



(19) 대한민국특허청(KR)
 (12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년10월02일
 (11) 등록번호 10-1187207
 (24) 등록일자 2012년09월25일

- (51) 국제특허분류(Int. C1.)
G02F 1/136 (2006.01) *G02F 1/1343* (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2005-0071332
 (22) 출원일자 2005년08월04일
 심사청구일자 2010년08월04일
 (65) 공개번호 10-2007-0016559
 (43) 공개일자 2007년02월08일
 (56) 선행기술조사문현
 KR1020040057694 A*
 JP2002023135 A*
 JP11101967 A*
 JP2003108102 A*
- *는 심사관에 의하여 인용된 문현
- (73) 특허권자
삼성디스플레이 주식회사
 경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
- (72) 발명자
채종철
 서울특별시 마포구 독막로42길 2, LG자이아파트
 106동 1902호 (염리동)
박철우
 경기도 수원시 영통구 동탄원천로1109번길 37,
 한국1차 아파트 102동 601호 (매탄동)
 (뒷면에 계속)
- (74) 대리인
팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 16 항

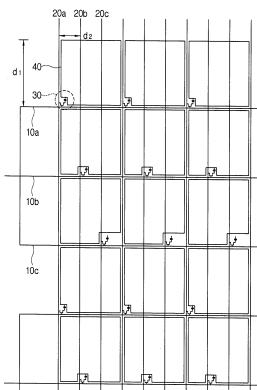
심사관 : 임동재

(54) 발명의 명칭 디스플레이장치

(57) 요 약

본 발명은 디스플레이장치에 관한 것이다. 본 발명에 따른 디스플레이장치는 행렬 형태로 배열되는 복수의 화소와; 적어도 둘 이상의 행에 배열된 상기 화소에 동일한 게이트 신호를 인가하는 복수의 게이트선과; 상기 게이터선과 교차하며, 상기 동일한 게이트 신호를 인가받는 상기 화소에 각각 연결되어 있는 데이터선과; 상기 게이트선과 상기 데이터선의 교차점에 마련되어 있는 박막트랜지스터와; 상기 화소에 삼색광을 공급하며, 상기 삼색광을 한 프레임을 주기로 순차적으로 공급하는 광원부를 포함한다. 이에 의해 화소의 충전율이 향상되는 디스플레이장치가 제공된다.

대 표 도 - 도1



(72) 발명자

신경주

경기 용인시 기흥읍 보라리 289-12 삼정선비마을
102-504

오준학

서울특별시 관악구 대학20길 27, 105동 205호 (신
림동, 현대아파트)

특허청구의 범위

청구항 1

행렬 형태로 배열되는 복수의 화소와;

적어도 둘 이상의 행에 배열된 상기 화소에 동일한 게이트 신호를 인가하는 복수의 게이트선과;

상기 게이트선과 교차하여 형성되어 있으며, 상기 화소를 통과하는 데이터선과;

상기 게이트선과 상기 데이터선의 교차점에 형성되는 박막트랜지스터와;

상기 화소에 적어도 둘 이상의 서로 다른 광을 한 프레임을 주기로 순차적으로 공급하는 광원부를 포함하고,

상기 각 화소는 상기 박막 트랜지스터에 연결되어 있는 화소 전극을 포함하고, 상기 데이터선은 상기 화소 전극과 부분적으로 겹치며, 상기 화소는 상기 데이터선을 사이에 두고 분리된 상기 화소 전극을 연결하기 위한 적어도 하나 이상의 브릿지 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 디스플레이장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 화소에 상기 동일한 게이트 신호를 인가하는 상기 복수의 게이트선은 서로 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 디스플레이장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 동일한 게이트 신호를 인가받는 상기 화소의 행의 수는 세 개인 것을 특징으로 하는 디스플레이장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

하나의 상기 화소에는 복수의 데이터선이 마련되는 것을 특징으로 하는 디스플레이장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 데이터선은 상기 화소에 동일한 게이트 신호를 인가받는 상기 화소의 수 만큼 마련되는 것을 특징으로 하는 디스플레이장치.

청구항 6

제4항에 있어서,

동일한 게이트 신호가 인가되는 상기 데이터선의 연장방향으로 인접한 상기 화소 중 적어도 하나는 서로 상이한 데이터선에 연결되는 것을 특징으로 하는 디스플레이장치.

청구항 7

제4항에 있어서,

동일한 게이트 신호가 인가되는 상기 데이터선의 연장방향으로 인접한 상기 화소는 서로 상이한 데이터선에 연결되는 것을 특징으로 하는 디스플레이장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 화소 중 적어도 일부의 상기 화소는 상기 박막트랜지스터를 포함하는 것을 특징으로 하는 디스플레이장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 박막트랜지스터는 동일한 상기 데이터선에 연결되는 것을 특징으로 하는 디스플레이장치.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 박막트랜지스터는 두 개인 것을 특징으로 하는 디스플레이장치.

청구항 11

제8항 또는 제10항에 있어서,

상기 박막트랜지스터는 상기 데이터선에 대하여 대칭적으로 마련되는 것을 특징으로 하는 디스플레이장치.

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

제1항에 있어서,

상기 게이트선은 상기 화소전극과 겹치지 않는 것을 특징으로 하는 디스플레이장치.

청구항 21

삭제

청구항 22

제1항에 있어서,

상기 데이터선과 상기 화소 사이에는 형성되는 유기막을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 디스플레이장치.

청구항 23

제1항에 있어서,

상기 광은 삼색광이며, 상기 삼색광은 적색, 녹색 및 청색을 포함하는 것을 특징으로 하는 디스플레이장치.

청구항 24

제4항에 있어서,

하나의 상기 화소에는 상기 게이트선의 연장방향으로 제1 내지 제3 데이터선이 마련되며,

상기 데이터선의 연장방향으로 인접한 상기 화소는 상기 제1 내지 제3 데이터선에 순차적으로 연결되는 것을 특징으로 하는 디스플레이장치.

청구항 25

제24항에 있어서,

상기 데이터선에 데이터 신호를 인가하는 데이터 드라이버와 상기 데이터 드라이버를 제어하는 제어부를 더 포함하고,

상기 제어부는 상기 게이트선의 연장방향으로 인접하게 배열된 상기 데이터선에 상이한 극성의 상기 데이터 신호를 인가하도록 상기 데이터 드라이버를 제어하는 것을 특징으로 하는 디스플레이장치.

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

명세서**발명의 상세한 설명****발명의 목적****발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

[0019]

본 발명은 디스플레이장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 필드 시퀀셜 컬러(field sequential color: FSC) 방식 또는 컬러 시퀀셜 디스플레이(color sequential display: CSD) 방식으로 구동되는 디스플레이장치에 관한 것이다.

[0020]

디스플레이장치 중 최근 가장 널리 사용되는 액정표시장치는 박막트랜지스터가 형성되어 있는 박막트랜지스터 기판과 컬러필터층이 형성되어 있는 컬러필터 기판으로 구성된 액정패널을 포함하며, 박막트랜지스터 기판과 컬러필터 기판 사이에는 액정층이 위치하고 있다.

[0021]

일반적으로 액정표시장치의 대부분은 컬러필터 기판에 레드 (R), 그린 (G), 블루(B)의 3원색으로 이루어진 컬러 필터층을 형성하고, 이 컬러 필터층에 투과되는 양을 조절함으로써 원하는 컬러를 디스플레이한다. 액정표시장치는 광원으로부터 조사되는 백색광을 R, G, B 컬러 필터층에 투과시키는데 있어서, R, G, B 컬러 필터층에 투과되는 빛의 양을 조절하여, R, G, B 색을 합성함으로써 원하는 컬러를 디스플레이한다.

[0022]

최근에는, 종래의 하나의 픽셀에 R, G, B 각 색의 독립된 광원을 순차 주기적으로 점등하고, 그 점등 주기에 동기하여 각 화소에 대응하는 색 신호를 가함으로써 풀 컬러의 화상을 얻을 수 있는 3색 광원을 사용하는 필드 시퀀셜 컬러(field sequential color: FSC) 방식의 액정표시장치가 제안되었다. 이러한 방식은 픽셀을 서브 픽셀로 나누지 않으므로 개구율 및 수율 향상에 용이하며, 서브 픽셀마다 필요로 하였던 구동회로의 수를 1/3으로 줄일 수 있는 장점이 있다.

[0023] 다만, FSC 구동의 경우 한 프레임을 형성하기 위하여 3색 광원이 반복되어야 하므로 일반적인 구동 방식보다 3배 이상의 고주파수가 요구된다. 더욱이 표시장치의 대형화가 가속화됨에 따라 게이트선의 수는 점점 증가하며 게이트 온 시간은 점점 줄어든다. 게이트 온 시간이란, 하나의 게이트선에 게이트 온 전압이 인가되는 시간으로 초당 프레임이 반복되는 회수인 표시장치의 주파수와 게이트선의 개수의 곱의 역수에 해당하는 값이다. 게이트 온 시간이 감소할수록 데이터 신호가 화소영역에 충분히 인가되지 않는다. 즉, 충전률이 감소하게 되고, 이로써 전체적인 표시장치의 품질이 저하되는 문제점이 있다. 또한, 하나의 픽셀을 세 개의 서브픽셀로 나누지 않으므로 하나의 박막트랜지스터에 의해 충전되어야 하는 화소의 면적이 넓어지게 되므로 이로 인한 충전률의 감소도 발생한다.

[0024] 이러한 충전률 감소를 방지하기 저저항 배선을 사용하여거나, 박막트랜지스터의 W/L을 증가시키거나 또는 게이트 절연막의 두께를 얇게 하는 방안 등이 논의되고 있으나, 충전률 향상에 대한 문제는 여전히 남아 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

[0025] 따라서, 본 발명의 목적은 화소의 충전율이 향상되는 디스플레이장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

[0026] 상기 목적은, 본 발명에 따라 행렬 형태로 배열되는 복수의 화소와; 적어도 둘 이상의 행에 배열된 상기 화소에 동일한 게이트 신호를 인가하는 복수의 게이트선과; 상기 게이터선과 교차하며, 상기 동일한 게이트 신호를 인가받는 상기 화소에 각각 연결되어 있는 데이터선과; 상기 게이트선과 상기 데이터선의 교차점에 마련되어 있는 박막트랜지스터와; 상기 화소에 삼색광을 공급하며, 상기 삼색광을 한 프레임을 주기로 순차적으로 공급하는 광원부를 포함하는 디스플레이장치에 의해 달성된다.

[0027] 상기 화소에 상기 동일한 게이트 신호를 인가하기 위하여 상기 복수의 게이트선은 서로 연결되어 있는 것이 바람직하다. 연결된 복수의 게이트선으로 하나의 신호가 인가되어, 게이트 패드 및 게이트 드라이버의 수가 감소되는 효과가 있다.

[0028] 상기 동일한 게이트 신호를 인가받는 상기 화소의 행의 수는 세 개이며, 하나의 상기 화소에는 복수의 데이터선이 마련될 수 있다. 동일한 게이트 신호를 인가 받는 화소의 행 수가 세 개이므로 하나의 화소에는 세 개의 데이터선이 마련되어야만 데이터선의 연장 방향으로 인접하게 배열된 화소에 각각 상이한 데이터 신호를 인가할 수 있다.

[0029] 또한, 상기 화소 중 적어도 일부의 상기 화소는 복수의 상기 박막트랜지스터를 포함할 수 있으며, 상기 박막트랜지스터는 두 개 또는 네 개일 수 있다. 화소에 형성되는 박막트랜지스터의 수는 충전률 향상을 위하여 개구율에 영향을 미치지 않는 범위에서 자유롭게 증가 할 수 있다.

[0030] 상기 데이터선은 상기 화소에 동일한 게이트 신호를 인가받는 상기 화소의 수 만큼 마련될 수 있다. 이 경우, 하나의 화소에 중복적인 데이터 전압이 인가되는 것을 방지하기 위하여 동일한 게이트 신호가 인가되는 상기 데이터선의 연장방향으로 인접한 상기 화소 중 적어도 하나는 서로 상이한 데이터선에 연결될 수도 있으며, 또는 동일한 게이트 신호가 인가되는 상기 데이터선의 연장방향으로 인접한 상기 화소는 서로 상이한 데이터선에 연결되는 것이 바람직하다.

[0031] 노광기계의 스캔 방향의 수직한 방향으로 발생하는 Cgs를 보완하기 위하여 박막트랜지스터는 노광기계의 스캔 방향의 수직한 방향으로 형성되는 것이 바람직하며, 이를 위하여 상기 데이터선에 대하여 대칭적으로 형성될 수 있다.

[0032] 상기 화소는 화소전극을 포함하고, 상기 데이터선은 상기 화소를 통과할 수 있다. 상기 데이터선은 상기 화소전극과 부분적으로 겹칠 수 있으며, 이 경우 상기 화소는 상기 데이터선을 사이에 두고 분리된 상기 화소전극을 연결하기 위한 적어도 하나 이상의 브릿지 전극을 더 포함하는 것이 바람직하다.

[0033] 그리고, 각각의 화소전극에는 박막트랜지스터가 연결되어 있으므로 하나의 상기 화소에서 상기 화소에 연결되어 있는 상기 데이터선은 상기 화소전극과 겹치지 않을 수도 있다.

[0034] 상기 화소는 화소전극을 포함하고, 상기 게이트선은 상기 화소를 통과하도록 형성될 수 있으며, 이 경우 상기 화소는 네 개의 상기 박막트랜지스터를 포함할 수 있다. 네 개의 박막트랜지스터가 하나의 화소에 마련되는

경우 상기 박막트랜지스터는 상기 게이트선 및 상기 데이터선에 대하여 대칭적으로 마련되는 것이 Cgs 보완을 위해 바람직하다.

[0035] 화소전극은 게이트선과 이격되도록 형성하는 것이 배선의 접촉을 줄여 크로스 톡을 방지할 수 있으므로, 상기 게이트선은 상기 화소전극과 부분적으로 겹치거나 또는 상기 화소전극과 겹치지 않도록 형성될 수 있다. 이 경우, 상기 화소는 상기 게이트선을 사이에 두고 분리된 상기 화소전극을 연결하기 위한 적어도 하나 이상의 브릿지 전극을 더 포함할 수 있다.

[0036] 상기 데이터선과 상기 화소 사이에는 크로스 톡을 방지하기 위하여 무기막으로 이루어진 보호막 상에 형성된 유기막을 더 포함하는 것이 바람직하다.

[0037] 그리고, 하나의 상기 화소에는 상기 게이트선의 연장방향으로 제1 내지 제3 데이터선이 마련되며, 상기 데이터선의 연장방향으로 인접한 상기 화소는 상기 제1 내지 제3 데이터선에 순차적으로 연결된다. 이 경우, 도트 인버전을 구현하기 위하여 상기 데이터선에 데이터 신호를 인가하는 데이터 드라이버와 상기 데이터 드라이버를 제어하는 제어부를 더 포함하고, 상기 제어부는 상기 게이트선의 연장방향으로 인접하게 배열된 상기 데이터선에 상이한 극성의 상기 데이터 신호를 인가하도록 상기 데이터 드라이버를 제어하는 것이 바람직하다.

[0038] 또는, 상기 데이터선의 연장방향으로 인접한 상기 화소는 상기 제1, 제3 및 제2 데이터선에 순차적으로 연결될 수 있으며, 이 경우 2-도트 인버전을 구현하기 위하여 상기 데이터선에 데이터 신호를 인가하는 데이터 드라이버와 상기 데이터 드라이버를 제어하는 제어부를 더 포함하고, 상기 제어부는 상기 게이트선의 연장방향으로 인접하게 배열된 상기 데이터선에 상이한 극성의 상기 데이터 신호를 인가하도록 상기 데이터 드라이버를 제어하는 하는 것이 바람직하다.

[0039] 이하에서는 첨부도면을 참조하여 본 발명에 대하여 설명한다.

[0040] 여러 실시예에 있어서 동일한 구성요소에 대하여는 동일한 참조번호를 부여하였으며, 동일한 구성요소에 대하여는 제1실시예에서 대표적으로 설명하고 다른 실시예에서는 생략될 수 있다. 본 발명에서는 디스플레이장치 중 액정표시장치를 일례로 설명하지만, 디스플레이장치는 이에 한정되지 않는다.

[0041] 도1및 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정표시장치를 설명하기 위한 것으로 도1은 액정표시장치의 배치도, 도2는 액정표시장치의 단면도이다.

[0042] 도시된 바와 같이 액정표시장치는 복수의 데이터선(20), 테이트선(20)과 교차하여 행렬 형태로 배열된 화소(50)를 형성하는 게이트선(10) 및 게이트선(10)과 데이터선(20)의 교차지점에 마련되어 있는 박막트랜지스터(30)를 포함한다. 또한, 도시하지는 않았지만, 액정표시장치는 게이트선(10) 및 데이터선(20)에 제어신호 및 영상신호를 인가하기 위한 구동부인 게이트 드라이버 및 데이터 드라이버를 더 포함한다.

[0043] 화소(50)는 행렬 형태로 배열되어 있으며, 본 실시예에서는 화소(50)로 정의되는 부분이 화소전극(IT0)으로 이루어져 있다. 다시 말해, 본 발명에서 화소(50)란 하나의 게이트선(10)과 세 개의 데이터선(20a, 20b, 20c)으로 정의되는 하나의 정사각형을 의미하는 것으로 하나의 색을 표현하는 도트(dot)를 일컫는다. 화소전극은 이러한 화소(50)를 구성하는 물리적인 투명전극을 의미한다.

[0044] 세 개의 게이트선(10a, 10b, 10c)은 그 일측 단부가 연결되어 있으며, 게이트 드라이버로부터 게이트선(10)에 제공되는 하나의 게이트 신호는 세 개의 게이트선(10a, 10b, 10c)에 동시에 인가된다. 즉, 하나의 게이트 신호로 세 개의 게이트선(10a, 10b, 10c)을 구동시킬 수 있기 때문에 하나의 게이트 온 시간 동안 세 개의 행에 해당하는 화소(50)를 활성화시킬 수 있다.

[0045] 종래의 액정표시장치의 경우 게이트 드라이버로부터 인가된 게이트 신호는 하나의 게이트선에 인가되고, 하나의 행에 배치된 화소를 구동시킨다. 필드 시퀀셜 컬러(field sequential color: FSC) 구동의 경우 일반적인 구동방식과는 달리 R, G, B 각 색에 대한 광을 순차적으로 조사해야만 하나의 프레임이 완성된다. 다시 말하면, FSC 구동의 경우 사용자에게 인식되는 초당 프레임 반복회수보다 3배 더 많은 게이트 신호가 인가되어야 하나의 프레임을 완성할 수 있다. 예컨대 사용자가 60Hz로 인식하기 위해서는 적어도 초당 프레임 반복회수는 180회 이상이 되어야 한다. 이러한 상황을 고려하여 해상도가 1280*1024 인 디스플레이 장치에서 사용자 인식 주파수60Hz로 구동하는 디스플레이장치의 게이트 온 시간을 계산하면 $1/(사용자에게 보여지는 초당 프레임 반복횟수 * 게이트선의 수 * 3)$ 이 되며, 즉 $1/(60*1024*3) = 5.425\mu s$ 이다.

[0046] 이에 반하여, 본 발명의 일 실시예과 같이 게이트선(10a, 10b, 10c)의 단부를 세 개씩 연결하여 게이트 신호를 인가하게 되면 게이트 온 시간은 종래 게이트 온 시간의 세 배인 $16.275\mu s$ 가 된다. 게이트 온 시간이 증가

함으로써 화소(50)에 데이터 신호가 인가되어 충전될 수 있는 시간이 길어지기 때문에 충전율이 개선된다. 또한, 게이트 신호가 인가되는 실질적인 게이트선(10)의 수가 1/3으로 줄어들게 되어 게이트 패드부 및 게이트 드라이버 역시 1/3로 절감할 수 있다.

[0047] 본 실시예에서 단부가 연결된 게이트선(10)의 수는 세 개이지만, 이는 하나의 예시에 불과하며 그 이상도 가능하다. 더욱이 디스플레이 장치의 대형화, 고주파수화에 따라 게이트 온 시간 부족에서 발생하는 충전율 개선에 대한 요구는 점점 증가하고 있다. FSC 구동 방식 뿐만 아니라, 블랙 화면을 생성하는 임펄시브(impulsive) 구동의 경우에도 사용자에게 보여지는 초당 프레임 반복 회수 보다 2배 이상 빠르게 게이트선이 구동되어야 하므로 복수의 게이트선으로 하나의 게이트 신호를 동시에 인가할 수 있는 본 발명의 구성이 적용될 수 있다.

[0048] 데이터선(20)은 게이트선(10)과 교차하여 행렬 형태의 화소(50)를 형성하며, 동일한 게이트 신호를 인가받는 하나의 화소(50)에 각각 연결되어 있다. 하나의 화소(50)는 대략 d1의 길이를 갖는 정사각형이며, 세 개의 데이터선(20a, 20b, 20c) 중 두 개(20b, 20c)는 d1의 1/3씩 구획하는 위치에 배열되어 화소(50)를 통과하며, 나머지 하나(20a)는 화소(50)의 가장자리에 배치된다. 세 개의 데이터선(20a, 20b, 20c)에 의해 화소(50)의 한변은 약 d2의 길이로 구획된다.

[0049] 데이터선(20)의 연장 방향으로 인접한 화소(50)는 세 개의 데이터선(20a, 20b, 20c)과 하나 씩 연결되어 있다. 세 개의 행에 배열된 화소(50)에 동일한 게이트 신호가 인가되므로 데이터선(20)의 연장 방향으로 인접한 화소(50)에 다른 데이터 신호를 인가하기 위하여 상기와 같은 데이터선(20a, 20b, 20c)의 배열이 필요하다. 즉, 데이터선(20)의 연장 방향으로 인접한 화소(50)에 동일한 데이터 신호가 중복되게 인가되지 않도록 하기 위하여 세 개의 게이트선(10a, 10b, 10c)과 세 개의 데이터선(20a, 20b, 20c)의 교차점에 위치한 박막트랜지스터(30) 중 하나씩을 화소(50)에 연결한다. 첫 번째 데이터선(20a)로부터 전달된 데이터 신호는 첫 번째 게이트선(10a)에 의해 구동되는 첫 번째 행에 마련된 화소(50)에 인가되고, 두 번째 데이터선(20b)로부터 전달된 데이터 신호는 두 번째 게이트선(10b)에 의해 구동되는 두 번째 행에 마련된 화소(50)에 인가되고, 세 번째 데이터선(20c) 역시 세 번째 게이트선(10c)에 의해 구동되는 화소(50)에 인가된다. 이런 방식으로 서로 상이한 데이터 신호가 개별적인 화소(50)에 전달된다.

[0050] 하나의 화소(50)에 마련된 데이터선(20)의 수는 게이트선(10)의 연장 방향으로 인접한 화소(50)에 동일한 게이트 신호를 인가받는 화소(50)의 행 수 즉, 단부가 연결된 게이트선(10)의 수에 대응되며, 게이트선(10)이 많이 연결될수록 화소(50)에 마련되는 데이터선(20)의 수는 많아 진다. 상술한 바와 같이 세 개 이상의 게이트선(10) 단부가 연결되는 것도 가능하다. FSC 구동의 경우 컬러필터를 사용하지 않기 때문에 하나의 화소(50)는 일반적인 액정표시장치의 화소보다 약 3배 정도 크다. 따라서, 화소(50)에 3개의 데이터선(20)이 마련된다 하여도 개구율에서 큰 차이가 있는 것은 아니다.

[0051] 박막트랜지스터(30)는 게이트선(10)으로부터 인가되는 게이트 신호와 데이터 선(20)으로부터 인가되는 데이터 신호를 화소(50)에 전달한다. 도 1에 도시된 바와 같이 열 방향으로 배열된 인접한 박막트랜지스터(30)는 서로 다른 데이터선(20a, 20b, 20c)에 연결되어 있다. 박막트랜지스터(30)의 이러한 배열로 인해 데이터선(20)의 연장 방향으로 인접한 화소(50)는 서로 다른 데이터선(20a, 20b, 20c)에 연결되는 결과를 가져온다.

[0052] 데이터선(20)과 화소(50)사이에는, 다시 말해 데이터선(20)을 포함하는 데이터 금속층과 화소(50)를 형성하는 화소전극 사이에는 무기물로 이루어진 보호막(미도시)이 마련되어 있는 것이 일반적이다. 금속이 연속적으로 적층되는 경우, 금속 간에는 소정의 전기적 용량이 발생할 수 있다. 이는 데이터 신호간에 간섭을 일으키는 크로스 톡(cross-talk)이 유발시킬 수 있는데 하나의 화소(50)에 복수의 데이터선(20)이 마련되는 경우 그 현상이 가중될 수 있다. 따라서, 데이터선(20)과 화소(50) 사이에는 무기막의 보호막 이외에 유기막을 더 포함할 수도 있다.

[0053] 도 2를 참조하여 본 실시예에 따른 액정표시장치의 단면도를 설명하겠다.

[0054] 도시된 바와 같이, 액정표시장치는 제1기판(100), 제2기판(200) 및 양 기판(100, 200) 사이에 주입되어 있는 액정층(300)을 포함하는 액정패널과, 액정패널의 배면에 위치하여 액정패널에 빛을 제공하는 광원부(500), 광조절부재(500) 및 액정패널과 광원부(500)를 지지, 수용하는 샤프(600)를 포함한다.

[0055] 액정패널은 도1의 화소(50) 및 박막트랜지스터(30)가 형성되어 있는 제1기판(100)과, 제1기판(100)과 대면하고 있으며 블랙 매트릭스, 백색 필터 및 공통전극을 포함하는 제2기판(200), 양 기판(100, 200)을 접합시키며 셀갭(cell gap)을 형성하는 실런트, 양 기판(100, 200)과 실런트 사이에 위치하는 액정층(300)을 포함한다.

액정패널은 액정층(300)의 배열을 조정하여 화면을 형성하지만 비발광소자이기 때문에 배면에 위치한 LED(520)와 같은 광원으로부터 빛을 공급 받아야 한다. 제1기판(100)의 일측에는 구동신호 인가를 위한 구동부가 마련되어 있다. 구동부는 연성인쇄회로기판(FPC, 110), 연성 인쇄회로기판(110)에 장착되어 있는 구동칩(120), 연성인쇄회로기판(110)의 타측에 연결되어 있는 회로기판(PCB, 130)을 포함한다. 도시된 구동부는 COF(chip on film) 방식을 나타낸 것이며, TCP(Tape Carrier Package), COG(Chip On Glass) 등 공지의 다른 방식도 가능하다. 또한 구동부가 배선형성과정에서 제1기판(100)에 형성되는 것도 가능하다.

[0056] 액정패널의 배면에 위치하는 광조절부재(400)는 확산판(410), 프리즘필름(420) 및 보호필름(430)을 포함할 수 있다.

[0057] 확산판(410)은 베이스판과 베이스판에 형성된 구슬 모양의 비드를 포함하는 코팅층으로 이루어져 있다. 확산판(410)은 LED(520)에서 공급된 빛을 확산시켜 휘도를 균일하게 한다.

[0058] 프리즘필름(420)은 상부면에 삼각기둥 모양의 프리즘이 일정한 배열을 갖고 형성되어 있다. 프리즘필름(420)은 확산판(410)에서 확산된 빛을 상부의 액정패널의 배치 평면에 수직한 방향으로 집광하는 역할을 수행한다. 프리즘필름(420)은 통상 2장이 사용되며 각 프리즘필름(420)에 형성된 마이크로 프리즘은 소정을 각도를 이루고 있다. 프리즘필름(420)을 통과한 빛은 거의 대부분 수직하게 진행되어 균일한 휘도 분포를 제공하게 된다. 필요에 따라 프리즘 필름(420)과 함께 반사편광필름을 사용할 수 있으며, 프리즘 필름(420) 없이 반사편광필름만을 사용하는 것도 가능하다.

[0059] 가장 상부에 위치하는 보호필름(430)은 스크래치에 약한 프리즘필름(32)을 보호한다.

[0060] LED(520)가 실장되어 있지 않은 LED 회로기판(510) 상에는 반사판(530)이 마련되어 있다. 반사판(530)에는 LED(520)의 배치에 대응하는 LED 수용구가 마련되어 있다.

[0061] LED(520)는 빛을 발생시키는 침(미도시)을 비롯한 대부분이 반사판(530)보다 높게 위치한다. 반사판(530)은 하부로 입사되는 빛을 반사시켜 확산판(410)으로 공급하는 역할을 한다. 반사판(530)은 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET)나 폴리카보네이트(PC)로 만들어질 수 있으며 은이나 알루미늄이 코팅되어 있을 수도 있다. 또한 반사판(530)은 LED(520)에서 발생하는 강한 열에 의해 움이 발생하지 않도록 다소 두껍게 마련될 수 있다.

[0062] LED(520)는 LED 회로기판(510)에 실장되어 있으며 액정패널의 배면 전체에 걸쳐 배치되어 있다. LED(520)는 삼색광을 내는 적색 LED, 청색LED 및 녹색LED의 집합으로 구성되어 있으며, 삼색광을 한 프레임을 주기로 순차적으로 액정패널에 공급한다.

[0063] 광원부(500)는 본 실시예에 따른 액정표시장치처럼 액정패널의 아래에서 광을 제공하는 직하형일 수도 있으며, 액정패널의 측면에서 광을 제공하는 에지형 역시 가능하다.

[0064] 도3은 본 발명의 제2실시예에 따른 화소를 나타내는 도면으로, 화소(50)에 마련되어 있는 박막트랜지스터(30)를 제외하고, 도1과 동일한 구성을 가진다.

[0065] FSC 구동 방식을 택하고 있는 액정표시장치에서는 충전률 향상을 위하여 박막트랜지스터의 W/L을 기존 대비 3배 이상으로 증가시켜야 하는데 채널의 길이가 길어짐에 따라 채널 사이에 단락이 발생할 문제점과 Cgs가 증가하여 킥 백 전압이 증가하는 단점이 존재한다. 따라서, 본 실시예에서는 데이터선(20)에 박막트랜지스터(30)를 병렬로 추가하여 배치한다. 이로 인해 전체적인 채널의 길이가 길어져 충전율이 향상되는 효과가 있다. 또한, 복수의 박막트랜지스터를 구비함으로써 어느 하나의 박막트랜지스터에 불량이 발생한다 하여도 여분의 박막트랜지스터가 구비되어 있기 때문에 화소(50)의 불량률이 감소한다.

[0066] 도시된 바와 같이, 화소(50)를 통과하는 데이터선(20b, 20c)에는 데이터선(20b, 20c)을 중심으로 두 개의 박막트랜지스터(30a, 30b)가 연결되어 있다. 두 개의 박막트랜지스터(30a, 30b)는 동일한 데이터 신호를 인가받아 하나의 화소(50)에 전달하므로 박막트랜지스터(30) 하나가 마련되었을 때보다 화소(50)의 충전률이 개선될 수 있다.

[0067] 도4는 본 발명의 제3실시예에 따른 화소를 나타내는 도면이다.

[0068] 제2실시예에 따르면, 화소(50)의 가장자리에 배치된 데이터선(20a)에 연결된 첫 번째 행의 화소(50)는 두 개의 박막트랜지스터(30a, 30b)를 구비하고 있는 두 번째 및 세 번째 화소(50)와는 달리 공간적 제약으로 인해 두 개의 박막트랜지스터를 포함할 수 없다. 이처럼 하나의 화소(50)가 포함하는 박막트랜지스터의 수가 상이하여 데이터 신호가 인가되는 환경이 달라진다면 충전률 편차로 인하여 적절한 화상이 구현될 수 없는 문제점

이 발생할 수 있다. 따라서, 본 실시예는 이를 개선하기 위한 화소(50)를 나타낸다.

[0069] 도시된 바와 같이 하나의 화소(50)는 하나의 게이트선(10)과 세 개의 데이터선(21a, 21b, 21c) 및 두 개의 박막트랜지스터(30a, 30b)를 포함한다. 데이터선(21a, 21b, 21c)은 하나의 화소(50)를 세 부분으로 나누었다고 가정하였을 때 세 부분의 가운데를 통과하는 형상으로 마련된다. 즉, 각 데이터선(21a, 21b, 21c)은 길이 d2 쪽 세 부분으로 구획된 영역의 가운데 위치하고, 데이터선(21a, 21b, 21c)에 대칭적으로 두 개씩의 박막트랜지스터(30a, 30b)가 연결되어 있다. 이러한 구성을 통해 제2실시예에서 모든 화소(50)의 전기적 환경이 동일하지 못했던 단점을 보완할 수 있으며, 첫 번째 행에 배열된 화소(50)의 충전률도 개선되는 효과가 있다.

[0070] 세 번째 데이터선(21c)에 연결된 박막트랜지스터(30a, 30b)를 좀 더 구체적으로 살펴보겠다. 두 개의 박막트랜지스터(30a, 30b)는 데이터선(21c)을 사이에 두고 동일한 디자인으로 대칭적으로 마련된다. 박막트랜지스터(30)는 게이트선(10c)의 일부인 게이트 전극(31), 데이터선(20c)에서 분지되어 U자 형상을 갖는 드레인 전극(33), 드레인 전극(33)과 이격되어 화소(50)와 연결되어 있는 소스전극(35)을 포함한다. 게이트 전극(31) 상에는 반도체층(37)이 형성되어 있어 게이트 전극(31)에 인가되는 게이트 신호에 따라 데이터 신호를 드레인 전극(33)으로부터 소스 전극(35)으로 전달한다. 소스 전극(35)은 접촉구(39)를 통해 화소(50)와 전기적, 물리적으로 연결되어 있다.

[0071] 만약, 액정표시장치의 게이트선(10) 및 데이터선(20)을 형성하는 단계에 사용되는 노광기계의 스캔 방향(I)이 데이터선(21c)의 연장 방향이라면, 각 배선의 오배열(mis-align)에 대한 불량은 스캔 방향(I)의 수직 방향(II)에서 발생할 가능성이 높다. 배선의 오배열로 인하여 드레인 전극(33) 및 소스 전극(35)의 위치의 변동이 발생하면 박막트랜지스터(30) 간의 Cgs의 편차가 유발될 수 있는데, 배선의 오배열이 발생할 수 있는 방향(II)으로 복수의 박막트랜지스터(30)를 마련할 경우 이러한 Cgs의 편차가 서로 보완되는 효과가 있다. 따라서, 배선의 오배열에 의한 Cgs의 편차를 보완하기 위하여 노광기계의 스캔 방향(I)과 수직 방향(II)으로 U자 형상의 채널을 형성하는 것이 바람직하다.

[0072] 도5는 본 발명의 제4실시예에 따른 화소를 나타내는 도면이며, 상술한 다른 실시예에 따른 화소(50)와는 달리 화소전극(40)은 화소(50)와 동일하지 않으며 하나의 화소(50)를 구성하는 화소전극(40)은 데이터선(21)을 사이에 두고 서로 이격되어 네 부분(40a, 40b, 40c, 40d)으로 나누어진다. 데이터선(21a, 21b, 21c)은 화소전극(40)과 부분적으로 겹쳐있으며, 나누어진 화소전극(40a, 40b, 40c, 40d) 사이에는 브릿지 전극(41a, 41b, 41c)이 형성되어 있다.

[0073] 브릿지 전극(41a, 41b, 41c)은 화소전극(40)과 동일한 투명전극으로 이루어 지는 것이 바람직하며, 그 수는 하나의 데이터선(21) 상에 복 수개로 마련될 수 있다.

[0074] 브릿지 전극(41a, 41b, 41c)을 제외하고 데이터선(21a, 21b, 21c)의 상부에는 화소전극(40)을 형성하지 않음으로써 데이터선(21a, 21b, 21c)에 의한 로드를 감소시킬 수 있다. 데이터선(21)의 로드 감소는 개구률 측면에서는 부정적이지만, Cgs 감소로 인하여 충전율이 증가되는 효과가 있다.

[0075] 다른 실시예에 따르면, 화소(50)에 연결되어 있는 데이터선(21), 예컨대 첫 번째 화소(50)에 연결되어 있는 첫 번째 데이터선(21a)은 화소전극(40)과 겹치지 않을 수 있다. 이것은 데이터선(21a)의 상부에는 화소전극(40a, 40b)을 연결하는 브릿지 전극(41a)을 형성하지 않을 수 있다는 것을 의미한다. 화소전극(40a, 40b) 사이를 연결하지 않아도, 데이터선(21a)에 연결된 박막트랜지스터(30a, 30b)에 의해 데이터 신호가 전달될 수 있기 때문이다.

[0076] 도 6은 본 발명의 제5실시예에 따른 화소를 나타내는 도면으로, 도시된 바와 같이 게이트선(11)이 화소(50)를 통과하고 있으며, 하나의 화소(50)에는 네 개의 박막트랜지스터(30c, 30d, 30e, 30f)가 형성되어 있다. 복수의 박막트랜지스터(30c, 30d, 30e, 30f)는 게이트선(11) 및 데이터선(21)에 대칭적으로 마련된다. 박막트랜지스터(30)의 개수가 증가할수록 전체 채널의 길이가 증가하여 충전률이 향상된다.

[0077] 박막트랜지스터(30)를 보다 상세히 도시한 도6의 하단을 참조하면, 본 실시예에 따른 박막트랜지스터(30)는 도4에 도시된 제3실시예에 따른 박막트랜지스터(30)와 비교하였을 때 채널형성 모양이 상이한 것을 알 수 있다. 본 실시예에 따른 채널은 제3실시예와는 반대로 U형상이 데이터선(21c)의 연장 방향과 나란하다. 노광기계의 스캔 방향(III)이 게이트선(11c)의 연장 방향과 나란한 경우 배선의 오배열이 발생할 수 있는 방향(IV)은 데이터선(21c)의 연장 방향이다. 따라서, Cgs의 편차를 보완하기 위하여 박막트랜지스터(30)의 채널의 U자 형상은 노광기계의 스캔 방향(III)과 수직 방향(IV)으로 형성하는 것이 바람직하다.

[0078] 물론, 채널의 U자 형성 방향은 본 실시예에 한정되는 것은 아니며, 노광기계의 스캔 방향에 따라 가변적이다.

- [0079] 도7은 본 발명의 제6실시예에 따른 화소를 나타내는 도면으로, 도6과는 상이하게 게이트선(11)은 화소전극(40)과 겹치지 않는다.
- [0080] 화소전극(40)은 두 개의 화소전극(40e, 40f)으로 분리되어 각각 두 개씩의 박막트랜지스터(30c 및 30d, 30e 및 30f)로부터 데이터 신호를 인가 받는다. 게이트선(11)에 이격 되도록 화소전극(40)을 형성하는 것을 데이터선(21)과 화소(50)를 이격시켜 형성한 것과 동일한 이유이며, 이처럼 금속층을 서로 이격되도록 배치함으로써 크로스 톱을 감소시킬 수 있다.
- [0081] 화소전극(40e, 40f) 각각에 연결된 두 개의 박막트랜지스터(30c 및 30d, 30e 및 30f)에 의해 화소(50)에는 동일한 데이터 신호가 인가되므로 화소전극(40e, 40f)이 완전히 분리되어도 화소(50)를 구동하는 것에는 문제가 발생하지 않는다.
- [0082] 다른 실시예에 따르면, 게이트선(11)을 사이에 두고 분리된 화소전극(40e, 40f)은 부분적으로 게이트선(11)과 연결될 수 있다. 화소전극(40e, 40f) 사이는 브릿지 전극 등으로 연결되는 것이 가능하며, 이런 경우 화소전극(40)의 면적이 증가하여 개구율이 향상되는 효과가 있다.
- [0083] 도 8는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 디스플레이장치의 구동방법을 설명하기 위한 도면이다. 도시된 바와 같이 디스플레이장치는 게이트선(10) 및 데이터선(20) 외에 게이트 드라이버(800), 데이터 드라이버(700) 및 제어부(900)를 더 포함한다.
- [0084] 게이트 드라이버(800)는 게이트선(10)을 구동시키기 위한 여러 가지 제어신호를 게이트선(10)에 인가한다. 게이트 드라이버(800)는 제어부(900)로부터 출력되는 시작신호(STV)와 게이트 클럭(CPV)에 동기되어 각 게이트선(10)에 게이트 온 전압을 인가한다.
- [0085] 데이터 드라이버(700)는 클럭(HCLK)에 동기되어 전성된 화상 데이터 신호를 각각 대응하는 계조 전압으로 바꾼 다음에, 제어부(900)로부터 출력되는 로드(LOAD) 신호에 따라 적절한 데이터 신호를 각 데이터선(20)으로 출력한다.
- [0086] 디스플레이장치는 화소(40)에 인가되는 데이터 신호의 극성을 프레임 별로 반전시키는 인버전(inversion) 구동방식을 적용하고 있다. 일반적으로 프레임 인버전(frame inversion)이나 라인 인버전(line inversion)의 경우 플리커(flicker)가 발생하는 문제가 생겨 도트 인버전(dot inversion)이 많이 채택된다. 프레임 인버전에서는 데이터 신호의 극성을 프레임 단위로 바꾸고 라인 인버전에서는 게이트선마다 데이터 전압의 극성을 바꾸며 도트 인버전에서는 인접한 화소가 서로 다른 극성을 가진다.
- [0087] 도시된 바와 같이, 도 8에 나타난 데이터 드라이버(700)는 데이터 신호의 극성을 데이터선(20)마다 바꾸고 있다. 게이트선(10)의 연장 방향으로 인접하게 배열된 데이터선(20a, 20b, 20c)에는 서로 상이한 극성의 데이터 신호가 인가된다. 이러한 데이터선(20a, 20b, 20c)의 극성은 프레임마다 반전되며, 각 화소(40)는 프레임이 바뀔 때 마다 극성이 변화된다. 결과적으로 데이터 드라이버(700)는 라인별로 상이한 극성의 데이터 신호를 인가하면서도 마치 도트 인버전을 채택한 것과 같은 효과를 얻을 수 있다. 이로써 라인 인버전으로 구동될 때 발생하는 플리커를 해결할 수 있다.
- [0088] 제어부(900)는 게이트선(10) 및 데이터선(20)을 구동시키기 위한 여러 제어신호를 출력하며, 데이터 드라이버(700)가 데이터선(20)마다 상이한 극성의 데이터 신호를 인가하도록 제어한다. 도트 인버전은 화소(40)과 데이터선(20)의 연결 및 데이터선(20)에 인가되는 데이터 신호 극성에 따라 결정되는 것으로 다양한 조합에 의해 실현 가능하다. 제어부(900)는 박막트랜지스터(T)와 데이터선(20)의 연결에 의한 박막트랜지스터 기판의 배선 패턴이 완성되면 데이터 드라이버(700)를 제어하여 도트 인버전이 가능하도록 상이한 극성의 데이터 신호를 출력하도록 하는 것이다.
- [0089] 도 9는 본 발명의 제 7실시예에 따른 디스플레이장치의 구동방법을 설명하기 위한 도면이다. 본 실시예에 따른 화소(40)는 도8에 도시된 화소(40)와는 그 배열이 상이하다. 즉, 데이터선(20)에 연결되어 있는 박막트랜지스터(T)의 위치가 변경되었다.
- [0090] 하나의 화소(40)에 마련되어 있는 복수의 데이터선(20a, 20b, 20c)을 차례대로 제1데이터선(20a), 제2데이터선(20b) 및 제3데이터선(20c)로 정의할 경우, 데이터선(20)의 연장방향으로 인접한 화소(40)들은 순차적으로 제1데이터선(20a), 제3데이터선(20c), 제2데이터선(20b)에 연결된다. 이러한 박막트랜지스터(T)의 배열은 하나의 게이트 신호를 인가 받으며, 데이터선(20)의 연장방향으로 인접한 화소(40)들을 하나의 단위로 하여 반복된다.

[0091] 데이트 드라이버(700)는 게이트선(10)의 연장 방향으로 인접하게 배열된 데이터선(20a, 20b, 20c)에 서로 상이한 극성의 데이터 신호를 인가하고 있다. 이는 제1실시예에 따른 데이터 신호 출력과 동일하지만, 화소(40)는 1-도트 인버전이 아닌 데이터선(20)의 연장방향에 대하여 두 개의 화소(40)의 극성이 동일하게 변하는 2-도트 인버전이다.

[0092] 전술한 바와 같이 박막트랜지스터(T)의 배열에 따라 화소(40)의 극성을 다양하게 변경시킬 수 있다. 데이터 드라이브(700)는 라인 인버전으로 데이터선(20)을 구동하면서도 화소(40)에 도트 인버전을 구현하는 효과를 얻을 수 있다. 비록 본 발명의 몇몇 실시예들이 도시되고 설명되었지만, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 당업자라면 본 발명의 원칙이나 정신에서 벗어나지 않으면서 게이트선, 데이터선 및 박막트랜지스터의 설계 변경을 통하여 충전률 향상시킨 대한 본 실시예를 변형할 수 있음을 알 수 있을 것이다. 발명의 범위는 첨부된 청구항과 그 균등물에 의해 정해질 것이다.

발명의 효과

[0093] 이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면 화소의 충전율이 향상되는 디스플레이장치가 제공된다.

도면의 간단한 설명

[0001] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 디스플레이장치의 배치도이고,

[0002] 도 2는 본 발명의 제1실시예에 따른 디스플레이장치의 단면도이고,

[0003] 도 3은 본 발명의 제2실시예에 따른 화소를 나타내는 도면이고,

[0004] 도 4는 본 발명의 제3실시예에 따른 화소를 나타내는 도면이고,

[0005] 도 5는 본 발명의 제4실시예에 따른 화소를 나타내는 도면이고,

[0006] 도 6는 본 발명의 제5실시예에 따른 화소를 나타내는 도면이고,

[0007] 도 7는 본 발명의 제6실시예에 따른 화소를 나타내는 도면이고,

[0008] 도 8은 본 발명의 제1실시예에 따른 디스플레이장치의 구동방법을 설명하기 위한 도면이고,

[0009] 도 9는 본 발명의 제7실시예에 따른 디스플레이장치의 구동방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0010] * 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *

[0011] 10, 11 : 게이트선 20, 21 : 데이터선

[0012] 30 : 박막트랜지스터 40 : 화소전극

[0013] 41 : 브릿지 전극 50 : 화소

[0014] 100 : 제1기판 200 : 제2기판

[0015] 300 : 액정층 400 : 광조절부재

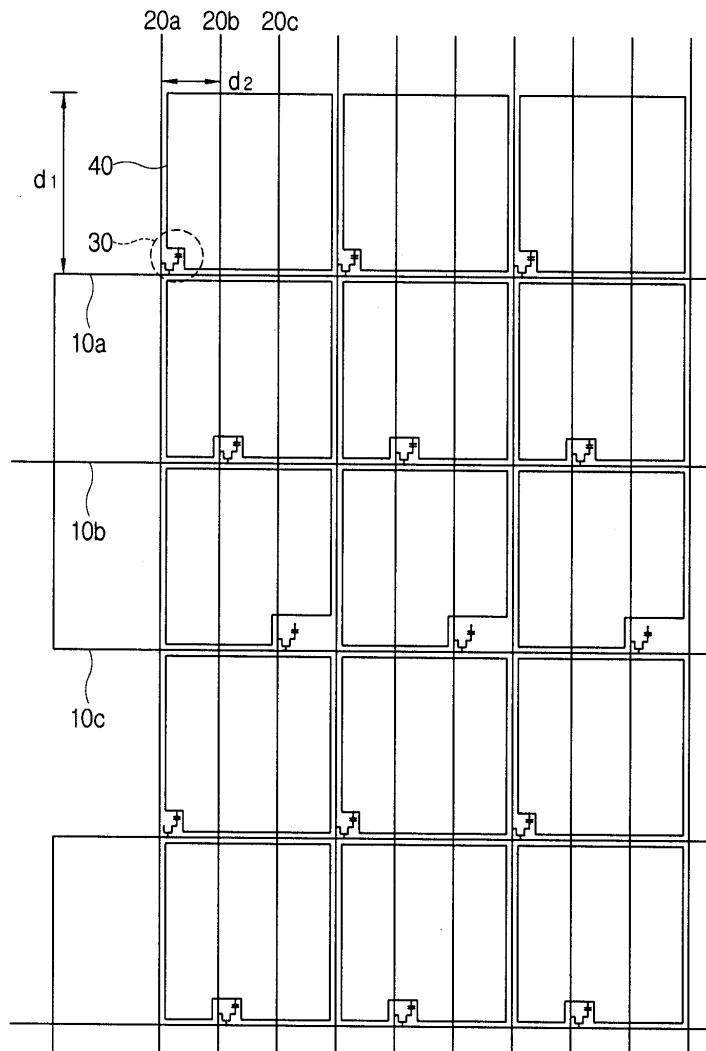
[0016] 500 : 광원부 600 : 샤프

[0017] 700 : 데이터 드라이브 800 : 게이트 드라이브

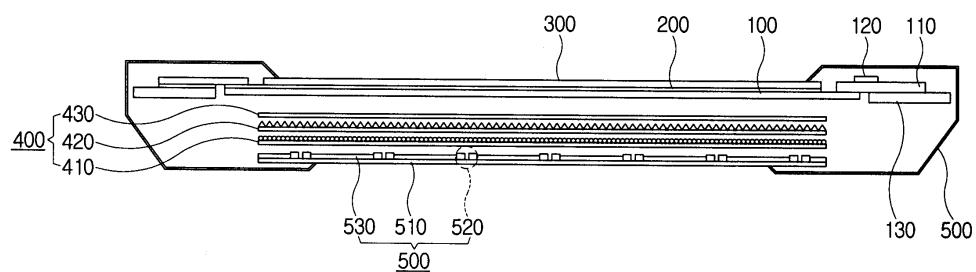
[0018] 900 : 제어부

도면

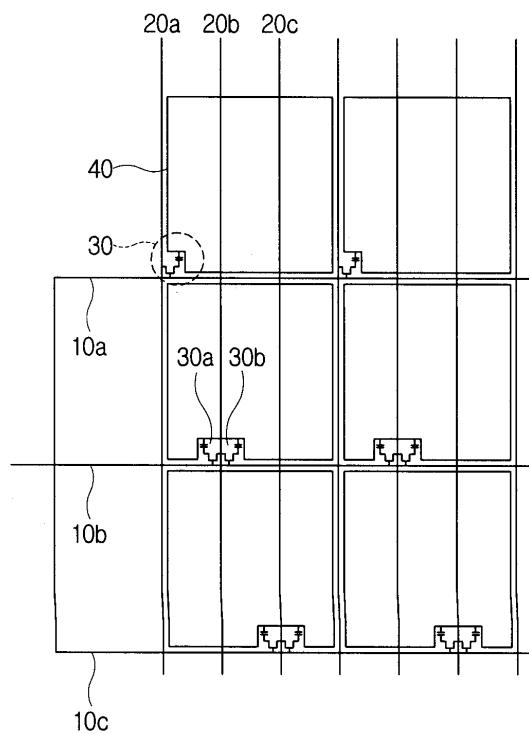
도면1



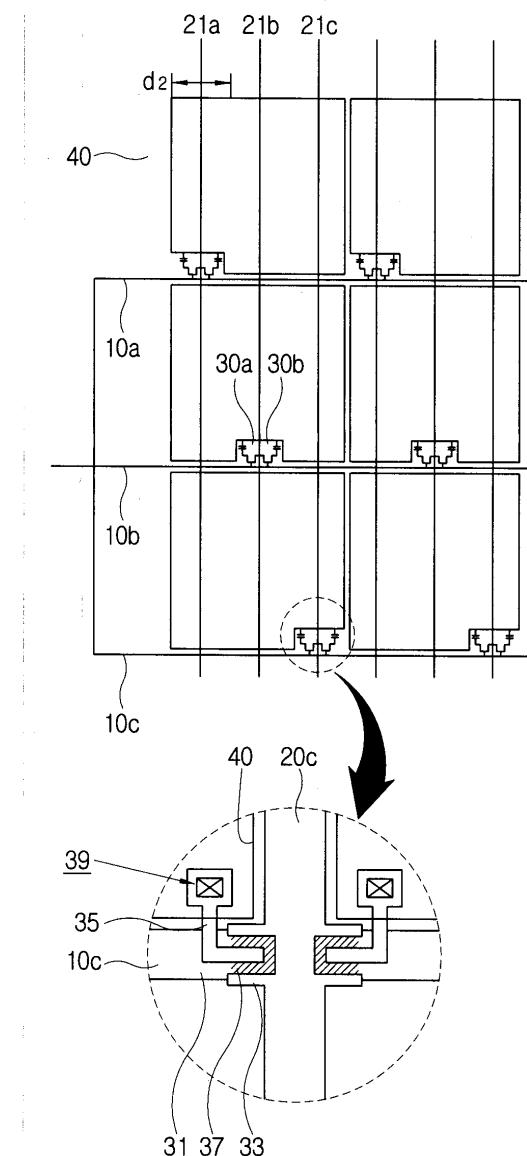
도면2



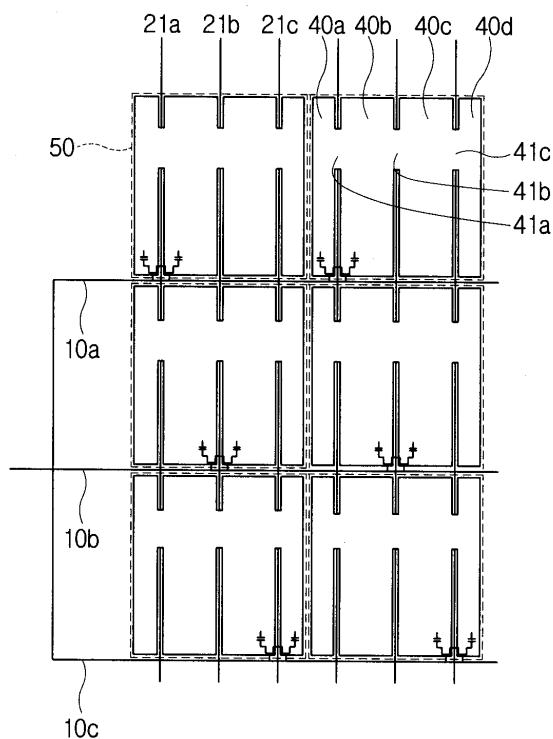
도면3



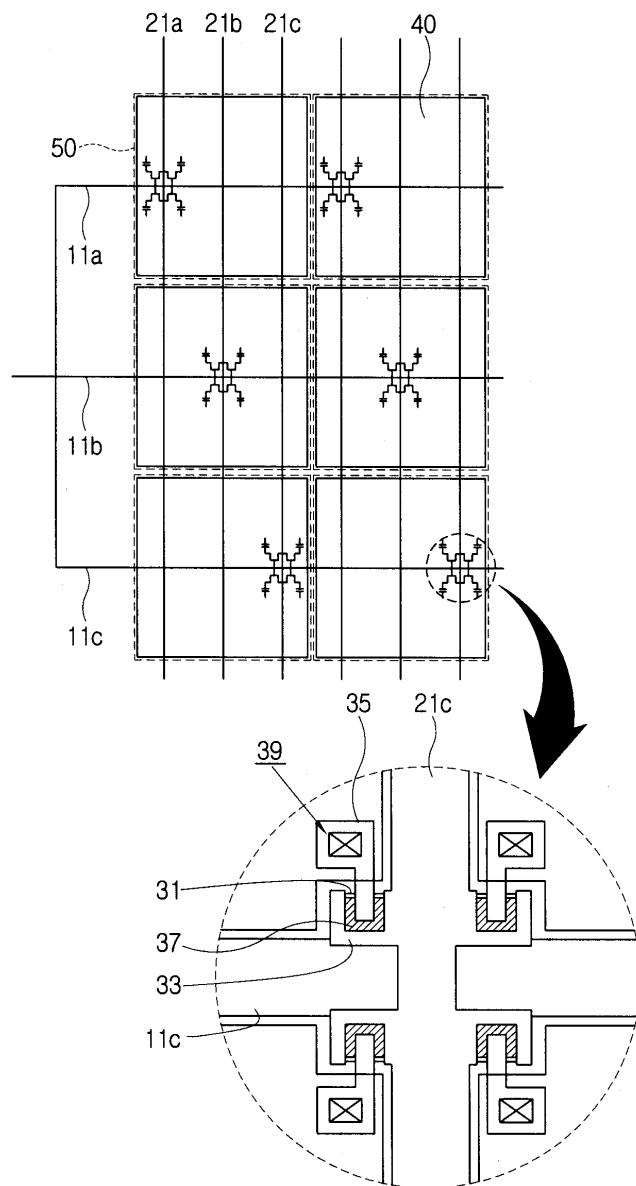
도면4



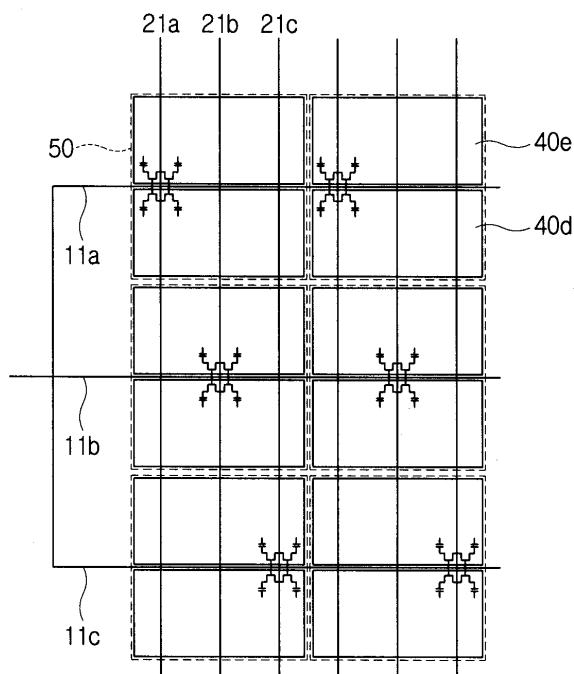
도면5



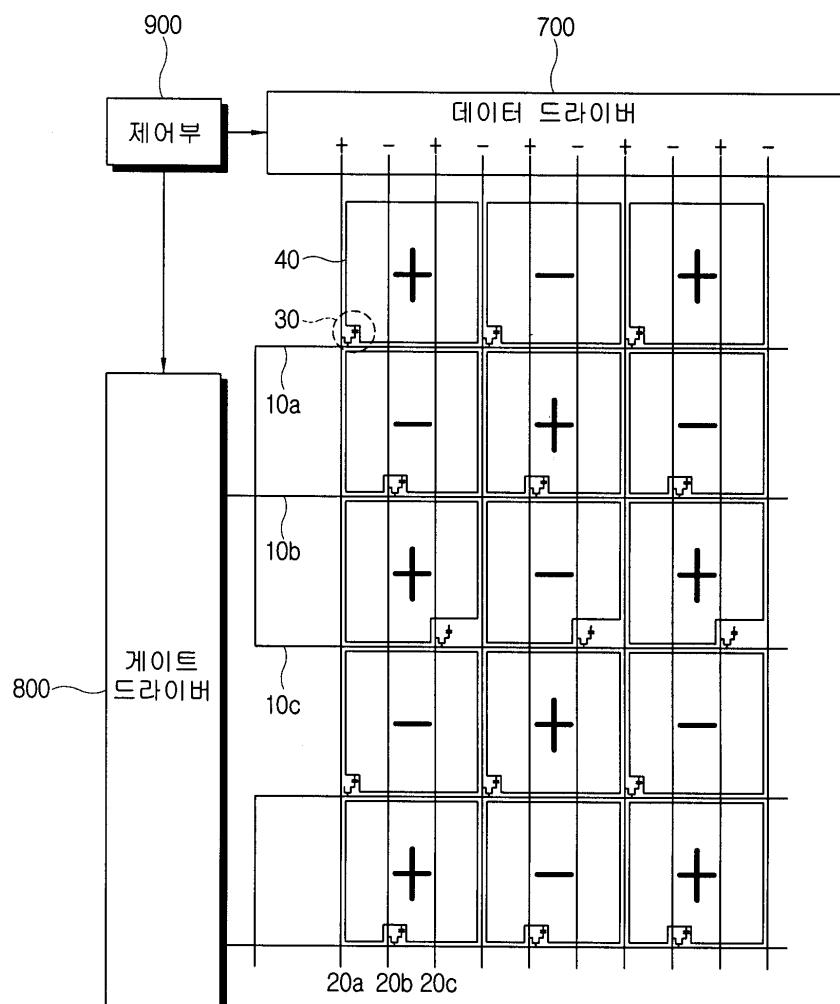
도면6



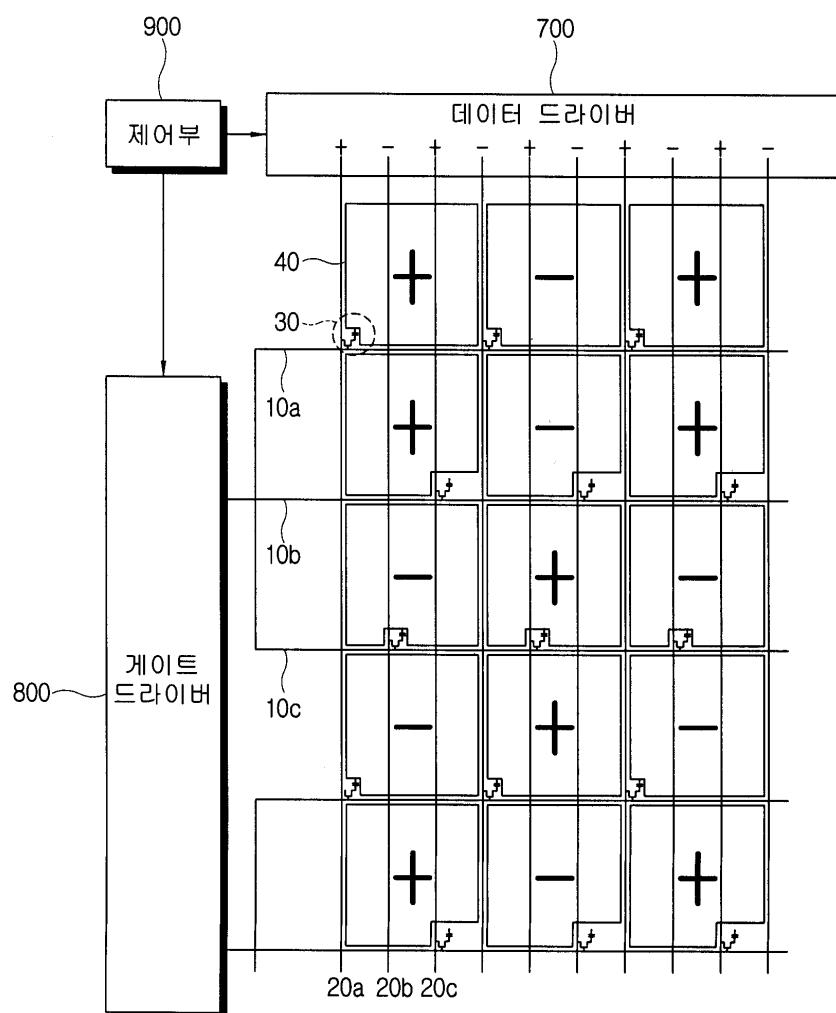
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	发明名称		
公开(公告)号	KR101187207B1	公开(公告)日	2012-10-02
申请号	KR1020050071332	申请日	2005-08-04
[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	CHAI CHONG CHUL 채종철 PARK CHEOL WOO 박철우 SHIN KYOUNG JU 신경주 OH JOON HAK 오준학		
发明人	채종철 박철우 신경주 오준학		
IPC分类号	G02F1/136 G02F1/1343		
CPC分类号	G09G3/3648 G09G3/3614 G09G2310/0205 G09G2310/0235		
其他公开文献	KR1020070016559A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供一种显示装置，用于根据TFT（薄膜晶体管）的阵列改变像素的极性，并获得对像素的点反转实现效果，即使数据线由数据驱动器驱动也是如此。线性反转方式。构造：多个像素以矩阵形状排列。多个栅极线将相同的栅极信号施加到排列在至少两行或更多行上的像素。多条数据线与多条栅极线交叉。TFT（30）形成在栅极线和数据线的交叉点处。光源构件将一个帧周期的两个或更多个不同光束顺序地提供给像素。多条栅极线相互连接。©KIPPO 2007

