



(51) 국제특허분류:

G01N 27/04 (2006.01)

G01N 33/00 (2006.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2017/006611

(22) 국제출원일:

2017년 6월 22일 (22.06.2017)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2017-0008084 2017년 1월 17일 (17.01.2017) KR

(71) 출원인: 울산과학기술원 (ULSAN NATIONAL INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) [KR/KR];
44919 울산시 울주군 언양읍 유니스트길 50, Ulsan (KR).

(72) 발명자: 김재준 (KIM, Jae Joon); 44919 울산시 울주군 언양읍 유니스트길 50, 울산과학기술원, Ulsan (KR). 최수빈 (CHOI, Subin); 44919 울산시 울주군 언양읍 유니

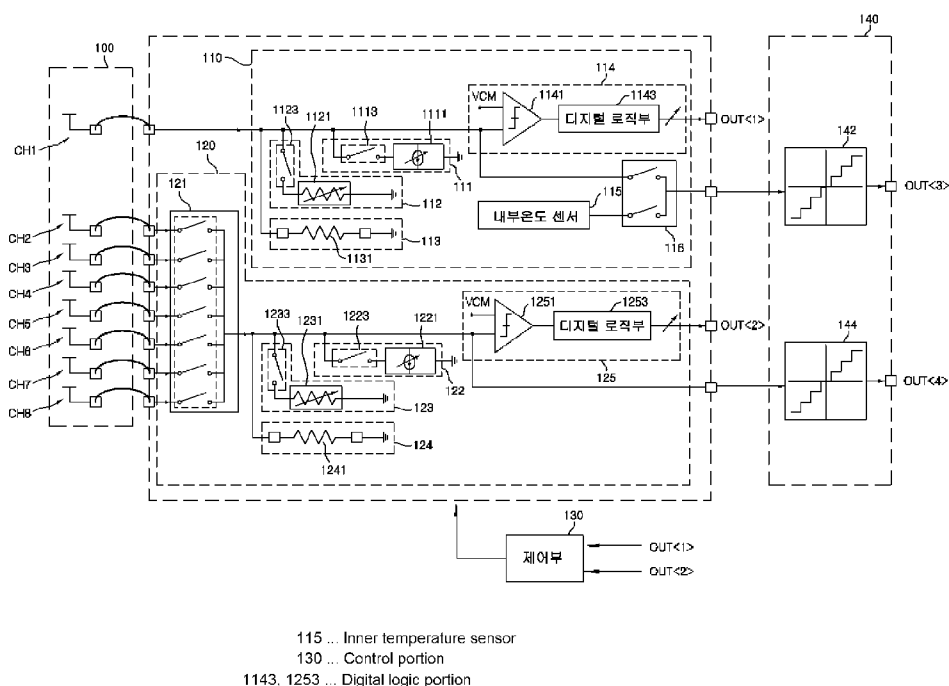
스트길 50, 울산과학기술원, Ulsan (KR). 박경환 (PARK, Kyeong-Hwan); 44919 울산시 울주군 언양읍 유니스트길 50, 울산과학기술원, Ulsan (KR).

(74) 대리인: 제일특허법인 (FIRSTLAW P.C.); 06775 서울시 서초구 마방로 60, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: MULTICHANNEL RESISTANCE-TYPE GAS SENSOR SYSTEM

(54) 발명의 명칭: 다중 채널 저항형 가스센서 시스템



(57) Abstract: A multichannel resistance-type gas sensor system comprises: a multichannel array having multiple gas sensor channels connected to multiple resistance-type gas sensors, respectively; a first preprocessing portion for analyzing a sensing value acquired from one of the multiple gas sensor channels and outputting a first voltage value corresponding thereto, by using a mode selected from a current mode, a resistance mode, and an external resistance mode; a first ADC for converting the first voltage value into digital data; and a control portion for controlling the first preprocessing portion so as to perform one of the modes. In the current mode, a sensing value equal to or smaller than a preset first resistance value can be analyzed. In the external resistance mode, a sensing value equal to or larger than a preset second resistance value can be analyzed. In the resistance mode, a sensing value larger than the preset first

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

resistance value and smaller than the preset second resistance value can be analyzed.

(57) 요약서: 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 선택된 하나의 모드를 이용하여 다수의 가스 센서용 채널 중 어느 한 채널로부터 획득된 센싱 값을 분석하여 그에 상응하는 제 1 전압 값을 출력하는 제 1 전처리부와, 제 1 전압 값을 디지털 데이터로 변환하는 제 1 ADC와, 제 1 전처리부가 어느 한 모드를 수행하도록 제어하는 제어부를 포함한다. 전류 모드에서는 기 설정된 제 1 저항 값 이하의 센싱 값이 분석되고, 외부 저항 모드에서는 기 설정된 제 2 저항값 이상의 센싱 값이 분석되며, 저항 모드에서는 기 설정된 제 1 저항 값보다 크고, 기 설정된 제 2 저항 값보다 작은 센싱 값이 분석될 수 있다.

명세서

발명의 명칭: 다중 채널 저항형 가스센서 시스템

기술분야

- [1] 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 시스템(MULTI-CHANNEL RESISTANCE-TYPE GAS SENSOR SYSTEM)에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 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.
- [3] 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.
- [4] 한편, 종래의 센서 모니터링 장치는 고해상도 모드를 통해 센싱 값을 분석하는데, 가스 센서를 통해 센싱되는 저항 값들이 모니터링의 대상물질에 따라 수십 내지 수백 K (kilo) 오옴(ohm)에서부터 수 내지 수십 M (mega) 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.
- [5] 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.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 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.

- [7] 또한, 본 발명은 상대적으로 가장 작은 전류 셀인 최하위 전류원(LSB 전류원)에서부터 상위 전류원으로 순차적으로 커 나가면서 가스 센서를 통해 감지한 센싱 값의 분석에 필요한 전류원을 결정할 수 있는 다중 채널 저항형 가스센서 시스템을 제안하고자 한다.
- [8] 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.

과제 해결 수단

- [9] 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 이하의 센싱 값을 분석하기 위한 모드이고, 상기 외부 저항 모드는, 상기 기 설정된 제 1 저항 값보다 상대적으로 큰 저항 값을 갖는 기 설정된 제 2 저항 값 이상의 센싱 값을 분석하기 위한 모드이고, 상기 저항 모드는, 상기 기 설정된 제 1 저항 값보다 크고, 상기 기 설정된 제 2 저항 값보다 작은 센싱 값을 분석하기 위한 모드인 다중 채널 저항형 가스센서 시스템을 제공한다.
- [10] 본 발명의 상기 제 1 전처리부는, 전류 DAC(Digital to Analog Converter) 및 가스 센서용 채널 라인과 상기 전류 DAC의 사이를 연결하는 제 1 스위치를 포함하는 제 1 모드부와, 저항 DAC 및 상기 가스 센서용 채널 라인과 상기 저항 DAC의 사이를 연결하는 제 2 스위치를 포함하는 제 2 모드부와, 상기 가스 센서용 채널 라인에 연결되는 외부 저항을 포함하는 제 3 모드부를 포함할 수 있다.
- [11] 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.
- [12] 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.
- [13] 본 발명의 상기 제 3 모드부는, 상기 제 1 스위치와 제 2 스위치가 오프 상태일 때 상기 외부 저항 모드를 선택할 수 있다.
- [14] 본 발명의 상기 제 1 전처리부는, 전류 용량이 각각 다른 다수의 전류원을 상대적으로 전류 용량이 가장 작은 전류원인 최하위 전류원(LSB 전류원)에서부터 상위 전류원으로 순차적으로 커 나가면서 각 저항형 가스 센서를 통해 감지한 센싱 값의 분석에 필요한 전류원을 결정하는 제 1 전류원

결정부를 더 포함할 수 있다.

- [15] 본 발명의 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 n 비트 수만큼의 디지털 데이터를 출력하는 제 1 SAR 디지털 로직부를 포함할 수 있다.
- [16] 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.
- [17] 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.
- [18] 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.
- [19] 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.
- [20] 본 발명의 상기 제 3 모드부는, 상기 제 1 스위치와 제 2 스위치가 오프 상태일 때 상기 외부 저항 모드를 선택할 수 있다.
- [21] 본 발명의 상기 제 2 전처리부는, 전류 용량이 각각 다른 다수의 전류원을 상대적으로 전류 용량이 가장 작은 전류원인 최하위 전류원(LSB 전류원)에서부터 상위 전류원으로 순차적으로 켜 나가면서 온도 센서를 통해 감지한 센싱 값의 분석에 필요한 전류원을 결정하는 제 2 전류원 결정부를 더 포함할 수 있다.
- [22] 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 n 비트 수만큼의 디지털 데이터를 출력하는 제 2 SAR 디지털 로직부를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [23] 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.

- [24] 또한, 본 발명은 상대적으로 가장 작은 전류 셀인 최하위 전류원(LSB 전류원)에서부터 상위 전류원으로 순차적으로 커 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

- [25] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 다중 채널 저항형 가스센서 시스템에 대한 블록구성이다.
- [26] 도 2는 본 발명에 따라 바이너리 리서치를 통해 전류 값을 결정하는 방식을 설명하기 위한 그래프이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [27] 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.
- [28] 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.
- [29] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 상세하게 설명한다.
- [30] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 다중 채널 저항형 가스센서 시스템에 대한 블록구성이다.
- [31] 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.
- [32] 먼저, 다중 채널 어레이(100)는 온도 센서(도시 생략)에 연결되는 히터 저항용 채널(CH1)과 다수의 저항형 가스 센서(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.

- [33] 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.
- [34] 이를 위해, 제 1 전처리부(110)는 제 1 모드부(111)와, 제 2 모드부(112)와, 제 3 모드부(113)와, 제1 전류원 결정부(114)를 포함할 수 있다. 제 1 모드부(111)는 전류 DAC(1111)(Digital to Analog Converter) 및 히터 저항용 채널 라인과 전류 DAC(1111)의 사이를 연결하는 제 1 스위치(1113)를 포함한다. 제 2 모드부(112)는 저항 DAC(1121) 및 히터 저항용 채널 라인과 저항 DAC(1121)의 사이를 연결하는 제 2 스위치(1123)를 포함한다. 제 3 모드부(113)는 히터 저항용 채널 라인에 연결되는 외부 저항(1131)을 포함한다. 이때, 외부 저항(1131)은 착탈이 자유롭게 삽입되는 구조(또는 형태)를 가질 수 있다.
- [35] 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.
- [36] 또한, 전류 모드는 기 설정된 제 1 저항 값(예컨대, 1M 오옴(ohm) 이하의 저항 값) 이하의 센싱 값을 분석하기 위한 모드일 수 있고, 외부 저항 모드는 기 설정된 제 2 저항 값(예컨대, 10M 오옴(ohm) 이상의 저항 값) 이상의 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 있다. 여기에서, 기 설정된 제 2 저항 값은 기 설정된 제 1 저항 값보다 상대적으로 큰 저항 값을 갖는다.
- [37] 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)과 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.
- [38] 제 1 전류원 결정부(114)는, 온도 센서를 통해 감지한 센싱 값(CH1 채널의 센싱 값)의 분석에 필요한 전류원을 결정하는 등의 기능을 제공할 수 있다. 필요한 전류원 결정을 위해, 전류 DAC를 이용하여 가스센서의 저항값 범위를 찾는 경우, 일반적인 SAR (successive approximation register) 디지털로직(Digital Logic)을 이용하면 갑작스럽게 고전압이 걸려 회로가 손상될 수도 있기 때문에, 본 실시예에서는 별도의 고전압 보호 알고리즘에 의해 회로의 손상을 방지한다.

- [39] 일례로서 도 2에 도시된 바와 같이, 제 1 전류원 결정부(114)는 전류 용량이 각각 다른 다수의 전류원 중 상대적으로 전류 용량이 가장 작은 전류원인 최하위 전류원(LSB 전류원)에서부터 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.
- [40] 도 2를 참조하면, 전술한 본 실시예에서의 고전압 보호 알고리즘에 따르면, 최하위 전류원(LSB)부터 하나씩 켜나가다가 VCM(전체 전압의 절반)이 넘어가면 그 넘어간 지점의 전류원을 MSB 전류원으로 잡고 바이너리 리서치(Binary research)를 통해 전류값을 결정하게 된다. 이러한 방법을 통하게 되면 지원 가능한 범위내의 저항 값이 연결되어있는 경우에 최대 전압을 넘는 고전압이 회로에 걸리지 않게 된다.
- [41] 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.
- [42] 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 이하이면 전류 모드를 유지시키고(제 1 스위치(1113)는 온 상태, 제 2 스위치(1123)는 오프 상태), 출력 값(OUT<1>)이, 예컨대 1M 오옴과 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.
- [43] 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.
- [44] 또한, 제 1 전처리부(110)는 내부 온도 센서(115)와 멀티플렉서(116) 등을 더 포함할 수 있다. 내부 온도 센서(115)는 가스센서 시스템이 탑재된 장비 또는 장착된 공간의 내부 온도를 센싱한다. 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.
- [45] 그리고, ADC 블록(140) 내 제 1 ADC(142)는 멀티플렉서(116)를 통해 입력되는 저항형 히터의 아날로그 전압 값(또는 센싱된 내부 온도 대응의 아날로그 전압 값)을 디지털 데이터(OUT<3>)로 변환하여 제어부(130)로 전달하는 등의 기능을 제공할 수 있다. 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.

[46] 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.

[47] 이를 위해, 제 2 전처리부(120)는 제 1 모드부(122)와, 제 2 모드부(123)와, 제 3 모드부(124) 및 제2 전류원 결정부 등을 포함할 수 있다. 제 1 모드부(122)는 멀티플렉서(121), 전류 DAC(1221) 및 가스 센서용 채널 라인과 전류 DAC(1221)의 사이를 연결하는 제 1 스위치(1223)를 포함한다. 제 2 모드부(123)는 저항 DAC(1231) 및 가스 센서용 채널 라인과 저항 DAC(1231)의 사이를 연결하는 제 2 스위치(1233)를 포함한다. 제 3 모드부(124)는 가스 센서용 채널 라인에 연결되는 외부 저항(1241)을 포함한다. 이때, 외부 저항(1241)은 착탈이 자유롭게 삽입되는 구조(또는 형태)를 가질 수 있다.

[48] 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.

[49] 또한, 전류 모드는 기 설정된 제 1 저항 값(예컨대, 1M 오옴(ohm) 이하의 저항 값) 이하의 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 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.

[50] 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)과 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.

[51] 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 상위 전류원으로 순차적으로 켜 나가면서 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.

- [52] 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.
- [53] 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 이하이면 전류 모드를 유지시키고(제 1 스위치(1223)는 온 상태, 제 2 스위치(1233)는 오프 상태), 출력 값(OUT<2>)이, 예컨대 1M 오옴과 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.
- [54] 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.
- [55] 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.
- [56] 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.
- [57] 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.
- [58] 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.

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 상기 다수의 저항형 가스 센서를 통해 감지한 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 이하의 센싱 값을 분석하기 위한 모드이고,
상기 외부 저항 모드는,
상기 기 설정된 제 1 저항 값보다 큰 저항 값을 갖는 기 설정된 제 2 저항 값 이상의 센싱 값을 분석하기 위한 모드이며,
상기 저항 모드는,
상기 기 설정된 제 1 저항 값보다 크고, 상기 기 설정된 제 2 저항 값보다 작은 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 스위치를 포함하는 제 1 모드부와,
저항 DAC 및 상기 가스 센서용 채널 라인과 상기 저항 DAC의 사이를 연결하는 제 2 스위치를 포함하는 제 2 모드부와,
상기 가스 센서용 채널 라인에 연결되는 외부 저항을 포함하는 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 전류원을 상대적으로 전류 용량이 가장 작은 전류원인 최하위 전류원(LSB 전류원)에서부터 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.

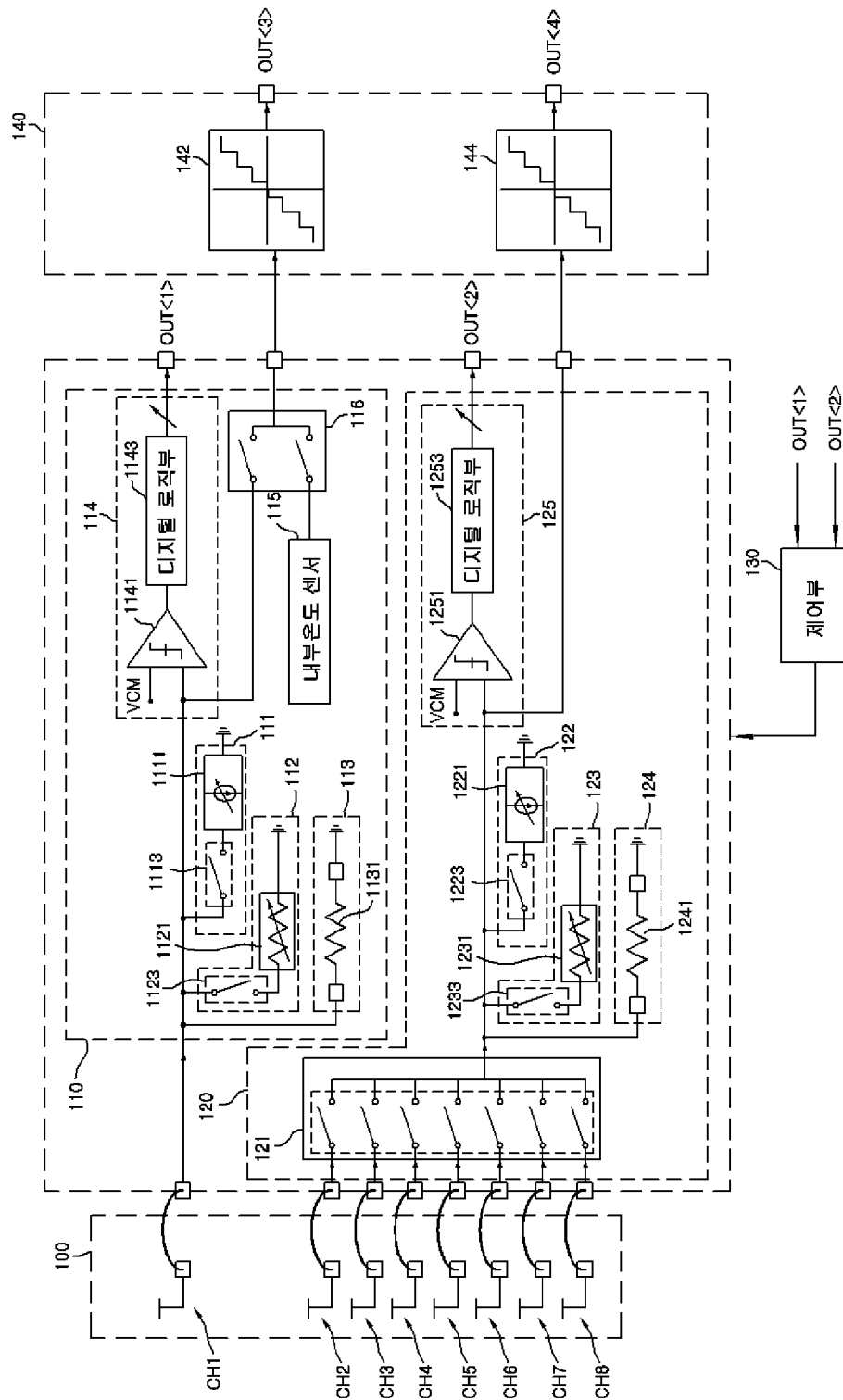
[청구항 8] 제 1 항에 있어서,
상기 다중 채널 어레이는,
온도 센서에 연결되는 적어도 하나의 히터 저항용 채널을 더 포함하고,
상기 가스센서 시스템은,
상기 전류 모드, 상기 저항 모드 및 상기 외부 저항 모드 중 어느 하나의 모드를 선택하고, 상기 선택된 하나의 모드를 이용하여 상기 히터 저항용 채널로부터 획득된 센싱 값을 분석하여 그에 상응하는 제 2 전압 값을 출력하는 제 2 전처리부와,
상기 제 2 전압 값을 디지털 데이터로 변환하는 제 2 ADC(Analog to Digital Converter)
를 더 포함하는 다중 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,

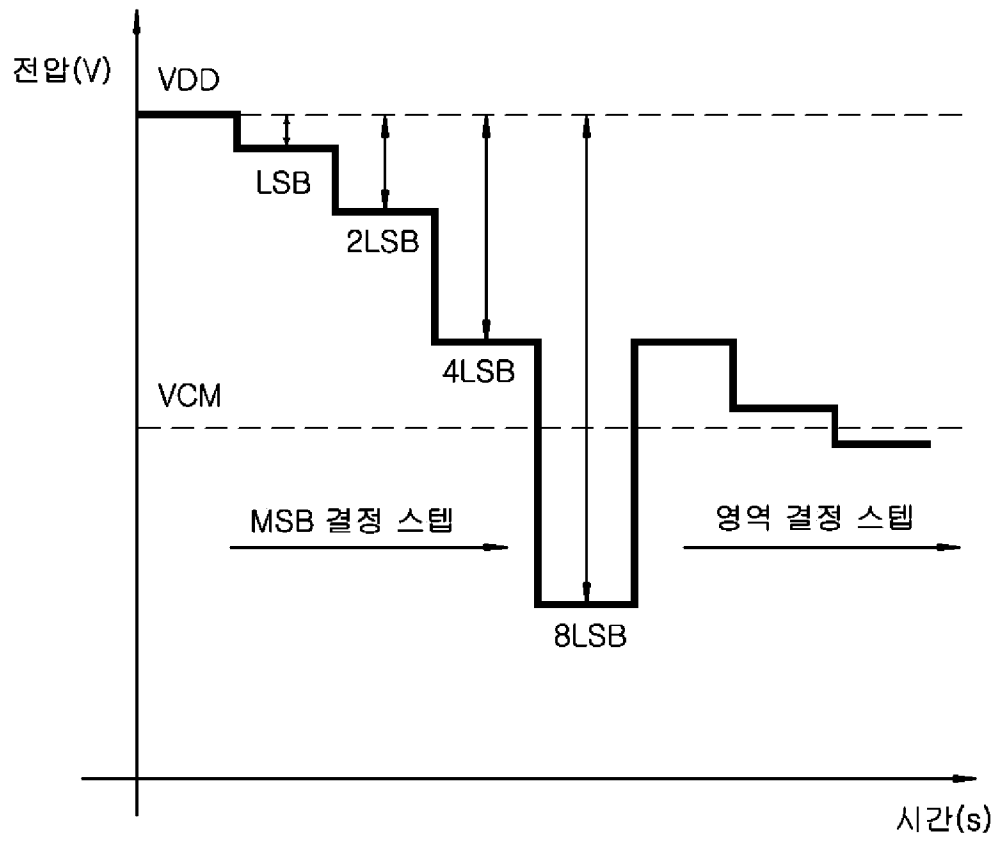
저항 DAC 및 상기 히터 저항용 채널 라인과 상기 저항 DAC의 사이를 연결하는 제 2 스위치로 구성되는 제 2 모드부와,
상기 히터 저항용 채널 라인에 연결되는 외부 저항으로 된 제 3 모드부를 포함하는 다중 채널 저항형 가스센서 시스템.

- [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 전류원을 상대적으로 전류 용량이 가장 작은 전류원인 최하위 전류원(LSB 전류원)에서부터 상위 전류원으로 순차적으로 켜 나가면서 온도 센서를 통해 감지한 상기 센싱 값의 분석에 필요한 전류원을 결정하는 제 2 전류원 결정부를 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 로직부를 포함하는 다중 채널 저항형 가스센서 시스템.

[51]



[도2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2017/006611

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01N 27/04(2006.01)i, G01N 33/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01N 27/04; G01N 27/00; G01R 27/00; G01R 19/22; G01N 21/66; G01R 15/04; G01R 19/00; H03F 3/04; G01N 33/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: multiple, gas, sensor, resistance, mode

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2007-0061042 A (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) 13 June 2007 See paragraphs [0004], [0026], [0048]-[0050] and figures 1-3.	1-14
Y	KR 10-1521091 B1 (UNIST ACADEMY-INDUSTRY RESEARCH CORPORATION) 20 May 2015 See paragraphs [0002]-[0012], [0022]-[0037], [0040]-[0043] and figures 3-4, 5a-5b, 6a.	1-14
A	KR 10-2010-0025832 A (KOREA INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) 10 March 2010 See paragraphs [0033]-[0078] and figures 1-6.	1-14
A	US 2014-0333289 A1 (WEE et al.) 13 November 2014 See paragraphs [0030]-[0040], [0059] and figures 1-5.	1-14
A	KR 10-2005-0051725 A (SONG, Eui Ho et al.) 02 June 2005 See paragraphs [0023]-[0035] and figures 1-2.	1-14



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 SEPTEMBER 2017 (26.09.2017)

Date of mailing of the international search report

26 SEPTEMBER 2017 (26.09.2017)

Name and mailing address of the ISA/KR



Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Sconsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2017/006611

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2007-0061042 A	13/06/2007	KR 10-0825717 B1	29/04/2008
KR 10-1521091 B1	20/05/2015	NONE	
KR 10-2010-0025832 A	10/03/2010	KR 10-1007243 B1	13/01/2011
US 2014-0333289 A1	13/11/2014	JP 2015-505032 A	16/02/2015
		JP 6027625 B2	16/11/2016
		KR 10-1236977 B1	26/02/2013
		WO 2013-085111 A1	13/06/2013
KR 10-2005-0051725 A	02/06/2005	KR 10-0603971 B1	24/07/2006

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

G01N 27/04(2006.01)i, G01N 33/00(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

G01N 27/04; G01N 27/00; G01R 27/00; G01R 19/22; G01N 21/66; G01R 15/04; G01R 19/00; H03F 3/04; G01N 33/00

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 다중, 가스, 센서, 저항, 모드

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2007-0061042 A (한국전자통신연구원) 2007.06.13 단락 [0004], [0026], [0048]-[0050] 및 도면 1-3 참조.	1-14
Y	KR 10-1521091 B1 (국립대학법인 울산과학기술대학교 산학협력단) 2015.05.20 단락 [0002]-[0012], [0022]-[0037], [0040]-[0043] 및 도면 3-4, 5a-5b, 6a 참조.	1-14
A	KR 10-2010-0025832 A (한국과학기술연구원) 2010.03.10 단락 [0033]-[0078] 및 도면 1-6 참조.	1-14
A	US 2014-0333289 A1 (WEE et al.) 2014.11.13 단락 [0030]-[0040], [0059] 및 도면 1-5 참조.	1-14
A	KR 10-2005-0051725 A (송의호 등) 2005.06.02 단락 [0023]-[0035] 및 도면 1-2 참조.	1-14

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2017년 09월 26일 (26.09.2017)

국제조사보고서 발송일

2017년 09월 26일 (26.09.2017)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

이현길

전화번호 +82-42-481-8525



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2007-0061042 A	2007/06/13	KR 10-0825717 B1	2008/04/29
KR 10-1521091 B1	2015/05/20	없음	
KR 10-2010-0025832 A	2010/03/10	KR 10-1007243 B1	2011/01/13
US 2014-0333289 A1	2014/11/13	JP 2015-505032 A	2015/02/16
		JP 6027625 B2	2016/11/16
		KR 10-1236977 B1	2013/02/26
		WO 2013-085111 A1	2013/06/13
KR 10-2005-0051725 A	2005/06/02	KR 10-0603971 B1	2006/07/24