



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

화소가 표시되는 개구영역 및 비개구영역을 포함하는 하부 기판과;  
 상기 하부 기판 상의 개구영역에 형성되는 제1 전극과;  
 상기 하부 기판 상의 비개구영역에 형성되어 단위 화소셀들 사이를 구획하는 격벽과;  
 상기 단위 화소 셀마다 주입되어 분리된 층을 이루는 투명 수용액 및 적색, 녹색, 청색 중 어느 하나를 포함하는 컬러 오일과;  
 상기 하부 기판과 대향 배치되는 상부 기판과;  
 상기 하부 기판의 비개구영역에 대응되는 상부 기판 상에 형성되는 블랙 매트릭스와;  
 상기 블랙 매트릭스를 덮도록 상부 기판 상에 형성되는 제2 전극을 구비하고,  
 상기 투명 수용액은 대향 배치되는 제1 전극 및 제2 전극에 사이에 형성되는 전계에 의해 분극되어 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극을 향해 움직이게 되고, 상기 투명 수용액의 움직임에 따라 상기 컬러 오일이 상기 비개구 영역으로 밀리게 되는 것을 특징으로 하는 전기 습윤 표시장치.

**청구항 2**

제 1 항에 있어서,  
 상기 컬러 오일은 소수성인 것을 특징으로 하는 전기 습윤 표시장치.

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

제 1 항에 있어서,  
 상기 제1 전극은 알루미늄을 포함하는 반사 전극으로 형성되는 것을 특징으로 하는 전기 습윤 표시장치.

**청구항 5**

제 1 항에 있어서,  
 상기 제1 기판 상부면 또는 하부면에는 흰색의 염료가 도포되어 반사층을 형성하는 것을 특징으로 하는 전기 습윤 표시장치.

**청구항 6**

제 5 항에 있어서,  
 상기 제1 전극은 인듐 틴 옥사이드, 전도성 고분자, 탄소 나노 튜브를 포함하는 투명 도전성 물질로 형성되는 것을 특징으로 하는 전기 습윤 표시장치.

**청구항 7**

제 2 항에 있어서,  
 상기 격벽의 제1 면은 상기 제1 면과 인접한 상기 제1 전극과 밀착되게 형성되고, 상기 격벽의 제1 면과 마주하는 상기 격벽의 제2 면은 상기 제2 면과 인접한 상기 제1 전극과 이격되게 형성되는 것을 특징으로 하는 전기 습윤 표시장치.

**청구항 8**

제 7 항에 있어서,

상기 투명 수용액의 비중은 상기 컬러 오일의 비중보다 작은 것을 특징으로 하는 전기 습윤 표시장치.

**청구항 9**

제 8 항에 있어서,

상기 하부 기판 상에는 상기 제1 전극들을 덮는 소수성 절연막을 추가로 구비하는 것을 특징으로 하는 전기 습윤 표시장치.

**청구항 10**

제 8 항에 있어서,

상기 제2 전극들을 덮는 친수성 절연막을 추가로 구비하는 것을 특징으로 하는 전기 습윤 표시장치.

**청구항 11**

제 9 항에 있어서,

상기 단위 화소셀마다

상기 격벽의 제2 면과 상기 제2 면과 인접한 상기 제1 전극 사이의 공간과 대응하는 상기 하부 기판 상에 형성되는 친수성 절연막을 추가로 구비하는 것을 특징으로 하는 전기 습윤 표시장치.

**청구항 12**

제 7 항에 있어서,

상기 투명 수용액의 비중은 상기 컬러 오일의 비중보다 큰 것을 특징으로 하는 전기 습윤 표시장치.

**청구항 13**

제 12 항에 있어서,

상기 하부 기판 상에는 상기 제1 전극들을 덮는 친수성 절연막을 추가로 구비하는 것을 특징으로 하는 전기 습윤 표시장치.

**청구항 14**

제 12 항에 있어서,

상기 제2 전극을 덮는 소수성 절연막을 추가로 구비하는 것을 특징으로 하는 전기 습윤 표시장치.

**청구항 15**

제 14 항에 있어서,

상기 단위 화소셀마다

상기 격벽의 제2 면과 상기 제2 면과 인접한 상기 제1 전극 사이의 공간과 대응하는 상기 제2 전극 상에 형성되는 친수성 절연막을 추가로 구비하는 것을 특징으로 하는 전기 습윤 표시장치.

**청구항 16**

제 7 항에 있어서,

상기 투명 수용액에 의해 상기 컬러 오일이 밀리는 상기 비개구영역은 상기 격벽의 제2 면과 상기 제2 면과 인접한 상기 제1 전극 사이의 공간인 것을 특징으로 하는 전기 습윤 표시장치.

**청구항 17**

제 16 항에 있어서,

상기 블랙매트릭스는

상기 격벽의 제2 면과 상기 제2 면과 인접한 상기 제1 전극 사이의 공간과 대응되게 형성되는 것을 특징으로 하는 전기 습윤 표시장치.

**청구항 18**

제 1 항에 있어서,

상기 격벽의 높이는 상기 상부 기판에 형성된 최하층과 상기 하부 기판에 형성된 최상층 사이의 갭과 동일하게 형성되는 것을 특징으로 하는 전기 습윤 표시장치.

**청구항 19**

제 1 항에 있어서,

상기 격벽의 높이는

상기 단위 화소셀 일측의 비개구 영역으로 몰리는 컬러 오일의 높이 이상으로 형성되는 것을 특징으로 하는 전기 습윤 표시장치.

**청구항 20**

제 1 항에 있어서,

상기 제1 전극은

상기 단위 화소셀 마다 형성된 스위칭 소자에 의해 상기 단위 화소셀 별로 구동되는 것을 특징으로 하는 전기 습윤 표시장치.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

- [0012] 본 발명은 표시장치에 관한 것으로, 특히 컬러 구현이 가능한 전기 습윤 표시장치에 관한 것이다.
- [0013] 전기 모세관(electrocapillary) 현상은 외부에서 가해진 전압에 의하여, 또는 서로 인접하는 물질간의 전기화학 포텐셜의 차이에 의하여 계면 장력이 변하는 현상을 통칭한 것이다. 특히, 임의로 외부에서 가해진 전기에 의하여 젖음성(wetting)이 바뀌는 현상을 전기 습윤(electrowetting) 현상이라 한다.
- [0014] 이러한 전기 모세관 현상 및 전기 습윤 현상은 미소 유체 및 미소 유체 중의 미소 입자를 제어하는데 응용될 수 있다.
- [0015] 전기 모세관 현상 및 전기 습윤 현상을 이용한 제어 방법은 기본적으로 전기장을 이용한 방법이므로 전기 배선 및 전극 등을 바이오 칩(biochip) 이나 미소 유체 소자(microfluidic device) 등과 일체형으로 제작할 수 있다. 또한 전기 모세관 현상 및 전기 습윤 현상을 이용한 제어 방법은 일반적인 제어 방법에 비해 약 100배 정도 빠르게 미소 유체를 이송할 수 있다. 그리고 전기 모세관 현상 및 전기 습윤 현상을 이용한 제어 방법은 비교적 낮은 전압으로 유체의 거동 제어가 가능하며 전력소모가 적다.
- [0016] 상술한 장점에 기인하여 전기 모세관 현상 및 전기 습윤 현상을 이용한 제어 방법은 미소 유체의 이송, 혼합 및 코팅 속도의 증가, 광학 스위치 등과 같은 많은 분야에 응용이 가능하다. 근래 들어 세계적으로 MEMS(Micro Electro Mechanical Systems) 및 미세 유체 공학(microfluidics) 분야 등에서 전기 모세관 및 전기 습윤 현상을 응용한 많은 연구가 진행되고 있다. 그리고 상기의 전기 습윤 현상을 적용한 차세대 디스플레이의 개발 또한 활발히 진행되고 있다.

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

[0017] 따라서, 본 발명의 목적은 전기 습윤 현상을 이용하여 컬러 구현이 가능한 전기 습윤 표시장치를 제공하는데 있다.

**발명의 구성 및 작용**

[0018] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 전기 습윤 표시장치는 화소가 표시되는 개구영역 및 비개구영역을 포함하는 하부 기관과; 상기 하부 기관 상의 개구영역에 형성되는 제1 전극과; 상기 하부 기관 상의 비개구영역에 형성되어 상기 단위 화소셀들 사이를 구획하는 격벽과; 상기 단위 화소 셀마다 주입되어 분리된 층을 이루는 투명 수용액 및 적색, 녹색, 청색 중 어느 하나를 포함하는 컬러 오일과; 상기 하부 기관과 대향 배치되는 상부 기관과; 상기 하부 기관의 비개구영역에 대응되는 상부 기관 상에 형성되는 블랙 매트릭스와; 상기 블랙 매트릭스를 덮도록 상부 기관 상에 형성되는 제2 전극을 구비하고, 상기 투명 수용액은 대향 배치되는 제1 전극 및 제2 전극 사이에 형성되는 전계에 의해 분극되어 상기 제1 전극 및 상기 제2 전극을 향해 움직이게 되고, 상기 투명 수용액의 움직임에 따라 상기 컬러 오일이 상기 비개구 영역으로 밀리게 된다.

[0019] 상기 컬러 오일은 소수성인 것을 특징으로 한다.

[0020] 삭제

[0021] 상기 제1 전극은 알루미늄을 포함하는 반사 전극으로 형성될 수 있다.

[0022] 상기 제1 기관 상부면 또는 하부면에는 흰색의 염료가 도포되어 반사층을 형성할 수 있다.

[0023] 반사층이 형성된 경우, 상기 제1 전극은 인듐 틴 옥사이드, 전도성 고분자, 탄소 나노 튜브를 포함하는 투명 도전성 물질로 형성된다.

[0024] 상기 격벽의 제1 면은 상기 제1 면과 인접한 상기 제1 전극과 밀착되게 형성되고, 상기 격벽의 제1 면과 마주하는 상기 격벽의 제2 면은 상기 제2 면과 인접한 상기 제1 전극과 이격되게 형성된다.

[0025] 상기 투명 수용액의 비중은 상기 컬러 오일의 비중보다 작을 수 있다.

[0026] 투명 수용액의 비중이 상기 컬러 오일의 비중보다 작은 경우, 상기 하부 기관 상에는 상기 제1 전극들을 덮는 소수성 절연막을 추가로 구비한다.

[0027] 투명 수용액의 비중이 상기 컬러 오일의 비중보다 작은 경우, 상기 제2 전극들을 덮는 친수성 절연막을 추가로 구비한다.

[0028] 투명 수용액의 비중이 상기 컬러 오일의 비중보다 작은 경우, 상기 단위 화소셀마다 상기 격벽의 제2 면과 상기 제2 면과 인접한 상기 제1 전극 사이의 공간과 대응하는 상기 하부 기관 상에 형성되는 친수성 절연막을 추가로 구비할 수 있다.

[0029] 상기 투명 수용액의 비중은 상기 컬러 오일의 비중보다 클 수 있다.

[0030] 상기 투명 수용액의 비중이 상기 컬러 오일의 비중보다 클 경우, 상기 하부 기관 상에는 상기 제1 전극들을 덮는 친수성 절연막을 추가로 구비한다.

[0031] 상기 투명 수용액의 비중이 상기 컬러 오일의 비중보다 클 경우, 상기 제2 전극들을 덮는 소수성 절연막을 추가로 구비한다.

[0032] 상기 투명 수용액의 비중이 상기 컬러 오일의 비중보다 클 경우, 상기 단위 화소셀마다 상기 격벽의 제2 면과 상기 제2 면과 인접한 상기 제1 전극 사이의 공간과 대응하는 상기 제2 전극 상에 형성되는 친수성 절연막을 추가로 구비할 수 있다.

[0033] 상기 투명액에 의해 상기 컬러 오일이 밀리는 상기 비개구영역은 상기 격벽의 제2 면과 상기 제2 면과 인접한 상기 제1 전극 사이의 공간이다.

[0034] 상기 블랙매트릭스는 상기 격벽의 제2 면과 상기 제2 면과 인접한 상기 제1 전극 사이의 공간과 대응되게 형성된다.

- [0035] 상기 격벽의 높이는 상기 상부 기관에 형성된 최하층과 상기 하부 기관에 형성된 최상층 사이의 갭과 동일하게 형성될 수 있다.
- [0036] 상기 격벽의 높이는 상기 단위 화소셀 일측의 비개구 영역으로 몰리는 컬러 오일의 높이 이상으로 형성된다.
- [0037] 상기 제1 전극은 상기 단위 화소셀 마다 형성된 스위칭 소자에 의해 상기 단위 화소셀 별로 구동될 수 있다.
- [0038] 상기 목적 외에 본 발명의 다른 목적 및 이점들은 첨부 도면을 참조한 본 발명의 바람직한 실시 예에 대한 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다.
- [0039] 이하 본 발명의 바람직한 실시 예들을 도 1 내지 도 5를 참조하여 설명하기로 한다.
- [0040] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 전기습윤 표시장치는 서로 대향하게 합착되는 상부 어레이 기관(20) 및 하부 어레이 기관(10)과, 두 어레이 기관(20, 10) 사이에 주입된 제1 유체(42) 및 제2 유체(40)를 구비한다.
- [0041] 하부 어레이 기관(10)은 하부 기관(11)상에 전면 형성되는 반사층(12)과, 반사층(12) 상에 형성되는 제1 전극(14)들과, 제1 전극(14)들을 덮도록 반사층(12) 상에 형성되는 제1 절연막(16)과, 제1 절연막(16) 상에 형성되어 단위 화소셀(32)을 구획하는 격벽(30)으로 구성된다.
- [0042] 상부 어레이 기관(20)은 상기 하부 기관(11)과 대면하는 상부 기관(21)상에 형성되는 블랙 매트릭스(22)와, 블랙 매트릭스(22)를 덮도록 상부 기관(21)상에 형성되는 제2 전극(24)과, 제2 전극(24)을 덮도록 제2 절연막(26)으로 구성된다.
- [0043] 제1 유체(42) 및 제2 유체(40)는 서로 다른 비중을 가진 유체로 형성되어 서로 섞이지 않고 경계를 이루도록 한다. 또한 제1 유체(42) 및 제2 유체(40) 중 어느 하나는 극성 유체이고, 다른 하나는 비극성 유체이다. 극성 유체로는 수용액을 이용하고, 비극성 유체로는 실리콘 오일, 미네랄 오일, 사염화 탄소(CCl<sub>4</sub>)와 같은 유기 용매 등을 이용한다.
- [0044] 컬러를 표시하는 전기 습윤 표시장치를 구현하기 위해 제1 유체(42) 및 제2 유체(40) 중 어느 하나에는 컬러를 띠는 염료가 함유되어 있어야 한다. 각 단위화소 셀(32)마다 함유된 염료는 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 중 어느 하나의 컬러를 포함한다.
- [0045] 도 1 및 도 2에서는 제1 유체(42)로서 투명한 수용액을, 그리고 제2 유체(40)로서 상기 투명한 수용액보다 비중이 큰 컬러 오일을 적용한 예를 들어 도시하였다. 도 1 및 도 2에서는 컬러 오일층(40)의 비중이 투명한 수용액층(42)의 비중보다 큰 예를 들어 도시하였으나, 컬러 오일층(40)의 비중은 투명한 수용액층(42)의 비중보다 작을 수 있다.
- [0046] 반사층(12)은 상부 기관(21)과 대면하는 하부 기관(11) 면에 흰색 염료등을 전면 도포하여 형성할 수 있다. 이 반사층(12)은 자신에게 입사된 광을 반사한다. 또한 반사층(12)은 상부 기관(21)과 대면하는 하부 기관(11) 면에 형성되지 않고, 상부 기관(21)과 대면하지 않은 하부 기관(11) 면에 형성될 수 있다.
- [0047] 격벽(30)은 포토레지스트(photoresist ; PR) 등으로 형성되어 단위 화소셀(32)을 구획한다. 이러한 격벽(30)은 투명 수용액층(42)에 의해 단위 화소셀(32)의 일측인 A영역으로 몰리는 컬러 오일(40)의 높이 이상으로 형성된다.
- [0048] 격벽(30)에 의해 마련된 각 단위 화소셀(32) 내부에는 컬러 오일층(40) 및 수용액층(42)이 채워진다.
- [0049] 컬러 오일층(40)은 적색 컬러 오일(40a), 녹색 컬러 오일(40b) 및 청색 컬러 오일(40c)을 포함하여 이루어지며 소수성이다. 빛은 상술한 컬러 오일층(40)을 통과하면서 파장이 바뀌어 소정의 색상을 구현하게 된다.
- [0050] 그리고 투명 수용액층(42)은 컬러 오일층(40)과 서로 섞이지 않고 경계를 이룬다. 이러한 투명 수용액층(42)은 주로 물로 이루어지며, 물 이외에 NaCl 등의 전해질 물질을 더 포함할 수 있다. 그리고 투명 수용액층(42)은 제1 및 제2 전극(14, 24)에 의해 그 움직임이 제어되어 화면에 표시되는 색상을 결정한다. 따라서 투명 수용액층(42)은 물 이외의 전해질 물질을 더 포함함으로써 전극(14, 24)에 의한 제어가 더 용이할 수 있다.
- [0051] 블랙 매트릭스(22)는 격벽(30)과 대응되게 형성되며, 비개구영역(P2)을 눈에 띄지 않게 하여 콘트라스트를 높인다.
- [0052] 제1 및 제2 전극(14, 24)은 투명 수용액층(42)의 움직임을 제어한다.

- [0053] 제1 전극(14)은 제1 절연막(16)으로 덮혀있으며, 제1 절연막(16)의 표면은 소수성(hydrophobic) 처리되거나, 추가로 형성된 제1 소수층으로 덮힘으로써 소수성을 띤다. 그리고 제1 전극(14)은 인듐 틴 옥사이드(Indium Tin Oxide : ITO), 전도성 고분자, 탄소 나노 튜브(Carbon Nanotube : CNT) 등의 투명 도전성 물질로 형성된다. 또한 제1 전극(14)은 알루미늄(Al) 등과 같이 반사효율이 높은 금속으로 형성되어 입사광을 반사하는 반사 전극이 될 수 있다. 제1 전극(14)이 반사 전극일 경우, 상기 반사층(12)은 형성되지 않아도 된다.
- [0054] 제1 절연막(16)으로는 Parylene, SiO<sub>2</sub>등이 사용될 수 있다. 제1 소수층이 추가로 형성될 경우 제1 소수층으로는 Fluoropolymer, Silicone 등이 사용될 수 있다.
- [0055] 제2 전극(24)은 인듐 틴 옥사이드 등의 투명 도전성 물질로 형성되며, 제2 전극(24)은 제2 절연막(26)으로 덮혀 있다. 제2 절연막(26)의 표면은 친수성(hydrophilic) 처리된다.
- [0056] 상기 제1 절연막(16) 및 상기 제2 절연막(26)의 특성은 전계가 형성되기 전 이들(16, 26)과 접하는 투명 수용액층(42) 및 컬러 오일층(40)의 특성과 연관된다.
- [0057] 즉 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이 투명 수용액층(42)의 비중이 컬러 오일층(40)의 비중보다 작은 경우, 제1 절연막(16)과 접하는 층이 컬러 오일층(40)이므로 컬러 오일층(40)의 특성에 따라 제1 절연막(16)은 소수성을 띤다. 또한 제2 절연막(26)과 접하는 층이 투명 수용액층(42)이므로 제2 절연막(26)은 친수성을 띤다.
- [0058] 반면, 도시되진 않았으나 투명 수용액층(42)의 비중이 컬러 오일층(40)의 비중보다 큰 경우, 제1 절연막(16)과 접하는 층이 투명 수용액층(42)이므로 투명 수용액층(42)의 특성에 따라 제1 절연막(16)은 친수성을 띤다. 또한 제2 절연막(26)과 접하는 층이 컬러 오일층(40)이므로 제2 절연막(26)은 소수성을 띤다.
- [0059] 도 2 및 도 3을 참조하여 전기 습윤 방식을 적용한 표시장치의 구동 방법에 대해 설명하기로 한다.
- [0060] 도 2는 제1 전극 및 제2 전극 사이에 전계가 형성되지 않았을 때, 전기 습윤 표시장치의 표시상태를 설명하기 위한 도면이다.
- [0061] 도 2를 참조하면, 각 단위 화소셀의 제1 전극(14) 및 제2 전극(24) 사이에 전계가 형성되지 않았을 때 컬러 오일층(40)은 투명 수용액층(42)과 경계를 이루며 접촉함으로써 컬러 오일층(40)이 표시하는 화소들(R, G, B)을 화면 표시부에 그대로 구현하게 된다.
- [0062] 도 3은 임의의 단위 화소셀의 제1 전극 및 제2 전극 사이에 전계가 형성되었을때, 전기 습윤 표시장치의 표시상태를 설명하기 위한 도면이다.
- [0063] 임의의 단위 화소셀의 제1 전극(14) 및 제2 전극(24)에 서로 다른 극성의 전원이 인가되면, 컬러 오일층(40) 상면에 접하는 투명 수용액(42)층은 분극되면서 전원이 인가된 전극(14, 24)들과 인접하도록 모인다.
- [0064] 도 3을 참조하면, 임의의 녹색 화소셀(G)의 제1 전극(14G) 및 제2 전극(24)에 서로 다른 극성의 전원이 인가될 때, 녹색(G) 화소셀의 투명 수용액층(42G)은 전원이 인가된 제1 전극(14G) 및 제2 전극(24)과 인접하도록 모이게 된다. 이에 따라 녹색 컬러 오일(40b)은 전원이 인가된 후 제1 전극(14G)과 인접한 영역으로 모여든 투명 수용액층(42G)에 의해 단위 화소셀의 비개구 영역으로 몰리게 된다. 따라서 전원 인가로 제1 전극(14) 및 제2 전극(24) 사이에 전계가 형성된 단위 화소셀은 컬러 오일(40)층에 의한 화소를 표시하지 않고 반사광(RL)을 표시한다. 도 3에서 반사광(RL)은 반사층(12)에 의해 흰색(W)을 표시한다.
- [0065] 도 2 및 도 3을 참조하면, 격벽(30)은 화소가 표시되지 않는 비개구 영역(P2)에 형성되며, 격벽(30)의 일측면인 제1 면(30a)은 그와 인접한 제1 전극(14)과 밀착되게 형성되고, 격벽의 제1 면(30a)과 마주하는 제2 면(30b)은 그와 인접한 제1 전극(14)과 소정의 거리로 이격되게 형성된다. 이와 같이 형성된 각 셀의 제1 전극(12)과 격벽의 제2 면(30b) 사이의 공간은 투명 수용액층(42)에 의해 거동이 제어되어 컬러 오일층(40)이 몰릴 수 있는 A 영역이 된다.
- [0066] 제1 전극(14) 및 제2 전극(24) 사이의 전계 형성에 의해 A 영역으로 몰린 컬러 오일층(40G)은 해당 셀에 전계 형성을 해제했을 때, 제1 및 제2 절연막(16, 26)의 표면 특성에 의해 안정적으로 전계 형성전 상태로 돌아갈 수 있다. 이를 상세히 설명하면, 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이 투명 수용액층(42)의 비중이 컬러 오일층(40)의 비중보다 작은 경우, 제1 절연막(16)은 소수성을 띠고, 제2 절연막(26)은 친수성을 띤다. 이에 따라 도 3에 도시된 바와 같이 A영역에 몰려 있던 소수성의 컬러 오일층(40b)은 전계 해제시 소수성의 제1 절연막(16)에 의한 표면 장력에 의해 도 2에 도시된 바와 같이 제1 절연막(16) 상에 퍼질 수 있게 된다. 또한 도 3에 도시된 바와 같이 제1 전극(14G) 및 제2 전극(26)에 인접하게 모여 있던 친수성의 투명 수용액층(42G)은 전계 해제시

도 2에 도시된 바와 같이 친수성의 제2 절연막(26)에 의한 표면 장력에 의해 제2 절연막(26) 상에 퍼질 수 있게 된다.

- [0067] 도시되진 않았으나 투명 수용액층(42)의 비중이 컬러 오일층(40)의 비중보다 큰 경우, 제1 절연막(16)은 친수성을 띄고, 제2 절연막(26)은 소수성을 띤다. 이에 따라 A영역에 몰려 있던 소수성의 컬러 오일층(40b)은 전계 해제시 소수성의 제2 절연막(26)에 의한 표면 장력에 의해 제2 절연막(26) 상에 퍼질 수 있게 된다. 또한 제1 전극(14) 및 제2 전극(26)에 인접하게 모여 있던 친수성의 투명 수용액층(42)은 전계 해제시 친수성의 제1 절연막(16)에 의한 표면 장력에 의해 제1 절연막(16) 상에 퍼질 수 있게 된다.
- [0068] 한편, 상기 제1 전극(14)은 각 단위 셀 별로 구동될 수 있다.
- [0069] 도 4는 제1 전극(14)을 단위 화소셀 별로 구동하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0070] 도 4를 참조하면, 본 발명에 따른 전기 습윤 표시장치는 제1 전극(14)을 단위 화소셀 별로 구동하기 위해 단위 셀마다 스위칭소자가 형성된 액티브 매트릭스(Active Matrix) 타입으로 형성될 수 있다.
- [0071] 스위칭소자로는 박막트랜지스터(Thin Film Transistor; TFT)가 이용될 수 있다.
- [0072] 본 발명에 따른 전기 습윤 표시장치는 단위 화소셀 마다 교차되는 데이터라인(DL)과 게이트라인(GL)을 구비하고, 그 교차부에 제1 전극(14)을 구동하기 위한 박막 트랜지스터(TFT)를 구비함으로써 제1 전극(14)을 단위 화소셀 별로 구동할 수 있다.
- [0073] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 전기 습윤 표시장치의 단면을 나타내는 도면이다.
- [0074] 도 5를 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 전기 습윤 표시장치는 전계 형성에 의해 A 영역으로 몰린 컬러 오일층을 도 2 및 도 3에 도시된 실시예에서 보다 더 안정적으로 전계 형성전 상태로 돌아갈 수 있도록 하기 위해 제3 절연막(28)을 추가로 구비한다.
- [0075] 본 발명의 다른 실시예에 따른 전기 습윤 표시장치의 제3 절연막(28)은 단위 화소셀의 제1 전극(14) 및 격벽의 제2 면(30b) 사이 즉, 컬러 오일층(40)이 몰릴 수 있는 A 영역과 대응되는 하부 기관(11) 또는 반사층(12) 상에 형성된다.
- [0076] 본 발명의 다른 실시예에 따른 전기 습윤 표시장치의 제1 절연막(18)은 제3 절연막(28)이 형성됨에 따라 각 단위 화소셀에 형성된 제1 전극(14)이 형성된 부분에 한하여 제1 전극(14)을 덮도록 형성될 수 있다.
- [0077] 본 발명의 다른 실시예에 따른 제1 절연막(18)의 특성은 도 2 및 도 3에서 상술한 바와 같다.
- [0078] 본 발명의 다른 실시예에 따른 제3 절연막(28)은 친수성을 띄도록 형성한다. 이러한 친수성 제3 절연막(28)은 전계 형성에 의해 A영역으로 몰린 컬러 오일층(40)을 전계 형성을 해제했을 때, 전계 형성전 상태로 안정적으로 돌아갈 수 있도록 도와준다.
- [0079] 제1 내지 제3 절연막(18, 26, 28)에 따른 투명 수용액층(40) 및 컬러 오일층(40)의 움직임에 대해 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0080] 먼저 전계 형성전 투명 수용액층(42)은 친수성을 띄는 제2 및 제3 절연막(26, 28) 상에 퍼져 있다. 그리고 전원 인가전 컬러 오일층(40)은 소수성을 띄는 제1 절연막(18) 상에 퍼져 있다.
- [0081] 전계 형성후 도 3에서 상술한 바와 같이 투명 수용액(42)층은 분극되면서 전계가 형성된 전극(14, 24)들과 인접하도록 모이게 되고, 이러한 투명 수용액층(42)에 의해 컬러 오일층(40)은 A영역으로 몰리게 된다.
- [0082] 다시 전계 형성을 해제 했을때, A영역으로 몰린 소수성의 컬러 오일층(40)은 친수성의 제3 절연막(28)에 의해 A영역으로 퍼지는 친수성 투명 수용액층(42)으로 인해 도 2 및 도 3에 도시된 실시예에서보다 쉽게 전계 형성전 상태로 돌아갈 수 있다.
- [0083] 또한 도면에는 도시되지 않았으나, 컬러 오일층(40)의 비중이 투명 수용액층(42)의 비중보다 큰 경우, 제3 절연막(28)은 A영역에 대응하는 제2 전극(24) 상에 형성되며 친수성을 띄므로써, 도 5에서 상술한 바와 같은 역할을 한다.
- [0084] 이와 같이 본 발명에 따른 전기 습윤 표시장치는 액정표시장치등의 평판표시장치 보다 저렴한 단가의 재료로 형성할 수 있다.
- [0085] 그리고 본 발명에 따른 전기 습윤 표시장치는 반사층 또는 반사 전극을 사용하지 않고 제1 전극을 투명전극으로



형성함과 아울러 하부 기관의 배면에 백라이트 유닛을 배치하여 형성할 수 있다. 그러나 본 발명의 실시예에서와 같이 백라이트를 이용하지 않고 자신에게 입사된 광을 이용한 전기 습윤 표시장치는 백라이트 유닛을 이용한 전기 습윤 표시장치에 비해 관찰자의 눈의 피로를 덜어줄 수 있는 장점이 있다.

**발명의 효과**

- [0086] 상술한 바와 같이 본 발명은 각 단위 화소셀 마다 컬러 오일층 및 투명 수용액층을 포함함과 아울러 전기 습윤 방법으로 투명 수용액층의 거동을 제어함으로써 전기 습윤 표시장치의 화면에 컬러를 구현할 수 있게 된다.
- [0087] 또한 본 발명은 컬러를 구현할 수 있는 전기 습윤 표시장치를 제공함으로써 전기 습윤 방식을 이용한 표시장치의 다양한 콘텐츠 확보를 요구하는 표시장치 시장에 기여할 수 있다.
- [0088] 그리고 본 발명에 따른 전기 습윤 표시장치는 액정표시장치등의 평판표시장치 보다 저렴한 단가의 재료로 형성할 수 있다.
- [0089] 그리고 백라이트를 이용하지 않고 자신에게 입사된 광을 이용한 전기 습윤 표시장치는 백라이트 유닛을 이용한 전기 습윤 표시장치에 비해 관찰자의 눈의 피로를 덜어줄 수 있는 장점이 있다.
- [0090] 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

**도면의 간단한 설명**

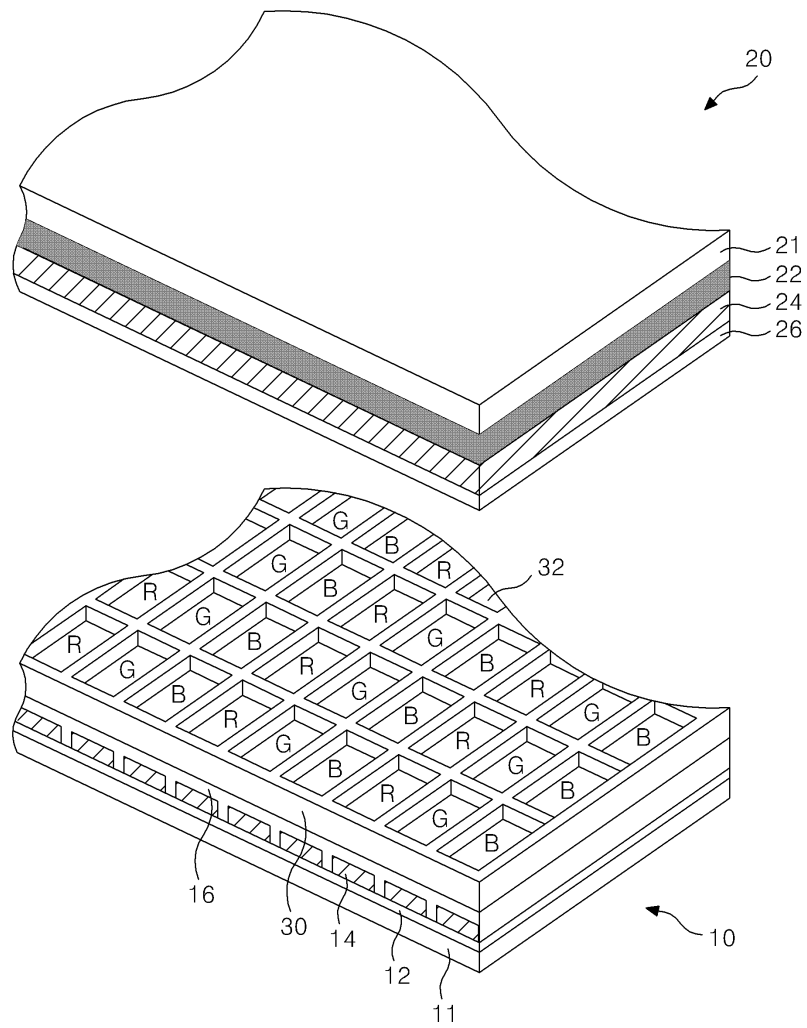
- [0001] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 전기 습윤 표시장치의 일부를 개략적으로 나타내는 사시도.
- [0002] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 전기 습윤 표시장치의 일부를 개략적으로 나타내는 단면도.
- [0003] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 전기 습윤 표시장치의 구동을 설명하기 위한 단면도.
- [0004] 도 4는 제1 전극이 단위 화소셀별로 구동되는 방법을 설명하기 위한 도면.
- [0005] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 전기 습윤 표시장치를 설명하기 위한 단면도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

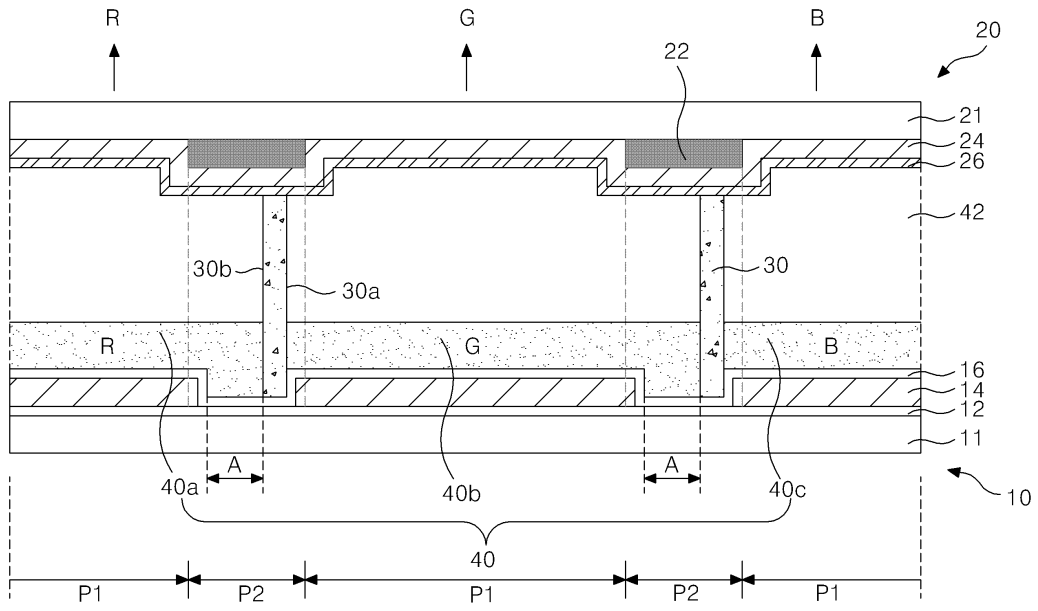
- |                    |                      |
|--------------------|----------------------|
| [0007] 21, 11 : 기관 | 22 : 블랙 매트릭스         |
| [0008] 12 : 반사층    | 32 : 단위 화소셀          |
| [0009] 30 : 격벽     | 14 : 제1 전극           |
| [0010] 24 : 제2 전극  | 16, 26, 18, 28 : 절연막 |
| [0011] 40 : 컬러 오일층 | 42 : 투명 수용액층         |

도면

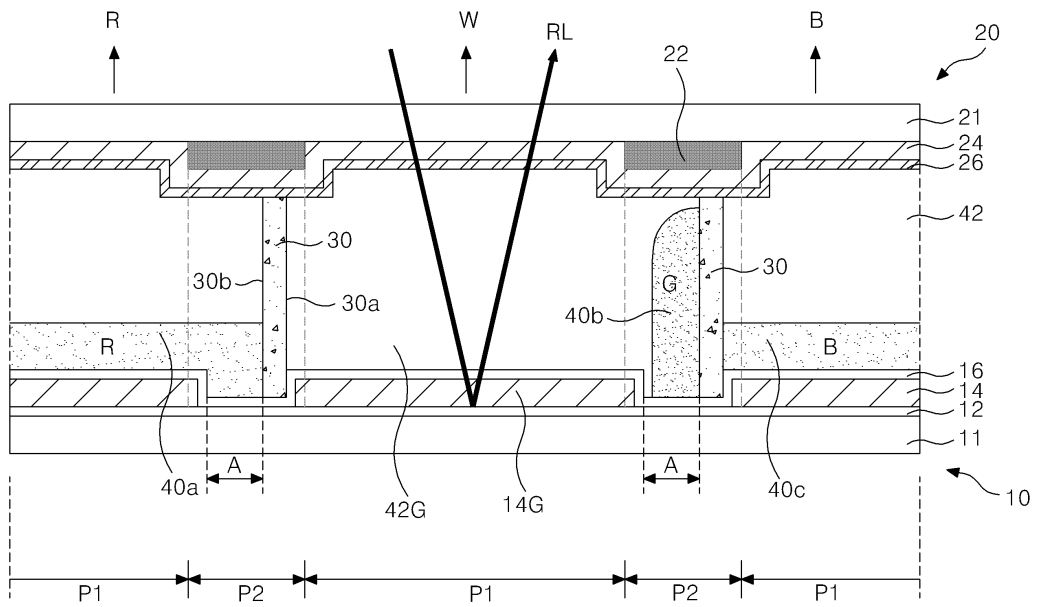
도면1



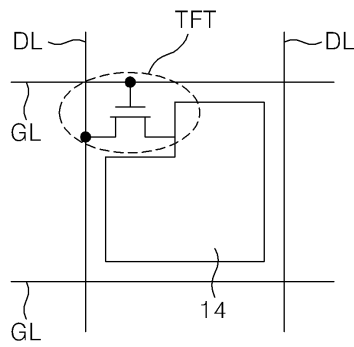
도면2



도면3



도면4



도면5

