

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷
 G02F 1/1343

(11) 공개번호
 (43) 공개일자
 10-2005-0072084
 2005년07월08일

(21) 출원번호	10-2005-0054860(분할)
(22) 출원일자	2005년06월24일
(62) 원출원	특허10-2001-0016794 원출원일자 : 2001년03월30일
	심사청구일자 2002년02월28일

(30) 우선권주장	JP-P-2000-00098108 JP-P-2001-00058039	2000년03월31일 2001년03월02일	일본(JP) 일본(JP)
------------	--	----------------------------	------------------

(71) 출원인	샤프 가부시키가이사 일본 오사카후 오사카시 아베노구 나가이케조 22방 22고
----------	---

(72) 발명자	구보 마스미 일본 나라켄 이코마시 기따야마또 5-7-1 아케비 야스노부 일본 나라켄 야마노베궁 쯔게무라 하리 2543-24
----------	---

(74) 대리인	장수길 구영창
----------	------------

심사청구 : 없음

(54) 액정 표시 장치 및 그 결합 수정 방법

요약

본 발명은 개개의 화소 전극이 복수의 서브 화소 전극을 갖는 액정 표시 장치의 단락 결합 수정이 용이한 액정 표시 장치 및 그와 같은 결합의 수정 방법을 제공하는 것이다.

화소 전극(14)은 투명 전극(제1 서브 화소 전극)(9)과, 반사 전극(제2 서브 화소 전극)(12)을 구비한다. 투명 전극(9)과 대향 전극의 거리는, 반사 전극(12)과 대향 전극 거리보다 크다. 반사 전극(12)은, 투명 전극(9)과 드레인 전극(8)을 전기적으로 접속하는 경로와 별도로 형성된 접속 배선(13)을 거쳐 드레인 전극(8)에 접속된다.

대표도

도 1

색인어

액정 표시 장치, 반사 전극, 화소 전극, 투명 전극, 결합 수정, 드레인 전극

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 의한 실시예의 액정 표시 장치(100)를 모식적으로 나타낸 평면도.

도 2는 본 발명에 의한 실시예의 액정 표시 장치(100)를 모식적으로 나타낸 단면도.

도 3은 본 발명에 의한 실시예의 액정 표시 장치(100)를 모식적으로 나타낸 평면도이며, 컬러필터 기판에 형성된 차광층(32a)의 배치도.

도 4는 본 발명에 의한 실시예의 다른 액정 표시 장치(200)를 모식적으로 나타낸 평면도.

도 5는 본 발명에 의한 실시예의 또 다른 액정 표시 장치(300)를 모식적으로 나타낸 평면도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

1, 31 : 투명기판(유리기판)

2 : 게이트전극, 주사배선

3 : 게이트 절연막

4 : 반도체층

5 : 채널 영역

6 : 콘택트층

7 : 소스 전극, 신호 배선

8 : 드레인 전극

9 : 투명 전극(투명 화소 전극)

10 : 절연막

10a, 11a : 콘택트 헤드

11 : 층간 절연막

12 : 반사 전극(반사 화소 전극)

13 : 접속 배선(수정용 배선)

14 : 화소 전극

15 : 보조 용량

20 : TFT 기판(투과반사 양용기판)

25 : TFT

30 : 액정층

32 : 컬러필터층

33 : 대향 전극(투명 전극)

40 : 컬러필터 기판

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정 표시 장치 및 그 결합 수정 방법에 관하여, 특히 개개의 화소 전극이 복수의 서브 화소 전극을 구비한 액정 표시 장치 및 그 결합 수정 방법에 관한다.

액정 표시 장치는 슬립형이며 저 소비 전력이라는 특징을 살려, 워드프로세서나 퍼스널 컴퓨터 등의 OA기기 또는 전자 수첩 등의 휴대 정보 기기나 카메라 일체형 VTR의 모니터 등에 널리 이용되고 있다.

액정 표시 장치는 CRT(브라운관)나 EL(Electro Luminescent) 등의 표시 장치와는 달리 스스로 발광하지 않기 때문에, 배후에 배치된 형광판을 구비한 조명장치("백라이트(Back Light)"라 불림)로부터의 광을 이용하여 표시하는 방법("투과형"이라 불림)이 일반적이다. 백라이트는 통상, 액정 표시 장치의 전체 소비전력 중 50% 이상을 소비하므로 실외나 상시 휴대하며 사용할 일이 많은 기기에는, 백라이트 대신에 반사판을 설치하고 주위 광을 이용하여 표시하는 방법("반사형"이라 불림)도 이용되고 있다.

그러나, 반사형 액정 표시 장치는 주위 광이 어두울 때는 가시성이 극단적으로 저하한다는 결점을 갖고 있는 한편, 투과형 액정 표시 장치는 역으로 주위 광이 매우 밝을 경우, 예를 들어 청명한 날 등에 가시성이 저하한다는 결점을 갖고 있다. 그래서 광반사 기능을 갖는 재료로 구성되는 반사 전극과, 광투과 기능을 갖는 재료로 구성되는 투명 전극을 한 장의 패널에 형성함으로써, 주위 광이 어두울 때는 백라이트를 이용하고 투명 전극을 투과하는 광을 이용하여 표시하는 투과형 액정 표시 장치로서, 주위 광이 밝을 때는 반사 전극에 의한 반사광을 이용하여 표시하는 반사형 액정 표시 장치로서 표시 가능한 표시 장치, 즉 투과반사 양용형 액정 표시 장치(이하 "양용형"이라 칭함)가 얻어진다.

양용형 액정 표시 장치는 주위 광이 밝을 경우에는, 백라이트를 사용하지 않으므로 종래 투과형 액정 표시 장치보다 저소비 전력이며, 주위 광이 어두울 경우에는 백라이트를 사용하여 표시할 수 있으므로 종래 반사형 액정 표시 장치와 같이 주위 광이 어두울 경우에 충분한 표시를 얻을 수 없다는 결점이 없다. 더욱이 투과형 표시 장치로서 이용할 때, 주위 광이 표시면에서 반사되는(예를 들어 형광등 빛) 일이 억제되므로(주위 광이 반사모드의 표시에 이용되는 일도 있다) 투과형 액정 표시 장치의 표시품질을 향상시키는 이점도 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나 양용형 액정 표시 장치에 있어서 화소 전극과 대향 전극 사이, 또는 인접하는 화소 전극간이 단락되어 표시결함이 발생할 경우에, 종래의 구조나 종래의 수정 방법으로는 표시결함을 효과적으로 수정할 수 없다는 문제가 있음을 본원 발명자가 발견하였다.

우선, 충간 절연막 아래에 형성된 투명 전극과, 충간 절연막 위에 형성된 반사 전극을 갖는 화소 전극을 구비한 양용형 액정 표시 장치에서, 도전성 이물 등에 의한 단락은 반사 전극과 대향 전극 사이, 또는 인접하는 반사 전극 사이에서 발생하는 일이 많다.

다음으로 이와 같은 단락에 의한 표시결함이 발생한 경우 반사 전극만을 전기적으로 절단하면 투명 전극에 소정의 전압을 인가할 수 있으므로, 표시결함이 발생한 화소의 투과영역은 정상적인 표시를 행할 수 있다. 즉 표시결함이 발생한 화소 전체를 회생시키는 일없이 표시결함을 수정할 수 있다.

그러나 종래 양용형 액정 표시 장치의 구조나 종래의 결합 수정 방법으로는, 투명 전극의 전기적인 접속을 정상으로 유지한 채 반사 전극만을 선택적으로 전기적으로 절단하는 것은 어려웠다.

상술한 문제는 양용형 액정 표시 장치에 한정되지 않고, 개개의 화소 전극과 대향 전극과의 거리(전극간 갭)가 다른, 2 개 이상의 서브 화소 전극("분할 화소 전극"이라고도 함)을 갖는 액정 표시 장치의 공통된 문제였다.

본 발명은 상술한 문제에 감안하여 이루어진 것으로, 개개의 화소 전극이 복수의 서브 화소 전극을 갖는 액정 표시 장치에 있어서의 단락결합 수정이 용이한 액정 표시 장치를 제공하는 것 및 그와 같은 결합의 수정 방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

본 발명에 의한 액정 표시 장치는, 제1 기판과, 제2 기판과, 상기 제1 기판과 제2 기판 사이에 형성된 액정층을 구비하며, 상기 제1 기판은 복수의 스위칭 소자와, 상기 복수 스위칭 소자와 각각이 전기적으로 접속된 복수의 화소 전극을 구비하고, 상기 제2 기판은 상기 액정층을 개재하고 상기 복수 화소 전극에 대향하는 대향 전극을 구비하는 액정 표시 장치로서, 상기 복수의 화소 전극 각각은, 상기 스위칭 소자에 전기적으로 접속된 제1 서브 화소 전극과 제2 서브 화소 전극을 가지며, 상기 제1 서브 화소 전극과 상기 대향 전극과의 거리는 상기 제2 서브 화소 전극과 상기 대향 전극과의 거리보다 크고, 상기 제2 서브 화소 전극은, 상기 제1 서브 화소 전극과 상기 스위칭 소자를 전기적으로 접속하는 경로와 별도로 형성된 접속 배선을 거쳐 상기 스위칭 소자에 전기적으로 접속되는 구성을 가지며, 그에 의하여 상기 목적이 달성된다.

상기 제1 서브 화소 전극은 투명 전극이고, 상기 제2 서브 화소 전극은 반사 전극이라도 된다.

상기 복수의 스위칭 소자 상에 형성된 충간 절연막을 추가로 구비하며, 상기 투명 전극은 상기 충간 절연막 아래에 형성되고, 상기 반사 전극은 상기 충간 절연막의 위에 형성되는 구성이라도 된다.

상기 접속 배선은 상기 투명 전극과 동일한 도전층으로 형성되며, 상기 반사 전극은 상기 충간 절연막에 형성된 콘택트 홀에서, 상기 접속 배선과 접속되는 구성으로 하여도 된다.

상기 콘택트 홀은 상기 제1 기판 쪽으로부터의 광이 투과하지 않는 영역에 형성되는 구성으로 하여도 된다.

상기 접속 배선은 상기 콘택트 홀에 대응하는 제1 영역보다 배선 폭이 좁은 제2 영역을 갖는 것이 바람직하다.

상기 접속 배선의 상기 제2 영역은 상기 제1 기판 쪽으로부터의 광이 투과하는 영역에 형성되는 구성으로 하여도 된다.

상기 접속 배선의 상기 제2 영역 상에는 상기 반사 전극이 형성되지 않는 구성으로 하여도 된다.

상기 제2 기판은 상기 접속 배선의 상기 제2 영역에 대향하는 영역에 차광층을 갖는 구성으로 하여도 된다.

본 발명에 의한 액정 표시 장치의 결합 수정 방법은, 상기 어느 한 액정 표시 장치의 결합 수정 방법으로서, 상기 복수의 화소 전극 중에서 상기 제2 서브 화소 전극을 통한 단락 불량이 발생하는 화소 전극을 특정하는 공정과, 상기 특정된 화소 전극의 상기 제2 서브 화소 전극을, 접속 배선을 절단함으로써 상기 특정된 화소 전극의 상기 제1 서브 화소 전극과 상기 스위칭 소자와의 전기적 접속을 유지한 채로, 상기 스위칭 소자로부터 전기적으로 절단하는 공정을 포함하며, 이로써 상기 목적이 달성된다.

상기 복수의 화소 전극 중, 서로 인접한 2 개의 화소 전극이 어느 한쪽의 제2 서브 화소 전극을 거쳐 단락됐을 때, 동일 프레임 내에서 먼저 기입이 실행되는 화소 전극의 상기 제2 서브 화소 전극을 상기 스위칭 소자로부터 전기적으로 절단하는 것이 바람직하다.

상술한 목적 및 기타의 목적과 본 발명의 특징 및 이점은 첨부 도면과 관련한 다음의 상세한 설명을 통해 보다 분명해 질 것이다.

발명의 구성 및 작용

본 발명에 의한 액정 표시 장치는 제1 기판(예를 들어 TFT 기판)과, 제2 기판(예를 들어 컬러필터 기판)과, 이들 사이에 형성된 액정층을 구비한다. 제1 기판은 그 액정층 쪽에 스위칭 소자(예를 들어 TFT)와, 스위칭 소자에 전기적으로 접속된 화소 전극을 갖는다. 스위칭 소자가 TFT인 경우, 화소 전극은 TFT의 드레인 전극에 접속된다. 화소 전극은 제2 기판의 액정층 쪽에 형성되는 대향 전극에 액정층을 개재하여 대향한다.

화소 전극 각각은 스위칭 소자에 전기적으로 접속된 제1 서브 화소 전극과 제2 서브 화소 전극을 가지며, 제1 서브 화소 전극과 대향 전극의 거리는 제2 서브 화소 전극과 대향 전극과의 거리보다 크다. 이 거리의 차이는(액정층 두께의 차이), 예를 들어 액정층에서의 리타더레이션(retardation)(예를 들어 양용형 LCD)이나 문턱전압(예를 들어 FLCD나 TN-LCD)을 각각의 영역에서 최적이 되도록 조정된다.

제2 서브 화소 전극(즉, 캡이 좁은 쪽의 서브 화소 전극)은 제1 서브 화소 전극과 스위칭 소자를 전기적으로 접속하는 경로와 별도로 형성된 접속 배선을 통하여 스위칭 소자에 전기적으로 접속된다. 따라서 접속 배선을 절단함으로써 액정층으로 흡입된 도전성 이물 등에 의한 단락 불량이 발생하기 쉬운 제2 서브 화소 전극만을 선택적으로 스위칭 소자로부터 전기적으로 절단시켜, 제1 서브 화소 전극을 정상적으로 동작시킬 수 있다.

제1 서브 화소 전극을 투명 전극으로 하고, 제2 서브 화소 전극을 반사 전극으로 한 양용형 액정 표시 장치에서, 반사 전극은 투명 전극과 스위칭 소자의 전기적 접속경로와 별도로 형성된 접속 배선을 통하여 스위칭 소자에 접속되므로, 예를 들어 도전성 이물 등에 의하여 반사 전극이 대향 전극과 단락된 경우 접속 배선을 절단하면, 투명 전극과 스위칭 소자와의 전기적 접속을 유지한 채로 반사 전극을 스위칭 소자로부터 전기적으로 절단할 수 있다.

따라서 투명 전극에는 스위칭 소자를 통해 정상적으로 전압이 인가된다. 반사 전극과 대향 전극은 단락된 그대로이기 때문에 반사영역은 점 결함으로 되지만, 투과영역의 점 결함보다 인식되기 어려우므로 투명 전극을 정상적으로 동작시킴으로써 충분한 표시 품질을 얻을 수 있다.

상술한 구조 및 결합 수정법은, 화소 전극과 대향 전극이 일시적으로 단락되거나 오픈상태로 되는 등의 점멸 점 결합의 수정에도 유효하다. 그리고 NB모드로 표시를 하는 액정 표시 장치에 적용하면 수정 후의 반사영역이 흑점으로 되어 더욱 인식되기 어려워지므로 결합 수정의 효과가 한층 높다.

접속 배선을 투명 전극과 동일한 도전층으로 형성함으로써 액정 표시 장치의 구조가 단순해져 제조 공정이 복잡해지는 것을 방지할 수 있다.

접속 배선과 반사 전극을 전기적으로 접속하기 위하여 충간 절연막에 형성되는 콘택트 홀을, 예를 들어 보조 용량 배선이나 주사 배선 또는 신호 배선 등 백라이트로부터의 광이 투과하지 않는 영역에 형성하면, 투과 영역으로서 표시에 이용할 수 있는 면적이 늘어나므로 투과 영역의 실효 개구율이 향상된다.

접속 배선이, 콘택트 홀에 대응하는 제1 영역보다 배선 폭이 좁은 제2 영역을 갖는 구성을 채용하면, 접속 배선의 제2 영역을 쉽게 절단할 수 있다. 또 접속 배선의 제2 영역을 백라이트로부터의 광이 투과하는 영역에 형성하면, 제1 기판 쪽으로부터 제2 영역을 쉽게 확인할 수 있으며 또 레이저 광을 확실하게 조사할 수 있다. 그리고 접속 배선의 제2 영역 상에 반사 전극이 형성되지 않는 구성을 채용하면, 예를 들어 레이저 광을 이용하는 절단 공정에 있어서, 반사 전극을 구성하는 금속층(예를 들어 알루미늄층)이 레이저 광 조사에 의하여 부분적으로 결락되는 등의 문제가 발생하지 않는다. 결락된 금속층의 파편은 단락의 원인이 될 수가 있다.

또 결락 수정을 위하여 레이저 광 등이 조사된 영역은 액정 분자의 배향 불량 등이 발생하여 정상적인 표시가 안 되는 경우가 많으므로, 접속 배선의 절단 예정 부위(상기 제2 영역 등)에 대응하는 대향 기판에 차광층을 형성한 구성을 채용하면 상기한 불량이 인식되기 어렵게 할 수 있다.

인접하는 반사 전극이 단락될 경우, 상기 접속 배선을 절단함으로써 어느 한쪽의 반사 전극을 스위칭 소자로부터 전기적으로 절단하면(electrically disconnect), 절단되지 않은 쪽의 반사 전극에는 정상적인 전압이 인가되며 또 전기적으로 절단된 반사 전극에는, 다른 쪽 반사 전극과 같은 전압이 인가되므로 표시결합은 인식되기 어려워진다. 또 전기적으로 단락된, 동일 신호선을 따라 서로 인접하는 반사 전극 중, 동일 프레임 내에서 먼저 기입이 실행될 반사 전극을 스위칭 소자로

부터 전기적으로 절단하면, 절단된 반사 전극은 동일 프레임 내에서 나중에 기입될 화소에 대한 신호로 구동되게 되므로 전기적으로 절단된 반사 전극에 의한 표시 불량이 한층 인식되기 어려워진다. 투과 모드의 표시품질을 중요시할 경우는 양쪽 반사 전극을 스위칭 소자로부터 전기적으로 절단하는 것이 바람직하다.

또 어느 한 개의 반사 전극을 거쳐 인접 화소간의 단락과, 대향 전극과의 단락이 동시에 발생할 경우는, 양쪽 반사 전극을 스위칭 소자로부터 전기적으로 절단하는 것이 바람직하다.

이하 도면을 참조하면서 본 발명에 의한 실시예의 액정 표시 장치 및 그 결합 수정 방법을 설명한다. 본 발명은 이하의 실시예에 한정되는 것은 아니다.

도 1은 본 실시예의 양용형 액정 표시 장치(100)의 평면도를 나타내며, 도 2는 액정 표시 장치(100)의 단면도를 나타내고, 도 1의 A-A'선을 따른 단면도에 대응한다.

액정 표시 장치(100)는 TFT 기판(20)과, 컬러필터 기판(40)과, 이들 사이에 형성된 액정층(30)을 구비한다.

TFT 기판(20)은 투명 기판(1)과, 그 위에 형성된 스위칭 소자로서의 TFT(25)와, TFT(25)를 피복하도록 형성된 충간 절연막(11)과, TFT(25)의 드레인 전극(8)과 각각이 전기적으로 접속된 화소 전극(14)으로 구성된다. 화소 전극(14)은 충간 절연막(11) 아래에 형성된 투명 전극(9)과, 충간 절연막(11) 위에 형성된 반사 전극(12)을 가지며, 각각이 투과 모드로 표시하는 투과 영역과 반사 모드로 표시하는 반사 영역을 규정한다. 반사 전극(12)은 투명 전극(9)과 드레인 전극(8)의 전기적인 접속 경로와 별도로 형성된 접속 배선(13)을 거쳐 드레인 전극(8)에 접속된다.

컬러필터 기판(40)은 투명 기판(31)과, 그 위에 형성된 컬러필터층(필요에 따라 블랙마스크를 포함)(32)과, 액정층(30)을 개재하고 화소 전극(14)에 대향하는 대향 전극(33)을 갖는다. TFT 기판(20) 및 컬러필터 기판(40) 각각의 외측에는 위상차판(52a 및 52b)과 편광판(54a 및 54b)이 배치됨과 동시에 TFT 기판(20)의 가장 바깥쪽(액정층(30)과 반대쪽)에는 백라이트(50)가 배치된다.

액정층(30)으로서는 편광 모드(예를 들어 TN모드) 표시가 가능한 액정층이 사용된다. 단 이에 한정되는 것이 아니라 예를 들어 GH모드(Guest-Host Mode)의 액정층을 사용하면 위상차판(52a 및 52b)이나 편광판(54a 및 54b)의 생략이 가능해진다.

도 1을 참조하면서 TFT 기판(20) 구성을 더욱 상세하게 설명한다. 도 1은 1 개의 화소영역(표시의 최소단위인 화소에 대응하는 영역) TFT 기판(20)의 평면 구조를 나타낸다.

TFT 기판(20)은 절연성 투명 기판(예를 들어 유리기판)(1) 상에 매트릭스상으로 배치된 TFT(25)를 갖는다. 투명 기판(1) 상에는 주사 배선(게이트 버스 라인)(2)과 이 주사 배선(2)으로부터 분기된 게이트 전극(2)이, 예를 들어 탄탈층을 이용하여 형성된다. 또 주사 배선(2)과 같은 탄탈층으로 보조 용량배선(15)이 형성된다. 이들을 피복하는 게이트 절연층(3)은 예를 들어 SiNx를 이용하여 형성된다. TFT(25)는 반도체층(예를 들어 a-Si층)(4)과, 콘택트층(예를 들어 n형a-Si)(6), 신호 배선(데이터 버스라인; 예를 들어 탄탈층과 ITO 층과의 적층막)(7)으로부터 분기된 소스 전극(7)과, 드레인 전극(예를 들어 탄탈층(하층)과 ITO층(상층)의 적층막)(8)을 갖는다. 반도체층(4)은 채널 영역(5)과, 소스영역 및 드레인영역이 형성된다. 이 TFT(25)로서는 주지의 구조를 갖는 각종 TFT를 이용할 수 있다.

TFT(25)의 드레인 전극(8)에 투명 전극(9) 및 반사 전극(12)으로 구성되는 화소 전극(14)이 전기적으로 접속된다. 투명 전극(9)은 드레인 전극(8)의 상층인 ITO층과 일체로 형성되며, 이로써 드레인 전극(8)과 전기적으로 접속된다. 또한 투명 전극(9)의 연장부로서 상기와 같은 ITO층으로 접속 배선(13)이 형성된다. 접속 배선(13)은 반사 전극(12)과 접속하기 위한 제1 영역(13a)과, 제1 영역(13a)보다 폭이 좁은 제2 영역(13b)을 갖는다.

여기서 보조 용량 배선(15)은 그 위에 형성된 게이트 절연막(3)과, 다시 그 위에 형성된 투명 전극(9a)에 의하여 보조 용량을 구성하고, 액정층에 인가되는 전압을 유지하는 역할을 한다. 보조 용량은 생략해도 된다.

TFT 기판(25)의 거의 전면에 절연막(예를 들어 SiNx층)(10)이 형성되며, 다시 그 위에 충간 절연막(예를 들어 포지티브 형광성 수지층)(11)이 형성된다. 절연막(10)은 생략할 수 있다. 충간 절연막(11) 상에 반사 전극(예를 들어 몰리브덴층(하층)과 알루미늄층(상층)의 적층막)(12)이 형성된다. 충간 절연막(11)의 표면은 반사광에 적당한 배광 분포를 주기 위하여 복수의 요철이 불규칙하게 형성된 형상을 갖는다. 또 반사 영역과 투과 영역의 액정층(30) 두께가 각각 최적이 되도록 (예를 들어 반사 영역의 두께가 투과 영역 두께의 1/2로 되도록), 충간 절연층(11)의 두께가 설정된다.

반사 전극(12)의 콘택트부(12a)는 절연막(10) 및 충간 절연막(11)에 각각 형성된 콘택트 홀(10a 및 11a) 내에 노출된 수정용 접속 배선(13)의, 제1 영역(13a) 상에 형성되어 전기적으로 접속된다. 즉 반사 전극(12)은 접속 배선(13)의 제1 영역(13a)과 제2 영역(13b) 및 투명 전극(9)을, 상기한 순서를 거쳐 드레인 전극(8)에 전기적으로 접속된다.

이와 같이 반사 전극(12)과 드레인 전극(8)의 전기적인 접속은 투명 전극(9)과 드레인 전극(8)의 전기적인 접속에 관여하지 않는, 별도로 형성된 접속 배선(13)을 거쳐 실행되므로 접속 배선(13)을 절단하면, 투명 전극(9)과 드레인 전극(8)의 전기적 접속을 유지한 채로 반사 전극(12)을 전기적으로 드레인 전극(8)으로부터 절단할 수 있다. 따라서, 예를 들어 액정층 두께가 좁은 반사 전극(12) 상에 도전성 이물이 존재하고 대향 전극(33)과 반사 전극(12)이 단락된 경우, 접속 배선(13)을 절단하면 반사 전극(12)만을 드레인 전극(8)으로부터 전기적으로 절단할 수 있으므로, 투명 전극(9)을 정상적으로 동작시킬 수 있다.

더욱이 접속 배선(13)은, 반사 전극(12)과 접촉하는 제1 영역(13a)보다 드레인 전극(8)쪽으로, 제1 영역(13a)보다 폭이 좁은 제2 영역(13b)을 가지므로 접속 배선(13)의 절단은 그 제2 영역(13b)을 절단함으로써 실행하면 된다. 접속 배선(13)의 절단은 예를 들어 레이저 광을 이용하여 TFT 기판(20)의 한쪽(백라이트 쪽)로부터 실시된다.

도 1에 도시한 바와 같이 접속 배선(13)의 제2 영역(절단될 영역)(13b)에는 반사 전극(12)을 형성하지 않는 것이 바람직하다. 레이저 광을 제2 영역(13b)에 조사함으로써 절단할 경우, 반사 전극(12)을 구성하는 금속층 일부가 결락하여 단락의 원인이 되는 것을 방지할 수 있다. 또 접속 배선(13)의 제2 영역(13b)을 백라이트로부터의 광이 투과하는 영역에 형성하면, TFT 기판(20)의 안쪽으로부터 제2 영역(13b)을 쉽게 확인할 수 있고 또 레이저 광을 확실하게 조사할 수 있으므로 바람직하다.

또 레이저 광 등이 조사된 영역은 액정분자의 배향 불량 등이 발생하여 정상적인 표시가 안되는 경우가 많기 때문에, 도 2 및 도 3에 도시한 바와 같이 컬러필터 기판(40)의, 접속 배선(13)의 제2 영역(13b)에 대응하는 영역에 차광층(32a)을 형성함으로써 상기 불량을 인식하기 어렵게 할 수 있다.

접속 배선(13)의 배치는 상기 예에 한정되지 않고 여러 가지 배치를 채용할 수 있다.

예를 들어, 도 4에 도시한 액정 표시 장치(200)와 같이 보조 용량 배선(15) 상에 콘택트 홀(10a 및 11a)을 형성하는 구성을 채용하면, 도 1의 액정 표시 장치(100)보다 투과 영역의 실효 개구율을 향상시킬 수 있다. 왜냐하면 콘택트 홀(10a 및 11a) 상의 액정분자는 소정의 배향 상태를 취하기 어려우므로 표시에 이용하기가 어렵다. 그래서, 처음부터 백라이트로부터의 광이 투과하지 않는 영역(상기의 보조 용량 배선(15)이나 주사 배선(2) 또는 신호 배선(7) 상)에 콘택트 홀(10a 및 11a)을 형성하면, 투과 영역으로서 표시에 이용할 수 있는 면적이 늘어나므로 투과 영역의 실효 개구율이 향상된다.

여기서 도 4에 도시한 접속 배선(13)을 절단할 때, 폭이 좁은 제2 영역(13b) 중 보조 용량 배선(15)과 겹치지 않는 부분을 절단하는 것이 바람직하다. 그럼으로써 보조 용량 배선(15)에 손상을 입히는 것을 방지할 수 있다. 또 폭이 좁은 제2 영역(13b)의 절단 예정 부분에 대향하는 위치에는 반사 전극(12)을 형성하지 않는 것이 바람직하다.

상기 설명에서는 반사 전극(12)과 대향 전극(33)이 단락된 경우를 예로 설명했지만, 인접하는 반사 전극(12)간에 단락이 발생한 경우에도 상기 구성 및 수정 방법이 적용될 수 있음을 물론이다.

또 인접하는 반사 전극(12) 사이가 단락된 경우, 접속 배선(13)을 절단함으로써 어느 한쪽의 반사 전극(12)을 드레인 전극(8)으로부터 전기적으로 절단하면, 절단되지 않은 쪽의 반사 전극(12)에는 정상적인 전압이 인가되고 또 전기적으로 절단된 반사 전극(12)에는 다른 쪽 반사 전극(12)과 같은 전압이 인가되므로 표시결함은 인식되기 어려워진다.

전기적으로 단락된, 동일 신호선을 따라 서로 인접하는 반사 전극(12) 중, 동일 프레임 내에서 먼저 기입이 실행될(즉 먼저 선(線)순차 주사될 주사배선에 접속된) 반사 전극을 드레인 전극(8)으로부터 전기적으로 절단하면, 절단된 반사 전극(12)은 동일 프레임 내에서 나중에 기입될 화소에 대한 신호로 구동되게 되어 반사 전극(12)으로부터 절단된 TFT(25)의 게이트/드레인 용량의 영향을 받지 않으므로, 전기적으로 절단된 반사 전극(12)에서의 표시 불량이 더욱 인식되기 어려워진다.

이 때 1 개의 TFT(25)로, 그 TFT(25)에 접속된 투명 전극(9) 및 반사 전극(12)과, 이 반사 전극(12)과 단락된 옆의 반사 전극(12)을 구동시키게 되므로 이 TFT(25)의 부담이 크며 정상적으로는 동작하지 않지만 2 개의 반사 전극을 전기적으로 절단시켜 버리는 것보다는 인식되기 어렵게 할 수 있다.

여기서 양용형 액정 표시 장치에서 있어서는 투과 모드와 반사 모드 양쪽으로 표시할 수 있으므로, 어느 쪽 표시 모드에 의한 표시 품질을 중요시하는가에 따라 수정 방법을 변경할 수 있다. 상기와는 반대로 투과 모드의 표시품질을 중요시하는 경우, 서로 단락된 반사 전극(12)의 양쪽을 드레인 전극(8)으로부터 전기적으로 절단하는 것이 바람직하다. 이렇게 하면 각 화소의 투과 영역은 정상적인 표시를 행할 수 있다. 이 때 동작하지 않는 반사 영역은 NW모드에서는 휘점으로 되지만, 반사 모드의 표시에서의 휘점은 투과 모드 표시에서의 휘점만큼 눈에 띠지 않는다. 또 NB모드 표시에 있어서는 동작하지 않는 반사 영역은 흑점이 되므로 눈에 띠지 않는다.

또한 어느 1 개의 반사 전극을 거쳐 인접 화소간의 단락과 대향 전극과의 단락이 동시에 발생한 경우는 양쪽 반사 전극을 드레인 전극으로부터 전기적으로 절단하는 것이 바람직하다.

도 5에 본 발명에 의한 실시예의 또 다른 액정 표시 장치(300)의 평면도를 나타낸다. 액정 표시 장치(300)의 기본적인 구성을 액정 표시 장치(100)나 액정 표시 장치(200)와 같으므로 실질적으로 같은 기능을 갖는 구성 요소는 같은 참조 부호로 나타내기로 한다.

이 액정 표시 장치(300)는 인접하는(도시한 예에서는 현재 화소가 포함된 1 행 위의) 주사배선(2)에 화소 전극(14)을 중복시킴으로써 보조 용량을 형성한다(이른바, Cs on Gate 구조). 주사 배선(2)과 투명 전극(9)이 게이트 절연막(3)(예를 들어 도 2 참조)을 개재하고 서로 겹치는 부분이 보조 용량으로서 기능한다.

접속 배선(13)은 보조 용량 근방에 형성되며, 투명 전극(9)과 같은 도전층(예를 들어 ITO층)으로 형성된다. 접속 배선(13)은 반사 전극(12)과 접속하기 위한 제1 영역(13a)과, 제1 영역(13a)보다 폭이 좁은 제2 영역(13b)을 갖는다. 반사 전극(12)은 도 2에 도시한 구조와 마찬가지로 절연막(10) 및 층간 절연막(11)에 각각 형성된 콘택트 홀(10a 및 11a) 내에 노출된 접속 배선(13)에 접속된다. 접속 배선(13)은 반사 전극(12)과 접촉하는 제1 영역(13a)보다 드레인 전극(8)쪽으로, 제1 영역(13a)보다 폭이 좁은 제2 영역(13b)을 구비하므로, 접속 배선(13)의 절단은 제2 영역(13b)을 절단함으로써 쉽게 실행할 수 있다.

발명의 효과

본 발명에 의하면 개개의 화소 전극이 복수의 서브 전극을 갖는 액정 표시 장치에 있어서, 대향 전극과의 거리가 가장 작은 서브 화소 전극을 통한 단락 불량이 발생한 경우에, 단락 불량이 발생한 화소의 다른 서브 화소 전극을 정상적으로 동작시키기 위한 수정이 용이한 액정 표시 장치 및 그와 같은 결합의 수정 방법이 제공된다.

본 발명에 의한 양용형 액정 표시 장치가 갖는 반사 전극은, 투명 전극과 스위칭 소자와의 전기적인 접속경로와 별도로 형성된 접속 배선을 거쳐 스위칭 소자에 접속되므로, 접속 배선을 절단하면 투명 전극과 스위칭 소자의 전기적인 접속을 유지한 채 반사 전극을 스위칭 소자로부터 전기적으로 절단할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

제1 기판과, 제2 기판과, 상기 제1 기판과 제2 기판 사이에 형성된 액정층을 구비하며, 상기 제1 기판은 복수의 스위칭 소자와, 상기 복수 스위칭 소자와 각각 전기적으로 접속된 복수의 화소 전극을 구비하고, 상기 제2 기판은 상기 액정층을 개재하여 상기 복수 화소 전극에 대향하는 대향 전극을 구비하는 액정 표시 장치에 있어서,

상기 복수의 화소 전극 각각은 상기 스위칭 소자에 전기적으로 접속된 제1 서브 화소 전극과 제2 서브 화소 전극을 가지며,

상기 제1 서브 화소 전극과 상기 대향 전극과의 거리는 상기 제2 서브 화소 전극과 상기 대향 전극과의 거리보다 크고,

상기 제2 서브 화소 전극은, 상기 제1 서브 화소 전극과 상기 스위칭 소자를 전기적으로 접속하는 경로와 별도로 형성된 접속 배선을 거쳐 상기 스위칭 소자에 전기적으로 접속되는 액정 표시 장치.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 제1 서브 화소 전극은 투명 전극이고, 상기 제2 서브 화소 전극은 반사 전극인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3.

제2항에 있어서,

상기 복수의 스위칭 소자 상에 형성된 층간 절연막을 추가로 구비하며, 상기 투명 전극은 상기 층간 절연막 아래에 형성되고, 상기 반사 전극은 상기 층간 절연막의 위에 형성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4.

제3항에 있어서,

상기 접속 배선은 상기 투명 전극과 동일한 도전층으로 형성되며, 상기 반사 전극은 상기 층간 절연막에 형성된 콘택트 홀에서, 상기 접속 배선과 접속되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5.

제4항에 있어서,

상기 콘택트 홀은 상기 제1 기판 쪽으로부터의 광이 투과하지 않는 영역에 형성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6.

제4항 또는 제5항에 있어서,

상기 접속 배선은 상기 콘택트 홀에 대응하는 제1 영역보다 배선 폭이 좁은 제2 영역을 갖는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 7.

제6항에 있어서,
상기 접속 배선의 상기 제2 영역은 상기 제1 기판 쪽으로부터의 광이 투과하는 영역에 형성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

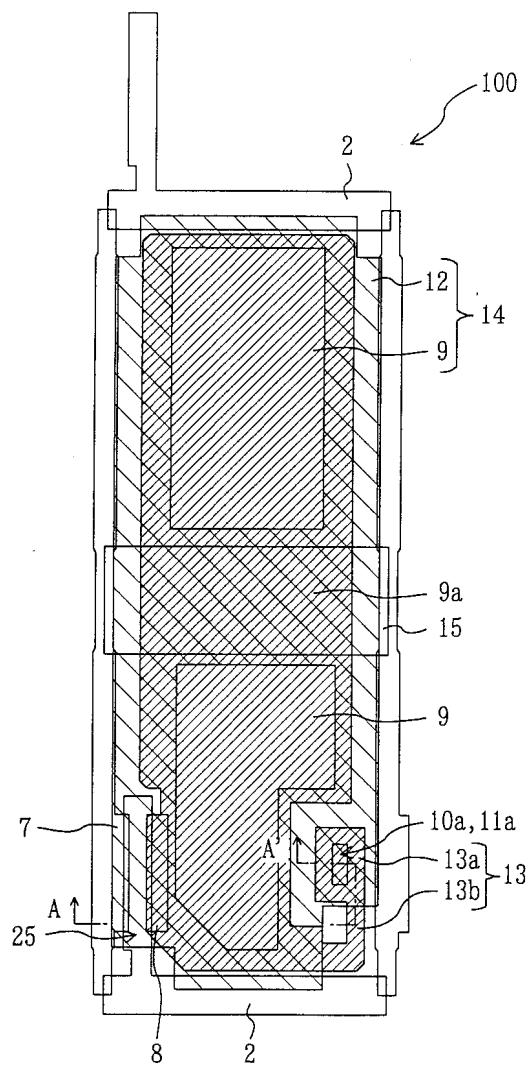
청구항 8.

제6항에 있어서,
상기 접속 배선의 상기 제2 영역 상에는 상기 반사 전극이 형성되지 않는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

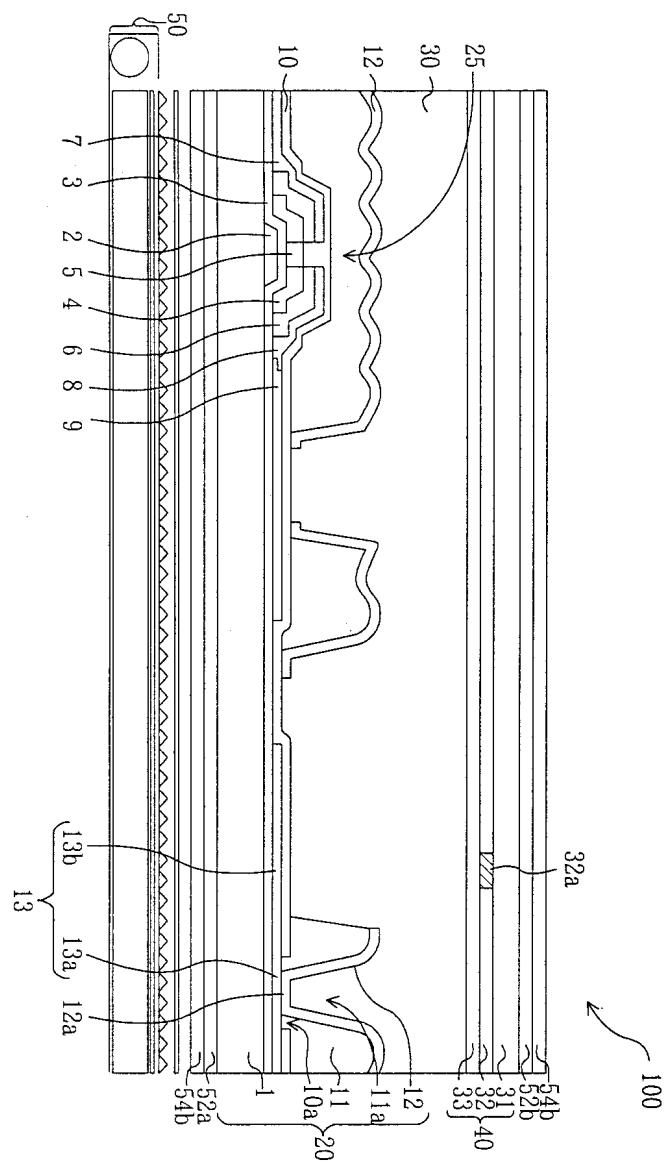
청구항 9.

제8항에 있어서,
상기 제2 기판은 상기 접속 배선의 상기 제2 영역에 대향하는 영역에 차광층을 갖는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.
도면

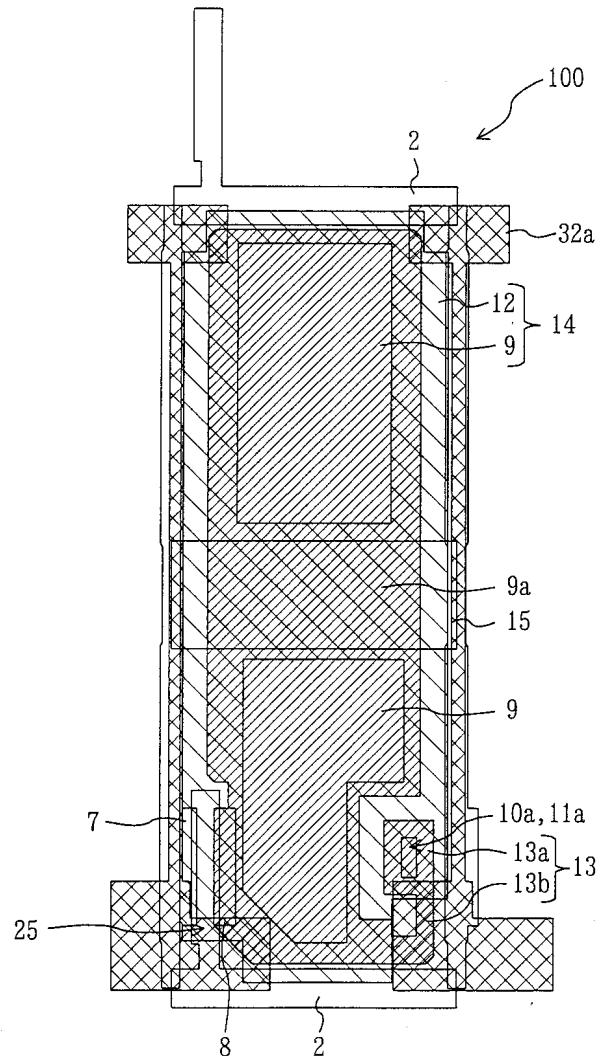
도면1



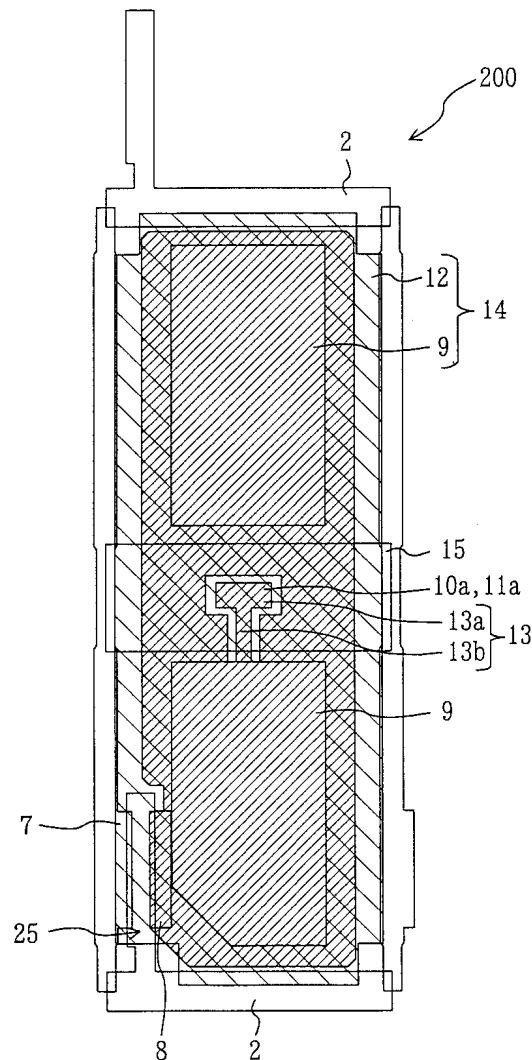
도면2



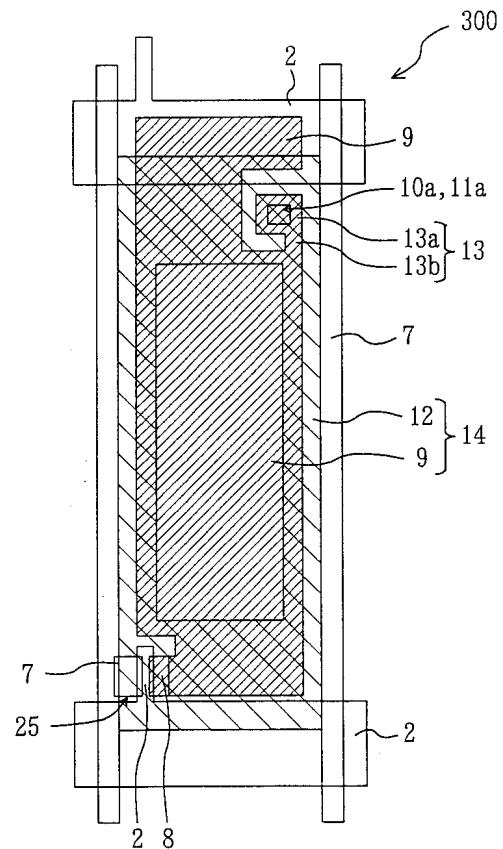
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	液晶显示器及其缺陷校正方法		
公开(公告)号	KR1020050072084A	公开(公告)日	2005-07-08
申请号	KR1020050054860	申请日	2005-06-24
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	KUBO MASUMI 구보마스미 AKEBI YASUNOBU 아께비야스노부		
发明人	구보마스미 아께비야스노부		
IPC分类号	G02F1/1362 G02F1/1368 G02F1/1335 H01L29/786 G02F1/13357 G02F1/1343		
CPC分类号	G02F2001/134345 G02F1/136259 G02F1/134309 G02F1/133555		
代理人(译)	CHANG, SOO KIL		
优先权	2000098108 2000-03-31 JP 2001058039 2001-03-02 JP		
其他公开文献	KR100600686B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种液晶显示装置，其中可以容易地校正其中各个像素电极具有多个子像素电极的液晶显示装置的短路缺陷，以及用于校正这种缺陷的方法。像素电极14包括透明电极(第一子像素电极)9和反射电极(第二子像素电极)12。透明电极9和反射电极12之间的距离大于反射电极12和对电极之间的对电极距离。反射电极12经由与用于电连接透明电极9和漏电极8的路径分开形成的连接布线13连接到漏电极8。1指数方面 液晶显示器，反射电极，像素电极，透明电极，缺陷校正，漏电极

