



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0028014
(43) 공개일자 2020년03월13일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 12/40 (2006.01) G06F 13/40 (2006.01)
G06F 13/42 (2006.01) H04L 25/02 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
H04L 12/40006 (2013.01)
G06F 13/4072 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2020-7004954
- (22) 출원일자(국제) 2018년07월18일
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2020년02월20일
- (86) 국제출원번호 PCT/EP2018/069505
- (87) 국제공개번호 WO 2019/016265
국제공개일자 2019년01월24일
- (30) 우선권주장
10 2017 212 544.6 2017년07월21일 독일(DE)

- (71) 출원인
로베르트 보쉬 게엠베하
독일 데-70442 슈투트가르트 포스트파흐 30 02 20
- (72) 발명자
발커 슈테펜
독일 72770 로이틀링엔 마테우스-바그너-슈트라쎬 12
무터 아르투어
독일 73765 노이하우젠 치켈라이 16
- (74) 대리인
양영준, 노대웅

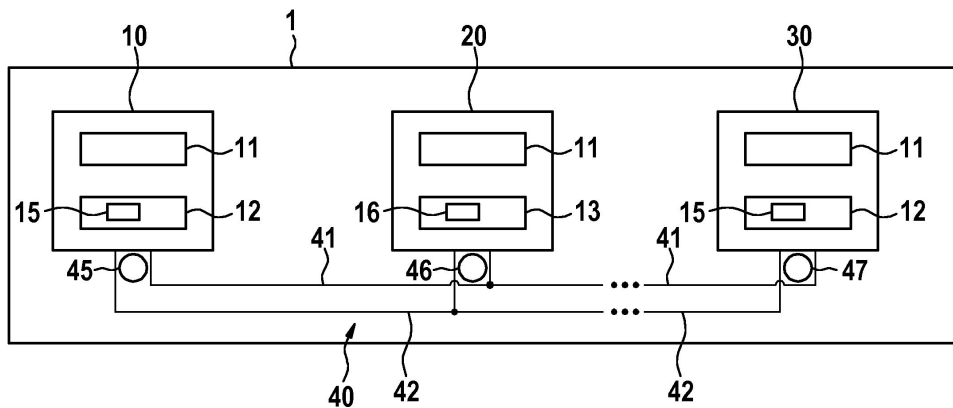
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 CAN 버스 시스템용 송수신 장치 및 CAN 송수신 장치를 이용해서 단락을 검출하기 위한 방법

(57) 요약

본 발명은, CAN 버스 시스템(1)용 송수신 장치(4, 5, 2) 및 CAN 송수신 장치(4, 5, 2)를 이용해서 단락을 검출하기 위한 방법에 관한 것이다. 송수신 장치(4, 5, 2)는 버스 시스템의 버스(1)의 제1 버스 와이어(11)로 송신 신호를 송신하기 위한 [이와 같은 버스 시스템에서는 버스 시스템(1)의 버스(1)에 대한 가입자국{스테이션(n, m)}의 충돌없는 독점적인 액세스가 적어도 일시적으로 보장됨] 그리고 버스(1)의 제2 버스 와이어(12)로 송신 신호를 송신하기 위한 송신기(44), 버스 와이어(11, 12)로 전송되는 버스 신호를 수신하기 위한 수신기(41, 42, 43), 및 버스 시스템(1) 내에서 단락을 검출하기 위한 진단 유닛(5)을 포함하며, 이 경우 진단 유닛(5)은 버스 신호의 예정된 통신 단계에서만 진단을 실시하도록 설계되어 있다.

대표도



(52) CPC특허분류

G06F 13/4282 (2013.01)

H04L 12/40169 (2013.01)

H04L 25/0272 (2013.01)

H04L 2012/40215 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

CAN 버스 시스템(1)용 송수신 장치(12; 13)로서,

버스 시스템(1)의 버스(40)의 제1 버스 와이어(41)로 송신 신호(TxD)를 송신하기 위한 [상기 버스 시스템(1)에서는 버스 시스템(1)의 버스(40)에 대한 가입자국(10, 20, 30)의 충돌없는 독점적인 액세스가 적어도 일시적으로 보장됨] 그리고 버스(40)의 제2 버스 와이어(42)로 송신 신호(TxD)를 송신하기 위한 송신기(121),

버스 와이어(41, 42)로 전송되는 버스 신호(CAN_H, CAN_L)를 수신하기 위한 수신기, 및

버스 시스템(1) 내에서 단락을 검출하기 위한 진단 유닛(15; 16)을 포함하며,

상기 진단 유닛(15; 16)은 상기 버스 신호(CAN_H, CAN_L)의 예정된 통신 단계에서만 진단을 실시하도록 설계되어 있는, CAN 버스 시스템용 송수신 장치(12; 13).

청구항 2

제1항에 있어서, 진단 유닛(15; 16)은, 송수신 장치(12; 13) 앞에 100 μ H의 인덕턴스를 갖는 공통 모드 초크(50)가 접속되어 있는 경우에는 버스 신호(CAN_H, CAN_L)의 전송 속도가 500kbit/s 이하인 그리고/또는 버스 신호(CAN_H, CAN_L)의 전송 속도가 상기 버스 신호(CAN_H, CAN_L)의 또 다른 통신 단계에서보다 낮은 버스 신호(CAN_H, CAN_L)의 통신 단계에서 진단을 실시하도록 설계되어 있는, CAN 버스 시스템용 송수신 장치(12; 13).

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 진단 유닛(15; 16)은, 가입자국(10, 20, 30) 중 어느 것이 가장 가까운 가입자국으로서 버스 시스템(1)의 버스(40)에 대한 충돌없는 독점적인 액세스를 일시적으로 받게 되는지가 결정되는 중재 단계(451; 453)에서 진단을 실시하도록 설계되어 있는, CAN 버스 시스템용 송수신 장치(12).

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 진단 유닛(15; 16)은, 예정된 비트 시퀀스와 관련하여 진단을 실시하도록 설계되어 있는, CAN 버스 시스템용 송수신 장치(12; 13).

청구항 5

제4항에 있어서, 예정된 비트 시퀀스는 버스(40)를 통해 전송될 메시지(45, 47; 46)의 종료를 결정하는, CAN 버스 시스템용 송수신 장치(13).

청구항 6

제4항 또는 제5항에 있어서, 진단 유닛(15; 16)은, 예정된 비트 시퀀스의 일 부분과 관련해서만 진단을 실시하도록 설계되어 있는, CAN 버스 시스템용 송수신 장치(12; 13).

청구항 7

제4항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서, 예정된 비트 시퀀스는 복수의 가입자국들(10, 20, 30)이 동시에 송신하는 통신 단계에서 송신되는, CAN 버스 시스템용 송수신 장치(13).

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

수신기(122)는 버스 신호(CAN_H, CAN_L)를 수신하기 위한 수신 비교기(1221)를 구비하며,

통신 단계 검출 블록(1225)이 수신 비교기(1221)의 입력에 대해 병렬로 접속되어 있으며, 그리고

통신 단계 검출 블록(1225)은 버스 신호(CAN_H, CAN_L)의 현재의 통신 단계를 검출하도록 설계되어 있으며, 그리고

진단 유닛(15, 16)은, 통신 단계 검출 블록(1225)의 검출 결과에 따라 자체 진단을 활성화하거나 비활성화하도록 설계되어 있는, CAN 버스 시스템용 송수신 장치(12; 13).

청구항 9

버스(40), 및

서로 통신할 수 있도록 상기 버스(40)를 통해 서로 연결된 2개 이상의 가입자국들(10; 20; 30)을 구비하는,

버스 시스템(1)으로서,

상기 2개 이상의 가입자국들(10; 20; 30) 중 하나 이상은 제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 따른 송수신 장치(12)를 구비하는, 버스 시스템(1).

청구항 10

CAN 송수신 장치(12; 13)를 이용해서 단락을 검출하기 위한 방법으로서,

상기 방법은, 버스 시스템(1)의 버스(40)에 대한 가입자국(10, 20, 30)의 충돌없는 독점적인 액세스가 적어도 일시적으로 보장되는 버스 시스템(1)용 송수신 장치(12; 13)를 이용해서 실시되며, 송수신 장치(12; 13)는 송신기(121), 수신기(122) 및 진단 유닛(15; 16)을 구비하며, 상기 방법은 다음과 같은 단계들, 즉

송신기(121)를 이용해서, 버스(40)의 제1 버스 와이어(41)로 송신 신호(TxD)를 송신하는 단계,

버스(40)의 제2 버스 와이어(42)로 송신 신호(TxD)를 송신하는 단계,

수신기(122)를 이용해서, 버스 와이어(41, 42)로 전송된 버스 신호(CAN_H, CAN_L)를 수신하는 단계, 및

버스 시스템(1) 내에서 단락을 검출하기 위하여, 버스 신호(CAN_H, CAN_L)의 예정된 통신 단계에서만 진단 유닛(15; 16)을 이용해서 진단을 실시하는 단계를 포함하는, CAN 송수신 장치(12; 13)를 이용해서 단락을 검출하기 위한 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, CAN 버스 시스템용 송수신 장치 및 CAN 송수신 장치를 이용해서 단락을 검출하기 위한 방법에 관한 것이다. 송수신 장치는, 특히 버스 시스템의 일 버스의 개별 버스 라인 또는 버스 와이어의 단락을 검출하기 위한 CAN FD 버스 시스템에서 사용 가능하다.

배경 기술

[0002] CAN 버스 시스템은, 몇몇 기술적인 적용예에서는 메시지 전송 또는 데이터 전송을 위해 사용된다. 이에 대한 예는, 차량 또는 기술적인 생산 시스템에서의 센서와 제어 장치 간의 통신 등이 있다. 이와 같은 버스 시스템에서는, 표준 ISO-11898-1:2015에 CAN FD를 갖는 CAN 프로토콜 사양으로서 기술되어 있는 바와 같은 CAN 프로토콜 및/또는 CAN FD 프로토콜을 이용해서 메시지가 전송된다. CAN FD 버스 시스템에서는, 초당 1MBit(1Mbps) 초과, 예를 들어 2MBit/s, 5MBit/s의 데이터 전송 속도 또는 1MBit/s 초과 임의의 다른 데이터 전송 속도 등이 가능하다. 또한, 초당 500kbit(500kbps)의 데이터 전송 속도가 가능한 CAN HS 버스 시스템(HS = High Speed = 고속)도 공지되어 있다.

[0003] CAN 버스 시스템은, 버스 상태가 능동적으로 구동되는 통신 시스템이다. 이 경우에는, 버스 신호(CAN_H)에 대한 신호 및 버스 신호(CAN_L)에 대한 신호가 별도로 구동된다. 개별 통신 가입자를 위한 CAN 버스 시스템에서는, 통상적으로 CAN 트랜시버 또는 CAN FD 트랜시버 등으로서도 지칭되는 송수신 장치가 송신 및 수신을 위해 사용된다.

[0004] 송수신 장치에 대한 전압 공급은, 접지(GND)에 인가되는 5V 레벨의 전압(VCC)을 통해서 이루어진다. 전압(VCC)은 예를 들어 차량 내에서 배터리에 의해 공급되는데, 이 배터리는 특히 12V 또는 14V의 값을 갖는 전압

(Ubat)을 구비한다.

- [0005] CAN 버스 시스템에서는, 게이트웨이 제어 장치용 송수신 장치를 위해 소위 진단 능력이 필요하다. 그에 따라, 송수신 장치는 CAN을 위해서뿐만 아니라 CAN FD를 위해서도 다음과 같은 오류를 검출해야만 한다:
- [0006] Ubat로의 CAN_H용 버스 와이어의 단락
- [0007] VCC5V로의 CAN_H용 버스 와이어의 단락
- [0008] GND로의 CAN_H용 버스 와이어의 단락
- [0009] Ubat로의 CAN_L용 버스 와이어의 단락
- [0010] VCC5V로의 CAN_L용 버스 와이어의 단락
- [0011] GND로의 CAN_L용 버스 와이어의 단락.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0012] 그렇기 때문에, 본 발명의 과제는, 전술된 문제점들을 해결하는, CAN 버스 시스템용 송수신 장치 및 CAN 송수신 장치를 이용해서 단락을 검출하기 위한 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0013] 상기 과제는, 청구항 제1항의 특징부들을 갖는 버스 시스템용 송수신 장치에 의해서 해결된다. 송수신 장치는, 버스 시스템의 버스의 제1 버스 와이어로 송신 신호를 송신하기 위한 (이와 같은 버스 시스템에서는 버스 시스템의 버스에 대한 가입자국의 충돌없는 독점적인 액세스가 적어도 일시적으로 보장됨) 그리고 버스의 제2 버스 와이어로 송신 신호를 송신하기 위한 송신기, 버스 와이어로 전송되는 버스 신호를 수신하기 위한 수신기, 및 버스 시스템 내에서 단락을 검출하기 위한 진단 유닛을 포함하며, 이 경우 진단 유닛은 버스 신호의 예정된 통신 단계에서만 진단을 실시하도록 설계되어 있다.
- [0014] 기술된 송수신 장치에 의해서는, 단락과 관련된 원하는 진단 능력이 실현될 수 있다. 그 결과로, 특히 버스 와이어의 단락이 검출될 수 있고, 예를 들어 Ubat로의 CAN_H의 버스 와이어의 단락 및/또는 VCC5V로의 CAN_H의 버스 와이어의 단락 및/또는 GND로의 CAN_H의 버스 와이어의 단락 및/또는 Ubat로의 CAN_L의 버스 와이어의 단락 및/또는 VCC5V로의 CAN_L의 버스 와이어의 단락 및/또는 GND로의 CAN_L의 버스 와이어의 단락이 확실하게 검출될 수 있다.
- [0015] 송수신 장치에서는, 또한 송수신 장치의 작동 중에 가능한 단락이 검출될 수 있다는 것도 바람직하다. 이 경우, 송수신 장치의 작동은 실행된 진단에 의해서 방해받지 않는다.
- [0016] 송수신 장치의 바람직한 또 다른 실시예들은 종속 청구항들에 기술되어 있다.
- [0017] 진단 유닛은, 송수신 장치 앞에 100 μH의 인덕턴스를 갖는 공통 모드 초크(common mode choke)가 접속되어 있는 경우에는 버스 신호의 전송 속도가 500kbit/s 이하인 그리고/또는 버스 신호의 전송 속도가 상기 버스 신호의 또 다른 통신 단계에서보다 낮은 버스 신호의 통신 단계에서 진단을 실시하도록 설계될 수도 있다.
- [0018] 일 실시예에 따르면, 진단 유닛은, 가입자국들 중 어느 것이 가장 가까운 가입자국으로서 버스 시스템의 버스에 대한 충돌없는 독점적인 액세스를 일시적으로 받게 되는지가 결정되는 중재 단계(arbitration phase)에서 진단을 실시하도록 설계되어 있다.
- [0019] 또 다른 일 변형예에 따르면, 진단 유닛은, 예정된 비트 시퀀스와 관련하여 진단을 실시하도록 설계될 수 있다. 이 경우, 예정된 비트 시퀀스는 예를 들어 버스를 통해 전송될 메시지의 종료를 결정한다. 또한, 진단 유닛은, 예정된 비트 시퀀스의 일 부분과 관련해서만 진단을 실시하도록 설계될 수 있다. 또한, 복수의 가입자국들이 동시에 송신하는 통신 단계에서 예정된 비트 시퀀스가 송신되는 것도 생각할 수 있다.
- [0020] 특별한 일 실시예에서, 수신기는 버스 신호를 수신하기 위한 수신 비교기를 구비할 수 있으며, 이 경우 통신 단계 검출 블록은 수신 비교기의 입력에 대해 병렬로 접속되어 있으며, 그리고 이 경우 통신 단계 검출 블록은 버스 신호의 현재의 통신 단계를 검출하도록 설계되어 있으며, 그리고 이 경우 진단 유닛은, 통신 단계 검출 블록

의 검출 결과에 따라 자체 진단을 활성화하거나 비활성화하도록 설계되어 있다.

[0021] 전술된 송수신 장치는, 버스, 및 서로 통신할 수 있도록 상기 버스를 통해 서로 연결된 2개 이상의 가입자국들을 구비하는 버스 시스템의 부분일 수 있다. 이 경우에는, 2개 이상의 가입자국들 중 하나 이상이 전술된 송수신 장치를 구비한다.

[0022] 전술된 과제는, 또한 청구항 제10항의 특징부들을 갖는, CAN 송수신 장치를 이용해서 단락을 검출하기 위한 방법에 의해서도 해결된다. 이 방법은, 버스 시스템의 버스에 대한 가입자국의 충돌없는 독점적인 액세스가 적어도 일시적으로 보장되는 버스 시스템용 송수신 장치를 이용해서 실시된다. 이 방법에서, 송수신 장치는 송신기, 수신기 및 진단 유닛을 구비하며, 이 경우 상기 방법은 다음과 같은 단계들, 즉 송신기를 이용해서, 버스의 제1 버스 와이어로 송신 신호를 송신하는 단계, 버스의 제2 버스 와이어로 송신 신호를 송신하는 단계, 수신기를 이용해서, 버스 와이어로 전송된 버스 신호를 수신하는 단계, 및 버스 시스템 내에서 단락을 검출하기 위하여, 버스 신호의 예정된 통신 단계에서만 진단 유닛을 이용해서 진단을 실시하는 단계를 포함한다.

[0023] 본 방법은, 송수신 장치와 관련하여 이전에 언급된 것과 동일한 장점들을 제공한다.

[0024] 본 발명의 또 다른 가능한 구현예들은, 또한 실시예들과 관련하여 이전에 기술된 또는 이하에서 기술되는 특징부들 또는 실시 형태들의 명시적으로 언급되지 않은 조합들도 포함한다. 이 경우, 당업자는, 또한 본 발명의 개별 기본 형태에 대한 개선예들 또는 보완책으로서의 개별 양상들도 부가하게 될 것이다.

도면의 간단한 설명

[0025] 본 발명은, 첨부 도면을 참고로 하여 그리고 실시예들을 참조해서 이하에 더욱 상세하게 설명되어 있다. 도면부에서,

도 1은 제1 실시예에 따른 버스 시스템의 간략화된 블록 회로도들을 도시하며,

도 2는 제1 실시예에 따른 버스 시스템에서 제1 송수신 장치의 회로도를 도시하고,

도 3은 제1 실시예에 따른 버스 시스템의 가입자국에 의해서 송신되는 메시지의 구조를 설명하기 위한 모형을 도시하며, 그리고

도 4는 제1 실시예에 따른 버스 시스템에서 제2 송수신 장치의 회로도를 도시한다.

각각의 도면에서는, 달리 언급되지 않는 한, 동일하거나 동일한 기능을 갖는 요소들에는 동일한 참조 부호들이 제공되어 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 도 1은, 예를 들어 적어도 섹션 방식으로 CAN 버스 시스템, CAN FD 버스 시스템 등일 수 있는 버스 시스템(1)을 보여준다. 버스 시스템(1)은 차량, 특히 자동차, 항공기 등에서 또는 병원 등에서 사용될 수 있다.

[0027] 도 1에서, 버스 시스템(1)은 복수의 가입자국들(10, 20, 30)을 구비하며, 이들 가입자국은 각각 제1 버스 코어(41) 및 제2 버스 코어(42)를 갖는 버스(40)에 접속되어 있다. 버스 와이어(41, 42)는 또한 CAN_H 및 CAN_L로도 언급될 수 있고, 송신 상태에서 우세한 레벨의 결합을 위해 이용된다. 버스(40)를 통해서는, 신호 형태의 메시지(45, 46, 47)가 개별 가입자국들(10, 20, 30) 사이에서 전송될 수 있다. 가입자국들(10, 20, 30)은 예를 들어 자동차의 제어 장치 또는 디스플레이 장치일 수 있다.

[0028] 도 1에 도시된 바와 같이, 가입자국들(10, 30)은 각각 통신 제어 장치(11) 및 송수신 장치(12)를 구비한다. 송수신 장치들(12)은 각각 진단 유닛(15)을 포함한다. 그와 달리, 가입자국(20)은 통신 제어 장치(11) 및 송수신 장치(13)를 구비한다. 송수신 장치(13)는 진단 유닛(16)을 포함한다. 가입자국들(10, 30)의 송수신 장치들(12)과 가입자국(20)의 송수신 장치(13)는, 도 1에 도시되어 있지 않더라도, 각각 버스(40)에 직접적으로 접속되어 있다.

[0029] 통신 제어 장치(11)는, 버스(40)를 통해, 개별 가입자국(10, 20, 30)과, 버스(40)에 접속된 가입자국들(10, 20, 30)의 다른 가입자국의 통신을 제어하기 위해 이용된다. 송수신 장치(12)는, 신호 형태 메시지(45, 47)의 송·수신을 위해 이용되고, 이 경우에는 추후에 더욱 상세하게 기술되는 바와 같은 진단 유닛(15)을 이용한다. 통신 제어 장치(11)는, 특히 종래의 CAN FD 제어기 및/또는 CAN 제어기와 같이 구현될 수 있다. 송수신 장치(12)는, 특히 종래의 CAN 트랜시버 및/또는 CAN FD 트랜시버와 같이 구현될 수 있다. 송수신 장치(13)는, 신호

형태 메시지(46)의 송·수신을 위해 이용되고, 이 경우에는 추후에 더욱 상세하게 기술되는 바와 같은 진단 유닛(16)을 이용한다. 그 외에, 송수신 장치(13)는 종래의 CAN 트랜시버와 같이 구현될 수 있다.

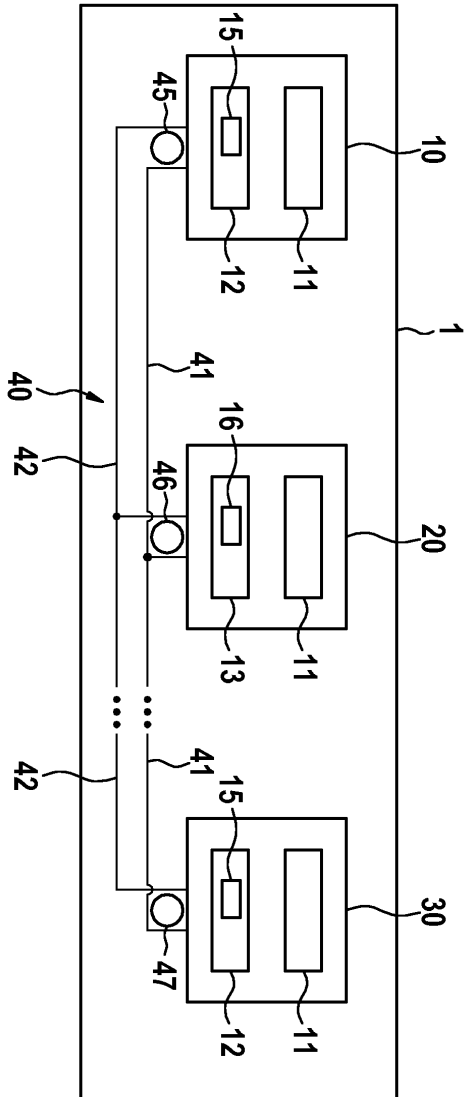
- [0030] 도 2는, 진단 유닛(15) 및 메모리 유닛(18)을 갖는 송수신 장치(12)의 기본 구조를 보여준다. 송수신 장치(12)는 공통 모드 초크(50)를 통해 버스(40)에 대한, 보다 정확하게 말하자면 상기 버스의 CAN_H용 제1 버스 와이어(41) 및 상기 버스의 CAN_L용 제2 버스 와이어(42)에 대한 단자(126, 127)에 접속되어 있다. 공통 모드 초크(50)는 예를 들어 100 μ H의 인덕턴스를 갖는다. 송수신 장치(12)에서는, 단자(128)를 통해 제1 및 제2 버스 와이어(41, 42)를 위한 전압 공급, 특히 CAN 공급이 이루어진다. 접지 또는 CAN_GND와 송수신 장치(12)의 연결은 단자(129)를 통해서 실현되었다. 도시된 예에서는, 제1 및 제2 버스 와이어(41, 42)를 종료하기 위해 종료 저항(49)이 제공되어 있다.
- [0031] 송수신 장치(12)의 경우에는, 제1 및 제2 버스 와이어(41, 42)가 트랜스미터로서도 지칭되는 송신기(121)와 그리고 리시버로서도 지칭되는 수신기(122)와 연결되어 있다. 신호를 구동하기 위한 접속 유닛(125)이 통신 제어 장치(11)에 대한 단자(111, 112)를 통해서 송신기(121)와 연결되어 있을 뿐만 아니라 수신기(122)와도 연결되어 있다.
- [0032] 단자(111, 112)의 신호를 구동하기 위해, 접속 유닛(125)은, TxD 신호로서도 지칭되고 통신 제어 장치(11)에 의해 단자(111)에서 수신되는 송신 신호(TxD)를 위한 송신 신호 드라이버(1251)를 구비한다. 또한, 접속 유닛(125)은, RxD 신호로서도 지칭되는 수신 신호(RxD)를 위한 수신 신호 드라이버(1252)를 구비한다. 수신 신호(RxD)는, 수신기(122)를 이용해서 버스 와이어(41, 42)에 의해 수신되었고, 단자(112)를 통해 통신 제어 장치(11)로 전달된다. 드라이버(1251, 1252)는 디지털부(1253)를 통해 송신기(121) 및 수신기(122)와 연결되어 있다. 디지털부(1253)는 신호(TxD, RxD)의 모니터링을 실행할 수 있다.
- [0033] 도 2에 따르면, 송신기(121)는 제1 버스 와이어(41)에 대한 신호(CAN_H)를 위한 종래의 드라이버(1211) 및 제2 버스 와이어(42)에 대한 신호(CAN_L)를 위한 종래의 드라이버(1212)를 구비한다.
- [0034] 수신기(122)는 수신 비교기(1221), [이 수신 비교기의 입력들은 저항성의, 특히 대칭적인 전압 분배기(1222) 내에서, 보다 정확하게 말하자면 중앙 탭 내에서 상호 접속되어 있다] 버스 바이어스 유닛(1223) 및 통신 단계 검출 블록(1225)을 구비한다. 버스 바이어스 유닛(1223)은, 자신의 일 단부에서 저항성 전압 분배기(1222)에 예정된 버스 바이어스 또는 예정된 버스 바이어스 전위를 공급한다. 저항성 전압 분배기(1222)는, 자신의 다른 단부에서 제1 및 제2 버스 와이어(41, 42)에 접속되어 있다. 수신 비교기(1221)의 입력은 통신 단계 검출 블록(1225)의 입력에 대해 병렬로 접속되어 있다. 도 2의 예에 도시되어 있는 바와 같이, 통신 단계 검출 블록(1225)은 차동 증폭기를 구비할 수 있고, 이 차동 증폭기의 입력은 수신 비교기(1221)의 입력에 대해 병렬로 접속되어 있다.
- [0035] 통신 단계 검출 블록(153)은, 버스(40) 상에서 다양한 통신 단계를 검출 및 식별 또는 구별할 수 있으며, 이와 같은 상황은 도 3을 참조하여 이하에 설명되어 있다.
- [0036] 진단 유닛(15)은, 통신 단계 검출 블록(1225)의 검출 결과에 따라, 버스 와이어(41, 42)에 대한 단락이 존재하는지의 여부를 진단 또는 검사한다. 이 경우, 진단 유닛(15)은, 예정된 통신 단계가 존재하는 경우에만 자체 진단을 실행한다. 다른 말로 표현하자면, 진단 유닛(15)은 통신 단계 검출 블록(1225)의 검출 결과에 따라 자체 진단을 활성화하거나 비활성화하도록 설계되어 있다.
- [0037] 진단 유닛(15)을 이용한 검출 결과는 레지스터(181, 182) 내의 메모리 유닛(18) 내에 기록된다. 레지스터(181, 182)가 필요할 때 판독 출력 가능함으로써, 결과적으로 단락을 검출할 때에는 예를 들어 경고 메시지가 출력될 수 있다.
- [0038] 도 3에 따르면, 메시지(45) 내에서뿐만 아니라 메시지(46, 47) 내에서도 전송될 정보 또는 데이터는, 2개의 상이한 비트 상태들 또는 전압 상태들을 취할 수 있는 바이트 또는 비트로 저장된다. 송신 신호(TxD)의 상이한 비트 상태는, 메시지(45, 46, 47)가 버스(40)를 통해 전송될 때에 상이한 버스 상태(401, 402)를 결과로서 야기한다. 도시된 예에서, 제1 버스 상태(401)는 우성의 버스 상태에 상응한다. 제2 버스 상태(402)는 열성의 버스 상태에 상응한다.
- [0039] 도 3은, 자신의 상부에서, 송수신 장치(12) 또는 송수신 장치(13)에 의해 송신되는 바와 같은 CAN 프레임을 메시지(45)를 참조하여 보여준다. 도 3의 하부에는, 대안적으로 송수신 장치(12)에 의해 송신될 수 있는 바와 같은 CAN FD 프레임이 도시되어 있다.

- [0040] CAN 프레임 및 CAN FD 프레임은, 버스(40) 상에서의 CAN 통신을 위해 기본적으로 2개의 상이한 통신 단계들, 즉 중재 단계(451, 453) 및 데이터 영역(452)으로 세분되며, 상기 데이터 영역은 CAN-HS의 경우에는 데이터 필드으로도 언급되고, CAN-FD의 경우에는 데이터 단계로도 언급된다. 데이터 영역(452)은, 자체 단부에서는 EOF로도 언급되는 하나 이상의 엔드 비트(454)로써 종료되어 있으며, 이 경우 EOF는 프레임의 끝 또는 메시지의 끝을 나타낸다. CAN 또는 CAN FD의 경우에, EOF는 11 개의 열성 비트로 이루어진, 다시 말해 제2 버스 상태(402)를 갖는 비트로 이루어진 비트 시퀀스이다. 하나 이상의 엔드 비트(454)에는 확인 단계(455)가 선행한다.
- [0041] CAN-FD의 경우에는, 전통적인 CAN에 비해, 중재 단계(451)의 끝에서 후속하는 데이터 단계에 대한 비트 전송 속도가 예컨대 2, 4, 8Mbps까지 증가한다. 따라서, CAN-FD의 경우에는, 중재 단계(451, 453)에서의 비트 전송 속도가 데이터 영역(452)에서의 비트 전송 속도보다 낮다는 사실이 적용된다. CAN-FD의 경우에는, 데이터 영역(452)이 CAN 프레임의 데이터 영역(452)에 대하여 뚜렷하게 단축되어 있다.
- [0042] 중재 단계(451, 453)는, CAN 프레임 및 CAN FD 프레임에서, 버스 시스템(1)의 어느 노드 또는 어느 가입자국(10, 20, 30)이 가장 중요한 메시지(45, 46, 47)를 갖고 있는지를 결정하기 위해서 이용된다. 가장 중요한 메시지(45, 46, 47)를 갖는 가입자국(10, 20, 30)은 중재를 획득하고, 그렇기 때문에 중재 단계의 종료 후에 메시지를 송신할 수 있다. 그 다음에, 상기 가장 중요한 메시지를 전송할 때에 다른 모든 가입자 스테이션은 리스너(listener)이다. 이 경우, 송수신 장치(12, 13)는, 우성의 버스 상태(402) 또는 비트 상태를 2개의 상이한 버스 상태들(401, 402) 또는 비트 상태들 중 하나의 상태로 만들기 위하여, 로우 임피던스로 버스(40)를 구동한다. 그와 달리, 2개의 상이한 버스 상태들(401, 402) 중 다른 버스 상태로서의 열성 상태에서는, 송수신 장치(12, 13)가 비교적 하이 임피던스이다.
- [0043] 도 2의 통신 단계 검출 블록(1225)은 특히 중재 단계(451, 453), 데이터 영역(452) 그리고 데이터 영역(453)의 끝, 다시 말해 하나 이상의 엔드 비트{(EOF)454}를 검출할 수 있다.
- [0044] 따라서, 진단 유닛(15)의 기능성은, 데이터 전송 속도가 다른 통신 단계에서보다 CAN 프레임 또는 CAN FD 프레임에서 더 낮은 통신 단계에 대해서만 요구에 따라 이용될 수 있다. 이로 인해, 진단 유닛(15)의 진단은 버스 시스템(1) 내에서의 더 느린 통신 단계에서 실행된다. 전송 속도가 더 낮은 이와 같은 통신 단계는, 100 μH의 인덕턴스를 갖는 공통 모드 초크(50)에서는 특히 500kbit/s 이하이다. 500kbit/s에서 비트는 2 μs 동안 지속한다. 특히, CAN 프레임 또는 CAN FD 프레임 내에서의 이와 같은 통신 단계는 중재 단계(451, 453)이다.
- [0045] 공통 모드 초크(50)가 100 μH보다 작은 인덕턴스를 가지면, 진단 유닛(15)의 진단은 500kbit/s 이상의 전송 속도에서 실시 가능할 것이다. 그와 반대로, 공통 모드 초크(50)가 100 μH보다 높은 인덕턴스 값을 갖는 경우에는, 진단 유닛(15)의 진단이 500kbit/s보다 낮은 전송 속도에서 실시될 수 있다는 사실이 적용된다.
- [0046] 본 실시예에서, 진단 유닛(15)은 중재 단계(451, 453)에서만 진단을 실시한다.
- [0047] 상기와 같은 상황에 의해서는, 송수신 장치(12)가 단락을 확실하게 검출할 수 있는 것이 보장된다. 이와 같은 사실은, 또한 열성으로부터 우성으로의 전이 후에 또는 제2 버스 상태(402)로부터 제1 버스 상태(401)로의 전이 후에, 송수신 장치(12)가 초크(50)에 의해 분리된 상태에서 대략 1 μs의 시간 동안 우성의 상태를 생성해야만 하는 경우에도 적용된다. 이와 같은 타임 윈도우 동안에는, 전술된 경우에 버스 측에서 단락이 검출될 수 없다. 그렇기 때문에, 진단 유닛(15)은, 열성으로부터 우성으로의 전이 후에는, 버스 전압(CAN_H, CAN_L) 및/또는 이들의 차동 전압(VDIFF)이 진단을 위해 검출되기 전에, 명확하게 1 μs를 초과하는 시간 동안 대기하도록 설계되어 있다. 언급된 시간은, 버스 전압(CAN_H, CAN_L)에서 열성으로부터 우성으로의 또는 제2 버스 상태(402)로부터 제1 버스 상태(401)로의 전이 후에 발생하는 진동이 사라질 때까지, 대기시간 동안 대기하는 것을 보장한다. 진동은, 공통 모드 초크(50) 및 기생 커패시턴스에 의해서 발생한다. 언급된 대기시간은, 진단 유닛(15)의 진단을 위해, CAN 프레임 또는 CAN FD 프레임 내에서의 비트 전송 속도와 무관한 타임 윈도우를 생성한다. 하지만, 이 타임 윈도우는, 송수신 장치(12)의 송신 레벨 및 공통 모드 초크(50)의 시간 상수에 의해서 결정되었다.
- [0048] 송수신 장치(12)의 일 변형예에서는, 우성의 상태, 다시 말해 제1 버스 상태(401)를 토대로 해서만, 단락의 존재 여부에 대한 평가가 실행된다. 우성의 상태는, 단락에 비해 중재 단계(451, 453)에서 검출될 수 있다.
- [0049] 도 4에 따르면, 송수신 장치(13)는 송수신 장치(12)와 전반적으로 동일한 방식으로 구현되어 있다. 하지만, 송수신 장치(13)는 진단 유닛(15) 대신에 진단 유닛(16)을 구비한다.
- [0050] 진단 유닛(16)은, 예를 들어 CAN 프레임 또는 메시지(46)의 열성 상태를 참조해서만 또는 제2 버스 상태(402)를

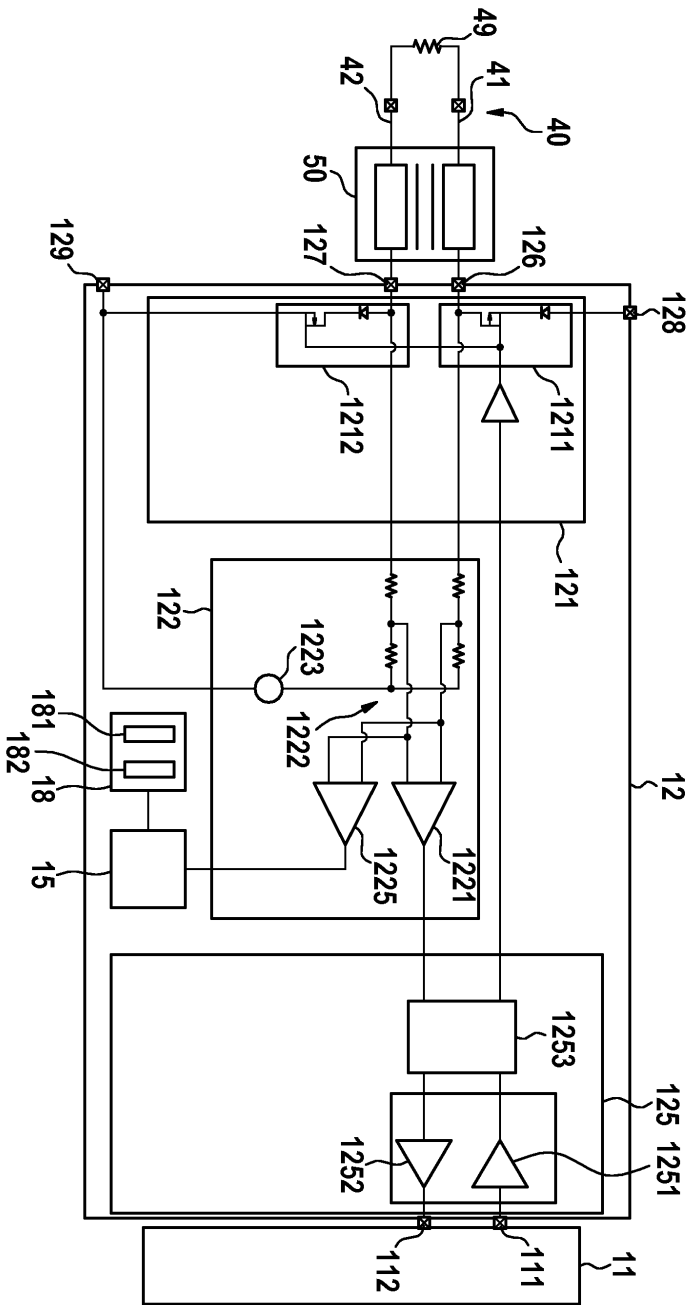
갖는 비트를 참조해서만, 존재 가능한 단락과 관련하여 진단을 실시하도록 설계되어 있다. 이 경우, 진단 유닛(16)은, 특히 단락의 존재 여부를 결정하기 위하여, 하나 이상의 엔드 비트{(EOF)454}를 검사할 수 있다.

- [0051] 하나 이상의 엔드 비트{(EOF)454}를 위해, 특히 진단 유닛(16)의 경우에는, 6개 내지 11개의 연속적인 열성 비트들 또는 제2 버스 상태(402)를 갖는 비트들을 검출하는 필터 요소(161)가 제공될 수 있다. 이와 관련하여, 하나 이상의 엔드 비트{(EOF)454}는, 열성의 상태에서 진단을 실행하기 위하여, 비교적 긴 타임 윈도우를 제공한다. 따라서, 진단 유닛(16)은, 하나 이상의 엔드 비트{(EOF)454}의 예정된 비트 시퀀스의 일 부분과 관련해서만 진단을 실시하도록 설계되어 있다.
- [0052] 상기와 같은 상황에 의해서는, 진단 유닛(16)도 버스 와이어(41, 42)의 단락의 확실한 검출을 제공한다.
- [0053] 송수신 장치(12) 또는 송수신 장치(13)의 일 변형예에서는, 우성의 그리고 열성의 상태에 기초하여, 단락의 존재 여부에 대한 평가가 실행된다. 이 경우, 우성의 상태는 특히 중재 단계(451, 153)에서 평가된다.
- [0054] 또 다른 일 변형예에 따르면, 예정된 비트 시퀀스의 일 부분과 관련해서만 진단을 실시하기 위하여, 송수신 장치(12)도 필터 요소(161)를 구비할 수 있다.
- [0055] 따라서, 진단 유닛(15, 16)에 의해서는, 개별 송수신 장치(12, 13)를 이용해서 단락을 검출하기 위한 방법이 각각 실시된다.
- [0056] 제2 실시예에 따르면, 송수신 장치(13)를 이용해서, 보다 정확하게 말하자면 상기 송수신 장치의 진단 유닛(16)을 이용해서, 도 3 또는 메시지(46)에 따른 CAN 프레임의 확인 단계(455)를 참조하여 그리고 하나 이상의 엔드 비트{(EOF)454}를 참조하여, 단락의 존재 여부에 대한 평가가 실행된다. CAN 프레임 내에서 하나 이상의 엔드 비트{(EOF)454} 앞에 2개의 비트들을 포함하는 확인 단계(455)에서는, 복수의 송수신 장치들(12, 13)이 동시에 송신한다. 로우 임피던스 단락의 경우에는, 확인 단계(455)를 기초로 하는 진단 결과가 확인 없는 우성 비트 동안의 진단 결과와 동일할 것이다. 그 외에, 이와 같은 경우에는 기본적으로 다른 전압 레벨 또는 버스 상태가 발생할 수밖에 없다.
- [0057] 제2 실시예에 따른 진단 유닛(16)은, 제1 실시예에 따른 진단 유닛(15, 16)과 관련하여 언급된 장점과 동일한 장점에 도달한다.
- [0058] 제1 및 제2 실시예에 따른, 진단 유닛(15, 16)의, 송수신 장치(12, 13)의, 가입자국(10, 20, 30)의, 버스 시스템(1)의 그리고 상기 버스 시스템 내에서 실시되는 방법의 모든 전술된 실시예들 및 이들의 변형예들은 개별적으로 또는 모든 가능한 조합으로 사용될 수 있다. 추가로, 특히 이하의 변형예들을 생각할 수 있다.
- [0059] 제1 및 제2 실시예에 따른 전술된 버스 시스템(1)은, CAN 프로토콜을 토대로 하는 버스 시스템을 참조하여 기술되었다. 하지만, 제1 및/또는 제2 실시예에 따른 버스 시스템(1)은 다른 유형의 통신 네트워크일 수도 있다. 버스 시스템(1)에서 적어도 특정의 기간 동안 버스 라인(40)에 대한 또는 버스 라인(40)의 공통 채널에 대한 가입자국(10, 20, 30)의 충돌없는 독점적인 액세스가 보장되는 것은 바람직하지만, 강제적인 전제 조건은 아니다.
- [0060] 제1 및/또는 제2 실시예에 따른 그리고 이들 실시예의 변형예들에 따른 버스 시스템(1)은, 특히 CAN 네트워크 또는 CAN-HS 네트워크 또는 CAN-FD 네트워크 또는 플렉스레이 네트워크이다. 하지만, 버스 시스템(1)은 다른 직렬 통신 네트워크 일 수도 있다.
- [0061] 제1 및 제2 실시예에 따른 그리고 이들 실시예의 변형예들에 따른 버스 시스템(1) 내에서의 가입자국(10, 20, 30)의 수 및 배열 상태는 임의적이다. 특히, 또한 제1 또는 제2 실시예의 버스 시스템(1) 내에는 가입자국(10) 또는 가입자국(20) 또는 가입자국(30)만 존재할 수도 있다. 이와 무관하게, 전술된 다양한 변형 실시예들에 따른 진단 유닛(15) 또는 진단 유닛(16)만 존재할 수도 있다.
- [0062] 전술된 실시예들의 기능성은, 트랜시버 혹은 송수신 장치(12, 13) 혹은 트랜시버 또는 CAN 트랜시버 또는 트랜시버 칩셋 또는 CAN 트랜시버 칩셋 등 내에서 구현될 수 있다. 추가로 또는 대안적으로는, 기존 제품에 통합될 수도 있다. 특히, 고려된 기능성이 트랜시버 내에서 별도의 전자 모듈(칩)로 구현되거나, 전자 모듈(칩)만이 존재하는 통합된 전체 솔루션 내에 삽입되는 것이 가능하다.

도면
도면1



도면2



도면3

