

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. (11) 공개번호 10-2006-0075503
G02F 1/1335 (2006.01) (43) 공개일자 2006년07월04일

(21) 출원번호 10-2004-0114303
(22) 출원일자 2004년12월28일

(71) 출원인 엘지.필립스 엘시디 주식회사
서울 영등포구 여의도동 20번지
(72) 발명자 박승렬
경기 안양시 동안구 비산동 425외 비산삼성래미안아파트 130동 704호
(74) 대리인 특허법인네이트

심사청구 : 없음

(54) 블랙매트릭스와 이를 포함하는 액정표시장치

요약

본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로 특히, COT 구조의 액정표시장치에 사용되는 빛 차단수단(블랙매트릭스)과 이를 포함하는 액정표시장치에 관한 것이다.

본 발명에 따른 블랙매트릭스는 1KHz~100KHz의 구동주파수 대역에서 임피던스(Z)가 $\geq 10^5 \Omega$ 이고, 비유전율(ϵ)이 ≤ 20 이고, 비저항(ρ)이 $\geq 10^{11} \Omega \text{cm}$ 인 전기적 특성을 가지는 것을 특징으로 하며 이때, 블랙매트릭스의 내부에 포함되는 물질로는 표면이 절연물질로 코팅된 카본(C)입자와, 티타늄(Ti)입자 그리고 컬러피그먼트(color pigment)중 한 가지 또는 그 이상을 혼합한 물질인 것을 특징으로 한다.

상기와 같은 전기적 특성을 가지는 블랙매트릭스를 액정표시장치에 도입하여 사용하게 되면 특히, COT 구조에서 블랙매트릭스에 의해 발생할 수 있는 기생용량이 최소화 될 수 있고, 이로 인해 신호 지연현상을 방지할 수 있어 고개구율 및 고화질의 액정표시장치를 제작할 수 있는 장점이 있다.

대표도

도 8

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 액정표시장치의 구성을 개략적으로 도시한 도면이고,

도 2는 일반적인 COT 구조의 액정표시장치의 구성을 개략적으로 도시한 도면이고,

도 3은 종래의 구성으로 제품화된 액정패널을 도시한 도면이고,

도 4는 도 3에 도시한 액정패널의 입출력 데이터 파형을 도시한 도면이고,

도 5는 조건이 서로 다르게 제작된 다섯 가지의 블랙매트릭스에 대한 교류 주파수에 따른 임피던스 및 비저항에 관한 실험 결과를 나타낸 표이고,

도 6은 유기막의 유.무에 따른 블랙매트릭스의 캐패시턴스 값에 따른 유전율값을 나타낸 그래프이고,

도 7은 조건이 서로 다르게 제작된 다섯가지의 블랙매트릭스에 대한 교류 주파수에 따른 조건별 유전율을 나타낸 표이고,

도 8은 본 발명에 따른 COT 구조의 액정표시장치용 어레이 기관의 일부를 확대한 평면도이다.

<도면의 주요부분에 대한 간단한 설명>

200 : 기관 202 : 게이트 전극

204 : 게이트 배선 206 : 반도체층

208 : 소스 전극 210 : 드레인 전극

212 : 데이터 배선 214 : 금속패턴

218a,b : 컬러필터 222 : 화소전극

BM : 블랙 매트릭스 CH : 콘택홀

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로 특히, 고저항 저울전율 특성을 가지는 블랙매트릭스와 이를 포함하는 액정표시장치에 관한 것이다.

일반적으로, 액정표시장치는 액정분자의 광학적 이방성과 복굴절 특성을 이용하여 화상을 표현하는 것으로, 전계가 인가되면 액정의 배열이 달라지고 달라진 액정의 배열 방향에 따라 빛이 투과되는 특성 또한 달라진다.

일반적으로, 액정표시장치는 전계 생성 전극이 각각 형성되어 있는 두 기관을 두 전극이 형성되어 있는 면이 마주 대하도록 배치하고, 두 기관 사이에 액정 물질을 주입한 다음, 두 전극에 전압을 인가하여 생성되는 전기장에 의해 상기 액정 분자를 움직이게 함으로써, 이에 따라 달라지는 빛의 투과율에 의해 화상을 표현하는 장치이다.

도 1은 종래에 따른 액정표시장치를 개략적으로 나타낸 도면이다.

도시한 바와 같이, 액정표시장치(LCD)는 어레이 기관(AS)과 컬러필터 기관(CS)을 합착하여 구성한다.

상기 어레이 기관(AS)은 스위칭 영역(S)을 포함한 다수의 화소 영역(P)과 스토리지 영역(C)이 정의된 투명한 제 1 기관(22)과, 제 1 기관(22) 일면의 상기 스위칭 영역(S)에 대응하여 구성된 박막트랜지스터(T)와, 상기 화소 영역(P)에 대응하여 구성된 화소 전극(17)과, 상기 스토리지 영역(C)에 대응하여 구성된 스토리지 캐패시터(Cst)를 포함한다.

또한, 상기 화소 영역(P)의 일 측과 타 측에 수직 교차하여 구성된 게이트 배선(13)과 데이터 배선(15)을 포함한다.

상기 박막트랜지스터(T)는 게이트 전극(32)과, 게이트 전극(32)의 상부에 게이트 절연막(GI)을 사이에 두고 구성된 반도체층(34a,34b)과, 반도체층(34a,34b)의 상부에 이격되어 구성된 소스 전극(36)과 드레인 전극(38)을 포함 한다.

상기 스토리지 캐패시터(Cst)는 상기 스토리지 영역(C)에 위치한 게이트 배선(13)의 일부를 제 1 전극으로 하고, 상기 제 1 전극의 상부에 위치하고 상기 화소 전극(17)과 접촉하는 아일랜드 형상의 금속패턴(30)을 제 2 전극으로 한다.

상기 컬러필터 기판(CS)을 제 2 기판(5)과, 화소 영역(P)에 대응하는 상기 제 2 기판(5)의 일면에 구성된 컬러필터(7a,7b,7c)와, 컬러필터의 주변에 대응하여 구성된 블랙매트릭스(6)와, 상기 블랙매트릭스(6)와 컬러필터(7a,7b,7c)의 하부에 구성된 공통전극(18)을 포함한다.

전술한 바와 같이 구성된 어레이 기판(AS)과 컬러필터 기판(CS)을 합착하여 액정표시패널(LCD)을 제작할 수 있다.

그런데, 전술한 바와 같이 상부 컬러필터 기판(5)과 하부 어레이기판(22)을 합착하여 액정패널을 제작하는 경우에는, 컬러필터 기판(5)과 어레이기판(22)의 합착 오차에 의한 빛샘 불량 등이 발생할 확률이 매우 높다.

따라서, 이러한 빛샘 불량을 방지하기 위해 블랙매트릭스를 설계할 때 마진(margin)을 두고 설계하게 되며 이러한 마진은 개구율을 잠식하는 주요 원인이 된다.

이러한 단점을 극복하기 위한 구조로, 종래에는 어레이기판에 컬러필터를 구성한 COT 구조의 액정표시장치를 제안하고 있다.

이에 대해 이하, 도 2를 참조하여 설명한다.

도 2는 종래에 따른 COT 구조 액정표시장치의 구성을 개략적으로 도시한 단면도이다.

도시한 바와 같이, 종래에 따른 COT 구조의 액정표시장치(LC)는 어레이기판(50)과, 어레이기판(50)과는 실런트(80)를 통해 합착되는 상부 기판(90)으로 구성된다.

상기 어레이기판(50)은 기판 면에 게이트 전극(GE)과 액티브층(58)과 소스 전극(60)과 드레인 전극(62)을 포함하는 박막트랜지스터(T)가 구성되고 도시하지는 않았지만, 상기 박막트랜지스터(T)를 중심으로 수직하게 교차하여 화소 영역(P)을 정의하는 게이트 배선 및 데이터 배선(52, 미도시)이 구성된다.

상기 게이트 배선(52)의 일 끝단에는 게이트 패드(54)가 구성되고, 상기 데이터 배선(미도시)의 일 끝단에는 데이터 패드(미도시)가 구성된다.

전술한 구성에서, 상기 게이트 전극(52)과 소스 및 드레인 전극(60,62)사이에는 게이트 절연막(66)이 구성되고, 상기 박막트랜지스터(T)의 상부에는 보호막(70)이 구성된다.

상기 박막트랜지스터(T)및 어레이 배선이 구성된 기판(50)의 전면에는 적, 녹, 청 컬러필터(72a,72b,미도시)와 블랙매트릭스(BM)가 구성되는데, 상기 컬러필터(72a,72b,미도시)는 화소 영역(P)에 대응하여 구성되고, 상기 블랙 매트릭스(BM)는 상기 박막트랜지스터(T)에 대응하여 구성된다.

상기 적, 녹, 청 컬러 필터(72a,72b,미도시)의 상부에는 상기 드레인 전극(62)과 접촉하는 투명한 화소 전극(76)이 구성된다.

상기 화소 전극(76)과 동시에 상기 게이트 패드(54)와 접촉하는 투명한 게이트 패드 단자(78)가 구성된다.

전술한 바와 같이 구성된 어레이 기판(50)에 대응하는 상부 기판(90)의 일면에는 상기 액정 표시장치(LC)의 외곽에 대응하여 이부분에서의 빛샘을 방지하기 위한 차단수단인 블랙매트릭스(92)가 구성된다.

전술한 바와 같이, COT구조의 액정표시장치를 구성 할 수 있다.

전술한 구성은, 앞서 언급한 바와 같이 어레이 기관(50)에 컬러필터(72a,72b)를 직접 구성하기 때문에, 상부기관(90)에 별도의 컬러필터를 구성하여 합착한 구조에 비해 합착 마진을 더 둘 필요가 없으므로 개구영역 확보를 통한 개구율을 개선할 수 있는 장점이 있다.

전술한 구성에서, 상기 블랙매트릭스(BM)는 블랙수지로 형성되며 앞서 언급한 바와 같이 박막트랜지스터와 게이트 배선 및 데이터 배선의 상부에 구성되어, 각각 외부로부터 박막트랜지스터(T)의 반도체층(58)에 입사되는 것을 차단하는 동시에, 게이트 배선(52) 및 데이터 배선(미도시)과 화소 전극 사이의 빛샘 영역을 차단 및 배선에 의한 빛 반사 등을 차단하는 역할을 하게 된다.

그러나, 현재 일반적으로 사용되고 있는 수지재질의 블랙매트릭스는 카본입자(carbon particle)를 이용하여 빛을 흡수하는 특징을 가지고 있으며, 상기 카본입자의 밀도에 의해 빛 차단 수준을 결정짓는다.

그런데, 종래에는 이러한 카본입자를 포함한 블랙매트릭스에 의해, 상기 박막트랜지스터 및 배선으로부터 전달되는 신호를 차폐하지 못하고 인접하는 배선과 기생용량을 발생시키므로 이로 인한 신호 지연 및 화소의 미충전 상태가 발생하는 문제가 있다.

도 3은 종래의 구성으로 제품화된 액정패널을 도시한 도면이고, 도 4는 액정패널의 입출력 데이터 파형을 도시한 도면이다.

도 3에 도시한 바와 같이, 종래의 구조로 제작된 액정패널은 상부 즉, 데이터 신호가 인가되는 방향으로 화질이 선명하게 나타나지만 하부로 내려갈수록 화질이 흐려지는 것을 볼 수 있다.

이는 신호지연을 통해 화소 전극(미도시)에 화소전압이 충분히 충전되지 않아 액정(미도시)이 의도한 대로 배열되지 않기 때문에 발생하는 얼룩현상이다.

이러한 데이터 신호는 도 4에 도시한 바와 같이, 입력파형(W1)과 출력파형(W2)일 때를 비교해 보면 더욱 이해하기 쉬워진다.

즉, 입력된 데이터 신호의 파형(W1)에 비해 출력되는 데이터 신호 파형(W2)이 신호 지연으로 인해 상당히 왜곡되어 있음을 알 수 있으며, 이로 인해 액정패널의 하부로 갈수록 화질이 저하되는 현상이 발생하게 되는 문제가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 전술한 문제를 해결하기 위해 제안된 것으로, 신호 지연을 방지할 수 있도록 구동주파수 대역인 1KHz~100KHz에서 임피던스(Z)가 $\geq 10^5 \Omega$ 이고, 비유전율(ϵ)이 $\leq \sim 20$ 이고, 비저항(ρ)이 $\geq 10^{11} \Omega \text{cm}$ 인 고저항 저유전율 특성을 가지는 블랙매트릭스를 제조하여, 고품질의 액정표시장치를 제작하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

전술한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 블랙매트릭스는 1KHz~100KHz의 구동주파수 대역에서 임피던스(Z)가 $\geq 10^5 \Omega$ 이고, 비유전율(ϵ)이 $\leq \sim 20$ 이고, 비저항(ρ)이 $\geq 10^{11} \Omega \text{cm}$ 인 것을 특징으로 한다.

상기 블랙매트릭스는 절연성 수지와, 표면이 절연성 물질로 코팅된 카본(C)입자와, 티타늄(Ti)입자와 컬러피그먼트(color pigment)중 선택된 하나 또는 그이상의 혼합물을 혼합하여 제작된 것을 특징으로 하며, 상기 블랙매트릭스의 혼합물에 컬러피그먼트(color pigment)가 포함된 경우, 브롬(Br)과 염소(Cl)와 구리(Cu)를 더욱 포함한다.

본 발명에 따른 블랙수지 형성방법은 절연성 수지를 준비하는 단계와; 절연성 수지에 고저항 저유전 특성을 가진 입자를 혼합하는 단계와; 상기 혼합물에 용매를 혼합하는 단계를 포함한다.

상기 혼합된 입자는 절연성 물질로 코팅된 카본(C)입자와, 티타늄(Ti)입자와 컬러피그먼트(color pigment)중 선택된 하나 또는 그이상의 혼합물인 것을 특징으로 하며, 상기 블랙매트릭스의 혼합물에 컬러피그먼트가 포함된 경우, 브롬(Br)과 염소(Cl)와 구리(Cu)를 더욱 포함한다.

상기 용매는 PGMEA(Propylene Glycol Monomethyl Ether)인 것을 특징으로 한다.

본 발명의 특징에 따른 액정표시장치는 제 1 및 제 2 기판과; 상기 제 1 기판의 일면에 수직하게 교차하여 화소 영역을 정의하는 게이트 배선과 데이터 배선과; 상기 게이트 배선과 데이터 배선의 교차지점에 구성된 박막트랜지스터와; 상기 화소 영역에 구성된 컬러필터와; 상기 박막트랜지스터의 상부에 구성되고 고저항 저유전율 값을 가지는 블랙매트릭스와; 상기 화소 영역에 구성된 화소 전극과; 상기 제 2 기판의 일면에 구성된 공통 전극을 포함한다.

상기 블랙매트릭스는 상기 데이터 배선과 게이트 배선의 상부에 더욱 구성되며, 상기 블랙매트릭스는 1KHz~100KHz의 구동주파수 대역에서 임피던스(Z)가 $\geq 10^5 \Omega$ 이고, 비유전율(ϵ)이 $\leq \sim 20$ 이고, 비저항(ρ)이 $\geq 10^{11} \Omega \text{cm}$ 인 것을 특징으로 한다.

상기 블랙매트릭스의 두께는 2 μm 이상인 것을 특징으로 한다.

이하, 첨부한 도면을 참조하여, 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 설명한다.

-- 실시예 --

본 발명은 블랙수지에 혼합되는 혼합물로 표면에 절연성 물질을 코팅한 카본입자, 또는 티타늄(Ti)입자 또는 컬러피그먼트(color pigment)를 하나 또는 그 이상 선택하여 사용하는 것을 특징으로 한다.

일반적으로, 블랙매트릭스와 이에 인접한 배선 및 전극과의 사이에 기생용량을 줄여서 신호지연을 방지하기 위해서는, 상기 블랙매트릭스의 저항특성과 유전특성이 중요하며 특히, 액정표시장치와 같이 교류(AC)를 사용하는 경우, 저항특성 중에 고유 특성인 비저항(resistivity)보다는 주 구동 주파수 영역인 1KHz~100KHz 사이에 형성된 저항특성인 임피던스 Z (impedance)가 중요한 영향을 끼친다.

따라서, 본 발명에서는 블랙매트릭스에 따른 기생용량을 최소화 하여 신호 지연을 최소화 할 수 있는 블랙수지를 제조할 때, 절연성 수지에 절연물질을 코팅한 카본(carbon)입자, 티타늄(Ti)입자, 컬러 피그먼트(color pigment)중 하나 또는 하나 이상을 선택하여 혼합하는 것을 특징으로 한다.

이때, 상기 컬러피그먼트(color pigment)를 사용할 경우에는 브롬(Br), 염소(Cl), 구리(Cu)중 어느 하나 이상을 더욱 포함하여 상기 블랙수지에 혼합할 수 있으며 이와 같은 경우, 가장 우수한 고저항 저유전율 특성을 달성할 수 있다.

상기 컬러 피그먼트만을 혼합할 경우, 적색(red)과 녹색(green)과 청색(blue)과 보라색(violet)과 노란색(yellow)의 피그먼트 중 3가지 이상을 혼합하며 이때, 상기 다른 피그먼트에 비해 투과특성이 높고 유전율이 높은 피그먼트의 함량을 최소화 하는 것이 바람직하다.

또한, 경우에 따라서는 상기 컬러 피그먼트에 절연 처리된 카본입자를 소량 혼합하는 것도 가능하며 이러한 경우, 낮은 두께에서 높은 빛 흡수 특성을 얻을 수 있다.

상기와 같이 블랙수지에 컬러피그먼트를 혼합할 경우에는, 장파장(500nm 이상)또는 단파장(500nm 이하)영역 중 하나 이상의 특정 파장에서의 투과율이 큰 피크 특성을 가지는 것을 특징으로 한다. 이때, 투과율은 빛을 흡수하는 블랙매트릭스의 특성에 비해 미비한 수준이나 컬러피그먼트를 혼합하였을 경우 나타나는 특징이라 보면 된다.

전술한 바와 같은 컬러피그먼트를 혼합한 블랙수지를 제조할 때 각각의 피그먼트등의 분산안정성을 확보하기 위해 각 피그먼트에 대해 공통적으로 안정적인 성격을 가지는 용매(solvent)로 PGMEA(Propylene Glycol Monomethyl Ether)를 사용하는 것을 특징으로 한다.

전술한 바와 같이 제작되어 고저항 저유전율 특성을 가지는 블랙수지를 이용하여 블랙매트릭스를 형성할 경우, 블랙매트릭스 고유의 빛차단 효과를 위해 약 2 μm 이상의 두께로 형성하는 것이 바람직하다.

예를 들어, 카본입자를 혼합한 기존의 블랙수지의 경우에는 400nm 부근에서부터 700nm부근까지 빛의 흡수율이 점차 감소하여 장파장으로 갈수록 투과율이 증가하는 특성을 보이는데, 고저항 저유전율 특성을 만족하기 위해 본 발명에서 제안한 예처럼 표면에 절연물질을 코팅한 카본입자를 혼합할 경우에는 절연처리를 하지 않았을 경우 보다 장파장에서의 투과율이 더욱 증가하므로 이로 인한 빛샘을 방지하기 위해 블랙매트릭스의 두께를 2 μ m이상으로 하는 것이 바람직하다.

전술한 바와 같이 제작된 혼합물질을 몇가지 조건으로 나누어 블랙수지를 형성한 후, 이러한 블랙수지를 액정패널의 블랙매트릭스로 사용하여 액정패널의 화질불량의 유무를 상기 블랙수지의 적정한 전기적 특성값을 얻을 수 있었다.

도 5는 5가지 조건으로 제작된 각 블랙매트릭스에 대하여, 교류 주파수에 따른 임피던스 및 비저항에 관한 실험 결과를 나타낸 표이다.

이때 다섯가지 조건 중, BM-A는 표면이 절연처리된 카본(carbon)과 컬러피그먼트(color pigment)를 혼합한 블랙매트릭스 물질이고, BM-B는 컬러피그먼트(color pigment)만을 혼합한 블랙매트릭스 물질이고, BM-C는 표면이 절연처리된 카본과 컬러피그먼트(color pigment)를 혼합하되 상기 BM-A와는 혼합비율을 달리한 블랙매트릭스 물질이고, BM-D는 일반적인 카본(carbon)만을 혼합한 블랙매트릭스 물질이고, BM-E는 컬러피그먼트(color pigment)만을 혼합한 블랙매트릭스 물질이다.

도시한 바와 같이, 위의 다섯 가지 조건 중 일반적인 카본입자만을 포함한 BM-D 조건을 제외한 나머지 조건에서는 모두 액정패널의 화질불량이 발생하지 않았다.

이때, 화질불량이 발생하지 않은 각 조건의 임피던스값(Z)은 주파수가 1KHz일때 10^7 이고, 주파수가 10KHz일때 $10^6 \sim 10^7$ 이고 주파수가 100KHz일때 $10^5 \sim 10^6$ 의 범위값을 가진다.

또한, 화질불량이 발생하지 않은 각 조건(BM-A, BM-B, BM-C, BM-E)의 비저항 값은 평균 10^{11} 이상의 값을 나타내고 있다.

따라서, 전술한 표를 통해, 표면이 절연처리된 카본입자 또는 컬러피그먼트를 사용한 블랙매트릭스 물질은 화질 불량이 발생하지 않으며 이때 임피던스(Z)는 $\geq 10^5 \Omega$ 이고, 비저항(ρ)은 $\geq 10^{11} \Omega \text{cm}$ 인 값을 얻을 수 있었다.

결과적으로, 이러한 임피던스 값과 비저항 값을 가진 물질이라면 광대역 파장대에서 투과특성이 높지 않은 경우, 블랙수지를 제작하는데 사용할 수 있다는 결론을 얻을 수 있었다.

도 6은 기생용량에 따른 블랙매트릭스의 유전율 값을 나타낸 그래프이다.

그래프의, 타입 A는 블랙매트릭스의 상단에 별도의 유기물질을 사용하지 않은 경우이며, 타입 B는 블랙매트릭스의 상단에 별도의 유기물질을 사용한 경우이다.

그래프에 나타낸 바와 같이, 유기물질의 유.무와 관계없이 데이터베이스와 화소전극 간의 캐패시턴스가 3 μ msec(신호지연을 최소화 할 수 있는 값)를 만족하기 위해서는 도시한 바와 같이, 블랙매트릭스의 비유전율(ϵ)은 ≤ 20 의 값을 가지는 물질인 것이 바람직하다는 결론을 얻을 수 있었다.

상세히 설명하면, 전술한 스토리지 캐패시턴스(3 μ m)를 만족하려면 블랙매트릭스의 상부에 유기막이 없는 타입 A의 경우 유전율값이 20이하면 되고, 블랙매트릭스의 상부에 유기막이 있는 타입 B의 경우, 블랙매트릭스의 유전율 값은 10이하이면 된다.

따라서, 블랙매트릭스의 비유전율(ϵ)은 상기 유기막의 유무에 상관없이 ≤ 20 의 값을 가지는 물질인 것이 바람직하다.

따라서, 본 발명에서 제안한 혼합물들을 4가지 조건으로 나누어 블랙수지를 형성함으로써, 각 조건에 대한 블랙매트릭스의 유전율을 알아보았다.

도 7은 조건이 서로 다르게 제작된 다섯가지의 블랙매트릭스에 대한 교류 주파수에 따른 재료별 유전율을 나타낸 표이다.

이때, BM-1은 표면이 절연 처리된 카본(carbon)과 컬러피그먼트(color pigment)를 혼합한 블랙매트릭스 물질이고, BM-2는 일반적인 카본입자를 포함한 블랙매트릭스 물질이고, BM-3은 컬러피그먼트(color pigment)만을 포함한 블랙매트릭스 물질이며, BM-4는 표면 처리된 카본(carbon)만을 포함한 블랙매트릭스 물질이고, BM-5는 표면이 절연처리된 카본(carbon)과 컬러피그먼트(color pigment)를 혼합한 블랙매트릭스 물질이다.

도시한 바와 같이, 다섯 가지 조건의 블랙매트릭스 중 카본입자만을 포함한 BM-2 조건은 다른 조건에 비해 구동주파수의 범위(1KHz ~100KHz)내에서 상당히 높은 유전율 값을 보임을 알 수 있으며 액정패널로 제작하였을 경우 화질불량이 발생하였다. 또한, 이러한 경향은 주파수가 높아질수록 심하게 진행되고 있음을 알 수 있다.

따라서, 상기 BM-2 조건을 제외한 다른 4가지 조건에서는 구동주파수 범위 내에서 $\sim \leq 11$ 이하의 유전율 값을 보였으며 BM-2 조건과 같은 화질불량은 발생하지 않았다.

전술한 실험을 통해 정리해 보면, 박막트랜지스터 어레이 배선에 블랙매트릭스를 구성하는 구조에 있어서, 상기 블랙매트릭스는 임피던스(Z)가 $\geq 10^5 \Omega$ 이고, 비유전율(ϵ)이 $\leq \sim 20$ 이고, 비저항(ρ)이 $\geq 10^{11} \Omega \text{cm}$ 의 값을 가져야 화질불량이 발생하지 않으며, 이러한 특성을 가지는 블랙매트릭스를 제작하기 위해서는 블랙수지에 혼합하는 물질로 앞서 언급한 바와 같이, 표면이 절연물질로 코팅된 카본(carbon)입자와, 컬러피그먼트(color pigment), 추가적으로 티타늄(Ti) 입자 등을 사용하면 된다.

이하, 도 8은 전술한 블랙수지를 사용하여 블랙매트릭스를 형성한 본 발명에 따른 COT구조의 액정표시장치용 어레이 기판의 일부를 확대한 평면도이다.

도시한 바와 같이, 본 발명에 따른 COT구조의 액정표시장치용 어레이 기판(AS)은 투명한 절연기판(200)상에 일 방향으로 연장된 다수의 게이트 배선(204)과, 상기 게이트 배선(204)과 수직하게 교차하여 화소 영역(P)을 정의하는 데이터 배선(212)을 구성 한다.

상기 게이트 배선(204)과 데이터 배선(212)이 교차되는 지점에는 게이트 전극(202)과 반도체층(206)과 소스 전극(208)과 드레인 전극(210)을 포함하는 박막트랜지스터(T)를 구성한다.

상기 각 화소 영역(P)에는 상기 박막트랜지스터(T)와 연결된 투명한 화소전극(222)을 형성한다.

상기 화소 전극(222)의 하부에는 상기 각 화소영역(P)에 대응하여 적색과 녹색과 청색의 컬러필터(미도시, 218a,218b)를 순차 구성한다.

상기 게이트 배선(204)의 상부에는 스토리지 캐패시터(Cst)를 구성하며, 스토리지 캐패시터(Cst)의 제 1 전극은 게이트 배선(204)이며, 제 2 전극은 게이트 배선(204)의 상부에 위치하고 상기 화소 전극(222)과 접촉하는 아일랜드 형상의 금속패턴(214)이다.

전술한 구성에서, 상기 컬러필터(미도시, 218a,218b)는 두터운 절연성 수지이고 이를 데이터 배선 및 게이트 배선(212,204)의 상부까지 연장하여 구성하기 때문에, 상기 화소전극(222)을 데이터 배선(214)의 상부까지 연장하여 구성하는 고개구율 구조가 가능하며, 이러한 경우 본 발명에 따른 블랙매트릭스(BM)를 박막트랜지스터(T)의 상부와 스토리지 캐패시터(Cst)의 콘택홀(CH)부분에만 구성할 수 있다.

전술한 바와 같이 구성된 어레이기판(AS)에, 공통 전극이 구성된 상부기판을 합착하고 액정을 주입함으로써 COT 구조의 액정표시장치를 제작할 수 있게 된다.

이때, 상기 데이터 배선과 게이트 배선의 상부에도 상기 블랙매트릭스를 구성할 수 있다. 이때, 본 발명에 따른 블랙매트릭스는 앞서 설명한 바와 같이, 기생용량을 최소화 할 수 있는 특성을 가지기 때문에 신호지연에 대한 제한 없이 어레이 기판을 설계하는 것이 가능하다.

발명의 효과

따라서, 본 발명에 따른 블랙매트릭스는 이를 제작하는 컬러수지에 혼합되는 혼합물질로서 표면이 절연물질로 코팅된 카본입자, 컬러피그먼트, 티타늄중 하나 또는 하나 이상의 혼합물질을 섞어 사용하는 것을 특징으로 하며, 이와 같은 물질로 제작된 블랙수지는 1KHz~100KHz의 구동주파수 대역에서 임피던스(Z)가 $\geq 10^5 \Omega$ 이고, 비유전율(ϵ)이 $\leq \sim 20$ 이고, 비저항(ρ)이 $\geq 10^{11} \Omega \text{cm}$ 인 전기적 특성을 가진다.

따라서, 본 발명에 따라 제작된 블랙매트릭스를 액정패널의 차단수단으로 사용하게 되면, 기생용량의 최소화로 인해 신호 지연이 발생하지 않기 때문에 고화질을 얻을 수 있는 효과가 있다.

또한, 본 발명에 따른 박막트랜지스터는 기생용량을 최소화 할 수 있으므로, COT 구조의 액정패널을 제작하는데 있어서 블랙매트릭스가 제한요소가 되지 않는다.

따라서, 어레이기판에 블랙매트릭스를 구성하는 고개구율 구조의 액정표시장치를 제작 할 수 있는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

1KHz~100KHz의 구동주파수 대역에서 임피던스(Z)가 $\geq 10^5 \Omega$ 이고, 비유전율(ϵ)이 $\leq \sim 20$ 이고, 비저항(ρ)이 $\geq 10^{11} \Omega \text{cm}$ 인 액정표시장치용 블랙매트릭스.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 블랙매트릭스는 절연성 수지와, 표면이 절연성 물질로 코팅된 카본(C)입자와, 티타늄(Ti)입자와 컬러피그먼트(color pigment)중 선택된 하나 또는 그이상의 혼합물을 혼합하여 제작된 것을 특징으로 하는 액정표시장치용 블랙매트릭스.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 블랙매트릭스의 혼합물에 컬러피그먼트(color pigment)가 포함된 경우, 브롬(Br)과 염소(Cl)와 구리(Cu)를 더욱 포함하는 액정표시장치용 블랙매트릭스.

청구항 4.

절연성 수지를 준비하는 단계와;

절연성 수지에 고저항 저유전 특성을 가진 입자를 혼합하는 단계와;

상기 혼합물에 용매를 혼합하는 단계

를 포함하는 블랙수지 형성방법.

청구항 5.

제 4 항에 있어서,

상기 혼합된 입자는 절연성 물질로 코팅된 카본(C)입자와, 티타늄(Ti)입자와 컬러피그먼트(color pigment)중 선택된 하나 또는 그이상의 혼합물인 것을 특징으로 하는 블랙수지 형성방법.

청구항 6.

제 4 항에 있어서,

상기 블랙매트릭스의 혼합물에 컬러피그먼트가 포함된 경우, 브롬(Br)과 염소(Cl)와 구리(Cu)를 더욱 포함하는 블랙수지 형성방법.

청구항 7.

제 4 항에 있어서,

상기 용매는 PGMEA(Propylene Glycol Monomethyl Ether)인 것을 특징으로 하는 블랙수지 형성방법.

청구항 8.

제 1 및 제 2 기관과;

상기 제 1 기관의 일면에 수직하게 교차하여 화소 영역을 정의하는 게이트 배선과 데이터 배선과;

상기 게이트 배선과 데이터 배선의 교차지점에 구성된 박막트랜지스터와;

상기 화소 영역에 구성된 컬러필터와;

상기 박막트랜지스터의 상부에 구성되고 고저항 저유전율 값을 가지는 블랙매트릭스와;

상기 화소 영역에 구성된 화소 전극과;

상기 제 2 기관의 일면에 구성된 공통 전극

을 포함하는 액정표시장치.

청구항 9.

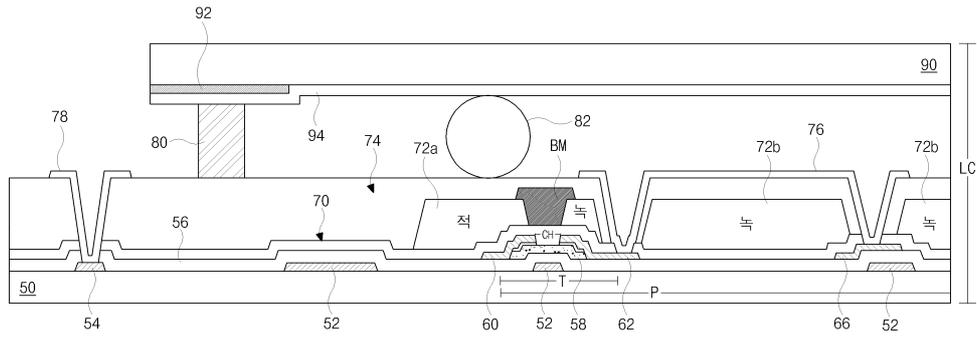
제 8 항에 있어서,

상기 블랙매트릭스는 상기 데이터 배선과 게이트 배선의 상부에 더욱 구성된 액정표시장치.

청구항 10.

제 8 항에 있어서,

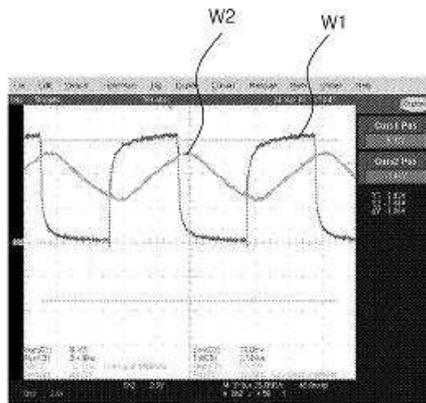
도면2



도면3



도면4



도면5

구분	Z(임피던스) $R_p ; \Omega$			ρ (비저항) Ω_{cm}	화질불량
	1KHz	10KHz	100KHz		
BM-A	$\sim 10^7$	$\sim 10^7$	$\sim 10^6$	$\sim 10^{12}$	없음
BM-B	$\sim 10^7$	$\sim 10^6$	$\sim 10^5$	$\sim 10^{11}$	없음
BM-C	$\sim 10^7$	$\sim 10^7$	$\sim 10^5$	$\sim 10^{13}$	없음
BM-D	$\sim 10^5$	$\sim 10^4$	$\sim 10^3$	$\sim 10^9$	있음
BM-E	$\sim 10^7$	$\sim 10^6$	$\sim 10^7$	$\sim 10^{13}$	없음

专利名称(译)	黑矩阵和包括其的液晶显示装置		
公开(公告)号	KR1020060075503A	公开(公告)日	2006-07-04
申请号	KR1020040114303	申请日	2004-12-28
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	PARK SEUNGRYULL		
发明人	PARK,SEUNGRYULL		
IPC分类号	G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/136213 G02F1/1362 G02F1/133512 G02F1/13439		
其他公开文献	KR101106558B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供黑矩阵和包括黑矩阵的LCD（液晶显示器），以获得高清晰度图像，并通过最小化寄生电容来提高孔径比。

