(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2020 년 1 월 2 일 (02.01.2020)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2020/004886 A1

(51) 국제특허분류:
H04L 12/40 (2006.01) *B60R 16/023* (2006.01)
H04L 12/403 (2006.01) *B60W 30/14* (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2019/007618

(22) 국제출원일: 2019 년 6 월 25 일 (25.06.2019)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
62/689,247 2018 년 6 월 25 일 (25.06.2018) US

(71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (**LG ELECTRONICS INC.**) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).

(72) 발명자: 강병진 (**KANG, Byungjin**); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 푸니탄자비에 (**PUNITHAN, Xavier**); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 조병림 (**JO, Byeongrim**); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR).

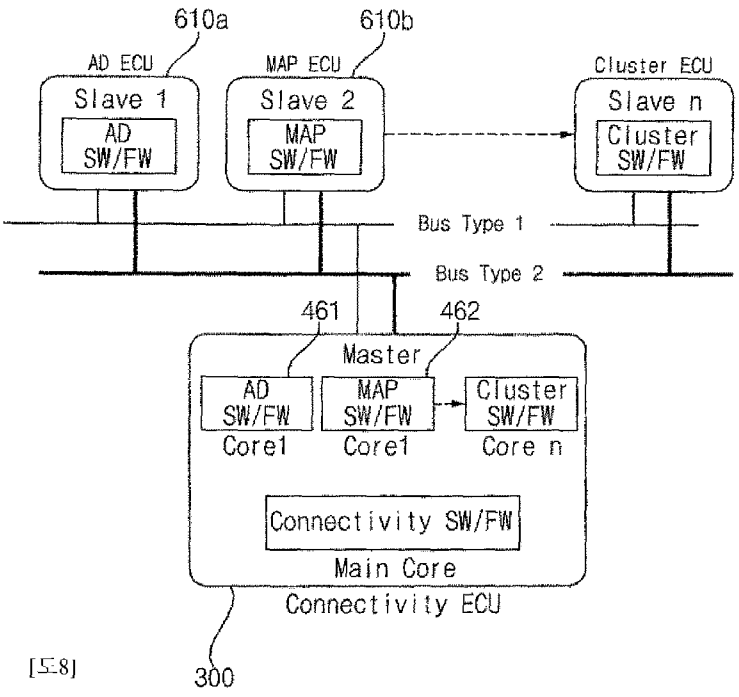
(74) 대리인: 박병창 (**PARK, Byung Chang**); 06233 서울시 강남구 테헤란로8길 8 동주빌딩 2층, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유

(54) **Title:** ECU FOR COMMUNICATION

(54) **발명의 명칭:** 통신용 ECU



[도8]

(57) **Abstract:** The present invention relates to an electronic control unit (ECU) for communication, which is mounted in a vehicle to be used for exchanging a signal with an external device, the ECU comprising: a bus interface which exchanges a signal with a plurality of slave ECUs inside a vehicle; a primary processor which performs software cloning with respect to at least one slave ECU among the plurality of slave ECUs; and a secondary processor which determines whether to operate, depending on whether the primary processor is overloaded.

WO 2020/004886 A1

[다음 쪽 계속]

럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

— 청구범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를 접수하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙 48.2(h))

(57) 요약서: 본 발명은 차량에 구비되어, 외부 디바이스와 신호를 교환하는데 이용되는 통신용 ECU(Electronic Control Unit) 에 있어서, 차량 내부의 복수의 슬레이브 ECU(Slave ECU) 와 신호를 교환하는 버스 인터페이스(Bus Interface); 상기 복수의 슬레이브 ECU 중 적어도 하나의 슬레이브 ECU 에 대한 소프트웨어 클로닝(software cloning) 을 수행하는 프라이머리 프로세서(primary processor); 및 상기 프라이머리 프로세서의 과부하 여부에 따라 동작 여부를 결정하는 세컨더리 프로세서(secondary processor);를 포함하는 통신용 ECU에 관한 것이다.

명세서

발명의 명칭: 통신용 ECU

기술분야

[1] 본 발명은 통신용 ECU에 관한 것이다.

배경기술

[2] 차량은 탑승하는 사용자가 원하는 방향으로 이동시키는 장치이다. 대표적으로 자동차를 예를 들 수 있다. 자율 주행 차량은 인간의 운전 조작 없이 자동으로 주행할 수 있는 차량을 의미한다. 자율 주행 차량에는 AD(Automated Driving) ECU, MAP ECU, MMI Cluster ECU와 같이, 복수의 ECU(Electronic Control Unit)가 구비된다. 자율 주행 차량에 구비되는 복수의 ECU 중 어느 하나에 폴트(fault)가 발생되는 경우, 자율 주행이 원활하게 이루어지지 않을 뿐 아니라 사고 발생의 위험도 있다. 따라서, 자율 주행 차량에 구비되는 복수의 ECU 중 어느 하나에 폴트가 발생되는 경우, 이를 대체할 ECU가 필요하다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[3] 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위하여, 슬레이브 ECU에 폴트가 발생되는 경우, 슬레이브 ECU의 기능을 구현하는 통신용 ECU를 제공하는데 목적이 있다.

[4] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

[5] 상기 과제를 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따른 통신용 ECU는, 차량에 구비되어, 외부 디바이스와 신호를 교환하는 통신용 ECU(Electronic Control Unit)에 있어서, 차량 내부의 복수의 슬레이브 ECU(Slave ECU)와 신호를 교환하는 버스 인터페이스(Bus Interface); 상기 복수의 슬레이브 중 적어도 하나의 슬레이브 ECU에 대한 소프트웨어 클로닝(software cloning)을 수행하는 프라이머리 프로세서(primary processor); 및 상기 프라이머리 프로세서의 과부하 여부에 따라 동작 여부가 결정되는 세컨더리 프로세서(secondary processor);를 포함한다.

[6] 기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

[7] 본 발명에 따르면 다음과 같은 효과가 하나 혹은 그 이상 있다.

[8] 첫째, 슬레이브 ECU에 폴트가 발생되는 경우 통신용 ECU가 슬레이브 ECU의 기능을 구현함으로써, 오류 방지가 가능한 효과가 있다.

[9] 둘째, AD(Automated Driving) 기능을 위해 중복되는 ECU를 줄여 자율 주행

차량 제조 절감의 효과가 있다.

[10] 셋째, 효율적인 시스템 운영으로 전력 소비를 줄일 수 있는 효과가 있다.

[11] 본 발명의 효과들은 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 청구범위의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[12] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 차량의 외관을 도시한 도면이다.

[13] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 차량의 제어 블럭도이다.

[14] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 통신용 ECU의 하드 웨어 블럭도이다.

[15] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 통신용 ECU의 소프트웨어 블럭도이다.

[16] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 프라이머 프로세서 및 세컨더리 프로세서의 구성도이다.

[17] 도 6 내지 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 통신용 ECU를 설명하는데 참조되는 도면이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[18] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 명세서에 개시된 실시 예를 상세히 설명하되, 도면 부호에 관계없이 동일하거나 유사한 구성요소는 동일한 참조 번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 이하의 설명에서 사용되는 구성요소에 대한 접미사 "모듈" 및 "부"는 명세서 작성의 용이함만이 고려되어 부여되거나 혼용되는 것으로서, 그 자체로 서로 구별되는 의미 또는 역할을 갖는 것은 아니다. 또한, 본 명세서에 개시된 실시 예를 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 명세서에 개시된 실시 예의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 첨부된 도면은 본 명세서에 개시된 실시 예를 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한 것일 뿐, 첨부된 도면에 의해 본 명세서에 개시된 기술적 사상이 제한되지 않으며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[19] 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되지는 않는다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.

[20] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.

[21] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.

[22] 본 출원에서, "포함한다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[23] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 차량을 도시한 도면이다.

[24] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 차량(10)은, 도로나 선로 위를 달리는 수송 수단으로 정의된다. 차량(10)은, 자동차, 기차, 오토바이를 포함하는 개념이다. 차량(10)은, 동력원으로서 엔진을 구비하는 내연기관 차량, 동력원으로서 엔진과 전기 모터를 구비하는 하이브리드 차량, 동력원으로서 전기 모터를 구비하는 전기 차량등을 모두 포함하는 개념일 수 있다. 차량(10)은, 공유형 차량일 수 있다. 차량(10)은 자율 주행 차량일 수 있다.

[25] 차량(10)에는 전자 장치(100)가 포함될 수 있다.

[26] 한편, 차량(10)은, 적어도 하나의 로봇(robot)과 상호 작용할 수 있다. 로봇은, 자력으로 주행이 가능한 이동 로봇(Autonomous Mobile Robot, AMR)일 수 있다. 이동 로봇은, 스스로 이동이 가능하여 이동이 자유롭고, 주행 중 장애물 등을 피하기 위한 다수의 센서가 구비되어 장애물을 피해 주행할 수 있다. 이동 로봇은, 비행 장치를 구비하는 비행형 로봇(예를 들면, 드론)일 수 있다. 이동 로봇은, 적어도 하나의 바퀴를 구비하고, 바퀴의 회전을 통해 이동되는 바퀴형 로봇일 수 있다. 이동 로봇은, 적어도 하나의 다리를 구비하고, 다리를 이용해 이동되는 다리식 로봇일 수 있다.

[27] 로봇은 차량(10) 사용자의 편의를 보완하는 장치로 기능할 수 있다. 예를 들면, 로봇은, 차량(10)에 적재된 짐을 사용자의 최종 목적지까지 이동하는 기능을 수행할 수 있다. 예를 들면, 로봇은, 차량(10)에서 하차한 사용자에게 최종 목적지까지 길을 안내하는 기능을 수행할 수 있다. 예를 들면, 로봇은, 차량(10)에서 하차한 사용자를 최종 목적지까지 수송하는 기능을 수행할 수 있다.

[28] 차량에 포함되는 적어도 하나의 전자 장치는, 통신 장치(220)를 통해, 로봇과 통신을 수행할 수 있다.

[29] 차량에 포함되는 적어도 하나의 전자 장치는, 로봇에 차량에 포함되는 적어도 하나의 전자 장치에서 처리한 데이터를 제공할 수 있다. 예를 들면, 차량에 포함되는 적어도 하나의 전자 장치는, 오브젝트 데이터, HD 맵 데이터, 차량 상태 데이터, 차량 위치 데이터 및 드라이빙 플랜 데이터 중 적어도 어느 하나를 로봇에 제공할 수 있다.

[30] 차량에 포함되는 적어도 하나의 전자 장치는, 로봇으로부터, 로봇에서 처리된 데이터를 수신할 수 있다. 차량에 포함되는 적어도 하나의 전자 장치는,

로봇에서 생성된 센싱 데이터, 오브젝트 데이터, 로봇 상태 데이터, 로봇 위치 데이터 및 로봇의 이동 플랜 데이터 중 적어도 어느 하나를 수신할 수 있다.

[31] 차량에 포함되는 적어도 하나의 전자 장치는, 로봇으로부터 수신된 데이터에 더 기초하여, 제어 신호를 생성할 수 있다. 예를 들면, 차량에 포함되는 적어도 하나의 전자 장치는, 오브젝트 검출 장치(210)에 생성된 오브젝트에 대한 정보와 로봇에 의해 생성된 오브젝트에 대한 정보를 비교하고, 비교 결과에 기초하여, 제어 신호를 생성할 수 있다. 차량에 포함되는 적어도 하나의 전자 장치는, 차량(10)의 이동 경로와 로봇의 이동 경로간의 간섭이 발생되지 않도록, 제어 신호를 생성할 수 있다.

[32] 차량에 포함되는 적어도 하나의 전자 장치는, 인공 지능(artificial intelligence, AI)를 구현하는 소프트웨어 모듈 또는 하드웨어 모듈(이하, 인공 지능 모듈)을 포함할 수 있다. 차량에 포함되는 적어도 하나의 전자 장치는, 획득되는 데이터를 인공 지능 모듈에 입력(input)하고, 인공 지능 모듈에서 출력(output)되는 데이터를 이용할 수 있다.

[33] 인공 지능 모듈은, 적어도 하나의 인공 신경망(artificial neural network, ANN)을 이용하여, 입력되는 데이터에 대한 기계 학습(machine learning)을 수행할 수 있다. 인공 지능 모듈은, 입력되는 데이터에 대한 기계 학습을 통해, 드라이빙 플랜 데이터를 출력할 수 있다.

[34] 차량에 포함되는 적어도 하나의 전자 장치는, 인공 지능 모듈에서 출력되는 데이터에 기초하여, 제어 신호를 생성할 수 있다.

[35] 실시예에 따라, 차량에 포함되는 적어도 하나의 전자 장치는, 통신 장치(220)를 통해, 외부 장치로부터, 인공 지능에 의해 처리된 데이터를 수신할 수 있다. 차량에 포함되는 적어도 하나의 전자 장치는, 인공 지능에 의해 처리된 데이터에 기초하여, 제어 신호를 생성할 수 있다.

[36] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 차량의 제어 블럭도이다.

[37] 도 2를 참조하면, 차량(10)은, 차량용 전자 장치(100), 사용자 인터페이스 장치(200), 오브젝트 검출 장치(210), 통신 장치(220), 운전 조작 장치(230), 메인 ECU(240), 차량 구동 장치(250), 주행 시스템(260), 센싱부(270) 및 위치 데이터 생성 장치(280)를 포함할 수 있다.

[38] 사용자 인터페이스 장치(200)는, 차량(10)과 사용자와의 소통을 위한 장치이다. 사용자 인터페이스 장치(200)는, 사용자 입력을 수신하고, 사용자에게 차량(10)에서 생성된 정보를 제공할 수 있다. 차량(10)은, 사용자 인터페이스 장치(200)를 통해, UI(User Interface) 또는 UX(User Experience)를 구현할 수 있다. 사용자 인터페이스 장치(200)는, 차량(10)에 장착되는 디스플레이 장치, HUD(head up display) 장치, 윈도우 디스플레이 장치, 클러스터 장치 등으로 구현될 수 있다. 사용자 인터페이스 장치(200)는, 입력 장치, 출력 장치 및 사용자 모니터링 장치를 포함할 수 있다. 사용자 인터페이스 장치(200)는, 터치 입력 장치, 기계식 입력 장치, 음성 입력 장치, 제스쳐 입력 장치 등과 같은 입력

장치를 포함할 수 있다. 사용자 인터페이스 장치(200)는, 스피커, 디스플레이, 햅틱 모듈과 같은 출력 장치를 포함할 수 있다. 사용자 인터페이스 장치(200)는, DMS(Driver Monitoring System), IMS(Internal Monitoring System)과 같은 사용자 모니터링 장치를 포함할 수 있다.

[39] 오브젝트 검출 장치(210)는, 차량(10) 외부의 오브젝트를 검출할 수 있다. 오브젝트 검출 장치(210)는, 차량(10) 외부의 오브젝트를 검출할 수 있는 적어도 하나의 센서를 포함할 수 있다. 오브젝트 검출 장치(210)는, 카메라, 레이다, 라이다, 초음파 센서 및 적외선 센서 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 오브젝트 검출 장치(210)는, 센서에서 생성되는 센싱 신호에 기초하여 생성된 오브젝트에 대한 데이터를 차량에 포함된 적어도 하나의 전자 장치에 제공할 수 있다.

[40] 카메라는 영상을 이용하여 차량(10) 외부의 오브젝트에 대한 정보를 생성할 수 있다. 카메라는 적어도 하나의 렌즈, 적어도 하나의 이미지 센서 및 이미지 센서와 전기적으로 연결되어 수신되는 신호를 처리하고, 처리되는 신호에 기초하여 오브젝트에 대한 데이터를 생성하는 적어도 하나의 프로세서를 포함할 수 있다.

[41] 카메라는, 모노 카메라, 스테레오 카메라, AVM(Around View Monitoring) 카메라 중 적어도 어느 하나일 수 있다. 카메라는, 다양한 영상 처리 알고리즘을 이용하여, 오브젝트의 위치 정보, 오브젝트와의 거리 정보 또는 오브젝트와의 상대 속도 정보를 획득할 수 있다. 예를 들면, 카메라는, 획득된 영상에서, 시간에 따른 오브젝트 크기의 변화를 기초로, 오브젝트와의 거리 정보 및 상대 속도 정보를 획득할 수 있다. 예를 들면, 카메라는, 핀홀(pin hole) 모델, 노면 프로파일링 등을 통해, 오브젝트와의 거리 정보 및 상대 속도 정보를 획득할 수 있다. 예를 들면, 카메라는, 스테레오 카메라에서 획득된 스테레오 영상에서 디스패러티(disparity) 정보를 기초로 오브젝트와의 거리 정보 및 상대 속도 정보를 획득할 수 있다.

[42] 카메라는, 차량 외부를 촬영하기 위해 차량에서 FOV(field of view) 확보가 가능한 위치에 장착될 수 있다. 카메라는, 차량 전방의 영상을 획득하기 위해, 차량의 실내에서, 프런트 윈드 쉴드에 근접하게 배치될 수 있다. 카메라는, 프런트 범퍼 또는 라디에이터 그릴 주변에 배치될 수 있다. 카메라는, 차량 후방의 영상을 획득하기 위해, 차량의 실내에서, 리어 글라스에 근접하게 배치될 수 있다. 카메라는, 리어 범퍼, 트렁크 또는 테일 게이트 주변에 배치될 수 있다. 카메라는, 차량 측방의 영상을 획득하기 위해, 차량의 실내에서 사이드 윈도우 중 적어도 어느 하나에 근접하게 배치될 수 있다. 또는, 카메라는, 사이드 미러, 휀더 또는 도어 주변에 배치될 수 있다.

[43] 레이다는 전파를 이용하여 차량(10) 외부의 오브젝트에 대한 정보를 생성할 수 있다. 레이다는, 전자파 송신부, 전자파 수신부 및 전자파 송신부 및 전자파 수신부와 전기적으로 연결되어, 수신되는 신호를 처리하고, 처리되는 신호에 기초하여 오브젝트에 대한 데이터를 생성하는 적어도 하나의 프로세서를

포함할 수 있다. 레이다는 전파 발사 원리상 펄스 레이다(Pulse Radar) 방식 또는 연속파 레이다(Continuous Wave Radar) 방식으로 구현될 수 있다. 레이다는 연속파 레이다 방식 중에서 신호 파형에 따라 FMCW(Frequency Modulated Continuous Wave)방식 또는 FSK(Frequency Shift Keyong) 방식으로 구현될 수 있다. 레이다는 전자파를 매개로, TOF(Time of Flight) 방식 또는 페이즈 쉬프트(phase-shift) 방식에 기초하여, 오브젝트를 검출하고, 검출된 오브젝트의 위치, 검출된 오브젝트와의 거리 및 상대 속도를 검출할 수 있다. 레이다는, 차량의 전방, 후방 또는 측방에 위치하는 오브젝트를 감지하기 위해 차량의 외부의 적절한 위치에 배치될 수 있다.

[44] 라이다는, 레이저 광을 이용하여, 차량(10) 외부의 오브젝트에 대한 정보를 생성할 수 있다. 라이다는, 광 송신부, 광 수신부 및 광 송신부 및 광 수신부와 전기적으로 연결되어, 수신되는 신호를 처리하고, 처리된 신호에 기초하여 오브젝트에 대한 데이터를 생성하는 적어도 하나의 프로세서를 포함할 수 있다. 라이다는, TOF(Time of Flight) 방식 또는 페이즈 쉬프트(phase-shift) 방식으로 구현될 수 있다. 라이다는, 구동식 또는 비구동식으로 구현될 수 있다. 구동식으로 구현되는 경우, 라이다는, 모터에 의해 회전되며, 차량(10) 주변의 오브젝트를 검출할 수 있다. 비구동식으로 구현되는 경우, 라이다는, 광 스티어링에 의해, 차량을 기준으로 소정 범위 내에 위치하는 오브젝트를 검출할 수 있다. 차량(100)은 복수의 비구동식 라이다를 포함할 수 있다. 라이다는, 레이저 광 매개로, TOF(Time of Flight) 방식 또는 페이즈 쉬프트(phase-shift) 방식에 기초하여, 오브젝트를 검출하고, 검출된 오브젝트의 위치, 검출된 오브젝트와의 거리 및 상대 속도를 검출할 수 있다. 라이다는, 차량의 전방, 후방 또는 측방에 위치하는 오브젝트를 감지하기 위해 차량의 외부의 적절한 위치에 배치될 수 있다.

[45] 통신 장치(220)는, 차량(10) 외부에 위치하는 디바이스와 신호를 교환할 수 있다. 통신 장치(220)는, 인프라(예를 들면, 서버, 방송국) 및 타 차량 중 적어도 어느 하나와 신호를 교환할 수 있다. 통신 장치(220)는, 통신을 수행하기 위해 송신 안테나, 수신 안테나, 각종 통신 프로토콜이 구현 가능한 RF(Radio Frequency) 회로 및 RF 소자 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.

[46] 통신 장치(220)는, 5G(예를 들면, 뉴 라디오(new radio, NR)) 방식을 이용하여, 차량(10) 외부에 위치하는 디바이스와 통신할 수 있다. 통신 장치(220)는, 5G 방식을 이용하여, V2X(V2V, V2D, V2P,V2N) 통신을 구현할 수 있다.

[47] 운전 조작 장치(230)는, 운전을 위한 사용자 입력을 수신하는 장치이다. 메뉴얼 모드인 경우, 차량(10)은, 운전 조작 장치(230)에 의해 제공되는 신호에 기초하여 운행될 수 있다. 운전 조작 장치(230)는, 조향 입력 장치(예를 들면, 스티어링 휠), 가속 입력 장치(예를 들면, 가속 페달) 및 브레이크 입력 장치(예를 들면, 브레이크 페달)를 포함할 수 있다.

[48] 메인 ECU(240)는, 차량(10) 내에 구비되는 적어도 하나의 전자 장치의

전반적인 동작을 제어할 수 있다.

[49] 구동 제어 장치(250)는, 차량(10)내 각종 차량 구동 장치를 전기적으로 제어하는 장치이다. 구동 제어 장치(250)는, 파워 트레인 구동 제어 장치, 샤시 구동 제어 장치, 도어/윈도우 구동 제어 장치, 안전 장치 구동 제어 장치, 램프 구동 제어 장치 및 공조 구동 제어 장치를 포함할 수 있다. 파워 트레인 구동 제어 장치는, 동력원 구동 제어 장치 및 변속기 구동 제어 장치를 포함할 수 있다. 샤시 구동 제어 장치는, 조향 구동 제어 장치, 브레이크 구동 제어 장치 및 서스펜션 구동 제어 장치를 포함할 수 있다.

[50] 한편, 안전 장치 구동 제어 장치는, 안전 벨트 제어를 위한 안전 벨트 구동 제어 장치를 포함할 수 있다.

[51] 차량 구동 제어 장치(250)는, 제어 ECU(Electronic Control Unit)로 명명될 수 있다.

[52] 주행 시스템(260)는, 오브젝트 검출 장치(210)에서 수신한 오브젝트에 대한 데이터에 기초하여, 차량(10)의 움직임을 제어하거나, 사용자에게 정보를 출력하기 위한 신호를 생성할 수 있다. 주행 시스템(260)는, 생성된 신호를, 사용자 인터페이스 장치(200), 메인 ECU(240) 및 차량 구동 장치(250) 중 적어도 어느 하나에 제공할 수 있다.

[53] 주행 시스템(260)은, ADAS를 포함하는 개념일 수 있다. ADAS(260)는, 적응형 크루즈 컨트롤 시스템(ACC : Adaptive Cruise Control), 자동 비상 제동 시스템(AEB : Autonomous Emergency Braking), 전방 충돌 알림 시스템(FCW : Foward Collision Warning), 차선 유지 보조 시스템(LKA : Lane Keeping Assist), 차선 변경 보조 시스템(LCA : Lane Change Assist), 타겟 추종 보조 시스템(TFA : Target Following Assist), 사각 지대 감시 시스템(BSD : Blind Spot Detection), 적응형 하이빔 제어 시스템(HBA : High Beam Assist), 자동 주차 시스템(APS : Auto Parking System), 보행자 충돌 알림 시스템(PD collision warning system), 교통 신호 검출 시스템(TSR : Traffic Sign Recognition), 교통 신호 보조 시스템(TSA : Trafffic Sign Assist), 나이트 비전 시스템(NV : Night Vision), 운전자 상태 모니터링 시스템(DSM : Driver Status Monitoring) 및 교통 정체 지원 시스템(TJA : Traffic Jam Assist) 중 적어도 어느 하나를 구현할 수 있다.

[54] 주행 시스템(260)은, 자율 주행 ECU(Electronic Control Unit)를 포함할 수 있다. 자율 주행 ECU는, 차량(10) 내 다른 전자 장치들 중 적어도 어느 하나로부터 수신되는 데이터에 기초하여, 자율 주행 경로를 설정할 수 있다. 자율 주행 ECU는, 사용자 인터페이스 장치(200), 오브젝트 검출 장치(210), 통신 장치(220), 센싱부(270) 및 위치 데이터 생성 장치(280) 중 적어도 어느 하나로부터 수신되는 데이터에 기초하여, 자율 주행 경로를 설정할 수 있다. 자율 주행 ECU는, 자율 주행 경로를 따라 차량(10)이 주행하도록 제어 신호를 생성할 수 있다. 자율 주행 ECU에서 생성된 제어 신호는, 메인 ECU(240) 및 차량 구동 장치(250) 중 적어도 어느 하나로 제공될 수 있다.

[55] 센싱부(270)는, 차량의 상태를 센싱할 수 있다. 센싱부(270)는, IMU(inertial navigation unit) 센서, 충돌 센서, 휠 센서(wheel sensor), 속도 센서, 경사 센서, 중량 감지 센서, 헤딩 센서(heading sensor), 포지션 모듈(position module), 차량 전진/후진 센서, 배터리 센서, 연료 센서, 타이어 센서, 핸들 회전에 의한 스티어링 센서, 차량 내부 온도 센서, 차량 내부 습도 센서, 초음파 센서, 조도 센서, 가속 페달 포지션 센서 및 브레이크 페달 포지션 센서 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 한편, IMU(inertial navigation unit) 센서는, 가속도 센서, 자이로 센서, 자기 센서 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

[56] 센싱부(270)는, 적어도 하나의 센서에서 생성되는 신호에 기초하여, 차량의 상태 데이터를 생성할 수 있다. 센싱부(270)는, 차량 자세 정보, 차량 모션 정보, 차량 요(yaw) 정보, 차량 롤(roll) 정보, 차량 피치(pitch) 정보, 차량 충돌 정보, 차량 방향 정보, 차량 각도 정보, 차량 속도 정보, 차량 가속도 정보, 차량 기울기 정보, 차량 전진/후진 정보, 배터리 정보, 연료 정보, 타이어 정보, 차량 램프 정보, 차량 내부 온도 정보, 차량 내부 습도 정보, 스티어링 휠 회전 각도, 차량 외부 조도, 가속 페달에 가해지는 압력, 브레이크 페달에 가해지는 압력 등에 대한 센싱 신호를 획득할 수 있다.

[57] 센싱부(270)는, 그 외, 가속페달센서, 압력센서, 엔진 회전 속도 센서(engine speed sensor), 공기 유량 센서(AFS), 흡기 온도 센서(ATS), 수온 센서(WTS), 스로틀 위치 센서(TPS), TDC 센서, 크랭크각 센서(CAS), 등을 더 포함할 수 있다.

[58] 센싱부(270)는, 센싱 데이터를 기초로, 차량 상태 정보를 생성할 수 있다. 차량 상태 정보는, 차량 내부에 구비된 각종 센서에서 감지된 데이터를 기초로 생성된 정보일 수 있다.

[59] 예를 들면, 차량 상태 정보는, 차량의 자세 정보, 차량의 속도 정보, 차량의 기울기 정보, 차량의 중량 정보, 차량의 방향 정보, 차량의 배터리 정보, 차량의 연료 정보, 차량의 타이어 공기압 정보, 차량의 스티어링 정보, 차량 실내 온도 정보, 차량 실내 습도 정보, 페달 포지션 정보 및 차량 엔진 온도 정보 등을 포함할 수 있다.

[60] 한편, 센싱부는, 텐션 센서를 포함할 수 있다. 텐션 센서는, 안전 벨트의 텐션 상태에 기초하여 센싱 신호를 생성할 수 있다.

[61] 위치 데이터 생성 장치(280)는, 차량(10)의 위치 데이터를 생성할 수 있다. 위치 데이터 생성 장치(280)는, GPS(Global Positioning System) 및 DGPS(Differential Global Positioning System) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 위치 데이터 생성 장치(280)는, GPS 및 DGPS 중 적어도 어느 하나에서 생성되는 신호에 기초하여 차량(10)의 위치 데이터를 생성할 수 있다. 실시예에 따라, 위치 데이터 생성 장치(280)는, 센싱부(270)의 IMU(Inertial Measurement Unit) 및 오브젝트 검출 장치(210)의 카메라 중 적어도 어느 하나에 기초하여 위치 데이터를 보정할 수 있다.

[62] 위치 데이터 생성 장치(280)는, 위치 측위 장치로 명명될 수 있다. 위치 데이터

생성 장치(280)는, GNSS(Global Navigation Satellite System)로 명명될 수 있다.

[63] 차량(10)은, 내부 통신 시스템(50)을 포함할 수 있다. 차량(10)에 포함되는 복수의 전자 장치는 내부 통신 시스템(50)을 매개로 신호를 교환할 수 있다. 신호에는 데이터가 포함될 수 있다. 내부 통신 시스템(50)은, 적어도 하나의 통신 프로토콜(예를 들면, CAN, LIN, FlexRay, MOST, USB, 이더넷)을 이용할 수 있다.

[64] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 통신용 ECU의 하드 웨어 블럭도이다.

[65] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 통신용 ECU의 소프트웨어 블럭도이다.

[66] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 통신용 ECU의 구성도이다.

[67] 도 3 내지 도 5를 참조하면, 통신 장치(220)는, 통신용 ECU(Electronic Control Unit)(300)를 포함할 수 있다. 통신용 ECU(300)는, 차량(10)에 구비되어, 외부 디바이스와 신호를 교환하는데 이용될 수 있다. 외부 디바이스는, 타 차량, 서버, 사용자 단말기 중 어느 하나를 포함할 수 있다.

[68] 통신용 ECU(300)에는 외부 디바이스와의 통신을 위한 구성이 필수적으로 포함된다. 예를 들면, 통신용 ECU(300)에는, 802.11p, LTE, Wi-Fi, BT와 같은 통신 방식을 구현하기 위한 구성이 필수적으로 포함된다. 이러한 통신용 ECU는, 다른 ECU를 대체할 수 있지만, 다른 ECU는, 외부 디바이스와의 통신을 위한 구성이 포함하지 않기 때문에 통신용 ECU를 대체할 수 없다. 이러한 이유로, 통신용 ECU(300)는, 슬레이브 ECU(Slave ECU)에 대한 소프트웨어 클로닝(software cloning)을 수행하기에 적합하다.

[69] 하드웨어 관점에서, 통신 장치(220)는, 버스 인터페이스(301), 프라이머리 프로세서(400), 세컨더리 프로세서(500), 플랫 안테나 인터페이스, 메모리, HSM(Hardware Security Module), GNSS Radio, 802.11p Radio, LTE-PCS Radio, 4G/5G Radio, Wi-Fi/BT Radio 를 포함할 수 있다.

[70] 소프트웨어 관점에서, 통신 장치(220)는, Vehicle to Everything Connectivity Plane, Hybridization Plane, Non-V2X Connectivity Plane, Slave ECU Clone Space, ECU Redundancy Plane, Security Plane, Board Support Package Plane을 포함할 수 있다.

[71] 통신용 ECU(300)는, 버스 인터페이스(301), 프라이머리 프로세서(primary processor)(400) 및 세컨더리 프로세서(secondary processor)(500)를 포함할 수 있다.

[72] 한편, 통신용 ECU(300)는, 마스터 ECU(Master ECU)로 명명될 수 있다.

[73] 버스 인터페이스(301)는, 차량(10) 내부의 복수의 슬레이브 ECU(Slave ECU)와 신호를 교환할 수 있다. 버스 인터페이스(301)는, CAN, LIN, FlexRay, MOST, USB, 이더넷 중 적어도 어느 하나의 통신 방식으로 통해, 복수의 슬레이브 ECU와 신호를 교환할 수 있다.

[74] 슬레이브 ECU는, 사용자 인터페이스 장치(200), 오브젝트 검출 장치(210), 운전 조작 장치(230), 메인 ECU(240), 차량 구동 장치(250), 주행 시스템(260), 센싱부(270) 및 위치 데이터 생성 장치(280)에 포함되는 ECU로 이해될 수 있다.

예를 들면, 슬레이브 ECU는, AD(Automated Driving) ECU, MAP ECU, MMI Cluster ECU 등일 수 있다.

[75] 슬레이브 ECU는, 소프트웨어 지향적이다. 통신용 ECU는, 슬레이브 ECU의 소프트웨어를 프로세서에서 실행하여, 슬레이브 ECU의 작업을 실행할 수 있지만, 슬레이브 ECU는, 통신용 ECU의 통신 기능을 수행할 수 없다.

[76] 버스 인터페이스(301)는, 복수의 슬레이브 ECU 각각에 입력되는 복수의 센서 신호를 수신할 수 있다. 예를 들면, 버스 인터페이스(301)는, 제1 슬레이브 ECU에 입력되는 제1 센서 신호를 수신할 수 있다. 버스 인터페이스(301)는, 제2 슬레이브 EUC에 입력되는 제2 센서 신호를 수신할 수 있다.

[77] 버스 인터페이스(301)는, 수신되는 센서 신호를 복수의 코어(460)에 제공할 수 있다. 버스 인터페이스(301)는, 제1 센서 신호를 제1 코어(461)에 제공할 수 있다. 버스 인터페이스(301)는, 제2 센서 신호를 제2 코어(462)에 제공할 수 있다.

[78] 프라이머리 프로세서(400)는, 복수의 슬레이브 ECU 중 적어도 어느 하나의 슬레이브 ECU에 대한 소프트웨어 클로닝(software cloning)을 수행할 수 있다. 소프트웨어 클로닝은, 복수의 슬레이브 ECU에 각각 할당된 복수의 코어(core)를 활성화 시키는 것으로 정의될 수 있다. 복수의 코어는, 프라이머리 프로세서(400)에 포함되고, 복수의 슬레이브 ECU의 소프트웨어와 동일한 소프트웨어를 구현할 수 있다. 한편, 본 명세서에서 소프트웨어는 펌웨어를 포함하는 개념으로 이해될 수 있다.

[79] 프라이머리 프로세서(400)는, 복수의 슬레이브 ECU 중 폴트(fault)가 검출되는 슬레이브 ECU에 대한 소프트웨어 클로닝을 수행할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(170)는, 복수의 슬레이브 ECU 중 제1 슬레이브 ECU에 폴트가 검출되는 경우, 제1 슬레이브 ECU에 할당된 제1 코어를 활성화시킬 수 있다. 제1 코어는, 제1 슬레이브 ECU의 제1 소프트웨어와 동일한 제1 소프트웨어가 설치될 수 있다. 활성화된 제1 코어는, 제1 슬레이브 ECU의 기능을 수행할 수 있다.

[80] 프라이머리 프로세서(400)는, 복수의 코어(400), 온보드 센서 인터페이스(411), 센서 데이터 서비스(412), ECU 리던던시 매니저(420), 파워 컨섬션 리덕션 매니저(430), 프라이머리 V2X 모듈(440), 논 V2X 커넥티비티 모듈(450)을 포함할 수 있다.

[81] 프라이머리 프로세서(400)는, 복수의 슬레이브 ECU 각각에서 수행하는 기능을 수행하도록 설정된 복수의 코어(460)를 포함할 수 있다. 복수의 코어(460)는, ECU 리던던시 클론(ECU Redunancy Clone)으로 명명될 수 있다. 복수의 코어(460)는, 복수의 슬레이브 ECU의 기능 요소를 복제할 수 있다.

[82] 프라이머리 프로세서(400)는, 제1 코어(461) 및 제2 코어(462)를 포함할 수 있다. 제1 코어(461)는, 복수의 슬레이브 ECU 중 제1 슬레이브 ECU에서 수행하는 기능을 수행하도록 설정될 수 있다. 제2 코어(462)는, 복수의 슬레이브 ECU 중 제2 슬레이브 ECU에서 수행하는 기능을 수행하도록 설정될 수 있다.

[83] 프라이머리 프로세서(400)는, 복수의 슬레이브 ECU 중 제1 슬레이브 ECU의 폴트가 검출되는 경우, 제1 코어(461)를 활성화시킬 수 있다. 제1 코어(461)는, 제1 슬레이브 ECU의 애플리케이션이 설치되어, 제1 코어(461)가 활성화되면, 제1 슬레이브 ECU와 동일한 기능을 수행할 수 있도록 할당된 코어일 수 있다. 프라이머리 프로세서(400)는, 제1 슬레이브 ECU의 폴트가 검출되는 경우, 제1 슬레이브 ECU를 슬립 모드 상태로 전환할 수 있다. 제1 슬레이브 ECU는 슬립 모드에서 비활성화 되어, 동작이 중단된다.

[84] 프라이머리 프로세서(400)는, 복수의 슬레이브 ECU 중 제2 슬레이브 EUC의 폴트가 검출되는 경우, 제2 코어(462)를 활성화시킬 수 있다. 제2 코어(462)는, 제2 슬레이브 ECU의 애플리케이션이 설치되어, 제2 코어(462)가 활성화되면, 제2 슬레이브 ECU와 동일한 기능을 수행할 수 있도록 할당된 코어일 수 있다. 프라이머리 프로세서(400)는, 제2 슬레이브 ECU의 폴트가 검출되는 경우, 제2 슬레이브 ECU를 슬립 모드 상태로 전환할 수 있다. 제2 슬레이브 ECU는 슬립 모드에서 비활성화 되어, 동작이 중단된다.

[85] 프라이머리 프로세서(400)에 포함되는 복수의 코어(460)는, 슬립 모드(sleep mode), 모니터링 모드(monitoring mode), 세미 러닝 모드(semi-running mode), 러닝 모드(running mode) 중 어느 하나의 모드로 설정될 수 있다. 슬립 모드는, 코어의 비활성 상태의 모드로 정의될 수 있다. 모니터링 모드는, 매칭되는 ECU의 상태를 모니터링하는 모드로 정의될 수 있다. 세미 러닝 모드는, 특정된 알고리즘만 수행하는 모드로 정의될 수 있다. 러닝 모드는, 매칭되는 슬레이브 ECU와 동일한 기능을 수행하는 모드로 정의될 수 있다. 예를 들면, 제1 코어는, 제1 코어(861)의 비활성 상태로 정의되는 슬립 모드, 제1 슬레이브 ECU의 상태를 모니터링하는 모니터링 모드, 특정된 알고리즘만 수행하는 세미 러닝 모드 및 제1 슬레이브 ECU와 동일한 기능을 수행하는 러닝 모드 중 어느 하나의 모드로 설정될 수 있다. 예를 들면, 제2 코어(862)는, 제2 코어의 비활성 상태로 정의되는 슬립 모드, 제2 슬레이브 ECU의 상태를 모니터링하는 모니터링 모드, 특정된 알고리즘만 수행하는 세미 러닝 모드 및 제2 슬레이브 ECU와 동일한 기능을 수행하는 러닝 모드 중 어느 하나의 모드로 설정될 수 있다.

[86] 온보드 센서 인터페이스(On-Board Sensor Interface)(411)는, 온보드 센서들로부터 데이터를 수신할 수 있다. 여기서, 온보드 센서는, 상술한 센싱부(270)에 포함되는 센서들로 이해될 수 있다.

[87] 센서 데이터 서비스(Sensor Data Service)(412)는, 복수의 슬레이브 ECU의 기능에 요구되는 센서 데이터를 제공할 수 있다.

[88] ECU 리던던시 매니저(ECU Redundancy Manager)(420)는, 복수의 슬레이브 ECU에 대한 소프트웨어 클로닝 동작을 관리할 수 있다. ECU 리던던시 매니저(420)는, 버스 인터페이스(301)에 연결된 복수의 슬레이브 EUC의 상태를 모니터링할 수 있다. ECU 리던던시 매니저(420)는, 복수의 코어(460) 중 적어도 어느 하나를 활성화하거나 비활성화할 수 있다.

[89] 파워 컨섬션 리덕션 매니저(power consumption reduction manager)(430)는, 복수의 슬레이브 ECU의 전력 소비 상태를 모니터링할 수 있다. 파워 컨섬션 리덕션 매니저(430)는, 슬레이브 ECU의 제어 정보를 ECU 리던던시 매니저(420)에 제공하여 전력 소비를 줄일 수 있다.

[90] 프라이머리 V2X 모듈(Primary V2X Module)(440)는, 프라이머리 프로세서(400)에 과부하가 걸리지 않는 경우, 통신 관련 기능을 수행할 수 있다. 프라이머리 V2X 모듈(440)은, 유스 케이스들(use cases)과 애플리케이션들(applications)을 포함하는 ITS Stack(ITS-G5 and WAVE)일 수 있다.

[91] 논 V2X 커넥티비티 모듈(Non-V2X Connectivity Module)(450)는, 텔레매틱스, Wi-Fi 등과 같이 V2X 이외의 응용 프로그램에 대한 연결 작업을 담당하는 포로토콜 스택 세트이다.

[92] 한편, 프라이머리 프로세서(400)는, 논 디스트리뷰티드 모드(Non-Distributed Mode), 풀리 디스트리뷰티드 모드(Fully-Distributed Mode), 세미 디스트리뷰티드 모드(Semi-Distributed Mode), 리던던트 모드(Redundant Mode) 중 적어도 어느 하나의 모드로 동작될 수 있다.

[93] 논 디스트리뷰티드 모드에서, 프라이머리 프로세서(400)는, 복수의 슬레이브 ECU를 슬립 모드로 전환하고, 복수의 슬레이브 ECU의 기능을 모두 수행할 수 있다.

[94] 풀리 디스트리뷰티드 모드에서, 프라이머리 프로세서(400)는, 복수의 코어(460) 중 제1 코어(461)에서 특정된 기능만을 실행하고, 나머지 코어는 슬립 모드, 모니터링 모드, 세미 러닝 모드 중 어느 하나로 유지시킬 수 있다.

[95] 세미 디스트리뷰티드 모드에서, 프라이머리 프로세서(400)는, 복수의 슬레이브 ECU 중 적어도 어느 하나를 슬립 모드로 전환하고, 슬립 모드로 전환된 슬레이브 ECU의 기능을 수행할 수 있다.

[96] 리던던트 모드에서, 프라이머리 프로세서(400)는, 복수의 슬레이브 ECU가 동작되는 상태에서, 복수의 코어(460) 중 적어도 어느 하나가 러닝 모드로 유지시킬 수 있다.

[97] 세컨더리 프로세서(500)는, 프라이머리 프로세서(400)의 과부하 여부에 따라 동작 여부를 결정할 수 있다.

[98] 세컨더리 프로세서(500)는, V2X 리던던시 매니저(Vehicle to Everything Redundancy Manager)(510), 세컨더리 V2X 모듈(520), V2X 데이터 스위치(530), 라디오 데이터 스플리터(540) 및 라디오 인터페이스(550)를 포함할 수 있다.

[99] V2X 리던던시 매니저(V2X Redundancy Manager)(510)는, 프라이머리 프로세서(400)의 부하를 관리할 수 있다.

[100] V2X 리던던시 매니저(510)는, 프라이머리 프로세서(400)의 로드를 모니터링할 수 있다. V2X 리던던시 매니저(510)는, 프라이머리 프로세서(400)에 과부하가 걸리는 경우, 외부 디바이스와 신호를 교환하는 통신 관련 기능을 프라이머리

프로세서(400)를 대신하여 수행하도록 관리할 수 있다.

[101] V2X 리던던시 매니저(510)는, 프라이머리 프로세서(400)의 과부하가 해소되는 경우, 통신 관련 기능을 프라이머리 프로세서(400)가 수행하도록 관리할 수 있다.

[102] 세컨더리 V2X 모듈(Secondary V2X Module)(520)는, 프라이머리 프로세서(400)에 과부하가 걸리는 경우, 프라이머리 V2X 모듈(440)의 동작을 대신하여 수행할 수 있다. 세컨더리 V2X 모듈(520)은, 프라이머리 V2X 모듈(440)의 애플리케이션과 동일한 애플리케이션이 설치될 수 있다. 세컨더리 V2X 모듈(520)은, 유스 케이스들(use cases)과 애플리케이션들(applications)을 포함하는 ITS Stack(ITS-G5 and WAVE)일 수 있다.

[103] V2X 데이터 스위치(V2X Data Switch)(530)는, V2X 데이터 스위치(530)는, 프라이머리 프로세서(400)와 세컨더리 프로세서(500) 간의 V2X 데이터 흐름을 제어할 수 있다. V2X 데이터 스위치(530)는, 프라이머리 V2X 모듈(440) 및 세컨더리 V2X 모듈(520)간의 V2X 데이터 흐름을 제어할 수 있다.

[104] 라디오 데이터 스플리터(Radio Data Splitter)(540)는, V2X 데이터와 논 V2X(Non-V2X) 데이터를 분리할 수 있다. 예를 들면, 라디오 데이터 스플리터(540)는, 텔레매틱스 또는 네트워크 운영 등에 있어서, V2X 데이터와 논 V2X(Non-V2X) 데이터를 분리할 수 있다.

[105] 라디오 인터페이스(Radio Interface)(550)는, 외부 디바이스와의 연결을 담당할 수 있다. 라디오 인터페이스(550)는, 802.11p, LTE-PC5/Uu, 4G/5G 중 어느 하나의 네트워크를 이용한 외부 디바이스와의 연결을 담당할 수 있다.

[106] 도 6 내지 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 통신용 ECU를 설명하는데 참조되는 도면이다.

[107] 도 6을 참조하면, 복수의 슬레이브 ECU(610a, 610b, ..., 610c)중 제1 슬레이브 ECU(610a)에 페일(fail)이 발생될 수 있다. 예를 들면, 제1 슬레이브 ECU(610a)는, AD ECU일 수 있다.

[108] 통신용 ECU(300)는, 제1 슬레이브 ECU(610a)의 페일 상태를 차량(10) 내 연결 버스를 통해 감지할 수 있다. 통신용 ECU(300)는, 제1 슬레이브 ECU(610a)의 클론 기능을 실행하여, 제1 슬레이브 ECU(610a)의 기능을 담당할 수 있다. 통신용 ECU(300)는, 제1 슬레이브 ECU(610a)의 애플리케이션이 구현될 수 있는 제1 코어(461)를 활성화 시킬 수 있다. 이경우, AD ECU의 기능이, 통신용 ECU(300)에서 구현될 수 있다.

[109] 통신용 ECU(300)에 포함된 프라이머리 프로세서(400)는, 제1 슬레이브 ECU(610a)의 기능을 수행할 수 있다. 제1 슬레이브 ECU(610a)의 기능 수행으로 인해, 프라이머리 프로세서(400)에 과부하가 발생되는 경우, 통신용 ECU(300)에 포함된 세컨더리 프로세서(500)가 프라이머리 프로세서(400)의 통신 기능을 대신 수행할 수 있다.

[110] 만약, 프라이머리 프로세서(400)의 과부하가 줄어들면, 프라이머리 프로세서(400)는, 본연의 통신 기능을 수행할 수 있다.

[111] 프라이머리 프로세서(400)는, 제1 슬레이브 ECU(610a)의 기능과 통신 기능을 동시에 수행할 수 있다.

[112] 도 7을 참조하면, 복수의 슬레이브 ECU(610a, 610b, ..., 610n) 각각은, 할당된 기능을 수행하기 위해, 알고리즘과 소프트웨어에 적합한 입력을 제공하는 센서에 무선 또는 유선으로 연결될 수 있다. 복수의 슬레이브 ECU(610a, 610b, ..., 610n) 각각은, 센서에 물리적으로 연결되거나, CAN 또는 이더넷 버스를 통해 연결될 수 있다.

[113] 복수의 슬레이브 ECU(610a, 610b, ... ,610n)의 센서 입력은, 통신 ECU(300)에 병렬로 연결될 수 있다. 즉, 통신 ECU(300)는, 병렬 연결 회로를 사용하여, 복수의 슬레이브 ECU(610a, 610b, ... , 610n)의 센서 입력을 동시에 얻을 수 있다.

[114] 도 8을 참조하면, 통신용 ECU(300)는, 멀티 코어 아키텍처(multi-core architecture)를 지원하는 매우 강력한 애플리케이션 프로세서를 구비한다. 통신용 ECU(300)는, 멀티 코어 아키텍처(multi-core architecture)를 지원하는 프라이머리 프로세서(400)를 포함할 수 있다.

[115] 프라이머리 프로세서(400)에 포함되는 멀티 코어는, 복수의 슬레이브 ECU에 매칭되고, 각 코어는 기능적으로 매칭된 슬레이브 ECU와 동일한 소프트웨어(펌웨어 포함)를 실행하는 작업이 할당될 수 있다. 복수의 코어 각각은 매칭되는 슬레이브 ECU의 카피(copy)를 가진다. 예를 들면, 제1 코어(461)는, 제1 슬레이브 ECU(610a)의 애플리케이션 카피를 가지고, 제2 코어(462)는, 제2 슬레이브 ECU(610b)의 카피를 가진다.

[116] 도 9를 참조하면, 복수의 코어(460) 각각은, 슬립 모드, 모니터링 모드, 세미 러닝 모드, 러닝 모드 중 어느 하나의 모드에서 동작될 수 있다.

[117] 슬립 모드에서, 코어는 완전히 꺼져 있고, 매칭되는 슬레이브 ECU의 작업을 위한 소프트웨어(펌웨어 포함)를 처리하지 않는다.

[118] 모니터링 모드에서, 코어는, 활성화되고, 버스(예를 들면, CAN, 이더넷)를 통해 매칭되는 슬레이브 ECU의 상태를 모니터링한다. 모니터링 모드에서, 코어는, 매칭되는 슬레이브 ECU의 센서 입력을 수집하지만, 센서 입력을 처리하지는 않는다.

[119] 세미 러닝 모드에서, 코어는, 매칭되는 슬레이브 ECU의 상태를 모니터링하고, 센서 입력을 수집한다. 세미 러닝 모드에서, 코어는, 특정된 기능 또는 알고리즘만을 실행한다.

[120] 러닝 모드에서, 코어는, 매칭되는 슬레이브 ECU의 전체 소프트웨어(펌웨어 포함)를 실행하고, 슬레이브 ECU와 동일한 작업을 실행할 수 있다.

[121] 도 10을 참조하면, 통신용 ECU(300)는, 오브젝트 검출 장치(210)로부터 수신되는 데이터에 기초하여, 논 디스트리뷰티드 모드(Non-Distributed Mode)(710), 풀리 디스트리뷰티드 모드(Fully-Distributed Mode)(720), 세미 디스트리뷰티드 모드(Semi-Distributed Mode)(730), 리던던트 모드(Redundant Mode)(740) 중 적어도 어느 하나의 모드로 동작될 수 있다. 예를 들면, 통신용

ECU(300)는, 도로 상황, 교통 상황, 네트워크 상황과 같은 다양한 입력 조건을 기초로, 논 디스트리뷰티드 모드(Non-Distributed Mode)(710), 풀리 디스트리뷰티드 모드(Fully-Distributed Mode)(720), 세미 디스트리뷰티드 모드(Semi-Distributed Mode)(730), 리던던트 모드(Redundant Mode)(740) 중 적어도 어느 하나의 모드로 동작될 수 있다.

[122] 논 디스트리뷰티드 모드(710)에서, 통신용 ECU(300)는, 복수의 슬레이브 ECU 모두를 끄고, 복수의 코어(460)에서 복수의 슬레이브 ECU의 작업을 수행한다.

[123] 풀리 디스트리뷰티드 모드(720)에서, 통신용 ECU(300)는, 특별하게 할당된 코어에서 고유한 작업만 실행하고, 나머지 코어는 슬립 모드, 모니터링 모드, 세미 러닝 모드 중 어느 하나로 유지된다. 풀리 디스트리뷰티드 모드에서, 복수의 슬레이브 ECU는, 운전 모드에 있으며, 할당된 작업을 독립적으로 실행한다.

[124] 세미 디스트리뷰티드 모드(730)에서, 통신용 ECU(300)는, 하나 이상의 슬레이브 ECU는 슬립 모드지만, 복수의 슬레이브 ECU 중 일부는 슬립 모드가 아니다. 즉, 복수의 슬레이브 ECU 중 적어도 하나는 할당된 작업을 실행하기 위한 러닝 모드다. 통신용 ECU(300)는, 작업을 실행하기 위해 메인 코어를 러닝 모드로 유지하고, 슬립 모드에 있는 슬레이브 ECU의 작업을 실행하기 위하 하나 이상의 코어를 러닝 모드로 유지한다.

[125] 리던던트 모드(740)에서, 통신용 ECU(300)는, 메인 코어를 러닝 모드로 유지하여 작업을 수행한다. 통신용 ECU(300)는, 하나 이상의 코어를 러닝 모드로 유지하고, 슬레이브 ECU는 해당 작업을 중복 실행하도록 실행 모드에 있다. 통신용 ECU(300)는, 두가지 중복 작업의 결과에 따라 동작을 결정할 수 있다.

[126] 한편, 도 10을 참조하여 설명된 메인 코어는, 외부 디바이스와의 통신을 수행하기 위한 코어로 설명될 수 있다. 예를 들면, 메인 코어는, 상술한 프라이머리 V2X 모듈(Primary V2X Module)(440), 논 V2X 커넥티비티 모듈(Non-V2X Connectivity Module)(450), 세컨더리 V2X 모듈(Secondary V2X Module)(520), 라디오 인터페이스(Radio Interface)(550) 중 적어도 어느 하나일 수 있다.

[127] 한편, 파워 컨섬션 리덕션 매니저(power consumption reduction manager)(430)는, 각각의 모드에서 소비되는 전력을 모니터링하고, 데이터를 수집할 수 있다. 파워 컨섬션 리덕션 매니저(430)는, 전력 소비를 줄이기 위해, 논 디스트리뷰티드 모드(710), 풀리 디스트리뷰티드 모드(720), 세미 디스트리뷰티드 모드(730), 리던던트 모드(740) 중 하나를 최적으로 선택한다. 예를 들면, 논 디스트리뷰티드 모드(710)에서 모든 슬레이브 ECU가 꺼지고 모든 슬레이브 ECU 기능이 통신용 ECU(300)의 해당 코어에서 실행된다. 이를 통해, CAN 컨트롤러의 부하를 줄임으로써 전체적인 전력 소비를 줄일 수 있다.

[128] 도 11을 참조하면, AD(Automated Driving) 시스템 아키넥처에서, AD 리던던시(redundancy)는 아래 4개의 타입으로 구분될 수 있다.

[129] 제1 타입(810)은, 차량 버스에 연결되어 독립적으로 AD 작업을 실행하는 복수의 AD ECU를 통해 리던던시를 지원하는 시스템이다. 이경우, 복수의 AD ECU에서 생성된 복수의 로직 중 어느 하나를 이용하여 AD 동작이 수행될 수 있다. 통신용 ECU는 AD 동작을 수행하지 않는다.

[130] 제2 타입(820)은, 단일 AC ECU에, 각각이 AD 작업을 실행하는 복수의 코어를 포함하는 시스템이다. 이경우, 복수의 코어에서 생성된 복수의 로직 중 어느 하나를 이용하여 AD 동작이 수행될 수 있다. 통신용 ECU는 AD 동작을 수행하지 않는다.

[131] 제3 타입(830)은, 차량 버스에 연결된 적어도 하나의 독립적인 AD ECU 및 통신용 ECU에 포함된 복수의 코어 중 적어도 어느 하나에서 AD 작업을 실행하는 시스템이다.

[132] 제4 타입(840)은, 단일 AD ECU 포함된 적어도 하나의 코어와 통신용 ECU(300)에 포함된 복수의 코어 중 적어도 어느 하나에서 AD 작업을 실행하는 시스템이다.

[133] 전술한 본 발명은, 프로그램이 기록된 매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 매체는, 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 매체의 예로는, HDD(Hard Disk Drive), SSD(Solid State Disk), SDD(Silicon Disk Drive), ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광 데이터 저장 장치 등이 있으며, 또한 캐리어 웨이브(예를 들어, 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현되는 것도 포함한다. 또한, 상기 컴퓨터는 프로세서 또는 제어부를 포함할 수도 있다. 따라서, 상기의 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다.

[134] [부호의 설명]

[135] 10 : 차량

[136] 300 : 통신용 ECU

청구범위

[청구항 1] 차량에 구비되어, 외부 디바이스와 신호를 교환하는데 이용되는 통신용 ECU(Electronic Control Unit)에 있어서,
차량 내부의 복수의 슬레이브 ECU(Slave ECU)와 신호를 교환하는 버스 인터페이스(Bus Interface);
상기 복수의 슬레이브 ECU 중 적어도 하나의 슬레이브 ECU에 대한 소프트웨어 클로닝(software cloning)을 수행하는 프라이머리 프로세서(primary processor); 및
상기 프라이머리 프로세서의 과부하 여부에 따라 동작 여부를 결정하는 세컨더리 프로세서(secondary processor);를 포함하는 통신용 ECU.

[청구항 2] 제 1항에 있어서,
상기 프라이머리 프로세서는,
상기 복수의 슬레이브 ECU 중 폴트(fault)가 검출되는 슬레이브 ECU에 대한 소프트웨어 클로닝을 수행하는 통신용 ECU.

[청구항 3] 제 1항에 있어서,
상기 프라이머리 프로세서는,
상기 복수의 슬레이브 ECU 각각에서 수행하는 기능을 수행하도록 설정된 복수의 코어를 포함하는 통신용 ECU.

[청구항 4] 제 3항에 있어서,
상기 프라이머리 프로세서는,
제1 슬레이브 ECU에서 수행하는 기능을 수행하도록 설정된 제1 코어; 및
제2 슬레이브 ECU에서 수행하는 기능을 수행하도록 설정된 제2 코어;를 포함하는 통신용 ECU.

[청구항 5] 제 4항에 있어서,
상기 프라이머리 프로세서는,
상기 제1 슬레이브 ECU의 폴트가 검출되는 경우, 상기 제1 코어를 활성화시키는 통신용 ECU.

[청구항 6] 제 5항에 있어서,
상기 프라이머리 프로세서는,
상기 제1 슬레이브 ECU의 폴트가 검출되는 경우, 상기 제1 슬레이브 ECU를 슬립 모드 상태로 전환하는 통신용 ECU.

[청구항 7] 제 3항에 있어서,
상기 복수의 코어는,
코어의 비활성 상태로 정의되는 슬립 모드(sleep mode), 매칭되는 슬레이브 ECU의 상태를 모니터링 하는 모니터링 모드(monitoring mode), 특정된 알고리즘만 수행하는 세미 러닝 모드(semi-running mode) 및 매칭되는 슬레이브 ECU와 동일한 기능을 수행하는 러닝 모드(running

mode) 중 어느 하나의 모드로 설정되는 통신용 ECU.

[청구항 8] 제 1항에 있어서,
상기 세컨더리 프로세서는,
상기 프라이머리 프로세서의 로드를 모니터링하고, 상기 프라이머리 프로세서에 과부하가 걸리는 경우, 외부 디바이스와 신호를 교환하는 통신 관련 기능을 상기 프라이머리 프로세서를 대신하여 수행하도록 관리하는 V2X 리던던시 매니저(Vehicle to Everything Redundancy Manager);를 포함하는 통신용 ECU.

[청구항 9] 제 8항에 있어서,
상기 V2X 리던던시 매니저는,
상기 프라이머리 프로세서의 과부하가 해소되는 경우, 상기 통신 관련 기능을 상기 프라이머리 프로세서가 수행하도록 관리하는 통신용 ECU.

[청구항 10] 제 9항에 있어서,
상기 프라이머리 프로세서는,
상기 프라이머리 프로세서에 과부하가 걸리지 않는 경우, 상기 통신 관련 기능을 수행하는 프라이머리 V2X 모듈(Primary V2X Module);을 포함하고,
상기 세컨더리 프로세서는,
상기 프라이머리 프로세서에 과부하가 걸리는 경우, 상기 프라이머리 V2X 모듈의 동작을 대신하여 수행하는 세컨더리 V2X 모듈(Secondary V2X Module);을 포함하는 통신용 ECU.

[청구항 11] 제 10항에 있어서,
상기 세컨더리 프로세서는,
상기 프라이머리 V2X 모듈 및 상기 세컨더리 V2X 모듈간의 V2X 데이터 흐름을 제어하는 V2X 데이터 스위치;를 더 포함하는 통신용 ECU.

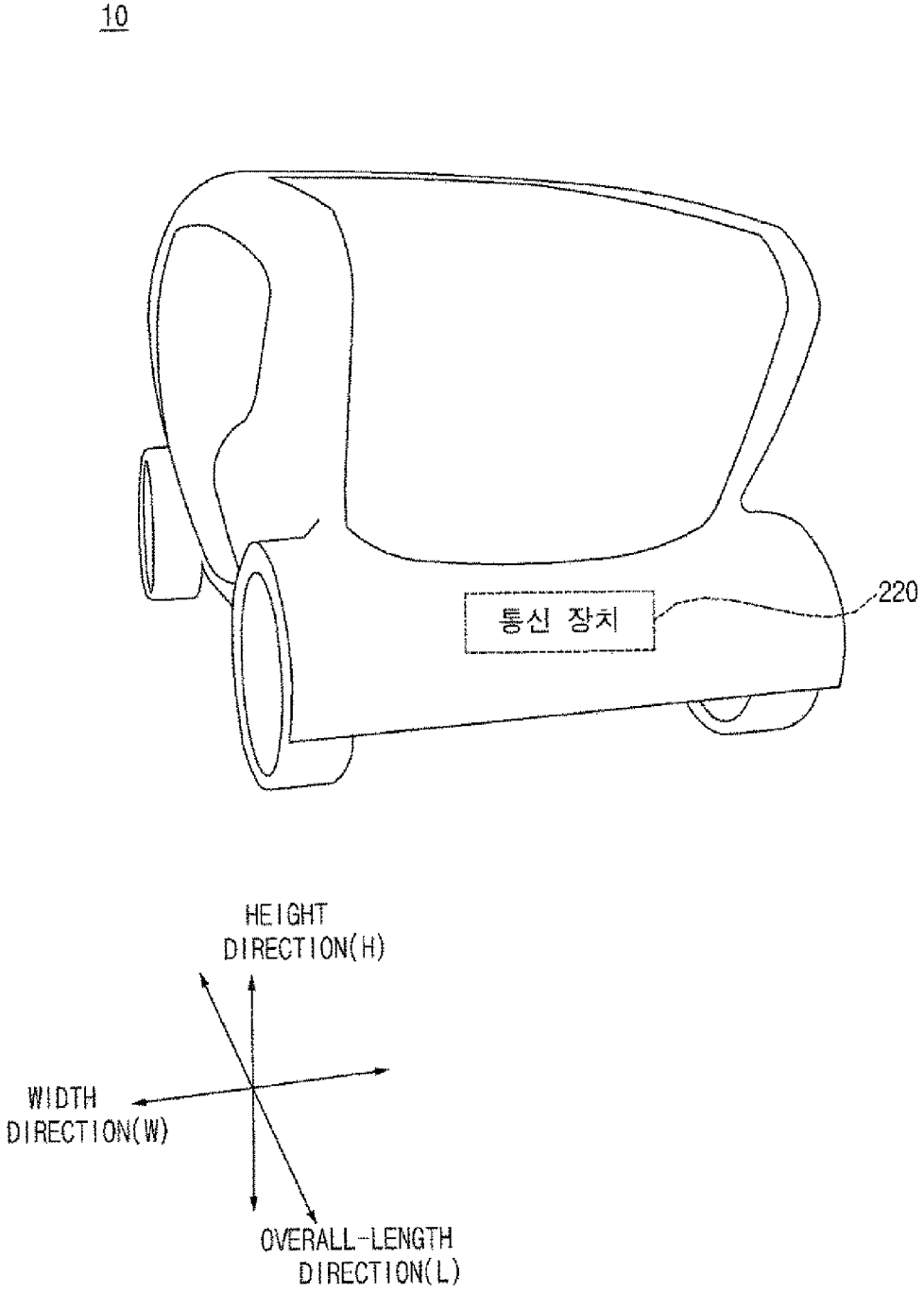
[청구항 12] 제 7항에 있어서,
상기 프라이머리 프로세서는,
상기 복수의 슬레이브 ECU를 슬립 모드로 전환하고, 상기 복수의 슬레이브 ECU의 기능을 모두 수행하는 논 디스트리뷰티드 모드(Non-Distributed Mode),
상기 복수의 코어 중 제1 코어에서 특정된 기능만을 실행하고, 나머지 코어는 상기 슬립 모드, 상기 모니터링 모드 및 상기 세미 러닝 모드 중 어느 하나로 유지시키는 풀리 디스트리뷰티드 모드(Fully-Distributed Mode),
상기 복수의 슬레이브 ECU 중 적어도 어느 하나를 슬립 모드로 전환하고, 슬립 모드로 전환된 슬레이브 ECU의 기능을 수행하는 세미 디스트리뷰티드 모드(Semi-Distributed Mode) 및
상기 복수의 슬레이브 ECU가 동작되는 상태에서, 상기 복수의 코어 중

적어도 어느 하나가 러닝 모드로 유지시키는 리던던트 모드(Redundant Mode) 중 적어도 어느 하나의 모드로 동작되는 통신용 ECU.

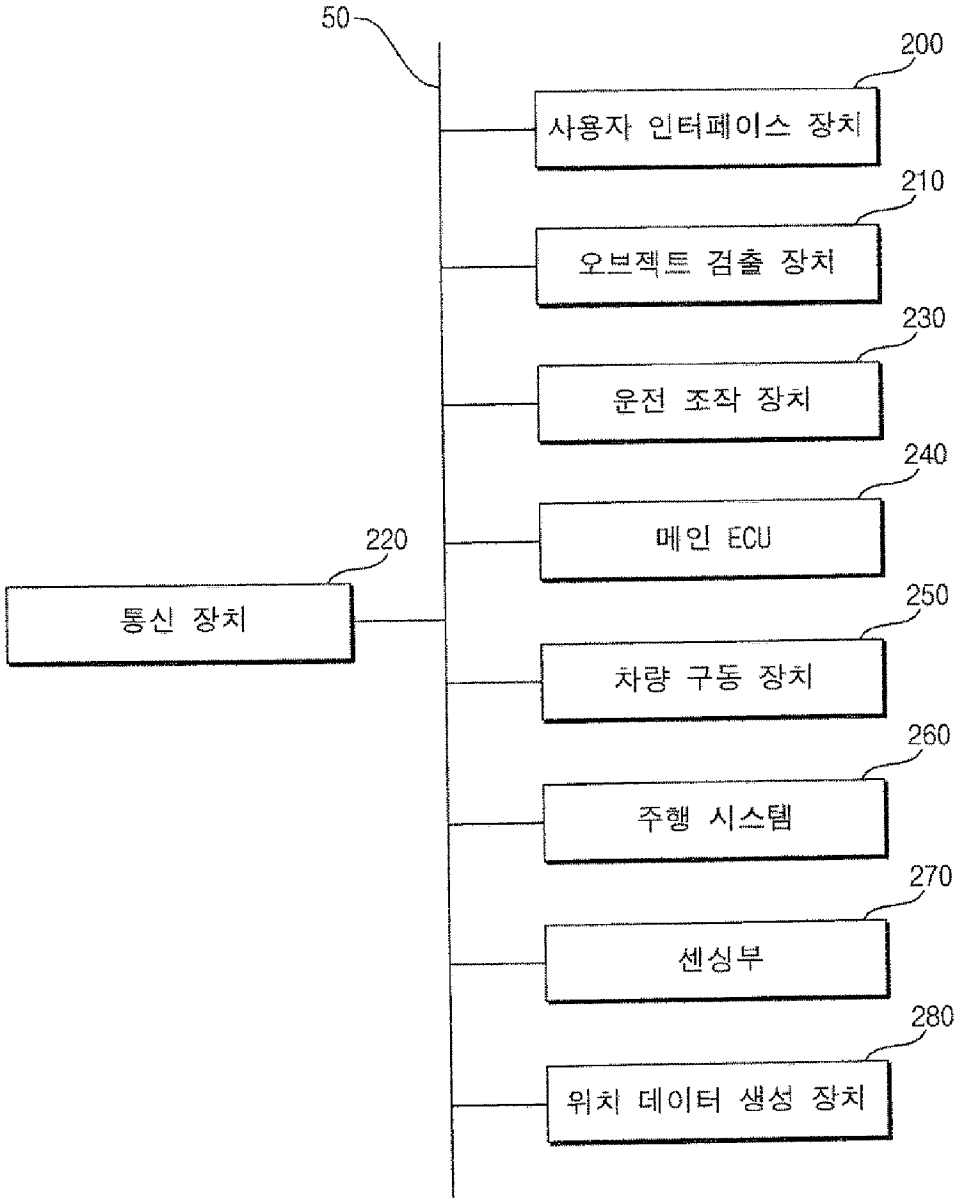
[청구항 13] 제 1항에 있어서,
상기 버스 인터페이스는,
상기 복수의 슬레이브 ECU 각각에 입력되는 복수의 센서 신호를 수신하는 통신용 ECU.

[청구항 14] 제 1항에 있어서,
상기 프라이머리 프로세서는,
상기 복수의 슬레이브 ECU의 전력 소비 상태를 모니터링 하는 파워 컨섬션 리덕션 메니저(power consumption reduction manager);를 포함하는 통신용 ECU.

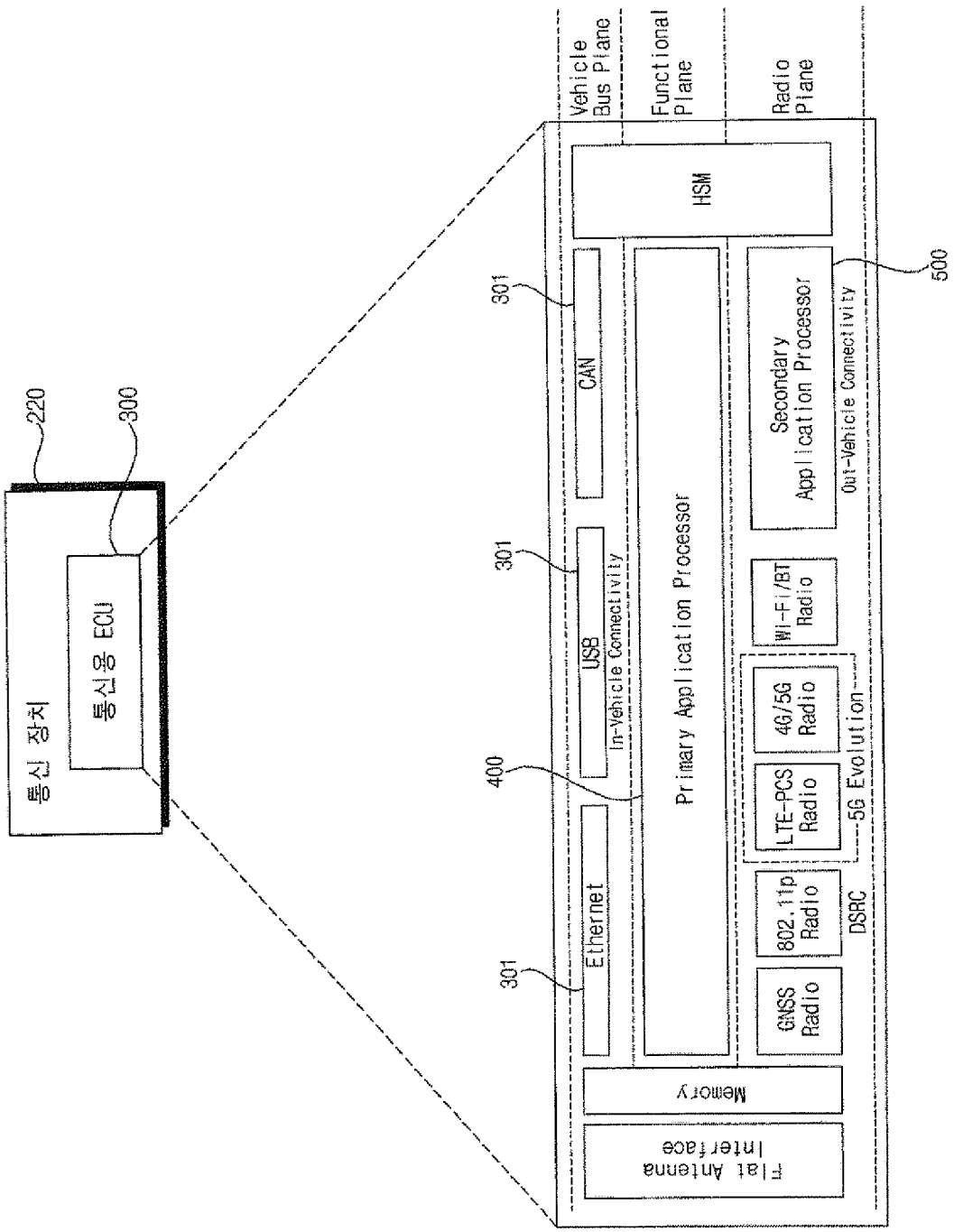
[도1]


10
통신 장치
220
HEIGHT
DIRECTION(H)
WIDTH
DIRECTION(W)
OVERALL-LENGTH
DIRECTION(L)

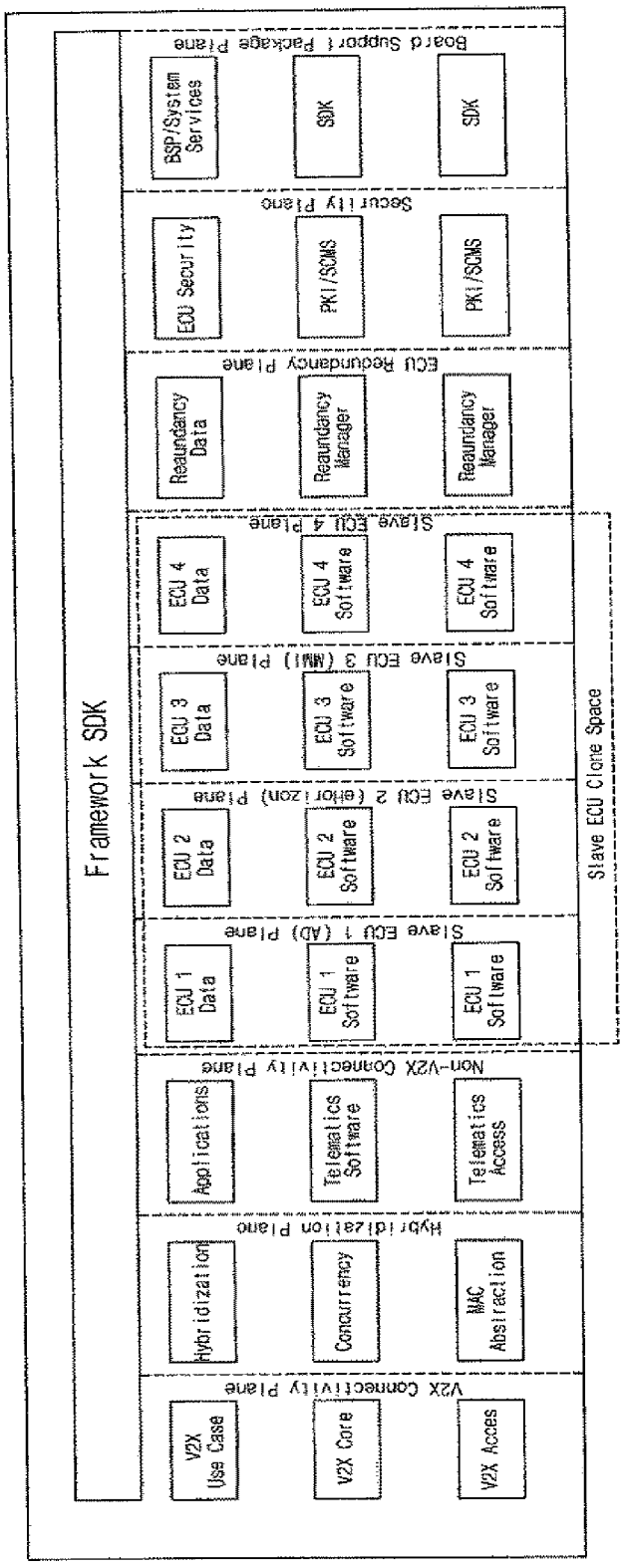
[도2]


10
50
200
사용자 인터페이스 장치
210
오브젝트 검출 장치
230
운전 조작 장치
240
메인 ECU
220
통신 장치
250
차량 구동 장치
260
주행 시스템
270
센싱부
280
위치 데이터 생성 장치

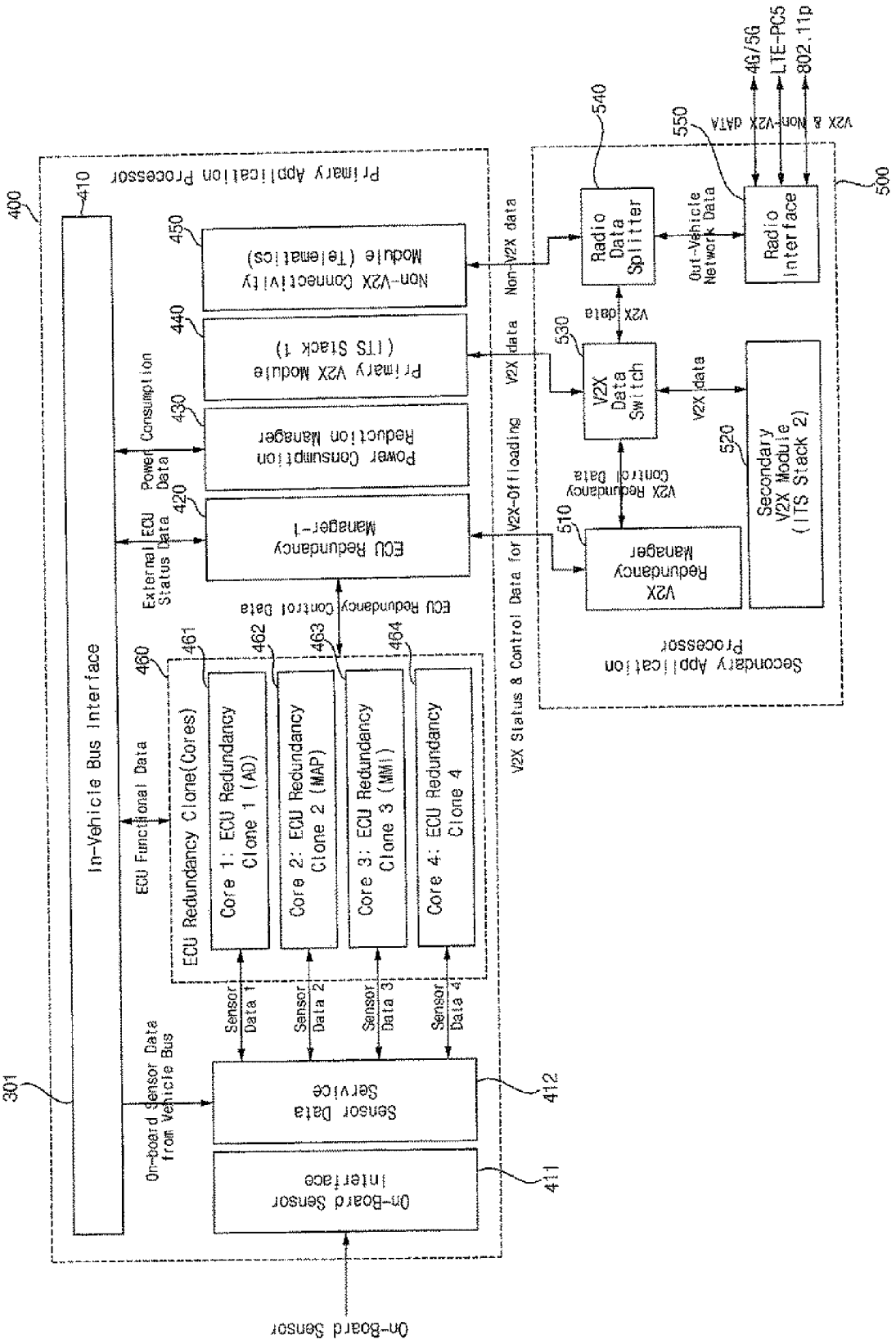
[도3]


통신 장치
통신용 ECU
220
300
Vehicle Bus Plane
Functional Plane
Radio Plane
HSM
CAN
USB
In-Vehicle Connectivity
Primary Application Processor
Secondary Application Processor
Out-Vehicle Connectivity
500
301
301
400
Wi-Fi/BT Radio
4G/5G Radio
LTE-PCS Radio
5G Evolution
Ethernet
802.11p Radio
DSRC
GNSS Radio
301
Memory
Flat Antenna Interface

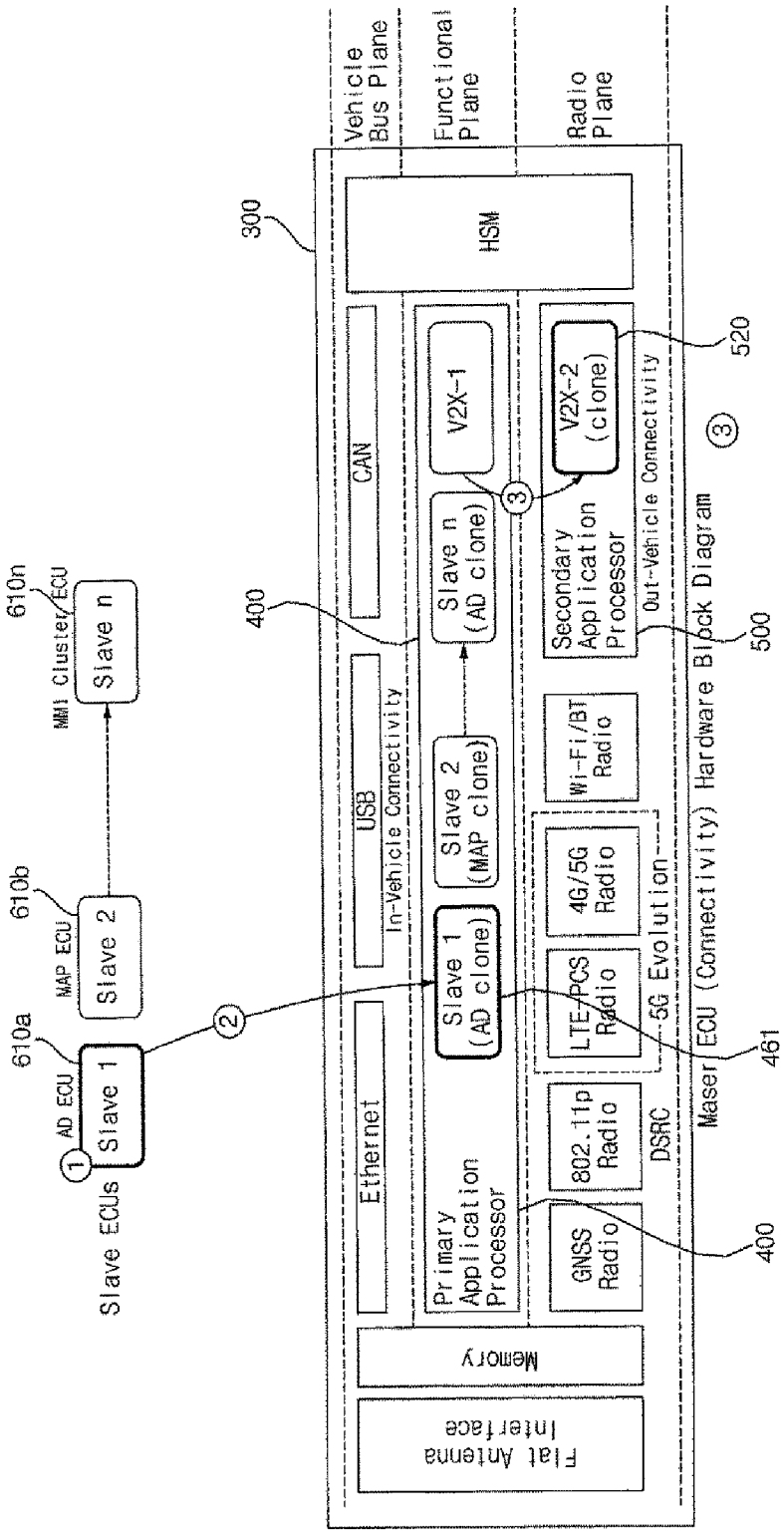
[도4]


Framework SDK
Board Support Package Plane
BSP/System Services
SDK
SDK
Security Plane
ECU Security
PKI/SCMS
PKI/SCMS
ECU Redundancy Plane
Reaundancy Data
Reaundancy Manager
Reaundancy Manager
Slave ECU 4 Plane
ECU 4 Data
ECU 4 Software
ECU 4 Software
Slave ECU 3 (MMI) Plane
ECU 3 Data
ECU 3 Software
ECU 3 Software
Slave ECU 2 (eHorizon) Plane
ECU 2 Data
ECU 2 Software
ECU 2 Software
Slave ECU 1 (AD) Plane
ECU 1 Data
ECU 1 Software
ECU 1 Software
Slave ECU Clone Space
Non-V2X Connectivity Plane
Applications
Telematics Software
Telematics Access
Hybridization Plane
Hybridization
Concurrency
MAC Abstraction
V2X Connectivity Plane
V2X Use Case
V2X Core
V2X Acces

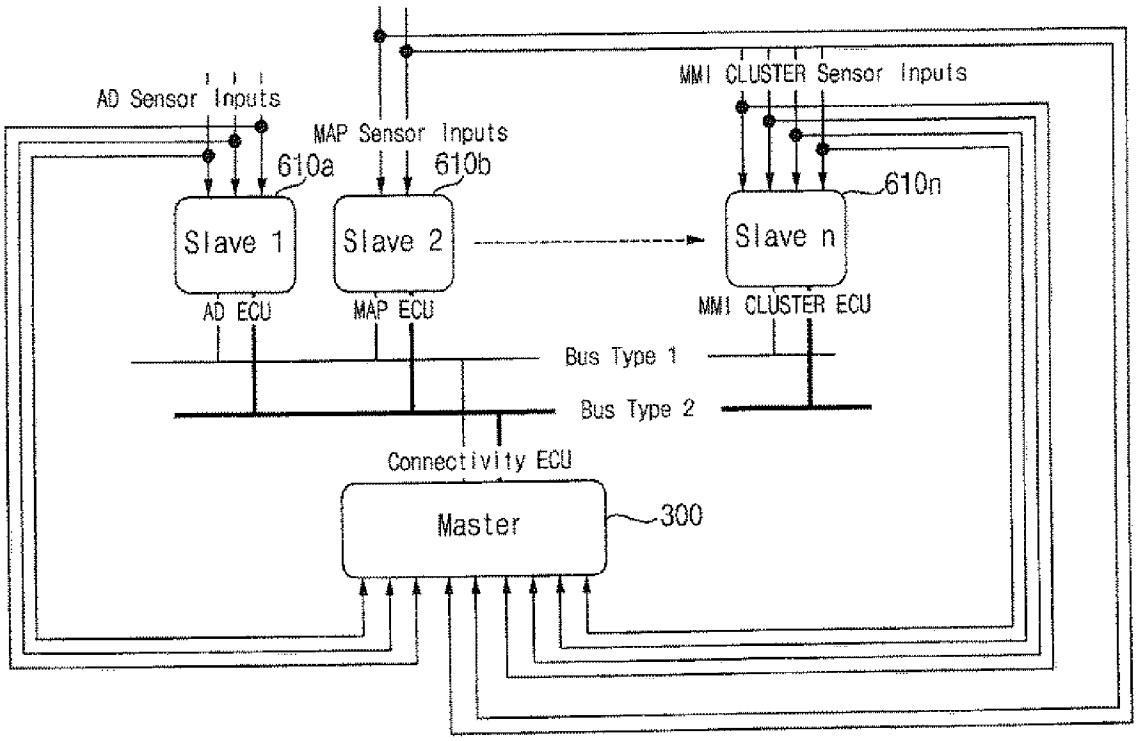
[도5]


400
Primary Application Processor
410
In-Vehicle Bus Interface
301
On-Board Sensor Data from Vehicle Bus
450
Non-V2X Connectivity Module (Telematics)
440
Primary V2X Module (ITS Stack 1)
430
Power Consumption Reduction Manager
420
ECU Redundancy Manager-1
Power Consumption Data
ECU Data
External Status Data
ECU Redundancy Control Data
460
ECU Redundancy Clone(Cores)
461
462
463
464
Core 1: ECU Redundancy Clone 1 (AD)
Core 2: ECU Redundancy Clone 2 (MAP)
Core 3: ECU Redundancy Clone 3 (MMI)
Core 4: ECU Redundancy Clone 4
ECU Functional Data
Sensor Data 1
Sensor Data 2
Sensor Data 3
Sensor Data 4
412
Sensor Data Service
411
On-Board Sensor Interface
On-Board Sensor
Non-V2X data
V2X data
V2X-Offloading
V2X Status & Control Data for
Secondary Application Processor
540
Radio Data Splitter
550
Out-Vehicle Network Data
Radio Interface
500
V2X & Non-V2X DATA
4G/5G
LTE-PC5
802.11p
530
V2X Data Switch
V2X data
520
Secondary V2X Module (ITS Stack 2)
V2X Redundancy Control Data
510
V2X Redundancy Manager

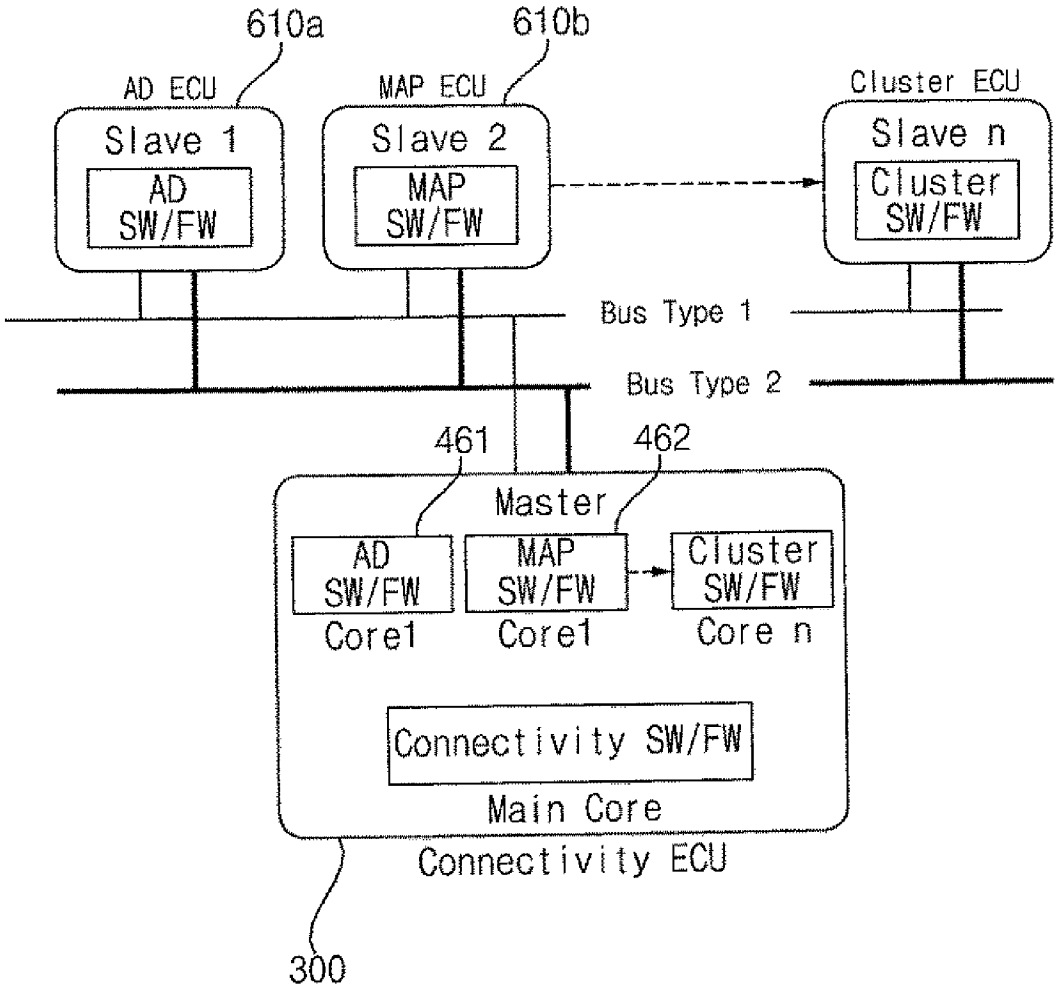
[도6]


Vehicle Bus Plane
Functional Plane
Radio Plane
300
HSM
CAN
V2X-1
V2X-2 (clone)
520
400
Slave n (AD clone)
Secondary Application Processor
Out-Vehicle Connectivity
500
610n
MMI Cluster ECU
Slave n
610b
MAP ECU
Slave 2
610a
AD ECU
Slave 1
Slave ECUs
USB
In-Vehicle Connectivity
Slave 2 (MAP clone)
Slave 1 (AD clone)
Wi-Fi/BT Radio
4G/5G Radio
LTE-PCS Radio
5G Evolution
Ethernet
Primary Application Processor
802.11p Radio
DSRC
GNSS Radio
400
Memory
Flat Antenna Interface
Maser ECU (Connectivity) Hardware Block Diagram
461

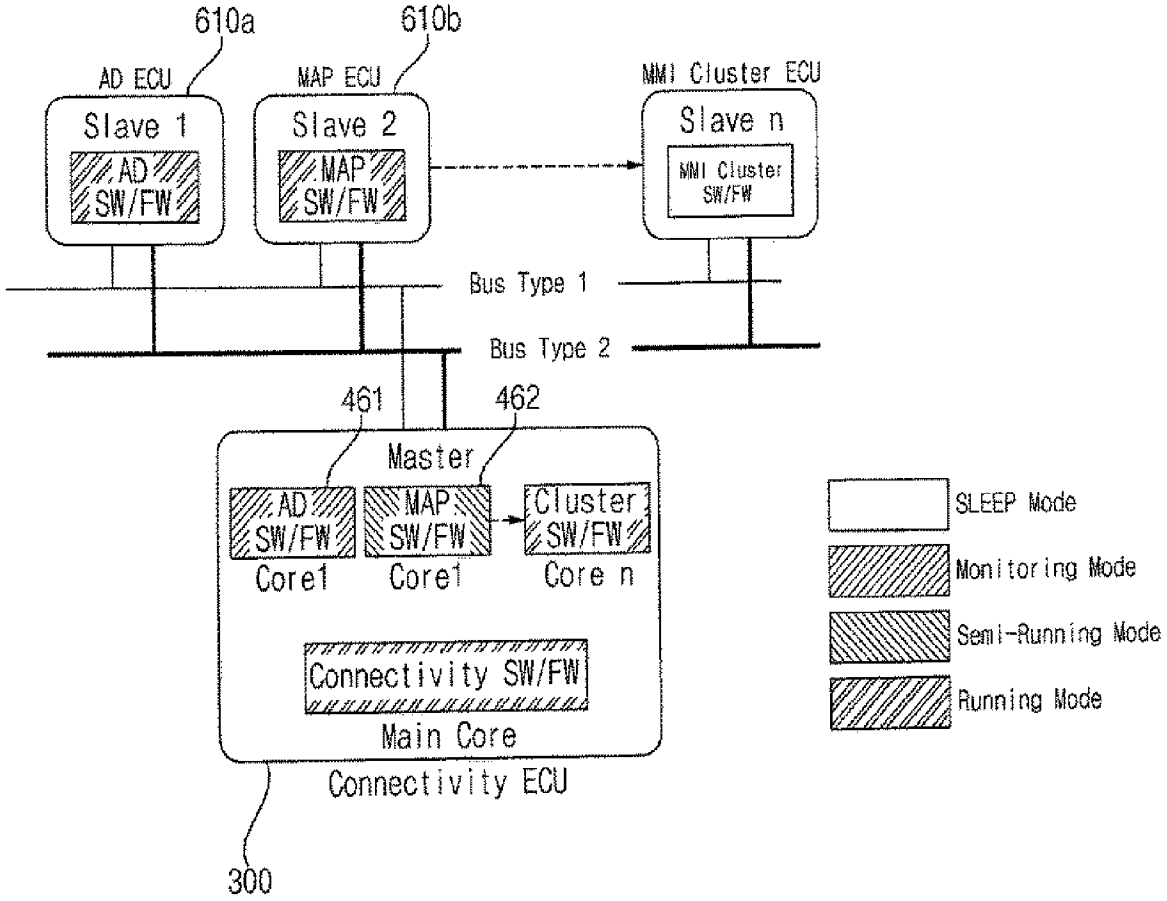
[도7]


AD Sensor Inputs
MAP Sensor Inputs
MMI CLUSTER Sensor Inputs
610a
610b
610n
Slave 1
Slave 2
Slave n
AD ECU
MAP ECU
MMI CLUSTER ECU
Bus Type 1
Bus Type 2
Connectivity ECU
Master
300

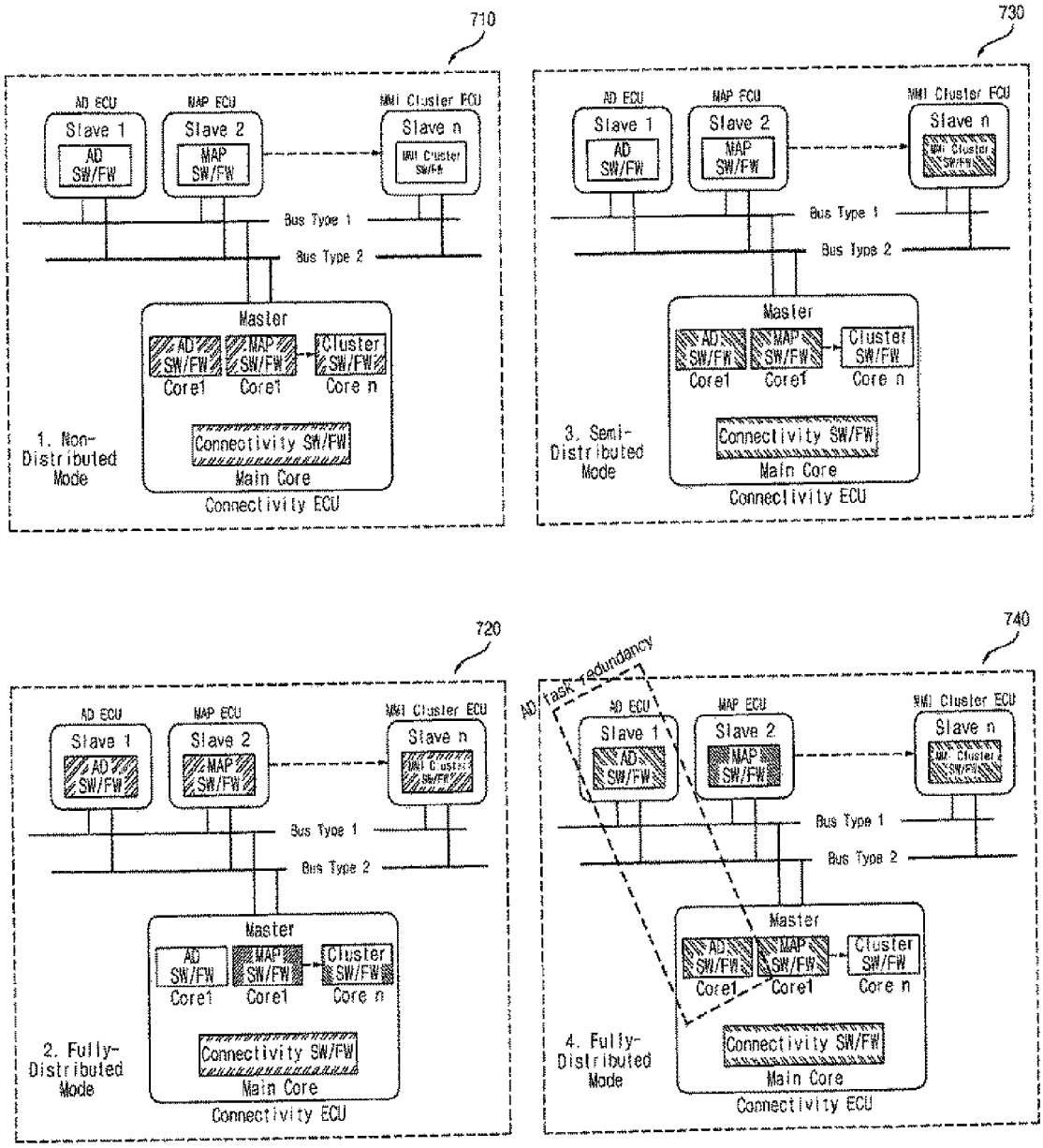
[도8]


610a
610b
AD ECU
MAP ECU
Cluster ECU
Slave 1
AD SW/FW
Slave 2
MAP SW/FW
Slave n
Cluster SW/FW
Bus Type 1
Bus Type 2
461
462
Master
AD SW/FW
MAP SW/FW
Cluster SW/FW
Core1
Core1
Core n
Connectivity SW/FW
Main Core
Connectivity ECU
300

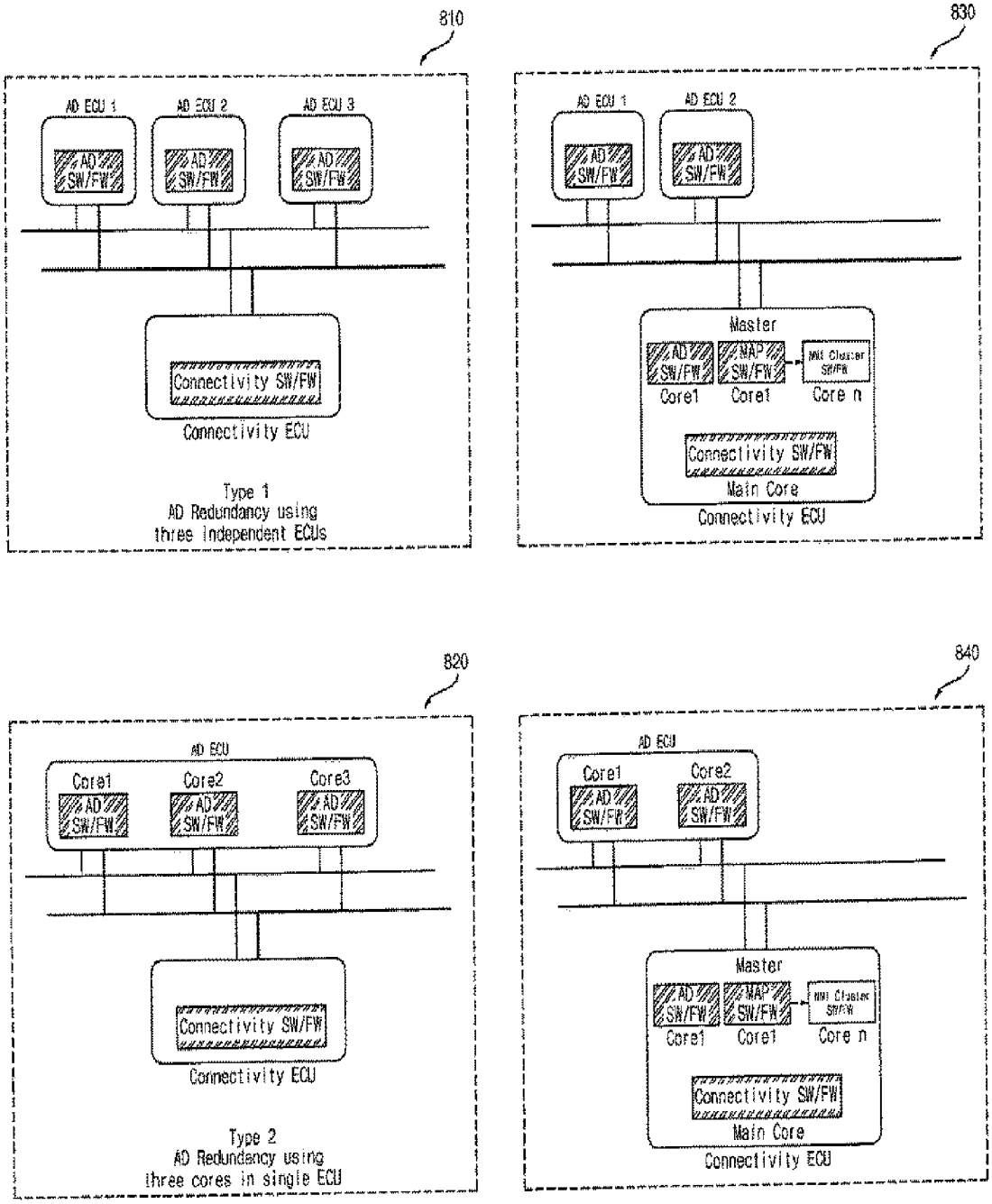
[도9]


610a
610b
AD ECU
MAP ECU
MMI Cluster ECU
Slave 1
AD SW/FW
Slave 2
MAP SW/FW
Slave n
MMI Cluster SW/FW
Bus Type 1
Bus Type 2
461
462
Master
AD SW/FW
MAP SW/FW
Cluster SW/FW
Core1
Core1
Core n
Connectivity SW/FW
Main Core
Connectivity ECU
300
SLEEP Mode
Monitoring Mode
Semi-Running Mode
Running Mode

[도10]


710
AD ECU
Slave 1
AD SW/FW
MAP ECU
Slave 2
MAP SW/FW
MMI Cluster ECU
Slave n
MMI Cluster SW/FW
Bus Type 1
Bus Type 2
Master
AD SW/FW
MAP SW/FW
Cluster SW/FW
Core1
Core1
Core n
Connectivity SW/FW
Main Core
Connectivity ECU
1. Non-Distributed Mode
730
3. Semi-Distributed Mode
720
2. Fully-Distributed Mode
740
AD task redundancy
4. Fully-Distributed Mode

[도11]


810
AD ECU 1
AD ECU 2
AD ECU 3
AD SW/FW
Connectivity SW/FW
Connectivity ECU
Type 1
AD Redundancy using
three Independent ECUs
830
AD ECU 1
AD ECU 2
Master
MAP SW/FW
Core1
Core1
Core n
Main Core
820
AD ECU
Core1
Core2
Core3
Type 2
AD Redundancy using
three cores in single ECU
840

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2019/007618

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 12/40(2006.01)i, H04L 12/403(2006.01)i, B60R 16/023(2006.01)i, B60W 30/14(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04L 12/40; B60R 16/023; B60T 13/10; B60W 50/023; G05B 19/042; G05B 23/00; G06F 11/20; G06F 17/00; H04L 12/403; B60W 30/14

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Korean utility models and applications for utility models: IPC as above
Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: redundancy, fault, ECU(Electronic Control Unit), vehicle, cloning

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2018-0046161 A1 (VOLVO TRUCK CORPORATION) 15 February 2018 See paragraphs [0002], [0004], [0032]-[0035], [0048]-[0049], [0052], [0062]; claim 1; and figures 2-3.	1-14
Y	US 2013-0204493 A1 (FLEXTRONICS AP, LLC.) 08 August 2013 See paragraphs [0027], [0117], [0121], [0130], [0132], [0145], [0153], [0229]-[0231]; claims 23, 27; and figure 2.	1-14
A	KR 10-1533081 B1 (RESEARCH & BUSINESS FOUNDATION SUNGKYUNKWAN UNIVERSITY) 03 July 2015 See paragraphs [0045]-[0071]; and figure 1.	1-14
A	JP 2015-194971 A (NIPPON SIGNAL CO., LTD.) 05 November 2015 See paragraphs [0021]-[0035] and figures 1-2.	1-14
A	US 2009-0195058 A1 (JACKSON, Jonathan Leslie Christopher et al.) 06 August 2009 See paragraphs [0044]-[0045]; and figure 4.	1-14

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
23 OCTOBER 2019 (23.10.2019)	**24 OCTOBER 2019 (24.10.2019)**

Name and mailing address of the ISA/KR
Korean Intellectual Property Office
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsa-ro, Seo-gu, Daejeon, 35208, Republic of Korea
Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2019/007618

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2018-0046161 A1	15/02/2018	EP 3278185 A1	07/02/2018
		JP 2018-518857 A	12/07/2018
		WO 2016-155763 A1	06/10/2016
		WO 2016-156204 A1	06/10/2016
US 2013-0204493 A1	08/08/2013	AU 2011-200184 B2	11/07/2013
		BR 112013007880 A2	13/03/2018
		CA 2973914 C	16/04/2019
		CN 1989477 A	27/06/2007
		DE 212007000089 U1	27/08/2009
		EP 2817176 A4	10/08/2016
		ES 2422307 T3	10/09/2013
		GB 2405719 B	29/03/2006
		HK 1057631 A1	23/09/2005
		JP 4388122 B2	24/12/2009
		KR 10-0688414 B1	02/03/2007
		KR 10-2006-0006050 A	18/01/2006
		US 9081653 B2	14/07/2015
KR 10-1533081 B1	03/07/2015	US 2016-0091870 A1	31/03/2016
JP 2015-194971 A	05/11/2015	CN 106233260 A	14/12/2016
		KR 10-2016-0138203 A	02/12/2016
		WO 2015-152167 A1	08/10/2015
US 2009-0195058 A1	06/08/2009	DE 102009007486 B4	19/10/2017
		GB 2457162 B	04/04/2012
		US 2009-0197738 A1	06/08/2009
		US 2009-0198427 A1	06/08/2009
		US 8182050 B2	22/05/2012
		US 8215725 B2	10/07/2012
		US 8386144 B2	26/02/2013

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2019/007618

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04L 12/40(2006.01)i, H04L 12/403(2006.01)i, B60R 16/023(2006.01)i, B60W 30/14(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
H04L 12/40; B60R 16/023; B60T 13/10; B60W 50/023; G05B 19/042; G05B 23/00; G06F 11/20; G06F 17/00; H04L 12/403; B60W 30/14

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌
한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))
eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 이중화(redundancy), 결함(fault), ECU(Electronic Control Unit), 차량(vehicle), 클로닝(cloning)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	US 2018-0046161 A1 (VOLVO TRUCK CORPORATION) 2018.02.15 단락 [0002], [0004], [0032]-[0035], [0048]-[0049], [0052], [0062]; 청구항 1; 및 도면 2-3 참조.	1-14
Y	US 2013-0204493 A1 (FLEXTRONICS AP, LLC) 2013.08.08 단락 [0027], [0117], [0121], [0130], [0132], [0145], [0153], [0229]-[0231]; 청구항 23, 27; 및 도면 2 참조.	1-14
A	KR 10-1533081 B1 (성균관대학교산학협력단) 2015.07.03 단락 [0045]-[0071]; 및 도면 1 참조.	1-14
A	JP 2015-194971 A (NIPPON SIGNAL CO., LTD.) 2015.11.05 단락 [0021]-[0035] 및 도면 1-2 참조.	1-14
A	US 2009-0195058 A1 (JONATHAN LESLIE CHRISTOPHER JACKSON 등) 2009.08.06 단락 [0044]-[0045]; 및 도면 4 참조.	1-14

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

"A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

"D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌

"E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

"L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

"O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

"T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

"X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

"Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2019년 10월 23일 (23.10.2019)	2019년 10월 24일 (24.10.2019)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관
진상범
전화번호 +82-42-481-8398

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2019/007618

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2018-0046161 A1	2018/02/15	EP 3278185 A1	2018/02/07
		JP 2018-518857 A	2018/07/12
		WO 2016-155763 A1	2016/10/06
		WO 2016-156204 A1	2016/10/06
US 2013-0204493 A1	2013/08/08	AU 2011-200184 B2	2013/07/11
		BR 112013007880 A2	2018/03/13
		CA 2973914 C	2019/04/16
		CN 1989477 A	2007/06/27
		DE 212007000089 U1	2009/08/27
		EP 2817176 A4	2016/08/10
		ES 2422307 T3	2013/09/10
		GB 2405719 B	2006/03/29
		HK 1057631 A1	2005/09/23
		JP 4388122 B2	2009/12/24
		KR 10-0688414 B1	2007/03/02
		KR 10-2006-0006050 A	2006/01/18
		US 9081653 B2	2015/07/14
KR 10-1533081 B1	2015/07/03	US 2016-0091870 A1	2016/03/31
JP 2015-194971 A	2015/11/05	CN 106233260 A	2016/12/14
		KR 10-2016-0138203 A	2016/12/02
		WO 2015-152167 A1	2015/10/08
US 2009-0195058 A1	2009/08/06	DE 102009007486 B4	2017/10/19
		GB 2457162 B	2012/04/04
		US 2009-0197738 A1	2009/08/06
		US 2009-0198427 A1	2009/08/06
		US 8182050 B2	2012/05/22
		US 8215725 B2	2012/07/10
		US 8386144 B2	2013/02/26