



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0069282  
(43) 공개일자 2011년06월23일

(51) Int. Cl.

G09G 5/22 (2006.01) G09G 5/24 (2006.01)

G09G 5/26 (2006.01) G09G 5/28 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0125951

(22) 출원일자 2009년12월17일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

정재원

서울 마포구 동교동 171~190 186-25

배재성

경기 수원시 영통구 매탄1동 현대홈타운 109동 1004호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

박영우

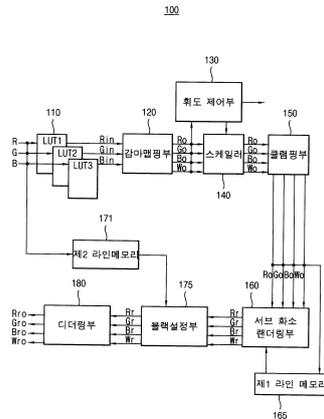
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 데이터 처리 방법 및 이를 수행하기 위한 표시 장치

(57) 요약

표시 장치의 데이터 처리 방법은 적색, 녹색 및 청색 데이터를 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터로 맵핑한다. 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터를 주변에 위치한 주변 데이터를 이용하여 적색 및 녹색 데이터 또는 청색 및 백색 데이터로 재구성한다. 적색, 녹색 및 청색 데이터에 기초하여 적색 및 녹색 데이터 또는 청색 및 백색 데이터를 블랙 계조 레벨로 설정한다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

**유봉현**

경기 용인시 수지구 풍덕천동 진산마을 삼성5차APT  
505-305

**고재현**

경기 안양시 동안구 관양2동 1481~1499 1493-25

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

적색, 녹색 및 청색 데이터를 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터로 맵핑하는 단계;

상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터를 주변에 위치한 주변 데이터를 이용하여 적색 및 녹색 데이터 또는 청색 및 백색 데이터로 재구성하는 단계; 및

상기 적색, 녹색 및 청색 데이터에 기초하여 상기 적색 및 녹색 데이터 또는 상기 청색 및 백색 데이터를 블랙 계조 레벨로 설정하는 단계를 포함하는 표시 장치의 데이터 처리 방법.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 적색 및 녹색 데이터 또는 상기 청색 및 백색 데이터를 블랙 계조 레벨로 설정하는 단계는,

상기 적색, 녹색 및 청색 데이터의 계조 레벨이 상기 블랙 계조 레벨이면, 상기 재구성된 적색 및 녹색 데이터 또는 상기 청색 및 백색 데이터를 블랙 계조 레벨로 설정하는 단계; 및

상기 적색, 녹색 및 청색 데이터의 계조 레벨이 상기 블랙 계조 레벨 이외의 다른 계조 레벨을 포함하면, 상기 재구성된 상기 적색 및 녹색 데이터 또는 상기 청색 및 백색 데이터를 그대로 사용하는 단계를 포함하는 표시 장치의 데이터 처리 방법.

### 청구항 3

제2항에 있어서, 상기 적색, 녹색 및 청색 데이터의 계조 레벨이 상기 블랙 계조 레벨이고 도트 체크 패턴의 블랙 도트 데이터이면, 상기 재구성된 상기 적색 및 녹색 데이터 또는 상기 청색 및 백색 데이터를 그대로 사용하는 단계를 더 포함하는 표시 장치의 데이터 처리 방법.

### 청구항 4

제1항에 있어서, 상기 적색 및 녹색 데이터 또는 상기 청색 및 백색 데이터를 블랙 계조 레벨로 설정하는 단계는,

상기 맵핑된 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터의 계조 레벨들이 상기 블랙 계조 레벨이면, 상기 재구성된 적색 및 녹색 데이터 또는 상기 청색 및 백색 데이터를 블랙 계조 레벨로 설정하는 단계; 및

상기 맵핑된 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터의 계조 레벨들이 상기 블랙 계조 레벨 이외의 다른 계조 레벨을 포함하면, 상기 재구성된 상기 적색 및 녹색 데이터 또는 상기 청색 및 백색 데이터를 그대로 사용하는 단계를 포함하는 표시 장치의 데이터 처리 방법.

### 청구항 5

제4항에 있어서, 상기 맵핑된 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터의 계조 레벨들이 상기 블랙 계조 레벨이고, 도트 체크 패턴의 블랙 도트 데이터이면, 상기 재구성된 상기 적색 및 녹색 데이터 또는 상기 청색 및 백색 데이터를 그대로 사용하는 단계를 더 포함하는 표시 장치의 데이터 처리 방법.

### 청구항 6

제1항에 있어서, 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터에 기초한 히스토그램을 이용하여 광원부의 휘도 레벨을 결정하는 단계; 및

상기 휘도 레벨에 기초하여 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터를 재결정하는 단계를 더 포함하는 표시 장치의 데이터 처리 방법.

### 청구항 7

적색, 녹색 및 청색 데이터를 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터로 맵핑하는 단계;

상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터에, 인접한 데이터와 컬러 변화를 매끄럽게 처리하는 블루 쉬프트 알고리

즘을 선택적으로 적용하는 단계; 및

상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터를 주변에 위치한 주변 데이터를 이용하여 적색 및 녹색 데이터 또는 청색 및 백색 데이터로 재구성하는 단계를 포함하는 표시 장치의 데이터 처리 방법.

### 청구항 8

제7항에 있어서, 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터에 상기 블루 쉬프트 알고리즘을 선택적으로 적용하는 단계는,

상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터가 컬러 표현 영역의 데이터이면, 상기 블루 쉬프트 알고리즘을 적용하는 단계; 및

상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터가 문자 표현 영역의 데이터이면, 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터에 상기 블루 쉬프트 알고리즘 적용을 생략하는 단계를 포함하는 표시 장치의 데이터 처리 방법.

### 청구항 9

제7항에 있어서, 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터에 기초한 히스토그램을 이용하여 광원부의 휘도 레벨을 결정하는 단계; 및

상기 휘도 레벨에 기초하여 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터를 재결정하는 단계를 더 포함하는 표시 장치의 데이터 처리 방법.

### 청구항 10

적색 및 녹색 서브 화소, 또는 청색 및 백색 서브 화소를 가지는 도트 화소를 포함하고, 상기 도트 화소는 영상을 표시하는 표시 패널;

상기 표시 패널에 광을 제공하는 광원부; 및

적색, 녹색 및 청색 데이터를 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터로 맵핑하는 감마 맵핑부와, 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터를 주변에 위치한 주변 데이터를 이용하여 적색 및 녹색 데이터 또는 청색 및 백색 데이터로 재구성하는 서브 화소 렌더링부를 포함하고, 상기 적색, 녹색 및 청색 데이터에 기초하여 상기 적색 및 녹색 데이터 또는 상기 청색 및 백색 데이터를 블랙 계조 레벨로 설정하는 데이터 처리회로를 포함하는 데이터 처리 회로를 포함하는 표시 장치.

### 청구항 11

제10항에 있어서, 상기 데이터 처리회로는,

상기 적색, 녹색 및 청색 데이터를 저장하는 메모리; 및

상기 메모리에 저장된 상기 적색, 녹색 및 청색 데이터에 기초하여 상기 재구성된 상기 적색 및 녹색 데이터 또는 상기 청색 및 백색 데이터를 블랙 계조 레벨로 설정하는 블랙 설정부를 더 포함하는 표시 장치.

### 청구항 12

제11항에 있어서, 상기 블랙 설정부는

상기 적색, 녹색 및 청색 데이터의 계조 레벨이 상기 블랙 계조 레벨이면, 상기 재구성된 적색 및 녹색 데이터 또는 상기 청색 및 백색 데이터를 블랙 계조 레벨로 설정하여 출력하고,

상기 적색, 녹색 및 청색 데이터의 계조 레벨이 상기 블랙 계조 레벨 이외의 다른 계조 레벨을 포함하면, 상기 재구성된 상기 적색 및 녹색 데이터 또는 상기 청색 및 백색 데이터를 그대로 출력하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

### 청구항 13

제12항에 있어서, 상기 블랙 설정부는

상기 적색, 녹색 및 청색 데이터의 계조 레벨이 상기 블랙 계조 레벨이고 도트 체크 패턴의 블랙 도트 데이터이

면, 상기 재구성된 상기 적색 및 녹색 데이터 또는 상기 청색 및 백색 데이터를 그대로 출력하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

**청구항 14**

제10항에 있어서, 상기 감마 맵핑부에서 출력된 데이터를 저장하는 메모리를 더 포함하고,

상기 서브 화소 랜더링부는 상기 메모리에 저장된 상기 주변 데이터를 이용하여 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터를 상기 적색 및 녹색 데이터 또는 상기 청색 및 백색 데이터로 재구성하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

**청구항 15**

제14항에 있어서, 상기 서브 화소 랜더링부는

상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터의 계조 레벨들이 상기 블랙 계조 레벨이면, 상기 재구성된 적색 및 녹색 데이터 또는 상기 청색 및 백색 데이터를 블랙 계조 레벨로 설정하여 출력하고,

상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터의 계조 레벨들이 상기 블랙 계조 레벨 이외의 다른 계조 레벨을 포함하면, 상기 재구성된 상기 적색 및 녹색 데이터 또는 상기 청색 및 백색 데이터를 그대로 출력하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

**청구항 16**

제15항에 있어서, 상기 서브 화소 랜더링부는

상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터의 계조 레벨들이 상기 블랙 계조 레벨이고, 도트 체크 패턴의 블랙 도트 데이터이면, 상기 재구성된 상기 적색 및 녹색 데이터 또는 상기 청색 및 백색 데이터를 그대로 출력하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

**청구항 17**

제10항에 있어서, 상기 데이터 처리회로는

상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터에 기초한 히스토그램을 이용하여 상기 광원부의 휘도 레벨을 결정하는 휘도 제어부; 및

상기 휘도 레벨에 기초하여 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터를 재결정하는 스케일러를 더 포함하는 표시 장치.

**청구항 18**

적색 및 녹색 서브 화소, 또는 청색 및 백색 서브 화소를 가지는 도트 화소를 포함하고, 상기 도트 화소는 영상을 표시하는 표시 패널;

상기 표시 패널에 광을 제공하는 광원부; 및

적색, 녹색 및 청색 데이터를 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터로 맵핑하는 감마 맵핑부 및 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터에, 인접한 데이터와 컬러 변화를 매끄럽게 처리하는 블루 쉬프트 알고리즘을 선택적으로 적용하고 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터를 주변에 위치한 주변 데이터를 이용하여 적색 및 녹색 데이터 또는 청색 및 백색 데이터로 재구성하는 서브 화소 랜더링부를 포함하는 데이터 처리회로를 포함하는 표시 장치.

**청구항 19**

제18항에 있어서, 상기 서브 화소 랜더링부는

상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터가 컬러 표현 영역의 데이터이면, 상기 블루 쉬프트 알고리즘을 적용하고,

상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터가 문자 표현 영역의 데이터이면, 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터에 상기 블루 쉬프트 알고리즘 적용을 생략하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

**청구항 20**

제18항에 있어서, 상기 데이터 처리회로는

상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터에 기초한 히스토그램을 이용하여 광원부의 휘도 레벨을 결정하는 휘도 제어부; 및

상기 휘도 레벨에 기초하여 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터를 재결정하는 스케일러를 더 포함하는 표시 장치.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 데이터 처리 방법 및 이를 수행하기 위한 표시 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 문자 표현 능력을 향상시키기 위한 데이터 처리 방법 및 이를 수행하기 위한 표시 장치에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 일반적으로, 액정 표시장치는 액정의 광투과율을 이용하여 영상을 표시하는 액정표시패널 및 상기 액정표시패널의 하부에 배치되어 상기 액정표시패널로 광을 제공하는 백라이트 어셈블리를 포함한다. 상기 액정표시패널은 적색, 녹색 및 청색 서브 화소들 각각이 스트라이프 형태로 배열된 RGB 구조가 사용되고 있다.

[0003] 최근 상기 RGB 구조에 비해 서브 화소의 개수를 줄이면서 동일한 해상도를 표현할 수 있는 적색, 녹색, 청색 및 백색 서브 화소들로 이루어진 펜타일(Pentile) RGBW 구조가 개발되고 있다. 상기 RGBW 구조를 가지는 액정표시패널은 백색 화소를 가짐에 따라서 투과율이 높은 장점이 있으며, 이를 이용하여 광의 휘도를 줄일 수 있어 저소비전력을 가지는 장점을 가진다. 특히, 흰색 바탕 화면 검은 색의 문자를 표현하는 사무용 표시 장치에서는 소비전력을 현저하게 절감할 수 있다. 하지만, RGBW 구조에 표시 장치는 문자 표현이 자연스럽게 못한 문제점을 가진다.

[0004] 도 1a 및 도 1b는 종래의 RGB 구조의 표시 패널 및 RGBW 구조의 표시 패널에 문자 "A" 가 표시된 개념도들이다.

[0005] 도 1a 및 도 1b를 참조하면, 상기 RGB 구조의 표시 패널에는 표시된 문자 "A" 는 자연스럽게 표시된 반면, 상기 RGBW 구조의 표시 패널에 표시된 문자 "A" 는 자연스럽게 못하고 문자가 깨져 보이는 것을 확인할 수 있다. 상기 RGBW 구조와 상기 RGB 구조와 비교하면, 상기 RGBW 구조에 표시된 문자 "A" 는 어떤 영역은 블랙으로 표현되어야 할 영역이 제대로 표현 안되고 있으며, 반면 일부 영역은 블랙이 아니어야 할 영역까지 블랙으로 표현하고 있다. 이와 같이, 상기 RGBW 구조의 표시 장치에서는 문자 표현이 자연스럽게 못한 문제점이 있다.

**발명의 내용**

**해결하고자하는 과제**

[0006] 본 발명의 과제는 이러한 점에서 착안된 것으로, 본 발명의 목적은 RGBW 구조의 패널에서 문자 표현 능력을 향상시키기 위한 데이터 처리 방법을 제공하는 것이다.

[0007] 본 발명의 다른 목적은 상기 데이터 처리 방법을 수행하기 위한 표시 장치를 제공하는 것이다.

**과제 해결수단**

[0008] 상기한 본 발명의 목적을 실현하기 위한 일 실시예에 따른 표시 장치의 데이터 처리 방법은 적색, 녹색 및 청색 데이터를 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터로 맵핑한다. 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터를 주변에 위치한 주변 데이터를 이용하여 적색 및 녹색 데이터 또는 청색 및 백색 데이터로 재구성한다. 상기 적색, 녹색 및 청색 데이터에 기초하여 상기 적색 및 녹색 데이터 또는 상기 청색 및 백색 데이터를 블랙 계조 레벨로 설정한다.

[0009] 상기한 본 발명의 목적을 실현하기 위한 다른 실시예에 따른 표시 장치의 데이터 처리 방법은 적색, 녹색 및 청색 데이터를 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터로 맵핑한다. 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터에, 인접한 데이터와 컬러 변화를 매끄럽게 처리하는 블루 쉬프트 알고리즘을 선택적으로 적용한다. 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터를 주변에 위치한 주변 데이터를 이용하여 적색 및 녹색 데이터 또는 청색 및 백색 데이터로 재구성한다.

[0010] 상기한 본 발명의 다른 목적을 실현하기 위한 일 실시예에 따른 표시 장치는 표시 패널, 광원부 및 데이터 처리 회로를 포함한다. 상기 표시 패널은 적색 및 녹색 서브 화소, 또는 청색 및 백색 서브 화소를 가지는 도트 화소를 포함하고, 상기 도트 화소는 영상을 표시한다. 상기 광원부는 상기 표시 패널에 광을 제공한다. 상기 데이터 처리회로는 적색, 녹색 및 청색 데이터를 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터로 맵핑하는 감마 맵핑부와, 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터를 주변에 위치한 주변 데이터를 이용하여 적색 및 녹색 데이터 또는 청색 및 백색 데이터로 재구성하는 서브 화소 렌더링부를 포함하고, 상기 적색, 녹색 및 청색 데이터에 기초하여 상기 적색 및 녹색 데이터 또는 상기 청색 및 백색 데이터를 블랙 계조 레벨로 설정한다.

[0011] 상기한 본 발명의 다른 목적을 실현하기 위한 다른 실시예에 따른 표시 장치는 표시 패널, 광원부 및 데이터 처리 회로를 포함한다. 상기 표시 패널은 적색 및 녹색 서브 화소, 또는 청색 및 백색 서브 화소를 가지는 도트 화소를 포함하고, 상기 도트 화소는 영상을 표시한다. 상기 광원부는 상기 표시 패널에 광을 제공한다. 상기 데이터 처리회로는 적색, 녹색 및 청색 데이터를 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터로 맵핑하는 감마 맵핑부 및 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터에, 인접한 데이터와 컬러 변화를 매끄럽게 처리하는 블루 쉬프트 알고리즘을 선택적으로 적용하고 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터를 주변에 위치한 주변 데이터를 이용하여 적색 및 녹색 데이터 또는 청색 및 백색 데이터로 재구성하는 서브 화소 렌더링부를 포함한다.

**효 과**

[0012] 이러한 데이터 처리 방법 및 이를 수행하기 위한 표시 장치에 의하면, 문자에 대응하는 블랙 계조 레벨의 적색, 녹색 및 청색 데이터를 블랙 계조 레벨의 적색 및 녹색 데이터 또는 청색 및 백색 데이터로 설정함으로써 문자 표현 능력을 향상시킬 수 있다.

[0013] 또한, 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터가 문자 표현 영역의 데이터인 경우 블루 쉬프트 알고리즘을 적용하지 않음으로써 문자 표현 능력을 향상시킬 수 있다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

[0014] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다. 첨부된 도면에 있어서, 구조물들의 치수는 본 고안의 명확성을 기하기 위하여 실제보다 확대하여 도시한 것이다. 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.

[0015] 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다. 또한, 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 고안이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

[0016] 이하, 도면들을 참조하여 본 발명의 표시 장치의 바람직한 실시예들을 보다 상세하게 설명하기로 한다.

**실시예 1**

- [0018] 도 2는 본 발명의 실시예 1에 따른 표시 장치의 평면도이다.
- [0019] 도 2를 참조하면, 상기 표시 장치는 타이밍 제어부(101), 데이터 처리회로(100), 표시 패널(200), 데이터 구동부(300), 게이트 구동부(400), 광원부(500) 및 광원 구동부(600)를 포함한다.
- [0020] 상기 타이밍 제어부(101)는 외부로부터 수신된 동기신호에 기초하여 상기 데이터 구동부(300) 및 상기 게이트 구동부(400)의 구동 타이밍을 제어한다.
- [0021] 상기 데이터 처리회로(100)는 외부로부터 수신된 적색, 녹색 및 청색 데이터(R, G, B)를 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터(Rro, Gro, Bro, Wro)로 생성한다. 예를 들면, 상기 적색, 녹색 및 청색 데이터(R, G, B)를 상기 표시 패널(200)의 적색 및 녹색 서브 화소(Rp, Gp) 또는 청색 및 백색 서브 화소(Bp, Wp)로 이루어진 도트 화소에 대응하여 적색 및 녹색 데이터(Rro, Gro) 또는 청색 및 백색 데이터(Bro, Wro)로 생성한다. 또한, 상기 데이터 처리회로(100)는 상기 적색, 녹색 및 청색 데이터(R, G, B)를 이용하여 상기 광원부(500)의 휘도 레벨을 제어하는 휘도제어신호를 생성한다.
- [0022] 상기 표시 패널(200)은 적색, 녹색, 청색 및 백색 서브 화소들(Rp, Gp, Bp, Wp)로 이루어진 RGBW 구조를 가진다. 상기 표시 패널(200)은 복수의 데이터 배선들(DL)과, 상기 데이터 배선들(DL)과 교차하는 복수의 게이트 배선들(GL) 및 복수의 도트 화소들(Dp)을 포함한다. 상기 도트 화소(Dp)는 적색 및 녹색 서브 화소들(Rp, Gp) 또는 청색 및 백색 서브 화소들(Bp, Wp)을 포함한다. 예를 들면, RGB 스트라이프 구조의 적색, 녹색 및 청색 서브 화소들로 이루어진 도트 화소는 상기 표시 패널(200)에서 적색 및 녹색 서브 화소들(Rp, Gp)로 이루어진 도트 화소, 또는 청색 및 백색 서브 화소들(Bp, Wp)로 이루어진 도트 화소의 크기와 실질적으로 동일하다.
- [0023] 상기 데이터 구동부(300)는 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터(Rro, Gro, Bro, Wro)를 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터 전달들을 변환하여 상기 데이터 배선들(DL)에 제공한다.
- [0024] 상기 게이트 구동부(400)는 상기 게이트 배선들(GL)에 게이트 신호들을 순차적으로 제공한다.
- [0025] 상기 광원부(500)는 광을 발생하는 광원을 포함하고, 상기 표시 패널(200)에 광을 제공한다. 상기 광원은 램프 또는 발광 다이오드일 수 있다.
- [0026] 상기 광원 구동부(600)는 상기 광원부(500)의 구동을 제어한다. 상기 광원 구동부(600)는 상기 데이터 처리회로(100)로부터 출력된 상기 휘도제어신호에 기초하여 상기 표시 패널(200)에 제공되는 광의 휘도를 조절할 수 있다.
- [0027] 도 3은 도 2에 도시된 데이터 처리회로에 대한 블록도이다.
- [0028] 도 2 및 도 3을 참조하면, 상기 데이터 처리회로(100)는 입력 감마 생성부(110), 감마 맵핑부(120), 휘도 제어부(130), 스케일러(140), 클램핑부(150), 서브 화소 랜더링부(160), 제1 라인 메모리(165), 제2 라인 메모리(171), 블랙 설정부(175) 및 디더링부(180)를 포함한다.
- [0029] 상기 입력 감마 생성부(110)는 적색 룩업테이블(LUT1), 녹색 룩업테이블(LUT2) 및 청색 룩업테이블(LUT3)을 포함한다. 상기 입력 감마 생성부(110)는 수신된 n 비트의 적색 데이터, n 비트의 녹색 데이터 및 n 비트의 청색 데이터를 상기 적색, 녹색 및 청색 룩업테이블들(LUT1, LUT2, LUT3)을 이용하여 m 비트의 적색 데이터, m 비트의 녹색 데이터 및 m 비트의 청색 데이터로 출력한다. 상기 n 및 m 은  $n < m$  인 자연수이다.
- [0030] 상기 감마 맵핑부(120)는 상기 m 비트의 적색, 녹색 및 청색 데이터(Rin, Gin, Bin)를 m 비트의 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터(Ro, Go, Bo, Wo)로 맵핑한다.
- [0031] 상기 감마 맵핑부(120)는 도트 화소에 대응하는 도트 데이터인 적색, 녹색 및 청색 데이터(Rin, Gin, Bin)가 수신된다. 상기 감마 맵핑부(120)는 상기 적색, 녹색 및 청색 데이터(Rin, Gin, Bin)에 기초하여 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터(Ro, Go, Bo, Wo)를 생성한다. 즉, 상기 백색 데이터(Wo)를 더 생성한다.
- [0032] 먼저, 상기 감마 맵핑부(120)는 수학식 1을 참조하여 화이트 비율(WR)을 산출한다.

**수학식 1**

[0033] 
$$\text{White Ratio}(WR) = \frac{L_W}{L_R + L_G + L_B} = m_2$$

- [0034] 여기서,  $L_R$ 은 적색 휘도 레벨,  $L_G$ 는 녹색 휘도 레벨,  $L_B$ 는 청색 휘도 레벨 및  $L_W$  백색 휘도 레벨이다.
- [0035] 상기 감마 맵핑부(120)는 상기 화이트 비율(WR)을 이용하여 수학식 2에 따라서 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터( $R_o$ ,  $G_o$ ,  $B_o$ ,  $W_o$ )를 생성한다.

**수학식 2**

$$2R_o = R_{in}(1 + m_2) - 2m_2W_o$$

$$2G_o = G_{in}(1 + m_2) - 2m_2W_o$$

$$2B_o = B_{in}(1 + m_2) - 2m_2W_o$$

$$2m_2W_o = \frac{(2R_{in} + 5G_{in} + B_{in})}{8}$$

$$\max(R_{in}, G_{in}, B_{in})(1 + m_2) - 1 \leq 2m_2W_o \leq \min(R_{in}, G_{in}, B_{in})(1 + m_2)$$

- [0036]
- [0037] 상기 휘도 제어부(130)는 상기 감마 맵핑부(120)에서 생성된 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터( $R_o$ ,  $G_o$ ,  $B_o$ ,  $W_o$ )에 기초한 히스토그램을 이용하여 상기 광원부(500)의 휘도 레벨을 결정한다. 상기 표시 패널(200)은 RGB 구조의 표시 패널에 비해 백색의 서브 화소를 더 포함하므로 고개구율을 가진다. 이에 따라, 상대적으로 상기 광원부(500)를 저 휘도로 구동시켜 소비전력을 감소시킬 수 있다.
- [0038] 상기 스케일러(140)는 상기 휘도 제어부(130)에서 결정된 상기 휘도 레벨에 기초하여 상기 감마 맵핑부(120)에서 생성된 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터( $R_o$ ,  $G_o$ ,  $B_o$ ,  $W_o$ )의 계조 레벨을 재결정한다.
- [0039] 상기 클램핑부(150)는 상기 스케일러(140)에서 결정된 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터( $R_o$ ,  $G_o$ ,  $B_o$ ,  $W_o$ )를 보상하여 상기 광원부(500)가 저휘도로 구동될 때 희생되는 순수 컬러(Pure Color) 성분을 보상한다.
- [0040] 상기 제1 라인 메모리(165)는 상기 클램핑부(150)에서 출력된 데이터가 저장된다. 즉, 상기 제1 라인 메모리(165)에는 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터( $R_o$ ,  $G_o$ ,  $B_o$ ,  $W_o$ )와 인접한 위치에 위치한 주변 데이터가 저장될 수 있다.
- [0041] 상기 서브 화소 랜더링부(160)는 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터( $R_o$ ,  $G_o$ ,  $B_o$ ,  $W_o$ )를 상기 제1 라인 메모리(165)에 저장된 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터( $R_o$ ,  $G_o$ ,  $B_o$ ,  $W_o$ )의 주변 데이터를 이용하여 상기 표시 패널(200)의 화소 구조에 따라서 적색 및 녹색 데이터( $R_r$ ,  $G_r$ ) 또는 청색 및 백색 데이터( $B_r$ ,  $W_r$ )로 재구성한다.
- [0042] 상기 제2 라인 메모리(171)는 입력 데이터인, 적색, 녹색 및 청색 데이터( $R$ ,  $G$ ,  $B$ )를 저장한다.
- [0043] 상기 블랙 설정부(175)는 메모리(171)에 저장된 상기 적색, 녹색 및 청색 데이터( $R$ ,  $G$ ,  $B$ )가 블랙 계조 레벨인지를 판단한다. 상기 블랙 계조 레벨이 아니면, 상기 블랙 설정부(175)는 상기 서브 화소 랜더링부(163)에서 출력된 상기 적색 및 녹색 데이터( $R_r$ ,  $G_r$ ) 또는 청색 및 백색 데이터( $B_r$ ,  $W_r$ )를 그대로 출력한다.
- [0044] 한편, 상기 적색, 녹색 및 청색 데이터( $R$ ,  $G$ ,  $B$ )가 블랙 계조 레벨이면, 상기 블랙 설정부(175)는 상기 제2 라인 메모리(171)에 저장된 상기 적색, 녹색 및 청색 데이터( $R$ ,  $G$ ,  $B$ )의 주변 데이터에 기초하여 상기 적색, 녹색 및 청색 데이터( $R$ ,  $G$ ,  $B$ )가 도트 체크 패턴의 블랙 도트 데이터인지 판단한다.
- [0045] 상기 적색, 녹색 및 청색 데이터( $R$ ,  $G$ ,  $B$ )가 상기 도트 체크 패턴의 블랙 도트 데이터가 아니면, 상기 블랙 설정부(175)는 상기 서브 화소 랜더링부(163)에서 출력된 상기 적색 및 녹색 데이터( $R_r$ ,  $G_r$ ) 또는 청색 및 백색 데이터( $B_r$ ,  $W_r$ )의 계조 레벨을 블랙 계조 레벨로 설정한다. 반면, 상기 적색, 녹색 및 청색 데이터( $R$ ,  $G$ ,  $B$ )가 상기 도트 체크 패턴의 블랙 도트 데이터이면, 상기 블랙 설정부(175)는 상기 서브 화소 랜더링부(160)에서 출력된 상기 적색 및 녹색 데이터( $R_r$ ,  $G_r$ ) 또는 청색 및 백색 데이터( $B_r$ ,  $W_r$ )를 그대로 출력한다.
- [0046] 상기 디더링부(180)는  $m$  비트로 확장되어 처리된 상기 적색 및 녹색 데이터 또는 상기 청색 및 백색 데이터를 디더링하여 상기  $n$  비트의 적색 및 녹색 데이터( $R_{ro}$ ,  $G_{ro}$ ) 또는 상기 청색 및 백색 데이터( $B_{ro}$ ,  $W_{ro}$ )를 출력한다.
- [0047] 도 4a 및 도 4b는 도 3에 도시된 서브 화소 랜더링부의 동작을 설명하기 위한 개념도들이다.
- [0048] 도 4a는 상기 서브 화소 랜더링부에서 이루어지는 영역 재구성을 설명하기 위한 개념도이다. 도 4a를 참조하면 원형 포인트(P1)는 주변에 위치한 4개의 사각형 포인트들(P11, P12, P13, P14)을 기초하여 적색, 녹색 및 청색

데이터로 재구성된다. 상기 4개의 사각형 포인트들(P11, P12, P13, P14)에 의해 정의된 제1 영역은 적색, 녹색 및 청색 데이터로 재구성된다.

- [0049] 사각형 포인트(P2)는 주변에 위치한 4개의 원형 포인트들(P21, P22, P23, P24)에 기초하여 백색 데이터로 재구성된다. 상기 4개의 원형 포인트들(P21, P22, P23, P24)에 의해 정의된 제2 영역은 백색 데이터로 재구성된다.
- [0050] 도 4b는 서브 화소 렌더링 알고리즘을 설명하기 위한 개념도이다. 도 4b를 참조하면, 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터(Ro, Go, Bo, Wo)를 포함하는 도트 데이터(D)는 주변에 위치한 4개 도트 데이터(D1, D2, D3, D4)를 이용하여 적색 및 녹색 데이터(Rr, Gr) 또는 청색 및 백색 데이터(Br, Wr)로 리샘플링 한다.
- [0051] 예를 들면, 자신의 도트 데이터(D)의 제1 주변에 위치한 제1 도트 데이터(D1), 제2 주변에 위치한 제2 도트 데이터(D2), 제3 주변에 위치한 제3 도트 데이터(D3) 및 제4 주변에 위치한 제4 도트 데이터(D4)를 이용하여 자신의 도트 데이터인 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터(Ro, Go, Bo, Wo)의 계조 레벨을 리샘플링 한다. 즉, 상기 자신의 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터(Ro, Go, Bo, Wo)의 계조 레벨에는 "0.5" 적용하고, 제1, 제2, 제3 및 제4 도트 데이터 각각의 계조 레벨에는 "0.125" 적용하여 상기 자신의 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터(Ro, Go, Bo, Wo)의 계조 레벨을 리샘플링 한다.
- [0052] 상기 주변의 도트 데이터를 이용하여 리샘플링된 상기 자신의 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터(Ro, Go, Bo, Wo)가 상기 표시 패널(200)의 짝수 번째 도트에 대응하면 적색 및 녹색 데이터(Rr, Gr)로 재구성하고, 홀수 번째 도트에 대응하면 청색 및 백색 데이터(Br, Wr)로 재구성한다.
- [0053] 도 5는 도 3에 도시된 데이터 처리회로에 따른 데이터 처리 방법을 설명하기 위한 흐름도이다. 도 6a 및 도 6b는 도트 체크 패턴의 아티팩트(Artifact)를 설명하기 위한 개념도들이다.
- [0054] 도 3 및 도 5를 참조하면, 상기 입력 감마 생성부(110)는 수신된 n 비트 데이터, 적색, 녹색 및 청색 데이터(R, G, B)에 기초하여 비트 확장된 m 비트의 적색, 녹색 및 청색 데이터(Rin, Gin, Bin)를 생성한다(단계 S110). 상기 제2 라인 메모리(171)는 상기 n 비트의 적색, 녹색 및 청색 데이터(R, G, B)를 저장한다.
- [0055] 상기 감마 맵핑부(120)는 상기 m 비트의 적색, 녹색 및 청색 데이터(Rin, Gin, Bin)에 기초하여 m 비트의 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터(Ro, Go, Bo, Wo)를 생성한다(단계 S120).
- [0056] 상기 휘도 제어부(130)는 프레임에 대응하는 상기 m 비트의 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터(Ro, Go, Bo, Wo)에 대한 히스토그램을 이용하여 상기 광원부(500)의 휘도 레벨을 결정한다.
- [0057] 상기 스케일러(140)는 상기 휘도 레벨에 기초하여 상기 m 비트의 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터(Ro, Go, Bo, Wo)의 계조 레벨을 재결정한다(단계 S130).
- [0058] 상기 클램핑부(150)는 상기 광원부(500)의 휘도 레벨에 따라서 상기 m 비트의 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터(Ro, Go, Bo, Wo)의 순수 컬러 성분을 보상한다(단계 S140).
- [0059] 상기 서브 화소 렌더링부(160)는 상기 m 비트의 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터(Ro, Go, Bo, Wo)와 상기 제1 라인 메모리(165)에 저장된 인접한 주변 데이터를 이용하여 상기 m 비트의 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터(Ro, Go, Bo, Wo)를 상기 표시 패널(200)의 RGBW 구조에 대응하여 상기 m 비트의 적색 및 녹색 데이터(Rr, Gr) 또는 상기 m 비트의 청색 및 백색 데이터(Br, Wr)를 생성한다(단계 S150).
- [0060] 상기 블랙 설정부(175)는 상기 제2 라인 메모리(171)에 저장된 상기 n 비트의 적색, 녹색 및 청색 데이터(R, G, B)의 계조 레벨이 모두 블랙 계조 레벨 "0" 인지를 판단한다(단계 S160). 상기 n 비트의 적색, 녹색 및 청색 데이터의 계조 레벨이 모두 "0" 이면, 상기 블랙 설정부(175)는 상기 n 비트의 적색, 녹색 및 청색 데이터(R, G, B)가 도트 체크 패턴의 블랙 도트 데이터인지를 판단한다(단계 S163).
- [0061] 상기 n 비트의 적색, 녹색 및 청색 데이터(R, G, B)가 상기 도트 체크 패턴의 상기 블랙 도트 데이터가 아니면, 상기 블랙 설정부(175)는 상기 m 비트의 적색 및 녹색 데이터(Rr, Gr) 또는 상기 m 비트의 청색 및 백색 데이터(Br, Wr)를 블랙 계조 레벨 "0" 으로 설정한다(단계 S171).
- [0062] 한편, 상기 단계 (S161)에서 상기 n 비트의 적색, 녹색 및 청색 데이터(R, G, B)의 계조 레벨 중 적어도 하나가 "0" 이 아니면, 상기 블랙 설정부(175)는 상기 서브 화소 렌더링부(160)에서 생성된 상기 m 비트의 적색 및 녹색 데이터(Rr, Gr) 또는 상기 m 비트의 청색 및 백색 데이터(Br, Wr)를 그대로 출력한다(단계 S175).
- [0063] 또한, 상기 단계 (S163)에서 상기 n 비트의 적색, 녹색 및 청색 데이터(R, G, B)가 상기 도트 체크 패턴의 상기

블랙 도트 데이터이면, 상기 블랙 설정부(175)는 상기 서브 화소 렌더링부(160)에서 변환된 상기 m 비트의 적색 및 녹색 데이터(Rr, Gr) 또는 상기 m 비트의 청색 및 백색 데이터(Br, Wr)를 그대로 출력한다(단계 S175).

- [0064] 도 6a를 참조하면, 도트 체크 패턴의 블랙 패턴(BK)은 청색 및 백색 서브 화소들(Bp, Wp)이 표시하고, 상기 도트 체크 패턴의 백색 패턴(WH)을 적색 및 녹색 서브 화소들(Rp, Gp)이 표시하는 경우, 상기 적색 및 녹색 서브 화소들(Rp, Gp)은 백색 대신 옐로우(YELLOW)를 표시하게 된다. 반대로, 도 6b를 참조하면, 상기 도트 체크 패턴의 상기 블랙 패턴(BK)을 적색 및 녹색 서브 화소들(Rp, Gp)이 표시하고, 상기 도트 체크 패턴의 백색 패턴(WH)을 청색 및 백색 서브 화소들(Bp, Wp)이 표시하는 경우, 상기 청색 및 백색 서브 화소들(Bp, Wp)은 백색 대신 시안(CYON)을 표시하게 된다. 따라서, 상기 도트 체크 패턴이 제대로 표현되지 않을 수 있다.
- [0065] 이에, 본 실시예에 따르면 상기 도트 체크 패턴을 표시하는 경우, 상기 서브 화소 렌더링부(160)에서 출력된 상기 적색 및 녹색 데이터(Rr, Gr) 또는 상기 m 비트의 청색 및 백색 데이터(Br, Wr)를 그대로 사용하여 표시할 수 있다.
- [0066] 상기 디더링부(180)는 상기 블랙 설정부(175)에서 제공된 상기 m 비트의 적색 및 녹색 데이터(Rr, Gr) 또는 상기 m 비트의 청색 및 백색 데이터(Br, Wr)를 상기 n 비트의 적색 및 녹색 데이터(Rro, Gro) 또는 상기 m 비트의 청색 및 백색 데이터(Bro, Wro)로 디더링한다(단계 S180).
- [0067] 도 7a 및 도 7b는 도 5에 도시된 도트 체크 패턴 여부를 판단하는 방법을 설명하기 위한 개념도들이다.
- [0068] 도 3, 도 5 및 도 7a를 참조하면, 상기 제2 라인 메모리(171)가 1 라인 메모리인 경우를 설명한다. 상기 블랙 설정부(175)에 제K(K는 자연수) 수평 라인의 데이터가 수신되고, 이때 상기 제2 라인 메모리(171)는 제K-1 수평 라인에 해당하는 적색, 녹색 및 청색 데이터(R, G, B)를 저장한다.
- [0069] 상기 블랙 설정부(175)는 도트 데이터(D)에 대응하는 적색 및 녹색 데이터(Rr, Gr)의 계조 레벨이 상기 블랙 계조 레벨 "0" 인 경우, 상기 제2 라인 메모리(171)에 저장된 상기 도트 데이터(D)와 상기 도트 데이터(D)의 주변에 위치한 주변 데이터, 즉, 제1 도트 데이터(D1), 제2 도트 데이터(D2) 및 제3 도트 데이터(D3)에 기초하여 도트 체크 패턴 여부를 판단한다.
- [0070] 즉, 상기 도트 데이터(D1)와 체크 패턴 방향으로 배치된 상기 제1 도트 데이터(D1)와, 제3 도트 데이터(D3)가 모두 블랙 계조 레벨 "0" 이고, 제2 도트 데이터(D2)가 블랙 계조 레벨이 아니면, 상기 블랙 설정부(175)는 상기 도트 데이터(D)가 상기 도트 체크 패턴의 블랙 도트 데이터로 판단한다. 이에 따라서, 상기 블랙 설정부(175)는 상기 단계 (S175)를 진행한다.
- [0071] 반대로, 상기 제1 도트 데이터(D1) 및 상기 제3 도트 데이터(D3)가 블랙 계조 레벨이 아니고 상기 제2 도트 데이터(D2)가 블랙 계조 레벨 "0" 이면, 상기 블랙 설정부(175)는 상기 도트 데이터(D)가 상기 도트 체크 패턴의 블랙 도트 데이터가 아니라고 판단한다. 이에 따라서, 상기 블랙 설정부(175)는 상기 단계 (S171)를 진행한다.
- [0072] 도 3, 도 5 및 도 7b를 참조하면, 상기 제2 라인 메모리(171)가 2 라인 메모리인 경우를 설명한다. 상기 블랙 설정부(175)에 제K 수평 라인의 데이터가 수신되고, 이때 상기 제2 라인 메모리(171)는 수신된 제K-1 수평 라인 및 상기 제K 수평 라인의 적색, 녹색 및 청색 데이터(R, G, B)를 저장한다.
- [0073] 상기 블랙 설정부(175)는 수신된 도트 데이터(D)에 대응하는 적색 및 녹색 데이터(Rr, Gr)의 계조 레벨이 블랙 계조 레벨 "0" 인 경우, 상기 제2 라인 메모리(171)에 저장된 상기 도트 데이터(D)와 상기 도트 데이터(D)의 주변에 위치한 주변 데이터, 즉, 제1 도트 데이터(D1), 제2 도트 데이터(D2) 및 제3 도트 데이터(D3)에 기초하여 도트 체크 패턴 여부를 판단한다.
- [0074] 상기 제1, 제2 및 제3 도트 데이터(D1, D2, D3) 중 적어도 하나가 블랙 계조 레벨 "0" 을 가지면, 상기 블랙 설정부(175)는 상기 도트 데이터(D)가 상기 도트 체크 패턴의 블랙 도트 데이터가 아니라고 판단한다. 이에 따라서, 상기 블랙 설정부(175)는 상기 단계 (S171)를 진행한다.
- [0075] 한편, 상기 제1, 제2 및 제3 도트 데이터(D1, D2, D3) 모두가 블랙 계조 레벨이 아니면, 상기 블랙 설정부(175)는 상기 도트 데이터(D)가 상기 도트 체크 패턴의 블랙 도트 데이터라고 판단한다. 이에 따라서, 상기 블랙 설정부(175)는 상기 단계 (S175)를 진행한다.
- [0076] 도 8a 내지 도 8c는 도 2의 표시 장치에 다양한 패턴이 표시된 경우를 설명하기 위한 개념도들이다. 도 8a는 도 2의 표시 장치에 블랙 텍스트가 표시된 개념도이고, 도 8b는 도 2의 표시 장치에 수평 스트라이프 패턴이 표시된 개념도이고, 도 8c는 도 2의 표시 장치에 수직 스트라이프 패턴이 표시된 개념도이다.

- [0077] 도 8a를 참조하면, 상기 블랙 텍스트(TX)의 주변부에는 적색 및 녹색 서브 화소들(R, G) 또는 청색 및 백색 서브 화소들(B,W)이 지그재그(Zig-Zag) 형태로 반복적으로 배열되어 있다. 따라서, 상기 백색 서브 화소(W)는 백색을 표시하고, 상기 적색, 녹색 및 청색 서브 화소들(R, G, B)은 조합에 의해 백색을 표시할 수 있다. 또한, 상기 블랙 텍스트(TX)의 수직 방향으로 연장된 부분의 주변부 역시, 적색 및 녹색 서브 화소들(R,G) 또는 청색 및 백색 서브 화소들(B, W)이 지그재그 형태로 반복적으로 배열되어 백색이 용이하게 표시될 수 있다. 따라서, 백색의 바탕 화면에 블랙의 텍스트(TX)를 왜곡 없이 표시할 수 있다.
- [0078] 도 8b를 참조하면, 수평 스트라이프 패턴 중 블랙 수평 라인(HL)의 주변부는 적색, 녹색, 청색 및 백색 서브 화소들(R, G, B, W)이 수평 방향으로 반복적으로 배열됨에 따라서 백색을 표시할 수 있다. 따라서, 상기 수평 스트라이프 패턴을 왜곡 없이 표시할 수 있다.
- [0079] 도 8c를 참조하면, 수직 스트라이프 패턴 중 블랙 수직 라인(VL)의 주변부는 적색, 녹색, 청색 및 백색 서브 화소들(R, G, B, W)이 수직 방향으로 반복적으로 배열됨에 따라서 백색을 표시할 수 있다. 따라서, 상기 수직 스트라이프 패턴을 왜곡 없이 표시할 수 있다.
- [0080] 이와 같이, 본 실시예에 따르면 문자 표현력을 향상시킬 수 있다.
- [0081] 이하에서는 실시예 1과 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 도면부호를 부여하고, 반복되는 설명은 간략하게 설명한다.
- [0082] 실시예 2
- [0083] 도 9는 본 발명의 실시예 2에 따른 데이터 처리회로의 블록도이다.
- [0084] 도 2 및 도 9를 참조하면, 상기 데이터 처리회로(200)는 입력 감마 생성부(110), 감마 맵핑부(220), 휘도 제어부(130), 스케일러(140), 클램핑부(150), 서브 화소 랜더링부(260), 라인 메모리(165) 및 디터링부(180)를 포함한다.
- [0085] 상기 입력 감마 생성부(110)는 적색 룩업테이블(LUT1), 녹색 룩업테이블(LUT2) 및 청색 룩업테이블(LUT3)을 포함한다. 상기 입력 감마 생성부(110)는 수신된 n 비트의 적색 데이터, n 비트의 녹색 데이터 및 n 비트의 청색 데이터를 상기 적색, 녹색 및 청색 룩업테이블들(LUT1, LUT2, LUT3)을 이용하여 m 비트의 적색 데이터, m 비트의 녹색 데이터 및 m 비트의 청색 데이터로 출력한다. 상기 n 및 m 은  $n < m$  인 자연수이다.
- [0086] 상기 감마 맵핑부(220)는 상기 m 비트의 적색, 녹색 및 청색 데이터(Rin, Gin, Bin)에 기초하여 수학식 1 및 2에 따라서 m 비트의 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터(Ro, Go, Bo, Wo)로 생성한다. 예를 들면, 상기 감마 맵핑부(220)는 상기 적색, 녹색 및 청색 데이터(Rin, Gin, Bin)가 블랙 계조 레벨 "0"을 가지면 상기 적색, 녹색 및 청색 데이터(Rin, Gin, Bin)에 해당하는 상기 m 비트의 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터(Ro, Go, Bo, Wo)를 블랙 계조 레벨로 설정한다. 반면, 상기 적색, 녹색 및 청색 데이터(Rin, Gin, Bin)가 블랙 계조 레벨 "0"이 아니면, 수학식 1 및 2에 따라서 m 비트의 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터(Ro, Go, Bo, Wo)로 생성한다.
- [0087] 상기 휘도 제어부(130)는 상기 감마 맵핑부(120)에서 생성된 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터(Ro, Go, Bo, Wo)에 기초한 히스토그램을 이용하여 상기 광원부(500)의 휘도 레벨을 결정한다.
- [0088] 상기 스케일러(140)는 상기 휘도 레벨에 기초하여 상기 감마 맵핑부(120)에서 생성된 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터(Ro, Go, Bo, Wo)의 계조 레벨을 재결정한다.
- [0089] 상기 클램핑부(150)는 상기 휘도 제어부(130)의 제어에 따라서 상기 광원부(500)가 저휘도로 구동될 때 희생되는 순수 컬러(Pure Color) 성분을 보상하기 위해 상기 스케일러(140)에서 결정된 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터(Ro, Go, Bo, Wo)를 보상한다.
- [0090] 상기 라인 메모리(165)는 상기 클램핑부(150)로부터 출력된 데이터가 저장된다. 즉, 상기 라인 메모리(165)에는 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터(Ro, Go, Bo, Wo)와 인접한 위치에 위치한 주변 데이터가 저장될 수 있다.
- [0091] 상기 서브 화소 랜더링부(260)는 도 4a 및 도 4b를 참조하여 설명한 서브 화소 랜더링 알고리즘을 이용하여 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터(Ro, Go, Bo, Wo)를 적색 및 녹색 데이터(Rr, Gr) 또는 청색 및 백색 데이터(Br, Wr)를 생성한다.
- [0092] 예를 들면, 상기 서브 화소 랜더링부(260)는 수신된 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터(Ro, Go, Bo, Wo)의

계조 레벨이 블랙 계조 레벨이면, 상기 라인 메모리(165)에 저장된 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터(Ro, Go, Bo, Wo)와 인접한 위치에 위치한 주변 데이터를 이용하여 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터(Ro, Go, Bo, Wo)가 도트 체크 패턴의 블랙 도트 데이터인지를 판단한다. 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터(Ro, Go, Bo, Wo)가 상기 도트 체크 패턴의 블랙 도트 데이터가 아니면, 상기 서브 화소 랜더링부(260)는 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터(Ro, Go, Bo, Wo)에 해당하는 상기 적색 및 녹색 데이터(Rr, Gr) 또는 청색 및 백색 데이터(Br, Wr)의 계조 레벨을 블랙 계조 레벨로 설정한다. 반면, 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터(Ro, Go, Bo, Wo)가 상기 도트 체크 패턴의 블랙 도트 데이터이면, 상기 서브 화소 랜더링부(260)는 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터(Ro, Go, Bo, Wo)를 도 4a 및 도 4b를 참조하여 설명한 서브 화소 랜더링 알고리즘을 이용하여 상기 적색 및 녹색 데이터(Rr, Gr) 또는 청색 및 백색 데이터(Br, Wr)로 생성한다.

- [0093] 상기 디더링부(180)는 m 비트로 확장되어 처리된 상기 적색 및 녹색 데이터 또는 상기 청색 및 백색 데이터를 n 비트로 디더링하여 상기 n 비트의 적색 및 녹색 데이터(Rro, Gro) 또는 상기 청색 및 백색 데이터(Bro, Wro)를 출력한다.
- [0094] 도 10은 도 9에 도시된 데이터 처리회로에 따른 데이터 처리 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0095] 도 9 및 도 10을 참조하면, 상기 입력 감마 생성부(110)는 수신된 n 비트 데이터, 적색, 녹색 및 청색 데이터(R, G, B)에 기초하여 비트 확장된 m 비트의 적색, 녹색 및 청색 데이터(Rin, Gin, Bin)를 생성한다(단계 S210).
- [0096] 상기 감마 맵핑부(220)는 상기 적색, 녹색 및 청색 데이터(Rin, Gin, Bin)가 모두 블랙 계조 레벨 "0" 인지를 판단한다(단계 S220). 상기 적색, 녹색 및 청색 데이터(Rin, Gin, Bin)가 모두 블랙 계조 레벨 "0" 이면, 상기 감마 맵핑부(220)는 상기 적색, 녹색 및 청색 데이터(Rin, Gin, Bin)에 해당하는 상기 m 비트의 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터(Ro, Go, Bo, Wo)를 블랙 계조 레벨 "0" 으로 설정한다(단계 S223). 반면, 상기 적색, 녹색 및 청색 데이터(Rin, Gin, Bin)가 블랙 계조 레벨 "0" 이 아니면, 상기 감마 맵핑부(220)는 수학적 1 및 2 에 따라서 m 비트의 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터(Ro, Go, Bo, Wo)로 생성한다(단계 S225).
- [0097] 상기 휘도 제어부(130)는 프레임에 대응하는 상기 m 비트의 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터(Ro, Go, Bo, Wo)에 대한 히스토그램을 이용하여 상기 광원부(500)의 휘도 레벨을 결정한다.
- [0098] 상기 스케일러(140)는 상기 휘도 레벨에 기초하여 상기 m 비트의 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터(Ro, Go, Bo, Wo)의 계조 레벨을 재결정한다(단계 S230).
- [0099] 상기 클램핑부(150)는 상기 광원부(500)의 휘도 레벨에 따라서 상기 m 비트의 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터(Ro, Go, Bo, Wo)의 순수 컬러 성분을 보상한다(단계 S240).
- [0100] 상기 서브 화소 랜더링부(260)는 수신된 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터(Ro, Go, Bo, Wo)의 계조 레벨이 모두 블랙 계조 레벨 "0" 인지를 판단한다(단계 S250). 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터(Ro, Go, Bo, Wo)가 모두 블랙 계조 레벨 "0" 이면, 상기 서브 화소 랜더링부(260)는 상기 라인 메모리(165)에 저장된 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터(Ro, Go, Bo, Wo)와 인접한 위치에 위치한 주변 데이터를 이용하여 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터(Ro, Go, Bo, Wo)가 도트 체크 패턴의 블랙 도트 데이터인지를 판단한다(단계 S253).
- [0101] 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터(Ro, Go, Bo, Wo)가 상기 도트 체크 패턴의 블랙 도트 데이터가 아니면, 상기 서브 화소 랜더링부(260)는 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터(Ro, Go, Bo, Wo)에 해당하는 상기 적색 및 녹색 데이터(Rr, Gr) 또는 청색 및 백색 데이터(Br, Wr)의 계조 레벨을 모두 블랙 계조 레벨 "0" 으로 설정한다(단계 S255). 반면, 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터(Ro, Go, Bo, Wo)가 상기 도트 체크 패턴의 블랙 도트 데이터이면, 상기 서브 화소 랜더링부(260)는 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터(Ro, Go, Bo, Wo)를 도 4a 및 도 4b를 참조하여 설명한 서브 화소 랜더링 알고리즘을 이용하여 상기 적색 및 녹색 데이터(Rr, Gr) 또는 청색 및 백색 데이터(Br, Wr)로 생성한다(단계 S257).
- [0102] 상기 디더링부(180)는 상기 서브 화소 랜더링부(260)에서 제공된 상기 m 비트의 적색 및 녹색 데이터(Rr, Gr) 또는 상기 m 비트의 청색 및 백색 데이터(Br, Wr)를 상기 n 비트의 적색 및 녹색 데이터(Rro, Gro) 또는 상기 m 비트의 청색 및 백색 데이터(Bro, Wro)로 디더링한다(단계 S280).
- [0103] 본 실시예에서는 상기 클램핑부(150)에서 출력된 데이터가 저장된 상기 라인 메모리(165)의 데이터를 이용하여 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터(Ro, Go, Bo, Wo)가 도트 체크 패턴의 블랙 도트 데이터인지를 판단하는

것을 예시하였다. 그러나, 도시되지는 않았으나 상기 서브 화소 랜더링부(260)에서 출력된 데이터를 저장하는 별도의 라인 메모리를 추가하여 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터(Ro, Go, Bo, Wo)가 도트 체크 패턴의 블랙 도트 데이터인지를 판단할 수 있다. 이 경우, 상기 서브 화소 랜더링부(260)에서 출력된 데이터를 저장하는 라인 메모리는 도 7a 및 도 7b에서 설명된 바와 같이, 1라인 메모리 또는 2라인 메모리를 사용할 수 있다.

[0104] 본 실시예에 의해 상기 표시 장치에 표시되는 블랙 텍스트는 도 8a, 도 8b 및 도 8c에 도시된 바와 같이, 왜곡 없이 표시할 수 있다. 또한, 상기 감마 맵핑부(220) 및 상기 서브 화소 랜더링부(260)의 기능을 변화시킴으로써 실시예 1에 비해 메모리의 개수를 줄일 수 있다.

[0105] 실시예 3

[0106] 도 11은 본 발명의 실시예 3에 따른 데이터 처리회로의 블록도이다.

[0107] 도 11을 참조하면, 상기 데이터 처리회로(300)는 입력 감마 생성부(110), 감마 맵핑부(120), 휘도 제어부(130), 스케일러(140), 클램핑부(150), 서브 화소 랜더링부(360), 라인 메모리(165) 및 디더링부(180)를 포함한다.

[0108] 상기 입력 감마 생성부(110)는 적색 룩업테이블(LUT1), 녹색 룩업테이블(LUT2) 및 청색 룩업테이블(LUT3)을 포함한다. 상기 입력 감마 생성부(110)는 수신된 n 비트의 적색 데이터, n 비트의 녹색 데이터 및 n 비트의 청색 데이터를 상기 적색, 녹색 및 청색 룩업테이블들(LUT1, LUT2, LUT3)을 이용하여 m 비트의 적색 데이터, m 비트의 녹색 데이터 및 m 비트의 청색 데이터로 출력한다. 상기 n 및 m 은  $n < m$  인 자연수이다.

[0109] 상기 감마 맵핑부(220)는 상기 m 비트의 적색, 녹색 및 청색 데이터(Rin, Gin, Bin)에 기초하여 수학적 식 1 및 2에 따라서 m 비트의 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터(Ro, Go, Bo, Wo)로 생성한다.

[0110] 상기 휘도 제어부(130)는 상기 감마 맵핑부(120)에서 생성된 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터(Ro, Go, Bo, Wo)에 기초한 히스토그램을 이용하여 상기 광원부(500)의 휘도 레벨을 결정한다.

[0111] 상기 스케일러(140)는 상기 휘도 레벨에 기초하여 상기 감마 맵핑부(120)에서 생성된 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터(Ro, Go, Bo, Wo)의 계조 레벨을 재결정한다.

[0112] 상기 클램핑부(150)는 상기 휘도 제어부(130)의 제어에 따라서 상기 광원부(500)가 저휘도로 구동될 때 희생되는 순수 컬러(Pure Color) 성분을 보상하기 위해 상기 스케일러(140)에서 결정된 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터(Ro, Go, Bo, Wo)를 보상한다.

[0113] 상기 라인 메모리(165)는 상기 클램핑부(150)로부터 제공된 데이터가 저장된다. 즉, 상기 라인 메모리(165)에는 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터(Ro, Go, Bo, Wo)와 인접한 위치에 위치한 주변 데이터가 저장된다.

[0114] 상기 서브 화소 랜더링부(360)는 블루 쉬프트 알고리즘(Blue Shift Algorithm : BSA)과 도 4a 및 도 4b를 참조하여 설명한 서브 화소 랜더링 알고리즘(SPRA)을 포함한다. 상기 블루 쉬프트 알고리즘(BSA)은 다양한 컬러 영상을 표시할 때 인접한 좌측에 위치한 도트와의 컬러 조합을 매끄럽게 처리하는 알고리즘이다. 상기 블루 쉬프트 알고리즘(BSA)은 컬러 화면에서는 컬러 조합을 매끄럽게 처리하나, 블랙과 화이트로 이루어진 문자 편집 화면에서는 오히려 아티팩트(Artifact)를 발생할 수 있다.

[0115] 본 실시예에 따른 상기 서브 화소 랜더링부(360)는 상기 클램핑부(150)에서 출력된 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터(Ro, Go, Bo, Wo)와 상기 라인 메모리(165)에 저장된 주변 데이터에 3×3 검출 블록을 적용하여 문자 표현 영역 및 컬러 표현 영역을 검출한다. 3×3 검출 블록이 적용된 도트 데이터가 블랙 계조 레벨 "0" 및/또는 백색 계조 레벨 "255"(8 비트 기준)인 경우, 상기 서브 화소 랜더링부(360)는 상기 문자 표현 영역으로 판단하고 상기 블루 쉬프트 알고리즘(BSA)을 수행하지 않고 서브 화소 랜더링 알고리즘(SPRA)만 수행한다. 반면, 3×3 검출 블록이 적용된 도트 데이터가 블랙 계조 레벨 및 백색 계조 레벨 이외의 다른 계조 레벨을 가지는 경우, 상기 서브 화소 랜더링부(360)는 상기 컬러 표현 영역으로 판단하고 상기 블루 쉬프트 알고리즘(BSA) 및 상기 서브 화소 랜더링 알고리즘(SPRA)을 수행한다.

[0116] 상기 디더링부(180)는 m 비트로 확장되어 처리된 상기 적색 및 녹색 데이터 또는 상기 청색 및 백색 데이터를 디더링하여 상기 n 비트의 적색 및 녹색 데이터(Rro, Gro) 또는 상기 청색 및 백색 데이터(Bro, Wro)를 출력한다.

[0117] 도 12는 도 11에 도시된 서브 화소 랜더링부의 동작을 설명하기 위한 개념도이다.

[0118] 도 11 및 도 12를 참조하면, 상기 서브 화소 렌더링부(360)는 상기 클램핑부(150)에서 출력된 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터(Ro, Go, Bo, Wo)로 이루어진 자기 도트 데이터(D)와 상기 라인 메모리(165)에 저장된 주변 도트 데이터에 3×3 검출 블록을 적용하여 상기 자기 도트 데이터(D)가 문자 표현 영역의 데이터인지, 또는 컬러 표현 영역의 데이터인지를 판단한다.

[0119] 예를 들면, 상기 주변 도트 데이터는 제1 주변에 위치한 제1 도트 데이터(D1)와, 제2 주변에 위치한 제2 도트 데이터(D2)와 제3 주변에 위치한 제3 도트 데이터(D3) 및 제4 주변에 위치한 제4 도트 데이터(D4)를 포함한다.

[0120] 상기 3×3 검출 블록은 중앙과, 상기 중앙을 기준으로 상, 하, 좌, 우에 대응하는 도트 데이터는 "1"을 적용하고, 상기 중앙을 기준으로 모서리에 대응하는 도트 데이터는 "0"을 적용한다. 즉, 상기 3×3 검출 블록을 적용하게 되면, 상기 3×3 검출 블록의 "1"에 대응하는 상기 자기 도트 데이터(D)와 제1 도트 데이터(D1)와, 제2 도트 데이터(D2)와, 제3 도트 데이터(D3)와 제4 도트 데이터(D4)가 사용된다.

[0121] 상기 자기 도트 데이터(D)와 제1 도트 데이터(D1)와, 제2 도트 데이터(D2)와, 제3 도트 데이터(D3)와 제4 도트 데이터(D4) 각각의 최대값(MAX) 및 최소값(MIN)을 수학적 3과 같이 구한다.

**수학적 식 3**

$$MAX = MAXIMUM(Rg, Gg, Bg, Wg),$$

$$MIN = MINIMUM(Rg, Gg, Bg, Wg)$$

[0122] 여기서, Rg 는 적색 데이터의 계조 레벨, Gg 는 녹색 데이터의 계조 레벨, Bg 는 청색 데이터의 계조 레벨 및 Wg 는 백색 데이터의 계조 레벨이다.

[0124] 상기 최대값들 및 최대값들이 모두 블랙 계조 레벨 "0" 이거나, 모두 화이트 계조 레벨 "255" (8비트 기준) 이거나, 블랙 계조 레벨 "0" 과 화이트 계조 레벨 "255" 으로 이루어진 경우, 상기 서브 화소 렌더링부(360)는 상기 자기 도트 데이터(D)가 문자 표현 영역의 데이터로 판단한다. 상기 자기 도트 데이터(D)가 상기 문자 표현 영역의 데이터로 판단되면, 상기 서브 화소 렌더링부(360)는 상기 자기 도트 데이터(D)에 상기 블루 쉬프트 알고리즘(BSA)을 적용하지 않고, 상기 서브 화소 렌더링 알고리즘(SPRA)을 적용한다.

[0125] 또한, 상기 최대값들 및 최대값들 중 상기 블랙 계조 레벨 "0" 및 상기 화이트 계조 레벨 "255" 이외의 다른 계조 레벨을 포함하는 경우, 상기 서브 화소 렌더링부(360)는 상기 자기 도트 데이터(D)가 컬러 표현 영역의 데이터로 판단한다. 상기 자기 도트 데이터(D)가 상기 컬러 표현 영역의 데이터로 판단되면, 상기 서브 화소 렌더링부(360)는 상기 자기 도트 데이터(D)에 상기 블루 쉬프트 알고리즘(BSA) 및 상기 서브 화소 렌더링 알고리즘(SPRA)을 적용한다.

[0126] 도 13은 도 11에 도시된 데이터 처리회로에 따른 데이터 처리 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

[0127] 도 11, 도 12 및 도 13을 참조하면, 상기 입력 감마 생성부(110)는 수신된 n 비트 데이터, 적색, 녹색 및 청색 데이터(R, G, B)에 기초하여 비트 확장된 m 비트의 적색, 녹색 및 청색 데이터(Rin, Gin, Bin)를 생성한다(단계 S310).

[0128] 상기 감마 맵핑부(120)는 상기 m 비트의 적색, 녹색 및 청색 데이터(Rin, Gin, Bin)에 기초하여 m 비트의 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터(Ro, Go, Bo, Wo)를 생성한다(단계 S320).

[0129] 상기 휘도 제어부(130)는 프레임에 대응하는 상기 m 비트의 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터(Ro, Go, Bo, Wo)에 대한 히스토그램을 이용하여 상기 광원부(500)의 휘도 레벨을 결정한다.

[0130] 상기 스케일러(140)는 상기 휘도 레벨에 기초하여 상기 m 비트의 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터(Ro, Go, Bo, Wo)의 계조 레벨을 재결정한다(단계 S330).

[0131] 상기 클램핑부(150)는 상기 광원부(500)의 휘도 레벨에 따라서 상기 m 비트의 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터(Ro, Go, Bo, Wo)의 순수 컬러 성분을 보상한다(단계 S340).

[0132] 상기 서브 화소 렌더링부(360)는 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터(Ro, Go, Bo, Wo)와 상기 라인 메모리(165)에 저장된 데이터에 상기 3×3 검출 블록을 적용하여 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터(Ro, Go, Bo, Wo)가 문자 표현 영역의 데이터인지를 판단한다(단계 S350).

[0133] 도 12에 도시된 바와 같이, 3×3 검출 블록이 적용된 5 개의 도트 데이터가 블랙 계조 레벨 "0" 및 백색 계조

레벨 "255"(8비트 기준) 이외의 다른 계조 레벨을 포함하는 경우, 상기 서브 화소 랜더링부(360)는 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터(Ro, Go, Bo, Wo)에 상기 블루 쉬프트 알고리즘을 적용한다(단계 S360). 상기 블루 쉬프트 알고리즘(BSA)을 수행한 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터(Ro, Go, Bo, Wo)를 도 4a 및 도 4b에서 설명된 바와 같은 서브 화소 랜더링 알고리즘(SPRA)을 이용하여 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터(Ro, Go, Bo, Wo)를 적색 및 녹색 데이터(Rr, Gr) 또는 청색 및 백색 데이터(Br, Wr)를 생성한다(단계 S370).

[0134] 반면, 상기 3×3 검출 블록이 적용된 5 개의 도트 데이터가 블랙 계조 레벨 "0" 및/또는 백색 계조 레벨 "255"(8비트 기준)인 경우, 상기 서브 화소 랜더링부(360)는 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터(Ro, Go, Bo, Wo)에 상기 블루 쉬프트 알고리즘(BSA)을 적용하지 않고, 서브 화소 랜더링 알고리즘(SPRA)을 이용하여 상기 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터(Ro, Go, Bo, Wo)를 적색 및 녹색 데이터(Rr, Gr) 또는 청색 및 백색 데이터(Br, Wr)를 생성한다(단계 S370). 여기서는 상기 서브 화소 랜더링부(360)의 동작 순서를 블루 쉬프트 알고리즘(BSA)을 수행한 후 서브 화소 랜더링 알고리즘(SPRA)을 수행하는 것을 예로 하였으나, 서브 화소 랜더링 알고리즘(SPRA)을 수행한 후 블루 쉬프트 알고리즘(BSA)을 수행할 수 있다.

[0135] 상기 디터링부(180)는 m 비트로 확장되어 처리된 상기 적색 및 녹색 데이터 또는 상기 청색 및 백색 데이터를 n 비트로 디터링하여 상기 n 비트의 적색 및 녹색 데이터(Rro, Gro) 또는 상기 청색 및 백색 데이터(Bro, Wro)를 출력한다(단계 S380).

[0136] 본 실시예에 의해 상기 표시 장치에 표시되는 블랙 텍스트는 도 8a, 도 8b 및 도 8c에 도시된 바와 같이, 왜곡 없이 표시할 수 있다. 또한, 상기 서브 화소 랜더링부(360)의 기능만을 변화시킴으로써 실시예 1에 비해 메모리의 개수를 줄일 수 있으며, 실시예 2에 비해 구현을 간단화 할 수 있다.

### 산업이용 가능성

[0137] 이상에서 설명한 바와 같이, 블랙 계조 레벨을 가지는 적색, 녹색 및 청색 데이터(R, G, B)에 대응하는 적색 및 녹색 데이터 또는 청색 및 백색 데이터를 블랙 계조 레벨로 강제적으로 설정함으로써 블랙 텍스트를 왜곡 없이 표시할 수 있다. 또한, 적색, 녹색, 청색 및 백색 데이터(Ro, Go, Bo, Wo)가 문자 표현 영역의 데이터이면 블루 쉬프트 알고리즘을 적용하지 않음으로써 블랙 텍스트를 왜곡 없이 표시할 수 있다.

[0138] 이상 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

### 도면의 간단한 설명

[0139] 도 1a 및 도 1b는 종래의 RGB 구조의 표시 패널 및 RGBW 구조의 표시 패널에 문자 "A" 가 표시된 개념도들이다.

[0140] 도 2는 본 발명의 실시예 1에 따른 표시 장치의 평면도이다.

[0141] 도 3은 도 2에 도시된 데이터 처리회로에 대한 블록도이다.

[0142] 도 4a 및 도 4b는 도 3에 도시된 서브 화소 랜더링부의 동작을 설명하기 위한 개념도들이다.

[0143] 도 5는 도 3에 도시된 데이터 처리회로에 따른 데이터 처리 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

[0144] 도 6a 및 도 6b는 도트 체크 패턴의 아티팩트(Artifact)를 설명하기 위한 개념도들이다.

[0145] 도 7a 및 도 7b는 도 5에 도시된 도트 체크 패턴 여부를 판단하는 방법을 설명하기 위한 개념도들이다.

[0146] 도 8a 내지 도 8c는 도 2의 표시 장치에 다양한 패턴이 표시된 경우를 설명하기 위한 개념도들이다.

[0147] 도 9는 본 발명의 실시예 2에 따른 데이터 처리회로의 블록도이다.

[0148] 도 10은 도 9에 도시된 데이터 처리회로에 따른 데이터 처리 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

[0149] 도 11은 본 발명의 실시예 3에 따른 데이터 처리회로의 블록도이다.

[0150] 도 12는 도 11에 도시된 서브 화소 랜더링부의 동작을 설명하기 위한 개념도이다.

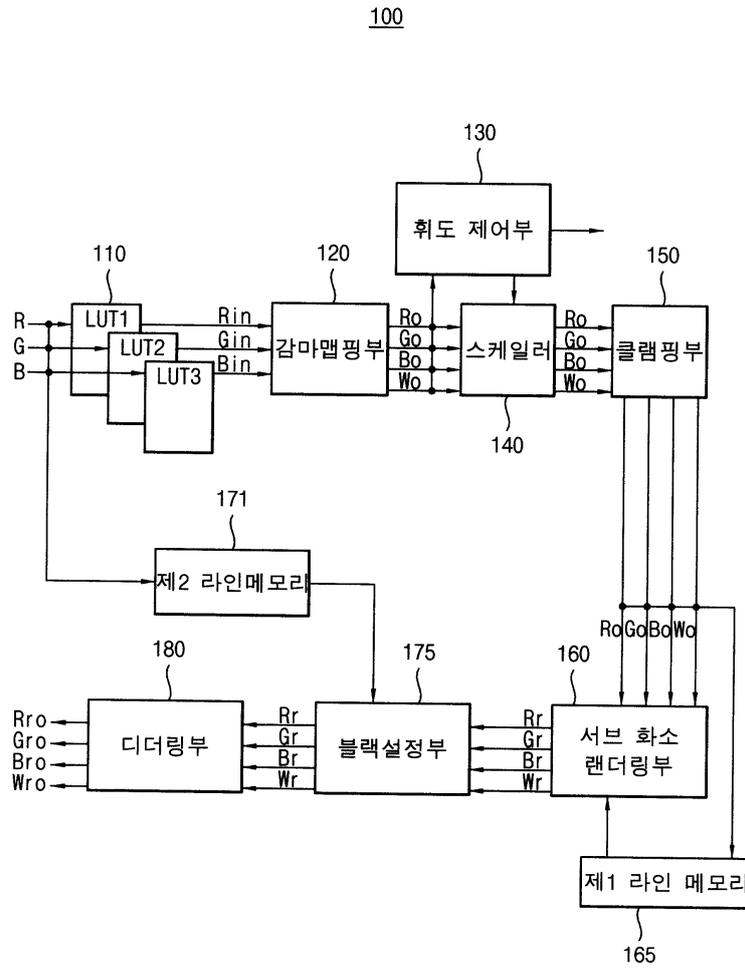
[0151] 도 13은 도 11에 도시된 데이터 처리회로에 따른 데이터 처리 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.



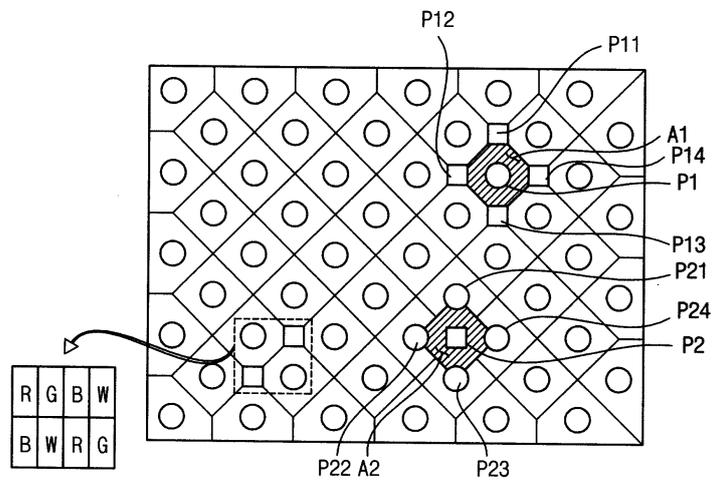




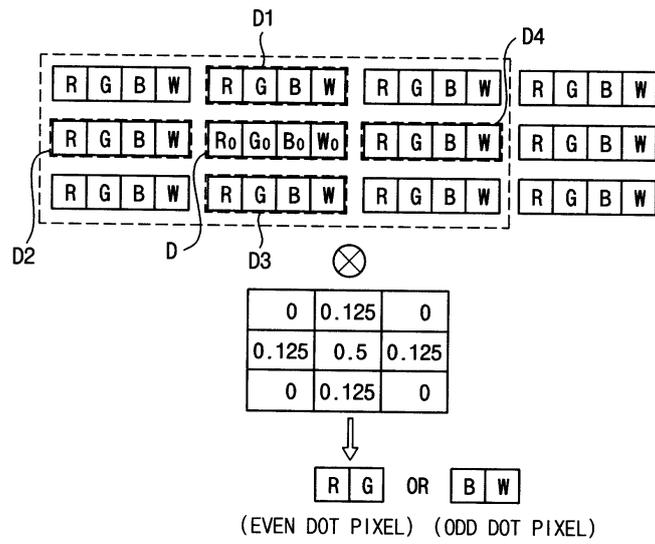
도면3



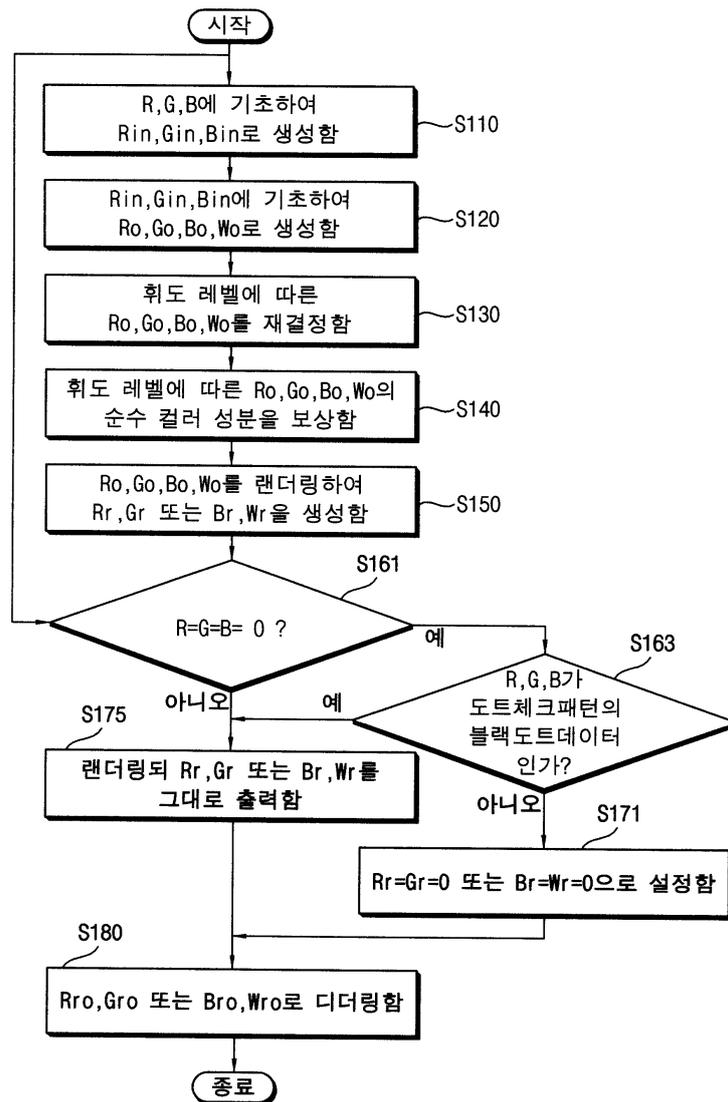
도면4a



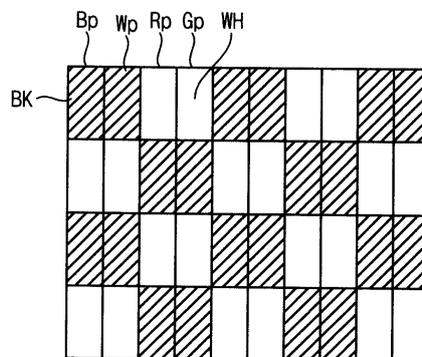
도면4b



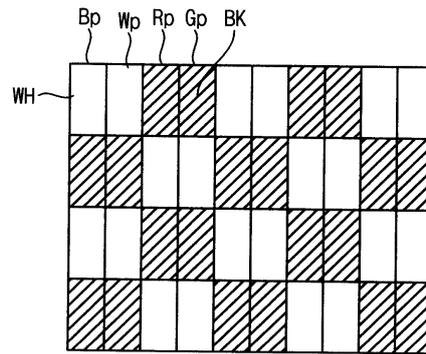
도면5



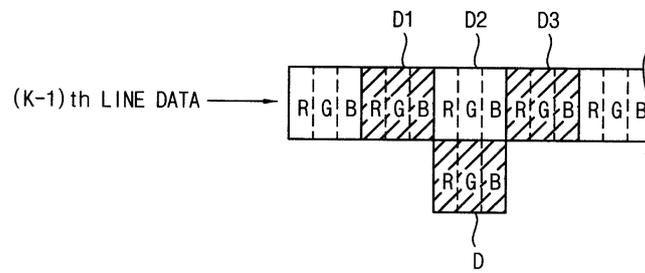
도면6a



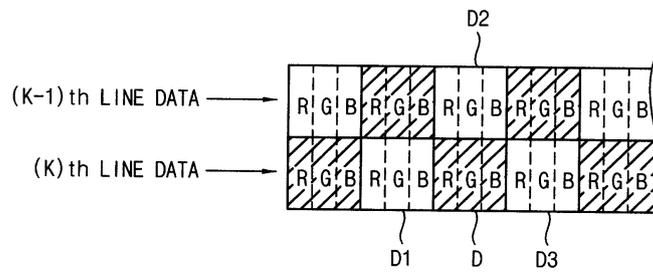
도면6b



도면7a



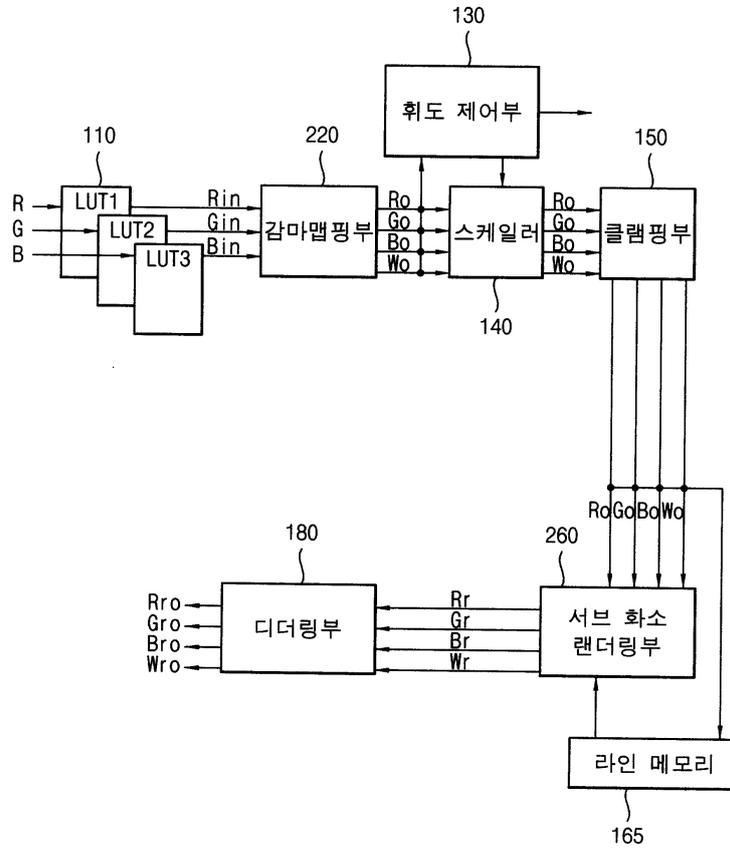
도면7b



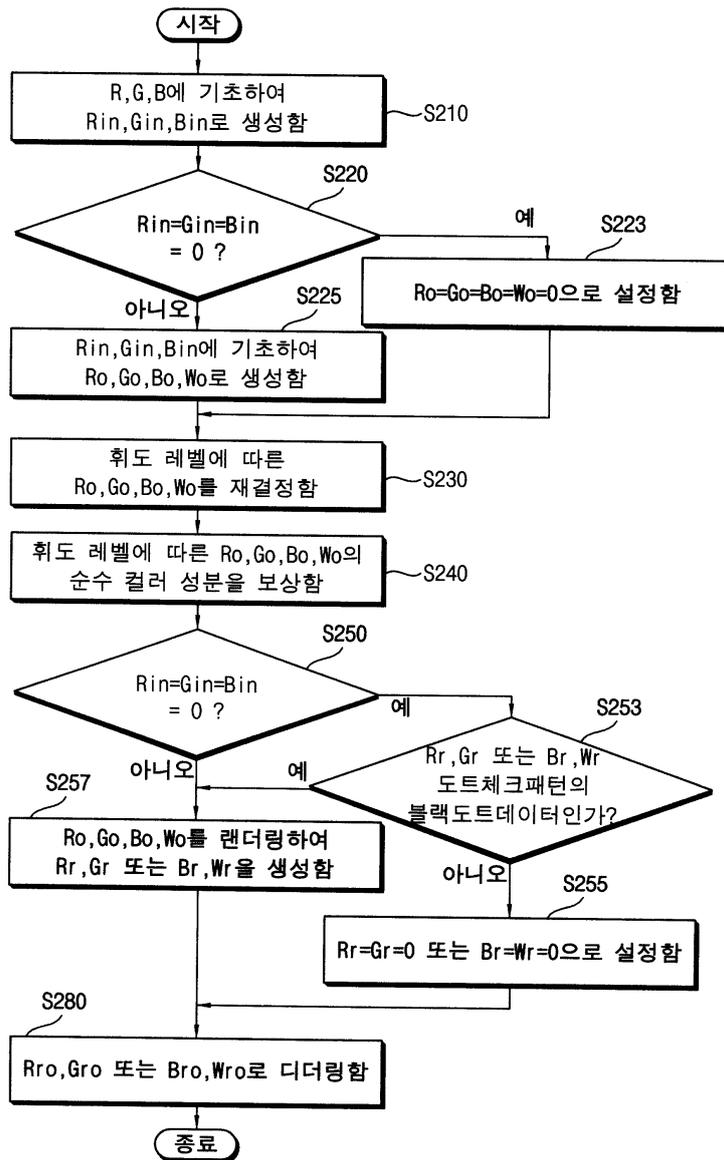


도면9

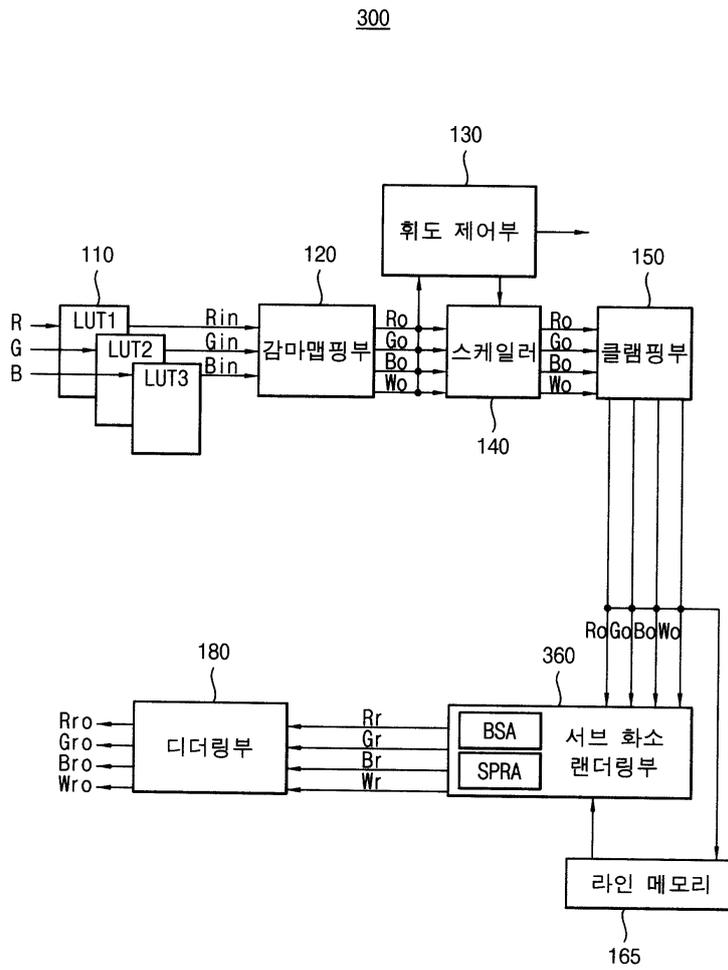
200



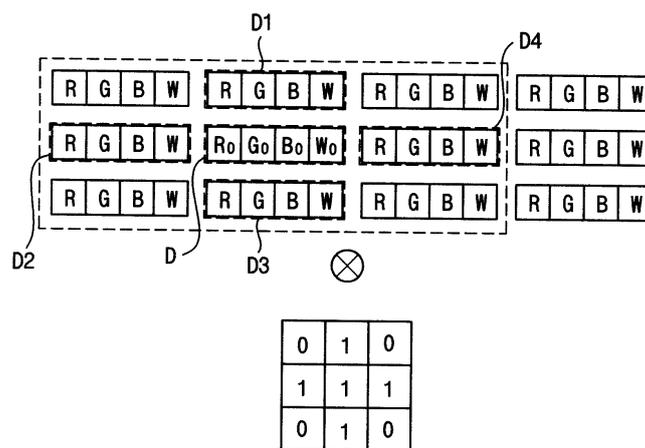
도면10



도면11



도면12



< 3x3 검출블록 >

도면13

