



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0027362
(43) 공개일자 2017년03월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/52 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 27/322 (2013.01)
H01L 27/3211 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0123662
(22) 출원일자 2015년09월01일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
심성빈
경상남도 양산시 연호2길 5 서창양조장 (삼호동)
허준영
서울특별시 마포구 창전로 26 106동 303호 (신정동, 서강GS아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김은구, 송해모

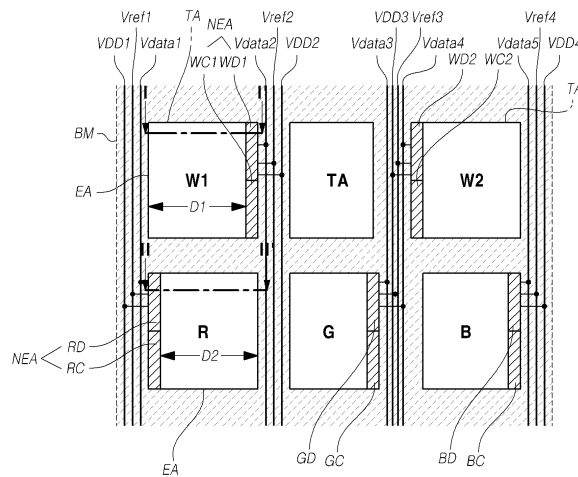
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 투명표시장치

(57) 요약

본 발명은 투명표시장치를 개시한다. 개시된 본 발명의 투명표시장치는, 투명영역과 불투명영역을 포함하는 투명표시패널을 포함하고, 상기 투명표시패널을 구동하기 위한 드라이버를 포함하며, 상기 투명표시패널은, 상기 투명영역에 배치된 제1 서브픽셀을 포함하고, 상기 투명영역과 다른 열의 불투명영역에 배치된 제2 서브픽셀을 포함하며, 상기 제1 서브픽셀은 상기 투명표시패널의 전면과 배면의 양면 발광을 하고, 상기 제2 서브픽셀은 상기 투명표시패널의 전면 발광을 함으로써, 투과영역 일부를 투과영역 및 발광 영역으로 사용할 수 있도록 함으로써, 투명표시패널의 투과도를 높이면서 발광 영역의 개구율을 크게 한 효과가 있다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

H01L 27/3225 (2013.01)

H01L 51/5278 (2013.01)

H01L 2227/32 (2013.01)

(72) 발명자

도의두

경기도 파주시 가람로 22(와동동, 가람마을1단지
벽산한라아파트)103동 701호

박용민

경기도 파주시 월롱면 엘씨디로 231 G동 201호 (덕
은리, 정다운마을)

김수현

경기도 파주시 월롱면 엘씨디로 201 정다운마을 B
동 225호

지문배

경기 파주시 와동동 동문1차아파트 114동 901호

명세서

청구범위

청구항 1

투명영역과 불투명영역을 포함하는 투명표시패널; 및
상기 투명표시패널을 구동하기 위한 드라이버를 포함하되,
상기 투명표시패널은,
상기 투명영역에 배치된 제1 서브픽셀과,
상기 투명영역과 다른 열의 불투명영역에 배치된 제2 서브픽셀을 포함하고,
상기 제1 서브픽셀은 상기 투명표시패널의 전면과 배면의 양면 발광을 하며,
상기 제2 서브픽셀은 상기 투명표시패널의 전면 발광을 하는 투명표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 제1 서브픽셀은 비발광시 투명부로 사용되는 투명표시장치.

청구항 3

제1항에 있어서,
상기 제2 서브픽셀과 같은 열에 양면 발광하는 제3 서브픽셀을 더 포함하는 투명표시장치.

청구항 4

제3항에 있어서,
상기 제3 서브픽셀과 제1 서브픽셀은 일체로 하나의 서브픽셀을 이루는 투명표시장치.

청구항 5

제3항에 있어서,
상기 제1 및 제3 서브픽셀은 비발광시 투명부로 사용되는 투명표시장치.

청구항 6

제3항에 있어서,
상기 제1 및 제3 서브픽셀은 백색(W) 서브픽셀인 투명표시장치.

청구항 7

제3항에 있어서,
상기 제1 및 제3 서브픽셀에는 투명전극과 유기발광층 및 투명한 제2 전극으로 구성된 제1 유기발광 다이오드가 배치되는 투명표시장치.

청구항 8

제1항에 있어서,
상기 제2 서브픽셀은 적색, 녹색 및 청색 빛을 발광하는 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브픽셀들로 구성된 투명표시장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브픽셀들 각각에는 불투명한 제1전극과 유기발광층 및 투명한 제2 전극으로 구성된 제2 유기발광 다이오드가 배치된 투명표시장치.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 투명영역에는 상기 제1 서브픽셀과 같은 열에 배치된 투명부를 더 포함하는 투명표시장치.

청구항 11

제8항에 있어서,

상기 제1 서브픽셀은 상기 제2 서브픽셀의 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브픽셀들과 대응되는 하나의 백색(W) 서브픽셀인 투명표시장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 백색(W) 서브픽셀은 비발광시 투명부로 사용되고, 발광시 백색 빛을 상기 투명표시패널의 전면과 배면의 양면 방향으로 발광하는 투명표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 투명표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 정보화 사회가 발전함에 따라 화상을 표시하기 위한 표시장치에 대한 요구가 다양한 형태로 증가하고 있으며, 근래에는 액정 표시장치(Liquid Crystal Display Device), 플라즈마 표시장치(Plasma Display Device), 유기발광 표시장치(Organic Light Emitting Display Device) 등과 같은 여러 가지 표시장치가 활용되고 있다.

[0003] 또한, 투명한 소자를 사용하는 투명표시장치와 이를 위한 투명표시패널에 대한 요구도 생겨나고 있다.

[0004] 하지만, 투명표시패널의 투명도를 높이기 위하여 패널 설계를 변경하게 되면 발광 면적이 좁아져 발광 효율이 떨어지는 문제점이 발생하고, 발광 면적을 넓혀서 발광 효율을 높이게 되면 투명도가 떨어져 투명표시패널로서의 기능을 제대로 하지 못하는 문제점이 발생하고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은, 투과 영역 일부를 투과 영역 및 발광 영역으로 사용할 수 있도록 함으로써, 투명표시패널의 투과도를 높이면서 발광 영역의 개구율을 크게 한 투명표시장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

[0006] 또한, 본 발명은, 백색(W) 서브픽셀을 투과부 및 발광부로 사용하여, 백색(W), 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브픽셀들의 개구율을 크게 하고, 소자 수명을 개선한 투명표시장치를 제공하는데 다른 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기와 같은 종래 기술의 과제를 해결하기 위한 본 발명의 투명표시장치는, 투명영역과 불투명영역을 포함하는

투명표시패널을 포함하고, 상기 투명표시패널을 구동하기 위한 드라이버를 포함하며, 상기 투명표시패널은, 상기 투명영역에 배치된 제1 서브픽셀을 포함하고, 상기 투명영역과 다른 열의 불투명영역에 배치된 제2 서브픽셀을 포함하며, 상기 제1 서브픽셀은 상기 투명표시패널의 전면과 배면의 양면 발광을 하고, 상기 제2 서브픽셀은 상기 투명표시패널의 전면 발광을 함으로써, 투과영역 일부를 투과영역 및 발광 영역으로 사용할 수 있도록 함으로써, 투명표시패널의 투과도를 높이면서 발광 영역의 개구율을 크게 한 효과가 있다.

발명의 효과

[0008] 본 발명에 따른 투명표시장치는, 투과영역 일부를 투과영역 및 발광 영역으로 사용할 수 있도록 함으로써, 투명표시패널의 투과도를 높이면서 발광 영역의 개구율을 크게 한 효과가 있다.

[0009] 본 발명에 따른 투명표시장치는, 백색(W) 서브픽셀을 투과부 및 발광부로 사용하여, 백색(W), 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브픽셀들의 개구율을 크게 하고, 소자 수명을 개선한 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 본 발명에 따른 투명표시장치의 개략적인 시스템 구성도이다.

도 2는 본 발명에 따른 투명표시장치의 화소 구조를 도시한 평면도이다.

도 3은 도 2의 I-I'선과 II-II'선을 절단한 단면도이다.

도 4 내지 도 9는 본 발명의 다른 실시예들에 대한 화소 구조와 단면도들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 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 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[0012] 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 발명이 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다.

[0013] 본 명세서 상에서 언급한 '포함한다', '갖는다', '이루어진다' 등이 사용되는 경우 '~만'이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다. 구성 요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함한다.

[0014] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.

[0015] 위치 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~상에', '~상부에', '~하부에', '~옆에' 등으로 두 부분의 위치 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 두 부분 사이에 하나 이상의 다른 부분이 위치할 수도 있다.

[0016] 시간 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~후에', '~에 이어서', '~다음에', '~전에' 등으로 시간적 선후 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 연속적이지 않은 경우도 포함할 수 있다.

[0017] 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있다.

[0018] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하고, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관

관계로 함께 실시할 수도 있다.

- [0019] 이하, 본 발명의 실시예들은 도면을 참고하여 상세하게 설명한다. 그리고 도면들에 있어서, 장치의 크기 및 두께 등은 편의를 위하여 과장되어 표현될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.
- [0020] 도 1은 본 발명에 따른 투명표시장치의 개략적인 시스템 구성도이다.
- [0021] 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 투명표시장치(100)는, 다수의 데이터 라인(DL~DLm, m은 자연수) 및 다수의 게이트 라인(GL1~GLn, n은 자연수)이 배치되고, 다수의 서브픽셀(Sub Pixel)이 배치된 투명표시패널(110)과, 다수의 데이터 라인(DL~DLm)을 구동하는 데이터 구동부(120)와, 다수의 게이트 라인(GL1~GLn)을 구동하는 게이트 구동부(130)와, 데이터 구동부(120) 및 게이트 구동부(130)를 제어하는 타이밍 컨트롤러(140) 등을 포함한다. 여기서, 데이터 구동부(120) 및 게이트 구동부(130)는 서브픽셀을 구동하기 위한 드라이버에 해당한다.
- [0022] 데이터 구동부(120)는 다수의 데이터 라인으로 데이터 전압을 공급함으로써 다수의 데이터 라인을 구동한다.
- [0023] 게이트 구동부(130)는 다수의 게이트 라인으로 스캔 신호를 순차적으로 공급함으로써, 다수의 게이트 라인을 순차적으로 구동한다.
- [0024] 타이밍 컨트롤러(140)는 데이터 구동부(120) 및 게이트 구동부(130)로 각종 제어신호를 공급함으로써, 데이터 구동부(120) 및 게이트 구동부(130)를 제어한다.
- [0025] 이러한 타이밍 컨트롤러(140)는 각 프레임에서 구현하는 타이밍에 따라 스캔을 시작하고, 외부에서 입력되는 입력 영상 데이터를 데이터 드라이버(120)에서 사용하는 데이터 신호 형식에 맞게 전환하여 전환된 영상 데이터를 출력하고, 스캔에 맞춰 적당한 시간에 데이터 구동을 통제한다.
- [0026] 게이트 구동부(130)는 타이밍 컨트롤러(140)의 제어에 따라 온(On) 전압 또는 오프(Off) 전압의 스캔 신호를 다수의 게이트 라인으로 순차적으로 공급하여 다수의 게이트 라인을 순차적으로 구동한다.
- [0027] 게이트 구동부(130)는 구동 방식이나 투명표시패널 설계방식 등에 따라 도 1에서와 같이, 투명표시패널(110)의 일 측에만 위치할 수도 있고, 경우에 따라서는, 양측에 위치할 수도 있다.
- [0028] 또한, 게이트 구동부(130)는 하나 이상의 게이트 드라이버 집적회로(Gate Driver Integrated Circuit)를 포함할 수 있다.
- [0029] 각 게이트 드라이버 집적회로는, 테이프 오토메티드 본딩(TAB: Tape Automated Bonding) 방식 또는 칩 온 글래스(COG) 방식으로 투명표시패널(110)의 본딩 패드(Bonding Pad)에 연결되거나, GIP(Gate In Panel) 타입으로 구현되어 투명표시패널(110)에 직접 배치될 수도 있으며, 경우에 따라서, 투명표시패널(110)에 집적화되어 배치될 수도 있다.
- [0030] 각 게이트 드라이버 집적회로는, 칩 온 필름(COF: Chip On Film) 방식으로 구현될 수 있다. 이 경우, 각 게이트 드라이버 집적회로에 해당하는 게이트 구동 칩은 연성 필름에 실장되고, 연성 필름의 일 단이 투명표시패널(110)에 본딩 될 수 있다.
- [0031] 데이터 드라이버(120)는, 특정 게이트 라인이 열리면, 타이밍 컨트롤러(140)로부터 수신한 영상 데이터를 아날로그 형태의 데이터 전압으로 변환하여 다수의 데이터 라인으로 공급함으로써, 다수의 데이터 라인을 구동한다.
- [0032] 데이터 드라이버(120)는, 적어도 하나의 소스 드라이버 집적회로(Source Driver Integrated Circuit)를 포함하여 다수의 데이터 라인을 구동할 수 있다.
- [0033] 각 소스 드라이버 집적회로는, 테이프 오토메티드 본딩(TAB: Tape Automated Bonding) 방식 또는 칩 온 글래스(COG) 방식으로 투명표시패널(110)의 본딩 패드(Bonding Pad)에 연결되거나, 투명표시패널(110)에 직접 배치될 수도 있으며, 경우에 따라, 투명표시패널(110)에 집적화되어 배치될 수도 있다.
- [0034] 또한, 각 소스 드라이버 집적회로는, 칩 온 필름(COF: Chip On Film) 방식으로 구현될 수 있다. 이 경우, 각 소스 드라이버 집적회로에 해당하는 소스 구동 칩은 연성 필름에 실장 되고, 연성 필름의 일 단은 적어도 하나의 소스 인쇄회로기판(Source Printed Circuit Board)에 본딩 되고, 타 단은 투명표시패널(110)에 본딩 된다.
- [0035] 소스 인쇄회로기판은 연성 플랫 케이블(FFC: Flexible Flat Cable) 또는 연성 인쇄 회로(FPC: Flexible Printed Circuit) 등의 연결 매체를 통해 컨트롤 인쇄회로기판(Control Printed Circuit Board)과 연결된다.

- [0036] 컨트롤 인쇄회로기판에는, 타이밍 컨트롤러(140)가 배치된다.
- [0037] 컨트롤 인쇄회로기판에는, 투명표시패널(110), 데이터 구동부(120) 및 게이트 구동부(130) 등으로 각종 전압 또는 전류를 공급해주거나 공급할 각종 전압 또는 전류를 제어하는 전원 컨트롤러(미 도시)가 더 배치될 수 있다.
- [0038] 위에서 언급한 소스 인쇄회로기판과 컨트롤 인쇄회로기판은, 하나의 인쇄회로기판으로 되어 있을 수도 있다.
- [0039] 본 실시예들에 따른 투명표시장치(100)는 액정표시장치(Liquid Crystal Display Device), 유기발광표시장치(Organic Light Emitting Display Device) 등 일 수 있다. 단, 아래에서는, 설명의 편의를 위해, 투명표시장치(100)는 유기발광 표시장치인 것으로 가정한다.
- [0040] 한편, 투명표시패널(110)은 복수의 투명부가 있는 투명영역과 투명하지 않은 불투명영역으로 이루어져 있다.
- [0041] 투명영역에는 복수의 투명부가 매트릭스 타입으로 배열된다.
- [0042] 여기서, 복수의 투명부가 매트릭스 타입으로 배열된다는 것과 관련하여, 동일한 행(Row)에 배열된 여러 개의 투명부는 하나의 투명부 행이라고 하고, 동일한 열(Column)에 배열된 여러 개의 투명부는 하나의 투명부 열이라고 한다.
- [0043] 불투명영역은 각 서브픽셀에서 빛을 발광하는 발광부(EA: Emitting Area)와 빛을 발광하지 않는 비 발광부(NEA: Non Emitting Area)로 이루어져 있다.
- [0044] 비 발광부는 각 서브픽셀에 배치되는 구동부(Driving Part)와 커패시터부(Capacitor part) 및 컬럼 배선들(Column Lines)이 배치되는 컬럼 배선 영역(CLA: Column Line Area)을 포함할 수 있다. 상기 컬럼 배선들은 열 방향으로 배치되는 데이터 라인(Vdata1, Vdata2, Vdata3, Vdata4, Vdata5...), 전압기준라인(Vref1, Vref2, Vref3, Vref4,...) 및 전원전압라인(VDD1, VDD2, VDD3, VDD4,...)을 포함할 수 있다.
- [0045] 또한, 상기 구동부는 각 서브픽셀에 배치된 스위칭 소자들로 이루어진 구동 회로를 포함하고, 상기 커패시터부는 각 서브픽셀에 형성되는 스토리지 커패시터들을 포함할 수 있다.
- [0046] 컬럼 배선 영역은 투명부와 발광부 열 및 투명부와 발광부 행 사이를 포함한다. 즉, 본 발명에서는 투명영역에 배치되는 복수의 투명부들 전부 또는 일부를 백색(W) 발광부로 사용하여 서브픽셀들의 개구율을 향상시켰다. 따라서, 본 발명의 백색(W) 서브픽셀의 발광부는 발광시에는 투명표시패널(110)의 전면과 배면 방향으로 양면 발광을 하지만, 비발광시에는 외부광이 투과될 수 있는 투명부로 기능한다.
- [0047] 따라서, 본 발명의 백색(W) 서브픽셀이 투과영역에 배치되더라도 투과부 기능을 하기 때문에 투명영역은 다수의 투명부들로 구성된 것으로 보거나 투명영역에 백색(W) 서브픽셀과 투명부가 행 방향으로 교대로 배치되는 것으로 볼 수 있다.
- [0048] 따라서, 본 발명에서는 발광부를 언급할 때에는 백색(W), 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브픽셀들을 포함할 수 있고, 투명부를 언급할 때에는 투명부로 기능할 수 있는 백색(W) 서브픽셀과 투명부를 모두 포함할 수 있다.
- [0049] 각 서브픽셀은, 일 예로, 적색 빛을 발광하는 적색(R) 서브픽셀일 수도 있고, 녹색 빛을 발광하는 녹색(G) 서브픽셀일 수도 있으며, 청색 빛을 발광하는 청색(B) 서브픽셀일 수도 있고, 백색 빛을 발광하는 백색(W) 서브픽셀일 수도 있다.
- [0050] 각 서브픽셀은 해당 색상의 빛이 나오는 발광부와 트랜지스터 등의 회로 소자가 배치되어 발광부에서 빛이 나오도록 해주는 회로부를 포함한다.
- [0051] 예를 들어, 본 발명에 따른 투명표시패널(110)에 4가지 색상(제1색상, 제2색상, 제3색상, 제4색상)의 서브픽셀이 존재하는 경우, 제1색상 서브픽셀은 제1색상 발광부와 제1색상 회로부를 포함하고, 제2색상 서브픽셀은 제2색상 발광부와 제2색상 회로부를 포함하며, 제3색상 서브픽셀은 제3색상 발광부와 제3색상 회로부를 포함하고, 제4색상 서브픽셀은 제4색상 발광부와 제4색상 회로부를 포함할 수 있다.
- [0052] 각 서브픽셀의 발광부는 각 서브픽셀마다 해당 색상의 빛을 내는 영역을 의미할 수 있으며, 각 서브픽셀마다 존재하는 픽셀전극(예: 애노드)을 의미할 수도 있고, 픽셀전극이 배치된 영역을 의미할 수도 있다.
- [0053] 각 서브픽셀의 회로부는 각 서브픽셀의 픽셀전극으로 전압 또는 전류를 공급해주어 발광부에서 빛이 나오도록 해주는 스위칭 소자(구동 스위칭 소자(TFT) 포함) 등을 포함하는 구동회로(Driving Circuit) 및 커패시터(Capacitor)를 의미하거나 이러한 구동회로 및 커패시터가 배치된 영역을 의미할 수도 있다.

- [0054] 본 발명의 실시예들에 따른 투명표시패널(110)에서, 여러 가지 색상(예: 백색, 적색, 녹색, 청색 등)의 서브픽셀 중에서 적어도 한 가지 색상의 서브픽셀의 발광부는 컬럼 배선 영역에 위치할 수 있다.
- [0055] 예를 들어, 본 발명에 따른 투명표시패널(110)에 4가지 색상의 서브픽셀이 배치되는 경우, 제1색상 발광부, 제2색상 발광부, 제3색상 발광부 및 제4색상 발광부 중 적어도 하나는 컬럼 배선 영역에 위치하거나 컬럼 배선 영역과 중첩되어 위치할 수 있다.
- [0056] 전술한 바와 같이, 적어도 한 가지 색상의 서브픽셀의 발광부가 컬럼 배선 영역에 위치하거나 컬럼 배선 영역과 중첩하여 위치함으로써, 투명표시패널(110)의 시야각, 발광면적 및 투과면적 등을 넓게 해줄 수 있다.
- [0057] 한편, 본 발명에 따른 투명표시패널(110)에는, WRGB 구조로 다수의 서브픽셀이 배치될 수도 있고, 2개의 픽셀이 4개의 서브픽셀로 구성된 구조(이하, “2P-4SP 구조”라고 함)로 다수의 서브픽셀이 배치될 수 있다.
- [0058] 본 발명에 따른 투명표시패널(110)에 2P-4SP 구조로 다수의 서브픽셀이 배치된 경우, WRGB 구조에 비해, 적은 개수의 서브픽셀로 동일 해상도를 비슷하게 표현할 수 있다. 특히, 서브픽셀 개수를 적게 함으로써, 투명표시패널(110)의 투명도를 향상시킬 수 있다.
- [0059] 도 2는 본 발명에 따른 투명표시장치의 화소 구조를 도시한 평면도이고, 도 3은 도 2의 I-I'선과 II-II'선을 절단한 단면도이다.
- [0060] 도 1과 함께 도 2 및 도 3을 참조하면, 본 발명에 따른 투명표시패널(110)은, 다수의 투명부(TA)가 매트릭스 타입으로 배치된다. 또한, 본 발명에 따른 투명표시패널(110)은, 투명부 행 사이마다 서브픽셀 행이 존재한다.
- [0061] 특히, 본 발명의 투명영역의 일부는 백색(W) 서브픽셀이 배치되어, 투명부(TA)로 사용될 수 있기 때문에 투명부(TA)와 백색(W) 서브픽셀이 행 방향을 따라 교대로 배치될 수 있다. 위에서도 설명한 바와 같이, 상기 투명부(TA)는 백색(W) 서브픽셀을 지칭할 수 있다.
- [0062] 예를 들어, 투명부(TA)와 열방향으로 적색(R) 또는 녹색(G) 또는 청색(B) 서브픽셀들이 한쌍을 이루며 배치되는 데, 투명 영역에는 제1 백색(W1) 서브픽셀, 투명부(TA) 및 제2 백색(W2) 서브픽셀이 교대로 배치된다. 제1, 제2 백색(W1, W2), 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브픽셀들이 하나의 픽셀로 정의될 수 있는데, 본 발명에서는 투명영역 일부에 제1 및 제2 백색(W1, W2) 서브 픽셀들이 배치된다. 상기 제1 및 제2 백색(W1, W2) 서브픽셀은 동작하지 않을 때에는 투명부(TA)로 사용되고, 백색(W) 서브픽셀 폭은 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브픽셀들의 폭과 동일하거나 다를 수 있다.
- [0063] 본 발명에 따른 투명표시패널(110)의 각 서브픽셀은 발광부(EA: Emitting Area)와 비발광부(NEA: Non Emitting Area)로 구분되고, 발광부(EA)를 제어하는 회로부는 상기 발광부(EA) 아래와 비발광부(NEA)에 위치한다.
- [0064] 상기 제1 백색(W1) 서브픽셀은 백색 빛을 발생하는 발광부(EA)와 제1 백색 구동회로(WD1)와 제1 백색 커패시터(WC1)로 구성된 비발광부(NEA)를 포함하고, 상기 제2 백색(W2) 서브픽셀은 백색 빛을 발생하는 발광부(EA)와 제2 백색 구동회로(WD2)와 제2 백색 커패시터(WC2)로 구성된 비발광부(NEA)를 포함한다.
- [0065] 상기 제1 및 제2 백색(W1, W2) 서브픽셀들은 투명영역에 위치하여, 상기 제1 및 제2 백색(W1, W2) 서브픽셀들의 발광부(EA)가 투명부(TA)로 사용된다.
- [0066] 상기 적색(R) 서브픽셀은 적색 빛을 발생하는 발광부(EA)와 적색 구동회로(RD)와 적색 커패시터(RC)로 구성된 비발광부(NEA)를 포함하고, 상기 녹색(G) 서브픽셀은 녹색 빛을 발생하는 발광부(EA)와 녹색 구동회로(GD)와 녹색 커패시터(GC)로 구성된 비발광부(NEA)를 포함하며, 상기 청색(B) 서브픽셀은 청색 빛을 발생하는 발광부(EA)와 청색 구동회로(BD)와 청색 커패시터(BC)로 구성된 비발광부(NEA)를 포함한다.
- [0067] 이와 같이, 본 발명에서는 투명영역의 일부에 제1 및 제2 백색(W1, W2) 서브픽셀을 배치함으로써, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브픽셀들의 면적을 증가시켰다. 또한, 상기 제1 및 제2 백색(W1, W2) 서브픽셀들도 투명영역에 배치되고, 백색 빛을 발생하는 발광부(EA) 역할을 하기 때문에 백색 서브픽셀의 면적도 증가된다.
- [0068] 이와 같이, 본 발명은 각 서브픽셀들에 배치되는 유기발광 다이오드의 전극들 면적을 크게 하여 전류밀도(J)를 줄이고, 소자 수명을 증가시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0069] 또한, 본 발명에서는 수직인 열 방향으로 제1 백색(W1) 및 적색(R) 서브픽셀과, 투명부(TA) 및 녹색(G) 서브픽셀과 제2 백색(W2) 및 청색(B) 서브픽셀이 행 방향으로 교대로 배치되어 있다.

- [0070] 상기 수직한 열을 따라 데이터 라인(Vdata1, Vdata2, Vdata3, Vdata4, Vdata5...), 전압기준라인(Vref1, Vref2, Vref3, Vref4,...) 및 전원전압라인(VDD1, VDD2, VDD3, VDD4,...)을 포함하는 컬럼 배선들이 서브픽셀들 및 투과부(TA)를 사이에 두고 배치된다.
- [0071] 다만, 도 2에 도시된 바와 같이, 각 서브픽셀들에 배치되는 구동회로와 커패시터의 위치를 조절함으로써, 컬럼 배선들의 추가 없이 제1 및 제2 백색(W1, W2) 서브픽셀들과, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브픽셀들을 구동할 수 있다.
- [0072] 도 2와 함께 도 3을 참조하면, 본 발명의 투명표시장치는, 투명한 절연기관으로 형성된 제1기관(101)과, 상기 제1기관(101) 상에 제1, 제2 백색(W1, W2), 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브픽셀들이 구획된 영역에 각각 구동 스위칭 소자(TFT: Thin Film Transistor)가 배치된다.
- [0073] 또한, 상기 구동 스위칭 소자(TFT) 상에는 유기발광 다이오드(OLED)가 배치되는데, 본 발명에서는 제1 및 제2 백색(W1, W2) 서브 픽셀들에는 제1 유기발광 다이오드(164)가 배치되고, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브픽셀들에는 제2 유기발광 다이오드(264)가 배치된다.
- [0074] 도 3의 I-I'선은 제1 백색(W1) 서브픽셀의 단면도이고, II-II'선은 적색(R) 서브픽셀의 단면도이다. 따라서, 제2 백색(W2) 서브픽셀은 제1 백색(W1) 서브픽셀의 단면 구조와 동일하고, 녹색(G) 및 청색(B) 서브픽셀은 적색(R) 서브픽셀의 단면 구조와 동일하다.
- [0075] 따라서, 아래에서는 제1 백색(W1) 서브픽셀과 적색(R) 서브픽셀의 단면 구조를 중심으로 설명한다.
- [0076] 상기 제1 백색(W1) 서브픽셀과 적색(R) 서브픽셀에 배치되는 구동 스위칭 소자는(TFT)는 게이트 전극(G), 게이트 절연막(102), 액티브층(ACT), 층간절연막(104), 드레인전극(D) 및 소스전극(S)을 포함한다.
- [0077] 구동 스위칭 소자(TFT) 상에는 평탄화막(106)이 배치되어 있고, 상기 제1 백색(W1) 서브픽셀과 적색(R) 서브픽셀 영역들 상의 평탄화막(106) 상에는 각각 제1 유기발광 다이오드(164)와 제2 유기발광 다이오드(264)가 배치되어 있다.
- [0078] 상기 제1 유기발광 다이오드(164)는 투명전극(161), 유기발광층(162) 및 제2전극(163)을 포함하고, 상기 제2 유기발광 다이오드(264)는 제1전극(261), 유기발광층(262) 및 제2전극(263)을 포함한다.
- [0079] 또한, 각 서브픽셀들은 बैं크층(170)에 의해 분리되는데, 상기 투명전극(161)과 제1 전극(261)의 가장자리 일부는 상기 बैं크층(170)과 중첩된다. 따라서, 서브픽셀들과 대응되는 영역의 투명전극(161)과 제1 전극(261) 상에는 बैं크층(170)이 제거되어 있다.
- [0080] 또한, 상기 제1 유기발광 다이오드(164)와 제2 유기발광 다이오드(264)에 배치되는 유기발광층(162)들은 서로 동일한 물질층으로 이루어질 수 있고, 제2 전극(163)들 역시 동일한 물질로 이루어질 수 있다.
- [0081] 하지만, 상기 제1 유기발광 다이오드(164)의 투명전극(161)은 투명성 도전물질로 이루어지고, 제2 유기발광 다이오드(264)의 제1 전극(261)은 불투명 도전물질로 이루어질 수 있다.
- [0082] 또한, 상기 제1 기관(101)과 유기발광 다이오드들이 구비한 어레이 기관과 마주하도록 상기 제1 및 제2 유기발광 다이오드(164, 264) 상에는 제2 기관(201), 제2 기관(201) 상에 배치된 제1, 제2 백색(W1, W2), 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 컬러필터층들(W1-CF, W2-CF, R-CF, G-CF, B-CF)과 블랙매트릭스(BM: Black Matrix) 및 오버코트층(202)을 포함하는 컬러필터 기관이 봉지층(190)을 사이에 두고 합착된다.
- [0083] 본 발명에서는 백색(W) 서브픽셀을 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브픽셀들이 배치된 행에서 투과영역으로 이전 배치함으로써, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브픽셀들의 개구율을 증대한 효과가 있다.
- [0084] 또한, 상기 백색(W) 서브픽셀 역시, 투과영역에 투과부(TA)와 교대로 배치되기 때문에 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브픽셀들이 배치된 폭을 기준으로 제1 및 제2 백색(W1, W2) 서브픽셀들을 배치할 수 있다.
- [0085] 즉, 하나의 픽셀 단위에 두 개의 백색(W1, W2) 서브픽셀들이 배치될 수 있어, 백색(W1, W2) 서브픽셀들의 전체 면적은 증가하고, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브픽셀들도 백색 서브픽셀이 존재하던 영역을 포함하여 배치되기 때문에 각 서브픽셀들의 면적은 증가한다.
- [0086] 따라서, 상기 적색(R) 서브픽셀의 발광영역(EA)의 폭은 D2로 증가되고, 이와 대응되는 제1 백색(W1) 서브픽셀의 발광영역(EA) 폭도 D1으로 증가된다.

- [0087] 또한, 상기 제1 백색(W1) 서브픽셀에 배치되는 제1 유기발광 다이오드(164)의 투명전극(161)과 제2 전극(163)은 투명성 도전물질로 형성되기 때문에 제1 백색(W1) 서브픽셀에서 발생하는 빛은 상기 제2 기관(201)과 제1 기관(101) 양면 방향으로 발광된다.
- [0088] 즉, 본 발명의 제1 및 제2 백색(W1, W2) 서브픽셀들은 투과영역에서 투과부(TA)와 교대로 배치되어, 동작 중에는 발광부(EA)로 사용되지만, 동작을 하지 않을 때는 투과부(TA)로 사용되기 때문에 투과영역에서의 투과도는 증가한다.
- [0089] 따라서, 본 발명에서는 백색(W), 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브 픽셀들의 각각의 개구율은 증가되고, 투과부의 면적도 증가된다.
- [0090] 또한, 적색(R) 서브픽셀에 배치되는 제2 유기발광 다이오드(264)의 제1 전극(261)은 불투명 금속으로 형성되고, 제2 전극(163)은 투명성 도전물질로 형성되어, 컬러필터층들이 형성된 제2 기관(201) 방향으로 상부 발광을 한다.
- [0091] 즉, 적색(R) 서브픽셀을 포함한 녹색(G) 및 청색(B) 서브픽셀들은 제1 전극(261)이 불투명 금속으로 형성된 상부 발광 방식(투명표시패널을 기준으로 전면 방향으로 발광)의 제2 유기발광 다이오드(264)가 배치되고, 제1 및 제2 백색(W1, W2) 서브픽셀들은 양면 발광 방식(투명표시패널의 전면과 배면의 양면 방향으로 발광) 제1 유기발광 다이오드(164)가 배치된다.
- [0092] 또한, 도면에서는 도시하지 않았지만, 도 2의 투과부(TA)의 구조는 도 9의 투과부(TA)와 같이, 유기발광층(162)과 제2 전극(163)이 적층되어 있을 뿐, 유기발광 다이오드를 구성하는 제1 전극은 배치되지 않는다. 이는 인접한 서브픽셀들과의 단차를 줄이기 위함이다.
- [0093] 본 발명에서는 백색(W1, W2) 서브픽셀에 배치되는 유기발광 다이오드의 전극 구조를 변경하여, 투과부(TA)로 사용하거나 발광부(EA)로 사용할 수 있도록 하여 각 서브픽셀들의 개구율(발광부)을 증가시킨 효과가 있다. 또한, 이로 인하여 소자 수명을 증가시킨 효과가 있다.
- [0094] <투명표시장치 제조방법>
- [0095] 본 발명의 투명표시장치의 제조방법을 설명하면 다음과 같다.
- [0096] 먼저, 어레이 기관 제조를 위해 제1 백색(W1), 제2 백색(W2), 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브픽셀들과 투과부(TA)가 구획된 제1 기관(101)을 제공한다.
- [0097] 상기 제1 기관(101) 상에 게이트 금속막을 스퍼터링(Sputtering) 공정으로 형성한 다음, 포토리소그래피(Photolithograph) 공정과 식각공정으로 패터닝하여, 구동 스위칭 소자(TFT)의 게이트 전극(G), 상기 게이트 전극(G)과 연결된 게이트 라인(미도시), 상기 게이트 라인의 끝단과 연결되는 게이트 패드(미도시)를 형성한다.
- [0098] 상기 게이트 금속막은 알루미늄(aluminium; Al), 알루미늄 합금(Al alloy), 텅스텐(tungsten; W), 구리(copper; Cu), 니켈(nickel; Ni), 크롬(chromium; Cr), 몰리브덴(molybdenum; Mo), 티타늄(titanium; Ti), 백금(platinum; Pt), 탄탈(tantalum; Ta) 등과 같은 저저항 불투명 도전물질을 적어도 하나 이상 층으로 형성할 수 있다.
- [0099] 또한, 틴 옥사이드(Tin Oxide: TO), 인듐 틴 옥사이드(Indium Tin Oxide: ITO), 인듐 징크 옥사이드(Indium Zinc Oxide: IZO), 인듐 틴 징크 옥사이드(Indium Tin Zinc Oxide: ITZO) 등의 투명한 도전물질과 불투명 도전물질이 적층된 다층 구조로 형성할 수 있다.
- [0100] 위에서는 구동 스위칭 소자(TFT)를 중심으로 설명하였지만, 유기발광 표시장치의 각 화소 영역에는 스위칭 소자들이 복수개 배치되기 때문에 상기 구동 스위칭 소자(TFT)의 게이트 전극(G) 형성시, 다른 스위칭 소자들의 게이트 전극도 함께 형성된다.
- [0101] 상기와 같이, 각 서브픽셀 별로 게이트 전극(G)이 형성되면, CVD(chemical vapor deposition) 공정으로 산화실리콘(SiO₂) 또는 질화 실리콘(SiNX)으로 구성된 게이트 절연막(102)을 상기 제1 기관(101)의 전면에 형성한다.
- [0102] 그런 다음, 상기 게이트 절연막(102)이 형성된 제1 기관(101)의 전면에 반도체층을 형성하고, 포토리소그래피 공정과 식각 공정으로 패터닝하여 구동 스위칭 소자(TFT)의 게이트 전극(G)과 대응되는 게이트 절연막(102) 상에 액티브패턴(ACT)을 형성한다.

- [0103] 상기 반도체층은 비정질 실리콘 또는 결정질 실리콘일 수 있다. 또한, 상기 반도체층은 산화물 반도체층으로 형성할 수 있다.
- [0104] 상기 산화물 반도체층은 인듐(In), 아연(Zn), 갈륨(Ga) 또는 하프늄(Hf) 중 적어도 하나를 포함하는 비정질 산화물로 이루어질 수 있다. 예컨대 스퍼터링(Sputtering) 공정으로 Ga-In-Zn-O 산화물 반도체를 형성할 경우, In₂O₃, Ga₂O₃ 및 ZnO로 형성된 각각의 타겟을 이용하거나, Ga-In-Zn 산화물의 단일 타겟을 이용할 수 있다. 또한, 스퍼터링(Sputtering) 공정으로 Hf-In-Zn-O 산화물 반도체를 형성할 경우, HfO₂, In₂O₃ 및 ZnO로 형성된 각각의 타겟을 이용하거나, Hf-In-Zn 산화물의 단일 타겟(Target)을 이용할 수 있다.
- [0105] 그런 다음, 상기 액티브패턴(ACT)이 형성된 제1 기판(101)의 전면에 산화 실리콘(SiO₂) 또는 질화 실리콘(SiN_x)으로 구성된 층간절연막(104)을 형성하고, 포토리소그래피 공정과 식각 공정에 따라 상기 액티브패턴(ACT)의 일부를 노출하는 콘택홀 공정을 진행한다.
- [0106] 상기와 같이, 층간절연막(104) 상에 콘택홀이 형성되면, 상기 제1 기판(101)의 전면에 소스/드레인 금속막을 형성하고, 포토리소그래피 공정과 식각 공정으로 소스 및 드레인 전극(S, D)을 형성하여 구동 스위칭 소자(TFT)를 완성한다. 상기 구동 스위칭 소자(TFT)는 각각의 서브픽셀들에 형성된다.
- [0107] 상기 소스 전극(S)과 드레인 전극(D)은 상기 층간절연막(104)에 형성된 콘택홀을 통하여 상기 액티브패턴(ACT)과 전기적으로 연결된다.
- [0108] 상기 소스/드레인 금속막은 인듐-틴-옥사이드(In-Tin-Oxide), 인듐-징크-옥사이드(In-Zinc-Oxide), 텅스텐(WO), ITZO와 같은 투명한 도전물질로된 제1금속막과, 알루미늄(Al), 알루미늄 합금, 텅스텐(W), 구리(Cu), 니켈(Ni), 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo), 티타늄, 백금, 탄탈 등과 같은 저저항 불투명 도전물질로된 제2 금속막을 적층하여 형성한다.
- [0109] 이후, 하프톤 마스크 또는 회절 마스크를 이용한 마스크 공정에 따라 소스 및 드레인 전극(S, D)을 형성한다.
- [0110] 또한, 상기 소스 및 드레인 전극(S, D) 형성시, 데이터 라인(Vdata1, Vdata2, Vdata3, Vdata4, Vdata5...), 전압기준라인(Vref1, Vref2, Vref3, Vref4,...) 및 전원전압라인(VDD1, VDD2, VDD3, VDD4,...)과 이들 라인에 형성되는 패드들(미도시)이 동시에 형성된다.
- [0111] 상기와 같이, 제1 기판(101) 상에 구동 스위칭 소자(TFT)가 형성되면, 아크릴(acryl)계 유기 화합물, BCB(benzo-cyclo-butene) 또는 PFCB(perfluorocyclobutane)와 같은 유기 절연재료로된 평탄화막(106)을 전면에 형성한다.
- [0112] 그런 다음, 마스크 공정을 진행하여 구동 스위칭 소자(TFT)의 소스전극(S)을 노출하는 콘택홀을 상기 평탄화막(106)에 형성한다.
- [0113] 상기와 같이, 평탄화막(106)에 콘택홀이 형성되면, 투명성 도전물질로된 막을 제1 기판(101)의 전면에 형성한다.
- [0114] 상기 투명성 도전물질은 틴 옥사이드(TO), 인듐 틴 옥사이드(ITO), 인듐 징크 옥사이드(IZO), 인듐 틴 징크 옥사이드(ITZO)일 수 있다.
- [0115] 그런 다음, 포토리소그래피 공정과 식각 공정을 진행하여 상기 제1 및 제2 백색(W1, W2) 서브픽셀들과 대응되는 영역에 투명전극(161)을 형성한다.
- [0116] 상기와 같이, 투명전극(161)이 형성되면, 상기 제1 기판(101) 알루미늄(Al), 은(Ag) 또는 그 합금을 형성한 후에 포토리소그래피 공정과 식각 공정을 통해 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브픽셀들에 제1 전극(261)을 형성한다. 이때, 도 2의 투명부(TA)와 대응되는 영역에서는 전극을 형성하지 않는다.
- [0117] 또한, 상기 투명전극(161) 형성 공정과 상기 제1 전극(261) 형성 공정은 서로 바꾸어 진행할 수 있다.
- [0118] 또한, 상기 투명전극(161)은 제1 백색(W1) 서브픽셀에 배치된 구동 스위칭 소자(TFT)의 소스전극(S)과 연결되고, 상기 제1 전극(261)은 적색(R) 서브픽셀에 배치된 구동 스위칭 소자(TFT)의 소스전극(S)과 전기적으로 연결된다.
- [0119] 상기와 같이, 투명전극(161)과 제1 전극(261)이 평탄화막(106) 상에 형성되면, 상기 제1 기판(101)의 전면에 유기막을 형성한 다음, 상기 제1, 제2 백색(W1, W2), 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브픽셀에서 배치된 투명전극(161)과 제1 전극(261)이 노출되도록 뱅크층(170)을 형성한다.

- [0120] 상기와 같이, 제1 기판(101) 상에 बैं크층(170)이 형성되면, 제1, 제2 백색(W1, W2) 서브픽셀에 배치된 투명전극(161)과, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브픽셀의 제1 전극(261) 상에 유기발광층(162)을 형성한다. 상기 유기발광층(162)은 बैं크층(170)과 투명전극(161) 및 제1 전극(261)을 포함하여 제1 기판(101) 전면에 형성될 수 있다.
- [0121] 상기 유기발광층(162)은 열 증착(thermal evaporation) 공정으로 정공주입층 재료, 정공수송층 재료, 발광층 재료, 전자수송층 재료, 전자주입층 재료를 연속 증착하여 상기 투명전극(161) 및 제1 전극(261) 상에 순차적으로 정공주입층(HIL), 정공수송층(HTL), 발광층(EML), 전자수송층(ETL) 및 전자주입층(EIL)을 포함한 유기발광층(162)을 형성한다.
- [0122] 상기 발광층(EML)은 백색(W) 광을 발생하는 발광층으로 형성하거나, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 발광층이 적층되어, 백색(W) 광을 발생하는 발광층으로 형성할 수 있다.
- [0123] 상기와 같이, 유기발광층(162)이 상기 제1 기판(101) 상에 형성되면, 캐소드 역할을 하는 제2 전극(163)을 상기 제1 기판(101) 전면에 형성하여, 상기 제1 및 제2 백색(W1, W2) 서브픽셀들에 제1 유기발광 다이오드(164)를 형성하고, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브픽셀들에 제2 유기발광 다이오드(264)를 형성한다.
- [0124] 이때, 투명부(TA) 영역에서는 평탄화막(106) 상에 बैं크층(170)을 형성하고, 유기발광층(162)과 제2 전극(163)만을 적층한다.
- [0125] 상기 제2 전극(163)은 상기 유기발광층(162)에서 발생하는 광을 투과할 수 있도록 투명성 도전물질막으로 형성되는데, 상기 투명성 도전물질막은 틴 옥사이드(TO), 인듐 틴 옥사이드(ITO), 인듐 징크 옥사이드(IZO), 인듐 틴 징크 옥사이드(ITZO)일 수 있다.
- [0126] 상기와 같이, 구동 스위칭 소자(TFT) 및 유기발광 다이오드로 구성된 어레이 기판이 완성되면, 아래와 같이, 제1, 제2 백색(W1, W2), 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브픽셀들과 대응되는 영역에 각각 백색, 적색, 녹색 및 청색 컬러필터층(W-CF, R-CF, G-CF, B-CF)들로 구성된 컬러필터 기판을 형성한다.
- [0127] 본 발명의 투명표시장치에 사용되는 컬러필터 기판은 비발광부(NEA)를 포함하는 비발광 영역과 대응되는 제2 기판(201) 상에 블랙 매트릭스(BM)를 형성하고, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브픽셀들에 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 컬러필터층(W-CF, R-CF, G-CF, B-CF)들을 형성한다.
- [0128] 그런 다음, 상기 제2 기판(201) 전면에 보호막(202)을 형성하는데, 상기 보호막(202) 중 제1 및 제2 백색(W1, W2) 서브픽셀들과 대응되는 영역에서는 백색(W) 컬러필터층(W-CF)으로 사용한다.
- [0129] 즉, 상기 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 컬러필터층들(R-CF, G-CF, B-CF)은 각각 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 컬러레진을 사용하여 형성하고, 제1, 제2 백색(W1, W2) 컬러필터층들은 별도의 컬러레진을 사용하지 않고, 보호막(202)이 제1, 제2 백색(W1, W2) 컬러필터층 역할을 한다.
- [0130] 상기와 같이, 컬러필터 기판이 완성되면 어레이 기판과 봉지층(190)을 사이에 두고 합착하여 유기발광 표시장치를 완성한다.
- [0131] 본 발명에 따른 투명표시장치는, 투과영역일부를 투과영역 및 발광 영역으로 사용할 수 있도록 함으로써, 투명 표시패널의 투과도를 높이면서 발광영역의 개구율을 크게 한 효과가 있다.
- [0132] 본 발명에 따른 투명표시장치는, 백색(W) 서브픽셀을 투과부 및 발광부로 사용하여, 백색(W), 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브픽셀들의 개구율을 크게 하고, 소자 수명을 개선한 효과가 있다.
- [0133] 도 4 내지 도 9는 본 발명의 다른 실시예들에 대한 화소 구조와 단면도들이다.
- [0134] 도 4 내지 도 9의 서브픽셀들과 투과부(TA)는 도 2에서 설명한 서브픽셀들과 투과부(TA)와 대응된다. 따라서, 각 서브픽셀들에 대한 구동회로와 커패시터 영역은 별도로 표시하지 않았다.
- [0135] 따라서, 블랙매트릭스(BM) 영역과 대응되는 영역에는 상기 도 2에서 도시한 각 서브픽셀들의 구동회로, 커패시터 및 데이터 라인(Vdata)들, 전압기준라인(Vref)들 및 전원전압라인(VDD)들이 배치될 수 있다.
- [0136] 또한, 도면에서는 도시하지 않았지만, 각 서브픽셀들의 구조와 위치에 따라 상기 데이터 라인(Vdata), 전압기준라인(Vref) 및 전원전압라인(VDD)들은 어레이 기판 상에 절연층을 추가로 형성하면서, 서로 상하 방향으로 중첩되도록 형성하여 각 서브픽셀들의 구동회로들과 연결될 수 있다.

- [0137] 예를 들어, 아래 설명하는 실시예들 중 서브픽셀들의 배치 구조에 따라 데이터 라인(Vdata), 전압기준라인(Vref) 및 전원전압라인(VDD)은 절곡 되거나 서로 일부 또는 전부 중첩되도록 배치되어 서브픽셀에 배치된 구동 회로와 연결될 수 있다.
- [0138] 도 4 및 도 5를 참조하면, 본 발명의 실시예에서는 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 서브픽셀들이 배치되어 있고, 도 2와 같이, 투과부 기능과 발광부 기능을 하는 백색(W) 서브픽셀이 투과영역 전체와 발광영역 일부 영역에서 절곡된 구조로 형성된다.
- [0139] 즉, 도 4에서는 발광영역에 대응되는 행을 따라 백색(W), 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브픽셀들이 배치되고, 상기 백색(W) 서브픽셀은 일체로 상기 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브픽셀들과 대응되는 투과영역에 확장 형성되어 있다.
- [0140] 즉, 도 4에서는 발광부의 서브픽셀들과 대응되는 투과영역 전체를 백색(W) 서브픽셀로 형성하되, 상기 백색(W) 서브픽셀은 도 2에서 설명한 바와 같이, 양면 발광을 할 수 있도록 하여 투과부(TA) 또는 발광부로 사용된다.
- [0141] 따라서, 투과영역과 대응되는 상기 백색(W) 서브픽셀의 폭은 D3를 갖고, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브픽셀들 각각의 폭은 D4를 갖는다. 상기 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브픽셀들의 폭은 서로 다를 수 있다.
- [0142] 또한, 투과부(TA) 기능도 갖는 백색(W) 서브픽셀이 절곡되어 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브픽셀들이 배치된 행 영역에도 배치되기 때문에 투과영역과 서브픽셀 면적만큼 투과도를 높일 수 있는 효과가 있다.
- [0143] 이와 같이, 본 발명에서는 백색(W) 서브픽셀의 면적으로 투과영역 및 발광영역 중 하나의 서브픽셀과 대응되는 면적으로 확장 형성하여, 백색(W) 서브픽셀의 발광부의 개구율을 크게 한 효과가 있다.
- [0144] 도 3과 함께 도 5를 참조하여 구별되는 부분을 중심으로 설명하면 다음과 같다.
- [0145] 상기 백색(W) 서브픽셀과 대응되는 영역에는 평탄화막(106) 상에 투명전극(361)과 유기발광층(162) 및 제2 전극(163)으로 구성된 제1 유기발광 다이오드(364)가 배치된다. 상기 투명전극(361)과 제2 전극(163)은 도 3에서 설명한 바와 같이, 틸 옥사이드(TO), 인듐 틸 옥사이드(ITO), 인듐 징크 옥사이드(IZO), 인듐 틸 징크 옥사이드(ITZO) 중 어느 하나로 형성할 수 있다.
- [0146] 따라서, 본 발명의 일실시예에서는 백색(W) 서브픽셀이 발광부로 동작할 때에는 상기 제2 기관(201)과 제1 기관(101) 방향으로 발광하고, 투과부로 동작할 때에는 제2 기관(201)으로부터 공급되는 빛이 상기 제1 유기발광 다이오드(164)가 투과하여 제1 기관(101)으로 진행한다.
- [0147] 반면, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브픽셀들에는 반사율이 높은 금속으로 형성된 제1 전극(261), 유기발광층(162) 및 제2 전극(163)으로 구성된 제2 유기발광 다이오드(264)가 배치되어, 상부 방향으로 발광한다.
- [0148] 도 4의 실시예는 도 2와 달리, 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브픽셀들의 폭 보다는 백색(W) 서브픽셀의 개구율과 투과부의 개구율을 크게 하여 투명표시장치의 투명 기능 및 휘도를 개선하도록 하였다.
- [0149] 도 6 및 도 7을 참조하면, 본 발명의 실시예에서는 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 서브픽셀들이 행 방향으로 배치되고, 이와 대응되도록 투과영역 전체를 백색(W) 서브픽셀을 배치하였다.
- [0150] 상기 백색(W) 서브픽셀은 도 2에서 설명한 바와 같이, 투과부 기능과 발광부 기능을 하기 때문에 투과영역에서의 투과도를 높였다. 왜냐하면, 종래 투명표시장치에서는 투과부(TA)들 사이에 배선 영역에 형성되어, 블랙 매트릭스가 존재하였지만, 본 발명의 실시예에서는 백색(W) 서브픽셀이 배치된 투과영역에 블랙 매트릭스가 존재하지 않기 때문이다.
- [0151] 따라서, 투과영역과 대응되는 상기 백색(W) 서브픽셀의 폭은 D5를 갖고, 상기 백색(W) 서브픽셀의 폭(D5)의 발광부의 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브픽셀들의 폭들과 그 사이에 배치된 블랙 매트릭스의 폭들의 합과 동일한 길이를 갖는다.
- [0152] 이와 같이, 본 발명에서는 백색(W) 서브픽셀의 면적을 증가시켜 휘도 특성을 개선하면서, 발광영역에서의 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브픽셀들의 개구율을 크게한 효과가 있다.
- [0153] 도 3과 함께 도 7을 참조하면, 상기 백색(W) 서브픽셀과 대응되는 영역에는 평탄화막(106) 상에 투명전극(461)과 유기발광층(162) 및 제2 전극(163)으로 구성된 유기발광 다이오드(464)가 배치된다. 상기 투명전극(461)과 제2 전극(163)은 도 3에서 설명한 바와 같이, 틸 옥사이드(TO), 인듐 틸 옥사이드(ITO), 인듐 징크 옥사이드(IZO), 인듐 틸 징크 옥사이드(ITZO) 중 어느 하나로 형성할 수 있다.

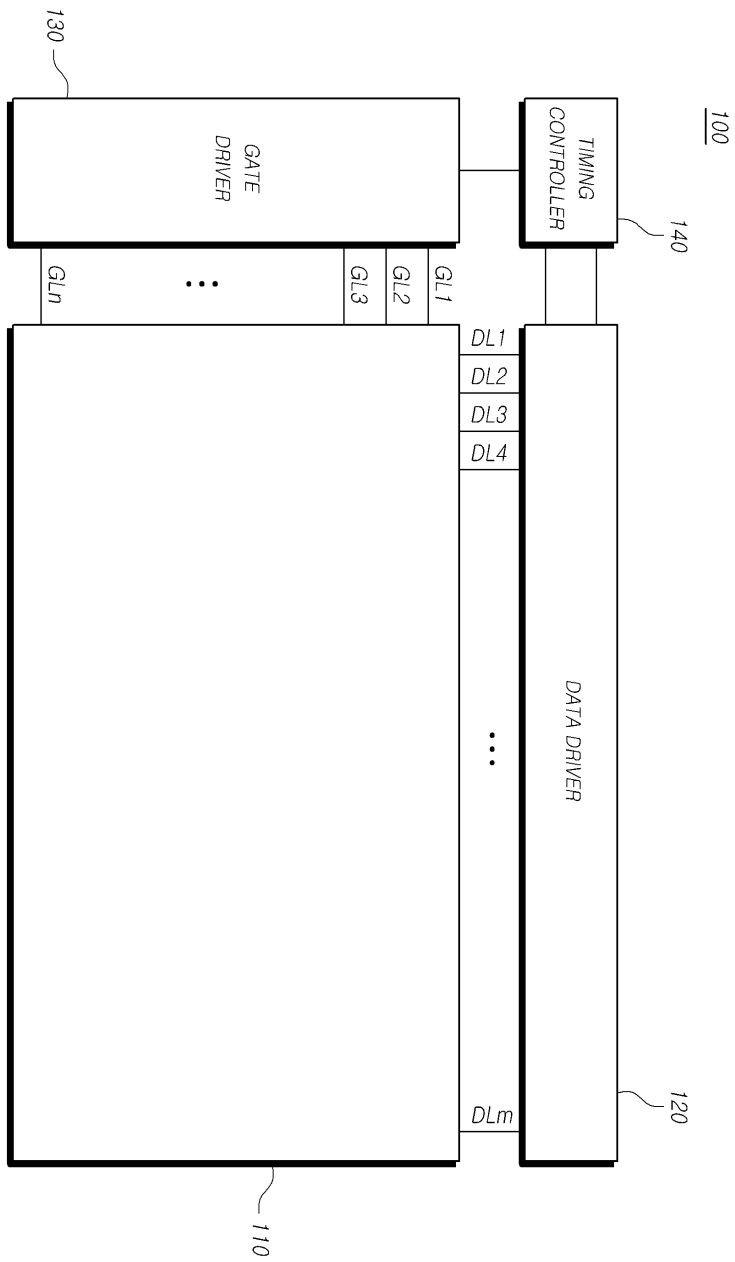
- [0154] 또한 상기 유기발광 다이오드(464)와 대응되는 제2 기관(201) 상에는 별도의 백색 컬러필터층(W-CF)이 배치되어 있는데, 상기 백색 컬러필터층(W-CF)은 제2 기관(201) 상에 형성되는 보호막(202)을 백색 컬러필터층으로 사용한다.
- [0155] 도 8 및 도 9를 참조하면, 본 발명의 실시예에서는 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 서브픽셀들을 행 방향으로 배치하고, 투과영역에서 상기 적색(R) 및 녹색(G) 서브픽셀들 및 이들 사이에 배치된 블랙 매트릭스(BM)와 대응되도록 백색(W) 서브픽셀(폭은 D6)을 배치하였다. 청색(B) 서브픽셀과 대응되는 투과영역에는 투과부(TA: 폭은 D7)가 배치된다.
- [0156] 상기 백색(W) 서브픽셀은 도 2에서 설명한 바와 같이, 투과부 기능과 발광부 기능을 하기 때문에 투과영역에서의 투과도를 높이면서, 백색(W), 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브픽셀들의 면적을 증가시켰다.
- [0157] 도 3과 함께 도 9를 참조하면, 상기 백색(W) 서브픽셀과 대응되는 영역에는 평탄화막(106) 상에 투명전극(561)과 유기발광층(162) 및 제2 전극(163)으로 구성된 유기발광 다이오드(564)가 배치된다. 상기 투명부(TA)에서는 도 7에서 설명한 바와 같이, 평탄화막(106) 상에 유기발광층(162) 및 제2 전극(163)이 배치되어 있다.
- [0158] 상기 투명전극(561)과 제2 전극(163)은 도 3에서 설명한 바와 같이, 틴 옥사이드(TO), 인듐 틴 옥사이드(ITO), 인듐 징크 옥사이드(IZO), 인듐 틴 징크 옥사이드(ITZO) 중 어느 하나로 형성할 수 있다.
- [0159] 또한 상기 유기발광 다이오드(564)와 대응되는 제2 기관(201) 상에는 별도의 백색 컬러필터층(W-CF)이 배치되어 있는데, 상기 백색 컬러필터층(W-CF)은 제2 기관(201) 상에 형성되는 보호막(202)을 백색 컬러필터층으로 사용한다. 상기 투명부(TA) 영역의 제2 기관(201) 상에도 보호막(202)이 형성되어 있어, 외부 광이 투과될 수 있도록 하였다.
- [0160] 이와 같이, 본 발명에 따른 투명표시장치는, 투과 영역 일부를 투과 영역 및 발광 영역으로 사용할 수 있도록 함으로써, 투명표시패널의 투과도를 높이면서 발광 영역의 개구율을 크게 한 효과가 있다.
- [0161] 또한, 본 발명에 따른 투명표시장치는, 백색(W) 서브픽셀을 투과부 및 발광부로 사용하여, 백색(W), 적색(R), 녹색(G) 및 청색(B) 서브픽셀들의 개구율을 크게 하고, 소자 수명을 개선한 효과가 있다.
- [0162] 이상에서의 설명 및 첨부된 도면은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 나타낸 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 구성의 결합, 분리, 치환 및 변경 등의 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

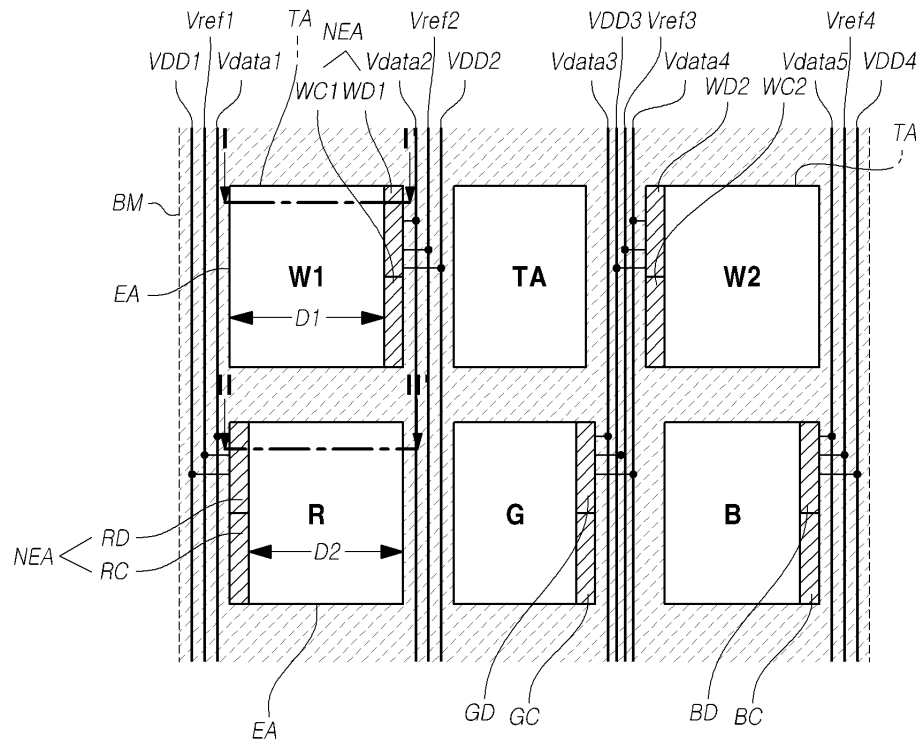
- [0163] 101: 제1 기관
102: 게이트 절연막
104: 층간절연막
106: 평탄화막
161: 투명전극
162: 유기발광층
163: 제2 전극
164: 제1 유기발광 다이오드
201: 제2 기관
202: 보호막
264: 제2 유기발광 다이오드

도면

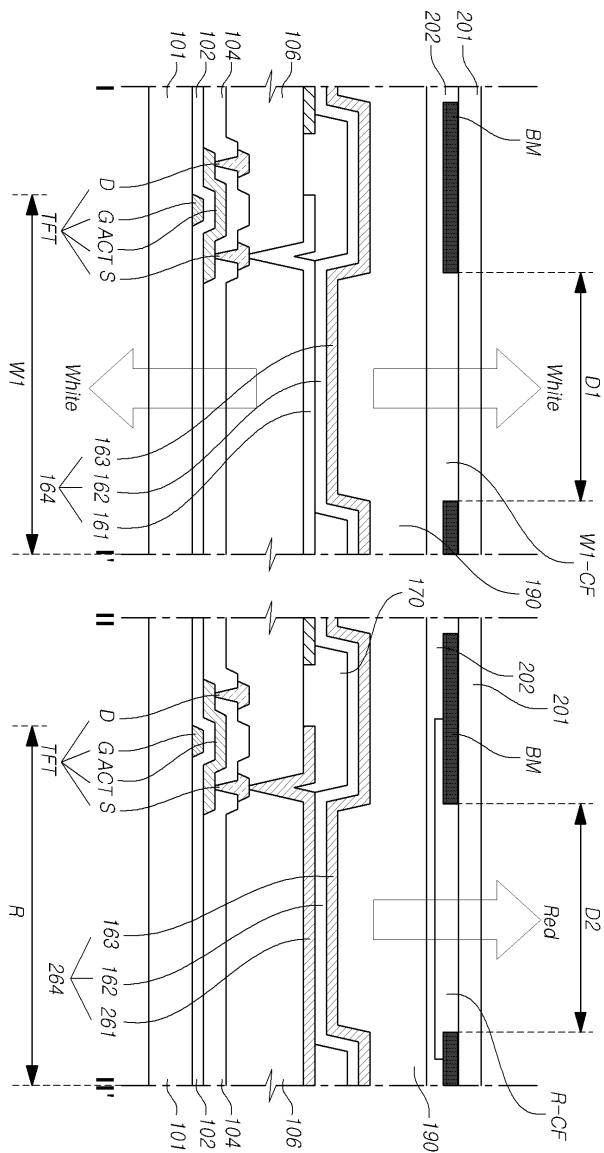
도면1



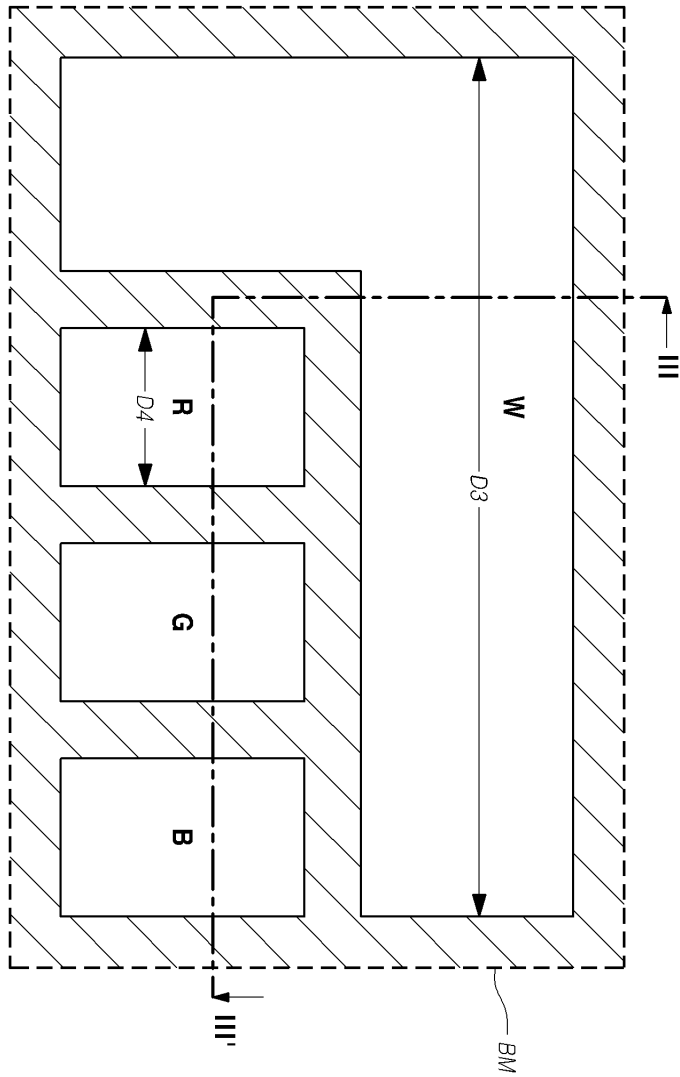
도면2



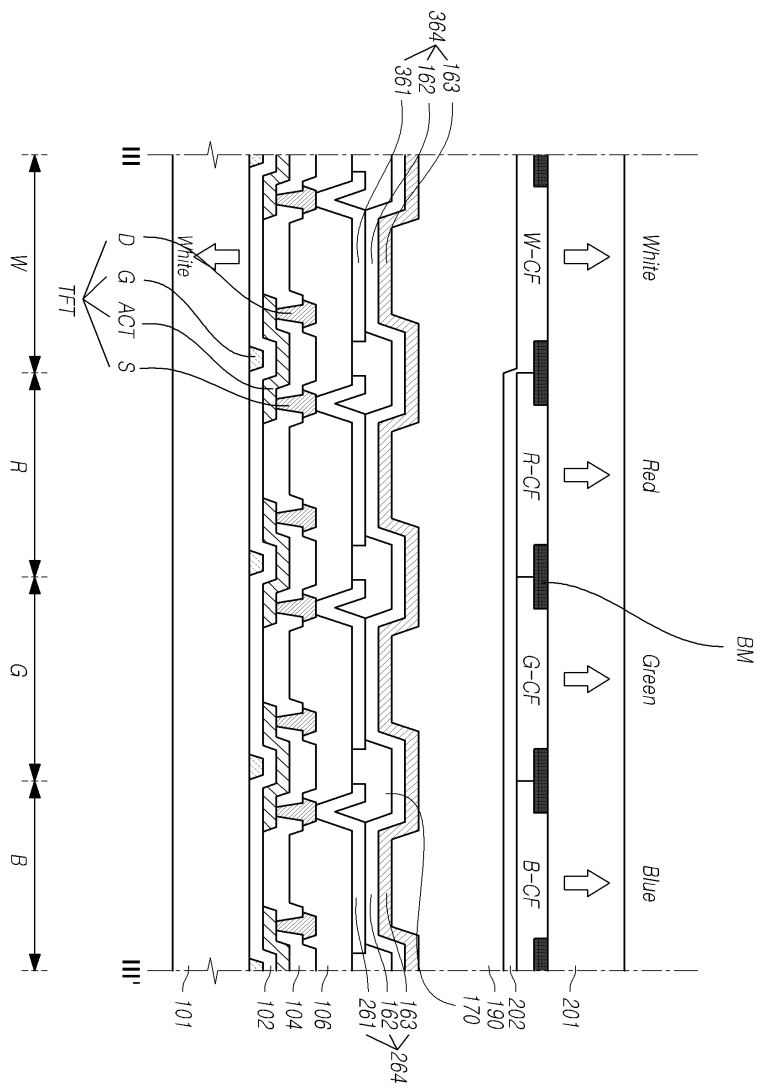
도면3



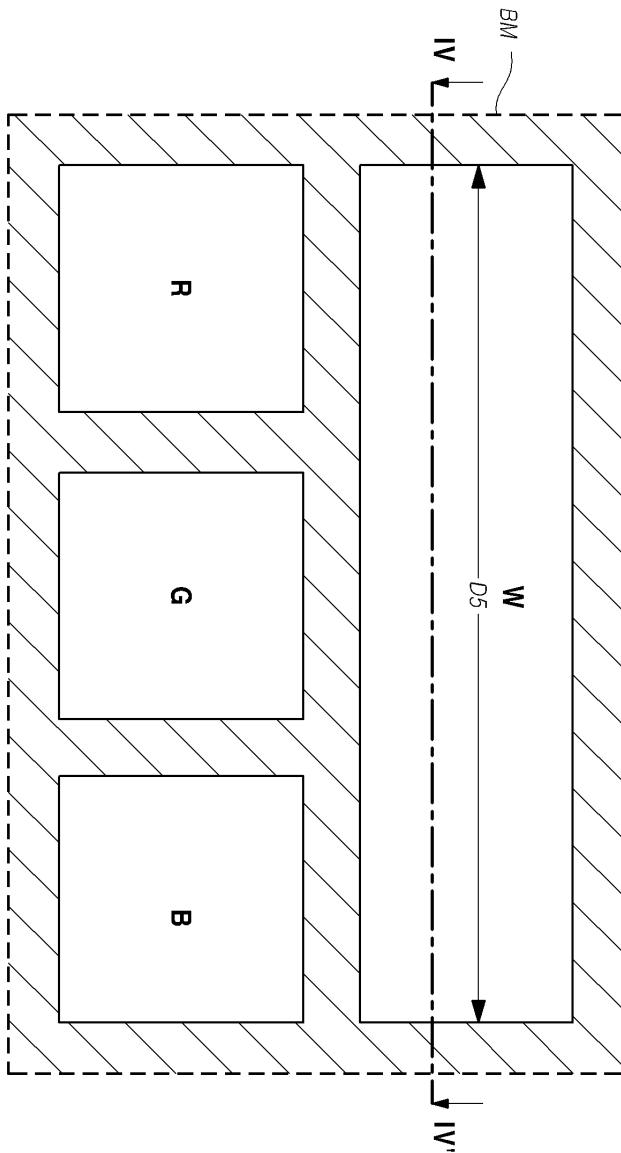
도면4



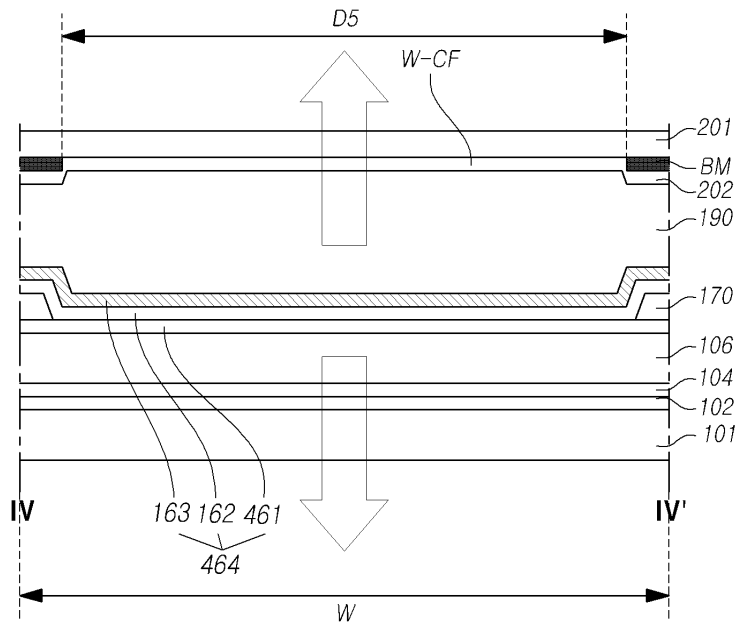
도면5



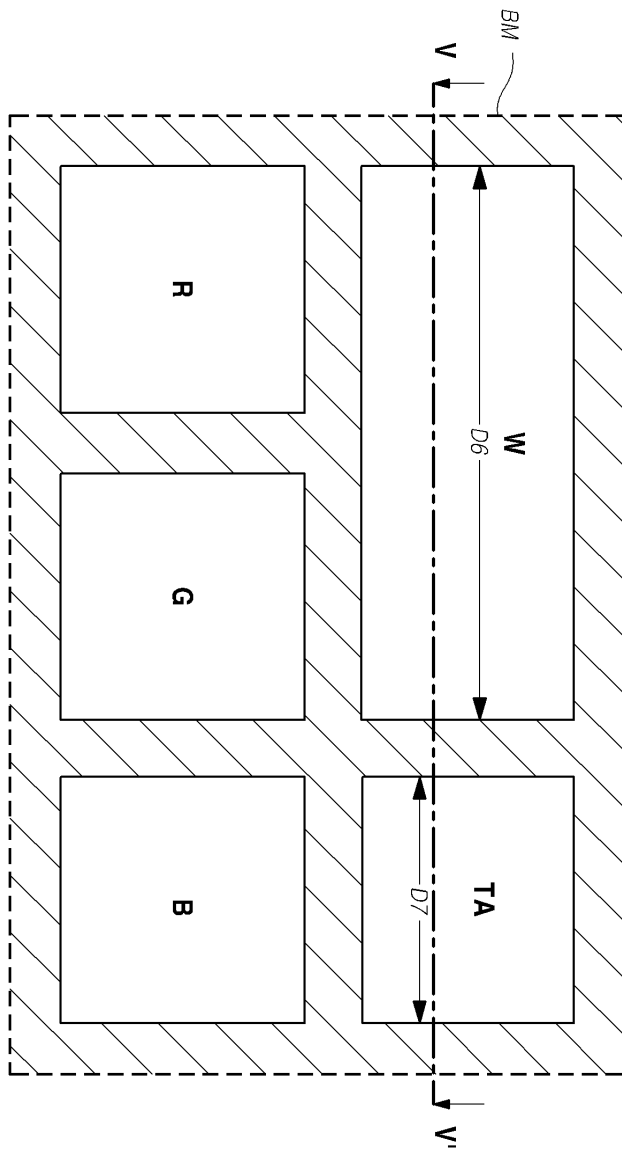
도면6



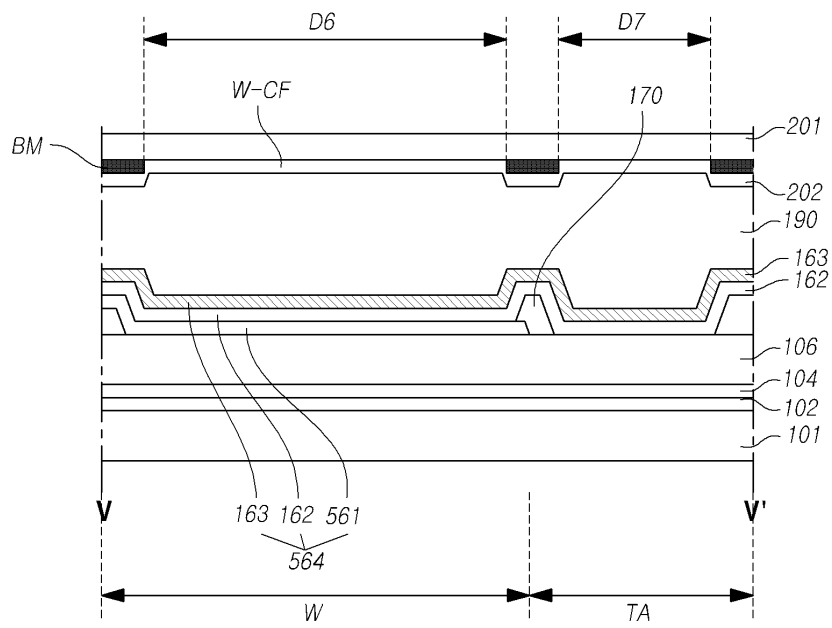
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	标题透明显示设备		
公开(公告)号	KR1020170027362A	公开(公告)日	2017-03-10
申请号	KR1020150123662	申请日	2015-09-01
[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	SHIM SUNG BIN 심성빈 HEO JOON YOUNG 허준영 DO EUI DOO 도의두 PARK YONG MIN 박용민 KIM SU HYEON 김수현 GEE MOON BAE 지문배		
发明人	심성빈 허준영 도의두 박용민 김수현 지문배		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/322 H01L27/3211 H01L51/5278 H01L27/3225 H01L2227/32		
代理人(译)	Gimeungu 宋.		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明公开了一种透明显示装置。本发明的透明显示装置包括透明显示面板，该透明显示面板包括透明区域和不透明区域，并且包括用于驱动透明显示面板的驱动器，第二子像素包括一个子像素，并设置在与透明区域不同的列的不透明区域中，其中第一子像素在透明显示面板的前侧和后侧的两侧发光，像素可以在透明显示面板的整个表面上发光，使得透射区域的一部分可以用作透射区域和发光区域，从而增加透明显示面板的透射率并增加发光区域的开口率。 金秀贤

