

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2012년 9월 13일 (13.09.2012)



(10) 국제공개번호
WO 2012/121526 A2

- (51) 국제특허분류:
G01J 5/02 (2006.01) H01L 31/101 (2006.01)
G01J 5/20 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2012/001612
- (22) 국제출원일: 2012년 3월 5일 (05.03.2012)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2011-0019687 2011년 3월 4일 (04.03.2011) KR
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): 한국
과학기술원 (KOREA ADVANCED INSTITUTE OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY) [KR/KR]; 대전광역
시 유성구 구성동 373-1, 305-701 Daejeon (KR).
- (72) 발명자; 겸
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): 김희연 (KIM, Hee
Yeoun) [KR/KR]; 대전광역시 유성구 전민동 엑스포아
파트 106-205, 305-761 Daejeon (KR). 김경민 (KIM,

Kyoung Min) [KR/KR]; 대전광역시 유성구 구성동 한
국과학기술원 나눔관 4301 호, 305-701 Daejeon (KR).
김병일 (KIM, Byeong Il) [KR/KR]; 충남 공주시 신관
동 대아아이투빌아파트 110 동 1402 호, 314-756 Chun-
gcheongnam-do (KR). 경기명 (KYUNG, Ki Myeong)
[KR/KR]; 대전광역시 유성구 관평동 대덕테크노벨리
아파트 104-1302, 305-509 Daejeon (KR). 박재홍
(PARK, Jae Hong) [KR/KR]; 대전광역시 유성구 어은
동 한빛아파트 122 동 802 호, 305-755 Daejeon (KR). 이
귀로 (LEE, Kwy Ro) [KR/KR]; 대전광역시 유성구 용
산동 대덕테크노벨리 1211-301, 305-500 Daejeon (KR).
김경태 (KIM, Gyung Tae) [KR/KR]; 대전광역시 서구
탄방동 공작한양아파트 4 동 706 호, 302-764 Daejeon
(KR).

(74) 대리인: 김성호 (KIM, Sungho); 서울특별시 서초구 서
초동 1338-23 클리포드빌딩 9층, 137-860 Seoul (KR).

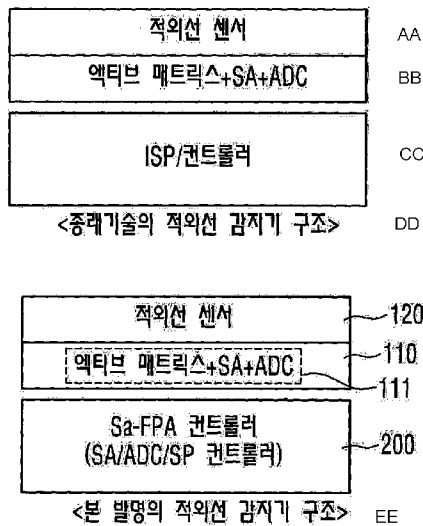
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의
국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO,
AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA,
CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: INFRARED SENSOR CHIP, INFRARED DETECTOR AND AN OPERATING METHOD AND TEST METHOD THEREFOR

(54) 발명의 명칭 : 적외선 센서칩, 적외선 감지기, 이의 동작 방법 및 테스트 방법

[Fig. 1]



- AA ... Infrared sensor
- BB ... Active matrix+SA+ADC
- CC ... ISP/controller
- DD ... Structure of an infrared detector of the prior art
- 120 ... Infrared sensor
- 110 ... Active matrix
- 111 ... Sa-FPA controller (SA/ADC/SP controller)
- 200 ... Sa-FPA controller (SA/ADC/SP controller)
- EE ... Structure of the infrared detector of the present invention

(57) Abstract: According to one embodiment, provided is an infrared sensor chip comprising: a CMOS circuit board which incorporates an active matrix, a low-line selector and an output multiplexer; and a bolometer which is stacked on top of the CMOS circuit board and incorporates an active cell and a reference cell. In the infrared sensor chip, for the purpose of operational, final and parametric testing of the bolometer in the form of a wafer or a chip, the low-line selector selects a cell that will be subject to voltage application in the bolometer, and the output multiplexer outputs current characteristics that accord with the voltage application.

(57) 요약서: 실시예에 따르면, 액티브 매트릭스, 로우 라인 선택부 및 출력 멀티플렉서부로 구성된 CMOS 회로 기판; 및 상기 CMOS 회로 기판 상에 적층되며, 액티브 셀과 레퍼런스 셀로 구성되는 볼로미터를 포함하고, 웨이퍼 또는 칩 상태에서의 상기 볼로미터에 대한 동작, 최종 및 파라메트릭 테스트를 위해, 상기 로우 라인 선택부는 상기 볼로미터 중 전압 인가의 대상이 되는 셀을 선택하고, 상기 출력 멀티플렉서부는 상기 전압 인가에 따른 전류 특성을 출력하는 적외선 센서칩이 제공된다.

WO 2012/121526 A2



EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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.

(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, SZ, TZ, UG,

ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도 공개함 (규칙 48.2(g))

명세서

발명의 명칭: 적외선 센서칩, 적외선 감지기, 이의 동작 방법 및 테스트 방법

기술분야

- [1] 본 발명은 적외선 센서칩, 적외선 감지기, 이의 동작 방법 및 테스트 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 볼로미터형 적외선 감지기는, 온도에 따라서 변하는 저항 특성을 가진다. 그리고, 이 적외선 감지기는 센서(예를 들면, 볼로미터(bolometer)를 들 수 있음)와 센서에서 검출된 적외선의 양에 따른 신호를 처리하기 위한 출력 제어 집적회로(ROIC: Read Out Integrated Circuit)로 이루어진다.
- [3] 종래 적외선 감지기는 이러한 출력 제어 집적회로를 웨이퍼 기판상에 미리 설계하고, MEMS 공정을 이용하여 이 웨이퍼 기판상에 센서를 제작하게 된다.
- [4] 따라서, 출력 제어 집적회로(ROIC)가 미리 웨이퍼 상에 설계되고, 이 출력 제어 집적회로 상에 센서가 제작되므로 센서의 동작 상태를 미리 검사하기가 용이하지 않다는 단점이 있다.
- [5] 또한, 센서와 출력 제어 집적회로가 모놀리딕(monolithic) 방식을 이용하여 연결되므로, 칩의 집적도가 낮고 불량시 웨이퍼 및/또는 적외선 감지기를 재사용하는 것이 불가능하므로 코스트(cost)가 증가한다는 단점이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 본 발명은 위에서 제기된 종래기술에 따른 단점을 극복하기 위하여 제안된 것으로서, 볼로미터와 ROIC칩 간의 간섭을 없애고, 웨이퍼 또는 칩 단계에서의 테스트를 가능하게 하는 것이다.
- [7] 또한, 본 발명의 목적은, 적외선 감지기의 제조 원가를 낮추고, 센서 및/또는 출력 제어 집적회로의 동작 상태를 사전에 검사하여 공정 모니터링을 통한 수율 향상 및 불량에 따른 비용 발생이 최소화되도록 하는 것이다.

과제 해결 수단

- [8] 실시예에 따르면, 액티브 매트릭스, 로우 라인 선택부 및 출력 멀티플렉서부로 구성된 CMOS회로 기판; 및 상기 CMOS 회로 기판 상에 적층되며, 액티브 셀과 레퍼런스 셀로 구성되는 볼로미터를 포함하고, 웨이퍼 또는 칩 상태에서의 상기 볼로미터에 대한 파라메트릭 테스트를 위해, 상기 로우 라인 선택부는 상기 볼로미터 중 전압 인가의 대상이 되는 셀을 선택하고, 상기 출력 멀티플렉서부는 상기 전압 인가에 따른 전류 특성을 출력하는 적외선 센서칩을 제공한다.
- [9] 상기 레퍼런스 셀과 상기 출력 멀티플렉서부의 일 입력단을 선택적으로 연결하는 제1 스위치, 상기 액티브 셀과 상기 출력 멀티플렉서부의 상기 일

- 입력단을 선택적으로 연결하는 제2 스위치는 제어 신호에 의해 각각 온/오프될 수 있다.
- [10] 상기 제1 스위치 및 상기 제2 스위치가 각각 온/오프될 때, 상기 레퍼런스 셀 또는 상기 액티브 셀 중 어느 하나에 흐르는 전류값이 상기 출력 멀티플렉서부를 통해 출력될 수 있다.
- [11] 상기 레퍼런스 셀과 상기 출력 멀티플렉서부의 일 입력단을 선택적으로 연결하는 제1 스위치, 상기 액티브 셀과 상기 출력 멀티플렉서부의 상기 일 입력단을 선택적으로 연결하는 제2 스위치는 독립적인 아날로그 제어 신호에 의해 제어되어 포화 영역에서 동작하고, 상기 레퍼런스 셀과 상기 액티브 셀에 흐르는 전류의 차가 그대로 또는 증폭기를 통해 증폭되어 상기 출력 멀티플렉서부의 상기 일 입력단으로 입력될 수 있다.
- [12] 다른 실시예에 따르면, 액티브 셀과 레퍼런스 셀을 포함하는 적외선 센서의 파라메트릭 테스트 방법으로서, 상기 레퍼런스 셀과 출력 멀티플렉서부의 일 입력단을 선택적으로 연결하는 제1 스위치, 상기 액티브 셀과 상기 출력 멀티플렉서부의 일 입력단을 선택적으로 연결하는 제2 스위치를 각각 교차로 온/오프시켜, 상기 레퍼런스 셀 및 상기 액티브 셀에 흐르는 전류의 값을 순차적으로 공급받는 단계; 및 상기 전류의 값, 상기 레퍼런스 셀 및 상기 액티브 셀 양단에 걸리는 전압을 토대로 상기 레퍼런스 셀 및 상기 액티브 셀의 저항값을 측정하는 단계를 포함하는 적외선 센서의 테스트 방법이 제공된다.
- [13] 상기 제1 스위치 및 상기 제2 스위치에는 상기 온/오프를 위한 독립적인 가변 아날로그 전원 제어 신호가 각각 입력될 수 있다.
- [14] 또 다른 실시예에 따르면, 액티브 셀과 레퍼런스 셀을 포함하는 적외선 센서의 동작 방법으로서, 상기 레퍼런스 셀과 출력 멀티플렉서부의 일 입력단을 선택적으로 연결하는 제1 스위치에 독립적인 가변 아날로그 전원 제어 신호를 인가하는 단계, 및 상기 액티브 셀과 상기 출력 멀티플렉서부의 상기 일 입력단을 선택적으로 연결하는 제2 스위치에 독립적인 가변 아날로그 전원 제어 신호를 인가하는 단계; 및 상기 레퍼런스 셀에 흐르는 전류와 상기 액티브 셀에 흐르는 전류의 차를 그대로 또는 증폭하여 상기 출력 멀티플렉서부를 통해 외부로 출력하는 단계를 포함하는, 적외선 센서의 동작 방법이 제공된다.
- [15] 한편, 또 다른 실시예에 따르면, 로우 라인 선택부 및 출력 멀티플렉서부를 포함하는 회로 기판, 상기 회로 기판 상에 적층되며, 상기 로우 라인 선택부로부터의 신호에 의해 선택되어 적외선 감지와 관련된 전류 신호를 상기 출력 멀티플렉서부로 출력하는 복수의 셀을 포함하는 적외선 센서를 포함하는 적외선 센서칩; 및 상기 적외선 센서칩과 전기적으로 연결되어, 상기 로우 라인 선택부 및 출력 멀티플렉서부를 제어하는 신호를 인가하며, 출력 멀티플렉서부로부터 전달되는 상기 전류 신호를 판독하는 Sa-FPA 컨트롤러 칩을 포함하는, 적외선 감지기가 제공된다.
- [16] 상기 Sa-FPA 컨트롤러 칩은 ISP(Image Signal Processing) 칩과 함께 집적될 수

있다.

- [17] 상기 Sa-FPA 컨트롤러 칩은 DAC 가변 아날로그 전원 칩과 함께 집적될 수 있다.

발명의 효과

- [18] 본 발명에 따르면, Sa-FPA 컨트롤러 칩을 제외하여 적외선 센서칩을 별도로 제조함으로써, 웨이퍼 또는 칩 단계에서의 불량률에 대한 테스트가 가능하며, 이에 따라, 불량에 따른 비용 발생이 최소화될 수 있다.
- [19] 또한, 본 발명에 따르면, 적외선 감지기의 제조 원가가 낮아지고, 개발기간을 단축할 수 있으며, 공정 모니터링을 통한 수율이 향상될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [20] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 Sa-FPA를 이용한 적외선 감지기의 구성을 개략적으로 설명하기 위한 개념도이다.
- [21] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 Sa-FPA를 이용한 적외선 감지기의 제조 과정을 보여주는 순서도이다.
- [22] 도 3 및 도 4는 도 2의 순서도에 따른 Sa-FPA를 이용한 적외선 감지기의 제조 과정을 차례대로 보여주는 블록도이다.
- [23] 도 5은 본 발명의 실시예에 따른 적외선 감지기의 구성을 나타내는 회로도이다.
- [24] 도 6은 도 5에 도시된 회로도에서 로우 제어 시프트 레지스터의 회로도이다.
- [25] 도 7은 도 5에 도시된 회로도에서 컬럼 제어 시프트 레지스터의 회로도이다.
- [26] 도 8는 본 발명의 실시예에 따른 적외선 센서칩의 다른 회로도이다.
- [27] 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 적외선 센서칩의 동작 모드와 테스트 모드를 설명하기 위한 블록도이다.
- [28] 도 10 및 도 11은 도 9의 블록도에서 적외선 센서와 출력 멀티플렉서부의 구성을 나타내는 회로도이다.
- [29] 도 12는 도 10의 회로도가 동작 모드일 때의 신호 흐름을 나타내는 회로도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [30] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다. 제 1, 제 2등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제 1 구성요소는 제 2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제 2 구성요소도 제 1 구성요소로 명명될 수 있다. "및/또는" 이라는

용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.

- [31] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.
- [32] 본 명세서에서 사용되는 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [33] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [34] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 일실시예에 따른 Sa-FPA를 이용하여 제조되는 적외선 감지기 및 이의 제조 방법을 상세하게 설명하기로 한다.
- [35] 적외선 감지기의 전체 구성
- [36] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 Sa-FPA를 이용한 적외선 감지기의 전체 구성을 종래의 적외선 감지기의 전체 구성과 함께 개략적으로 나타내는 개념도이다.
- [37] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 적외선 감지기는 기본 로직/스위치 회로 기판(110) 상에 형성된 볼로미터(120)를 포함하는 적외선 센서칩(100), 적외선 센서칩(100)과 연결 가능한 Sa-FPA 컨트롤러 칩(200)을 포함한다.
- [38] 적외선 센서칩(100)의 기본 로직/스위치 회로 기판(110)은 액티브 매트릭스(111)를 포함한다. 또한, 액티브 매트릭스 상에 형성되는 볼로미터(120)의 각 셀의 선택 및 해당 셀로부터 출력되는 신호 감지를 위한 로우 라인 선택부 및 출력 멀티플렉서부를 포함할 수 있다. 구체적으로, 로우 라인 선택부는 볼로미터(120)의 각 셀에 전원을(예를 들면, 전압 등) 인가하고, 출력 멀티플렉서부는 상기 전원 인가에 따른 응답(예를 들면, 전류 특성 등)을 입력받아, 이를 출력한다. 액티브 매트릭스 상에 형성되는 볼로미터(120)와 로우 라인 선택부 및 출력 멀티플렉서부의 상세 구성에 대해서는 후에 설명하기로

- 한다.
- [39] 본 발명에 따른 적외선 감지기는 이처럼 적외선 센서칩(100)의 기본 로직/스위치 회로 기관(110)에 액티브 매트릭스와 볼로미터(120)의 셀 선택을 위한 필수 회로만이 형성된다. 즉, 종래 적외선 센서칩(100)상의 ROIC내에 포함되었던 SA(Sense Amplifier)와 ADC(Analog to digital Converter)가 적외선 센서칩(100)에서 분리되어 별도의 Sa-FPA 컨트롤러 칩(200)으로 형성된다.
- [40] 이 경우, 기본 로직/스위치 회로 기관(110)은 액티브 매트릭스 기능만을 갖는 디지털 논리회로만 갖는 값싼 CMOS 웨이퍼로 구현할 수 있으므로 제조원가를 크게 낮출 수 있다. 또한, 볼로미터(120)의 각 셀에 대한 전기적 평가를 웨이퍼 단계에서 수행할 수 있다. 이 평가 방법에 대해 간단히 설명하면, 각각의 볼로미터(120)에 전압을 인가하고 전류 특성을 측정함으로써 웨이퍼 또는 칩 상태에서 파라메트릭 테스트가 가능하다. 이에 대해서는 후에 상세히 설명하기로 한다.
- [41] 볼로미터(120)는 기본 로직/스위치 회로 기관(110) 상에 MEMS(MicroelectroMechanical Systems) 공정 등을 통해 적층되며, 모놀리딕(monolithic)하게 적층될 수 있다.
- [42] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 Sa-FPA를 이용한 적외선 감지기의 제조 과정을 보여주는 순서도이다.
- [43] 도 1 및 도 2를 참조하면, 웨이퍼(미도시) 상에 미리 기본 로직/스위칭 소자를 설계하여 기본 로직/스위치 회로 기관(110)을 제작하여 준비한다(단계 S200).
- [44] 도 3은 기본 로직/스위치 회로 기관(110)의 구성을 개략적으로 나타내는 도면이다.
- [45] 도 3을 참조하면, 도 3은 기본 로직/스위치 소자 기관(110)에는 외부 D/A 컨버터와 같은 가변 아날로그 전원 입력부, 이 아날로그 전원 입력부와 연결되며 스위칭 소자 등이 구성되는 스위칭부(310), 이 스위칭부(310)와 연결되며, 나중에 증착되는 볼로미터로부터 발생한 다수의 전류 신호 중 일부를 선택하는 출력 멀티플렉서부(320), 상기 전류 신호를 이 출력 멀티플렉서부(320)를 통해 칩 외부로 전달하는 아날로그 전류 신호 출력부(330), 스위칭부(310)를 제어하는 어드레스 제어 로직부(300) 등이 설계되어 형성된다. 어드레스 제어 로직부(300)는 전술한 로우 라인 선택부 및 출력 멀티플렉서부로서 기능한다고 할 수 있다.
- [46] 여기서, 스위칭부(310)는 NMOS 트랜지스터, PMOS 트랜지스터, CMOS 트랜지스터 등의 스위칭 소자로 구현될 수 있다. 또한, 어드레스 제어 로직부(300)는 스위칭부(310)에 순차적인 어드레스 인가를 위한 시프트 레지스터, 랜덤한 어드레스 인가를 위한 멀티플렉서 등으로 구현될 수 있다.
- [47] 한편, 도 1 및 도 2를 계속 참조하면, 기본 로직/스위치 회로 기관(110) 상에, 모놀리딕 방식을 이용하여 볼로미터(120)를 적층한다(단계 S210). 이를 보여주는 도면이 도 4에 도시된다.

- [48] 즉, 도 4를 참조하면, 스위칭부(310)에 볼로미터(120)가 연결되고, 이 볼로미터(120)는 또한 출력 멀티플렉서부(320)에 연결된다. 이로서 적외선 센서칩(100)이 제조된다. 기본 로직/스위치 회로 기관(110) 상에서 볼로미터(120)가 형성되는 부분이 전술한 액티브 매트릭스라고 할 수 있다.
- [49] 다시, 도 2를 참조하면, 웨이퍼 상태에서 볼로미터(120)에 대한 파라메트릭 테스트를 수행한다(S220). 전술한 바와 같이, 본 발명에 있어서는 볼로미터(120)를 구성하는 액티브 셀과 레퍼런스 셀에 전압을 가하고, 이에 대한 전류 특성을 측정함으로써 웨이퍼 단계에서 테스트를 할 수 있다. 단계 S220에서 수행되는 테스트에 대해서는 후에 상세히 설명하기로 한다.
- [50] 한편, 테스트 후에는 양품을 선별하고(S230), 패키징을 하여(S240), 최종적인 적외선 센서칩에 대한 테스트를 수행할 수 있다(S250). 단계 S250에서 수행되는 테스트는 동작 모드라고 할 수 있는데, 이에 대해서는 후에 상세히 설명하기로 한다.
- [51] 또한, 단계 S220의 테스트 후에는 웨이퍼 레벨에서 패키징(S260), 웨이퍼 단계에서의 최종 테스트(S270), 칩 분리(S280)의 공정이 행해질 수 있다. 단계 S270에서의 테스트 모드와 단계 S250에서의 테스트 모드는 동일한 방식으로 수행될 수 있다.
- [52] 도 5은 본 발명의 실시예에 따른 Sa-FPA를 이용한 적외선 감지기의 구성을 나타내는 CMOS 회로도이다.
- [53] 즉, 도 1 내지 도 4에 의해 생성된 회로도를 도시한다.
- [54] 도 5를 참조하면, 볼로미터(120)는 레퍼런스 셀 볼로미터(610a 내지 610n) 및/또는 액티브 셀 볼로미터(620a 내지 620n)가 컬럼(column) 및 로우(row)의 어레이 형태로 구성되며, 이들은 각 컬럼 라인 및 로우 라인에 연결된다.
- [55] 여기서, 각 볼로미터(620a 내지 620n)에는 제 1 볼로미터 스위칭 소자(630a 내지 630n)가 연결되어 각 볼로미터(620a 내지 620n)의 온/오프를 제어한다. 이 제 1 볼로미터 스위칭 소자(630a 내지 630n)의 온/오프 제어를 위해 컬럼 라인 제어 시프트 레지스터(600a), 로우 라인 제어 시프트 레지스터(600b), 컬럼 라인 선택 스위치(640a 내지 640n)가 구성된다.
- [56] 또한, 컬럼 라인 제어 시프트 레지스터(600a)는 16비트 시프트 레지스터로서 컬럼 라인 선택 스위치(640a 내지 640n)에 순차적으로 어드레스를 인가함으로써 컬럼 라인 선택 스위치(640a 내지 640n)가 컬럼 라인을 순차적으로 선택하는 것을 가능하게 한다. 또한, 로우 라인 제어 시프트 레지스터(600b)는 240비트 시프트 레지스터로서 순차적으로 한 로우 라인 씩 어드레스를 인가함으로써 해당 로우 라인에 있는 액티브 셀 볼로미터(620a 내지 620n)를 온/오프 시킬 수 있다. 상기 컬럼 라인 선택 스위치(640a 내지 640n)가 앞서 설명한 출력 멀티플렉서부에 해당한다고 할 수 있다.
- [57] 물론, 컬럼 라인 선택 스위치(640a 내지 640n)는 일정한 개수를 블럭화하여 동일한 시간에 동작될 수도 있다. 예를 들면, 20개 단위로 하나의 블럭을 형성할

수 있다.

- [58] 따라서, 로우 라인 제어 시프트 레지스터(600b)에 의해 하나의 로우 라인이 인에이블(enable)되어 있는 동안 컬럼 라인 제어 시프트 레지스터(600a)가 컬럼 라인 선택 스위치(640a 내지 640n)를 하나씩 순차적으로 인에이블하게 된다. 이때, 컬럼 라인 선택 스위치(640a 내지 640n) 모두가 순차적으로 인에이블되는 총 시간은 하나의 로우 라인이 인에이블되어 있는 시간과 동일하다.
- [59] 이들 컬럼 라인 선택 스위치(640a 내지 640n)는 라우팅 라인(650a 내지 650n)과 연결된다. 따라서, 볼로미터(620a 내지 620n)가 생성한 전기 신호는 아날로그 전류 신호 출력부(330)를 통해 외부로 출력된다.
- [60] 이를 위해 아날로그 전류 신호 출력부(330)에는 출력 패드(Out 0 내지 Out 19)가 형성된다.
- [61] 아날로그 전류 신호 출력부(330)에 외부 테스트 기기(예를 들면, Agilent 4072A & UF3000을 들 수 있음)를 연결시켜 모든 레퍼런스 셀 및 액티브 셀 (610a 내지 610n, 620a 내지 620n)들의 저항값에 대한 파라메트릭 측정이 가능하다. 이를 통해 통계적인 공정 모니터링이 가능해진다.
- [62] 도 6은 도 5에 도시된 회로도에서 로우 제어 시프트 레지스터(600b)의 회로도이다. 도 6을 참조하면, 로우 제어 시프트 레지스터(600b)는 240개의 플립플롭(1000)으로 구성될 수 있으며, 이 플립 플롭(1000)은 D-플립 플롭으로 구현될 수 있다. 물론, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 다른 종류의 플립 플롭도 가능하다.
- [63] 이 플립 플롭(1000)은 로우 시그널 라인(1010), 로우 클럭 라인(1020), 리셋 라인(1030)과 연결된다. 물론, 로우 시그널, 로우 클럭, 리셋 등의 제어 신호는 도 5에 도시된 바와 같이, 아날로그 전류 신호 출력부(330)와 연결된 라인(1010,1020,1030)을 통하여 입력된다.
- [64] 도 7은 도 5에 도시된 회로도에서 컬럼 제어 시프트 레지스터의 회로도이다. 도 7을 참조하면, 컬럼 제어 시프트 레지스터(600b)는 16개의 플립플롭(1100)으로 구성될 수 있고, 이 플립 플롭(1100)은 D-플립 플롭으로 구현될 수 있다. 물론, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 다른 종류의 플립 플롭도 가능하다.
- [65] 이 플립 플롭(1100)은 컬럼 시그널 라인(1110), 로우 클럭 라인(1120), 리셋 라인(1130)과 연결된다.
- [66] 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 Sa-FPA를 이용한 적외선 감지기의 구성을 나타내는 다른 회로도이다. 도 8은 도 5와 달리, 시프트 레지스터(600a,600b)를 사용하지 않고, 멀티플렉서(1200a,1200b)를 이용하여 소정 크기(예를 들면, 320x240)의 어레이를 구성하는 로우 라인 및 컬럼 라인에 어드레스를 인가하는 특징을 갖는다.
- [67] 컬럼 라인 제어 멀티플렉서(1200a)는 멀티플렉서(MUX)(예를 들면, 4x6bit의 멀티플렉서)로 구성되며, 컬럼 라인에 선택적으로 어드레스를 인가하여 해당하는 컬럼 라인에 있는 컬럼 라인 선택 스위치(640a 내지 640n)를

온/오프한다.

- [68] 로우 라인 제어 멀티플렉서(1200b)는 멀티플렉서(MUX)(예를 들면, 8x240bit의 멀티플렉서)로 구성되며, 로우 라인에 선택적으로 어드레스를 인가하여 해당하는 로우 라인에 있는 볼로미터 스위칭 소자(630a 내지 630n)를 온/오프한다.
- [69] 따라서, 도 5와 달리 볼로미터 스위칭 소자(630a 내지 630n)에 대하여 랜덤하게 선택적으로 테스트하는 것이 가능하다. 부연하면, 선택적으로 컬럼 라인 및/또는 로우 라인에 어드레스를 인가함으로써 하나의 셀(즉, 하나의 볼로미터를 말함)을 임의적으로 선택하여 테스트하는 것이 가능하게 된다. 물론, 도 5에 도시된 바와 같이 셀들을 순차적으로 선택하여 테스트하는 것도 가능하다.
- [70] 따라서, 로우 라인 제어 멀티플렉서(1200b)에 의해 하나의 로우 라인이 인에이블(enable)되어 있는 동안 컬럼 라인 제어 멀티플렉서(1200a)가 컬럼 라인 선택 스위치(640a 내지 640n)를 하나씩 순차적으로 인에이블하게 된다. 이때, 컬럼 라인 선택 스위치(640a 내지 640n) 모두가 순차적으로 인에이블되는 총 시간은 하나의 로우 라인이 인에이블되어 있는 시간과 동일하다.
- [71] 물론, 도 8의 경우, 레퍼런스 셀 볼로미터(610a 내지 610n)에는 인버팅 스위칭 소자(1210a 내지 1210n)가 구비된다. 인버팅 스위칭 소자로는 PMOS 트랜지스터 등이 사용될 수 있다.
- [72] 또한, 아날로그 전류 신호 출력부(330)에는 직접 컬럼 라인 및/또는 로우 라인을 선택하기 위한 제 1 컬럼 라인 연결 패드(1225) 및 제 2 로우 라인 연결 패드(1223)가 형성될 수 있다. 물론, 외부 연결 패드부로서의 아날로그 전류 신호 출력부(330)에는 멀티플렉서(1200a, 1200b), 인버팅 스위칭 소자(1210a 내지 1210n)에 대한 제어 신호를 입력하는 제 1 입력 제어 신호 연결 패드(1220), 볼로미터(610a 내지 610n 및/또는 630a 내지 630n)에서 생성된 전기 신호(즉, 아날로그 데이터임)를 출력하기 위한 제 1 신호 출력 연결 패드(1227) 등이 구성된다.
- [73] 제 1 신호 출력 연결 패드(1227)는 각 패드가 각각의 라우팅 라인(650a 내지 650n)과 일대일 대응으로 매칭되게 연결된다.
- [74] 이하에서는, 본 발명의 실시예에 따른 Sa-FPA를 이용한 적외선 감지기의 동작 모드와 테스트 모드에 대해 설명하기로 한다.
- [75] 적외선 감지기의 동작 모드와 테스트 모드
- [76] 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 적외선 감지기의 동작 모드와 테스트 모드를 설명하기 위한 블록도이다.
- [77] 도 5 및 도 9를 참조하면, 볼로미터(120)는 픽셀 어레이로 구성되며, 이 픽셀 어레이는 레퍼런스 셀(610)과 액티브 셀(620)로 구성된다.
- [78] 한편, 로우 라인 선택부(600b)는 도 5의 로우 라인 제어 시프트 레지스터(600b)에 대응된다고 할 수 있고, 출력 멀티플렉서부(600a)는 도 5의 컬럼 제어 시프트 레지스터(600a)와 이에 의해 제어되는 출력

- 멀티플렉서부(320)를 총괄하는 개념이라고 할 수 있다.
- [79] 전술한 바와 같이, 출력 멀티플렉서부(600a) 및 로우 라인 선택부(600b)는 기본 로직/스위치 회로 기관(110)에 형성되는 구성요소이다.
- [80] 전술한 바와 같이, 로우 라인 선택부(600b)로는 외부 Sa-FPA 컨트롤러 칩(200) 또는 테스터로부터 발생한 외부 인가신호(AX)가 입력될 수 있다. 외부 Sa-FPA 컨트롤러 칩(200)으로부터의 외부 인가신호(AX)는 적외선 센서칩(100)으로 전달될 수 있다. 로우 라인 선택부(600b)는 외부 인가신호(AX)를 수신하고, 이에 대응되도록 내부 신호(XS)를 생성한다. 이러한 내부 신호(XS)에 의해 액티브 셀(620)을 구성하는 각각의 셀이 온/오프 될 수 있다.
- [81] 출력 멀티플렉서부(600a)에 또한 외부 인가신호(AY)가 입력될 수 있다. 이 외부 인가신호(AY) 또한 외부 Sa-FPA 컨트롤러 칩(200) 또는 테스터로부터 전달될 수 있다. 출력 멀티플렉서부(600a)는 소정 크기의 멀티플렉서(MUX)로 구현될 수 있으며, 외부 인가신호(AY)에 의해 각각의 멀티플렉서(MUX)가 선택될 수 있다.
- [82] 도 10 및 도 11는 도 9의 블록도에서 볼로미터(120)와 출력 멀티플렉서부(600a)의 구성을 나타내는 회로도이다.
- [83] 도 10 및 도 11를 참조하면, 레퍼런스 셀(610)의 일단은 제1 단자(VSK)와 연결되며, 타단은 출력 멀티플렉서부(600a)와 선택적으로 연결될 수 있다. 제1 단자(VSK)로는 칩 외부로부터 DAC으로 제어되는 가변 아날로그 전원이 인가될 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 예를 들면, 외부의 Sa-FPA 컨트롤러 칩(200; 도 1 참조)으로부터 공급될 수 있으며, 이 때, Sa-FPA 컨트롤러 칩(200)은 DAC 가변 아날로그 전원 칩과 함께 집적될 수 있다.
- [84] 레퍼런스 셀(610)의 타단과 출력 멀티플렉서부(600a) 간의 선택적 연결은 제1 스위치(P1)에 의해 달성될 수 있다. 제1 스위치(P1)의 일단은 레퍼런스 셀(610)의 일단과 연결되고, 타단은 출력 멀티플렉서부(600a)의 일 입력단과 연결되며, 제어 신호(GSK)에 따라 온/오프될 수 있다. 상기 제어 신호(GSK)는 칩 외부로부터 DAC으로 제어되는 아날로그 전원 제어 신호일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [85] 액티브 셀(620)의 일단은 제2 단자(VSSA)와 선택적으로 연결될 수 있으며, 타단은 제1 스위치(P1)의 타단과 선택적으로 연결될 수 있다. 제2 단자(VSSA)로는 칩 외부로부터 DAC으로 제어되는 아날로그 전원이 인가될 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [86] 액티브 셀(620)의 일단과 제2 단자(VSSA) 간의 선택적 연결은 제2 스위치(N1)에 의해 달성될 수 있다. 제2 스위치(N1)는 제어 신호(XS)에 따라 온/오프 될 수 있다. 액티브 셀(620)의 타단과 제1 스위치(P1)의 타단 간의 연결은 제3 스위치(N2)에 의해 달성될 수 있다. 제3 스위치(N2)는 제어 신호(VFID)에 따라 온/오프 될 수 있다. 상기 제어 신호(VFID)는 칩 외부로부터 DAC으로 제어되는 아날로그 제어 신호일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [87] 액티브 셀의 타단과 및 레퍼런스 셀의 타단은 제1 스위치(P1), 제2 스위치(N1)

및 제3 스위치(N2)의 온/오프에 따라 출력 멀티플렉서부(600a)의 하나의 입력단으로 입력될 수 있다.

- [88] 제1 스위치(P1), 제2 스위치(N1) 및 제3 스위치(N2)는 트랜지스터로 구현될 수 있으나, 이와는 다른 스위치 소자로서 구현될 수도 있다. 제1 스위치(P1)는 PMOS 트랜지스터로 구현되며, 제2 스위치(N1) 및 제3 스위치(N2)는 NMOS 트랜지스터로 구현될 수 있으나, 그 반대로 형성될 수도 있다. 이하에서는, 제1 스위치(P1)가 PMOS 트랜지스터로 구현되고, 제2 스위치(N1) 및 제3 스위치(N2)가 NMOS 트랜지스터로 구현되는 경우를 예로 들어 설명한다. 그 반대로 형성되는 경우에는 각 신호(VSK, GSK, VFID, XS, VSSA)에 대한 설명 또한 반대로 되어야 할 것이다. 상기 신호(VSK, GSK, VFID, XS, VSSA)는 칩 외부로부터 DAC로 제어되는 아날로그 제어 신호일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 즉, 이하의 설명에서 제1 단자(VSK)에 디지털 하이 신호가 입력된다고 설명된다면, 반대의 경우에서(PMOS와 NMOS가 상호 교체되는 경우에서), 제1 단자(VSK)에는 디지털 로우 신호가 입력되어야 할 것이다.
- [89] 이하, 도 10 및 도 11을 참조하여, 동작 모드와 테스트 모드에서의 신호 특성을 설명하기로 한다.
- [90] 동작 모드
- [91] 동작 모드에서는 레퍼런스 셀(610)과 액티브 셀(620)에 독립적으로 외부 전압을 가해주고, 각 셀(610, 620)에 흐르는 신호 전류의 차이를 그대로 또는 증폭된 상태로 출력한다.
- [92] 도 10 및 도 11을 참조하면, 활성화가 필요한 액티브 셀(620)과 연결되는 제2 스위치(N1)에는 제어 신호(XS)로서 디지털 하이 신호가 입력될 수 있다. 또한, 제1 단자(VSK)에는 외부 D/A 컨버터로 제어되는 아날로그 전원이 입력되고, 제2 단자(VSSA)에는 로우 신호가 입력되거나 그라운드와 연결될 수 있다. 제1 스위치(P1) 및 제3 스위치(N2)의 제어 신호(VFID, GSK)로서는 적절한 외부 D/A 컨버터로 제어되는 아날로그 전원이 입력될 수 있다.
- [93] 이 때, 제1 스위치(P1) 및 제3 스위치(N2)에 인가되는 제어 신호(VFID, GSK)에 따라, 레퍼런스 셀(610)과 액티브 셀(620)에는 각각 소정 크기의 전류가 흐르게 된다.
- [94] 도 12는 도 10의 회로도가 동작 모드이고, 제1 스위치(P1), 제3 스위치(N2)는 트랜지스터의 포화영역에서 동작하며, 제2 스위치(N1)는 선형영역에서 동작할 때의 전류 흐름을 나타내는 회로도이다.
- [95] 도 12를 참조하면, 동작 모드에서 제1 스위치(P1), 제3 스위치(N2)는 트랜지스터의 포화영역에서 동작하며, 제2 스위치(N1)는 선형 영역에서 동작한다. 이 때, 레퍼런스 셀(610)에 흐르는 전류(I1)와 액티브 셀(620)에 흐르는 전류(I2)의 차(I1-I2)가 출력 멀티플렉서부(600a)의 일 입력단으로 입력된다. 이 전류의 차(I1-I2)는 그대로 입력될 수도 있으나, 간단한 전류 증폭기를 통해 증폭된 상태로 입력될 수도 있다. 즉, 출력 멀티플렉서부(600a)의 전단에는

간단한 증폭기, 예를 들면, 전류 미러를 이용한 전류 증폭기(미도시됨)가 더 형성될 수 있다.

- [96] 출력 멀티플렉서부(600a)는 외부 인가신호(AY)에 따라 해당 입력 신호를 출력할 수 있다.
- [97] 한편, 출력 멀티플렉서부(600a)의 입력단 전단에는 상기 전류의 차를 증폭하기 위한 소자(미도시됨)가 더 포함될 수도 있다.
- [98] 테스트 모드
- [99] 테스트 모드에서는 레퍼런스 셀(610)과 액티브 셀(620)의 저항값을 각각 측정하여 통계적 모니터링을 하고, 센서의 불량 여부를 판별하며, 정상 다이(Good Die)를 선별하게 된다.
- [100] 도 10 및 도 11을 참조하면, 테스트 대상이 되는 액티브 셀(620)과 연결되는 제2 스위치(N1)에는 제어 신호(XS)로서 디지털 하이 신호가 입력될 수 있다.
- [101] 먼저, 레퍼런스 셀(610)의 저항값 측정을 위해서는 제1 단자(VSK)에 디지털 하이 신호가 입력되고, 제1 스위치(P1) 및 제3 스위치(N2)의 제어 신호(GSK, VFID)로서 로우 신호를 입력할 수 있다. 이에 따라, 제1 스위치(P1)는 온 되고, 제3 스위치(N2)는 오프가 된다. 이 경우, 레퍼런스 셀(610)에 흐르는 전류값이 출력 멀티플렉서부(600a)의 일 입력단에 입력될 수 있고, 외부 인가신호(AY)에 의해 해당 입력값이 출력 멀티플렉서부(600a)로부터 출력될 수 있다. 레퍼런스 셀(610) 양단에 걸리는 전압 값은 알고 있으므로, 출력 멀티플렉서부(600a)를 통해 출력되는 신호, 즉, 레퍼런스 셀(610)에 흐르는 전류값을 통해 레퍼런스 셀(610)의 저항값을 알 수 있다. 이때 물론 제 1 스위치의 ON 저항은 레퍼런스 셀의 저항보다 훨씬 작아야 한다.
- [102] 한편, 액티브 셀(620)의 저항값 측정을 위해서는 제1 스위치(P1) 및 제3 스위치(N2)의 제어 신호(GSK, VFID)로서 하이 신호를 입력할 수 있다. 또한, 제2 단자(VSSA)에는 로우 신호가 입력되거나 그라운드와 연결될 수 있다. 상기 신호 인가에 따라 제1 스위치(P1)는 오프되고, 제3 스위치(N2)는 온 상태가 된다. 즉, 트랜지스터의 선형영역에서 동작하게 된다. 테스트 대상이 되는 액티브 셀(620)과 연결되는 제2 스위치(N1)에는 제어 신호(XS)로서 하이 신호가 입력되기 때문에, 액티브 셀(620)에 흐르는 전류값이 출력 멀티플렉서부(600a)의 일 입력단에 입력될 수 있고, 외부 인가신호(AY)에 의해 해당 입력값이 출력 멀티플렉서부(600a)로부터 출력될 수 있다. 액티브 셀(620) 양단에 걸리는 전압 값은 알고 있으므로, 출력 멀티플렉서부(600a)를 통해 출력되는 신호, 즉, 액티브 셀(620)에 흐르는 전류값을 통해 액티브 셀(620)의 저항값을 알 수 있다. 이때 물론 제 2 및 제 3 스위치의 ON 저항은 액티브 셀의 저항보다 훨씬 작아야 한다.
- [103] 이러한 방식으로 레퍼런스 셀(610)과 액티브 셀(620)의 저항값 측정이 끝나면, 센서의 불량 여부 및 통계적 저항 분포를 알 수 있다. 이를 통해 양품(Good Die)만 선별하여 패키지가 가능하고, 파라메트릭 테스트에 의한 통계적 공정 모니터링을 가능케 함으로서 제조 원가와 개발 기간을 대폭 낮출 수 있다.

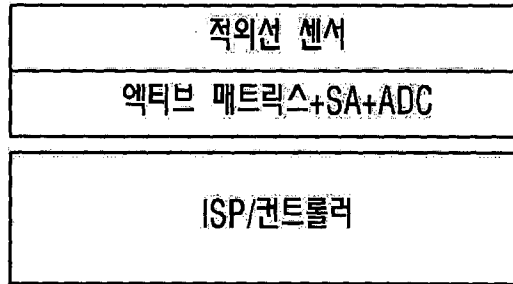
[104]

청구범위

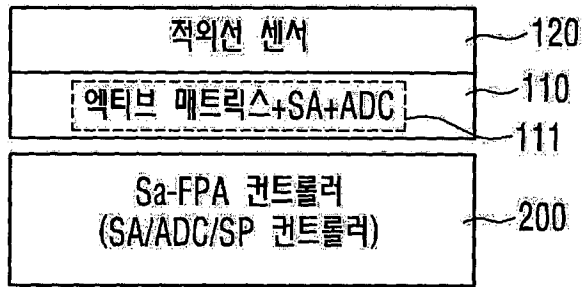
- [청구항 1] 액티브 매트릭스, 로우 라인 선택부 및 출력 멀티플렉서부로 구성된 CMOS 회로 기관; 및
상기 CMOS 회로 기관 상에 적층되며, 액티브 셀과 레퍼런스 셀로 구성되는 불로미터를 포함하고,
웨이퍼 또는 칩 상태에서의 상기 불로미터에 대한 파라메트릭 테스트를 위해, 상기 로우 라인 선택부는 상기 불로미터 중 전압 인가의 대상이 되는 셀을 선택하고, 상기 출력 멀티플렉서부는 상기 전압 인가에 따른 전류 특성을 출력하는 적외선 센서칩.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 레퍼런스 셀과 상기 출력 멀티플렉서부의 일 입력단을 선택적으로 연결하는 제1 스위치, 상기 액티브 셀과 상기 출력 멀티플렉서부의 상기 일 입력단을 선택적으로 연결하는 제2 스위치는 제어 신호에 의해 각각 온/오프되는, 적외선 센서칩.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 제1 스위치 및 상기 제2 스위치가 각각 온/오프될 때, 상기 레퍼런스 셀 또는 상기 액티브 셀 중 어느 하나에 흐르는 전류값이 상기 출력 멀티플렉서부를 통해 출력되는 적외선 센서칩.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 레퍼런스 셀과 상기 출력 멀티플렉서부의 일 입력단을 선택적으로 연결하는 제1 스위치, 상기 액티브 셀과 상기 출력 멀티플렉서부의 상기 일 입력단을 선택적으로 연결하는 제2 스위치는 독립적인 아날로그 제어 신호에 의해 제어되어 포화 영역에서 동작하고,
상기 레퍼런스 셀과 상기 액티브 셀에 흐르는 전류의 차가 그대로 또는 증폭기를 통해 증폭되어 상기 출력 멀티플렉서부의 상기 일 입력단으로 입력되는 적외선 센서칩.
- [청구항 5] 액티브 셀과 레퍼런스 셀을 포함하는 적외선 센서의 파라메트릭 테스트 방법으로서,
상기 레퍼런스 셀과 출력 멀티플렉서부의 일 입력단을 선택적으로 연결하는 제1 스위치, 상기 액티브 셀과 상기 출력 멀티플렉서부의 일 입력단을 선택적으로 연결하는 제2 스위치를 각각 교차로 온/오프시켜, 상기 레퍼런스 셀 및 상기 액티브 셀에 흐르는 전류의 값을 순차적으로 공급받는 단계; 및
상기 전류의 값, 상기 레퍼런스 셀 및 상기 액티브 셀 양단에 걸리는 전압을 토대로 상기 레퍼런스 셀 및 상기 액티브 셀의 저항값을 측정하는 단계를 포함하는 적외선 센서의 테스트 방법.

- [청구항 6] 제5항에 있어서,
상기 제1 스위치 및 상기 제2 스위치에는 상기 온/오프를 위한 독립적인 가변 아날로그 전원 제어 신호가 각각 입력되는, 적외선 센서의 테스트 방법.
- [청구항 7] 액티브 셀과 레퍼런스 셀을 포함하는 적외선 센서의 동작 방법으로서,
상기 레퍼런스 셀과 출력 멀티플렉서부의 일 입력단을 선택적으로 연결하는 제1 스위치에 독립적인 가변 아날로그 전원 제어 신호를 인가하는 단계, 및 상기 액티브 셀과 상기 출력 멀티플렉서부의 상기 일 입력단을 선택적으로 연결하는 제2 스위치에 독립적인 가변 아날로그 전원 제어 신호를 인가하는 단계; 및
상기 레퍼런스 셀에 흐르는 전류와 상기 액티브 셀에 흐르는 전류의 차를 그대로 또는 증폭하여 상기 출력 멀티플렉서부를 통해 외부로 출력하는 단계를 포함하는, 적외선 센서의 동작 방법.
- [청구항 8] 로우 라인 선택부 및 출력 멀티플렉서부를 포함하는 회로 기판, 상기 회로 기판 상에 적층되며, 상기 로우 라인 선택부로부터의 신호에 의해 선택되어 적외선 감지와 관련된 전류 신호를 상기 출력 멀티플렉서부로 출력하는 복수의 셀을 포함하는 적외선 센서를 포함하는 적외선 센서칩; 및
상기 적외선 센서칩과 전기적으로 연결되어, 상기 로우 라인 선택부 및 출력 멀티플렉서부를 제어하는 신호를 인가하며, 출력 멀티플렉서부로부터 전달되는 상기 전류 신호를 판독하는 Sa-FPA 컨트롤러 칩을 포함하는, 적외선 감지기.
- [청구항 9] 제8항에 있어서,
상기 Sa-FPA 컨트롤러 칩은 ISP(Image Signal Processing) 칩과 함께 집적되는, 적외선 감지기.
- [청구항 10] 제8항에 있어서,
상기 Sa-FPA 컨트롤러 칩은 DAC 가변 아날로그 전원 칩과 함께 집적되는, 적외선 감지기.

[Fig. 1]

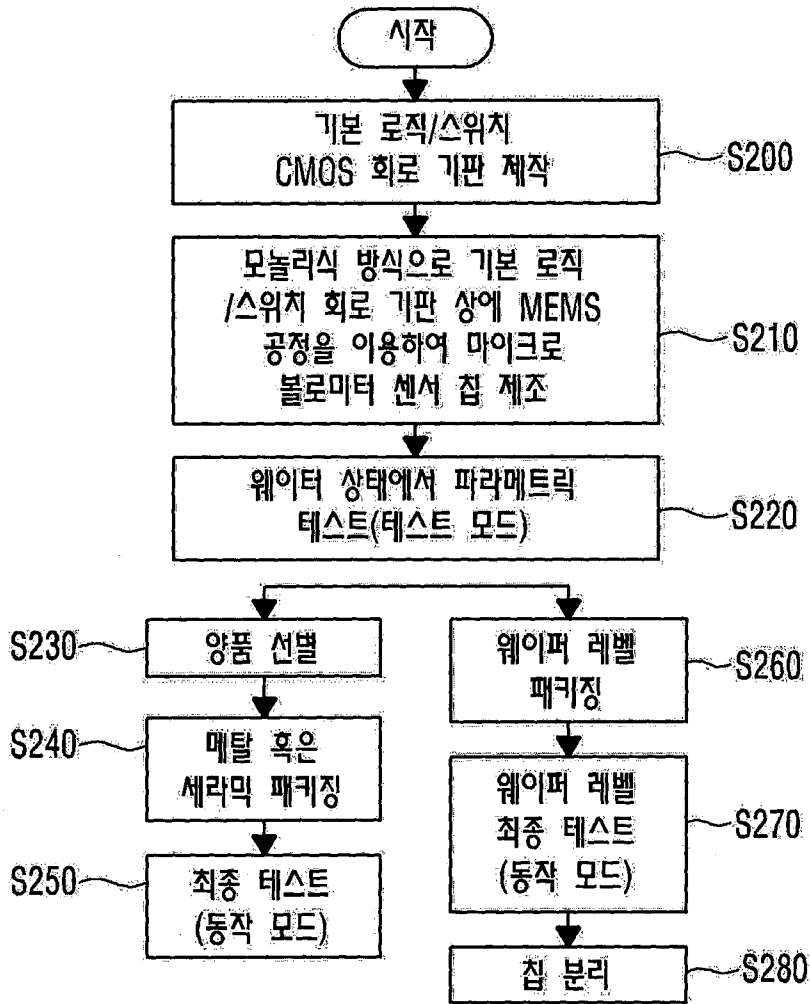


<종래기술의 적외선 감지기 구조>

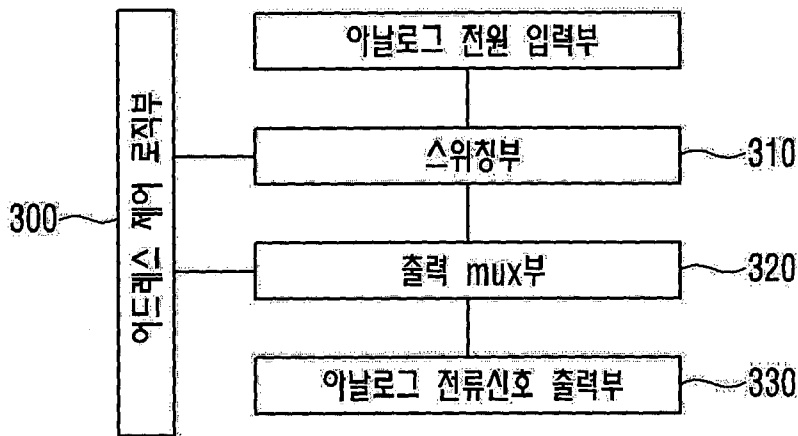


<본 발명의 적외선 감지기 구조>

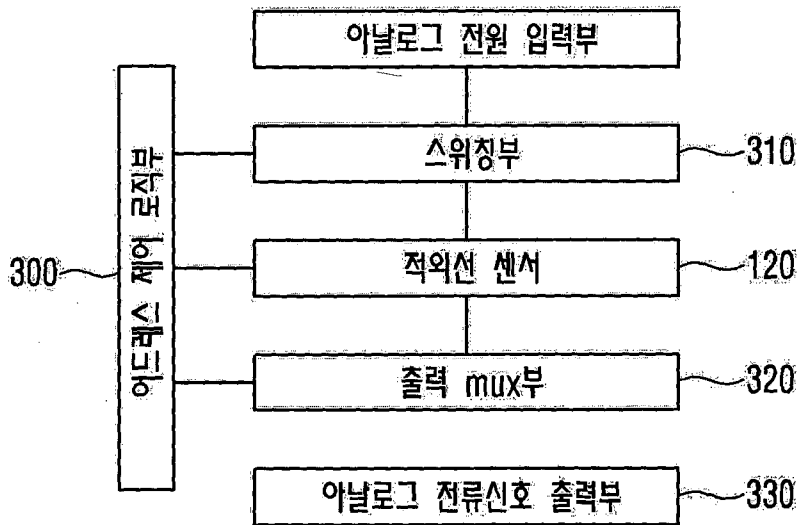
[Fig. 2]



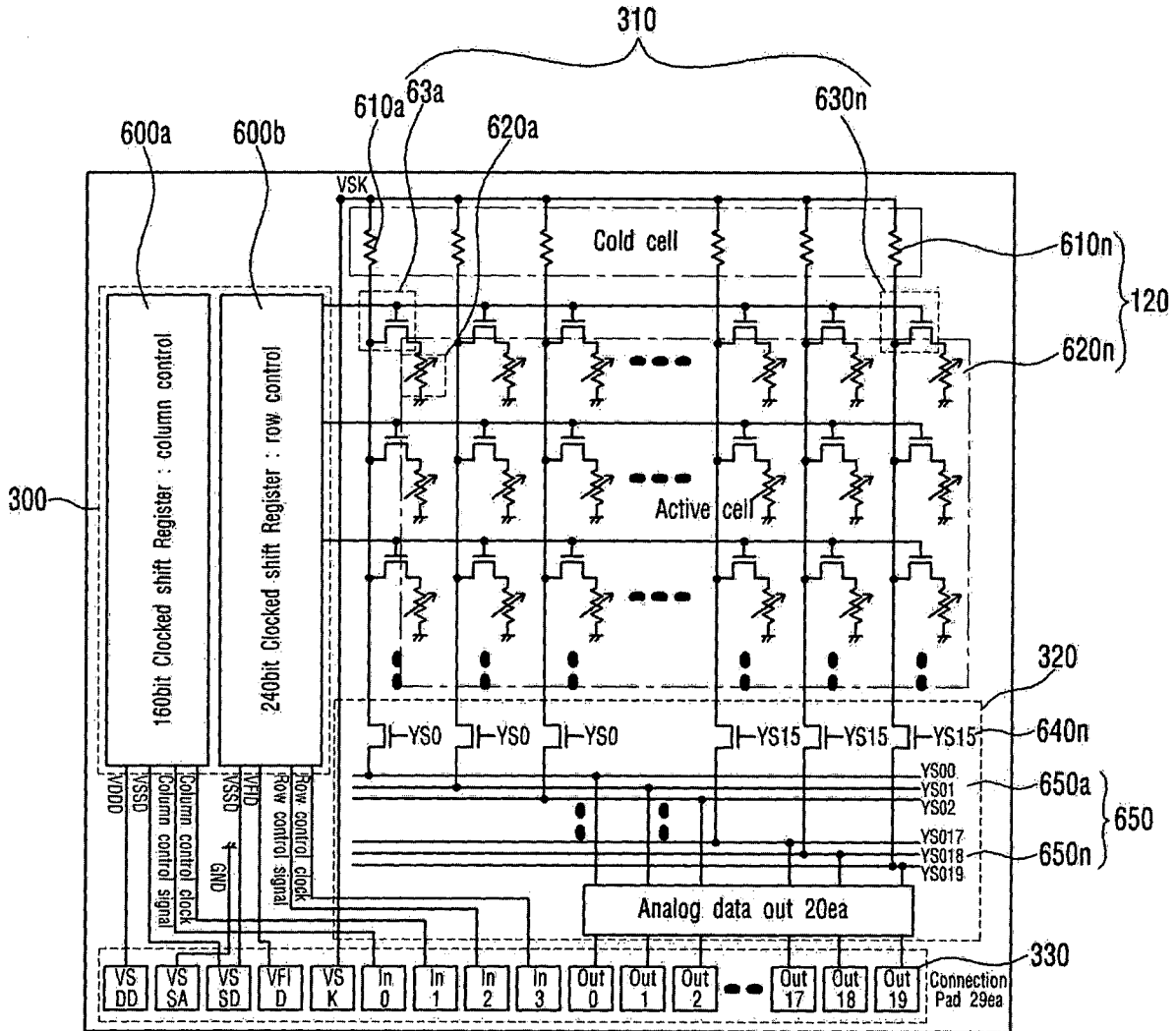
[Fig. 3]



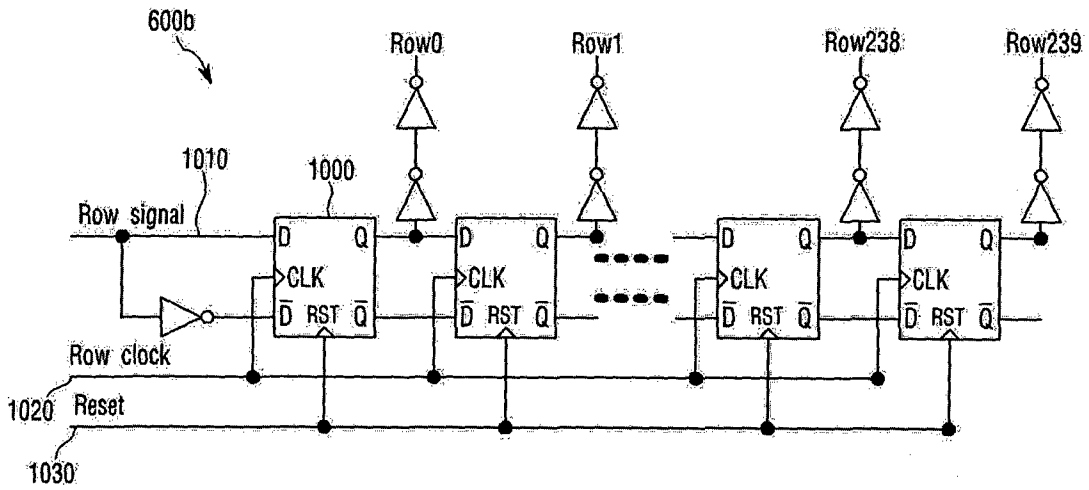
[Fig. 4]



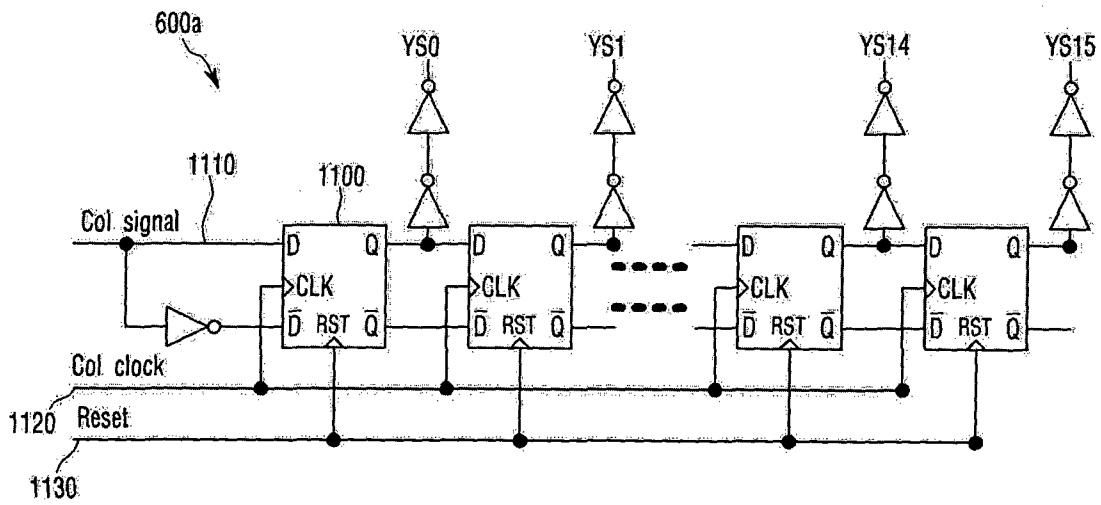
[Fig. 5]



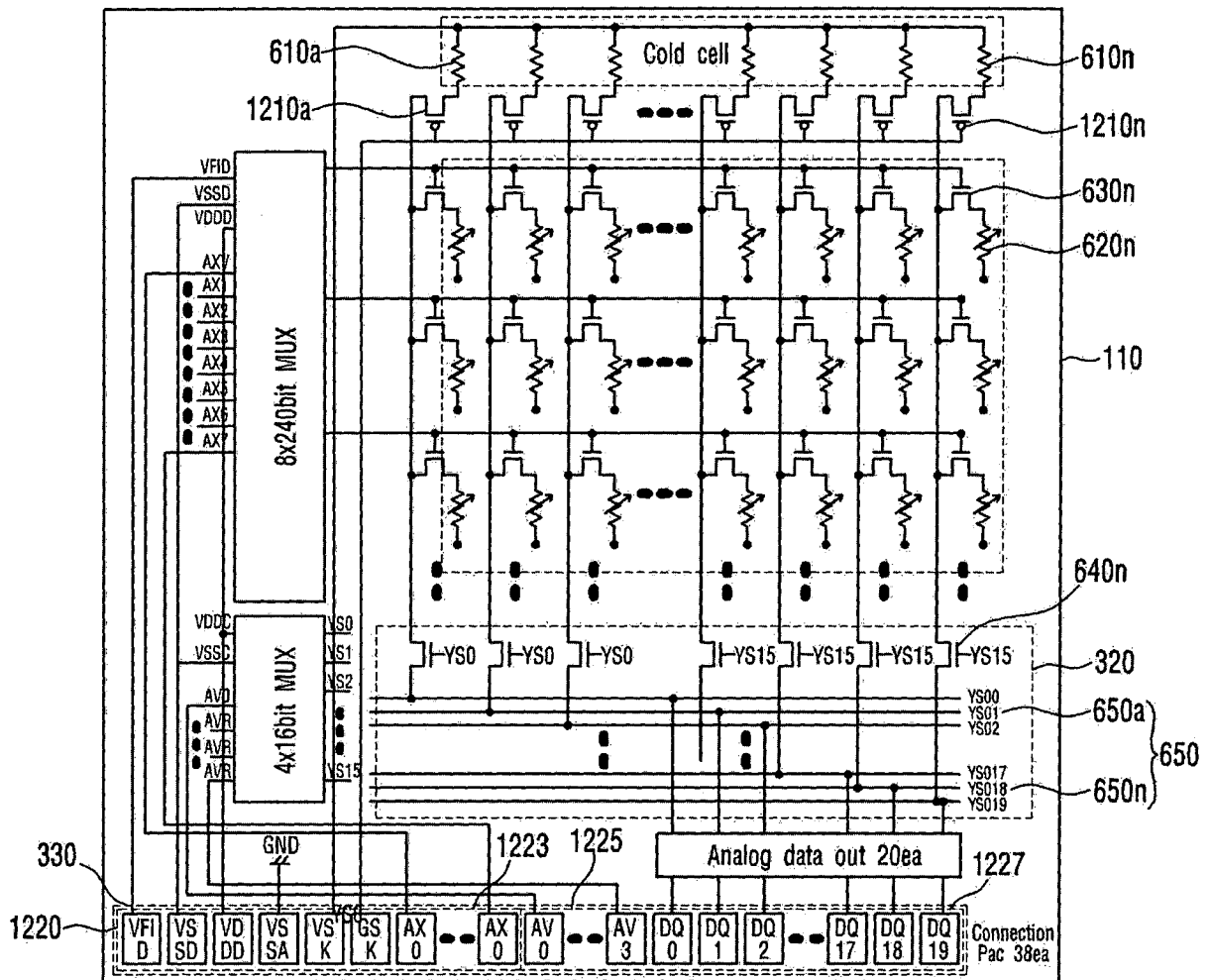
[Fig. 6]



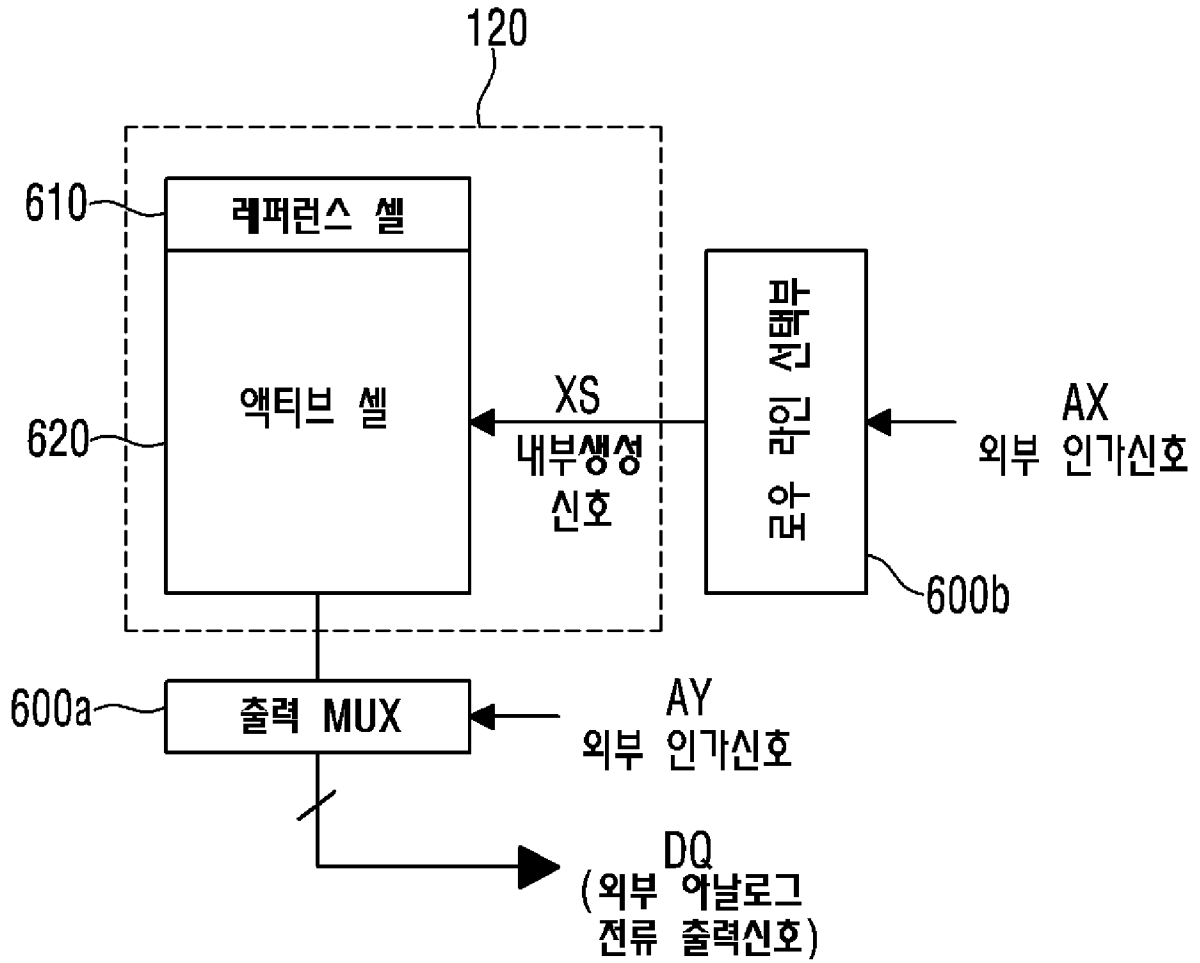
[Fig. 7]



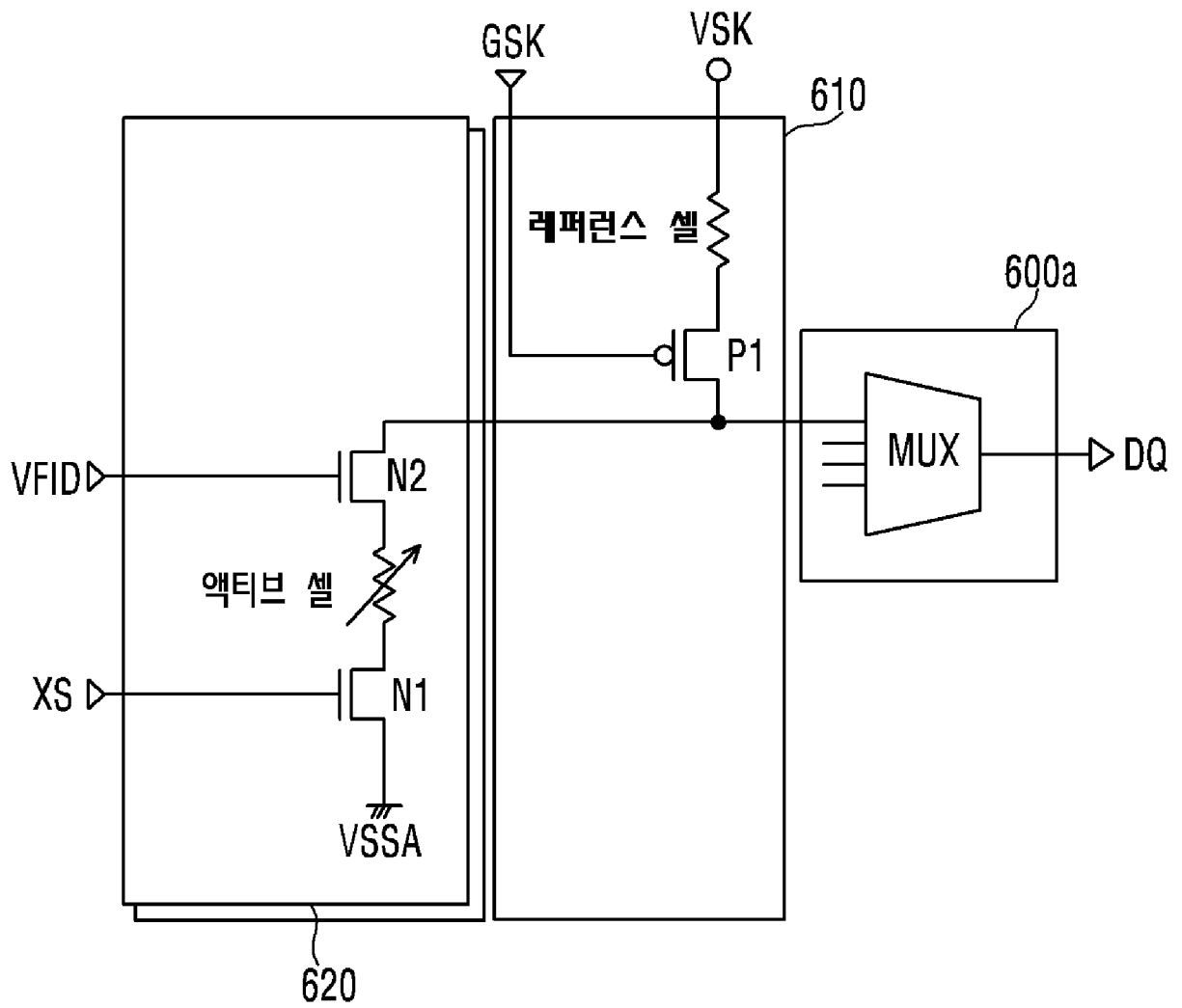
[Fig. 8]



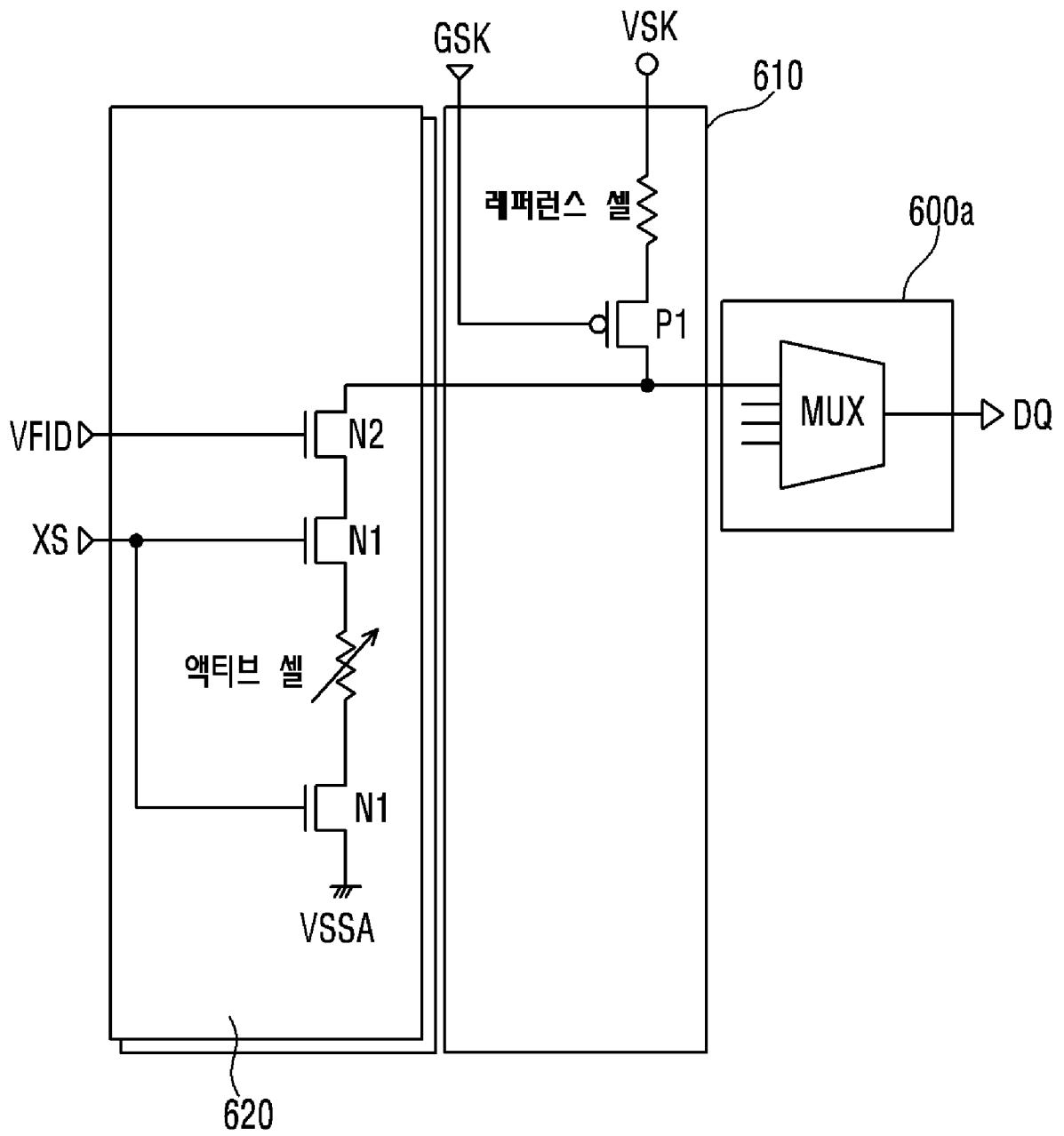
[Fig. 9]



[Fig. 10]



[Fig. 11]



[Fig. 12]

