



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0129657
(43) 공개일자 2015년11월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01K 7/24 (2006.01) G01K 7/34 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01K 7/24 (2013.01)
G01K 7/34 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-7019429
(22) 출원일자(국제) 2014년02월27일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2015년07월17일
(86) 국제출원번호 PCT/US2014/019138
(87) 국제공개번호 WO 2014/137757
국제공개일자 2014년09월12일
(30) 우선권주장
13/786,459 2013년03월06일 미국(US)

(71) 출원인
마이크로칩 테크놀로지 인코포레이티드
미국 85224-6199 아리조나 쉐들러 웨스트 쉐들러
블러바드 2355
(72) 발명자
왕, 지
미국, 아리조나 85286, 쉐들러, 웨스트 페리칸 씨
티. 1594
아베라, 이자나, 에이치.
미국, 아리조나 85286, 쉐들러, 이스트 알로에 플
레이스 1855
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인세진

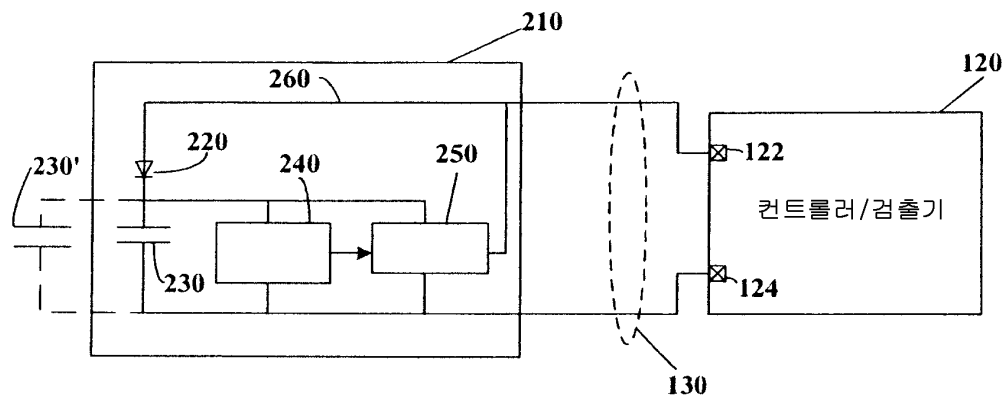
전체 청구항 수 : 총 25 항

(54) 발명의 명칭 단일 와이어 아날로그 출력 센서 아키텍처

(57) 요약

아날로그 집적 센서 디바이스는, 단일 그라운드선, 및 전력을 수신하여 아날로그 값을 출력하도록 구성된 단일 신호선만을 구비한 인터페이스부를 갖는다. 전력 커패시터는 그라운드선과 단일 신호선 사이에 결합된다. 아날로그 센서 회로망은 전력 커패시터에 의해 전력이 공급되도록 동작 가능하고, 그리고 전력 커패시터가 충분히 충전되었다면 단일 신호선에 아날로그 출력 신호를 출력하도록 추가로 동작 가능하다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

G01K 2215/00 (2013.01)

(72) 발명자

프란시스코, 로날도

미국, 아리조나 85297, 길버트, 이스트 클레이턴
애비뉴 3857

왕, 치, 룡

미국, 아리조나 85297, 길버트, 이스트 레드 오크
레인 3628

명세서

청구범위

청구항 1

아날로그 집적 센서 디바이스로서,

단일 그라운드선, 및 전력을 수신하여 아날로그 값을 출력하도록 구성된 단일 신호선만을 구비하는 인터페이스 부;

상기 그라운드선과 상기 단일 신호선 사이에 결합되는 전력 커패시터; 및

상기 전력 커패시터에 의해 전력이 공급되도록 동작 가능하고, 그리고 상기 전력 커패시터가 충분히 충전되었다면 상기 단일 신호선에 아날로그 출력 신호를 출력하도록 추가로 동작 가능한 아날로그 센서 회로망을 포함하는 아날로그 집적 센서 디바이스.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 아날로그 센서 회로망은 센서 출력 유닛과 결합되는 아날로그 센서 유닛을 포함하고,

상기 센서 출력 유닛은 상기 단일 신호선에 아날로그 출력 신호를 공급하는, 아날로그 집적 센서 디바이스.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 단일 신호선과 상기 전력 커패시터 사이에 연결되는 순방향 바이어스된 다이오드를 더 포함하는 아날로그 집적 센서 디바이스.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 단일 신호선과 상기 전력 커패시터 사이에 연결되는 제어 가능한 스위치와 상기 스위치를 제어하도록 동작 가능한 스위치 제어 유닛을 더 포함하는 아날로그 집적 센서 디바이스.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 제어 가능한 스위치는 MOSFET인, 아날로그 집적 센서 디바이스.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 스위치 제어 유닛은 상기 전력 커패시터가 소정의 충전 레벨에 도달되었다면 상기 전력 커패시터를 상기 단일 신호선으로부터 분리시키기 위해 상기 스위치를 자동적으로 제어하도록 구성되는, 아날로그 집적 센서 디바이스.

청구항 7

제2항에 있어서,

상기 아날로그 출력 신호는 전압인, 아날로그 집적 센서 디바이스.

청구항 8

제2항에 있어서,

상기 아날로그 출력 신호는 전류인, 아날로그 집적 센서 디바이스.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 아날로그 센서 회로망은, 상기 센서 디바이스의 상기 전력 커패시터가 충분히 충전된 후에 적어도 소정의 시간 윈도우 동안 상기 아날로그 출력 신호를 출력하도록 구성되는, 아날로그 집적 센서 디바이스.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 아날로그 센서 회로망은 상기 단일 신호선을 풀-다운(pull-down)함으로써 측정 사이클의 끝을 지시하도록 추가로 구성되는, 아날로그 집적 센서 디바이스.

청구항 11

아날로그 집적 센서 디바이스로서,

단일 그라운드선, 및 전력을 수신하고 아날로그 값을 출력하도록 구성된 단일 신호선만을 구비하는 인터페이스부;

상기 그라운드선과 상기 단일 신호선 사이에 외부 전력 커패시터를 결합하기 위한 또 하나의 인터페이스부; 및
상기 전력 커패시터에 의해 전력이 공급되도록 동작 가능하고, 그리고 상기 전력 커패시터가 충분히 충전되었다면 상기 단일 신호선에 아날로그 출력 신호를 출력하도록 추가로 동작 가능한 아날로그 센서 회로망을 포함하는, 아날로그 집적 센서 디바이스.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 아날로그 센서 회로망은 센서 출력 유닛과 결합되는 아날로그 센서 유닛을 포함하고,

상기 센서 출력 유닛은 상기 단일 신호선에 아날로그 출력 신호를 공급하는, 아날로그 집적 센서 디바이스.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 단일 신호선과 상기 외부 전력 커패시터 사이에 연결되는 순방향 바이어스된 다이오드를 더 포함하는 아날로그 집적 센서 디바이스.

청구항 14

제11항에 있어서,

상기 단일 신호선과 상기 외부 전력 커패시터 사이에 연결되는 제어 가능한 스위치와 상기 스위치를 제어하도록 동작 가능한 스위치 제어 유닛을 더 포함하는 아날로그 집적 센서 디바이스.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 제어 가능한 스위치는 MOSFET인, 아날로그 집적 센서 디바이스.

청구항 16

제14항에 있어서,

상기 스위치 제어 유닛은 상기 전력 커패시터가 소정의 충전 레벨에 도달되었다면 상기 전력 커패시터를 상기 단일 신호선으로부터 분리시키기 위해 상기 스위치를 자동적으로 제어하도록 구성되는, 아날로그 집적 센서 디바이스.

청구항 17

제12항에 있어서,
상기 아날로그 출력 신호는 전압인, 아날로그 집적 센서 디바이스.

청구항 18

제12항에 있어서,
상기 아날로그 출력 신호는 전류인, 아날로그 집적 센서 디바이스.

청구항 19

제11항에 있어서,
상기 아날로그 센서 회로망은, 상기 센서 디바이스의 상기 전력 커패시터가 충분히 충전된 후에 적어도 소정의 시간 윈도우 동안 상기 아날로그 출력 신호를 출력하도록 구성되는, 아날로그 집적 센서 디바이스.

청구항 20

제19항에 있어서,
상기 아날로그 센서 회로망은 상기 단일 신호선을 풀-다운함으로써 측정 사이클의 끝을 지시하도록 추가로 구성되는, 아날로그 집적 센서 디바이스.

청구항 21

한 선은 그라운드 연결이고 다른 한 선은 신호선인, 2개의 선들만을 갖는 인터페이스를 통해 집적 센서 디바이스를 동작시키기 위한 방법으로서,

상기 인터페이스를 통해 상기 집적 센서 디바이스와 결합되는 컨트롤러가 소정시간 동안 상기 신호선에 공급 전압을 인가하는 단계;

상기 집적 센서 디바이스 내의 아날로그 센서 측정을 수행하는 단계;

상기 집적 센서 디바이스가 상기 신호선에 아날로그 센서 신호를 출력하는 단계;

상기 컨트롤러가 상기 아날로그 센서 신호를 측정하는 단계를 포함하는, 집적 센서 디바이스를 동작시키기 위한 방법.

청구항 22

제21항에 있어서,

상기 컨트롤러는 마이크로컨트롤러이고, 상기 신호선은 상기 마이크로컨트롤러의 입출력(I/O) 포트에 연결되고, 그리고 상기 I/O 포트는 적어도 디지털 출력 포트 또는 아날로그 입력 포트로서 동작하도록 구성되는, 집적 센서 디바이스를 동작시키기 위한 방법.

청구항 23

제22항에 있어서,

상기 마이크로컨트롤러는 상기 방법 단계들을 수행하도록 프로그램되는, 집적 센서 디바이스를 동작시키기 위한 방법.

청구항 24

제21항에 있어서,

측정 사이클의 끝을 지시하기 위해 상기 소정의 시간 주기로부터 시간 주기가 지난 후에 상기 집적 센서 디바이스가 상기 신호선을 풀-다운하는 단계를 더 포함하는, 집적 센서 디바이스를 동작시키기 위한 방법.

청구항 25

제21항에 있어서,

상기 풀-다운은 여러 번 수행되는, 집적 센서 디바이스를 동작시키기 위한 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은 아날로그 센서 디바이스들에 관한 것으로, 특히, 마이크로컨트롤러 또는 검출기 디바이스와 결합될 수 있는 아날로그 센서 디바이스들에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 아날로그 센서들 예를 들면, 서미스터들은 온도를 측정하는 다양한 애플리케이션들에서 넓게 사용되고 있다. 이들은 도 1a에 도시된 바와 같이 "단일 와이어 인터페이스"를 통해 연결될 수 있다. 하지만, 이러한 출력들은 비선형이고, 그의 아날로그 입력 포트들 중 하나로써 서미스터와 결합되는 마이크로컨트롤러에 의해 보통 처리되는 해석용 알고리즘 테이블을 필요로 한다. 그러므로 도 1a에 도시된 바와 같이, 센서 디바이스(110)는 기본적으로 소위 "단일-와이어" 인터페이스(130)를 통해 마이크로컨트롤러(120)의 아날로그 입력 포트(122)와 연결되는 서미스터(115)로 이루어진다. 실제로 "단일-와이어" 인터페이스는 2개의 와이어들을 사용하며, 여기서 제2 와이어는 일반적으로 기준 전위로서 그라운드에 결합된다. 예를 들면, 차량과 같은 많은 환경들에 있어서, 그라운드 연결은 새시에 의해 제공되고, 따라서 매우 짧은 와이어만을 필요로 하거나 또는 센서가 새시에 탑재된다면 전혀 와이어를 필요로 하지 않을 수 있다. 그러므로 핀(122)에 연결되는 와이어만이 실제의 아날로그 정보를 운반한다.

[0003] 이러한 센서 디바이스는 또한 소정의 저전력 애플리케이션들에서 유해할 수 있는 2-3mA 범위에서 전력을 소비한다. 더욱이, 마이크로컨트롤러가 필요한 전력 공급을 제공해야 하거나, 또는 서미스터에 전력을 공급하도록 외부 회로망이 제공되어야 한다. 집적된 능동 서미스터들에 대하여 아래에 보다 상세하게 논의되는 바와 같이, 예를 들면 아날로그 입력 포트에 결합되는 정전류원 또는 필요한 신호들을 제공하는 외부 회로망이 존재해야 한다.

[0004] 서미스터들과 같은 저항성 센서들과 달리, 추가의 신호 처리(signal-conditioning) 회로를 필요로 하지 않고 전류를 약 0.1mA 범위에서 단지 소비하는 집적 회로 디바이스 형태의 선형 능동 서미스터 디바이스들이 또한 존재한다. 서미스터 해결책을 위해 상술한 바와 같은 바이어싱 회로 개발 비용은 이러한 디바이스에 의해 회피될 수 있다. 도 1b는 이러한 집적 디바이스에 사용된 2개의 기본적인 측정 원리를 도시한다. 좌측에는 전류 출력을 제공하는 디바이스가 도시되어 있는데, 여기서 온도 비례 전류는 예를 들면 1 μ A/K 범위에 있을 수 있다. 우측에 있는 등가 회로는 예를 들면 10mV/K의 온도 비례 전압을 만들어내는 전압 센서의 해결책을 도시한다. 선형 비례 출력 신호를 제공하기 위한 추가의 보정 회로는 도 1b에 도시되어 있지 않다. 하지만, 도 1b에서 알 수 있는 바와 같이, 이러한 디바이스는 전력 공급 V를 위해 적어도 또 하나의 핀을 필요로 한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 그러므로 개선된 센서 디바이스, 특히 온도를 측정하기 위한 센서 디바이스가 필요하다.

과제의 해결 수단

[0006] 일 실시예에 따르면, 아날로그 집적 센서 디바이스는 단일 그라운드선, 및 전력을 수신하여 아날로그 값을 출력하도록 구성된 단일 신호선만을 구비한 인터페이스부; 상기 그라운드선과 상기 단일 신호선 사이에 결합되는 전력 커패시터; 및 상기 전력 커패시터에 의해 전력이 공급되도록 동작 가능하고, 그리고 상기 전력 커패시터가 충분히 충전되었다면 상기 단일 신호선에 아날로그 출력 신호를 출력하도록 추가로 동작 가능한 아날로그 센서 회로망을 포함할 수 있다.

- [0007] 또 하나의 실시예에 따르면, 아날로그 집적 센서 디바이스는, 단일 그라운드선, 및 전력을 수신하여 아날로그 값을 출력하도록 구성된 단일 신호선만을 구비한 인터페이스부; 상기 그라운드선과 상기 단일 신호선 사이에 외부 전력 커패시터를 결합하기 위한 또 하나의 인터페이스부; 및 상기 전력 커패시터에 의해 전력이 공급되도록 동작 가능하고, 그리고 상기 전력 커패시터가 충분히 충전되었다면 상기 단일 신호선에 아날로그 출력 신호를 출력하도록 추가로 동작 가능한 아날로그 센서 회로망을 포함할 수 있다.
- [0008] 위의 집적 센서 디바이스들 중 하나의 집적 센서 디바이스의 추가 실시예에 따르면, 상기 아날로그 센서 회로망은 센서 출력 유닛과 결합되는 아날로그 센서 유닛을 포함할 수 있고, 상기 센서 출력 유닛은 상기 단일 신호선에 아날로그 출력 신호를 공급한다. 추가 실시예에 따르면, 상기 집적 센서 디바이스는 상기 단일 신호선과 상기 외부 전력 커패시터 사이에 연결되는 순방향 바이어스된 다이오드를 더 포함할 수 있다. 추가 실시예에 따르면, 상기 집적 센서 디바이스는 상기 단일 신호선과 상기 전력 커패시터 사이에 연결되는 제어 가능한 스위치와 상기 스위치를 제어하도록 동작 가능한 스위치 제어 유닛을 더 포함할 수 있다. 추가 실시예에 따르면, 상기 제어 가능한 스위치는 MOSFET일 수 있다. 추가 실시예에 따르면, 상기 스위치 제어 유닛은 상기 전력 커패시터가 소정의 충전 레벨에 도달되었다면 상기 전력 커패시터를 상기 단일 신호선으로부터 분리시키기 위해 상기 스위치를 자동적으로 제어하도록 구성될 수 있다. 추가 실시예에 따르면, 상기 아날로그 출력 신호는 전압 또는 전류일 수 있다. 추가 실시예에 따르면, 상기 아날로그 센서 회로망은, 상기 센서 디바이스의 상기 전력 커패시터가 충분히 충전된 후에 적어도 소정의 시간 윈도우 동안 상기 아날로그 출력 신호를 출력하도록 구성될 수 있다. 추가 실시예에 따르면, 상기 아날로그 센서 회로망은 상기 단일 신호선을 풀-다운함으로써 측정 사이클의 끝을 지시하도록 추가로 구성될 수 있다.
- [0009] 또 하나의 실시예에 따르면, 한 선은 그라운드 연결이고 다른 한 선은 신호선인, 2개의 선들만을 갖는 인터페이스를 통해 집적 센서 디바이스를 동작시키기 위한 방법은, 상기 인터페이스를 통해 상기 집적 센서 디바이스와 결합되는 컨트롤러가 소정시간 동안 상기 신호선에 공급 전압을 인가하는 단계; 상기 집적 센서 디바이스 내의 아날로그 센서 측정을 수행하는 단계; 상기 집적 센서 디바이스가 상기 신호선에 아날로그 센서 신호를 출력하는 단계; 및 상기 컨트롤러가 상기 아날로그 센서 신호를 측정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0010] 상기 방법의 추가 실시예에 따르면, 상기 컨트롤러는 마이크로컨트롤러일 수 있고 그리고 상기 신호선은 상기 마이크로컨트롤러의 입출력(I/O) 포트에 연결되고, 여기서 상기 I/O 포트는 적어도 디지털 출력 포트 또는 아날로그 입력 포트로서 동작하도록 구성된다. 상기 방법의 추가 실시예에 따르면, 상기 마이크로컨트롤러는 상기 방법 단계들을 수행하도록 프로그램될 수 있다. 상기 방법의 추가 실시예에 따르면, 측정 사이클의 끝을 지시하기 위해 상기 소정의 시간 주기로부터 시간 주기가 지난 후에 상기 집적 센서 디바이스가 상기 신호선을 풀-다운하는 단계를 더 포함할 수 있다. 상기 방법의 추가 실시예에 따르면, 상기 풀-다운은 여러 번 수행될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0011] 본 개시는 첨부 도면들과 결합된 이하의 설명을 참조하면 보다 완전하게 이해될 수 있을 것이다.
- 도 1a는 서미스터가 "단일 와이어 인터페이스"를 사용하여 마이크로컨트롤러와 연결되는 전형적인 배열을 도시하는 도면이다.
- 도 1b는 전류와 전압 온도 센서들을 도시하는 도면이다.
- 도 2는 "단일 와이어" 집적 온도 센서 디바이스의 제1 실시예를 도시하는 도면이다.
- 도 3은 "단일 와이어" 집적 온도 센서 디바이스의 제2 실시예를 도시하는 도면이다.
- 도 4는 마이크로컨트롤러의 전형적인 외부 핀 및 연관된 내부 회로망을 도시하는 도면이다.
- 도 5 및 도 6은 예시적인 타이밍도들을 도시하는 도면이다.
- 본 개시는 다양한 변형들 및 대안의 형태들을 허용하지만, 그의 특정 예시의 실시예들이 도면들에 도시되었고 본 명세서에서 상세히 설명된다. 하지만, 그 특정 예시의 실시예들에 대한 설명은 본 개시를 여기에서 개시된 특정 형태로 한정하고자 하는 것이 아니고, 오히려, 본 개시는 모든 변형들 및 균등물들을 포괄하는 것으로 이해되어야 한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0012] 다양한 실시예들에 따르면, 원격 위치 측정을 위한 참된 "단일 와이어" 온도 센서가 제공될 수 있다. 상술한 바와 같이, "단일 와이어" 인터페이스는 단일 신호선과 기준 그라운드 연결을 필요로 하는 인터페이스로서 이해되어야 한다. 다양한 실시예들에 따른 해결책은, 특정량의 시간 동안 단일 와이어를 통해 집적 아날로그 센서 디바이스를 V_{DD} 전압에 종속시킴으로써 온도를 측정하고, 이후 대기 주기 동안 V_{DD} 를 제거하고, 그리고 이후 집적 아날로그 센서 디바이스 내의 측정 디바이스에 의해 신호선에 인가되는 동일 V_{DD} 핀의 양단 전압을 측정하는 방법을 제공한다.
- [0013] 신호선에 공급되어 작은 시간 윈도우(window of time) 동안에만 유지될 전압은 디바이스 또는 측정 온도를 표시할 것이다. 따라서 다양한 실시예들에 따르면, 참된 "단일 와이어" 통신 아날로그 출력 센서용 아키텍처가 제공될 수 있다. 센서는 단지, 전력 공급과 신호 출력 둘 다를 위한 하나의 신호 와이어와, 그라운드 노드를 위한 하나의 추가 와이어를 필요로 한다. 따라서 2개의 와이어 온도 센싱은 특히, 아날로그 측정을 수행하도록 구성될 수 있는 표준 I/O 출력 포트를 구비하는 마이크로컨트롤러와 연결하여 제공될 수 있다.
- [0014] 아래에서 보다 상세히 설명되는 바와 같이, 다양한 실시예들에 따른 이런 디바이스는 예를 들면, -40°C 내지 125°C 내의 소정의 온도 범위에서 동작할 수 있고, 동일 온도 범위에서 이러한 서미스터 애플리케이션들을 대체할 수 있다. 더욱이, 이런 디바이스의 제조비용은 서미스터/RTD 애플리케이션의 비용보다 돈이 적게 들 수 있다.
- [0015] 다양한 실시예들에 따른 디바이스는 또한 전력을 절약할 수 있는데, 왜냐하면 전형적인 종래의 서미스터 애플리케이션은 구동을 위해 $\sim 1\text{mA}$ 가 필요하지만, 다양한 실시예에 따른 서미스터 애플리케이션은 구동을 위해 단지 $50\mu\text{A}$ 만 필요하기 때문이다.
- [0016] 도 2에 도시된 바와 같이, 센서 디바이스(210)는 아날로그 센서 회로(240)의 전력 공급을 제공하기 위한 추가의 전력 커패시터(230)를 포함한다. 하나의 실시예에 따르면, 이 커패시터(230)는 칩에 구현된다. 하지만, 도 2에 점선 연결에 의해 나타난 바와 같이, 이러한 커패시터(230')는 또한 내부 커패시터(230)를 대신하여 외부에서 제공될 수 있다. 도 2에 도시된 바와 같이, 참된 2개의 와이어 연결(130)이 달성될 수 있다. 위에서 보다 상세하게 설명한 바와 같이, 이 기술분야에서 이러한 인터페이스는 출력 통신을 위해 하나의 와이어만 가지므로, "단일 와이어" 연결로 명명될 것이다.
- [0017] 다양한 실시예에 따르면, 전력 공급 커패시터(230 또는 230')는 회로가 많은 전력을 소모하지 않을 것이므로, 단지 주기적으로 충전되면 된다. 전력 공급을 신호 출력선(260)으로부터 분리시키기 위해, 센서 디바이스(210)의 입력단과 전력 커패시터(230, 230') 사이에 순방향 바이어스 되는 다이오드(220)가 내부에 제공된다. 전력 공급 커패시터(230)는 내부에서 공급 전압을 아날로그 센서 회로(240)에 제공한다. 이 센서 회로(240)는 온도 센서를 제공할 수 있다. 하지만, 전력을 필요로 하는 다른 센서들이 다양한 실시예들에 따라 구현될 수 있다. 더욱이, 아날로그 센서 회로는 또한 측정 신호를 처리(conditioning)하는데 필요한 선형화 회로망 또는 다른 추가 처리 회로망을 포함할 수 있다. 도 2에 도시된 바와 같이, 아날로그 센서 회로(240)의 출력 신호는 센서 출력 유닛(250)으로 포워딩(forwarding)된다. 또한, 이 출력 유닛(250)에는 커패시터(230, 230')에 의해 전력이 공급된다. 이 출력 유닛(250)은 출력 신호를 아날로그 전압 또는 전류로 변환하도록 설계될 수 있다. 더욱이, 이 유닛은, 필요한 경우 출력을 신호선(260)으로부터 분리시키기 위해 각각의 스위칭 회로망을 포함할 수 있다.
- [0018] 도 3은 다이오드(220)가 제어 가능한 스위치(320)로 대체되는 또 하나의 실시예를 도시한다. 제어 가능한 스위치는 트랜지스터, 예를 들면, MOSFET에 의해 구현되는 것이 바람직하다. 더욱이, 스위치 제어 유닛(360)은 스위치(320)를 제어하도록 구현될 수 있다. 스위치 제어 유닛(360)에는 또한 전력 공급 커패시터(230, 230')에 의해 전력이 공급될 수 있다. 디바이스(310)가 처음으로 전력을 공급받을 때 커패시터(230)가 충전될 수 있게 하기 위해, 디바이스(310)에 전력이 공급되지 않는 경우에는 스위치(320)는 닫힌 위치에 있도록 설계될 수 있다.
- [0019] 그러므로 도 2 및 3은 2개의 구성들을 도시한다. 도 2의 실시예는 전력 커패시터와 출력선(260)을 분리시키기 위해 다이오드(220)를 사용한다. 이 실시예로 인해, 칩 공급 전압은 외부 전력 공급 전압으로부터 하나의 다이오드 전압만큼 강하가 된 전압이 된다. 도 3에 따른 구성은, 스위치를 사용하여 전력 커패시터(230)와 출력선(260)을 분리시킨다. 이 실시예에서, 센서 디바이스(310)의 전력 공급 전압은 마이크로컨트롤러(120)에 의해 제공되는 외부 전력 공급 전압에 매우 근접할 수 있다.
- [0020] 도 2 및 3에 도시된 바와 같이, "단일 와이어" 인터페이스는 마이크로컨트롤러 또는 검출기 디바이스(120)의 I/O 포트 핀(122)에 연결되는 단일 신호선과 그라운드 핀(124)을 통한 그라운드 연결을 사용한다. 도 4는 마이크로컨트롤러 또는 검출기 디바이스(120)의 핀(122)과 결합되는 적당한 회로망을 도시한다. 일반적으로 마이크

로컨트롤러는 디지털 신호들을 출력하거나 입력하는데 사용되는 복수의 입/출력(I/O) 포트들을 포함한다. 도 4에 도시된 바와 같이, 디지털 출력 목적을 위해, 이러한 디지털 I/O 포트(410)는, 예를 들면 연관된 출력 레지스터의 단일 비트에 의해 제어되는 상보적 MOSFET 트랜지스터들을 포함한다. 디지털 I/O 회로망은 집적된 풀-업 및/또는 풀-다운 로직을 더 포함할 수 있고, 디지털 드라이브의 드라이브 가능 출력들(capabilities)은 또한 조절될 수 있다. 또한, 디지털 입력 로직이 존재할 수 있다(도 4에 미도시됨). 게다가, 많은 컨트롤러들, 시스템 온 칩들, 또는 기타 디바이스들은 구성 가능한 논리를 포함하는데, 이 구성 가능한 논리는 I/O 포트 핀이 집적된 아날로그-디지털 변환기(ADC)에 연결될 수 있도록 I/O 포트 핀을 스위칭하는 것을 가능케 한다. 도 4는 이러한 회로망의 실시예를 도시한다. 여기에서, 디바이스는 아날로그 입력 포트들로서 구성될 수 있는 복수의 I/O 핀들(122)을 구비할 수 있다. 이 목적을 위해, 멀티플렉서(420)의 하나의 입력이 포트 핀(122)과 연결된다. 멀티플렉서(420)의 다른 입력들이 디바이스(120)의 다른 핀들에 연결된다. 멀티플렉서(420)의 출력단은 ADC(430)의 입력단과 연결된다. 전체 포트는 각각의 구성 레지스터들을 통해 구성될 수 있다. 하나 또는 많은 구성 레지스터가 연관된 핀(122)의 정확한 구성을 설정하도록 제공될 수 있다. 예를 들면, 디지털 출력 모드에서, 멀티플렉서(420)는 그의 출력단으로부터 모든 입력단들을 분리시키기 위해 제어될 수 있다. 대안으로, 추가의 스위치가 핀(122)과 멀티플렉서(420)의 입력 사이에 제공될 수 있다. 아날로그 입력 모드에서, 디지털 드라이버(410)는 디스에이블될 수 있고, 그리고 핀(122)과 ADC(430) 사이의 연결은 멀티플렉서(420) 그리고 필요하면 추가의 스위칭 회로망들 통하여 가능해질 수 있다.

[0021]

다양한 실시예들에 따른 센서 디바이스(210, 310)와의 인터페이싱을 위해, 이하의 방법이 적용될 수 있다. 먼저, 핀(122)이 디지털 출력 모드에 있도록 구성되고, 상부 MOSFET는 핀(122)을 내부 전원 공급부(V_{DD})와 연결하도록 제어된다. 다시 말해서, 디지털 "1"이 핀(122)을 통해 출력된다. 디지털 출력 드라이버(410)는 전력 커패시터(230)를 소정시간 동안 충전시키기 위해 이 결합을 유지하고, 그리고 이후 디지털 드라이버를 핀(122)으로부터 분리시키도록 제어될 수 있다. 이 연결 및 세팅을 통해, 내부 또는 외부 커패시터(230, 230')는 내부 아날로그 센서 회로(240)와 출력 유닛(250)에 전력을 공급하기 위해 충분히 충전된다. 커패시터(230, 230')를 위한 충전 시간은 하나 이상의 측정 사이클들을 수행하는데 충분하도록 선택된다. 도 3의 실시예의 경우에, 커패시터(230)가 완전히 충전되었다면, 스위칭 로직(360)은 커패시터(230)를 선(260)으로부터 분리시킨다. 상술한 바와 같이, 마이크로컨트롤러(120)는 또한 디지털 드라이버(410)를 분리시키고, 그리고 아날로그 입력 모드로 핀(122)을 스위칭한다. 아날로그 센서 회로망은, 예를 들어 아날로그 센서 회로(240) 내에 집적된 서미스터 또는 다른 온도 센서를 사용하여 그의 측정을 수행한 후, 이제 신호선(260)에 출력 전압 또는 출력 전류를 인가하는 센서 출력 유닛(250)으로 각각의 출력값이 포워딩된다.

[0022]

센서 디바이스(210, 310)는, 신호선(260)을 통해 전력을 수신한 후에 특정 시간 윈도우가 유효한 센서 데이터를 측정하는데 이용 가능함을 보증하기 위해 특정될 수 있다. 따라서 측정 사이클은 예를 들면, 4개의 연속적인 시간 슬롯들로 구분될 수 있다. 제1 시간 슬롯은 전력 커패시터(230)를 충전시키는데 필요한 시간을 규정하고, 다음의 시간 슬롯은 내부의 전력-업과 측정을 위한 시간, 특히 정착(settlement) 시간들을 규정하고, 다음의 제3 시간 슬롯은 유효한 아날로그 출력 신호가 신호선(260)에서 이용 가능한 시간 윈도우를 규정하고, 다음 마지막 시간 슬롯은 측정 사이클의 반복을 가능케 하기 위해 디바이스의 전력을 낮추는데 사용될 수 있다. 이 목적을 위해, 출력 디바이스(250)는 실질적으로 신호선(260)의 신호를 풀-다운하기 위한 풀-다운 트랜지스터를 포함할 수 있다. 따라서 센서 디바이스(210, 310)는 전력-업 펄스를 수신하고 또 하나의 측정을 수행할 준비가 된 스탠-바이 모드에 있음이 마이크로컨트롤러(120)에 지시될 수 있다. 다른 신호들이 사이클의 끝을 지시하는데 사용될 수 있는데, 예를 들면 일련의 풀-다운 펄스들이 전류 출력 값이 더 이상 유효하지 않음을 지시하는데 사용될 수 있다. 또한, 또 하나의 실시예에 따르면, 어떤 유효 측정도 수행될 수 없음을 마이크로컨트롤러에게 지시하기 위해 스탠-업 후의 소정 시간이 단지 사용될 수 있다. 이러한 시간 값들은 센서 디바이스에 의해 어떠한 추가 출력 없이도 전적으로 마이크로컨트롤러 내에서 모니터링될 수 있다.

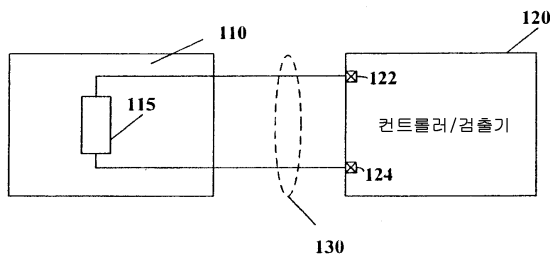
[0023]

도 5 및 6은 상술한 동작 방법들에 따른 예시적인 타이밍도들을 도시한다. 예를 들면, 도 5의 타이밍도는, 마이크로컨트롤러(120)가 시간 윈도우 t_0 내지 t_1 동안에 그 출력단(122)에 로직 "1"을 어서트하는 것을 도시한다. 따라서 실선은 신호선(260)의 전압을 표시한다. 채선 V_{cap} 은 전력 커패시터(230)의 양단 전압을 표시한다. 센서 디바이스(210, 310)에는 이제 측정을 수행하기에 충분한 전력이 공급된다. 도 5에 도시된 바와 같이, 커패시터(230)에 의해 전력이 공급되는 회로망이 커패시터를 방전함에 따라, 전력 커패시터(230)의 양단 전압은 서서히 감소한다. 하지만, 디바이스가 유효 신호를 출력할 수 있음을 보증하도록, 전력 공급원 V_{cap} 은 예를 들면 시간 t_3 까지 소정의 임계값 이상을 유지한다.

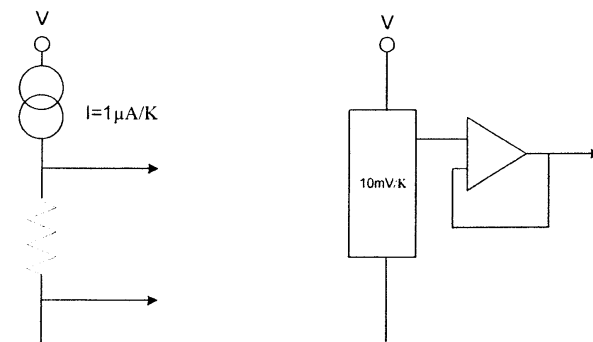
- [0024] 시간 슬롯 t_1 내지 t_2 가 아날로그 센서 회로망(240)에서의 각각의 센서의 측정을 수행하고 그리고 소정의 정작 시간들을 준수하는 것이 필요할 수 있다. 도 5에 도시된 바와 같이, 유효한 출력 전압이 시간 t_2 에서 시작하여 신호선(260)에 인가된다. 따라서 마이크로컨트롤러(120)는 이제 시간 윈도우 t_2 내지 t_3 동안 그의 ADC(430)을 이용하여 아날로그-디지털 변환을 수행할 수 있다.
- [0025] 도 6은 유사한 타이밍도를 도시한다. 또한, 센서 디바이스(210, 310)는 출력 데이터가 무효가 되기 전에 신호선(260)을 풀-다운하도록 구성될 수 있다. 도 6에 도시된 바와 같은 다양한 실시예들에 따르면, 마이크로컨트롤러(120)로 스탠바이 모드를 지시하기 위해 시간 T_3 후에, 단일의 풀-다운 펄스(점선들로 나타낸 바와 같음) 또는 다중 풀-다운 펄스들이 인가될 수 있다.
- [0026] 센서 디바이스(210, 310)는 바람직하게는, 적어도 전원에 의해 전력이 공급되는 것을 필요로 하는 온도 센서 디바이스일 수 있다. 또한, 소정의 신호 처리가 상술한 바와 같이 필요할 수 있고, 또한 선형 비례 출력 값을 제공하기 위해 디바이스 내에서 수행될 수 있다. 유사한 요구 조건을 갖는 기타 센서들도 또한 이 개념으로부터 혜택을 받을 수 있고, 그리고 다양한 실시예들에 따른 센서 디바이스에 의해 용이하게 구현될 수 있다.
- [0027] 본 개시의 실시예들은 본 개시의 예시적인 실시예들을 참조하여 특별히 도시되고 설명되고 정의되었지만, 이러한 참조는 본 개시의 한정을 의미하지 않고 이러한 한정이 추정되지도 않는다. 개시된 본 발명은 이 기술분야에 통상의 기술을 가지고 본 개시의 혜택을 갖는 사람들에게는 형태와 기능에 있어서 상당한 수정, 대체, 및 균등물들이 가능하다. 본 개시의 도시되고 설명된 실시예들은 단지 예로서, 본 개시의 범위를 한정하지 않는다.

도면

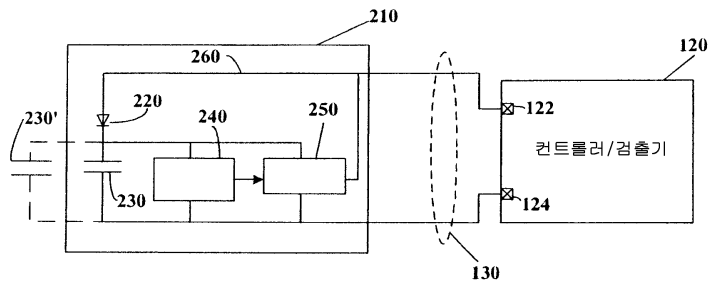
도면1a



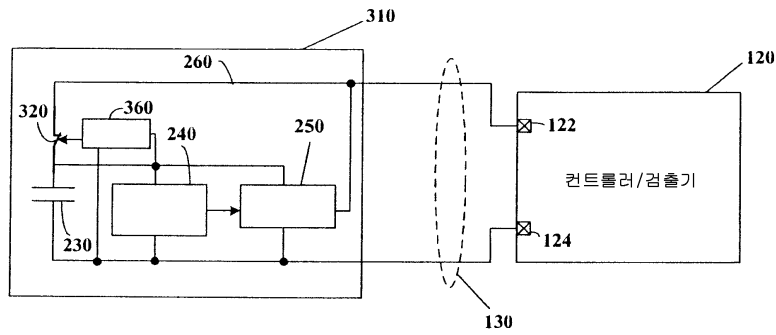
도면1b



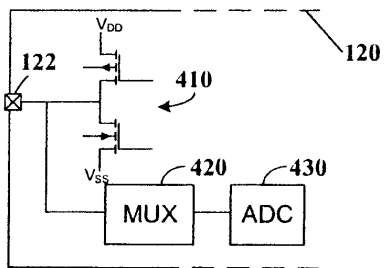
도면2



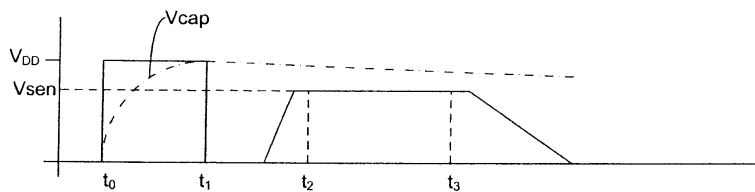
도면3



도면4



도면5



도면6

