

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.<sup>8</sup>  
G02F 1/1335 (2006.01)

(45) 공고일자 2006년02월24일  
(11) 등록번호 10-0554911  
(24) 등록일자 2006년02월17일

(21) 출원번호 10-2003-0097884  
(22) 출원일자 2003년12월26일

(65) 공개번호 10-2005-0066578  
(43) 공개일자 2005년06월30일

(73) 특허권자 엘지.필립스 엘시디 주식회사  
서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 백흠일  
서울특별시영등포구대림2동1027-3

(74) 대리인 특허법인네이트

심사관 : 임현석

(54) 액정표시장치

요약

본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 하나의 화소가 네 개의 서브 화소로 이루어지는 쿼드(quad) 방식 액정표시장치에 관한 것이다.

본 발명의 목적은, 백라이트의 색온도 증가 없이 RGB 화소 배치 액정표시장치의 R, G, B, W 색좌표를 구현할 수 있는 RGBW 화소 배치 쿼드 방식 액정표시장치를 제공함에 있다.

본 발명은, 서로 다른 제 1, 2, 3, 4 네 개의 서브 화소가 하나의 화소를 이루는 쿼드 방식 액정표시장치로서, 제 1 서브 화소는 제 2 서브 화소보다 큰 면적을 가지도록 형성된 액정표시장치를 제공한다.

본 발명은, RGBW 화소 배치를 가지는 쿼드 방식 액정표시장치에서 B 서브 화소를 W 서브 화소보다 큰 면적으로 형성함으로써, 높은 색온도를 가지는 백라이트를 사용하지 않고도 RGB 화소 배치 액정표시장치의 색좌표를 구현할 수 있는 효과가 있다.

대표도

도 4

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 RGB 화소 배치를 가지는 액정표시장치를 도시한 도면.

도 2는 종래의 RGBW 화소 배치를 가지는 쿼드 방식 액정표시장치를 도시한 도면.

도 3은 RGB 화소 배치와 RGBW 화소 배치를 가지는 액정표시장치의 투과 스펙트럼을 도시한 도면.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 RGBW 화소 배치를 가지는 쿼드 방식 액정표시장치의 서브 화소 배치 구조를 도시한 도면.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 스트라이프 타입의 RGBW 화소 배치 구조를 도시한 도면.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

P : 화소 R, G, B, W : 서브 화소

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 하나의 화소가 네 개의 서브 화소로 이루어지는 쿼드(quad) 방식 액정표시장치에 관한 것이다.

일반적으로 액정 표시 장치는 전극이 각각 형성되어 있는 두 기판을 두 전극이 형성되어 있는 면이 마주 대하도록 배치하고 두 기판 사이에 액정 물질을 주입한 다음, 두 전극에 전압을 인가하여 생성되는 전기장에 의해 액정 분자를 구동함으로써 달라지는 빛의 투과율을 조절하여 화상을 표현하는 장치이다.

액정 표시 장치는 다양한 형태로 제작되는데, 박막 트랜지스터와 박막 트랜지스터에 연결된 화소 전극이 행렬 방식으로 배열된 능동행렬 액정 표시 장치(active matrix LCD : AM-LCD)가 해상도 및 동영상 구현 능력이 우수하여 가장 주목받고 있다.

이하, 첨부한 도면을 참조하여 액정표시장치에 대하여 설명한다.

도 1은 RGB 화소 배치를 가지는 액정표시장치를 도시한 도면이다.

도시한 바와 같이, 게이트 배선(21, 22)과 데이터 배선(31, 32, 33, 34, 35, 36)이 교차하여 화소영역을 정의하며, 하나의 화소(40 ; pixel)는 R(red : 적색), G(green : 녹색), B(blue : 청색)의 서브 화소(41, 42, 43 ; sub-pixel)로 이루어진다. 여기서, 서브 화소(41, 42, 43)는 가로방향인 행방향으로 순차적으로 배열된 수직 스트라이프(vertical stripe) 방식으로 이루어진다. 일반적으로, 수직 스트라이프 방식이 액정표시장치에 가장 많이 사용된다.

그 외에도 서브 화소(41, 42, 43)가 삼각형 모양을 이루도록 엇갈리게 배치되는 델타(delta) 방식이 사용될 수 있다.

한편, R, G, B 세 개의 서브 화소에 W(white : 백색)의 서브 화소를 추가하여 네 개의 서브 화소가 하나의 화소를 이루도록 하는 쿼드(quad) 방식이 최근에 사용되고 있다.

도 2는 RGBW 화소 배치를 가지는 종래의 쿼드 방식 액정표시장치를 도시한 도면이다.

도시한 바와 같이, 동일한 면적의 R, G, B, W 네 개의 서브 화소가 하나의 화소를 이루고 있으며, 그와 같은 화소가 매트릭스(matrix) 형태로 행과 열 방향으로 배치되어 있다.

쿼드 방식 액정표시장치(100)는 R, G, B 세 개의 서브 화소에 W 서브 화소를 추가하여 하나의 화소를 형성함으로써, R, G, B 세 개의 서브 화소를 사용하는 액정표시장치에 비해 높은 백색 휘도를 얻을 수 있다.

도 3은 RGB 화소 배치와 RGBW 화소 배치를 가지는 액정표시장치의 투과 스펙트럼(spectrum)을 도시한 도면이다.

도시한 바와 같이, 빛의 파장이 대략 500 nm 정도를 경계로 단파장 영역의 스펙트럼보다 장파장 영역의 스펙트럼의 투과도가 높다.

따라서, 액정표시장치의 광원으로서 동일한 백라이트(back light : BL)를 사용하는 경우에 RGBW 화소 배치는 RGB 화소 배치에 비해 W 색좌표가 옐로우 쉬프트(yellow-shift)한 값을 나타내게 되는데, 그와 같은 사실은 도표 1에서 알 수 있다.

도표 1.

| BL 색온도 |   | 6961 K |       | 7520 K |       | 8293 K |       |
|--------|---|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
| BL 색좌표 |   | x      | y     | x      | y     | x      | y     |
|        |   | 0.310  | 0.298 | 0.306  | 0.291 | 0.298  | 0.286 |
| RGB    | W | 0.316  | 0.328 | 0.310  | 0.321 | 0.303  | 0.317 |
|        | R | 0.610  | 0.469 | 0.609  | 0.467 | 0.604  | 0.465 |
|        | G | 0.306  | 0.458 | 0.302  | 0.455 | 0.303  | 0.455 |
|        | B | 0.147  | 0.119 | 0.146  | 0.116 | 0.146  | 0.115 |
| RGBW   | W | 0.325  | 0.332 | 0.319  | 0.325 | 0.313  | 0.321 |
|        | R | 0.605  | 0.466 | 0.604  | 0.464 | 0.598  | 0.461 |
|        | G | 0.306  | 0.456 | 0.302  | 0.454 | 0.303  | 0.453 |
|        | B | 0.149  | 0.122 | 0.148  | 0.118 | 0.148  | 0.117 |

도표 1은 종래의 RGBW 화소 배치와 RGB 화소 배치의 색좌표 관계를 나타내고 있다.

도표 1에서 볼 수 있듯이, 종래의 RGBW 화소 배치와 RGB 화소 배치에서 동일한 백라이트를 사용하는 경우에, 즉 동일한 백라이트 색온도에 대해, 종래의 RGBW 화소 배치에서 W 색좌표는 RGB 화소 배치에 비해 더 큰 값을 가지게 된다.

따라서, RGB 화소 배치와 동일한 W 색좌표를 RGBW 화소 배치에서 구현하기 위해서는 색온도가 높은 백라이트를 사용해야 한다.

예를 들면, 백라이트의 색온도가 6961 K 인 RGB 화소 배치의 W 색좌표를 RGBW 화소 배치에서 구현하기 위해서는, RGBW 화소 배치에서 8293 K 의 색온도를 가지는 백라이트를 사용해야 한다.

그런데, 도표 1에 나타난 바와 같이, 높은 색온도를 가지는 백라이트를 사용하게 되면, RGBW 화소 배치에서 R, G, B 각각의 색좌표 값은 RGB 화소 배치에서 R, G, B 색좌표 값과 그 차이가 커지게 되는 문제가 발생한다.

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

전술한 바와 같은 문제를 해결하기 위한 본 발명의 목적은, 백라이트의 색온도 증가 없이 RGB 화소 배치 액정표시장치의 R, G, B, W 색좌표를 구현할 수 있는 RGBW 화소 배치 쿼드 방식 액정표시장치를 제공함에 있다.

**발명의 구성 및 작용**

전술한 바와 같은 목적을 달성하기 위해, 본 발명은, 서로 다른 제 1, 2, 3, 4 네 개의 서브 화소가 하나의 화소를 이루는 액정표시장치로서, 제 1 서브 화소는 제 2 서브 화소보다 큰 면적을 가지도록 형성된 액정표시장치를 제공한다.

여기서, 제 1 서브 화소는 제 3, 4 서브 화소 보다 큰 면적을 가지며, 제 2 서브 화소는 제 3, 4 화소보다 작은 면적을 가질 수 있고, 상기 제 3, 4 서브 화소는 서로 같은 면적을 가질 수 있다.

그리고, 상기 제 1, 2, 3, 4 서브 화소는 시계 방향, 반시계 방향 중 선택된 방향으로 배치될 수 있고, 상기 제 1, 2, 3, 4 서브 화소는 일방향으로 배치될 수 있다.

또한, 상기 제 1, 2, 3, 4 서브 화소 각각은, 블루(blue), 화이트(white), 레드(red), 그린(green)의 색을 표시하는 서브 화소일 수 있다.

또한, 제 1, 2 서브 화소 각각은 1 : (0.9/1.1) ~ (0.8/1.2) 의 면적비를 가질 수 있고, 상기 쿼드 방식 액정표시장치에 사용되는 배광장치는 6961 K ~ 7520 K 의 색온도를 가질 수 있다.

이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명한다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 RGBW 화소 배치를 가지는 쿼드 방식 액정표시장치의 서브 화소 배치 구조를 도시하고 있다.

본 발명의 실시예에 따른, RGBW 화소 배치 구조를 가지는 쿼드 방식 액정표시장치는 하나의 화소를 이루는 네 개의 서브 화소, 즉 R, G, B, W 서브 화소에 대해 B 화소를 W 화소에 비해 크게 형성한다. 따라서, RGBW 화소 배치에서 W 색좌표 및 R, G, B의 색좌표를 RGB 화소 배치와 근접하게 구현할 수 있다.

도시한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 쿼드 방식 액정표시장치에는 R, G, B, W 네 개의 서브 화소가 하나의 화소(P)를 이루며, 그와 같은 화소(P)는 매트릭스 형태로 행과 열 방향으로 배치된다.

B 서브 화소는 W 서브 화소보다 더 큰 면적으로 형성된다. 그리고, R 서브 화소와 G 서브 화소는 동일한 크기로 형성된다. 또한, R, G 서브 화소는 W 서브 화소 보다 크고, B 서브 화소 보다 작은 면적으로 형성된다. 즉, 전술한 바와 같은 서브 화소의 면적 관계는,

$$B > R = G > W$$

와 같이 표현된다.

이하, 도표 2와 도표 3을 참조하여 R, G, B, W 서브 화소의 면적 관계에 따른 색좌표의 변화 여부를 설명한다.

도표 2.(R : G : B : W = 1 : 1 : 1.1 : 0.9)

| BL 색온도 |   | 6961 K |       | 7520 K |       | 8293 K |       |
|--------|---|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
| BL 색좌표 |   | x      | y     | x      | y     | x      | y     |
| RGB    | W | 0.316  | 0.328 | 0.310  | 0.321 | 0.303  | 0.317 |
|        | R | 0.610  | 0.469 | 0.609  | 0.467 | 0.604  | 0.465 |
|        | G | 0.306  | 0.458 | 0.302  | 0.455 | 0.303  | 0.455 |
|        | B | 0.147  | 0.119 | 0.146  | 0.116 | 0.146  | 0.115 |
| RGBW   | W | 0.321  | 0.331 | 0.315  | 0.323 | 0.309  | 0.321 |
|        | R | 0.605  | 0.345 | 0.604  | 0.342 | 0.598  | 0.344 |
|        | G | 0.306  | 0.582 | 0.302  | 0.580 | 0.303  | 0.578 |
|        | B | 0.148  | 0.117 | 0.148  | 0.114 | 0.147  | 0.112 |

도표 2는 R, G, B, W 네 개의 서브 화소가

$$R : G : B : W = 1 : 1 : 1.1 : 0.9$$

의 면적비로 배치된 경우에, RGBW 화소 배치와 RGB 화소 배치의 색좌표 관계를 나타내고 있다.

도표 2에서 볼 수 있듯이, 백라이트의 색온도가 7520 K에서 RGBW 화소 배치의 W 색좌표는, 백라이트 색온도가 6961 K에서 RGB 화소 배치의 W 색좌표에 거의 근접한 값을 가지게 된다. 그리고, 백라이트의 색온도가 7520 K에서 RGBW 화소 배치의 R, G, B 각각의 색좌표는, 백라이트 색온도가 6961 K에서 RGB 화소 배치의 R, G, B 각각의 색좌표에 대략 근접한 값을 가지게 된다.

도표 3.(R : G : B : W = 1 : 1 : 1.2 : 0.8)

| BL 색온도 |   | 6961 K |       | 7520 K |       | 8293 K |       |
|--------|---|--------|-------|--------|-------|--------|-------|
| BL 색좌표 |   | x      | y     | x      | y     | x      | y     |
|        |   | 0,310  | 0,298 | 0,306  | 0,291 | 0,298  | 0,286 |
| RGB    | W | 0,316  | 0,328 | 0,310  | 0,321 | 0,303  | 0,317 |
|        | R | 0,610  | 0,469 | 0,609  | 0,467 | 0,604  | 0,465 |
|        | G | 0,306  | 0,458 | 0,302  | 0,455 | 0,303  | 0,455 |
|        | B | 0,147  | 0,119 | 0,146  | 0,116 | 0,146  | 0,115 |
| RGBW   | W | 0,317  | 0,327 | 0,310  | 0,318 | 0,304  | 0,316 |
|        | R | 0,606  | 0,344 | 0,605  | 0,342 | 0,599  | 0,344 |
|        | G | 0,306  | 0,582 | 0,302  | 0,580 | 0,303  | 0,578 |
|        | B | 0,148  | 0,117 | 0,147  | 0,113 | 0,147  | 0,112 |

도표 3은 R, G, B, W 네 개의 서브 화소가

$$R : G : B : W = 1 : 1 : 1.2 : 0.8$$

의 면적비로 배치된 경우에, RGBW 화소 배치와 RGB 화소 배치의 색좌표 관계를 나타내고 있다.

도표 3에서 볼 수 있듯이, 백라이트의 색온도가 6961 K에서 RGBW 화소 배치의 W 색좌표는, 백라이트 색온도가 6961 K에서 RGB 화소 배치의 W 색좌표에 거의 근접한 값을 가지게 된다. 그리고, 백라이트의 색온도가 7520 K에서 RGBW 화소 배치의 R, G, B 각각의 색좌표는, 백라이트 색온도가 6961 K에서 RGB 화소 배치의 R, G, B 각각의 색좌표에 대략 근접한 값을 가지게 된다. 즉, 백라이트의 색온도가 6961 K에서 RGBW 화소 배치와 RGB 화소 배치의 R, G, B, W 각각의 색좌표는 거의 동일한 값을 가지게 된다.

전술한 도표 2와 도표 3에서 나타난 바와 같이, B 서브 화소를 W 서브 화소보다 큰 면적을 가지도록 하는 경우에, RGBW 화소 배치에서 백라이트의 온도를 RGB 화소 배치에 비해 증가시키지 않고도 R, G, B, W 색좌표를 RGB 화소 배치에 근접하게 맞출 수 있게 된다.

한편, 전술한 바와 같은 본 발명의 실시예는, 도 5에 도시한 바와 같은 스트라이프 타입(stripe type)의 RGBW 화소 배치 구조에도 적용가능하다.

전술한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 RGBW 화소 배치를 가지는 쿼드 방식 액정표시장치는 B 서브 화소를 W 서브 화소보다 큰 면적으로 형성함으로써, 높은 색온도를 가지는 백라이트를 사용하지 않고도 RGB 화소 배치 액정표시장치의 색좌표를 구현할 수 있게 된다.

전술한 본 발명의 실시예는, 본 발명의 일예로서, 그에 대한 다양한 변형이 가능하다. 그와 같은 변형은 본 발명의 정신에 포함되는 범위 내에서, 본 발명의 권리 범위에 속한다 함은 당업자에게 자명한 사실이다.

### 발명의 효과

전술한 바와 같이, 본 발명은, RGBW 화소 배치를 가지는 쿼드 방식 액정표시장치에서 B 서브 화소를 W 서브 화소보다 큰 면적으로 형성함으로써, 높은 색온도를 가지는 백라이트를 사용하지 않고도 RGB 화소 배치 액정표시장치의 색좌표를 구현할 수 있는 효과가 있다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1.

서로 다른 제 1, 2, 3, 4 네 개의 서브 화소가 하나의 화소를 이루는 액정표시장치로서,

순차적으로 블루(blue), 화이트(white), 레드(red), 그린(green) 색을 표시하며, 그 면적비가 1.1 : 0.9 : 1 : 1 내지 1.2 : 0.8 : 1 : 1을 이루는 제 1 내지 제 4 서브 화소와;

상기 화소에 빛을 공급하며, 6961K 내지 7520K의 색온도를 갖는 배광장치를 포함하는 액정표시장치.

**청구항 2.**

삭제

**청구항 3.**

삭제

**청구항 4.**

제 1 항에 있어서,

상기 제 1, 2, 3, 4 서브 화소는 시계 방향, 반시계 방향 중 선택된 방향으로 배치된 액정표시장치.

**청구항 5.**

제 1 항에 있어서,

상기 제 1, 2, 3, 4 서브 화소는 일방향으로 배치된 액정표시장치.

**청구항 6.**

삭제

**청구항 7.**

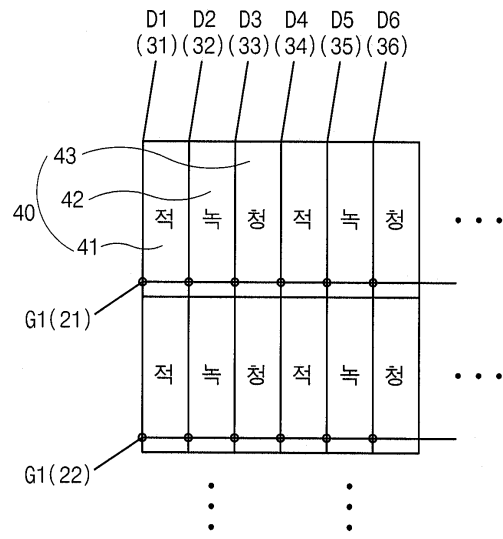
삭제

**청구항 8.**

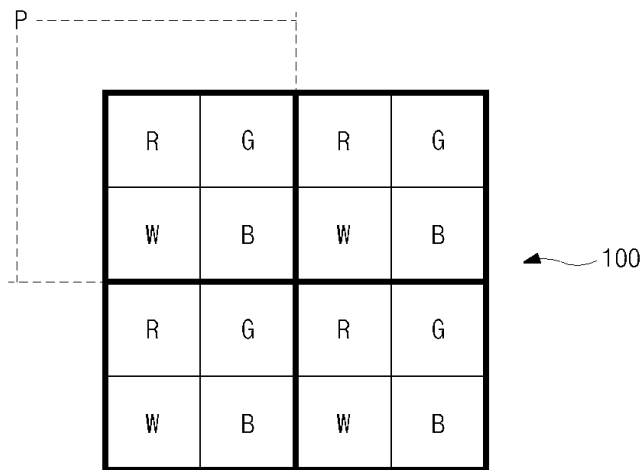
삭제

도면

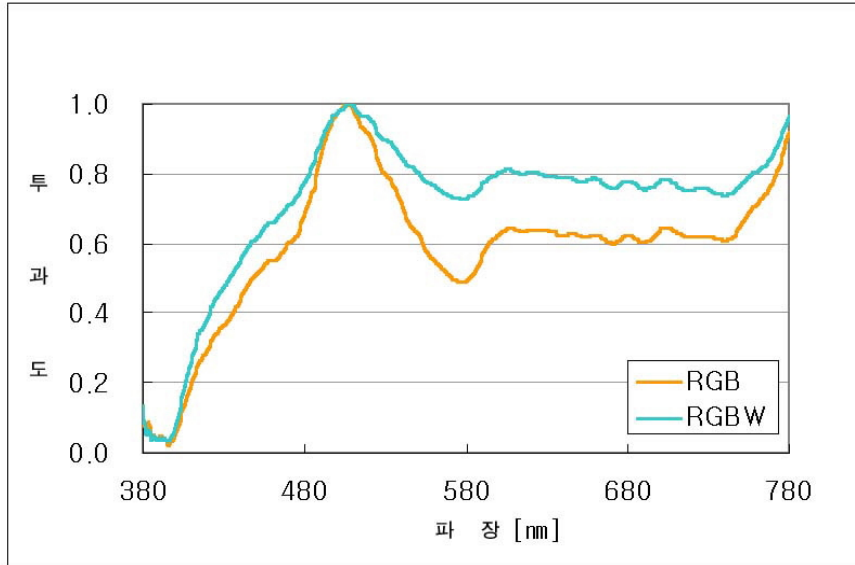
도면1



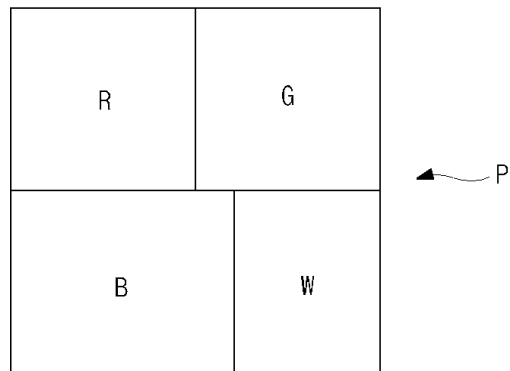
도면2



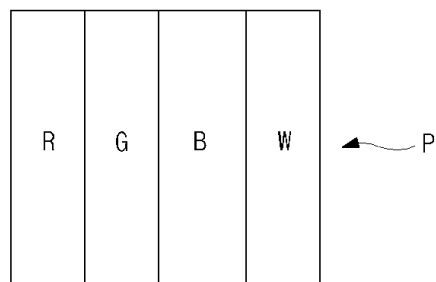
도면3



도면4



도면5



|                |                               |         |            |
|----------------|-------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 液晶显示器                         |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">KR100554911B1</a> | 公开(公告)日 | 2006-02-24 |
| 申请号            | KR1020030097884               | 申请日     | 2003-12-26 |
| [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         | BAEK HEUMIL                   |         |            |
| 发明人            | BAEK,HEUMIL                   |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/1335 G02F1/1343         |         |            |
| CPC分类号         | G02F1/133514 G02F2201/52      |         |            |
| 其他公开文献         | KR1020050066578A              |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>     |         |            |

摘要(译)

本发明涉及一种液晶显示装置，在更具体地，涉及与包括该设备四个子像素的四（四）模式液晶显示器的像素。本发明的一个目的是可以实现的RGB像素排列R, G, B中，液晶显示装置W的色度坐标，而不增加背光提供的色温的RGBW四像素排列型的液晶显示装置。本发明中，根据权利要求1, 2, 3, 4, 四个亚不同第一子像素具有比第二子像素更大的面积，并且第一子像素具有比第二子像素更大的面积。本发明中，RGBW通过形成在具有布置在比W子像素的较大区域中的像素的四模式的液晶显示装置中的B子像素，以实现布置RGB像素中的液晶显示装置的色坐标，而无需使用具有高色温的背光这很有效。4

