



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0092059
(43) 공개일자 2023년06월26일

- | | |
|---|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60W 60/00 (2020.01) B60W 30/18 (2006.01)
B60W 30/182 (2020.01) B60W 50/029 (2012.01)
G05D 1/00 (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
B60W 60/0016 (2020.02)
B60W 30/181 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2021-0180450
(22) 출원일자 2021년12월16일
심사청구일자 2022년12월12일</p> | <p>(71) 출원인
한국자동차연구원
충청남도 천안시 동남구 풍세면 풍세로 303</p> <p>(72) 발명자
유시복
충청남도 천안시 동남구 풍세면 풍세로 303</p> <p>박정태
충청남도 천안시 동남구 풍세면 풍세로 303
(뒷면에 계속)</p> <p>(74) 대리인
이장훈, 박정우</p> |
|---|--|

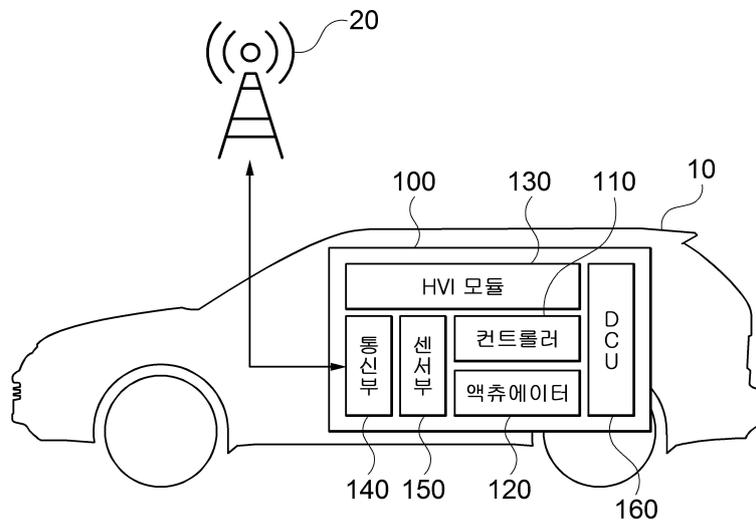
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 주행 모드 간 전환을 지원하는 차량 내 자율 주행 시스템

(57) 요약

본 발명은 자율 주행 상황에서 자율주행 모드와 수동 운전 모드 간 전환을 위한 자율 주행 시스템에 관한 것으로 본 발명에 따른 자율주행 시스템에서 수행되는 자율주행 실패(Failure) 상황의 대응(fall back) 방법은 주행 중 차량의 경로상 자율 주행이 가능한 운행 설계 영역(ODD, operational design domain)의 이탈 여부를 예측하는 단계; 및 상기 이탈이 예측되는 경우 이탈 지점을 자율 주행 실패 상황에 대응하도록 차량을 제어하는 MRM(Minimal Risk Maneuver) 프로세스를 수행하는 단계를 포함한다. 본 발명에 따르면 자율 주행 시스템의 긴급 상황 발생시 안정성을 높일 수 있으며 자율 주행 시스템의 안정적인 모드 전환 방법을 제안함으로써 최선의 대응 방법을 제공해 줄 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

- B60W 30/182* (2013.01)
- B60W 50/029* (2013.01)
- B60W 60/0053* (2020.02)
- G05D 1/0011* (2013.01)
- B60W 2050/0292* (2013.01)
- B60W 2520/04* (2013.01)
- G05D 2201/0213* (2013.01)

송문형

충청남도 천안시 동남구 풍세면 풍세로 303

(72) 발명자

이용기

충청남도 천안시 동남구 풍세면 풍세로 303

신유영

충청남도 천안시 동남구 풍세면 풍세로 303

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1415172214
과제번호	20011665
부처명	산업통상자원부
과제관리(전문)기관명	한국산업기술평가관리원
연구사업명	국가표준기술개발및보급(R&D)
연구과제명	고레벨 자율주행을 위한 긴급대응 기능(MRM Minimal Risk Maneuver) 시험평가방법
국제표준 개발	
기 여 율	1/1
과제수행기관명	한국자동차연구원
연구기간	2020.04.01 ~ 2023.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

자율주행 시스템에서 수행되는 자율주행 실패(Failure) 상황의 대응(fall back) 방법에 있어서,
주행 중 차량의 경로상 자율 주행이 가능한 운행 설계 영역(ODD, operational design domain)의 이탈 여부를 예측하는 단계; 및

상기 이탈이 예측되는 경우 이탈 지점을 기준으로 자율 주행 실패 상황에 대응하도록 차량을 제어하는 MRM(Minimal Risk Maneuver) 프로세스를 수행하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 자율주행 실패 상황 대응 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 MRM 프로세스는,

상기 이탈이 예측되는 시점 또는 상기 시점으로부터 미리 상기 차량의 운전자의 개입을 요청하는 단계; 및

상기 운전자의 개입(override)으로 차량의 제어권이 이양되면 주행 모드를 수동 주행 모드로 변경하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 자율주행 실패 상황 대응 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 MRM 프로세스는,

상기 운전자의 개입이 불가한 경우 상기 차량의 비상 정차를 지시하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 자율주행 실패 상황 대응 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 MRM 프로세스는,

상기 차량의 실패 원인의 진단 결과로 정차 유형을 결정하는 MRM 타입에 따라 필요한 제어 동작으로 구분되는 것을 특징으로 하는 자율주행 실패 상황 대응 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 MRM 프로세스는,

상기 MRM 타입에 따라 필요한 안전지대 정보를 요청하고 수신된 안전지대에 정차를 위한 경로를 생성하는 것을 특징으로 하는 자율주행 실패 상황 대응 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 차량의 주행 중 모니터링 결과 운행 설계 영역의 이탈 또는 실패 상황이 판단된 경우 원격으로 MRM 프로세스의 수행을 관제 서버로부터 요청받는 단계를 더 포함하고,

상기 관제 서버는 상기 MRM 프로세스의 수행 요청 시 안전지대 정보를 제공하는 것을 특징으로 하는 자율주행 실패 상황 대응 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 자율 주행 상황에서 자율주행 모드와 수동 운전 모드 간 전환을 위한 자율 주행 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 통상적으로, 자율 주행 시스템은 차선 이탈 방지 기술, 차량 변경 제어 기술, 장애물 회피 제어 기술 등을 이용하여, 최적의 주행 경로를 선택하고, 자율 주행하도록 하는 기술로써, 운전자가 핸들과 가속 페달, 브레이크 등을 조작하지 않아도 스스로 목적지까지 찾아가는 차량의 주행과 관련된 기술을 의미한다.

[0003] 운전자가 차량을 조작하지 않아도 스스로 주행하는 자동차는 차세대 자동차산업으로 주목받고 있는 기술이다. 이러한 시대의 흐름에 따라 많은 자동차 업체에서는 자율 주행차에 대한 기술 개발이 이루어지고 있는 실정이다.

[0004] 자율 주행 기술이 실현되기 위해서는 여러 가지의 핵심 기술이 필요하다. 예를 들면, 고속도로에서 차간 거리를 자동으로 유지해주는 HDA(Highway Driving Assist) 기술, 차선 이탈 경보 시스템(LKAS, Lane Keeping Assist System), 후측방 경보 시스템(BSD, Blind Spot Detection), 크루즈 컨트롤(Advanced Smart Cruise Control), 자동 긴급 제동 시스템(AEB, Autonomous Emergency Braking) 등이 필요하다.

[0005] 국제자동차기술자협회(SAE)에 따르면, 자율 주행자동차는 운전자지원장치(ADAS, Advanced Driver Assistance System)부터 완벽한 자율 주행자동차(ADS, Automatic Driving System)는 0단계부터 5단계까지로 구분할 수 있으며, 운전자의 도움이 필요 없는 자율 주행자동차는 3단계 이상의 시스템으로 구분하고 있다. 3단계의 시스템에서는 비상 대응 사용자(FRU, Fallback-Ready User)가 비상 상황에서 대처해야 하며, 4단계 이상의 시스템에서는 자율 주행자동차에 실패 등의 비상 상황이 발생하더라도 스스로 대응(Fallback)할 수 있어야 함을 명시하고 있다. 여기서 자율 주행자동차의 대응이란 실패가 날 경우 스스로 최소위험상태(MRC, Minimal Risk Condition)로 천이하기 위한 제어(MRM, Minimal Risk Maneuver)를 의미한다.

[0006] 따라서, 자율주행 차량의 상황에 따라 보다 상세화된 동작의 정의가 안정상 요구될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 자율 주행 상황에서 자율주행 모드와 수동 운전 모드 간 전환을 위한 방법을 제안하는 것을 목적으로 한다.

[0008] 또한, 본 발명은 자율 주행의 다양한 상황에서 실패(Failure) 상황에 따른 구체적인 대응(Fall-back) 방법을 제안하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기 기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명에 따른 자율주행 시스템에서 수행되는 자율주행 실패(Failure) 상황의 대응(fall back) 방법은 주행 중 차량의 경로상 자율 주행이 가능한 운행 설계 영역(ODD, operational design domain)의 이탈 여부를 예측하는 단계; 및 상기 이탈이 예측되는 경우 이탈 지점을 자율 주행 실패 상황에 대응하도록 차량을 제어하는 MRM(Minimal Risk Maneuver) 프로세스를 수행하는 단계를 포함한다.

[0010] 상기 MRM 프로세스는, 상기 이탈이 예측되는 시점 또는 상기 시점으로부터 미리 상기 차량의 운전자의 개입을 요청하는 단계; 및 상기 운전자의 개입(override)으로 차량의 제어권이 이양되면 주행 모드를 수동 주행 모드로 변경하는 단계를 포함하는 것이 바람직하다.

[0011] 상기 MRM 프로세스는, 상기 운전자의 개입이 불가능한 경우 상기 차량의 비상 정차를 지시하는 단계를 포함하는 것이 바람직하다.

[0012] 상기 MRM 프로세스는, 상기 차량의 실패 원인의 진단 결과에 따라 정차 유형을 결정하는 MRM 타입에 따라 필요한 제어 동작으로 구분되는 것이 바람직하다.

[0013] 상기 MRM 프로세스는, 상기 MRM 타입에 따라 필요한 안전지대 정보를 요청하고 수신된 안전지대에 정차를 위한 경로를 생성하는 것이 바람직하다.

[0014] 상기 차량의 주행 중 모니터링 결과 운행 설계 영역의 이탈 또는 실패 상황이 판단된 경우 원격으로 MRM 프로세스의 수행을 관제 서버로부터 요청받는 단계를 더 포함하고, 상기 관제 서버는 상기 MRM 프로세스의 수행 요청 시 안전지대 정보를 제공하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0015] 본 발명에 따르면 자율 주행 시스템의 긴급 상황 발생시 안정성을 높일 수 있다.

[0016] 또한, 본 발명은 자율 주행 시스템의 안정적인 모드 전환 방법을 제안함으로써 최선의 대응방법을 제공해 줄 수 있다.

[0017] 또한, 본 발명은 MRM 동작을 위한 운전자의 개입 요청 또는 안전지대의 탐색을 미리 구현할 수 있도록 하여 보다 안전한 대응이 가능하도록 한다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 자율 주행 시스템을 나타내는 예시도이다.

도 2 내지 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 자율 주행 시스템의 MRM 동작을 나타내는 예시도이다.

도 4 내지 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 자율 주행 시스템의 프로세스를 나타내는 타이밍도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 이하의 내용은 단지 발명의 원리를 예시한다. 그러므로 당업자는 비록 본 명세서에 명확히 설명되거나 도시 되지 않았지만 발명의 원리를 구현하고 발명의 개념과 범위에 포함된 다양한 장치를 발명할 수 있는 것이다. 또한, 본 명세서에 열거된 모든 조건부 용어 및 실시 예들은 원칙적으로, 발명의 개념이 이해되도록 하기 위한 목적으로만 명백히 의도되고, 이와같이 특별히 열거된 실시 예들 및 상태들에 제한적이지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0020] 상술한 목적, 특징 및 장점은 첨부된 도면과 관련한 다음의 상세한 설명을 통하여 보다 분명해질 것이며, 그에 따라 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 것이다.

[0021] 또한, 발명을 설명함에 있어서 발명과 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에 그 상세한 설명을 생략하기로 한다. 이하에는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예에 대해 상세하게 설명한다.

[0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 차량(10)내 자율 주행 시스템(100)(ADS, Automatic Driving System)의 구성을 나타내는 도이다.

[0023] 도 1을 참조하면, 본 실시예에 따른 자율 주행 시스템(100)은 사용자와 차량(10) 간의 인터페이스를 위한 HVI(Human Vehicle Interface) 모듈(130), 통신부(140), 센서부(150), (자율주행) 컨트롤러(110), DCU(Domain Control Unit)(160) 및 액츄에이터(120)로 구성될 수 있다.

[0024] HVI 모듈(130)은 자율 주행 차량(10)과 사용자 간의 인터페이스를 위한 것으로 운전자의 상태를 판단하는 운전자 모니터링 시스템(DSM; Driver Status Monitoring System)과 차량(10)의 주행 상태를 능동적으로 인식하고 최적화된 방식의 인터페이스를 제공하는 운전자 차량 인터페이스(HVI) 및 이를 시각적으로 표시하기 위한 HVI용 디스플레이로 구성됨으로써 운전자의 편의와 안전을 보장한다.

[0025] 즉, 비전 센서나 다양한 센서를 통해 운전자의 상태를 감지함과 동시에 차량(10)의 주행 상태나 외부 운행 환경을 감지하고 이를 분석하며, 운전 부하나 이상 상황을 판단하고 다양한 형태의 인터페이스로 운전자에게 상황을 안내할 수 있다. 또한 운전자는 차량(10)의 제어 상황을 인지함으로써 차량(10)의 주행 상태를 확인하고 직접 주행을 위한 개입 여부를 결정할 수 있다. 그 외 현재 주행 모드가 자율주행 모드인지 수동주행 모드인지를 판단할 수 있도록 정보를 제공하며, 주행 모드의 변경을 표시할 수 있다.

[0026] 통신부(140)는 텔레매틱스(Telematics) 시스템과 같은 다양한 정보통신 기술을 활용하여 외부와 송수신 하는 장

치료, 통신 기술로 셀룰러(4G, LTE 등), WAVE(Wireless Access in Vehicular Environment)등이 사용될 수 있으며, 이러한 통신 기술을 통해 차량(10)과 차량(10)(Vehicle to Vehicle)간 통신 또는 차량(10)과 노변 장치(RSU: Road Side Unit)간 통신(V2I: Vehicle to Infrastructure) 등이 가능하다.

- [0027] 센서부(150)는 차량(10)의 상태 및 외부 환경을 감지하고 자율 주행을 위한 주변 정보를 획득하기 위한 장치로, 센서는 카메라, 레이더 유닛, IR(Infrared) 센서, LIDAR 센서, 음향 센서 등을 포함할 수 있다.
- [0028] 센서부(150) 내 다양한 센서 모듈들은 자율 주행을 위하여 차량(10)에 직접 장착될 수 있으며 차량(10)의 크기나 구조에 따라, 결정된 센싱 범위 내 정보를 획득하기 위한 최적의 위치에 배치될 수 있다.
- [0029] 또한 센서부(150)는 차량(10) 자체의 위치(position)나 동작(behavior)을 측정하기 위한 센서로 자이로스코프, 가속도 센서 등을 포함하고 이를 통해 차량(10)의 현재 주행 상태를 내부적으로 파악할 수 있다.
- [0030] 자율주행 컨트롤러(110)는 자율 주행 차량(10)의 동작을 위한 제어 명령을 생성하고 출력하는 장치로 자율 주행을 위하여 행동을 제어하는 프로세서 기능에 따라 다양한 모듈들로 구분될 수 있다.
- [0031] 예를 들어 기본적인 조향과 가속, 감속을 위한 제어기와 함께 감가속 제어를 통해 어댑티브 크루즈 컨트롤을 수행하는 ACC(Adaptive Cruise Control) 모듈, 차선 유지 및 변경을 위한 모듈(Lane Centering, In-Lane driving, Lane change, Lane-keeping), 좌우 회전을 위한 모듈, 정차를 위한 모듈, 교차로 나 정류장 등의 도시 환경에 따른 주행 동작을 제어하기 위한 모듈 등을 포함할 수 있다.
- [0032] 그 외에도 MRM을 실행시키기 위한 MRM 모듈 및 MRM에 따라 일반 또는 긴급 정차시키기 위한 모듈들이 포함될 수 있다.
- [0033] 다만, 이러한 자율주행 컨트롤러(110) 내부의 구성들은 하나의 시스템으로 통합되어 동작하므로 센서와 관련된 통신 라인의 실패나 전원의 문제로 인해 전체 자율 주행 시스템(100)이 동작이 불가능한 문제를 일으킬 수 있다.
- [0034] 따라서, 본 실시예에서는 자율주행 컨트롤러(110)를 구분하여 독립적으로 관리할 수 있다.
- [0035] 예를 들어 자율주행 컨트롤러(110)는 제1 컨트롤러 및 제2 컨트롤러로 구분될 수 있으며 제1 컨트롤러는 기본적인 제어로서 낮은 레벨(Low Level)의 주행 제어를 위한 모듈들로 구성되며, 제2 컨트롤러는 보다 높은 레벨(High level)의 실질적인 자율 주행 제어를 위한 모듈로 구성될 수 있다.
- [0036] 이때, 제1 및 제2 컨트롤러는 물리적으로 구분될 수 있으며 또는 소프트웨어적으로 인가되는 전원, 네트워크의 접속 관계를 분리함으로써 구분될 수 있다. 또한, 제1 컨트롤러 내부의 구성 중 일부 또는 제2 컨트롤러 내부의 구성은 중복하여 양 컨트롤러에 설계되는 것도 가능하다.
- [0037] 즉, 전원과 네트워크의 분리 및 필수 구성의 중복 설계를 통해 자율 주행 중 위험 상황을 최소화하고, 바람직하게는 MRM을 위한 필수 동작들을 수행할 수 있도록 한다.
- [0038] 액츄에이터(120)는 실제 차량(10)의 주행을 위한 기계적인 장치로서 조향 동작을 위한 스티어링 액츄에이터, 가속을 위한 액츄에이터 및 감속을 위한 액츄에이터로 구현될 수 있다.
- [0039] DCU(Domain Control Unit)(160)는 차량의 주행을 위한 센서, 액츄에이터 등을 제어하기 위한 구성으로 종래의 차량 내 각 구성, 예를 들어 동력 전달 장치(Powertrain), ADAS 모듈, 차체(Body) 별로 분산된 방식의 ECU(Electronic Control Unit)에 비하여 보다 단일화된 중앙처리장치를 포함하는 도메인 제어 장치로 자율주행에 필요한 모듈들을 통합 제어한다.
- [0040] 그 외 자율주행 기록 모듈(미도시)은 자율주행 기록장치(ADR)과 엣지 데이터 로깅장치(Edge Logger)로 구성되어 운행 기록과 센싱 정보에 따른 제어 등의 정보들을 저장한다.
- [0041] 지도 모듈은 GNSS 안테나와 맵 & 측위 모듈(Map & Positioning), 네비게이션 디스플레이로 구성될 수 있다. 따라서 목적지 설정 및 경로를 생성하고 차량의 현재 위치 따른 정보를 네비게이션으로 제공해 줄 수 있다.
- [0042] 이상의 본 실시예에 따른 자율 주행 시스템(100)은 시스템 내부의 실패나 전원 또는 통신 네트워크의 문제 발생에 따라 자율 주행에 위급 상황이 발생한 경우에 독립적인 구조를 통해 안전한 대처를 제공하고자 한다.
- [0043] 따라서, 이러한 상황의 대처 프로세스에 대하여 도 2를 참고하여 먼저 설명하면 자율 주행의 주행 상태가 정상에서 상술한 이상 상황이 감지되면, 우선적으로 MRM 동작 상태가 발진(Trigger)되며(21) MRC 상태가 될 때까지 MRM에서 정의되는 제어 동작들을 수행하게 된다. 주행 상태의 변경은 자율 주행 시스템(100)에서 직접 수행될 수 있으며 차량을 정차 시키는 MRM의 발진 전에 자율 주행에 대한 운전자 개입의 요청(RTI:Request to

Intervene)을 발생(22)시킬 수 있다.

- [0044] 개입의 요청 단계는 실패 상황에 대해 대응 준비된 사용자(FRU:Fall-back Ready User)에 대하여 운전을 위한 제어권의 이양(take-over)를 요청할 수 있다(24). 다만, 자율 주행의 레벨 4 이상의 경우는 운전자가 존재하지 않을 수 있으므로 해당 단계는 선택적으로 수행될 수 있다.
- [0045] 또한, 제어권의 이양을 요청하였으나 타임아웃이 발생된 경우 MRM 상태로 변경(23)되어 자율 주행 시스템(100)에서 정의한 MRM 동작이 수행될 수 있다.
- [0046] 이때 MRM은 자율 주행 시스템(100)에서 차량(10)이 MRC 상태가 되기까지 제어하는 일련의 동작들로 MRM 상태에서 자율 주행 시스템(100)은 MRM 타입을 결정하고, 운전자에게 MRM에 따른 동작이 수행됨을 안내하는 등의 동작들을 수행한다. MRM 상태에서도 제어권은 운전자의 개입 여부에 따라 이양될 수 있다(26).
- [0047] MRM을 통해 위험이 최소화된 상태, 예를 들어 안전지대에 정착하게 되면 MRC 상태가 되며(25), MRC 상태가 되면 제어권을 운전자에게 이양(27)함으로써 실패 상황이 해소된 경우 다시 자율 주행을 시작하거나 복귀할 수 있도록 한다.
- [0048] 구체적으로 도 3을 참고하여 MRM과 MRC에 따른 동작에 대해 설명하면, 먼저 자율 주행 시스템(100)이 자율 주행의 정상적인 수행에 문제가 발생하면, 운전자의 제어권 이양이 없는 경우 MRM 동작을 요청하게 된다(21).
- [0049] MRM을 요청하면 자율 주행 시스템(100) 내의 MRM 모듈은 자율 주행 시스템(100)의 상태를 모니터링 하고(32), 실패 상태 또는 실패 상태의 심각도에 따라 내부적 환경과 또는 안전지대 상황 등의 외부적 환경 요인을 파악하여 MRM의 타입을 결정한다(33). MRM 타입은 정착 상황에 따라 구분될 수 있으며 직진 정착(Straight stop), 차선 내 정착(In-lane stop), 인접 차선 정착(Adjacent Lane stop)로 구분될 수 있다.
- [0050] 직진 정착은 예를 들어 가장 긴급한 상황으로 현재 차량(10)이 주행하고 있는 방향에서 제동이 수행되며 차량(10)이 정착하는 것을 의미한다. 따라서, 측면조향(Lateral control), 가속제어(Acceleration) 및 차선변경(Lane Change)의 제어가 필요치 않으며, 제동을 위한 감속제어(Deceleration)가 수행된다.
- [0051] 차선 내 정착은 현재 차량(10)이 주행하고 있는 차선을 유지하는 방향으로 제동이 수행되며 차량(10)이 정착하는 것을 의미한다. 따라서 가속제어(Acceleration) 및 차선변경(Lane Change)의 제어가 필요치 않으며, 차선을 유지하기 위한 측면조향(Lateral control) 및 제동을 위한 감속제어(Deceleration)가 수행된다.
- [0052] 인접 차선 정착은 현재 차량(10)이 주행하고 있는 차선을 벗어나 보다 안전한 다른 차선으로 차량(10)이 이동하며 제동이 수행되어 차량(10)이 정착하는 것을 의미한다. 인접 차선 정착에서는 현재 주행중인 차선을 벗어나기 위한 가속제어(Acceleration)와 다른 차선으로 이동하기 위한 차선변경(Lane Change)의 제어와 차선 이동 및 차선을 유지하기 위한 측면조향(Lateral control) 및 제동을 위한 감속제어(Deceleration)가 수행된다.
- [0053] 이 외의 정착 타입으로 외부 서버나 도로 주변 유닛(RSU:Road Side Unit)을 통해 검색된 안전지대가 사용 가능할 경우 수행될 수 있으며, 일 예로써 갓길이나 주/정차 구역에 정착하기 위한 노건 정착(Shoulder stop), 주차 차선 정착(Parking Lane stop) 등이 포함될 수 있다.
- [0054] 노건 정착의 경우 노건이 차로(lane)을 포함하는 정도의 폭(예를 들어 2m)을 가지는 경우를 완전 노건 정착(Full-shoulder stop), 그렇지 않은 경우 절반 노건 정착(Half-shoulder stop)으로 구분될 수 있다.
- [0055] 또한 결정된 MRM 타입은 내 외부 환경의 변화에 따라 유동적으로 변경될 수 있으며 결정된 타입에 따라 MRM 동작을 실행시킨다(34). 최종 결정된 타입으로 차량(10)이 정착하게 되면 이때의 차량(10)은 MRC로 위험이 최소화된 상태가 된다.
- [0056] 또한, 상술한 바와 같이 MRM 동작 중에 대응 준비된 사용자에게 개입을 요청하고 직접 제어권을 이양하는 것도 가능하다(26).
- [0057] 즉, 자율 주행 시스템(100)은 정상 상태에서 자율 주행이 불가하거나 제한되는 상황을 감지하고 대응을 위하여 MRM 모듈이 결정된 타입에 따른 주행을 제어하게 된다. 다만, MRM을 야기시키는 실패 상황은 자율 주행 시스템(100) 내부의 구성들의 상호 연관관계 또는 외부 전원이나 네트워크의 문제에 따라 발생할 수 있는데, 동작 가능한 장치들을 통해 보다 효율적인 대처를 위해서는 자율 주행 시스템(100) 내부의 구성들을 독립적으로 구분하여 구성할 필요가 있다.
- [0058] 따라서, 일부 센서나 전원의 문제로 동작이 불가하더라도 동작 가능한 장치를 통해서 MRM 타입을 결정하고 MRM

동작을 수행할 수 있도록 할 필요가 있다.

- [0059] 본 실시예에 따른 자율 주행 시스템(100)은 이러한 목적에 따라 내부 구성들을 효과적으로 분리 또는 중복 설계할 수 있다.
- [0060] 이하, 도 4 내지 9를 참고하여 상술한 MRM을 수행하기 위한 자율주행 차량(10)(10)의 동작을 설명한다.
- [0061] 도 4는 먼저, 수동주행 모드에서 자율주행 모드로 전환함에 있어서 목적지의 설정이 없는 기본적인 프로세스를 나타내는 도이다.
- [0062] 도 4는 모드의 전환이 수동운전 상태에서 운전자에 의해 자율주행으로 전환이 명령되어 각 모듈이 자율주행 모드로 전환되고 있거나, 자율주행 모드로 전환되었으며 운전자가 목적지를 설정하지 않아 차선유지 및 속도/차간 유지 등 종횡방향 자동제어를 실행 중이나 목적지까지의 항법적 제어는 포함하지 않는 상태에서 동작될 수 있다.
- [0063] 자율주행 모드로 변경이 설정되면(S10), 이에 따른 변경 요청 신호가 자율주행 컨트롤러(110)로 송신된다.
- [0064] 자율주행 컨트롤러(110)는 해당 요청 신호에 따라 자율주행 모드의 변경을 DCU(160)로 송신한다(S12). DCU(160)는 자율주행 차량(10)의 현재 위치를 기준으로 ODD 내인지, 즉 자율주행이 가능한 것으로 설계된 영역인지를 판단할 수 있다(S14).
- [0065] 또한, DCU(160)는 센서나 다른 자율주행을 위한 모듈들의 상태를 체크하여 자율주행의 준비를 확인한다. 이때는 자율주행의 실패 상태에 대한 대응(Fall back)이 가능한지에 대한 준비 상태도 함께 확인할 수 있다(S16).
- [0066] 확인 결과 이상이 없는 경우에 DCU(160)는 HVI 모듈(130)을 통해 자율주행 모드를 표시하여 사용자가 인지할 수 있도록 한다(S18).
- [0067] 다음 자율주행 전환 완료를 차량(10) 내 각 장치들에게 송신하여 자율주행 모드가 실행될 수 있도록 한다(S22).
- [0068] 구체적으로 자율주행 모드로 전환된 이후 DCU(160)는 주행 제어 신호를 자율주행 컨트롤러(110)에 송신한다(S24).
- [0069] 자율주행 컨트롤러(110)는 주행 제어 신호 중 제1 레벨의 제어 신호를 수신할 수 있다(S26). 제1 레벨의 신호는 비교적 높은 수준의 제어로 자율 주행을 위한 상술한 제2 컨트롤러를 제어하기 위한 신호를 포함할 수 있다.
- [0070] 또한 주행 제어 신호 중 상대적으로 낮은 제2 레벨의 제어 신호는 액츄에이터(120)로 송신하고(S28), 액츄에이터는 수신된 제2 레벨 신호에 따라 조향, 가감속을 위한 액츄에이터 제어를 수행할 수 있다(S32).
- [0071] 이하, 도 5를 참조하여 목적지의 설정된 상황 및 해당 상황에서 자율주행 모드가 종료되는 경우의 동작에 대하여 설명한다.
- [0072] 도 5는 자율주행 모드로 전환되었으며, 운전자가 목적지를 설정하여 차선유지 및 속도/차간 유지 등 종횡방향 자동제어를 실행 중이면서 목적지까지의 항법적 제어까지 포함하는 상태의 동작을 설명한다.
- [0073] 또한, 자율주행 상태에서 다음 두 가지 중 한가지 경우로 운전자 행동에 의해 수동운전으로 전환되는 상태로 운전자가 HVI를 통하여 수동모드로 전환을 명령하거나 운전자가 조향 또는 브레이크 조작을 실시함에 따른 간접적인 수동모드의 전환 명령을 수신하는 경우를 포함한다.
- [0074] 도 5를 참조하면, 지도 모듈(180)을 통해 사용자는 목적지를 설정할 수 있으며(S40) GNSS(Global Navigation Satellite System)를 통해 차량(10)의 현재 위치와 목적지까지의 경로를 설정할 수 있다(S42). 설정된 경로는 DCU(160)로 송신되며(S44) DCU(160)는 경로 정보를 수신하고(S46) 수신된 경로까지 자율주행을 위한 제어신호들을 송신한다(S48).
- [0075] 이때, 차량(10)의 현재 위치는 상술한 바와 같이 도 4에 개시된 예로 ODD 내일 것을 전제로 하되 목적지가 ODD 밖일 경우에는 DCU(160)는 ODD의 경계까지는 자율주행 모드로 동작하고 이후는 수동주행을 요청할 수 있다.
- [0076] 또한, 자율주행 모드가 종료되는 경우 또는 종료가 예상되는 경우 운전자가 직접 개입하여 수동주행 모드로 차량을 제어하기 위한 제어권을 환수한 상태로서 운전자의 오버라이드(Override) 여부에 따른 주행을 수행할 수 있다.
- [0077] DCU(160)는 경로를 수신하고(S46), 해당 경로까지 주행하기 위한 주행 제어 신호를 자율주행 컨트롤러(110)로 송신한다(S48).

- [0078] 자율주행 컨트롤러(110)는 상술한 바와 같이 주행 제어 신호 중 제1 레벨의 제어 신호를 수신할 수 있다(S50). 제1 레벨의 신호는 비교적 높은 수준의 제어로 자율 주행을 위한 상술한 제2 컨트롤러를 제어하기 위한 신호를 포함할 수 있다.
- [0079] 또한 주행 제어 신호 중 상대적으로 낮은 제2 레벨의 제어 신호는 액츄에이터(120)로 송신하고(S52), 액츄에이터는 수신된(S54) 제2 레벨 신호에 따라 조향, 가감속을 위한 액츄에이터 제어를 수행할 수 있다(S56).
- [0080] 이에 따라 자율주행 모드가 실행되게 되며(S58) 자율주행 모드의 실행 중 수동주행 모드로 전환된 경우의 동작을 이어서 설명한다.
- [0081] 자율주행 모드의 실행 중 사용자가 HVI 모듈(130)을 통해 수동주행 모드로 변경을 설정할 수 있다. 예를 들어 입력 인터페이스를 통하여 수동주행 모드로 직접 변경할 수 있으며(S64) 또는 액츄에이터(120)가 운전자의 직접적인 제어로 가감속을 위한 제어신호를 입력 받을 수 있다(S60).
- [0082] 따라서 자율주행 컨트롤러(110)는 액츄에이터(120)로부터 제어신호를 수신하여 운전자 오버라이드를 검출하거나(S62), 수동주행 모드의 변경을 HVI로 수신하면 수동주행 모드의 변경을 DCU(160)로 송신한다(S66).
- [0083] DCU(160)는 자율 주행에 대한 운전자 개입의 요청(RTI:Request to Intervene)을 생성한다(S68).
- [0084] RTI의 생성에 따라 HVI 모듈(130)은 RTI 응답 인터페이스를 표시함으로써 실패 상황에 대해 대응 준비된 사용자(FRU:Fall-back Ready User)에 대하여 운전을 위한 제어권의 이양(take-over)을 요청한다(S70).
- [0085] 사용자는 이에 대해서 직접 수동운전을 수행할 것을 인터페이스로 입력하거나 감속, 가속의 제어를 통해 액츄에이터(120)로 입력하는 것도 가능하다.
- [0086] 이에 따라 오버라이드가 검출되면(S72) 수동주행의 전환을 완료하고 완료되었음을 HVI 모듈(130)로 송신하여 HVI가 수동주행 모드로 주행 상태를 표시할 수 있도록 한다(S76).
- [0087] 이후 수동주행 모드로 각 모듈들은 동작하게 된다(S78).
- [0088] 즉, 최초 운전자의 제어나 수동주행 모드의 변경이 설정된 이후에 RTI를 명시적으로 요청하고 이에 따른 응답이 있는 경우에 수동주행으로 최종 완료되도록 하여 자율주행 상황에서의 주행모드의 변경을 보다 안정적으로 수행하도록 프로세스를 구현할 수 있다.
- [0089] 다음, 도 6을 참조하여 보다 능동적인 실패 상황의 대응 동작에 대하여 설명한다.
- [0090] 도 6은 미리 정의된 자율주행 실패 상황의 인지를 통해 MRM을 실행시키는 경우의 동작을 설명한다.
- [0091] 구체적으로 자율주행 상태에서 다음 세 가지 중 한가지 경우로 시스템에 의해 수동운전으로 전환될 수 있다. 예를 들어 ODD를 기준으로 자율주행 차량(10)이 현재의 주행경로를 계속 유지하면 ODD의 경계에 접근하고 최종적으로 ODD를 벗어나는 것이 예정된 경우 또는 자율주행 차량(10)이 ODD를 이미 벗어난 경우 RTI를 생성하고 HVI 모듈(130)을 통해 운전자의 개입을 위한 인터페이스를 디스플레이로 표시함으로써 제어권의 환수를 요청할 수 있다.
- [0092] 또는 자율주행 시스템과 주요부품을 포함하는 전체 또는 일부 요소에 오류 또는 고장 등 자율주행을 현재대로 지속할 수 없는 상태로 진단된 경우 MRM에 따른 프로세스가 수행될 수 있다.
- [0093] 먼저 ODD와 관련하여 DCU(160)는 차량(10)의 현재 주행 상태를 수신하고 차량(10)의 경로 상 ODD의 경계에 접근하고 ODD 영역을 이탈할 것으로 미리 예측할 수 있다(S80). 지도 모듈(180)과 연계하여 차량(10)의 현재 속도, 경로와 ODD를 비교하여 이탈 시점과 이탈 지점을 판단할 수 있다.
- [0094] 따라서, 이러한 경우 DCU(160)는 미리 사용자에게 개입을 요청할 수 있으며, RTI를 생성하여 응답을 요청할 수 있다(S86).
- [0095] 또는, 이미 이탈한 경우(S82) RTI를 생성하고(S86) HVI 모듈(130)을 통해 RTI에 대한 응답 인터페이스를 표시한다(S88). 인터페이스를 통해 운전자의 오버라이드가 검출되면(S90) DCU(160)는 수동주행의 전환을 완료하고 이를 HVI 모듈(130)에 송신하여(S92) 주행 모드가 수동주행 모드로 전환되었음을 표시할 수 있도록 한다(S94).
- [0096] 나아가, 차량(10)의 각 장치들은 수동주행 모드에 따른 동작을 실행한다(S96).
- [0097] 또한, ODD의 이탈 외 자율주행 시스템에 오류나 고장이 발생하여 자율주행 실패 상황이 발생한 경우(S84)에도

상술한 바와 같이 동일한 프로세스로 동작이 수행될 수 있다.

- [0098] 이어서, 실패 상황에도 불구하고 운전자가 RTI에 응답하지 않거나, 운전자의 오버라이드가 미검출된 상황으로 MRM이 활성화되는 상황에 대하여 도 7을 참조하여 설명한다.
- [0099] 도 7은 자율주행 상태에서 다음 중 한가지 경우로 시스템에 의해 수동운전으로 전환되는 상태이면서 운전자가 운전조작 반응을 보이지 않아, MRM이 작동하는 상황의 동작을 나타낸다.
- [0100] 또한, 추가적으로 MRM이 작동한 이후라도 운전자가 다시 운전제어권을 성공적으로 환수하는 경우를 이어서 나타낸다.
- [0101] 도 7의 경우 운전자가 HVI 모듈(130)을 통하여 수동모드로 전환 설정하였으나(S120), 그 후 운전제어권을 넘겨받는데 실패한 경우(S124) 또는 운전자가 액츄에이터(120)를 통해 조향 또는 브레이크 조작을 실시하여 최초 오버라이드가 검출되었으나(S118), 그 후 운전제어권을 넘겨받는데 실패한 경우(S124)도 RTI 요청 및 그에 따른 MRM 프로세스가 동작할 수 있다.
- [0102] 또한, 자율주행 차량(10)이 현재의 주행경로를 계속 유지하면 ODD를 벗어나는 것이 예정된 경우(S110) 또는 ODD(Operational Design Domain)를 이미 벗어난 경우이면서(S112), 운전자가 운전제어권을 넘겨받는데 실패한 경우(S124)에도 MRM은 동작할 수 있다.
- [0103] 그 외 자율주행 시스템과 주요부품을 포함하는 전체 또는 일부 요소에 오류 또는 고장 등 자율주행을 현재대로 지속할 수 없는 상태가 발생하는 경우이면서(S114), 운전자가 운전제어권을 넘겨받는데 실패한 경우(S124)도 MRM은 동작할 수 있다.
- [0104] 따라서, DCU(160)는 RTI를 우선적으로 생성한다(S126). RTI를 생성하고 HVI 모듈(130)을 통해 RTI에 대한 응답 인터페이스를 표시한다(S128).
- [0105] 이때, 사용자의 오버라이드가 미검출 되면(S130) 이에 따른 응답을 DCU(160)는 수신하고 자율주행 컨트롤러(110)는 MRM의 발생을 위해 우선적으로 자율주행 차량(10)의 실패 상황 및 운전자의 개입이 없는 상황을 외부에 알리기 위하여 위험 라인을 표시하도록 지시한다(S134).
- [0106] 액츄에이터(120)는 위험 라인을 켜서 외부의 주변 차량(10)들에게 해당 상황을 인지하도록 한다(S136).
- [0107] 다음, DCU(160)는 MRM을 활성화시키고(S138) 이에 대한 인터페이스도 HVI 모듈(130)을 통해 운전자가 개입에 실패하였더라도 인지할 수 있도록 표시한다(S140). 또한 레벨 4 이상의 운전자가 필수적이지 않은 상황에서 승객이나 사용자들이 MRM에 따른 동작을 수행함을 인지할 수 있도록 한다.
- [0108] MRM이 활성화되면, 자율주행 컨트롤러(110) 내의 MRM 모듈은 자율주행 시스템(100)의 상태를 모니터링 하고, 상술한 바와 같이 내 외부 환경에 따라 MRM의 타입을 결정한다. MRM 타입은 정차 상황에 따라 구분될 수 있으며 직진 정차, 차선 내 정차, 인접 차선 정차, 노면 정차로 구분될 수 있다.
- [0109] MRM 이 수행되고 최종 결정된 타입으로 차량(10)이 정차하게 되면 이때의 차량(10)은 MRC로 위험이 최소화된 상태로 MRM은 완료될 수 있다(S144).
- [0110] 이때, 해당 타입에 따라 정차가 어려운 경우 MRM은 추가적인 안전지대(Safety Area)를 요청할 수 있다.
- [0111] 나아가 본 실시예에서는 MRM의 활성화가 차량(10)이 ODD의 경계에 접근하여 ODD를 이탈할 것으로 미리 예측한 경우 해당 이탈 지점과 시점을 기초로 안전지대를 요청할 수 있다.
- [0112] 지도 모듈(180)은 외부 서버나 도로 주변 유닛(RSU:Road Side Unit)을 통해 검색된 안전지대가 사용 가능할 경우 수행될 수 있으며, 일 예로써 갓길이나 주/정차 구역에 정차하기 위한 노면 정차를 위한 구체적인 노면의 위치나 주차 구역을 미리 요청하고 해당 지역까지 주행 경로를 설정하고 주행 경로에 따른 운전자의 개입을 구체적으로 요청할 수 있다.
- [0113] 또는 이탈이 예측되는 시점 또는 상기 시점으로부터 미리 상기 차량(10)의 운전자의 개입을 요청하여 대응이 가능하도록 하는 것도 가능하다.
- [0114] 구체적으로 이탈 시점으로부터 차량(10)의 속도, 제동 거리, 도로 교통 상황으로 정체 여부 등을 고려하여 이탈 시점으로부터 미리 대응할 수 있도록 한다.
- [0115] 예를 들어 예상 이탈 시점으로부터 단계적으로 일부 구간동안 완전 노면 정차 구역을 안전지대로 탐색하고, 해

당 구간 동안 안전지대가 탐색되지 않는 경우 다음 구간 부터 예상 이탈 시점까지 절반 노건 정차 구역을 탐색하여 안전한 정차 구역으로 자율주행 차량이 정차할 수 있도록 한다.

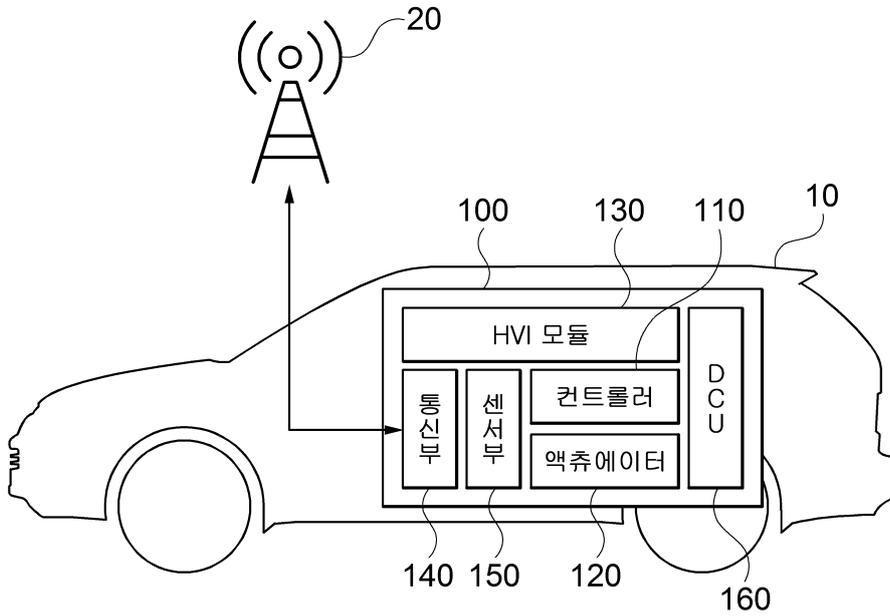
- [0116] 따라서, MRM 상황에 대하여 미리 대응하며 다양한 도로 상황의 변경에 따른 외부 환경 변수에 대처할 수 있도록 한다.
- [0117] MRM을 수행하는 차량의 상태가 횡방향과 종방향의 컨트롤이 가능하고(경우에 따라서 지도 데이터도 활용 가능), 교통 흐름에 대한 영향을 최소화하기 위해 ODD 이탈 예측 지점으로부터 가장 가까운 노건의 위치를 안전지대로 요청할 수 있다.
- [0118] 요청 결과에 따라 완전 노건 정차가 안전지대로 이용가능한 경우 이에 대한 정보를 관제 서버로부터 수신하여 정차할 수 있도록 하는 것도 가능하다.
- [0119] 즉, 본 실시예에서는 경로 상 ODD의 이탈 지점을 예측하고, 미리 안전지대를 요청함으로써 고장 차량 중 횡/종 방향의 제어가 가능한 차량들의 경우 미리 노건 지역에 정차할 수 있도록 하여 교통 흐름의 영향을 최소화하고 고장 차량에 의한 사고 상황을 줄일 수 있다.
- [0120] 또한, 노건 정차의 경우 자율주행 차량 내 승객들의 대피가 보다 원활하게 수행될 수 있으므로 자율주행 차량내 승객이 긴급 정차를 요청하거나 외부에서 원격 정차를 요청한 경우 우선적으로 실행될 수 있다.
- [0121] 또한, MRM 동작 중에도 대응 준비된 사용자에게 개입을 요청하고 오버라이드가 검출되면(S142) 직접 제어권을 이양하고 DCU(160)는 수동주행의 전환이 완료되었음을 송신하고(S146) HVI 모듈(130)은 수동주행 모드가 표시되도록 할 수 있다(S148). 이후 각 구성들은 수동주행 모드를 실행한다(S150).
- [0122] 그 외, 자율주행 차량(10)이 운전자 뿐만 아니라 승객들이 다수 포함되는 경우 외부 상황을 승객이 미리 인식하거나, 내부의 고장 상황을 판단하고 긴급 정차(Emergency Stop)를 요청하는 것도 가능하다.
- [0123] 이에 대하여 도 8을 참고하여 설명한다.
- [0124] 도 8은 자율주행 모드에서 서틀이나 대형버스의 내부에 장착된 비상정지 버튼을 운전자 또는 탑승자 등이 눌러서 정지하는 경우를 포함한다.
- [0125] 구체적으로 운전자가 운전조작을 통한 제어권을 환수를 하지 않는 경우 MRM에 따른 긴급 정차하거나 운전자가 조향 또는 브레이크 조작을 실시하여 운전제어권을 환수한 경우로 구분될 수 있다.
- [0126] 도 8을 참조하면, 운전자나 승객의 경우 인터페이스, 예를 들어 HVI 모듈(130)에 포함된 긴급 정차 버튼을 누름으로써 긴급 정차를 요청할 수 있다(S162).
- [0127] 긴급 정차를 요청하면 자율주행 컨트롤러(110)는 수동주행 모드로 변경을 DCU(160)에 송신한다(S164).
- [0128] DCU(160)는 수동주행 모드의 변경을 수신하고 RTI를 생성하여(S166) HVI 모듈(130)을 통해 운전자의 개입을 요청한다(S168). 승객이 긴급 정차를 요청하였으나 운전자가 응답하지 않음으로써 오버라이드가 미검출 된 경우(S170) 긴급 정차 로직을 실행하고(S172), 자율주행 컨트롤러(110)는 긴급 주차를 완료 후(S174) 액츄에이터(120)를 통해 주차 상태를 설정한다(S176).
- [0129] 이와 함께 DCU(160)는 긴급 주차를 완료했음을 HVI 모듈(130)로 표시하여 승객이나 운전자가 이를 인지하고 안심할 수 있도록 한다(S180).
- [0130] 또한, 자율주행 컨트롤러(110)는 운전자의 오버라이드가 검출되면(S182) 이를 DCU(160)로 다시 전달하고 DCU(160)는 수동주행의 전환을 완료한다(S184).
- [0131] DCU(160)는 수동주행의 전환이 완료되면 HVI 모듈(130)이 수동주행 모드로 전환되었음을 표시하도록 하고(S186) 수동주행 모드를 실행시킨다(S188).
- [0132] 또한, 긴급 정차는 내부의 요청 뿐만 아니라 외부의 도로 관제 시스템이나 RSU와 연동한 인프라(20)를 통해 수행되는 것도 가능하다.
- [0133] 도 9는 자율주행 상태에서 관제 시스템의 명령에 의해 원격으로 정차 요청을 수신후 이때 운전자가 운전조작을 통한 제어권을 환수를 하지 않는 경우 또는 운전자가 조향 또는 브레이크 조작을 실시하여 운전제어권을 환수한 경우의 동작을 나타낸다.
- [0134] 도 9를 참조하면, 외부 장치로부터 원격 정차가 요청되면(S190) 자율주행 컨트롤러(110)는 원격 정차 신호를 수

신한다(S192).

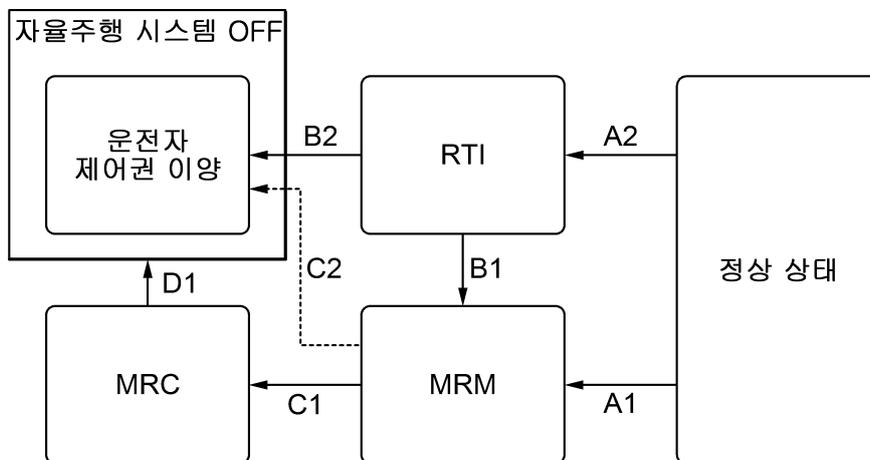
- [0135] 수신된 원격 정차 신호는 DCU(160)로 전달함과 동시에 RTI에 따른 운전자의 오버라이드가 미검출되는 경우(S194) 원격 정차 로직을 실행한다(S186).
- [0136] 원격 정차 로직이 실행되면 HVI 모듈(130)은 원격 주차를 표시하여 사용자가 인식할 수 있도록 한다(S198). 자율주행 컨트롤러(110)는 원격 주차를 완료 후(S200) 액츄에이터(120)를 통해 주차 상태를 설정한다(S202). DCU(160)는 원격 주차가 완료되면(S204), HVI 모듈(130)을 통해 원격 주차가 완료되었음을 원격 주차 표시 후 표시할 수 있다(S206).
- [0137] 또한, 자율주행 컨트롤러(110)는 운전자의 오버라이드가 검출되면(S208) 이를 DCU(160)로 다시 전달하고 DCU(160)는 수동주행의 전환을 완료한다(S210).
- [0138] DCU(160)는 수동주행의 전환이 완료되면 HVI 모듈(130)이 수동주행 모드로 전환되었음을 표시하도록 하고(S212) 수동주행 모드를 실행시킨다(S214).
- [0139] 나아가, 외부의 관제 센터를 통해 원격으로 정차 지시를 요청 받는 경우, 운전자의 오버라이드가 미검출되어 원격 정차 로직을 실행하는 경우 MRM의 타입에 따른 정차 위치에 대한 정보를 함께 수신할 수 있다.
- [0140] 따라서, 차량(10)이 안전지대를 요청하기 전에 관제 센터는 원격 정차 지시와 함께 안전지대의 정보를 함께 제공하고, 제공된 안전지대 정보는 지도 모듈(180)을 통해 해당 위치까지의 MRM을 통한 정차에 활용될 수 있다.
- [0141] 그 외 자율주행 기록모듈(170)은 이상의 동작에 따른 DCU(160), 자율주행 컨트롤러(110)의 신호와 해당 위치에 대한 지리적 정보를 지도모듈(180)을 통해 연계하여 주행기록을 생성할 수 있으며, 생성된 주행기록을 통해 다양한 도로 인프라들은 위험 상황의 발생과 주변 차량들에 대한 추가적인 정보를 제공할 수 있도록 한다.
- [0142] 자율주행 기록모듈(170)은 자율주행 차량의 주행 중 사고 또는 Fallback 발생 시, 발생 시각으로부터 전후 30초 이상의 정보를 저장 함으로써, 사고 및 고장 원인 분석을 분석할 수 있도록 한다.
- [0143] 이상 본 발명에 따르면 자율 주행 시스템의 긴급 상황 발생시 안정성을 높일 수 있다.
- [0144] 또한, 본 발명은 자율 주행 시스템의 안정적인 모드 전환 방법을 제안함으로써 최선의 대응방법을 제공해 줄 수 있다.
- [0145] 또한, 본 발명은 MRM 동작을 위한 운전자의 개입 요청 또는 안전지대의 탐색을 미리 구현할 수 있도록 하여 보다 안전한 대응이 가능하도록 한다.
- [0146] 여기에 설명되는 다양한 실시예는 예를 들어, 소프트웨어, 하드웨어 또는 이들의 조합된 것을 이용하여 컴퓨터 또는 이와 유사한 장치로 읽을 수 있는 기록매체 내에서 구현될 수 있다.
- [0147] 하드웨어적인 구현에 의하면, 여기에 설명되는 실시예는 ASICs (application specific integrated circuits), DSPs (digital signal processors), DSPDs (digital signal processing devices), PLDs (programmable logic devices), FPGAs (field programmable gate arrays, 프로세서(processors), 제어기(controllers), 마이크로 컨트롤러(micro-controllers), 마이크로 프로세서(microprocessors), 기타 기능 수행을 위한 전기적인 유닛 중 적어도 하나를 이용하여 구현될 수 있다. 일부의 경우에 본 명세서에서 설명되는 실시예들이 제어 모듈 자체로 구현될 수 있다.
- [0148] 소프트웨어적인 구현에 의하면, 본 명세서에서 설명되는 절차 및 기능과 같은 실시예들은 별도의 소프트웨어 모듈들로 구현될 수 있다. 상기 소프트웨어 모듈들 각각은 본 명세서에서 설명되는 하나 이상의 기능 및 작동을 수행할 수 있다. 적절한 프로그램 언어로 쓰여진 소프트웨어 어플리케이션으로 소프트웨어 코드가 구현될 수 있다. 상기 소프트웨어 코드는 메모리 모듈에 저장되고, 제어모듈에 의해 실행될 수 있다.
- [0149] 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 범위 내에서 다양한 수정, 변경 및 치환이 가능할 것이다.
- [0150] 따라서, 본 발명에 개시된 실시 예 및 첨부된 도면들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시 예 및 첨부된 도면에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구 범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면

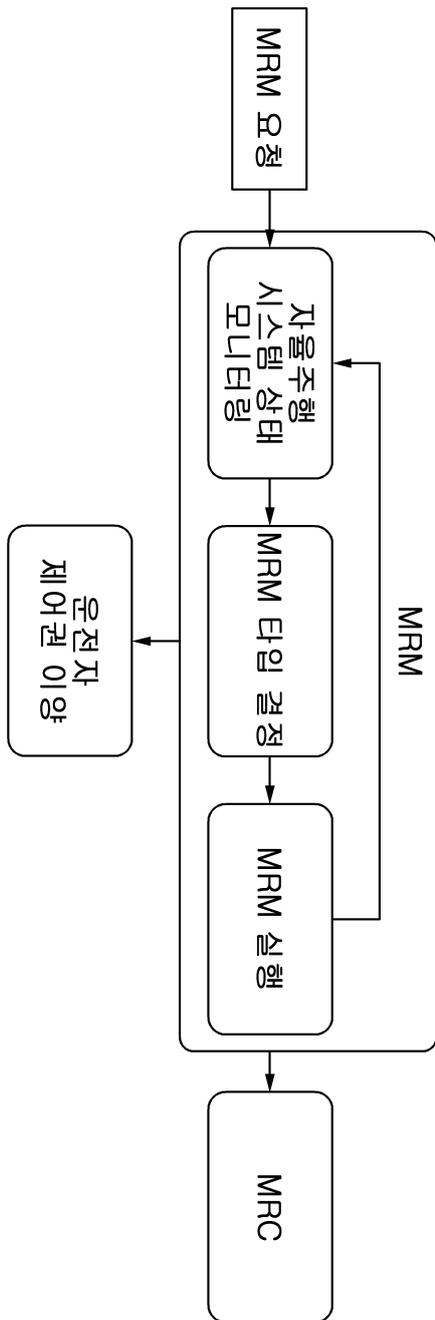
도면1



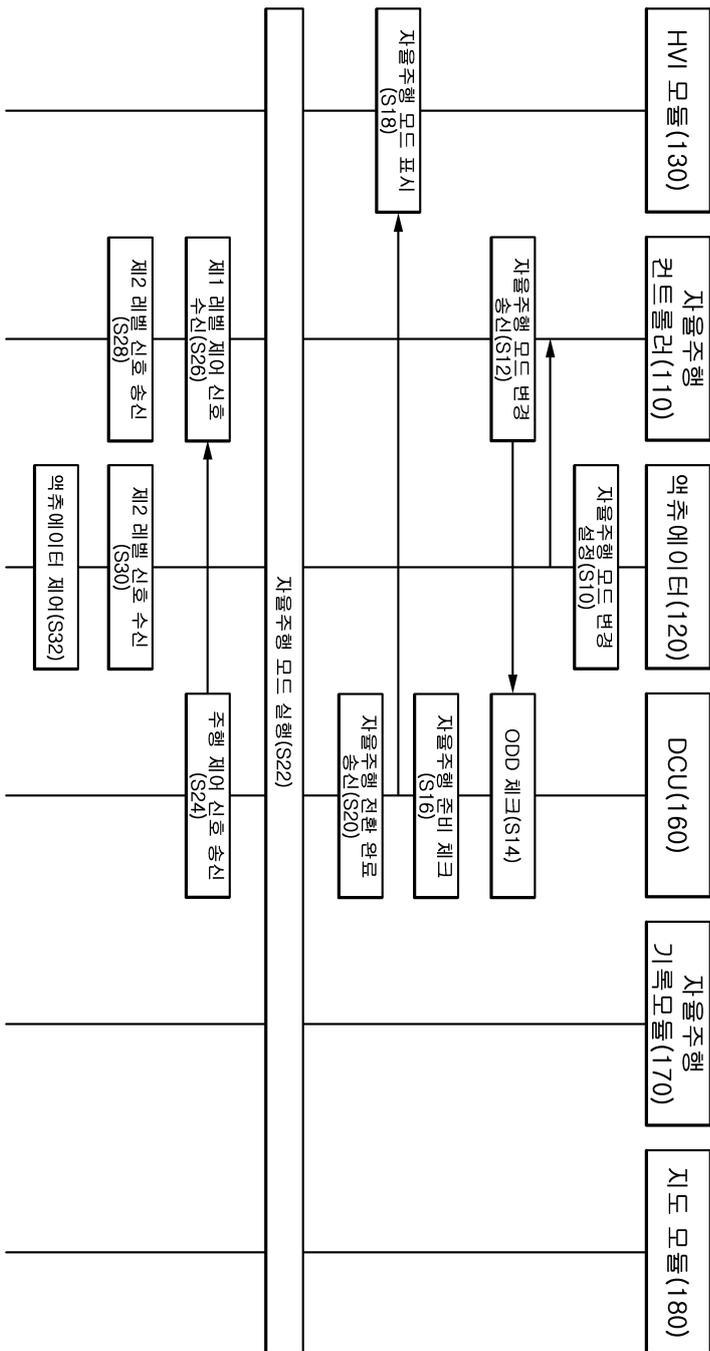
도면2



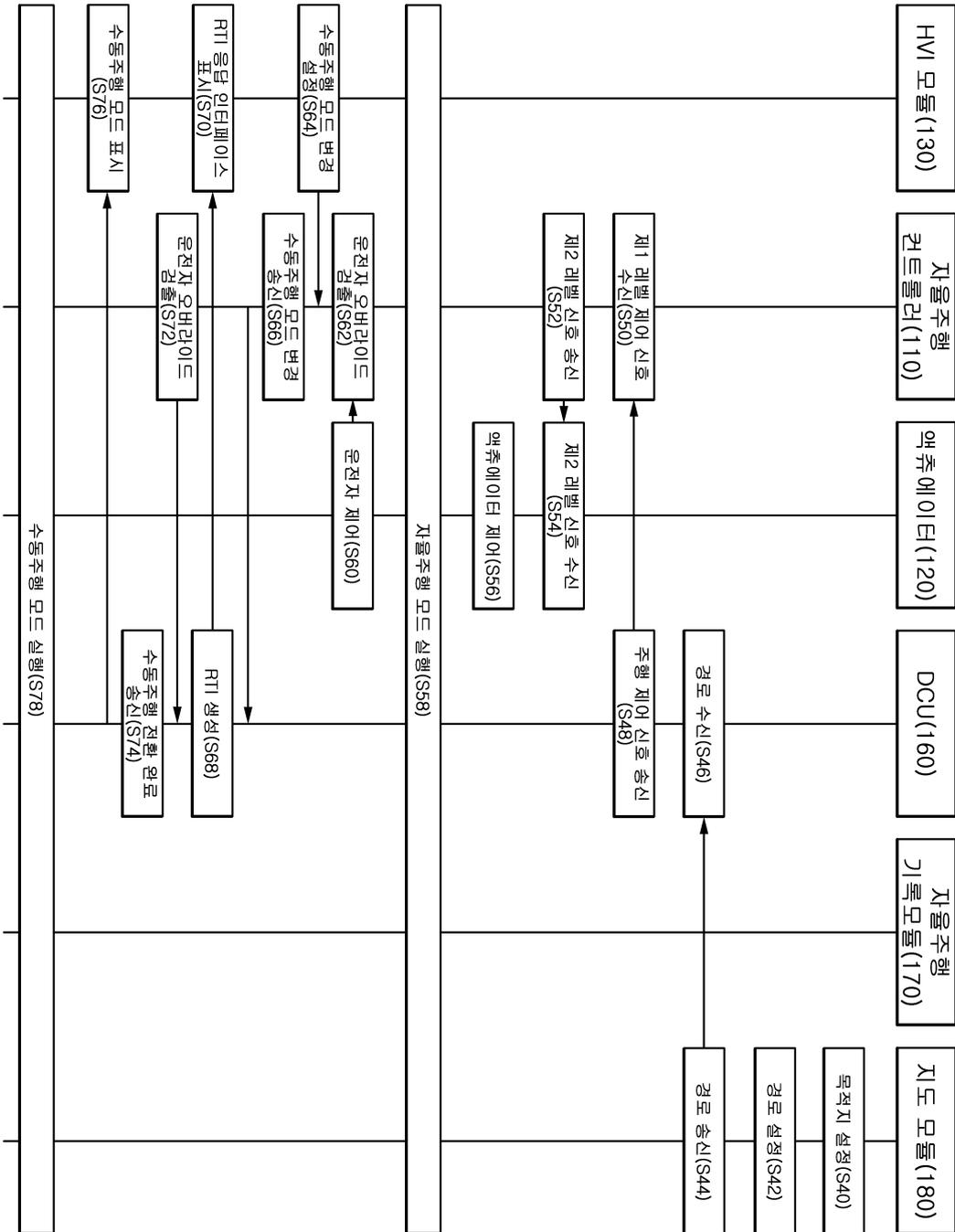
도면3



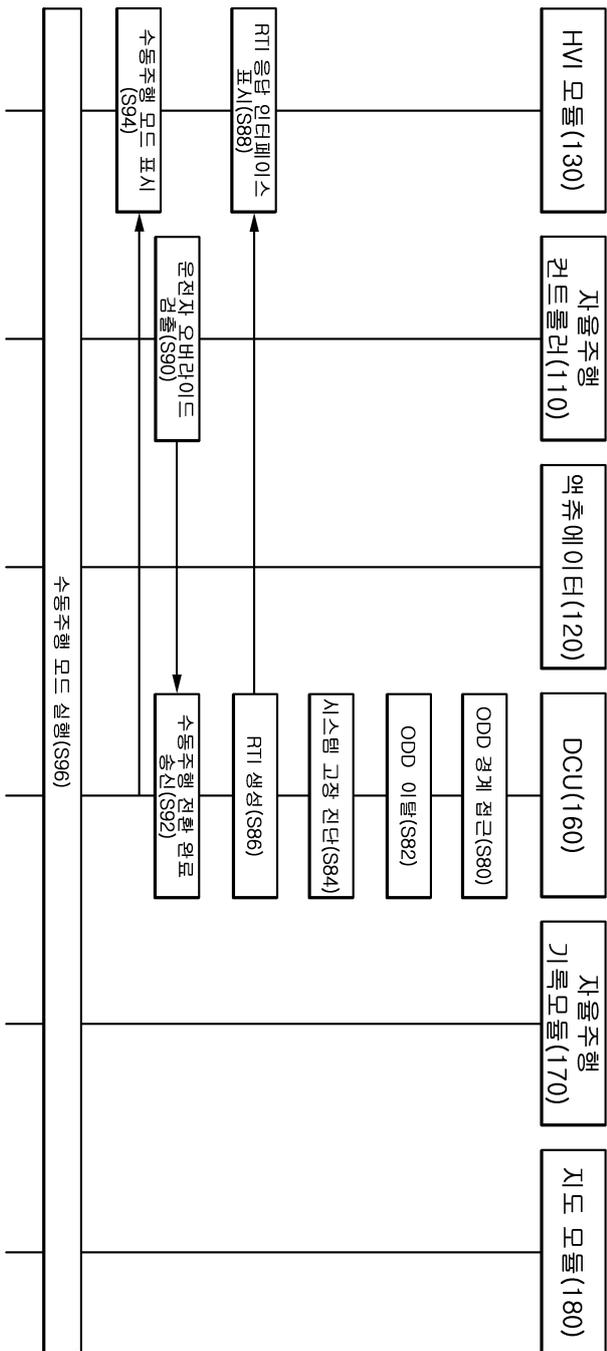
도면4



도면5



도면6



도면7

