(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년09월17일
(11) 등록번호 10-1306239
(24) 등록일자 2013년09월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1343 (2006.01) *G02F 1/13* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2006-0108410
(22) 출원일자 2006년11월03일
심사청구일자 2011년10월18일
(65) 공개번호 10-2008-0040440
(43) 공개일자 2008년05월08일
(56) 선행기술조사문헌
JP11038449 A*
JP2001194688 A*
JP05241192 A*
JP08320466 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
(72) 발명자
장종웅
충청남도 천안시 서북구 시청로 39, 107동 104호 (불당동, 대동다숲아파트)
강신택
경기도 용인시 수지구 상현로 30-10, 성원3차 상떼빌아파트 230동 1801호 (상현동)
(74) 대리인
특허법인가산

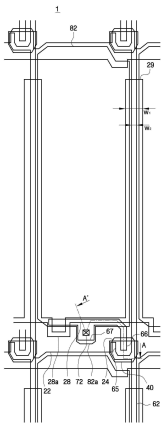
전체 청구항 수 : 총 18 항 심사관 : 윤성주

(54) 발명의 명칭 **액정 표시 장치 및 그의 불량 화소 복구 방법**

(57) 요 약

불량 화소를 효율적이고 용이하게 복구할 수 있는 액정 표시 장치 및 그의 불량 화소 복구 방법이 제공된다. 액정 표시 장치는, 제1 절연 기판과, 제1 절연 기판 상에 실질적으로 제1 방향으로 평행하게 배열된 게이트 배선 및 스토리지 배선과, 게이트선 및 스토리지 배선과 절연되어 교차하며 실질적으로 제2 방향으로 배열된 데이터 배선과, 게이트 배선과 데이터 배선에 의해 정의된 화소 영역 상에 형성된 화소 전극을 포함하되, 스토리지 배선은, 실질적으로 제1 방향으로 배열되며 적어도 일부가 화소 전극과 오버랩되지 않는 수평부와, 수평부로부터 실질적으로 제2 방향으로 분지되어 데이터 배선과 오버랩되는 수직부를 포함한다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

제1 절연 기판;

상기 제1 절연 기판 상에 실질적으로 제1 방향으로 평행하게 배열된 게이트 배선 및 스토리지 배선;

상기 게이트 배선 및 상기 스토리지 배선과 절연되어 교차하며 실질적으로 제2 방향으로 배열된 데이터 배선; 및

상기 게이트 배선과 상기 데이터 배선에 의해 정의된 화소 영역 상에 형성된 화소 전극을 포함하되,

상기 스토리지 배선은, 실질적으로 상기 제1 방향으로 배열되며 적어도 일부가 상기 화소 전극과 오버랩되지 않는 수평부와, 상기 수평부로부터 실질적으로 상기 제2 방향으로 분지되어 상기 데이터 배선과 오버랩되는 수직부를 포함하고,

상기 수평부에는 상기 화소 전극, 상기 게이트 배선 및 상기 데이터 배선과 오버랩되지 않는 'ㄷ'자 형상 또는 원호 형상의 절곡부가 형성된 액정 표시 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 수직부의 폭은 상기 데이터 배선의 폭보다 넓은 액정 표시 장치.

청구항 6

제5 항에 있어서,

상기 수직부는 상기 제2 방향을 따라 상기 화소 전극과 오버랩되는 액정 표시 장치.

청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 수직부는 상기 수직부에 이웃하는 한 쌍의 상기 화소 전극과 오버랩되는 액정 표시 장치.

청구항 8

제1 항 및 제5 항 내지 제7 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 데이터 배선에 형성된 단선 부위;

상기 단선 부위의 양측에 대응하는 상기 데이터 배선 및 상기 수직부에 레이저빔을 조사하여 형성된 레이저 단락 부위; 및

상기 레이저 단락 부위에 인접한 화소 영역에 위치하고 상기 화소 전극과 오버랩되지 않는 한 쌍의 상기 수평부에, 레이저빔을 조사하여 형성된 한 쌍의 레이저 단선 부위를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 9

제1 항 및 제5 항 내지 제7 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 데이터 배선과 상기 수직부 상호 간에 형성된 단락 부위; 및

상기 단락 부위에 인접한 화소 영역에 위치하고 상기 화소 전극과 오버랩되지 않는 한 쌍의 상기 수평부에, 레이저빔을 조사하여 형성된 한 쌍의 레이저 단선 부위를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 10

제1 항 및 제5 항 내지 제7 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 스토리지 배선과 상기 화소 전극 상호 간에 형성된 단락 부위; 및

상기 단락 부위에 인접한 화소 영역에 위치하고 상기 화소 전극과 오버랩되지 않는 한 쌍의 상기 수평부에, 레이저빔을 조사하여 형성된 한 쌍의 레이저 단선 부위를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 11

제1 항에 있어서,

상기 게이트 배선을 중심으로 이웃하는 한 쌍의 상기 스토리지 배선을 전기적으로 접속하는 브릿지 전극을 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 12

제11 항에 있어서,

상기 브릿지 전극은 상기 한 쌍의 스토리지 배선 중 어느 하나의 수평부와 상기 한 쌍의 스토리지 배선 중 다른 하나의 수직부를 전기적으로 접속하는 액정 표시 장치.

청구항 13

제11 항에 있어서,

상기 브릿지 전극은 상기 화소 전극과 실질적으로 동일한 물질로 이루어지고 실질적으로 동일한 층에 형성된 액정 표시 장치.

청구항 14

제13 항에 있어서,

상기 브릿지 전극은 ITO 또는 IZO로 이루어진 액정 표시 장치.

청구항 15

제11 항에 있어서,

상기 화소 영역에 대응하는 컬러필터의 종류에 따라 상기 화소 영역은 적색 화소 영역, 녹색 화소 영역 또는 청색 화소 영역으로 정의되고, 상기 브릿지 전극은 상기 청색 화소 영역 상에 형성된 액정 표시 장치.

청구항 16

제1 항에 있어서,

상기 제1 절연 기판에 대향하는 제2 절연 기판; 및

상기 제2 절연 기판 상에 형성되어 상기 화소 영역을 구획하는 블랙 매트릭스를 더 포함하고,

상기 수직부의 폭은 상기 블랙 매트릭스의 폭과 실질적으로 동일한 액정 표시 장치.

청구항 17

제11 항 내지 제15 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 데이터 배선에 형성된 단선 부위;

상기 단선 부위의 양측에 대응하는 상기 데이터 배선 및 상기 수직부에 레이저빔을 조사하여 형성된 레이저 단락 부위; 및

상기 레이저 단락 부위에 인접한 화소 영역에 위치하고 상기 화소 전극과 오버랩되지 않는 한 쌍의 상기 수평부에, 레이저빔을 조사하여 형성된 한 쌍의 레이저 단선 부위를 더 포함하되, 상기 레이저 단선 부위가 형성된 한 쌍의 상기 수평부 중 적어도 하나는 상기 브릿지 전극과 전기적으로 접속되는 액정 표시 장치.

청구항 18

제11 항 내지 제15 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 데이터 배선과 상기 수직부 상호 간에 형성된 단락 부위; 및

상기 단락 부위에 인접한 화소 영역에 위치하고 상기 화소 전극과 오버랩되지 않는 한 쌍의 상기 수평부에, 레이저빔을 조사하여 형성된 한 쌍의 레이저 단선 부위를 더 포함하되, 상기 레이저 단선 부위가 형성된 한 쌍의 상기 수평부 중 적어도 하나는 상기 브릿지 전극과 전기적으로 접속되는 액정 표시 장치.

청구항 19

제11 항 내지 제15 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 스토리지 배선과 상기 화소 전극 상호 간에 형성된 단락 부위; 및

상기 단락 부위에 인접한 화소 영역에 위치하고 상기 화소 전극과 오버랩되지 않는 한 쌍의 상기 수평부에, 레이저빔을 조사하여 형성된 한 쌍의 레이저 단선 부위를 더 포함하되, 상기 레이저 단선 부위가 형성된 한 쌍의 상기 수평부 중 적어도 하나는 상기 브릿지 전극과 전기적으로 접속되는 액정 표시 장치.

청구항 20

제1 항, 제5 항 내지 제7 항 및 제11항 내지 제16항 중 어느 한 항의 상기 액정 표시 장치를 제공하는 단계; 및

상기 수평부 중 상기 화소 전극과 오버랩되지 않는 부분에 레이저빔을 조사하여 상기 스토리지 배선을 단선시키는 단계를 포함하는 액정 표시 장치의 불량 화소 복구 방법.

청구항 21

제20 항에 있어서,

상기 데이터 배선이 단선된 경우 상기 단선된 부위의 양측에 대응하는 상기 데이터 배선 및 상기 스토리지 배선을 도통시키도록 레이저빔을 조사하는 단계를 더 포함하는 액정 표시 장치의 불량 화소 복구 방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

[0029] 본 발명은 화상 표시 장치 및 그 불량 화소 복구 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 액정 표시 장치 및 그 불량 화소 복구 방법에 관한 것이다.

[0030] 일반적으로 사용되는 화상 표시 장치로서 음극선관(CRT; Cathode Ray Tube), 액정 표시 장치(LCD: Liquid Crystal Display), PDP 장치(Plasma Display Panel apparatus), 전자 페이퍼 디스플레이(EPD: Electronic Paper Display) 등이 예시된다. 화사 표시 장치는 소형, 경량화 및 저소비전력 등의 요구에 직면하고 있으며, 이에 따라 액정 표시 장치가 활발하게 개발되고 있다.

[0031] 액정 표시 장치는 컬러필터를 포함하는 컬러필터 기판, 박막 트랜지스터 어레이를 포함하는 박막 트랜지스터 기판 및 두 기판 사이에 개재된 액정층을 포함한다.

[0032] 액정 표시 장치의 박막 트랜지스터 기판은 다수의 게이트선, 다수의 스토리지 배선, 다수의 데이터선, 및 화소

전극 등을 포함하며, 이들 배선들 각각에는 단선(open)이 발생하거나, 이들 배선 상호간의 단락(short)이 야기될 우려가 있다. 예를 들어, 하나의 데이터선이 단선되는 경우 그 데이터선과 연결된 한 컬럼의 화소들이 모두 작동하지 않게 된다.

[0033] 상술한 바와 같은 화소 불량이 발생한 경우 이를 복구(repair)하기 위한 공정 수행 중, 서로 오버랩되는 배선이 단락되는 등의 또 다른 화소 불량이 야기될 우려가 있다.

[0034] 따라서, 다른 화소 불량이 야기되지 않도록 효율적이고 용이하게 불량 화소를 복구할 필요가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

[0035] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 불량 화소를 효율적이고 용이하게 복구할 수 있는 액정 표시 장치를 제공하고자 하는 것이다.

[0036] 본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는, 이러한 액정 표시 장치의 불량 화소 복구 방법을 제공하고자 하는 것이다.

[0037] 본 발명의 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

발명의 구성 및 작용

[0038] 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치는, 제1 절연 기판과, 상기 제1 절연 기판 상에 실질적으로 제1 방향으로 평행하게 배열된 게이트 배선 및 스토리지 배선과, 상기 게이트선 및 상기 스토리지 배선과 절연되어 교차하며 실질적으로 제2 방향으로 배열된 데이터 배선과, 상기 게이트 배선과 상기 데이터 배선에 의해 정의된 화소 영역 상에 형성된 화소 전극을 포함하되, 상기 스토리지 배선은, 실질적으로 상기 제1 방향으로 배열되며 적어도 일부가 상기 화소 전극과 오버랩되지 않는 수평부와, 상기 수평부로부터 실질적으로 상기 제2 방향으로 분지되어 상기 데이터 배선과 오버랩되는 수직부를 포함한다.

[0039] 상기 다른 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 액정 표시 장치의 불량 화소 복구 방법은, 상기 액정 표시 장치의 상기 박막 트랜지스터 기판을 제공하는 단계와, 상기 수평부 중 상기 화소 전극과 오버랩되지 않는 부위에 레이저빔을 조사하여 상기 스토리지 배선을 단선시키는 단계를 포함한다.

[0040] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

[0041] 소자(elements) 또는 층이 다른 소자 또는 층의 "위(on)" 또는 "상(on)"으로 지칭되는 것은 다른 소자 또는 층의 바로 위 뿐만 아니라 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다. 반면, 소자가 "직접 위(directly on)" 또는 "바로 위"로 지칭되는 것은 중간에 다른 소자 또는 층을 개재하지 않은 것을 나타낸다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

[0042] 공간적으로 상대적인 용어인 "아래(below)", "아래(beneath)", "하부(lower)", "위(above)", "상부(upper)" 등은 도면에 도시되어 있는 바와 같이 하나의 소자 또는 구성 요소들과 다른 소자 또는 구성 요소들과의 상관관계를 용이하게 기술하기 위해 사용될 수 있다. 공간적으로 상대적인 용어는 도면에 도시되어 있는 방향에 더하여 사용시 또는 동작시 소자의 서로 다른 방향을 포함하는 용어로 이해되어야 한다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

[0043] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명한다.

[0044] 도 1 내지 도 5를 참조하여, 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 상세히 설명한다. 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치에 포함되는 박막 트랜지스터 기판의 배치도이다. 도 2는 도 1의 박막 트랜지스터 기판을 A-A'선을 따라 자른 단면도이다. 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치에 포함되는 컬러필터 기판의 배치도이다. 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이다. 도 5는 도 4의 액정 표시 장치를 B-B'선을 따라 자른 단면도이다.

[0045] 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치는 도 4 및 도 5에 나타낸 바와 같이 박막 트랜지스터 기판(1)과

이와 마주보고 있는 컬러필터 기판(2) 및 이들 두 기판(1, 2) 사이에 형성되어 있고 일정한 방향으로 배향되어 있는 액정층(3)으로 이루어진다.

[0046] 먼저 도 1 및 도 2를 참조하여, 본 발명의 제1 실시예에 의한 박막 트랜지스터 기판(1)에 대하여 상세히 설명한다.

[0047] 본 발명의 제1 실시예에 의한 박막 트랜지스터 기판(1)은 제1 절연 기판(10) 위에 형성된 게이트 배선(22, 24), 스토리지 배선(28, 29), 게이트 절연막(30), 액티브층(40), 저항성 접촉층(55, 56) 및 데이터 배선(62, 65, 66, 67), 보호막(70) 및 화소 전극(82) 등을 포함한다.

[0048] 제1 절연 기판(10)은 내열성 및 투광성을 가진 물질, 예를 들어 투명 유리 또는 플라스틱으로 이루어질 수 있다.

[0049] 제1 절연 기판(10) 위에는 실질적으로 제1 방향으로 평행하게 배열된 게이트 배선(22, 24) 및 스토리지 배선(28, 29)이 형성되어 있다. 게이트 배선(22, 24) 및 스토리지 배선(28, 29)은 동일한 층, 예를 들어, 제1 절연 기판(10)의 위에 형성될 수 있다.

[0050] 게이트 배선(22, 24)은 실질적으로 제1 방향, 예를 들어 가로 방향으로 배열되어 게이트 신호를 전달하는 게이트선(22) 및 게이트선(22)으로부터 돌기 형태로 돌출된 게이트 전극(24)을 포함한다. 게이트 전극(24)은 후술하는 소스 전극(65) 및 드레인 전극(66)과 함께 박막 트랜지스터의 삼단자를 구성한다.

[0051] 스토리지 배선(28, 29)은 제1 방향으로 게이트 배선(22, 24)과 평행하게 배열된 수평부(28)와, 수평부(28)로부터 실질적으로 제2 방향으로 분지되어 후술하는 데이터 배선(62, 65, 66, 67)과 오버랩되는 수직부(29)를 포함한다.

[0052] 스토리지 배선(28, 29)은 스토리지 전압을 인가받으므로 후술하는 화소 전극(82)과 함께 스토리지 캐패시터를 형성하는 한편, 화소 불량을 복구하는 역할도 수행한다.

[0053] 수평부(28)는 게이트 배선(22, 24), 보다 구체적으로는 게이트선(22)과 이격되어 평행하게 배열된다. 수평부(28)는 후술하는 화소 전극(82)과 오버랩되도록 배치되며, 이에 따라 화소 전극(82)과 수평부(28) 사이에는 스토리지 캐패시터가 형성된다.

[0054] 수평부(28)의 적어도 일부는 후술하는 화소 전극(82)과 오버랩되지 않는다. 구체적으로 수평부(28)는 전체적으로 게이트선(22)과 평행하지만, 수평부(28)의 일부에는 화소 전극(82)과 오버랩되지 않도록 화소 전극(82)의 가장자리보다 돌출된 절곡부(28a)가 형성된다. 절곡부(28a)는 수평부(28)에 인접한 게이트선(22)측으로 절곡되되 게이트 배선(22, 24) 및 데이터 배선(62, 65, 66, 67)과 오버랩되지 않는다. 절곡부(28a)의 형상은 예를 들어 'ㄷ'자 형상일 수 있으나, 화소 전극(82)과 오버랩되지 않는 한 원호 형상, 'ㅅ'자 형상 등일 수 있으며 다양한 변형이 가능하다. 이와 같이 스토리지 배선(28, 29)이 화소 전극(82)과 오버랩되지 않는 절곡부(28a)를 포함함으로써, 데이터선(62) 및 화소 전극(82) 등에 단선 또는 단락이 발생한 경우 이를 효율적으로 복구할 수 있다. 이와 같은 액정 표시 장치의 화소 불량 복구 방법에 대해서는 이후에 상세히 설명한다.

[0055] 수직부(29)는 상술한 수평부(28)로부터 실질적으로 제2 방향, 예를 들어 세로 방향으로 분지된다. 구체적으로 수평부(28)는 예를 들어 박막 트랜지스터 기판(1)의 장변에 평행하게 가로 방향으로 길게 배열되고, 각각의 수평부(28)로부터 복수의 수직부(29)가 분지되어, 박막 트랜지스터 기판(1)의 단변에 평행하게 세로 방향으로 배열될 수 있다.

[0056] 수직부(29)는 수평부(28)로부터 분지되어, 수직부(29)의 말단이 인접 화소의 게이트선(22)에 인접하도록 형성되지만, 인접 화소의 게이트선(22)과 전기적으로 연결되지 않도록 이격된다.

[0057] 수직부(29)는 후술하는 데이터선(62)과 오버랩되어 데이터선(62)의 단선 또는 단락을 복구하는 데 이용된다. 이에 대해서도 본 실시예의 액정 표시 장치의 화소 불량 복구 방법을 설명하면서 상세히 설명한다.

[0058] 수직부(29)의 폭(W_1)은 데이터선(62)의 폭(W_2)보다 넓게 형성된다. 이에 따라 데이터선(62)의 복구를 용이하게 하고, 수직부(29)의 가장자리는 제2 방향, 예를 들어 세로 방향을 따라 화소 전극(82)과 오버랩되어 백라이트 어셈블리(미도시)로부터 출사된 광이 누설되지 않도록 한다. 즉, 수직부(29)는 이웃하는 한 쌍의 화소 전극(82)과 오버랩된다. 또한 도 3을 참조하면, 수직부(29)의 폭(W_1)은 블랙 매트릭스(120)의 폭(W_3)과 동일하게 형성되어 개구율이 감소되지 않도록 한다.

[0059] 다시 도 1 및 도 2를 참조하면, 게이트 배선(22, 24) 및 스토리지 배선(28, 29)은 알루미늄(Al)과 알루미늄 합금 등 알루미늄 계열의 금속, 은(Ag)과 은 합금 등 은 계열의 금속, 구리(Cu)와 구리 합금 등 구리 계열의 금속, 몰리브덴(Mo)과 몰리브덴 합금 등 몰리브덴 계열의 금속, 크롬(Cr), 티타늄(Ti), 탄탈륨(Ta) 따위로 이루어질 수 있다. 또한, 게이트 배선(22, 24) 및 스토리지 배선(28, 29)은 물리적 성질이 다른 두 개의 도전막(도시하지 않음)을 포함하는 다중막 구조를 가질 수 있다. 한편, 게이트 배선(22, 24) 및 스토리지 배선(28, 29)은 도전성 유기 고분자계 물질인 PEDOT(PolyEthyleneDiOxyThiophene)를 코팅 방법으로 도포하거나 또는 인젝트-프린팅 방법으로 인쇄하여 형성될 수도 있다.

[0060] 제1 절연 기판(10) 위에는 실리콘 산화물(SiOx) 또는 실리콘 질화물(SiNx)등의 무기 절연 물질, BCB(BenzoCycloButene), 아크릴계 물질, 폴리이미드와 같은 유기 절연 물질로 이루어진 게이트 절연막(30)이 게이트 배선(22, 24) 및 스토리지 배선(28, 29)을 덮고 있다.

[0061] 게이트 절연막(30) 상부의 일부에는 수소화 비정질 규소(hydrogenated amorphous silicon), 다결정 규소 또는 도전성 유기물질 등으로 이루어진 액티브층(40)이 형성되어 있다.

[0062] 액티브층(40)은 섬형, 선형 등과 같이 다양한 형상을 가질 수 있으며, 예를 들어 본 실시예에서와 같이 섬형으로 형성된 경우, 액티브층(40)은 게이트 전극(24) 상에서 게이트 전극(24)과 오버랩되며, 후술하는 소스 전극(65), 및 드레인 전극(66) 과 적어도 일부 오버랩된다. 액티브층(40)의 모양은 섬 모양에 한정되지 않고 다양하게 변형될 수 있다. 액티브층(40)이 선형으로 형성되는 경우, 데이터선(62) 아래에 위치하여 게이트 전극(24) 상부까지 연장된 형상을 가질 수 있다.

[0063] 액티브층(40)의 상부에는 실리사이드(silicide) 또는 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 n+ 수소화 비정질 규소 또는 p형 불순물이 도핑되어 있는 ITO 따위의 물질로 만들어진 저항성 접촉층(ohmic contact layer)(55. 56)이 형성될 수 있다. 저항성 접촉층(55, 56)은 쌍(pair)을 이루어 액티브층(40) 위에 위치하여, 후술하는 소스 전극(65) 및 드레인 전극(66)과 액티브층(40)의 접촉 특성을 양호하게 한다. 액티브층(40)과, 액티브층(40) 상부에 형성되는 소스 전극(65) 및 드레인 전극(66)의 접촉 특성이 양호한 경우에는 저항성 접촉층(55, 56)은 생략될 수 있다.

[0064] 액티브층(40) 및 게이트 절연막(30) 위에는 데이터 배선(62, 65, 66, 67)이 형성되어 있다. 데이터 배선(62, 65, 66, 67)은 실질적으로 제2 방향, 예를 들어 주로 세로 방향으로 배열된다. 데이터 배선(62, 65, 66, 67)은 게이트선(22)과 절연되어 교차하여 화소를 정의하는 데이터선(62), 데이터선(62)으로부터 분지되어 액티브층(40)의 상부까지 연장되어 있는 소스 전극(65), 소스 전극(65)과 분리되어 대향하는 드레인 전극(66)을 포함한다.

[0065] 데이터선(62)은 세로 방향으로 배열되어 게이트선(22)과 교차하며, 데이터 신호를 인가받는다.

[0066] 소스 전극(65)은 데이터선(62)으로부터 분지되어 'J'자 형상을 가질 수 있으며, 액티브층(40)과 적어도 일부 오버랩된다.

[0067] 드레인 전극(66)의 일단은 'J'자 형상인 소스 전극(65)의 오목한 부위에 위치하며, 액티브층(40)과 적어도 일부 오버랩된다.

[0068] 한편, 드레인 전극(66)의 일단으로부터 연장되어 화소 전극(82)과 전기적으로 연결되는 드레인 전극 확장부(67)는 드레인 전극(66)보다 폭이 넓게 형성된다. 드레인 전극 확장부(67)는 개구율을 감소시키지 않도록 화소 영역 외부에 형성된다. 드레인 전극(66)의 일단으로부터 드레인 전극(66)에 이르는 부위는 개구율 감소를 최소화하도록 선형으로 형성되어 스토리지 배선(28, 29)의 수평부(28)와 중첩되도록 형성된다. 여기서, 화소 영역이란 게이트 배선(22, 24)과 데이터 배선(62, 65, 66, 67)에 의해 정의되는 영역을 의미한다. 화소 영역은 백라이트 어셈블리로부터 출사된 빛이 통과하는 영역으로 이해될 수 있다. 따라서, 박막 트랜지스터 기판(1)의 화소 영역에 대응하는 컬러필터 기판(도 5의 2 참조)의 컬러필터(도 3의 130 참조) 영역도 화소 영역인 것으로 이해한다.

[0069] 데이터 배선(62, 65, 66, 67)은 크롬, 몰리브덴 계열의 금속, 탄탈륨 및 티타늄 등 내화성 금속으로 이루어질 수 있으며, 내화성 금속 따위의 하부막(미도시)과 그 위에 위치한 저저항 물질 상부막(미도시)으로 이루어진 다층막 구조를 가질 수도 있다. 다층막 구조의 예로는 크롬 하부막과 알루미늄 상부막 또는 알루미늄 하부막과 몰리브덴 상부막의 이중막, 및 몰리브덴막-알루미늄막-몰리브덴막의 삼중막을 들 수 있다.

[0070] 데이터선(62), 드레인 전극(66) 및 노출된 반도체층(40) 위에는 유기 절연막으로 이루어진 보호막(70)이 형성되어 있다. 여기서 보호막(70)은 질화규소 또는 산화규소로 이루어진 무기물, 평탄화 특성이 우수하며 감광성

(photosensitivity)을 가지는 유기물 또는 플라스마 화학 기상 증착(plasma enhanced chemical vapor deposition, PECVD)으로 형성되는 a-Si:C:O, a-Si:O:F 등의 저유전율 절연 물질 등으로 이루어진다. 또한, 보호막(70)은 유기막의 우수한 특성을 살리면서도 노출된 반도체층(40) 부분을 보호하기 위하여 하부 무기막과 상부 유기막의 이중막 구조를 가질 수 있다.

[0071] 보호막(70)에는 드레인 전극 확장부(67)를 드러내는 콘택홀(contact hole)(72)이 형성되어 있다.

[0072] 보호막(70) 위에는 콘택홀(72)을 통하여 드레인 전극(66)과 전기적으로 접속되는 화소 전극(82)이 형성되어 있다. 화소 전극(82)은 일측에 드레인 전극 연결부(82a)가 형성되어 있으며, 이 부위는 콘택홀(72)을 통하여 드레인 전극(66), 구체적으로는 드레인 전극 확장부(67)와 전기적으로 접속되어 드레인 전극(66)을 통해 데이터 전압을 인가받는다. 드레인 전극 연결부(82a)는 개구율이 감소되지 않도록 백라이트 어셈블리로부터 광이 출사되는 화소 영역 외부로 돌출될 수 있다.

[0073] 화소 전극(82)은 ITO(Indium Tin Oxide) 또는 IZO(Indium Zinc Oxide) 등의 투명 도전체 또는 알루미늄 등의 반사성 도전체로 이루어질 수 있다.

[0074] 도 4 및 도 5를 참조하면, 데이터 전압이 인가된 화소 전극(82)은 컬러필터 기판(2)의 공통 전극(140)과 함께 전기장을 생성함으로써 화소 전극(82)과 공통 전극(140) 사이의 액정층(3)의 액정 분자들의 배열을 결정한다.

[0075] 이하, 도 3 내지 도 5를 참조하여, 본 실시예의 액정 표시 장치에 포함되는 컬러필터 기판(2)에 대하여 상세히 설명한다.

[0076] 컬러필터 기판(2)은 제2 절연 기판(100) 아래 면에 형성된 블랙 매트릭스(120), 컬러필터(130), 오버코트막(미도시), 및 공통 전극(140) 등을 포함하며, 박막 트랜지스터 기판(1)과 대향하도록 배치된다.

[0077] 컬러필터 기판(2)의 제2 절연 기판(100)은 내열성 및 투광성을 가진 물질, 예를 들어 투명 유리 또는 플라스틱으로 이루어질 수 있다.

[0078] 본 실시예의 절연 기판(100) 상에는 예를 들어 크롬(Cr) 등의 불투명 물질로 이루어진 블랙 매트릭스(120)가 형성되어 화소 영역을 구획한다.

[0079] 블랙 매트릭스(120)는 제1 방향 및 제2 방향으로 매트릭스 형상으로 배치되며, 제2 방향, 예를 들어 세로 방향의 폭(W_3)은 상술한 바와 같이 스토리지 배선(28, 29)의 수직부(29)의 폭과 실질적으로 동일하다.

[0080] 블랙 매트릭스(120)에 의해 구획된 화소 영역에는 순차적으로 적색, 녹색, 청색의 컬러필터(130)가 형성되어 있다. 컬러필터(130)는 서로 다른 컬러의 빛을 투과시키는 물질로 이루어져, 특정한 파장대의 빛만을 통과시키는 역할을 한다.

[0081] 컬러필터(130)는 스트라이프(stripe), 모자이크(mosaic) 및 델타(delta) 형상 등으로 배치될 수 있으나, 본 실시예에서는 스트라이프 형상의 컬러필터(130)를 예로 들어 설명한다. 스트라이프 형상의 컬러필터(130)는 제2 방향 예를 들어 세로 방향으로 동일한 컬러의 컬러필터(130)가 배치된다. 즉, 제1 방향, 예를 들어 가로 방향으로 임의의 n 번째(단, n은 자연수) 컬러필터는 적색 컬러필터일 수 있고, n+1 번째 컬러필터는 녹색 컬러필터일 수 있으며, n+2 번째 컬러필터는 청색 컬러필터일 수 있다.

[0082] 컬러필터(130) 위에는 유기 물질로 이루어진 오버코트막이 형성되어 있다. 오버코트막의 위에는 ITO 또는 IZO 등의 투명한 도전 물질로 이루어진 공통 전극(140)이 형성되어 있다. 또한, 도시하지는 않았으나, 화소 전극(82) 상에는 박막 트랜지스터 기판(1)과 일정 간격을 유지하기 위한 스페이서가 형성될 수 있으며, 스페이서에 의해 유지되는 간격에 액정층(3)이 개재된다.

[0083] 이하, 도 6 내지 도 8을 참조하여, 본 실시예의 액정 표시 장치에 화소 불량이 발생한 경우 불량 화소를 복구하는 방법에 대하여 상세히 설명한다. 도 6은 도 1의 박막 트랜지스터 기판의 데이터선에 단선 발생시 이의 복구 방법을 나타낸 개략도이다. 도 7은 도 1의 박막 트랜지스터 기판의 데이터선에 단락 발생시 이의 복구 방법을 나타낸 개략도이다. 도 8은 도 1의 박막 트랜지스터 기판의 화소 전극에 단락 발생시 이의 복구 방법을 나타낸 개략도이다.

[0084] 먼저, 도 1 및 도 2에서 설명한 바와 같은 박막 트랜지스터 기판(1)을 제공한다. 이 경우 박막 트랜지스터 기판(1)은 다수의 배선들 및 전극들로 이루어져 있으므로, 이러한 배선들에 단선이 발생하거나, 배선들 상호간 또는 배선들과 전극들 사이에 단락이 발생할 수 있다.

[0085] 구체적으로 도 6에 나타낸 바와 같이, 데이터선(62)에 단선 부위(O_1)가 발생되면, 단선된 데이터선(62)과 연결된 모든 화소가 작동하지 않는다.

[0086] 이러한 화소 불량을 복구하기 위해, 단선 부위(O_1)를 중심으로 그 양측에 대응하는 데이터선(62) 및 스토리지 배선(28, 29)을 도통시키도록 레이저빔을 조사하여 레이저 단락 부위(LS_1, LS_2)를 형성한다. 레이저빔은 데이터선(62) 및 그 하부에 배치된 스토리지 배선(28, 29)을 일부 녹여서, 레이저 단락 부위(LS_1, LS_2)를 형성하며, 이에 따라 데이터선(62) 및 스토리지 배선(28, 29)이 서로 전기적으로 접속된다. 그 결과, 데이터선(62)을 통해 인가된 신호가 데이터선(62)의 단선 부위(O_1)를 통과하지 않고, 레이저 단락 부위(LS_1, LS_2)를 거쳐 스토리지 배선(28, 29)의 수직부(29)로 우회하는 별도의 전류 통로(current path)를 형성함으로써 불량 화소를 쉽게 복구할 수 있다. 이 경우 예를 들어, 녹색 파장대(약 532㎚)를 가진 레이저빔을 사용할 수 있으며, 스토리지 배선(28, 29)의 수직부(29)와 데이터선(62)을 녹이기 위해 약 0.1-1mJ 의 레이저빔을 인가할 수 있다. 레이저빔 스팟(spot)의 직경은 예를 들어 약 1 - 4 ㎛일 수 있다.

[0087] 그러나, 상술한 단계만을 수행한 경우, 스토리지 배선(28, 29)에는 데이터선(62)을 통해 인가된 데이터 신호가 스토리지 배선(28, 29)에 전달되며, 이는 스토리지 배선(28, 29)에 인가된 스토리지 전압 신호와 간섭을 일으켜, 불량이 발생하지 않은 다른 화소에도 영향을 미칠 수 있으므로, 불량이 발생한 화소의 스토리지 배선(28, 29)을 단선시키는 것이 바람직하다. 구체적으로 스토리지 배선(28, 29)의 수평부(28) 중 화소 전극(82)과 오버랩되지 않는 부분, 즉 절곡부(28a)에 레이저빔을 조사하여 레이저 단선 부위(LC_1, LC_2)를 형성함으로써 스토리지 배선(28, 29)을 단선시킨다. 이 경우 단선된 데이터선(62)의 양측에 인접한 화소 영역의 절곡부(28a) 모두에 레이저 단선 부위(LC_1, LC_2)를 형성한다. 즉, 하나의 데이터선(62)이 단선된 경우 레이저 단선 부위(LC_1, LC_2)는 단선된 데이터선(62) 양측에 위치하는 2개의 절곡부(28a)에 각각 형성시킨다. 화소 전극(82)과 오버랩되지 않는 부분, 즉 절곡부(28a)를 단선시킴으로써, 불량 화소의 복구 과정에서 나타날 수 있는 다른 화소들의 신호 간섭 현상이 방지될 수 있다

[0088] 본 실시예와 같이 레이저빔을 이용하고, 스토리지 배선(28, 29)에 화소 전극(82)과 오버랩되지 않는 절곡부(28a)를 형성함으로써, 단선된 데이터선(62)을 복구하기 위해 CVD(Chemical Vapor Deposition) 방식으로 단선 부분을 연결시키는 경우에 비해, 데이터선(62)이 그 하부에 위치하는 소스 전극(65)과 단락되어 상술한 신호 간섭이 일어나거나, 미세 데이터선(62)의 추가 단선이 발생할 우려를 방지할 수 있다.

[0089] 도 7에 나타낸 바와 같이, 데이터선(62)과 스토리지 배선(28, 29)의 오버랩 면적이 넓으므로 이들이 파티클 등에 의해 단락될 우려가 크다. 데이터선(62)과 스토리지 배선(28, 29) 사이에 단락 부위(S_1)가 발생되면, 단락된 데이터선(62)과 연결된 모든 스토리지 배선(28, 29)에 상술한 신호 간섭이 일어나므로 화소 불량을 야기한다.

[0090] 따라서, 이 경우 스토리지 배선(28, 29)의 수평부(28)에는 화소 전극(82)의 가장자리보다 돌출된 절곡부(28a)가 형성되어 있으므로, 단락된 데이터선(62)의 양측에 인접한 화소 영역의 절곡부(28a)에 레이저 단선 부위(LC_3, LC_4)를 형성할 수 있다. 즉, 하나의 데이터선(62)이 단락된 경우 레이저 단선 부위(LC_3, LC_4)는 단락된 데이터선(62) 양측에 위치하는 2개의 절곡부(28a)에 각각 형성시켜 스토리지 배선(28, 29)과 데이터 배선(62, 65, 66, 67)에 신호 간섭이 발생하는 것을 방지한다.

[0091] 이와 같이 본 실시예의 박막 트랜지스터 기판(1)은 스토리지 배선(28, 29) 중에 절곡부(28a)가 형성되어 이 절곡부(28a)가 화소 전극(82)의 가장자리보다 돌출되어 있으므로, 데이터선(62)과 스토리지 배선(28, 29)의 수직부(29)가 단락된 경우 단락 부위(S_1)에 인접한 스토리지 배선(28, 29)의 수평부(28)에 레이저 단선 부위(LC_3, LC_4)를 용이하게 형성할 수 있다. 이에 따라 단락된 데이터선(62)에 의한 화소 불량을 용이하게 복구할 수 있다.

[0092] 도 8에 나타낸 바와 같이, 파티클 등에 의해 스토리지 배선(28, 29)과 화소 전극(82) 사이에 단락 부위(S_2)가 발생되면, 화소 전극(82)에 원하지 않는 스토리지 전압이 인가되어 화소 불량이 야기된다.

[0093] 이 경우 스토리지 배선(28, 29)의 수평부(28)에는 화소 전극(82)의 가장자리보다 돌출된 절곡부(28a)가 형성되어 있으므로, 단락된 스토리지 배선(28, 29)의 양측에 인접한 화소 영역의 절곡부(28a)에 레이저 단선 부위(LC_5, LC_6)를 형성할 수 있다. 즉, 하나의 스토리지 배선(28, 29)이 단락된 경우 레이저 단선 부위(LC_5, LC_6)는

단락된 스토리지 배선(28, 29) 양측에 위치하는 2개의 절곡부(28a)에 각각 형성시킨다. 이에 따라 단락된 스토리지 배선(28, 29)에 연결된 모든 화소에 불량이 야기되는 것을 방지할 수 있다.

[0094] 본 실시예의 박막 트랜지스터 기판(1)은 스토리지 배선(28, 29) 중에 절곡부(28a)가 형성되어 이 절곡부(28a)가 화소 전극(82)의 가장자리보다 돌출되어 있으므로, 화소 전극(82)과 스토리지 배선(28, 29)이 단락된 경우 스토리지 배선(28, 29)에 레이저 단선 부위(LC_5, LC_6)를 형성할 수 있다. 이에 따라 단락된 스토리지 배선(28, 29)에 연결된 모든 화소에 불량이 야기되는 것을 방지할 수 있다. 이러한 불량 화소 복구 방법은, 불량이 발생한 화소 전극(82)에 레이저빔을 조사하여 화소 전극(82)과 게이트선(22)을 단락시켜 불량 화소를 오프(off)시키지 않고도 불량 화소를 복구할 수 있다.

[0095] 이하, 도 9 및 도 10을 참조하여, 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 상세히 설명한다. 도 9는 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치에 포함되는 박막 트랜지스터 기판의 배치도이다. 도 10은 도 9의 박막 트랜지스터 기판을 C-C'선을 따라 자른 단면도이다.

[0096] 설명의 편의상, 이전 실시예의 도면에 나타낸 각 부재와 동일 기능을 갖는 부재는 동일 부호로 나타내고, 따라서 그 설명은 생략하거나 간략화한다. 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 도 9 및 도 10에 나타낸 바와 같이, 본 발명의 이전 실시예에 따른 액정 표시 장치와 다음을 제외하고는 기본적으로 동일한 구조를 갖는다. 즉, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치는 인접 화소의 스토리지 배선(28, 29)들을 서로 전기적으로 접속시키는 브릿지 전극(84)을 더 포함한다.

[0097] 본 실시예의 스토리지 배선(28, 29)의 수직부(29) 말단에는 돌출부(29a)가 형성되어 있다. 돌출부(29a)는 화소 전극(82')측으로 돌출되어 있어 인접 화소 영역의 스토리지 배선(28, 29)의 절곡부(28a)와 수직선 상에 위치한다.

[0098] 브릿지 전극(84)은 게이트 배선(22, 24)을 중심으로 이웃하는 한 쌍의 스토리지 배선(28, 29)을 전기적으로 접속한다. 구체적으로 브릿지 전극(84)은 이웃하는 한 쌍의 스토리지 배선(28, 29) 중 어느 하나의 수평부(28)와 한 쌍의 스토리지 배선(28, 29) 중 다른 하나의 수직부(29)를 전기적으로 접속한다. 브릿지 전극(84)은 브릿지 전극 콘택홀(74, 76)에 의해 스토리지 배선(28, 29)의 절곡부(28a)와 돌출부(29a)를 전기적으로 연결시킨다. 이에 따라 스토리지 배선(28, 29)들이 브릿지 전극(84)에 의해 서로 전기적으로 접속되므로, 화소 불량을 복구하기 위해 어느 일부분의 스토리지 배선(28, 29)을 단선시키더라도 다른 화소에 신호 지연이 야기되는 것을 방지할 수 있다. 이에 대하여는 이후에 설명한다.

[0099] 브릿지 전극(84)은 브릿지 전극(84)에 인접한 화소 전극(82')과 실질적으로 동일한 물질로 이루어지고 실질적으로 동일한 층에 형성된다. 구체적으로 이러한 화소 전극(82')이 ITO 또는 IZO 등과 같은 투명 도전성 물질로 이루어진 경우 브릿지 전극(84)도 ITO 또는 IZO전극으로 이루어질 수 있다.

[0100] 브릿지 전극(84)은 모든 화소 영역마다 형성될 수 있다. 다시 말해서, 화소 영역은 대응하는 컬러필터(도 3의 130 참조)의 종류에 따라 적색 화소 영역, 녹색 화소 영역 또는 청색 화소 영역으로 정의되고, 브릿지 전극(84)은 이러한 화소 영역 모두에 형성될 수 있다. 브릿지 전극(84)이 형성된 화소 영역의 화소 전극(82')은 브릿지 전극(84)이 형성되지 않은 화소 영역의 화소 전극(82)에 비해 면적이 좁을 수 있다. 즉, 브릿지 전극(84)이 형성된 화소 영역의 화소 전극(82')은 브릿지 전극(84)과 전기적으로 접속되지 않도록 모퉁이의 일부가 절단되어 브릿지 전극(84)과 이격된다. 브릿지 전극(84)은 모든 화소 영역마다 형성될 수도 있지만, 상술한 화소 영역들 중 어느 두 화소 영역에만 형성되거나, 어느 하나의 화소 영역에만 형성될 수 있다. 어느 하나의 화소 영역은 휘도 기여분이 최소인 청색 화소 영역일 수 있다. 브릿지 전극(84)이 휘도 기여분이 최소인 청색 화소 영역마다 형성됨으로써 브릿지 전극(84) 형성에 따른 휘도 감소를 최소화할 수 있으며, 컬러필터 기판(도 3의 2 참조)에 형성되는 스페이서가 브릿지 전극(84)에 대응하는 부분에 형성되어 스페이서에 의한 개구율 감소도 방지할 수 있다.

[0101] 이하 도 11 내지 도 14를 참조하여, 본 실시예의 액정 표시 장치에 화소 불량이 발생한 경우 불량 화소를 복구하는 방법에 대하여 상세히 설명한다. 도 11은 도 9의 박막 트랜지스터 기판의 데이터선에 단선 발생시 이의 복구 방법을 나타낸 개략도이다. 도 12는 도 9의 박막 트랜지스터 기판의 데이터선에 단락 발생시 이의 복구 방법을 나타낸 개략도이다. 도 13은 도 9의 박막 트랜지스터 기판의 화소 전극에 단락 발생시 이의 복구 방법을 나타낸 개략도이다. 도 14는 도 9의 박막 트랜지스터 기판의 스토리지 배선에 단선 발생시 브릿지 전극의 역할을 나타낸 개략도이다.

[0102] 먼저, 도 9 및 도 10에서 설명한 바와 같은 브릿지 전극(84)이 형성된 박막 트랜지스터 기판(1')을 제공한다.

[0103] 도 11에 나타낸 바와 같이, 데이터선(62)에 단선 부위(O_1')가 발생되면, 화소 불량이 발생하며 이를 복구하기 위해, 단선 부위(O_1')를 중심으로 그 양측에 대응하는 데이터선(62) 및 스토리지 배선(28, 29)의 수직부(29)에 레이저빔을 조사하여 레이저 단락 부위(LS_1', LS_2')를 형성하여 데이터선(62)과 스토리지 배선(28, 29)을 서로 도통시키고, 단선된 데이터선(62)의 양측에 인접한 스토리지 배선(28, 29)의 절곡부(28a)에 레이저빔을 조사하여 레이저 단선 부위(LC_1', LC_2')를 형성한다. 가로 방향으로 연결된 스토리지 배선(28, 29)은 동일한 스토리지 전압 신호를 인가받으므로, 어느 하나의 화소 영역의 스토리지 배선(28, 29)에 레이저 단선 부위(LC_1', LC_2')가 존재하면 이후의 화소 영역에는 제1 방향으로 연결된 스토리지 배선(28, 29)의 스토리지 전압 신호가 전달되지 않는다. 그러나, 레이저 단선 부위(LC_1', LC_2')를 포함하는 스토리지 배선(28, 29)은 바로 다음 행(row)에 배치된 스토리지 배선(28, 29)과 브릿지 전극(84)에 의해 전기적으로 접속되어 있어 다음 행에 배치된 스토리지 배선(28, 29)으로부터 스토리지 전압 신호를 인가받으므로, 레이저 단선 부위(LC_1', LC_2')가 존재하는 스토리지 배선(28, 29)에 연결된 화소 영역 전체에 신호 지연이 발생하는 것을 방지할 수 있다.

[0104] 도 12에 나타낸 바와 같이, 데이터선(62)과 스토리지 배선(28, 29) 사이에 단락 부위(S_1')가 발생되면, 단락된 데이터선(62)과 연결된 모든 스토리지 배선(28, 29)에 신호 간섭이 일어나므로 화소 불량을 야기할 수 있다. 이러한 화소 불량을 복구하기 위해 단락된 데이터선(62) 양측에 위치하는 2개의 절곡부(28a)에 레이저 단선 부위(LC_3', LC_4')를 각각 형성시켜 스토리지 배선(28, 29)과 데이터 배선(62, 65, 66, 67)에 신호 간섭이 발생하는 것을 방지한다. 브릿지 전극(84)에 의해 스토리지 배선(28, 29)들이 서로 전기적으로 접속되어 있으므로, 어느 하나의 화소 영역에 레이저 단선 부위(LC_3', LC_4')가 존재하더라도 그 화소 영역 이후의 다른 화소 영역에 신호 지연이 야기되지 않음은 도 11에서 설명한 바와 같다.

[0105] 도 13에 나타낸 바와 같이, 스토리지 배선(28, 29)과 화소 전극(82') 사이에 단락 부위(S_2')가 발생한 경우, 단락된 스토리지 배선(28, 29)의 양측에 인접한 화소 영역의 절곡부(28a)에 레이저 단선 부위(LC_5', LC_6')를 형성한다. 브릿지 전극(84)에 의해 스토리지 배선(28, 29)들이 서로 전기적으로 접속되어 있으므로, 어느 하나의 화소 영역에 레이저 단선 부위(LC_5', LC_6')가 존재하더라도 그 화소 영역 이후의 다른 화소 영역에 신호 지연이 야기되지 않음은 도 11에서 설명한 바와 같다.

[0106] 도 14에 나타낸 바와 같이, 스토리지 배선(28, 29), 예를 들어 수평부(28)에 단선 부위(O_2')가 발생한 경우, 단선 부위(O_2')가 존재하는 화소 영역에는 신호 지연이 일어나지만, 브릿지 전극(84)에 의해 n번째 행의 스토리지 배선(28, 29)과 n+1번째 행의 스토리지 배선(28, 29)이 서로 전기적으로 접속되어 있으므로, n번째 행의 스토리지 배선(28, 29)에 n+1번째 행의 스토리지 배선(28, 29)에 인가된 스토리지 전압 신호가 전달된다. 따라서, n번째 행의 어느 화소 영역에 단선 부위(O_2')가 존재하더라도, 동일한 행의 다른 화소 영역에 스토리지 전압 신호가 전달되지 않는 신호 지연이 야기되지 않는다.

[0107] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예 및 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

발명의 효과

[0108] 상술한 바와 같이 본 발명의 실시예들에 따른 액정 표시 장치 및 그의 불량 화소 복구 방법에 의하면, 다음과 같은 효과가 하나 혹은 그 이상 있다.

[0109] 첫째, 데이터선이 단선되어 불량 화소가 발생하더라도 스토리지 배선의 절곡부 및 브릿지 전극을 이용하여 이를 안전하고 용이하게 복구할 수 있다.

[0110] 둘째, 스토리지 배선, 및 데이터선 또는 화소 전극이 단락되어 불량 화소가 발생하더라도 스토리지 배선의 절곡부 및 브릿지 전극을 이용하여 이를 안전하고 용이하게 복구할 수 있다.

[0111] 셋째, 스토리지 배선이 단선되더라도, 브릿지 전극이 단선된 스토리지 배선을 다른 행에 위치하는 스토리지 배

선과 전기적으로 접속시키므로, 단선 부위가 존재하는 스토리지 배선에 신호 지연이 야기되지 않는다.

도면의 간단한 설명

[0001] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치에 포함되는 박막 트랜지스터 기판의 배치도이다.

[0002] 도 2는 도 1의 박막 트랜지스터 기판을 A-A'선을 따라 자른 단면도이다.

[0003] 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치에 포함되는 컬러필터 기판의 배치도이다.

[0004] 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 배치도이다.

[0005] 도 5는 도 4의 액정 표시 장치를 B-B'선을 따라 자른 단면도이다.

[0006] 도 6은 도 1의 박막 트랜지스터 기판의 데이터선에 단선 발생시 이의 복구 방법을 나타낸 개략도이다.

[0007] 도 7은 도 1의 박막 트랜지스터 기판의 데이터선에 단락 발생시 이의 복구 방법을 나타낸 개략도이다.

[0008] 도 8은 도 1의 박막 트랜지스터 기판의 화소 전극에 단락 발생시 이의 복구 방법을 나타낸 개략도이다.

[0009] 도 9는 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치에 포함되는 박막 트랜지스터 기판의 배치도이다.

[0010] 도 10은 도 9의 박막 트랜지스터 기판을 C-C'선을 따라 자른 단면도이다.

[0011] 도 11은 도 9의 박막 트랜지스터 기판의 데이터선에 단선 발생시 이의 복구 방법을 나타낸 개략도이다.

[0012] 도 12는 도 9의 박막 트랜지스터 기판의 데이터선에 단락 발생시 이의 복구 방법을 나타낸 개략도이다.

[0013] 도 13은 도 9의 박막 트랜지스터 기판의 화소 전극에 단락 발생시 이의 복구 방법을 나타낸 개략도이다.

[0014] 도 14는 도 9의 박막 트랜지스터 기판의 스토리지 배선에 단선 발생시 브릿지 전극의 역할을 나타낸 개략도이다.

[0015] (도면의 주요부분에 대한 부호의 설명)

[0016] 1: 박막 트랜지스터 기판 2: 컬러필터 기판

[0017] 3: 액정층 10: 제1 절연 기판

[0018] 22: 게이트선 24: 게이트 전극

[0019] 28: 수평부 28a: 절곡부

[0020] 29: 수직부 29a: 돌출부

[0021] 30: 게이트 절연막 40: 액티브층

[0022] 55, 56: 저항성 접촉층 62: 데이터선

[0023] 65: 소스 전극 66: 드레인 전극

[0024] 67: 드레인 전극 확장부 70: 보호막

[0025] 72: 콘택홀 74, 76: 브릿지 전극 콘택홀

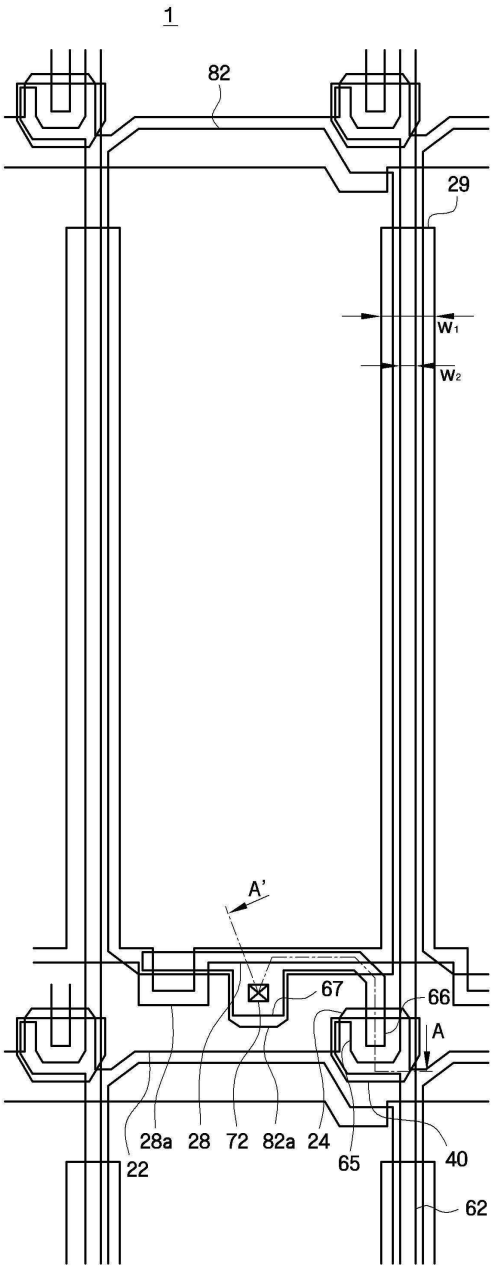
[0026] 82, 82': 화소 전극 84: 브릿지 전극

[0027] 100: 제2 절연 기판 120: 블랙 매트릭스

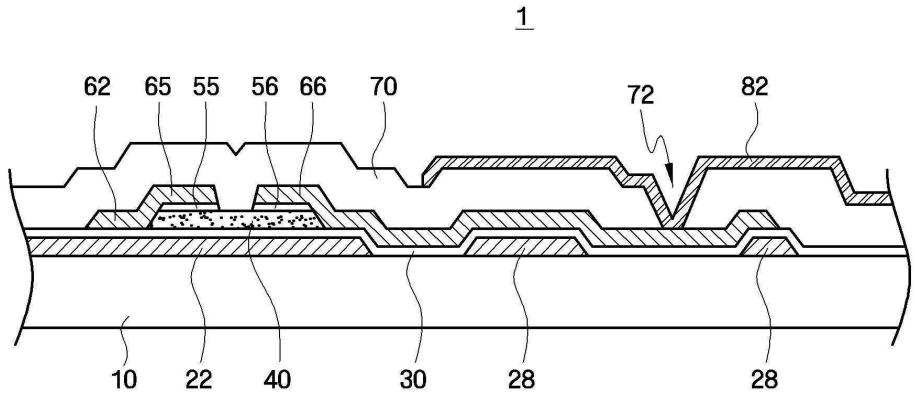
[0028] 130: 컬러필터 140: 공통 전극

도면

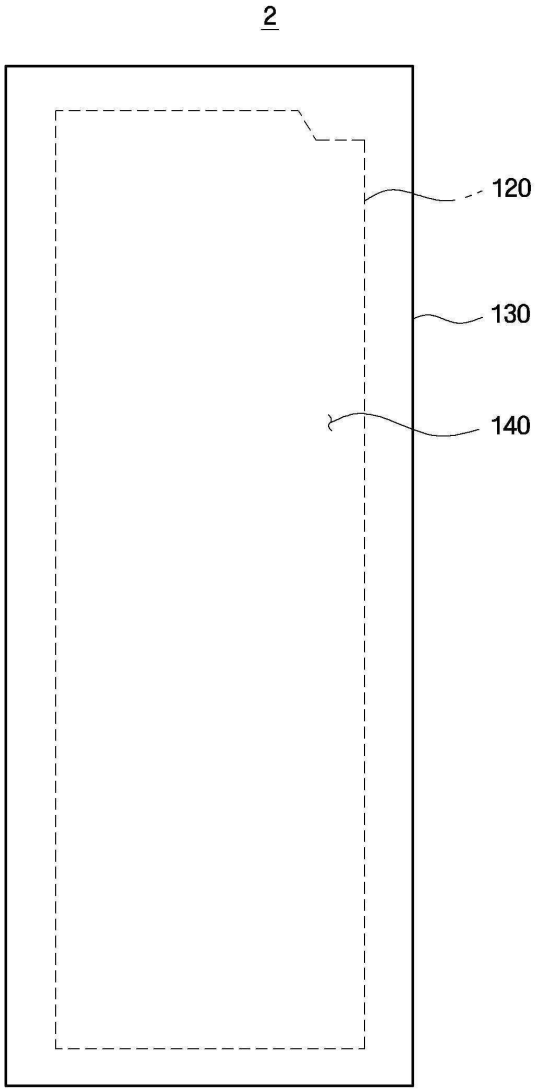
도면1



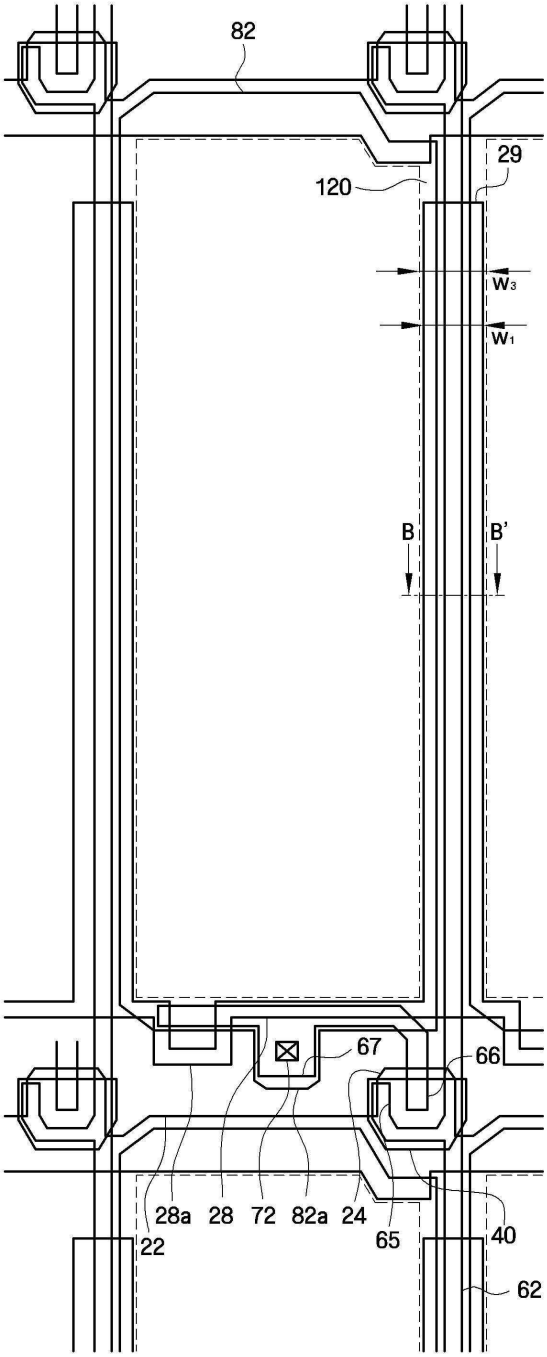
도면2



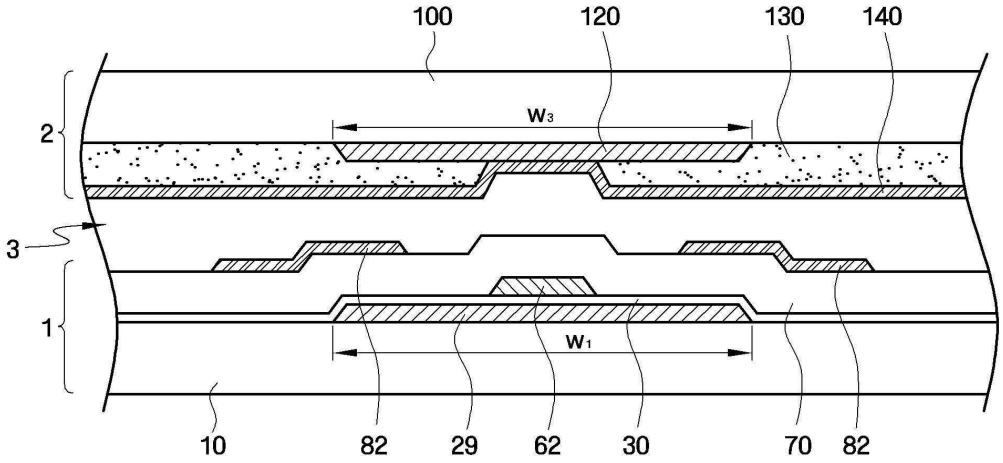
도면3



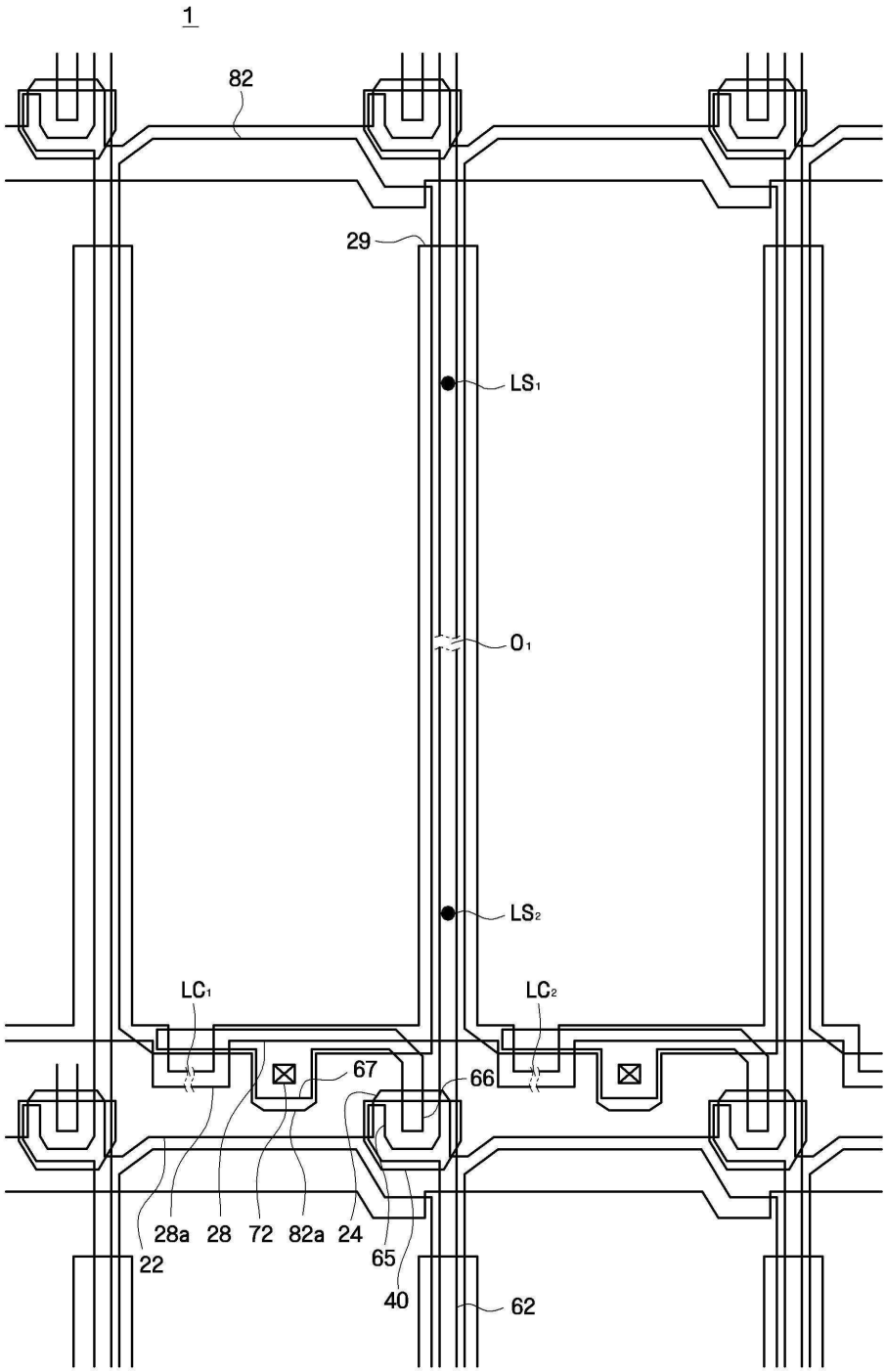
도면4



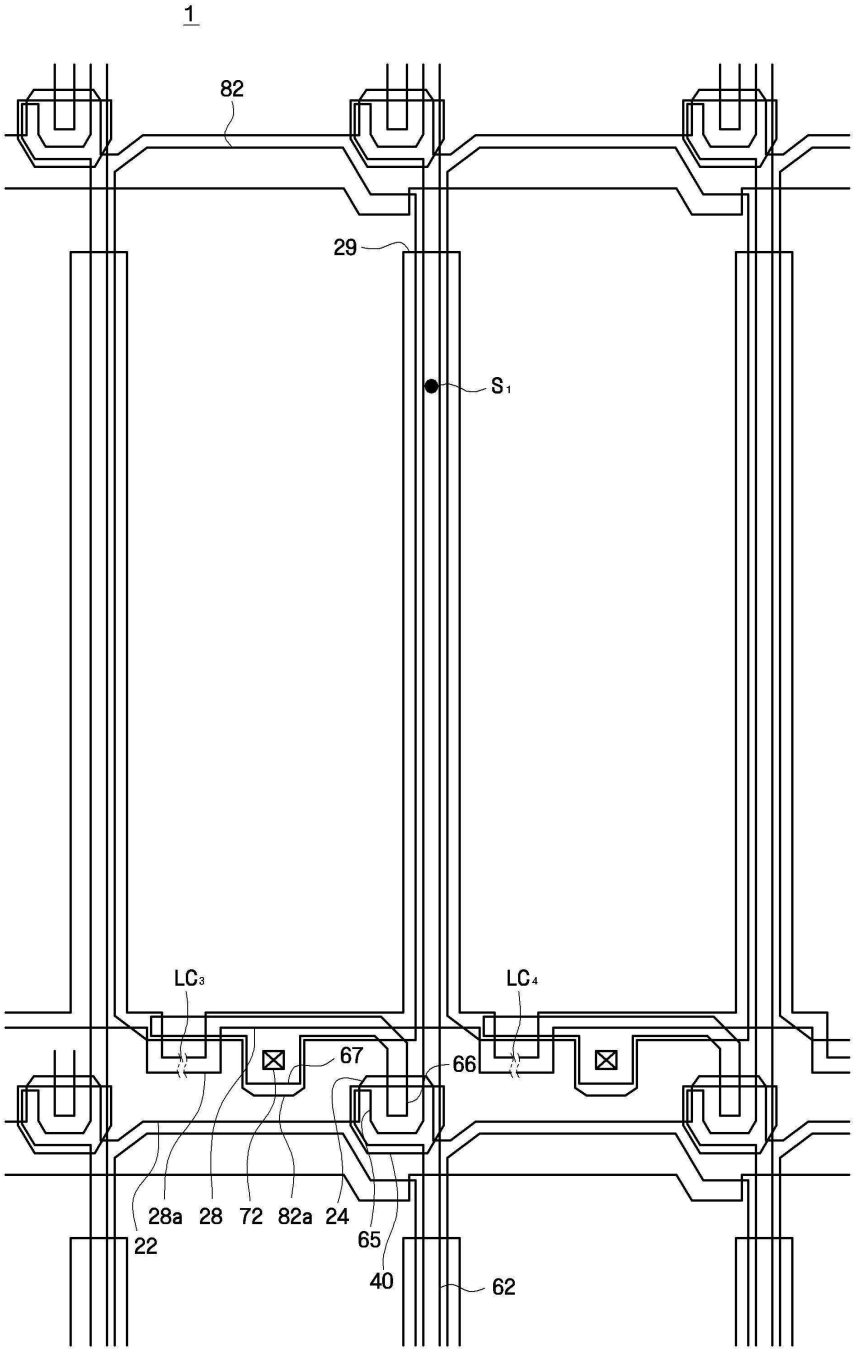
도면5



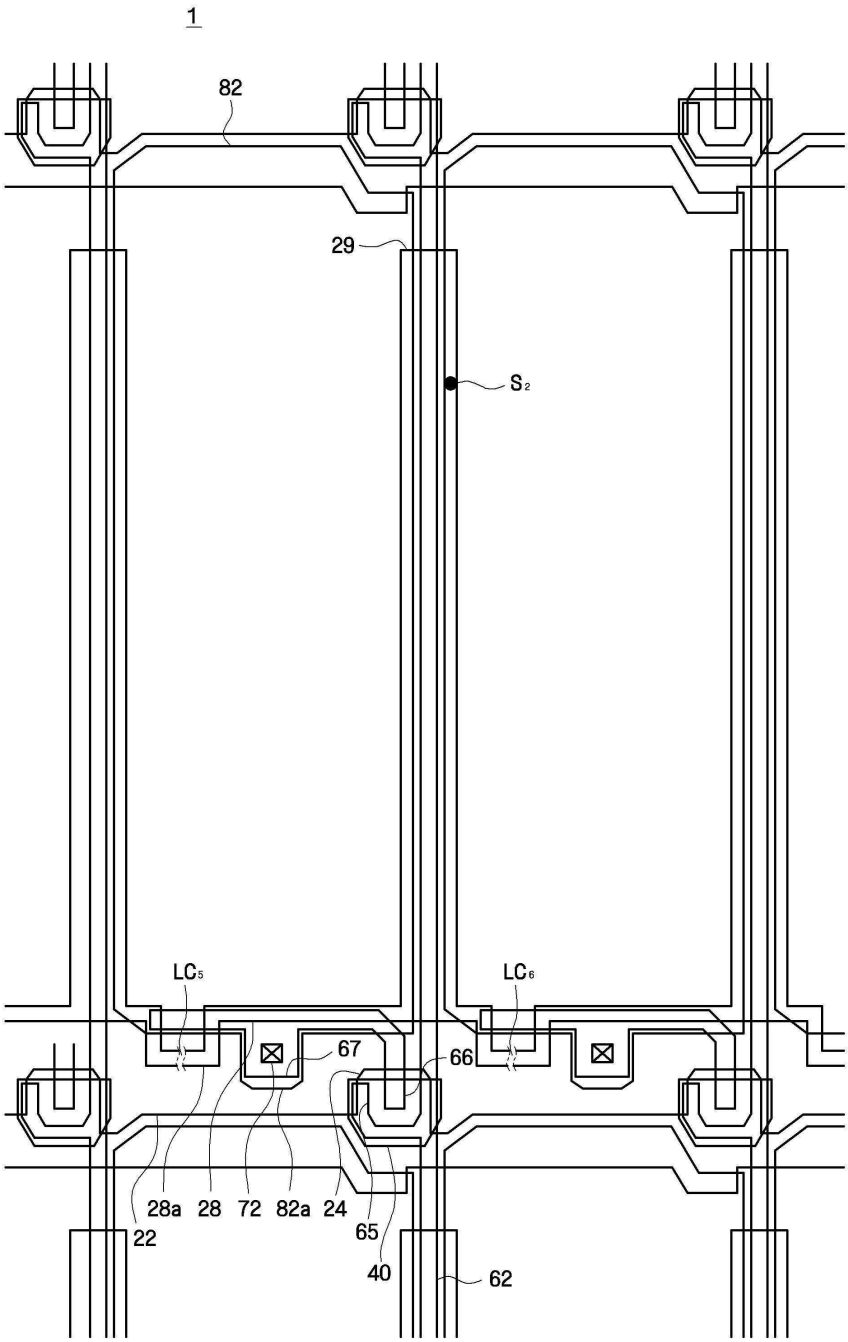
도면6



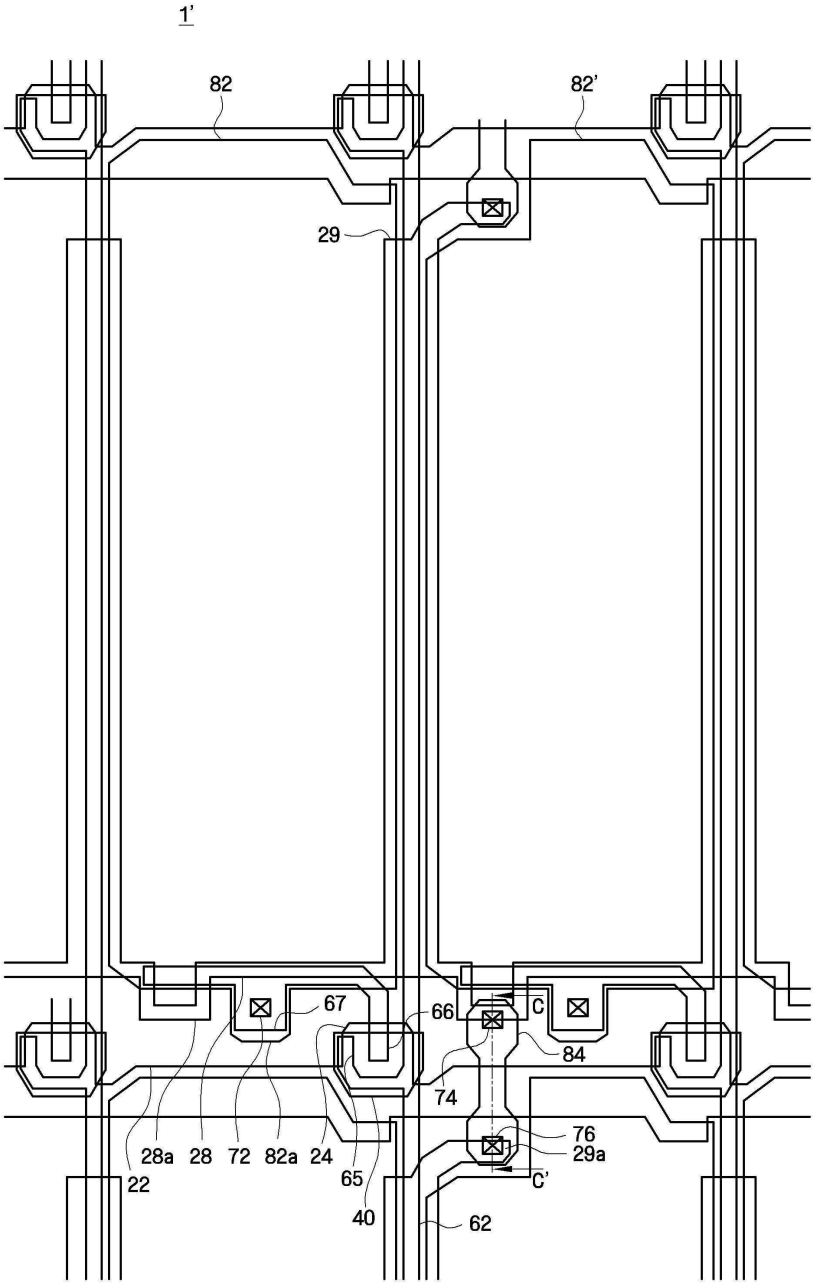
도면7



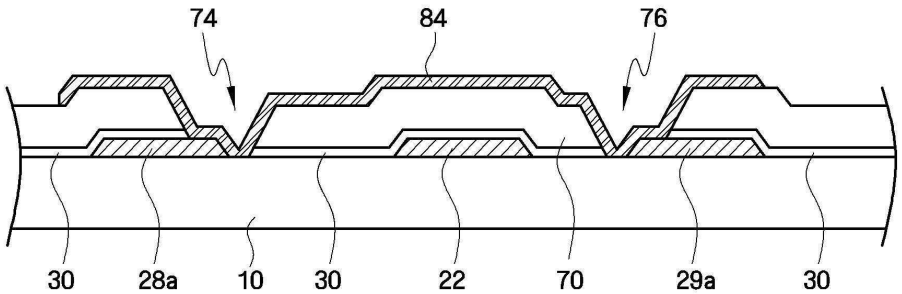
도면8



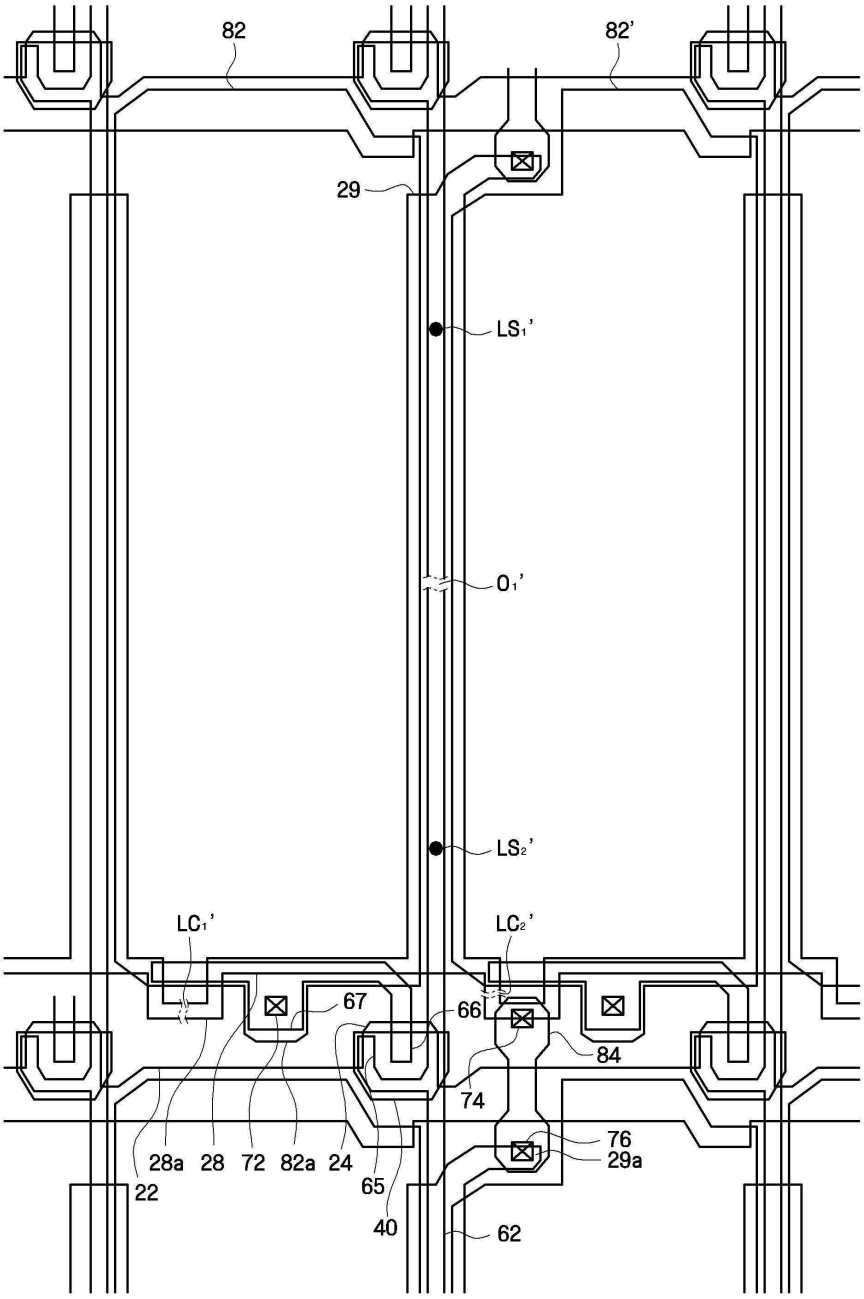
도면9


1'
82
82'
29
67
66
C
84
74
76
29a
C'
28a
28
72
82a
24
65
40
62
22

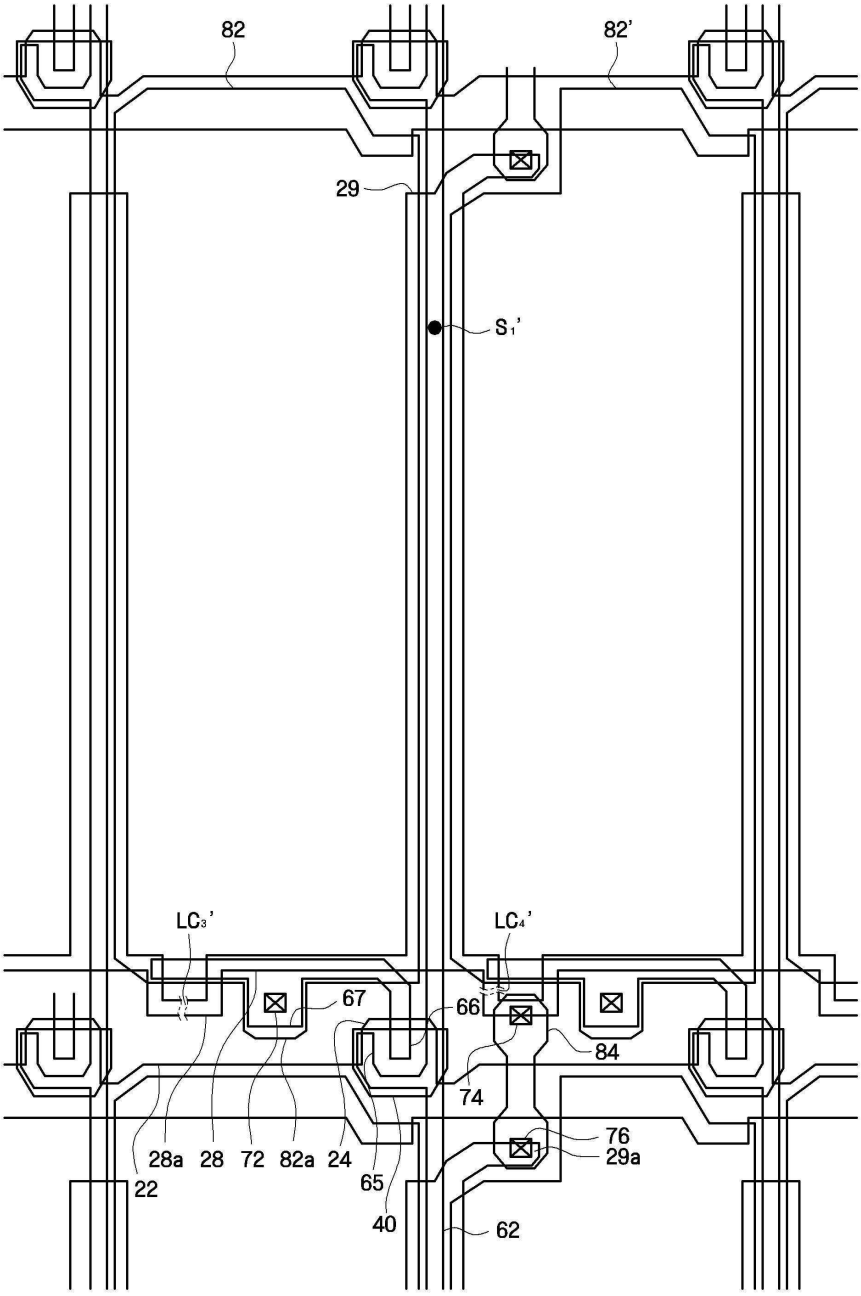
도면10


74
84
76
30
28a
10
30
22
70
29a
30

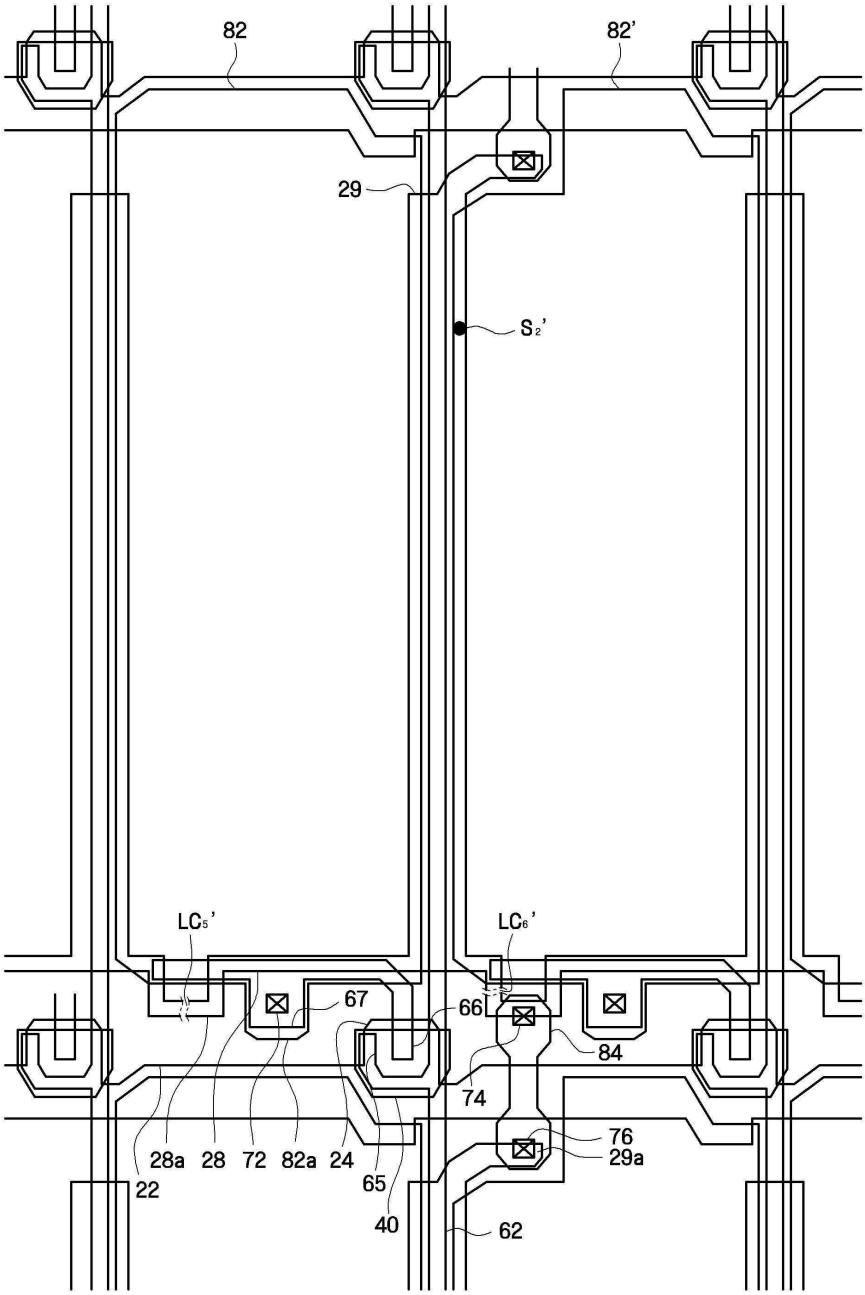
도면11


82
82'
29
LS1'
O1'
LS2'
LC1'
LC2'
67
66
84
74
76
29a
28a
28
72
82a
24
65
40
62
22

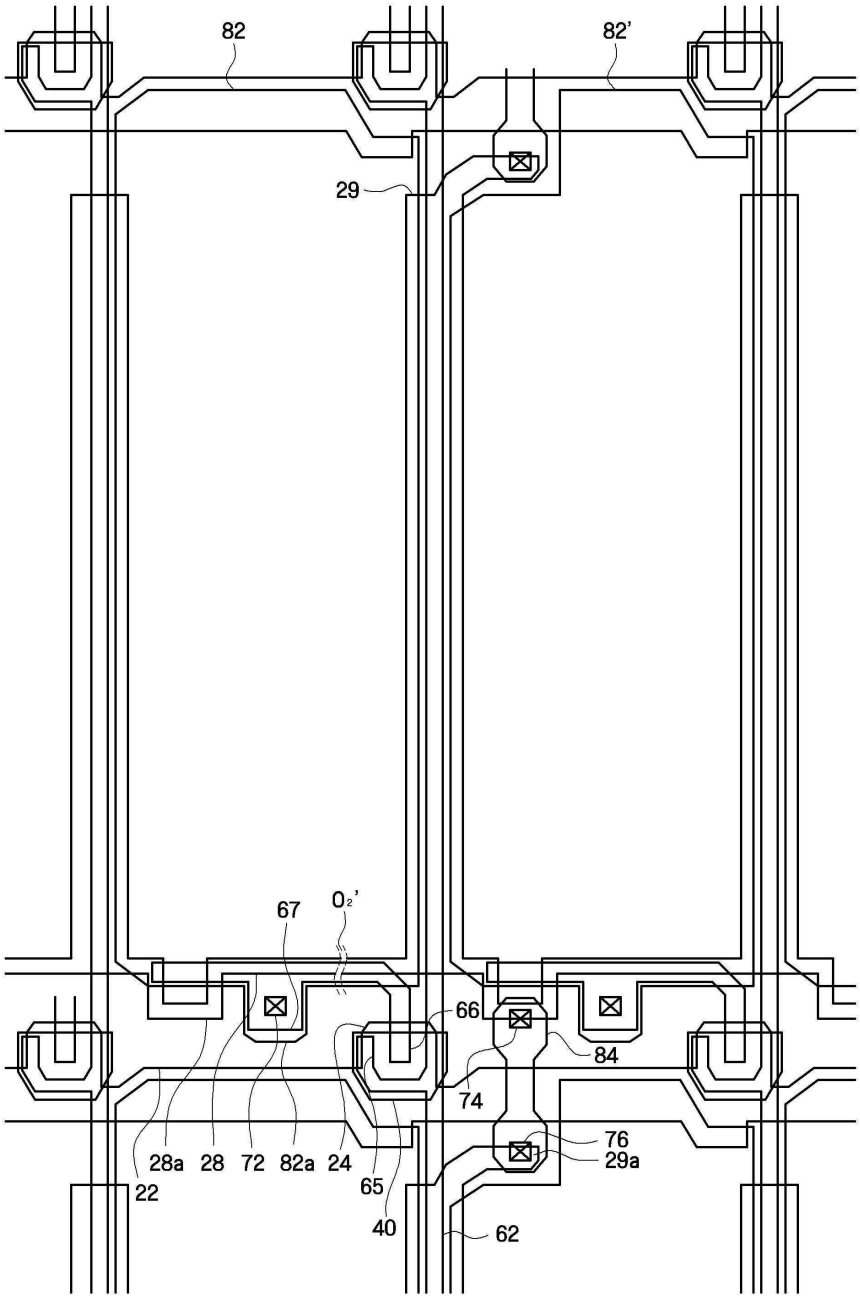
도면12



도면13



도면14



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 제8항, 3째줄

【변경전】

상기 데이터선 및

【변경후】

상기 데이터 배선 및

专利名称(译)	标题：液晶显示装置及其坏像素恢复方法		
公开(公告)号	KR101306239B1	公开(公告)日	2013-09-17
申请号	KR1020060108410	申请日	2006-11-03
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	CHANG JONG WOONG 장종웅 KANG SHIN TACK 강신택		
发明人	장종웅 강신택		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F G02F1/13 G02F1/1368		
CPC分类号	G02F1/136259 G02F2001/136263 G02F1/136213 G02F1/133345 G02F1/136286 G02F1/1368 G02F1/1309 G02F1/13624 H01L27/1244 H01L29/41733 H01L29/78603		
其他公开文献	KR1020080040440A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种液晶显示装置及其坏像素的修复方法，其中可以有效且容易地修复坏像素，包括第一绝缘基板，栅极布线和在第一方向上基本上彼此平行布置的存储布线。第一绝缘基板，以绝缘方式与栅极和存储布线交叉并且基本上沿第二方向布置的数据布线，以及形成在由栅极和数据布线限定的像素区域上的像素电极。存储布线包括：水平部分，基本上沿第一方向布置，并且其至少一部分不与像素电极重叠;以及垂直部分，基本上在第二方向上从水平部分分支并与数据布线重叠。