



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년03월19일
(11) 등록번호 10-2784708
(24) 등록일자 2025년03월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G07C 5/00 (2021.01) B60L 53/16 (2019.01)
G01R 15/04 (2006.01) G01R 19/00 (2021.01)
G01R 19/165 (2006.01) G01R 31/00 (2006.01)
G08C 17/02 (2006.01) H04L 12/40 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G07C 5/008 (2013.01)
B60L 53/16 (2019.02)
(21) 출원번호 10-2021-0162803
(22) 출원일자 2021년11월23일
심사청구일자 2023년03월15일
(65) 공개번호 10-2023-0076011
(43) 공개일자 2023년05월31일
(56) 선행기술조사문헌
JP2016037211 A*
US20200267018 A1*
JP2012165257 A
JP2015199444 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
주식회사 엘지에너지솔루션
서울특별시 영등포구 여의대로 108, 타워1 (여의
도동, 파크원)
(72) 발명자
장만후
대전광역시 유성구 문지로 188(문지동, LG화학기
술연구원)
(74) 대리인
특허법인필앤은지

전체 청구항 수 : 총 10 항

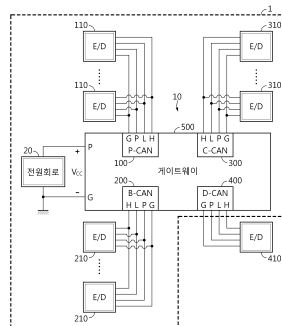
심사관 : 이달경

(54) 발명의 명칭 전기 차량을 위한 차량 진단 디바이스

(57) 요약

본 발명의 일 측면에 따른 전기 차량을 위한 차량 진단 디바이스는, 상기 전기 차량의 차량 네트워크 시스템에 마련된 D-CAN 채널에 탈착 가능하게 구성되는 커넥터; 상기 커넥터를 통해 상기 D-CAN 채널의 제1 신호 라인 및 제2 신호 라인에 접속되는 CAN 트랜시버; 상기 커넥터를 통해 상기 제1 신호 라인 또는 상기 제2 신호 라인에 접속되는 웨이크업 회로; 및 슬립 모드에서 상기 CAN 트랜시버에 의해 출력되는 제1 웨이크업 신호 또는 상기 웨이크업 회로에 의해 출력되는 제2 웨이크업 신호가 입력된 것에 응답하여, 상기 슬립 모드에서 웨이크업 모드로 전환하고, 상기 웨이크업 모드에서 상기 CAN 트랜시버를 통해 상기 차량 네트워크 시스템으로부터 진단 데이터를 수집하도록 구성되는 제어 회로를 포함한다.

대표도



(52) CPC특허분류

G01R 15/04 (2013.01)

G01R 19/0038 (2013.01)

G01R 19/16566 (2019.05)

G01R 31/006 (2013.01)

G08C 17/02 (2013.01)

H04L 12/40039 (2013.01)

B60Y 2200/91 (2013.01)

H04L 2012/40215 (2013.01)

H04L 2012/40273 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

전기 차량을 위한 차량 진단 디바이스에 있어서,

상기 전기 차량의 차량 네트워크 시스템에 마련된 D-CAN 채널에 탈착 가능하게 구성되는 커넥터;

상기 커넥터를 통해 상기 D-CAN 채널의 제1 신호 라인 및 제2 신호 라인에 접속되는 CAN 트랜시버;

상기 커넥터를 통해 상기 제1 신호 라인 또는 상기 제2 신호 라인에 접속되는 웨이크업 회로; 및

슬립 모드에서 상기 CAN 트랜시버에 의해 출력되는 제1 웨이크업 신호 또는 상기 웨이크업 회로에 의해 출력되는 제2 웨이크업 신호가 입력된 것에 응답하여, 상기 슬립 모드에서 웨이크업 모드로 전환하고, 상기 웨이크업 모드에서 상기 CAN 트랜시버를 통해 상기 차량 네트워크 시스템으로부터 진단 데이터를 수집하도록 구성되는 제어 회로를 포함하되,

상기 웨이크업 회로는,

상기 제1 신호 라인 또는 상기 제2 신호 라인으로부터의 입력 전압이 기준 전압보다 큰 것에 응답하여, 하이 레벨 전압을 출력하도록 구성되는 비교기; 및

상기 하이 레벨 전압에 응답하여, 상기 제2 웨이크업 신호를 상기 제어 회로에게 출력하도록 구성되는 신호 전달 회로;

를 포함하는 차량 진단 디바이스.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 CAN 트랜시버는,

상기 D-CAN 채널로부터 웨이크업 패턴이 입력된 것에 응답하여, 상기 제1 웨이크업 신호를 상기 제어 회로에게 출력하도록 구성되는 차량 진단 디바이스.

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 웨이크업 회로는,

상기 전기 차량에 마련된 전원 회로로부터의 제1 전원 전압을 분압하여 상기 기준 전압을 생성하도록 구성되는 전압 디바이더를 포함하는 차량 진단 디바이스.

청구항 5

삭제

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 신호 전달 회로는,

상기 비교기의 출력핀에 접속된 게이트, 소스 및 드레인을 포함하는 제1 트랜지스터;

상기 제1 트랜지스터의 게이트와 상기 제1 트랜지스터의 소스 간에 접속되는 제1 저항;

상기 제1 트랜지스터의 소스와 접지 간에 접속되는 제2 저항;

게이트, 상기 전기 차량에 마련된 전원 회로에 접속되는 소스 및 상기 제어 회로에 접속되는 드레인을 포함하는 제2 트랜지스터;

상기 제2 트랜지스터의 게이트와 상기 제2 트랜지스터의 소스 간에 접속되는 제3 저항; 및

상기 제2 트랜지스터의 게이트와 상기 제1 트랜지스터의 드레인 간에 접속되는 제4 저항을 포함하는 차량 진단 디바이스.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제1 트랜지스터는 N-채널 MOSFET이고,

상기 제2 트랜지스터는 P-채널 MOSFET인 차량 진단 디바이스.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제어 회로는,

상기 제1 웨이크업 신호 또는 상기 제2 웨이크업 신호가 입력된 것에 응답하여, 상기 전기 차량에 마련된 전원 회로로부터의 전원 전압을 강압하도록 구성되는 전압 레귤레이터; 및

상기 슬립 모드에서 상기 전압 레귤레이터로부터 상기 강압된 전원 전압이 입력되는 것에 응답하여, 상기 웨이크업 모드로 동작하도록 구성되는 데이터 처리 유닛을 포함하는 차량 진단 디바이스.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 제어 회로는,

상기 슬립 모드에서 상기 제1 웨이크업 신호 또는 상기 제2 웨이크업 신호의 입력이 일정 시간 지속된 것에 응답하여, 상기 슬립 모드에서 웨이크업 모드로 전환하도록 구성되는 차량 진단 디바이스.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 제어 회로는,

상기 제2 웨이크업 신호에 의해 상기 슬립 모드로부터 상기 웨이크업 모드로 전환된 다음, 상기 제2 웨이크업 신호가 일정 시간 동안 미입력되는 것에 응답하여, 상기 웨이크업 모드로부터 상기 슬립 모드로 전환하도록 구성되는 차량 진단 디바이스.

청구항 11

전기 차량의 차량 네트워크 시스템에 마련된 D-CAN 채널에 탈착 가능하게 구성되는 커넥터;

상기 커넥터를 통해 상기 D-CAN 채널의 제1 신호 라인 및 제2 신호 라인에 접속되는 CAN 트랜시버;

상기 커넥터를 통해 상기 제1 신호 라인 또는 상기 제2 신호 라인에 접속되는 웨이크업 회로; 및

슬립 모드에서 상기 CAN 트랜시버에 의해 출력되는 제1 웨이크업 신호 또는 상기 웨이크업 회로에 의해 출력되는 제2 웨이크업 신호가 입력된 것에 응답하여, 상기 슬립 모드에서 웨이크업 모드로 전환하고, 상기 웨이크업 모드에서 상기 CAN 트랜시버를 통해 상기 차량 네트워크 시스템으로부터 진단 데이터를 수집하도록 구성되는 제어 회로를 포함하되,

상기 제어 회로는,

상기 제1 웨이크업 신호 또는 상기 제2 웨이크업 신호가 입력된 것에 응답하여, 상기 전기 차량에 마련된 전원 회로로부터의 전원 전압을 강압하도록 구성되는 전압 레귤레이터; 및

상기 슬립 모드에서 상기 전압 레귤레이터로부터 상기 강압된 전원 전압이 입력되는 것에 응답하여, 상기 웨이크업 모드로 동작하도록 구성되는 데이터 처리 유닛을 포함하는 차량 진단 디바이스.

청구항 12

전기 차량의 차량 네트워크 시스템에 마련된 D-CAN 채널에 탈착 가능하게 구성되는 커넥터;

상기 커넥터를 통해 상기 D-CAN 채널의 제1 신호 라인 및 제2 신호 라인에 접속되는 CAN 트랜시버;

상기 커넥터를 통해 상기 제1 신호 라인 또는 상기 제2 신호 라인에 접속되는 웨이크업 회로; 및

슬립 모드에서 상기 CAN 트랜시버에 의해 출력되는 제1 웨이크업 신호 또는 상기 웨이크업 회로에 의해 출력되는 제2 웨이크업 신호가 입력된 것에 응답하여, 상기 슬립 모드에서 웨이크업 모드로 전환하고, 상기 웨이크업 모드에서 상기 CAN 트랜시버를 통해 상기 차량 네트워크 시스템으로부터 진단 데이터를 수집하도록 구성되는 제어 회로를 포함하되,

상기 제어 회로는,

상기 제2 웨이크업 신호에 의해 상기 슬립 모드로부터 상기 웨이크업 모드로 전환된 다음, 상기 제2 웨이크업 신호가 일정 시간 동안 미입력되는 것에 응답하여, 상기 웨이크업 모드로부터 상기 슬립 모드로 전환하도록 구성되는 차량 진단 디바이스.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 전기 차량을 위한 차량 진단 디바이스에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 전기 차량의 차량 네트워크 시스템에 마련된 D-CAN 채널에 접속 가능하고, 상기 D-CAN 채널에 접속된 상태에서 상기 전기 차량 내부의 다른 CAN 채널에 접속된 전자 디바이스들 중 적어도 하나로부터 진단 데이터를 수집하는 전자 디바이스에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 최근 전기 차량이 보급화됨에 따라, 전기 차량에 구비되는 각종 전자 디바이스들의 기능들의 다양화 및 고도화가 이루어지고 있다.

[0004] 전기 차량의 차량 네트워크 시스템은 전기 차량의 전자 디바이스들 간의 원활하고 효율적인 통신을 지원하도록 설계되며, CAN(Controller Area Network) 통신이 기본적으로 적용된다. CAN 통신이란, 전기 차량은 물론 그 밖의 산업용 장비와 의료용 장비에서 호스트 컴퓨터없이 마이크로 컨트롤러나 장치들이 서로 통신하기 위해 설계

된, 메시지 기반의 표준 통신 프로토콜이다.

- [0005] 전기 차량에 구비된 전자 디바이스들은 그 용도에 따라 다수 그룹으로 카테고리화될 수 있다. 또한, 전기 차량의 상태 진단을 위해 전기 차량의 외부에서 차량 네트워크 시스템에 탈착 가능하게 제공되는 추가적인 전자 디바이스가 있다. 차량 네트워크 시스템은 다수의 CAN 통신 채널(예, P-CAN, B-CAN, C-CAN, D-CAN)을 제공하며, 전기 차량의 내외부에 위치하는 전자 디바이스들 중 동일 그룹의 전자 디바이스들은 다수의 CAN 통신 채널 중 특정 통신 채널을 통해 병렬로 접속된다.
- [0006] 차량 네트워크 시스템은, 전기 차량의 상태에 맞춰 다수의 CAN 통신 채널 중 하나 또는 둘 이상에 웨이크업 패턴을 출력한다. 전자 디바이스들은 슬립 모드에서 동작 중에 자신이 접속된 CAN 통신 채널을 통해 전기 차량으로부터 소정의 웨이크업 패턴이 입력되는 것에 응답하여, 슬립 모드로부터 웨이크업 모드로 전환하여 동작하게 된다.
- [0007] 전기 차량에는 전기 차량이 겪을 수 있는 여러 상태들(예, 시동 On, 시동 Off, 충전)과 각 상태에서 웨이크업 패턴을 출력할 CAN 통신 채널 간의 관계 맵이 기록되어 있다. 일 예로, '시동 On' 상태는 모든 CAN 통신 채널들에 웨이크업 패턴이 출력되도록 설정되고, '시동 Off' 상태는 B-CAN에게만 웨이크업 패턴이 출력되도록 설정될 수 있다.
- [0008] 전기 차량의 객실 내 소정 영역에는 'OBD-II'라고 칭하기도 하는 진단용 통신 포트가 마련되어 있으며, 진단용 통신 포트에는 차량 네트워크 시스템에 마련된 다수의 CAN 통신 채널 중 하나인 D-CAN 채널이 접속되어 있다. 전기 차량을 위한 진단 장비로서의 전자 디바이스(예, 진단 스캐너)는, 그에 구비된 커넥터를 통해 진단용 통신 포트에 탈착 가능하게 제공되며, 진단용 통신 포트에 결합된 상태에서 차량 네트워크 시스템으로 진단 요청을 전송하고, 이러한 진단 요청에 대한 응답으로서 차량 네트워크 시스템으로부터 입력되는 진단 데이터를 수집한다.
- [0009] 그런데, 전기 차량이 특정 상태(예, 충전)에 있음으로 인해 차량 네트워크 시스템이 D-CAN 채널에 웨이크업 패턴을 출력하지 않는 동안에는, 전자 디바이스가 진단용 통신 포트에 접속되어 있더라도 전자 디바이스가 슬립 모드로부터의 웨이크업될 수 없어 전자 디바이스가 전기 차량에 연관된 진단 데이터를 수집할 수 없다는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 본 발명은, 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 전기 차량이 특정 상태(예, 충전)에 있음으로 인해 D-CAN 채널에 웨이크업 패턴이 미입력되더라도, D-CAN 채널의 신호 라인의 바이어스 전압을 감지하여 웨이크업 신호를 생성하고, 웨이크업 신호에 의해 슬립 모드로부터 자동적으로 웨이크업됨으로써, 전기 차량으로부터 진단 데이터를 수집하는 전자 디바이스를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0012] 본 발명의 다른 목적 및 장점들은 하기의 설명에 의해서 이해될 수 있으며, 본 발명의 실시예에 의해 보다 분명하게 알게 될 것이다. 또한, 본 발명의 목적 및 장점들은 특허청구범위에 나타난 수단 및 그 조합에 의해 실현될 수 있음을 쉽게 알 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0014] 본 발명의 일 측면에 따른 전기 차량을 위한 차량 진단 디바이스는, 상기 전기 차량의 차량 네트워크 시스템에 마련된 D-CAN 채널에 탈착 가능하게 구성되는 커넥터; 상기 커넥터를 통해 상기 D-CAN 채널의 제1 신호 라인 및 제2 신호 라인에 접속되는 CAN 트랜시버; 상기 커넥터를 통해 상기 제1 신호 라인 또는 상기 제2 신호 라인에 접속되는 웨이크업 회로; 및 슬립 모드에서 상기 CAN 트랜시버에 의해 출력되는 제1 웨이크업 신호 또는 상기 웨이크업 회로에 의해 출력되는 제2 웨이크업 신호가 입력된 것에 응답하여, 상기 슬립 모드에서 웨이크업 모드로 전환하고, 상기 웨이크업 모드에서 상기 CAN 트랜시버를 통해 상기 차량 네트워크 시스템으로부터 진단 데이터를 수집하도록 구성되는 제어 회로를 포함한다.
- [0015] 상기 CAN 트랜시버는, 상기 D-CAN 채널로부터 웨이크업 패턴이 입력된 것에 응답하여, 상기 제1 웨이크업 신호를 상기 제어 회로에게 출력하도록 구성될 수 있다.
- [0016] 상기 웨이크업 회로는, 상기 제1 신호 라인 또는 상기 제2 신호 라인으로부터의 입력 전압이 기준 전압보다 큰

것에 응답하여, 상기 제2 웨이크업 신호를 상기 제어 회로에게 출력하도록 구성될 수 있다.

- [0017] 상기 웨이크업 회로는, 상기 전기 차량에 마련된 전원 회로로부터의 제1 전원 전압을 분압하여 상기 기준 전압을 생성하도록 구성되는 전압 디바이더를 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 웨이크업 회로는, 상기 입력 전압이 상기 기준 전압보다 큰 것에 응답하여, 하이 레벨 전압을 출력하도록 구성되는 비교기; 및 상기 하이 레벨 전압에 응답하여, 상기 전기 차량에 마련된 전원 회로로부터의 전원 전압을 상기 제2 웨이크업 신호로서 상기 제어 회로에게 출력하도록 구성되는 신호 전달 회로를 포함할 수 있다.
- [0019] 상기 신호 전달 회로는, 상기 비교기의 출력핀에 접속된 게이트, 소스 및 드레인을 포함하는 제1 트랜지스터; 상기 제1 트랜지스터의 게이트와 상기 제1 트랜지스터의 소스 간에 접속되는 제1 저항; 상기 제1 트랜지스터의 소스와 접지 간에 접속되는 제2 저항; 게이트, 상기 전원 회로에 접속되는 소스 및 상기 제어 회로에 접속되는 드레인을 포함하는 제2 트랜지스터; 상기 제2 트랜지스터의 게이트와 상기 제2 트랜지스터의 소스 간에 접속되는 제3 저항; 및 상기 제2 트랜지스터의 게이트와 상기 제1 트랜지스터의 드레인 간에 접속되는 제4 저항을 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 제1 트랜지스터는 N-채널 MOSFET일 수 있다.
- [0021] 상기 제2 트랜지스터는 P-채널 MOSFET일 수 있다.
- [0022] 상기 제어 회로는, 상기 제1 웨이크업 신호 또는 상기 제2 웨이크업 신호가 입력된 것에 응답하여, 상기 전기 차량에 마련된 전원 회로로부터의 상기 전원 전압을 상기 다른 전압으로 강압하도록 구성되는 전압 레귤레이터; 및 상기 슬립 모드에서 상기 전압 레귤레이터로부터 상기 제2 전원 전압이 입력되는 것에 응답하여, 상기 웨이크업 모드로 동작하도록 구성되는 데이터 처리 유닛을 포함할 수 있다.
- [0023] 상기 제어 회로는, 상기 슬립 모드에서 상기 제1 웨이크업 신호 또는 상기 제2 웨이크업 신호의 입력이 일정 시간 지속된 것에 응답하여, 상기 슬립 모드에서 웨이크업 모드로 전환하도록 구성될 수 있다.
- [0024] 상기 제어 회로는, 상기 제2 웨이크업 신호에 의해 상기 슬립 모드로부터 상기 웨이크업 모드로 전환된 다음, 상기 제2 웨이크업 신호가 일정 시간 동안 미입력되는 것에 응답하여, 상기 웨이크업 모드로부터 상기 슬립 모드로 전환하도록 구성될 수 있다.

발명의 효과

- [0026] 본 발명의 실시예들 중 적어도 하나에 의하면, 전기 차량이 특정 상태(예, 충전)에 있음으로 인해 D-CAN 채널에 웨이크업 패킷이 미입력되더라도, D-CAN 채널의 신호 라인의 바이어스 전압을 감지하여 웨이크업 신호를 생성하고, 웨이크업 신호에 의해 슬립 모드로부터 자동적으로 웨이크업됨으로써, 전기 차량으로부터 진단 데이터를 수집할 수 있다.
- [0027] 본 발명의 효과들은 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 청구범위의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0029] 본 명세서에 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 것이며, 후술되는 발명의 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본 발명은 그러한 도면에 기재된 사항에만 한정되어 해석되어서는 아니 된다.
- 도 1은 본 발명에 관련된 전기 차량과 상기 전기 차량의 외부에서 상기 전기 차량에 탈착 가능하게 제공되는 차량 진단 디바이스를 예시적으로 나타낸 도면이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 차량 진단 디바이스의 구성을 개략적으로 도시한 도면이다.
- 도 3은 도 2의 웨이크업 회로의 동작을 설명하는 데에 참조되는 타이밍 차트이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0030] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각

하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야 한다.

- [0031] 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- [0032] 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어들은, 다양한 구성요소들 중 어느 하나를 나머지와 구별하는 목적으로 사용되는 것이고, 그러한 용어들에 의해 구성요소들을 한정하기 위해 사용되는 것은 아니다.
- [0033] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라, 다른 구성요소를 더 포함할 수 있다는 것을 의미한다. 또한, 명세서에 기재된 <제어부>와 같은 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 하드웨어, 소프트웨어, 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.
- [0034] 덧붙여, 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 "간접적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다.
- [0035] 도 1은 본 발명에 관련된 전기 차량(1)과 상기 전기 차량(1)의 외부에서 상기 전기 차량(1)에 탈착 가능하게 제공되는 차량 진단 디바이스(410)를 예시적으로 나타낸 도면이다.
- [0036] 도 1을 참조하면, 전기 차량(1)은, 차량 네트워크 시스템(10), 전자 디바이스들(110, 210, 310) 및 전원 회로(20)를 포함한다.
- [0037] 차량 네트워크 시스템(10)은, P(Powertrain)-CAN 채널(100), B(Body)-CAN 채널(200), C(Chassis)-CAN 채널(300), D(Diagnostic)-CAN 채널(400) 및 게이트웨이(500)를 포함한다.
- [0038] 전자 디바이스들(110, 210, 310) 각각은, P-CAN 채널(100), B-CAN 채널(200), C-CAN 채널(300) 및 D-CAN 채널(400) 중 하나에 접속된다. 차량 네트워크 시스템(10)의 관점에서, 전자 디바이스들(110, 210, 310, 410) 각각을 '노드'라고 칭할 수 있다. P-CAN 채널(100), B-CAN 채널(200), C-CAN 채널(300) 및 D-CAN 채널(400) 각각에는 둘 이상의 전자 디바이스들이 병렬로 접속될 수 있다.
- [0039] 전원 회로(20)는, 차량 네트워크 시스템(10) 및 전자 디바이스들(110, 210, 310)의 동작에 요구되는 전원 전압(V_{cc})을 공급하도록 구성된다. 일 예로, 전원 회로(20)는, 배터리(예, 납축 전지)와 배터리의 출력 전압을 소정의 정전압값(예, 12 [V])의 전원 전압(V_{cc})으로 변환하는 전압 레귤레이터를 포함할 수 있다.
- [0040] P-CAN 채널(100)은, 전기 차량(1)의 운행 기능과 관련된 전자 디바이스들(110), 예컨대 엔진, 스티어링 휠, 전기 모터, 전자식 페달 등과의 통신을 위해 제공된다.
- [0041] B-CAN 채널(200)은, 전기 차량(1)의 운행 기능과 관계없는 전자 디바이스들(210), 예컨대 스마트키 모듈, 라이트, 전자식 도어, 선루프, 와이퍼, 에어백, 에어컨, 파워 윈도우 등과의 통신을 위해 제공된다.
- [0042] C-CAN 채널(300)은, 전기 차량(1)의 채시와 관련된 기능을 담당하는 전자 디바이스들(310), 예컨대 클러스터, YRS(Yaw Rate Sensor) 등과의 통신을 위해 제공되며, B-CAN에 비해 높은 통신 속도를 지원할 수 있다.
- [0043] D-CAN 채널(400)은, 전기 차량(1)의 외부에 위치하는 차량 진단 디바이스(410)가 전기 차량(1)의 내부에 위치하는 전자 디바이스들(110, 210, 310) 중 적어도 하나에게 진단 요청을 송신하고, 진단 요청에 대한 응답으로서 전자 디바이스들(110, 210, 310)로부터 출력되는 진단 데이터를 송수신하는 데에 이용된다. 이하에서는, 전자 디바이스들(110, 210, 310)와 구별되도록, 차량 진단 디바이스(410)를 '차량 진단 디바이스'라고 칭한다.
- [0044] 게이트웨이(500)는, 차량 네트워크 시스템(10)의 중추적 구성요소로서, P-CAN 채널(100), B-CAN 채널(200), C-CAN 채널(300) 및 D-CAN 채널(400) 간의 메시지 교환, 통신 경로 설정 및 통신 속도 제어의 기능을 담당한다. 게이트웨이(500)는, P-CAN 채널(100), B-CAN 채널(200), C-CAN 채널(300) 및 D-CAN 채널(400) 중 어느 하나로부터 나머지 중 적어도 하나로의 통신을 중계한다. 일 예로, D-CAN 채널(400)을 통해 차량 진단 디바이스(410)로부터의 진단 요청이 게이트웨이(500)에 의해 수신되는 경우, 게이트웨이(500)는 수신된 진단 요청에 연관된 전기 차량(1) 내부의 전자 디바이스(110, 210, 310)를 식별하고, 식별된 전자 디바이스(110, 210, 310)에 접속된 CAN 채널(100, 200, 300)에 해당 진단 요청을 입력한다. 그러면, 식별된 전자 디바이스(110, 210, 310)는 자신이 접속된 CAN 채널(100, 200, 300)을 통해 진단 요청을 수신하고, 수신된 진단 요청에서 문의하는 내용의 진단 데이터를 자신이 접속된 CAN 채널(100, 200, 300)에 반환한다. 반환된 진단 데이터는 게이트웨이(500)를

경유하여 D-CAN 채널(400)을 통해 차량 진단 디바이스(410)에게 입력된다. 진단 데이터는, 전기 차량(1)에 장착된 다수의 부품들 중 진단 요청에 의해 특정되 적어도 하나의 부품의 상태를 나타낸다. 일 예로, 전기 차량(1)의 배터리의 SOH(State Of Health)를 문의하는 진단 요청은, 게이트웨이(500)를 통해, P-CAN 채널(100) 또는 C-CAN 채널(300)에 접속된 전자 디바이스들(110, 310) 중 하나인 BMS(Battery Management System)에 전달된다. BMS는, 진단 요청에 응답하여 배터리의 SOH의 연산 기능을 실행한 다음, 연산된 SOH를 나타내는 메시지를 진단 데이터로서 게이트웨이(500)에 전달한다.

[0045] 게이트웨이(500)는, 전원 회로(20)와 접지(예, 새시) 각각에 접속되어, 전원 회로(20)로부터 입력되는 전원 전압(V_{CC})을 P-CAN 채널(100), B-CAN 채널(200), C-CAN 채널(300) 및 D-CAN 채널(400) 각각의 전원핀(P)과 접지핀(G) 간에 제공한다.

[0046] 도 1에 있어서, 기호 H, L, P 및 G는 각각 제1 신호 라인, 제2 신호 라인, 그라운드 라인 및 전원 라인과 그에 접속되는 핀을 지칭한다. 각 CAN 채널은, 4가지 전기 라인 즉, 제1 신호 라인(CAN-H 라인, H), 제2 신호 라인(CAN-L 라인, L), 전원 라인(P) 및 그라운드 라인(G)의 다발이다. 제1 신호 라인(H)과 제2 신호 라인(L)은, 차량 진단 디바이스(410)의 통신용으로 이용되며, 제1 신호 라인(H)과 제2 신호 라인(L)의 쌍을 'CAN-버스'라고 칭할 수 있다. 그라운드 라인은, 전기 차량(1)의 그라운드 전압(새시의 전위)을 제공한다. 전원 라인(P)은, 전원 회로(20)의 출력단에 접속되어 전원 전압(V_{CC})을 제공한다. 전원 전압(V_{CC})은, 전자 디바이스들(110, 210, 310, 410)의 구동용으로 이용된다. 참고로, CAN 통신에 있어서, 제1 신호 라인(H)은 'CAN-H', 'CAN-high' 또는 'CAN+' 등으로 표기되고, 제2 신호 라인(L)은 'CAN-L', 'CAN-low' 또는 'CAN-' 등으로 통상적으로 표기된다.

[0047] 게이트웨이(500)는, 전기 차량(1)이 제1 상태(예, 시동 On)인 것에 응답하여, P-CAN 채널(100), B-CAN 채널(200), C-CAN 채널(300) 및 D-CAN 채널(400) 모두의 제1 신호 라인(H)과 제2 신호 라인(L)을 통해 소정의 웨이크업 패턴을 출력할 수 있다. 일 예로, 웨이크업 패턴은, ISO 11898-2에 근거한 것일 수 있다.

[0048] 게이트웨이(500)는, 전기 차량(1)이 제2 상태(예, 시동 Off)인 것에 응답하여, P-CAN 채널(100), B-CAN 채널(200), C-CAN 채널(300) 및 D-CAN 채널(400) 모두의 CAN-버스에 대한 소정의 웨이크업 패턴의 출력을 중단할 수 있다.

[0049] 게이트웨이(500)는, 전기 차량(1)이 제3 상태(예, 시동 준비, 충전)인 것에 응답하여, P-CAN 채널(100), B-CAN 채널(200) 및 C-CAN 채널(300) 중 적어도 하나의 CAN 채널의 제1 신호 라인(H)과 제2 신호 라인(L)으로의 소정의 웨이크업 패턴의 출력을 중단하고, 그 대신 해당 CAN 채널의 제1 신호 라인(H)과 제2 신호 라인(L) 중 적어도 하나에 소정의 정전압값(예, 2.5V)의 바이어스 전압을 출력할 수 있다. 시동 준비 상태는, B-CAN 채널(200)에 접속된 전자 디바이스들(210) 중 하나인 스마트키 모듈에 의해 스마트키가 전기 차량(1)으로부터 일정 거리 내로 접근한 것으로 감지됨에 의해, 전기 차량(1)의 시동 On 상태를 준비하는 상태라고 할 수 있다.

[0050] 게이트웨이(500)는, 전기 차량(1)이 제3 상태인 것에 응답하여, D-CAN 채널(400)의 제1 신호 라인(H)과 제2 신호 라인(L) 중 적어도 하나에 소정의 정전압값의 바이어스 전압을 출력할 수 있다.

[0051] 게이트웨이(500)는, P-CAN 채널(100), B-CAN 채널(200) 및 C-CAN 채널(300) 중 적어도 하나에 소정의 웨이크업 패턴을 출력하는 동안, D-CAN 채널(400)의 제1 신호 라인(H)과 제2 신호 라인(L) 중 적어도 하나에 소정의 정전압값의 바이어스 전압을 출력할 수 있다.

[0052] 도 2는 도 1에 도시된 차량 진단 디바이스(410)의 구성을 개략적으로 도시한 도면이다.

[0053] 도 2를 참조하면, 차량 진단 디바이스(410)는, 커넥터(411), CAN 트랜시버(412), 웨이크업 회로(413) 및 제어 회로(414)를 포함한다.

[0054] 커넥터(411)는, 전기 차량(1)의 차량 네트워크 시스템(10)에 마련된 D-CAN 채널(400)의 4-핀(H, L, P, G)에 탈착 가능하게 구성된다. CAN 트랜시버(412), 웨이크업 회로(413) 및 제어 회로(414) 각각은 커넥터(411)를 통해 4-핀(H, L, P, G) 중 적어도 하나에 접속된다.

[0055] CAN 트랜시버(412)는, 커넥터(411)를 통해 제1 신호 라인(H)과 제2 신호 라인(L)에 접속되어, 제1 신호 라인(H)과 제2 신호 라인(L) 간의 전압차의 변화가 소정의 웨이크업 패턴에 매칭되는 것에 응답하여, 웨이크업 핀(I)에서 제1 웨이크업 신호를 출력한다. 제어 회로(414)의 웨이크업 핀(WU)은 CAN 트랜시버(412)의 웨이크업 핀(I)에 접속된다. 제어 회로(414)는, 슬립 모드에서 웨이크업 핀(WU)에 제1 웨이크업 신호가 입력된 것에 응답하여, 슬립 모드로부터 웨이크업 모드로 전환된다. 제어 회로(414), 웨이크업된 후부터, CAN 트랜시버(412)를 이

용하여 전기 차량(1)과 통신할 수 있다. 제어 회로(414)의 신호 출력핀(T_x)은 CAN 트랜시버(412)의 신호 입력핀(R_x)에 접속되고, 제어 회로(414)의 신호 입력핀(R_x)은 CAN 트랜시버(412)의 신호 출력핀(T_x)에 접속된다. CAN 트랜시버(412)는, 제1 신호 라인(H)과 제2 신호 라인(L)을 통해 수신된 메시지를 CAN 트랜시버(412)의 신호 출력핀(T_x)을 통해 제어 회로(414)의 신호 입력핀(R_x)에 전달한다. CAN 트랜시버(412)는, CAN 트랜시버(412)의 신호 입력핀(R_x)을 통해 제어 회로(414)의 신호 출력핀(T_x)에서 출력된 메시지를 수신하고, 수신된 메시지를 제1 신호 라인(H)과 제2 신호 라인(L)을 통해 게이트 웨이(500)에 전달한다.

[0056] 웨이크업 회로(413)는, 제어 회로(414)에 대한 CAN 트랜시버(412)의 웨이크업 기능과는 독립적으로, 제어 회로(414)를 웨이크업시키도록 구성된다. 구체적으로, 웨이크업 회로(413)는, D-CAN 채널(400)을 통해 웨이크업 패턴이 입력되지 않아 CAN 트랜시버(412)가 제어 회로(414)에게 제1 웨이크업 신호를 출력하지 못하는 동안, D-CAN 채널(400)의 제1 신호 라인(H) 또는 제2 신호 라인(L)의 전압이 기준 전압(V_{ref})보다 큰 것에 응답하여, 제2 웨이크업 신호를 출력하도록 구성된다. 웨이크업 회로(413)의 출력 핀은 제어 회로(414)의 웨이크업 핀(WU)에 접속된다. 제어 회로(414)는, 슬립 모드에서 웨이크업 핀(WU)에 제2 웨이크업 신호가 입력된 것에 응답하여, 슬립 모드로부터 웨이크업 모드로 전환된다.

[0057] 제1 웨이크업 신호 및 제2 웨이크업 신호 각각은 소정 전압값 이상의 하이 레벨 전압을 칭할 수 있다.

[0058] 웨이크업 회로(413)는, 비교기(431) 및 신호 전달 회로(432)를 포함하고, 전압 디바이더(433)를 더 포함할 수 있다.

[0059] 비교기(431)는, 입력핀(+), 입력핀(-) 및 출력핀을 포함한다. 입력핀(+)에는, 커넥터(411)를 통해 제1 신호 라인(H)의 전압이 입력된다. 도 2에서는 제1 신호 라인(H)이 입력핀(+)에 접속된 것으로 예시하였다. 입력핀(-)에는, 소정 전압값(예, 2V) 이상의 기준 전압(V_{ref})이 입력된다. 기준 전압(V_{ref})은, 제1 신호 라인(H)에 출력되는 상기 바이어스 전압 미만이다. 비교기(431)는, 입력핀(+)의 입력 전압이 입력핀(-)의 입력 전압(V_{ref})보다 큰 것에 응답하여, 소정의 전압값의 하이 레벨 전압을 출력핀에서 출력한다. 비교기(431)는 전원 전압(V_{CC})을 이용하여 동작할 수 있다. 비교기(431)의 출력핀에서 출력되는 하이 레벨 전압은 전원 전압(V_{CC})과 동일할 수 있다. 비교기(431)는, 입력핀(+)의 입력 전압이 입력핀(-)의 입력 전압보다 작은 것에 응답하여, 소정의 전압값(예, 0[V])의 로우 레벨 전압을 출력핀에서 출력한다. 비교기(431)의 출력핀에서 출력되는 로우 레벨 전압은 그라운드 전압과 동일할 수 있다.

[0060] 도 2에서는 신호 전달 회로(432)가 제1 저항(R_1), 제2 저항(R_2), 제1 트랜지스터(T_1), 제3 저항(R_3), 제4 저항(R_4), 제2 트랜지스터(T_2)를 포함하는 것으로 예시되어 있다.

[0061] 제1 트랜지스터(T_1)의 게이트는, 비교기(431)의 출력핀에 접속된다. 제1 저항(R_1)은, 제1 트랜지스터(T_1)의 게이트와 제1 트랜지스터(T_1)의 소스 간에 접속된다. 제2 저항(R_2)은, 제1 트랜지스터(T_1)의 소스와 접지 간에 접속된다. 제2 트랜지스터(T_2)의 소스는 전원 라인(P)에 접속된다. 제2 트랜지스터(T_2)의 드레인 제어 회로(414)의 웨이크업 핀(WU)에 접속된다. 제3 저항(R_3)은, 제2 트랜지스터(T_2)의 게이트와 제2 트랜지스터(T_2)의 소스 간에 접속된다. 제4 저항(R_4)은, 제2 트랜지스터(T_2)의 게이트와 제1 트랜지스터(T_1)의 드레인 간에 접속된다. 제1 트랜지스터(T_1)는 N-채널 MOSFET일 수 있다. 제2 트랜지스터(T_2)는 P-채널 MOSFET일 수 있다. 비교기(431)의 출력핀에서 하이 레벨 전압이 출력되는 동안, 제1 트랜지스터(T_1)는 온 상태가 된다. 제1 트랜지스터(T_1)가 온 상태인 동안, 제3 저항(R_3), 제4 저항(R_4), 제1 트랜지스터(T_1) 및 제2 저항(R_2)을 통해 전류가 흐르고, 이에 따라 제3 저항(R_3)의 양단에 걸친 전압이 제2 트랜지스터(T_2)의 게이트-소스 전압으로서 입력되어, 제2 트랜지스터(T_2)가 온 상태로 된다. 제2 트랜지스터(T_2)가 온 상태인 동안, 전원 전압(V_{CC})이 제2 웨이크업 신호로서 제어 회로(414)의 웨이크업 핀(WU)에 입력된다.

[0062] 전압 디바이더(433)는, 저항(R_A) 및 저항(R_B)을 포함한다. 저항(R_A) 및 저항(R_B) 간의 저항비에 의해 전원 전압(V_{CC})이 분압됨으로써 기준 전압(V_{ref})이 입력핀(-)에 입력된다. 즉, $V_{ref} = V_{CC} \times R_B / (R_A + R_B)$. 도 2에서는 기준 전압(V_{ref})이 전원 전압(V_{CC})으로부터 제공되는 것으로 도시되어 있으나, 코인 셀과 같은 축전지의 출력 전압을

기준 전압(V_{ref})으로 이용해도 무방하다.

- [0063] 제어 회로(414)는, 슬립 모드에서 제1 웨이크업 신호 또는 제2 웨이크업 신호의 입력이 일정 시간 지속된 것에 응답하여, 슬립 모드에서 웨이크업 모드로 전환하도록 구성될 수 있다.
- [0064] 제어 회로(414)는, 전압 레귤레이터(441) 및 데이터 처리 유닛(442)을 포함한다. 전압 레귤레이터(441)는, 제1 웨이크업 신호 또는 제2 웨이크업 신호가 웨이크업 핀(WU)에 입력된 것에 응답하여, 제어 회로(414)의 전원핀(P)에 입력되는 전원 전압(V_{cc})을 다른 전압(예, 5 [V])으로 강압하도록 구성된다. 데이터 처리 유닛(442)은, 전압 레귤레이터(441)가 전원 전압(V_{cc})으로부터 생성한 전압을 입력받아 활성화(powered)됨으로써 슬립 모드로부터 웨이크업 모드로 전환하여 동작한다. 데이터 처리 유닛(442)은, 하드웨어적으로, ASICs(application specific integrated circuits), DSPs(digital signal processors), DSPDs(digital signal processing devices), PLDs(programmable logic devices), FPGAs(field programmable gate arrays), 마이크로 프로세서(microprocessors), 기타 기능 수행을 위한 전기적 유닛 중 적어도 하나를 이용하여 구현될 수 있다.
- [0065] 제어 회로(414)는, 제1 웨이크업 신호에 의해 슬립 모드로부터 웨이크업 모드로 전환된 다음, 제1 웨이크업 신호가 일정 시간 동안 미입력되는 것에 응답하여, 웨이크업 모드로부터 슬립 모드로 전환할 수 있다. 물론, 제1 웨이크업 신호가 일정 시간 넘게 미입력된 상황이라도, 제2 웨이크업 신호가 입력 중이라면, 제어 회로(414)는 웨이크업 상태를 유지할 수 있다.
- [0066] 제어 회로(414)는, 제2 웨이크업 신호에 의해 슬립 모드로부터 웨이크업 모드로 전환된 다음, 제2 웨이크업 신호가 일정 시간 동안 미입력되는 것에 응답하여, 웨이크업 모드로부터 슬립 모드로 전환할 수 있다. 물론, 제2 웨이크업 신호가 일정 시간 넘게 미입력된 상황이라도, 제1 웨이크업 신호가 입력 중이라면, 제어 회로(414)는 웨이크업 상태를 유지할 수 있다.
- [0067] 도 3은 도 2의 웨이크업 회로(413)의 동작을 설명하는 데에 참조되는 타이밍 차트이다.
- [0068] CAN 통신에 있어서, 제1 신호 라인(H)과 제2 신호 라인(L) 각각이 바이어스 전압인 상태를 '리세시브(recessive) 상태'라고 칭할 수 있다. 한편, 제1 신호 라인(H)의 전압(예, 3.5~5 V)은 바이어스 전압보다 높고 제2 신호 라인(L)의 전압(예, 0~1.5 V)은 바이어스 전압보다 낮은 상태를 '도미넌트(dominant) 상태'라고 칭한다. 도미넌트 상태에서, 제1 신호 라인(H)과 제2 신호 라인(L) 간의 전압차는 약 2~5 V일 수 있다. D-CAN 채널(400)을 이용한 전기 차량(1)과 차량 진단 디바이스(410) 간의 통신은, 리세시브 상태와 도미넌트 상태의 시계열적인 변화에 의해 진행된다.
- [0069] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 시점 $t_0 \sim t_1$ 까지의 기간 동안에는 전기 차량(1)이 제2 상태에 있음에 따라 D-CAN 채널(400)은 물론 P-CAN 채널(100), B-CAN 채널(200) 및 C-CAN 채널(300) 또한 비활성화 즉, 제1 신호 라인(H)과 제2 신호 라인(L)의 전압이 0 V인 것을 예시하고 있다.
- [0070] 시점 t_1 에서 전기 차량(1)이 제2 상태로부터 제3 상태가 됨에 따라 D-CAN 채널(400)의 제1 신호 라인(H)과 제2 신호 라인(L)이 기준 전압(V_{ref})보다 큰 2.5 V의 리세시브 상태로 천이하여, 시점 t_2 까지 유지되고 있다. 시점 t_2 가 시점 t_1 로부터 웨이크업을 위해 미리 정해진 일정 시간이 경과된 시점인 경우, 제어 회로(414)는 시점 t_2 에서 슬립 모드로부터 웨이크업 모드로 전환된다.
- [0071] 제어 회로(414)는 시점 t_2 부터 시점 t_3 까지의 기간 동안 웨이크업 모드로 동작하면서, CAN 트랜시버(412)를 이용하여 전기 차량(1)과 통신하여 진단 데이터를 수집할 수 있다.
- [0072] D-CAN 채널(400)의 제1 신호 라인(H)과 제2 신호 라인(L)이 기준 전압(V_{ref})보다 작은 1.2 V의 리세시브 상태로 천이하는 시점 t_3 부터, 웨이크업 회로(413)는 제2 웨이크업 신호의 출력을 중단한다. 1.2 V의 리세시브 상태는 전기 차량(1)이 제3 상태로부터 제2 상태로 전환된 때부터 수 초에서 수 분 가량 지속된 다음, 시점 t_4 에서 0 V의 리세시브 상태로 천이한다. 1.2 V의 리세시브 상태는, 전기 차량(1)과 D-CAN 채널(400)의 CAN 버스(H, L) 간의 전압차에 의존한다. 제어 회로(414)는, 웨이크업 모드에서 동작 중 제1 신호 라인(H)과 제2 신호 라인(L)이 기준 전압(V_{ref})보다 작은 리세시브 상태로 일정 시간 이상 유지된 것에 응답하여, 웨이크업 모드로부터 슬립 모드로 재전환된다.
- [0073] 이상에서 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며

본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술사상과 아래에 기재될 특허청구범위의 균등범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능함은 물론이다.

[0074] 또한, 이상에서 설명한 본 발명은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 있어 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하므로 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니라, 다양한 변형이 이루어질 수 있도록 각 실시예들의 전부 또는 일부가 선택적으로 조합되어 구성될 수 있다.

부호의 설명

[0076]

1: 전기 차량

10: 차량 네트워크 시스템 20: 전원 회로

100: P-CAN 채널 200: B-CAN 채널

300: C-CAN 채널 400: D-DAN 채널

500: 게이트웨이

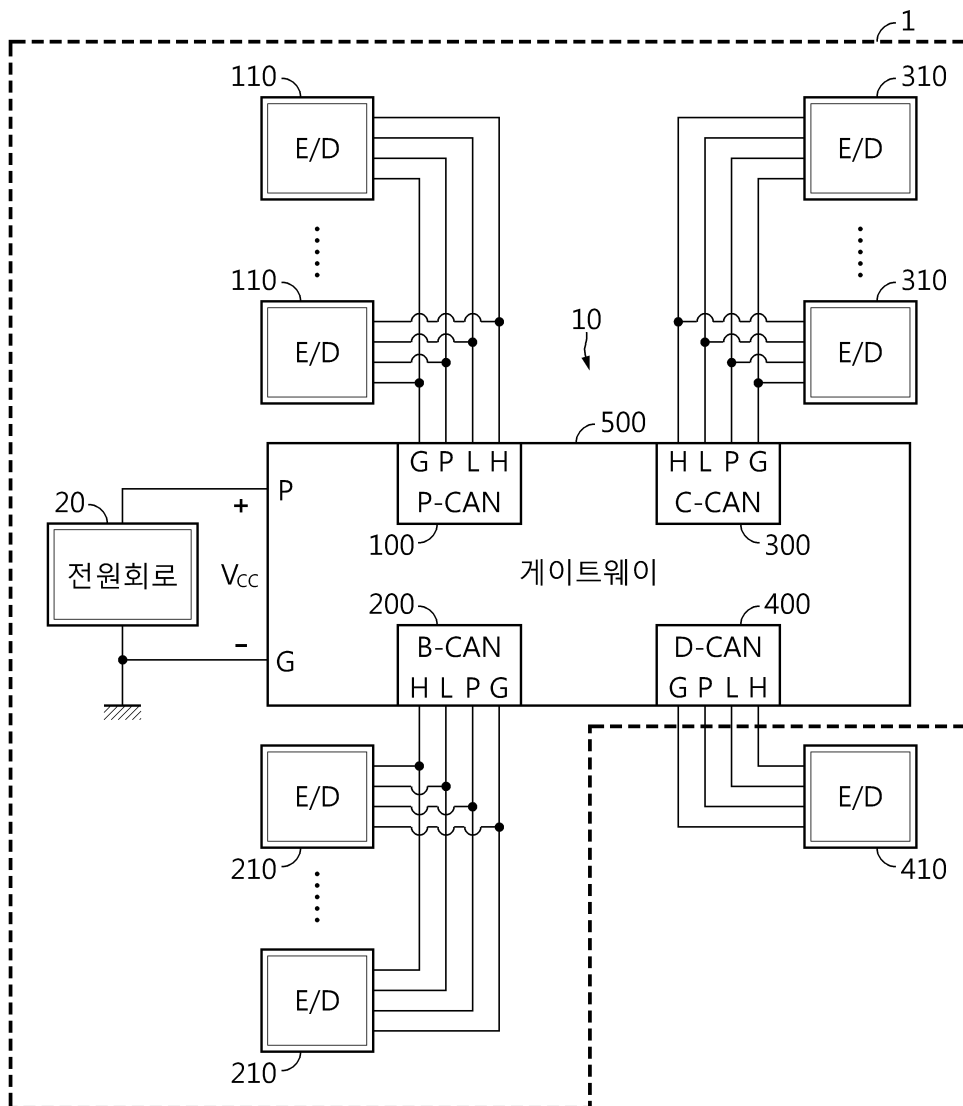
110, 210, 310, 410: 전자 디바이스

411: 커넥터 412: CAN 트랜시버

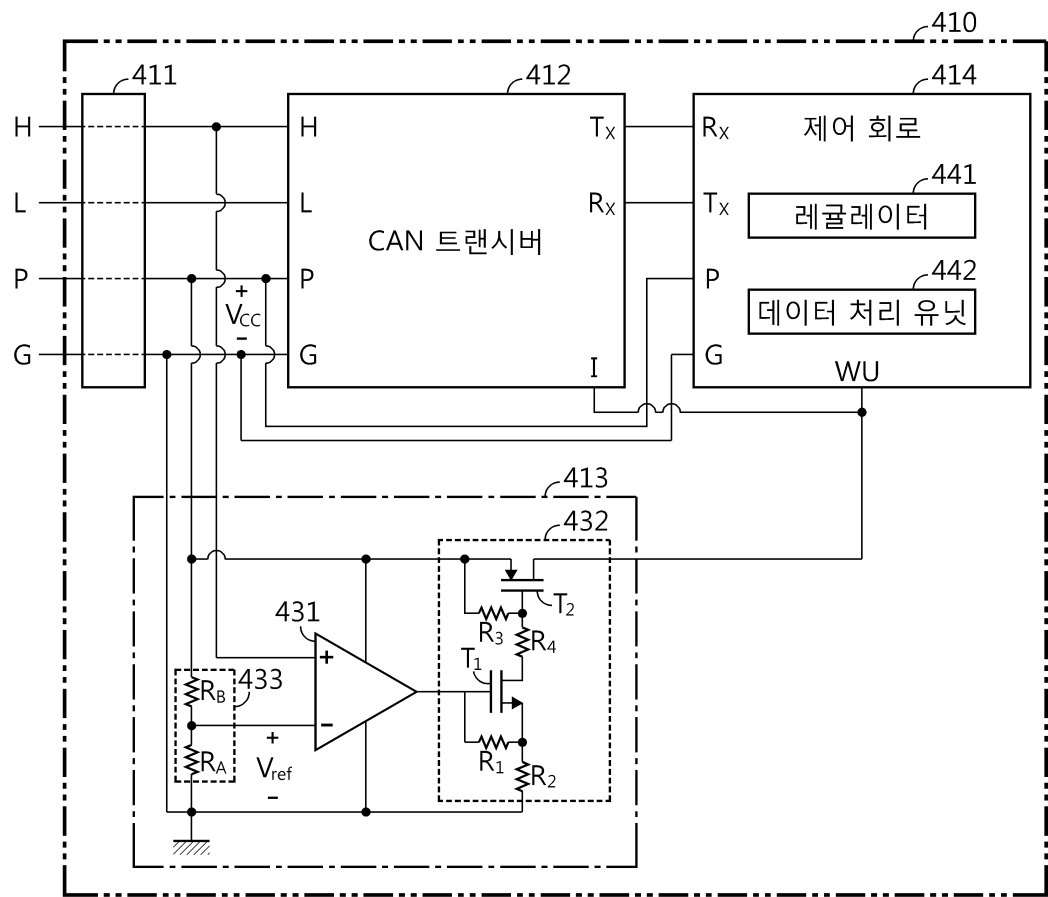
413: 웨이크업 회로 414: 제어 회로

도면

도면1



도면2



도면3

