



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년04월29일  
(11) 등록번호 10-1389778  
(24) 등록일자 2014년04월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G02F 1/1339 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2008-7027591  
(22) 출원일자(국제) 2008년03월14일  
심사청구일자 2013년02월18일  
(85) 번역문제출일자 2008년11월11일  
(65) 공개번호 10-2009-0123765  
(43) 공개일자 2009년12월02일  
(86) 국제출원번호 PCT/JP2008/054801  
(87) 국제공개번호 WO 2008/114749  
국제공개일자 2008년09월25일  
(30) 우선권주장  
JP-P-2007-069474 2007년03월16일 일본(JP)  
(56) 선행기술조사문헌  
JP2007047991 A  
JP2007058552 A  
전체 청구항 수 : 총 14 항

(73) 특허권자  
재팬 디스플레이 웨스트 인코퍼레이티드  
일본 아이치켄 치타군 히가시우라초 오아자 오가와 50 아자 카미후나키  
(72) 발명자  
나카지마 요시하루  
일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 가부시키 가이사내  
야마나카 고  
일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 가부시키 가이사내  
(74) 대리인  
유미특허법인

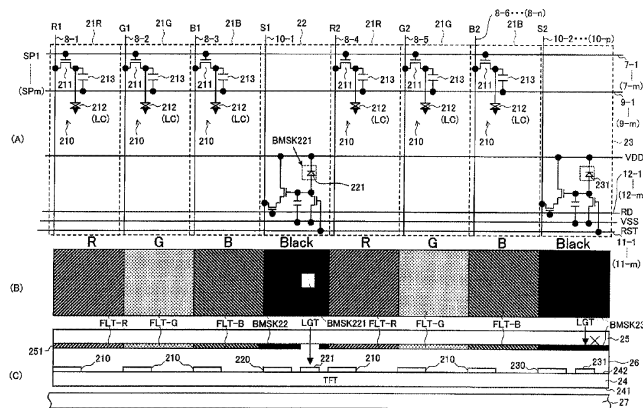
심사관 : 김효욱

(54) 발명의 명칭 표시 장치

(57) 요약

본 발명은, 전원 투입시의 캘리브레이션 동작을 요하지 않고, 노이즈에 의한 영향을 작게 할 수 있고, 수광 시스템의 SN비를 향상시키는 것이 가능한 액정 표시 장치를 제공한다. 표시 회로(210)를 가지는 복수개의 표시셀(21)과, 수광 소자(221)을 포함하는 수광셀(22)과, 수광셀과 등가(等價)의 구성을 가지고, 수광 소자(221)로의 광의 입사가 차단되어 있는 참조셀(23)과, 수광셀(22)의 출력 신호와 참조셀(23)의 출력 신호의 차분 신호 처리를 행하여 노이즈를 제거하는 수광 신호 처리 회로(6)을 구비한다.

대표도



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

표시 회로를 가지는 적어도 1개의 표시셀과,  
수광 소자를 포함하는 적어도 1개의 수광셀과,  
상기 수광셀과 등가(等價)의 구성을 가지고, 상기 수광 소자로의 광의 입사가 차단되어 있는 적어도 1개의 참조셀과,  
상기 수광셀의 출력 신호와 상기 참조셀의 출력 신호의 차분 신호 처리를 행하는 신호 처리 회로를 구비하는 표시 장치.

### 청구항 2

제1항에 있어서,  
상기 표시 장치의 유효 화소 영역부에,  
복수개의 상기 표시셀이 매트릭스형으로 배열되고,  
상기 표시셀의 매트릭스 배열에 혼재(混在)하여, 상기 수광셀 및 상기 참조셀이 배열되어 있는, 표시 장치.

### 청구항 3

제2항에 있어서,  
상기 유효 화소 영역부에 있어서,  
적어도 1개의 제1 표시셀에 근접하여 상기 수광셀이 배열되고,  
상기 수광셀에 인접한 적어도 1개의 제2 표시셀이 배열되고,  
상기 배열된 제2 표시셀에 근접하여 상기 참조셀이 배열되는 배열계가 주기적으로 반복되어있는, 표시 장치.

### 청구항 4

제2항에 있어서,  
상기 유효 화소 영역부에 있어서,  
적어도 1개의 제1 표시셀에 근접하여 상기 수광셀이 배열되고, 상기 수광셀에 근접한 적어도 1개의 제2 표시셀이 배열되고, 상기 배열된 제2 표시셀에 근접하여 상기 참조셀이 배열되는 제1 배열계와,  
적어도 1개의 제3 표시셀에 근접하여 출력이 꺼내지지 않는 제1 더미셀이 배열되고, 상기 제1 더미셀에 인접한 적어도 1개의 제4 표시셀이 배열되고, 상기 배열된 제4 표시셀에 근접하여 출력이 꺼내지지 않는 제2 더미셀이 배열되는 제2 배열계  
를 포함하는, 표시 장치.

### 청구항 5

제4항에 있어서,  
상기 제1 배열계와 상기 제2 배열계가 인접하고, 또한 주기적으로 반복하도록 배열되어 있는 표시 장치.

### 청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,  
상기 수광셀은, 차광 마스크에 상기 수광 소자에 검출 대상 광을 안내하는 개구부가 형성되고,  
상기 참조셀은, 수광 소자를 포함하여 검출 대상 광의 입사가 차폐(遮蔽)되어 있는, 표시 장치.

#### 청구항 7

제2항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,  
상기 신호 처리 회로는,  
근접하여 배열된 상기 수광셀과 상기 참조셀끼리의 출력 신호의 차분 신호 처리를 행하는, 표시 장치.

#### 청구항 8

복수개의 표시셀이 매트릭스형으로 배열되고, 상기 표시셀의 매트릭스 배열에 혼재하여, 제1 수광 소자를 포함하는 적어도 1개의 수광셀, 및 상기 수광셀과 등가의 구성을 가지고, 제2 수광 소자로의 광의 입사가 차단되어 있는 적어도 1개의 참조셀이 배열되어 있는 유효 화소 영역부와,  
상기 수광셀의 출력 신호와 상기 참조셀의 출력 신호의 차분 신호 처리를 행하는 신호 처리 회로와,  
상기 유효 화소 영역부에 광을 조사하는 백라이트  
를 구비하는 표시 장치.

#### 청구항 9

제8항에 있어서,  
상기 유효 화소 영역부는,  
상기 백라이트와 대향하여 배치되고, 상기 표시셀, 수광셀 및 참조셀의 회로 및 상기 제1, 제2 수광 소자가 형성되는 제1 투명 기판과,  
상기 제2 투명 기판과 대향하여 배치되는 제2 투명 기판과,  
상기 제1 투명 기판 및 상기 제2 투명 기판 사이에 배치된 액정층과,  
상기 수광셀 및 상기 참조셀에 형성되어 검출 대상 광을 차폐하기 위한 차광 마스크  
를 구비하고,  
상기 수광셀의 차광 마스크에는, 검출 대상 광을 상기 제1 수광 소자에 안내하기 위한 개구부가 형성되어 있는,  
표시 장치.

#### 청구항 10

제9항에 있어서,  
상기 수광셀 및 상기 참조셀을 포함하는 상기 제1 투명 기판에는 보텀 게이트형 박막 트랜지스터가 형성되고, 상기 박막 트랜지스터의 게이트 전극은, 적어도 상기 백라이트로부터의 광의 상기 수광셀 및 상기 참조셀의 상기 제2 수광 소자로의 광로에 형성되고, 상기 게이트 전극은 상기 백라이트로부터의 광을 차광하는 기능을 가지는, 표시 장치.

#### 청구항 11

제8항에 있어서,  
상기 유효 화소 영역부에 있어서,  
적어도 1개의 표시셀에 근접하여 상기 수광셀이 배열되고,  
상기 수광셀에 근접한 적어도 1개의 표시셀이 배열되고,  
상기 배열된 표시셀에 근접하여 상기 참조셀이 배열되는 배열계가 주기적으로 반복되어 있는, 표시 장치.

#### 청구항 12

제8항에 있어서,

상기 유효 화소 영역부에 있어서,

적어도 1개의 제1 표시셀에 근접하여 상기 수광셀이 배열되고, 상기 수광셀에 근접한 적어도 1개의 제2 표시셀이 배열되고, 상기 배열된 제2 표시셀에 근접하여 상기 참조셀이 배열되는 제1 배열계와,

적어도 1개의 제3 표시셀에 근접하여 출력이 꺼내지지 않는 제1 더미셀이 배열되고, 상기 제1 더미셀에 근접한 적어도 1개의 제4 표시셀이 배열되고, 상기 배열된 제4 표시셀에 근접하여 출력이 꺼내지지 않는 제2 더미셀이 배열되는 제2 배열계를 포함하는, 표시 장치.

### 청구항 13

제12항에 있어서,

상기 제1 배열계와 상기 제2 배열계가 인접하고, 또한 주기적으로 반복하도록 배열되어 있는 표시 장치.

### 청구항 14

제8항 내지 제13항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 신호 처리 회로는, 근접하여 배열된 상기 수광셀과 상기 참조셀끼리의 출력 신호의 차분 신호 처리를 행하는, 표시 장치.

## 명세서

### 기술분야

[0001] 본 발명은, 표시 화소부나 액자 에지 상에 수광 소자를 구비한 표시 장치에 관한 것이다.

### 배경기술

[0002] 표시 장치 자체에 좌표 입력 기능을 설치한 기술이 몇가지 제안되어 있다.

[0003] 구체적으로는, 예를 들면, 감압식 터치 패널(예를 들면, 특허 문헌 1, 특허 문헌 2를 참조) 방식에 의한 표시 장치나 전자 유도형 터치 패널 방식(예를 들면, 특허 문헌 3을 참조)에 의한 표시 장치 등이 알려져 있다.

[0004] 그러나, 상기와 같은 좌표 입력 기능 수단을 가지는 표시 장치는 소형화하는 것이 곤란하고, 통상의 표시 장치와 비교하여, 비용이 높아지는 문제점이 있었다.

[0005] 그래서, 최근, 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위해 표시 장치의 각 화소에 수광 소자를 설치하고, 수광 소자로의 입사광을 검지함으로써 표시 장치 내의 좌표를 특정하는 표시 장치의 개발이 활발히 행해지고 있다(특히 특허 문헌 4, 특허 문헌 5를 참조).

[0006] 상기한 바와 같이, 수광 소자를 설치함으로써 표시 장치 내의 좌표 입력을 가능하게 한 장치는, 좌표 입력 기능 수단을 설치한 표시 장치와 비교하여, 소형화가 가능하며 비용도 저감할 수 있는 이점을 가질 뿐아니라, 다점(多点) 좌표 입력이나 면적 입력도 가능하다.

[0007] 특허 문헌 1: 일본 특허출원 공개번호 2002-149085호 공보

[0008] 특허 문헌 2: 일본 특허출원 공개번호 2002-41244호 공보

[0009] 특허 문헌 3: 일본 특허출원 공개번호 1999-134105호 공보

[0010] 특허 문헌 4: 일본 특허출원 공개번호 2004-318067호 공보

[0011] 특허 문헌 5: 일본 특허출원 공개번호 2004-318819호 공보

### 발명의 상세한 설명

[0012] 그런데, 손가락 등의 검출 대상물의 백라이트 광으로부터의 반사광을 이용하여, 터치 패널이나 이미지 센서 등을 실현하는 시스템에 있어서, 표시 장치 내부에서의 반사광의 노이즈를 리얼타임으로 제거할 수 없는 문제점이 있다.

- [0013] 또한, 상기 백라이트 광에 의한 시스템, 또는 외광에 의한 촬상 시스템에 있어서, 디스플레이부로부터의 간섭 노이즈를 리얼타임으로 제거할 수 없다.
- [0014] 또한, 이와 같은 이유로, 온도 특성, 시간 변동에 강한 고신뢰성 시스템을 실현할 수 없다.
- [0015] 또한, 고신뢰성 시스템을 실현하여 사용하면, 전원 투입시의 캘리브레이션 동작이 필요해진다.
- [0016] 본 발명은, 전원 투입시의 캘리브레이션 동작을 요하지 않고, 노이즈에 의한 영향을 작게 할 수 있어, 수광 시스템의 SN비를 향상시키는 것이 가능한 표시 장치를 제공하는 것에 있다.
- [0017] 본 발명의 제1 관점의 표시 장치는, 표시 회로를 가지는 적어도 1개의 표시셀과, 수광 소자를 포함하는 적어도 1개의 수광셀과, 상기 수광셀과 등가(等價)의 구성을 가지고, 수광 소자로의 광의 입사가 차단되어 있는 적어도 1개의 참조셀과, 상기 수광셀의 출력 신호와 상기 참조셀의 출력 신호의 차분 신호 처리를 행하는 신호 처리 회로를 구비한다.
- [0018] 본 발명의 제2 관점은, 복수개의 표시셀이 매트릭스형으로 배열되고, 상기 표시셀의 매트릭스 배열에 혼재(混在)하여, 제1 수광 소자를 포함하는 적어도 1개의 수광셀, 및 상기 수광셀과 등가의 구성을 가지고, 제2 수광 소자로의 광의 입사가 차단되어 있는 적어도 1개의 참조셀이 배열되어 있는 유효 화소 영역부와, 상기 수광셀의 출력 신호와 상기 참조셀의 출력 신호의 차분 신호 처리를 행하는 신호 처리 회로와, 상기 유효 화소 영역부에 광을 조사(照射)하는 백라이트를 구비한다.
- [0019] 본 발명에 있어서, 예를 들면, 검출 대상 광 성분과 노이즈 성분을 포함하는 수광셀의 출력 신호와 검출 대상 광 성분을 포함하지 않고 노이즈 성분만을 포함하는 참조셀의 출력 신호가 신호 처리 회로에 입력되고, 차분 신호 처리가 행해져 노이즈 성분의 제거를 행한다.
- [0020] 본 발명에 의하면, 전원 투입시의 캘리브레이션 동작을 요하지 않고, 노이즈에 의한 영향을 작게 할 수 있어, 수광 시스템의 SN비를 향상시킬 수 있다.

## 실시예

- [0031] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부 도면을 참조하여 설명한다.
- [0032] 이하의 설명에 있어서는, 먼저, 이해를 용이하게 하기 위해 표시 화소마다 수광 소자를 구비한 액정 화상 표시 장치의 기본적인 구성 및 기능을 설명한 후, 구체적인 구조에 관한 실시예에 대하여 설명한다.
- [0033] 도 1은 본 발명의 실시예에 관한 액정 화상 표시 장치의 구성예를 나타낸 블록도이다.
- [0034] 도 2 (A)~(C)는, 도 1의 액정 화상 표시 장치에 있어서의 유효 화소 영역부의 제1 구성예를 나타낸 도면으로서, 도 2 (A)는 셀의 매트릭스 배열을, 도 2 (B)는 평면도를, 도 2 (C)는 단면도를 각각 나타내고 있다.
- [0035] 액정 화상 표시 장치(1)는, 도 1에 나타낸 바와 같이, 유효 화소 영역부(2), 수직 구동 회로(VDRV)(3), 수평 구동 회로(HDRV)(4), 수광 제어 회로(RCTL)(5), 및 수광 신호 처리 회로(RSPRC)(6)를 포함하고 있다.
- [0036] 유효 화소 영역부(2)는, 도 2에 나타낸 바와 같이, 표시 화소를 형성하는 표시 회로(210)를 포함하는 복수개의 표시셀(21(21R, 21G, 21B))이 매트릭스형으로 배열되어 있다.
- [0037] 그리고, 유효 화소 영역(2)에 있어서는, 인접한 3개의 표시셀(21R, 21G, 21B)마다 수광셀(22)과 참조셀(23)이 교대로 배열되어 있다.
- [0038] 구체적으로는, 도 2 중의 좌측으로부터, 색의 2원색에 대응한 R색의 표시셀(21R), G색의 표시셀(21G), B색의 표시셀(21B)이 배열되어 있으므로, 이 표시셀(21B)에 인접하여 수광셀(22)이 배열되어 있다. 그리고, 이 수광셀(22)에 이어서, R색의 표시셀(21R), G색의 표시셀(21G), B색의 표시셀(21B)이 배열되어 있으므로, 이 표시셀(21B)에 인접하여 참조셀(23)이 배열되어 있다. 제1 구성예의 유효 화소 영역부(2)는, 이 배열계가 주기적으로 반복되어 형성되어 있다.
- [0039] 이와 같은 배열에 있어서, 수광셀(22)과 참조셀(23)은, 근접하여 배치된(표시셀(21R, 21G, 21B)을 사이에 두고, 수광셀(22)과 참조셀(23)은 근접하여 있고, 수광셀(22)과 참조셀(23)의 위치 관계에 있어서는 근접하여 배치된) 셀을 페어로 하여 출력의 차분 처리가 행해진다. 그 결과, 노이즈의 제거가 행해진다.
- [0040] 또한, 유효 화소 영역부(2)에 있어서는, 도 2 (B)에 나타낸 바와 같이, R색의 표시셀(21R)의 배치 영역에는 R색 필터(FLT-R), G색의 표시셀(21G)의 배치 영역에는 G색 필터(FLT-G), B색의 표시셀(21B)의 배치 영역에는 B색 필

터(FLT-B)가 형성되어 있다.

- [0041] 수광셀(22)의 배치 영역에는 차광 기능을 가지는 블랙 마스크(차광 마스크)BMSK(22)가 형성되고, 참조셀(23)의 배치 영역에는 차광 기능을 가지는 블랙 마스크(차광 마스크)BMSK(23)가 형성되어 있다.
- [0042] 수광셀(22)에 형성된 블랙 마스크 BMSK(22)에는, 수광 소자에 광을 입사시키기 위한 개구부 BMSK(221)가 형성되어 있다.
- [0043] 이에 대하여, 참조셀(23)에 형성된 블랙 마스크 BMSK(23)에는 개구부 BMS K(221)에 상당하는 개구부가 형성되어 있지 않다.
- [0044] 유효 화소 영역부(2)에 있어서는, 도 2 (C)에 나타난 바와 같이, 예를 들면 유리에 의해 형성된 TFT 기관(제1 투명 기관)(24)과 대향 기관(제2 투명 기관)(25) 사이에 액정층(26)이 밀봉되어 형성되어 있다. 또한, 예를 들면, TFT 기관(24)의 저면(241) 측에 백라이트(27)가 배치되어 있다.
- [0045] 또한, TFT 기관(24)의 베이스면(242) 측에는 각 표시셀(21R, 21G, 21B)의 표시 회로(210), 수광셀(22)의 관독 회로(220) 및 수광 소자(포토 센서)(221), 및 참조셀(23)의 관독 회로(230) 및 수광 소자(포토 센서)(231)가 형성되어 있는 한편, 대향 기관(25)의 베이스면(251)에는 각종 필터(FLT-R, FLT-G, FLT-B), 블랙 마스크 BMSK(22), BMSK(23)가 설치되어 있다.
- [0046] 각 표시셀(21)에 있어서의 표시 회로(210)는, 도 2 (A)에 나타난 바와 같이, 스위칭 소자로서 박막 트랜지스터(TFT; thin film transistor)(211)와, TFT(211)의 드레인 전극(또는 소스 전극)에 화소 전극이 접속된 액정셀(LC)(212)과, TFT(211)의 드레인 전극에 한쪽의 전극이 접속된 유지 용량(Cs)(213)에 의해 구성되어 있다.
- [0047] 이들 표시셀(21R, 21G, 21B)의 각각에 대하여, 주사선(게이트선)(7-1~7-m)이 각 행마다 그 화소 배열 방향을 따라 배선되고, 신호선(8-1~8-n)이 열마다 그 화소 배열 방향을 따라 배선되어 있다.
- [0048] 그리고, 각 표시셀(21)의 TFT(211)의 게이트 전극은, 각 행 단위로 동일한 주사선(게이트선)(7-1~7-m)에 각각 접속되어 있다. 또한, 각 표시셀(21)의 TFT(211)의 소스 전극(또는, 드레인 전극)은, 각 열 단위로 동일한 표시 신호선(8-1~8-n)에 각각 접속되어 있다.
- [0049] 도 2 (A)의 구성에 있어서는, 주사선(7-1~7-m)은 수직 구동 회로(3)에 접속되고, 이 수직 구동 회로(3)에 의해 구동된다.
- [0050] 또한, 표시셀(21)에 대응한 배선된 표시 신호선(8-1~8-n)은 수평 구동 회로(4)에 접속되고, 이 수평 구동 회로(4)에 의해 구동된다.
- [0051] 화소 유지 용량 배선(Cs)(9-1~9-m)이 독립적으로 배선되고, 이 화소 유지 용량 배선(9-1~9-m)과 접속 전극 사이에 유지 용량(213)이 형성되어 있다.
- [0052] 각 화소부(20)의 표시셀(21)의 액정셀(212)의 대향 전극 및/또는 유지 용량(213)의 다른 쪽의 전극에는, 코먼 배선(공통 배선)을 통하여 예를 들면 소정의 직류 전압이 코먼 전압(VCOM)으로서 부여된다. 또는, 각 표시셀(21)의 액정셀(212)의 대향 전극 및 유지 용량(213)의 다른 쪽의 전극에는, 예를 들면 1수평 주사 기간(1H)마다 극성이 반전하는 코먼 전압(VCOM)이 부여된다.
- [0053] 또한, 유효 화소 영역부(2)에 있어서는, 수광셀(22) 및 참조셀(23)에 대응하여 4개마다에 수광 신호선(10-1~10-p)(p<n)이 배선되어 있다.
- [0054] 수광 신호선(10-1~10-p)은, 수광 신호 처리 회로(6)에 접속되고, 수광 제어 회로(5)의 제어 하에 판독되는 신호를 수광 신호 처리 회로(6)에 전달한다.
- [0055] 수직 구동 회로(3)는, 수직 스타트 신호(VST), 수직 클록(VCK), 이네이블 신호(ENB)를 받아, 1필드 기간마다 수직 방향(행방향)으로 주사하여 주사선(7-1~7-m)에 접속된 각 표시셀(21)을 행 단위로 차례로 선택하는 처리를 행한다.
- [0056] 수직 구동 회로(3)로부터 주사선(7-1)에 대하여 주사 펄스(SP1)가 주어졌을 때는 제1 행째의 각 열의 화소가 선택되고, 주사선(7-2)에 대하여 주사 펄스(SP2)가 주어졌을 때는 제2 행째의 각 열의 화소가 선택된다. 이하 마찬가지로 하여, 주사선(7-3, ..., 7-m)에 대하여 주사 펄스(SP3, ..., SPm)가 차례로 부여된다.
- [0057] 수평 구동 회로(4)는, 도시하지 않은 클록 제네레이터에 의해 생성된 수평 주사의 개시를 지령하는 수평 스타트 펄스(HST), 수평 주사의 기준으로 되는 서로 역상의 수평 클록(HCK)를 받아 샘플링 펄스를 생성하고, 입력되는



화상 데이터 R(적색), G(녹색), B(청색)를, 생성한 샘플링 펄스에 응답하여 차례로 샘플링하여, 각 표시셀(21)에 기록해야 할 데이터 신호로서 각 표시 신호선(8-1~8-n)에 공급한다.

- [0058] 수광셀(22) 및 참조셀(23)의 각각에 대하여, 제1 수광셀 제어선(리셋 신호선)(11-1~11-m), 및 제2 수광셀 제어선(판독 신호선)(12-1~12-m)이 각 행마다 그 화소 배열 방향을 따라 배선되어 있다.
- [0059] 또한, 수광셀(22) 및 참조셀(23)은, 전원 전위(VDD) 및 기준 전위(VSS)에 접속된다.
- [0060] 도 3은 본 실시예에 관한 수광셀(22)(참조셀(23))의 기본 구성예를 나타낸 회로도로서, 도 2 (A)의 회로를 확대하여 나타낸 도면이다. 그리고, 도 3에 있어서는, 인접하는 표시셀의 표시 회로(210)도 병행하여 나타내고 있다.
- [0061] 본 실시예의 수광셀(22)은, 수광 소자(221)를 가지고 있다. 수광 소자(221)는, TFT, 다이오드 등에 의해 형성된다.
- [0062] 수광셀(22)(참조셀(23))의 판독 회로(220(230))는, 리셋 TFT(222(232)), 증폭 TFT(223(233)), 선택(판독) TFT(224(234)), 수광 신호 축적 커패시터(225(235)), 및 노드 ND(221(231))를 가지고 있다.
- [0063] 수광 소자(221)는 전원 전위(VDD)와 노드 ND(221) 사이에 접속되어 있다. 리셋 TFT(222)는, 예를 들면 n채널 트랜지스터에 의해 형성되고, 그 소스가 기준 전위(VSS)(예를 들면 접지 GND)에 접속되고, 드레인이 노드 ND(221)에 접속되어 있다. 그리고, 리셋 TFT(222)의 게이트 전극이 대응하는 행에 배선된 제1 수광셀 제어선(11)에 접속되어 있다.
- [0064] 증폭 TFT(223)의 게이트가 노드 ND(221)에 접속되고, 드레인이 전원 전위(VDD)에 접속되고, 소스가 선택 TFT(224)의 드레인에 접속되어 있다. 선택 TFT(224)의 게이트가 제2 수광셀 제어선(12)에 접속되고, 소스가 대응하는 열에 배선된 수광 신호선(10)에 접속되어 있다.
- [0065] 이 증폭 TFT(223)와 선택 TFT(224)에 의해, 이른바 소스 폴로워가 형성되어 있다. 따라서, 수광 신호선(10)에는 전류원이 접속된다. 이 전류원은, 본 실시예에 있어서는, 예를 들면, 수광 신호 처리 회로(6)에 형성된다.
- [0066] 수광 신호 축적 커패시터(225)가 ND(221)와 기준 전위(VSS) 사이에 접속되어 있다.
- [0067] 도 4는 본 실시예에 관한 수광셀의 간략 단면도로서, 도 2 (C)의 수광셀의 부분을 확대하여 나타낸 도면이다.
- [0068] 수광셀(22)은, 도 4에 나타낸 바와 같이, 투명 절연 기판(예를 들면, 유리 기판)에 의해 형성된 TFT 기판(24)의 베이스면(242) 측에 형성되어 있다. 수광셀(22)은, 판독 회로(220) 및 수광 소자(포토 센서)(221)에 의해 구성되어 있다.
- [0069] 대향 기판 투명 절연 기판(예를 들면, 유리 기판)에 의해 형성된 대향 기판(25)의 베이스면(251) 측에는 블랙 마스크 BMSK(22)가 형성되고, 포토 센서(221)의 형성 영역과 대향하는 블랙 마스크 BMSK(22)에는 외광을 포토 센서(221)에 안내하는 개구부 BMSK(221)가 형성되어 있다.
- [0070] TFT 기판(24)과 대향 기판(25) 사이에 액정층(26)이 밀봉되어 있다. 또한, 예를 들면 TFT 기판(24)의 저면(241) 측에 백라이트(27)가 배치되어 있다.
- [0071] 이 TFT 기판(24)의 저면(241)에는 편광 필터(28)가 설치되고, 대향 기판(25)의 앞면(광 입사면)(252)에 편광 필터(29)가 설치되어 있다.
- [0072] 도 5는 수광셀 및 참조셀의 포토 센서(수광 소자)를 TFT에 의해 형성한 구조예를 나타낸 단면도이다.
- [0073] TFT 기판(24)(투명 절연 기판, 예를 들면, 유리 기판) 상에 게이트 절연막(301)으로 덮힌 게이트 전극(302)이 형성되어 있다. 게이트 전극은, 예를 들면 몰리브덴(Mo), 탄탈(Ta) 등의 금속 또는 합금을 스퍼터링 등의 방법으로 성막하여 형성된다.
- [0074] 게이트 절연막(302) 상에 반도체막(채널 형성 영역)(303), 및 반도체막(303)을 협지하여 한쌍의  $n^-$  확산층(LDD 영역)(304, 305),  $n^+$  확산층(306, 307)(소스, 드레인 영역)이 형성되어 있다. 또한, 게이트 절연막(302), 반도체층(채널 형성 영역)(303),  $n^-$  확산층(LDD 영역)(304, 305),  $n^+$  확산층(306, 307)(소스, 드레인 영역)을 덮도록 층간 절연막(308)이 형성되고, 층간 절연막(308)을 덮도록 층간 절연막(309)이 형성되어 있다. 층간 절연막(309)은, 예를 들면 SiN, SiO<sub>2</sub> 등에 의해 형성된다.

- [0075]  $n^+$  확산층(306)에는, 층간 절연막(308, 309)에 형성된 컨택트 홀(310a)을 통하여 소스 전극(311)이 접속되고, 다른 쪽의  $n^+$  확산층(307)에는, 층간 절연막(308, 309)에 형성된 컨택트 홀(310b)을 통하여 드레인 전극(312)이 접속된다.
- [0076] 소스 전극(311) 및 드레인 전극(312)은, 예를 들면, 알루미늄(Al)을 패터닝한 것이다.
- [0077] 층간 절연막(309), 소스 전극(311), 드레인 전극(312), 층간 절연막(309) 상에 평탄화막(313)이 형성되어 있다.
- [0078] 이 평탄화막(313) 상에 액정층(26)이 형성된다.
- [0079] 이 구성에 있어서, 보텀 게이트형 TFT의 게이트 전극이 백라이트 광의 TFT의 채널 영역으로의 광로 상에 형성되어 있다. 따라서, TFT 게이트 전극이, 백라이트(27)로부터의 광을 차광하는 기능을 가지고, 노이즈 광을 저감하는 기능을 가지고 있다.
- [0080] 제1 수광셀 제어선(11)과 제2 수광셀 제어선(12)은 수광 제어 회로(5)에 접속되어 있다.
- [0081] 수광 제어 회로(5)는, 소정의 타이밍에서 리셋 펄스(RST)를 제1 수광셀 제어선(11-1~11-m)에 인가한다.
- [0082] 이로써, 각 표시셀(22)의 리셋용 TFT(222)가 일정 기간 온하고, 노드 ND(221)가 리셋된다. 환언하면, 표시셀(22)은, 예를 들면 노드 ND(221)에 접속된 수광 신호 축적 용량(225)의 전하가 방전되어, 노드 ND(221)의 전위가 기준 전위에 세트되어, 수광셀(22)이 초기의 상태로 된다.
- [0083] 이 상태에서 수광 소자(221)가 소정의 광량을 수광하면, 수광 소자(221)가 도통하고, 노드 ND(221)의 전위가 상승하고, 커패시터(225)에 전하가 축적된다.
- [0084] 이 때, 수광 제어 회로(5)에 의해 판독 신호(RD)가 하이레벨에서 제2 수광셀 제어선(12)에 인가되어 선택 TFT(224)가 온 상태로 유지된다. 이로써, 커패시터(225)의 축적된 전하가 전기 신호로서 증폭 TFT(223)에 의해 증폭되고, 선택 TFT(224)를 통하여 수광 신호로서 수광 신호 배선(10)에 출력된다.
- [0085] 수광 신호 배선(10)을 거친 신호는 수광 신호 처리 회로(6)에 입력되고, 수광 신호 처리 회로(6)는, 후술하는 바와 같이, 수광셀(22)에 의한 신호와 참조셀(23)에 의한 신호의 차분 신호 처리에 의해 노이즈 제거 처리를 행한 후, 입력한 수광셀(22)의 수광 신호에 응답한 소정의 기능부의 제어를 행하는 후단의 도시하지 않은 신호 처리계에 출력한다.
- [0086] 도 6은 본 실시예에 관한 수광 신호 처리 회로의 제1 구성예를 나타낸 회로도이다.
- [0087] 도 7은 본 실시예에 관한 수광 신호 처리 회로의 제2 구성예를 나타낸 회로도이다.
- [0088] 도 6의 수광 신호 처리 회로(6)는, 수광셀(22) 및 참조셀(23)이 접속되는 수광 신호선(10-1~10-p)의 각각에 접속된 전류원(61-1~61-p)과, 인접하는 수광 신호선(10-1, 10-2)의 차분 신호 처리(차분 연산)를 행하고, 수광셀(22) 내의 반사 노이즈 및 오프셋 노이즈의 영향을 극히 작게 억제한 수광 신호를 출력하는 연산 증폭기(62-1~62-q)( $q=p/2$ )를 가진다.
- [0089] 각 연산 증폭기(62)는, 수광셀(22)의 출력 신호를 비반전 입력(+)에 입력하고, 이 수광셀(22)에 인접하는 참조셀(23)의 출력 신호를 반전 입력(-)에 입력하고, 양 입력 신호의 차분 처리를 행하여, 수광셀(22) 내의 반사 노이즈 및 오프셋 노이즈의 영향을 극히 작게 억제한 신호를 후단의 처리 회로에 출력한다.
- [0090] 도 7의 수광 신호 처리 회로(6A)는, 도 6의 회로 구성에 대하여, 수광셀(22) 및 참조셀(23)이 접속되는 수광 신호선(10-1~10-p)의 각각을 소정 전위(도 7의 예에서는 접지 전위 GND)에 리셋하는 스위치(SW1)를 포함하는 리셋 회로(63-1~63-p)와, 스위치(SW2)와 커패시터(C1)에 의해 형성되고, 각 수광 신호선(10-1~10-p)과 각 오피앰프(62-1~62-q)의 비반전 입력(+), 반전 입력(-) 사이에 접속된 앰프 홀드 회로(64-1~64-p)와, 각 오피앰프(62-1~62-q)에 출력에 접속되고, 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하는 아날로그 디지털 변환기(ADC)(65-1~65-q)를 가지고 있다.
- [0091] 그리고, 수광 신호 처리 회로(6(6A))에 있어서의 차분 신호 처리는, 아날로그 차분 처리라도 디지털 차분 처리라도 된다.
- [0092] 다음에, 수광셀(22)의 출력 신호와 참조셀(23)의 출력 신호의 차분 신호 처리에 의해 수광셀(22) 내의 반사 노이즈 및 오프셋 노이즈의 영향을 극히 작게 억제한 신호가 얻어지는 것에 대하여 설명한다.



- [0093] 여기서는, 도 8에 나타난 바와 같이, 백라이트의 반사광의 검출 시스템으로서 구성된 경우를 예로 설명한다.
- [0094] 도 9 (A),(B)는, 본 실시예에 관한 수광셀과 참조셀의 출력 신호의 차분 신호 처리에 의해 노이즈를 제거할 수 있는 이유를 설명하기 위한 도면으로서, 도 9 (A)가 수광셀의 상태를 나타낸 도면이며, 도 9 (B)가 참조셀의 상태를 나타낸 도면이다.
- [0095] 도 9 (A),(B)에 있어서, 화살표 A가 검출 대상 광을 나타내고, 화살표 B가 노이즈 광을 나타내고 있다.
- [0096] 백라이트의 반사광의 검출 시스템에 있어서의 수광셀(22)에 있어서는, 도 8 및 도 9 (A)에 나타난 바와 같이, 백라이트(27)에 의한 검출 대상 광(A)이 유효 화소 영역부(2)의 편광 필터(28), TFT 기관(24), 액정층(26), 소정의 위치(좌표 위치)에 배치되어 있는 수광셀(22)의 블랙 마스크 BMSK(22)의 개구부 BMSK(221), 대향 기관(25), 편광 필터(29)를 투과하여, 대향 기관(25)의 앞면층(252)에 배치된 사용자의 피검출체(예를 들면, 손가락)에 의해 반사된다.
- [0097] 이 반사광(A)이, 편광 필터(29), 대향 기관(25), 액정층(26)을 투과하여 수광셀(22)의 블랙 마스크 BMSK(22)의 개구부 BMSK(221)를 통하여, 예를 들면 TFT로 이루어지는 수광 소자(프트센사)(221)의 액티브 영역(채널 영역)에서 수광되고, 포토 전류로서 꺼내진다.
- [0098] 수광셀(22)에 있어서, 백라이트(27)에 의한 광은, 검출 대상 광(A)으로 되는 외에, 예를 들면 평탄화막(313)과 액정층(26)의 계면 영역에서 반사하여 수광 소자(221)에 입사하여 버리는 노이즈 광(B1)이나 직접적으로 수광 소자(221)에 입사하여 버리는 노이즈 광(B2)이 존재한다. 즉, 수광셀(22)의 출력 신호에는, 검출 대상 광(A) 및 노이즈 광(B1, B2)을 포함한다.
- [0099] 참조셀(23)에 있어서, 수광셀(22)의 블랙 마스크 BMSK(22)의 개구부 BMSK(221)가 형성되어 있지 않으므로, 백라이트(27)에 의한 광은, 검출 대상 광(A)으로 되는 것은 아니고, 예를 들면 평탄화막(313)과 액정층(26)의 계면 영역에서 반사하여 수광 소자(221)에 입사하여 버리는 노이즈 광(B1)이나 직접적으로 수광 소자(221)에 입사하여 버리는 노이즈 광(B2)이 존재한다. 즉, 수광셀(22)의 출력 신호에는, 노이즈 광(B1, B2)을 포함한다.
- [0100] 그리고, 노이즈 광(B2)은 직접적으로 TFT의 게이트 전극을 통과하여 채널 영역에 직접적으로 입사하도록 도시하고 있지만, 실제로는, 보텀 게이트형 TFT의 게이트 전극이 백라이트 광의 TFT의 채널 영역으로의 광로 상에 형성되어 있으므로, 여기서 반사되어 게이트 전극의 주위로 돌아 들어가 노이즈 광(B2)으로 되는 경우가 있다는 의미로 나타내고 있다.
- [0101] 따라서, 수광 신호 처리 회로(6(6A))에 있어서, 수광셀(22)의 출력 신호와 수광셀(22)과 인접하는 참조셀(23)의 출력 신호를 오피앰프(62)에서 차분 신호 처리(차분 연산)를 행함으로써 노이즈 성분을 거의 제거하는 것이 가능해진다.
- [0102] 그 결과, 오피 앰프(62)의 출력은, 수광셀(22) 내의 반사 노이즈 및 오프셋 노이즈의 영향을 극히 작게 억제한 신호로 된다.
- [0103] 이상 설명한 바와 같이, 본 실시예에 의하면, 표시 회로(210)를 포함하는 복수개의 표시셀(21)과, 수광 소자(221)를 포함하는 수광셀(22)과, 수광셀과 등가의 구성을 가지고, 수광 소자(221)로의 광의 입사가 차단되어 있는 참조셀(23)과, 수광셀(22)의 출력 신호와 참조셀(23)의 출력 신호의 차분 신호 처리를 행하는 수광 신호 처리 회로(6)를 가지므로, 다음과 같은 효과를 얻을 수 있다.
- [0104] 검출 대상물의 백라이트 광으로부터의 반사광을 이용하여, 터치 패널 및 이미지 센서 등을 실현하는 시스템에 있어서, 블랙 마스크보다더 아래에 있는 층에서의 내부 반사광 노이즈를 제거할 수 있어, 고 SN비화를 실현할 수 있다.
- [0105] 상기 백라이트를 이용한 시스템, 또는 외광의 촬상 시스템에 있어서, 수광 소자(포토 센서) 및 화소 회로의 오프셋 노이즈를 제거할 수 있으므로, 고 SN비화를 실현할 수 있다.
- [0106] 상기 백라이트 광을 사용한 시스템, 또는 외광의 촬상 시스템에 있어서, 디스플레이로부터의 간섭 노이즈를 제거할 수 있으므로, 고 SN비화를 실현할 수 있다.
- [0107] 상기 노이즈를 리얼타임으로 캔슬할 수 있으므로, 온도 특성의 변화, 시간 경위에 따른 특성의 변동에 영향을 받지 않고 고신뢰성 시스템을 실현할 수 있다.
- [0108] 상기와 동일한 이유에 의해, 전원 투입시의 캘리브레이션 동작이 불필요가 된다.

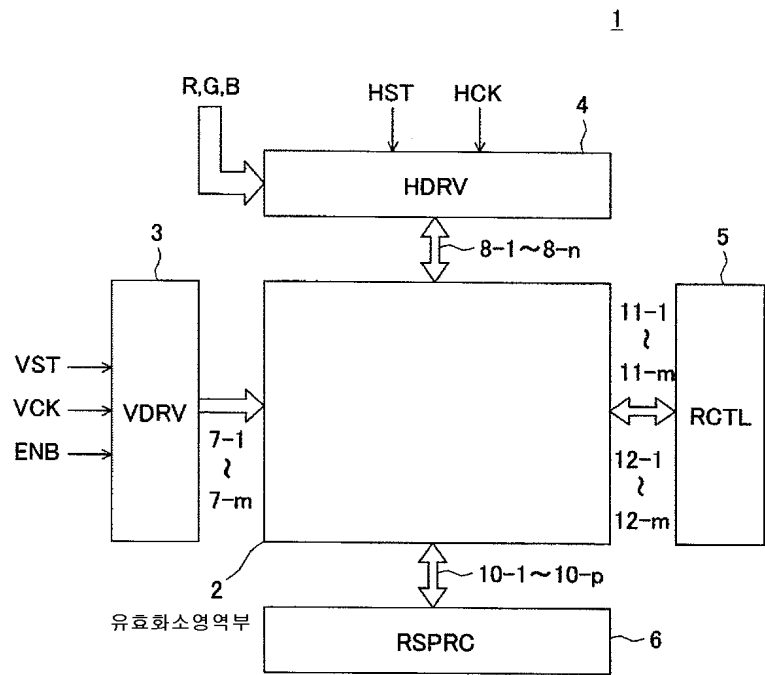
- [0109] 그리고, 전술한 실시예에 있어서는, 유효 화소 영역부(2)의 셀 배열로서 R색의 표시셀(21R), G색의 표시셀(21G), B색의 표시셀(21B)이 배열되어 있으므로, 이 표시셀(21B)에 인접하여 수광셀(22)이 배열되고, 이 수광셀(22)에 이어서, R색의 표시셀(21R), G색의 표시셀(21G), B색의 표시셀(21B)이 배열되어 있으므로, 이 표시셀(21B)에 인접하여 참조셀(23)이 배열되는 배열계를 제1 그룹으로 하여, 이 제1 그룹이 주기적으로 반복되어 형성되어 있는 경우를 예로 설명한 본 발명은 이 배열 형성에 한정되지 않고, 각종의 태양이 가능하다.
- [0110] 예를 들면, 도 10에 나타난 바와 같이, 전술한 제1 배열계(그룹)에 인접되는 그룹은, 수광셀 및 참조셀의 배치 영역에 단순한 블랙 마스크 BMSK(BM), 또는 외부의 접속되지 않는 블랙 마스크 BMSK(BM) 아래 형성된 참조셀 및 또는 수광셀을 설치하는 제2 배열계(그룹)로 하고, 이 제1 그룹과 제2 그룹을 교대로 배치하거나, 또는 제2 그룹을 복수개 연속적으로 배열하거나, 또는 제1 그룹을 복수개 연속적으로 배열시켜 제2 그룹을 배열시키는 등의 구성도 가능하다.
- [0111] 또한, 도시하지 않지만 수광셀(22)과 참조셀(23)을 직접적으로 인접시키는 것 같은 구성도 가능하다.
- [0112] 또한, 복수개의 그룹을 유닛으로 하여 각 유닛에 참조셀(23)을 1개 설치하고, 그 유닛 내에서는, 각 수광셀(22)의 출력 신호와 그 1개의 참조셀(23)의 출력 신호의 차분 신호 처리를 행하도록 구성하는 것도 가능하다.
- [0113] 또는, 유효 화소 영역부(2) 전체에서 1개의 참조셀을 설치하여, 각 수광셀(22)의 출력 신호와 그 1개의 참조셀(23)의 출력 신호의 차분 신호 처리를 행하도록 구성하는 것도 가능하다.
- [0114] 그리고, 도 2에 나타난 바와 같이, 복수개 화소에 대하여, 1개의 수광 소자를 배치하는 구성이라도 상관없고, 수광 소자는 RGB 각각에 대하여 1개씩이 배치되어 있어도 상관없고, 1화소에 대하여 수광 소자가 1개 배치되어 있어도 상관없다.
- [0115] 본 발명을 적용하는 경우의 표시 장치 내의 수광 소자 배치는 특히 언급하지 않는 것으로 한다. 이와 같이, 본 발명을 도 2에 나타난 바와 같은 수광 소자 내장의 표시 장치에 적용함으로써, 노이즈의 영향이 적은 수광 신호를 후처리로 사용하는 것이 가능해지고, 또한 표시측 신호의 활상측 신호로의 혼입을 막으면서, 수광(활상) 처리를 행하는 것이 가능해진다

### 도면의 간단한 설명

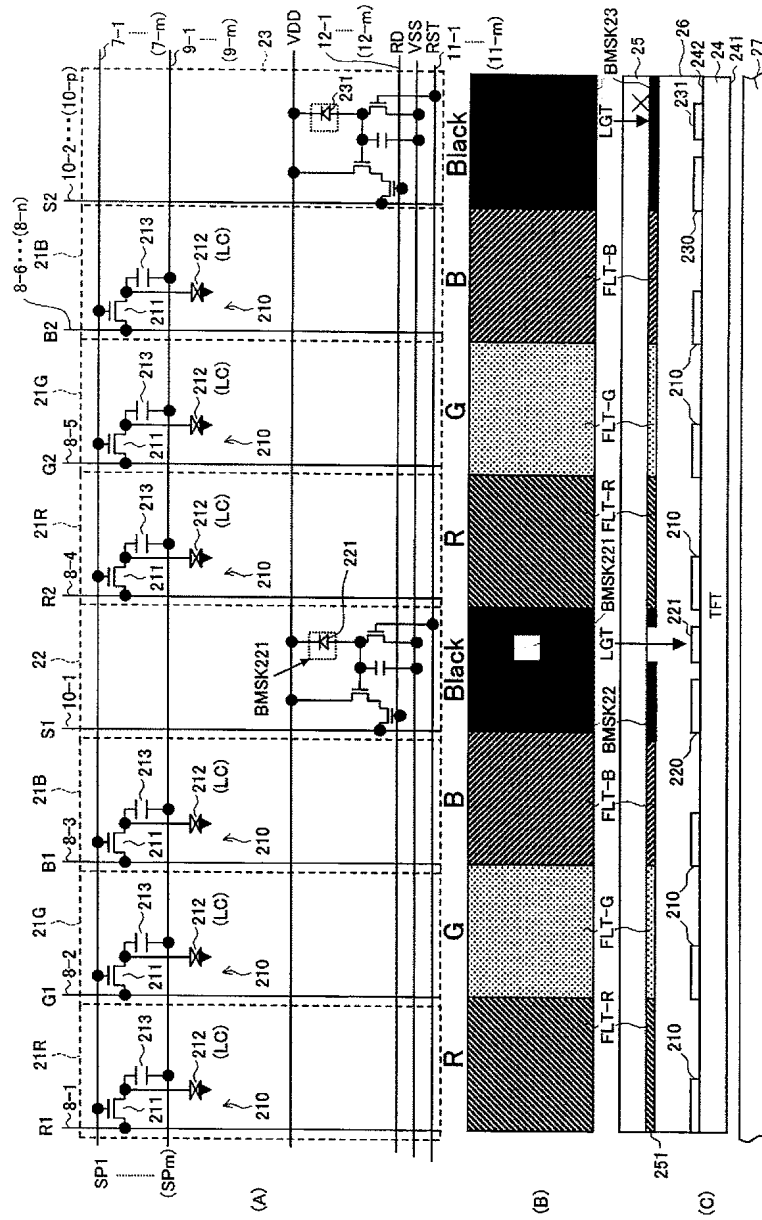
- [0021] 도 1은 본 발명의 실시예에 관한 액정 화상 표시 장치의 구성예를 나타낸 블록도이다.
- [0022] 도 2는 도 1의 액정 화상 표시 장치에 있어서의 유효 화소 영역의 제1 구성예를 나타낸 도면이다.
- [0023] 도 3은 본 실시예에 관한 수광셀(참조셀)의 기본 구성예를 나타낸 회로도이다.
- [0024] 도 4는 본 실시예에 관한 수광셀의 간략 단면도이다.
- [0025] 도 5는 수광셀 및 참조셀의 포토 센서(수광 소자)를 TFT에 의해 형성한 구조예를 나타낸 단면도이다.
- [0026] 도 6은 본 실시예에 관한 수광 신호 처리 회로의 제1 구성예를 나타낸 회로도이다.
- [0027] 도 7은 본 실시예에 관한 수광 신호 처리 회로의 제2 구성예를 나타낸 회로도이다.
- [0028] 도 8은 백라이트의 반사광의 검출 시스템을 모식적으로 나타낸 도면이다.
- [0029] 도 9는 본 실시예에 관한 수광셀과 참조셀의 출력 신호의 차분 신호 처리에 의해 노이즈를 제거할 수 있는 이유를 설명하기 위한 도면이다.
- [0030] 도 10은 다른 셀 배열예를 설명하기 위한 도면이다.

도면

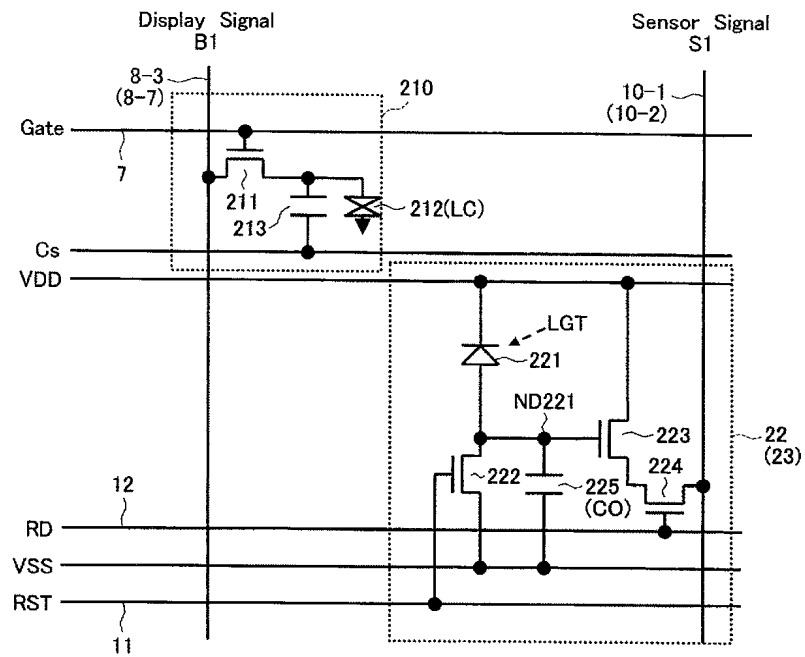
도면1



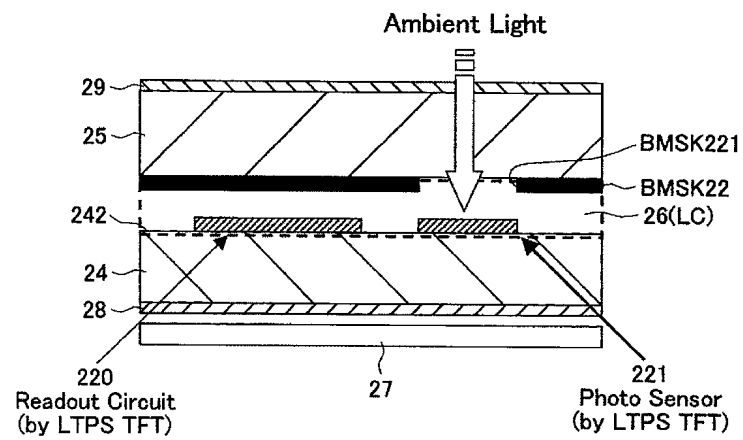
도면2



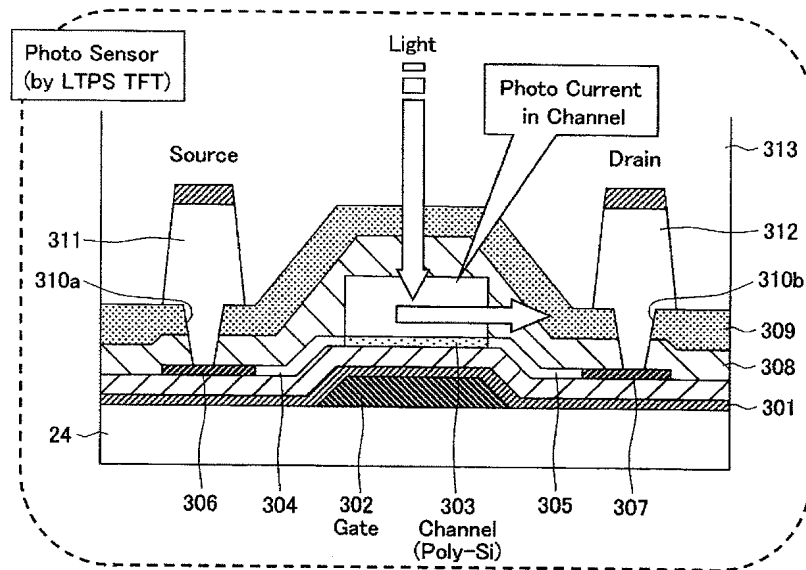
도면3



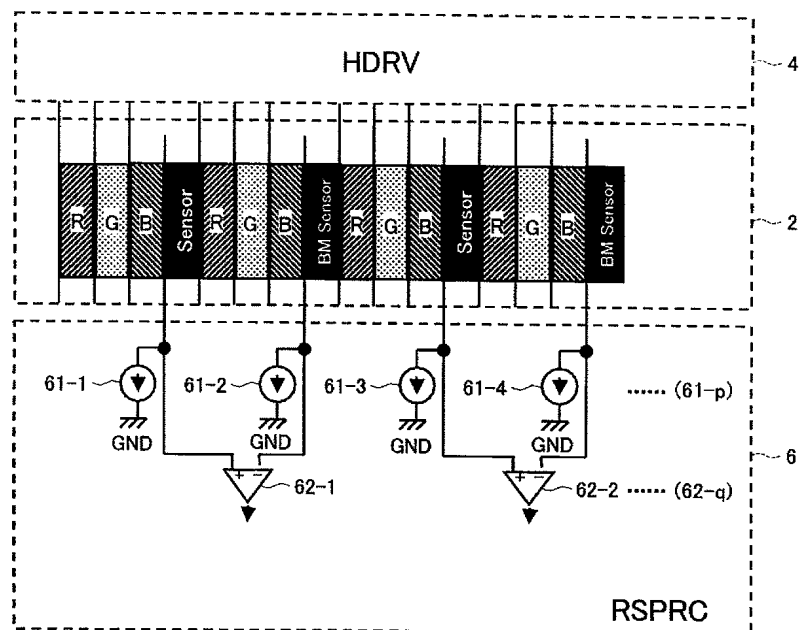
도면4



도면5

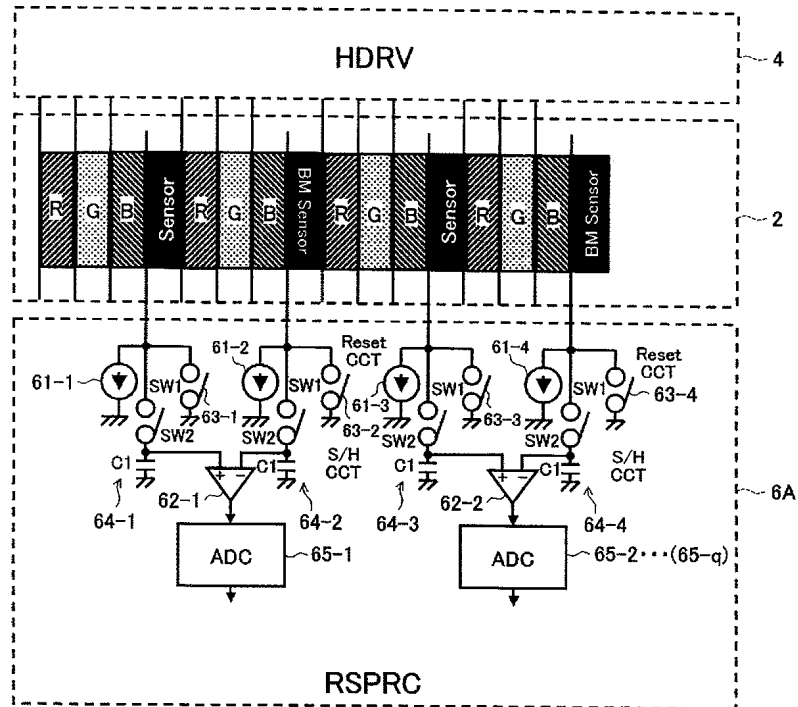


도면6

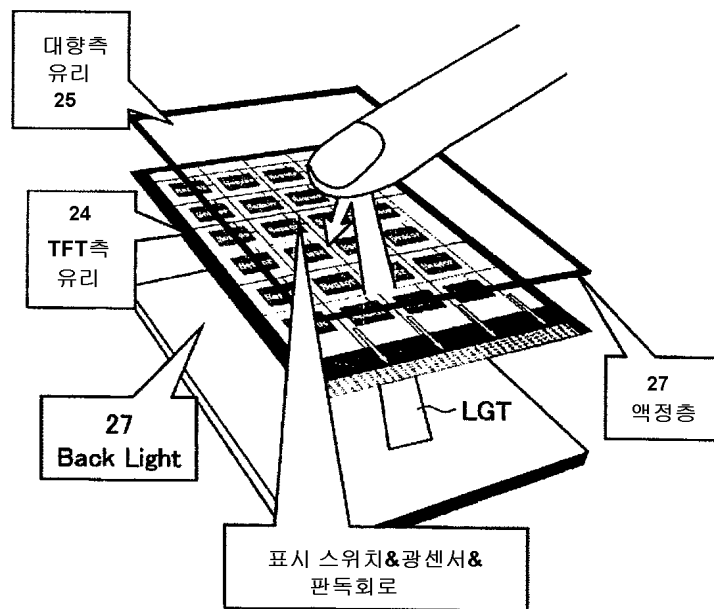




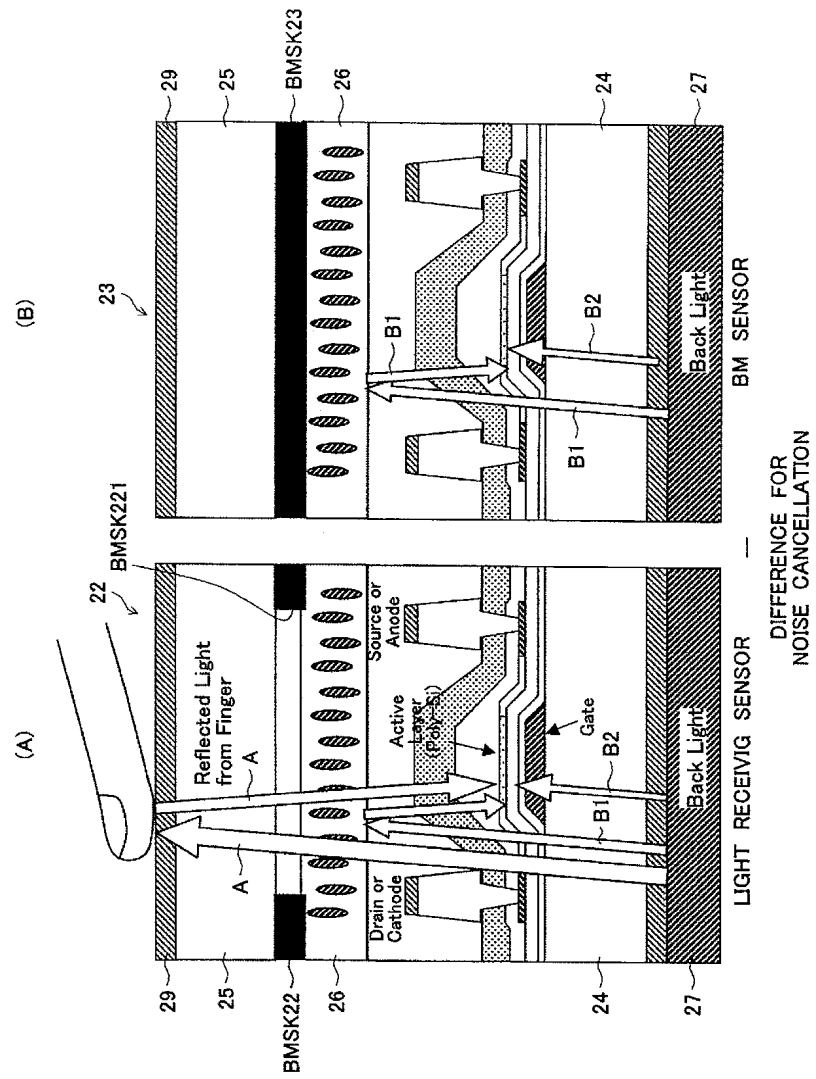
도면7



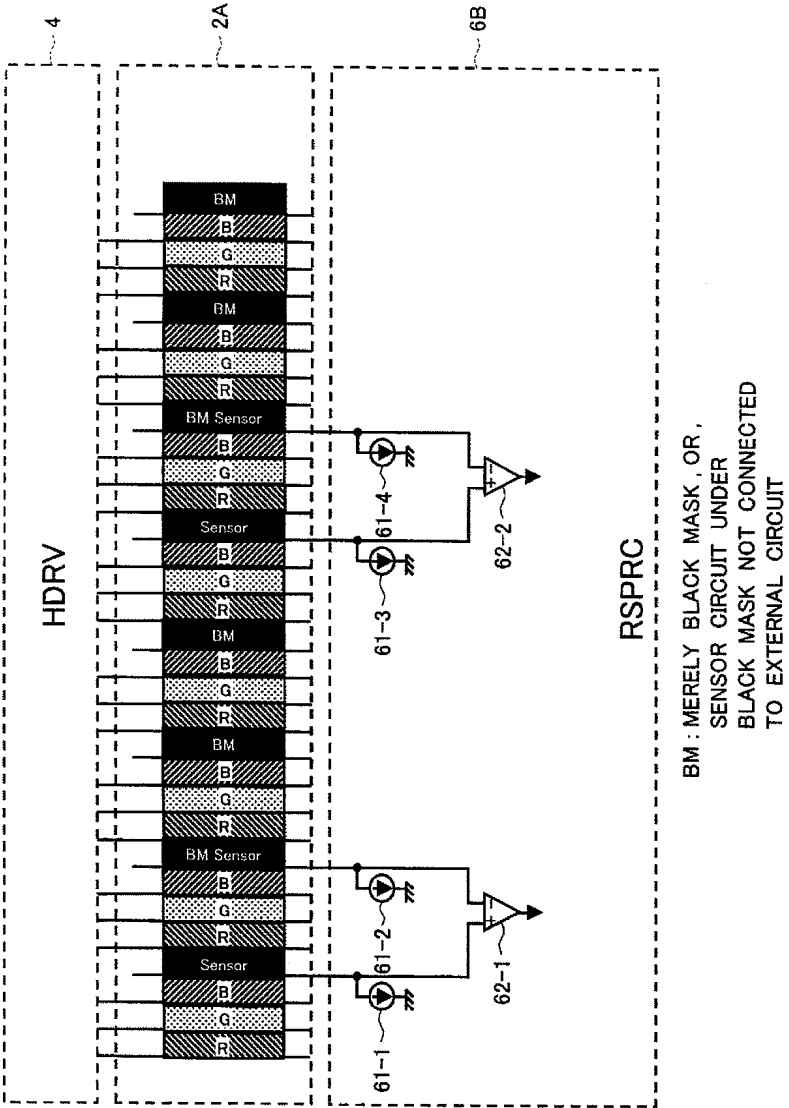
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	显示装置的标题		
公开(公告)号	<a href="#">KR101389778B1</a>	公开(公告)日	2014-04-29
申请号	KR1020087027591	申请日	2008-03-14
[标]申请(专利权)人(译)	日本显示器西股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	在阎王鼻子喷雾的西捕率		
当前申请(专利权)人(译)	在阎王鼻子喷雾的西捕率		
[标]发明人	NAKAJIMA YOSHIHARU 나카지마요시하루 YAMANAKA GO 야마나카고		
发明人	나카지마요시하루 야마나카고		
IPC分类号	G02F1/1339		
CPC分类号	G02F1/13318 G02F1/13338 G02F1/133512 G02F1/13454 G06F3/0418 G06F3/0421 H01L27/1214		
代理人(译)	专利法的优美		
优先权	2007069474 2007-03-16 JP		
其他公开文献	KR1020090123765A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

### 摘要(译)

本发明提供一种液晶显示装置，其能够降低噪声的影响并提高光接收系统的SN比，而无需在通电时进行校准操作。多个显示单元210具有显示电路210

