



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년06월30일
 (11) 등록번호 10-1752648
 (24) 등록일자 2017년06월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 G09G 3/20 (2006.01) G02F 1/1333 (2006.01)
 G06F 3/041 (2006.01) G06F 3/042 (2006.01)
 G06K 9/00 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2010-0103262
 (22) 출원일자 2010년10월22일
 심사청구일자 2015년10월22일
 (65) 공개번호 10-2011-0046303
 (43) 공개일자 2011년05월04일
 (30) 우선권주장
 JP-P-2009-245532 2009년10월26일 일본(JP)
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2008224935 A*
 (뒷면에 계속)

(73) 특허권자
 가부시키가이샤 한도오따이 에네루기 켄큐쇼
 일본국 가나가와켄 아쓰기시 하세 398
 (72) 발명자
 엔도 마사미
 일본 243-0036 가나가와켄 아쓰기시 하세 398 가
 부시키가이샤 한도오따이 에네루기 켄큐쇼 내
 (74) 대리인
 장훈

전체 청구항 수 : 총 19 항

심사관 : 신영교

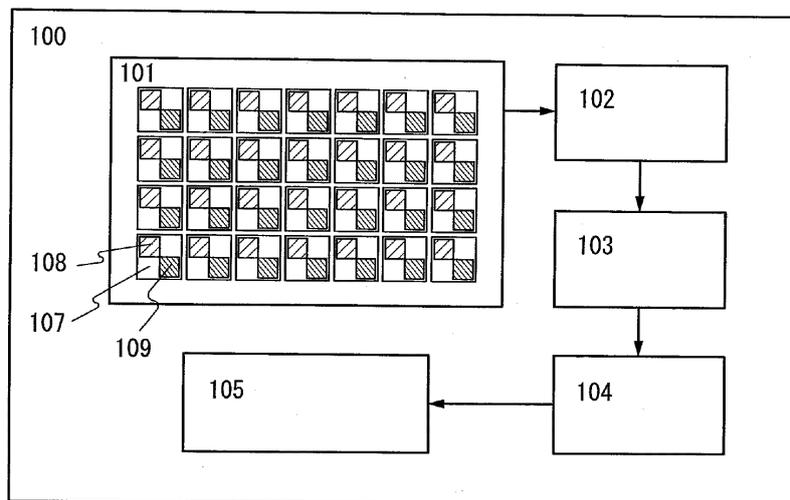
(54) 발명의 명칭 표시 장치 및 반도체 장치

(57) 요약

본 발명은 표시 패널에 배치된 포토 센서에 있어서, 대상물(對象物)로부터의 반사광을 정확하게 검출하여 화상을 취득하는 정밀도를 향상시키는 것을 목적으로 한다.

포토 센서가 배치된 표시 패널에서는, 대상물의 화상을 취득할 때, 광원으로부터 대상물에 광이 조사되고, 반사된 광이 포토 센서에 입사된다. 그 때, 포토 센서의 감도에 대해서 입사광이 지나치게 강한 경우에는, 광원의 휘도를 작게 하고, 한편, 포토 센서의 감도에 대해서 입사광이 지나치게 약한 경우에는, 광원의 휘도를 크게 한다.

대표도



(56) 선행기술조사문헌

JP2005276030 A*

KR1020070059925 A*

KR1020060083870 A

KR1020070062588 A

KR1020050117464 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

포토 센서와;
 광원과;
 A/D 변환부와;
 컨트롤러를 포함하고,
 상기 광원은 광을 대상물에 조사하고,
 상기 포토 센서는 상기 대상물에서 반사된 상기 광을 검출하고,
 상기 A/D 변환부는 상기 포토 센서에 의해 검출된 상기 대상물의 데이터를 디지털 신호로 변환하고,
 상기 컨트롤러는 상기 디지털 신호에 따라 상기 광원으로부터의 상기 광의 휘도를 조절하는, 반도체 장치.

청구항 2

포토 센서를 포함하는 입력부와;
 광원과;
 A/D 변환부와;
 비트 카운트 측정부와;
 컨트롤러를 포함하고,
 상기 광원은 광을 대상물에 조사하고,
 상기 입력부는 상기 포토 센서에 의하여 상기 대상물로부터 반사된 상기 광을 수광함으로써 상기 대상물의 데이터를 취득하고,
 상기 A/D 변환부는 상기 대상물의 데이터를 디지털 신호로 변환하고,
 상기 비트 카운트 측정부는 상기 디지털 신호의 각 비트의 비트 카운트수를 카운트하고,
 상기 컨트롤러는 상기 비트 카운트수에 따라 상기 광원으로부터의 상기 광의 휘도를 조절하는, 반도체 장치.

청구항 3

반도체 장치에 있어서,
 광원과;
 상기 광원 상의 제 1 기판과;
 상기 제 1 기판 상의 포토 센서와;
 상기 포토 센서 상의 제 2 기판과;
 A/D 변환부와;
 컨트롤러를 포함하고,
 상기 반도체 장치는 상기 광원으로부터의 광이 상기 제 1 기판을 통해 입사하고 상기 제 2 기판으로부터 출사하고,
 상기 반도체 장치는 상기 제 2 기판으로부터의 광이 상기 포토 센서로 입사하고 상기 포토 센서에서 검출되고,

상기 A/D 변환부는 상기 포토 센서에 의해 검출된 데이터를 디지털 신호로 변환하고,
 상기 컨트롤러는 상기 디지털 신호에 따라 상기 광원으로부터의 상기 광의 휘도를 조절하는, 반도체 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,
 상기 디지털 신호의 각 비트의 비트 카운트수를 카운트하는 비트 카운트 측정부를 더 포함하는, 반도체 장치.

청구항 5

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 광원은 LED를 포함하는, 반도체 장치.

청구항 6

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,
 화상을 표시하기 위한 화소 전극을 더 포함하고,
 상기 광원은 상기 화소 전극을 통과하여 상기 광을 상기 대상물에 조사하는, 반도체 장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,
 박막 트랜지스터를 더 포함하고,
 상기 박막 트랜지스터는 상기 화소 전극에 전기적으로 접속되고,
 상기 포토 센서와 상기 박막 트랜지스터는 서로 중첩하는, 반도체 장치.

청구항 8

제 2 항에 있어서,
 상기 컨트롤러는 중앙 비트의 비트 카운트수가 가장 높게 되도록 상기 광원으로부터의 상기 광의 휘도를 조절하는, 반도체 장치.

청구항 9

제 2 항에 있어서,
 상기 컨트롤러는 상기 비트 카운트수의 평균값이 상기 비트 카운트수의 최대값의 중앙값이 되도록 상기 광원으로부터의 상기 광의 휘도를 조절하는, 반도체 장치.

청구항 10

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,
 상기 대상물은 종이 또는 사람의 손가락인, 반도체 장치.

청구항 11

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 컨트롤러는 상기 포토 센서에서 검출된 상기 광의 휘도가 제 1 값보다 더 높을 때 상기 광원으로부터의 상기 광의 휘도를 작게 하고, 상기 포토 센서에서 검출된 상기 광의 휘도가 제 2 값보다 더 낮을 때 상기 광원으로부터의 상기 광의 휘도를 크게 하는, 반도체 장치.

청구항 12

포토 센서를 포함하는 표시 패널과;

백 라이트와;
 A/D 변환부와;
 비트 카운트 측정부와;
 컨트롤러를 포함하고,
 상기 백 라이트는 광을 대상물에 조사하고,
 상기 표시 패널은 상기 포토 센서에 의하여 상기 대상물로부터 반사된 상기 광을 수광함으로써 상기 대상물의 데이터를 취득하고,
 상기 A/D 변환부는 상기 대상물의 상기 데이터를 디지털 신호로 변환하고,
 상기 비트 카운트 측정부는 상기 디지털 신호의 각 비트의 비트 카운트수를 카운트하고,
 상기 컨트롤러는 상기 비트 카운트수에 따라 상기 백 라이트로부터의 상기 광의 휘도를 조절하는, 표시 장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서,
 상기 백 라이트는 LED를 포함하는, 표시 장치.

청구항 14

제 12 항에 있어서,
 화상을 표시하기 위한 화소 전극을 더 포함하고,
 상기 백 라이트는 상기 화소 전극을 통과하여 상기 광을 상기 대상물에 조사하는, 표시 장치.

청구항 15

제 14 항에 있어서,
 박막 트랜지스터를 더 포함하고,
 상기 박막 트랜지스터는 상기 화소 전극에 전기적으로 접속되고,
 상기 포토 센서와 상기 박막 트랜지스터는 서로 중첩되는, 표시 장치.

청구항 16

제 12 항에 있어서,
 상기 컨트롤러는 중앙 비트의 비트 카운트수가 가장 높게 되도록 상기 백 라이트로부터의 상기 광의 휘도를 조절하는, 표시 장치.

청구항 17

제 12 항에 있어서,
 상기 컨트롤러는 상기 비트 카운트수의 평균값이 상기 비트 카운트수의 최대값의 중앙값이 되도록 상기 백 라이트로부터의 상기 광의 휘도를 조절하는, 표시 장치.

청구항 18

제 12 항에 있어서,
 상기 대상물은 종이 또는 사람의 손가락인, 표시 장치.

청구항 19

제 12 항에 있어서,

상기 컨트롤러는 상기 포토 센서에서 검출된 상기 광의 휘도가 제 1 값보다 더 높을 때 상기 백 라이트로부터의 상기 광의 휘도를 작게 하고, 상기 포토 센서에서 검출된 상기 광의 휘도가 제 2 값보다 더 낮을 때 상기 백 라이트로부터의 상기 광의 휘도를 크게 하는, 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 기술 분야는, 표시 장치 및 반도체 장치에 관한 것이다. 또한, 그들의 구동 방법 및 그들의 제작 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 근년에 들어, 터치 센서를 탑재한 표시 패널이 주목을 받고 있다. 터치 센서에는, 동작 원리의 차이에 따라, 저항막(抵抗膜) 방식, 정전 용량 방식, 광 방식 등이 있다. 어느 방식에서도 대상물이 표시 패널에 접촉 또는 근접(近接)함으로써 데이터를 입력할 수 있다.

[0003] 광 방식의 터치 센서로서 광을 검출하는 센서("포토 센서" 또는 "광전 변환 소자"라고 한다)를 표시 패널에 형성함으로써, 표시 화면이 입력 영역을 겸한다.

[0004] 포토 센서가 형성된 표시 패널에서는, 표시 패널로부터 광이 방출되어 대상물에 조사된다. 조사된 광은 대상물에서 반사하여 포토 센서에 입사된다. 포토 센서는, 수광(受光)한 광의 휘도에 따른 전류를 발생시켜, 대상물의 화상 정보가 전기 정보로서 취득된다.

[0005] 이와 같은 표시 패널을 갖는 장치의 일례로서, 대상물을 화상으로서 취득하기 위한 에어리어(area) 센서를 배치함으로써, 화상을 취득하는 기능, 소위 스캐너(scanner) 기능을 구비한 표시 장치를 들 수 있다(예를 들어, 특허 문헌 1을 참조).

[0006] 또한, 지문(指紋) 인증 장치 등의 표시 패널을 필수로 하지 않는 장치에도, 터치 센서를 탑재하여 본인 인증을 행하는 기술이 제안되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 특개2001-292276호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 특허 문헌 1의 표시 패널에서는, 대상물로부터의 반사광이 지나치게 밝은 경우 또는 지나치게 어두운 경우 등, 포토 센서의 감도에 적합하지 않기 때문에 대상물의 화상을 정확하게 취득할 수 없다는 문제가 있다. 지나치게 밝은 경우는 취득된 화상의 밝음이 넘치는 상태가 되고, 지나치게 어두운 경우는 취득된 화상이 밝음이 부족한 상태가 된다. 어느 경우라도 취득한 화상이 불선명(不鮮明)하게 된다.

[0009] 상기 문제를 감안하여 표시 패널 등의 데이터 입력부에 있어서, 화상 취득의 정밀도를 향상시키는 것을 목적의 하나로 한다.

과제의 해결 수단

[0010] 개시하는 반도체 장치는, 포토 센서를 갖는 입력부에 있어서 대상물의 화상을 취득할 때에, 대상물로부터의 반사광이 포토 센서의 감도에 적합하도록 광원을 조광(調光)하는 것을 특징으로 한다. 또한, 반도체 장치는, 표시 패널을 갖는 장치(표시 장치라고도 한다)라도 좋고, 표시 패널을 가지지 않는 장치라도 좋다.

[0011] 구체적으로는, 포토 센서의 감도에 대해서 입사광이 지나치게 강한 경우, 광원의 휘도를 작게 한다. 한편, 입사광이 지나치게 약한 경우는, 광원의 휘도를 크게 한다. 광원의 휘도를 조절하면, 대상물로부터의 반사광의

휘도가 조절되어 포토 센서로의 입사광의 휘도가 조절된다.

- [0012] 표시 패널이 갖는 표시 소자가 액정 소자 등의 비발광 소자인 경우, 광원은 백 라이트이며, 백 라이트의 휘도를 조절함으로써, 포토 센서로의 입사광의 휘도를 조절한다.
- [0013] 또한, 표시 패널이 갖는 표시 소자가 EL 소자 등의 발광 소자인 경우, 광원은 발광 소자이며, 발광 소자의 휘도를 조절함으로써 포토 센서로의 입사광의 휘도를 조절한다.
- [0014] 또한, 표시 패널을 가지지 않는 장치로 하는 경우에도 광원을 설치하여 광원의 휘도를 조절함으로써, 포토 센서로의 입사광의 휘도를 조절한다.
- [0015] 본 발명의 일 형태는, 포토 센서를 갖는 입력부, 광원, A/D 변환부, 비트 카운트(count) 측정(測定)부, 및 컨트롤러를 갖고, 입력부는 광원으로부터의 광에 대한 대상물의 반사광을 포토 센서에 의하여 수광(受光)함으로써, 대상물의 화상을 취득하는 수단을 갖고, A/D 변환부는, 대상물의 화상의 화상 데이터를 디지털 신호로 변환하는 수단을 갖고, 비트 카운트 측정부는 디지털 신호의 각 비트의 비트 카운트수를 측정하는 수단을 갖고, 컨트롤러는 비트 카운트수에 따라 광원의 휘도를 조절하는 수단을 갖는 반도체 장치이다.
- [0016] 본 발명의 다른 일 형태는, 포토 센서를 갖는 표시 패널, 백 라이트, A/D 변환부, 비트 카운트 측정부, 및 컨트롤러를 갖고, 표시 패널은 백 라이트로부터의 광에 대한 대상물의 반사광을 포토 센서에 의하여 수광함으로써, 대상물의 화상을 취득하는 수단을 갖고, A/D 변환부는 대상물의 화상의 화상 데이터를 디지털 신호로 변환하는 수단을 갖고, 비트 카운트 측정부는, 디지털 신호의 각 비트의 비트 카운트수를 측정하는 수단을 갖고, 컨트롤러는 비트 카운트수에 따라 백 라이트의 휘도를 조절하는 수단을 갖는 표시 장치이다.
- [0017] 본 발명의 다른 일 형태는, 포토 센서를 갖는 표시 패널, 백 라이트, A/D 변환부, 비트 카운트 측정부, 및 컨트롤러를 갖고, 표시 패널은, 백 라이트로부터의 광에 대한 대상물의 반사광을 포토 센서에 의하여 수광함으로써 대상물의 화상을 취득하는 수단을 갖고, A/D 변환부는 대상물의 화상의 화상 데이터를 디지털 신호로 변환하는 수단을 갖고, 비트 카운트 측정부는 디지털 신호의 각 비트의 비트 카운트수를 측정하는 수단과, 수광한 광이 상기 포토 센서의 감도에 대해서 적합한지 여부를 비트 카운트수의 분포에 따라 판정하는 수단을 갖고, 컨트롤러는 판정의 결과에 따라 백 라이트의 휘도를 조절하는 수단을 갖는 표시 장치이다.
- [0018] 본 발명의 다른 일 형태는, 포토 센서를 갖는 표시 패널, 백 라이트, A/D 변환부, 비트 카운트 측정부, 및 컨트롤러를 갖고, 표시 패널은, 백 라이트로부터의 광에 대한 대상물의 반사광을 포토 센서에 의하여 수광함으로써, 대상물의 화상을 취득하는 수단을 갖고, A/D 변환부는, 대상물의 화상의 화상 데이터를 디지털 신호로 변환하는 수단을 갖고, 비트 카운트 측정부는 디지털 신호의 각 비트의 비트 카운트수를 측정하는 수단과, 수광한 광이 포토 센서의 감도에 대해서 적합한지 여부를 비트 카운트수의 분포에 따라 판정하는 수단을 갖고, 컨트롤러는 비트 카운트수의 분포에 있어서, 비트 카운트수의 피크가 중앙 비트에 위치하도록 백 라이트의 휘도를 조절하는 수단을 갖는 표시 장치이다.
- [0019] 본 발명의 다른 일 형태는, 포토 센서를 갖는 표시 패널, 백 라이트, A/D 변환부, 비트 카운트 측정부, 및 컨트롤러를 갖고, 표시 패널은 백 라이트로부터의 광에 대한 대상물의 반사광을 포토 센서에 의하여 수광함으로써, 대상물의 화상을 취득하는 수단을 갖고, A/D 변환부는, 대상물의 화상의 화상 데이터를 디지털 신호로 변환하는 수단을 갖고, 비트 카운트 측정부는, 디지털 신호의 각 비트의 비트 카운트수를 측정하는 수단과, 수광한 광이 포토 센서의 감도에 대해서 적합한지 여부를 비트 카운트수의 분포에 따라 판정하는 수단을 갖고, 컨트롤러는 비트 카운트수의 분포에 있어서 각 비트의 비트 카운트수의 평균값이 상기 비트 카운트수의 최대값의 중앙값이 되도록, 백 라이트의 휘도를 조절하는 수단을 갖는 표시 장치이다.

발명의 효과

- [0020] 포토 센서의 감도에 적합하도록 광원을 조광할 수 있기 때문에, 취득한 화상을 선명(鮮明)하게 할 수 있다.
- [0021] 또한, 대상물의 색깔이나 명도(明度)에 따라, 광원을 조광할 수 있기 때문에, 대상물에 보다 가까운 화상을 취득할 수 있다.
- [0022] 취득한 화상을 사용하여 다양한 처리를 행할 수 있다. 문서나 도화(圖畵)를 취득한 경우, 전자 데이터로서 보존해 두고, 필요할 때에 표시할 수 있다. 또한, 손가락의 지문 등을 취득한 경우, 본인 인증 등을 행할 수 있다.
- [0023] 또한, 화상이 선명하게 되기 때문에, 터치된 위치를 정확하게 판단할 수 있어 오입력(誤入力)을 방지할 수

있다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 표시 패널의 구성을 설명하는 도면.
- 도 2a 내지 도 2c는 화상 데이터의 해석 방법을 설명하는 도면.
- 도 3a 내지 도 3c는 화상 데이터의 해석 방법을 설명하는 도면.
- 도 4a 내지 도 4c는 화상 데이터의 해석 방법을 설명하는 도면.
- 도 5a 내지 도 5c는 화상 데이터의 해석 방법을 설명하는 도면.
- 도 6은 표시 패널의 구성을 설명하는 도면.
- 도 7은 표시 패널의 단면도.
- 도 8은 표시 패널의 단면도.
- 도 9는 표시 패널의 단면도.
- 도 10은 표시 패널의 단면도.
- 도 11a 내지 도 11d는 전자 기기를 설명하는 도면.
- 도 12는 전자 기기를 설명하는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 실시형태에 대해서 도면을 참조하여 이하에 설명한다. 다만, 본 발명은 이하의 설명에 한정되지 않고, 본 발명의 취지 및 그 범위에서 이탈하지 않고 그 형태 및 상세한 사항을 다양하게 변경할 수 있는 것은, 당업자라면 용이하게 이해할 수 있다. 따라서, 본 발명은 이하에 나타내는 실시형태의 기재 내용에 한정하여 해석되는 것은 아니다. 또한, 이하에 설명하는 본 발명의 구성에 있어서, 동일 부분 또는 같은 기능을 갖는 부분에는 동일한 부호를 다른 도면간에서 공통적으로 사용하고, 그 반복 설명은 생략한다.
- [0026] (실시형태 1)
- [0027] 실시형태 1에서는, 도 1 내지 도 3c를 사용하여 표시 패널을 갖는 표시 장치와 그 동작을 설명한다.
- [0028] 도 1은 표시 패널을 갖는 표시 장치의 일례이다.
- [0029] 표시 장치(100)는, 표시 패널(101), A/D 변환부(ADC: Analog-Digital Converter; 102), 비트 카운트 측정부(103), 컨트롤러(104), 및 백 라이트부(105)를 구비한다. 여기서 나타낸 표시 장치의 구성은 일례이며, 이것에 한정되지 않는다. 다른 예로서, 표시 패널(101) 내에 A/D 변환부(102), 비트 카운트 측정부(103), 컨트롤러(104), 및 백 라이트부(105)의 일부 또는 전체를 일체(一體) 형성하여도 좋다.
- [0030] 표시 패널(101)은 매트릭스 상태로 배치된 복수의 화소(107)를 갖고, 각 화소(107)에는 표시 소자(108) 및 포토 센서(109)가 배치된다. 표시 소자(108)는, 액정 소자 등의 비발광 소자이다. 또한, 포토 센서(109)는 포토 다이오드 등의 수광 소자이다. 또한, 표시 패널(101)은 표시 소자를 제어하는 회로 및 포토 센서를 구동하는 회로를 가져도 좋다.
- [0031] 표시 패널(101)은, 화상을 표시하는 기능을 갖는다. 화상의 표시는, 각 화소(107)의 표시 소자(108)를 제어하여 백 라이트부(105)로부터의 광을 원하는 화소에 투과시킴으로써 행해진다.
- [0032] 또한, 표시 패널(101)은, 대상물의 화상을 취득하는 기능, 소위 스캐너 기능을 갖는다. 화상의 취득은 이하와 같이 행해진다. 표시 패널(101)에 대상물이 접촉 또는 접근할 때, 백 라이트부(105)로부터 방출된 광이 대상물에 조사된다. 조사된 광은 대상물에서 반사하여 각 화소(107)에 설치된 포토 센서(109)에 입사된다. 포토 센서(109)는 수광한 광의 휘도에 따른 전류를 발생시켜 대상물의 화상 정보가 전기 신호로서 취득된다.
- [0033] 그리고, 표시 장치(100)는, 표시 패널(101)이 화상을 표시할 때 및 화상을 취득할 때에 백 라이트부(105)로부터의 광을 조절하는 기능(조광 기능)을 갖는다. 광의 조절은, 표시 패널(101)에 형성된 포토 센서(109)의 감도에 맞춰서 행해진다.

- [0034] 이하, 포토 센서(109)의 감도에 맞춰서 백 라이트부(105)로부터의 광을 조절하는 구체적인 수단에 대해서 도 1 내지 도 3c를 사용하여 설명한다.
- [0035] 우선, 표시 패널(101)에 있어서, 상술한 방법에 의하여 대상물의 화상을 취득한다. 대상물은 문자를 쓴 종이, 그림을 그린 종이나 사람의 손가락 등, 화상으로서 취득하고자 하는 것을 적절히 사용할 수 있다.
- [0036] 화상은, A/D 변환부(102)에 송신되고, n비트의 디지털 신호로 변환된다(도 1 참조). 디지털화는 이하와 같이 행해진다.
- [0037] 우선, 각 화소의 휘도를 계조값으로 표시한다. 도 2a는 취득한 화상의 화소수를 3×3의 m=9개로 하고, 비트수를 n=6 비트(64계조)로 한 경우의 각 화소의 계조값의 일례이다.
- [0038] 다음에, 각 화소의 계조값을 0 또는 1의 비트값으로 나타낸다.
- [0039] 예를 들어, 화소 A의 경우, 계조값 $32=(1\times 2^5)+(0\times 2^4)+(0\times 2^3)+(0\times 2^2)+(0\times 2^1)+(0\times 2^0)$ 에 따라, 제 6 비트=1, 제 5 비트=0, 제 4 비트=0, 제 3 비트=0, 제 2 비트=0, 제 1 비트=0이며, 제 1 비트 내지 제 6 비트의 비트값은 "111000"이 된다. 제 6 비트를 가장 상위(上位) 비트(MSB: Most Significant Bit), 제 1 비트를 가장 하위(下位) 비트(LSB: Least Significant Bit)로 하지만, 반대로 하여도 좋다.
- [0040] 또한, 화소 E의 경우, 계조값 $56=(1\times 2^5)+(1\times 2^4)+(1\times 2^3)+(0\times 2^2)+(0\times 2^1)+(0\times 2^0)$ 에 따라, 제 1 비트 내지 제 6 비트의 비트값은 "111000"이 된다.
- [0041] 마찬가지로, 다른 화소의 계조값에 대해서도 비트값으로 나타낸다. 도 2b에 화소 A 내지 화소 I의 각 열(列)에 제 1 비트 내지 제 6 비트의 비트값을 도시한다.
- [0042] 비트값으로 표시된 화상 데이터는, 비트 카운트 측정부(103)에 송신된다(도 1 참조).
- [0043] 비트 카운트 측정부(103)는, 제 1 비트 내지 제 6 비트의 각 비트의 비트 카운트수를 측정한다. 비트 카운트수는, 각 비트에 있어서 비트값이 1인 화소수를 합계한 수이다. 예를 들어, 제 6 비트의 경우, 화소 A 내지 화소 I의 9화소의 비트값이 1이기 때문에, 비트 카운트수는 9이다. 또한, 제 4 비트의 경우, 화소 D 내지 화소 I의 6화소의 비트값이 1이기 때문에 비트 카운트수는 6이다.
- [0044] 마찬가지로, 다른 비트에 대해서도 비트 카운트수를 측정한다. 도 2b의 우단(右端)의 셀(cell)에 각 비트의 비트 카운트수를 도시한다.
- [0045] 도 2c에 측정된 비트 카운트수의 분포를 도시한다. 가로축은 비트, 세로축은 비트 카운트수이다.
- [0046] 여기서, 도 2c에 도시하는 바와 같은 분포에 있어서, 비트 카운트수의 피크가 중앙 비트에 위치하는 경우에, 포토 센서의 감도에 적합한 광이 입사된다고 판정된다. 본 실시형태에서는, 중앙 비트는 제 3 비트 또는 제 4 비트이다. n비트에 있어서의 중앙 비트는, n이 짝수인 경우에 제 (n+2) 비트 또는 제 $\{(n/2)+1\}$ 비트이며, n이 홀수인 경우는 제 $\{(n+1)/2\}$ 비트이다.
- [0047] 도 2c에서는, 비트 카운트수의 분포는 제 6 비트 측(MSB 측)으로 치우친다. 이 경우, 입사광이 지나치게 강하기 때문에, 포토 센서의 감도에 적합하지 않다고 판정된다. 판정된 후, 비트 카운트수의 판정 결과는, 컨트롤러(104)에 송신된다.
- [0048] 컨트롤러(104)는, 비트 카운트수에 따라 백 라이트의 휘도를 조절하는 기능을 갖고, 백 라이트 전원의 출력을 조절하는 신호를 백 라이트부(105)에 송신한다. 도 2c의 경우, 비트 카운트수의 피크를 제 6 비트로부터 중앙 비트로 옮기도록 백 라이트의 휘도를 작게 하기 위한 신호를 송신한다.
- [0049] 백 라이트부(105)는, 컨트롤러(104)의 신호에 따라 백 라이트 전원의 출력을 조정하여 백 라이트를 조광한다. 도 2c의 경우, 백 라이트의 휘도는 낮게 된다.
- [0050] 조광된 광은, 대상물에서 반사되고, 포토 센서에서 수광되고, 화상의 취득이 다시 행해진다. 취득된 화상에 있어서, 비트 카운트수를 다시 측정한다. 그리고, 비트 카운트수의 피크가 중앙 비트에 위치하면, 포토 센서의 감도에 적합하다고 판정되고 화상의 취득은 끝난다. 또한, 이 때, 피크가 중앙 비트에 위치하지 않으면, 같은 동작을 행하여 백 라이트의 조광을 다시 행하면 좋다.
- [0051] 도 2a 내지 도 2c의 화상 데이터의 예에서는, 입사광이 지나치게 강한 경우를 도시하지만, 입사광이 지나치게 약한 경우도 마찬가지로 백 라이트의 조광이 가능하다. 도 3a의 화상 데이터에서는, 마찬가지로 비트 카운트수

를 측정하면(도 3b 참조), 분포가 제 1 비트 측(LSB 측)으로 치우치고(도 3c 참조), 입사광이 지나치게 약하기 때문에, 포토 센서의 감도에 적합하지 않다고 판정된다. 이 경우, 컨트롤러(104)는, 백 라이트의 휘도를 크게 하기 위한 신호를 출력하여 백 라이트의 휘도를 높게 할 수 있다.

- [0052] 상술한 바와 같이, 화상 취득의 정밀도를 향상시켜, 정확하고, 또 선명한 화상을 얻을 수 있다. 특히, 취득된 화상의 비트 카운트수를 측정하는 구성을 채용하기 때문에, 취득된 화상에 따라 백 라이트를 조광할 수 있다. 또한, 비트수(계조수)를 증가시킴으로써, 보다 치밀한 조광이 행해지기 때문에, 화상 취득의 정밀도도 보다 향상시킬 수 있다. 본 실시형태에서는, 단색(單色)의 예를 나타내지만, RGB의 3색으로 하면, 취득한 화상의 색깔도 판단하여 조광할 수 있다.
- [0053] 또한, 화상의 취득으로부터 A/D 변환, 비트 카운트수 측정, 백 라이트의 조광까지 자동적으로 행할 수 있기 때문에, 항상 최적의 화상을 자동적으로 취득할 수 있다. 자동과 수동(手動)의 전환 기능을 구비하여도 좋고, 용도에 따라 나누어 사용하여도 좋다.
- [0054] 또한, 본 실시형태에서는, 설명을 간단히 하기 위해서 화소수를 3×3으로 하지만, 실용적으로는, 640×480 등으로 하면 좋다. 또한, 중앙 비트의 범위를 포토 센서의 사양(仕様)이나 제조상의 편차에 따라 변화시킬 수 있다. 또한, 중앙 비트를 넓게 함으로써, 화상 취득의 정밀도를 조정할 수 있다.
- [0055] 또한, 본 실시형태에서는, 표시 패널을 사용하는 장치에 대해서 설명하였지만, 표시 패널을 사용하지 않는 장치로 하여도 좋다. 그 경우, 피검출물이 접촉 또는 접근하는 부분(입력부라고도 한다)에 포토 센서를 설치하여 반도체 장치를 구성하고, 상기와 마찬가지로 광원의 조광을 행함으로써 화상의 취득을 행하면 좋다.
- [0056] 본 실시형태는, 다른 실시형태와 적절히 조합하여 실시할 수 있다.
- [0057] (실시형태 2)
- [0058] 본 실시형태에서는, 비트 카운트수의 분포가 평탄한 경우에, 백 라이트를 조광하는 방법을 설명한다. 비트 카운트수의 측정까지는, 실시형태 1과 마찬가지로, 화소수를 3×3의 m=9개, 비트수를 n=6비트로 하여 측정한다.
- [0059] 본 실시형태에 있어서, "분포가 평탄"이란 모든 비트가 엄밀하게 같은 비트 카운트수일 필요는 없고, 비트 카운트수의 "(평균값-표준 편차) 내지 (평균값+표준 편차)"의 범위에 n비트 중의 80% 이상이 포함되는 경우를 가리킨다. 실용적으로는, 화소수나 n의 값에 따라 평탄한지 여부를 판정하면 좋다.
- [0060] 예로서, 도 4a의 계조값을 갖는 화상 데이터는, 비트 카운트수를 측정하면 도 4b에 도시하는 바와 같이 제 1 비트의 비트 카운트수가 7, 제 2 비트의 비트 카운트수 및 제 3 비트의 비트 카운트수가 8, 제 4 비트의 비트 카운트수 내지 제 6 비트의 비트 카운트수가 9이고, 도 4c에 도시하는 바와 같은 분포를 나타낸다. 또한, 비트 카운트수의 평균값은 8.3, 표준 편차는 0.82이고, "(평균값-표준 편차) 내지 (평균값+표준 편차)"의 7.48 내지 9.12의 범위이다. 총 6비트 중에서 제 2 비트 내지 제 6 비트인 5비트{(5/6)×100=83%}가 이 범위에 포함되기 때문에, 도 4c는 평탄한 분포로서 판정된다.
- [0061] 여기서, 비트 카운트수의 분포가 평탄한 경우, 비트 카운트수의 평균값이 최대값의 반수(半數)인 경우에, 포토 센서의 감도에 적합하다고 판정된다. 본 실시형태에서는, 최대값의 반수는 4 또는 5이다. 비트 카운트수의 최대값의 반수는 m이 짝수인 경우는 (m/2)이고, m이 홀수인 경우는 {(m-1)/2} 또는 {(m+1)/2}이다.
- [0062] 도 4c에서는, 비트 카운트수의 평균값은 최대값 측으로 치우친다. 이 경우, 입사광이 지나치게 강하기 때문에, 포토 센서의 감도에 적합하지 않다고 판정된다. 판정된 후, 비트 카운트수의 판정 결과는 컨트롤러(104)에 송신된다.
- [0063] 컨트롤러(104)는, 실시형태 1과 마찬가지로, 백 라이트부(105)에 신호를 송신하여 백 라이트의 광을 조광한다. 도 4c의 경우, 비트 카운트수의 평균값이 최대값 9의 반수인 4 또는 5가 되도록 백 라이트의 휘도가 내려진다.
- [0064] 한편, 도 5a 내지 도 5c에 도시하는 바와 같이, 비트 카운트수의 평균값이 최소값 측에 치우치는 경우에는, 최대값 9의 반수인 4 또는 5가 되도록 백 라이트의 휘도를 올리면 좋다.
- [0065] 또한, 본 실시형태에서는, 설명을 간단하게 하기 위해서 화소수를 3×3으로 하지만, 실용적으로는, 640×480 등으로 하여도 좋다. 그 경우, 비트 카운트수의 최대값은 30720으로 크기 때문에, 반수의 15360에, 어느 범위를 갖게 한 중앙값을 정의한다. 예를 들어, 중앙값을 반수의 15360의 80% 내지 120%의 범위로 하고, 평균값이 중앙값이 되도록 조광하면 좋다. 이 중앙값의 범위를 변화시킴으로써, 화상 취득의 정밀도를 변화시킬 수 있다.

- [0066] 본 실시형태는, 다른 실시형태와 적절히 조합하여 실시할 수 있다.
- [0067] (실시형태 3)
- [0068] 본 실시형태에서는, 실시형태 1 및 실시형태 2에서 설명한 표시 패널을 갖는 표시 장치에 있어서, 표시 소자가 EL 소자 등의 발광 소자를 갖는 경우에 대해서 설명한다.
- [0069] 표시 소자로서 발광 소자를 갖는 표시 장치에서는, 발광 소자가 광원이 되고, 대상물에 광을 조사한다.
- [0070] 도 6은 본 실시형태에 있어서의 표시 패널을 갖는 표시 장치(600)의 일례이다.
- [0071] 표시 장치(600)는, 도 1과 마찬가지로 표시 패널(601), A/D 변환부(602), 비트 카운트 측정부(603), 및 컨트롤러(604)를 갖는다.
- [0072] 도 1과 다른 점은, 표시 소자(608)가 발광 소자를 갖는 점과, 백 라이트부(105)를 사용하지 않고 발광 소자를 광원으로 하는 점이다.
- [0073] 표시 패널(601)은, 화상을 표시하는 기능을 갖는다. 화상의 표시는 각 화소(607)의 표시 소자(608)가 갖는 발광 소자에 전압을 인가하여 원하는 화소를 발광시킴으로써 행해진다.
- [0074] 또한, 표시 패널(601)은, 대상물의 화상을 취득하는 기능, 소위 스캐너 기능을 갖는다. 화상의 취득은 이하와 같이 행해진다. 표시 패널(601)에 대상물이 접촉 또는 접근할 때, 표시 소자(608)로부터 방출된 광이 대상물에 조사된다. 조사된 광은 대상물에서 반사하여 각 화소(607)에 형성된 포토 센서(609)에 입사된다. 포토 센서(609)는 수광한 광의 휘도에 따른 전류를 발생시켜 대상물의 화상 정보가 전기 신호로서 취득된다.
- [0075] 본 실시형태에 있어서도, 실시형태 1 및 실시형태 2와 마찬가지로 취득한 화상의 화상 데이터를 A/D 변환부(602)에서 디지털화하고, 비트 카운트 측정부(603)에서 각 비트의 비트 카운트수를 측정하고, 컨트롤러(604)에서 광원의 조광을 행함으로써 포토 센서(609)의 감도에 적합한 광을 조사할 수 있다.
- [0076] 본 실시형태에 있어서의 광원의 조광은, 발광 소자의 휘도를 조절함으로써 행한다. 컨트롤러(604)에 의하여 발광 소자에 인가하는 전압을 조정하고, 발광 소자가 포토 센서(609)의 감도에 적합한 휘도의 광을 발광하도록 하면 좋다.
- [0077] 비트 카운트수를 측정하는 방법, 및 포토 센서로의 입사광의 강약(명암)을 판정하는 방법은 실시형태 1 및 실시형태 2에서 설명한 방법을 사용할 수 있다.
- [0078] 상술한 바와 같이, 화상 취득의 정밀도를 향상시켜, 정확하고 또 선명한 화상을 얻을 수 있다.
- [0079] 본 실시형태는, 다른 실시형태와 적절히 조합하여 실시할 수 있다.
- [0080] (실시형태 4)
- [0081] 본 실시형태에서는, 표시 패널의 구조에 대해서 도 7을 사용하여 설명한다. 본 실시형태에서는, 표시 소자가 액정 소자를 갖고, 광원으로서 백 라이트를 갖는다.
- [0082] 도 7은 실시형태 1 및 실시형태 2에서 설명한 표시 장치의 단면의 일례를 도시하는 도면이다. 백 라이트로부터의 광이 대상물(2035)에서 반사하여 포토 센서(2003)에 입사되는 상태를 도시한다. 대상물(2035)로서는, 손가락 또는 종이 등을 사용할 수 있다.
- [0083] 기관(2000)으로서는, 유리 기관 또는 석영 기관 등의 투광성 기관을 사용한다. 기관(2000) 위에는 박막 트랜지스터(2001), 박막 트랜지스터(2002), 및 포토 센서(2003)가 형성된다. 포토 센서(2003)는 n형 반도체층(2010), i형 반도체층(2011), 및 p형 반도체층(2012)이 순차로 적층되어 형성된다. n형 반도체층(2010)은, 일도전형을 부여하는 불순물 원소(예를 들어, 인)를 포함한다. i형 반도체층(2011)은 진성(眞性) 반도체이다. p형 반도체층(2012)은 일도전형을 부여하는 불순물 원소(예를 들어, 붕소)를 포함한다.
- [0084] 도 7에서는, 박막 트랜지스터(2001) 및 박막 트랜지스터(2002)로서 튜브 게이트형 박막 트랜지스터를 사용하지만, 이것에 한정되지 않는다. 박막 트랜지스터(2001) 및 박막 트랜지스터(2002)로서 보텀 게이트형 박막 트랜지스터를 사용하여도 좋다. 또한, 포토 센서(2003)는 n형 반도체층(2010), i형 반도체층(2011), 및 p형 반도체층(2012)을 갖는 구성으로 하지만, 이것에 한정되지 않는다.
- [0085] 본 실시형태에서는, 박막 트랜지스터(2001) 및 박막 트랜지스터(2002)의 반도체층에 결정성 반도체층을 사용할 수 있다. 예를 들어, 다결정 실리콘을 사용할 수 있다. 그러나, 이것에 한정되지 않고, 박막 트랜지스터

(2001) 및 박막 트랜지스터(2002)의 반도체층에 비정질 실리콘, 미결정 실리콘, 단결정 실리콘, 펜타센 등의 유기 반도체, 또는 산화물 반도체 등을 사용하여도 좋다. 또한, 기판(2000) 위에 단결정 실리콘을 사용한 반도체층을 형성하는 경우에는, 표면으로부터 소정의 깊이에 손상(損傷) 영역이 형성된 단결정 실리콘 기판과 기판(2000)을 접합시켜, 상기 손상 영역에서 단결정 실리콘 기판을 분리함으로써 형성할 수 있다. 또한, 산화물 반도체층으로서는, 인듐, 갈륨, 알루미늄, 아연, 및 주석 중에서 선택된 원소의 복합 산화물을 사용할 수 있다.

[0086] 절연층(2004)은, 박막 트랜지스터(2001) 및 박막 트랜지스터(2002) 위를 덮어 형성된다. 절연층(2004) 위에는 절연층(2005)이 형성되고, 절연층(2005) 위에는 절연층(2006)이 형성된다. 화소 전극(2007)은 절연층(2006) 위에 형성되고, 포토 센서(2003)와 하부 전극(2008)은 절연층(2005) 위에 형성된다. 하부 전극(2008)에 의하여 절연층(2005)에 형성된 개구부를 통하여 포토 센서(2003)와 박막 트랜지스터(2001)가 전기적으로 접속된다.

[0087] 또한, 대향 기판(2020)에는 대향 전극(2021), 컬러 필터층(2022), 및 오버 코트층(2023)이 형성된다. 대향 기판(2020)과 기판(2000)은 절체에 의하여 고정되고, 스페이서(2025)에 의하여 기판 간격이 대략 일정한 거리로 유지된다. 화소 전극(2007)과 대향 전극(2021)이 액정층(2024)을 협지(挾持)함으로써, 액정 소자를 구성한다.

[0088] 컬러 필터층(2022)은, 도 7에 도시하는 바와 같이, 포토 센서(2003)와 화소 전극(2007)의 양쪽 모두와 중첩하도록 형성하여도 좋다.

[0089] 또한, 포토 센서(2003)는, 도 7에 도시하는 바와 같이, 박막 트랜지스터(2002)의 게이트 전극(2013)과 중첩하고, 박막 트랜지스터(2002)의 신호선(2014)과도 중첩하도록 형성하면 좋다.

[0090] 본 실시형태의 액정 표시 장치에는, 백 라이트가 형성된다. 도 7에서는, 백 라이트는 기판(2000) 측에 형성되고, 백 라이트로부터 화살표(2036)로 도시하는 방향으로 광이 조사된다. 백 라이트로부터 조사된 광은 대상물(2035)에 의하여 화살표(2037)로 도시하는 방향으로 반사된다. 반사된 광이 포토 센서(2003)에 입사된다. 백 라이트로서는, 냉음극관(Cold-Cathode Fluorescent Lamp: CCFL) 또는 백색의 발광 다이오드를 사용할 수 있다. 백색의 발광 다이오드는 냉음극관보다도 밝기의 조정 범위가 넓기 때문에 바람직하다.

[0091] 또한, 포토 센서(2003)를, 예를 들어 구동 회로부에도 형성하여 외광을 검출하고, 사용 환경에 따른 표시를 할 수 있도록 백 라이트의 밝기(휘도)를 조절할 수도 있다.

[0092] 또한, 백 라이트는 상기 구성에 한정되지 않는다. 예를 들어, RGB의 발광 다이오드(LED)를 사용하여 백 라이트를 구성하여도 좋고, RGB의 LED 백 라이트를 순차로 점등시켜 필드 시퀀셜 방식으로 컬러 표시시켜도 좋다. 이 경우에는, 컬러 필터층은 불필요하다.

[0093] 여기서, 도 7에 도시하는 액정 표시 장치의 제작 방법의 일례에 대해서 간단히 설명한다.

[0094] 우선, 활성층으로서 결정성 반도체층을 갖는 틱 게이트 구조의 박막 트랜지스터를 제작한다. 여기서는, 게이트 전극(2013)을 갖는 박막 트랜지스터(2002)와, 포토 센서(2003)와 전기적으로 접속되는 박막 트랜지스터(2001)를 동일 기판 위에 형성한다. 각각의 트랜지스터로서 n형 박막 트랜지스터 또는 p형 박막 트랜지스터를 사용할 수 있다. 또한, 이들의 트랜지스터와 동일한 공정에서 유지 용량을 형성할 수 있다. 또한, 유지 용량은 반도체층을 하부 전극으로 하고, 용량 배선을 상부 전극으로 하고, 박막 트랜지스터(2001) 및 박막 트랜지스터(2002)의 게이트 절연막과 동일한 공정에서 형성되는 절연막을 유전체로 하면 좋다.

[0095] 또한, 박막 트랜지스터의 층간 절연층의 하나인 절연층(2004)에는 콘택트 홀이 형성되고, 각각의 반도체층과 전기적으로 접속되는 소스 전극 또는 드레인 전극, 또는 상방의 배선과 접속되는 접속 전극을 형성한다. 또한, 포토 센서(2003)와 전기적으로 접속되는 박막 트랜지스터(2001)의 신호선도 동일한 공정에서 형성된다. 박막 트랜지스터(2002)의 신호선(2014)도 동일한 공정에서 형성된다.

[0096] 다음에, 신호선(2014)을 덮는 절연층(2005)을 형성한다. 또한, 본 실시형태에서는, 투과형의 액정 표시 장치를 예로서 나타내기 때문에, 절연층(2005)에는 가시광을 투과할 수 있는 절연성 재료를 사용한다. 다음에, 절연층(2005)에 콘택트 홀을 형성하고, 절연층(2005) 위에 하부 전극(2008)을 형성한다.

[0097] 그리고, 하부 전극(2008)의 적어도 일부와 중첩하도록 포토 센서(2003)를 형성한다. 하부 전극(2008)은, 포토 센서(2003)와 박막 트랜지스터(2001)를 전기적으로 접속시키는 전극이다. 포토 센서(2003)는, n형 반도체층(2010), i형 반도체층(2011) 및 p형 반도체층(2012)이 순차로 적층되어 형성된다. 본 실시형태에서는, 플라즈마 CVD법을 사용함으로써, 인을 포함하는 미결정 실리콘에 의하여 n형 반도체층(2010)을 형성하고, 비정질 실리콘에 의하여 i형 반도체층(2011)을 형성하고, 붕소를 포함하는 미결정 실리콘에 의하여 p형 반도체층(2012)을

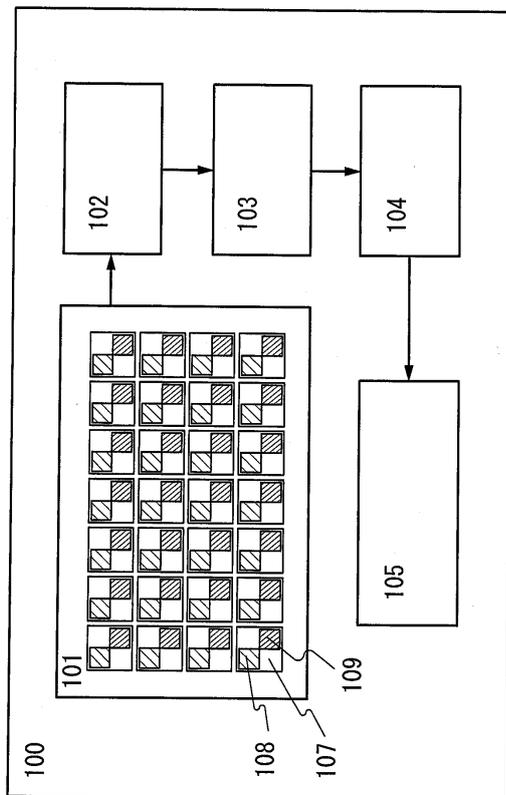
형성한다.

- [0098] 다음에, 포토 센서(2003)를 덮는 절연층(2006)을 형성한다. 투과형의 액정 표시 장치의 경우에는, 절연층(2006)에 가시광을 투과할 수 있는 절연성 재료를 사용한다. 그 후, 절연층(2006)에 콘택트 홀을 형성하고 절연층(2006) 위에 화소 전극(2007)을 형성한다. 화소 전극(2007)과 동일한 층에 의하여 포토 센서(2003)의 상부 전극인 p형 반도체층(2012)과 전기적으로 접속되는 배선도 형성한다.
- [0099] 다음에, 절연층(2006) 위에 스페이서(2025)를 형성한다. 도 7에서는, 스페이서(2025)로서 기둥 형상 스페이서(포스트 스페이서)를 형성하지만, 구(球) 형상 스페이서(비드 스페이서)를 사용하여도 좋다.
- [0100] 다음에, 액정층(2024)으로서 TN 액정 등을 사용하는 경우에는, 화소 전극(2007) 위에 배향막을 도포하여 러빙 처리를 행한다.
- [0101] 한편, 대향 기관(2020) 위에는 컬러 필터층(2022), 오버 코트층(2023), 대향 전극(2021)을 형성하고, 대향 전극(2021) 위에 배향막을 도포하고 러빙 처리를 행한다.
- [0102] 그 후, 기관(2000)의 배향막이 도포된 면과, 대향 기관(2020)의 배향막이 도포된 면을 쥘재에 의하여 접합한다. 이들의 기관간에는, 액정 적하법 또는 액정 주입법에 의하여 액정을 배치하여 액정층(2024)을 형성한다.
- [0103] 또한, 액정층(2024)은 배향막을 사용하지 않는 블루상을 나타내는 액정을 사용하여 형성하여도 좋다. 블루상은 액정상의 하나이며, 콜레스테릭(cholesteric) 액정을 계속해서 승온하면, 콜레스테릭상으로부터 등방상으로 전이하기 직전에 발현하는 상이다. 블루상은, 좁은 온도 범위에서만 발현되기 때문에, 액정층(2024)에 적용하는 데에는, 온도 범위를 개선하기 위하여 5wt% 이상의 키랄(chiral)제를 혼합시킨 액정 조성물을 사용한다. 블루상을 나타내는 액정과 키랄제를 포함하는 액정 조성물은, 응답 속도가 10 μs 내지 100 μs로 짧고, 광학적으로 등방성이기 때문에, 배향처리가 불필요하고, 시야각 의존성이 작다.
- [0104] 본 실시형태는, 다른 실시형태와 적절히 조합하여 실시할 수 있다.
- [0105] (실시형태 5)
- [0106] 도 8에 표시 패널의 단면도의 다른 일례를 도시한다. 도 8에 도시하는 표시 패널에서는, 기관(2000) 위에 포토 센서(3001), 박막 트랜지스터(3002), 유지 용량(3003)이 형성된다.
- [0107] 포토 센서(3001)와 유지 용량(3003)은, 박막 트랜지스터(3002)를 제작하는 프로세스에 있어서, 박막 트랜지스터(3002)와 함께 형성할 수 있다. 즉, 그들이 갖는 반도체막을 같은 층에 형성함으로써, 공정수를 삭감할 수 있다.
- [0108] 포토 센서(3001)는, 가로형 접합 타입의 pin 포토 다이오드이며, 포토 센서(3001)가 갖는 반도체막(3004)은 p형의 도전성을 갖는 영역(p층)과, i형의 도전성을 갖는 영역(i층)과, n형의 도전성을 갖는 영역(n층)을 갖는다.
- [0109] 또한, 본 실시형태에서는, 포토 센서(3001)가 pin 포토 다이오드인 경우를 예시하지만, 포토 센서(3001)는 pn 포토 다이오드라도 좋다. 가로형 접합 타입의 pin 접합 또는 pn 접합은, p형을 부여하는 불순물과, n형을 부여하는 불순물을 각각 반도체막(3004)의 특성의 영역에 첨가함으로써 형성할 수 있다.
- [0110] 포토 센서(3001)는, 가로형 접합 타입으로 하지 않고, p층, i층, n층을 적층하는 구조로 하여도 좋다.
- [0111] 또한, 실시형태 4와 마찬가지로 백 라이트가 기관(2000) 측에 형성되고, 백 라이트로부터 화살표(2036)로 도시하는 방향으로 광이 조사된다.
- [0112] 포토 센서(3001)의 하부에 차폐막(3005)을 형성함으로써, 기관(2000) 측으로부터의 광을 차광할 수 있고, 화상 취득의 정밀도를 향상시킬 수 있다. 차폐막(3005)은, 카본 블랙, 저차(低次)산화티타늄 등의 흑색 안료를 함유하는 유기 수지를 사용할 수 있다. 또는, 크롬을 사용한 막으로 차폐막(3005)을 형성할 수도 있다.
- [0113] 그 이외의 구성은 실시형태 4와 같기 때문에, 생략한다.
- [0114] 본 실시형태는, 다른 실시형태와 적절히 조합하여 실시할 수 있다.
- [0115] (실시형태 6)
- [0116] 도 9에 표시 패널의 단면도의 다른 일례를 도시한다. 실시형태 5와 마찬가지로 기관(2000) 위에 포토 센서(3001), 박막 트랜지스터(3002), 유지 용량(3003)이 형성된다.

- [0117] 실시형태 5와 다른 점은, 대상물(2035)이 기관(2000) 측으로부터 접근 또는 접촉하는 점, 및 백 라이트가 대향 기관(2020) 측에 형성되고, 백 라이트로부터 화살표(4036)로 도시하는 방향으로 광이 조사되어 대상물(2035)에서 반사된 광이 화살표(4037)로 도시하는 바와 같이, 포토 센서(3001)에 입사되는 점이다.
- [0118] 이 경우, 포토 센서(3001)의 상부에 차폐막(4001)을 형성함으로써, 대향 기관(2020) 측으로부터의 광을 차광할 수 있고, 화상 취득의 정밀도를 향상시킬 수 있다. 차폐막(4001)은, 카본 블랙, 저차산화티타늄 등의 흑색 안료를 함유하는 유기 수지를 사용할 수 있다. 또는, 크롬을 사용한 막으로 차폐막(4001)을 형성할 수도 있다.
- [0119] 또한, 도 9에 있어서, 포토 센서(3001)는 가로형 접합 타입이지만, p층, i층, n층을 적층한 구조로 하여도 좋다.
- [0120] 본 실시형태는, 다른 실시형태와 적절히 조합하여 실시할 수 있다.
- [0121] (실시형태 7)
- [0122] 도 10에 표시 소자가 발광 소자를 갖는 표시 장치에 대해서 설명한다.
- [0123] 발광 소자를 갖는 표시 장치에서는, 상기 발광 소자가 광원이 되고 대상물에 광을 조사한다.
- [0124] 도 10은 실시형태 5에서 나타난 표시 패널에 있어서, 발광 소자로서 EL 소자(예를 들어, 유기 EL 소자, 무기 EL 소자 또는 유기물 및 무기물을 포함하는 EL 소자)를 사용한 EL 표시 소자의 단면의 일례를 도시하는 도면이다. EL 소자(2127)로부터 발해진 광이 대상물(2135)에서 반사되어, 포토 센서(2103)에 조사되는 상태를 도시한다.
- [0125] 도 10에 있어서, 기관(2100) 위에는, 박막 트랜지스터(2101), 박막 트랜지스터(2102), 및 포토 센서(2103)가 형성된다. 포토 센서(2103)는, n형 반도체층(2110), i형 반도체층(2111), 및 p형 반도체층(2112)이 적층되어 형성된다. 기관(2100)은, 절체에 의하여 대향 기관(2120)에 고정된다.
- [0126] 절연층(2104)은 박막 트랜지스터(2101) 및 박막 트랜지스터(2102) 위를 덮어 형성된다. 절연층(2104) 위에는 절연층(2105)이 형성되고, 절연층(2105) 위에는 절연층(2106)이 형성된다. EL 소자(2127)는 절연층(2106) 위에 형성되고, 포토 센서(2103)는 절연층(2105) 위에 형성된다. 포토 센서(2103)의 n형 반도체층(2110)에 의하여 절연층(2105)에 형성된 개구부를 통하여 포토 센서(2103)와 박막 트랜지스터(2101)가 전기적으로 접속된다.
- [0127] 또한, 센서용 배선(2109)에 의하여 p형 반도체층(2112)과 다른 배선이 전기적으로 접속된다.
- [0128] EL 소자(2127)는, 화소 전극(2123), 발광층(2124), 대향 전극(2125)이 적층되어 형성된다. 또한, बैं크(2126)에 의하여 인접하는 화소끼리의 발광층이 구획된다.
- [0129] 박막 트랜지스터(2101) 및 박막 트랜지스터(2102)로서 n형 박막 트랜지스터 또는 p형 박막 트랜지스터를 사용할 수 있다. 화소 전극(2123)이 음극으로서 기능하는 경우에는, 전류의 방향을 고려하여 화소 전극(2123)과 전기적으로 접속하는 박막 트랜지스터(2102)를 n형 박막 트랜지스터로 하는 것이 바람직하다. 또한, 화소 전극(2123)이 양극으로서 기능하는 경우에는, 박막 트랜지스터(2102)를 p형 박막 트랜지스터로 하는 것이 바람직하다.
- [0130] 도 10에서는, 포토 센서(2103)가 박막 트랜지스터(2101)의 상부에 형성되지만, 포토 센서(2103)를 박막 트랜지스터와 같은 층 위에 형성하여도 좋다. 이로써, 포토 센서(2103)와 박막 트랜지스터(2101)와 박막 트랜지스터(2102)를 동일한 공정으로 형성할 수 있다. 그 경우, 포토 센서(2103)는 가로형 접합 타입으로 하는 것이 바람직하다.
- [0131] 본 실시형태는, 다른 실시형태와 적절히 조합하여 실시할 수 있다.
- [0132] (실시형태 8)
- [0133] 본 실시형태에서는, 전자 기기의 일례에 대해서 도 11a 내지 도 11d를 사용하여 설명한다.
- [0134] 도 11a는 표시 장치이며, 퍼스널 컴퓨터용, TV 방송 수신용, 광고 표시용 등의 모든 정보 표시용 표시 장치가 포함된다. 도 11b는 휴대 정보 단말이다. 도 11c는 현금 자동 입출금기(ATM)이다. 도 11d는 휴대형 게임기이다. 도 11a 내지 도 11d의 전자 기기의 표시부(5001) 내지 표시부(5004)에, 본 발명의 일 형태에 따른 표시 패널을 사용할 수 있다.
- [0135] 또한, 지문(指紋) 인증 장치 등과 같이, 표시 패널을 필수(必須)로 하지 않는 장치에도 본 발명을 적용할 수 있다. 상기 장치는, 포토 센서가 형성된 입력부를 갖고, 입력부에 접촉 또는 접근하는 대상물을 포토 센서에 의하여 검출할 수 있다.

도면

도면1



도면2

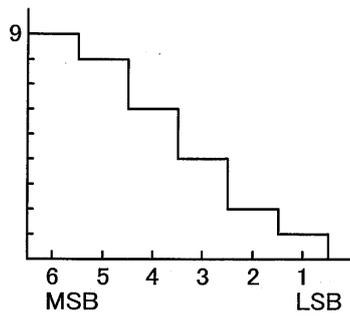
(a)

A:32	B:48	C:48
D:56	E:56	F:60
G:60	H:62	I:63

(b)

화소 비트	A	B	C	D	E	F	G	H	I	비트 카운트수
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
5	0	1	1	1	1	1	1	1	1	8
4	0	0	0	1	1	1	1	1	1	6
3	0	0	0	0	0	1	1	1	1	4
2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1

(c)



도면3

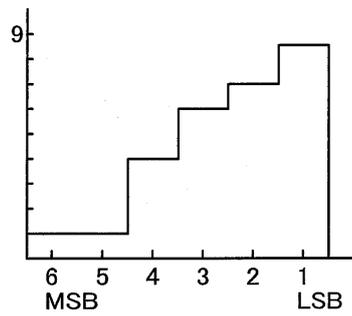
(a)

A:1	B:1	C:3
D:7	E:7	F:15
G:15	H:15	I:63

(b)

화소 비트	A	B	C	D	E	F	G	H	I	비트 카운트수
6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
4	0	0	0	0	0	1	1	1	1	4
3	0	0	0	1	1	1	1	1	1	6
2	0	0	1	1	1	1	1	1	1	7
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9

(c)



도면4

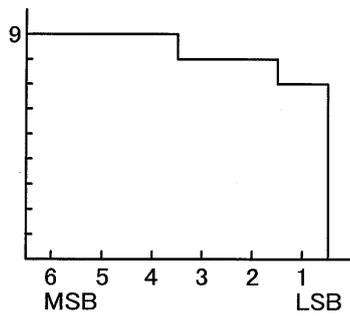
(a)

A:63	B:63	C:63
D:63	E:63	F:63
G:63	H:62	I:56

(b)

화소 비트	A	B	C	D	E	F	G	H	I	비트 카운트수
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9
3	1	1	1	1	1	1	1	1	0	8
2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	8
1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	7

(c)



도면5

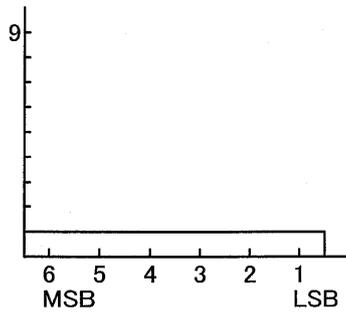
(a)

A:63	B:0	C:0
D:0	E:0	F:0
G:0	H:0	I:0

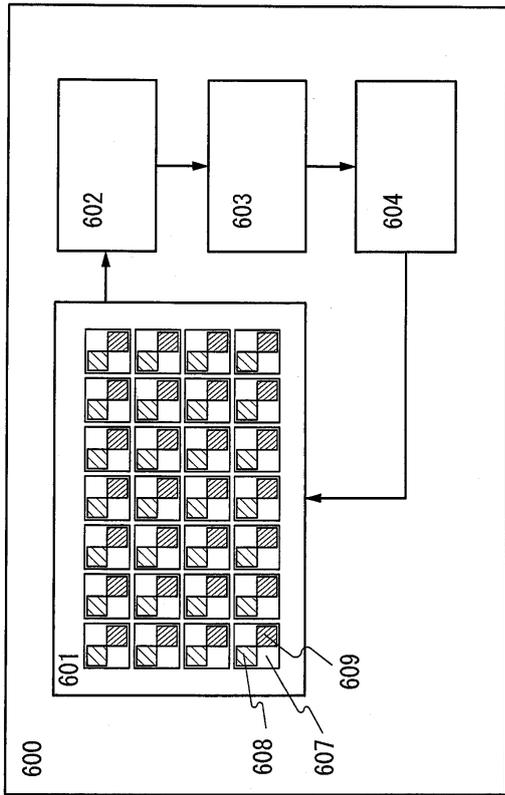
(b)

비트 \ 화소	A	B	C	D	E	F	G	H	I	비트 카운트수
6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1

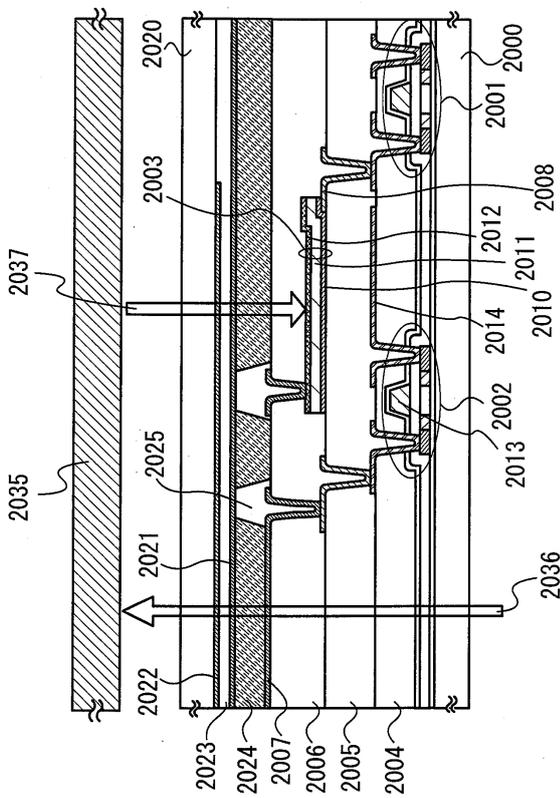
(c)



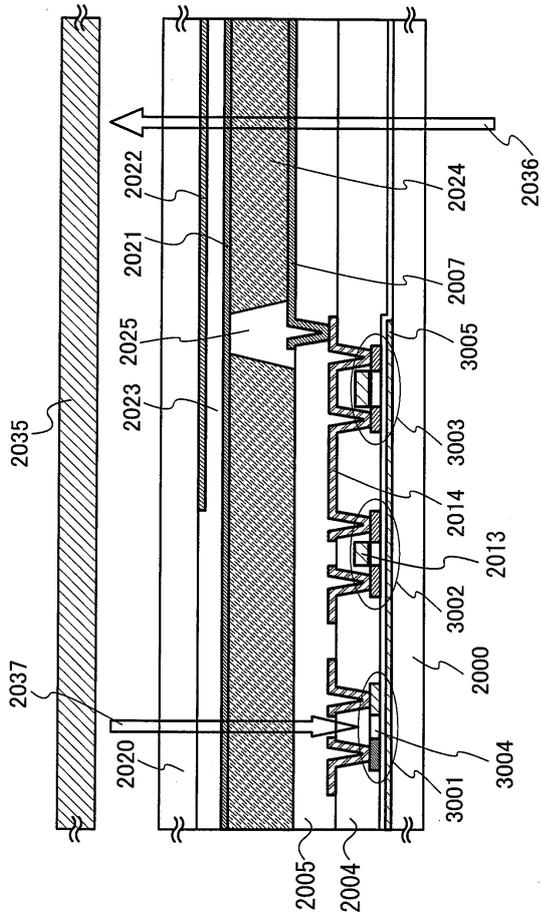
도면6



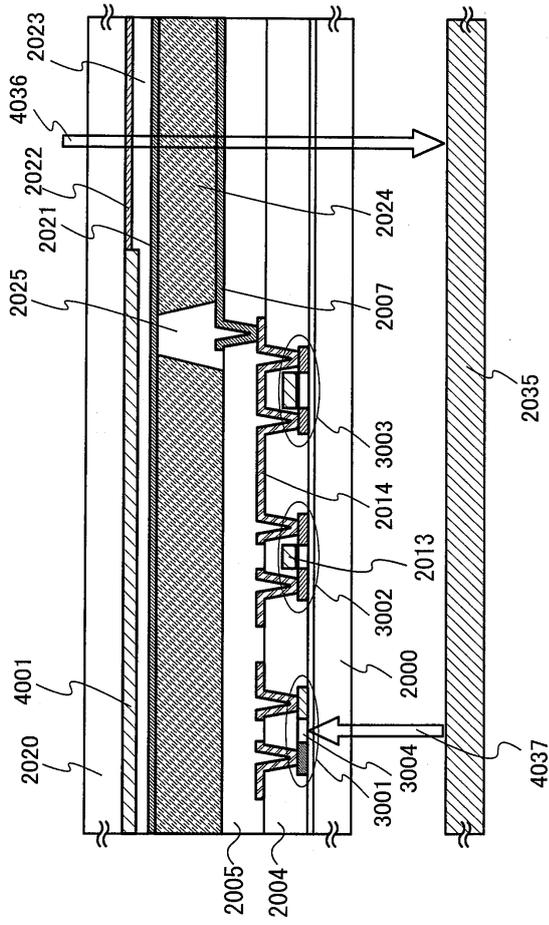
도면7



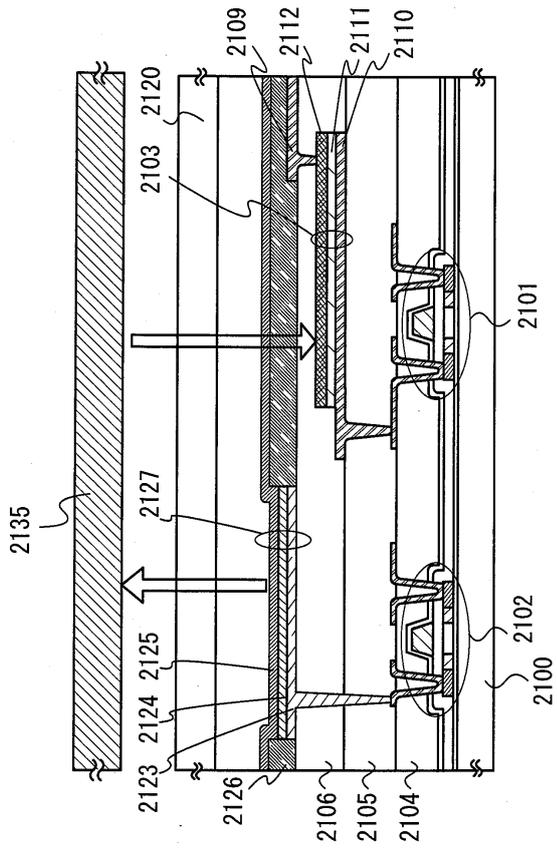
도면8



도면9

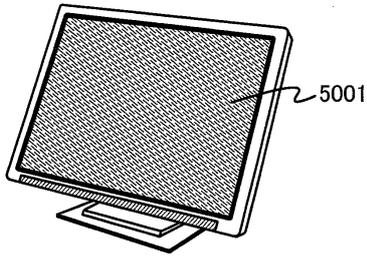


도면10

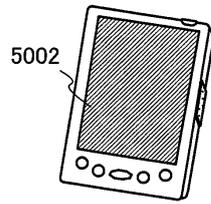


도면11

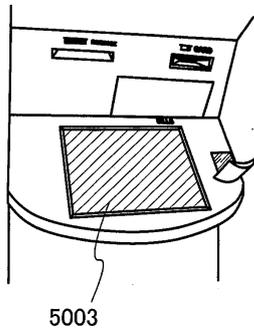
(a)



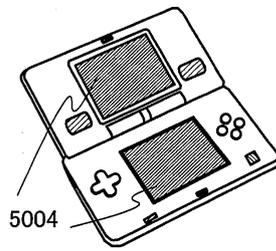
(b)



(c)



(d)



도면12

