



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2019년05월13일  
 (11) 등록번호 10-1977955  
 (24) 등록일자 2019년05월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 G06F 11/30 (2006.01) G06F 11/07 (2006.01)  
 G06F 11/34 (2006.01)  
 (52) CPC특허분류  
 G06F 11/3013 (2013.01)  
 G06F 11/0757 (2013.01)  
 (21) 출원번호 10-2016-0168554  
 (22) 출원일자 2016년12월12일  
 심사청구일자 2016년12월12일  
 (65) 공개번호 10-2018-0067134  
 (43) 공개일자 2018년06월20일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 JP2015042072 A\*  
 (뒷면에 계속)

(73) 특허권자  
**현대오트론 주식회사**  
 서울특별시 강남구 테헤란로113길 12(삼성동)  
 (72) 발명자  
**방현석**  
 경기도 성남시 분당구 성남대로 295, A동 207호  
**이지행**  
 경기도 화성시 동탄시범한빛길 10, 232동 1403호  
 (74) 대리인  
**김한, 이인행, 김남식**

전체 청구항 수 : 총 16 항

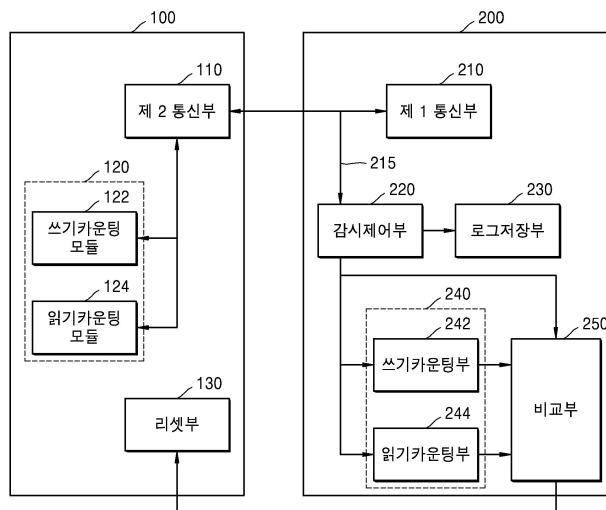
심사관 : 김계준

(54) 발명의 명칭 **마이크로컨트롤러 유닛 감시 장치 및 방법**

**(57) 요약**

본 발명에 따른 마이크로컨트롤러 감시 장치는, 제 1 통신부, 제 1 카운팅부 및 비교부를 포함하는 구동 반도체; 및 제 2 통신부, 제 2 카운팅부 및 리셋부를 마이크로컨트롤러 유닛을 포함하며, 상기 제 2 카운팅부는 상기 제 2 통신부가 상기 제 1 통신부에 명령을 송신할 때에 상기 송신할 명령을 카운팅하고, 상기 제 1 카운팅부는 제 2 통신부로부터 명령을 수신하고, 상기 수신한 명령을 카운팅하며, 상기 비교부는 상기 제 2 카운팅부에서 카운팅된 회수 또는 기준 회수와 상기 제 1 카운팅부에서 카운팅된 회수를 비교하여 임계치 이상의 오차를 가지는 경우에 상기 리셋부에 리셋 명령을 출력하도록 구성될 수 있다. 따라서, 본 발명에 따르면, 신규한 방법으로 마이크로컨트롤러 유닛의 정상 동작 여부를 감시할 수 있다. 이를 통해 기존 이용되는 위치독에 본 발명에 따른 구성을 추가하여 기능 안전 진단 커버리지를 향상시킬 수 있다.

**대표도 - 도1**



(52) CPC특허분류

*G06F 11/0793* (2013.01)

*G06F 11/34* (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020150004232 A\*

JP2000222168 A

JP2012089073 A

KR1020150019174 A

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

제 1 통신부, 제 1 카운팅부 및 비교부를 포함하는 구동 반도체; 및

제 2 통신부, 제 2 카운팅부 및 리셋부를 포함하는 마이크로컨트롤러 유닛을 포함하며,

상기 제 2 카운팅부는 상기 제 2 통신부가 상기 제 1 통신부에 명령을 송신할 때에 상기 송신할 명령을 카운팅하고,

상기 제 1 카운팅부는 상기 제 2 통신부로부터 명령을 수신하고, 상기 수신한 명령을 카운팅하며,

상기 비교부는 상기 제 2 카운팅부에서 상기 제 2 통신부가 상기 제 1 통신부에 명령을 송신할 때에 상기 송신할 명령이 카운팅된 회수 또는 기준 회수와 상기 제 1 카운팅부에서 상기 제 2 통신부로부터 상기 수신한 명령이 카운팅된 회수를 비교하여 임계치 이상의 오차를 가지는 경우에 상기 리셋부에 리셋 명령을 출력하도록 구성되는,

마이크로컨트롤러 유닛 감시 장치.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 구동 반도체는 비교 제어 모듈을 포함하는 감시 제어부를 더 포함하며,

상기 제 2 카운팅부는 카운팅된 회수가 기준 회수에 도달하면 비교 명령을 출력하고, 상기 비교 제어 모듈은 상기 비교 명령을 수신하여 상기 비교부로 하여금 상기 제 2 카운팅부에서 카운팅된 회수 또는 기준 회수와 상기 제 1 카운팅부에서 카운팅된 회수를 비교하도록 제어하는,

마이크로컨트롤러 유닛 감시 장치.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 감시 제어부는 읽기 및 쓰기 제어 모듈을 더 포함하며,

상기 제 1 카운팅부는 읽기 카운팅부 및 쓰기 카운팅부를 포함하며,

상기 읽기 및 쓰기 제어 모듈은 상기 수신한 명령을 읽기 명령 또는 쓰기 명령으로 분류하고, 상기 읽기 명령은 상기 읽기 카운팅부에 의하여 카운팅되고, 상기 쓰기 명령은 상기 쓰기 카운팅부에 의하여 카운팅되는,

마이크로컨트롤러 유닛 감시 장치.

#### 청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 읽기 및 쓰기 제어 모듈은 읽기 및 쓰기 플래그 판독 모듈을 포함하며, 상기 읽기 및 쓰기 플래그 판독 모듈은 상기 수신한 명령의 읽기 및 쓰기 플래그를 판독하여 상기 수신한 명령을 읽기 명령 또는 쓰기 명령으로 분류하는,

마이크로컨트롤러 유닛 감시 장치.

#### 청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 읽기 및 쓰기 제어 모듈은 모드 필터링 모듈을 포함하며, 상기 구동 반도체의 복수의 모드 중 어느 하나의 모드의 명령만을 카운팅하도록 필터링하여 상기 읽기 및 쓰기 플래그 판독 모듈에 출력하는,

마이크로컨트롤러 유닛 감시 장치.

#### 청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 구동 반도체의 복수의 모드는 구동 준비 모드, 구동 모드 및 진단 모드를 포함하며,

상기 모드 필터링 모듈은 상기 구동 모드의 명령만을 카운팅하도록 필터링하여 상기 읽기 및 쓰기 플래그 판독 모듈에 출력하는,

마이크로컨트롤러 유닛 감시 장치.

#### 청구항 7

제 2 항에 있어서,

상기 구동 반도체는 로그 저장부를 더 포함하며,

상기 감시 제어부는 상기 수신한 명령에 오류가 있는 경우에 상기 로그 저장부에 상기 수신한 명령을 저장하는,

마이크로컨트롤러 유닛 감시 장치.

#### 청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 구동 반도체는 변속기 구동 반도체인,

마이크로컨트롤러 유닛 감시 장치.

#### 청구항 9

마이크로컨트롤러 유닛 및 구동 반도체를 포함하는 마이크로컨트롤러 유닛 감시 장치에서,

상기 마이크로컨트롤러 유닛로부터 상기 구동 반도체에 명령 신호를 송신하고 상기 명령 신호를 카운팅하는 단계;

상기 구동 반도체에서 상기 명령 신호를 수신하고, 상기 수신한 명령 신호를 카운팅하는 단계;

상기 송신한 명령 신호의 카운팅 회수 또는 기준 회수와 상기 수신한 명령 신호의 카운팅 회수를 비교하는 단계; 및

상기 비교하는 단계의 비교 결과에 기초하여 상기 마이크로컨트롤러 유닛을 리셋하는 단계를 포함하는,

마이크로컨트롤러 유닛 감시 방법.

#### 청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 마이크로컨트롤러 유닛에서 상기 송신한 명령 신호의 카운팅된 회수가 기준 회수에 도달하면 비교 명령을 출력하고, 상기 구동 반도체에서 상기 송신한 명령 신호의 카운팅된 회수 또는 기준 회수와 상기 수신한 명령 신호의 카운팅된 회수를 비교하도록 제어하는,

마이크로컨트롤러 유닛 감시 방법.

#### 청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 수신한 명령 신호는 읽기 명령 또는 쓰기 명령으로 분류되고, 상기 읽기 명령 및 상기 쓰기 명령은 각각 카운팅되는,

마이크로컨트롤러 유닛 감시 방법.

#### 청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 읽기 명령 및 상기 쓰기 명령은 상기 수신한 명령 신호의 읽기 및 쓰기 플래그를 판독하여 분류되는,

마이크로컨트롤러 유닛 감시 방법.

#### 청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 수신한 명령 신호는 상기 구동 반도체의 복수의 모드 중 어느 하나의 모드의 명령만을 카운팅하도록 필터링되는,

마이크로컨트롤러 유닛 감시 방법.

#### 청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 구동 반도체의 복수의 모드는 구동 준비 모드, 구동 모드 및 진단 모드를 포함하며,

상기 수신한 명령 신호는 상기 구동 모드의 명령만을 카운팅하도록 필터링되는,

마이크로컨트롤러 유닛 감시 방법.

#### 청구항 15

제 10 항에 있어서,

상기 수신한 명령 신호에 오류가 있는 경우에 상기 수신한 명령 신호를 저장하는 단계를 더 포함하는,

마이크로컨트롤러 유닛 감시 방법.

#### 청구항 16

제 9 항에 있어서,

상기 구동 반도체는 변속기 구동 반도체인,  
 마이크로컨트롤러 유닛 감시 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 마이크로컨트롤러 유닛(Micro-Controller Unit, MCU)의 동작 감시에 관한 것으로, 보다 상세하게는 마이크로컨트롤러 유닛이 정상적으로 동작하는지를 감시하는 장치 및 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 최근 자동차는 마이크로컨트롤러 유닛을 내장한 많은 전자 제어 장치들을 사용하고 있으며, 그 사용이 점차 증가하고 있는 추세이다. 차량 내 마이크로컨트롤러 유닛은 자동차의 각 장치들을 제어하는 기능을 중요한 역할을 수행한다.

[0003] 그러나, 마이크로컨트롤러 유닛은 가끔 오작동 또는 이상 신호 발생으로 인한 기능 정지가 발생하는 경우들이 있다. 마이크로컨트롤러 유닛의 오작동은 승차한 사람들의 안전에 심각한 영향을 미칠 수 있으므로, 항상 정상적인 작동을 해야 한다. 따라서, 마이크로컨트롤러 유닛이 계속 정상 작동하고 있는지 주기적으로 체크할 필요가 있다.

[0004] 일반적으로, 마이크로컨트롤러 유닛의 이상 유무를 감시하기 위하여, 와치 독을 이용한다. 예를 들면, 주기적으로 트리거 신호를 확인하는 피리어드(Period) 위치독, 트리거 신호의 시간 윈도우를 갖는 윈도우 와치 독, 주어진 질문에 답변을 진행하는 Q & A 와치 독 등이 있다.

[0005] 한편, 차량에 구현되어 있는 다양한 제어기들, 예컨대, 변속기 등의 구동 반도체 등은 안전을 위한 사전 보호, 진단 등 다수의 기능을 이미 포함하고 있다. 그러나 자동차의 전자 제어 장치의 기술분야에서는 최근 차량의 안정성을 더욱 강조하고 있는 추세이므로, 기존 와치 독 외 차량의 안전성을 증가시킬 수 있는 추가적인 감시 기법들이 계속하여 개발되고 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0006] 본 발명은 상기와 같은 요구에 부응하기 위하여 안출된 것으로, 자동차 내부의 각종 제어기 예컨대, 변속기 등의 구동 반도체에서의 마이크로컨트롤러 유닛의 정상 동작을 감시할 수 있는 신규한 감시 장치 및 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

**과제의 해결 수단**

[0007] 상기한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 마이크로컨트롤러 유닛 감시 장치는, 제 1 통신부, 제 1 카운팅부 및 비교부를 포함하는 구동 반도체; 및 제 2 통신부, 제 2 카운팅부 및 리셋부를 포함하는 마이크로컨트롤러 유닛을 포함하며, 상기 제 2 카운팅부는 상기 제 2 통신부가 상기 제 1 통신부에 명령을 송신할 때에 상기 송신할 명령을 카운팅하고, 상기 제 1 카운팅부는 상기 제 2 통신부로부터 명령을 수신하고, 상기 수신한 명령을 카운팅하며, 상기 비교부는 상기 제 2 카운팅부에서 카운팅된 회수 또는 기준 회수와 상기 제 1 카운팅부에서 카운팅된 회수를 비교하여 임계치 이상의 오차를 가지는 경우에 상기 리셋부에 리셋 명령을 출력하도록 구성될 수 있다.

[0008] 이 경우, 상기 구동 반도체는 비교 제어 모듈을 포함하는 감시 제어부를 더 포함하며, 상기 제 2 카운팅부는 카운팅된 회수가 기준 회수에 도달하면 비교 명령을 출력하고, 상기 비교 제어 모듈은 상기 비교 명령을 수신하여 상기 비교부로 하여금 상기 제 2 카운팅부에서 카운팅된 회수 또는 기준 회수와 상기 제 1 카운팅부에서 카운팅된 회수를 비교하도록 제어할 수 있다.

[0009] 또한, 상기 감시 제어부는 읽기 및 쓰기 제어 모듈을 더 포함하며, 상기 제 1 카운팅부는 읽기 카운팅부 및 쓰기 카운팅부를 포함하며, 상기 읽기 및 쓰기 제어 모듈은 상기 수신한 명령을 읽기 명령 또는 쓰기 명령으로 분

류하고, 상기 읽기 명령은 상기 읽기 카운팅부에 의하여 카운팅되고, 상기 쓰기 명령은 상기 쓰기 카운팅부에 의하여 카운팅될 수 있다.

- [0010] 또한, 상기 읽기 및 쓰기 제어 모듈은 읽기 및 쓰기 플래그 관독 모듈을 포함하며, 상기 읽기 및 쓰기 플래그 관독 모듈은 상기 수신한 명령의 읽기 및 쓰기 플래그를 관독하여 상기 수신한 명령을 읽기 명령 또는 쓰기 명령으로 분류할 수 있다.
- [0011] 또한, 상기 읽기 및 쓰기 제어 모듈은 모드 필터링 모듈을 포함하며, 상기 구동 반도체의 복수의 모드 중 어느 하나의 모드의 명령만을 카운팅하도록 필터링하여 상기 읽기 및 쓰기 플래그 관독 모듈에 출력할 수 있다.
- [0012] 또한, 상기 구동 반도체의 복수의 모드는 구동 준비 모드, 구동 모드 및 진단 모드를 포함하며, 상기 모드 필터링 모듈은 상기 구동 모드의 명령만을 카운팅하도록 필터링하여 상기 읽기 및 쓰기 플래그 관독 모듈에 출력할 수 있다.
- [0013] 또한, 상기 구동 반도체는 로그 저장부를 더 포함하며, 상기 감시 제어부는 상기 수신한 명령에 오류가 있는 경우에 상기 로그 저장부에 상기 수신한 명령을 저장할 수 있다.
- [0014] 또한, 상기 구동 반도체는 변속기 구동 반도체일 수 있다.
- [0015] 한편, 본 발명에 따른 마이크로컨트롤러 유닛 감시 방법은, 마이크로컨트롤러 유닛 및 구동 반도체를 포함하는 마이크로컨트롤러 유닛 감시 장치에서, 상기 마이크로컨트롤러 유닛로부터 상기 구동 반도체에 명령 신호를 송신하고 상기 명령 신호를 카운팅하는 단계; 상기 구동 반도체에서 상기 명령 신호를 수신하고, 상기 수신한 명령 신호를 카운팅하는 단계; 상기 송신한 명령 신호의 카운팅 회수 또는 기준 회수와 상기 수신한 명령 신호의 카운팅 회수를 비교하는 단계; 및 상기 비교하는 단계의 비교 결과에 기초하여 상기 마이크로컨트롤러 유닛을 리셋하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0016] 또한, 상기 마이크로컨트롤러 유닛에서 상기 송신한 명령 신호의 카운팅된 회수가 기준 회수에 도달하면 비교 명령을 출력하고, 상기 구동 반도체에서 상기 송신한 명령 신호의 카운팅된 회수 또는 기준 회수와 상기 수신한 명령 신호의 카운팅된 회수를 비교하도록 제어할 수 있다.
- [0017] 또한, 상기 수신한 명령 신호는 읽기 명령 또는 쓰기 명령으로 분류되고, 상기 읽기 명령 및 상기 쓰기 명령은 각각 카운팅될 수 있다.
- [0018] 또한, 상기 읽기 명령 및 상기 쓰기 명령은 상기 수신한 명령 신호의 읽기 및 쓰기 플래그를 관독하여 분류될 수 있다.
- [0019] 또한, 상기 수신한 명령 신호는 상기 구동 반도체의 복수의 모드 중 어느 하나의 모드의 명령만을 카운팅하도록 필터링될 수 있다.
- [0020] 또한, 상기 구동 반도체의 복수의 모드는 구동 준비 모드, 구동 모드 및 진단 모드를 포함하며, 상기 수신한 명령 신호는 상기 구동 모드의 명령만을 카운팅하도록 필터링될 수 있다.
- [0021] 또한, 상기 수신한 명령 신호에 오류가 있는 경우에 상기 수신한 명령 신호를 저장하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0022] 또한, 상기 구동 반도체는 변속기 구동 반도체일 수 있다.

**발명의 효과**

- [0023] 본 발명에 따르면, 신규한 방법으로 마이크로컨트롤러 유닛의 정상 동작 여부를 감시할 수 있다. 이를 통해 기존 이용되는 위치독에 본 발명에 따른 구성을 추가하여 기능 안전 진단 커버리지를 향상시킬 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0024] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 마이크로컨트롤러 유닛 감시 장치의 구성을 나타낸 블록도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0025] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명하면 다음과 같다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있는 것으로, 이하의 실시예는 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는

것이다. 또한, 설명의 편의를 위하여 도면에서는 구성 요소들이 그 크기가 과장 또는 축소될 수 있다.

- [0026] 그러나, 이하의 실시예는 이 기술분야에서 통상적인 지식을 가진 자에게 본 발명이 충분히 이해되도록 제공되는 것으로서 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 다음에 기술되는 실시예에 한정되는 것은 아니다.
- [0027] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 마이크로컨트롤러 유닛 감시 장치의 구성을 나타낸 블록도이다.
- [0028] 본 발명의 실시예에 따른 마이크로컨트롤러 유닛 감시 장치는 마이크로컨트롤러 유닛(100) 및 구동 반도체(200)를 포함한다.
- [0029] 구동 반도체(200)는 제 1 통신부(210), 제어부(220), 로그 저장부(230), 제 1 카운팅부(240), 및 비교부(250)를 포함한다. 그리고, 구동 반도체(200)는 마이크로컨트롤러 유닛(100)과 연결된다. 이 경우, 구동 반도체(200)는 예컨대, 변속기 제어기의 솔레노이드 구동 IC 일 수 있다. 또는 구동 반도체(200)는 기타 차량 내의 구동 IC일 수 있다.
- [0030] 한편, 마이크로컨트롤러 유닛(100)은 구동 반도체(200)의 마이크로컨트롤러 유닛 감시 관련 부분에 대응하여 제 2 통신부(110), 제 2 카운팅부(120) 및 리셋부(140)를 포함한다.
- [0031] 제 1 통신부(210)는 마이크로컨트롤러 유닛(100)으로부터 예를 들어, 변속기 솔레노이드의 전류 변경과 같은 구동 명령을 수신할 수 있다. 이 경우, 제 1 통신부(210)는 예를 들어, SPI(Serial Peripheral Interface) 통신으로 구현될 수 있다. 일반적으로, SPI 통신은 마스터와 슬레이브로 구현되는데, 마스터가 클럭을 공급해주고, 슬레이브에 인에이블(Enable) 신호(칩 셀렉트(Chip select) 신호)를 제공하여 인에이블 신호가 인가된 상태에서 마스터와 슬레이브간 통신이 진행된다. 마스터 1개에는 복수의 슬레이브가 접속될 수 있으며, 전체적인 통신 및 슬레이브 선택은 마스터가 담당한다.
- [0032] 본 실시예의 경우, 마스터의 역할은 마이크로프로세서 유닛(100)의 제 2 통신부(110)가 담당하며, 구동 반도체(200)의 제 1 통신부(210)는 슬레이브의 역할을 수행한다.
- [0033] 한편, 감시 제어부(220)는 제 1 통신부(210)와 제 2 통신부(110) 사이의 통신 라인을 공유하는 공유 통신 라인(215)를 통하여 제 1 통신부(210)과 제 2 통신부(110) 사이의 통신을 모니터링 할 수 있다.
- [0034] 이하에서는 도 2를 참조하여 감시 제어부(220)의 상세 동작을 설명한다.
- [0035] 도 2를 참조하면, 감시 제어부(220)는 수신부(222), 읽기/쓰기 제어 모듈(225) 및 비교 제어 모듈(229)를 포함할 수 있다.
- [0036] 수신부(222)는 제 1 통신부(210)와 제 2 통신부(110) 사이의 통신을 공유 통신 라인(215)를 통하여 수신하고, 읽기/쓰기 제어 모듈(225) 및 비교 제어 모듈(229)로 출력한다. 또한, 수신부(222)는 통신에 오류가 있는 경우, 예를 들어, CRC 체크 등을 통하여 통신의 오류가 확인된 경우에는 로그 저장부(230)에 저장할 수 있다.
- [0037] 한편 읽기/쓰기 제어 모듈(225)은 모드 필터링 모듈(226) 및 읽기/쓰기 플래그 관독 모듈(227)을 포함한다. 모드 필터링 모듈(226)은 상기 출력된 통신의 모드를 관독하여 특정 모드(예컨대, 구동 모드)의 읽기/쓰기 데이터만을 카운팅하도록 필터링할 수 있다.
- [0038] 예를 들어, 구동 반도체(200)는 3가지 모드로 구동될 수 있다. 예컨대, 상기 3가지 모드는 구동 준비 모드, 구동 모드 및 진단 모드이다. 통신 수단이 SPI 통신인 경우, 예컨대, 30 비트의 데이터를 읽고 쓸 수 있다. 이 때, 예를 들어, 구동 준비 모드는 0x00번지부터 0x10번지에서 명령을 읽고 쓰며, 구동 모드는 0x11번지부터 0x27번지까지, 진단 모드는 0x28번지부터 0x30번지까지 데이터를 읽고 쓸 수 있다.
- [0039] 이 때, 모드 필터링 모듈(226)은 구동 모드의 읽기/쓰기 데이터만을 카운팅하도록 필터링하여 읽기/쓰기 플래그 관독 모듈(227)에 출력할 수 있다.
- [0040] 읽기/쓰기 플래그 관독 모듈(227)은 SPI의 통신 패킷 중 읽기/쓰기를 나타내는 플래그를 관독하고, 상기 플래그에 기초하여 쓰기 카운팅부(242) 또는 읽기 카운팅부(244)에 수신한 명령을 분류하여 출력할 수 있다. 예를 들어, 읽기/쓰기 플래그 관독 모듈(227)은 통신 패킷에 있는 읽기/쓰기 플래그 값에 따라 읽기 명령의 경우에는 제 1 카운팅부(240)의 읽기 카운팅부(244)로 출력하고, 쓰기 명령의 경우에는 제 1 카운팅부(240)의 쓰기 카운팅부(242)로 출력한다.
- [0041] 그 후, 쓰기 카운팅부(242)는 쓰기 명령의 수를 카운팅하고 읽기 카운팅부(244)는 읽기 명령의 수를 카운팅할

수 있다. 이러한 카운팅 회수는 비교부(250)로 출력된다.

- [0042] 한편, 도 1을 다시 참조하면, 마이크로컨트롤러 유닛(100)의 제 2 통신부(110)가 제 1 통신부(210)로 명령을 전송하는 경우에 제 2 카운팅부(120)는 전송하려고 하는 명령의 플래그에 따라 쓰기 명령인 경우에는 쓰기 카운팅 모듈(122)을 통하여, 읽기 명령인 경우에는 읽기 카운팅 모듈(124)을 통하여 카운팅을 수행한다.
- [0043] 이 경우, 쓰기 카운팅 모듈(122) 및 읽기 카운팅 모듈(124)에서 쓰기 또는 읽기 명령 회수가 일정 기준 회수에 도달하게 되면, 쓰기 카운팅 모듈(122) 및 읽기 카운팅 모듈(124)은 제 2 통신부(110)를 통하여 비교 명령 신호를 구동 반도체(200)에 출력하게 된다.
- [0044] 구동 반도체(200)의 비교 제어 모듈(229)은 수신부(222)를 통하여 비교 명령 신호를 수신하고, 비교부(250)에 비교 제어 명령을 출력하게 된다. 이 경우, 비교 제어 명령은 마이크로컨트롤러 유닛(100)의 읽기 명령의 회수를 비교할 것인지 또는 쓰기 명령의 회수를 비교할 것인지에 대한 읽기/쓰기 지정 명령을 포함할 수 있다.
- [0045] 이 경우, 비교부(250)는 읽기 카운팅부(244) 또는 쓰기 카운팅부(242)에서 카운팅한 회수와, 마이크로컨트롤러 유닛에서 카운팅한 읽기 또는 쓰기 명령 회수 또는 상술한 기준 회수와 비교하여 차이가 있는지 여부를 판정한다.
- [0046] 이 경우, 읽기 카운팅부(244) 또는 쓰기 카운팅부(242)에서 카운팅한 회수와 마이크로컨트롤러 유닛(100)으로부터 송신된 회수의 오차가 임계치 이상인 경우에는 마이크로컨트롤러 유닛(100)의 리셋부(130)에 리셋 명령을 전송할 수 있다. 이 때, 동일하지 않은 경우 리셋 명령이 전송되도록 상기 임계치를 0으로 설정할 수도 있다.
- [0047] 또는, 읽기 카운팅부(244) 또는 쓰기 카운팅부(242)에서 카운팅한 회수를 미리 정해진 기준 회수와 비교하여 오차가 임계치 이상인 경우에 리셋 명령을 송신할 수도 있다. 이 때, 동일하지 않은 경우 리셋 명령이 전송되도록 상기 임계치를 0으로 설정할 수도 있다.
- [0048] 따라서, 본 발명에 따르면, 통신 명령의 송 수신 회수를 비교하여 통신 명령의 유효성을 기초로 마이크로컨트롤러 유닛의 정상 동작 여부를 감시할 수 있다. 이를 통해 기존 이용되는 위치독에 본 발명에 따른 구성을 추가하여 기능 안전 진단 커버리지를 향상시킬 수 있다.
- [0049] 이하에서는 도 3에 기초하여, 본 발명에 따른 마이크로컨트롤러 유닛 감시 방법을 상세히 설명한다.
- [0050] 최초에 마이크로컨트롤러 유닛(100)의 감시 모드가 시작된 후(S310), 마이크로 컨트롤러 유닛(100)에서 명령 신호 송신을 카운팅하고 신호를 구동 반도체(200)로 송신한다. 이 때, 읽기 명령은 읽기 명령대로, 쓰기 명령은 쓰기 명령대로 별도로 카운팅할 수 있다.
- [0051] 이 때, 구동 반도체(200)는 수신한 신호의 오류 여부를 판별할 수 있다(S330). 이 경우, 예컨대, 오류 여부는 CRC (Cyclic Redundancy Check) 등의 오류 체크 방법 등을 통하여 확인할 수 있다. 이 경우, 오류가 있는 경우에는 로그 저장부(230)에 오류 신호를 저장할 수 있다(S340).
- [0052] 한편, 오류가 없는 경우에는 모드 필터링을 거치고 수신신호의 카운팅과정을 단계를 수행할 수 있다(S350).
- [0053] 보다 구체적으로, 예를 들어, 구동 반도체(200)는 3가지 모드를 구비할 수 있다. 상기 3가지 모드는 구동 준비 모드, 구동 모드 및 진단 모드일 수 있다.
- [0054] 이 경우, 예를 들면, 모드 필터링 모듈(226)은 구동 모드의 명령만을 카운팅하도록 필터링할 수 있다.
- [0055] 그리고, 필터링된 명령 데이터 중에서 읽기/쓰기를 나타내는 플래그를 판독하여, 읽기 명령인지, 쓰기 명령인지 분류한 후, 읽기 명령은 읽기 카운팅부(244)로, 쓰기 명령은 쓰기 카운팅부(242)로 출력한다. 이 후, 읽기 카운팅부(244) 및 쓰기 카운팅부(242)에서 읽기 명령 및 쓰기 명령에 대한 카운팅이 수행된다.
- [0056] 한편, 마이크로컨트롤러 유닛(100)은 읽기 명령 또는 쓰기 명령의 카운팅 값이 기준 회수에 도달했는지를 확인한다(S360). 기준 회수(설정 값)에 도달하면, 마이크로컨트롤러 유닛(100)은 비교 명령 신호를 구동 반도체(200)에 출력한다(S370).
- [0057] 이 경우, 쓰기 카운팅 모듈(122) 및 읽기 카운팅 모듈(124)에서 쓰기 또는 읽기 명령 회수가 일정 회수에 도달하게 되면, 쓰기 카운팅 모듈(122) 및 읽기 카운팅 모듈(124)은 제 2 통신부(110)를 통하여 비교 명령 신호를 구동 반도체(200)에 출력하게 된다.
- [0058] 구동 반도체(200)의 비교 제어 모듈(229)은 수신부(222)를 통하여 비교 명령 신호를 수신하고, 비교부(250)에 비교 제어 명령을 출력하게 된다. 이 경우, 비교 제어 명령은 마이크로컨트롤러 유닛(100)의 읽기 명령의 회수

를 비교할 것인지 또는 쓰기 명령의 회수를 비교할 것인지에 대한 읽기/쓰기 지정 명령을 포함할 수 있다.

- [0059] 한편, 비교 제어 모듈(229)는 상기 비교 명령 신호를 비교부(250)에 전달하여 읽기 또는 쓰기 명령 값의 비교를 수행한다(S380).
- [0060] 이 경우, 비교부(250)는 비교 제어 모듈에서 지정한 읽기 또는 쓰기 명령 회수를 읽기 카운팅부(244) 또는 쓰기 카운팅부(242)에서 카운팅한 회수와 비교하여 회수의 차이가 있는지 여부를 판정한다.
- [0061] 마지막으로, 비교 연산 결과, 동일하거나, 또는 임계치 내의 오차를 가지는 경우에는 마이크로컨트롤러 유닛(100)의 동작이 정상이므로, 다시 단계(S320)에서 단계(S370)을 반복한다.
- [0062] 그러나, 읽기 카운팅부(244) 또는 쓰기 카운팅부(242)에서 카운팅한 회수와 마이크로컨트롤러 유닛(100)으로부터 송신된 회수가 동일하지 않거나, 임계치 이상의 오차를 가지는 경우에는 마이크로컨트롤러 유닛(100)의 리셋부(130)에 리셋 명령을 전송할 수 있다.
- [0063] 또는, 읽기 카운팅부(244) 또는 쓰기 카운팅부(242)에서 카운팅한 회수를 미리 정해진 회수와 비교하여 동일하지 않거나, 임계치 이상의 오차를 가지는 경우에 리셋 명령을 송신할 수도 있다.
- [0064] 리셋부(130)는 비교부(250)로부터 리셋 신호를 수신하면, 상기 리셋 신호에 기초하여 마이크로컨트롤러 유닛(100)을 리셋시킬 수 있다. 이 경우, 마이크로컨트롤러 유닛(100)은 리셋 신호를 수신하여 인터럽트를 발생시켜서 리셋 동작을 수행할 수도 있으나, 바람직하게는 바로 리셋 신호에 응답하여 리셋을 수행하도록 구성될 수 있다.
- [0065] 이하에서는 변속기 구동 반도체의 예를 들어서 본 발명의 실시예를 구체적으로 설명한다. 단, 본 발명은 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0066] 변속기 구동 반도체의 SPI 통신 가능한 주소 영역이 0x00~0x30 번지이고, 구동 반도체가 구동 준비 모드, 구동 모드 및 진단 모드를 가지는 경우를 예시로 상술한 비교의 예시를 설명한다. 이 경우, 구동 준비 모드에서는 0x00~0x10번지를 이용하여 초기 구동을 위한 설정을 하고, 구동 모드에서는 0x11~0x27번지를 이용하여 구동 명령을 송수신하고, 진단 모드에서는 0x28~0x30번지를 이용해 구동 반도체의 상태를 진단할 수 있다고 가정한다.
- [0067] 이 경우, 모드 필터링 모듈(226)은 구동 모드 즉, 명령이 0x11~0x27번지를 통하여 송수신되는 경우를 필터링한다.
- [0068] 이 때, 마이크로컨트롤러 유닛(100)은 기준 회수, 예를 들어 10회만큼 구동 반도체에 SPI 통신으로 구동 모드의 쓰기 명령을 수행한 후, 비교 명령 신호를 구동 반도체(200)에 송신 할 수 있다.
- [0069] 이 경우, 구동 반도체(200)에서 10번 중 9번을 0x11~0x27번지를 통하여 쓰기 명령을 수신하고, 1번을 어떤 오류 등으로 인하여 0x00~0x10번지를 통하여 수신하였다고 하면, 구동 반도체(200)의 쓰기 카운팅부(242)는 모드 필터링 모듈(226)에 의하여 9번만 쓰기 명령을 받은 것으로 카운팅할 수 있다.
- [0070] 이 때, 비교부(250)는 예를 들어, 쓰기 카운팅부(242)의 카운팅한 회수와 기준 회수와 동일하지 않기 때문에 리셋부(130)에 리셋 신호를 출력할 수 있다.
- [0071] 예를 들어, 변속기 솔레노이드의 오프셋(Offset) 전류를 측정하는 동작은 구동 준비 모드에 실행되어야 하는데, 어떤 오류로 인하여 0x11~0x27번지를 통하여 명령이 수신된 경우, 카운트 숫자의 차이가 발생하게 되어 리셋 신호가 출력될 수 있다.
- [0072] 또 다른 예로, 변속기 솔레노이드 전류량 변화는 구동 모드일 때 실행되어야 하는데, 어떤 오류로 인하여 0x00~0x10번지를 통하여 수신된 경우에는 명령이 카운팅되지 않아서 카운팅 숫자의 차이가 발생하게 되어 리셋 신호가 출력될 수 있다.
- [0073] 따라서, 본 발명에 따르면, 통신의 유효성을 확인하면서 마이크로컨트롤러 유닛의 정상 동작 여부를 감시할 수 있다. 이를 통해 기존 이용되는 위치독에 본 발명에 따른 구성을 추가하여 기능 안전 진단 커버리지를 향상시킬 수 있다.
- [0074] 한편, 본 발명의 상세한 설명 및 첨부도면에서는 구체적인 실시예에 관해 설명하였으나, 본 발명은 개시된 실시예에 한정되지 않고 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다. 따라서, 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 안되며 후술하는 특허청구범위뿐만 아니라 이 특허청구범위와 균등한 것들을 포함하

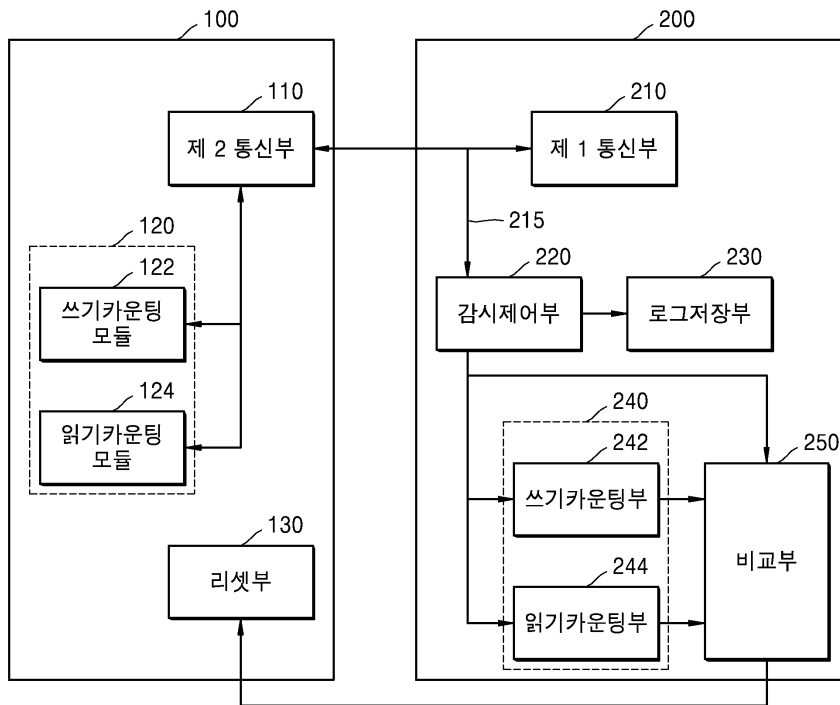
는 것으로 해석되어야 할 것이다.

**부호의 설명**

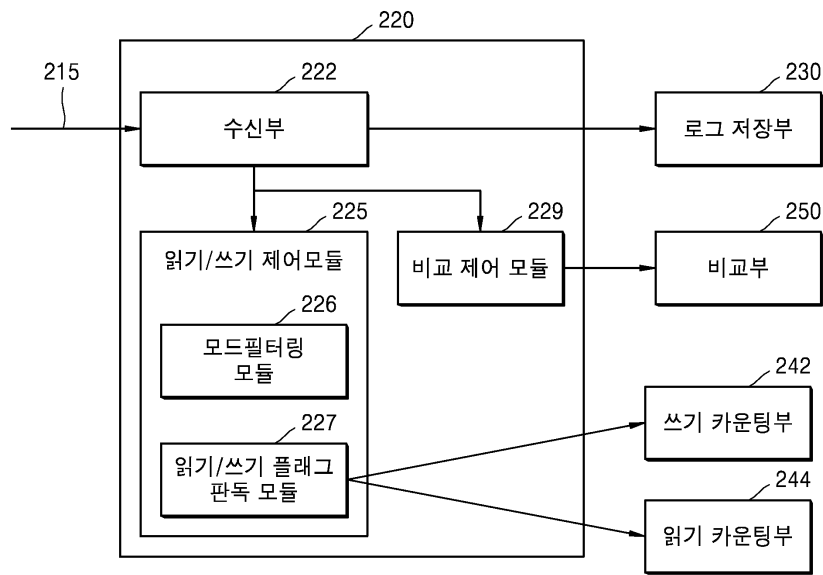
- [0075] 100: 마이크로컨트롤러 유닛
- 110: 제 2 통신부
- 120: 제 2 카운팅부
- 130: 리셋부
- 200: 구동 반도체
- 210: 제 1 통신부
- 220: 감시 제어부
- 230: 로그 저장부
- 240: 제 1 카운팅부
- 250: 비교부

**도면**

**도면1**



도면2



도면3

