(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0042481
(43) 공개일자 2025년03월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01N 33/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01N 33/0073 (2013.01)
G01N 33/0034 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2023-0125655
(22) 출원일자 2023년09월20일
심사청구일자 2023년09월20일

(71) 출원인
울산과학기술원
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
(72) 발명자
김재준
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
조정훈
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
제일특허법인(유)

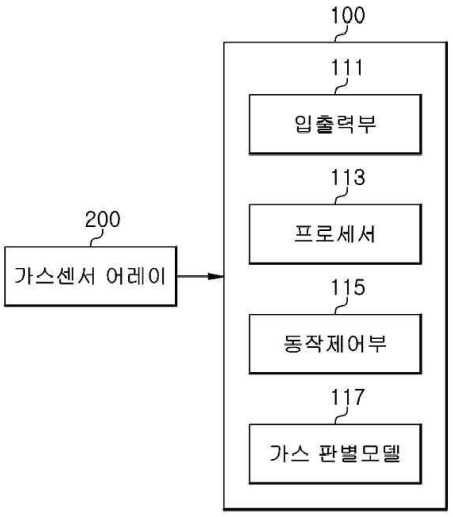
전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 발명의 명칭 **가스 판별모델의 동작제어장치 및 이의 동작제어방법**

(57) 요 약

가스센서로부터 수신된 감지신호에 기초하여 가스 판별모델의 동작 여부를 제어할 수 있는 가스 판별모델의 동작 제어장치가 제공된다. 동작제어장치는, 가스센서 어레이로부터 수신된 감지신호를 과거에 수신된 감지신호와 비교하고, 그 비교 결과에 따라 가스 판별모델의 동작 여부를 제어함으로써, 가스 판별모델을 선택적으로 활성화시킬 수 있어 가스판별장치의 소모 전력을 감소시킬 수 있다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
G01N 33/0062 (2024.05)
G01N 33/0068 (2024.05)

(72) 발명자
김명우
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
편유장
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
김용기
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1415181703
과제번호 00144157
부처명 산업통상자원부
과제관리(전문)기관명 한국산업기술평가관리원
연구사업명 시장선도를위한한국주도형K-Sensor기술개발(R&D)
연구과제명 다종센서의 융복합 및 초소형화를 위한 센서 플랫폼 기술 개발
기 여 율 30/100
과제수행기관명 울산과학기술원
연구기간 2023.01.01 ~ 2023.12.31
이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1345331876
과제번호 2020R1A6A1A03040570
부처명 교육부
과제관리(전문)기관명 한국연구재단
연구사업명 이공학학술연구기반구축
연구과제명 환경감시 자율무인시스템 연구센터
기 여 율 30/100
과제수행기관명 울산과학기술원
연구기간 2023.03.01 ~ 2024.02.29
이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1415177656
과제번호 P0019145
부처명 산업통상자원부
과제관리(전문)기관명 한국산업기술진흥원
연구사업명 산업기술국제협력
연구과제명 식품 부패 및 보관 모니터링을 위한 지능형 IoT 복합센서 개발
기 여 율 10/100
과제수행기관명 주식회사 템퍼스
연구기간 2023.01.01 ~ 2023.12.31
이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1711181038
과제번호 2021M3H2A1038042
부처명 과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명 한국연구재단
연구사업명 과학기술혁신인재양성
연구과제명 지능형 사물 에너지 (iEoT) 반도체 시스템 융합 다빈치형 인력양성 센터
기 여 율 30/100
과제수행기관명 중앙대학교
연구기간 2023.01.01 ~ 2023.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

가스 판별모델의 동작을 제어하는 장치로,

가스센서 어레이로부터 수신된 복수의 시점 별 감지신호 중 현재시점 감지신호를 홀딩시키는 신호 홀딩부;

기 저장된 하나 이상의 감지데이터에 기초하여 하나 이상의 과거시점 감지신호를 생성하는 신호 생성부; 및

상기 현재시점 감지신호와 상기 하나 이상의 과거시점 감지신호에 기초하여 상기 가스 판별모델의 동작 여부를 결정하는 동작제어신호를 생성하여 출력하는 동작제어신호 생성부를 포함하는 가스 판별모델의 동작제어장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

기 설정된 제1기준값에 기초하여 상기 복수의 시점 별 감지신호 각각을 1비트 디지털 값으로 양자화(quantization)하여 상기 복수의 시점 별 감지신호 각각에 대응되는 복수의 감지데이터를 생성하는 신호 전처리부를 더 포함하는 가스 판별모델의 동작제어장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 신호 생성부는,

상기 복수의 감지데이터 중에서 하나 이상의 과거시점 감지데이터에 기초하여 상기 하나 이상의 과거시점 감지신호를 생성하는 가스 판별모델의 동작제어장치.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 신호 전처리부는,

상기 복수의 감지데이터 각각을 상기 가스센서 어레이의 복수의 채널 별로 분류하여 메모리에 저장하는 가스 판별모델의 동작제어장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

신호 홀딩부 및 신호 생성부 각각은 복수의 스위칭소자를 포함하고,

상기 동작제어장치는,

기 설정된 파라미터에 기초하여 상기 신호 홀딩부의 복수의 스위칭소자의 스위칭 동작을 제어하여 상기 현재시점 감지신호가 홀딩되도록 하는 제1스위칭 제어부; 및

상기 하나 이상의 감지데이터에 기초하여 상기 신호 생성부의 복수의 스위칭소자의 스위칭 동작을 제어하여 상기 과거시점 감지신호가 생성되도록 하는 제2스위칭 제어부를 더 포함하는 가스 판별모델의 동작제어장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제2스위칭 제어부는,

상기 현재시점 감지신호가 홀딩되는 동안 상기 신호생성부의 복수의 스위칭소자의 스위칭 동작을 제어하는 가스 판별모델의 동작제어장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 동작제어신호 생성부는,

상기 현재시점 감지신호와 상기 하나 이상의 과거시점 감지신호가 콘볼루션(convolution) 된 신호를 입력 받아 상기 동작제어신호를 생성하는 가스 판별모델의 동작제어장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 동작제어신호 생성부는,

상기 현재시점 감지신호의 제1신호와 상기 하나 이상의 과거시점 감지신호의 제1신호가 콘볼루션 된 제1신호 및 상기 현재시점 감지신호의 제2신호와 상기 하나 이상의 과거시점 감지신호의 제2신호가 콘볼루션 된 제2신호를 각각 입력 받고,

상기 콘볼루션 된 제1신호와 상기 콘볼루션 된 제2신호를 비교한 결과에 기초하여 상기 동작제어신호를 생성하는 가스 판별모델의 동작제어장치.

청구항 9

가스 판별모델의 동작제어방법으로,

기 설정된 주기마다 가스센서 어레이로부터 복수의 시점 별 감지신호를 수신하는 단계;

상기 복수의 시점 별 감지신호 중 현재시점 감지신호를 홀딩시키는 단계;

기 저장된 하나 이상의 감지데이터에 기초하여 하나 이상의 과거시점 감지신호를 생성하는 단계; 및

상기 현재시점 감지신호와 상기 하나 이상의 과거시점 감지신호에 기초하여 상기 가스 판별모델의 동작 여부를 결정하는 동작제어신호를 생성하는 단계를 포함하는 가스 판별모델의 동작제어방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

기 설정된 제1기준값에 기초하여 상기 복수의 시점 별 감지신호 각각을 1비트 디지털 값으로 양자화(quantization)하는 단계; 및

양자화 된 디지털 값을 상기 복수의 시점 별 감지신호 각각에 대응되는 복수의 감지데이터로 생성하는 단계를 더 포함하는 가스 판별모델의 동작제어방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 하나 이상의 과거시점 감지신호를 생성하는 단계는,

상기 복수의 감지데이터 중에서 하나 이상의 과거시점 감지데이터에 기초하여 상기 하나 이상의 과거시점 감지신호를 생성하는 단계를 포함하는 가스 판별모델의 동작제어방법.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 복수의 감지데이터 각각을 상기 가스센서 어레이의 복수의 가스센서 각각에 대응되는 복수의 채널 별로 분류하여 메모리에 저장하는 단계를 더 포함하는 가스 판별모델의 동작제어방법.

청구항 13

제9항에 있어서,

상기 현재시점 감지신호를 홀딩시키는 단계는,

기 설정된 파라미터에 기초하여 신호 홀딩부의 복수의 스위칭소자의 스위칭 동작을 제어하여 상기 현재시점 감지신호를 홀딩하는 단계를 포함하는 가스 판별모델의 동작제어방법.

청구항 14

제9항에 있어서,

상기 하나 이상의 과거시점 감지신호를 생성하는 단계는,

상기 하나 이상의 감지데이터에 기초하여 신호 생성부의 복수의 스위칭소자의 스위칭 동작을 제어하여 상기 하나 이상의 과거시점 감지신호를 생성하는 단계를 포함하는 가스 판별모델의 동작제어방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 하나 이상의 과거시점 감지신호를 생성하는 단계는,

상기 현재시점 감지신호가 홀딩되는 동안 상기 하나 이상의 과거시점 감지신호를 생성하는 단계를 포함하는 가스 판별모델의 동작제어방법.

청구항 16

제9항에 있어서,

상기 동작제어신호를 생성하는 단계는,

상기 현재시점 감지신호와 상기 하나 이상의 과거시점 감지신호를 콘볼루션(convolution)하는 단계; 및

콘볼루션 된 신호에 기초하여 상기 동작제어신호를 생성하는 단계를 포함하는 가스 판별모델의 동작제어방법.

청구항 17

제9항에 있어서,

상기 동작제어신호를 생성하는 단계는,

상기 현재시점 감지신호의 제1신호와 상기 하나 이상의 과거시점 감지신호의 제1신호를 콘볼루션하여 제1신호를 생성하는 단계;

상기 현재시점 감지신호의 제2신호와 상기 하나 이상의 과거시점 감지신호의 제2신호를 콘볼루션하여 제2신호를 생성하는 단계; 및

상기 콘볼루션 된 제1신호 및 제2신호를 비교한 결과에 기초하여 상기 동작제어신호를 생성하는 단계를 포함하는 가스 판별모델의 동작제어방법.

청구항 18

컴퓨터 프로그램이 저장된 컴퓨터 판독 가능 기록매체로서,

상기 컴퓨터 프로그램은,

기 설정된 주기마다 가스센서 어레이로부터 복수의 시점 별 감지신호를 수신하는 단계;

상기 복수의 시점 별 감지신호 중 현재시점 감지신호를 홀딩시키는 단계;

기 저장된 하나 이상의 감지데이터에 기초하여 하나 이상의 과거시점 감지신호를 생성하는 단계; 및

상기 현재시점 감지신호와 상기 하나 이상의 과거시점 감지신호에 기초하여 가스 판별모델의 동작 여부를 결정하는 동작제어신호를 생성하는 단계를 포함하는 가스 판별모델의 동작제어방법을 프로세서가 수행하기 위한 명령어를 포함하는 컴퓨터 판독 가능한 기록매체.

청구항 19

컴퓨터 판독 가능한 기록매체에 저장된 컴퓨터 프로그램으로서,

상기 컴퓨터 프로그램은,

기 설정된 주기마다 가스센서 어레이로부터 복수의 시점 별 감지신호를 수신하는 단계;

상기 복수의 시점 별 감지신호 중 현재시점 감지신호를 홀딩시키는 단계;

기 저장된 하나 이상의 감지데이터에 기초하여 하나 이상의 과거시점 감지신호를 생성하는 단계; 및

상기 현재시점 감지신호와 상기 하나 이상의 과거시점 감지신호에 기초하여 가스 판별모델의 동작 여부를 결정하는 동작제어신호를 생성하는 단계를 포함하는 가스 판별모델의 동작제어방법을 프로세서가 수행하기 위한 명령어를 포함하는 기록매체에 저장된 컴퓨터 프로그램.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 가스 판별모델에 대한 동작 여부를 제어할 수 있는 가스 판별모델의 동작제어장치 및 이의 동작제어방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 대기 중에 섞여 있는 오염물질들은 다양한 배출원들로부터 배출된다. 예를 들어, 화학제품을 처리하는 산업시설이나 연료를 연소하여 발전하는 발전소 및 난방설비를 갖춘 주거시설 등이 모두 오염물질을 배출하는 배출원들일 수 있으며 엔진으로 동작하는 각종 운송수단들 역시 움직이는 오염물질 배출원일 수 있다.

[0003] 오염물질들은 대부분 이들 오염물질 배출원에서 만들어진 가스에 함유되어 가스와 함께 배출된다. 따라서, 대기

중의 오염물질들을 제거하거나 오염물질 확산 등을 억제하기 위한 기초단계로 가스에 함유된 오염물질의 측정은 필수적이다. 예시한 외에도 여러 가지 다양한 방식으로 만들어진 가스들이 있을 수 있고 그러한 가스 내 다양한 오염물질이 존재할 수 있다. 오염물질들이 정확히 측정되면 처리방식 등도 정확하게 결정할 수 있어 보다 효율적으로 대기 오염 등에 대처할 수 있다.

[0004] 종래에는 특정 센서, 예컨대 가스센서를 이용하여 가스 내 오염물질을 측정하여 분석하는 방식이 주로 사용되었다. 그러나, 종래의 방식은 가스센서의 작동원리나 구조에 의해 적용범위가 한정되는 문제가 있었다.

[0005] 이에, 최근에는 인공지능 기반의 신경망모델을 이용하여 가스센서의 감지신호로부터 가스에 함유된 오염물질의 종류 또는 농도를 예측하여 판별하는 방식이 개발되고 있다.

[0006] 그러나, 이러한 인공지능 기반의 오염물질 측정방식은 신경망모델을 포함하는 시스템 전체, 특히 신경망모델이 항시 활성화 상태를 유지해야 하며, 이로 인해 가스 내 오염물질을 판별하는 시스템에서의 전력 소모가 크게 증가되는 문제가 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 한국공개특허 제10-2022-0095565호(2022.07.07.)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 가스센서로부터 수신된 감지신호에 기초하여 가스 판별모델의 동작 여부를 제어할 수 있는 가스 판별모델의 동작제어장치 및 이의 동작제어방법을 제공하고자 하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 일 실시예에 따른 가스 판별모델의 동작제어장치는, 가스센서 어레이로부터 수신된 복수의 시점 별 감지신호 중 현재시점 감지신호를 홀딩시키는 신호 홀딩부; 기 저장된 하나 이상의 감지데이터에 기초하여 하나 이상의 과거시점 감지신호를 생성하는 신호 생성부; 및 상기 현재시점 감지신호와 상기 하나 이상의 과거시점 감지신호에 기초하여 상기 가스 판별모델의 동작 여부를 결정하는 동작제어신호를 생성하여 출력하는 동작제어신호 생성부를 포함한다.

[0010] 또한, 본 실시예의 동작제어장치는, 기 설정된 제1기준값에 기초하여 상기 복수의 시점 별 감지신호 각각을 1비트 디지털 값으로 양자화(quantization)하여 상기 복수의 시점 별 감지신호 각각에 대응되는 복수의 감지데이터를 생성하는 신호 전처리부를 더 포함한다.

[0011] 상기 신호 생성부는, 상기 복수의 감지데이터 중에서 하나 이상의 과거시점 감지데이터에 기초하여 상기 하나 이상의 과거시점 감지신호를 생성한다.

[0012] 상기 신호 전처리부는, 상기 복수의 감지데이터 각각을 상기 가스센서 어레이의 복수의 채널 별로 분류하여 메모리에 저장한다.

[0013] 신호 홀딩부 및 신호 생성부 각각은 복수의 스위칭소자를 포함한다. 이에, 상기 동작제어장치는, 기 설정된 파라미터에 기초하여 상기 신호 홀딩부의 복수의 스위칭소자의 스위칭 동작을 제어하여 상기 현재시점 감지신호가 홀딩되도록 하는 제1스위칭 제어부; 및 상기 하나 이상의 감지데이터에 기초하여 상기 신호 생성부의 복수의 스위칭소자의 스위칭 동작을 제어하여 상기 과거시점 감지신호가 생성되도록 하는 제2스위칭 제어부를 더 포함한다.

[0014] 상기 제2스위칭 제어부는, 상기 현재시점 감지신호가 홀딩되는 동안 상기 신호생성부의 복수의 스위칭소자의 스위칭 동작을 제어한다.

[0015] 상기 동작제어신호 생성부는, 상기 현재시점 감지신호와 상기 하나 이상의 과거시점 감지신호가 콘볼루션(convolution) 된 신호를 입력 받아 상기 동작제어신호를 생성한다.

[0016] 상기 동작제어신호 생성부는, 상기 현재시점 감지신호의 제1신호와 상기 하나 이상의 과거시점 감지신호의 제1신호가 콘볼루션 된 제1신호 및 상기 현재시점 감지신호의 제2신호와 상기 하나 이상의 과거시점 감지신호의 제2신호가 콘볼루션 된 제2신호를 각각 입력 받고, 상기 콘볼루션 된 제1신호와 상기 콘볼루션 된 제2신호를 비교한 결과에 기초하여 상기 동작제어신호를 생성한다.

[0017] 본 발명의 실시예에 따른 가스 판별모델의 동작제어방법은, 기 설정된 주기마다 가스센서 어레이로부터 복수의 시점 별 감지신호를 수신하는 단계; 상기 복수의 시점 별 감지신호 중 현재시점 감지신호를 홀딩시키는 단계; 기 저장된 하나 이상의 감지데이터에 기초하여 하나 이상의 과거시점 감지신호를 생성하는 단계; 및 상기 현재시점 감지신호와 상기 하나 이상의 과거시점 감지신호에 기초하여 상기 가스 판별모델의 동작 여부를 결정하는 동작제어신호를 생성하는 단계를 포함한다.

[0018] 또한, 본 실시예의 동작제어방법은, 기 설정된 제1기준값에 기초하여 상기 복수의 시점 별 감지신호 각각을 1비트 디지털 값으로 양자화(quantization)하는 단계; 및 양자화 된 디지털 값을 상기 복수의 시점 별 감지신호 각각에 대응되는 복수의 감지데이터로 생성하는 단계를 더 포함한다.

[0019] 상기 하나 이상의 과거시점 감지신호를 생성하는 단계는, 상기 복수의 감지데이터 중에서 하나 이상의 과거시점 감지데이터에 기초하여 상기 하나 이상의 과거시점 감지신호를 생성하는 단계를 포함한다.

[0020] 또한, 상기 복수의 감지데이터 각각을 상기 가스센서 어레이의 복수의 가스센서 각각에 대응되는 복수의 채널별로 분류하여 메모리에 저장하는 단계를 더 포함한다.

[0021] 상기 현재시점 감지신호를 홀딩시키는 단계는, 기 설정된 파라미터에 기초하여 신호 홀딩부의 복수의 스위칭소자의 스위칭 동작을 제어하여 상기 현재시점 감지신호를 홀딩하는 단계를 포함한다.

[0022] 상기 하나 이상의 과거시점 감지신호를 생성하는 단계는, 상기 하나 이상의 감지데이터에 기초하여 신호 생성부의 복수의 스위칭소자의 스위칭 동작을 제어하여 상기 하나 이상의 과거시점 감지신호를 생성하는 단계를 포함한다.

[0023] 상기 하나 이상의 과거시점 감지신호를 생성하는 단계는, 상기 현재시점 감지신호가 홀딩되는 동안 상기 하나 이상의 과거시점 감지신호를 생성하는 단계를 포함한다.

[0024] 상기 동작제어신호를 생성하는 단계는, 상기 현재시점 감지신호와 상기 하나 이상의 과거시점 감지신호를 콘볼루션(convolution)하는 단계; 및 콘볼루션 된 신호에 기초하여 상기 동작제어신호를 생성하는 단계를 포함한다.

[0025] 상기 동작제어신호를 생성하는 단계는, 상기 현재시점 감지신호의 제1신호와 상기 하나 이상의 과거시점 감지신호의 제1신호를 콘볼루션하여 제1신호를 생성하는 단계; 상기 현재시점 감지신호의 제2신호와 상기 하나 이상의 과거시점 감지신호의 제2신호를 콘볼루션하여 제2신호를 생성하는 단계; 및 상기 콘볼루션 된 제1신호 및 제2신호를 비교한 결과에 기초하여 상기 동작제어신호를 생성하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0026] 본 발명은 가스센서로부터 수신된 감지신호를 과거에 수신된 감지신호와 비교하여 그 결과에 따라 가스 판별모델의 동작 여부를 제어함으로써, 가스 판별모델을 선택적으로 활성화시킬 수 있어 가스판별장치에서 소모되는 전력을 감소시킬 수 있다.

[0027] 또한, 본 발명은 가스센서로부터 과거에 수신된 복수의 감지신호를 1비트 신호로 양자화하여 저장함으로써, 메모리의 개수를 줄여 가스판별장치의 전체 크기를 줄이면서 소모되는 전력을 감소시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 가스판별장치를 나타내는 도면이다.

도 2는 도 1의 동작제어부를 나타내는 도면이다.

도 3은 도 1의 동작제어부의 회로도를 나타내는 도면이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 동작제어부의 동작 타이밍도를 나타내는 도면이다.

도 5 내지 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 동작제어부 동작을 나타내는 도면들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 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.

[0030] 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.

[0031] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 상세하게 설명한다.

[0032] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 가스판별장치를 나타내는 도면이다.

[0033] 도 1을 참조하면, 본 실시예의 가스판별장치(100)는 가스센서 어레이(200)로부터 가스 감지신호를 수신하여 해당 가스의 종류 또는 농도를 판별할 수 있다. 이러한 가스판별장치(100)는 입출력부(111), 프로세서(113), 동작제어부(115) 및 가스 판별모델(117)을 포함할 수 있다.

[0034] 입출력부(111)는 가스센서 어레이(200)로부터 가스 감지신호를 수신할 수 있다. 또한, 입출력부(111)는 프로세서(113)에 의해 생성된 가스 판별결과를 외부장치, 예컨대 가스누출 관리시스템(미도시)으로 출력할 수 있다.

[0035] 여기서, 가스센서 어레이(200)는 가스를 감지하여 소정의 감지신호를 발생시키는 하나 이상의 가스센서(미도시)를 포함할 수 있다. 이러한 가스센서 어레이(200)는 가스센서에서 발생된 감지신호를 기 설정된 주기마다 출력할 수 있다. 이에, 입출력부(111)에는 가스센서 어레이(200)로부터 복수의 시점 별 감지신호가 수신될 수 있다.

[0036] 프로세서(113)는 입출력부(111)를 통해 수신된 복수의 시점 별 감지신호에 기초하여 동작제어부(115)에서 동작제어신호가 출력되면, 상기 동작제어신호에 기초하여 가스 판별모델(117)의 활성화 또는 비활성화를 제어할 수 있다.

[0037] 또한, 프로세서(113)는 활성화 된 가스 판별모델(117)로부터 감지신호에 대응되어 가스 판별결과가 출력되면, 이를 입출력부(111)를 통해 외부로 출력할 수 있다.

[0038] 동작제어부(115)는 입출력부(111)를 통해 수신된 복수의 시점 별 감지신호에 기초하여 가스 판별모델(117)의 동작 여부를 결정하는 동작제어신호를 출력할 수 있다.

[0039] 여기서, 동작제어부(115)는 서로 다른 레벨의 동작제어신호로 출력할 수 있다. 예컨대, 동작제어부(115)는 제1레벨 동작제어신호 및 상기 제1레벨 동작제어신호와 대비하여 낮은 레벨의 제2레벨 동작제어신호 중 하나를 출력할 수 있다.

[0040] 이때, 제1레벨 동작제어신호는 가스 판별모델(117)의 동작 개시, 즉 가스 판별모델(117)이 활성화되도록 하는 신호일 수 있고, 제2레벨 동작제어신호는 가스 판별모델(117)이 비활성화되도록 하는 신호일 수 있다.

[0041] 도 2는 도 1의 동작제어부를 나타내는 도면이고, 도 3은 도 1의 동작제어부의 회로도를 나타내는 도면이다.

[0042] 도 2 및 도 3을 참조하면, 본 실시예의 동작제어부(115)는 신호 전처리부(120), 메모리(130), 신호 홀딩부(140), 신호 생성부(150), 스위칭 제어부(160) 및 동작제어신호 생성부(170)를 포함할 수 있다.

[0043] 신호 전처리부(120)는 입출력부(111)를 통해 제공된 복수의 시점 별 감지신호를 전처리하여 상기 복수의 시점 별 감지신호 각각에 대응되는 복수의 감지데이터를 생성할 수 있다.

[0044] 예컨대, 신호 전처리부(120)는 아날로그 신호인 감지신호를 1비트의 디지털 값으로 양자화(quantization)하고, 그에 따라 디지털 데이터인 감지데이터를 생성할 수 있다. 여기서, 신호 전처리부(120)는 기 설정된 제1기준전압(Vref1)에 기초하여 복수의 시점 별 감지신호로부터 복수의 감지데이터를 생성할 수 있다. 복수의 감지데이터는 그 시점 별로 메모리(130)에 저장될 수 있다.

[0045] 신호 전처리부(120)는 채널 선택부(121), 증폭기(123) 및 비교기(125)를 포함할 수 있다.

[0046] 채널 선택부(121)는 수신된 복수의 시점 별 감지신호 각각의 채널을 선택하고, 선택된 채널에 기초하여 채널신호를 생성할 수 있다. 생성된 채널신호는 기 설정된 제1기준전압(Vref1)에 기초하여 증폭기(123)의 입력신호로 제공될 수 있다.

[0047] 여기서, 채널은 가스센서 어레이(200)에 포함된 하나 이상의 가스센서에 대응되며, 채널의 개수는 가스센서의 개수와 동일할 수 있다.

[0048] 예컨대, 도 3에 도시된 바와 같이, 가스센서 어레이(200)가 4개의 채널, 즉 4개의 가스센서를 포함하면, 신호 전처리부(120)의 채널 선택부(121)는 복수의 시점 별 감지신호 각각에 대하여 4개의 채널 중 하나를 선택하고, 그에 따른 채널신호를 생성할 수 있다.

[0049] 채널 선택부(121)는 채널 선택을 위한 복수의 저항 및 감지신호에 따라 복수의 저항 중 하나의 저항을 선택하는 하나 이상의 선택기(mux)를 포함할 수 있다.

[0050] 여기서, 복수의 저항은 채널의 개수에 대응되어 제1저항(R1), 제2저항(R2), 제3저항(R3) 및 제4저항(R4)을 포함하며, 서로 병렬로 연결될 수 있다. 제1저항(R1) 내지 제4저항(R4) 각각은 서로 다른 저항 값을 가질 수 있다.

[0051] 선택기(mux)는 복수의 저항 양단에 각각 배치되고, 감지신호에 기초하여 복수의 저항 중 하나를 선택할 수 있다. 이에, 채널 선택부(121)의 전원전압(VDD)은 선택된 저항에 인가되어 소정의 채널전압을 발생시키며, 채널 선택부(121)는 채널전압을 해당 채널에 대한 채널신호로 출력할 수 있다.

[0052] 또한, 복수의 저항 각각이 서로 다른 저항 값을 가지므로, 채널 선택부(121)에서 출력되는 채널신호 역시 서로 다른 크기를 가질 수 있다.

[0053] 예컨대, 가스센서 어레이(200)의 하나의 채널, 예컨대 제1가스센서에서 출력된 감지신호에 대응되어 제1저항(R1)이 선택되고, 그에 따라 제1채널신호가 생성될 수 있다. 여기서, 제1저항(R1)의 저항 값이 나머지 저항과 다르므로, 제1채널신호는 제2가스센서 내지 제4가스센서에서 출력된 감지신호에 대응되어 선택된 제2저항(R2) 내지 제4저항(R4)에 기초하여 생성되는 제2채널신호 내지 제4채널신호와 그 크기가 다를 수 있다.

[0054] 한편, 채널 선택부(121)는 기 설정된 제1기준전압(Vref1)에 기초하여 제1채널신호로부터 2개의 입력신호를 생성할 수 있다. 이러한 2개의 입력신호는 증폭기(123)의 입력으로 제공될 수 있다.

[0055] 예컨대, 채널 선택부(121)는 제1기준전압(Vref1)과 제1채널신호의 합으로 제1입력신호를 생성할 수 있다. 또한, 채널 선택부(121)는 제1기준전압(Vref1)과 제1채널신호의 차이로 제2입력신호를 생성할 수 있다. 이러한 제1입력신호 및 제2입력신호는 증폭기(123)로 입력될 수 있다.

[0056] 증폭기(123)는 채널 선택부(121)에서 제공된 제1입력신호와 제2입력신호를 증폭하여 제1증폭신호 및 제2증폭신호를 출력할 수 있다.

[0057] 비교기(125)는 증폭기(123)의 출력신호, 예컨대 제1증폭신호와 제1기준전압(Vref1)을 비교할 수 있다. 비교기(125)는 비교 결과에 따라 제1레벨 또는 제2레벨의 디지털 값, 예컨대 1 또는 0을 출력할 수 있다. 이러한 비교기(125)의 출력은 신호 전처리부(120)로 입력되는 복수의 시점 별 감지신호 각각에 대응되는 감지데이터로 출력되어 메모리(130)에 저장될 수 있다.

[0058] 상술한 바와 같이, 본 실시예의 신호 전처리부(120)는 가스센서 어레이(200)로부터 수신된 복수의 시점 별 감지신호를 이에 대응되는 디지털 값으로 전처리하여 복수의 감지데이터를 생성할 수 있다. 이러한 감지데이터는 메모리(130)에 시점 별로 저장될 수 있다.

[0059] 이에, 본 발명의 가스판별장치(100)는 아날로그 신호인 감지신호를 디지털 데이터인 감지데이터로 저장함으로써, 메모리(130)의 크기 및 개수를 줄일 수 있으며, 이로 인해 가스판별장치(100)의 전체 크기를 감소시키면서 소모되는 전력을 줄일 수 있다.

[0060] 신호 홀딩부(140)는 후술될 스위칭 제어부(160)의 제어에 따라 입출력부(111)를 통해 수신된 복수의 시점 별 감지신호 중에서 현재시점 감지신호에 대응되는 신호, 예컨대 신호 전처리부(120)를 통해 현재시점 감지신호에 대응되어 출력된 제1증폭신호 및 제2증폭신호를 소정시간 홀딩(holding)시킬 수 있다.

[0061] 또한, 신호 홀딩부(140)는 홀딩된 신호를 후술될 동작제어신호 생성부(170)로 출력할 수 있다. 여기서, 설명의 편의를 위하여 신호 홀딩부(140)에서 출력되는 홀딩된 신호를 현재시점 제1신호와 현재시점 제2신호로 명명하기로 한다.

[0062] 신호 홀딩부(140)는 복수의 스위칭소자, 예컨대 제1스위칭소자(S1) 내지 제16스위칭소자(S16) 및 복수의 커패시터, 예컨대 제1커패시터(C1) 및 제2커패시터(C2)를 포함할 수 있다.

[0063] 여기서, 신호 홀딩부(140)의 복수의 스위칭소자 중 제3스위칭소자(S3) 내지 제10스위칭소자(S10)와, 제1커패시터(C1) 및 제2커패시터(C2)는 현재시점 감지신호, 즉 제1증폭신호 및 제2증폭신호가 저장되어 홀딩되는 신호저장부(141)를 구성할 수 있다.

[0064] 또한, 신호 홀딩부(140)의 복수의 스위칭소자 중 제11스위칭소자(S11) 내지 제14스위칭소자(S14)는 신호저장부(141)에 홀딩된 신호의 출력경로를 변환하는 경로변환부(145)를 구성할 수 있다.

[0065] 신호 홀딩부(140)의 복수의 스위칭소자는 스위칭 제어부(160)에 의해 스위칭 동작이 제어될 수 있다. 이에, 신호저장부(141)는 신호 전처리부(120)에서 출력된 제1증폭신호 및 제2증폭신호 각각을 저장하여 홀딩하고, 경로변환부(145)는 신호저장부(141)에 홀딩된 신호의 출력경로를 결정하여 현재시점 제1신호 및 현재시점 제2신호로 출력할 수 있다.

[0066] 여기서, 경로변환부(145)는 신호저장부(141)에 홀딩된 신호가 동작제어신호 생성부(170)의 제1입력단 및 제2입력단 각각에 현재시점 제1신호 및 현재시점 제2신호로 출력되도록 하거나 또는 홀딩된 신호가 동작제어신호 생성부(170)의 제1입력단 및 제2입력단 각각에 현재시점 제2신호 및 현재시점 제1신호로 출력되도록 그 출력경로를 변환할 수 있다.

[0067] 신호 생성부(150)는 메모리(130)에 저장된 복수의 시점 별 감지데이터 중에서 하나 이상의 과거시점 감지데이터에 기초하여 하나 이상의 과거시점 감지신호를 생성할 수 있다.

[0068] 신호 생성부(150)에서 생성되는 과거시점 감지신호는 신호 홀딩부(140)에 홀딩된 현재시점 감지신호에 대응되는 신호, 즉 가스센서 어레이(200)의 동일 채널에서 과거시점에 출력된 감지신호가 신호 전처리부(120)에 의해 감지데이터로부터 생성된 신호일 수 있다.

[0069] 신호 생성부(150)는 복수의 스위칭소자, 예컨대 제17스위칭소자(S17) 내지 제22스위칭소자(S22) 및 복수의 커패시터, 예컨대 제3커패시터(C3) 및 제4커패시터(C4)를 포함할 수 있다.

[0070] 이러한, 신호 생성부(150)는 스위칭 제어부(160)의 제어에 따라 복수의 스위칭소자의 스위칭 동작이 제어되어 제1커패시터(C1) 및 제2커패시터(C2)를 통해 하나 이상의 과거시점 감지신호를 생성할 수 있다.

[0071] 여기서, 신호 생성부(150)에서 생성되는 과거시점 감지신호는 신호 홀딩부(140)에서 출력되는 2개의 신호, 즉 현재시점 제1신호 및 현재시점 제2신호와 대응될 수 있다.

[0072] 다시 말해, 신호 생성부(150)는 하나 이상의 과거시점 감지데이터에 기초하여 하나 이상의 과거시점 감지신호를 생성하되, 각 과거시점 감지신호는 신호 홀딩부(140)에서 출력되는 신호와 대응되도록 과거시점 제1신호 및 과거시점 제2신호를 포함할 수 있다.

[0073] 신호 생성부(150)는 전술된 신호 홀딩부(140)의 홀딩 기간 동안에 과거시점 제1신호 및 과거시점 제2신호를 생성할 수 있다. 또한, 신호 생성부(150)는 신호 홀딩부(140)에서 홀딩된 신호, 즉 현재시점 제1신호와 현재시점 제2신호가 출력되는 시점에 과거시점 제1신호 및 과거시점 제2신호를 출력할 수 있다.

[0074] 한편, 본 발명의 실시예에 따라 신호 홀딩부(140) 및 신호 생성부(150)는 가스센서 어레이(200)의 복수의 채널 수 또는 메모리(130)에 저장되는 복수의 과거시점 감지데이터 수에 기초하여 복수로 구성될 수도 있다.

[0075] 예컨대, 가스센서 어레이(200)가 4채널로 구성되고, 메모리(130)에 각 채널에 대한 3개의 과거시점 감지데이터가 저장되는 경우에, 신호 홀딩부(140)는 가스센서 어레이(200)의 채널 수에 대응되는 4개로 구성될 수 있고, 신호 생성부(150)는 가스센서 어레이(200)의 채널 수 및 메모리(130)의 과거시점 감지데이터 수에 대응되어 12개로 구성될 수 있다.

[0076] 그리고, 가스센서 어레이(200)의 하나의 채널로부터 현재시점 감지신호가 수신되면, 4개의 신호 홀딩부(140) 중 하나가 동작되어 해당 현재시점 감지신호를 홀딩하고, 12개의 신호 생성부(150) 중 3개가 동작되어 홀딩된 현재시점 감지신호에 대응되는 3개의 과거시점 감지신호를 생성할 수 있다.

[0077] 스위칭 제어부(160)는 제1스위칭 제어부(161) 및 제2스위칭 제어부(165)를 포함할 수 있다.

[0078] 제1스위칭 제어부(161)는 기 설정된 하나 이상의 파라미터에 기초하여 신호 홀딩부(140)의 복수의 스위칭소자의 스위칭 동작을 제어할 수 있다. 제2스위칭 제어부(165)는 메모리(130)에 저장된 복수의 감지데이터에 기초하여

신호 생성부(150)의 복수의 스위칭소자의 스위칭 동작을 제어할 수 있다.

[0079] 여기서, 제2스위칭 제어부(165)는 제1스위칭 제어부(161)가 신호 홀딩부(140)의 복수의 스위칭소자를 제어하여 상기 신호 홀딩부(140)에서 신호가 홀딩되는 동안에, 신호 생성부(150)의 복수의 스위칭소자의 스위칭 동작을 제어하여 상기 신호 생성부(150)에서 과거시점 감지신호를 생성하도록 할 수 있다.

[0080] 동작제어신호 생성부(170)는 신호 홀딩부(140) 및 신호 생성부(150)에서 출력된 현재시점 감지신호 및 하나 이상의 과거시점 감지신호에 기초하여 가스 판별모델(117)의 동작 여부를 결정하는 동작제어신호(DCS)를 생성할 수 있다.

[0081] 여기서, 동작제어신호 생성부(170)에 입력되는 신호는 현재시점 감지신호 및 이에 대응되는 과거시점 감지신호가 콘볼루션(convolution)된 신호일 수 있다.

[0082] 예컨대, 신호 홀딩부(140)에서 출력되는 현재시점 제1신호는 신호 생성부(150)에서 출력되는 과거시점 제1신호와 콘볼루션 되어 동작제어신호 생성부(170)의 제1입력단으로 입력될 수 있다. 또한, 신호 홀딩부(140)에서 출력되는 현재시점 제2신호는 신호 생성부(150)에서 출력되는 과거시점 제2신호와 콘볼루션 되어 동작제어신호 생성부(170)의 제2입력단으로 입력될 수 있다.

[0083] 따라서, 동작제어신호 생성부(170)는 입력된 두 콘볼루션신호를 비교하고, 비교 결과에 따라 제1레벨의 동작제어신호 또는 제2레벨의 동작제어신호 중 하나를 생성하여 출력할 수 있다. 이러한 동작제어신호 생성부(170)는 입력된 두 신호의 크기를 비교하여 동작제어신호를 생성하는 비교기일 수 있다.

[0084] 여기서, 제1레벨의 동작제어신호는 제2레벨의 동작제어신호보다 큰 값일 수 있다. 예컨대, 제1레벨의 동작제어신호는 1의 값일 수 있고, 제2레벨의 동작제어신호는 0의 값일 수 있다.

[0085] 다시 도 1을 참조하면, 프로세서(113)는 동작제어부(115)에서 출력된 동작제어신호에 기초하여 가스 판별모델(117)의 동작을 제어할 수 있다.

[0086] 예컨대, 동작제어부(115)에서 제1레벨의 동작제어신호가 출력되면, 프로세서(113)는 해당 동작제어신호에 기초하여 가스 판별모델(117)을 활성화시킬 수 있다. 또한, 동작제어부(115)에서 제2레벨의 동작제어신호가 출력되면, 프로세서(113)는 해당 동작제어신호에 기초하여 가스 판별모델(117)을 비활성화시킬 수 있다.

[0087] 가스 판별모델(117)은 프로세서(113)의 제어에 따라 가스센서 어레이(200)로부터 입출력부(111)를 통해 제공된 감지신호로부터 가스 종류 또는 농도를 예측하여 판별결과를 출력할 수 있다. 이러한 가스 판별모델(117)은 복수의 학습데이터를 이용하여 머신러닝 또는 딥러닝 기반으로 학습된 신경망모델일 수 있다.

[0088] 상술한 바와 같이, 본 실시예의 가스판별장치(100)는 가스센서 어레이(200)로부터 가스에 대한 감지신호가 수신되면, 동작제어부(115)에서 현재시점 감지신호와 과거시점 감지신호를 비교하여 가스 판별모델(117)의 동작 여부를 결정할 수 있는 동작제어신호를 생성하고, 이에 따라 가스 판별모델(117)을 선택적으로 활성화시킴으로써, 가스판별장치(100)에서 소모되는 전력을 감소시킬 수 있다.

[0089] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 동작제어부의 동작 타이밍도를 나타내는 도면이고, 도 5 내지 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 동작제어부 동작을 나타내는 도면들이다.

[0090] 이하, 도 4 내지 도 8을 참조하여, 가스판별장치(100)의 가스 판별모델(117)에 대한 동작제어방법에 대해 구체적으로 설명하기로 한다.

[0091] 먼저, 가스판별장치(100)의 동작제어부(115)는 입출력부(111)를 통해 수신된 복수의 과거시점 감지신호를 신호 전처리부(120)를 이용하여 전처리하고, 그에 따라 복수의 과거시점 감지신호 각각에 대응되는 복수의 과거시점 감지데이터를 생성하여 메모리(130)에 저장할 수 있다.

[0092] 예컨대, 신호 전처리부(120)는 채널 선택부(121)를 통해 복수의 과거시점 감지신호 각각의 채널을 선택하여 복수의 채널신호를 생성하고, 제1기준전압(Vref1)에 기초하여 복수의 채널신호 각각을 증폭기(123)에 제1입력신호 및 제2입력신호로 제공할 수 있다. 이어, 신호 전처리부(120)는 비교기(125)를 통해는 증폭기(123)에서 출력된 신호와 제1기준전압(Vref1)을 비교하고, 비교 결과에 따라 복수의 과거시점 감지신호 각각에 대응되는 복수의 과거시점 감지데이터를 생성할 수 있다.

[0093] 또한, 동작제어부(115)는 입출력부(111)를 통해 수신된 현재시점 감지신호를 신호 전처리부(120)를 이용하여 전처리하고, 그에 따른 현재시점 감지데이터를 생성할 수 있다. 이러한 현재시점 감지데이터를 생성하는 동작은

전술된 과거시점 감지데이터를 생성하는 동작과 실질적으로 동일할 수 있다.

[0094] 한편, 신호 전처리부(120)는 입출력부(111)를 통해 다음시점 감지신호가 수신될 때, 기 생성된 현재시점 감지데이터를 메모리(130)로 출력하여 과거시점 감지데이터로 저장할 수 있다.

[0095] 도 4를 참조하면, 동작제어부(115)의 신호 홀딩부(140), 신호 생성부(150), 스위칭 제어부(160) 및 동작제어신호 생성부(170)는 입출력부(111)를 통해 수신된 현재시점 가스 감지신호에 기초하여 클럭신호(clk)에 따라 4개의 동작구간, 예컨대 앰프 구간(amp), 셋 구간(set), 콘볼루션 구간(conv) 및 리셋 구간(rst)으로 동작할 수 있다.

[0096] 한편, 도 4에서는 가스센서 어레이(200)의 4개의 채널 각각에서 출력되는 현재시점 감지신호에 따른 동작제어부(115)의 동작을 도시하였으나, 이하에서는 설명의 편의를 위하여 가스센서 어레이(200)의 제1채널에서 출력되는 현재시점 감지신호에 따른 동작제어부(115)의 앰프 구간(amp), 셋 구간(set), 콘볼루션 구간(conv) 및 리셋 구간(rst)의 동작을 설명하기로 한다.

[0097] 도 4 및 도 5를 참조하면, 동작제어부(115)의 앰프 구간(amp)에서 제1스위칭 제어부(161)는 기 설정된 하나 이상의 파라미터에 기초하여 신호 홀딩부(140)의 복수의 스위칭소자의 스위칭 동작을 제어할 수 있다.

[0098] 예컨대, 제1스위칭 제어부(161)는 하나 이상의 파라미터에 기초하여 신호 홀딩부(140)의 복수의 스위칭소자 중 제1스위칭소자(S1), 제2스위칭소자(S2), 제3스위칭소자(S3), 제6스위칭소자(S6), 제7스위칭소자(S7) 및 제8스위칭소자(S8) 각각이 턴-온(turn-on)되도록 제어할 수 있다.

[0099] 이에, 신호 홀딩부(140)의 신호저장부(141)는 신호 전처리부(120)의 증폭기(123)에서 출력된 제1증폭신호와 제2증폭신호 각각이 저장되어 홀딩될 수 있다. 이때, 신호저장부(141)의 제1커패시터(C1)에는 제1증폭신호와 제2기준전압(Vref2)의 차이에 해당하는 값이 저장되고, 제2커패시터(C2)에는 제2증폭신호와 제3기준전압(Vref3)의 차이에 해당하는 값이 저장될 수 있다. 여기서, 제2기준전압(Vref2)과 제3기준전압(Vref3)은 동일한 전압일 수 있다.

[0100] 또한, 앰프 구간(amp)에서 제2스위칭 제어부(165)는 하나 이상의 과거시점 감지데이터에 기초하여 신호 생성부(150)의 복수의 스위칭소자의 스위칭 동작을 제어할 수 있다.

[0101] 예컨대, 과거시점 감지데이터가 제1레벨인 경우에 제2스위칭 제어부(165)는 신호 생성부(150)의 제17스위칭소자(S17) 및 제19스위칭소자(S19)가 턴-온되도록 제어할 수 있다. 또한, 과거시점 감지데이터가 제2레벨인 경우에, 제2스위칭 제어부(165)는 신호 생성부(150)의 제18스위칭소자(S18) 및 제20스위칭소자(S20)가 턴-온되도록 제어할 수 있다.

[0102] 여기서, 제1레벨은 과거시점 감지데이터가 1의 값이고, 제2레벨은 과거시점감지데이터가 0의 값인 것을 의미할 수 있다. 또한, 제2레벨의 과거시점 감지데이터는 해당 시점에 가스센서 어레이(200)의 제1채널, 즉 제1가스센서로부터 가스판별장치(100)의 입출력부(111)로 가스 감지신호가 수신되지 않았을 때 생성된 감지데이터를 의미할 수 있다.

[0103] 도 5에 도시된 바와 같이, 제2스위칭 제어부(165)의 제어에 따라 신호 생성부(150)의 제17스위칭소자(S17) 및 제19스위칭소자(S19)가 턴-온되면, 신호 생성부(150)의 제3커패시터(C3)에는 전원전압(VDD)에 기초하여 소정 전압이 과거시점 감지신호, 예컨대 과거시점 제1신호로 충전될 수 있다. 또한, 신호 생성부(150)의 제4커패시터(C4)에는 접지전압(GND)에 기초하여 소정전압이 과거시점 제2신호로 충전될 수 있다.

[0104] 다음으로 도 6을 참조하면, 동작제어부(115)의 셋 구간(set)에서 제1스위칭 제어부(161)는 하나 이상의 파라미터에 기초하여 신호 홀딩부(140)의 복수의 스위칭소자의 스위칭 동작을 제어할 수 있다.

[0105] 예컨대, 전술된 앰프 구간(amp)에서 신호 홀딩부(140)의 제1스위칭소자(S1), 제2스위칭소자(S2), 제3스위칭소자(S3), 제6스위칭소자(S6), 제7스위칭소자(S7) 및 제8스위칭소자(S8)가 턴-온된 상태일 수 있다.

[0106] 제1스위칭 제어부(161)는 하나 이상의 파라미터에 기초하여 신호 홀딩부(140)의 제1스위칭소자(S1), 제2스위칭소자(S2), 제6스위칭소자(S6) 및 제8스위칭소자(S8)를 턴-오프시키고, 제3스위칭소자(S3) 및 제7스위칭소자(S7)는 턴-온 상태가 유지되도록 제어할 수 있다.

[0107] 이와 함께, 제1스위칭 제어부(161)는 신호 홀딩부(140)의 제5스위칭소자(S5), 제9스위칭소자(S9), 제11스위칭소자(S11) 및 제14스위칭소자(S14) 각각이 턴-온되도록 제어할 수 있다.

[0108] 이에, 신호 홀딩부(140)의 신호저장부(141)는 턴-온된 제3스위칭소자(S3), 제5스위칭소자(S5), 제7스위칭소자(S7) 및 제9스위칭소자(S9)에 의해 제1커패시터(C1) 및 제2커패시터(C2) 각각에 저장된 신호의 홀딩을 유지할 수 있다.

[0109] 또한, 신호 홀딩부(140)의 경로변환부(145)는 턴-온된 제11스위칭소자(S11) 및 제14스위칭소자(S14)에 의해 신호저장부(141)에 저장된 신호의 출력경로를 결정할 수 있다.

[0110] 여기서, 경로변환부(145)의 제11스위칭소자(S11) 및 제14스위칭소자(S14) 각각이 턴-온 상태이므로, 경로변환부(145)는 제1커패시터(C1)에 저장된 신호가 제15스위칭소자(S15)를 통해 현재시점 제1신호로 출력되도록 하고, 제2커패시터(C2)에 저장된 신호가 제16스위칭소자(S16)를 통해 현재시점 제2신호로 출력되도록 할 수 있다.

[0111] 다른 실시예로, 경로변환부(145)의 제12스위칭소자(S12) 및 제13스위칭소자(S13) 각각이 제1스위칭 제어부(161)에 의해 턴-온되는 경우에는, 경로변환부(145)는 제16스위칭소자(S16)를 통해 현재시점 제1신호가 출력되도록 하고, 제15스위칭소자(S15)를 통해 현재시점 제2신호가 출력되도록 하여 신호저장부(141)에 홀딩되고 있던 신호의 출력경로를 변경할 수도 있다.

[0112] 또한, 전술된 앰프 구간(amp)에서 신호 생성부(150)의 제17스위칭소자(S17) 및 제19스위칭소자(S19)가 턴-온된 상태일 수 있다.

[0113] 제2스위칭 제어부(165)는 하나 이상의 과거시점 감지데이터에 기초하여 신호 생성부(150)의 제17스위칭소자(S17) 및 제19스위칭소자(S19)를 턴-오프시킬 수 있다.

[0114] 이에, 신호 생성부(150)는 제3커패시터(C3) 및 제4커패시터(C4) 각각에 충전된 과거시점 제1신호 및 과거시점 제2신호의 충전상태를 유지할 수 있다.

[0115] 계속해서, 도 7을 참조하면, 동작제어부(115)의 콘볼루션 구간(conv)에서 제1스위칭 제어부(161)는 기 설정된 하나 이상의 파라미터에 기초하여 신호 홀딩부(140)의 복수의 스위칭소자의 스위칭 동작을 제어할 수 있다.

[0116] 여기서, 제1스위칭 제어부(161)는 신호저장부(141)의 제3스위칭소자(S3), 제5스위칭소자(S5), 제7스위칭소자(S7) 및 제9스위칭소자(S9)의 턴-온 상태가 유지되도록 하고, 경로변환부(145)의 제11스위칭소자(S11) 및 제14스위칭소자(S14)의 턴-온 상태가 유지되도록 할 수 있다.

[0117] 또한, 제1스위칭 제어부(161)는 신호 홀딩부(140)의 제15스위칭소자(S15) 및 제16스위칭소자(S16) 각각이 턴-온되도록 제어할 수 있다.

[0118] 이에, 신호 홀딩부(140)는 제1커패시터(C1)에 홀딩 중인 현재시점 제1신호를 제11스위칭소자(S11) 및 제15스위칭소자(S15)를 통해 출력하고, 제2커패시터(C2)에 홀딩 중인 현재시점 제2신호를 제14스위칭소자(S14) 및 제16스위칭소자(S16)를 통해 출력할 수 있다.

[0119] 또한, 제2스위칭 제어부(165)는 하나 이상의 과거시점 감지데이터에 기초하여 신호 생성부(150)의 제21스위칭소자(S21) 및 제22스위칭소자(S22) 각각이 턴-온되도록 제어할 수 있다.

[0120] 이때, 제2스위칭 제어부(165)는 제1스위칭 제어부(161)에 의해 신호 홀딩부(140)의 제15스위칭소자(S15) 및 제16스위칭소자(S16) 각각이 턴-온되는 시점에 제21스위칭소자(S21) 및 제22스위칭소자(S22)가 턴-온되도록 제어할 수 있다.

[0121] 이에, 신호 생성부(150)는 제3커패시터(C3)에 충전된 과거시점 제1신호를 제21스위칭소자(S21)를 통해 출력하고, 제4커패시터(C4)에 충전된 과거시점 제2신호를 제22스위칭소자(S22)를 통해 출력할 수 있다.

[0122] 따라서, 본 실시예의 콘볼루션 구간(conv)에서는 신호 홀딩부(140)에서 출력된 현재시점 제1신호 및 현재시점 제2신호와 신호 생성부(150)에서 출력된 과거시점 제1신호 및 과거시점 제2신호가 콘볼루션 연산되어 동작제어신호 생성부(170)로 입력될 수 있다.

[0123] 예컨대, 신호 홀딩부(140)에서 출력된 현재시점 제1신호는 신호 생성부(150)에서 출력된 과거시점 제1신호와 콘볼루션 될 수 있다. 이에, 동작제어신호 생성부(170)의 제1입력단에는 콘볼루션 된 신호, 예컨대 제1콘볼루션신호가 입력될 수 있다.

[0124] 또한, 신호 홀딩부(140)에서 출력된 현재시점 제2신호는 신호 생성부(150)에서 출력된 과거시점 제2신호와 콘볼루션 될 수 있다. 이에, 동작제어신호 생성부(170)의 제2입력단에는 제2콘볼루션신호가 입력될 수 있다.

[0125] 따라서, 동작제어신호 생성부(170)는 제1콘볼루션신호 및 제2콘볼루션신호를 비교하고, 비교 결과에 따라 제1레벨의 동작제어신호 또는 제2레벨의 동작제어신호 중 하나를 생성하여 출력할 수 있다.

[0126] 동작제어신호 생성부(170)에서 출력된 동작제어신호는 프로세서(113)에 제공될 수 있다. 이에, 프로세서(113)는 동작제어신호의 레벨에 기초하여 가스 판별모델(117)의 활성화 또는 비활성화를 제어할 수 있다.

[0127] 예컨대, 동작제어신호 생성부(170)에서 제1레벨의 동작제어신호가 출력되면, 프로세서(113)는 가스 판별모델(117)이 활성화되도록 할 수 있다. 이에 가스 판별모델(117)은 가스센서 어레이(200)로부터 수신된 감지신호로부터 가스 종류 또는 농도를 예측하여 판별결과를 출력할 수 있다.

[0128] 또한, 동작제어신호 생성부(170)에서 제2레벨의 동작제어신호가 출력되면, 프로세서(113)는 가스 판별모델(117)이 비활성화되도록 할 수 있다. 이에, 가스 판별모델(117)은 가스센서 어레이(200)에서 입출력부(111)로 다음 시점의 감지신호가 수신될 때까지 대기할 수 있다.

[0129] 다음으로, 도 8을 참조하면, 동작제어부(115)의 리셋 구간(set)에서 제1스위칭 제어부(161)와 제2스위칭 제어부(165) 각각은 하나 이상의 파라미터 및 과거시점 감지데이터에 기초하여 신호 홀딩부(140) 및 신호 생성부(150) 각각의 복수의 스위칭소자에 대한 스위칭 동작을 제어할 수 있다.

[0130] 예컨대, 제1스위칭 제어부(161)는 신호 홀딩부(140)의 제15스위칭소자(S15) 및 제16스위칭소자(S16)가 턴-오프되도록 할 수 있다.

[0131] 이와 함께, 제1스위칭 제어부(161)는 신호 홀딩부(140)의 신호저장부(141)에서 제4스위칭소자(S4), 제5스위칭소자(S5), 제9스위칭소자(S9) 및 제10스위칭소자(S10)를 턴-온시키고, 경로변환부(145)의 모든 스위칭소자가 턴-오프되도록 할 수 있다.

[0132] 이에, 신호 홀딩부(140)는 제1커패시터(C1) 및 제2커패시터(C2) 각각에 저장된 신호를 방전시킬 수 있다.

[0133] 또한, 제2스위칭 제어부(165)는 신호 생성부(150)의 제18스위칭소자(S18) 및 제19스위칭소자(S19) 각각을 턴-온시킬 수 있다.

[0134] 이에, 신호 생성부(150)는 제3커패시터(C3) 및 제4커패시터(C4) 각각에 충전된 신호를 방전시킬 수 있다.

[0135] 이와 같이, 본 실시예에 따른 가스 판별모델(117)의 동작제어방법에 따르면, 가스센서 어레이(200)로부터 수신된 현재시점 감지신호를 과거에 수신된 감지신호와 비교하고, 그 비교 결과에 따라 가스 판별모델(117)의 동작 여부를 제어할 수 있다. 이에, 본 발명은 가스 판별모델(117)을 선택적으로 활성화시킬 수 있어 가스판별장치(100)에서 소모되는 전력을 감소시킬 수 있다.

[0136] 이상에서 설명된 본 발명의 블록도의 각 블록과 순서도의 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 순서도의 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 순서도 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 순서도의 각 단계에서 설명된 기능들을 실행하기 위한 단계들을 제공하는 것도 가능하다.

[0137] 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.

[0138] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에

서 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

[0139] 100: 가스판별장치

111: 입출력부

113: 프로세서

115: 동작제어부

117: 가스 판별모델

120: 신호 전처리부

130: 메모리

140: 신호 홀딩부

150: 신호 생성부

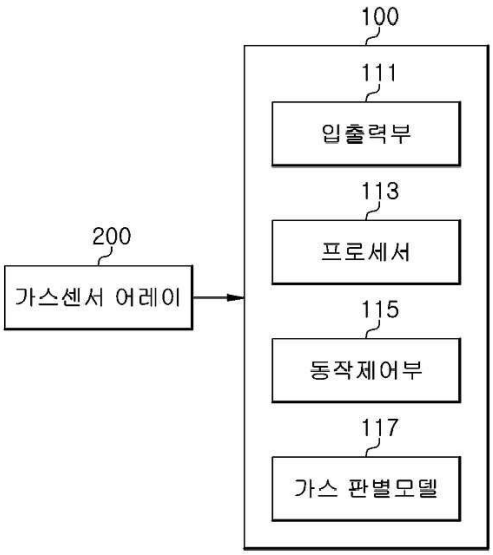
160: 스위칭 제어부

170: 동작제어신호 생성부

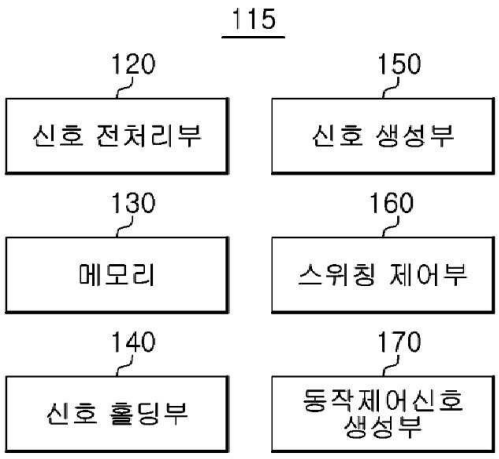
200: 가스센서 어레이

도면

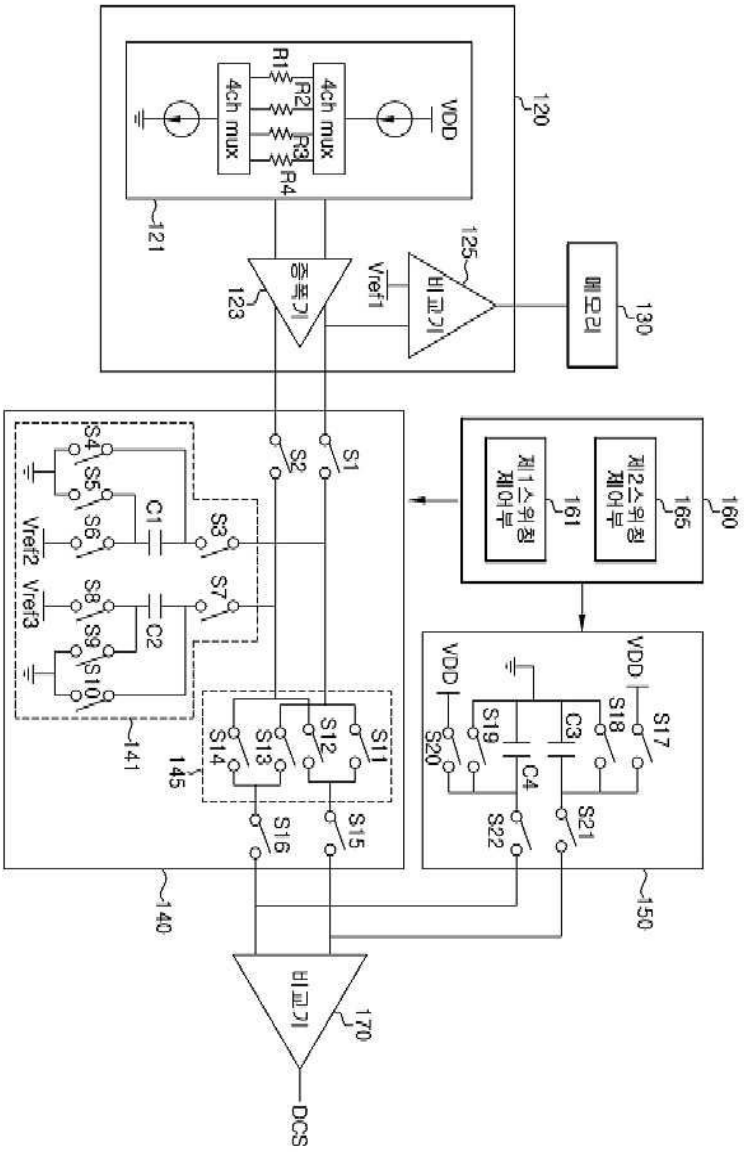
도면1



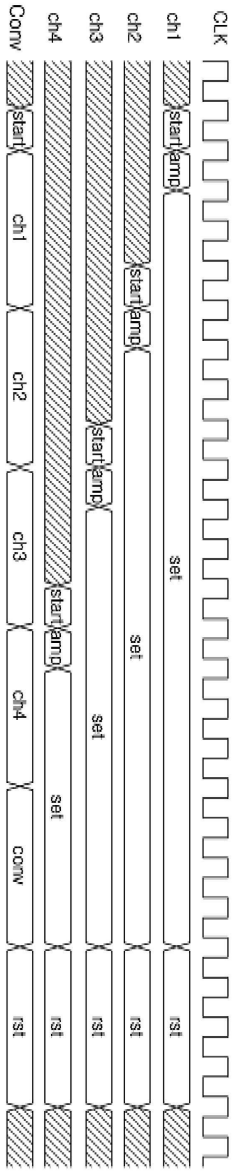
도면2


115
120
신호 전처리부
150
신호 생성부
130
메모리
160
스위칭 제어부
140
신호 홀딩부
170
동작제어신호 생성부

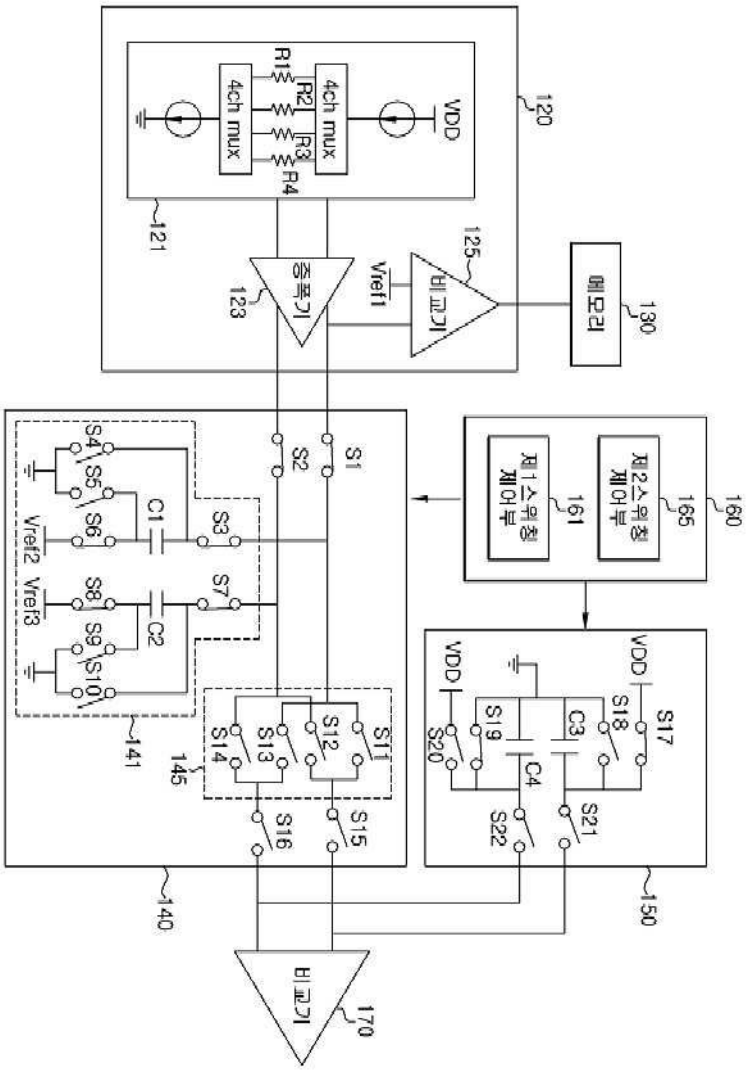
도면3


120
121
4ch mux
4ch mux
R1
R2
R3
R4
VDD
증폭기
123
Vref1
비교기
125
메모리
130
S1
S2
S3
S4
S5
S6
S7
S8
S9
S10
S11
S12
S13
S14
S15
S16
S17
S18
S19
S20
S21
S22
C1
C2
C3
C4
Vref2
Vref3
141
145
140
150
160
제1스위칭 제어부
161
제2스위칭 제어부
165
비교기
170
DCS

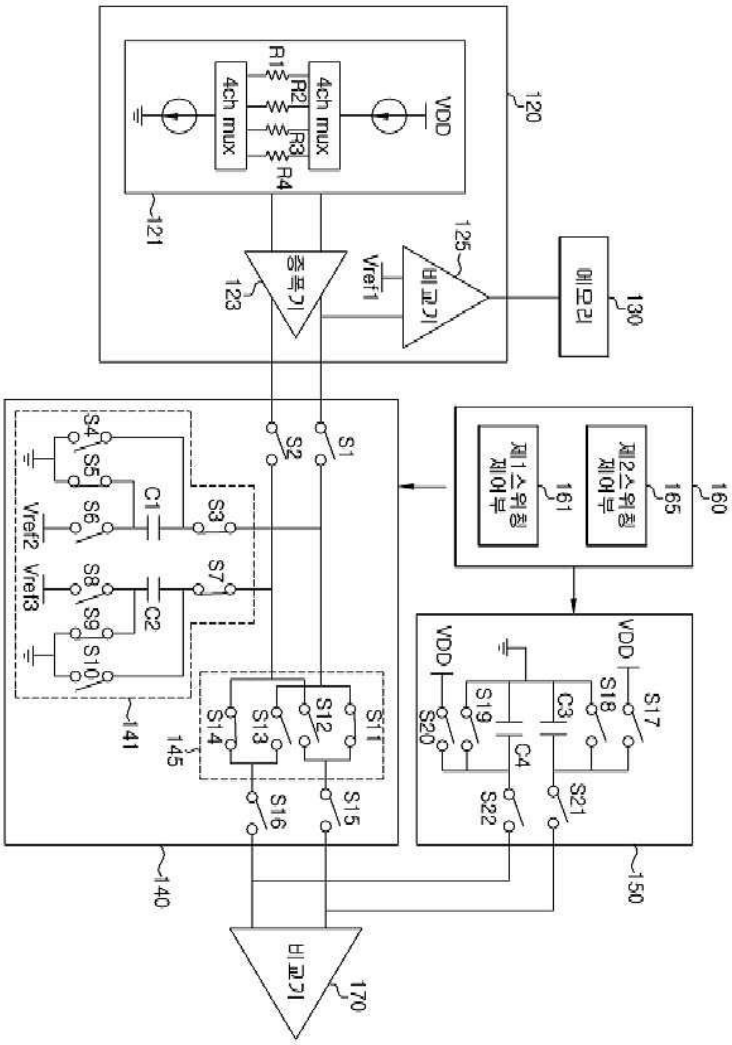
도면4


CLK
ch1
start
amp
set
rst
ch2
start
amp
set
rst
ch3
start
amp
set
rst
ch4
start
amp
set
rst
Conv
start
ch1
ch2
ch3
ch4
conv
rst

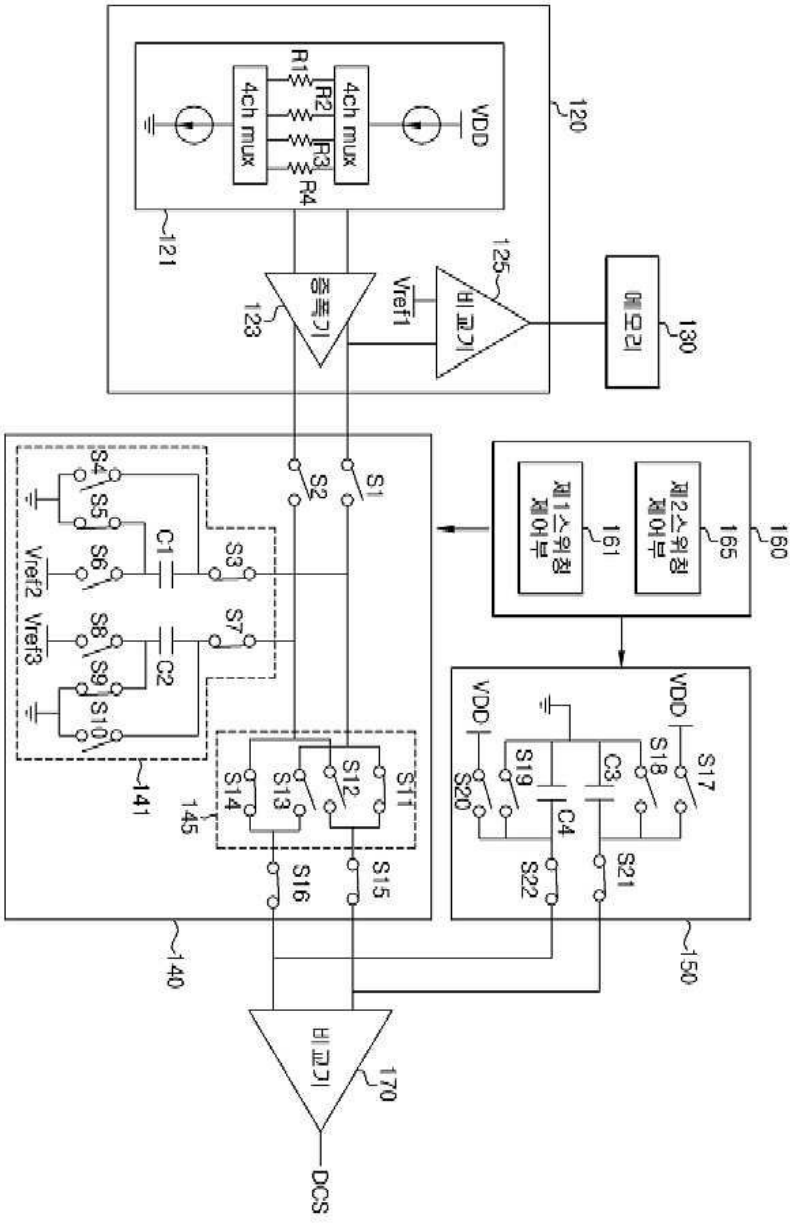
도면5


120
121
4ch mux
R1
R2
R3
R4
4ch mux
VDD
125
비교기
Vref1
123
증폭기
130
메모리
160
161
제1스위칭 제어부
165
제2스위칭 제어부
S1
S2
S3
S4
S5
S6
C1
Vref2
Vref3
S7
S8
S9
S10
C2
141
145
S11
S12
S13
S14
S15
S16
140
150
VDD
S17
S18
C3
S19
S20
C4
S21
S22
170
비교기

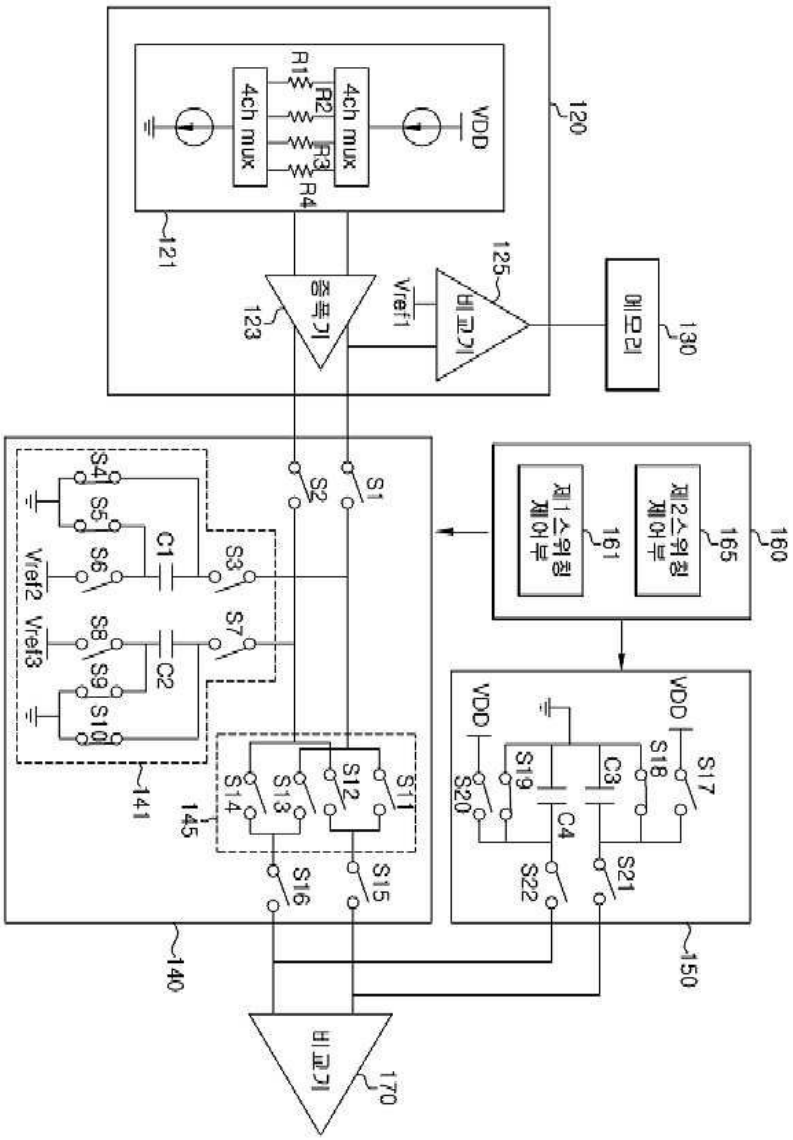
도면6


120
121
VDD
4ch mux
4ch mux
R1
R2
R3
R4
125
비교기
Vref1
123
증폭기
130
메모리
160
161
제1스위칭 제어부
165
제2스위칭 제어부
140
141
145
150
170
비교기
C1
C2
C3
C4
Vref2
Vref3
S1
S2
S3
S4
S5
S6
S7
S8
S9
S10
S11
S12
S13
S14
S15
S16
S17
S18
S19
S20
S21
S22

도면7


120
121
VDD
4ch mux
R1
R2
R3
R4
125
비교기
Vref1
123
증폭기
130
메모리
160
제1스위칭 제어부
161
제2스위칭 제어부
165
140
141
145
S1
S2
S3
S4
S5
S6
S7
S8
S9
S10
S11
S12
S13
S14
S15
S16
C1
C2
Vref2
Vref3
150
VDD
S17
S18
S19
S20
S21
S22
C3
C4
170
비교기
DCS

도면8


120
121
4ch mux
R1
R2
R3
R4
4ch mux
VDD
125
비교기
Vref1
123
증폭기
130
메모리
160
165
제2스위칭 제어부
161
제1스위칭 제어부
140
141
145
S1
S2
S3
S4
S5
S6
S7
S8
S9
S10
S11
S12
S13
S14
S15
S16
C1
C2
Vref2
Vref3
150
VDD
S17
S18
S19
S20
S21
S22
C3
C4
170
비교기