



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년11월11일
(11) 등록번호 10-2042506
(24) 등록일자 2019년11월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01P 3/42 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0131369
(22) 출원일자 2013년10월31일
심사청구일자 2018년05월21일
(65) 공개번호 10-2015-0050040
(43) 공개일자 2015년05월08일
(56) 선행기술조사문헌
JP06098382 A*
KR1019980015915 A*
KR1019990024822 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
한국전자통신연구원
대전광역시 유성구 가정로 218 (가정동)
(72) 발명자
김이경
대전 유성구 지족로 317, 102동 201호 (지족동, 반석마을1단지아파트)
조민형
대전 서구 둔산북로 175, 햇님아파트 7동 103호 (둔산동, 둔산동천주교회)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 고려

전체 청구항 수 : 총 14 항

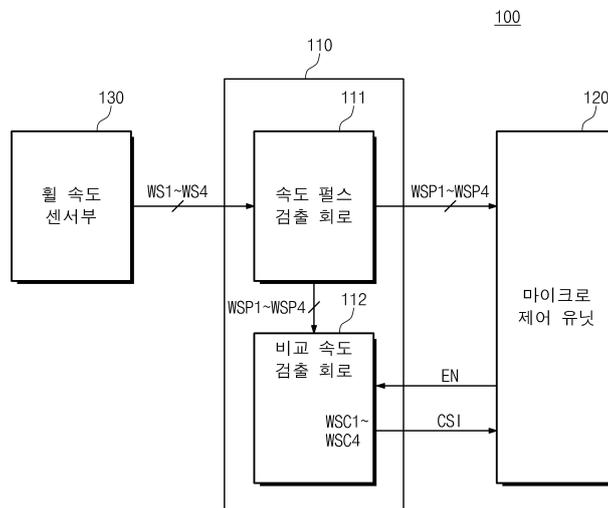
심사관 : 김기환

(54) 발명의 명칭 **휠 속도 센서 인터페이스, 그것의 동작 방법 및 그것을 포함하는 전자 제어 시스템**

(57) 요약

본 발명은 차량의 휠 속도 센서의 센서 신호들을 전송하는 휠 속도 센서 인터페이스에 관한 것이다. 본 발명에 따른 휠 속도 센서 인터페이스는 차량의 휠 속도 정보를 포함하는 복수의 센서 신호들을 수신하고, 수신된 복수의 센서 신호들을 기반으로 복수의 속도 펄스들을 검출하고, 검출된 복수의 속도 펄스들을 외부 장치로 전송하는 속도 펄스 검출 회로; 및 검출된 속도 펄스들을 각각 카운팅하여 복수의 카운팅 값들 생성하고, 생성된 복수의 카운팅 값들을 시분할 방식으로 다중화하여 비교 속도 정보를 외부 장치로 전송하는 비교 속도 검출 회로를 포함한다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

전영득

대전 유성구 덕명로 26, 101동 104호 (덕명동, 운
암네오미아아파트)

노태문

대전 유성구 봉명로 48, 804동 1302호 (원신흥동,
신안인스빌리베라아파트)

권중기

대전 서구 신갈마로 46, 101동 706호 (내동, 롯데
아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10041042

부처명 지식경제부

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 시스템반도체상용화 기술개발사업

연구과제명 국제 안전기준을 만족하는 자동차 제동장치용 기능 통합 SoC 개발

기 여 율 1/1

주관기관 ㈜실리콘웍스

연구기간 2011.12.01 ~ 2016.09.30

명세서

청구범위

청구항 1

복수의 휠 속도 센서들로부터 차량의 휠 속도 정보를 포함하는 복수의 센서 신호들을 수신하고, 상기 수신된 복수의 센서 신호들을 기반으로 상기 복수의 휠 속도 센서들 각각에 대응하는 복수의 속도 펄스들을 검출하고, 상기 검출된 복수의 속도 펄스들을 복수의 신호 라인들을 통해 외부 마이크로 제어 유닛으로 각각 전송하는 속도 펄스 검출 회로; 및

상기 검출된 복수의 속도 펄스들 각각을 카운팅하여 상기 복수의 속도 펄스들 각각에 대응하는 복수의 카운팅 값들을 생성하고, 상기 생성된 복수의 카운팅 값들을 시분할 방식으로 다중화하여 비교 속도 정보를 생성하고, 상기 생성된 비교 속도 정보를 적어도 하나의 신호 라인을 통해 상기 외부 마이크로 제어 유닛으로 전송하는 비교 속도 검출 회로를 포함하고,

상기 비교 속도 정보는 상기 검출된 복수의 속도 펄스들 각각에 대한 오류 검출을 위한 기준 신호인 휠 속도 센서 인터페이스.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 비교 속도 검출 회로는

상기 검출된 복수의 속도 펄스들을 각각 카운팅하여 복수의 카운팅 값들을 생성하는 복수의 카운터들; 및

상기 생성된 복수의 카운팅 값들을 수신하고, 상기 수신된 복수의 카운팅 값들을 시분할 방식을 기반으로 다중화하여 상기 비교 속도 정보를 상기 외부 마이크로 제어 유닛으로 전송하는 시분할 다중화기를 포함하는 휠 속도 센서 인터페이스.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 외부 마이크로 제어 유닛의 제어 신호가 활성화된 경우, 상기 복수의 카운터들은 상기 검출된 복수의 속도 펄스들을 카운팅하고,

상기 외부 마이크로 제어 유닛의 제어 신호가 비활성화된 경우, 상기 시분할 다중화기는 상기 수신된 복수의 카운팅 값들을 시분할 방식을 다중화하여 상기 비교 속도 정보를 상기 외부 마이크로 제어 유닛으로 전송하는 휠 속도 센서 인터페이스.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 비교 속도 정보의 전송을 완료한 경우, 상기 시분할 다중화기는 리셋 신호를 출력하는 휠 속도 센서 인터페이스.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 리셋 신호에 응답하여 상기 복수의 카운터들은 상기 생성된 복수의 카운팅 값들을 리셋하는 휠 속도 센서 인터페이스.

청구항 6

제 2 항에 있어서,

상기 시분할 다중화기는 상기 비교 속도 정보를 단일 채널을 통해 상기 외부 마이크로 제어 유닛으로 전송되는 휠 속도 센서 인터페이스.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 휠속도 센서 신호들 각각은 휠 속도 정보, 및 휠의 상태 정보를 포함하는 휠속도 센서 인터페이스.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 복수의 휠속도 펄스들 각각은 상기 차량에 포함된 휠들의 속도 정보인 휠 속도 센서 인터페이스.

청구항 9

휠 속도 센서 인터페이스의 동작 방법에 있어서,

복수의 휠 센서들로부터 차량의 휠들의 속도 정보를 포함하는 복수의 센서 신호들을 수신하는 단계;

상기 수신된 복수의 센서 신호들을 기반으로 상기 복수의 휠 센서들 각각에 대응하는 복수의 속도 펄스들을 검출하고, 상기 검출된 복수의 속도 펄스들을 외부 마이크로 제어 유닛으로 전송하는 단계;

상기 외부 마이크로 제어 유닛으로부터 활성화된 제어 신호를 수신하는 단계;

상기 수신된 제어 신호에 응답하여 상기 검출된 복수의 속도 펄스들을 카운팅하여 상기 복수의 속도 펄스들 각각에 대응하는 복수의 카운팅 값들을 생성하는 단계;

상기 복수의 카운팅 값들을 시분할 방식을 기반으로 다중화하여 비교 속도 정보를 생성하고, 상기 비교 속도 정보를 상기 외부 마이크로 제어 유닛으로 전송하는 단계; 및

상기 비교 속도 정보의 전송을 완료한 이후에 상기 복수의 카운팅 값들을 리셋하는 단계를 포함하고,

상기 비교 속도 정보는 상기 검출된 복수의 속도 펄스들 각각에 대한 오류 검출을 위한 기준 신호인 동작 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 비교 속도 정보를 상기 외부 마이크로 제어 유닛으로 전송하는 단계는 상기 제어 신호가 비활성화된 것에 응답하여 수행되는 동작 방법.

청구항 11

차량에 포함된 복수의 휠들 각각의 속도들을 감지하여, 복수의 센서 신호들을 출력하는 휠 속도 센서부;

상기 복수의 센서 신호들을 수신하고, 상기 수신된 복수의 센서 신호들을 기반으로 상기 복수의 휠들 각각에 대응하는 복수의 속도 펄스들 및 비교 속도 정보를 출력하는 휠 속도 센서 인터페이스; 및

상기 복수의 속도 펄스들을 수신하고, 상기 수신된 복수의 속도 펄스들을 기반으로 상기 차량의 상태를 감지하고, 상기 감지된 결과를 기반으로 상기 차량을 제어하는 마이크로 제어 유닛을 포함하고,

상기 마이크로 제어 유닛은 상기 비교 속도 정보를 기반으로 상기 수신된 복수의 속도 펄스들의 오류를 감지하고,

상기 휠 속도 센서 인터페이스는:

상기 수신된 복수의 센서 신호들을 기반으로 상기 복수의 속도 펄스들을 검출하는 휠 속도 펄스 검출 회로; 및

상기 검출된 복수의 속도 펄스들을 카운팅하여 상기 복수의 속도 펄스들 각각에 대응하는 복수의 카운팅 값들을 생성하고, 상기 생성된 복수의 카운팅 값들을 기반으로 상기 비교 속도 정보를 생성하는 비교 속도 검출 회로를 포함하고,

상기 비교 속도 검출 회로는 상기 비교 속도 정보를 시분할 방식으로 상기 마이크로 제어 유닛으로 전송하고,

상기 비교 속도 정보는 상기 검출된 복수의 속도 펄스들 각각에 대한 오류 검출을 위한 기준 신호인 전자 제어 시스템.

청구항 12

삭제

청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 비교 속도 검출 회로는

상기 마이크로 제어 유닛의 제어 신호에 응답하여 상기 복수의 속도 펄스들을 카운팅하는 복수의 카운터들; 및

상기 복수의 카운팅 값들을 시분할 방식을 기반으로 다중화하여 상기 비교 속도 정보를 출력하는 시분할 다중화기를 포함하는 전자 제어 시스템.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 제어 신호가 활성화된 경우, 상기 복수의 카운터들은 상기 복수의 속도 펄스들을 각각 카운팅하여 상기 복수의 카운팅 값들을 생성하고,

상기 제어 신호가 비활성화된 경우, 상기 시분할 다중화기는 상기 시분할 방식을 기반으로 상기 비교 속도 정보를 상기 마이크로 제어 유닛으로 전송하는 전자 제어 시스템.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 비교 속도 정보의 전송이 완료된 경우, 상기 시분할 다중화기는 리셋 신호를 출력하고,

상기 리셋 신호에 응답하여 상기 복수의 카운터들은 상기 복수의 카운팅 값들을 리셋하는 전자 제어 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 전자 제어 시스템에 관한 것으로 더욱 상세하게는 휠 속도 센서 인터페이스, 그것의 동작 방법 및 그것을 포함하는 전자 제어 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 자동차를 제어하기 위하여 전자 제어 방식을 기반으로 하는 다양한 전자 제어 시스템(ECU)이 사용된다. 전자 제어 방식의 차량 제어 방법으로는 ABS(Anti-lock Brake System), 트랙션 제어 시스템(TCS, Traction Control System), 차체 제어 시스템(ESC, Electronic Stability System) 등이 있다.

[0003] 전자 제어 시스템은 차량의 상태를 감지하기 위해 다양한 감지 센서들을 사용하거나 또는 차량의 구동 신호들을 사용한다. 예를 들어, 전자 제어 시스템은 차량의 속도를 감지하기 위하여 휠 속도 센서들로부터 휠 속도 정보를 입력받는다. 전자 제어 시스템은 수신된 휠 속도 정보들을 기반으로 차량의 속도를 감지하고, 감지된 결과를 기반으로 차량의 동작 및 구성 요소들을 제어할 수 있다.

[0004] 최근 전자 기술이 발달함에 따라, 전자 제어 시스템이 더욱 다양한 기능들을 수행할 뿐만 아니라, 동일한 면적에 다양한 기능을 수행하는 구성 요소들을 내장시키기 위하여 전자 제어 시스템에 포함된 구성 요소들의 소형화가 요구되고 있다. 또한, 전자 제어 시스템은 차량을 제어하기 때문에, 전자 제어 시스템의 오류는 운전자의 안전과 밀접한 관련이 있다. 즉, 전자 제어 시스템으로 수신된 센서들의 신호 또는 차량의 구성 요소들을 구동하기 위한 구동 신호들의 신뢰성이 매우 중요하다. 따라서, 최근에는 센서 및 구동 신호들의 신뢰성을 충족하면서 면적이 감소된 전자 제어 시스템이 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 목적은 향상된 신뢰성 및 감소된 면적을 갖는 휠 속도 센서 인터페이스, 그것의 동작 방법 및 그것을 포함하는 전자 제어 시스템을 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 실시 예에 따른 휠 속도 센서 인터페이스는 차량의 휠 속도 정보를 포함하는 복수의 센서 신호들을 수신하고, 상기 수신된 복수의 센서 신호들을 기반으로 복수의 속도 펄스들을 검출하고, 상기 검출된 복수의 속도 펄스들을 외부 장치로 전송하는 속도 펄스 검출 회로; 및 상기 검출된 속도 펄스들을 각각 카운팅하여 복수의 카운팅 값들 생성하고, 상기 생성된 복수의 카운팅 값들을 시분할 방식으로 다중화하여 비교 속도 정보를 생성하고, 상기 생성된 비교 속도 정보를 상기 외부 장치로 전송하는 비교 속도 검출 회로를 포함한다.

[0007] 실시 예로서, 상기 비교 속도 검출 회로는 상기 검출된 복수의 속도 펄스들을 각각 카운팅하여 복수의 카운팅 값들을 생성하는 복수의 카운터들; 및 상기 생성된 복수의 카운팅 값들을 수신하고, 상기 수신된 복수의 카운팅 값들을 시분할 방식을 기반으로 다중화하여 상기 비교 속도 정보를 상기 외부 장치로 전송하는 시분할 다중화기를 포함한다.

[0008] 실시 예로서, 상기 외부 장치의 제어 신호가 활성화된 경우, 상기 복수의 카운터들은 상기 검출된 복수의 속도 펄스들을 카운팅하고, 상기 외부 장치의 제어 신호가 비활성화된 경우, 상기 시분할 다중화기는 상기 수신된 복수의 카운팅 값들을 시분할 방식을 다중화하여 상기 비교 속도 정보를 상기 외부 장치로 전송한다.

[0009] 실시 예로서, 상기 비교 속도 정보의 전송을 완료한 경우, 상기 시분할 다중화기는 리셋 신호를 출력한다.

[0010] 실시 예로서, 상기 리셋 신호에 응답하여 상기 복수의 카운터들은 상기 생성된 복수의 카운팅 값들을 리셋한다.

[0011] 실시 예로서, 상기 시분할 다중화기는 상기 비교 속도 정보를 단일 채널을 통해 상기 외부 장치로 전송된다.

[0012] 실시 예로서, 상기 복수의 휠속도 센서 신호들 각각은 휠 속도 정보, 및 휠의 상태 정보를 포함한다.

[0013] 실시 예로서, 상기 복수의 휠속도 펄스들 각각은 상기 차량에 포함된 휠들의 속도 정보이다.

[0014] 본 발명의 다른 실시 예에 따른 휠 속도 센서 인터페이스의 동작 방법은 차량의 휠들의 속도 정보를 포함하는 복수의 센서 신호들을 수신하는 단계; 상기 수신된 복수의 센서 신호들을 기반으로 복수의 속도 펄스들을 검출하는 단계; 외부 장치로부터 활성화된 제어 신호를 수신하는 단계; 상기 수신된 제어 신호에 응답하여 상기 검출된 휠 속도 펄스들을 카운팅하여 복수의 카운팅 값들을 생성하는 단계; 상기 복수의 카운팅 값들을 시분할 방식을 기반으로 다중화하여 비교 속도 정보를 상기 외부 장치로 전송하는 단계; 및 상기 비교 속도 정보의 전송을 완료한 이후에 상기 복수의 카운팅 값들을 리셋하는 단계를 포함한다.

[0015] 실시 예로서, 상기 복수의 카운팅 값들을 시분할 방식을 기반으로 다중화하여 비교 속도 정보를 상기 외부 장치로 전송하는 단계는, 상기 제어 신호가 비활성화된 경우, 상기 비교 속도 정보를 생성하여 상기 외부 장치로 전송하는 단계를 포함한다.

[0016] 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 전자 제어 시스템은 차량에 포함된 복수의 휠들 각각의 속도들을 감지하여, 복수의 센서 신호들을 출력하는 휠 속도 센서부; 상기 복수의 센서 신호들을 수신하고, 상기 수신된 복수의 센서 신호들을 기반으로 복수의 속도 펄스들 및 비교 속도 정보를 출력하는 휠 속도 센서 인터페이스; 및 상기 복수의 속도 펄스들을 수신하고, 상기 수신된 복수의 속도 펄스들을 기반으로 상기 차량의 상태를 감지하고, 상기 감지된 결과를 기반으로 상기 차량을 제어하는 마이크로 제어 유닛을 포함하고, 상기 마이크로 제어 유닛은 상기 비교 속도 정보를 기반으로 상기 수신된 복수의 속도 펄스들의 오류를 감지하고, 상기 휠 속도 센서 인터페이스는 상기 비교 속도 정보를 시분할 방식으로 상기 마이크로 제어 유닛으로 전송한다.

[0017] 실시 예로서, 상기 휠 속도 센서 인터페이스는 상기 수신된 복수의 센서 신호들을 기반으로 복수의 속도 펄스들을 검출하는 휠 속도 펄스 검출 회로; 및 상기 검출된 복수의 속도 펄스들을 카운팅하여 복수의 카운팅 값들을 생성하고, 상기 생성된 복수의 카운팅 값들을 기반으로 상기 비교 속도 정보를 생성하는 비교 속도 검출 회로를 포함한다.

[0018] 실시 예로서, 상기 비교 속도 검출 회로는 상기 마이크로 제어 유닛의 제어 신호에 응답하여 상기 복수의 속도

펄스들을 카운팅하는 복수의 카운터들; 및 상기 복수의 카운팅 값들을 시분할 방식을 기반으로 다중화하여 상기 비교 속도 정보를 출력하는 시분할 다중화기를 포함한다.

[0019] 실시 예로서, 상기 제어 신호가 활성화된 경우, 상기 복수의 카운터들은 상기 복수의 속도 펄스들을 각각 카운팅하여 상기 복수의 카운팅 값들을 생성하고, 상기 제어 신호가 비활성화된 경우, 상기 시분할 다중화기는 상기 시분할 방식을 기반으로 상기 비교 속도 정보를 상기 마이크로 제어 유닛으로 전송한다.

[0020] 실시 예로서, 상기 비교 속도 정보의 전송이 완료된 경우, 상기 시분할 다중화기는 리셋 신호를 출력하고, 상기 리셋 신호에 응답하여 상기 복수의 카운터들은 상기 복수의 카운팅 값들을 리셋한다.

발명의 효과

[0021] 본 발명에 따르면, 휠 속도 센서 인터페이스는 마이크로 제어 유닛의 제어 신호에 응답하여 신호 오류를 검출하기 위한 기준 속도 정보를 시분할 방식을 기반으로 마이크로 제어 유닛으로 전송한다. 따라서, 향상된 신뢰성 및 감소된 면적을 갖는 휠 속도 센서 인터페이스, 그것의 동작 방법 및 그것을 포함하는 전자 제어 시스템이 제공된다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 전자 제어 시스템을 보여주는 블록도이다.

도 2는 도 1에 도시된 휠 속도 센서 인터페이스를 설명하기 위한 블록도이다.

도 3은 도 2에 도시된 센서 신호 및 속도 펄스를 보여주는 그래프이다.

도 4는 도 2에 도시된 제어 신호 및 비교 속도 정보를 보여주는 타이밍도이다.

도 5는 도 2에 도시된 비교 속도 정보 검출 회로를 보여주는 블록도이다.

도 6은 도 2에 도시된 휠 속도 센서 인터페이스의 동작을 보여주는 순서도이다.

도 7은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 전자 제어 시스템을 보여주는 블록도이다.

도 8은 도 7에 도시된 제어 신호 및 비교 속도 정보를 보여주는 타이밍도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 이하에서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 정도로 상세하게 설명하기 위하여 본 발명의 실시 예들을 첨부된 도면들을 참조하여 설명하기로 한다.

[0024] 본 발명의 실시 예에 따르면, 마이크로 제어 유닛(MCU; Micro Control Unit)의 제어에 따라 오류 체크를 위한 비교 속도 정보를 시분할 방식(time division)으로 전송함으로써 마이크로 제어 유닛이 효율적으로 오류체크 기능을 수행할 수 있다.

[0025] 또한, 복수의 휠 속도 정보를 시분할 방식을 기반으로 다중화하여 비교 속도 정보로서 전송하기 때문에, 제어 신호의 송수신 및 비교 속도 정보의 전송을 위한 2개의 하드웨어 핀이 요구되므로, 아날로그 시스템-온-칩(Analog SoC)의 구성이 단순해진다. 따라서, 향상된 성능 및 감소된 면적을 갖는 휠 속도 센서 인터페이스, 그것의 동작 방법 및 그것을 포함하는 전자 제어 시스템이 제공된다.

[0026] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 전자 제어 시스템(100)을 보여주는 블록도이다. 도 1을 참조하면, 전자 제어 시스템(100)은 다양한 센서들 또는 구동 신호들을 기반으로 차량(CAR)의 상태를 감지하고, 감지된 차량(CAR)의 상태를 기반으로 차량(CAR)의 구성 요소(예를 들어, 엔진, 변속기, 브레이크, 휠, 전조등, 핸들, 펌프 모터, 솔레노이드 밸브 등)를 제어하는 전자 시스템이다. 전자 제어 시스템(100)은 휠 속도 센서 인터페이스(110), 마이크로 제어 유닛(120), 및 휠속도 센서부(130)를 포함한다.

[0027] 휠 속도 센서 인터페이스(110)는 휠속도 센서(140)로부터 차량(CAR)에 포함된 휠들(wheels; 바퀴들)의 회전 속도를 가리키는 복수의 센서 신호들(WS1~WSn; wheel speed sensor signal)을 수신할 수 있다. 휠 속도 인터페이스(110)는 수신된 복수의 센서 신호들(WS1~WSn)을 기반으로 복수의 속도 펄스들(WSP1~WSPn)을 생성하고, 생성된 복수의 속도 펄스들(WSP1~WSPn)을 마이크로 제어 유닛(120)으로 전송한다.

[0028] 마이크로 제어 유닛(120)은 휠속도 인터페이스(110)로부터 수신된 속도 펄스들(WSP1~WSPn)을 기반으로 차량

(CAR)의 속도, 차량(CAR)의 이동 방향 등과 같은 차량(CAR)의 현재 상태를 감지할 수 있다. 마이크로 제어 유닛(120)은 감지된 차량(CAR)의 상태를 기반으로 차량(CAR)의 바퀴들을 제어할 수 있다.

- [0029] 예시적으로, 마이크로 제어 유닛(120)은 제어 신호(EN)를 기반으로 휠속도 인터페이스(110)를 제어할 수 있다. 휠속도 인터페이스(110)는 제어 신호(EN)에 응답하여 비교 속도 정보(CSI)를 마이크로 제어 유닛(120)으로 전송할 수 있다. 비교 속도 정보(CSI)는 속도 펄스들(WSP1~WSPn)의 오류를 검출하기 위한 비교 신호 또는 기준 신호일 수 있다. 마이크로 제어 유닛(120)은 비교 속도 정보(CSI; Comparison Speed Information) 및 속도 펄스들(WSP1~WSPn)를 비교하여 오류를 검출할 수 있다.
- [0030] 도 2는 도 1에 도시된 휠속도 인터페이스를 상세하게 설명하기 위한 블록도이다. 도 3은 제 1 센서 신호 및 제 1 속도 펄스를 예시적으로 보여주는 그래프이다. 간결한 설명을 위하여, 휠속도 센서부(130)는 4개의 바퀴의 휠속도를 검출하여 제 1 내지 제 4 센서 신호들(WS1~WS4)을 출력하는 것으로 가정한다. 그러나, 본 발명의 범위에 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0031] 도 1 및 도 2를 참조하면, 휠 속도 인터페이스(110)는 속도 펄스 검출 회로(111), 및 비교 속도 검출 회로(112)를 포함한다. 속도 펄스 검출 회로(111)는 휠 속도 센서부(130)로부터 제 1 내지 제 4 센서 신호들(WS1~WS4)를 수신한다. 속도 펄스 검출 회로(111)는 수신된 제 1 내지 제 4 센서 신호들(WS1~WS2)에서 속도 정보를 포함하는 펄스를 검출할 수 있다.
- [0032] 예를 들어, 휠 속도 센서부(130)는 싱글 펄스(Single pulse), PWM, VDA 데이터 프로토콜(VDA data protocol)과 같은 방식의 센서들을 포함할 수 있다. 싱글 펄스 방식의 센서로부터 출력되는 센서 신호들은 속도 정보만을 포함한다. 그러나, PWM 방식의 센서와 VDA 데이터 프로토콜(VDA data protocol) 방식의 센서들로부터 출력되는 센서 신호들은 속도 정보 이외의 다른 정보들을 포함할 수 있다.
- [0033] 예를 들어, 휠 속도 센서부(130)가 VDA 데이터 프로토콜 방식의 센서들을 포함하는 경우, 제 1 휠속도 센서 신호(WS1)는 도 3에 도시된 바와 같은 제 1 파형(WS1)을 가질 수 있다. 이 경우, 제 1 휠속도 센서 신호(WS1)는 다양한 정보들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제 1 및 제 2 구간(t1, t2)에서의 제 1 파형(WS1)의 펄스는 휠 속도를 가리키는 신호일 수 있다. 제 3 구간(t3)에 포함된 신호들을 차량(CAR)의 휠들의 전진, 후진, 방향, 가속도, 바퀴의 상태 등과 같은 정보들을 가리키는 신호일 수 있다. 이 때, 속도 펄스 검출 회로(111)는 도 3에 도시된 제 1 속도 펄스(WSP1)와 같이 휠속도를 가리키는 펄스들을 검출할 수 있다. 예시적으로, 속도 펄스 검출 회로(111)는 제 2 내지 제 4 센서 신호들(WS2~WS4)에 대하여 동일한 동작을 수행하여 제 2 내지 제 4 속도 펄스들(WSP2~WSP4)을 생성할 수 있다.
- [0034] 속도 펄스 검출 회로(111)는 생성된 제 1 내지 제 4 속도 펄스들(WSP1~WSP4)을 마이크로 제어 유닛(120) 및 비교 속도 검출 회로(112)로 전송한다.
- [0035] 비교 속도 검출 회로(112)는 마이크로 제어 유닛(120)의 제어 신호(EN)에 응답하여 수신된 제 1 내지 제 4 휠속도 펄스 신호들(WSP1~WSP4) 각각을 카운팅하여 마이크로 제어 유닛(120)으로 전송할 수 있다.
- [0036] 예를 들어, 제어 신호(EN)가 활성화된 경우(다시 말해서, 제어 신호(EN)가 로직 하이인 경우), 비교 속도 검출 회로(112)는 제 1 내지 제 4 속도 펄스들(WSP1~WSP4) 각각을 카운팅하여 제 1 내지 제 4 카운팅 값들(WSC1~WSC4)을 생성한다.
- [0037] 이 후, 제어 신호(EN)가 비활성화되면, 비교 속도 검출 회로(112)는 생성된 제 1 내지 제 4 카운팅 값들(WSC1~WSC4)을 시분할 방식을 기반으로 다중화하여 비교 속도 정보(CSI)를 생성하고, 생성된 비교 속도 정보(CSI)를 마이크로 제어 유닛(120)으로 전송한다. 다시 말해서, 비교 속도 검출 회로(112)는 시분할 방식을 기반으로 비교 속도 정보(CSI)를 마이크로 제어 유닛(120)으로 전송한다.
- [0038] 마이크로 제어 유닛(120)은 수신된 제 1 내지 제 4 속도 펄스들(WSP1~WSP4)을 기반으로 차량(CAR)의 상태를 감지하고, 감지된 결과를 기반으로 차량(CAR)을 제어할 수 있다. 이 때, 마이크로 제어 유닛(120)은 수신된 비교 속도 정보(CSI)를 기반으로 제 1 내지 제 4 속도 펄스들(WSP1~WSP4)의 오류를 감지할 수 있다.
- [0039] 상술된 본 발명의 실시 예에 따르면, 휠 속도 센서 인터페이스(110)는 복수의 센서 신호들을 기반으로 복수의 속도 펄스들을 검출하고, 검출된 복수의 속도 펄스들을 마이크로 제어 유닛(120)으로 전송한다. 마이크로 제어 유닛(120)은 수신된 속도 펄스들을 기반으로 차량(CAR)을 제어할 수 있다. 이 때, 휠 속도 센서 인터페이스(110)는 마이크로 제어 유닛의 제어 신호(EN)에 따라 비교 속도 정보(CSI)를 시분할 방식을 기반으로 마이크로 제어 유닛(120)으로 전송한다. 마이크로 제어 유닛(120)은 비교 속도 정보(CSI)를 기반으로 복수의 속도 펄스들

의 오류를 연속적으로 검출할 수 있다. 따라서, 향상된 신뢰성 및 감소된 비용을 갖는 휠 속도 센서 인터페이스가 제공된다.

- [0040] 도 4는 도 2에 도시된 제어 신호 및 비교 속도 정보를 보여주는 타이밍도이다. 도 2 및 도 4를 참조하면, 마이크로 제어 유닛(120)은 제 4 시간(t4) 동안 제어 신호(EN)를 활성화한다. 제어 신호(EN)가 활성화된 제 4 시간(t4)동안 비교 속도 검출 회로(112)는 제 1 내지 제 4 속도 펄스들(WSP1~WSP4)을 카운팅하여 제 1 내지 제 4 카운팅 값들(WSC1~WSC4)을 생성할 수 있다.
- [0041] 이 후, 제 5 내지 8 시간(t5~t8) 동안 비교 속도 검출 회로(112)는 하나의 채널(다시 말해서, 휠 속도 센서 인터페이스의 하나의 핀과 마이크로 제어 유닛의 하나의 핀이 연결된 채널)을 통해 제 1 내지 제 4 카운팅 값들(WSC1~WSC4)을 마이크로 제어 유닛(120)으로 전송한다. 예시적으로, 비교 속도 검출 회로(112)는 시분할 방식을 기반으로 1 내지 제 4 카운팅 값들(WSC1~WSC4)을 전송한다. 예시적으로, 제 1 내지 제 4 카운팅 값들(WSC1~WSC4)은 각각 제 1 내지 제 4 속도 펄스들(WSP1~WSP4)의 속도 정보를 포함할 수 있다.
- [0042] 상술된 바와 같이, 휠속도 인터페이스(110)는 마이크로 제어 유닛(120)의 제어 신호(EN)에 응답하여 복수의 속도 펄스들의 속도 정보를 시분할 방식으로 전송한다. 따라서, 오류 검출을 위한 속도 정보를 전송하는데 요구되는 채널(다시 말해서, 단자 또는 하드웨어 핀)의 개수가 감소되므로, 감소된 면적을 갖는 휠 속도 센서 인터페이스가 제공된다.
- [0043] 도 5는 도 2에 도시된 비교 속도 검출 회로를 상세하게 보여주는 블록도이다. 도 2 및 도 5를 참조하면, 비교 속도 검출 회로(112)는 제 1 내지 제 4 카운터들(112a~112d) 및 시분할 다중화기(112e)를 포함한다.
- [0044] 제 1 내지 제 4 카운터들(112a~112d)은 각각 제 1 내지 제 4 속도 펄스 신호들(WSP1~WSP4)을 수신한다. 제 1 내지 제 4 카운터들(112a~112d)은 각각 제어 신호(EN)에 응답하여 제 1 내지 제 4 속도 펄스들(WSP1~WSP4)을 카운팅한다. 예를 들어, 제 1 카운터(112a)는 제 1 속도 펄스(WSP1)를 카운팅하여 제 1 카운팅 값(WSC1)을 출력한다. 제 1 카운팅 값(WSC1)은 제 1 속도 펄스(WSP1)에 포함된 휠속도 정보를 가리킬 수 있다. 제 1 카운팅 값(WSC1)은 시분할 다중화기(112e)로 전송된다. 제 2 내지 제 4 카운터들(112b~112d) 또한 제 1 카운터(112a)와 유사한 동작을 수행하여 제 2 내지 제 4 카운팅 값들(WSC2~WSC4)을 생성하고, 생성된 제 2 내지 제 4 카운팅 값들(WSC2~WSC4)을 시분할 다중화기(112e)로 전송한다.
- [0045] 시분할 다중화기(112e)는 수신된 제 1 내지 제 4 카운팅 값들(WSC1~WSC4)을 기반으로 비교 속도 정보(CSI)를 출력한다. 예를 들어, 제어 신호(EN)가 비활성화된 경우, 시분할 다중화기(112e)는 도 4를 참조하여 설명된 방법과 같이 제 1 내지 제 4 카운팅 값들(WSC1~WSC4)을 시분할 방식을 기반으로 비교 속도 정보(CSI)를 출력한다. 출력된 비교 속도 정보(CSI)는 마이크로 제어 유닛(120)으로 전송된다. 예시적으로, 시분할 다중화기(112e)는 병렬 입력-직렬 시분할 출력의 구성일 수 있다.
- [0046] 시분할 다중화기(112e)는 비교 속도 정보(CSI)의 전송을 완료한 이후, 리셋 신호(CLR)를 출력할 수 있다. 제 1 내지 제 4 카운터들(112a~112d)은 리셋 신호(CLR)에 응답하여, 제 1 내지 제 4 카운팅 값들(WSC1~WSC4)을 리셋시킨다. 이 후, 제어 신호(EN)가 다시 활성화되면, 상술된 동작을 반복 수행한다.
- [0047] 상술된 본 발명의 실시 예에 따르면, 휠 속도 센서 인터페이스(110)는 마이크로 제어 유닛(120)의 제어 신호(EN)에 응답하여, 비교 속도 정보(CSI)를 시분할 방식으로 전송한다. 마이크로 제어 유닛(120)은 비교 속도 정보(CSI)를 기반으로 복수의 휠속도 펄스 신호들의 오류를 연속적으로 검출할 수 있다. 즉, 마이크로 제어 유닛(120)이 오류를 검출하기 위해 요구되는 하드웨어 핀의 개수가 감소되므로, 향상된 신뢰성 및 감소된 면적을 갖는 휠 속도 센서 인터페이스가 제공된다.
- [0048] 도 6은 도 2에 도시된 휠 속도 센서 인터페이스의 동작을 보여주는 순서도이다. 도 2 및 도 6을 참조하면, S110 단계에서, 휠 속도 센서 인터페이스(110)는 휠 속도 센서부(130)로부터 제 1 내지 제 4 센서 신호들(WS1~WS4)을 수신할 수 있다.
- [0049] S120 단계에서, 휠속도 센서 인터페이스(110)는 수신된 제 1 내지 제 4 센서 신호들(WS1~WS4)을 기반으로 제 1 내지 제 4 속도 펄스들(WSP1~WSP4)을 검출할 수 있다. 예를 들어, 도 3을 참조하여 설명된 바와 같이 제 1 내지 제 4 센서 신호들(WS1~WS4) 각각은 휠 속도 정보 이외의 다른 정보들(예를 들어, 전진, 후진, 바퀴의 상태 등)을 포함할 수 있다. 속도 펄스 검출 회로(111)는 제 1 내지 제 4 센서 신호들(WS1~WS4)의 휠 속도 펄스를 검출하여 제 1 내지 제 4 속도 펄스들(WSP1~WSP4)을 생성할 수 있다.
- [0050] S130 단계에서, 휠 속도 센서 인터페이스(110)는 마이크로 제어 유닛(120)으로부터 활성화된 제어 신호(EN)를

수신할 수 있다.

- [0051] S140 단계에서, 휠 속도 센서 인터페이스(110)는 제어 신호(EN)에 응답하여 제 1 내지 제 4 속도 펄스들(WSP1~WSP4)을 카운팅하여 제 1 내지 제 4 카운팅 값들(WSC1~WSC4)를 생성할 수 있다.
- [0052] S150 단계에서, 휠 속도 센서 인터페이스(110)는 시분할 방식을 기반으로 제 1 내지 제 4 카운팅 값들(WSC1~WSC4)을 마이크로 제어 유닛(120)으로 전송한다. 예를 들어, 휠 속도 센서 인터페이스(110)는 제 1 내지 제 4 카운팅 값들(WSC1~WSC4)을 시분할 방식을 기반으로 다중화하여 비교 속도 정보(CSI)로서 출력할 수 있다.
- [0053] S160 단계에서, 휠속도 센서 인터페이스(110)는 제 1 내지 제 4 카운팅 값들(WSC1~WSC4)을 리셋한다. 예시적으로, 휠속도 센서 인터페이스(110)는 상술된 동작을 반복 수행하여 마이크로 제어 유닛(120)으로 비교 속도 정보(CSI)를 전송할 수 있다. 이에 따라, 마이크로 제어 유닛(120)은 제 1 내지 제 4 속도 펄스들(WSP1~WSP4)의 연속적인 오류 체크가 가능하다. 따라서, 향상된 신뢰성 및 감소된 면적을 갖는 휠속도 센서 인터페이스가 제공된다.
- [0054] 도 7은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 전자 제어 시스템을 보여주는 블록도이다. 간결한 설명을 위하여, 휠속도 인터페이스의 동작을 설명하는데 불필요한 구성 요소들은 생략된다. 도 7을 참조하면, 전자 제어 시스템(200)은 휠 속도 센서 인터페이스(210), 마이크로 제어 유닛(220), 및 휠 속도 센서부(230)를 포함한다. 휠속도 인터페이스(220)는 속도 펄스 검출 회로(211) 및 비교 속도 검출 회로(212)를 포함한다.
- [0055] 속도 펄스 검출 회로(211), 마이크로 제어 유닛(220), 및 휠 속도 센서부(230)는 도 2을 참조하여 설명되었으므로 이에 대한 상세한 설명은 생략된다.
- [0056] 도 7의 비교 속도 검출 회로(212)는 도 2의 비교 속도 검출 회로(112)와 달리 복수의 채널을 통해 비교 속도 정보(CSI)를 전송할 수 있다. 예를 들어, 비교 속도 검출 회로(212)는 마이크로 제어 유닛(220)의 제어 신호(EN)에 응답하여 제 1 내지 제 4 속도 펄스들(WSP1~WSP4)을 카운팅할 수 있다. 비교 속도 검출 회로(212)는 카운팅된 값들을 복수의 채널들을 통해 마이크로 제어 유닛(220)으로 전송할 수 있다. 이 때, 비교 속도 검출 회로(212)는 카운팅 값들을 소정의 그룹들로 분할하고, 각 그룹별로 분할된 카운팅 값들을 시분할 방식을 기반으로 마이크로 제어 유닛(230)으로 전송할 수 있다.
- [0057] 예를 들어, 비교 속도 검출 회로(212)는 제 1 및 제 2 카운팅 값들(WSC1, WSC2)을 다중화하여 제 1 비교 속도 정보(CSI1)를 생성한다. 비교 속도 검출 회로(212)는 제 3 및 제 4 카운팅 값들(WSC3, WSC4)을 다중화하여 제 2 비교 속도 정보(CSI2)를 생성한다. 비교 속도 검출 회로(212)는 제 1 및 제 2 비교 속도 정보(CSI1, CSI2)를 각각 제 1 및 제 2 채널들을 통해 마이크로 제어 유닛(220)할 수 있다.
- [0058] 즉, 비교 속도 검출 회로(212)는 적어도 두 개의 채널들을 통해 비교 속도 정보를 전송하고, 각 채널들을 통해 전송되는 비교 속도 정보 각각은 적어도 두 개의 카운팅 값들이 다중화된 신호일 것이다.
- [0059] 도 8은 도 7에 도시된 제어 신호 및 복수의 비교 속도 정보를 보여주는 타이밍도이다. 도 7 및 도 8을 참조하면, 제 10 시간(t10) 동안 제어 신호(EN)가 활성화된다. 제 10 시간(t10) 동안 비교 속도 검출 회로(212)는 제 1 내지 제 4 속도 펄스들(WSP1~WSP4)을 카운팅하여 제 1 내지 제 4 카운팅 값들(WSC1~WSC4)을 생성할 수 있다. 이후, 제 11 및 제 12 시간(t11, t12) 동안 비교 속도 검출 회로(222)는 제 1 및 제 2 카운팅 값들(WSC1, WSC2)을 제 1 채널을 통해 마이크로 제어 유닛(230)으로 전송하고, 제 3 및 제 4 카운팅 값들(WSC3, WSC4)을 제 2 채널을 통해 마이크로 제어 유닛(230)으로 전송할 수 있다.
- [0060] 즉, 비교 속도 검출 회로(222)는 제 1 및 제 2 카운팅 값들(WSC1, WSC2)을 시분할 방식을 기반으로 제 1 비교 속도 정보(CSI1)로서 마이크로 제어 유닛(230)으로 전송하고, 제 3 및 제 4 카운팅 값들(WSC3, WSC4)을 시분할 방식을 기반으로 제 2 비교 속도 정보(CSI2)로서 마이크로 제어 유닛(230)으로 전송할 수 있다.
- [0061] 예시적으로, 도 7 및 도 8을 참조하여 설명된 본 발명의 실시 예에 따르면 제 1 및 제 2 비교 속도 정보(CSI1, CSI2)를 전송하기 위한 제 1 및 제 2 채널들 및 제어 신호(EN)를 송수신하기 위한 제 3 채널이 요구된다. 즉, 도 2를 참조하여 설명된 본 발명의 실시 예와 비교하여 하드웨어 핀 개수가 증가할 수 있으나, 제어 신호(EN)의 주기가 짧아져서 휠속도 정보의 전송 주기가 짧아지므로, 전자 제어 시스템의 신뢰성이 더욱 향상된다. 따라서, 향상된 신뢰성 및 감소된 면적을 갖는 휠속도 센서 인터페이스 및 그것의 동작 방법이 제공된다.
- [0062] 도 9는 본 발명에 따른 휠 속도 센서 인터페이스가 적용된 차량 제어 시스템을 예시적으로 보여주는 블록도이다. 차량 제어 시스템(1000)은 전자 제어 모듈(1100) 및 차량(1200)을 포함한다.

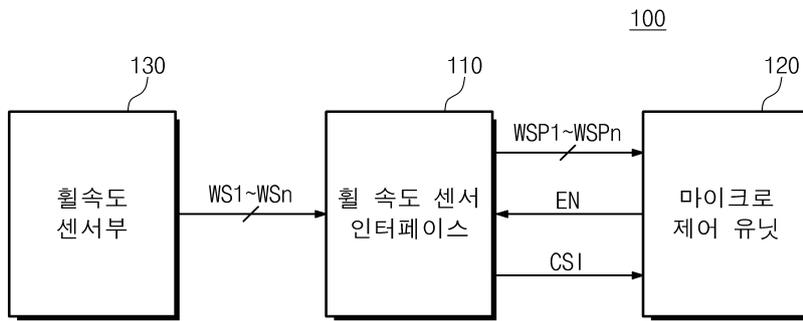
- [0063] 전자 제어 모듈(1100)은 차량(1200)의 상태(예를 들어, 속도, 방향, 위치, 가속도, 제동 유무, 연료 상태 등)를 감지하고, 감지된 결과 및 운전자의 조작을 기반으로 차량(1200) 또는 차량(1200)의 구성 요소들을 제어할 수 있다.
- [0064] 전자 제어 모듈(1100)은 아날로그 시스템-온-칩(1110; Analog SoC; Analog System-on-Chip) 및 마이크로 제어 유닛(1120)을 포함한다. 차량(1200)은 펌프 모터(1210), 휠 속도 센서부(1220), 솔레노이드 밸브(1230), 제동 장치(1240), 조향 장치(1250) 등과 같은 차량(1200)의 구성 요소 및 차량(1200)의 상태를 점검하기 위한 다양한 센서들을 포함한다.
- [0065] 아날로그 SoC(1110)는 차량(1200)의 상태를 점검하기 위한 다양한 센서 신호들을 수신하고, 수신된 신호들을 마이크로 제어 유닛(1120)으로 전송한다. 아날로그 SoC(1110)는 마이크로 제어 유닛(1120)의 제어에 따라 차량(1200)의 구성 요소들을 제어할 수 있다. 예를 들어, 아날로그 SoC(1110)는 펌프 모터 구동부(1111), 휠 속도 센서 인터페이스(1112), 밸브 구동 회로(1113), 제동 및 조향 장치 제어부(1114) 등과 같이 차량(1200)의 구성 요소들을 제어하는 하드웨어 장치들 또는 소프트웨어 프로그램들을 포함할 수 있다.
- [0066] 마이크로 제어 유닛(1120)은 아날로그 SoC(1110)로부터 수신된 각종 신호들을 기반으로 차량(1200) 또는 차량(1200)의 구성 요소들을 제어할 수 있다. 예시적으로, 마이크로 제어 유닛(1120) 및 휠 속도 센서 인터페이스(1112)는 도 1 내지 도 8을 참조하여 설명된 방법을 기반으로 동작할 수 있다.
- [0067] 상술된 본 발명의 실시 예들에 따르면, 휠 속도 센서 인터페이스는 복수의 센서 신호들을 수신하고, 수신된 복수의 센서 신호들을 기반으로 복수의 속도 펄스들을 출력한다. 마이크로 제어 유닛은 복수의 속도 펄스들을 기반으로 차량의 상태를 감지하고 이를 기반으로 차량 또는 차량의 구성 요소들을 제어할 수 있다. 이 때, 휠 속도 센서 인터페이스는 마이크로 제어 유닛의 제어 신호에 응답하여 시분할 방식을 기반으로 비교 속도 정보를 마이크로 제어 유닛으로 전송한다. 마이크로 제어 유닛은 비교 속도 정보를 기반으로 복수의 속도 펄스들의 오류를 검출할 수 있다. 따라서, 오류 검출을 위한 속도 정보를 전송하는데 요구되는 하드웨어 핀의 갯수가 감소되므로, 향상된 신뢰성 및 감소된 면적을 갖는 휠 속도 센서 인터페이스, 그것의 동작 방법 및 그것을 포함하는 전자 제어 시스템이 제공된다.
- [0068] 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시 예에 관하여 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러가지 변형이 가능하다. 그러므로, 본 발명의 범위는 상술한 실시 예에 국한되어 정해져서는 안되며 후술하는 특허청구범위뿐만 아니라 이 발명의 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

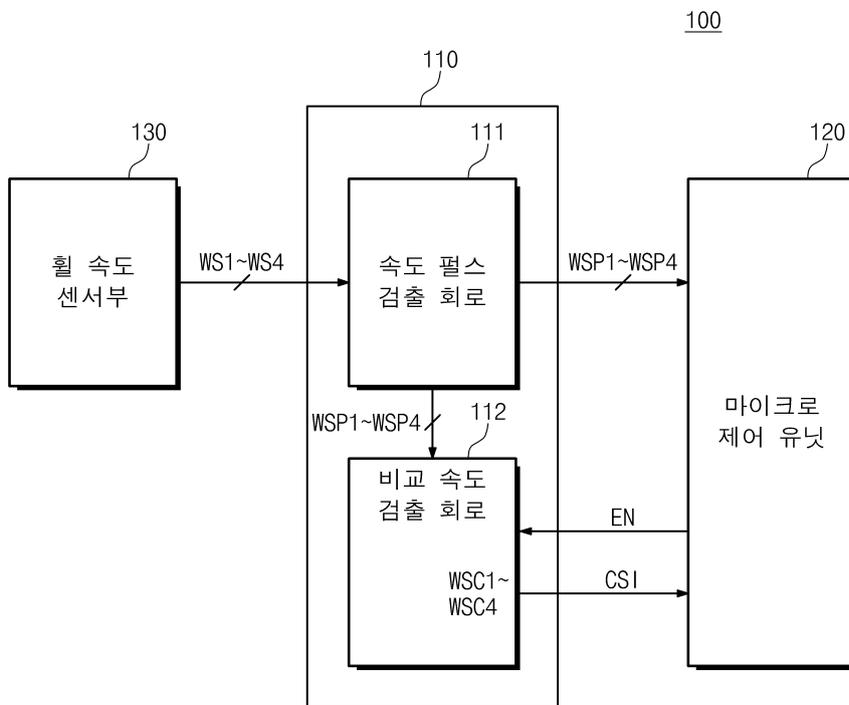
- [0069] 100 : 전자 제어 시스템
- 110 : 휠 속도 센서 인터페이스
- 111 : 속도 펄스 검출 회로
- 112 : 비교 속도 검출 회로
- 112a~112d : 제 1 내지 제 4 카운터들
- 112e : 시분할 다중화기
- 120 : 마이크로 제어 유닛
- 130 : 휠 속도 센서부
- WS1~WS4 : 제 1 내지 제 4 센서 신호들
- WSP1~WSP4 : 제 1 내지 제 4 속도 펄스들
- WSC1~WSC4 : 제 1 내지 제 4 카운팅 값들
- CSI : 비교 속도 정보

도면

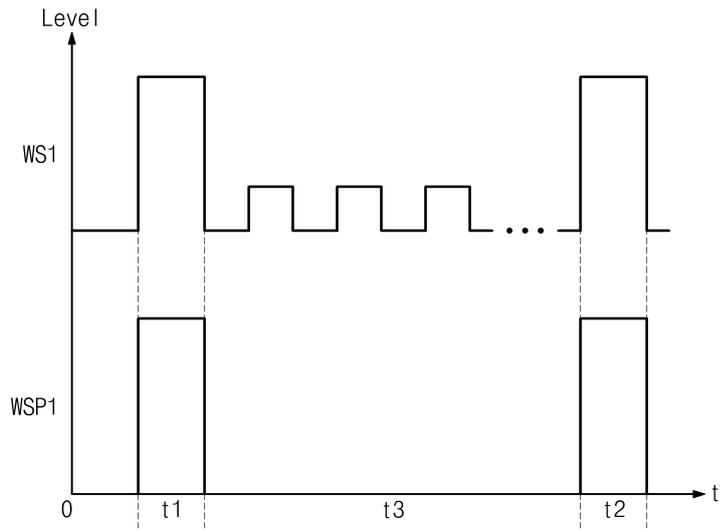
도면1



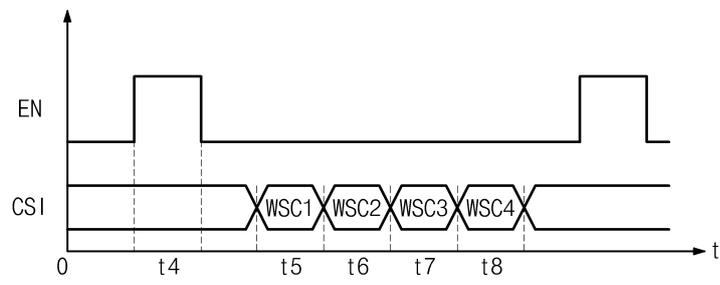
도면2



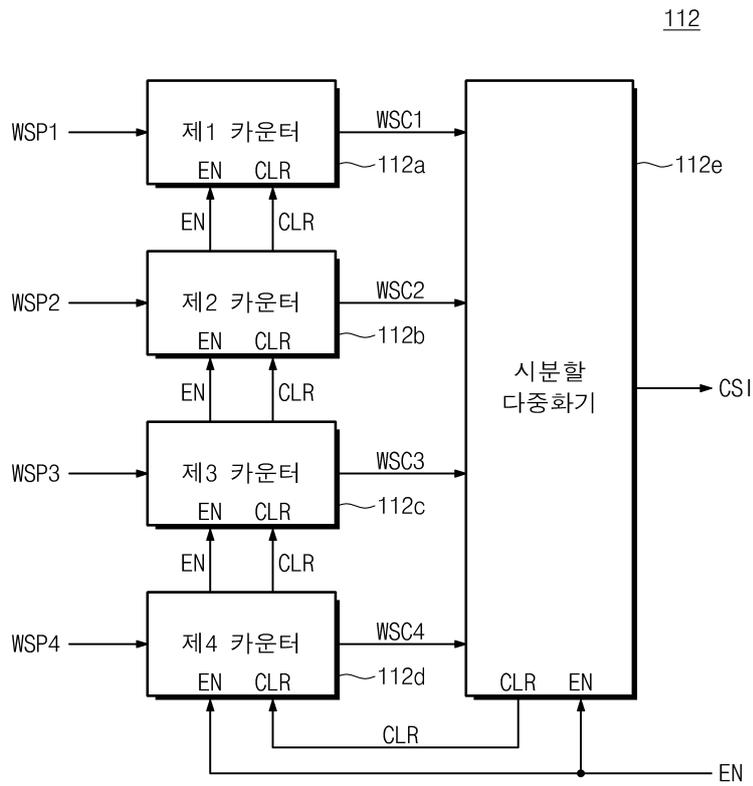
도면3



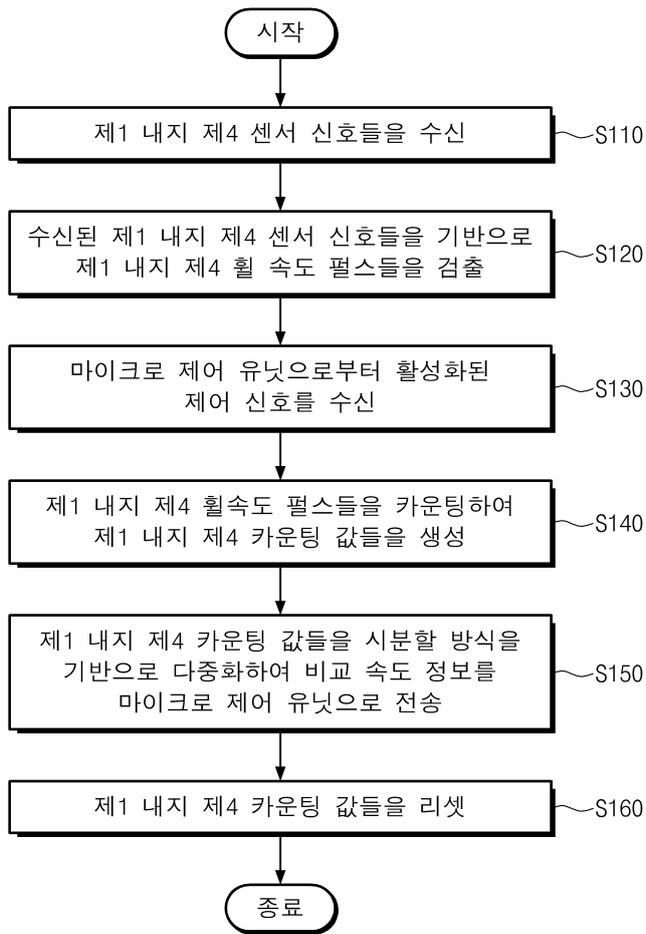
도면4



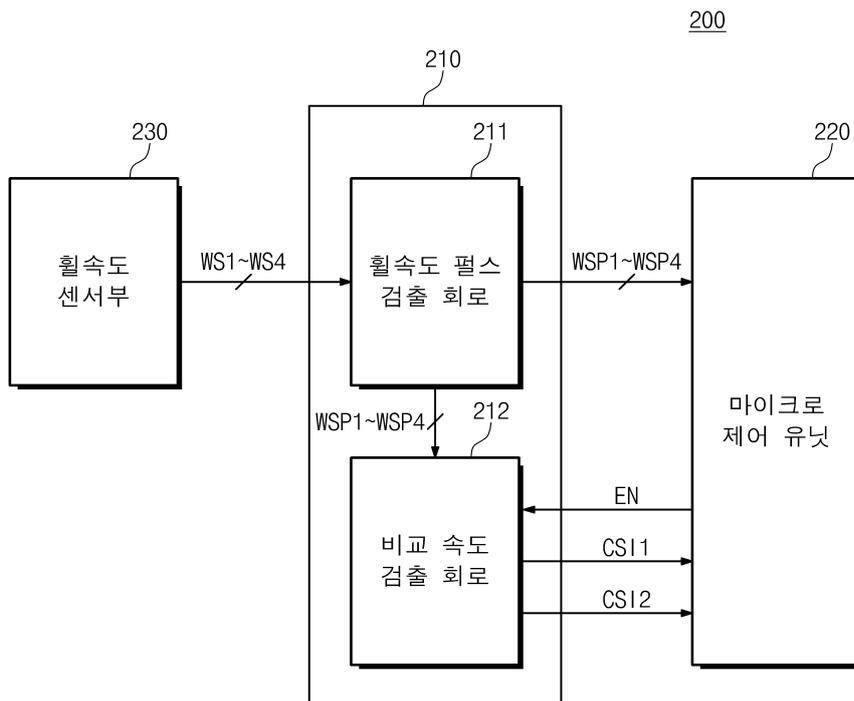
도면5



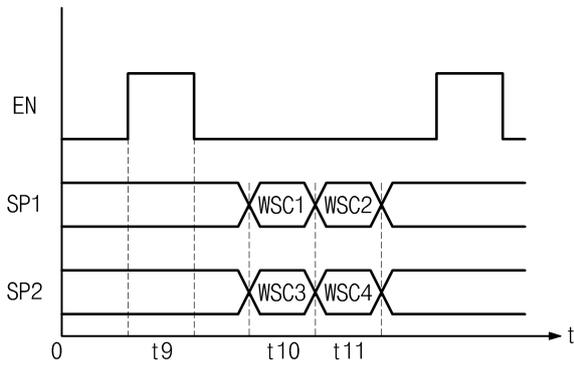
도면6



도면7



도면8



도면9

