드 출력과 ECS 및 AWD의 Level 0,1,2,3 제어 후 센서유닛(3)으로 검출된 자차선회정보를 합산(add)하여 제어된다. 일례로, Level 0 제어는 가속성능 우선이므로 AWD의 전후 구동토크 비가 가속성능 우선에 두고 제어된다. Level 1 제어는 ECS의 댐핑 전류로 전륜 Soft/후륜 Hard제어 및 AWD의 구동토크 비에 대해 후륜 구동 비율 증가를 적용한다. Level 2 제어는 ECS의 댐핑 전류로 전륜 Soft/후륜 Hard 제어 및 AWD의 구동토크 비에 대해 후륜 구동 비율 증가를 적용한다. Level 3 제어는 ECS의 댐핑 전류로 전륜 Soft/후륜 Hard 제어 및 AWD의 구동토크 비에 대해 후륜 구동 비율 증가를 적용한다. 이 경우 Level 1,2,3 제어에 따른 ECS의 댐핑 전류 및 AWD의 구동토크 비는 서로 다르게 적용되며, 구체적인 제어 값은 ECS와 AWD의 사양과 성능에 따라 달라진다. 특히 통합제어 컨트롤러(10)는 S100-2의 독립 통합제어모드에서 이용하는 차속, 조향각, TPS(쓰로틀 개폐 정도)를 CAN 통신으로 획득하여 AWD 토크 배분비 맵(10-1A)과 ECS 댐핑 맵(10-1B)에 연계된 Level 1,2,3 제어에 적용한다.

[0035] 그 결과 ECC는 S100-2의 독립 통합제어모드로 초기 제어된 다음, ECS 및 AWD의 Level 0,1,2,3 제어 후 센서유닛 (3)으로 검출된 차차선회정보의 피드백으로 지속된다. 그러므로 ESC는 ECS와 AWD의 제어에 대해 TVC 개입을 최대한 지연할 수 있다.

[0036] 도 6을 참조하면, V2V 통합제어모드와 독립 통합제어모드를 이용한 예측정보 기반 통합제어로 ECS와 AWD 및 ESC가 제어되는 상태를 알 수 있다. 도시된 바와 같이, 자 차량(1-1)의 언더스티어 경향과 오버스티어 경향이 ECS와 AWD 및 ESC의 제어로 제어됨을 알 수 있다. 또한 도 7의 (가)는 급선회와 같은 주행한계영역과 도 7의 (나)는 완속 또는 노말 선화와 같은 일반주행영역에 대해 각각 AWD와 ECS의 V2V 통합제어모드 제어와 ESC의 독립통합제어모드제어를 적용한 시뮬레이션 결과를 나타낸다. 도시된 바와 같이, (가)와 (나)의 양쪽 주행상황에 대해 모두 통합제어의 성능 향상됨이 입증되었다.

[0037] 전술된 바와 같이, 본 실시예에 따른 차량의 예측정보 기반 통합제어방법은 통합제어 컨트롤러(10)에 의해 V2V 통신(Vehicle to Vehicle Communication)으로 획득된 앞차 예측선회정정보로 ECS(Electronic Control Suspension)와 AWD(All Wheel Drive)가 제어되고 동시에 차 차량(1-1)의 탑재 내부 센서에 기반된 차차선회정정보로 ESC(Electronic Stability Control)가 제어됨으로써 ECS와 AWD 및 ESC의 통합제어 시 ESC의 토크 벡터링 지연으로 주행 이질감을 발생시키지 않으면서 통합제어 성능을 모든 주행상황으로 확장할 수 있다.

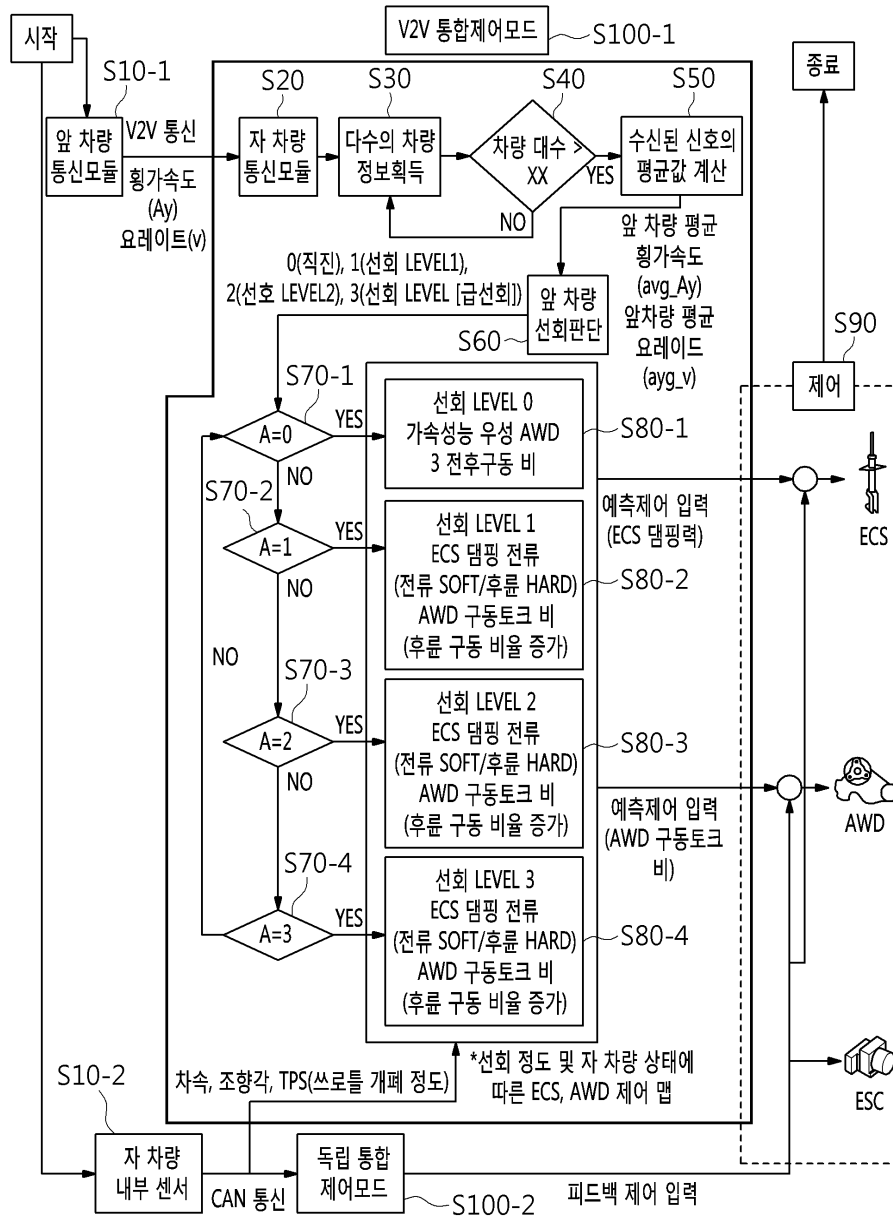
부호의 설명

[0038]

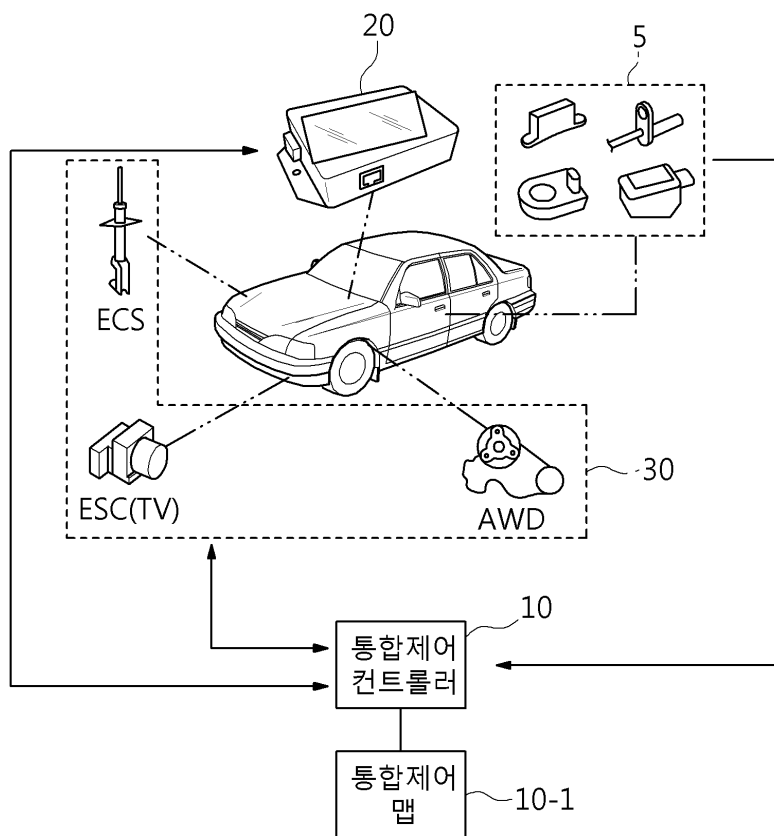
1 : 차량	1-1 : 자 차량
1-2 : 전방 차량	1-3 : 선행 차량
3 : 전자 샤시제어 시스템	5 : 센서 유닛
10 : 통합제어 컨트롤러	10-1 : 통합제어 맵
10-1A : AWD 토크 배분비 맵	10-1B : ESC 댐핑 맵
20 : V2V 통신모듈	

도면

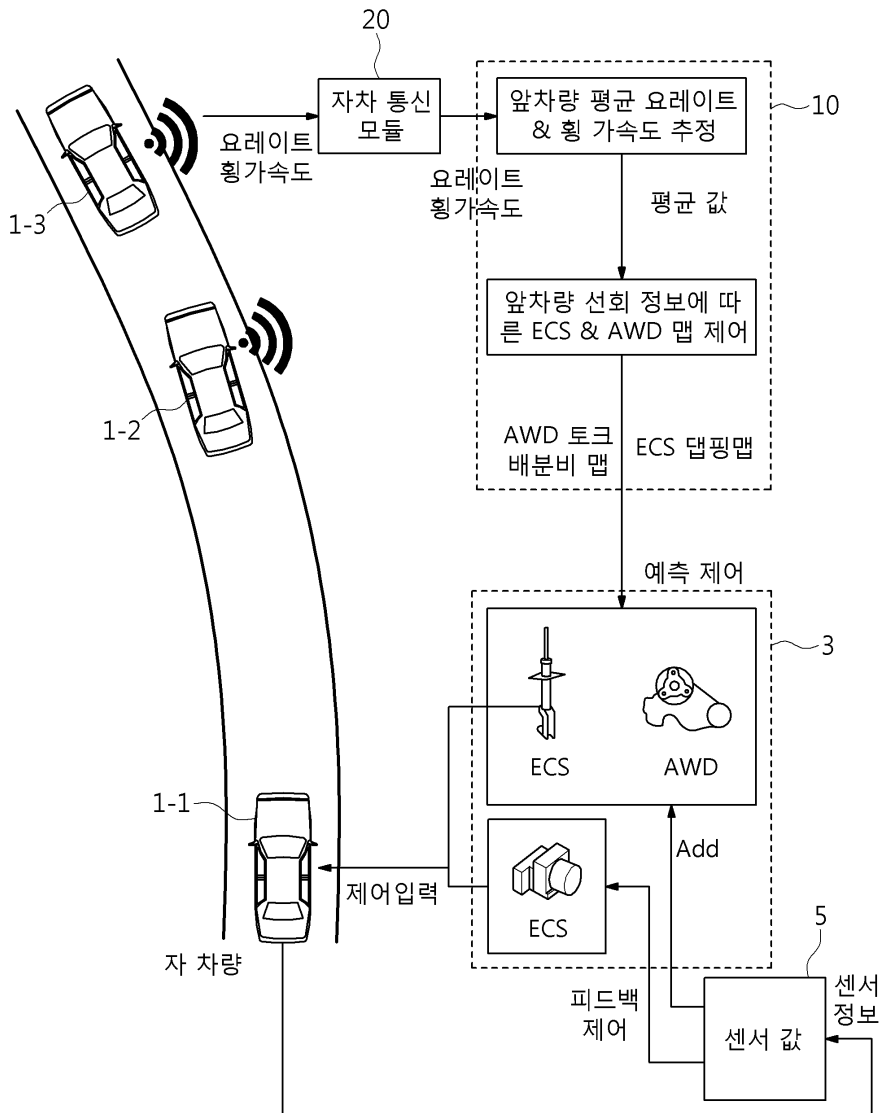
도면1



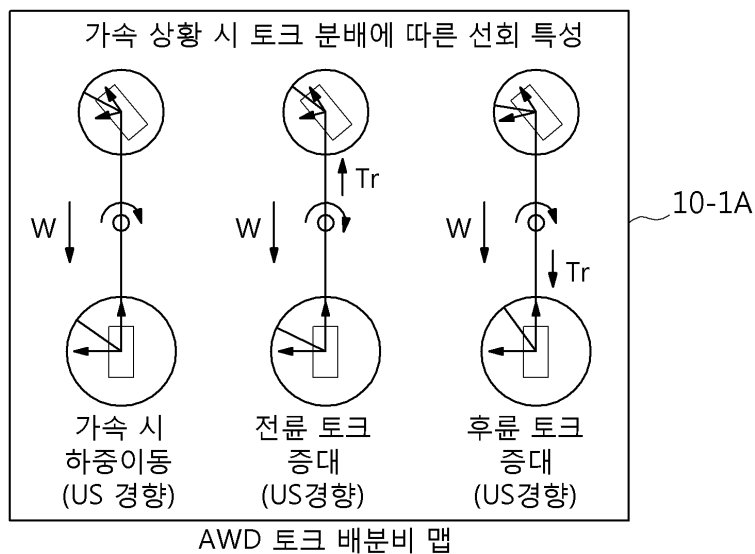
도면2



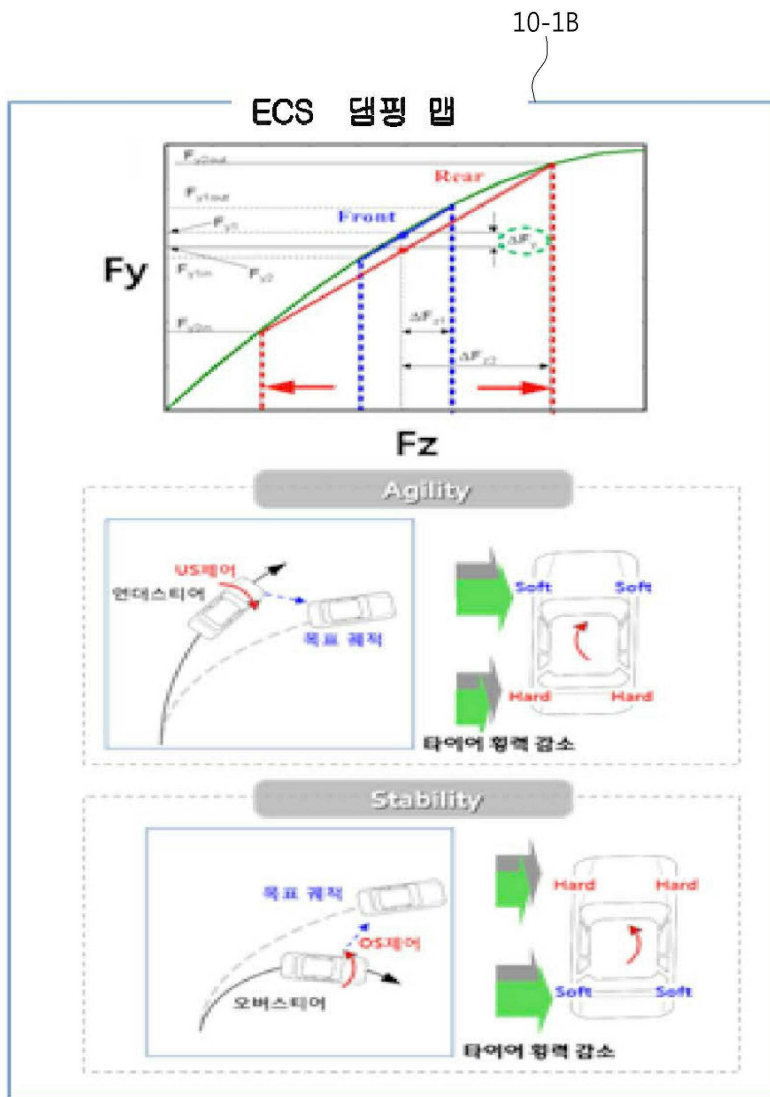
도면3



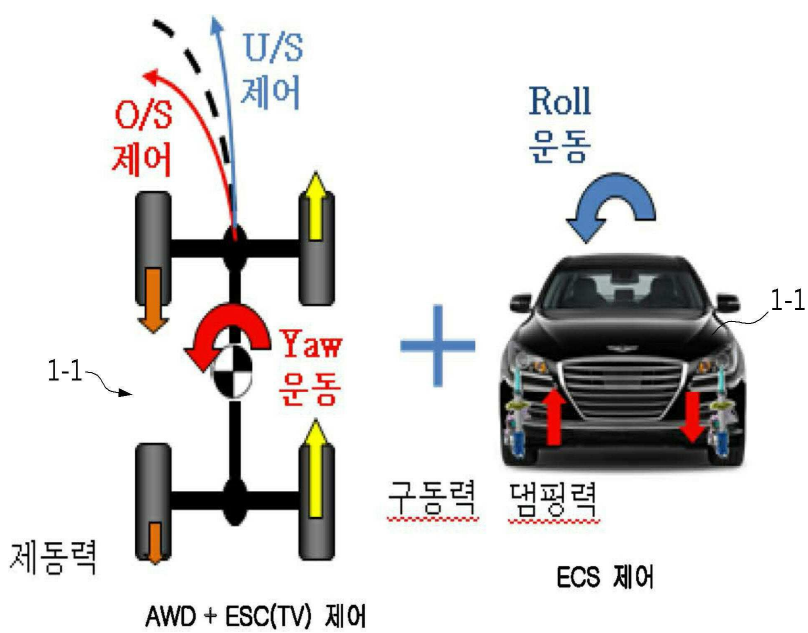
도면4



도면5

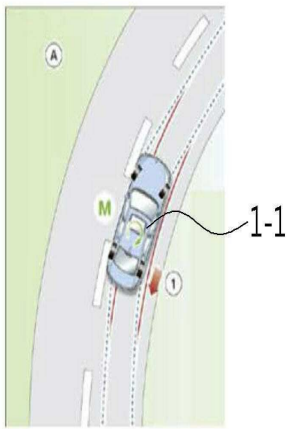


도면6



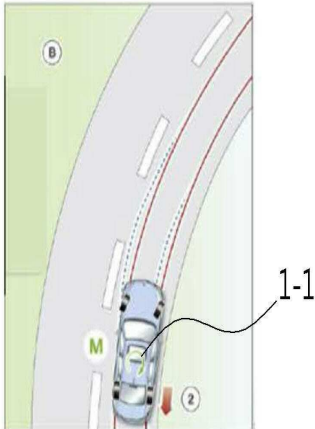
도면7

(가)



주행 한계영역 V2V 통합제어모드

(나)



일반 주행상황 V2V 통합제어모드