



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2019년06월10일  
 (11) 등록번호 10-1987383  
 (24) 등록일자 2019년06월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 G09G 3/36 (2006.01) G09G 5/02 (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2011-0117421  
 (22) 출원일자 2011년11월11일  
 심사청구일자 2016년11월03일  
 (65) 공개번호 10-2013-0052146  
 (43) 공개일자 2013년05월22일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 JP2008064771 A\*  
 (뒷면에 계속)

(73) 특허권자  
 엘지디스플레이 주식회사  
 서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)  
 (72) 발명자  
 변민철  
 경기도 고양시 일산동구 고봉로 32-9, 1535호 (장항동, 양우로테오시티)  
 백흠일  
 경기도 고양시 덕양구 백양로 27, 17단지아파트 1711동 901호 (화정동, 옥빛마을)  
 (74) 대리인  
 특허법인로얄

전체 청구항 수 : 총 7 항

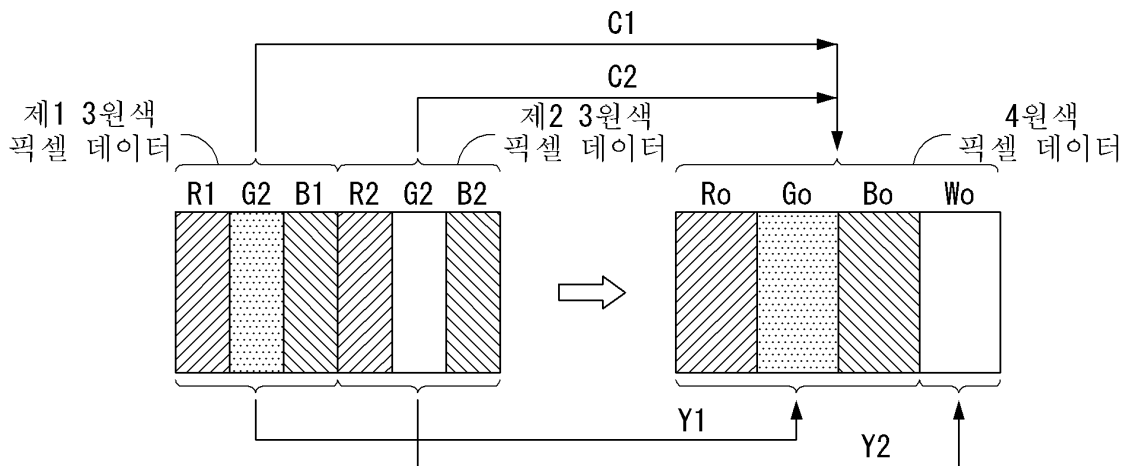
심사관 : 이옥우

(54) 발명의 명칭 **4원색 표시장치 및 그의 픽셀데이터 렌더링 방법**

**(57) 요약**

본 발명에 따른 4원색 표시장치 및 그의 픽셀데이터 렌더링 방법은 표시패널의 물리적 가로 해상도보다 2배 높은 제1 가로 해상도에 대응되도록 입력되는 3원색 픽셀 데이터를 이용하여 표시패널의 물리적 가로 해상도와 동일한 제2 가로 해상도에 대응되도록 4원색 픽셀 데이터를 생성하되, 4원색 픽셀 데이터에 대한 휘도의 인지적 가로 해상도를 제1 가로 해상도로 증가시키기 위해 2개의 3원색 픽셀 데이터의 휘도 비율로 가중치 팩터를 결정하고, 이 가중치 팩터를 1개의 4원색 픽셀 데이터의 계조값 산출에 반영한다. 본 발명은 물리적 해상도 증가없이 휘도의 인지적 가로 해상도를 증가시킴으로써 개구율 감소 및 코스트 상승 없이도 인지적 공간 주파수를 효과적으로 늘릴 수 있으며, 그 결과 표시 영상의 정세도를 크게 높일 수 있다.

**대표도** - 도4



(56) 선행기술조사문헌

JP2009103926 A

US20100103187 A1

KR1020090079949 A

KR1020100114163 A

US20070159492 A1

US20080079755 A1

US20090135207 A1

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

---

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

다수의 4원색 픽셀들을 포함하며, 적색 표시를 위한 R 액정셀, 녹색 표시를 위한 G 액정셀, 청색 표시를 위한 B 액정셀, 및 백색 표시를 위한 W 액정셀이 상기 4원색 픽셀들 각각을 구성하는 표시패널; 및

상기 표시패널의 물리적 가로 해상도보다 2배 높은 제1 가로 해상도에 대응되도록 입력되는 3원색 픽셀 데이터를 기반으로 상기 표시패널의 물리적 가로 해상도와 동일한 제2 가로 해상도에 대응되도록 4원색 픽셀 데이터를 생성하여, 상기 4원색 픽셀 데이터에 대한 휘도의 인지적 가로 해상도를 상기 제1 가로 해상도로 증가시키는 픽셀데이터 렌더링회로를 구비하고,

상기 픽셀데이터 렌더링회로는,

상기 3원색 픽셀 데이터를 입력받고, 상기 3원색 픽셀 데이터로부터 제1 3원색 픽셀 데이터와 제2 3원색 픽셀 데이터를 선택하는 데이터 선택부;

상기 선택된 제1 및 제2 3원색 픽셀 데이터를 입력받아, 상기 제1 3원색 픽셀 데이터의 휘도(Y1)와 상기 제2 3원색 픽셀 데이터의 휘도를 계산하는 휘도 도출부;

상기 계산된 제1 3원색 픽셀 데이터의 휘도와 제2 3원색 픽셀 데이터의 휘도를 입력받아, 상기 제1 및 제2 3원색 픽셀 데이터의 휘도 비율이 반영된 가중치 팩터를 계산하는 계인 도출부;

상기 선택된 제1 및 제2 3원색 픽셀 데이터를 입력받아, 상기 제1 및 제2 3원색 픽셀 데이터의 RGB별 평균계조값을 계산하는 평균값 계산부; 및

상기 계산된 가중치 팩터와 RGB별 평균계조값을 입력받아 그를 기반으로 상기 1개의 4원색 픽셀 데이터의 계조값을 결정하는 데이터 변환부를 구비하는 것을 특징으로 하는 4원색 표시장치.

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

제 1 항에 있어서,

상기 계인 도출부는 상기 제1 3원색 픽셀 데이터의 휘도와 상기 제2 3원색 픽셀 데이터의 휘도를 아래의 수식에 적용하여 상기 가중치 팩터를 계산하는 것을 특징으로 하는 4원색 표시장치.

$$\alpha = 0.5 + 0.5 \times \frac{Y2 - Y1}{Y1 + Y2}$$

상기 수식에서, 상기 'α'는 상기 가중치 팩터를 지시하고, 상기 'Y1'은 상기 제1 3원색 픽셀 데이터의 휘도를 지시하며, 상기 'Y2'는 상기 제2 3원색 픽셀 데이터의 휘도를 지시한다.

**청구항 4**

제 1 항에 있어서,

상기 데이터 변환부는,

상기 4원색 픽셀 데이터를 구성하는 백색 데이터의 계조값을 상기 RGB별 평균계조값 중 최소치와 상기 가중치 팩터의 곱으로 결정하고;

상기 4원색 픽셀 데이터를 구성하는 적색 데이터의 계조값을 R 평균계조값에서 상기 백색 데이터의 계조값을 뺀

값으로 결정하고;

상기 4원색 픽셀 데이터를 구성하는 녹색 데이터의 계조값을 G 평균계조값에서 상기 백색 데이터의 계조값을 뺀 값으로 결정하며;

상기 4원색 픽셀 데이터를 구성하는 청색 데이터의 계조값을 B 평균계조값에서 상기 백색 데이터의 계조값을 뺀 값으로 결정하는 것을 특징으로 하는 4원색 표시장치.

**청구항 5**

적색 표시를 위한 R 액정셀, 녹색 표시를 위한 G 액정셀, 청색 표시를 위한 B 액정셀, 및 백색 표시를 위한 W 액정셀이 4원색 픽셀들 각각을 구성하는 4원색 표시장치의 픽셀데이터 렌더링 방법에 있어서,

표시패널의 물리적 가로 해상도보다 2배 높은 제1 가로 해상도에 대응되도록 3원색 픽셀 데이터를 입력받고, 상기 3원색 픽셀 데이터로부터 제1 3원색 픽셀 데이터와 제2 3원색 픽셀 데이터를 선택하는 단계;

상기 선택된 제1 및 제2 3원색 픽셀 데이터를 입력받아, 상기 제1 3원색 픽셀 데이터의 휘도와 상기 제2 3원색 픽셀 데이터의 휘도를 계산하는 단계;

상기 계산된 제1 3원색 픽셀 데이터의 휘도와 제2 3원색 픽셀 데이터의 휘도를 입력받아, 상기 제1 및 제2 3원색 픽셀 데이터의 휘도 비율이 반영된 가중치 팩터를 계산하는 단계;

상기 선택된 제1 및 제2 3원색 픽셀 데이터를 입력받아, 상기 제1 및 제2 3원색 픽셀 데이터의 RGB별 평균계조값을 계산하는 단계; 및

상기 계산된 가중치 팩터와 RGB별 평균계조값을 입력받아 그를 기반으로 1개의 4원색 픽셀 데이터의 계조값을 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 4원색 표시장치의 픽셀데이터 렌더링 방법.

**청구항 6**

제 5 항에 있어서,

상기 4원색 픽셀 데이터는 상기 표시패널의 물리적 가로 해상도와 동일한 제2 가로 해상도에 대응되도록 생성되되, 상기 4원색 픽셀 데이터에 대한 휘도의 인지적 가로 해상도는 상기 제1 가로 해상도로 증가되는 것을 특징으로 하는 4원색 표시장치의 픽셀데이터 렌더링 방법.

**청구항 7**

제 5 항에 있어서,

상기 가중치 팩터를 계산하는 단계는, 상기 제1 3원색 픽셀 데이터의 휘도와 상기 제2 3원색 픽셀 데이터의 휘도를 아래의 수식에 적용하여 상기 가중치 팩터를 계산하는 것을 특징으로 하는 4원색 표시장치의 픽셀데이터 렌더링 방법.

$$\alpha = 0.5 + 0.5 \times \frac{Y2 - Y1}{Y1 + Y2}$$

상기 수식에서, 상기 'α'는 상기 가중치 팩터를 지시하고, 상기 'Y1'은 상기 제1 3원색 픽셀 데이터의 휘도를 지시하며, 상기 'Y2'는 상기 제2 3원색 픽셀 데이터의 휘도를 지시한다.

**청구항 8**

제 5 항에 있어서,

상기 4원색 픽셀 데이터의 계조값을 결정하는 단계는,

상기 4원색 픽셀 데이터를 구성하는 백색 데이터의 계조값을 상기 RGB별 평균계조값 중 최소치와 상기 가중치 팩터의 곱으로 결정하고;

상기 4원색 픽셀 데이터를 구성하는 적색 데이터의 계조값을 R 평균계조값에서 상기 백색 데이터의 계조값을 뺀

값으로 결정하고;

상기 4원색 픽셀 데이터를 구성하는 녹색 데이터의 계조값을 G 평균계조값에서 상기 백색 데이터의 계조값을 뺀 값으로 결정하며;

상기 4원색 픽셀 데이터를 구성하는 청색 데이터의 계조값을 B 평균계조값에서 상기 백색 데이터의 계조값을 뺀 값으로 결정하는 것을 특징으로 하는 4원색 표시장치의 픽셀데이터 렌더링 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 다원색(multi primary color) 표시장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 정보 표시장치에 관한 관심이 고조되고 휴대가 가능한 정보매체를 이용하려는 요구가 높아지면서 경량 박막형 평판표시장치(Flat Panel Display; FPD)에 대한 연구 및 상업화가 활발히 진행되고 있다. 평판 표시장치는 액정표시장치(Liquid Crystal Display, LCD), 전계 방출 표시장치(Field Emission Display, FED), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel, PDP) 및 전계발광소자(Electroluminescence Device) 등이 있다.

[0003] 평판 표시장치는 일반적으로 R(적색), G(녹색) 및 B(청색)을 포함한 3원색의 조합으로 다양한 컬러를 표시한다. 최근, 소비전력 저감 또는 광색역 구현을 위해 적어도 4원색 이상의 다원색 표시장치가 출시되고 있다. 특히, 소비전력 저감을 위한 4원색 표시장치에서는 R(적색), G(녹색), B(청색) 및 W(백색)을 4원색으로 이용한다. 4원색 표시장치는 RGB 3원색 데이터를 입력받고, 이 RGB 3원색 데이터를 이용하여 RGBW 4원색 데이터를 만들어 낸다.

[0004] 도 1에 도시된 것처럼 4원색 표시장치에서는 3원색 표시장치에 비해 각 픽셀마다 W(백색) 표시를 위한 서브 픽셀이 하나 더 필요하다. 만약 표시장치의 가로 해상도가 '1920'이라면, 4원색 표시장치에서는 1920개의 서브 픽셀이 더 추가된다. 그런데, 서브 픽셀이 추가되면 그만큼 개구율이 감소되는 단점이 있고, 또한 데이터 드라이버 IC(Integrated Circuit)의 출력 채널수 증대로 인해 코스트가 상승되는 단점이 있다.

[0005] 한편, 고정세 표현을 위해서 표시장치의 해상도는 계속적으로 증가되는 추세에 있다. 표시장치의 가로 해상도가 2배로 증가되도록 하기 위해서는 가로 방향의 픽셀수가 2배로 증가되어야 한다. 즉, 도 2와 같이 해상도 증가를 위해 픽셀 정보가 2배로 입력될 때, 이러한 픽셀 정보들과의 1 : 1 매칭을 위해 4원색 표시장치의 픽셀수도 2배로 증가되어야 한다. 4원색 표시장치의 제1 픽셀(PIX1)은 입력되는 제1 픽셀 데이터(R1G1B1)에 대응하여 제1 픽셀 데이터(R1G1B1)의 휘도 및 컬러(L1,C1)를 표시하고, 4원색 표시장치의 제2 픽셀(PIX2)은 입력되는 제2 픽셀 데이터(R2G2B2)에 대응하여 제2 픽셀 데이터(R2G2B2)의 휘도 및 컬러(L2,C2)를 표시한다.

[0006] 4원색 표시장치에서, 물리적 해상도 증가를 통해 유효 해상도를 높이는 경우 전술한 개구율 감소 문제 및 코스트 상승 문제는 더욱 두드러진다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0007] 따라서, 본 발명의 목적은 물리적 해상도 증가없이 유효 해상도를 증가시킬 수 있도록 한 4원색 표시장치 및 그의 픽셀데이터 렌더링 방법을 제공하는 데 있다.

**과제의 해결 수단**

[0008] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따른 4원색 표시장치는 다수의 4원색 픽셀들을 포함하며, 적색 표시를 위한 R 액정셀, 녹색 표시를 위한 G 액정셀, 청색 표시를 위한 B 액정셀, 및 백색 표시를 위한 W 액정셀이 상기 4원색 픽셀들 각각을 구성하는 표시패널; 및 상기 표시패널의 물리적 가로 해상도보다 2배 높은 제

1 가로 해상도에 대응되도록 입력되는 3원색 픽셀 데이터를 이용하여 상기 표시패널의 물리적 가로 해상도와 동일한 제2 가로 해상도에 대응되도록 4원색 픽셀 데이터를 생성하되, 상기 4원색 픽셀 데이터에 대한 휘도의 인지적 가로 해상도를 상기 제1 가로 해상도로 증가시키기 위해 2개의 3원색 픽셀 데이터의 휘도 비율로 가중치 팩터를 결정하고, 이 가중치 팩터를 1개의 4원색 픽셀 데이터의 계조값 산출에 반영하는 픽셀데이터 렌더링회로를 구비한다.

[0009] 또한, 본 발명의 실시예에 따라 적색 표시를 위한 R 액정셀, 녹색 표시를 위한 G 액정셀, 청색 표시를 위한 B 액정셀, 및 백색 표시를 위한 W 액정셀이 상기 4원색 픽셀들 각각을 구성하는 4원색 표시장치의 픽셀데이터 렌더링 방법은, 표시패널의 물리적 가로 해상도보다 2배 높은 제1 가로 해상도에 대응되도록 3원색 픽셀 데이터를 입력받고, 상기 3원색 픽셀 데이터로부터 제1 3원색 픽셀 데이터와 제2 3원색 픽셀 데이터를 선택하는 단계; 상기 선택된 제1 및 제2 3원색 픽셀 데이터를 입력받아, 상기 제1 3원색 픽셀 데이터의 휘도와 상기 제2 3원색 픽셀 데이터의 휘도를 계산하는 단계; 상기 계산된 제1 3원색 픽셀 데이터의 휘도와 제2 3원색 픽셀 데이터의 휘도를 입력받아, 상기 제1 및 제2 3원색 픽셀 데이터의 휘도 비율이 반영된 가중치 팩터를 계산하는 단계; 상기 선택된 제1 및 제2 3원색 픽셀 데이터를 입력받아, 상기 제1 및 제2 3원색 픽셀 데이터의 RGB별 평균계조값을 계산하는 단계; 및 상기 계산된 가중치 팩터와 RGB별 평균계조값을 입력받아 그를 기반으로 1개의 4원색 픽셀 데이터의 계조값을 결정하는 단계를 포함한다.

**발명의 효과**

[0010] 본 발명은 물리적 해상도 증가없이 휘도의 인지적 가로 해상도를 증가시킴으로써 개구율 감소 및 코스트 상승 없이도 인지적 공간 주파수를 효과적으로 늘릴 수 있으며, 그 결과 표시 영상의 정세도를 크게 높일 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0011] 도 1은 3원색 픽셀 구성과 4원색 픽셀 구성을 보여주는 도면.
- 도 2는 해상도 증가를 위해 4원색 표시장치의 픽셀수가 증가되는 것을 보여주는 도면.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 4원색 표시장치를 보여주는 도면.
- 도 4는 2개의 3원색 픽셀 데이터와 1개의 4원색 픽셀 데이터 간 휘도 및 컬러 매칭을 보여주는 도면.
- 도 5는 픽셀데이터 렌더링회로를 상세히 보여주는 도면.
- 도 6은 종래 2개의 3원색 픽셀 데이터를 이용하여 1개의 4원색 픽셀 데이터를 생성하는 예를 보여주는 도면.
- 도 7은 본 발명에 따라 2개의 3원색 픽셀 데이터를 이용하여 1개의 4원색 픽셀 데이터를 생성하는 예를 보여주는 도면.
- 도 8은 도 6 및 도 7 각각에 대해 입력 3원색 픽셀 데이터와 출력 4원색 픽셀 데이터 간 휘도 가로 해상도와 컬러 가로 해상도 변화를 보여주는 도면.
- 도 9는 종래 기술과 본 발명의 해상도 비교 영상의 일 예를 보여주는 도면.
- 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 4원색 표시장치의 픽셀데이터 렌더링 방법을 순차적으로 보여주는 도면.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0012] 이하, 도 3 내지 도 10을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대해 설명하기로 한다.
- [0013] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 4원색 표시장치를 보여준다. 도 4는 2개의 3원색 픽셀 데이터와 1개의 4원색 픽셀 데이터 간 휘도 및 컬러 매칭을 보여준다.
- [0014] 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 4원색 표시장치는 표시패널(10), 타이밍 컨트롤러(11), 데이터 구동 회로(12), 게이트 구동회로(13), 픽셀데이터 렌더링회로(14) 등을 구비한다.
- [0015] 4원색 표시장치는 액정표시소자, 전계 방출 표시소자(Field Emission Display), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel), 및 무기 전계발광소자와 유기발광다이오드소자(Organic Light Emitting Diode, OLE

D)를 포함한 전계발광소자(Electroluminescence Device, EL) 등의 평판 표시소자로 구현될 수 있다. 이하에서는, 4원색 표시장치가 액정표시소자로 구현되는 경우를 일 예로 하여 설명하지만, 본 발명의 기술적 사상은 그에 한정되지 않고 다른 평판 표시소자에도 적용될 수 있음은 물론이다.

[0016] 표시패널(10)은 두 장의 유리기판과 이들 사이에 형성된 액정층을 포함한다. 표시패널(10)의 하부 유리기판에는 다수의 데이터라인들(DL)과 다수의 게이트라인들(GL)이 교차된다. 데이터라인들(DL)과 게이트라인들(GL)의 교차 구조에 의해 표시패널(10)에는 액정셀(C1c)들이 매트릭스 형태로 배치된다. 액정셀(C1c)들 각각은 TFT, TFT에 접속된 화소전극(1), 및 스토리지 커패시터(Cst) 등을 포함한다. 표시패널(10)의 상부 유리기판 상에는 블랙매트릭스, 컬러필터 및 공통전극(2) 등이 형성된다. 공통전극(2)은 TN(Twisted Nematic) 모드와 VA(Vertical Alignment) 모드와 같은 수직전계 구동방식에서 상부 유리기판 상에 형성되며, IPS(In Plane Switching) 모드와 FFS(Fringe Field Switching) 모드와 같은 수평전계 구동방식에서 화소전극(1)과 함께 하부 유리기판 상에 형성된다. 액정셀(C1c)들은 적색 표시를 위한 R 액정셀들, 녹색 표시를 위한 G 액정셀들, 청색 표시를 위한 B 액정셀들, 백색 표시를 위한 W 액정셀들을 포함한다. R 액정셀, G 액정셀, B 액정셀 및 W 액정셀은 하나의 4원색 픽셀을 구성한다. 표시패널(10)의 상부 유리기판과 하부 유리기판 각각에는 편광판이 부착되고 액정과 접하는 내면에 액정의 프리틸트각을 설정하기 위한 배향막이 형성된다.

[0017] 본 발명에서 적용 가능한 표시패널(10)의 액정모드는 TN 모드, VA 모드, IPS 모드, FFS 모드뿐 아니라 어떠한 액정모드로도 구현될 수 있다. 또한, 본 발명의 표시장치는 투과형 액정표시장치, 반투과형 액정표시장치, 반사형 액정표시장치 등 어떠한 형태로도 구현될 수 있다. 투과형 액정표시장치와 반투과형 액정표시장치에서는 백라이트 유닛(15)이 필요하다. 백라이트 유닛(15)은 직하형(direct type) 백라이트 유닛 또는, 에지형(edge type) 백라이트 유닛으로 구현될 수 있다.

[0018] 직하형 백라이트 유닛(15)은 표시패널(10)의 아래에 다수의 광학시트들과 확산판이 적층되고 확산판 아래에 다수의 광원들이 배치되는 구조를 갖는다. 에지형 백라이트 유닛(15)은 표시패널(10)의 아래에 다수의 광학시트들과 도광판이 적층되고 도광판의 측면에 다수의 광원들이 배치되는 구조를 갖는다. 광원들은 냉음극 형광램프(Cold Cathode Fluorescent Lamp : CCFL) 및 외부전극 형광램프(External Electrode Fluorescent Lamp : EEFL)와 같은 선광원들로 구현될 수 있으며, 또한 발광다이오드(Light Emitting Diode, LED)와 같은 점광원들로 구현될 수 있다.

[0019] 타이밍 콘트롤러(11)는 외부의 시스템 보드로부터 입력되는 3원색 픽셀 데이터(RiGiBi)를 픽셀데이터 랜더링회로(14)에 공급한다. 타이밍 콘트롤러(11)는 시스템 보드로부터의 타이밍신호들(Vsync, Hsync, DE, DCLK)에 기초하여 데이터 구동회로(12)와 게이트 구동회로(13)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 타이밍 제어신호들(DDC, GDC)을 발생한다. 타이밍 콘트롤러(11)는 60Hz의 프레임 주파수로 입력되는 영상 프레임들 사이에 보간 프레임을 삽입하고 데이터 타이밍 제어신호(DDC)와 게이트 타이밍 제어신호(GDC)를 체배하여 60×N(N은 2 이상의 양의 정수)Hz의 프레임 주파수로 데이터 구동회로(12)와 게이트 구동회로(13)의 동작을 제어할 수 있다.

[0020] 데이터 구동회로(12)는 픽셀데이터 랜더링회로(14)로부터 4원색 픽셀 데이터(RoGoBoWo)를 입력받는다. 데이터 구동회로(12)는 타이밍 콘트롤러(11)의 제어 하에 4원색 픽셀 데이터(RoGoBoWo)를 정극성/부극성 감마전압인 데이터전압으로 변환하여 데이터라인들(DL)에 공급한다. 이를 위해, 데이터 구동회로(12)는 다수의 데이터 드라이브 집적회로들을 포함한다. 데이터 드라이브 집적회로는 클럭신호를 샘플링하기 위한 슈프트레지스터, 4원색 픽셀 데이터(RoGoBoWo)를 일시저장하기 위한 레지스터, 슈프트레지스터로부터의 클럭신호에 응답하여 데이터를 1 라인분씩 저장하고 저장된 1 라인분의 데이터를 동시에 출력하기 위한 래치, 래치로부터의 디지털 데이터값에 대응하여 정극성/부극성의 감마전압을 선택하는 디지털/아날로그 변환기, 정극성/부극성 감마전압이 공급되는 데이터라인(DL)을 선택하기 위한 멀티플렉서 및 멀티플렉서와 데이터라인(DL) 사이에 접속된 출력버퍼 등을 구비한다.

[0021] 게이트 구동회로(13)는 다수의 게이트 드라이브 집적회로들을 포함한다. 게이트 드라이브 집적회로는 슈프트레지스터, 슈프트레지스터의 출력신호를 액정셀의 TFT 구동에 적합한 스윙폭으로 변환하기 위한 레벨 슈프터, 및 출력 버퍼 등을 구비한다. 게이트 구동회로(13)는 타이밍 콘트롤러(11)의 제어 하에 스캔펄스(또는 게이트 펄스)를 순차적으로 출력하여 게이트라인들(GL)에 공급함으로써, 데이터전압이 인가될 수평 라인을 선택한다. 게이트 구동회로(13)의 슈프트레지스터는 GIP(Gate driver In Panel) 방식에 따라 하부 유리기판에 직접 형성될 수 있다.

[0022] 픽셀데이터 랜더링회로(14)는 표시패널(10)의 물리적 가로 해상도보다 2배 높은 제1 가로 해상도에 대응되도록 입력되는 3원색 픽셀 데이터(RiGiBi)를 이용하여 표시패널(10)의 물리적 가로 해상도와 동일한 제2 가로 해상도

에 대응되도록 4원색 픽셀 데이터(RoGoBoWo)를 생성한다. 픽셀데이터 렌더링회로(14)는 도 4와 같이 2개의 3원색 픽셀 데이터(R1G1B1, R2G2B2)를 이용하여 1개의 4원색 픽셀 데이터(RoGoBoWo)를 생성한다. 인간의 공간 주파수 분해능은 컬러에 비해 휘도에서 더 높다. 따라서, 픽셀데이터 렌더링회로(14)는 4원색 픽셀 데이터(RoGoBoWo)를 생성할 때 휘도의 인지적 가로 해상도를 상기 제1 가로 해상도만큼 증가시키기 위해 2개의 3원색 픽셀 데이터(R1G1B1, R2G2B2)의 휘도 비율로 가중치 팩터(weighting factor)를 결정하고, 이 가중치 팩터를 1개의 4원색 픽셀 데이터(RoGoBoWo)의 계조값 산출에 반영한다. 4원색 픽셀 데이터(RoGoBoWo) 중 "RoGoBo"에는 제1 3원색 픽셀 데이터(R1G1B1)의 휘도(Y1)가 반영되고, 4원색 픽셀 데이터(RoGoBoWo) 중 "Wo"에는 제2 3원색 픽셀 데이터(R2G2B2)의 휘도(Y2)가 반영된다. 픽셀데이터 렌더링회로(14)는 물리적 해상도 증가없이 휘도의 인지적 가로 해상도를 증가시킴으로써 개구율 감소 및 코스트 상승 없이도 인지적 공간 주파수를 효과적으로 늘릴 수 있다. 다만, 픽셀데이터 렌더링회로(14)에 의한 데이터 다운 스케일링으로 인해 컬러의 가로 해상도는 3원색 픽셀 데이터(R1G1B1, R2G2B2)에 비해 4원색 픽셀 데이터(RoGoBoWo)에서 절반으로 줄어든다. 3원색 픽셀 데이터(R1G1B1, R2G2B2)에 의한 2개의 컬러(C1, C2)는 4원색 픽셀 데이터(RoGoBoWo)에서 1개로 표현된다. 하지만, 컬러에 대한 인간의 공간 주파수 분해능은 상대적으로 낮기 때문에, 즉 컬러 해상도가 절반으로 줄어들더라도 잘 인식되지 않기 때문에 크게 문제되지 않는다. 픽셀데이터 렌더링회로(14)는 타이밍 컨트롤러(11)에 내장될 수 있다.

[0023] 도 5는 픽셀데이터 렌더링회로(14)를 상세히 보여준다.

[0024] 도 5를 참조하면, 픽셀데이터 렌더링회로(14)는 데이터 선택부(141), 휘도 도출부(142), 게인 도출부(143), 평균값 도출부(144), 데이터 변환부(145)를 구비한다.

[0025] 데이터 선택부(141)는 3원색 픽셀 데이터(RiGiBi)를 입력받고, 3원색 픽셀 데이터(RiGiBi)로부터 제1 3원색 픽셀 데이터(R1G1B1)와 제2 3원색 픽셀 데이터(R2G2B2)를 선택한다.

[0026] 휘도 도출부(142)는 데이터 선택부(141)로부터 제1 및 제2 3원색 픽셀 데이터(R1G1B1, R2G2B2)를 입력받고, 아래의 수학식 1을 통해 제1 3원색 픽셀 데이터(R1G1B1)의 휘도(Y1)와 제2 3원색 픽셀 데이터(R2G2B2)의 휘도(Y2)를 계산한다.

**수학식 1**

$$Y1=0.3 \times R1 + 0.6 \times G1 + 0.1 \times B1$$

$$Y2=0.3 \times R2 + 0.6 \times G2 + 0.1 \times B2$$

[0027]

[0028] 게인 도출부(143)는 휘도 도출부(142)로부터 제1 3원색 픽셀 데이터(R1G1B1)의 휘도(Y1)와 제2 3원색 픽셀 데이터(R2G2B2)의 휘도(Y2)를 입력받고, 아래의 수학식 2를 통해 제1 및 제2 3원색 픽셀 데이터(R1G1B1, R2G2B2)의 휘도 비율이 반영된 가중치 팩터( $\alpha$ )를 계산한다.

**수학식 2**

$$\alpha = 0.5 + 0.5 \times \frac{Y2 - Y1}{Y1 + Y2}$$

[0029]

[0030] 평균값 도출부(144)는 데이터 선택부(141)로부터 제1 및 제2 3원색 픽셀 데이터(R1G1B1, R2G2B2)를 입력받고, 아래의 수학식 3을 통해 제1 및 제2 3원색 픽셀 데이터(R1G1B1, R2G2B2)의 RGB별 평균계조값(Ravg, Gavg, Bavg)을 계산한다.

수학식 3

$$R_{avg} = \frac{(R1 + R2)}{2}$$

$$G_{avg} = \frac{(G1 + G2)}{2}$$

$$B_{avg} = \frac{(B1 + B2)}{2}$$

[0031]

[0032] 데이터 변환부(145)는 개인 도출부(143)로부터 가중치 팩터(α)를 입력받고, 평균값 도출부(144)로부터 RGB별 평균계조값(Ravg, Gavg, Bavg)을 입력받는다. 그리고, 데이터 변환부(145)는 입력받은 가중치 팩터(α)와 RGB별 평균계조값(Ravg, Gavg, Bavg)을 아래의 수학식 4에 적용하여 4원색 픽셀 데이터(RoGoBoWo)를 생성한다.

수학식 4

$$Ro = R_{avg} - Wo$$

$$Go = G_{avg} - Wo$$

$$Bo = B_{avg} - Wo$$

$$Wo = \alpha \times \min(R_{avg}, G_{avg}, B_{avg})$$

[0033]

[0034] 수학식 4에 의해, 백색 데이터(Wo)의 계조값은 RGB별 평균계조값(Ravg, Gavg, Bavg) 중 최소치와 가중치 팩터(α)의 곱으로 결정되고, 적색 데이터(Ro)의 계조값은 R 평균계조값(Ravg)에서 백색 데이터(Wo)의 계조값을 뺀 값으로 결정되고, 녹색 데이터(Go)의 계조값은 G 평균계조값(Gavg)에서 백색 데이터(Wo)의 계조값을 뺀 값으로 결정되며, 청색 데이터(Bo)의 계조값은 B 평균계조값(Bavg)에서 백색 데이터(Wo)의 계조값을 뺀 값으로 결정된다.

[0035] 도 6 및 도 7은 2개의 3원색 픽셀 데이터를 이용하여 1개의 4원색 픽셀 데이터를 생성하는 예들을 보여준다. 도 8은 도 6 및 도 7 각각에 대해 입력 3원색 픽셀 데이터와 출력 4원색 픽셀 데이터 간 휘도 가로 해상도와 컬러 가로 해상도 변화를 보여준다.

[0036] 종래 기술에 해당되는 도 6에서는 가중치 팩터를 4원색 픽셀 데이터(RoGoBoWo)의 계조값 산출에 반영하지 않는다. 도 6을 참조하면, 일 예로 백색 표시를 위해 제1 3원색 픽셀 데이터(R1G1B1)가 255 계조로 입력되고 흑색 표시를 위해 제2 3원색 픽셀 데이터(R2G2B2)가 0 계조로 입력되는 경우에 있어 4원색 픽셀 데이터(RoGoBoWo)에 의한 표시 상태를 살펴보면, 4원색 픽셀 데이터(RoGoBoWo) 중 "RoGoBo"에서 0 계조의 흑색이, 4원색 픽셀 데이터(RoGoBoWo) 중 "Wo"에서 127 계조의 회색이 표시된다. 3원색 픽셀 데이터(R1G1B1, R2G2B2)의 휘도 분포와 4원색 픽셀 데이터(RoGoBoWo)의 휘도 분포를 비교하면, 양자의 휘도는 서로 역전되고 있음을 알 수 있다. 즉, 3원색 픽셀 데이터(R1G1B1, R2G2B2)의 휘도 분포는 좌측이 밝고 우측이 어두운 데 반해, 4원색 픽셀 데이터(RoGoBoWo)의 휘도 분포는 이와 반대로 좌측이 어둡고 우측이 밝다. 따라서, 도 6과 같은 방식으로 4원색 픽셀 데이터(RoGoBoWo)를 결정하는 경우에는 "RoGoBoWo"를 통해 1개의 휘도만을 표현할 수밖에 없다. 도 6에 의하는 경우, 출력 4원색 픽셀 데이터(RoGoBoWo)의 컬러 가로 해상도 및 휘도 가로 해상도가 모두 도 8과 같이 입력 3원색 픽셀 데이터(R1G1B1, R2G2B2)와 비교하여 그 절반으로 다운 스케일링되며, 그 결과 휘도의 인지적 가로 해상도를 증가시키는 것이 불가능해 진다.

[0037] 이에 반해, 본 발명에 해당되는 도 7에서는 2개의 3원색 픽셀 데이터(R1G1B1, R2G2B2)의 휘도 비율로 가중치 팩터(weighting factor)를 결정하고, 이 가중치 팩터를 4원색 픽셀 데이터(RoGoBoWo)의 계조값 산출에 반영한다. 도 7을 참조하면, 일 예로 백색 표시를 위해 제1 3원색 픽셀 데이터(R1G1B1)가 255 계조로 입력되고 흑색 표시

를 위해 제2 3원색 픽셀 데이터(R2G2B2)가 0 계조로 입력되는 경우에 있어 4원색 픽셀 데이터(RoGoBoWo)에 의한 표시 상태를 살펴보면, 4원색 픽셀 데이터(RoGoBoWo) 중 "RoGoBo"에서 127 계조의 회색이, 4원색 픽셀 데이터(RoGoBoWo) 중 "Wo"에서 0 계조의 흑색이 표시된다. 3원색 픽셀 데이터(R1G1B1,R2G2B2)의 휘도 분포와 4원색 픽셀 데이터(RoGoBoWo)의 휘도 분포를 비교하면, 양자의 휘도는 서로 유사함을 알 수 있다. 즉, 3원색 픽셀 데이터(R1G1B1,R2G2B2)의 휘도 분포는 좌측이 밝고 우측이 어두우며, 4원색 픽셀 데이터(RoGoBoWo)의 휘도 분포도 이와 마찬가지로 좌측이 밝고 우측이 어둡다. 따라서, 도 7과 같은 방식으로 4원색 픽셀 데이터(RoGoBoWo)를 결정하는 경우에는 "RoGoBoWo"를 통해 2개의 휘도를 표현할 수 있게 된다. 도 7에 의하는 경우, 출력 4원색 픽셀 데이터(RoGoBoWo)의 컬러 가로 해상도는 도 8과 같이 입력 3원색 픽셀 데이터(R1G1B1,R2G2B2)와 비교하여 그 절반으로 다운 스케일링된다. 하지만, 도 7에 의하는 경우 출력 4원색 픽셀 데이터(RoGoBoWo)의 휘도 가로 해상도는 도 8과 같이 인지적으로 입력 3원색 픽셀 데이터(R1G1B1,R2G2B2)와 동일하게 유지되므로, 물리적인 가로 해상도 증가없이 휘도의 인지적 가로 해상도를 증가시키는 것이 가능해 진다.

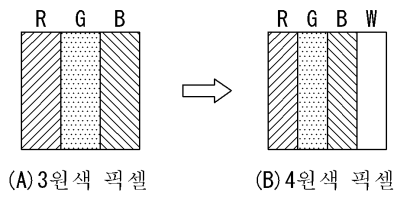
- [0038] 도 9는 종래 기술과 본 발명의 해상도 비교 영상의 일 예를 보여준다.
- [0039] 도 9와 같은 해상도 비교 차트에서 쉽게 알 수 있듯이, 본 발명은 인지적 가로 해상도 증가 효과로 인해 종래 기술 대비 표시 영상의 정세도를 크게 높일 수 있다.
- [0040] 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 4원색 표시장치의 픽셀데이터 렌더링 방법을 순차적으로 보여준다.
- [0041] 도 10을 참조하면, 본 발명의 픽셀데이터 렌더링 방법은 3원색 픽셀 데이터(RiGiBi)를 입력받고, 이 3원색 픽셀 데이터(RiGiBi)로부터 제1 3원색 픽셀 데이터(R1G1B1)와 제2 3원색 픽셀 데이터(R2G2B2)를 선택한다.(S1,S2)
- [0042] 본 발명의 픽셀데이터 렌더링 방법은 선택된 제1 3원색 픽셀 데이터(R1G1B1)와 제2 3원색 픽셀 데이터(R2G2B2)를 상기 수학식 1에 적용하여 제1 3원색 픽셀 데이터(R1G1B1)의 휘도(Y1)와 제2 3원색 픽셀 데이터(R2G2B2)의 휘도(Y2)를 계산한다.(S3)
- [0043] 본 발명의 픽셀데이터 렌더링 방법은 제1 3원색 픽셀 데이터(R1G1B1)의 휘도(Y1)와 제2 3원색 픽셀 데이터(R2G2B2)의 휘도(Y2)를 상기 수학식 2에 적용하여 제1 및 제2 3원색 픽셀 데이터(R1G1B1,R2G2B2)의 휘도 비율이 반영된 가중치 팩터( $\alpha$ )를 계산한다.(S4)
- [0044] 본 발명의 픽셀데이터 렌더링 방법은 선택된 제1 3원색 픽셀 데이터(R1G1B1)와 제2 3원색 픽셀 데이터(R2G2B2)를 상기 수학식 3에 적용하여 제1 및 제2 3원색 픽셀 데이터(R1G1B1,R2G2B2)의 RGB별 평균계조값(Ravg,Gavg,Bavg)을 계산한다.(S5)
- [0045] 본 발명의 픽셀데이터 렌더링 방법은 계산된 가중치 팩터( $\alpha$ )와 RGB별 평균계조값(Ravg,Gavg,Bavg)을 상기 수학식 4에 적용하여 4원색 픽셀 데이터(RoGoBoWo)를 생성한다.(S6) 4원색 픽셀 데이터(RoGoBoWo) 중에서, 백색 데이터(Wo)는 RGB별 평균계조값(Ravg,Gavg,Bavg) 중 최소치와 가중치 팩터( $\alpha$ )의 곱으로 결정되고, 적색 데이터(Ro)는 R 평균계조값(Ravg)에서 백색 데이터(Wo)를 뺀 값으로 결정되고, 녹색 데이터(Go)는 G 평균계조값(Gavg)에서 백색 데이터(Wo)를 뺀 값으로 결정되며, 청색 데이터(Bo)는 B 평균계조값(Bavg)에서 백색 데이터(Wo)를 뺀 값으로 결정된다.
- [0046] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 4원색 표시장치 및 그의 픽셀데이터 렌더링 방법은 표시패널의 물리적 가로 해상도보다 2배 높은 제1 가로 해상도에 대응되도록 입력되는 3원색 픽셀 데이터를 이용하여 표시패널의 물리적 가로 해상도와 동일한 제2 가로 해상도에 대응되도록 4원색 픽셀 데이터를 생성하되, 4원색 픽셀 데이터에 대한 휘도의 인지적 가로 해상도를 제1 가로 해상도로 증가시키기 위해 2개의 3원색 픽셀 데이터의 휘도 비율로 가중치 팩터를 결정하고, 이 가중치 팩터를 1개의 4원색 픽셀 데이터의 계조값 산출에 반영한다. 본 발명은 물리적 해상도 증가없이 휘도의 인지적 가로 해상도를 증가시킴으로써 개구율 감소 및 코스트 상승 없이도 인지적 공간 주파수를 효과적으로 늘릴 수 있으며, 그 결과 표시 영상의 정세도를 크게 높일 수 있다.
- [0047] 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.

**부호의 설명**

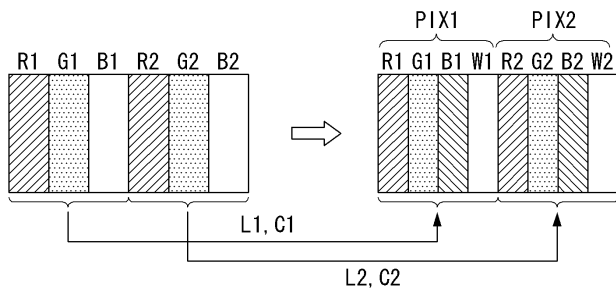
- [0048]
- |                  |               |
|------------------|---------------|
| 10 : 표시패널        | 11 : 타이밍 콘트롤러 |
| 12 : 데이터 구동회로    | 13 : 게이트 구동회로 |
| 14 : 픽셀데이터 렌더링회로 | 141 : 데이터 선택부 |
| 142 : 휘도 도출부     | 143 : 게이트 도출부 |
| 144 : 평균값 도출부    | 145 : 데이터 변환부 |

도면

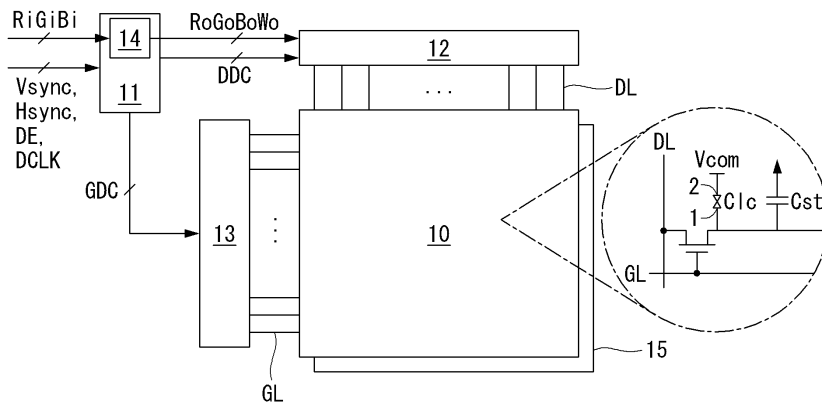
도면1



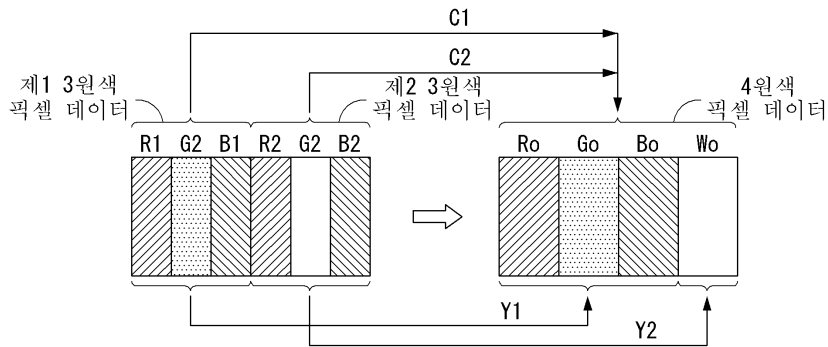
도면2



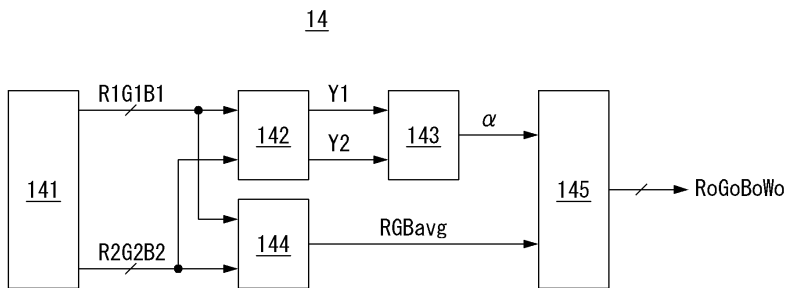
도면3



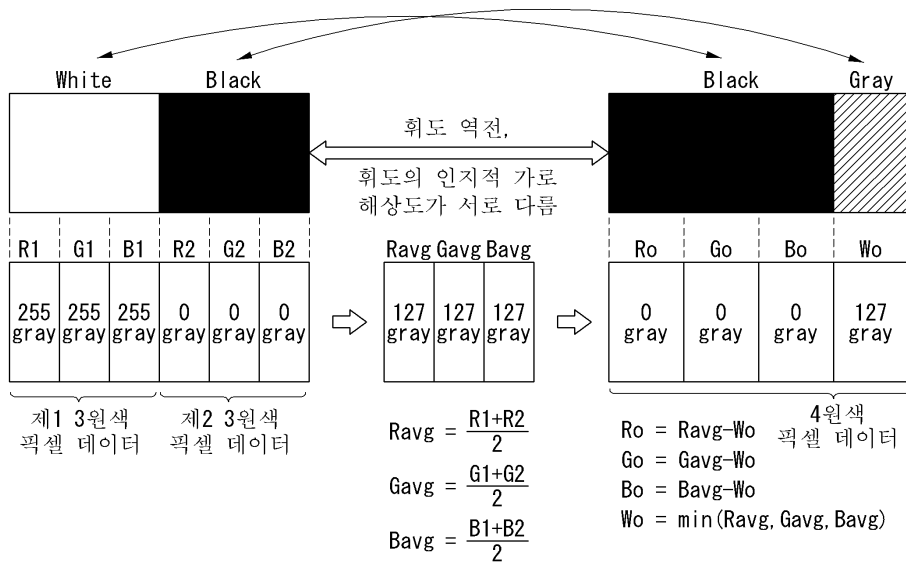
도면4



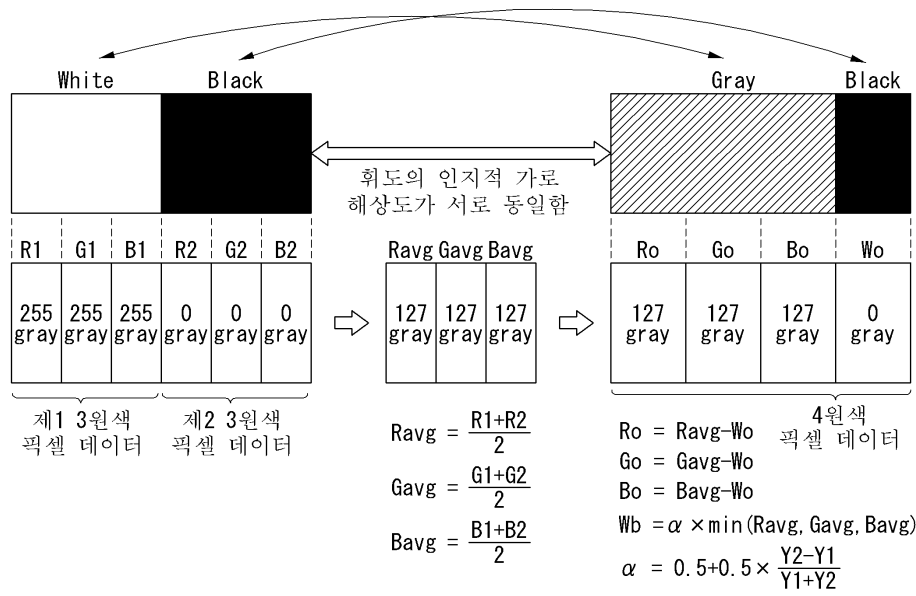
도면5



도면6



도면7

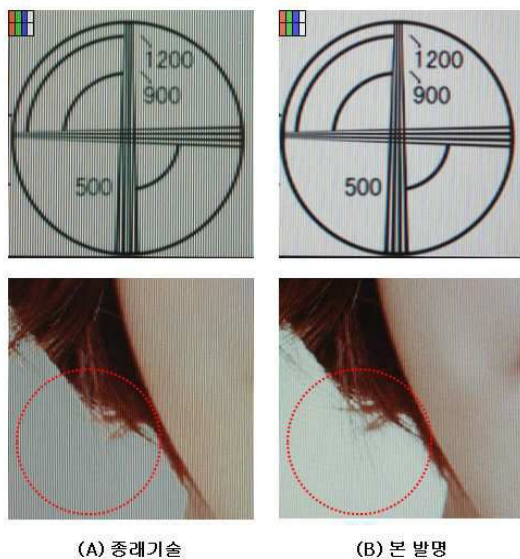


도면8

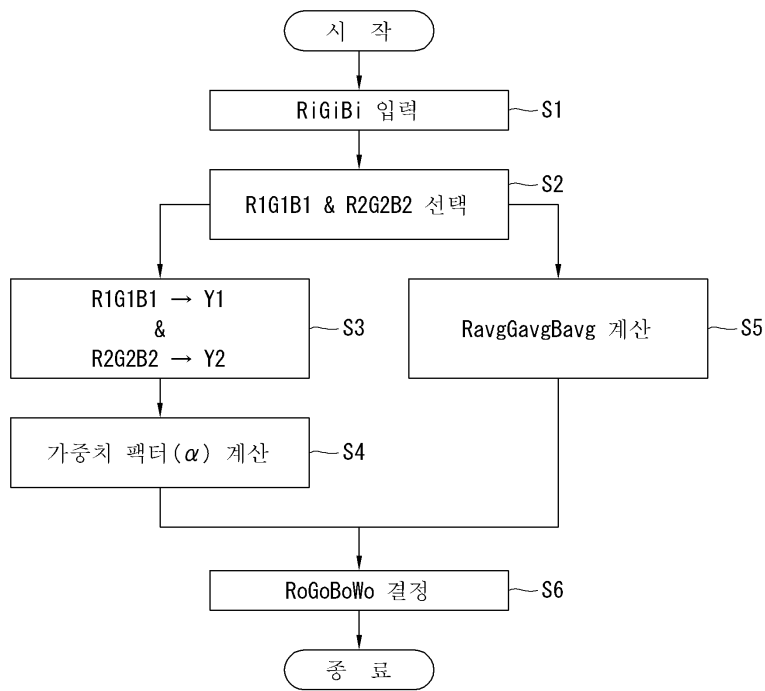
	회도 가로 해상도		컬러 가로 해상도	
	입력 3원색 데이터	출력 4원색 데이터	입력 3원색 데이터	출력 4원색 데이터
도 6	2K	1K	2K	1K
도 7	2K	2K	2K	1K

K: 표시패널의 물리적 가로 해상도

도면9



도면10



专利名称(译)	四基色显示装置及其像素数据的渲染方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR101987383B1</a>	公开(公告)日	2019-06-10
申请号	KR1020110117421	申请日	2011-11-11
[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	변민철 백흠일		
发明人	변민철 백흠일		
IPC分类号	G09G3/36 G09G5/02		
CPC分类号	G09G5/02 G09G2300/0452 G09G2340/0407 G09G2340/0457 G09G2340/06		
审查员(译)	这蓬莱		
其他公开文献	KR1020130052146A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

4基色显示器包括：显示面板，其包括多个4基色像素，每个像素包括红色，绿色，蓝色和白色液晶单元；以及像素数据渲染电路，用于产生对应于像素的4基色像素数据。使用对应于第一水平分辨率的3-基色像素数据，第二水平分辨率等于显示面板的物理水平分辨率，该3-基色像素数据比显示面板的物理水平分辨率高两倍。像素数据绘制电路基于两个三基色像素数据的亮度比确定加权因子，以将四基色像素数据中的亮度的认知水平分辨率提高到第一水平分辨率，并反映计算一个4基色像素数据的灰度值的加权因子。

