



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0066523  
(43) 공개일자 2015년06월16일

- |   |  |
|---|--|
| (51) 국제특허분류(Int. Cl.)<br><b>G02F 1/167</b> (2006.01)<br>(52) CPC특허분류<br><b>G02F 1/167</b> (2013.01)<br>(21) 출원번호 <b>10-2015-7007848</b><br>(22) 출원일자(국제) <b>2013년10월03일</b><br>심사청구일자 <b>없음</b><br>(85) 번역문제출일자 <b>2015년03월27일</b><br>(86) 국제출원번호 <b>PCT/JP2013/005913</b><br>(87) 국제공개번호 <b>WO 2014/054291</b><br>국제공개일자 <b>2014년04월10일</b><br>(30) 우선권주장<br>JP-P-2012-222242 2012년10월04일 일본(JP) | (71) 출원인<br><b>도관 인사츠 가부시카가이사</b><br>일본 도쿄도 다이토구 다이토 1쵸메 5반 1코<br>(72) 발명자<br><b>기따자와, 가즈시게</b><br>일본 110-0016 도쿄도 다이토구 다이토 1-5-1<br><b>에모리, 아끼라</b><br>일본 110-0016 도쿄도 다이토구 다이토 1-5-1<br><b>기노시마, 가요</b><br>일본 110-0016 도쿄도 다이토구 다이토 1-5-1<br>(74) 대리인<br><b>양영준, 박충범</b> |
|---|--|

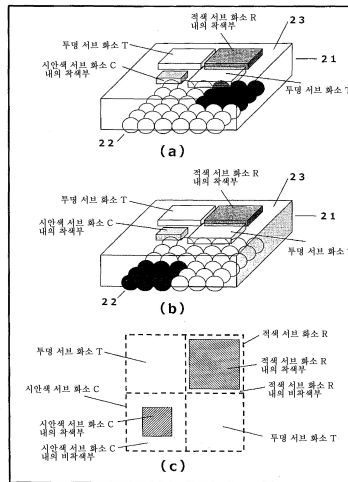
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 **반사형 컬러 디스플레이**

(57) 요약

본 발명은, 반사형 디스플레이로서, 기관과, 기관 상에 설치되는 복수의 화소 전극과, 복수의 화소 전극 상에 형성되는 반사형 표시층과, 반사형 표시층 상에 설치되는 전극과, 전극 상에 형성되는 잉크 정착층과, 잉크 정착층 상에 설치되고, 복수의 화소를 갖는 컬러 필터층을 구비하고, 상기 복수의 화소의 각각은, 제1 색을 나타내는 착색부를 갖는 제1 서브 화소와, 제1 색과 보색 관계인 제2 색을 나타내는 착색부를 갖는 제2 서브 화소와, 투명한 제3 서브 화소를 포함하고, 제1 서브 화소 내의 착색부의 면적을 1.0으로 했을 때의, 제2 서브 화소 내의 착색부의 면적이 0.2 이상 1.0 이하이고, 제3 서브 화소의 면적의 합계가 0.5 이상 8.0 이하인 것을 특징으로 하는 반사형 디스플레이이다.

대표도 - 도2



## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

반사형 디스플레이로서,

기판과,

상기 기판 상에 설치되는 복수의 화소 전극과,

상기 복수의 화소 전극 상에 형성되는 반사형 표시층과,

상기 반사형 표시층 상에 설치되는 전극과,

상기 전극 상에 형성되는 잉크 정착층과,

상기 잉크 정착층 상에 설치되고, 복수의 화소를 갖는 컬러 필터층을 구비하고,

상기 복수의 화소의 각각은, 제1 색을 나타내는 착색부를 갖는 제1 서브 화소와, 상기 제1 색과 보색 관계인 제2 색을 나타내는 착색부를 갖는 제2 서브 화소와, 투명한 제3 서브 화소를 포함하고,

상기 제1 서브 화소 내의 착색부의 면적을 1.0으로 했을 때의, 상기 제2 서브 화소 내의 착색부의 면적이 0.2 이상 1.0 이하이고, 상기 제3 서브 화소의 면적의 합계가 0.5 이상 8.0 이하인 것을 특징으로 하는 반사형 디스플레이.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 서브 화소는, 상기 제1 서브 화소 내의 착색부가 차지하는 면적의 비가 50% 이상 90% 이하인 것을 특징으로 하는 반사형 디스플레이.

#### 청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 제1 서브 화소 내의 착색부가 적색 착색부이며, 상기 제2 서브 화소 내의 착색부가 시안색 착색부인 것을 특징으로 하는 반사형 디스플레이.

#### 청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 반사형 표시층이, 전기 영동 표시층인 것을 특징으로 하는 반사형 디스플레이.

#### 청구항 5

제4항에 있어서,

상기 전기 영동 표시층이, 적어도 백색 입자와 흑색 입자를 포함하는 마이크로 캡슐을 수지 중에 분산한 마이크로 캡슐층인 것을 특징으로 하는 반사형 디스플레이.

#### 청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 기재된 반사형 디스플레이의 구동 방법으로서,

상기 제1 서브 화소에 대응하는 부분의 반사형 표시층을 흑색 표시로 하고, 상기 제2 서브 화소 및 상기 제3 서브 화소에 대응하는 부분의 반사형 표시층을 백색 표시로 함으로써, 화소 전체에서 백색 표시를 행하는 것을 특징으로 하는 반사형 디스플레이의 표시 방법.

**청구항 7**

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 기재된 반사형 디스플레이의 구동 방법으로서,  
 상기 제2 서브 화소에 대응하는 부분의 반사형 표시층을 흑색 표시로 하고, 상기 제1 서브 화소 및 상기 제3 서브 화소에 대응하는 부분의 반사형 표시층을 백색 표시로 함으로써, 화소 전체에서 상기 제1 색 표시를 행하는 것을 특징으로 하는 반사형 디스플레이의 구동 방법.

**청구항 8**

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 기재된 반사형 디스플레이의 구동 방법으로서,  
 상기 제1 서브 화소, 상기 제2 서브 화소 및 상기 제3 서브 화소에 대응하는 부분의 반사형 표시층을 흑색 표시로 함으로써, 화소 전체에서 흑색 표시를 행하는 것을 특징으로 하는 반사형 디스플레이의 구동 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은, 반사형 컬러 디스플레이에 관한 것이며, 특히, 전기 영동식 표시 장치를 구비한 반사형 컬러 디스플레이에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 최근, 화상 표시 패널로서 백라이트를 사용한 액정 표시 패널이 주류이지만, 눈에 가해지는 부담이 커서, 장시간 계속해서 보는 용도로는 적합하지 않다.

[0003] 눈에 가해지는 부담이 작은 표시 장치로서, 한 쌍의 전극간에 전기 영동 표시층을 구비하는 반사형 표시 패널이 제안되어 있다. 이 전기 영동식 표시 패널은 인쇄된 지면(紙面)과 마찬가지로, 반사광에 의해 문자나 화상을 표시하는 것이므로, 눈에 가해지는 부담이 작아, 화면을 장시간 계속해서 보는 작업에 적합하다.

[0004] 현재, 전기 영동식 표시 패널은, 구조상, 흑백 표시를 주로 하는 2색 표시가 주류이지만, 전기 영동 표시층 상에, 적색, 녹색, 청색의 3원색의 화소를 포함하는 컬러 필터를 설치하여 다색 표시하는 표시 장치가 제안되어 있다(예를 들어, 특허문헌 1 참조).

[0005] 한편, 전기 영동식 표시 패널로 대표되는 반사형 디스플레이는, 외광을 이용해서 표시하므로, 패널의 휘도(밝기)에 대해 제약이 있고, 특히 각 화소 내에 적색, 녹색, 청색의 3원색의 착색부를 갖는 컬러 필터를 설치하여 다색 표시한 경우에는, 컬러 필터에 의한 휘도 저하가 현저해진다.

[0006] 따라서, 다색 표시라고 해도, 풀 컬러가 아니라, 백색, 흑색 외에 1색의 합계 3색의 표시가 있으면 충분한 용도가 존재한다. 이와 같은 경우, 화소 내의 일부에 표시하고자 하는 색상을 갖는 착색층을 형성함으로써 백색, 흑색과 다른 1색의 3색 표시가 원리적으로 가능하게 된다.

[0007] 화소 내의 일부에 착색층을 가진 3색 표시 가능한 반사형 디스플레이에서의 구동 방법의 예로서, 백색 표시의 경우, 착색층을 비표시(비반사부:흑색 표시)로 하고, 흑색 표시의 경우, 화소 전체를 비표시로 하고, 색 표시를 행하는 경우, 착색층을 표시(반사부:백색 표시)함으로써 3색 표시가 이루어진다.

[0008] 그러나, 이와 같은 단색 컬러 필터를 형성한 전기 영동식 표시 패널의 경우, 특히 백색 표시에 있어서, 착색층을 비표시로 하고 있음에도 불구하고, 실제로는 완전히 반사광을 차광할 수 없으므로, 백색 표시가 약간이지만, 착색층의 색상을 갖는다. 따라서, 색 표시와 백색 표시가 같은 계열 색으로 되므로, 색 표시시의 콘트라스트가 나빠져, 결과적으로, 시인성이 떨어지는 표시로 되어 버린다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0009] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 제2003-161964호 공보

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0010] 본 발명은, 상기 사정을 감안하여 이루어진 것이며, 컬러 표시가 밝고, 깨끗한 백색/흑색 표시를 가능하게 하는 3색 표시가 가능한 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

**과제의 해결 수단**

[0011] 반사형 디스플레이로서, 기관과, 기관 상에 설치되는 복수의 화소 전극과, 복수의 화소 전극 상에 형성되는 반사형 표시층과, 반사형 표시층 상에 설치되는 전극과, 전극 상에 형성되는 잉크 정착층과, 잉크 정착층 상에 설치되고, 복수의 화소를 갖는 컬러 필터층을 구비하고, 상기 복수의 화소의 각각은, 제1 색을 나타내는 착색부를 갖는 제1 서브 화소와, 제1 색과 보색 관계인 제2 색을 나타내는 착색부를 갖는 제2 서브 화소와, 투명한 제3 서브 화소를 포함하고, 제1 서브 화소 내의 착색부의 면적을 1.0으로 했을 때의, 제2 서브 화소 내의 착색부의 면적이 0.2 이상 1.0 이하이고, 제3 서브 화소의 면적의 합계가 0.5 이상 8.0 이하인 것을 특징으로 한다.

[0012] 제1 서브 화소는, 제1 서브 화소 내의 착색부가 차지하는 면적의 비가 50% 이상 90% 이하인 것을 특징으로 한다.

[0013] 제1 서브 화소 내의 착색부가 적색 착색부이며, 제2 서브 화소 내의 착색부가 시안색 착색부이어도 좋다.

[0014] 반사형 표시층이, 전기 영동 표시층이어도 좋다.

[0015] 전기 영동 표시층이, 적어도 백색 입자와 흑색 입자를 포함하는 마이크로 캡슐을 수지 중에 분산한 마이크로 캡슐층인 것을 특징으로 한다.

[0016] 상술한 반사형 디스플레이의 구동 방법으로서, 제1 서브 화소에 대응하는 부분의 반사형 표시층을 흑색 표시로 하고, 제2 서브 화소 및 제3 서브 화소에 대응하는 부분의 반사형 표시층을 백색 표시로 함으로써, 화소 전체에서 백색 표시를 행하는 것을 특징으로 한다.

[0017] 상술한 반사형 디스플레이의 구동 방법으로서, 제2 서브 화소에 대응하는 부분의 반사형 표시층을 흑색 표시로 하고, 제1 서브 화소 및 제3 서브 화소에 대응하는 부분의 반사형 표시층을 백색 표시로 함으로써, 화소 전체에서 제1 색 표시를 행하는 것을 특징으로 한다.

[0018] 상술한 반사형 디스플레이의 구동 방법으로서, 제1 서브 화소, 제2 서브 화소 및 제3 서브 화소에 대응하는 부분의 반사형 표시층을 흑색 표시로 함으로써, 화소 전체에서 흑색 표시를 행하는 것을 특징으로 한다.

**발명의 효과**

[0019] 본 발명에 의하면, 컬러 표시가 밝고, 깨끗한 백색 및 흑색 표시를 가능하게 하는 3색 표시가 가능한 반사형 컬러 디스플레이가 제공된다.

**도면의 간단한 설명**

[0020] 도 1은 본 발명의 실시 형태에 관한 컬러 필터를 구비하는 전기 영동식 표시 장치를 도시하는 단면도이다.

도 2는 본 발명의 실시 형태에 관한 전기 영동식 표시 패널의 색 표시를 설명하기 위한 도면이다.

도 3은 종래의 모노 컬러 방식의 전기 영동식 표시 패널의 색 표시를 설명하기 위한 도면이다.

도 4는 종래의 풀 컬러 방식의 전기 영동식 표시 패널의 색 표시를 설명하기 위한 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0021] 이하, 본 발명의 실시 형태에 대해 상세하게 설명한다.

[0022] 도 1은 본 발명의 실시 형태에 관한 컬러 필터를 구비하는 전기 영동식 표시 장치를 도시하는 단면도이다.

[0023] 전기 영동식 표시 장치(1)는, 표면에 소정의 패턴의 화소 전극(11)을 구비하는 기관(10) 상에, 접착층(12)을 개재해서 전기 영동 표시층(13)이 형성되어 있다. 또한, 전기 영동 표시층(13) 상에는, 투명 전극층(14)과, 잉크 정착층(17)과, 컬러 필터(15)와, 보호 필름(16)이 이 순서로 적층되어 있다.

- [0024] 화소 전극(11)은, 각각의 스위칭 소자에 접속되어 있어, 투명 전극층(14)과의 사이에 정부(正負)의 전압을 인가한다.
- [0025] 전기 영동 표시층(13)은, 마이크로 캡슐 껍질(shell) 내에 전기 극성이 다른 2종류의 전기 영동 입자를 분산한 투명한 분산매 중에 분산시켜 이루어지는 마이크로 캡슐을, 바인더 수지에 의해 고정함으로써 구성되어 있다.
- [0026] 전기 극성이 다른 2종류의 입자로서는, 예를 들어 흑색 입자와 백색 입자의 조합이 있다. 흑색 입자로서는, 무기 탄소 등의 무기 안료 외에, 유리 혹은 수지 등의 미분말, 나아가서는 이들 복합체 등을 사용할 수 있다. 한편, 백색 입자로서는, 공지의 산화티타늄, 실리카, 알루미늄, 산화아연 등의 백색 무기 안료, 아세트산 비닐 에멀전 등의 유기 화합물, 나아가서는 이들 복합체 등을 사용할 수 있다.
- [0027] 컬러 필터(15)는, 보색 관계에 있는 2색의 서브 화소와, 투명한 서브 화소를 포함하고 있다. 예를 들어, 적색 서브 화소 R, 시안색 서브 화소 C 및 투명 서브 화소 T가 컬러 필터(15)의 1화소를 구성하고 있다. 또한, 각 서브 화소는 화소 전극(11)의 패턴과 대응해서 설치되어 있다. 여기서, 적색 서브 화소 R은 제1 서브 화소에 상당하고, 시안색 서브 화소 C는 제2 서브 화소에 상당하고, 투명 서브 화소 T는 제3 서브 화소에 상당한다. 또한, 컬러 필터(15)는 액정 표시 장치용의 컬러 필터에 있어서 행해져 있는 바와 같이, 착색 레지스트막의 포토리소그래피에 의해 형성할 수 있지만, 본 실시 형태에서와 같은 전기 영동식 반사 디스플레이에 사용하는 컬러 필터의 경우에는, 기재 상에 잉크 정착층(17)(수용층)을 형성하고, 잉크 정착층(17)에 복수의 잉크를 도포함으로써 형성할 수 있다. 잉크 정착층(17)은, 수지를 포함하는 잉크 정착층(17) 형성용 도포액을 도포함으로써 형성된다. 잉크 정착층에 잉크가 도포되어 형성된 복수의 착색부의 각각은, 화소 전극(11)의 구동 단위(서브 화소)에 대응해서 배치된다. 또한, 1화소란 수평 방향 또는 수직 방향에 인접하는 소정수의 서브 화소의 최소의 조합을 나타내고 있다. 예를 들어, 후술하는 도 2의 (c)에 도시하는 4개의 서브 화소를 1화소로 하고 있다. 또한, 서브 화소는 화소 전극(11)의 구동 단위를 나타내고 있고, 예를 들어, 적색 서브 화소 R이란, 화소 전극(11)의 구동 단위에 대응하는 서브 화소 내에 적색 착색부와 비착색부가 형성되어 있는 영역을 나타내고 있다.
- [0028] 상술한 바와 같이, 컬러 필터(15)에는, 보색 관계에 있는 2색의 서브 화소가 포함되어 있다. 보색 관계에 있는 2색의 서브 화소의 각각에는, 대응하는 색의 착색부가 형성되어 있다. 보색 관계에 있는 2색은, 적색과 시안색으로 한정되지 않고, 마젠타색과 녹색, 황색과 청색의 조합이 있다. 혼색에 의해 백색이 되는 보색 관계에 있으면, 어떤 색의 조합도, 제1 서브 화소와 제2 서브 화소로서 사용할 수 있다.
- [0029] 또한, 보색 관계에 있는 2색의 서브 화소의 각각은, 반드시 1색의 착색층으로 이루어지는 것일 필요는 없고, 색이 다른 복수의 착색층이어도, 혼색에 의해 소정의 색을 나타내는 것이어도 좋다. 예를 들어, 시안색 서브 화소 C는, 혼색에 의해 시안색을 나타내는 녹색 착색층과 청색 착색층으로 이루어지는 것이어도 좋다.
- [0030] 도 1에 도시하는 예에서는, 컬러 필터(15)는, 보색 관계에 있는 2색(적색 서브 화소 R, 시안색 서브 화소 C)과, 투명 서브 화소 T를 포함하고 있다. 이 투명 서브 화소 T는, 투명 수지를 포함하는 것이어도, 공극을 포함하는 것이어도 좋다.
- [0031] 1화소 내에 포함되는 서브 화소의 수에 대해서는, 특별히 한정되는 것은 아니다. 또한, 제1 서브 화소의 수와, 제2 서브 화소의 수는, 동일해도 좋고 달라도 좋다.
- [0032] 컬러 필터(15)의 1화소 내의 서브 화소의 배치는, 도 2에 도시하는 바와 같이 대각 형상의 배치, 혹은 스트라이프 형상의 배치로 해도 좋다. 그러나, 혼색을 방지하기 위해, 착색한 서브 화소끼리는 대각 형상의 배치인 것이 바람직하다. 또한, 서브 화소의 배치의 상세는 후술한다.
- [0033] 각 서브 화소 내에 형성되는 착색부의 면적은, 동일해도 좋고 달라도 좋다. 그러나, 서브 화소가 적색, 시안색, 투명인 3개인 경우, 적색 착색부의 면적 1.0에 대해, 시안색 착색부의 면적은 0.2 내지 1.0이 바람직하다. 적색 착색부의 면적 1.0에 대한 시안색 착색부의 면적이 0.2 미만에서는, 백색 표시시의 적색 착색부에 의한 색상 어긋남을 조정하기 위한 색 농도가 충분히 얻어지지 않는다. 또한, 적색 착색부의 면적 1.0에 대한 시안색 착색부의 면적이 1.0을 초과하면, 백색 표시시의 밝기 저하가 현저해지는 경향이 있다. 또한, 적색 착색부의 면적 1.0에 대해, 투명 서브 화소의 면적은 0.5 내지 8.0이 바람직하고, 1.0 내지 4.0이 보다 바람직하다. 적색 착색부의 면적 1.0에 대한 투명 서브 화소의 면적이 0.5 미만에서는, 백색 표시시의 밝기가 충분히 얻어지지 않는다. 또한, 적색 착색부의 면적 1.0에 대해 투명 서브 화소의 면적이 8.0을 초과하면, 적색 표시시의 채도 저하가 현저해지는 경향이 있다. 또한, 각 서브 화소의 사이즈는, 직사각형의 경우, 통상, 1변이 50 내지 200 $\mu\text{m}$ 인 것이 바람직하다.

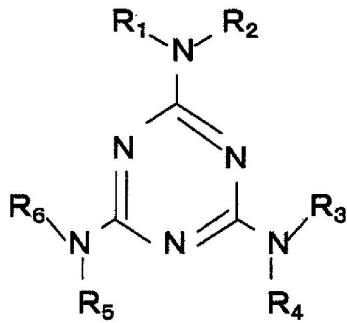
- [0034] 제1 서브 화소인 적색 서브 화소 R 내의 착색부가 차지하는 면적은 50% 이상 90% 이하일 필요가 있다. 제1 서브 화소인 적색 서브 화소 R 내의 착색부가 차지하는 면적이 50% 미만이었다면 경우, 백색 표시시의 밝기는 확보할 수 있지만, 필요한 색의 농도가 얻어지지 않아, 표시 특성으로서 떨어지는 경향이 있다. 또한, 제1 서브 화소인 적색 서브 화소 R 내의 착색부가 차지하는 면적이 90% 이상이었던 경우, 서브 화소 경계부까지 착색부가 존재하게 되지만, 통상, 화소 전극을 구동한 경우, 전극으로부터의 누설 전기장에 의해, 경계부의 표시 매체(마이크로 캡슐)의 구동이 충분하지 않고, 치환되지 않는 현상이 생겨, 경계부에 착색층이 존재함으로써, 표시 특성에 영향을 미치는 경우가 있다.
- [0035] 또한, 상술에서는 제1 서브 화소를 적색 서브 화소로 하고, 제2 서브 화소를 시안색 서브 화소로서 설명했지만, 제1 서브 화소와 제2 서브 화소를 혼색에 의해 백색이 되는 보색 관계에 있는 다른 2색의 조합으로 하는 경우에 있어서도, 제1 서브 화소의 착색부의 면적 1.0에 대해, 제2 서브 화소의 착색부의 면적은 0.2 내지 1.0이 바람직하다. 제1 서브 화소의 착색부의 면적 1.0에 대해, 제2 서브 화소의 착색부의 면적이 0.2 미만에서는, 백색 표시시의 제1 서브 화소의 착색부에 의한 색상 어긋남을 조정하기 위한 색 농도가 충분히 얻어지지 않는다. 또한, 제1 서브 화소의 착색부의 면적 1.0에 대한 제2 서브 화소의 착색부의 면적이 1.0을 초과하면, 백색 표시시의 밝기 저하가 현저해지는 경향이 있다. 또한, 제1 서브 화소의 착색부의 면적 1.0에 대해, 투명 서브 화소의 면적은, 0.5 내지 8.0이 바람직하고, 1.0 내지 4.0이 보다 바람직하다. 제1 서브 화소의 착색부의 면적 1.0에 대한 투명 서브 화소의 면적이 0.5 미만에서는, 백색 표시시의 밝기가 충분히 얻어지지 않는다. 또한, 제1 서브 화소의 착색부의 면적 1.0에 대해 투명 서브 화소의 면적이 8.0을 초과하면, 제1 서브 화소의 착색부의 색 표시시의 채도 저하가 현저해지는 경향이 있다.
- [0036] 또한, 제1 서브 화소와 제2 서브 화소가, 적색과 시안색 이외의 보색 관계가 되는 색에 의해 착색되어 있는 경우에 있어서도, 제1 서브 화소 내의 착색부가 차지하는 면적은 50% 이상 90% 이하일 필요가 있다. 제1 서브 화소 내의 착색부가 차지하는 면적이 50% 미만이었다면 경우, 백색 표시시의 밝기는 확보할 수 있지만, 필요한 색의 농도가 얻어지지 않아, 표시 특성으로서 떨어지는 경향이 있다. 또한, 제1 서브 화소 내의 착색부가 차지하는 면적이 90% 이상이었던 경우, 서브 화소 경계부까지 착색부가 존재하게 되지만, 통상, 화소 전극을 구동한 경우, 전극으로부터의 누설 전기장에 의해, 경계부의 표시 매체(마이크로 캡슐)의 구동이 충분하지 않고, 치환되지 않는 현상이 생겨, 경계부에 착색층이 존재함으로써, 표시 특성에 영향을 미치는 경우가 있다.
- [0037] 잉크 정착층(17)으로서, 예를 들어 우레탄 수지, 폴리에스테르 수지, 아크릴 수지, 비닐 알코올 수지 등을 사용할 수 있다. 또한, 잉크 정착층(17)에는 잉크의 용매 흡수성을 높이기 위해, 합성 실리카나 알루미늄 등의 다공질 물질을 포함시킬 수도 있다. 잉크 정착층(17)은 매엽 처리를 행하는 것이면, 스크린 인쇄법이나 오프셋 인쇄법이나 스핀 코팅법, 다이에 의한 간헐 도포 시공에 의해 형성할 수 있다. 또한, 롤 to 롤에 의한 연속 처리를 행하는 것이면, 다이 코팅, 콤마(comma) 코트, 커튼 코트, 그라비아 코트 등의 범용의 도포 기술에 의해 잉크 정착층(17)을 형성할 수 있다. 또한, 기재 상에 도포 시공한 후, 잉크 정착층(17) 형성용 도포액을 건조시킬 필요가 있다. 건조 방법으로서, 가열, 송풍 등을 사용할 수 있다.
- [0038] 컬러 필터(15)의 잉크 정착층(17)에의 잉크의 도포 방법으로서, 화소를 구획하기 위한 블랙 매트릭스는 형성되지 않으므로, 각 색마다 도포 분리가 필요하므로, 스크린 인쇄법, 오프셋 인쇄법, 잉크젯 인쇄법 등을 사용할 수 있다. 특히, 위치 정렬이 용이하고, 생산성도 높기 때문에, 잉크젯 인쇄법을 사용해서 잉크 정착층(17)에 잉크를 토출하고, 컬러 필터(15)를 형성하는 것이 바람직하다.
- [0039] 잉크젯 인쇄법에 사용하는 장치로서는, 잉크 토출 방법의 차이에 의해 피에조 변환 방식과 열 변환 방식이 있지만, 피에조 변환 방식의 장치를 사용하는 것이 바람직하다. 또한, 잉크젯 인쇄법에 사용하는 장치의 잉크 입자화 주파수는 5 내지 100kHz 정도가 바람직하다. 또한, 잉크젯 인쇄법에 사용하는 장치의 노즐 직경은, 5 내지 80 $\mu$ m 정도가 바람직하다. 또한, 잉크젯 인쇄법에 사용하는 장치는, 헤드를 복수개 배치하고, 1헤드에 노즐을 60 내지 500개 정도 가진 것을 사용하는 것이 바람직하다.
- [0040] 또한, 잉크는 착색 재료, 용제, 바인더 수지, 분산제로 형성된다.
- [0041] 잉크의 착색 재료로서는, 유기 안료, 무기 안료, 염료 등을 막론하고 색소 전반을 사용할 수 있다. 바람직하게는 유기 안료를 들 수 있고, 특히 내광성이 우수한 것을 사용하는 것이 바람직하다. 잉크의 착색 재료로서, 구체적으로는, C.I.Pigment Red 9, 19, 38, 43, 97, 122, 123, 144, 149, 166, 168, 177, 179, 180, 192, 208, 215, 216, 217, 220, 223, 224, 226, 227, 228, 240, 254, Pigment Blue 15, 15:6, 16, 22, 29, 60, 64, C.I.Pigment Green 7, 36, 56, C.I.Pigment Yellow 20, 24, 86, 81, 83, 93, 108, 109, 110, 117, 125, 137, 138, 139, 147, 148, 150, 153, 154, 166, 168, 185, C.I.Pigment Orange 36, 73, C.I.Pigment Violet 23 등



을 사용할 수 있다. 또한 원하는 색상을 얻기 위해 상기의 2종 이상의 재료를 혼합하여 사용해도 좋다.

- [0042] 잉크에 사용하는 용제로서는, 잉크젯 인쇄에 있어서의 적성을 고려하고, 표면 장력이 35mN/m 이하이고, 또한 비점이 130℃ 이상인 것이 바람직하다. 잉크에 사용하는 용제의 표면 장력이 35mN/m 이상이면 잉크젯 토출시의 도트 형상의 안정성에 현저한 악영향을 미친다. 또한, 잉크에 사용하는 용제의 비점이 130℃ 미만이면 노즐 근방에서의 건조성이 현저하게 높아지고, 그 결과, 노즐 막힘 등의 불량 발생을 초래할 우려가 있다.
- [0043] 잉크에 사용하는 용제로서, 구체적으로는, 2-메톡시에탄올, 2-에톡시에탄올, 2-부톡시에탄올, 2-에톡시에틸아세테이트, 2-부톡시에틸아세테이트, 2-메톡시에틸아세테이트, 2-에톡시에틸에테르, 2-(2-에톡시에톡시)에탄올, 2-(2-부톡시에톡시)에탄올, 2-(2-에톡시에톡시)에틸아세테이트, 2-(2-부톡시에톡시)에틸아세테이트, 2-페톡시에탄올, 디에틸렌글리콜디메틸에테르 등을 들 수 있다. 또한, 이들에 한정되는 것은 아니며, 상기 요건을 충족시키는 용제이면 바람직하게 사용할 수 있다. 또한, 필요에 따라서 2종류 이상의 용제를 혼합하여 사용해도 좋다.
- [0044] 잉크의 바인더 수지로서는, 예를 들어, 아크릴계 수지, 노볼락계 수지, 에폭시계 수지, 멜라민계 수지 등을 들 수 있다.
- [0045] 아크릴계 수지로서는, 단량체(모노머)로서 (메트)아크릴산, 메틸(메트)아크릴레이트, 에틸(메트)아크릴레이트, 프로필(메트)아크릴레이트, 부틸(메트)아크릴레이트, 벤질(메트)아크릴레이트, 라우릴(메트)아크릴레이트, 히드록시에틸(메트)아크릴레이트, 히드록시프로필(메트)아크릴레이트, 에톡시에틸(메트)아크릴레이트, 글리시딜(메트)아크릴레이트 등의 알킬(메트)아크릴레이트나, 시클로헥실(메트)아크릴레이트, 이소보르닐(메트)아크릴레이트, 디시클로펜테닐(메트)아크릴레이트 등의 지환식(메트)아크릴레이트 등의 중합물을 들 수 있지만, 이들에 한정되는 것은 아니다. 또한, 이들의 모노머는, 그 1종 단독으로, 또는, 2종 이상을 병용해도 좋다. 또한, 상기의 아크릴레이트와 공중합 가능한 스티렌, 시클로헥실말레이미드, 페닐말레이미드, 시클로헥실말레이미드, 페닐말레이미드, 메틸말레이미드, 에틸말레이미드, n-부틸말레이미드, 라우릴말레이미드 등의 화합물을 공중합시킨 것을 사용해도 좋다.
- [0046] 또한, 아크릴계 수지에 에틸렌성 불포화기를 부가시킨 것을 사용해도 좋다. 아크릴계 수지에 에틸렌성 불포화기를 부가시키는 방법으로서, 글리시딜메타크릴레이트 등의 에폭시 함유 수지에 아크릴산 등의 에틸렌성 불포화기와 카르복실산 함유 화합물을 부가하는 방법, 메타크릴산 등의 카르복실산 함유 수지에 글리시딜메타크릴레이트 등의 에폭시 함유 아크릴레이트를 부가하는 방법, 또는, 히드록시메타크릴레이트 등의 수산기 함유 수지에 메타크릴로일옥시에틸이소시아네이트 등의 이소시아네이트기 함유 아크릴레이트를 부가하는 방법 등을 들 수 있지만, 이들에 한정되는 것은 아니다.
- [0047] 또한, 노볼락 수지로서는, 페놀노볼락계 에폭시 수지, 크레졸노볼락계 에폭시 수지 등을 들 수 있지만, 이들에 한정되는 것은 아니다.
- [0048] 또한, 에폭시계 수지는, 특별히 제한없이 사용할 수 있어, 공지의 것으로부터 선택할 수 있다. 에폭시계의 수는 특별히 제한은 없지만, 2개 이상의 관능기를 갖는 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 4관능 이상이다. 예를 들어, 셀록사이드 2021P, 셀록사이드 3000, EHPPE-3150(다이셀 가가꾸 고교사제), AK601, EPPN 시리즈(닛본 가야꾸사제) 등을 들 수 있다.
- [0049] 또한, 멜라민계 수지도, 특별히 제한없이 사용할 수 있어, 공지의 멜라민으로부터 선택할 수 있다. 예를 들어, 하기 화학식 1의 멜라민 화합물을 사용할 수 있다.

**화학식 1**



[0050]

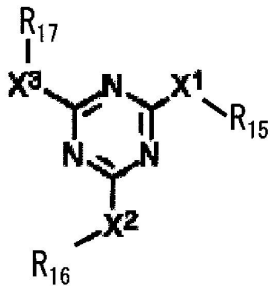
[0051]

여기서, R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub>은, 동일 또는 각각 달라도 좋고, 각각 수소 원자, 메틸올기, 알콕시메틸기, 알콕시 n-부틸기인 것이 바람직하다. 또한, R<sub>4</sub>, R<sub>5</sub>, R<sub>6</sub>은, 동일 또는 각각 달라도 좋고, 각각 메틸올기, 알콕시메틸기, 알콕시 n-부틸기이지만, R<sub>1</sub> 내지 R<sub>6</sub>은 알콕시메틸기, 알콕시 n-부틸기인 것이 보다 바람직하다.

[0052]

또한, 멜라민 수지로서, 2종류 이상의 반복 단위를 조합한 코폴리머를 사용해도 좋고, 2종류 이상의 호모폴리머 또는 코폴리머를 병용해도 좋다. 또한, 상기 이외에 1, 3, 5-트리아진환을 갖는 화합물로, 예를 들어 일본 특허 공개 제2001-166144호 공보에 기재된 하기 화학식 2에 나타내는 화합물을 사용할 수 있다. 또한 하기 화학식 3에 나타내는 화합물도 양호하게 사용할 수 있다.

**화학식 2**

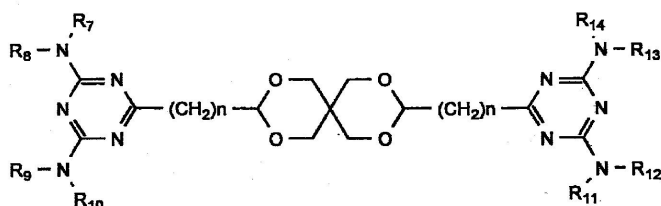


[0053]

[0054]

여기서, X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub> 및 X<sub>3</sub>이, 각각, -NR<sub>18</sub>-, -NR<sub>19</sub>- 및 -NR<sub>20</sub>-이나, 혹은, X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub> 및 X<sub>3</sub>이 단결합이며, 또한 R<sub>15</sub>, R<sub>16</sub> 및 R<sub>17</sub>이 질소 원자에 유리 원자기를 갖는 복소환기이다. -X<sub>1</sub>-R<sub>15</sub>-, -X<sub>2</sub>-R<sub>16</sub> 및 -X<sub>3</sub>-R<sub>17</sub>은, 동일한 치환기인 것이 바람직하다. R<sub>15</sub>, R<sub>16</sub> 및 R<sub>17</sub>은, 아틸기인 것이 특히 바람직하다. R<sub>18</sub>, R<sub>19</sub> 및 R<sub>20</sub>은, 수소 원자인 것이 특히 바람직하다.

**화학식 3**



[0055]



- [0056] 여기서,  $R_7$  내지  $R_{14}$ 는, 동일 또는 달라도 좋고, 수소 원자, 알킬기, 알케닐기, 아릴기 또는 복소환기이며, 수소 원자인 것이 특히 바람직하다.
- [0057] 또한, 바인더 수지의 질량 평균 분자량은, 500 내지 10000의 범위 내인 것이 바람직하고, 또한 500 내지 8000의 범위 내인 것이 보다 바람직하다. 바인더 수지의 질량 평균 분자량이 10000을 초과하면, 착색층의 건조 공정시에 잉크의 유동성이 부족하고, 착색 영역 내의 농도 편차가 발생할 우려가 있다. 또한, 바인더 수지의 질량 평균 분자량이 500 미만에서는, 컬러 필터에 요구되는 내용제성, 내열성 등의 물성을 충족시킬 수 없다.
- [0058] 잉크의 분산제는 용제에의 안료의 분산성을 향상시키기 위해 사용할 수 있다. 분산제로서, 이온성, 비이온성 계면 활성제 등을 사용할 수 있다. 구체적으로는, 알킬벤젠술폰산나트륨, 폴리지방산염, 지방산염알킬인산염, 테트라알킬암모늄염, 폴리옥시에틸렌알킬에테르 등이 있고, 그 밖에 유기안료 유도체, 폴리에스테르 등을 들 수 있다. 분산제는 1종류를 단독으로 사용해도 좋고, 또한, 필요에 따라서 2종 이상을 혼합하여 사용해도 좋다.
- [0059] 잉크의 점도로서는, 1 내지 20mPa·s의 범위에 있는 것이 바람직하고, 5 내지 15mPa·s의 범위에 있는 것이 더욱 바람직하다. 잉크의 점도가 20mPa·s를 초과하면, 잉크젯 토출시에 잉크가 소정의 위치에 착탄하지 않는 불량이나, 노즐 막힘 등의 불량을 초래할 우려가 있다. 한편, 잉크의 점도가 1mPa·s 미만인 경우, 잉크를 토출할 때에 잉크가 비산될 우려가 있다.
- [0060] 다음에, 도 1에 도시하는 전기 영동식 반사형 디스플레이의 동작 원리에 대해 설명한다.
- [0061] 화소 전극(11)에 전압을 인가하면, 전기 영동 표시층(13) 내에 있는 마이크로 캡슐에 가해지는 전계가 변화한다. 화소 전극(11)이 플러스극일 때는, 마이크로 캡슐 내의 마이너스로 대전하고 있는 입자가 화소 전극(11)측으로 이동하고, 플러스로 대전하고 있는 입자가 투명 전극층(14)측으로 이동한다. 반대로, 화소 전극(11)이 마이너스극일 때는, 마이크로 캡슐 내의 플러스로 대전하고 있는 입자가 화소 전극(11)측으로 이동하고, 마이너스로 대전하고 있는 입자가 투명 전극층(14)측으로 이동한다.
- [0062] 예를 들어, 흑색 입자가 플러스로 대전하고, 백색 입자가 마이너스로 대전하도록 하여, 화소 전극(11)을 마이너스극으로 하면, 도 1에 도시하는 바와 같이, 플러스로 대전하고 있는 흑색 입자가 화소 전극(11)측으로 이동하고, 마이너스로 대전하고 있는 백색 입자가 투명 전극층(14)측으로 이동한다. 이 경우, 모든 광은, 표면에 백색 입자가 존재하는 마이크로 캡슐층에서 반사하고, 컬러 필터(15)를 투과한 광을 관찰할 수 있다.
- [0063] 도 2의 (a) 및 (b)는, 이상의 동작 원리에 기초하는, 본 실시 형태에 관한 전기 영동식 표시 패널(21)의 색 표시를 설명하기 위한 도면이다. 전기 영동식 표시 패널(21)은 흑백 표시의 전기 영동 표시층(22) 상에, 보색 관계에 있는 2색, 예를 들어 적색 서브 화소 R과 시안색 서브 화소 C를 포함하는 컬러 필터(23)를 배치한 구성을 갖는다. 컬러 필터(23)는 4개의 서브 화소로 1화소를 구성하고, 남은 2개의 서브 화소는, 예를 들어 투명 수지를 포함하는 투명 서브 화소 T로 한다. 또한, 도 2의 (c)는, 도 2의 (a)의 4개의 서브 화소를 상면으로부터 본 개략도이다. 도 2의 (c)에 도시하는 바와 같이, 적색 서브 화소 R은 착색부의 영역과 비착색부의 영역을 포함하고 있다. 또한, 시안색 서브 화소 C는 착색부의 영역과 비착색부의 영역을 포함하고 있다.
- [0064] 또한, 도 2의 (a)는 전기 영동 표시층(22)의 1화소에 대응하는 부분 중, 적색 서브 화소 R에 대응하는 부분을 흑색으로, 나머지의 부분을 백색으로 표시하고 있는 경우를 나타내고, 도 2의 (b)는 전기 영동 표시층(22)의 1화소에 대응하는 부분 중, 시안색 서브 화소 C에 대응하는 부분을 흑색으로, 나머지의 부분을 백색으로 표시하고 있는 경우를 나타낸다.
- [0065] 도 2의 (a)에 도시하는 경우에서는, 전기 영동 표시층(22)의 1화소에 대응하는 부분 중, 적색 서브 화소 R에 대응하는 부분을 흑색으로 표시하고 있으므로, 시안색 서브 화소 C 및 투명 서브 화소 T를 통과한 광의 혼색으로 표현되므로, 원리상, 옅은 시안색으로 된다. 그러나, 실제로는 적색 서브 화소 R 상에서의 표면 반사에 의한 착색이나, 흑색 표시라고는 해도, 약간 반사하는 광의 영향으로부터 확인되는 연한 적색도 혼합된 광의 혼색으로서 시인된다. 단, 시안색과 적색이 보색 관계에 있으므로, 자연스러운 백색으로서 표현된다.
- [0066] 한편, 도 2의 (b)에 도시하는 경우에서는, 전기 영동 표시층(22)의 시안색 서브 화소 C에 대응하는 부분만이 흑색 표시이므로, 컬러 필터(23)를 투과하는 광은, 전기 영동 표시층(22)의 시안색 서브 화소 C에 대응하는 부분에서는 거의 반사하지 않고, 나머지의 서브 화소에 대응하는 부분에서는 반사되므로, 반사된 광 중 적색 서브 화소 R을 투과하는 광에 의해 적색이 표시된다.

- [0067] 또한, 전기 영동 표시층(22)의 1화소에 대응하는 부분 모두를 흑색 표시로 하면, 컬러 필터(23)를 투과해서 관찰되는 광은 존재하지 않고, 흑색 표시로 되는 것은 물론이다.
- [0068] 또한, 컬러 필터(23)의 색 설계를 행하는 경우에서도, 적색 서브 화소 R의 색 농도에 따라서, 시안색 서브 화소 C의 색 농도를 조정할 필요가 있다. 그러나, 컬러 필터(23)의 적색 서브 화소 R이 백색 표시의 화이트 밸런스에 미치는 영향은, 도 2의 (a)에 도시하는 바와 같이, 백색 표시시, 전기 영동 표시층(22)의 1화소에 대응하는 부분 중, 적색 서브 화소 R에 대응하는 부분이 흑색 표시이며 비유효 화소가 되므로, 도 4의 (a)에 도시하는 풀 컬러 표시와 같이, 백색 표시시, 적색 서브 화소 R에 대응하는 전기 영동층의 부분이 백색 표시이며 유효 화소가 되는 경우와 비교하여, 그 영향은 경미하다. 따라서, 시안색 서브 화소 C를 포함하는 화이트 밸런스 조정이 매우 용이하고, 자연스러운 백색을 표현하면서, 적색 표시의 채도를 크게 변경할 수 있는 이점도 갖고 있다. 풀 컬러 표시의 백색 표시의 상세는 후술한다.
- [0069] 도 2의 (a) 및 (b)에 도시하는 전기 영동식 표시 패널(21)의 구성에 의하면, 보색 관계에 있는 2색의 서브 화소를 갖고, 나머지의 서브 화소는 투명 수지를 포함하는 투명 서브 화소로 구성되는 표시 패널은, 밝고 선명한 색(예를 들어 적색) 및 깨끗한 백색 및 흑색의 3색을 표시하는 것이 가능하다.
- [0070] 도 3의 (a) 및 (b)는 비교를 위해, 본 실시 형태와 마찬가지로, 백색, 흑색 및 1색의 착색의 3색 표시의 전기 영동식 표시 패널(31)을 나타내고, 흑백 표시의 전기 영동 표시층(32) 상에, 1색, 예를 들어 서브 화소로서 적색 서브 화소 R을 포함하는 컬러 필터(33)를 배치한 구성을 도시한다. 컬러 필터(33)는 4개의 서브 화소로 1화소를 구성하고, 남은 3개의 서브 화소는 투명 수지 또는 공극을 포함하는 투명 서브 화소 T이다.
- [0071] 도 3의 (a)는 전기 영동 표시층(32)의 1화소에 대응하는 부분 중, 적색 서브 화소 R에 대응하는 부분을 흑색으로, 남은 3개의 투명 서브 화소 T에 대응하는 부분을 백색으로 표시하고 있는 경우를 나타내고, 도 3의 (b)는 전기 영동 표시층(32)의 1화소에 대응하는 부분 모두를 백색으로 표시하고 있는 경우를 나타낸다.
- [0072] 도 3의 (a)에 도시하는 경우에는, 전기 영동 표시층(32)의 적색 서브 화소 R에 대응하는 부분만이 흑색 표시이므로, 컬러 필터(33)를 투과하는 광은, 전기 영동 표시층(32)의 적색 서브 화소 R에 대응하는 부분에서는 반사하지 않고, 나머지의 서브 화소에 대응하는 부분만이 반사되므로, 투명 수지 또는 공극을 포함하는 투명 서브 화소 T를 투과하여 백색이 표시된다.
- [0073] 한편, 도 3의 (b)에 도시하는 경우에는, 전기 영동 표시층(32)은 1화소에 대응하는 부분 모두가 백색 표시이므로, 컬러 필터(33)를 투과하는 광의 모두가 전기 영동 표시층(32)에서 반사되고, 반사된 광 중 적색 서브 화소 R을 투과하는 광에 의해 적색이 표시된다.
- [0074] 전기 영동식 표시 패널(31)의 구성에 의하면, 도 3의 (b)에 있어서 적색을 표시시키는 경우, 적색 서브 화소 R의 농도에 의해 적색 채도는 원하는 값을 얻을 수 있지만, 도 3의 (a)에 있어서 백색을 표시시키는 경우, 적색 서브 화소 R의 표면에서의 반사나, 적색 서브 화소 R에 대응하는 부분이 흑색 표시에 의해, 거의 반사하지 않지만, 약간 반사하는 광에 의해 백색 표시가 연한 적색으로 표시되어 버린다. 특히, 적색 서브 화소 R의 농도에 의해, 백색 표시시의 화이트 밸런스는 다르며, 적색 채도를 얻으므로, 적색 서브 화소 R의 착색부의 농도 업을 도모할수록, 백색 표시시의 화이트 밸런스는 적색측으로 색상 어긋남이 생겨, 표시 콘트라스트가 손상되는 결과가 된다.
- [0075] 도 4의 (a) 및 (b)는, 종래의 풀 컬러의 전기 영동식 표시 패널(41)을 도시하고, 흑백 표시의 전기 영동 표시층(42) 상에, 3원색, 예를 들어 적색 서브 화소 R, 녹색 서브 화소 G 및 청색 서브 화소 B를 포함하는 컬러 필터(43)를 배치한 구성을 도시한다. 컬러 필터(43)는 4개의 서브 화소로 1화소를 구성하고, 남은 1개의 서브 화소는 투명 수지 또는 공극을 포함하는 투명 서브 화소 T이다.
- [0076] 도 4의 (a)는 전기 영동 표시층(42)의 1화소에 대응하는 부분 모두를 백색으로 표시하고 있는 경우를 나타내고, 도 4의 (b)는 전기 영동 표시층(42)의 1화소에 대응하는 부분 중, 적색 서브 화소 R에 대응하는 부분을 백색으로 표시하고, 나머지의 서브 화소에 대응하는 부분을 흑색으로 표시하고 있는 경우를 나타낸다.
- [0077] 도 4의 (a)에 도시하는 경우에는, 전기 영동 표시층(42)의 1화소에 대응하는 부분 모두가 백색 표시이므로, 컬러 필터(43)를 투과하는 광의 모두가 전기 영동 표시층(42)에서 반사되고, 반사된 광 중 적색 서브 화소 R을 투과하는 광, 녹색 서브 화소 G를 투과하는 광 및 청색 서브 화소 B를 투과하는 광의 혼색에 의해, 백색이 표시된다.
- [0078] 한편, 도 4의 (b)에 도시하는 경우에는, 전기 영동 표시층(42)의 1화소에 대응하는 부분 중, 적색 서브 화소

R에 대응하는 부분만이 백색 표시이므로, 컬러 필터(43)를 투과하는 광은, 전기 영동 표시층(42)의 적색 서브 화소 R에 대응하는 부분에서 반사하여, 적색 서브 화소 R을 투과하고, 나머지의 서브 화소에 대응하는 부분에서는 반사되지 않으므로, 적색이 표시된다.

[0079] 전기 영동식 표시 패널(41)과 전기 영동식 표시 패널(21)을 비교하면, 예를 들어 백색 표시시의 유효 화소는, 전기 영동식 표시 패널(41)에서는 모든 서브 화소를 사용하는 것에 반해, 전기 영동식 표시 패널(21)에서는 적색 서브 화소 R 이외의 서브 화소를 사용하므로, 전기 영동식 표시 패널(41)의 쪽이 유리한 가능성도 시사된다. 그러나, 실제로는, 전기 영동식 표시 패널(41)에서는 착색부를 갖는 서브 화소를 많이 포함하고 있으므로, 전기 영동식 표시 패널(21)에 비해, 혼색을 위한 서브 화소수가 많고, 투명 서브 화소 T(투명 수지층)의 수가 적으므로, 백색 표시의 반사율이 낮아지는 경향이 있다.

[0080] 또한, 전기 영동식 표시 패널(41)에 있어서의, 컬러 필터(43)의 색 설계에 있어서, 예를 들어, 적색 채도를 변경하는 경우, 백색 표시시, 적색 서브 화소는 유효 화소(표시부)이므로, 화이트 밸런스에 크게 영향을 미친다. 예를 들어, 적색 서브 화소 R의 농도가 높아질수록, 다른 서브 화소에 대해서도 농도 업이 필요해진다. 결과적으로, 적색 채도를 변경하면, 대폭 백색 표시의 반사율도 변화하고, 패널의 표시 특성으로서, 각 색의 채도 개선(선명함)과 백색 표시의 반사율 개선(밝기)과의 양립은 곤란해진다.

[0081] 또한, 상기에서는 본 발명에 관한 컬러 필터를 구비한 반사형 디스플레이로서, 전기 영동 표시 장치에 대해 설명했지만, 이에 한정되는 것은 아니다. 전기 영동 표시층 대신에, 전압의 인가 등에 의해 각 서브 화소에 대응하는 부분을 흑색 표시 또는 백색 표시로 할 수 있는 반사형 표시층을 구비하고 있으면 된다.

[0082] [실시에]

[0083] 이하에, 본 발명의 구체적인 실시예에 대해 설명한다. 그러나, 본 발명은 실시예에만 한정되는 것은 아니다.

[0084] <실시예 1>

[0085] (도 1에 도시하는 구조를 갖는 전기 영동식 표시 장치의 제작)

[0086] 폴리에틸렌 수지로 표면을 피복한 평균 입경 3 $\mu$ m의 산화티타늄 분말(백색 입자)과, 알킬트리메틸암모늄클로라이드로 표면 처리한 평균 입경 4 $\mu$ m의 카본 블랙 분말(흑색 입자)을 테트라클로로에틸렌에 분산하고, 분산액을 얻었다. 이때, 백색 입자를 마이너스로 대전시키고, 흑색 입자를 플러스로 대전시켰다.

[0087] 상기에서 얻은 분산액을 O/W 에멀전화하고, 젤라틴-아라비아 고무에 의한 복합 상분리법에 의해 마이크로 캡슐을 형성함으로써, 분산액을 마이크로 캡슐 속에 봉입했다. 이와 같이 하여 얻어진 마이크로 캡슐을 체 분리하여, 평균 입경이 60 $\mu$ m, 50 내지 70 $\mu$ m의 입경의 마이크로 캡슐 비율이 50% 이상으로 되도록, 입경을 일치시켰다.

[0088] 다음에, 고형분 40질량%의 마이크로 캡슐의 수분산액을 제조했다. 이 수분산액과, 고형분 25질량%의 우레탄계 바인더(CP-7050, 다이넳본 잉크 가부시끼가이샤제)와, 계면 활성제, 증점제와, 순수를 혼합하고, 전기 영동층 형성용 도포액을 제작했다. 이 도포액을, 표면이 ITO를 포함하는 화소 전극이 형성된, 예를 들어 유리를 포함하는 기판 상에 도포하고, 전기 영동 표시층을 형성했다. 형성한 전기 영동 표시층 상에 ITO를 포함하는 투명 도전층을 형성하고, 투명 도전막 상에, 폴리에스테르 수지계의 수용액 NS-141LX(TAKAMATSU OIL & FAT 가부시끼가이샤)를, 콤팩트 코터를 사용해서 도포 시공하고, 평균 막 두께 10 $\mu$ m의 잉크 정착층을 형성했다.

[0089] 이 잉크 정착층에 대해, 잉크젯법에 의해, 서브 화소마다 색 분류 인쇄를 행하여, 컬러 필터를 형성했다. 이때, 위치 정렬을 행하고, 화소 전극에 대응하는 위치에 서브 화소를 형성했다. 컬러 필터는, 도 2에 도시하는 바와 같이, 1화소가 모두 직사각형의 적색 서브 화소 R과 시안색 서브 화소 C 및 2개의 투명 서브 화소 T를 대각 형상으로 배치한 것으로 했다. 적색 서브 화소 R 및 시안색 서브 화소 C의 서브 화소 내의 착색부의 면적은, 각각 70%, 40%이었다. 또한, 이때 적색 서브 화소 R 내의 착색부의 면적을 1.0으로 했을 때의, 시안색 서브 화소 C 내의 착색부의 면적은 0.6, 투명 서브 화소 T의 면적은 2.9이었다. 마지막으로, 컬러 필터 상에 보호 필름을 형성하여, 전기 영동식 표시 장치를 제작했다.

[0090] 이상과 같이 하여 제작한 전기 영동식 표시 장치를 백색 표시 및 적색 표시했을 때의 백색 표시 특성(반사율, 색상)과 적색 표시 특성(채도)의 측정을 행했다. 또한, 채도는  $L^*a^*b^*$  표색계로 표현되는  $(c^* = ((a^*)^2 + (b^*)^2)^{1/2})$ 을 나타낸다. 측정은 분광 색차계(닛본 덴쇼꾸 고교 가부시끼가이샤제 「SE6000」, 측정 스폿 직경:  $\phi=6\text{mm}$ )를 사용해서 측정하고, D65 광원에서의 반사 측정에 의해 실시했다.

- [0091] 측정의 결과, 백색 표시시의 표시 특성은 반사율  $r=22.3$ , 색상( $a^*$ ,  $b^*$ )= $(-2, -1)$ 을 나타냈다. 또한, 적색 표시시의 표시 특성은 채도( $c^*$ )= $13.5$ 를 나타냈다. 이상의 측정 결과로부터, 적색 서브 화소 R 내의 착색부의 면적을 1.0으로 했을 때의 시안색 서브 화소 C 내의 착색부의 면적 및 투명 서브 화소 T의 면적을 상술한 값으로 함으로써, 밝고, 깨끗한 백색 표시를 나타내고, 또한 선명한 적색 표시가 가능한 표시 장치를 얻을 수 있었다.
- [0092] <비교예 1>
- [0093] 컬러 필터로서, 도 3에 도시하는 적색 서브 화소 R, 3개의 투명 서브 화소 T를 포함하는 모노 컬러의 표시 장치용의 것을 사용한 것을 제외하고, 실시예와 마찬가지로 전기 영동식 표시 장치를 제작했다. 이 전기 영동식 표시 장치에 대해, 실시예와 마찬가지로 백색 표시 및 적색 표시했을 때의 백색 표시 특성(반사율, 색상)과 적색 표시 특성(채도)의 측정을 행했다.
- [0094] 측정의 결과, 백색 표시시의 표시 특성은, 반사율  $r=24.5$ , 색상( $a^*$ ,  $b^*$ )= $(3, 1)$ 을 나타냈다. 적색 표시시의 표시 특성은, 채도( $c^*$ )= $13.5$ 를 나타냈지만, 실시예 1과 비교하여, 적색 표시시의 채도는 마찬가지로의 값을 얻었지만, 백색 표시시의 색상이 연한 적색을 띠게 되어, 깨끗한 백색 표시는 얻을 수 없었다.
- [0095] <비교예 2>
- [0096] 컬러 필터로서, 도 4에 도시하는 적색 서브 화소 R, 녹색 서브 화소 G, 청색 서브 화소 B, 투명 서브 화소 T를 포함하는 풀 컬러의 표시 장치용의 것을 사용한 것을 제외하고, 실시예와 마찬가지로 전기 영동식 표시 장치를 제작했다. 이때, 적색 서브 화소 R, 녹색 서브 화소 G, 청색 서브 화소 B 모두, 서브 화소 내의 착색부의 면적은 70%이었다. 이 전기 영동식 표시 장치에 대해, 실시예와 마찬가지로 백색 표시 및 적색 표시했을 때의 백색 표시 특성(반사율, 색상)과 적색 표시 특성(채도)의 측정을 행했다.
- [0097] 측정의 결과, 백색 표시시의 표시 특성은, 반사율  $r=21.0$ , 색상( $a^*$ ,  $b^*$ )= $(-2, -2)$ 를 나타냈다. 적색 표시시의 표시 특성은, 채도( $c^*$ )= $7.2$ 를 나타냈지만, 실시예 1과 비교하여, 백색 표시시의 색상은 마찬가지로의 값을 얻었지만, 반사율이 약간 낮아지고, 또한 적색 표시시의 채도가 충분하지 않아, 콘트라스트가 떨어지는 표시밖에 얻을 수 없었다.
- [0098] 이상과 같이, 실시예 1에 관한 전기 영동식 표시 장치는 백색 표시 및 적색 표시의 표시 특성에 있어서, 비교예 1에 관한 모노 컬러의 전기 영동식 표시 장치에 비해, 깨끗한 백색 표시를 얻으면서, 선명한 적색 표시를 가능하게 하고, 또한 비교예 2에 관한 풀 컬러의 전기 영동식 표시 장치에 비해, 백색 표시시에서의 높은 반사율을 나타내고, 또한 선명한 적색 표시를 가능하게 했다.

**산업상 이용가능성**

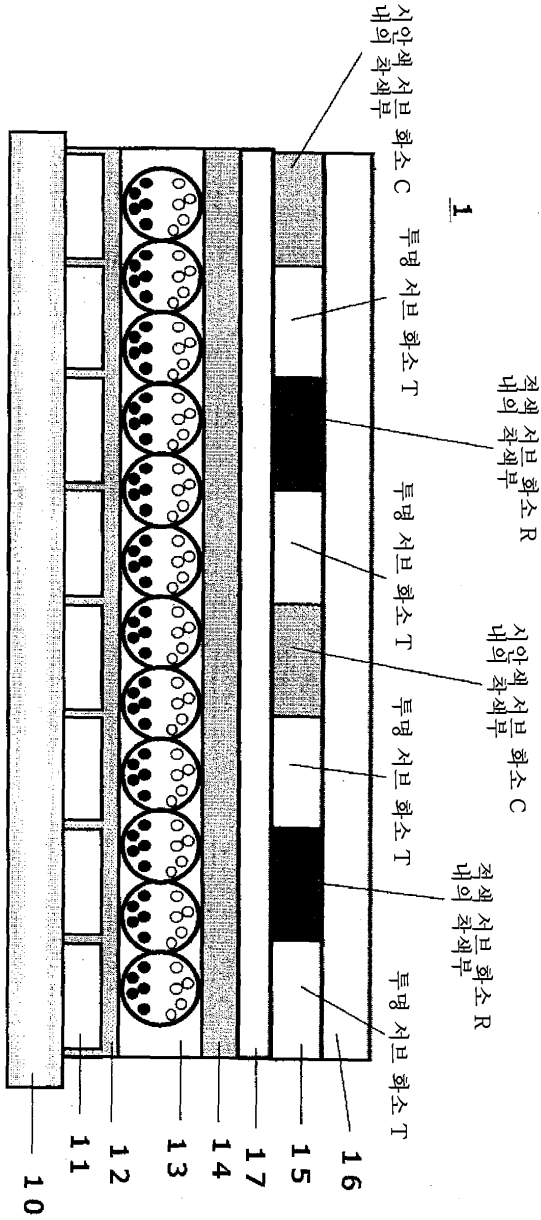
- [0099] 본 발명은, 컬러 표시가 밝고, 깨끗한 백색 및 흑색 표시를 가능하게 하는 3색 표시가 가능한 전기 영동식 반사형 컬러 디스플레이에 유용하다.

**부호의 설명**

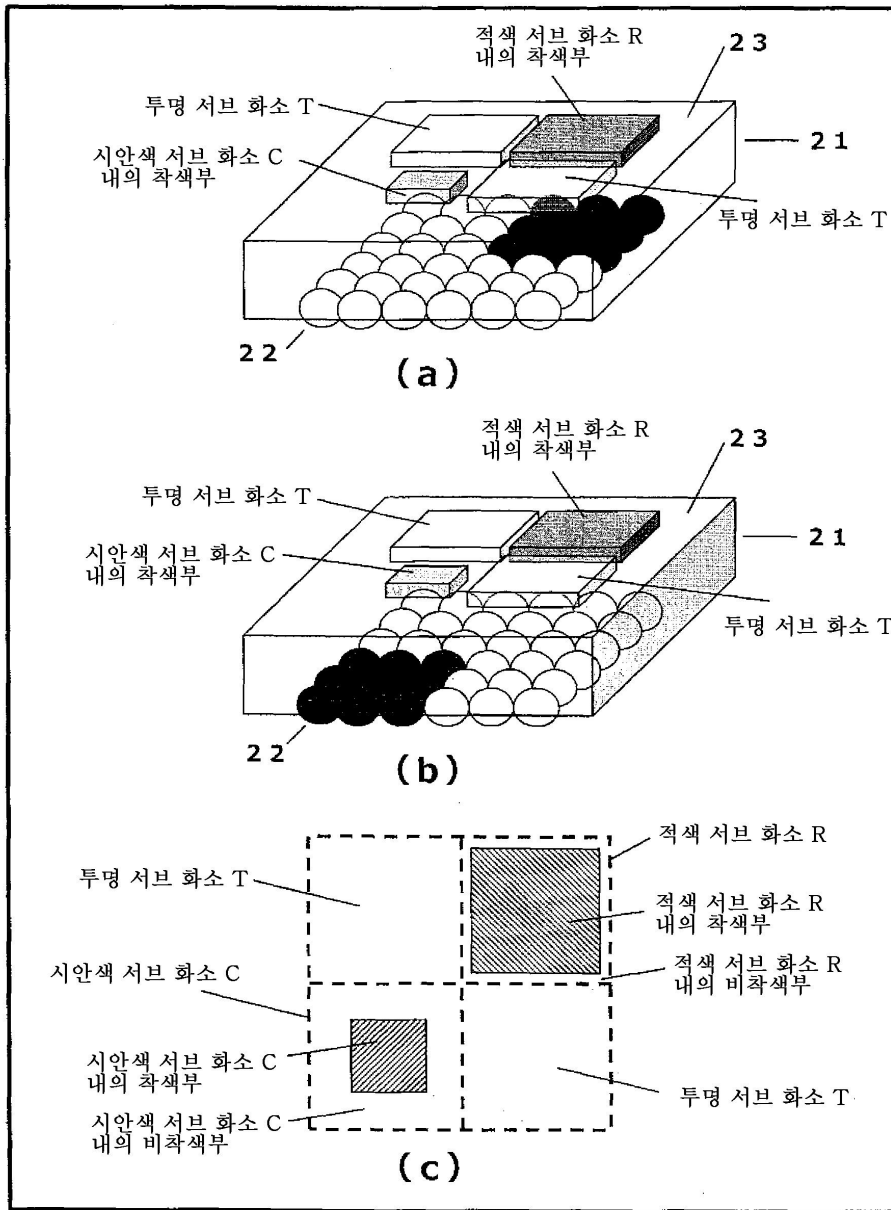
- [0100] 10 : 기관
- 11 : 화소 전극
- 12 : 접착층
- 13, 22, 32, 42 : 전기 영동 표시층
- 14 : 투명 전극층
- 15, 23, 33, 43 : 컬러 필터
- 16 : 보호 필름
- 17 : 잉크 정착층(수용층)
- 21, 31, 41 : 전기 영동식 표시 패널

도면

도면1



도면2





도면3

