



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0040865  
(43) 공개일자 2017년04월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G09G 3/20 (2006.01)

(52) CPC특허분류  
G09G 3/20 (2013.01)  
G09G 2340/0457 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0140013  
(22) 출원일자 2015년10월05일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
엘지디스플레이 주식회사  
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자  
허천  
경기도 파주시 쇠재로 133 506동 305호 (금촌동, 쇠재마을아파트)

이승용  
경기도 고양시 일산동구 위시티4로 46 215동 504호 (식사동, 위시티일산자이2단지아파트)

(74) 대리인  
특허법인로얄

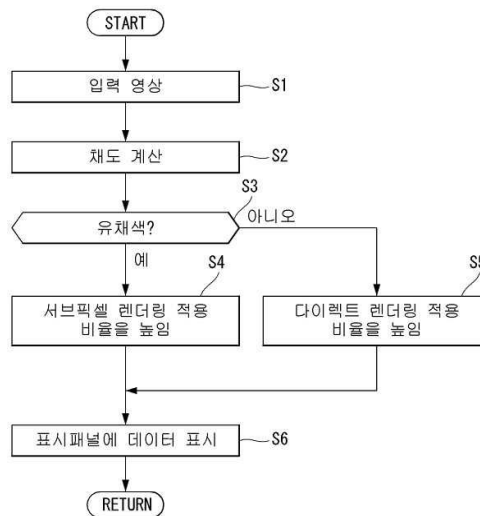
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 표시장치와 그 영상 렌더링 방법

(57) 요약

본 발명은 텍스트의 채도를 고려한 표시장치와 그 영상 렌더링 방법에 관한 것으로, 채도에 비례하는 가중치를 이용하여 상기 픽셀 데이터에 대한 서브 픽셀 렌더링 적용 비율과 다이렉트 적용 비율을 조절함으로써 무채색 데이터와 유채색 데이터 각각에서 가독성 개선 효과를 높인다.

대표도 - 도5



## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

데이터 라인들과 스캔 라인들이 교차되고 픽셀들이 매트릭스 형태로 배치된 표시패널;

입력 영상에서 픽셀 데이터들 각각의 채도를 계산하고 상기 채도에 비례하는 가중치를 이용하여 상기 픽셀 데이터에 대한 서브 픽셀 렌더링 적용 비율과 다이렉트 적용 비율을 조절하여 상기 픽셀 데이터를 변환하는 영상 렌더링 장치; 및

상기 영상 렌더링 장치에 의해 변환된 데이터를 상기 표시패널의 픽셀들에 기입하는 표시패널 구동회로를 포함하고,

상기 서브 픽셀 렌더링은 상기 픽셀의 면적비에 따라 상기 픽셀과 관련된 다수의 픽셀 데이터들을 상기 입력 영상의 픽셀 데이터들의 데이터값을 조절하고 상기 픽셀 데이터들을 합산하여 상기 픽셀 데이터를 상기 픽셀에 기입될 데이터로 변환하고,

상기 다이렉트 렌더링은 상기 픽셀 데이터들 중에서 상기 픽셀의 중심점과 가장 가까운 중심점을 갖는 픽셀 데이터를 선택하여 상기 픽셀에 기입될 데이터로 변환하고,

상기 서브 픽셀 렌더링 적용 비율이 증가하는 만큼 상기 다이렉트 렌더링 적용 비율이 감소되고, 상기 다이렉트 렌더링 적용 비율이 증가하는 만큼 상기 서브 픽셀 렌더링 적용 비율이 감소되는 표시장치.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 영상 렌더링 장치는 상기 픽셀 데이터가 유채색 데이터이면 상기 서브 픽셀 렌더링 적용 비율을 높이고 상기 다이렉트 렌더링 적용 비율을 낮추고,

상기 픽셀 데이터가 무채색 데이터이면 상기 다이렉트 렌더링 적용 비율을 높이고 상기 서브 픽셀 렌더링 적용 비율을 낮추는 표시장치.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 영상 렌더링 장치는

상기 입력 영상의 픽셀 데이터들 각각의 채도를 계산하는 채도 계산부;

상기 서브 픽셀 렌더링으로 상기 픽셀 데이터를 변환하여 제1 타겟 픽셀 데이터를 출력하는 서브 픽셀 렌더링 처리부;

상기 다이렉트 렌더링으로 상기 픽셀 데이터를 변환하여 제2 타겟 픽셀 데이터로서 출력하는 다이렉트 렌더링 처리부;

상기 채도에 비례하는 제1 가중치( $\alpha$ )를 계산하고, 상기 가중치를 바탕으로 상기 채도에 반비례하는 제2 가중치( $1-\alpha$ )를 계산하는 가중치 계산부;

상기 제1 타겟 픽셀 데이터에 상기 제1 가중치( $\alpha$ )를 곱하여 그 결과를 출력하는 제1 가중치 적용부;

상기 제2 타겟 픽셀 데이터에 상기 제2 가중치( $1-\alpha$ )를 곱하여 그 결과를 출력하는 제2 가중치 적용부; 및

상기 제1 가중치 적용부의 출력 데이터와 상기 제2 가중치 적용부의 출력 데이터를 가산하여 상기 표시패널 구동회로로 전송하는 가산부를 포함하고,

상기 채도에 비례하는 가중치( $\alpha$ )가 0~1 사이의 값으로 생성되고 상기 채도에 비례하여 가변되는 표시장치.

**청구항 4**

제 1 항에 있어서,

상기 영상 렌더링 장치는 상기 입력 영상에서 이웃한 픽셀 데이터들의 차이를 계산하고 그 차이를 바탕으로 상기 가중치를 가변하여 상기 픽셀 데이터에 대한 서브 픽셀 렌더링 적용 비율과 다이렉트 적용 비율을 조절하여 상기 픽셀 데이터를 변환하는 표시장치.

**청구항 5**

제 1 항에 있어서,

상기 영상 렌더링 장치는 상기 이웃한 픽셀 데이터들 간의 차이가 크고 상기 픽셀 데이터가 무채색 데이터이면 상기 다이렉트 렌더링 적용 비율을 높이고 상기 서브 픽셀 렌더링 적용 비율을 낮추며,

상기 이웃한 픽셀 데이터들 간의 차이가 작거나 상기 픽셀 데이터가 유채색 데이터이면 상기 서브 픽셀 렌더링 적용 비율을 높이고 상기 다이렉트 렌더링 적용 비율을 낮추는 표시장치.

**청구항 6**

제 5 항에 있어서,

상기 영상 렌더링 장치는

상기 입력 영상에서 이웃한 픽셀 데이터들의 차이와 상기 픽셀 데이터들 각각의 채도를 계산하는 데이터 차이 & 채도 계산부;

상기 서브 픽셀 렌더링으로 상기 픽셀 데이터를 변환하여 제1 타겟 픽셀 데이터를 출력하는 서브 픽셀 렌더링 처리부;

상기 다이렉트 렌더링으로 상기 픽셀 데이터를 변환하여 제2 타겟 픽셀 데이터로서 출력하는 다이렉트 렌더링 처리부;

상기 이웃한 픽셀 데이터들의 차이에 반비례하고 상기 채도에 비례하는 제1가중치를 계산하고, 상기 채도에 비례하는 가중치를 바탕으로 상기 이웃한 픽셀 데이터들의 차이에 비례하고 상기 채도에 반비례하는 제2 가중치 (1- $\alpha$ )를 계산하는 가중치 계산부;

상기 제1 타겟 픽셀 데이터에 상기 제1 가중치( $\alpha$ )를 곱하여 그 결과를 출력하는 제1 가중치 적용부;

상기 제2 타겟 픽셀 데이터에 상기 제2 가중치(1- $\alpha$ )를 곱하여 그 결과를 출력하는 제2 가중치 적용부; 및

상기 제1 가중치 적용부의 출력 데이터와 상기 제2 가중치 적용부의 출력 데이터를 가산하여 상기 표시패널 구동회로로 전송하는 가산부를 포함하고,

상기 제1 및 제2 가중치가 0~1 사이의 값으로 생성되고 상기 이웃한 픽셀 데이터들의 차이와 상기 채도에 비례하여 가변되는 표시장치.

**청구항 7**

데이터 라인들과 스캔 라인들이 교차되고 픽셀들이 매트릭스 형태로 배치된 표시장치의 영상 렌더링 방법에 있어서,

입력 영상에서 픽셀 데이터들 각각의 채도를 계산하고 상기 채도에 비례하는 가중치를 이용하여 상기 픽셀 데이터에 대한 서브 픽셀 렌더링 적용 비율과 다이렉트 적용 비율을 조절하여 상기 픽셀 데이터를 변환하는 단계를 포함하고,

상기 서브 픽셀 렌더링은 상기 픽셀의 면적비에 따라 상기 픽셀과 관련된 다수의 픽셀 데이터들을 상기 입력 영상의 픽셀 데이터들의 데이터값을 조절하고 상기 픽셀 데이터들을 합산하여 상기 픽셀 데이터를 상기 픽셀에 기입될 데이터로 변환하고,

상기 다이렉트 렌더링은 상기 픽셀 데이터들 중에서 상기 픽셀의 중심점과 가장 가까운 중심점을 갖는 픽셀 데이터를 선택하여 상기 픽셀에 기입될 데이터로 변환하고,

상기 서브 픽셀 렌더링 적용 비율이 증가하는 만큼 상기 다이렉트 렌더링 적용 비율이 감소되고, 상기 다이렉트 렌더링 적용 비율이 증가하는 만큼 상기 서브 픽셀 렌더링 적용 비율이 감소되는 표시장치의 영상 렌더링 방법.

**청구항 8**

제 7 항에 있어서,

상기 픽셀 데이터를 변환하는 단계는,

상기 가중치를 이용하여 상기 픽셀 데이터가 유채색 데이터이면 상기 서브 픽셀 렌더링 적용 비율을 높이고 상기 다이렉트 렌더링 적용 비율을 낮추고,

상기 픽셀 데이터가 무채색 데이터이면 상기 다이렉트 렌더링 적용 비율을 높이고 상기 서브 픽셀 렌더링 적용 비율을 낮추는 표시장치의 영상 렌더링 방법.

**청구항 9**

제 7 항에 있어서,

상기 입력 영상에서 이웃한 픽셀 데이터들의 차이를 계산하고 그 차이를 바탕으로 상기 가중치를 가변하여 상기 픽셀 데이터에 대한 서브 픽셀 렌더링 적용 비율과 다이렉트 적용 비율을 조절하여 상기 픽셀 데이터를 변환하는 단계를 더 포함하고,

상기 이웃한 픽셀 데이터들 간의 차이가 크고 상기 픽셀 데이터가 무채색 데이터이면 상기 다이렉트 렌더링 적용 비율을 높이고 상기 서브 픽셀 렌더링 적용 비율을 낮추며,

상기 이웃한 픽셀 데이터들 간의 차이가 작거나 상기 픽셀 데이터가 유채색 데이터이면 상기 서브 픽셀 렌더링 적용 비율을 높이고 상기 다이렉트 렌더링 적용 비율을 낮추는 표시장치의 영상 렌더링 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 텍스트의 채도를 고려한 표시장치와 그 영상 렌더링 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 액정표시장치(Liquid Crystal Display, LCD), 유기 발광 표시장치(Organic Light Emitting Diode, OLED Display), 전계 방출 표시장치(Field Emission Display, FED), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel, PDP) 등의 평판 표시장치가 알려져 있다.

[0003] 렌더링 알고리즘은 입력 영상의 해상도와 표시장치의 물리적 해상도가 다를 때 표시패널의 픽셀 배치 및 구조에 맞게 입력 영상의 데이터를 변환한다. 이러한 렌더링 알고리즘이 표시장치에 적용되고 있다.

[0004] 입력 영상의 해상도와 표시장치의 해상도가 다른 경우에, 표시장치에서 재현된 영상의 화질이 떨어질 수 있다. 입력 영상을 화질 손실 없이 고해상도 이미지로 영상 처리하는 방법은 비교적 어렵지 않다. 그런데, 입력 영상의 해상도를 그 보다 낮은 표시장치의 물리적 해상도로 변환하여 표시장치에 재현할 때 데이터의 왜곡이나 손실 등이 발생하여 화질이 저하될 수 있다. 특히, 입력 영상에서 텍스트를 입력 영상의 해상도보다 낮은 해상도의 표시장치에 재현할 때 텍스트(text)를 구성하는 데이터의 누락이나 왜곡으로 인하여 텍스트(text)의 가독성이 떨어질 수 있다. 입력 영상의 해상도 보다 표시장치의 해상도가 낮을 때 텍스트의 가독성을 높이기 위한 다양한 렌더링 알고리즘(rendering algorithm)이 제안되고 있다. 본원 출원인도 입력 영상의 해상도 보다 표시장치의 해상도가 낮을 때 이웃한 데이터들의 차이를 고려하여 텍스트의 가독성을 개선한 렌더링 알고리즘(rendering algorithm)을 대한민국 특허 출원 10-2013-0139770(2013/11/18)에서 제안한 바 있다.

[0005] 종래의 렌더링 알고리즘으로 텍스트 데이터를 변환할 때 텍스트 데이터의 가독성이 저하될 수 있다. 특히, 종래의 렌더링 알고리즘은 텍스트의 채도(saturation)를 고려하지 않기 때문에 무채색 텍스트 데이터를 중심으로 개발되고 있다 따라서, 종래의 렌더링 알고리즘을 적용하면 유채색 데이터의 가독성이 더 저하될 수 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0006] 본 발명은 데이터 렌더링으로 원본 영상 데이터를 변환할 때 무채색 및 유채색 텍스트의 가독성을 향상시킬 수 있는 표시장치와 그 영상 렌더링 방법을 제공하는 데 있다.

**과제의 해결 수단**

[0007] 본 발명의 표시장치는 데이터 라인들과 스캔 라인들이 교차되고 픽셀들이 매트릭스 형태로 배치된 표시패널, 입력 영상에서 픽셀 데이터들 각각의 채도를 계산하고 상기 채도에 비례하는 가중치를 이용하여 상기 픽셀 데이터에 대한 서브 픽셀 렌더링 적용 비율과 다이렉트 적용 비율을 조절하여 상기 픽셀 데이터를 변환하는 영상 렌더링 장치, 및 상기 영상 렌더링 장치에 의해 변환된 데이터를 상기 표시패널의 픽셀들에 기입하는 표시패널 구동 회로를 포함한다.

[0008] 상기 서브 픽셀 렌더링은 상기 픽셀의 면적비에 따라 상기 픽셀과 관련된 다수의 픽셀 데이터들을 상기 입력 영상의 픽셀 데이터들의 데이터값을 조절하고 상기 픽셀 데이터들을 합산하여 상기 픽셀 데이터를 상기 픽셀에 기입될 데이터로 변환한다.

[0009] 상기 다이렉트 렌더링은 상기 픽셀 데이터들 중에서 상기 픽셀의 중심점과 가장 가까운 중심점을 갖는 픽셀 데이터를 선택하여 상기 픽셀에 기입될 데이터로 변환한다.

[0010] 상기 서브 픽셀 렌더링 적용 비율이 증가하는 만큼 상기 다이렉트 렌더링 적용 비율이 감소되고, 상기 다이렉트 렌더링 적용 비율이 증가하는 만큼 상기 서브 픽셀 렌더링 적용 비율이 감소된다.

[0011] 상기 표시장치의 영상 렌더링 방법은 입력 영상에서 픽셀 데이터들 각각의 채도를 계산하고 상기 채도에 비례하는 가중치를 이용하여 상기 픽셀 데이터에 대한 서브 픽셀 렌더링 적용 비율과 다이렉트 적용 비율을 조절하여 상기 픽셀 데이터를 변환하는 단계를 포함한다.

**발명의 효과**

[0012] 본 발명은 무채색 텍스트 데이터에서 다이렉트 렌더링 적용 비율을 높이는 반면, 유채색 텍스트 데이터에서 서브 픽셀 렌더링 적용 비율을 높임으로써 무채색 및 유채색 텍스트 데이터의 가독성을 향상시킬 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0013] 도 1은 서브 픽셀 렌더링(sub-pixel rendering) 방법을 보여 주는 도면이다.
- 도 2는 다이렉트 렌더링(direct rendering) 방법을 보여 주는 도면이다.
- 도 3은 RGB 픽셀 구조의 원본 영상 데이터를 서브 픽셀 렌더링 방법과 다이렉트 렌더링 방법으로 RGBW 픽셀 구조에 맞게 렌더링한 예를 보여 주는 도면이다.
- 도 4는 도 3과 같은 원본 영상 데이터에 대한 서브 픽셀 렌더링 방법과 다이렉트 렌더링 방법을 비교한 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 표시장치의 영상 렌더링 방법을 보여 주는 흐름도이다.
- 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 영상 렌더링 장치를 보여 주는 도면이다.
- 도 7은 유채색 텍스트 데이터에 대하여 서브 픽셀 렌더링 방법을 적용한 예와, 무채색 텍스트 데이터에 대하여 다이렉트 렌더링 방법을 적용한 예를 보여 주는 도면이다.
- 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시장치의 영상 렌더링 방법을 보여 주는 흐름도이다.
- 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 영상 렌더링 장치를 보여 주는 도면이다.
- 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 표시장치를 나타낸다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0014] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예들을 상세히 설명한다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 실질적으로 동일한 구성요소들을 의미한다. 이하의 설명에서, 본 발명과 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그 상세한 설

명을 생략한다.

- [0015] 본 발명의 표시장치는 LCD, OLED 표시장치, PDP, FED 등의 평판 표시장치로 구현될 수 있다. 이하의 실시예에서 LCD를 중심으로 설명되지만 본 발명은 이에 한정되지 않는다는 것에 주의하여야 한다.
- [0016] 컬러 구현을 위하여, 하나의 픽셀 데이터는 적색 데이터(R), 녹색 데이터(G) 및 청색 데이터(B)를 포함한다. 이러한 픽셀 데이터를 표시장치의 픽셀 구조에 맞게 렌더링할 때, 무채색 데이터의 경우에는 모든 RGB 각각의 컬러에서 데이터가 존재하기 때문에 데이터 손실이 적다. 그러나 유채색 데이터의 경우에는 컬러별로 데이터 값 차이가 크거나 어느 한 컬러의 데이터가 없어 블랙 계조 데이터로 처리되기 때문에 렌더링으로 데이터값을 변환하면 테스트에서 라인 형태의 가장자리(edge)가 블랙 계조 데이터로 인하여 도트(dot) 형태로 끊어진 것처럼 보일 수 있어 유채색 데이터에서 가독성이 떨어진다. 본 발명의 렌더링 방법은 입력 영상의 텍스트 데이터에서 채도(saturation)를 분석하여 채도가 높은 데이터에 대하여 서브 픽셀 렌더링(sub-pixel rendering) 적용 비율을 높여 데이터 손실을 줄이는 반면, 채도가 낮은 데이터에 대하여 다이렉트 렌더링(direct rendering) 적용 비율을 높임으로써 유채색 텍스트와 무채색 텍스트 각각에서 가독성을 높인다.
- [0017] 서브 픽셀 렌더링 방법에 대하여는 도 1을 결부하여 설명하기로 한다. 다이렉트 렌더링 방법에 대하여 도 2를 결부하여 설명하기로 한다.
- [0018] 본 발명의 렌더링 방법은 도 3 및 도 4와 같이 RGB 픽셀 데이터를 RGBW 픽셀 데이터로 변환할 때 텍스트 데이터의 가독성을 높이는 데에 효과적이다. RGB 픽셀 데이터는 적색 데이터(R), 녹색 데이터(G) 및 청색 데이터(B)를 포함한다. RGBW 픽셀 데이터는 적색 데이터(R), 녹색 데이터(G), 청색 데이터(B) 및 백색 데이터(W)를 포함한다. 또한, 본 발명은 입력 영상의 해상도 보다 표시장치의 해상도가 낮을 때 텍스트의 가독성을 높일 수 있다.
- [0019] 도 1을 참조하면, 서브 픽셀 렌더링 방법은 제1 해상도(M×N)를 갖는 원본 영상(입력 영상)을 제1 해상도(M×N)보다 낮은 제2 해상도(J×K)의 렌더링 영상(표시 영상)으로 변환하기 위해 사용된다. M×N에서, M 및 N은 매트릭스 형태로 배열된 픽셀 데이터의 개수이고, 각각 2 이상의 양의 정수이다. 원본 영상 데이터는 M×N 개의 입력 픽셀 데이터들(Pi)을 포함한다.
- [0020] 제2 해상도(J×K)의 영상(이하, "변환후 영상"이라 함)은 렌더링 방법으로 표시장치의 픽셀 구조 또는 해상도(J×K)에 맞게 변환되어 표시장치에서 재현될 표시 영상 데이터이다. J×K에서, M 및 N은 매트릭스 형태로 배열된 픽셀 데이터의 개수이다. J는 2 이상 M 보다 작은 양의 정수이고, K는 2 이상 N 보다 작은 양의 정수이다. 변환후 영상 데이터는 J×K 개의 타겟 픽셀 데이터들(Pt)을 포함한다. 타겟 픽셀 데이터들(Pt)이 표시장치의 픽셀들에 기입된다.
- [0021] 입력 영상 데이터를 표시장치의 화면 사이즈로 환산하여 입력 영상의 픽셀들과 표시장치의 픽셀들을 맵핑할 때, 입력 영상의 픽셀 사이즈와 표시장치의 픽셀 사이즈 차이로 인하여 표시장치에서 하나의 픽셀(타겟 픽셀)과 관련된 여러 개의 입력 영상 픽셀들이 중첩된다. 하나의 타겟 픽셀에 대한 입력 영상 데이터의 면적비가 달라질 수 있다. 서브 픽셀 렌더링 방법은 타겟 픽셀 데이터(Pt)의 데이터 값(또는 계조)을 산출하기 위하여, 타겟 픽셀 데이터(Pt)와 관련된 입력 픽셀 데이터들(Pi) 각각의 면적비를 계산한다.
- [0022] 서브 픽셀 렌더링 방법은 타겟 픽셀 데이터(Pt)에 대한 입력 픽셀 데이터들(Pi)의 각 면적비에 해당 데이터 값을 곱하고 그 결과를 면적비의 합으로 나눈다. 일 예로, 타겟 픽셀 데이터(Pt)의 데이터 값은 그와 관련된 입력 픽셀들(Pi)의 면적비 9 : 3 : 3 : 1와 입력 픽셀 데이터들(Pi)의 데이터 값 32, 64, 64, 96을 각각 대응시켜 곱하여 합하고, 그 결과를 면적비의 합 16으로 나눔{(32\*9 + 64\*3 + 64\*3 + 96\*1)/16}으로써 얻어진다.
- [0023] 도 2를 참조하면, 다이렉트 렌더링 방법은 원본 영상을 표시장치의 픽셀 구조 또는 해상도에 맞게 변환한다.
- [0024] 다이렉트 렌더링 방법은 타겟 픽셀 데이터(Pt)의 데이터 값을 결정하기 위하여, 타겟 픽셀 데이터(Pt)와 관련된 다수의 입력 픽셀 데이터들(Pi)을 중첩시킨 상태에서, 입력 영상의 픽셀들 중에서 타겟 픽셀의 중심점(Pc)과 가장 가까운 중심점을 갖는 입력 영상의 픽셀(Pi)의 데이터값을 그대로 타겟 픽셀 데이터(Pt)로 결정한다.
- [0025] 도 3은 RGB 픽셀 구조의 원본 영상 데이터를 서브 픽셀 렌더링 방법과 다이렉트 렌더링 방법으로 RGBW 픽셀 구조에 맞게 렌더링한 예를 보여 주는 도면이다. 도 4는 도 3과 같은 원본 영상 데이터에 대한 서브 픽셀 렌더링 방법과 다이렉트 렌더링 방법을 비교한 도면이다. 도 4에서 x 축에 픽셀 위치이고, y축은 데이터 값(또는 계조 값)이다.
- [0026] 도 3 및 도 4를 참조하면, 입력 영상 데이터는 RGB 픽셀 데이터들로 구성된다. 변환후 영상 데이터는 표시패널

의 RGBW 픽셀 구조에 맞게 RGBW 픽셀 데이터들로 변환된다.

[0027] 입력 영상 데이터는 도 3 및 도 4의 예에서 좌측으로부터 제1 내지 제3 RGB 픽셀 데이터들을 포함한다. 제1 및 제3 RGB 픽셀 데이터는 적색, 녹색 및 청색 데이터 모두가 데이터 값이 0(zero)인 블랙 계조 데이터이다. 가운데에 위치한 제2 RGB 픽셀 데이터는 적색, 녹색 및 청색 데이터 모두가 데이터 값이 255인 화이트 계조 데이터이다. 서브 픽셀 렌더링 방법은 타겟 픽셀과 관련된 다수의 입력 픽셀 데이터들(Pi)이 타겟 픽셀 데이터에 반영된다. 따라서, 서브 픽셀 렌더링 방법에 의하면, 텍스트 가장자리에서 변환후 영상 데이터의 데이터 값이 넓게 확산된다. 서브 픽셀 렌더링 방법은 입력 영상 데이터를 렌더링할 때, 타겟 데이터와 관련된 주변 데이터들이 면적비에 따라 타겟 데이터에 반영되기 때문에 일부 컬러의 데이터가 없는 유채색 데이터에서도 데이터 손실을 최소화하여 렌더링할 수 있다. 따라서, 서브 픽셀 렌더링 방법은 다이렉트 렌더링 방법에 비하여 유채색 텍스트 데이터를 원본 영상 즉, 입력 영상에 가깝게 표현할 수 있다. 서브픽셀 렌더링 방법은 텍스트 가장자리에서 데이터 차이가 작아 텍스트 가장자리 라인이 선명하게 보이지 않고 블러(blurr)하게 보일 수 있다.

[0028] 이에 비하여, 다이렉트 렌더링 방법은 타겟 픽셀의 중심점과 가장 가까운 중심점을 갖는 입력 픽셀 데이터를 그대로 타겟 픽셀 데이터로 선정한다. 이 때문에 다이렉트 렌더링 방법에 의하면, 텍스트 가장자리에서 변환후 영상 데이터의 확산폭이 좁다. 다이렉트 렌더링 방법으로 입력 영상 데이터를 렌더링할 때, 입력 데이터가 유채색 데이터이면 블랙 계조의 컬러 데이터가 타겟 데이터로 선정되어 입력 영상에 없던 블랙 도트가 보일 수 있다. 반면에, 다이렉트 렌더링 방법은 각 컬러의 차이가 없는 무채색 텍스트의 경우에 RGB 픽셀 데이터의 각 컬러가 동일하거나 유사한 데이터 값을 가지기 때문에 도트 없이 텍스트의 가장자리 라인을 입력 영상과 가깝게 표현할 수 있다. 따라서, 무채색 텍스트 데이터의 경우에 다이렉트 렌더링 방법으로 데이터를 렌더링하는 것이 바람직하다.

[0029] 본 발명은 서브 픽셀 렌더링 방법으로 변환된 타겟 픽셀 데이터와 다이렉트 렌더링 방법으로 변환된 타겟 픽셀 데이터 각각에 가중치를 곱하고 그 가중치를 입력 영상의 입력 픽셀 데이터의 채도를 바탕으로 적응적으로 가변한다. 그 결과, 본 발명은 무채색 텍스트 데이터에서 다이렉트 렌더링 적용 비율을 높이는 반면, 유채색 텍스트 데이터에서 서브 픽셀 렌더링 적용 비율을 높임으로써 무채색 및 유채색 텍스트 데이터 각각의 가독성을 향상시킬 수 있다.

[0030] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 표시장치의 영상 렌더링 방법을 보여 주는 흐름도이다.

[0031] 도 5를 참조하면, 본 발명의 영상 렌더링 방법은 입력 영상의 픽셀 데이터 각각에 대하여 채도를 계산한다(S1 및 S2). 채도 계산 방법은 공지된 어떠한 방법도 가능하다. 일 예로, 채도(saturation)는 아래와 같이 계산될 수 있다.

$$Pixel_{saturation} = 0 \quad ,if \max(RGB) = 0$$

$$1 - \frac{\min(RGB)}{\max(RGB)} \quad ,otherwise$$

[0032] 여기서, Pixel<sub>saturation</sub>은 픽셀 데이터의 채도이다. max(RGB)는 적색 데이터(R), 녹색 데이터(G) 및 청색 데이터(B) 중에서 최대값이다. min(RGB)는 적색 데이터(R), 녹색 데이터(G) 및 청색 데이터(B) 중에서 최소값이다. mean(RGB)는 적색 데이터(R), 녹색 데이터(G) 및 청색 데이터(B)의 평균값이다.

[0033] 채도 계산 방법의 다른 예로서, 적색 데이터(R), 녹색 데이터(G) 및 청색 데이터(B) 데이터 중 최대값과 최소값의 차이가 크면 채도가 큰 데이터로 판단할 수 있다. 또한, RGB 색공간을 HIS (Hue, Intensity, Saturation) 또는 HSV(hue, saturation, value) 색공간으로 변환하는 변환식을 이용하여 채도를 계산할 수 있다.

[0034]  $Pixel_{saturation} = \max(R,G,B) - \min(R,G,B)$

[0035] 서브픽셀 렌더링 알고리즘의 경우에, 원본 영상에서 다수의 입력 픽셀 데이터들이 변환후 하나의 타겟 데이터에 반영될 수 있다. 이 경우, 본 발명은 다수의 픽셀들의 채도 중에서 가장 높은 값을 해당 픽셀들의 채도 대표값으로 선정한다.

[0036] 본 발명의 영상 렌더링 방법은 입력 영상의 픽셀 데이터가 유채색 데이터이면 서브 픽셀 렌더링 적용 비율을 높인다(S3 및 S4). 채도가 높을수록 서브 픽셀 렌더링 적용 비율이 높아진다. 본 발명의 영상 렌더링 방법은 입력 영상의 픽셀 데이터가 무채색 데이터에 가까우면 다이렉트 렌더링 적용 비율을 높인다(S4 및 S5). 채도가 낮을수록 다이렉트 렌더링 적용 비율이 높아진다. S4 및 S5 단계는 도 6과 같이 채도에 따라 가중치(α)를 조절하는 방법으로 구현될 수 있다.

- [0038] 본 발명의 영상 렌더링 방법으로 렌더링된 변환후 영상 데이터는 표시패널 구동회로로 전송된다. 표시패널 구동회로는 변환후 영상 데이터를 표시패널의 픽셀들에 기입하여 입력 영상을 표시패널에 표시한다(S6).
- [0039] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 영상 렌더링 장치를 보여 주는 도면이다. 도 7은 유채색 텍스트 데이터에 대하여 서브 픽셀 렌더링 방법을 적용한 예와, 무채색 텍스트 데이터에 대하여 다이렉트 렌더링 방법을 적용한 예를 보여 주는 도면이다.
- [0040] 도 6 및 도 7을 참조하면, 본 발명의 영상 렌더링 장치는 채도 계산부(10), 서브 픽셀 렌더링 처리부(11), 다이렉트 렌더링 처리부(12), 가중치 계산부(13), 제1 가중치 적용부(14), 제2 가중치 적용부(15), 및 가산부(16)를 포함한다.
- [0041] 채도 계산부(10)는 입력 영상의 픽셀 데이터 각각의 채도를 계산한다. 서브 픽셀 렌더링 처리부(11)는 픽셀의 면적비에 따라 픽셀과 관련된 다수의 입력 영상 데이터의 데이터값을 조절하고 그 데이터들을 합산하여 제1 타겟 픽셀 데이터를 출력한다. 다이렉트 렌더링 처리부(12)는 픽셀의 중심점과 가장 가까운 중심점을 갖는 입력 영상의 픽셀 데이터를 제2 타겟 픽셀 데이터로서 출력한다.
- [0042] 가중치 계산부(13)는 채도 계산부(10)로부터 입력된 채도에 비례하는 가중치( $\alpha$ )를 계산한다. 가중치 계산부(13)는 가중치( $\alpha$ )를 바탕으로 채도에 반비례하는 가중치( $1-\alpha$ )를 계산한다. 채도가 1에 가까울수록 가중치( $\alpha$ )도 1에 가까운 값으로 생성된다. 가중치( $\alpha$ )는 0~1 사이의 값으로 생성되고, 채도에 따라 가변된다.
- [0043] 제1 가중치 적용부(14)는 제1 타겟 픽셀 데이터에 가중치( $\alpha$ )를 곱하여 그 결과를 출력한다. 제2 가중치 적용부(15)는 채도에 반비례하는 가중치( $1-\alpha$ )를 제2 타겟 픽셀 데이터에 곱하여 그 결과를 출력한다.  $\alpha$ 가 커지는 만큼  $1-\alpha$ 는 감소되는 반면,  $\alpha$ 가 감소되는 만큼  $1-\alpha$ 는 커진다. 따라서, 가중치( $\alpha$ )로 인하여 유채색 픽셀 데이터에 대하여 서브 픽셀 렌더링 적용 비율이 상승됨과 동시에 서브 픽셀 렌더링 적용 비율의 상승분 만큼 다이렉트 렌더링 적용 비율이 감소된다. 이와 반대로, 가중치( $\alpha$ )로 인하여 무채색 픽셀 데이터에 대하여 다이렉트 렌더링 적용 비율이 상승됨과 동시에 다이렉트 렌더링 적용 비율의 상승분 만큼 서브 픽셀 렌더링 적용 비율이 감소된다.
- [0044] 가산부(16)는 제1 가중치 적용부(14)의 출력 데이터(A)와 제2 가중치 적용부(15)의 출력 데이터(B)를 가산하여 그 결과를 출력한다. 가산부(16)로부터 출력된 영상 데이터는 표시패널 구동회로로 전송되어 표시패널의 픽셀들에 기입된다.
- [0045] 도 7에서 알 수 있는 바와 같이, 다이렉트 렌더링 방법을 유채색 픽셀 데이터(두 번째 행)에 적용하면 블랙 도트가 진하게 보인다. 반면에, 서브 픽셀 렌더링 방법으로 유채색 픽셀 데이터를 변환하면 도트가 잘 보이지 않기 때문에 다이렉트 렌더링에 비하여 텍스트 가장자리의 직선을 더 잘 표현할 수 있다. 다이렉트 렌더링 방법을 무채색 픽셀 데이터(첫 번째 행)에 적용하면 서브 픽셀 렌더링 방법에 비하여 텍스트 가장자리의 직선을 더 잘 표현할 수 있다.
- [0046] 본 발명의 영상 렌더링 방법은 도 8 및 도 9와 같이 이웃한 픽셀 데이터 값을 고려하여 서브 픽셀이 렌더링 적용 비율과 다이렉트 렌더링 적용 비율을 적응적으로 조절할 수 있다. 이웃한 픽셀 데이터들 간의 데이터 값의 차이가 큰 경우에 도 3에서 알 수 있는 바와 같이 다이렉트 렌더링 적용 결과가 서브 픽셀 렌더링 적용 결과에 비하여 텍스트의 가독성을 더 높일 수 있다. 반면에, 이웃한 픽셀 데이터들 간의 데이터 값의 차이가 작은 경우에 도 3과 같이 서브 픽셀 렌더링 적용 결과가 텍스트의 가독성을 높일 수 있다.
- [0047] 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시장치의 영상 렌더링 방법을 보여 주는 흐름도이다.
- [0048] 도 8을 참조하면, 본 발명의 영상 렌더링 방법은 입력 영상의 픽셀 데이터 각각에 대하여 채도를 계산한다(S11 및 S12). 채도 계산 방법은 공지된 어떠한 방법도 가능하다.
- [0049] 본 발명의 영상 렌더링 방법은 이웃한 픽셀 데이터들 간의 차이를 계산하고 픽셀 데이터들 각각의 차이를 계산한다.
- [0050] 본 발명의 영상 렌더링 방법은 입력 영상에서 이웃한 픽셀 데이터들 간의 차이가 크고 픽셀 데이터가 무채색 데이터이면 다이렉트 렌더링 적용 비율을 높인다(S13 및 S14). 본 발명의 영상 렌더링 방법은 이웃한 픽셀 데이터들 간의 차이가 작거나 픽셀 데이터가 유채색 데이터이면 서브 픽셀 렌더링 적용 비율을 높인다(S12~S15). S12 및 S15 단계는 도 9와 같이 채도에 따라 가중치( $\alpha$ )를 조절하는 방법으로 구현될 수 있다.
- [0051] 본 발명의 영상 렌더링 방법으로 렌더링된 변환후 영상 데이터는 표시패널 구동회로로 전송된다. 표시패널 구



동회로는 변환후 영상 데이터를 표시패널의 픽셀들에 기입하여 입력 영상을 표시패널에 표시한다(S16).

- [0052] 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 영상 렌더링 장치를 보여 주는 도면이다.
- [0053] 도 9를 참조하면, 본 발명의 영상 렌더링 장치는 데이터 차이 & 채도 계산부(20), 서브 픽셀 렌더링 처리부(11), 다이렉트 렌더링 처리부(12), 가중치 계산부(13), 제1 가중치 적용부(14), 제2 가중치 적용부(15), 및 가산부(16)를 포함한다.
- [0054] 데이터 차이 & 채도 계산부(20)는 입력 영상에서 이웃한 픽셀 데이터들의 차이를 계산하고 픽셀 데이터 각각의 채도를 계산한다. 서브 픽셀 렌더링 처리부(11)는 픽셀의 면적비에 따라 픽셀과 관련된 다수의 입력 영상 데이터의 데이터값을 조절하고 그 데이터들을 합산하여 제1 타겟 픽셀 데이터를 출력한다. 다이렉트 렌더링 처리부(12)는 픽셀의 중심점과 가장 가까운 중심점을 갖는 입력 영상의 픽셀 데이터를 제2 타겟 픽셀 데이터로서 출력한다.
- [0055] 가중치 계산부(13)는 데이터 차이 & 채도 계산부(20)로부터 입력된 데이터 차이에 반비례하고, 채도에 비례하는 가중치( $\alpha$ )를 계산한다. 가중치 계산부(13)는 가중치( $\alpha$ )를 바탕으로 이웃한 픽셀 데이터들의 차이에 비례하고 채도에 반비례하는 가중치( $1-\alpha$ )를 계산한다. 가중치( $\alpha$ )는 데이터 차이가 작을수록 또는 채도가 높을수록 커진다. 반면에, 가중치( $\alpha$ )는 데이터 차이가 크고 채도가 낮을수록 작아진다. 가중치( $\alpha$ )는 0~1 사이의 값으로 생성되고, 이웃한 픽셀 데이터들 간의 차이와 채도에 따라 가변된다.
- [0056] 제1 가중치 적용부(14)는 제1 타겟 픽셀 데이터에 가중치( $\alpha$ )를 곱하여 그 결과를 출력한다. 제2 가중치 적용부(15)는 채도에 반비례하는 가중치( $1-\alpha$ )를 제2 타겟 픽셀 데이터에 곱하여 그 결과를 출력한다.  $\alpha$ 가 커지는 만큼  $1-\alpha$ 는 감소되는 반면,  $\alpha$ 가 감소되는 만큼  $1-\alpha$ 는 커진다.
- [0057] 가산부(16)는 제1 가중치 적용부(14)의 출력 데이터(A)와 제2 가중치 적용부(15)의 출력 데이터(B)를 가산하여 그 결과를 출력한다. 가산부(16)로부터 출력된 영상 데이터는 표시패널 구동회로로 전송되어 표시패널의 픽셀들에 기입된다.
- [0058] 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 표시장치를 나타낸다.
- [0059] 도 10을 참조하면, 본 발명의 표시장치는 표시패널(200), 입력 영상의 픽셀 데이터를 표시패널(200)의 픽셀 어레이에 기입하는 표시패널 구동회로, 및 도시하지 않은 조도 센서를 포함한다.
- [0060] 표시패널 구동회로는 데이터 구동부(102), 게이트 구동부(104), 타이밍 컨트롤러(Timing controller)(110) 등을 포함한다. 표시패널 구동회로는 영상 렌더링 장치(200)에 의해 변환된 픽셀 데이터(또는 타겟 데이터)를 픽셀들에 기입한다.
- [0061] 표시패널(200)의 픽셀 어레이에는 다수의 데이터 라인들(DL)과 다수의 스캔 라인들(또는 게이트 라인들)(GL)이 교차되고 픽셀들이 매트릭스 형태로 배치된다. 입력 영상의 픽셀 데이터들은 전술한 영상 렌더링 적용 방법에 의해 변환되어 픽셀 어레이에 표시된다. 픽셀들 각각은 R 서브 픽셀, G 서브 픽셀, 및 B 서브 픽셀을 포함한다. 픽셀들 각각은 백색(W) 서브 픽셀을 더 포함할 수 있다.
- [0062] 데이터 구동부(102)는 타이밍 컨트롤러(110)로부터 수신된 픽셀 데이터를 아날로그 감마보상전압으로 변환하여 데이터 전압을 발생하고 그 데이터 전압을 데이터 라인들(DL)로 출력한다. 데이터 구동부(102)에 입력되는 픽셀 데이터는 입력 영상의 디지털 비디오 데이터이다.
- [0063] 게이트 구동부(104)는 타이밍 컨트롤러(110)의 제어 하에 데이터 구동부(102)의 출력 전압에 동기되는 스캔 펄스(또는 게이트 펄스)를 스캔 라인들(GL)에 공급한다. 게이트 구동부(104)는 스캔 펄스를 순차적으로 시프트시켜 데이터가 기입되는 픽셀들을 라인 단위로 순차적으로 선택한다.
- [0064] 타이밍 컨트롤러(110)는 도 6 또는 도 9와 같은 영상 렌더링 장치(100)를 포함한다. 영상 렌더링 장치(100)는 전술한 바와 같이, 입력 영상의 채도 또는 이웃한 픽셀 데이터들 간의 차이를 고려하여 서브 픽셀 렌더링과 다이렉트 렌더링 적용 비율을 적용적으로 가변한다.
- [0065] 타이밍 컨트롤러(110)는 도시하지 않은 호스트 시스템으로부터 입력 영상의 픽셀 데이터와, 그와 동기되는 타이밍 신호들을 수신한다. 타이밍 신호들은 수직 동기신호(Vsync), 수평 동기신호(Hsync), 데이터 인에이블 신호(DE) 등을 포함한다. 타이밍 컨트롤러(110)는 영상 렌더링 장치(100)로부터 출력된 데이터를 데이터 구동부(102)로 전송한다.

[0066] 타이밍 콘트롤러(110)는 입력 영상의 픽셀 데이터와 동기되어 입력되는 타이밍 신호들을 바탕으로 데이터 구동부(102)와 게이트 구동부(104)의 동작 타이밍을 제어한다. 타이밍 콘트롤러(110)는 타이밍 신호들을 바탕으로 데이터 타이밍 제어신호와 게이트 타이밍 제어신호를 발생하여 데이터 구동부(102)와 게이트 구동부(104)를 동기시킨다. 데이터 타이밍 제어신호는 데이터 구동부(102)의 동작 타이밍과 출력 타이밍을 정의한다. 게이트 타이밍 제어신호는 게이트 구동부(104)의 동작 타이밍과 출력 타이밍을 정의한다.

[0067] 호스트 시스템은 TV(Television) 시스템, 셋톱박스, 네비게이션 시스템, DVD 플레이어, 블루레이 플레이어, 개인용 컴퓨터(PC), 홈 시어터 시스템, 폰 시스템(Phone system) 중 어느 하나로 구현될 수 있다.

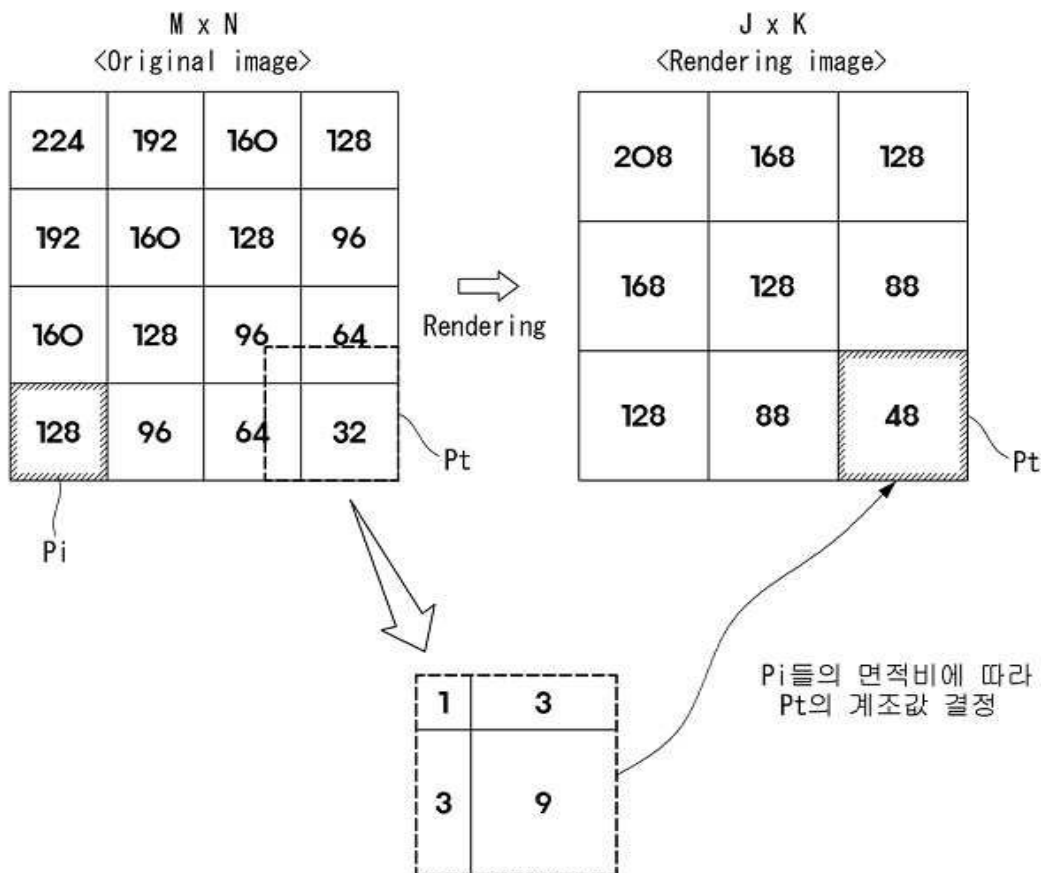
[0068] 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

**부호의 설명**

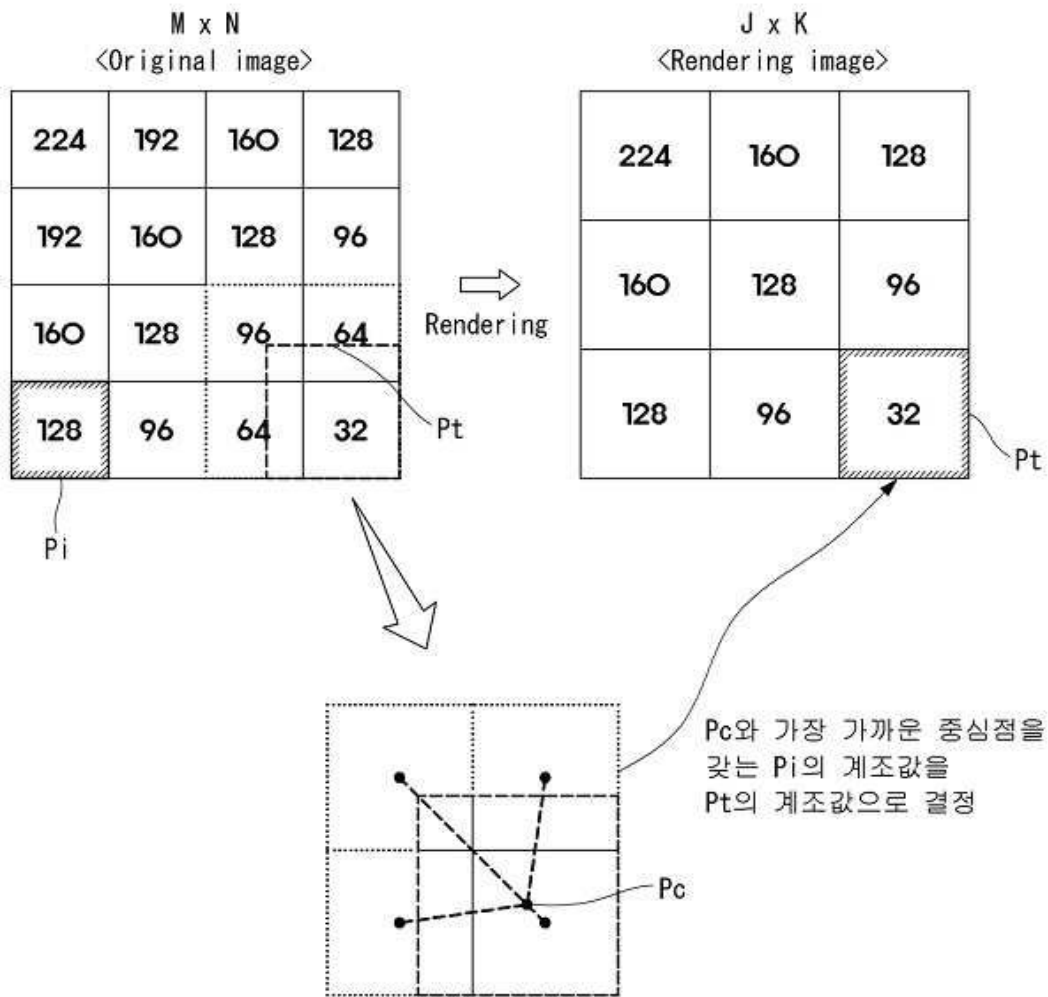
- [0069] 10 : 채도 계산부    11 : 서브 픽셀 렌더링 처리부
- 12 : 다이렉트 렌더링 처리부    13 : 가중치 계산부
- 14 : 제1 가중치 적용부    15 : 제2 가중치 적용부
- 16 : 가산부    20 : 데이터 차이 & 채도 계산부
- 100 : 영상 렌더링 장치    102 : 데이터 구동부
- 104 : 게이트 구동부    110 : 타이밍 콘트롤러
- 200 : 표시패널

**도면**

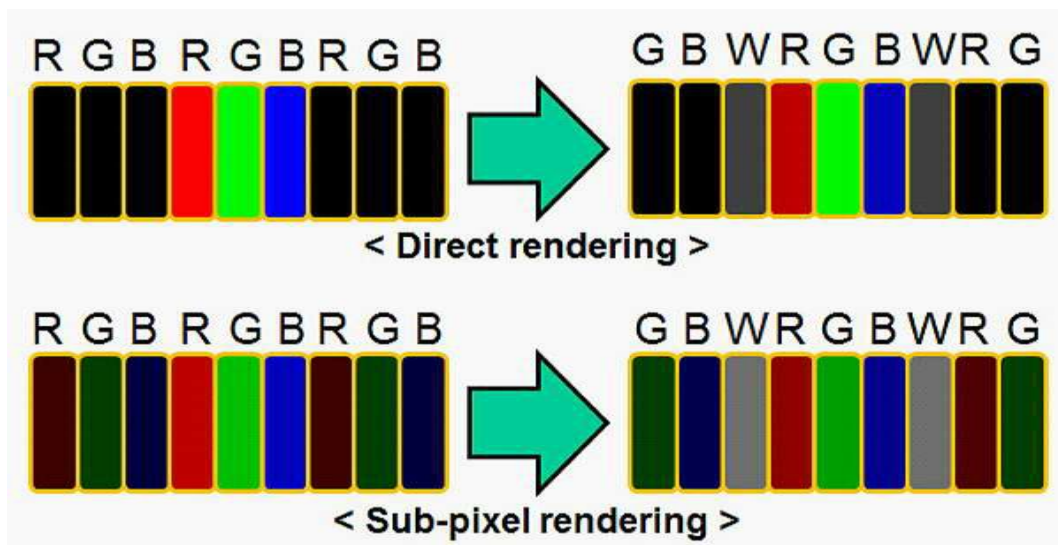
**도면1**



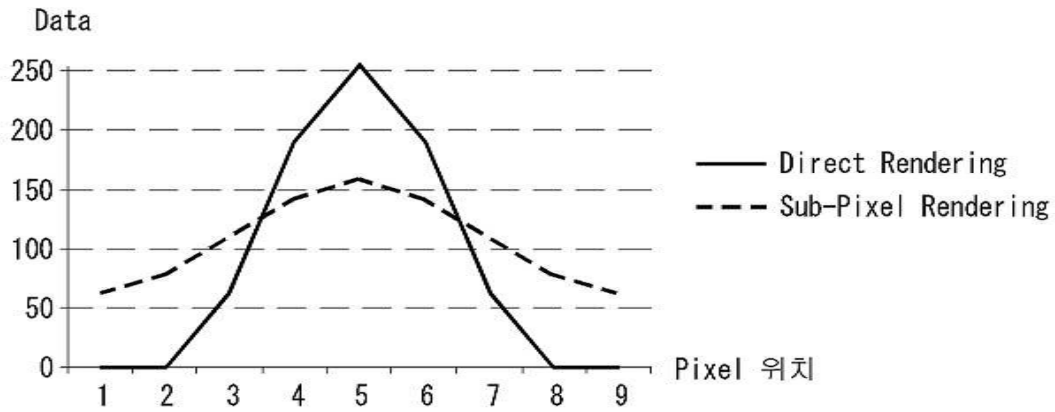
도면2



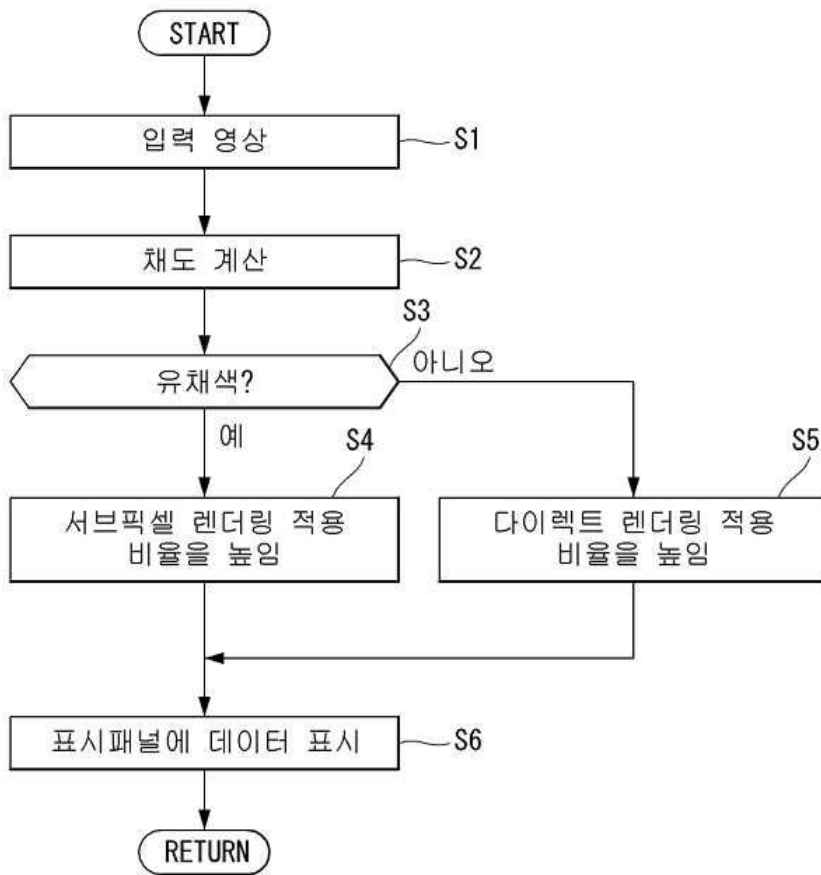
도면3



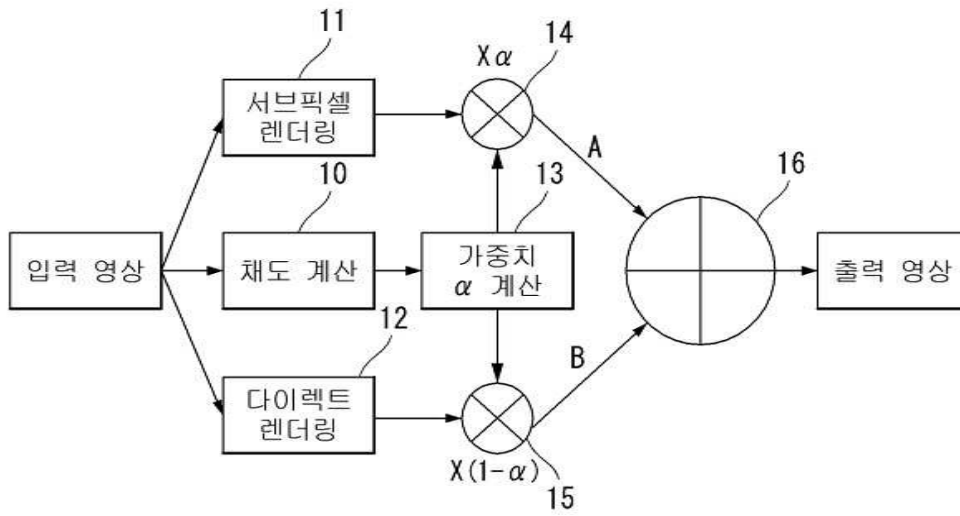
도면4



도면5



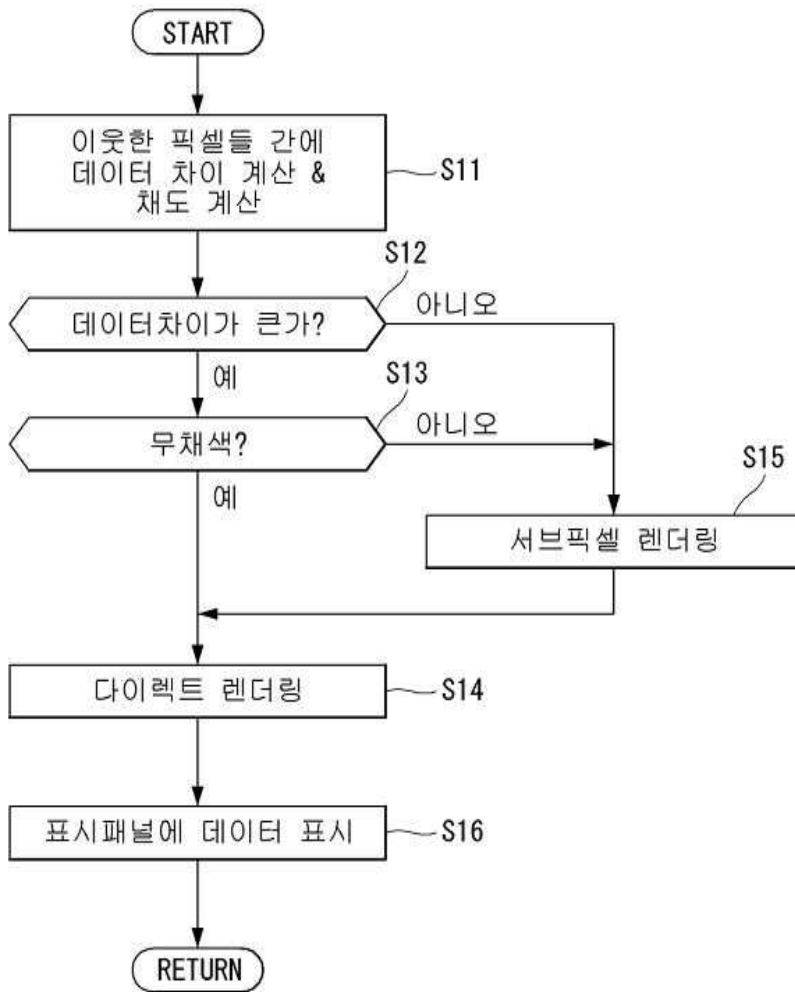
도면6



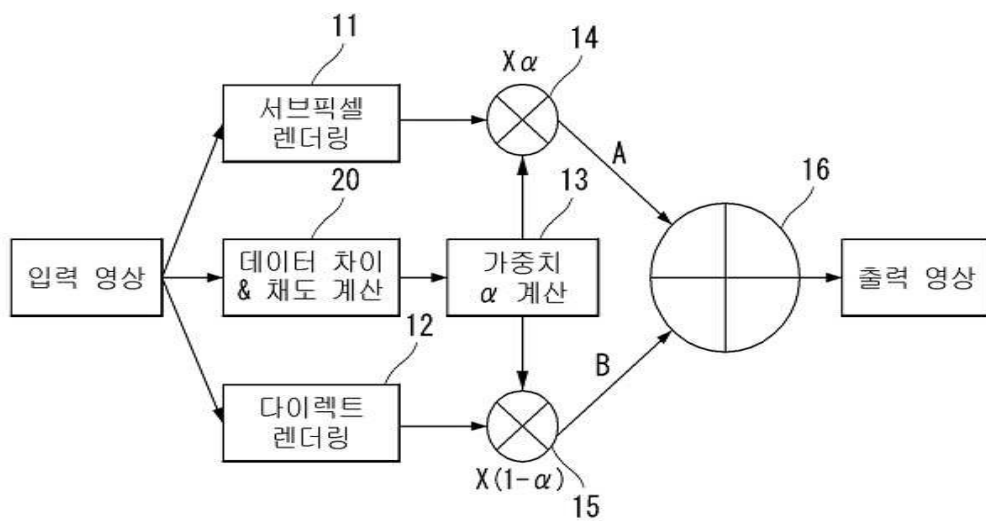
도면7



도면8



도면9



도면10

