



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0019644
(43) 공개일자 2023년02월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01N 27/12 (2006.01) G01N 27/04 (2006.01)
G01N 33/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01N 27/129 (2013.01)
G01N 27/046 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2021-0101406
(22) 출원일자 2021년08월02일
심사청구일자 2021년08월02일

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

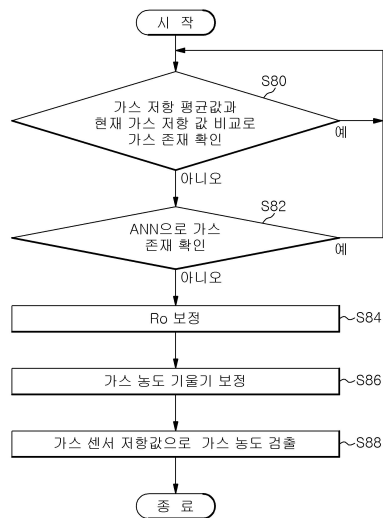
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 가스 센서를 자가 보정하는 방법 및 상기 방법을 수행하는 가스 센서 보정 시스템

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 가스 농도를 측정하는 가스 센서를 포함하는 가스 측정 시스템의 가스 농도 측정 제어 방법은 상기 가스 센서에 의한 가스 농도 측정을 위한 상기 가스 센서의 기준 저항값을 저장하는 단계, 상기 가스 센서를 이용하여, 상기 가스 농도 측정을 시작한 이후의 제 1 시점에 상기 가스 센서의 주변에 가스가 있는지 여부를 판단하는 단계, 상기 제 1 시점에 상기 가스 센서의 주변에 가스가 없다고 판단된 경우, 상기 제 1 시점에서의 상기 가스 센서의 저항값을 상기 기준 저항값으로서 업데이트하는 단계를 포함할 수 있다.

대표도 - 도8



(52) CPC특허분류

G01N 27/123 (2013.01)

G01N 33/0006 (2013.01)

G01N 33/0008 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1415173544
과제번호	20013061
부처명	산업통상자원부
과제관리(전문)기관명	한국산업기술평가관리원
연구사업명	소재부품기술개발(R&D)
연구과제명	모빌리티기반 경보용 센서 융합기술 개발
기 여 율	40/100
과제수행기관명	주식회사 이엘티센서
연구기간	2021.03.01 ~ 2021.12.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1415171244
과제번호	P0011884
부처명	산업통상자원부
과제관리(전문)기관명	한국산업기술진흥원
연구사업명	산업기술국제협력(R&D)
연구과제명	제조산업용 펜탄 가스 센서와 센서플랫폼 개발
기 여 율	40/100
과제수행기관명	주식회사 비전아이티
연구기간	2020.12.01 ~ 2021.11.30

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711126212
과제번호	2018-0-00756-004
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	정보통신기획평가원
연구사업명	차세대초소형IoT기술개발(R&D)
연구과제명	Disposable IoT 환경 및 생체신호 나노센서 개발
기 여 율	20/100
과제수행기관명	울산과학기술원
연구기간	2021.01.01 ~ 2021.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

가스 농도를 측정하는 가스 센서를 포함하는 가스 측정 시스템의 가스 농도 측정 제어 방법에 있어서,

상기 가스 센서에 의한 가스 농도 측정을 위한 상기 가스 센서의 기준 저항값을 저장하는 단계;

상기 가스 센서를 이용하여, 상기 가스 농도 측정을 시작한 이후의 제 1 시점에 상기 가스 센서의 주변에 가스가 있는지 여부를 판단하는 단계;

상기 제 1 시점에 상기 가스 센서의 주변에 가스가 없다고 판단된 경우, 상기 제 1 시점에서의 상기 가스 센서의 저항값을 상기 기준 저항값으로서 업데이트하는 단계를 포함하는

가스 농도 측정 제어 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 시점에 상기 가스 센서의 주변에 가스가 있는지 여부를 판단하는 단계는,

상기 제 1 시점부터 소정 시간 이전까지의 제 1 시간 윈도우 동안 주기적으로 상기 가스 센서의 저항값을 측정하는 단계와,

상기 제 1 시간 윈도우 내에서 측정된 상기 가스 센서의 저항값의 평균값 및 상기 제 1 시점에 측정된 상기 가스 센서의 저항값을 기초로 상기 가스 센서의 주변에 가스가 있는지 여부를 판단하는 단계를 포함하는,

가스 농도 측정 제어 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 시점에 상기 가스 센서의 주변에 가스가 있는지 여부를 판단하는 단계는,

상기 가스 센서의 저항값에 대한 패턴인식 알고리즘 및 상기 제 1 시점에서의 상기 가스 센서의 저항값을 통해 상기 가스 센서 주변에 가스가 있는지 여부를 판단하는 것인

가스 농도 측정 제어 방법.

청구항 4

가스 농도를 측정하는 가스 센서를 포함한 가스 측정 시스템의 가스 농도 측정 제어 방법에 있어서,

상기 가스 센서에 의한 가스 농도 측정을 위한 상기 가스 센서의 기준 저항값 및 가스 농도 계수를 획득하는 단계;

상기 가스 센서를 이용하여, 제 1 시점에 상기 가스 센서의 주변에 가스가 있는지 여부를 판단하는 단계;

상기 제 1 시점에 상기 가스 센서의 주변에 가스가 없다고 판단된 경우, 상기 제 1 시점에서의 상기 가스 센서의 측정된 저항값을 제 1 저항값으로서 획득하고, 상기 기준 저항값으로 업데이트 하는 단계;

상기 가스 센서를 이용하여, 제 1 시점 이후의 제 2 시점에 상기 가스 센서의 주변에 가스가 있는지 여부를 판단하는 단계;

상기 제 2 시점에 상기 가스 센서의 주변에 가스가 없다고 판단된 경우, 상기 제 1 시점에서의 상기 가스 센서의 측정된 저항값을 상기 제 2 저항값으로서 획득하고, 상기 기준 저항값으로 업데이트하는 단계;

상기 제 1 저항값 및 상기 제 2 저항값을 기초로, 상기 농도 계수를 보정하는 단계;

를 포함하는 가스 농도 측정 제어 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제 1 시점에 상기 가스 센서의 주변에 가스가 있는지 여부를 판단하는 단계는,

상기 제 1 시점부터 소정 시간 이전까지의 제 1 시간 윈도우 동안 주기적으로 상기 가스 센서의 저항값을 측정하는 단계와,

상기 제 1 시간 윈도우 내에서 측정된 상기 가스 센서의 저항값의 평균값 및 상기 제 1 시점에 측정된 상기 가스 센서의 저항값을 기초로 상기 가스 센서의 주변에 가스가 있는지 여부를 판단하는 단계를 포함하는,

가스 농도 측정 제어 방법.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 제 1 시점에 상기 가스 센서의 주변에 가스가 있는지 여부를 판단하는 단계는,

상기 가스 센서의 저항값에 대한 패턴인식 알고리즘 및 상기 제 1 시점에서의 상기 가스 센서의 저항값을 통해 상기 가스 센서 주변에 가스가 있는지 여부를 판단하는 것인

가스 농도 측정 제어 방법.

청구항 7

제 4 항에 있어서,

상기 농도 계수를 보정하는 단계는,

상기 제 1 저항값에 대한 상기 제 2 저항값의 저항값 비가, 소정 임계치 이하가 되는지를 판단하는 단계;

상기 저항값 비가 상기 소정 임계치 이하가 되면, 상기 농도 계수를 조정하는 단계를 포함하는

가스 농도 측정 제어 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 농도 계수를 보정하는 단계는,

상기 저항값 비가 상기 소정 임계치 이하가 되면, 상기 농도 계수값을 상기 저항값의 비에 기초해 감소시키는 것인

가스 농도 측정 제어 방법.

청구항 9

제 4 항에 있어서,

상기 농도 계수를 값을 보정하는 단계는,

상기 제 1 저항값에 대한 상기 제 2 저항값의 저항값 비를 기초로 상기 농도 계수를 조정하는 것인

가스 농도 측정 제어 방법.

청구항 10

제 4 항에 있어서,

상기 가스 센서에 의해 측정되는 상기 제 1 시점에서의 농도는,

상기 기준 저항값, 상기 농도 계수 및 상기 가스센서의 제 1 저항값에 의해 결정되는

가스 농도 측정 제어 방법.

청구항 11

가스 농도를 측정하는 가스 센서 및 상기 가스 센서의 온도를 조정하는 히터를 포함하는 가스 측정 시스템의 가스 농도 측정 제어 방법에 있어서,

상기 가스 센서에 의한 가스 농도 측정을 위한 상기 가스 센서의 기준 온도를 저장하는 단계;

상기 가스 농도 측정을 시작한 이후의 제 1 시점에 상기 가스 센서의 온도를 측정하는 단계; 및

상기 기준 온도 및 상기 제 1 시점에 측정한 상기 가스 센서의 온도에 기초하여, 상기 히터의 전압을 조정하여 상기 가스 센서의 온도를 조정하는 단계를 포함하는

가스 농도 측정 제어 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 가스 센서의 온도를 조정하는 단계는

상기 제 1 시점에 측정한 상기 가스 센서의 온도가 상기 기준 온도보다 높은 경우, 상기 히터의 전압을 증가시키고, 상기 제 1 시점에 측정한 상기 가스 센서의 온도가 상기 기준 온도보다 낮은 경우, 상기 히터의 전압을 감소시키는 것인

가스 농도 측정 제어 방법.

청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 가스 센서의 기준 온도를 저장하는 단계는,

상기 가스 센서의 온도를 측정하는, 상기 온도 센서의 저항 값을 기초로, 상기 기준 온도를 저장하는 것이고

상기 제 1 시점에 상기 가스 센서의 온도를 측정하는 단계는,

상기 제 1 시점에 측정한 상기 온도 센서의 저항 값을 기초로 상기 제 1 시점에 측정한 상기 가스 센서의 온도를 측정하는 것인

가스 농도 측정 제어 방법.

청구항 14

가스 농도를 측정하는 가스 센서; 및

상기 가스 센서를 제어하는 프로세서를 포함하고,

상기 프로세서는,

상기 가스 센서에 의한 가스 농도 측정을 위한 상기 가스 센서의 기준 저항값을 저장하고, 상기 가스 센서를 이용하여, 상기 가스 농도 측정을 시작한 이후의 제 1 시점에 상기 가스 센서의 주변에 가스가 있는지 여부를 판단하며, 상기 제 1 시점에 상기 가스 센서의 주변에 가스가 없다고 판단된 경우, 상기 제 1 시점에서의 상기 가스 센서의 저항값을 상기 기준 저항값으로서 업데이트하는

가스 농도 측정 제어 장치.

청구항 15

컴퓨터 프로그램을 저장하고 있는 컴퓨터 판독 가능 기록매체로서,

상기 컴퓨터 프로그램은,

제 1 항 내지 제 13 항 중 어느 한 항에 따른 방법을 프로세서가 수행하도록 하기 위한 명령어를 포함하는

컴퓨터 판독 가능한 기록매체.

청구항 16

컴퓨터 판독 가능한 기록매체에 저장되어 있는 컴퓨터 프로그램으로서,

상기 컴퓨터 프로그램은,

제 1 항 내지 제 13 항 중 어느 한 항에 따른 방법을 프로세서가 수행하도록 하기 위한 명령어를 포함하는 컴퓨터 프로그램.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 가스 센서에 관한 것으로서, 자세하게는 자가 보정을 제공하는 가스 센서 보정 시스템 및 가스 센서 자가 보정 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 가스 센서는 다양한 용도로 사용될 수 있다. 예를 들면, 가스 센서는 공기청정기에 탑재될 수 있고, 공기청정기 주변 공기의 질을 측정하는데 사용될 수 있다. 또한, 가스 센서는 모바일 폰과 같은 휴대 기기에 포함될 수 있고, 휴대 기기의 사용자가 주변 공기의 질을 인식하는데 사용될 수 있다.

[0003] 종래의 가스 센서는 사용 시간에 따라 가스 센서가 노후화되어 반응성이 변화함에 따라, 정확한 가스 검출이 어려운 문제가 있다. 또한, 이러한 가스 센서의 반응성 데이터 및 데이터 보정을 위해서 직접 가스를 주입하여 측정해야 하므로 반응성 보정에 많은 인력과 시간이 요구된다.

[0004] 특히, 가스 센서 중 MOS(Metal Oxide Semiconductor) 가스 센서는 사용 시간 및 사용 빈도에 따라 회복에 필요한 산소의 흡착이 적어지게 되어 가스 센서 저항 값이 변화하므로 잘못된 가스 농도가 표시될 수 있다. 그뿐 아니라, MOS 가스 센서가 먼지와 같은 이물질이나 설치 위치에 따라서도 쉽게 가스 센서 저항값이 변화하므로 반응성에 변동이 있어 가스 유무를 오판단 하거나, 가스 농도를 잘못 측정하는 문제점이 있다.

[0005] MOS 가스 센서의 반응성이 온도에 민감하므로 보정방안이 필요하나 종래의 측정 데이터를 기반으로 하는 온도 보정 방법들은 특정 센서에 대해서는 비교적 정확하나, 센서마다 온도에 대한 특성이 상이하여 다른 종류의 센서에 동일한 방법을 적용하는 것은 어려우며, 가스 센서의 노후화 진행에 따라 온도 보정의 정확도가 낮다는 문제가 있다.

[0006] 따라서, MOS 가스 센서의 노후화에 대응하는 가스 센서의 반응성 보정방법과, 온도에 따라 변화하는 가스 센서 보정 방법이 문제된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 정확하게 가스를 감지하기 위한 가스 센서에 관한 것으로서, 자가보정을 제공하는 가스 센서 및 가스 감지 방법을 제공하는 것이다.

[0008] 다만, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 이상에서 언급한 것으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 해결하고자 하는 과제는 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 제 1 실시예에 따른 가스 농도를 측정하는 가스 센서를 포함하는 가스 센서 측정 시스템의 가스 농도 측정 제어 방법은, 상기 가스 센서에 의한 가스 농도 측정을 위한 상기 가스 센서의 기준 저항값을 저장하는 단계; 상기 가스 센서를 이용하여, 상기 가스 농도 측정을 시작한 이후의 제 1 시점에 상기 가스 센서의 주변에 가스가 있는지 여부를 판단하는 단계; 상기 제 1 시점에 상기 가스 센서의 주변에 가스가 없다고 판단된 경우, 상기 제 1 시점에서의 상기 가스 센서의 저항값을 상기 기준 저항값으로서 업데이트하는 단계를 포함할 수

있다.

- [0010] 상기 제 1 시점에 상기 가스 센서의 주변에 가스가 있는지 여부를 판단하는 단계는, 상기 제 1 시점부터 소정 시간 이전까지의 제 1 시간 윈도우 동안 주기적으로 상기 가스 센서의 저항값을 측정하는 단계와, 상기 제 1 시간 윈도우 내에서 측정된 상기 가스 센서의 저항값의 평균값 및 상기 제 1 시점에 측정된 상기 가스 센서의 저항값을 기초로 상기 가스 센서의 주변에 가스가 있는지 여부를 판단하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0011] 상기 제 1 시점에 상기 가스 센서의 주변에 가스가 있는지 여부를 판단하는 단계는, 상기 가스 센서의 저항값에 대한 패턴인식 알고리즘 및 상기 제 1 시점에서의 상기 가스 센서의 저항값을 통해 상기 가스 센서 주변에 가스가 있는지 여부를 판단할 수 있다.
- [0012] 본 발명의 제 2 실시예에 따른 가스 농도를 측정하는 가스 센서를 포함한 가스 측정 시스템의 가스 농도 측정 제어 방법에 있어서, 상기 가스 센서에 의한 가스 농도 측정을 위한 상기 가스 센서의 기준 저항값 및 가스 농도 계수를 획득하는 단계; 상기 가스 센서를 이용하여, 제 1 시점에 상기 가스 센서의 주변에 가스가 있는지 여부를 판단하는 단계; 상기 제 1 시점에 상기 가스 센서의 주변에 가스가 없다고 판단된 경우, 상기 제 1 시점에서의 상기 가스 센서의 측정된 저항값을 제 1 저항값으로서 획득하고, 상기 기준 저항값으로 업데이트 하는 단계; 상기 가스 센서를 이용하여, 제 1 시점 이후의 제 2 시점에 상기 가스 센서의 주변에 가스가 있는지 여부를 판단하는 단계; 상기 제 2 시점에 상기 가스 센서의 주변에 가스가 없다고 판단된 경우, 상기 제 1 시점에서의 상기 가스 센서의 측정된 저항값을 상기 제 2 저항값으로서 획득하고, 상기 기준 저항값으로 업데이트하는 단계; 상기 제 1 저항값 및 상기 제 2 저항값을 기초로, 상기 농도 계수를 보정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0013] 상기 제 1 시점에 상기 가스 센서의 주변에 가스가 있는지 여부를 판단하는 단계는, 상기 제 1 시점부터 소정 시간 이전까지의 제 1 시간 윈도우 동안 주기적으로 상기 가스 센서의 저항값을 측정하는 단계와, 상기 제 1 시간 윈도우 내에서 측정된 상기 가스 센서의 저항값의 평균값 및 상기 제 1 시점에 측정된 상기 가스 센서의 저항값을 기초로 상기 가스 센서의 주변에 가스가 있는지 여부를 판단하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 제 1 시점에 상기 가스 센서의 주변에 가스가 있는지 여부를 판단하는 단계는, 상기 가스 센서의 저항값에 대한 패턴인식 알고리즘 및 상기 제 1 시점에서의 상기 가스 센서의 저항값을 통해 상기 가스 센서 주변에 가스가 있는지 여부를 판단할 수 있다.
- [0015] 상기 농도 계수를 보정하는 단계는, 상기 제 1 저항값에 대한 상기 제 2 저항값의 저항값 비가, 소정 임계치 이하가 되는지를 판단하는 단계; 상기 저항값 비가 상기 소정 임계치 이하가 되면, 상기 농도 계수를 조정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0016] 상기 농도 계수를 보정하는 단계는, 상기 저항값 비가 상기 소정 임계치 이하가 되면, 상기 농도 계수값을 상기 저항값의 비에 기초해 감소시키는 것일 수 있다.
- [0017] 상기 농도 계수를 값을 보정하는 단계는 상기 제 1 저항값에 대한 상기 제 2 저항값의 저항값 비를 기초로 상기 농도 계수를 조정하는 것일 수 있다.
- [0018] 상기 가스 센서에 의해 측정되는 상기 제 1 시점에서의 농도는, 상기 기준 저항값, 상기 농도 계수 및 상기 가스센서의 제 1 저항값에 의해 결정될 수 있다.
- [0019] 본 발명의 제 3 실시예에 따른 가스 농도를 측정하는 가스 센서 및 상기 가스 센서의 온도를 조정하는 히터를 포함하는 가스 측정 시스템의 가스 농도 측정 제어 방법은, 상기 가스 센서에 의한 가스 농도 측정을 위한 상기 가스 센서의 기준 온도를 저장하는 단계; 상기 가스 농도 측정을 시작한 이후의 제 1 시점에 상기 가스 센서의 온도를 측정하는 단계; 및 상기 기준 온도 및 상기 제 1 시점에 측정한 상기 가스 센서의 온도에 기초하여, 상기 히터의 전압을 조정하여 상기 가스 센서의 온도를 조정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 가스 센서의 온도를 조정하는 단계는 상기 제 1 시점에 측정한 상기 가스 센서의 온도가 상기 기준 온도보다 높은 경우, 상기 히터의 전압을 증가시키고, 상기 제 1 시점에 측정한 상기 가스 센서의 온도가 상기 기준 온도보다 낮은 경우, 상기 히터의 전압을 감소시키는 것일 수 있다.
- [0021] 상기 가스 센서의 기준 온도를 저장하는 단계는, 상기 가스 센서의 온도를 측정하는, 상기 온도 센서의 저항 값을 기초로, 상기 기준 온도를 저장하는 것이고 상기 제 1 시점에 상기 가스 센서의 온도를 측정하는 단계는, 상기 제 1 시점에 측정한 상기 온도 센서의 저항 값을 기초로 상기 제 1 시점에 측정한 상기 가스 센서의 온도를 측정하는 것일 수 있다.

[0022] 본 발명의 제 4 실시예에 따른 가스 농도 측정 제어 장치는 가스 농도를 측정하는 가스 센서; 및 상기 가스 센서를 제어하는 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는, 상기 가스 센서에 의한 가스 농도 측정을 위한 상기 가스 센서의 기준 저항값을 저장하고, 상기 가스 센서를 이용하여, 상기 가스 농도 측정을 시작한 이후의 제 1 시점에 상기 가스 센서의 주변에 가스가 있는지 여부를 판단하며, 상기 제 1 시점에 상기 가스 센서의 주변에 가스가 없다고 판단된 경우, 상기 제 1 시점에서의 상기 가스 센서의 저항값을 상기 기준 저항값으로서 업데이트할 수 있다.

발명의 효과

[0023] 본 발명의 실시예에 의하면, 가스 센서 저항 값 측정을 통해, 농도 보정 및 가스 센서의 저항 값을 보정함으로써, 시간에 따른 노후화 진행에도 정확한 가스 농도 검출이 가능하며, 가스 센서의 온도를 유지시켜, 가스 센서의 저항 값을 일정하게 유지시킬 수 있으므로 외부 온도의 변화에 의해서도 가스 농도를 정확하게 검출할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 가스 센서 보정 시스템을 나타내는 블록도이다.
 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 가스 센서 농도 보정 프로그램의 기능을 개념적으로 나타내는 블록도이다.
 도 3은 가스 센서의 가스가 없을 때 가스 센서 저항 값에 대한 노후화 정도에 따른 기울기를 나타낸 그래프이다.
 도 4는 가스 센서 샘플 별 가스 농도와 가스 반응성 사이의 상관 관계를 나타내는 그래프이다.
 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 가스가 존재하지 않는다고 판단하는 방법에 따른 결과를 나타내는 그래프이다.
 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 온도 보정 시스템을 나타낸다.
 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 외부온도 변화 대비 온도 보정 방법에 따른 가스 반응성을 나타낸 그래프이다.
 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따라 가스 센서 보정 장치가 가스 센서를 보정하는 방법을 나타내는 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[0026] 본 발명의 실시예들을 설명함에 있어서 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 그리고 후술되는 용어들은 본 발명의 실시예에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

[0027] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 가스 센서 보정 시스템을 나타내는 블록도이다.

[0028] 도 1을 참조하면, 가스 측정 시스템(10)은 가스 센서(20), 온도 센서 (30) 및 가스 농도 측정 제어 장치(100)를 포함할 수 있다.

[0029] 본 명세서에서는, 설명의 편의상, 가스 농도 측정 제어 장치(100)가 가스 센서(20) 및 온도 센서(30)와 구분되는 별개의 장치로 설명하지만, 이에 한정되지 않는다. 즉, 실시예에 따라, 가스 센서(20) 및 온도 센서(30)는 가스 농도 측정 제어 장치 (100)에 포함될 수 있다.

[0030] 가스 센서(20)는 가스 센서(20)의 온도를 조절하는 히터를 포함 할 수 있고, 히터와 가스 센서(20)는 별개의 장치로 구분되어 있을 수도 있다.

[0031] 본 발명에서 가스 센서(20)는 반도체식 가스 센서 중 MOS형 가스 센서이다. 반도체식 가스 센서는 형태별로 별

크형, 후막형, 박막형, MOS형 등이 존재한다. MOS형 가스 센서는 CO, 수소기체, 이산화질소, 메탄 가스 등 거의 모든 종류의 가스를 검출할 수 있어 널리 쓰이고 있다.

- [0032] 가스 센서(20)는 가연성 가스, 환원성 가스, 유기용제가스, 수증기 등이 반응하면 그 가스 센서(20)의 저항이 변화하는 것을 이용하여 가스를 감지한다. 여기에서, 가스 센서(20) 저항이 변화하는 정도는 센서의 동작온도, 습도, 사용시간 등에 의해 달라질 수 있다.
- [0033] 가스 센서(20)는 가스가 없을 때 가스 센서(20)의 저항 값인 R_0 와 현재 가스 센서의 저항 값인 R_s 또는 R_s 의 변화량의 비를 가스 반응성으로 정의할 수 있다. 가스 측정 시스템 (10)은 가스 반응성을 이용하여 현재 가스 농도를 측정할 수 있다.
- [0034] 일반적으로 가스 센서로 가스의 농도를 측정하는 방법은, 초기에 가스가 없는 상태에서 측정한 가스 센서의 저항 값을 R_0 로 하여, 이후 초기에 측정된 고정된 R_0 값과 현재 가스 센서의 저항 값인 R_s 값을 이용하여 계산된 가스 반응성으로 가스 농도를 측정한다.
- [0035] 온도 센서(30)는 히터를 포함할 수 있고, 내부에 온도 센서(30)의 저항을 포함할 수 있다. 온도 센서(30)의 저항은 외부 온도의 영향을 받아 외부 온도의 영향에 따라 온도 센서(30)의 저항 값이 변화할 수 있다.
- [0036] 또한, 히터는 프로세서(110)로부터 수신한 입력 전압 값에 따라 가스 센서(20) 및 온도 센서(30)의 온도를 높이거나 낮출 수 있다.
- [0037] 가스 농도 측정 제어 장치(100)는 프로세서(110), GAS ROIC(GAS Read Out Integrated Circuit, 120), 온도유지 회로(130) 및 메모리(140)를 포함 할 수 있다.
- [0038] 설명의 편의상, 프로세서(110)가 GAS ROIC(120)과 구분되는 별개의 장치로 설명하지만, 이에 한정되지 않는다. 즉, 실시예에 따라, GAS ROIC(120)은 프로세서(110)에 포함될 수 있다.
- [0039] 프로세서(110)는 가스 농도 측정 제어 장치(100)의 전반적인 제어를 할 수 있다.
- [0040] 전반적인 제어를 위해 프로세서(110)는 GAS ROIC(120)으로부터 가스 센서(20) 및 온도 센서(30)의 저항 값을 디지털 신호로 변환된 값을 입력 받을 수 있고, GAS ROIC(120)으로부터 온도유지 회로(130)에서 출력된 히터의 전압 값을 디지털 신호로 변환된 값을 입력 받을 수 있다.
- [0041] 보다 자세하게는, 프로세서(110)는 온도 센서(30)로부터 온도 센서(30)의 저항 값을 입력 받아 온도유지 회로(130)를 제어할 수 있고, 온도유지 회로(130)으로부터 전압 값에 해당하는 값을 입력 받아 가스 센서(20)와 온도 센서(30)히터의 전압을 제어할 수 있다. 이에 따라, 프로세서(110)는 가스 센서(20)와 온도 센서(30)의 온도를 조절할 수 있다.
- [0042] 또한, 프로세서(110)는 메모리(140)로부터 가스센서 농도보정 프로그램(200)과 가스 센서(20)로부터 입력 받은 가스 센서(20)의 저항 값을 이용하여 가스 센서의 가스 농도를 결정할 수 있다.
- [0043] GAS ROIC(120)은 프로세서(110)의 제어를 받아 디지털 신호를 이용하여 가스 센서(20) 및 온도 센서(30)의 히터 전압을 조정할 수 있고, 가스 센서(20)로부터 가스 센서(20)의 저항 값을 입력 받아 디지털 신호로 변환하여 프로세서(110)에 전달할 수 있다.
- [0044] 온도유지 회로(130)는 온도 센서(30)의 저항 값을 이용하여 히터의 전압 값을 일정하게 유지시키도록 전압을 결정할 수 있는 회로일 수 있다. 온도유지 회로(130)는 가스 센서(20) 및 온도 센서(20)의 온도를 일정하게 유지하여 외부 온도 변화에 대한 가스 반응성에 대한 영향을 최소화 할 수 있다. 즉, 온도유지 회로(130)는 외부 온도 변화에도 정확한 가스의 양을 검출할 수 있도록 한다. 보다 자세한 온도유지 회로(130)의 동작은 도 6에서 후술한다.
- [0045] 메모리(140)는 가스센서 농도보정 프로그램(200) 및 가스센서 농도보정 프로그램(200)의 실행에 필요한 정보를 저장할 수 있다.
- [0046] 본 명세서에서 가스센서 농도보정 프로그램(200)은 가스 센서(20)의 저항 값을 이용하여 가스 센서 농도를 보정하는 프로그램 또는 가스 센서 농도를 보정하도록 프로그램된 명령어들을 포함하는 소프트웨어를 의미할 수 있다.
- [0047] 가스센서 농도보정 프로그램(200)의 기능 및/또는 동작에 대하여는 도 2를 통해 상세하게 살펴보기로 한다.

- [0048] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 가스 센서 농도 보정 프로그램의 기능을 개념적으로 나타내는 블록도이다.
- [0049] 도 2를 참조하면, 가스센서 농도보정 프로그램(200)은 농도 계수 보정부(210), Ro 보정부(220) 및 가스 존재 확인부(230)를 포함할 수 있다.
- [0050] 농도 계수 보정부(210)는 Ro값의 시간에 따른 변화를 나타내는 기울기 에 기초하여 가스 농도 계수를 보정할 수 있다.
- [0051] 도 3은 가스 센서의 가스가 없을 때 가스 센서 저항에 대한 노후화 정도에 따른 기울기를 나타낸 그래프이다.
- [0052] 도 3을 참조하면, 먼저 가스 센서에 있어서, 그래프의 x축에 나타나는 시간(T)의 흐름에 따라 다른 가스 센서의 저항 값의 로그 스케일(log scale)에 해당하는 값이 선형적으로 감소하는 것을 확인할 수 있다. 뿐만 아니라, 노후화되지 않은 가스 센서의 저항인 A(Aged)의 시간에 따른 기울기(Slope A)와 노후화된 가스 센서의 저항인 O(Original)의 시간에 따른 기울기(Slope B)를 비교하면, 노후화된 가스 센서의 저항인 A의 시간에 따른 기울기의 절댓값이 같은 시각(T1)에서 O의 기울기보다 작은 것을 확인 할 수 있다.
- [0053] 즉, 가스 센서의 노후화가 진행될수록 가스 센서의 저항 Ro 기울기의 절댓값이 증가하므로, 가스 센서의 저항 Ro 기울기가 가스 센서의 노후화 정도를 나타낸다고 볼 수 있다. 따라서, Ro 의 기울기를 알면, 가스 센서의 노후화에 따른 가스 센서의 농도 계수를 보정할 수 있다.
- [0054] 도 4는 가스 센서 샘플 별 가스 농도와 가스 반응성 사이의 상관 관계를 나타내는 그래프이다.
- [0055] 도 4를 더 참조하면, 가스 농도(Concentration)의 로그 스케일 값(도 4의 X축)과 가스 반응성(도 4의 Y축) 사이의 상관관계는 다양한 가스 센서의 샘플(Sample 1 내지 Sample 4)에 관계없이 선형적 관계를 갖는다. 따라서, 농도 계수 보정부(210)는 가스 농도(Concentration)의 로그 스케일 값(도 4의 X축)과 가스 반응성(도 4의 Y축) 사이의 선형적 관계를 이용하여, 가스 반응성을 측정함으로써 가스 농도를 검출할 수 있다.
- [0056] 보다 자세하게는, 가스 농도의 로그 스케일 값과 가스 반응성 사이의 상관관계는 아래의 수학적 식 1과 같은 관계를 가지므로, 이를 이용하여 가스 농도를 측정할 수 있다.

수학적 식 1

$$\frac{R_s}{R_o} = \ln(\text{가스 농도}) * S + 1$$

- [0057]
- [0058] 여기서, Rs/Ro는 가스 반응성을 나타내고, 가스 농도는 현재 가스 농도를 나타내며, S는 가스 농도 계수를 나타낸다.
- [0059] Ro 기울기와 가스 농도 계수 사이의 상관관계는 복수 개의 가스 센서 샘플(Sample 1 내지 Sample 4)에 따라 Ro 기울기와 가스 농도 계수를 측정한 데이터인 아래의 표 1과 같은 관계를 갖는다. 따라서, 농도 계수 보정부(210)는 이러한 상관관계를 이용하여 농도 계수를 보정함으로써, 가스 센서의 노후화에도 정확한 가스의 양을 검출할 수 있다.

표 1

	Sample 1	Sample 2	Sample 3	Sample 4
Ro 기울기	-4.522e-4	-7.443e-4	-8.954e-4	-8.403e-4
가스 농도 계수	-0.1921	-0.2012	-0.2037	-0.1972

- [0061] 다시 말해, 표 1 및 도 4를 참조하면, 농도 계수 보정부(210)는 다양한 가스 센서 샘플을 통해 Ro 기울기와 농도 계수간의 상관 관계를 계산할 수 있고, 이러한 상관관계를 이용하여 농도 계수를 보정할 수 있다.
- [0062] 본 발명의 일 실시예에 따라, 농도 계수 보정부(210)는 제 1 시점에서 가스가 없다고 판단될 경우의 가스 센서의 제 1 저항값과 제 1 시점 이후의 제 2시점에서 가스가 없다고 판단될 경우의 가스 센서의 제 2 저항값의 비가 소정 임계치 이하가 되는 지를 판단할 수 있다. 이어서, 농도 계수 보정부(210)는 상기 저항값 비가 소정의 임계치 이하가 되면, 농도 계수값을 상기 저항값의 비에 기초해 감소시켜 정확한 가스 농도를 측정할 수 있다.

- [0063] 또한, 농도 계수 보정부(210)는 제 1 저항값과 제 2 저항값이 측정되면 임계치 이하인지를 판단하지 않고, 제 1 저항값과 제 2 저항값의 비에 기초해 농도 계수 값을 조정할 수 있다.
- [0064] 따라서, 본 발명의 실시예에 따라, 농도 계수 보정부(210) 가스 센서가 시간에 따라 노후화되어도 농도 계수를 보정하여 정확한 가스의 양을 검출할 수 있다.
- [0065] 다시 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따라, Ro 보정부(220)는 가스가 없다고 판단될 경우 Ro 값을 보정할 수 있다.
- [0066] 본 발명의 다른 실시예에 따라, Ro 보정부(220)는 일반적인 가스 센서와 같이 초기에 측정되어 고정된 기준 저항값인 Ro값을 이용하여 가스 반응성을 결정하는 것이 아니라, 현재 가스가 없다고 판단될 경우 가스 센서(20)의 저항 값을 측정하고 이를 Ro 값으로 업데이트하여 보정함으로써, 정확한 현재 가스 반응성을 측정할 수 있다.
- [0067] 다만, Ro 보정부(220)가 현재 가스가 없다고 판단될 경우의 가스 센서(20)의 저항 값 Ro를 측정하기 위해서는 가스 존재 확인이 필요하다.
- [0068] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 가스가 존재하지 않는다고 판단하는 방법에 따른 결과를 나타내는 그래프이다.
- [0069] 도 1, 도 2 및 도 5를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따라, 가스 존재 확인부(230)는 가스가 존재하는지 여부를 판단할 수 있다. 그래프에서 점선은 시간에 따라 실제 가스량을 가스 반응성으로 나타낸다. 또한, 그래프에서 실선은 시간에 따라 가스 존재 확인부(230)가 가스가 존재한다고 판단한 결과를 나타내며, 가스 존재 확인부(230)는 가스가 존재하지 않는다고 판단할 경우 0을 결과 값으로 출력하고, 가스가 존재한다고 판단할 경우 1을 결과 값으로 출력할 수 있다.
- [0070] 도 5의 그래프 (a)를 참조하면, 가스 존재 확인부(230)는 현재 가스 센서(20)의 저항 값을 측정하여 그 전에 측정된 소정의 윈도우 동안 저항 값의 평균 값을 계산하고 계산된 저항 평균 값과 현재 가스 센서(20)의 저항 값을 비교할 수 있다. 가스 센서(20)의 저항 값은 가스 유무에 따라 다른 값을 지니기 때문에, 가스 센서(20)의 저항 값이 그 전에 측정된 평균 저항 값에 비해 급격하게 변하는 경우, 가스가 존재한다고 판단할 수 있다.
- [0071] 따라서, 가스 존재 확인부(230)는, 현재 가스 센서(20)의 저항 값과 그 전에 측정된 저항 값의 평균 값의 차이가 소정의 범위에 있는 지를 판단하는 제1 확인 방법에 의해 가스가 존재한다고 판단할 수 있다.
- [0072] 이어서, 가스 존재 확인부(230)가 가스가 존재하지 않는다고 판단한 경우, Ro 보정부(220)는 현재 측정된 가스 센서(20)의 저항 값을 Ro로 업데이트 할 수 있다.
- [0073] 도 5의 그래프 (b)를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따라, 가스 존재 확인부(230)는 인공신경망(Artificial Neural Network, ANN)을 이용한 패턴인식과 같은 기계학습을 수행하여 가스가 존재하는지 여부를 판단할 수 있다.
- [0074] 본 발명의 일 실시예에 따른 패턴인식 기계학습 방법은, 학습 데이터로 가스의 종류 및 가스의 유무를 학습 데이터로 입력 받아, 실제 가스의 종류 및 가스의 유무에 대한 정답 데이터를 이용하여 학습할 수 있다.
- [0075] 도 5의 그래프 (b)에서 실선은 가스 존재 확인부(230)가 인공신경망을 이용하여 가스가 존재하지 않는다고 판단할 경우 0을 결과 값으로 출력하고, 가스가 존재한다고 판단할 경우 1을 결과 값으로 출력할 수 있다. 즉, 가스 존재 확인부(230)는, 패턴인식 기계학습을 이용하여 가스 존재를 판단하는 제 2 확인 방법에 의해 가스가 존재한다고 판단할 수 있다.
- [0076] 이어서, 가스 존재 확인부(230)가 가스가 존재하지 않는다고 판단한 경우, Ro 보정부(220)는 측정된 가스 센서(20)의 저항 값을 Ro로 업데이트 할 수 있다.
- [0077] 도 2, 도 5의 그래프 (a), 도 5의 그래프 (b) 및 도 5의 그래프 (c)를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따라, 가스 존재 확인부(230)는 현재 가스 센서(20)의 저항 값과 직전 가스 센서(20)의 저항 값의 평균 값이 소정의 범위 내에 있고 인공신경망을 이용하여 가스가 존재하지 않는다고 판단할 경우, 0으로 결과 값을 출력할 수 있다.
- [0078] 즉, 가스 존재 확인부(230)는 제1 확인 방법 및 제2 확인 방법 모두 가스가 존재하지 않는다고 판단하면, 최종적으로 가스가 존재하지 않는다고 판단할 수 있다.

- [0079] 이어서, 가스 존재 확인부(230)가 가스가 존재하지 않는다고 판단한 경우, Ro 보정부(220)는 측정된 가스 센서(20)의 저항 값을 Ro로 업데이트 할 수 있다.
- [0080] 도 1을 더 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따라, 가스 존재 확인부(230)는 가스가 존재하지 않는 경우를 보다 정확하게 판단하기 위하여 제1 확인 방법과 제2 확인 방법 모두를 만족하는 경우에만 Ro 값을 업데이트할 수 있다. 이에 따라, 가스 센서 보정 장치(100)는 보다 정확한 가스 반응성을 얻을 수 있고, 가스 센서(20)의 노후화에도 정확한 가스 농도를 검출할 수 있다.
- [0081] 이하, 도 6 및 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따라, 가스 센서의 반응성을 일정하게 유지시키기 위해 온도를 유지시키는 방법 및 결과에 대해 설명한다.
- [0082] 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 온도 보정 시스템을 나타낸다. 다만, 온도유지 회로(130)는 본 발명의 또 다른 실시예에 따라, 구현한 예시에 불과하며, 다른 방식으로 구현될 수도 있다. 즉, 외부에서 가스 센서의 온도를 측정하고, 측정된 온도를 기초로 히터를 이용하여 가스 센서의 온도를 유지시킬 수도 있고, 내부에서 온도유지 회로(130)외에 가스 센서의 온도를 측정하고 측정된 온도를 기초로 히터를 이용하여 가스 센서의 온도를 유지시킬 수도 있다.
- [0083] 도 6을 참조하면, 온도 보정 시스템(60)은 가스 센서(20), 온도 센서(30), GAS ROIC(120), 프로세서(110) 및 온도유지 회로(130)를 포함할 수 있다.
- [0084] 온도 센서(30)의 저항 값 R_t 는 외부 온도에 영향을 받을 수 있고, 이러한 영향은 현재 R_t 값을 통해 나타나기 때문에, 초기 R_t 값과 현재 R_t 값을 비교하면, 외부 온도가 변화하였다는 것을 알 수 있다. 따라서, 현재 R_t 값을 측정하여 R_t 값에 대한 피드백을 이용하여 온도를 초기 값으로 보정시킬 수 있다.
- [0085] 본 발명의 일 실시예에 따라 프로세서(110)는 MCU(Micro Controller Unit)일 수 있다. 또한 프로세서(110)는 온도 센서(30)로부터 온도 센서의 저항 값 R_t 를 온도유지 회로(130)로 입력할 수 있고, 온도유지 회로(130)의 출력 값인 가스 센서(20)와 온도 센서(30)의 히터 전압 값 V_h 를 가스 센서(20)와 온도 센서(30)의 히터에 입력할 수 있다.
- [0086] GAS ROIC(120)은 디지털 신호 변환부(64)와 히터 전압 컨트롤부(66)를 포함할 수 있다. 디지털 신호 변환부(64)는 가스 센서(20) 또는 온도 센서(30)의 저항 값을 입력 받아 디지털 신호로 변환할 수 있다. 히터 전압 컨트롤부(66)는 프로세서(110)로부터 제어를 받아 가스 센서(20)와 온도 센서(30)의 히터 전압을 조절할 수 있다.
- [0087] 먼저, GAS ROIC(120)은 온도 센서(30)의 초기 저항 값 R_t 를 디지털 신호로 변환하여 디지털 신호를 입력받을 수 있다. 이어서, 프로세서(110)는 온도 센서(30)의 현재 저항 값 R_t 를 GAS ROIC(120)을 통해 입력 받고, 현재 저항 값 R_t 와 초기 저항 값 R_t 를 비교하여 온도유지 회로(130)로 출력할 수 있다.
- [0088] 온도유지 회로(130)는 전류 DAC(Digital to Analog Converter), 카운터, R-2R DAC, OP-Amp(Operational Amplifier) 및 복수의 저항을 포함할 수 있다.
- [0089] 온도유지 회로(130)의 R-2R DAC은 초기 저항 값 R_t 와 현재 저항 값 R_t 의 비교하여 비교된 수치를 전압으로 출력할 수 있다. 이어서 온도유지 회로(130)는 출력된 전압 값을 OP-Amp의 입력 값으로 할 수 있고, OP-Amp의 출력 값을 카운터와 전류 DAC를 통과시켜 디지털 신호로 변환하고 프로세서(110)에 입력시킬 수 있다.
- [0090] 프로세서(110)는 온도유지 회로(130)로부터 입력받은 온도 정보를 GAS ROIC(120)에 입력할 수 있다.
- [0091] 이어서, GAS ROIC(120)의 히터 전압 컨트롤부(32)는 입력받은 온도 정보를 이용하여 가스 센서(20)와 온도 센서(30)의 히터 전압 값인 V_h 를 높이거나 낮춰 가스 센서(20)와 온도 센서(30)의 온도를 조절할 수 있으므로, 외부 온도 변화에도 일정한 가스 센서(20)와 온도 센서(30)의 온도를 유지시킬 수 있다.
- [0092] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 외부온도 변화 대비 온도 보정 방법에 따른 가스 반응성을 나타낸 그래프이다.
- [0093] 도 6 및 도 7을 참조하면, 외부 온도 변화 대비 가스 센서(20)의 저항 값의 변화를 알 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따르면, 히터 전압을 일정하게 유지시킨 경우(Constant heater Voltage), 히터에 전력을 일정하게 유지시킨 경우(Constant heater Power)대비 온도유지 회로(130)를 사용한 경우(Constant Temperature Sensor Resistance)가 외부 온도 변화에도 가스 센서(20)의 저항 값(Normalized Ro)가 일정하게 유지됨을 확인할 수 있다.

- [0094] 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따라, 외부 온도 변화에도 일정한 가스 반응성을 유지할 수 있으므로, 온도 보정 시스템(60)은 외부 온도 변화에도 불구하고 정확한 가스 농도 검출이 가능하다.
- [0095] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따라 가스 농도 측정 제어 장치가 가스 농도 측정 제어하는 방법을 나타내는 흐름도이다.
- [0096] 도 1 및 도 8을 참조하면, 프로세서(110)는 먼저, 가스 센서(20)의 저항 값의 평균 값과 현재 가스 센서(20)의 저항 값을 비교하여 가스 유무를 확인할 수 있다(S80).
- [0097] 이어서, 프로세서(110)는 가스 유무를 패턴인식으로 학습된 인공신경망을 이용하여 가스 유무를 확인할 수 있다(S82).
- [0098] 프로세서(110)는 가스 센서(20)의 평균 저항 값과 현재 가스 센서(20)의 저항 값을 비교하여 가스가 없다고 판단하고, 인공신경망을 이용하여 가스가 없다고도 판단한 경우, 가스 센서(20)의 가스가 없을 때 저항 값인 R_0 를 현재 가스 센서(20)의 저항 값으로 보정할 수 있다(S84).
- [0099] 이어서, 프로세서(110)는 보정된 가스 센서(20)의 저항 값을 이용하여, 가스 농도 계수를 보정할 수 있다(S86).
- [0100] 프로세서(110)는 가스 센서(20)의 저항 값을 측정하여 얻어진 보정된 가스 반응성과 보정된 가스 농도 계수를 이용하여 가스 농도를 측정할 수 있다(S88).
- [0101] 본 발명은 기존의 가스 센서 보정 방법과 달리 많은 시간 및 비용을 요구하지 않고 가스 센서 노후화와 외부 온도 변화에도 정확한 가스 농도 측정이 가능해 다양한 시스템의 성능을 육성하는데 핵심 기능으로 활용될 수 있다.
- [0102] 본 발명에 첨부된 블록도의 각 블록과 흐름도의 각 단계의 조합들은 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들에 의해 수행될 수도 있다. 이들 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 범용 컴퓨터, 특수용 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비의 인코딩 프로세서에 탑재될 수 있으므로, 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비의 인코딩 프로세서를 통해 수행되는 그 인스트럭션들이 블록도의 각 블록 또는 흐름도의 각 단계에서 설명된 기능들을 수행하는 수단을 생성하게 된다. 이들 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 특정 방법으로 기능을 구현하기 위해 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비를 지향할 수 있는 컴퓨터 이용 가능 또는 컴퓨터 판독 가능 메모리에 저장되는 것도 가능하므로, 그 컴퓨터 이용가능 또는 컴퓨터 판독 가능 메모리에 저장된 인스트럭션들은 블록도의 각 블록 또는 흐름도 각 단계에서 설명된 기능을 수행하는 인스트럭션 수단을 내포하는 제조 품목을 생산하는 것도 가능하다. 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비 상에 탑재되는 것도 가능하므로, 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비 상에서 일련의 동작 단계들이 수행되어 컴퓨터로 실행되는 프로세스를 생성해서 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비를 수행하는 인스트럭션들은 블록도의 각 블록 및 흐름도의 각 단계에서 설명된 기능들을 실행하기 위한 단계들을 제공하는 것도 가능하다.
- [0103] 또한, 각 블록 또는 각 단계는 특정된 논리적 기능(들)을 실행하기 위한 하나 이상의 실행 가능한 인스트럭션들을 포함하는 모듈, 세그먼트 또는 코드의 일부를 나타낼 수 있다. 또, 몇 가지 대체 실시예들에서는 블록들 또는 단계들에서 언급된 기능들이 순서를 벗어나서 발생하는 것도 가능함을 주목해야 한다. 예컨대, 잇달아 도시되어 있는 두 개의 블록들 또는 단계들은 사실 실질적으로 동시에 수행되는 것도 가능하고 또는 그 블록들 또는 단계들이 때때로 해당하는 기능에 따라 역순으로 수행되는 것도 가능하다.
- [0104] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 품질에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 균등한 범위 내에 있는 모든 기술사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

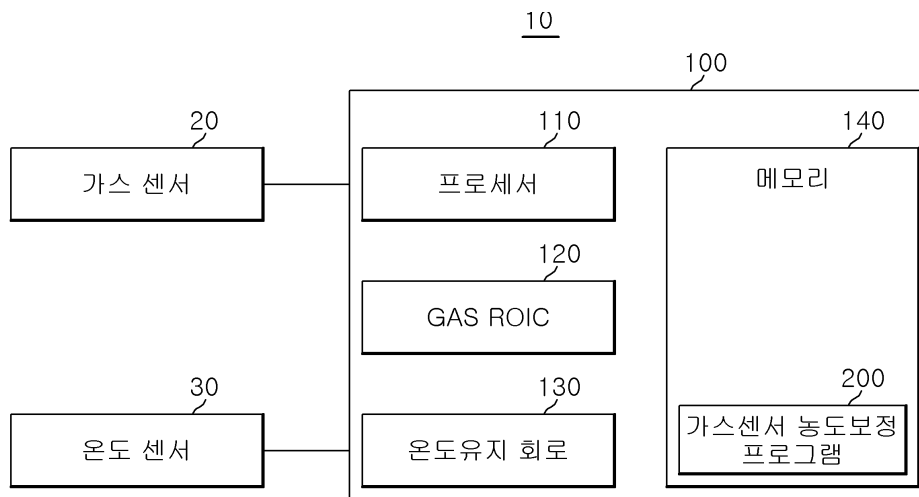
부호의 설명

- [0105] 10: 가스 측정 시스템
20: 가스 센서

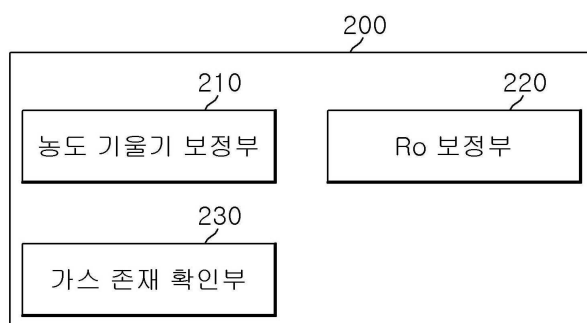
- 30: 온도 센서
- 60: 온도 보정 시스템
- 100: 가스 농도 측정 제어 장치
- 110: 프로세서
- 120: GAS ROIC
- 200: 가스센서 농도보정 프로그램
- 210: 농도 계수 보정부
- 220: Ro 보정부
- 230: 가스 존재 확인부

도면

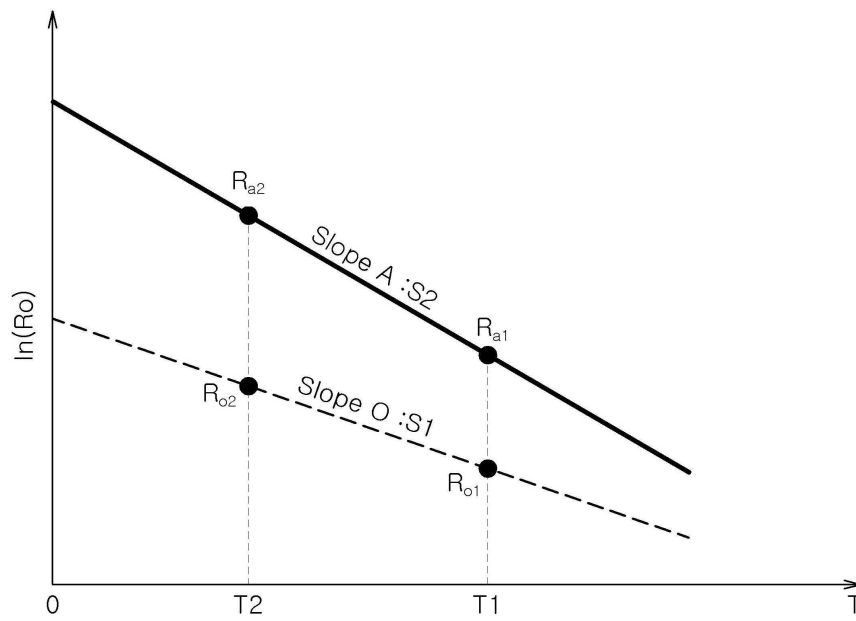
도면1



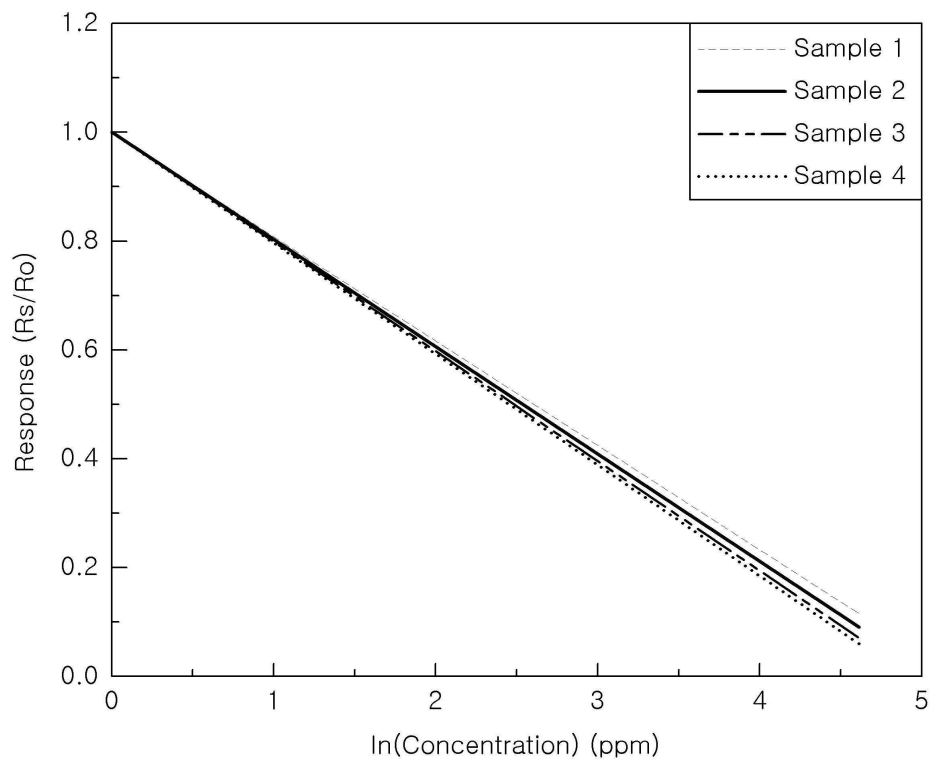
도면2



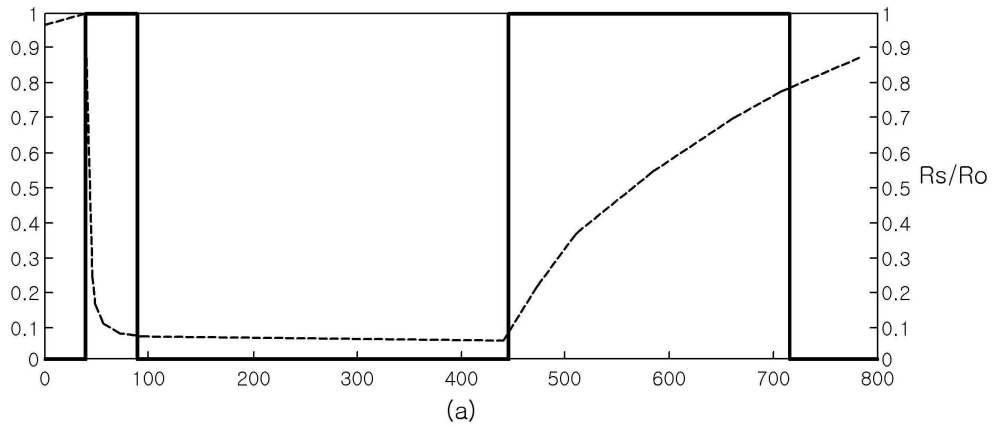
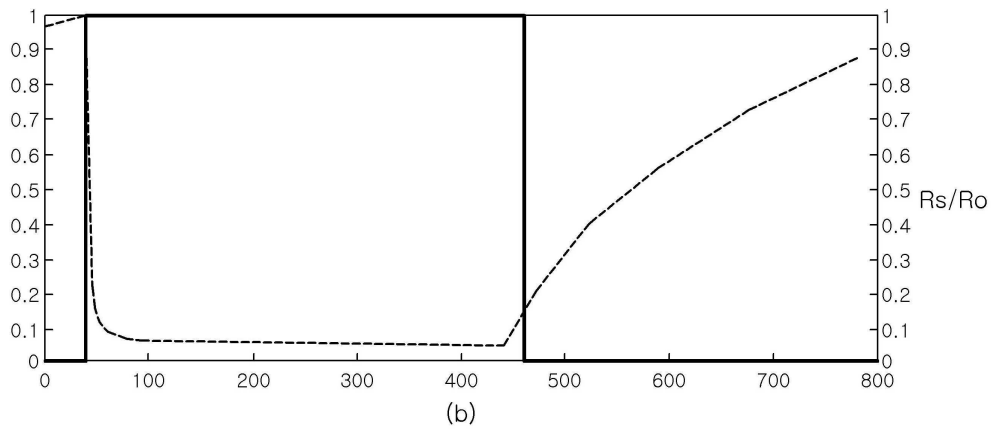
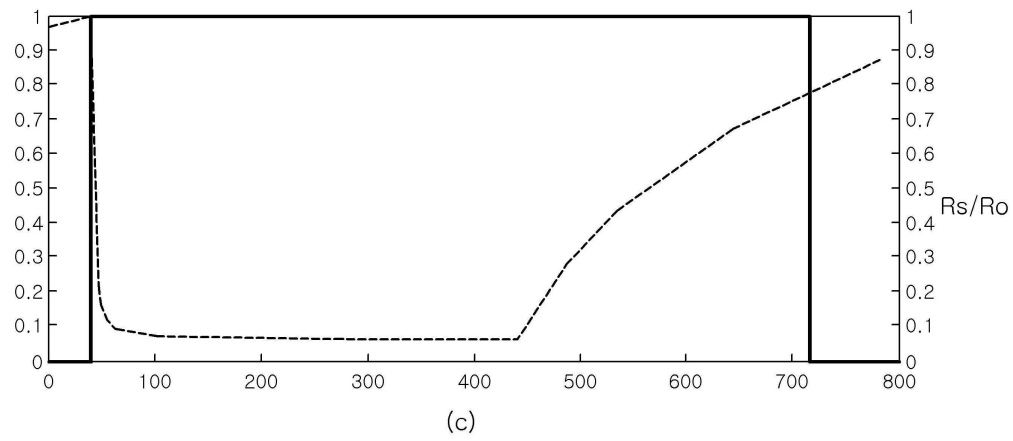
도면3



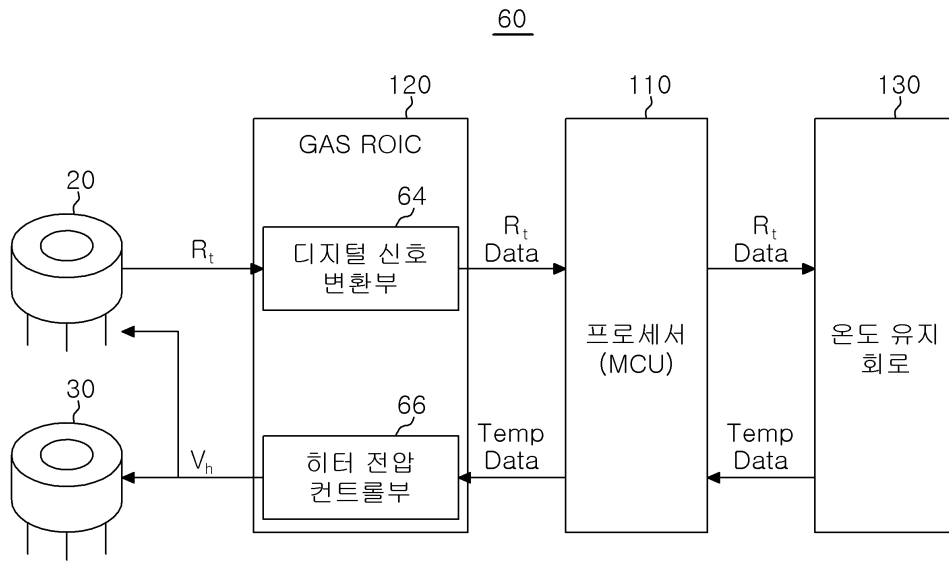
도면4



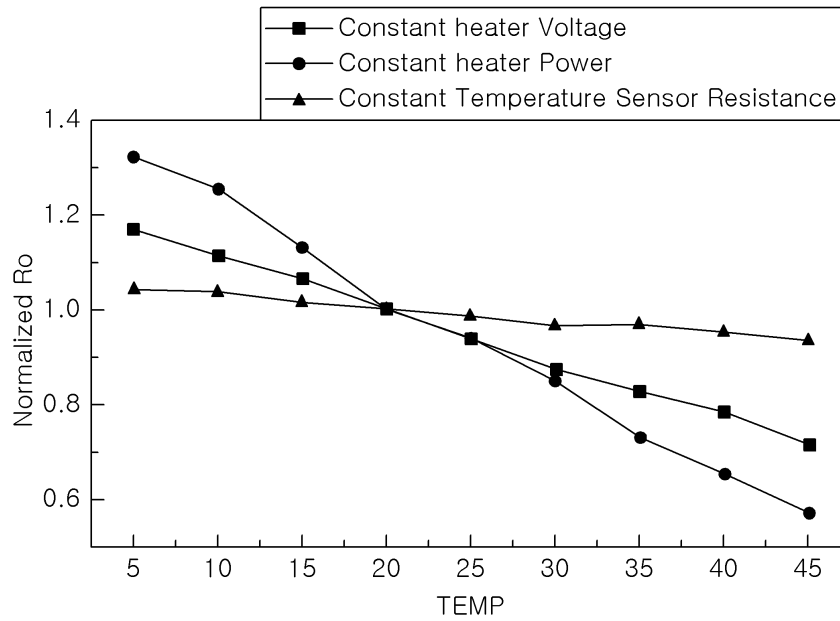
도면5



도면6



도면7



도면8

