(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0084458
(43) 공개일자 2018년07월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01N 27/04 (2006.01) *G01N 33/00* (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01N 27/04 (2013.01)
G01N 33/0022 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0008084
(22) 출원일자 2017년01월17일
심사청구일자 2017년01월17일

(71) 출원인
울산과학기술원
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
(72) 발명자
김재준
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
최수빈
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
박경환
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
(74) 대리인
제일특허법인(유)

전체 청구항 수 : 총 14 항

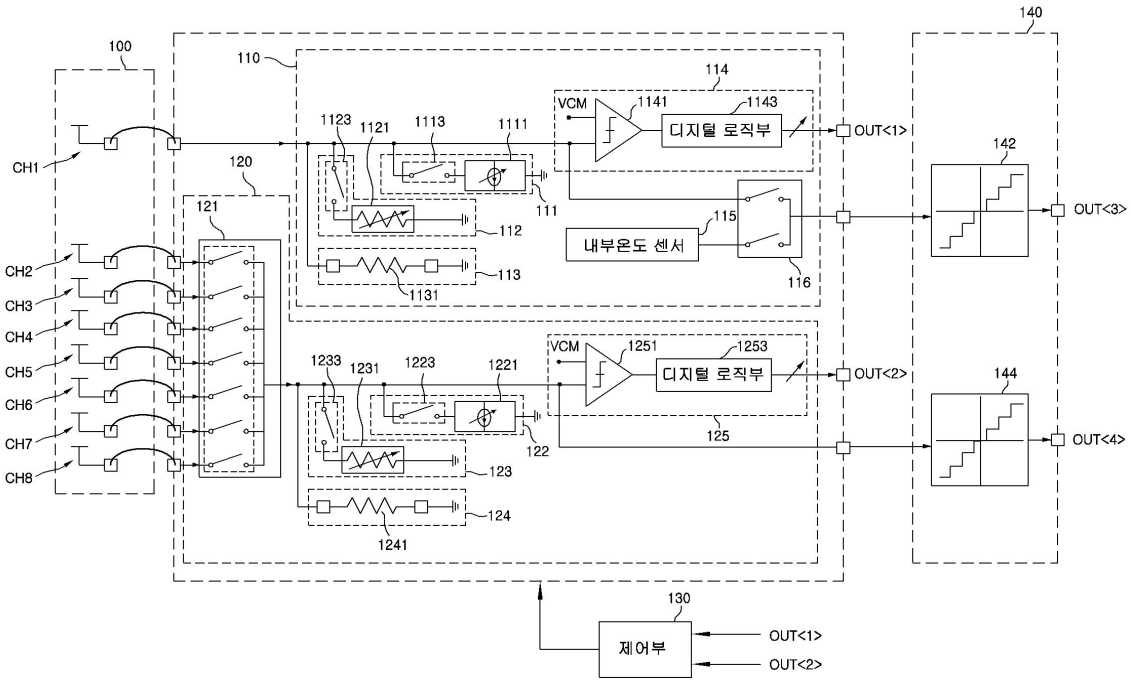
(54) 발명의 명칭 **다중 채널 저항형 가스센서 시스템**

(57) 요 약

본 발명에 따른 다중 채널 저항형 가스센서 시스템은, 다수의 저항형 가스 센서에 각각 연결되는 다수의 가스 센서용 채널을 갖는 다중 채널 어레이와, 전류 모드, 저항 모드 및 외부 저항 모드 중 어느 하나의 모드를 선택하고, 상기 선택된 하나의 모드를 이용하여 상기 다수의 가스 센서용 채널 중 어느 한 채널로부터 획득된 센싱 값

(뒷면에 계속)

대 표 도



을 분석하여 그에 상응하는 제 1 전압 값을 출력하는 제 1 전처리부와, 상기 제 1 전압 값을 디지털 데이터로 변환하는 제 1 ADC(Analog to Digital Converter)와, 상기 제 1 전처리부가 상기 전류 모드, 상기 저항 모드 및 상기 외부 저항 모드 중 어느 한 모드를 수행하도록 제어하는 제어부를 포함하고, 상기 전류 모드는 기 설정된 제 1 저항 값 미만의 센싱 값을 분석하기 위한 모드이고, 상기 저항 모드는 상기 기 설정된 제 1 저항 값 이상이고, 기 설정된 제 2 저항 값 미만인 센싱 값을 분석하기 위한 모드이며, 상기 외부 저항 모드는 상기 기 설정된 제 1 저항 값보다 상대적으로 큰 저항 값을 갖는 상기 기 설정된 제 2 저항 값 이상의 센싱 값을 분석하기 위한 모드일 수 있다.

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	10054548
부처명	지식경제부
연구관리전문기관	한국산업기술평가관리원
연구사업명	센서산업고도화를 위한 첨단센서 육성사업
연구과제명	공중부유형 다종 나노소자 기반 초소형 유해가스 센서 시스템 기술개발
기 여 율	1/1
주관기관	울산과학기술원
연구기간	2016.08.01 ~ 2017.07.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

다수의 저항형 가스 센서에 각각 연결되는 다수의 가스 센서용 채널을 갖는 다중 채널 어레이와,

전류 모드, 저항 모드 및 외부 저항 모드 중 어느 하나의 모드를 선택하고, 상기 선택된 하나의 모드를 이용하여 상기 다수의 가스 센서용 채널 중 어느 한 채널로부터 획득된 센싱 값을 분석하여 그에 상응하는 제 1 전압 값을 출력하는 제 1 전처리부와,

상기 제 1 전압 값을 디지털 데이터로 변환하는 제 1 ADC(Analog to Digital Converter)와,

상기 제 1 전처리부가 상기 전류 모드, 상기 저항 모드 및 상기 외부 저항 모드 중 어느 한 모드를 수행하도록 제어하는 제어부

를 포함하고,

상기 전류 모드는,

기 설정된 제 1 저항 값 미만의 센싱 값을 분석하기 위한 모드이고,

상기 저항 모드는,

상기 기 설정된 제 1 저항 값 이상이고, 기 설정된 제 2 저항 값 미만인 센싱 값을 분석하기 위한 모드이며,

상기 외부 저항 모드는,

상기 기 설정된 제 1 저항 값보다 상대적으로 큰 저항 값을 갖는 상기 기 설정된 제 2 저항 값 이상의 센싱 값을 분석하기 위한 모드인

다중 채널 저항형 가스센서 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 전처리부는,

전류 DAC(Digital to Analog Converter) 및 가스 센서용 채널 라인과 상기 전류 DAC의 사이를 연결하는 제 1 스위치로 구성되는 제 1 모드부와,

저항 DAC 및 상기 가스 센서용 채널 라인과 상기 저항 DAC의 사이를 연결하는 제 2 스위치로 구성되는 제 2 모드부와,

상기 가스 센서용 채널 라인에 연결되는 외부 저항으로 된 제 3 모드부

를 포함하는 다중 채널 저항형 가스센서 시스템.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 모드부는,

상기 제 1 스위치가 온 상태이고, 상기 제 2 스위치가 오프 상태일 때 상기 전류 모드를 선택하는

다중 채널 저항형 가스센서 시스템.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 제 2 모드부는,

상기 제 1 스위치가 오프 상태이고, 상기 제 2 스위치가 온 상태일 때 상기 저항 모드를 선택하는

다중 채널 저항형 가스센서 시스템.

청구항 5

제 2 항에 있어서,

상기 제 3 모드부는,

상기 제 1 스위치와 제 2 스위치가 오프 상태일 때 상기 외부 저항 모드를 선택하는

다중 채널 저항형 가스센서 시스템.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 전처리부는,

전류 용량이 각각 다른 다수의 전류원과,

상기 다수의 전류원을 상대적으로 전류 용량이 가장 작은 전류원인 최하위 전류원(LSB 전류원)에서부터 전류 용량이 작은 순서에 따라 상위 전류원으로 순차적으로 켜 나가면서 각 저항형 가스 센서를 통해 감지한 센싱 값의 분석에 필요한 전류원을 결정하는 제 1 전류원 결정부

를 더 포함하는 다중 채널 저항형 가스센서 시스템.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 제 1 전류원 결정부는,

상기 제 1 전압 값과 기 설정된 기준 전압 값을 비교하는 제 1 전압 비교기와,

상기 제 1 전압 비교기의 하이 또는 로우 레벨의 출력에 의거하여 최하위 비트에서부터 최상위 비트까지 순차적으로 기 설정된 n비트 수만큼의 디지털 데이터를 출력하는 제 1 SAR 디지털 로직부

를 포함하는 다중 채널 저항형 가스센서 시스템.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 다중 채널 어레이는,

온도 센서에 연결되는 적어도 하나의 히터 저항용 채널을 더 포함하고,

상기 가스센서 시스템은,

상기 전류 모드, 상기 저항 모드 및 상기 외부 저항 모드 중 어느 하나의 모드를 선택하고, 상기 선택된 하나의 모드를 이용하여 상기 히터 저항용 채널로부터 획득된 센싱 값을 분석하여 그에 상응하는 제 2 전압 값을 출력하는 제 2 전처리부와,

상기 제 2 전압 값을 디지털 데이터로 변환하는 제 2 ADC(Analog to Digital Converter)

를 더 포함하는 다중 채널 저항형 가스센서 시스템.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 제 2 전처리부는,

전류 DAC(Digital to Analog Converter) 및 히터 저항용 채널 라인과 상기 전류 DAC의 사이를 연결하는 제 1 스위치로 구성되는 제 1 모드부와,

저항 DAC 및 상기 히터 저항용 채널 라인과 상기 저항 DAC의 사이를 연결하는 제 2 스위치로 구성되는 제 2 모드부와,

상기 히터 저항용 채널 라인에 연결되는 외부 저항으로 된 제 3 모드부

를 포함하는 다중 채널 저항형 가스센서 시스템.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 제 1 모드부는,

상기 제 1 스위치가 온 상태이고, 상기 제 2 스위치가 오프 상태일 때 상기 전류 모드를 선택하는

다중 채널 저항형 가스센서 시스템.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 제 2 모드부는,

상기 제 1 스위치가 오프 상태이고, 상기 제 2 스위치가 온 상태일 때 상기 저항 모드를 선택하는

다중 채널 저항형 가스센서 시스템.

청구항 12

제 9 항에 있어서,

상기 제 3 모드부는,

상기 제 1 스위치와 제 2 스위치가 오프 상태일 때 상기 외부 저항 모드를 선택하는

다중 채널 저항형 가스센서 시스템.

청구항 13

제 9 항에 있어서,

상기 제 2 전처리부는,

전류 용량이 각각 다른 다수의 전류원과,

상기 다수의 전류원을 상대적으로 전류 용량이 가장 작은 전류원인 최하위 전류원(LSB 전류원)에서부터 전류 용량이 작은 순서에 따라 상위 전류원으로 순차적으로 켜 나가면서 온도 센서를 통해 감지한 센싱 값의 분석에 필요한 전류원을 결정하는 제 2 전류원 결정부

를 더 포함하는 다중 채널 저항형 가스센서 시스템.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 제 2 전류원 결정부는,

상기 제 2 전압 값과 기 설정된 기준 전압 값을 비교하는 제 2 전압 비교기와,

상기 제 2 전압 비교기의 하이 또는 로우 레벨의 출력에 의거하여 최하위 비트에서부터 최상위 비트까지 순차적으로 기 설정된 n비트 수만큼의 디지털 데이터를 출력하는 제 2 SAR 디지털 로직부

를 포함하는 다중 채널 저항형 가스센서 시스템.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 가스센서 시스템에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 다수의 가스 센서를 통해 감지되는 대상물질의 센싱 값(저항 값)의 저항 범위에 따라 다수의 분석 모드 중 어느 한 모드를 선택하여 분석할 수 있는 다중 채널 저항형 가스센서 시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로, 각종 산업 분야, 예컨대 IOT 분야, 차량 대기질 관리 분야, 산업 방재 분야 등에 적용되고 있는 가스 센서는 다양한 종류의 가스를 감지(검출)하기 위해 다채널 센서 어레이로 구성되는데, 센서 어레이를 구성하는 각 가스 센서에는 가스별로 서로 다른 반응을 나타내는 다른 반응 물질들이 각각 코팅된다.

[0003] 따라서, 다채널 센서 어레이를 이용하는 종래의 센서 모니터링 장치는 각 센서마다 서로 다른 반응 물질을 코팅함으로써 다양한 가스(센싱 값)를 한꺼번에 검출(고해상도 신호 감지)할 수 있고, 이를 통해 감지되는 고해상도 신호를 해석, 예컨대 고해상도 신호에 대해 패턴인식 알고리즘을 적용함으로써 가스의 종류와 감도(정량 측정) 등을 검출할 수 있다.

[0004] 한편, 종래의 센서 모니터링 장치는 고해상도 모드를 통해 센싱 값을 분석하는데, 가스 센서를 통해 센싱되는 저항 값들이 모니터링의 대상물질에 따라 수십 내지 수백 K 오옴(ohm)에서부터 수 내지 수십 M 오옴(ohm)의 값을 가질 수 있다는 점을 고려할 때, 상대적으로 낮은 센싱 값(예컨대, 1M 오옴 이하의 저항 값 등) 또는 상대적으로 높은 센싱 값(예컨대, 10M 오옴 이상의 저항 값 등)에서 분석 분해능이 떨어지게 되는 문제가 있다.

[0005] 또한, 종래의 센서 모니터링 장치는 전류 DAC(digital-to-analog converter)를 이용하여 가스 센서의 저항 값 범위를 찾는 경우, 가장 큰 전류원(MSB 전류원)에서부터 점진적으로 낮은 전류원(LSB 전류원)으로 조절하면서 가스 센서의 저항 값에 알맞은 전류를 흘려 보내주는데, 이때 가장 큰 전류원부터 조절하기 때문에 가스 센서의 저항 값이 상대적으로 큰 경우 순간적으로 높은 전압이 걸려 회로가 손상되는 등의 문제가 유발될 수 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허 제2014-0044573호(공개일: 2014. 04. 15)

(특허문헌 0002) 대한민국 공개특허 제2015-0031709호(공개일: 2015. 03. 25)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 센서 저항의 범위마다 저항 범위에 적합한 분석 모드, 즉 전류 모드, 저항 모드 및 외부 저항 모드 중 어느 한 모드를 선택하여 센싱 값(저항 값)을 분석할 수 있는 다중 채널 저항형 가스센서 시스템을 제안하고자 한다.

[0008] 또한, 본 발명은 상대적으로 가장 작은 전류 셀인 최하위 전류원(LSB 전류원)에서부터 상위 전류원으로 순차적으로 켜 나가면서 가스 센서를 통해 감지한 센싱 값의 분석에 필요한 전류원을 결정할 수 있는 다중 채널 저항형 가스센서 시스템을 제안하고자 한다.

[0009] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 상기에서 언급한 것으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 해결하고자 하는 과제는 아래의 기재들로부터 본 발명이 속하는 통상의 지식을 가진 자에 의해 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명은, 일 관점에 따라, 다수의 저항형 가스 센서에 각각 연결되는 다수의 가스 센서용 채널을 갖는 다중 채널 어레이와, 전류 모드, 저항 모드 및 외부 저항 모드 중 어느 하나의 모드를 선택하고, 상기 선택된 하나의 모드를 이용하여 상기 다수의 가스 센서용 채널 중 어느 한 채널로부터 획득된 센싱 값을 분석하여 그에 상응하는 제 1 전압 값을 출력하는 제 1 전처리부와, 상기 제 1 전압 값을 디지털 데이터로 변환하는 제 1 ADC(Analog to Digital Converter)와, 상기 제 1 전처리부가 상기 전류 모드, 상기 저항 모드 및 상기 외부 저항 모드 중 어느 한 모드를 수행하도록 제어하는 제어부를 포함하고, 상기 전류 모드는, 기 설정된 제 1 저항 값 미만의 센싱 값을 분석하기 위한 모드이고, 상기 저항 모드는, 상기 기 설정된 제 1 저항 값 이상이고, 기 설정된 제 2 저항 값 미만인 센싱 값을 분석하기 위한 모드이며, 상기 외부 저항 모드는, 상기 기 설정된 제 1 저항 값보다 상대적으로 큰 저항 값을 갖는 상기 기 설정된 제 2 저항 값 이상의 센싱 값을 분석하기 위한 모드인 다중 채널 저항형 가스센서 시스템을 제공한다.

[0011] 본 발명의 상기 제 1 전처리부는, 전류 DAC(Digital to Analog Converter) 및 가스 센서용 채널 라인과 상기 전류 DAC의 사이를 연결하는 제 1 스위치로 구성되는 제 1 모드부와, 저항 DAC 및 상기 가스 센서용 채널 라인과 상기 저항 DAC의 사이를 연결하는 제 2 스위치로 구성되는 제 2 모드부와, 상기 가스 센서용 채널 라인에 연결되는 외부 저항으로 된 제 3 모드부를 포함할 수 있다.

[0012] 본 발명의 상기 제 1 모드부는, 상기 제 1 스위치가 온 상태이고, 상기 제 2 스위치가 오프 상태일 때 상기 전류 모드를 선택할 수 있다.

[0013] 본 발명의 상기 제 2 모드부는, 상기 제 1 스위치가 오프 상태이고, 상기 제 2 스위치가 온 상태일 때 상기 저항 모드를 선택할 수 있다.

[0014] 본 발명의 상기 제 3 모드부는, 상기 제 1 스위치와 제 2 스위치가 오프 상태일 때 상기 외부 저항 모드를 선택할 수 있다.

[0015] 본 발명의 상기 제 1 전처리부는, 전류 용량이 각각 다른 다수의 전류원과, 상기 다수의 전류원을 상대적으로 전류 용량이 가장 작은 전류원인 최하위 전류원(LSB 전류원)에서부터 전류 용량이 작은 순서에 따라 상위 전류원으로 순차적으로 켜 나가면서 각 저항형 가스 센서를 통해 감지한 센싱 값의 분석에 필요한 전류원을 결정하는 제 1 전류원 결정부를 더 포함할 수 있다.

[0016] 본 발명의 상기 제 1 전류원 결정부는, 상기 제 1 전압 값과 기 설정된 기준 전압 값을 비교하는 제 1 전압 비

교기와, 상기 제 1 전압 비교기의 하이 또는 로우 레벨의 출력에 의거하여 최하위 비트에서부터 최상위 비트까지 순차적으로 기 설정된 n비트 수만큼의 디지털 데이터를 출력하는 제 1 SAR 디지털 로직부를 포함할 수 있다.

[0017] 본 발명의 상기 다중 채널 어레이는, 온도 센서에 연결되는 적어도 하나의 히터 저항용 채널을 더 포함하고, 상기 가스센서 시스템은, 상기 전류 모드, 상기 저항 모드 및 상기 외부 저항 모드 중 어느 하나의 모드를 선택하고, 상기 선택된 하나의 모드를 이용하여 상기 히터 저항용 채널로부터 획득된 센싱 값을 분석하여 그에 상응하는 제 2 전압 값을 출력하는 제 2 전처리부와, 상기 제 2 전압 값을 디지털 데이터로 변환하는 제 2 ADC(Analog to Digital Converter)를 더 포함할 수 있다.

[0018] 본 발명의 상기 제 2 전처리부는, 전류 DAC(Digital to Analog Converter) 및 히터 저항용 채널 라인과 상기 전류 DAC의 사이를 연결하는 제 1 스위치로 구성되는 제 1 모드부와, 저항 DAC 및 상기 히터 저항용 채널 라인과 상기 저항 DAC의 사이를 연결하는 제 2 스위치로 구성되는 제 2 모드부와, 상기 히터 저항용 채널 라인에 연결되는 외부 저항으로 된 제 3 모드부를 포함할 수 있다.

[0019] 본 발명의 상기 제 1 모드부는, 상기 제 1 스위치가 온 상태이고, 상기 제 2 스위치가 오프 상태일 때 상기 전류 모드를 선택할 수 있다.

[0020] 본 발명의 상기 제 2 모드부는, 상기 제 1 스위치가 오프 상태이고, 상기 제 2 스위치가 온 상태일 때 상기 저항 모드를 선택할 수 있다.

[0021] 본 발명의 상기 제 3 모드부는, 상기 제 1 스위치와 제 2 스위치가 오프 상태일 때 상기 외부 저항 모드를 선택할 수 있다.

[0022] 본 발명의 상기 제 2 전처리부는, 전류 용량이 각각 다른 다수의 전류원과, 상기 다수의 전류원을 상대적으로 전류 용량이 가장 작은 전류원인 최하위 전류원(LSB 전류원)에서부터 전류 용량이 작은 순서에 따라 상위 전류원으로 순차적으로 켜 나가면서 온도 센서를 통해 감지한 센싱 값의 분석에 필요한 전류원을 결정하는 제 2 전류원 결정부를 더 포함할 수 있다.

[0023] 본 발명의 상기 제 2 전류원 결정부는, 상기 제 2 전압 값과 기 설정된 기준 전압 값을 비교하는 제 2 전압 비교기와, 상기 제 2 전압 비교기의 하이 또는 로우 레벨의 출력에 의거하여 최하위 비트에서부터 최상위 비트까지 순차적으로 기 설정된 n비트 수만큼의 디지털 데이터를 출력하는 제 2 SAR 디지털 로직부를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0024] 본 발명은 센서 저항의 범위마다 저항 범위에 적합한 분석 모드, 즉 전류 모드, 저항 모드 및 외부 저항 모드 중 어느 한 모드를 선택하여 센싱 값(저항 값)을 분석함으로써, 분석 분해능의 저하 없이 다양한 저항 범위를 갖는 센싱 값을 고해상도로 분석할 수 있다.

[0025] 또한, 본 발명은 상대적으로 가장 작은 전류 셀인 최하위 전류원(LSB 전류원)에서부터 상위 전류원으로 순차적으로 켜 나가면서 가스 센서를 통해 감지한 센싱 값의 분석에 필요한 전류원을 결정하도록 함으로써, 상대적으로 큰 가스 센서의 저항 값에 기인하는 높은 전압으로 인해 회로가 손상되는 것을 효과적으로 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 다중 채널 저항형 가스센서 시스템에 대한 블록구성이다.

도 2는 본 발명에 따라 바이너리 리서치를 통해 전류 값을 결정하는 방식을 설명하기 위한 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 먼저, 본 발명의 장점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되는 실시 예들을 참조하면 명확해질 것이다. 여기에서, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시 예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시 예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 발명의 범주를 명확하게 이해할 수 있도록 하기 위해 예시적으로 제공되는 것이므로, 본 발명의 기술적 범위는 청구항들에 의해 정의되어야 할 것이다.

[0028] 아울러, 아래의 본 발명을 설명함에 있어서 공지 기능 또는 구성 등에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 그리고, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들인 것으로, 이는 사용자, 운용자 등의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있음은 물론이다. 그러므로, 그 정의는 본 명세서의 전반에 걸쳐 기술되는 기술사상을 토대로 이루어져야 할 것이다.

[0029] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 상세하게 설명한다.

[0030] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 다중 채널 저항형 가스센서 시스템에 대한 블록구성이다.

[0031] 도 1을 참조하면, 본 실시 예의 다중 채널 저항형 가스센서 시스템은 다중 채널 어레이(100), 제 1 전처리부(110), 제 2 전처리부(120), 제어부(130) 및 ADC 블록(140) 등을 포함할 수 있다.

[0032] 먼저, 다중 채널 어레이(100)는 온도 센서(도시 생략)에 연결되는 히터 저항용 채널(CH1)과 다수의 저항형 가스센서(도시 생략)에 각각 연결되는 다수의 가스 센서용 채널(CH2 ??CH8)을 포함할 수 있는데, 각 가스 센서에는 가스별(예컨대, Co 가스, O2 가스 등)로 서로 다른 반응을 나타내는 다른 반응 물질들이 각각 코팅될 수 있다.

[0033] 그리고, 제 1 전처리부(110)는 히터 저항용 채널(CH1)로부터 획득된 센싱 값을 전류 모드, 저항 모드 및 외부 저항 모드 중 어느 한 모드를 선택하여 분석하고, 그 분석 결과에 상응하는 제 1 전압 값을 ADC 블록(140)으로 출력하는 등의 기능을 제공할 수 있다.

[0034] 이를 위해, 제 1 전처리부(110)는 전류 DAC(1111)(Digital to Analog Converter) 및 히터 저항용 채널 라인과 전류 DAC(1111)의 사이를 연결하는 제 1 스위치(1113)로 구성되는 제 1 모드부(111)와, 저항 DAC(1121) 및 히터 저항용 채널 라인과 저항 DAC(1121)의 사이를 연결하는 제 2 스위치(1123)로 구성되는 제 2 모드부(112)와, 히터 저항용 채널 라인에 연결되는 외부 저항(1131)으로 된 제 3 모드부(113) 및 전류 용량이 각각 다른 다수의 전류원 등을 포함할 수 있다. 이때, 외부 저항(1131)은 착탈 자유롭게 삽입되는 구조(또는 형태)를 가질 수 있다.

[0035] 여기에서, 전류 모드는 제 1 스위치(1113)가 온 상태이고 제 2 스위치(1123)가 오프 상태일 때 선택(수행)되고, 저항 모드는 제 1 스위치(1113)가 오프 상태이고 제 2 스위치(1123)가 온 상태일 때 선택(수행)되며, 외부 저항 모드는 제 1 및 제 2 스위치(1113, 1123) 모두가 오프 상태일 때 선택(수행)될 수 있다.

[0036] 또한, 전류 모드는 기 설정된 제 1 저항 값(예컨대, 1M 오옴(ohm) 이하의 저항 값) 미만의 센싱 값을 분석하기 위한 모드일 수 있고, 저항 모드는 기 설정된 제 1 저항 값과 기 설정된 제 2 저항 값(예컨대, 10M 오옴(ohm) 이상의 저항 값) 사이의 센싱 값(예컨대, 1M 오옴 ?? 10M 오옴)을 분석하기 위한 모드일 수 있으며, 외부 저항 모드는 기 설정된 제 2 저항 값(예컨대, 10M 오옴(ohm) 이상의 저항 값) 이상의 센싱 값을 분석하기 위한 모드일 수 있다. 여기에서, 기 설정된 제 2 저항 값은 기 설정된 제 1 저항 값보다 상대적으로 큰 저항 값을 갖는다.

[0037] 즉, 전류 모드가 디폴트로 설정된 상태(제 1 스위치(1113)는 온 상태, 제 2 스위치(1123)는 오프 상태)에서 온도 센서를 통해 감지된 히터 저항용 채널(CH1)의 센싱 값(저항 값)이 1M 오옴(ohm) 이하이면 전류 모드가 그대로 유지되고, 저항용 채널(CH1)의 센싱 값(저항 값)이 1M 오옴(ohm)에서부터 10M 오옴(ohm) 사이의 값을 가지면 저항 모드로 전환(제 1 스위치(1113)는 오프 상태, 제 2 스위치(1123)는 온 상태)되며, 저항용 채널(CH1)의 센싱 값(저항 값)이 10M 오옴(ohm) 이상이면 외부 저항 모드로 진행(제 1 스위치(1113) 및 제 2 스위치(1123) 모두 오프 상태)된다.

[0038] 그리고, 제 1 전류원 결정부(114)는, 일례로서 도 2에 도시된 바와 같이, 전류 용량이 각각 다른 다수의 전류원 중 상대적으로 전류 용량이 가장 작은 전류원인 최하위 전류원(LSB 전류원)에서부터 전류 용량이 작은 순서에 따라 상위 전류원으로 순차적으로 켜 나가면서 온도 센서를 통해 감지한 센싱 값(CH1 채널의 센싱 값)의 분석에 필요한 전류원을 결정하는 등의 기능을 제공할 수 있다.

[0039] 이를 위해, 제 1 전류원 결정부(114)는 제 1 전압 값과 기 설정된 기준 전압 값을 비교하는 제 1 전압 비교기(1141)와 이 제 1 전압 비교기(1141)의 하이 또는 로우 레벨의 출력에 의거하여 최하위 비트에서부터 최상위 비트까지 순차적으로 기 설정된 n비트 수만큼의 디지털 데이터를 출력하는 제 1 SAR 디지털 로직부(1143) 등을 포함할 수 있다.

[0040] 여기에서, 제 1 SAR 디지털 로직부(1143)의 출력 값(OUT<1>)은 제어부(130)로 전달되는데, 제어부(130)는 출력 값(OUT<1>)이, 예컨대 1M 오옴 미만이면 전류 모드를 유지시키고(제 1 스위치(1113)는 온 상태, 제 2 스위치

(1123)는 오프 상태), 출력 값(OUT<1>)이, 예컨대 1M 오옴에서 10M 오옴 사이의 값이면 저항 모드로 전환시키며(제 1 스위치(1113)는 오프 상태, 제 2 스위치(1123)는 온 상태), 출력 값(OUT<1>)이, 예컨대 10M 오옴 이상이면 외부 저항 모드로 진행(제 1 및 제 2 스위치(1113, 1123)는 오프 상태)시키는 등의 기능을 제공할 수 있다.

[0041] 즉, 제어부(130)는, 예컨대 다중 채널 저항형 가스센서 시스템의 전반적인 동작 제어를 수행하는 마이크로프로세서 등을 포함할 수 있는 것으로, 제 1 SAR 디지털 로직부(1143)의 출력 값(OUT<1>)에 의거하여 제 1 전처리부(110)가 전류 모드, 저항 모드 및 외부 저항 모드 중 어느 한 모드를 수행하도록 제어할 수 있다.

[0042] 또한, 제 1 전처리부(110)는 내부 온도 센서(115)와 멀티플렉서(116) 등을 포함할 수 있는데, 내부 온도 센서(115)는 가스센서 시스템이 탑재된 장비 또는 장착된 공간의 내부 온도를 센싱하는 것으로, 멀티플렉서(116)는 제 1 전압 값과 센싱된 내부 온도 대응의 전압 값을 교번적으로 ADC 블록(140) 내 제 1 ADC(142)로 출력하는 등의 기능을 제공할 수 있다.

[0043] 그리고, ADC 블록(140) 내 제 1 ADC(142)는 멀티플렉서(116)를 통해 입력되는 저항형 히터(또는 센싱된 내부 온도 대응의 아날로그 전압 값)의 아날로그 전압 값을 디지털 데이터(OUT<3>)로 변환하여 제어부(130)로 전달하는 등의 기능을 제공할 수 있는데, 제어부(130)는 이 디지털 데이터(OUT<3>)를 이용하여 현재 히터 저항의 크기를 파악한 후 정확한 발열 정도를 조절할 수 있다. 즉, 발열량이 전류의 제곱과 저항 값에 비례하기 때문에 히터 저항 값이 정확하게 정의되어야 제어부에서 히터를 가열시킬 때 흘려줄 전류 값을 고정밀하게 정의할 수 있다.

[0044] 다음에, 제 2 전처리부(120)는 다수의 가스 센서용 채널(CH2 ~ CH8)중 어느 한 채널로부터 획득된 센싱 값(저항형 가스 센서의 센싱 값)을 전류 모드, 저항 모드 및 외부 저항 모드 중 어느 한 모드를 선택하여 분석하고, 그 분석 결과에 상응하는 제 2 전압 값을 ADC 블록(140)으로 출력하는 등의 기능을 제공할 수 있다.

[0045] 이를 위해, 제 2 전처리부(120)는 멀티플렉서(121), 전류 DAC(1221) 및 가스 센서용 채널 라인과 전류 DAC(1221)의 사이를 연결하는 제 1 스위치(1223)로 구성되는 제 1 모드부(122)와, 저항 DAC(1231) 및 가스 센서용 채널 라인과 저항 DAC(1231)의 사이를 연결하는 제 2 스위치(1233)로 구성되는 제 2 모드부(123)와, 가스 센서용 채널 라인에 연결되는 외부 저항(1241)으로 된 제 3 모드부(124) 및 전류 용량이 각각 다른 다수의 전류원 등을 포함할 수 있다. 이때, 외부 저항(1241)은 착탈 자유롭게 삽입되는 구조(또는 형태)를 가질 수 있다.

[0046] 여기에서, 전류 모드는 제 1 스위치(1223)가 온 상태이고 제 2 스위치(1233)가 오프 상태일 때 선택(수행)되고, 저항 모드는 제 1 스위치(1223)가 오프 상태이고 제 2 스위치(1233)가 온 상태일 때 선택(수행)되며, 외부 저항 모드는 제 1 및 제 2 스위치(1223, 1233) 모두가 오프 상태일 때 선택(수행)될 수 있다.

[0047] 또한, 전류 모드는 기 설정된 제 1 저항 값(예컨대, 1M 오옴(ohm) 이하의 저항 값) 미만의 센싱 값을 분석하기 위한 모드일 수 있고, 저항 모드는 기 설정된 제 1 저항 값과 기 설정된 제 2 저항 값(예컨대, 10M 오옴(ohm) 이상의 저항 값) 사이의 센싱 값(예컨대, 1M 오옴 ?? 10M 오옴)을 분석하기 위한 모드일 수 있으며, 외부 저항 모드는 기 설정된 제 2 저항 값(예컨대, 10M 오옴(ohm) 이상의 저항 값) 이상의 센싱 값을 분석하기 위한 모드일 수 있다. 여기에서, 기 설정된 제 2 저항 값은 기 설정된 제 1 저항 값보다 상대적으로 큰 저항 값을 갖는다.

[0048] 즉, 전류 모드가 디폴트로 설정된 상태(제 1 스위치(1223)는 온 상태, 제 2 스위치(1233)는 오프 상태)에서 센서를 통해 감지된 다수의 가스 센서용 채널(CH2 ~ CH8)중 어느 한 채널의 센싱 값(저항 값)이 1M 오옴(ohm) 이하이면 전류 모드가 그대로 유지되고, 어느 한 채널의 센싱 값(저항 값)이 1M 오옴(ohm)에서부터 10M 오옴(ohm) 사이의 값을 가지면 저항 모드로 전환(제 1 스위치(1223)는 오프 상태, 제 2 스위치(1233)는 온 상태)되며, 어느 한 채널의 센싱 값(저항 값)이 10M 오옴(ohm) 이상이면 외부 저항 모드로 진행(제 1 스위치(1223) 및 제 2 스위치(1233) 모두 오프 상태)된다.

[0049] 그리고, 제 2 전류원 결정부(125)는 전류 용량이 각각 다른 다수의 전류원 중 상대적으로 전류 용량이 가장 작은 전류원인 최하위 전류원(LSB 전류원)에서부터 전류 용량이 작은 순서에 따라 상위 전류원으로 순차적으로 켜나가면서 가스 센서를 통해 감지한 센싱 값(CH2 ~ CH8 채널 중 어느 한 채널의 센싱 값)의 분석에 필요한 전류원을 결정하는 등의 기능을 제공할 수 있다.

[0050] 이를 위해, 제 2 전류원 결정부(125)는 제 2 전압 값과 기 설정된 기준 전압 값을 비교하는 제 2 전압 비교기(1251)와 이 제 2 전압 비교기(1251)의 하이 또는 로우 레벨의 출력에 의거하여 최하위 비트에서부터 최상위 비트까지 순차적으로 기 설정된 n비트 수만큼의 디지털 데이터를 출력하는 제 2 SAR 디지털 로직부(1253) 등을 포함할 수 있다.

[0051] 여기에서, 제 2 SAR 디지털 로직부(1253)의 출력 값(OUT<2>)은 제어부(130)로 전달되는데, 제어부(130)는 출력 값(OUT<2>)이, 예컨대 1M 오옴 미만이면 전류 모드를 유지시키고(제 1 스위치(1223)는 온 상태, 제 2 스위치(1233)는 오프 상태), 출력 값(OUT<2>)이, 예컨대 1M 오옴에서 10M 오옴 사이의 값이면 저항 모드로 전환시키며(제 1 스위치(1223)는 오프 상태, 제 2 스위치(1233)는 온 상태), 출력 값(OUT<2>)이, 예컨대 10M 오옴 이상이면 외부 저항 모드로 진행(제 1 및 제 2 스위치(1223, 1233)는 오프 상태)시키는 등의 기능을 제공할 수 있다.

[0052] 즉, 제어부(130)는 제 2 SAR 디지털 로직부(1253)의 출력 값(OUT<2>)에 의거하여 제 2 전처리부(120)가 전류 모드, 저항 모드 및 외부 저항 모드 중 어느 한 모드를 수행하도록 제어할 수 있다.

[0053] 그리고, ADC 블록(140) 내 제 2 ADC(144)는 제 2 전처리부(120)로부터 전달되는 아날로그 전압 값(가스 센서용 채널의 센싱 값)을 디지털 데이터(OUT<4>)로 변환하는 등의 기능을 제공할 수 있다.

[0054] 한편, 본 발명의 실시 예에서는 제 1 전처리부의 출력 값을 제 1 전압 값으로 정의하고, 제 2 전처리부의 출력 값을 제 2 전압 값으로 정의하였으나, 이것은 설명의 편의와 이해의 증진을 위한 예시일 뿐 본 발명이 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 제 1 전처리부가 제 2 전처리부로, 제 2 전처리부가 제 1 전처리부로, 제 1 전압 값이 제 2 전압 값으로, 제 2 전압 값이 제 1 전압 값으로 각각 변경 정의될 수도 있으며, 이 경우 제 1 전처리부 및 제 2 전처리부에 포함되는 구성부재들 또한 동일한 기준으로 명칭이 변경될 수 있으며, ADC 블록 내의 두 ADC 또한 명칭이 변경될 수 있다.

[0055] 이상의 설명은 본 발명의 기술사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경 등이 가능함을 쉽게 알 수 있을 것이다. 즉, 본 발명에 개시된 실시 예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것으로서, 이러한 실시 예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다.

[0056] 따라서, 본 발명의 보호 범위는 후술되는 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

[0057] 100 : 다중 채널 어레이

110 : 제 1 전처리부

111, 122 : 제 1 모드부

112, 123 : 제 2 모드부

113, 124 : 제 3 모드부

114 : 제 1 전류원 결정부

115 : 내부 온도 센서

116, 121 : 멀티플렉서

120 : 제 2 전처리부

125 : 제 2 전류원 결정부

130 : 제어부

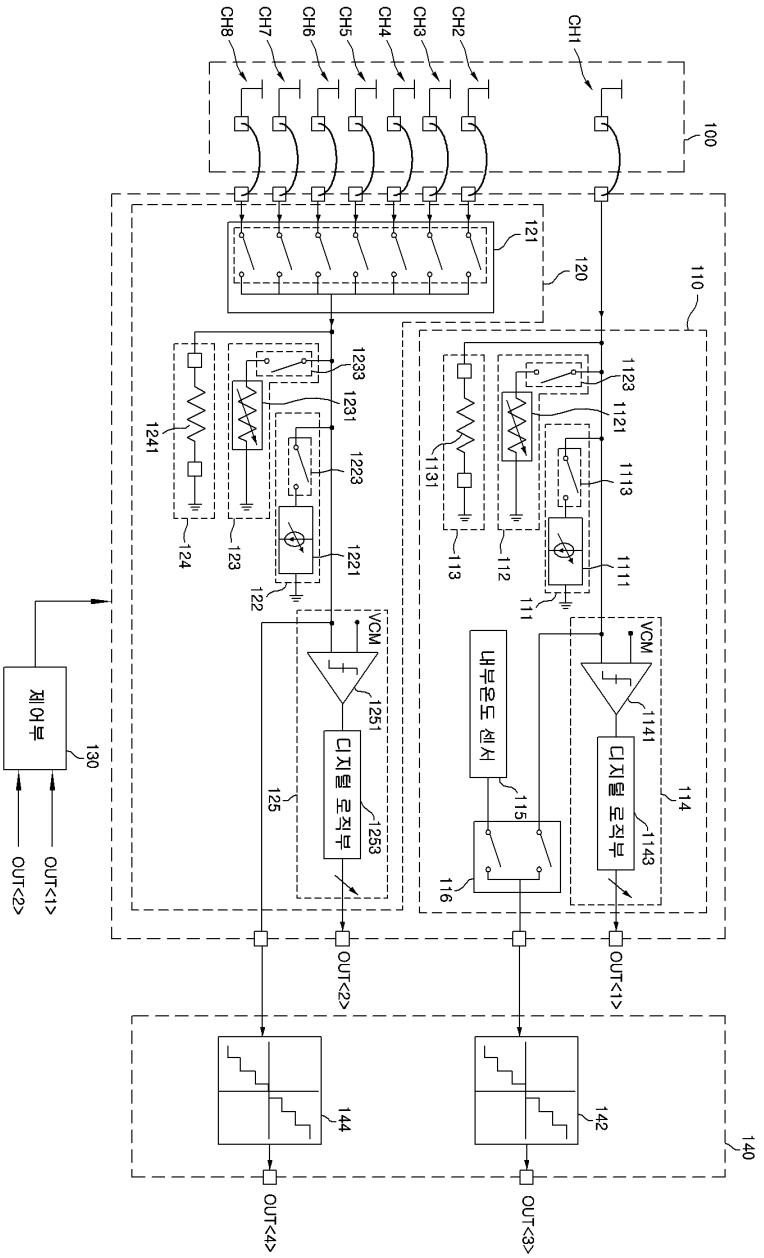
140 : ADC 블록

142 : 제 1 ADC

144 : 제 2 ADC

도면

도면1


CH8
CH7
CH6
CH5
CH4
CH3
CH2
CH1
100
110
120
121
1233
1231
1223
1221
1241
124
123
122
VCM
1251
디지털 로직부
1253
125
제어부
130
OUT<2>
OUT<1>
1123
1121
1113
1111
1131
113
112
111
내부온도 센서
115
116
114
1141
1143
OUT<2>
OUT<1>
140
144
142
OUT<4>
OUT<3>

도면2

