



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0040067  
(43) 공개일자 2020년04월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H04L 12/40 (2006.01) H04L 12/26 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
H04L 12/40039 (2013.01)  
H04L 12/40065 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2018-0119885  
(22) 출원일자 2018년10월08일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
현대자동차주식회사  
서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)  
기아자동차주식회사  
서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)  
(72) 발명자  
함승주  
경기도 수원시 권선구 매실로 61, 202동 1401호(호매실동, 삼익2차아파트)  
(74) 대리인  
이승찬

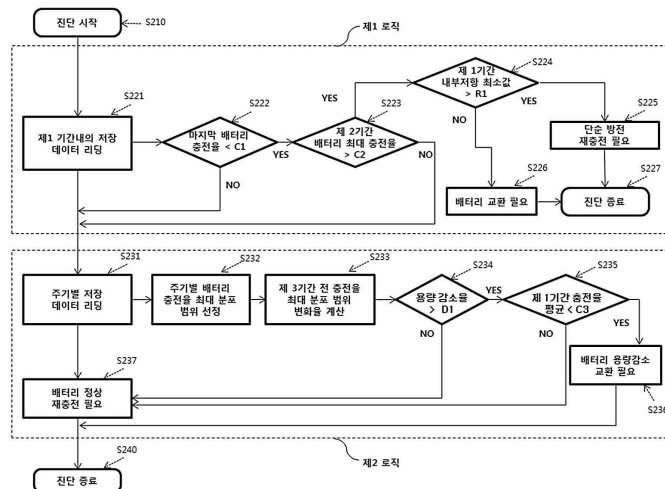
전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 발명의 명칭 LIN 통신 제어기 에러 감지 방법 및 이를 활용한 LIN 통신 장치

(57) 요약

본원 발명의 LIN(Local Interconnect Network) 통신 에러의 발생이 감지되면, 상기 LIN 통신 에러의 최초 발생 시점을 확인하는 단계; 상기 LIN 통신 에러의 최초 발생 시점과 LIN 스케줄을 비교하여 해당하는 슬레이브 제어기에 대응하는 순서값을 저장하는 단계; 전원 변동에 따른 전원상태값을 저장하는 단계; 상기 순서값에 대응하여 상기 전원상태값을 LIN 데이터에 매칭하는 단계; 및 상기 LIN 데이터에 기초하여 에러가 발생한 슬레이브 제어기를 확인하는 단계를 포함할 수 있다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

**H04L 43/0823** (2013.01)

H04L 2012/40234 (2013.01)

H04L 2012/40273 (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

LIN(Local Interconnect Network) 통신 에러의 발생이 감지되면, 상기 LIN 통신 에러의 최초 발생 시점을 확인하는 단계;

상기 LIN 통신 에러의 최초 발생 시점과 LIN 스케줄을 비교하여 해당하는 슬레이브 제어기에 대응하는 순서값을 저장하는 단계;

전원 변동에 따른 전원상태값을 저장하는 단계;

상기 순서값에 대응하여 상기 전원상태값을 LIN 데이터에 매칭하는 단계; 및

상기 LIN 데이터에 기초하여 에러가 발생한 슬레이브 제어기를 확인하는 단계;

를 포함하는 LIN 통신 제어기 에러 감지 방법.

#### 청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 확인하는 단계는

LIN BUS의 전압 모니터링에 따른 고신호(High Signal) 또는 저신호(Low Signal)를 감지하는 경우, 상기 LIN 통신이 에러 상태라고 판단하는 단계를 포함하는

LIN 통신 제어기 에러 감지 방법.

#### 청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 LIN 통신 에러의 최초 발생 시점을 확인하는 단계는

상기 LIN 스케줄이 시작될 때 타이머를 작동시키는 단계;

상기 LIN 스케줄의 주기에 따라 타이머의 카운트를 리셋하는 단계; 및

상기 LIN 스케줄과 상기 타이머의 시간을 비교하여 상기 LIN 통신 에러의 최초 발생 시점을 확인하는 단계;

를 포함하는 LIN 통신 제어기 에러 감지 방법.

#### 청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 LIN 스케줄의 주기는

상기 LIN 통신 내의 모든 슬레이브 제어기로 메시지 헤더를 순서에 따라 전달하는 시간인

LIN 통신 제어기 에러 감지 방법.

#### 청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 전원 변동에 따른 전원상태값을 저장하는 단계는

차량 전원에 관련된 CAN 신호를 수신하여 전원 상태 변동을 판단하는 단계; 및

상기 판단된 전원 상태에 대응하여 상기 전원상태값을 저장하는 단계;

를 포함하는

LIN 통신 제어기 에러 감지 방법.

#### 청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 전원 상태는, B 전원 상태, 액세서리(Accessories) 상태, IGN ON 상태 및 시동 상태를 포함하고,

상기 전원 상태 변동을 판단하는 단계는

상기 각 전원 상태 중 어느 하나에서 다른 하나로 변동됨을 판단하는 단계를 포함하는,

LIN 통신 제어기 에러 감지 방법.

#### 청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 순서값에 대응하여 상기 전원상태값을 LIN 데이터에 매칭하는 단계는

상기 LIN 데이터 내에 슬레이브 제어기의 기설정된 배수만큼 비트를 확보하는 단계; 및

상기 확보된 비트 내에 상기 순서값과 상기 전원상태값을 매칭하는 단계;

를 포함하는 LIN 통신 제어기 에러 감지 방법.

#### 청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 전원상태값을 매칭하는 단계는

상기 전원상태값을 바이너리로 매칭하는

LIN 통신 제어기 에러 감지 방법.

#### 청구항 9

제 1항에 있어서,

상기 LIN 통신 에러 발생 시 상기 LIN 데이터가 업데이트되는 단계를 더 포함하는

LIN 통신 제어기 에러 감지 방법.

#### 청구항 10

제 1항 내지 제 9항 중 어느 한 항에 따른 LIN 통신 제어기 에러 감지 방법을 실현하기 위한 프로그램이 기록된 컴퓨터 판독 가능 기록 매체.

#### 청구항 11

LIN(Local Interconnect Network) 통신 방식에 따라 통신하는 하나의 마스터 제어기;

상기 마스터 제어기에 연결된 다수의 슬레이브 제어기;

를 포함하고,

상기 마스터 제어기는

LIN 통신 에러가 발생한 경우, 상기 LIN 통신 에러의 최초 발생 시점을 확인하고,

상기 LIN 통신 에러의 최초 발생 시점과 LIN 스케줄을 비교하여 해당하는 슬레이브 제어기에 대응하는 순서값을 저장하고,

전원 변동에 따른 전원상태값을 저장하고,

상기 순서값에 대응하여 상기 전원상태값을 LIN 데이터에 매칭하고,  
상기 LIN 데이터에 기초하여 에러가 발생한 슬레이브 제어기를 확인하는  
LIN 통신 장치.

#### 청구항 12

제 11항에 있어서,  
상기 마스터 제어기는  
LIN BUS의 전압을 모니터링하는 아날로그 디지털 컨버터를 더 포함하고,  
상기 아날로그 디지털 컨버터가 고신호(High Signal) 또는 저신호(Low Signal) 감지하는 경우, 상기 LIN 통신이  
에러 상태라고 판단하는  
LIN 통신 장치.

#### 청구항 13

제 11항에 있어서,  
상기 마스터 제어기는  
상기 LIN 스케줄이 시작될 때 타이머를 작동시키고,  
상기 LIN 스케줄의 주기에 따라 타이머의 카운트를 리셋하고,  
상기 LIN 스케줄과 상기 타이머의 시간을 비교하여 상기 LIN 통신 에러의 최초 발생 시점을 확인하는  
LIN 통신 장치.

#### 청구항 14

제 13항에 있어서,  
상기 LIN 스케줄의 주기는  
상기 LIN 통신 내의 모든 슬레이브 제어기로 메시지 헤더를 순서에 따라 전달하는 시간인  
LIN 통신 장치.

#### 청구항 15

제 11항에 있어서,  
상기 마스터 제어기는  
차량 전원에 관련된 CAN 신호를 수신하여 전원 상태 변동을 판단하고,  
상기 판단된 전원 상태에 대응하여 상기 전원상태값을 저장하는  
LIN 통신 장치.

#### 청구항 16

제 15항에 있어서,  
상기 전원 상태는, B 전원 상태, 액세서리(Accessories) 상태, IGN ON 상태 및 시동 상태를 포함하고,  
상기 마스터 제어기는  
상기 각 전원 상태 중 어느 하나에서 다른 하나로 변동됨을 판단하는  
LIN 통신 장치.

#### 청구항 17

제 11항에 있어서,  
상기 마스터 제어기는  
상기 LIN 데이터 내에 슬레이브 제어기의 기설정된 배수만큼 비트를 확보하고,  
상기 확보된 비트 내에 상기 순서값과 상기 전원상태값을 매칭하는  
LIN 통신 장치.

#### 청구항 18

제 17항에 있어서,  
상기 마스터 제어기는  
상기 전원상태값을 바이너리로 매칭하는  
LIN 통신 장치.

#### 청구항 19

제 11항에 있어서,  
상기 마스터 제어기는  
에러 발생 시 상기 LIN 데이터를 업데이트하는  
LIN 통신 장치.

### 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 LIN 통신 제어기 에러 감지 방법 및 이를 활용한 LIN 통신 장치에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 일반적으로, 차량에는 임의의 두 장치 간 통신을 위하여 LIN(Local Interconnect Network) 통신 방식을 많이 사용하여 왔다. LIN은 간단한 단선 버스로서, 통상의 마스터-슬레이브(master-slave) 원리에 따라 작동할 수 있다.

[0003] 종래의 LIN 통신은 기본적으로 에러 감지가 슬레이브 태스크에 의해 처리될 수 있다. 이에 따라, 마스터 제어기가 송신하는 헤더를 수신하면 모든 슬레이브 태스크는 메시지의 식별자를 확인하며 패리티를 검증하고, 수신할 것인지를 결정한다. 만약 응답해야 한다면 슬레이브 태스크는 데이터 페이로드와 체크섬을 LIN 메시지 프레임의 응답부분에 채운 뒤 버스에 전송할 수 있다. 만약 LIN 메시지 프레임 내에서 첫 번째 에러가 발생하면, 슬레이브 태스크는 다음 브레이크-싱크 시퀀스(마스터 제어기가 전송하는 다음 헤더)가 감지될 때까지 프레임의 처리를 중지할 수 있다.

[0004] 도 1은 종래 기술에 따른 LIN 통신 에러 감지를 도시한 도면이다.

[0005] 도 1을 참조하면, LIN 통신의 마스터 제어기(100)는 암레스트 스위치를 제어하고, 제1 슬레이브 제어기(210)는 파워시트 스위치를 제어하고, 제2 슬레이브 제어기(220)는 림버 서포트를 제어하고, 제3 슬레이브 제어기(230)는 냉난방 통풍시트를 제어하고, 제4 슬레이브 제어기(240)는 전자식 릴레이를 제어할 수 있다.

[0006] 이때, 차량의 전원 상태가 IGN ON 상태에서 OFF 상태로 변경 시 냉난방통풍시트 제어기인 제3 슬레이브 제어기(230)의 MCU(Micro Controller Unit) 전원이 OFF 되면서 제3 슬레이브 제어기(230)가 마스터 제어기(100) 내에 배치된 LIN 트랜시버로 보내주는 출력핀이 플로팅될 수 있다.

[0007] LIN 트랜시버가 제3 슬레이브 제어기(230) 내의 MCU보다 더 낮은 전압에서 동작하여 MCU의 출력핀이 플로팅되면, LIN IC(integrated circuit)의 입력핀 내부의 풀다운(PULL-DOWN) 저항으로 인해 입력단이 저신호(Low signal)를 송신하여 일정시간 동안 LIN BUS를 점유할 수 있다. 이에 따라, 차량의 전원 변동 시 LIN BUS를 순간 점유하는 신호에 의하여 에러가 발생할 수 있다.

[0008] 따라서, 종래의 발명에 따른 LIN 통신 에러 감지 방법은 차량 전원 변동 시 LIN 통신 에러가 발생한다는 조건을 확인하더라도 제어기가 원인인지 확인하기 어려운 문제점이 있다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0009] 본 발명에서는 LIN 통신 제어기 에러 감지 방법 및 이를 활용한 LIN 통신 장치에 대하여 제안한다.
- [0010] 더욱 상세하게, LIN 통신 에러를 판단하고, LIN 데이터에 기초하여 에러의 원인 및 에러가 발생한 슬레이브 제어기를 판단하는 LIN 통신 제어기 에러 감지 방법을 제공할 수 있다.
- [0011] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당 업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

### 과제의 해결 수단

- [0012] 상기와 같은 기술적 과제를 해결하기 LIN 통신 제어기 에러 감지 방법은 LIN(Local Interconnect Network) 통신 에러의 발생이 감지되면, 상기 LIN 통신 에러의 최초 발생 시점을 확인하는 단계; 상기 LIN 통신 에러의 최초 발생 시점과 LIN 스케줄을 비교하여 해당하는 슬레이브 제어기에 대응하는 순서값을 저장하는 단계; 전원 변동에 따른 전원상태값을 저장하는 단계; 상기 순서값에 대응하여 상기 전원상태값을 LIN 데이터에 매칭하는 단계; 및 상기 LIN 데이터에 기초하여 에러가 발생한 슬레이브 제어기를 확인하는 단계를 포함 할 수 있다.
- [0013] 실시예에 따라, 상기 확인하는 단계는 LIN BUS의 전압 모니터링에 따른 고신호 또는 저신호를 감지하는 경우, 상기 LIN 통신이 에러 상태라고 판단할 수 있다.
- [0014] 실시예에 따라, 상기 LIN 통신 에러의 최초 발생 시점을 확인하는 단계는 상기 LIN 스케줄이 시작될 때 타이머를 작동시키는 단계; 상기 LIN 스케줄의 주기에 따라 타이머의 카운트를 리셋하는 단계; 및 상기 LIN 스케줄과 상기 타이머의 시간을 비교하여 상기 LIN 통신 에러의 최초 발생 시점을 확인하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0015] 실시예에 따라, 상기 LIN 통신 내의 모든 슬레이브 제어기로 메시지 헤더를 순서에 따라 전달하는 시간일 수 있다.
- [0016] 실시예에 따라, 상기 전원 변동에 따른 전원상태값을 저장하는 단계는 차량 전원에 관련된 CAN(Controller Area Network) 신호를 수신하여 전원 상태 변동을 판단하는 단계; 및 상기 판단된 전원 상태에 대응하여 상기 전원상태값을 저장하는 단계를 포함 할 수 있다.
- [0017] 실시예에 따라, 상기 전원 상태는, B 전원 상태, 액세서리(Accessories) 상태, IGN ON 상태 및 시동 상태를 포함하고, 상기 전원 상태 변동을 판단하는 단계는 상기 각 전원 상태 중 어느 하나에서 다른 하나로 변동됨을 판단하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0018] 실시예에 따라, 상기 순서값에 대응하여 상기 전원상태값을 LIN 데이터에 매칭하는 단계는 상기 LIN 데이터 내에 슬레이브 제어기의 기설정된 배수만큼 비트를 확보하는 단계; 및 상기 확보된 비트 내에 상기 순서값과 상기 전원상태값을 매칭하는 단계를 포함 할 수 있다.
- [0019] 실시예에 따라, 상기 전원상태값을 매칭하는 단계는 상기 전원상태값을 바이너리로 매칭할 수 있다.
- [0020] 실시예에 따라, 상기 LIN 통신 에러 발생 시 상기 LIN 데이터가 업데이트되는 단계를 더 포함 할 수 있다.

### 발명의 효과

- [0021] 본 발명에 따른 LIN 통신 제어기 에러 감지 방법 및 이를 활용한 LIN 통신 장치에 대한 효과를 설명하면 다음과 같다.
- [0022] 첫째, 마스터 제어기에 매칭되는 에러 발생 추정 제어기 확인 후 실제 원인이 맞는지 바로 검증 가능하여 에러 분석의 시간을 단축하는 장점이 있다.
- [0023] 둘째, 간헐적으로 발생하는 LIN 통신 불량에 대해 확인 가능한 장점이 있다.
- [0024] 셋째, 슬레이브 제어기의 개수에 상관없이 차량 네트워크 구성에 따라 적용할 수 있는 장점이 있다.

[0025] 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

### 도면의 간단한 설명

[0026] 이하에 첨부되는 도면들은 본 발명에 관한 이해를 돕기 위한 것으로, 상세한 설명과 함께 본 발명에 대한 실시예들을 제공한다. 다만, 본 발명의 기술적 특징이 특정 도면에 한정되는 것은 아니며, 각 도면에서 개시하는 특징들은 서로 조합되어 새로운 실시예로 구성될 수 있다.

도 1은 종래의 발명에 따른 LIN 통신 에러 감지를 도시한 도면이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 LIN 통신 장치의 구성을 도시한 블록도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 LIN 통신 제어기 에러 감지 방법을 도시한 흐름도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 LIN 통신 제어기 에러를 도시한 도면이다.

도 5는 도 4에 도시된 실시예에 따른 LIN 데이터를 도시한 도면이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 이하, 본 발명의 실시예들이 적용되는 장치 및 다양한 방법들에 대하여 도면을 참조하여 보다 상세하게 설명한다. 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.

[0028] 실시예의 설명에 있어서, 각 구성 요소의 "상(위) 또는 하(아래)", "전(앞) 또는 후(뒤)"에 형성되는 것으로 기재되는 경우에 있어, "상(위) 또는 하(아래)" 및 "전(앞) 또는 후(뒤)"는 두 개의 구성 요소들이 서로 직접 접촉되거나 하나 이상의 또 다른 구성 요소가 두 개의 구성 요소들 사이에 배치되어 형성되는 것을 모두 포함한다.

[0029] 또한, 본 발명의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제 1, 제 2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질이나 차례 또는 순서 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성 요소에 직접적으로 연결되거나 또는 접속될 수 있지만, 각 구성 요소 사이에 또 다른 구성 요소가 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.

[0030] 또한, 이상에서 기재된 "포함하다", "구성하다" 또는 "가지다" 등의 용어는, 특별히 반대되는 기재가 없는 한, 해당 구성 요소가 내재될 수 있음을 의미하는 것이므로, 다른 구성 요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것으로 해석되어야 한다. 기술적이거나 과학적인 용어를 포함한 모든 용어들은, 다르게 정의되지 않는 한, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가진다. 사전에 정의된 용어와 같이 일반적으로 사용되는 용어들은 관련 기술의 문맥상의 의미와 일치하는 것으로 해석되어야 하며, 본 발명에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

[0031] 본 발명은 LIN BUS의 전압 모니터링에 따른 에러를 판단하고, 슬레이브 제어기의 에러 시점을 저장하고, 에러에 대응하는 전원상태를 저장하여, 상기 LIN 통신 에러 시점과 전원 상태에 기초하여 생성된 LIN 데이터를 통해 슬레이브 제어기의 에러를 확인하는 방법을 제공할 수 있다.

[0032] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 LIN 통신 장치의 구성을 도시한 블록도이다.

[0033] 도 2에 참조하면, 본 발명의 LIN 통신 장치는, 차량 내에서 LIN 통신 방식에 따라 통신하는 하나의 마스터 제어기(100)와 이에 종속 연결된 다수의 슬레이브 제어기(210,220,230,240)로 구성된다.

[0034] 마스터 제어기(100)는 레귤레이터(110), LIN 트랜시버(120), 아날로그 디지털 컨버터(ADC, 130), MCU(140)를 포함할 수 있다.

[0035] 레귤레이터(110)는 MCU(140) 및 LIN 트랜시버(120)에 전원을 공급할 수 있다. LIN 트랜시버(120)는 MCU(140)의 LIN 통신 제어신호에 기초하여 LIN BUS에 신호를 입력할 수 있다.

- [0036] 아날로그 디지털 컨버터(130)는 MCU(140)로 제공되는 전원의 상태를 모니터링 할 수 있다. 아날로그 디지털 컨버터(130)는 MCU(140)와 LIN 트랜시버(120)의 출력단 사이에 배치될 수 있다. 이를 통해, 상기 LIN 트랜시버(120)의 출력단에 연결된 LIN BUS의 전압을 모니터링 할 수 있다.
- [0037] 일 예로, LIN BUS가 B 전원에 쇼트 되는 경우, 아날로그 디지털 컨버터(130)는 고신호(High Signal)를 감지할 수 있다. 또한, LIN BUS가 접지(GND)에 쇼트 되는 경우, 아날로그 디지털 컨버터(130)는 저신호(Low Signal)를 감지할 수 있다.
- [0038] MCU(140)는 아날로그 디지털 컨버터(130)로부터 전원 모니터링 정보를 수신할 수 있다. MCU(140)는 LIN 트랜시버(120)와 연결되어 LIN 통신 제어신호를 송신할 수 있다.
- [0039] 본 발명의 일 실시예에 따른 마스터 제어기(100)는 LIN BUS 및 프로토콜에 대한 제어를 가지며, 어떤 메시지가 어느 시점에 버스에 전송되어야 하는지를 스케줄하며, 오류 처리 기능을 수행할 수 있다.
- [0040] 마스터 제어기(100)는 아날로그 디지털 컨버터(130)의 전원 모니터링 정보에 기초하여 LIN 통신 에러를 판단할 수 있다.
- [0041] 일 예로, 마스터 제어기(100)는 상기 아날로그 디지털 컨버터가 고신호 또는 저신호 감지하는 경우, 상기 LIN 통신이 에러 상태라고 판단할 수 있다.
- [0042] 다른 예로, 마스터 제어기(100)는 다수의 슬레이브 제어기(210,220,230,240)들로부터 응답을 수신하는 경우, 슬레이브 제어기로부터 응답 송신 시간 이상의 고신호 또는 저신호 감지되면, LIN 통신 에러가 있다고 판단할 수 있다.
- [0043] 마스터 제어기(100)는 메시지 헤더를 전송할 수 있다. 이때, 메시지 헤더는 LIN 통신에서 슬레이브 제어기간의 동기를 맞추기 위한 신호일 수 있다. 이를 위해, 마스터 제어기(100)에는 LIN BUS에 접속된 슬레이브 제어기들에 정확한 기준 시각 정보를 제공하기 위한 기준 타이머(Counter)가 동작하여야 하며, 슬레이브 제어기에는 별도의 동기 타이머가 구비될 필요는 없다. 따라서, 마스터 제어기(100)는 특정 시간에 LIN BUS 상에 메시지 헤더를 생성하여 LIN BUS에 전송할 수 있다. 이후, 마스터 제어기(100)는 메시지 헤더에 대한 메시지 응답을 상기 다수의 슬레이브 제어기(210,220,230,240)로부터 수신할 수 있다.
- [0044] 마스터 제어기(100)는 LIN 스케줄에 의하여 기설정된 주기에 따라 전송될 수 있으며, 이는 마스터 제어기(100)가 LIN 스케줄이 시작될 때 타이머를 작동시키고, LIN 스케줄이 한 주기를 돌 때마다 상기 타이머의 카운트를 리셋시켜 LIN 스케줄의 시간과 상기 타이머의 시간의 동기를 맞출 수 있다. 이를 통해, 마스터 제어기(100)는 한 주기 내의 LIN 스케줄 내에서 LIN 통신 에러의 최초 발생 시점을 확인할 수 있다. 이때, LIN 스케줄은 마스터 제어기(100)가 다수의 슬레이브 제어기(210,220,230,240)에 메시지 헤더를 송신하는 순서일 수 있다. 일 예에 따라, 상기 LIN 스케줄의 주기는 상기 LIN 통신 내의 모든 슬레이브 제어기로 메시지 헤더를 순서에 따라 전달하는 시간일 수 있다.
- [0045] 마스터 제어기(100)는 LIN 에러가 최초로 발생하는 시점을 확인한 경우, LIN 통신 에러의 최초 발생 시점과 LIN 스케줄을 비교하여, 해당하는 슬레이브 제어기의 LIN 스케줄상의 순서값을 LIN 데이터에 저장할 수 있다.
- [0046] 한편, 마스터 제어기(100)는 CAN 통신과 LIN 통신의 게이트웨이 기능을 수행할 수 있다. 이를 통해, 차량의 전원과 관련된 CAN 신호를 수신할 수 있다. 이후, 마스터 제어기(100)는 전원과 관련된 CAN 신호에 기초하여 전원 변동에 따른 전원상태값을 LIN 데이터에 저장할 수 있다.
- [0047] 일 예로, 전원상태값은 B 전원 상태에서 액세서리(ACC: Accessories) 상태로 변경되는 경우 1의 값을 가지고, 액세서리 상태에서 IGN ON 상태로 변경되는 경우 2의 값을 가지고, IGN ON 상태에서 시동 상태로 변경되는 경우 3의 값을 가지고, 시동 상태에서 IGN ON 상태로 변경되는 경우 4의 값을 가지고, IGN ON 상태에서 OFF 상태로 변경되는 경우 5의 값을 가질 수 있다.
- [0048] 마스터 제어기(100)는 LIN 통신을 구성하는 슬레이브 제어기 수에 기초하여 LIN 데이터에서 비트를 확보할 수 있다. 일 예로, LIN 데이터에서 비트의 수는 슬레이브 제어기의 수의 3배 일 수 있다.
- [0049] 마스터 제어기(100)는 LIN 데이터에 전원 변동에 따른 전원상태값을 LIN 스케줄에 따른 순서값에 대응하는 위치에 매칭할 수 있다. 이에 따라, 마스터 제어기(100)는 LIN 데이터에 기초하여 LIN 통신 에러 발생 시, 에러 발생 원인 및 에러가 발생된 슬레이브 제어기를 파악할 수 있다.

- [0050] 한편, 마스터 제어기(100)는 에러가 발생할 때마다 LIN 데이터를 업데이트할 수 있다.
- [0051] 다수의 슬레이브 제어기(210,220,230,240)는 마스터 제어기(100)로부터 수신한 동작 요청 메시지를 수신하여 상기 임의의 특정 동작을 수행할 수 있다.
- [0052] 다수의 슬레이브 제어기(210,220,230,240)는 마스터 제어기(100)로부터 수신한 메시지 헤더에 대응하는 응답 메시지를 전송할 수 있다.
- [0053] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 LIN 통신 제어기 에러 감지 방법을 도시한 흐름도이다.
- [0054] 도 3을 참조하면, 마스터 제어기(100)는 LIN 통신 에러를 판단할 수 있다(S310). 이를 위해, 마스터 제어기는 LIN BUS의 전압 모니터링하고, 상기 전압 모니터링 정보가 고신호 또는 저신호를 감지하는 경우, 에러라고 판단할 수 있다.
- [0055] 상기 S310 단계 이후, 마스터 제어기(100)는 LIN 스케줄에 기초하여 상기 LIN 통신 에러의 최초 발생 시점을 확인할 수 있다(S320). 이를 위해, 마스터 제어기(100)는 LIN 스케줄이 시작될 때, 타이머를 동작시키고, 상기 LIN 스케줄의 한 주기에 따라 타이머의 카운트를 리셋할 수 있다. 이후, 마스터 제어기(100)는 LIN 스케줄과 상기 타이머의 시간을 비교하여 에러가 최초로 발생하는 시점을 확인할 수 있다.
- [0056] 상기 S320 단계 이후, 마스터 제어기(100)는 상기 확인된 LIN 통신 에러의 최초 발생 시점과 LIN 스케줄을 비교하여, 해당하는 슬레이브 제어기의 순서값을 저장할 수 있다(S330).
- [0057] 상기 S330 단계 이후, 마스터 제어기(100)는 차량 전원에 관련된 CAN 신호를 수신하여 전원변동에 대응하는 전원상태값을 저장할 수 있다(S340).
- [0058] 상기 S340 단계 이후, 마스터 제어기(100)는 LIN 데이터에 상기 순서값의 위치에 상기 전원상태값을 매칭할 수 있다(S350).
- [0059] 상기 S350 단계 이후, 마스터 제어기(100)는 LIN 데이터를 통해서 LIN 통신 에러 발생 원인을 판단할 수 있다(S360).
- [0060] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 LIN 통신 제어기 에러를 도시한 도면이다. 도 5는 도 4에 도시된 실시예에 따른 LIN 데이터를 도시한 도면이다.
- [0061] 도 4를 참조하면, 차량의 전원이 IGN ON 상태에서 OFF 상태로 변동되어 특정 제어기의 전원이 OFF 되어, LIN BUS가 저신호에 점유에 된 경우, 마스터 제어기(100)는 LIN 통신 에러가 발생하였다고 판단할 수 있다.
- [0062] 마스터 제어기(100)는 제1 슬레이브 제어기(210)로 메시지 헤더를 송신할 수 있다. 이후, 제1 슬레이브 제어기(210)는 메시지 헤더에 대응하는 응답신호를 수신하고, 제2 슬레이브 제어기(220) 및 제3 슬레이브 제어기(230)의 응답신호를 수신하지 못할 수 있다.
- [0063] 이에 따라, 마스터 제어기(100)는 제1 내지 제3 슬레이브 제어기(210,220,230)의 응답에 기초하여 도5에 도시된 LIN 데이터에 매칭 할 수 있다.
- [0064] 도 5를 참조하면, LIN 데이터에서 DATA1 및 DATA2에 는 제1 내지 제3 슬레이브 제어기(210,220,230)의 전력상태 값이 매칭될 수 있다. DATA1 및 DATA2는 0에서 7의 순서를 가지는 8개의 비트로 구성될 수 있다.
- [0065] 따라서, 제1 슬레이브 제어기의 전력상태값(510)은 LIN 데이터의 Data1 중 0,1,2 순서의 비트에 매칭될 수 있다. 이때, Data1의 0,1,2 비트에는 각각 '0' 값이 매칭될 수 있다.
- [0066] 제2 슬레이브 제어기의 전력상태값(520)은 Data1 중 3,4,5 순서의 비트에 매칭될 수 있다. 이때, LIN 데이터의 Data1의 3번 및 5번 비트에는 '1' 값이 매칭되고, Data1의 4번 비트에는 '0' 값이 매칭될 수 있다.
- [0067] 제3 슬레이브 제어기의 전력상태값(530)은 Data2 중 0,1,2 순서의 비트에 매칭될 수 있다. 이때, LIN 데이터의 Data2 중 0,1,2 비트에는 각각 '0' 값이 매칭될 수 있다.
- [0068] 따라서, 마스터 제어기(100)는 LIN 데이터 상에서 제1,3 제어기의 데이터 영역에는 값이 '0'이고, 제2 슬레이브 제어기(220)의 영역에 '101'의 값이 존재하므로 제2 슬레이브 제어기(220)에 에러가 있음을 판단할 수 있다. 이때, 제2 슬레이브 제어기(220)의 영역에 '101' 값은 바이너리로 매칭된 데이터일 수 있다. 따라서, 마스터제어기(100)는 차량 전원상태값을 5일 판단할 수 있다. 이에 따라, 마스터 제어기(100)는 차량의 전원이 IGN ON 상태에서 OFF 상태로 변경되어 제2 슬레이브 제어기(220)에 문제가 발생된 것이 에러의 원인이라고 판단할 수 있

다.

[0069] 상술한 일 실시예에 따른 방법은 컴퓨터에서 실행되기 위한 프로그램으로 제작되어 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체에 저장될 수 있으며, 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광 데이터 저장시스템 등이 있다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다. 그리고, 상술한 방법을 구현하기 위한 기능적인(function)프로그램, 코드 및 코드 세그먼트들은 실시예가 속하는 기술분야의 프로그래머들에 의해 용이하게 추론될 수 있다.

## 부호의 설명

[0070]

100: 마스터 제어기

110: 레귤레이터

120: LIN 트랜시버

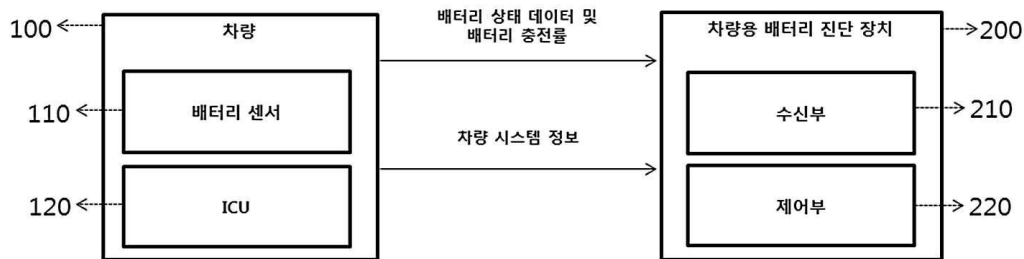
130: ADC

140: MCU

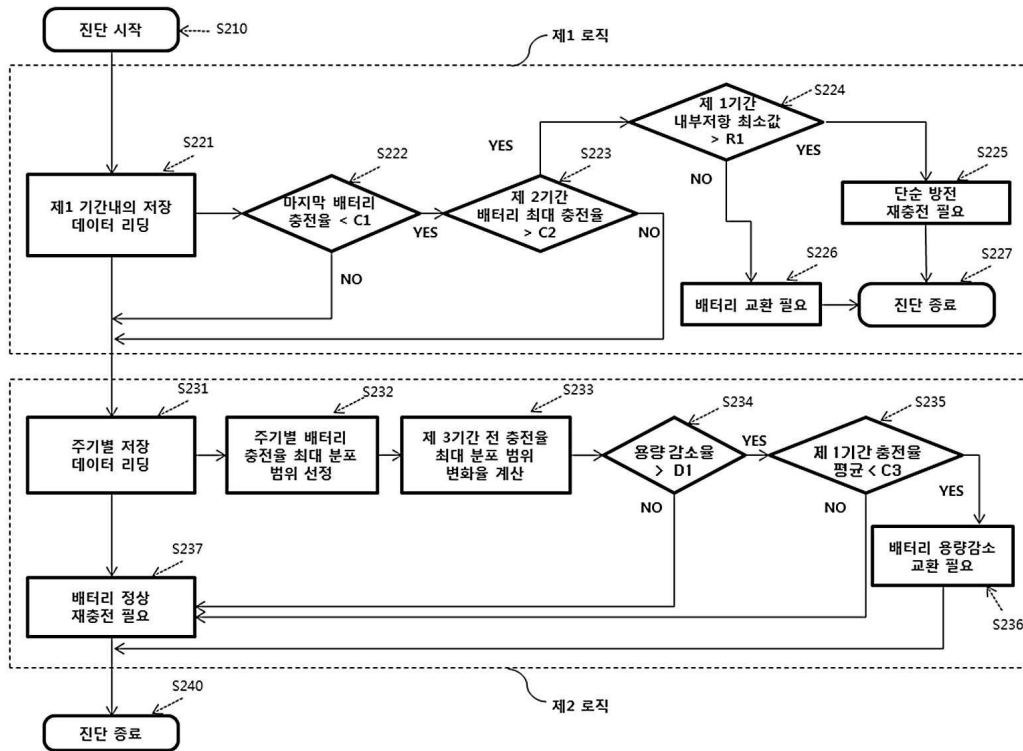
210,220,230,240: 제1 내지 제4 슬레이브 제어기

## 도면

### 도면1



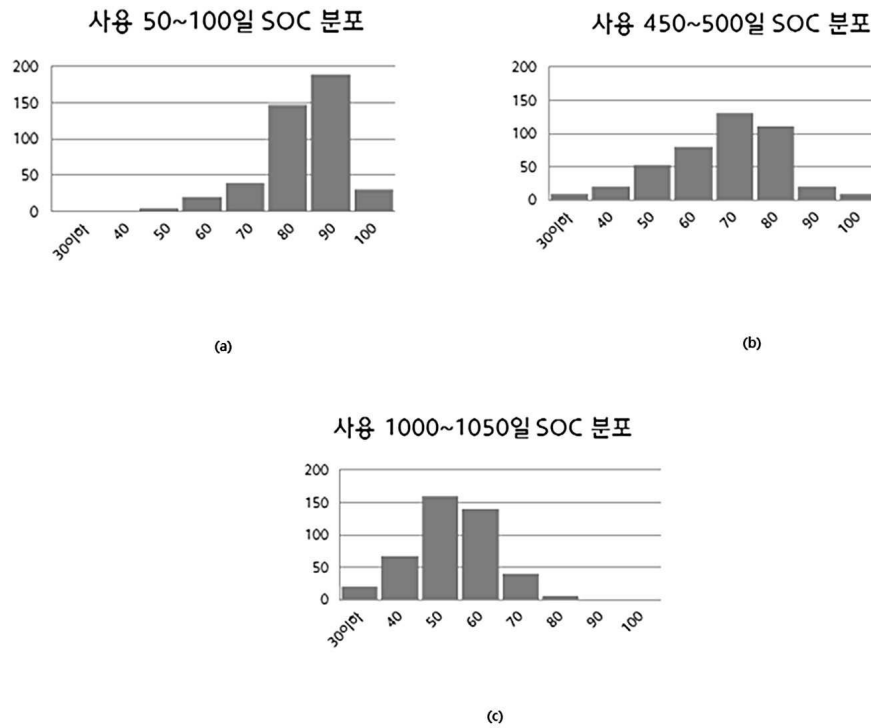
도면2



도면3

| No    | 항목              | Size                                 | Logical Range | Physical Range | Resolution | Offset | Unit  | 비고                     |
|-------|-----------------|--------------------------------------|---------------|----------------|------------|--------|-------|------------------------|
| 1     | 저장 Index        | 1 byte                               | 0~255         | 0~255          | 1          | 0      | Count | 1~24 카운터               |
| 2     | SOC 30% 이하      | 2 byte                               | 0~65535       | 0~65535        | 1          | 0      | min   | 원 단위<br>SOC 분포 확인      |
| 3     | SOC 30~40%      | 2 byte                               | 0~65535       | 0~65535        | 1          | 0      | min   |                        |
| 4     | SOC 40~50%      | 2 byte                               | 0~65535       | 0~65535        | 1          | 0      | min   |                        |
| 5     | SOC 50~60%      | 2 byte                               | 0~65535       | 0~65535        | 1          | 0      | min   |                        |
| 6     | SOC 60~70%      | 2 byte                               | 0~65535       | 0~65535        | 1          | 0      | min   |                        |
| 7     | SOC 70~80%      | 2 byte                               | 0~65535       | 0~65535        | 1          | 0      | min   |                        |
| 8     | SOC 80~90%      | 2 byte                               | 0~65535       | 0~65535        | 1          | 0      | min   |                        |
| 9     | SOC 90~100%     | 2 byte                               | 0~65535       | 0~65535        | 1          | 0      | min   |                        |
| 10    | RI 최소값          | 1 byte                               | 0~25.5mΩ      | 0~255          | 1          | 0      | 0.1mΩ | 내부저장 패턴 분석             |
| 11    | 충 충전값           | 2 byte                               | 0~65535Ah     | 0~65535        | 1          | 0      | AH    | 누적 충전량 패턴 분석           |
| 12    | 충 방전값 (LIN_On)  | 2 byte                               | 0~65535Ah     | 0~65535        | 1          | 0      | AH    | 누적 방전량 패턴 분석 (LIN_ON)  |
| 13    | 충 방전값 (LIN_Off) | 2 byte                               | 0~65535Ah     | 0~65535        | 1          | 0      | AH    | 누적 방전량 패턴 분석 (LIN_OFF) |
| Total |                 | (24 byte * 24ea) + 1 byte = 577 byte |               |                |            |        |       |                        |

도면4



도면5

