



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0015235

(43) 공개일자 2015년02월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/32 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0091037

(22) 출원일자 2013년07월31일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

성우람

경기 수원시 권선구 탑동로58번길 8, 101동 206호
(탑동, 삼성아파트)

정재형

경기 파주시 송화로 13, 116동 1502호 (아동동,
팜스프링아파트)

(74) 대리인

특허법인로알

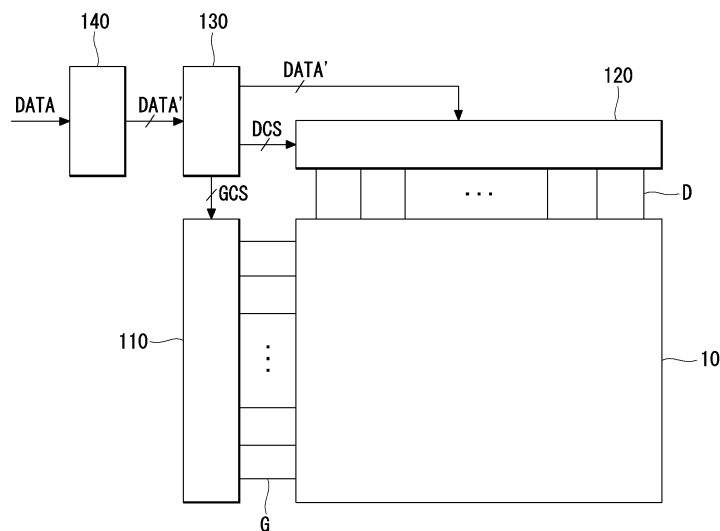
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 유기발광다이오드 표시장치와 그 구동방법

(57) 요약

본 발명은 유기발광다이오드 표시장치와 그 구동방법에 관한 것이다. 본 발명의 실시 예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 데이터 라인들, 게이트 라인들, 및 상기 데이터 라인들과 상기 게이트 라인들의 교차 영역에 매트릭스 형태로 배치되는 화소들을 포함하고, 복수의 블록들로 가상 분할된 표시패널; 상기 화소들에 공급될 디지털 영상 데이터를 입력받고, 상기 디지털 영상 데이터를 변조하는 영상처리부; 변조된 디지털 영상 데이터를 아날로그 데이터 전압들로 변환하여 상기 데이터 라인들에 공급하는 데이터 구동부; 및 상기 게이트 라인들에 게이트 펄스들을 순차적으로 출력하는 게이트 구동부를 구비하고, 상기 영상처리부는, 상기 블록들 각각의 평균화상레벨, 상기 블록들 각각의 영상 복잡도, 및 상기 화소의 위치에 따라 휘도 감소 계인 값을 산출하고, 상기 휘도 감소 계인 값을 이용하여 상기 디지털 영상 데이터를 변조하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

데이터 라인들, 게이트 라인들, 및 상기 데이터 라인들과 상기 게이트 라인들의 교차 영역에 매트릭스 형태로 배치되는 화소들을 포함하고, 복수의 블록들로 가상 분할된 표시패널;

상기 화소들에 공급될 디지털 영상 데이터를 입력받고, 상기 디지털 영상 데이터를 변조하는 영상처리부;

변조된 디지털 영상 데이터를 아날로그 데이터 전압들로 변환하여 상기 데이터 라인들에 공급하는 데이터 구동부; 및

상기 게이트 라인들에 게이트 펄스들을 순차적으로 출력하는 게이트 구동부를 구비하고,

상기 영상처리부는,

상기 블록들 각각의 평균화상레벨, 상기 블록들 각각의 영상 복잡도, 및 상기 화소의 위치에 따라 휘도 감소 계인 값을 산출하고, 상기 휘도 감소 계인 값을 이용하여 상기 디지털 영상 데이터를 변조하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 영상처리부는,

상기 휘도 감소 계인 값이 클수록 상기 디지털 영상 데이터를 더 작은 값으로 변조하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 휘도 감소 계인 값은,

상기 화소의 위치가 상기 표시패널의 중심으로부터 가장자리로 갈수록 더 큰 값으로 산출되고, 상기 블록들 각각의 평균화상레벨이 높을수록 더 큰 값으로 산출되며, 상기 블록들 각각의 영상 복잡도가 높을수록 더 큰 값으로 산출되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 영상처리부는,

상기 블록들 각각의 평균화상레벨을 산출하는 평균화상레벨 산출부;

상기 블록들 각각의 에지의 개수를 상기 블록들 각각의 영상 복잡도로 산출하는 영상 복잡도 산출부;

상기 블록들 각각의 평균화상레벨 및 상기 블록들 각각의 영상 복잡도를 이용하여 제1 휘도 감소 계인 값을 산출하는 제1 휘도 감소 계인 값 산출부;

상기 제1 휘도 감소 계인 값과 상기 화소의 위치에 따라 제2 휘도 감소 계인 값을 산출하는 제2 휘도 감소 계인 값 산출부; 및

상기 제2 휘도 감소 계인 값을 이용하여 상기 디지털 영상 데이터를 변조하는 데이터 변조부를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제1 휘도 감소 계인 값 산출부는,

상기 블록들 각각의 평균화상레벨에 따라 상기 블록들 각각의 평균화상레벨 계인 값을 산출하고, 상기 블록들 각각의 영상 복잡도에 따라 상기 블록들 각각의 영상 복잡도 계인 값을 산출하며, 상기 블록들 각각의 평균화상레벨 계인 값에 상기 블록들 각각의 영상 복잡도 계인 값을 곱하여 상기 블록들 각각의 제1 휘도 감소 계인 값을 산출하고, 상기 블록들 각각의 제1 휘도 감소 계인 값에 기초하여 화소들 각각의 제1 휘도 감소 계인 값을 산출하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 6

제 3 항에 있어서,

상기 영상처리부는,

상기 블록들 각각의 평균화상레벨을 산출하고, 인접한 블록들 간의 평균화상레벨들을 보간하여 화소들 각각의 평균화상레벨을 산출하는 평균화상레벨 산출부;

상기 블록들 각각의 에지의 개수를 상기 블록들 각각의 영상 복잡도로 산출하고, 인접한 블록들 간의 영상 복잡도들을 보간하여 화소들 각각의 영상 복잡도를 산출하는 영상 복잡도 산출부;

상기 화소들 각각의 평균화상레벨 및 상기 화소들 각각의 영상 복잡도를 이용하여 제1 휘도 감소 계인 값을 산출하는 제1 휘도 감소 계인 값 산출부;

상기 제1 휘도 감소 계인 값과 상기 화소의 위치에 따라 제2 휘도 감소 계인 값을 산출하는 제2 휘도 감소 계인 값 산출부; 및

상기 제2 휘도 감소 계인 값을 이용하여 상기 디지털 영상 데이터를 변조하는 데이터 변조부를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 제1 휘도 감소 계인 값 산출부는,

상기 화소들 각각의 평균화상레벨에 따라 상기 화소들 각각의 평균화상레벨 계인 값을 산출하고, 상기 화소들 각각의 영상 복잡도에 따라 상기 화소들 각각의 영상 복잡도 계인 값을 산출하며, 상기 화소들 각각의 평균화상레벨 계인 값에 상기 화소들 각각의 영상 복잡도 계인 값을 곱하여 상기 화소들 각각의 제1 휘도 감소 계인 값을 산출하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 8

제 4 항 또는 제 6 항에 있어서,

상기 평균화상레벨 산출부는 전체 평균화상레벨을 산출하고,

상기 영상 복잡도 산출부는 전체 영상 복잡도를 산출하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 제1 휘도 감소 계인 값 산출부는,

상기 블록들 각각의 평균화상레벨에 따라 상기 블록들 각각의 평균화상레벨 계인 값을 산출하고, 상기 블록들 각각의 영상 복잡도에 따라 상기 블록들 각각의 영상 복잡도 계인 값을 산출하며, 상기 블록들 각각의 평균화상레벨 계인 값에 상기 블록들 각각의 영상 복잡도 계인 값을 곱하여 상기 블록들 각각의 제1 휘도 감소 계인 값을 산출하고, 상기 블록들 각각의 제1 휘도 감소 계인 값에 기초하여 화소들 각각의 제1 휘도 감소 계인 값을 산출하며,

상기 전체 평균화상레벨에 따라 전체 평균화상레벨 계인 값을 산출하고, 상기 전체 영상 복잡도에 따라 전체 영상 복잡도 계인 값을 산출하며, 상기 전체 평균화상레벨 계인 값에 상기 전체 영상 복잡도 계인 값을 곱하여 상

기 전체 휘도 감소 계인 값을 산출하고,

상기 화소들 각각의 제1 휘도 감소 계인 값 중에서 상기 전체 휘도 감소 계인 값보다 작은 제1 휘도 감소 계인 값을 상기 전체 휘도 감소 계인 값으로 치환하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 제1 휘도 감소 계인 값 산출부는,

상기 화소들 각각의 평균화상레벨에 따라 상기 화소들 각각의 평균화상레벨 계인 값을 산출하고, 상기 화소들 각각의 영상 복잡도에 따라 상기 화소들 각각의 영상 복잡도 계인 값을 산출하며, 상기 화소들 각각의 평균화상레벨 계인 값에 상기 화소들 각각의 영상 복잡도 계인 값을 곱하여 상기 화소들 각각의 제1 휘도 감소 계인 값을 산출하며,

상기 전체 평균화상레벨에 따라 전체 평균화상레벨 계인 값을 산출하고, 상기 전체 영상 복잡도에 따라 전체 영상 복잡도 계인 값을 산출하며, 상기 전체 평균화상레벨 계인 값에 상기 전체 영상 복잡도 계인 값을 곱하여 상기 전체 휘도 감소 계인 값을 산출하고,

상기 화소들 각각의 제1 휘도 감소 계인 값 중에서 상기 전체 휘도 감소 계인 값보다 작은 제1 휘도 감소 계인 값을 상기 전체 휘도 감소 계인 값으로 치환하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 11

데이터 라인들, 게이트 라인들, 및 상기 데이터 라인들과 상기 게이트 라인들의 교차 영역에 매트릭스 형태로 배치되는 화소들을 포함하고, 복수의 블록들로 가상 분할된 표시패널을 구비하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법에 있어서,

상기 화소들에 공급될 디지털 영상 데이터를 입력받고, 상기 디지털 영상 데이터를 변조하는 단계;

변조된 디지털 영상 데이터를 아날로그 데이터 전압들로 변환하여 상기 데이터 라인들에 공급하는 단계; 및

상기 게이트 라인들에 게이트 펄스들을 순차적으로 출력하는 단계를 구비하고,

상기 디지털 영상 데이터를 변조하는 단계는,

상기 블록들 각각의 평균화상레벨, 상기 블록들 각각의 영상 복잡도, 및 상기 화소의 위치에 따라 휘도 감소 계인 값을 산출하고, 상기 휘도 감소 계인 값을 이용하여 상기 디지털 영상 데이터를 변조하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 유기발광다이오드 표시장치와 그 구동방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 정보화 사회가 발전함에 따라 화상을 표시하기 위한 표시장치에 대한 요구가 다양한 형태로 증가하고 있다. 이에 따라, 최근에는 액정표시장치(LCD: Liquid Crystal Display), 플라즈마표시장치(PDP: Plasma Display Panel), 유기발광다이오드 표시장치(OLED: Organic Light Emitting Diode)와 같은 여러가지 평판표시장치가 활용되고 있다. 이들 평판표시장치 중에서, 유기발광다이오드 표시장치는 저전압 구동이 가능하고, 박형이며, 시야각이 우수하고, 응답속도가 빠른 특성이 있다.

[0003] 유기발광다이오드 표시장치는 매트릭스 형태로 배치된 다수의 화소들을 포함하는 표시패널을 구비한다. 화소들 각각은 게이트 라인의 게이트 신호에 응답하여 데이터 라인의 데이터 전압을 공급하는 스캔 TFT(Thin Film Transistor)와 게이트 전극에 공급되는 데이터 전압에 따라 유기발광다이오드(Organic Light Emitting Diode, OLED)에 공급되는 전류의 양을 조절하는 구동 TFT를 포함한다.

[0004] 유기발광다이오드 표시장치의 휘도를 높이기 위해서는 화소들의 유기발광다이오드에 흐르는 전류의 양을 증가시켜야 한다. 하지만, 화소들의 유기발광다이오드에 흐르는 전류의 양이 증가할수록 유기발광다이오드 표시장치의 소비전력이 높아지는 단점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 사용자가 인지하기 어려운 범위 내에서 휘도를 감소함과 동시에 소비전력을 줄일 수 있는 유기발광다이오드 표시장치와 그 구동방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 실시 예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 데이터 라인들, 게이트 라인들, 및 상기 데이터 라인들과 상기 게이트 라인들의 교차 영역에 매트릭스 형태로 배치되는 화소들을 포함하고, 복수의 블록들로 가상 분할된 표시패널; 상기 화소들에 공급될 디지털 영상 데이터를 입력받고, 상기 디지털 영상 데이터를 변조하는 영상처리부; 변조된 디지털 영상 데이터를 아날로그 데이터 전압들로 변환하여 상기 데이터 라인들에 공급하는 데이터 구동부; 및 상기 게이트 라인들에 게이트 펄스들을 순차적으로 출력하는 게이트 구동부를 구비하고, 상기 영상처리부는, 상기 블록들 각각의 평균화상레벨, 상기 블록들 각각의 영상 복잡도, 및 상기 화소의 위치에 따라 휘도 감소 계인 값을 산출하고, 상기 휘도 감소 계인 값을 이용하여 상기 디지털 영상 데이터를 변조하는 것을 특징으로 한다.

[0007] 본 발명의 실시 예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법은 데이터 라인들, 게이트 라인들, 및 상기 데이터 라인들과 상기 게이트 라인들의 교차 영역에 매트릭스 형태로 배치되는 화소들을 포함하고, 복수의 블록들로 가상 분할된 표시패널을 구비하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법에 있어서, 상기 화소들에 공급될 디지털 영상 데이터를 입력받고, 상기 디지털 영상 데이터를 변조하는 단계; 변조된 디지털 영상 데이터를 아날로그 데이터 전압들로 변환하여 상기 데이터 라인들에 공급하는 단계; 및 상기 게이트 라인들에 게이트 펄스들을 순차적으로 출력하는 단계를 구비하고, 상기 디지털 영상 데이터를 변조하는 단계는, 상기 블록들 각각의 평균화상레벨, 상기 블록들 각각의 영상 복잡도, 및 상기 화소의 위치에 따라 휘도 감소 계인 값을 산출하고, 상기 휘도 감소 계인 값을 이용하여 상기 디지털 영상 데이터를 변조하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0008] 본 발명은 대략적으로 평균화상레벨과 영상 복잡도에 비례하여 휘도 감소 계인 값을 산출하여 디지털 영상 데이터를 변조한다. 사용자는 표시되는 영상의 평균화상레벨이 높을수록 그리고 영상의 복잡도가 높을수록 휘도 감소를 잘 인지하지 못하기 때문이다. 그 결과, 본 발명은 사용자가 인지하기 어려운 범위 내에서 휘도를 감소시킴으로써 화질 저하 없이 소비전력을 줄일 수 있는 효과가 있다.

[0009] 또한, 본 발명은 표시패널의 중심으로부터 가장자리로 갈수록 휘도 감소 계인 값을 더 큰 값으로 산출하여 디지털 영상 데이터를 변조함으로써, 사용자의 관심 영역 밖의 휘도를 감소시킬 수 있다. 그 결과, 본 발명은 사용자가 인지하기 어려운 범위 내에서 휘도를 감소시킴으로써 화질 저하 없이 소비전력을 줄일 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 유기발광다이오드 표시장치를 개략적으로 보여주는 블록도.

도 2는 도 1의 표시패널의 화소의 회로 구성을 보여주는 일 예시도면.

도 3은 가상 블록들로 분할된 표시패널을 보여주는 일 예시도면.

도 4는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 영상처리부를 상세히 보여주는 블록도.

도 5는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 영상처리부의 영상처리방법을 상세히 보여주는 흐름도.

도 6은 영상 복잡도 산출부의 영상 복잡도 산출방법을 상세히 보여주는 흐름도.

도 7은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 제1 휘도 감소 계인 값 산출부의 제1 휘도 감소 계인 값 산출방법을 상세히 보여주는 흐름도.

도 8a는 평균화상레벨에 따른 평균화상레벨 계인 값의 일 예를 보여주는 그래프.

도 8b는 영상 복잡도에 따른 영상 복잡도 계인 값의 일 예를 보여주는 그래프.

도 9는 블록들 각각의 화소 위치에 따른 제2 휘도 감소 계인 값의 일 예를 보여주는 그래프.

도 10은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 영상처리부를 상세히 보여주는 블록도.

도 11은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 영상처리부의 영상처리방법을 상세히 보여주는 흐름도.

도 12는 제1 블록에 포함된 화소들과 제2 블록에 포함된 화소들을 보여주는 일 예시도면.

도 13은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 제1 휘도 감소 계인 값 산출부의 제1 휘도 감소 계인 값 산출방법을 상세히 보여주는 흐름도.

도 14는 본 발명의 제3 실시 예에 따른 영상처리부를 상세히 보여주는 블록도.

도 15는 본 발명의 제3 실시 예에 따른 영상처리부의 영상처리방법을 상세히 보여주는 흐름도.

도 16은 본 발명의 제3 실시 예에 따른 제1 휘도 감소 계인 값 산출부의 제1 휘도 감소 계인 값 산출방법을 상세히 보여주는 흐름도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0011] 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 설명을 생략한다. 이하의 설명에서 사용되는 구성요소 명칭은 명세서 작성의 용이함을 고려하여 선택된 것일 수 있는 것으로서, 실제 제품의 부품 명칭과는 상이할 수 있다.
- [0012] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 유기발광다이오드 표시장치를 개략적으로 보여주는 블록도이다. 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 표시패널(10), 게이트 구동부(110), 데이터 구동부(120), 타이밍 제어부(130), 및 영상처리부(140) 등을 포함한다.
- [0013] 표시패널(10)에는 데이터 라인(D)들과 게이트 라인(G)들이 서로 교차되도록 형성되며, 데이터 라인(D)들과 게이트 라인(G)들의 교차 영역에는 매트릭스 형태로 화소들이 배치된 화소 어레이가 형성된다. 표시패널(10)의 화소들 각각은 도 2와 같이 적어도 하나 이상의 스위칭 TFT(thin film transistor, ST), 구동 TFT(DT), 유기발광다이오드 소자(OLED), 및 적어도 하나 이상의 캐패시터(capacitor, Cst)를 포함한다. 화소들 각각은 스위칭 TFT(ST)와 구동 TFT(DT)를 이용하여 유기발광다이오드 소자(OLED)에 흐르는 전류를 제어하여 화상을 표시한다. 구체적으로, 스위칭 TFT(ST)는 게이트 라인(G)의 게이트 펄스에 응답하여 데이터 라인(D)의 데이터 전압을 제1 노드(N1)에 공급한다. 구동 TFT(DT)는 제1 노드(N1)의 전압에 따라 고전위 전압(VDD)으로부터 유기발광다이오드(OLED)에 흐르는 전류의 양을 조절할 수 있다. 즉, 유기발광다이오드(OLED)의 발광량은 제1 노드(N1)에 공급되는 데이터 전압에 의해 조절될 수 있다. 표시패널(10)은 화소 구조에 따라 배면발광(bottom emission), 및 전면발광(top emission) 등의 형태로 화상을 표시할 수 있다.
- [0014] 표시패널(10)은 도 3과 같이 복수의 블록들로 가상 분할될 수 있다. 도 3에서는 설명의 편의를 위해 표시패널(10)이 9 개의 블록들(BL1~BL9)로 균등하게 가상 분할된 것을 중심으로 설명하였으나, 이에 한정되지 않음에 주의하여야 한다. 즉, 표시패널(10)은 n(n은 2 이상의 자연수) 개의 블록들로 가상 분할될 수 있다.
- [0015] 게이트 구동부(110)는 다수의 게이트 드라이브 IC(integrated circuit)들을 포함한다. 게이트 드라이브 IC들은 적어도 하나 이상의 게이트 펄스를 이용하여 화소들 각각의 적어도 하나 이상의 스위칭 TFT를 제어한다. 게이트

트 드라이브 IC들은 게이트 펄스들을 표시패널(10)의 게이트 라인(G)들에 순차적으로 공급한다. 게이트 드라이브 IC들은 게이트 TCP(tape carrier package) 상에 실장될 수 있고, 게이트 TCP는 TAB(tape automated bonding) 공정에 의해 표시패널(10)에 접합될 수 있다. 또는, 게이트 드라이브 IC들은 GIP(gate in panel) 공정에 의해 화소 어레이와 동시에 직접 형성될 수도 있다.

[0016] 데이터 구동부(120)는 다수의 소스 드라이브 IC들을 포함한다. 소스 드라이브 IC들은 타이밍 제어부(130)로부터 변조된 디지털 영상 데이터(DATA')를 입력받는다. 소스 드라이브 IC들은 감마기준전압 출력부(미도시)로부터 감마기준전압들을 입력받고, 분압 회로를 이용하여 감마기준전압들로부터 감마보상전압들을 산출한다. 소스 드라이브 IC들은 감마보상전압들을 이용하여 변조된 디지털 영상 데이터(DATA')를 아날로그 데이터 전압들로 변환하고, 데이터 전압들을 게이트 펄스와 동기화(synchronization)하여 표시패널(10)의 데이터 라인(D)들에 공급한다. 소스 드라이브 IC들은 소스 TCP 상에 실장될 수 있고, 소스 TCP는 TAB 공정에 의해 표시패널(10)과 소스 PCB(printed circuit board)에 접합될 수 있다. 또는, 소스 드라이브 IC들은 COG(chip on glass) 공정에 의해 표시패널(10)에 직접 접착될 수도 있다.

[0017] 타이밍 제어부(130)는 영상처리부(140)로부터 변조된 디지털 영상 데이터(DATA')와 타이밍 신호를 입력받는다. 타이밍 신호는 수직 동기신호(vertical synchronization signal), 수평 동기신호(horizontal synchronization signal), 데이터 인에이블 신호(data enable signal), 도트 클럭(dot clock) 등을 포함할 수 있다. 타이밍 제어부(130)는 타이밍 신호에 기초하여 게이트 구동부(110)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 게이트 타이밍 제어신호(GCS)와 데이터 구동부(120)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 데이터 타이밍 제어신호(DCS)를 발생한다. 타이밍 제어부(130)는 게이트 타이밍 제어신호(GCS)를 게이트 구동부(110)로 출력하고, 변조된 디지털 영상 데이터(DATA')와 데이터 타이밍 제어신호(DCS)를 데이터 구동부(120)로 출력한다.

[0018] 영상처리부(140)는 호스트 시스템(미도시)으로부터 디지털 영상 데이터(DATA)를 입력받는다. 영상처리부(140)는 디지털 영상 데이터(DATA)를 변조하여 변조된 디지털 영상 데이터(DATA')를 출력한다. 구체적으로, 영상처리부(140)는 블록들 각각의 평균화상레벨, 블록들 각각의 영상 복잡도, 및 표시패널(10)의 화소 위치에 따라 휘도 감소 계인 값을 산출하고, 휘도 감소 계인 값을 이용하여 디지털 영상 데이터(DATA)를 변조한다. 특히, 사용자는 표시되는 영상의 평균화상레벨이 낮을수록 휘도 감소를 쉽게 인지하는 반면에, 영상의 평균화상레벨이 높을수록 휘도 감소를 잘 인지하지 못한다. 따라서, 영상처리부(140)는 블록들 각각의 평균화상레벨이 높을수록 휘도 감소 계인 값을 더 큰 값으로 산출한다. 또한, 사용자는 표시되는 영상의 복잡도가 낮을수록 휘도 감소를 쉽게 인지하는 반면에, 영상의 복잡도가 높을수록 휘도 감소를 잘 인지하지 못한다. 영상의 복잡도는 표시패널(10)에 표시되는 영상의 복잡한 정도를 의미한다. 따라서, 영상처리부(140)는 블록들 각각의 영상 복잡도가 높을수록 휘도 감소 계인 값을 더 큰 값으로 산출한다. 나아가, 사용자는 관심 영역(Region Of Interest, ROI) 밖의 휘도 감소를 잘 인지하지 못한다. 관심 영역은 영상의 주요 객체들이 표시되는 영역으로 보통 표시패널의 중앙 영역에 해당한다. 따라서, 영상처리부(140)는 CPC(Convex Power Control) 기술과 같이 표시패널(10)의 중심으로부터 가장자리로 갈수록 휘도 감소 계인 값을 더 큰 값으로 산출한다. 그 결과, 본 발명은 사용자가 인지하기 어려운 범위 내에서 휘도를 감소시킴으로써 소비전력을 줄일 수 있다. 영상처리부(140)의 영상처리방법에 대한 자세한 설명은 도 4, 도 5, 도 10, 도 11, 도 14 및 도 15를 결부하여 후술한다.

[0019] 호스트 시스템(미도시)은 외부 비디오 소스 기기로부터 입력되는 디지털 영상 데이터(DATA)를 표시패널(10)에 표시하기에 적합한 해상도의 데이터 포맷으로 변환하기 위해 스케일러(scaler)가 내장된 시스템 온 칩(System on Chip)을 포함할 수 있다. 호스트 시스템(미도시)은 LVDS(Low Voltage Differential Signaling) 인터페이스 또는 TMDS(Transition Minimized Differential Signaling) 인터페이스를 통해 디지털 영상 데이터(DATA)와 타이밍 신호를 영상처리부(140)에 공급한다.

[0020] 도 4는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 영상처리부를 상세히 보여주는 블록도이다. 도 5는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 영상처리부의 영상처리방법을 상세히 보여주는 흐름도이다. 도 4를 참조하면, 본 발명의 제1 실시 예에 따른 영상처리부(140)는 평균화상레벨 산출부(141), 영상 복잡도 산출부(142), 제1 휘도 감소 계인 값 산출부(143), 제2 휘도 감소 계인 값 산출부(144) 및 데이터 변조부(145)를 포함한다. 이하에서, 도 4 및 도 5를 결부하여 본 발명의 제1 실시 예에 따른 영상처리부의 영상처리방법을 상세히 설명한다. 한편, 본 발명의 제1 실시 예에 따른 영상처리부의 영상처리방법은 도 3과 같이 표시패널(10)을 9 개의 블록들(BL1-BL9)로 균등하게 가상 분할한 것을 중심으로 설명하였음에 주의하여야 한다.

[0021] 첫 번째로, 평균화상레벨 산출부(141)는 호스트 시스템(미도시)로부터 제N(N은 자연수) 프레임 기간의 디지털

영상 데이터(DATA)를 입력받는다. 표시패널(10)이 $p \times q$ (p, q 는 자연수) 개의 화소들을 포함하는 경우, N 프레임 기간의 디지털 영상 데이터(DATA)는 $p \times q$ 개의 디지털 영상 데이터(DATA)를 포함할 수 있다. $p \times q$ 개의 디지털 영상 데이터(DATA)는 타이밍 제어부(130)의 제어 하에 데이터 구동부(120)에 의해 데이터 전압들로 변환되어 표시패널(10)의 $p \times q$ 개의 화소들에 공급될 수 있다.

평균화상레벨 산출부(141)는 수학적 식 1과 같이 디지털 영상 데이터(DATA)로부터 휘도 값(Y)을 산출할 수 있다.

수학적 식 1

$$Y = 16 + \frac{1}{256} (65.783R + 129.057G + 25.064B)$$

수학적 식 1에서, Y 는 휘도 값, R 은 디지털 영상 데이터(DATA)의 적색 데이터, G 는 디지털 영상 데이터(DATA)의 녹색 데이터, B 는 디지털 영상 데이터(DATA)의 청색 데이터를 의미한다. 디지털 영상 데이터(DATA)는 적색 데이터(R), 녹색 데이터(G) 및 청색 데이터(B)를 포함하는 RGB 데이터일 수 있다.

평균화상레벨 산출부(141)는 표시패널(10)의 블록들($BL1 \sim BL9$) 각각의 휘도 값(Y)들의 평균값을 블록들($BL1 \sim BL9$) 각각의 평균화상레벨(average picture ratio, APL)로 산출한다. 즉, 평균화상레벨 산출부(141)는 제 k (k 는 $1 \leq k \leq n$ 을 만족하는 자연수) 블록(Blk)의 화소들에 공급된 디지털 영상 데이터(DATA)로부터 산출된 휘도 값(Y)의 평균값을 제 k 블록(Blk)의 평균화상레벨(Bk_{APL})로 산출할 수 있다. 예를 들어, 평균화상레벨 산출부(141)는 도 3의 제1 블록($BL1$)의 화소들에 공급된 디지털 영상 데이터(DATA)로부터 산출된 휘도 값(Y)의 평균값을 제1 블록($BL1$)의 평균화상레벨($B1_{APL}$)로 산출할 수 있다. 평균화상레벨 산출부(141)는 블록들($BL1 \sim BL9$) 각각의 평균화상레벨($B1_{APL} \sim B9_{APL}$)을 제1 휘도 감소 계인 값 산출부(143)로 출력한다. (S101)

두 번째로, 영상 복잡도 산출부(142)는 호스트 시스템(미도시)로부터 제 N 프레임 기간의 디지털 영상 데이터(DATA)를 입력받는다. 영상 복잡도 산출부(142)는 표시패널(10)의 블록들($BL1 \sim BL9$) 각각의 에지(edge)의 개수를 블록들($BL1 \sim BL9$) 각각의 에지의 개수를 블록들($BL1 \sim BL9$) 각각의 영상 복잡도($B1_{CPX} \sim B9_{CPX}$)로 산출한다. 에지는 표시패널(10)에 표시되는 영상에서 객체(object)들의 윤곽(outline)을 의미한다.

영상 복잡도 산출부(142)는 도 6과 같이 표시패널(10)의 블록들($BL1 \sim BL9$) 각각의 에지의 개수를 산출할 수 있다. 도 6은 영상 복잡도 산출부의 영상 복잡도 산출방법을 상세히 보여주는 흐름도이다. 도 6을 참조하면, 영상 복잡도 산출부(142)는 소벨 마스크(sobel mask)를 적용하여 디지털 영상 데이터(DATA)를 에지 데이터로 변환할 수 있다. (S102a) 영상 복잡도 산출부(142)는 블록들 각각의 문턱 값 이상인 에지 데이터의 개수를 카운트하여 블록들($BL1 \sim BL9$) 각각의 에지의 개수를 산출할 수 있다. 예를 들어, 영상 복잡도 산출부(142)는 문턱 값 이상인 에지 데이터를 "1"로 치환하고, 문턱 값보다 작은 에지 데이터를 "0"으로 치환한다. 그리고 나서, 영상 복잡도 산출부(142)는 블록들($BL1 \sim BL9$) 각각의 에지 데이터를 합산하여 블록들($BL1 \sim BL9$) 각각의 에지의 개수를 산출할 수 있다. (S102b)

영상 복잡도 산출부(142)는 블록들($BL1 \sim BL9$) 각각의 에지의 개수에 해당하는 블록들($BL1 \sim BL9$) 각각의 영상 복잡도($B1_{CPX} \sim B9_{CPX}$)를 제1 휘도 감소 계인 값 산출부(143)로 출력한다. (S102)

세 번째로, 제1 휘도 감소 계인 값 산출부(143)는 평균화상레벨 산출부(141)로부터 블록들($BL1 \sim BL9$) 각각의 평균화상레벨($B1_{APL} \sim B9_{APL}$)을 입력받고, 영상 복잡도 산출부(142)로부터 블록들($BL1 \sim BL9$) 각각의 영상 복잡도($B1_{CPX} \sim B9_{CPX}$)를 입력받는다. 제1 휘도 감소 계인 값 산출부(143)는 블록들($BL1 \sim BL9$) 각각의 평균화상레벨($B1_{APL} \sim B9_{APL}$)과 블록들($BL1 \sim BL9$) 각각의 영상 복잡도($B1_{CPX} \sim B9_{CPX}$)를 이용하여 블록들 각각의 제1 휘도 감소 계인 값($B1_{G1} \sim B2_{G2}$)을 산출한다. 그리고 나서, 제1 휘도 감소 계인 값 산출부(143)는 블록들($BL1 \sim BL9$) 각각의 제1 휘도 감소 계인 값($B1_{G1} \sim B2_{G2}$)에 따라 화소들 각각의 제1 휘도 감소 계인 값(P_{G1})을 산출한다.

구체적으로, 제1 휘도 감소 계인 값 산출부(143)는 도 7과 같이 표시패널(10)의 화소들 각각의 제1 휘도 감소 계인 값(P_{G1})을 산출할 수 있다. 도 7은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 제1 휘도 감소 계인 값 산출부의 제1 휘

도 감소 계인 값 산출방법을 상세히 보여주는 흐름도이다.

- [0031] 도 7을 참조하면, 제1 휘도 감소 계인 값 산출부(143)는 블록들(BL1~BL9) 각각의 평균화상레벨($B1_{APL} \sim B9_{APL}$)에 따라 블록들(BL1~BL9) 각각의 평균화상레벨 계인 값($B1_{GAPL} \sim B9_{GAPL}$)을 산출한다. 예를 들어, 도 8a의 실선과 같이 평균화상레벨(APL)이 최소 평균화상레벨 값(\min_APL) 내지 제1 값(V1) 사이의 값을 갖는 경우, 평균화상레벨 계인 값(GAPL)은 최소값(\min_GAPL)을 가지도록 구현될 수 있다. 또한, 평균화상레벨(APL)이 제1 값(V1) 내지 제2 값(V2) 사이의 값을 갖는 경우, 평균화상레벨 계인 값(GAPL)은 평균화상레벨(APL)에 비례하여 선형적으로 증가하는 값을 가지도록 구현될 수 있다. 또한, 평균화상레벨(APL)이 제2 값(V2) 내지 최대 평균화상레벨 값(\max_APL) 사이의 값을 갖는 경우, 평균화상레벨 계인 값(GAPL)은 최대값(\max_GAPL)을 가지도록 구현될 수 있다. 또는, 도 8a의 점선과 같이 평균화상레벨 계인 값(GAPL)은 평균화상레벨(APL)에 비례하여 증가하는 값을 가지도록 구현될 수 있다.
- [0032] 한편, 평균화상레벨 계인 값(GAPL)의 최소값(\min_GAPL)과 최대값(\max_GAPL)은 사전 실험을 통해 적절한 값으로 미리 결정될 수 있다. 또한, 평균화상레벨(APL)에 따른 평균화상레벨 계인 값(GAPL)은 도 8a의 그래프에 한정되지 않고, 당업자가 변경 가능한 실시 예 내에서 변경 가능함에 주의하여야 한다. (S103a)
- [0033] 제1 휘도 감소 계인 값 산출부(143)는 블록들(BL1~BL9) 각각의 영상 복잡도($B1_{CPX} \sim B9_{CPX}$)에 따라 블록들(BL1~BL9) 각각의 영상 복잡도 계인 값($B1_{GCPX} \sim B9_{GCPX}$)을 산출한다. 예를 들어, 도 8b의 실선과 같이 영상 복잡도(CPX)가 최소 복잡도 값(\min_CPX) 내지 제1 값(V1) 사이의 값을 갖는 경우, 영상 복잡도 계인 값(GCPX)은 최소값(\min_GCPX)을 가지도록 구현될 수 있다. 또한, 영상 복잡도(CPX)가 제3 값(V3) 내지 제4 값(V4) 사이의 값을 갖는 경우, 영상 복잡도 계인 값(GCPX)은 영상 복잡도(CPX)에 비례하여 선형적으로 증가하는 값을 가지도록 구현될 수 있다. 또한, 영상 복잡도(CPX)가 제4 값(V4) 내지 최대 복잡도 값(\max_CPX) 사이의 값을 갖는 경우, 영상 복잡도 계인 값(GCPX)은 최대값(\max_GCPX)을 가지도록 구현될 수 있다.
- [0034] 또는, 도 8b의 점선과 같이 영상 복잡도(CPX)가 최소 복잡도 값(\min_CPX) 내지 제1 값(V1) 사이의 값을 갖는 경우, 영상 복잡도 계인 값(GCPX)은 최소값(\min_GCPX)을 가지도록 구현될 수 있다. 또한, 영상 복잡도(CPX)가 제3 값(V3) 내지 최대 복잡도 값(\max_CPX) 사이의 값을 갖는 경우, 영상 복잡도 계인 값(GCPX)은 영상 복잡도(CPX)에 비례하여 선형적으로 증가하는 값을 가지도록 구현될 수 있다.
- [0035] 한편, 영상 복잡도 계인 값(GCPX)의 최소값(\min_GCPX)과 최대값(\max_GCPX)은 사전 실험을 통해 적절한 값으로 미리 결정될 수 있다. 또한, 영상 복잡도(CPX)에 따른 영상 복잡도 계인 값(GCPX)은 도 8b의 그래프에 한정되지 않고, 당업자가 변경 가능한 실시 예 내에서 변경 가능함에 주의하여야 한다. (S103b)
- [0036] 제1 휘도 감소 계인 값 산출부(143)는 블록들(BL1~BL9) 각각의 평균화상레벨 계인 값($B1_{GAPL} \sim B9_{GAPL}$)과 블록들(BL1~BL9) 각각의 영상 복잡도 계인 값($B1_{GCPX} \sim B9_{GCPX}$)을 곱하여 블록들(BL1~BL9) 각각의 제1 휘도 감소 계인 값($B1_{G1} \sim B9_{G1}$)을 산출한다. 즉, 제1 휘도 감소 계인 값 산출부(143)는 제k 블록(BL_k)의 평균화상레벨 계인 값(Bk_{GAPL})과 영상 복잡도 계인 값(Bk_{GCPX})을 곱하여 제k 블록(BL_k)의 제1 휘도 감소 계인 값(Bk_{G1})을 산출한다. 예를 들어, 제1 휘도 감소 계인 값 산출부(143)는 제1 블록(BL1)의 평균화상레벨 계인 값($B1_{GAPL}$)과 영상 복잡도 계인 값($B1_{GCPX}$)을 곱하여 제1 블록(BL1)의 제1 휘도 감소 계인 값($B1_{G1}$)을 산출할 수 있다.
- [0037] 도 8a와 같이 평균화상레벨 계인 값(GAPL)은 대략적으로 평균화상레벨(APL)에 비례하여 산출된다. 또한, 도 8b와 같이 영상 복잡도 계인 값(GCPX)은 대략적으로 영상 복잡도(CPX)에 비례하여 산출된다. 따라서, 평균화상레벨 계인 값(GAPL)과 영상 복잡도 계인 값(GCPX)을 곱하여 산출되는 제1 휘도 감소 계인 값은 대략적으로 평균화상레벨(APL)과 영상 복잡도(CPX)에 비례하여 산출된다. 즉, 제1 휘도 감소 계인 값은 평균화상레벨이 높을수록 더 큰 값으로 산출되고, 영상 복잡도가 높을수록 더 큰 값으로 산출된다. (S103c)
- [0038] 그리고 나서, 제1 휘도 감소 계인 값 산출부(143)는 블록들(BL1~BL9) 각각의 제1 휘도 감소 계인 값($B1_{G1} \sim B9_{G1}$)에 기초하여 화소들 각각의 제1 휘도 감소 계인 값(P_{G1})을 산출한다. 화소들 각각의 제1 휘도 감소 계인 값(P_{G1})은 그 화소가 포함되는 블록의 제1 휘도 감소 계인 값으로 할당된다. 즉, 제k 블록(BL_k)에 포함된 화소들 각각의 제1 휘도 감소 계인 값은 제k 블록(BL_k)의 제1 휘도 감소 계인 값(Bk_{G1})으로 할당된다. 예를 들어, 제1 블록(BL1)에 포함된 화소들 각각의 제1 휘도 감소 계인 값은 제1 블록(BL1)의 제1 휘도 감소 계인 값($B1_{G1}$)으로

할당될 수 있다. (S103d)

[0039] 제1 휘도 감소 계인 값 산출부(143)는 화소들 각각의 제1 휘도 감소 계인 값(P_{G1})을 제2 휘도 감소 계인 값 산출부(144)로 출력한다. (S103)

[0040] 네 번째로, 제2 휘도 감소 계인 값 산출부(144)는 제1 휘도 감소 계인 값 산출부(143)로부터 화소들 각각의 제1 휘도 감소 계인 값(P_{G1})을 입력받는다. 제2 휘도 감소 계인 값 산출부(144)는 화소들 각각의 제1 휘도 감소 계인 값(P_{G1})과 화소의 위치에 따라 화소들 각각의 제2 휘도 감소 계인 값(P_{G2})을 산출한다. 구체적으로, 제2 휘도 감소 계인 값 산출부(144)는 화소들 각각의 제1 휘도 감소 계인 값(P_{G1})에 화소 위치에 따른 가중치를 곱하여 화소들 각각의 제2 휘도 감소 계인 값(P_{G2})을 산출한다. 예를 들어, 제2 휘도 감소 계인 값 산출부(144)는 (x,y) 좌표에 해당하는 화소의 제2 휘도 감소 계인 값($P(x,y)_{G2}$)을 수학식 2와 같이 산출할 수 있다.

수학식 2

$$P(x,y)_{G2} = P(x,y)_{G1} \times \frac{(x-a)^2 + 2(y-b)^2}{a^2 + 2b^2}$$

[0041]

[0042] 수학식 2에서, $(P(x,y)_{G1})$ 는 (x,y) 좌표에 해당하는 화소의 제1 휘도 감소 계인 값, $(P(x,y)_{G2})$ 는 (x,y) 좌표에 해당하는 화소의 제2 휘도 감소 계인 값, (a,b) 는 표시패널의 중심 좌표를 의미한다. 예를 들어, 표시패널(10)의 해상도가 1920×1080 인 경우, 표시패널은 1920×1080 개의 화소들을 포함하므로, 화소들의 위치는 $(1,1)$ 내지 $(1920, 1080)$ 좌표들로 표현될 수 있으며, a 는 960, b 는 540일 수 있다.

[0043] 도 9는 화소 위치에 따른 제2 휘도 감소 계인 값의 일 예를 보여주는 그래프이다. 도 9에서 x 축은 $(x-a, y-b)$ 좌표의 값을 의미하고, y 축은 (x,y) 좌표에 해당하는 화소의 제2 휘도 감소 계인 값($P(x,y)_{G2}$)을 의미한다. 도 9와 같이, 수학식 2에 의해 산출되는 (x,y) 좌표에 해당하는 화소의 제2 휘도 감소 계인 값($P(x,y)_{G2}$)은 표시패널의 중심으로부터 가장자리로 갈수록 큰 값으로 산출될 수 있다. 또한, 화소들 각각의 제2 휘도 감소 계인 값(P_{G2})은 화소들 각각의 제1 휘도 감소 계인 값(P_{G1})을 이용하여 산출되므로, 평균화상레벨(APL)과 영상 복잡도(CPX)에 대략적으로 비례한다고 볼 수 있다.

[0044] 제2 휘도 감소 계인 값 산출부(144)는 화소들 각각의 제2 휘도 감소 계인 값(P_{G2})을 데이터 변조부(145)로 출력한다. (S104)

[0045] 다섯 번째로, 데이터 변조부(145)는 제2 휘도 감소 계인 값 산출부(144)로부터 화소들 각각의 제2 휘도 감소 계인 값(P_{G2})을 입력받고, 호스트 시스템(미도시)로부터 제N 프레임 기간의 디지털 영상 데이터(DATA)를 입력받는다. 데이터 변조부(145)는 제2 휘도 감소 계인 값(P_{G2})을 이용하여 디지털 영상 데이터(DATA)를 변조한다. 데이터 변조부(145)는 제2 휘도 감소 계인 값(P_{G2})가 클수록 디지털 영상 데이터(DATA)를 더 작은 값으로 변조한다.

[0046] 구체적으로, 데이터 변조부(145)는 수학식 3과 같이 (x,y) 좌표에 해당하는 디지털 영상 데이터($DATA(x,y)$)를 변조하여 (x,y) 좌표에 해당하는 변조된 디지털 영상 데이터($DATA'(x,y)$)를 산출할 수 있다.

수학식 3

$$DATA'(x,y) = DATA(x,y) \times (1 - P(x,y)_{G2})$$

[0047]

[0048] 수학식 3에서, $DATA'(x,y)$ 는 (x,y) 좌표에 해당하는 변조된 디지털 영상 데이터, $DATA(x,y)$ 는 (x,y) 좌표에 해당하는 디지털 영상 데이터, $P(x,y)_{G2}$ 는 (x,y) 좌표에 해당하는 제2 휘도 감소 계인 값을 의미한다. 데이터 변

조부(145)는 제N 프레임 기간의 변조된 디지털 영상 데이터(DATA')를 타이밍 제어부(130)로 출력한다. (S105)

[0049] 결국, 본 발명의 제1 실시 예는 대략적으로 평균화상레벨(APL)과 영상 복잡도(CPX)에 비례하여 제2 휘도 감소 계인 값을 산출함으로써 평균화상레벨(APL)이 높을수록 및/또는 영상 복잡도가 높을수록 휘도를 감소시킬 수 있다. 사용자는 표시되는 영상의 평균화상레벨이 높을수록 및/또는 영상의 복잡도가 높을수록 휘도 감소를 잘 인지하지 못하므로, 본 발명의 제1 실시 예는 사용자가 인지하기 어려운 범위 내에서 휘도를 감소시킴으로써 화질 저하 없이 소비전력을 줄일 수 있는 효과가 있다. 또한, 표시패널(10)의 중심으로부터 가장자리로 갈수록 제2 휘도 감소 계인 값을 더 큰 값으로 산출함으로써 사용자의 관심 영역 밖의 휘도를 감소시킬 수 있다. 그 결과, 본 발명의 제1 실시 예는 사용자가 인지하기 어려운 범위 내에서 휘도를 감소시킴으로써 화질 저하 없이 소비전력을 줄일 수 있는 효과가 있다.

[0050] 도 10은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 영상처리부를 상세히 보여주는 블록도이다. 도 11은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 영상처리부의 영상처리방법을 상세히 보여주는 흐름도이다. 도 10을 참조하면, 본 발명의 제2 실시 예에 따른 영상처리부(140)는 평균화상레벨 산출부(141), 영상 복잡도 산출부(142), 제1 휘도 감소 계인 값 산출부(143), 제2 휘도 감소 계인 값 산출부(144) 및 데이터 변조부(145)를 포함한다. 이하에서, 도 10 및 도 11을 결부하여 본 발명의 제2 실시 예에 따른 영상처리부의 영상처리방법을 상세히 설명한다. 한편, 본 발명의 제2 실시 예에 따른 영상처리부의 영상처리방법은 도 3과 같이 표시패널(10)을 9 개의 블록들(BL1~BL9)로 균등하게 가상 분할한 것을 중심으로 설명하였음에 주의하여야 한다.

[0051] 첫 번째로, 평균화상레벨 산출부(141)는 호스트 시스템(미도시)로부터 제N 프레임 기간의 디지털 영상 데이터(DATA)를 입력받는다. 평균화상레벨 산출부(141)는 S101 단계에서 설명한 바와 같이 표시패널(10)의 블록들(BL1~BL9) 각각의 휘도 값(Y)들의 평균값을 블록들(BL1~BL9) 각각의 평균화상레벨(average picture ratio, APL)로 산출한다.

[0052] 그 다음, 평균화상레벨 산출부(141)는 도 12와 같이 인접한 블록들 간의 평균화상레벨들을 보간하여 화소들 각각의 평균화상레벨(P_{APL})을 산출한다. 도 12는 제1 블록에 포함된 화소들과 제2 블록에 포함된 화소들을 보여주는 일 예시도면이다. 도 12를 참조하면, 평균화상레벨 산출부(141)는 제1 블록(BL1)의 평균화상레벨이 제2 블록(BL2)의 평균화상레벨보다 크다면, 제1 블록(BL1)에 인접할수록 제2 블록(BL2)의 평균화상레벨을 더 큰 값으로 산출할 수 있다. 예를 들어, 제2 블록(BL2)의 제1 화소(P1)는 제2 화소(P2)에 비해 제1 블록(BL1)에 가깝게 위치하므로, 제1 화소(P1)의 평균화상레벨은 제2 화소(P2)의 평균화상레벨보다 큰 값을 갖도록 산출될 수 있다. 평균화상레벨 산출부(141)는 화소들 각각의 평균화상레벨(P_{APL})을 제1 휘도 감소 계인 값 산출부(143)로 출력한다. (S201)

[0053] 두 번째로, 영상 복잡도 산출부(142)는 호스트 시스템(미도시)로부터 제N 프레임 기간의 디지털 영상 데이터(DATA)를 입력받는다. 영상 복잡도 산출부(142)는 S102 단계에서 설명한 바와 같이 표시패널(10)의 블록들(BL1~BL9) 각각의 에지의 개수를 블록들(BL1~BL9) 각각의 영상 복잡도($B1_{CPX}$ ~ $B9_{CPX}$)로 산출한다.

[0054] 그 다음, 영상 복잡도 산출부(142)는 인접한 블록들 간의 영상 복잡도들을 보간하여 화소들 각각의 영상 복잡도(P_{CPX})을 산출한다. 즉, 영상 복잡도 산출부(142)는 제1 블록(BL1)의 영상 복잡도가 제2 블록(BL2)의 영상 복잡도보다 크다면, 제1 블록(BL1)에 인접할수록 제2 블록(BL2)의 영상 복잡도를 더 큰 값으로 산출할 수 있다. 예를 들어, 제2 블록(BL2)의 제1 화소(P1)는 제2 화소(P2)에 비해 제1 블록(BL1)에 가깝게 위치하므로, 제1 화소(P1)의 영상 복잡도는 제2 화소(P2)의 영상 복잡도보다 큰 값을 갖도록 산출될 수 있다. 영상 복잡도 산출부(142)는 화소들 각각의 영상 복잡도(P_{CPX})를 제1 휘도 감소 계인 값 산출부(143)로 출력한다. (S202)

[0055] 세 번째로, 제1 휘도 감소 계인 값 산출부(143)는 평균화상레벨 산출부(141)로부터 화소들 각각의 평균화상레벨(P_{APL})을 입력받고, 영상 복잡도 산출부(142)로부터 화소들 각각의 영상 복잡도(P_{CPX})를 입력받는다. 제1 휘도 감소 계인 값 산출부(143)는 화소들 각각의 평균화상레벨(P_{APL})과 화소들 각각의 영상 복잡도(P_{CPX})를 이용하여 화소들 각각의 제1 휘도 감소 계인 값($B1_{G1}$ ~ $B2_{G2}$)을 산출한다.

[0056] 구체적으로, 제1 휘도 감소 계인 값 산출부(143)는 도 13과 같이 표시패널(10)의 화소들 각각의 제1 휘도 감소 계인 값(P_{G1})을 산출할 수 있다. 도 13은 본 발명의 제2 실시 예에 따른 제1 휘도 감소 계인 값 산출부의 제1

휘도 감소 계인 값 산출방법을 상세히 보여주는 흐름도이다.

- [0057] 도 13을 참조하면, 제1 휘도 감소 계인 값 산출부(143)는 화소들 각각의 평균화상레벨(P_{APL})에 따라 화소들 각각의 평균화상레벨 계인 값을 산출한다. 화소들 각각의 평균화상레벨 계인 값은 도 7의 S103a 단계에서 설명한 바와 같이 도 8a의 그래프와 같이 산출될 수 있으나, 도 8a의 그래프에 한정되지 않고, 당업자가 변경 가능한 실시 예 내에서 변경 가능함에 주의하여야 한다. (S203a)
- [0058] 그리고 나서, 제1 휘도 감소 계인 값 산출부(143)는 화소들 각각의 영상 복잡도(P_{CPX})에 따라 화소들 각각의 영상 복잡도 계인 값을 산출한다. 화소들 각각의 영상 복잡도 계인 값은 도 7의 S103b 단계에서 설명한 바와 같이 도 8b의 그래프와 같이 산출될 수 있으나, 도 8b의 그래프에 한정되지 않고, 당업자가 변경 가능한 실시 예 내에서 변경 가능함에 주의하여야 한다. (S203b)
- [0059] 그리고 나서, 제1 휘도 감소 계인 값 산출부(143)는 화소들 각각의 평균화상레벨 계인 값에 화소들 각각의 영상 복잡도 계인 값을 곱하여 화소들 각각의 제1 휘도 감소 계인 값(P_{G1})을 산출한다. (S203c)
- [0060] 제1 휘도 감소 계인 값 산출부(143)는 화소들 각각의 제1 휘도 감소 계인 값(P_{G1})을 제2 휘도 감소 계인 값 산출부(144)로 출력한다. (S203)
- [0061] 네 번째로, 제2 휘도 감소 계인 값 산출부(144)는 제1 휘도 감소 계인 값 산출부(143)로부터 화소들 각각의 제1 휘도 감소 계인 값(P_{G1})을 입력받는다. 제2 휘도 감소 계인 값 산출부(144)는 S104 단계에서 설명한 바와 같이 화소들 각각의 제1 휘도 감소 계인 값(P_{G1})에 화소 위치에 따른 가중치를 곱하여 화소들 각각의 제2 휘도 감소 계인 값(P_{G2})을 산출한다. 제2 휘도 감소 계인 값 산출부(144)는 화소들 각각의 제2 휘도 감소 계인 값(P_{G2})을 데이터 변조부(145)로 출력한다. (S204)
- [0062] 다섯 번째로, 데이터 변조부(145)는 제2 휘도 감소 계인 값 산출부(144)로부터 화소들 각각의 제2 휘도 감소 계인 값(P_{G2})을 입력받고, 호스트 시스템(미도시)로부터 제N 프레임 기간의 디지털 영상 데이터(DATA)를 입력받는다. 데이터 변조부(145)는 S105 단계에서 설명한 바와 같이 제2 휘도 감소 계인 값(P_{G2})을 이용하여 디지털 영상 데이터(DATA)를 변조한다. 데이터 변조부(145)는 제N 프레임 기간의 변조된 디지털 영상 데이터(DATA')를 타이밍 제어부(130)로 출력한다. (S205)
- [0063] 결국, 본 발명의 제2 실시 예는 대략적으로 평균화상레벨(APL)과 영상 복잡도(CPX)에 비례하여 제2 휘도 감소 계인 값을 산출함으로써 평균화상레벨(APL)이 높을수록 및/또는 영상 복잡도가 높을수록 휘도를 감소시킬 수 있다. 사용자는 표시되는 영상의 평균화상레벨이 높을수록 및/또는 영상의 복잡도가 높을수록 휘도 감소를 잘 인지하지 못하므로, 본 발명의 제2 실시 예는 사용자가 인지하기 어려운 범위 내에서 휘도를 감소시킴으로써 화질 저하 없이 소비전력을 줄일 수 있는 효과가 있다. 또한, 표시패널(10)의 중심으로부터 가장자리로 갈수록 제2 휘도 감소 계인 값을 더 큰 값으로 산출함으로써 사용자의 관심 영역 밖의 휘도를 감소시킬 수 있다. 그 결과, 본 발명의 제2 실시 예는 사용자가 인지하기 어려운 범위 내에서 휘도를 감소시킴으로써 화질 저하 없이 소비전력을 줄일 수 있는 효과가 있다.
- [0064] 도 14는 본 발명의 제3 실시 예에 따른 영상처리부를 상세히 보여주는 블록도이다. 도 15는 본 발명의 제3 실시 예에 따른 영상처리부의 영상처리방법을 상세히 보여주는 흐름도이다. 도 14를 참조하면, 본 발명의 제3 실시 예에 따른 영상처리부(140)는 평균화상레벨 산출부(141), 영상 복잡도 산출부(142), 제1 휘도 감소 계인 값 산출부(143), 제2 휘도 감소 계인 값 산출부(144) 및 데이터 변조부(145)를 포함한다. 이하에서, 도 14 및 도 15를 결부하여 본 발명의 제3 실시 예에 따른 영상처리부의 영상처리방법을 상세히 설명한다. 한편, 본 발명의 제3 실시 예에 따른 영상처리부의 영상처리방법은 도 3과 같이 표시패널(10)을 9 개의 블록들(BL1~BL9)로 균등하게 가상 분할한 것을 중심으로 설명하였음에 주의하여야 한다.
- [0065] 첫 번째로, 평균화상레벨 산출부(141)는 호스트 시스템(미도시)로부터 제N 프레임 기간의 디지털 영상 데이터(DATA)를 입력받는다. 평균화상레벨 산출부(141)는 S101 단계에서 설명한 바와 같이 블록들(BL1~BL9) 각각의 평균화상레벨(average picture ratio, APL)을 산출하거나, S201 단계에서 설명한 바와 같이 화소들 각각의 평균화상레벨(P_{APL})을 산출한다.

- [0066] 또한, 평균화상레벨 산출부(141)는 제N 프레임 기간의 디지털 영상 데이터(DATA)로부터 산출된 휘도 값(Y)들의 평균값을 전체 평균화상레벨(WAPL)로 산출한다. 평균화상레벨 산출부(141)는 전체 평균화상레벨(WAPL)과 블록들(BL1~BL9) 각각의 평균화상레벨($B1_{APL} \sim B9_{APL}$) 또는 화소들 각각의 평균화상레벨(P_{APL})을 제1 휘도 감소 계인 값 산출부(143)로 출력한다. (S301)
- [0067] 두 번째로, 영상 복잡도 산출부(142)는 호스트 시스템(미도시)로부터 제N 프레임 기간의 디지털 영상 데이터(DATA)를 입력받는다. 영상 복잡도 산출부(142)는 S102 단계에서 설명한 바와 같이 표시패널(10)의 블록들(BL1~BL9) 각각의 영상 복잡도($B1_{CPX} \sim B9_{CPX}$)를 산출하거나, S202 단계에서 설명한 바와 같이 화소들 각각의 영상 복잡도(P_{CPX})를 산출한다.
- [0068] 또한, 영상 복잡도 산출부(142)는 표시패널(10)의 에지의 개수를 전체 영상 복잡도(WCPX)로 산출한다. 영상 복잡도 산출부(142)는 전체 영상 복잡도(WCPX)와 블록들(BL1~BL9) 각각의 영상 복잡도($B1_{CPX} \sim B9_{CPX}$) 또는 화소들 각각의 영상 복잡도(P_{CPX})를 제1 휘도 감소 계인 값 산출부(143)로 출력한다. (S302)
- [0069] 세 번째로, 제1 휘도 감소 계인 값 산출부(143)는 평균화상레벨 산출부(141)로부터 전체 평균화상레벨(WAPL)과 블록들(BL1~BL9) 각각의 평균화상레벨($B1_{APL} \sim B9_{APL}$) 또는 화소들 각각의 평균화상레벨(P_{APL})을 입력받고, 영상 복잡도 산출부(142)로부터 전체 영상 복잡도(WCPX)와 블록들(BL1~BL9) 각각의 영상 복잡도($B1_{CPX} \sim B9_{CPX}$) 또는 화소들 각각의 영상 복잡도(P_{CPX})를 입력받는다.
- [0070] 제1 휘도 감소 계인 값 산출부(143)는 전체 평균화상레벨(WAPL), 블록들(BL1~BL9) 각각의 평균화상레벨($B1_{APL} \sim B9_{APL}$), 전체 영상 복잡도(WCPX), 및 블록들(BL1~BL9) 각각의 영상 복잡도($B1_{CPX} \sim B9_{CPX}$)를 이용하여 블록들 각각의 제1 휘도 감소 계인 값($B1_{G1} \sim B2_{G2}$)을 산출한다. 그 다음, 제1 휘도 감소 계인 값 산출부(143)는 블록들(BL1~BL9) 각각의 제1 휘도 감소 계인 값($B1_{G1} \sim B2_{G2}$)에 따라 화소들 각각의 제1 휘도 감소 계인 값($P(x,y)_{G1}$)을 산출한다. 또는, 제1 휘도 감소 계인 값 산출부(143)는 전체 평균화상레벨(WAPL), 화소들 각각의 평균화상레벨(P_{APL}), 전체 영상 복잡도(WCPX), 및 화소들 각각의 평균화상레벨(P_{APL})을 이용하여 화소들 각각의 제1 휘도 감소 계인 값($B1_{G1} \sim B2_{G2}$)을 산출한다.
- [0071] 제1 휘도 감소 계인 값 산출부(143)는 도 16과 같이 표시패널(10)의 화소들 각각의 제1 휘도 감소 계인 값(P_{G1})을 산출할 수 있다. 도 16은 본 발명의 제3 실시 예에 따른 제1 휘도 감소 계인 값 산출부의 제1 휘도 감소 계인 값 산출방법을 상세히 보여주는 흐름도이다.
- [0072] 도 16을 참조하면, 제1 휘도 감소 계인 값 산출부(143)의 S303a 내지 S303d 단계는 도 7을 결부하여 설명한 S103a 내지 S103d 단계와 실질적으로 동일한 것을 중심으로 설명하였다. 하지만, 제1 휘도 감소 계인 값 산출부(143)의 S303a 내지 S303d 단계는 도 13을 결부하여 설명한 S203a 내지 S203c 단계와 실질적으로 동일하게 구현될 수 있다. 제1 휘도 감소 계인 값 산출부(143)의 S203a 내지 S203d 단계에 대한 설명은 생략하기로 한다.
- [0073] 제1 휘도 감소 계인 값 산출부(143)는 전체 평균화상레벨(WAPL)에 따라 전체 평균화상레벨 계인 값을 산출한다. 전체 평균화상레벨 계인 값은 도 7의 S103a 단계에서 설명한 바와 같이 도 8a의 그래프와 같이 산출될 수 있으나, 도 8a의 그래프에 한정되지 않고, 당업자가 변경 가능한 실시 예 내에서 변경 가능함에 주의하여야 한다. (S303e)
- [0074] 그리고 나서, 제1 휘도 감소 계인 값 산출부(143)는 전체 영상 복잡도(WCPX)에 따라 전체 영상 복잡도 계인 값을 산출한다. 전체 영상 복잡도 계인 값은 도 7의 S103b 단계에서 설명한 바와 같이 도 8b의 그래프와 같이 산출될 수 있으나, 도 8b의 그래프에 한정되지 않고, 당업자가 변경 가능한 실시 예 내에서 변경 가능함에 주의하여야 한다. (S303f)
- [0075] 그리고 나서, 제1 휘도 감소 계인 값 산출부(143)는 전체 평균화상레벨 계인 값과 전체 영상 복잡도 계인 값을 곱하여 전체 휘도 감소 계인 값을 산출한다. (S303g)
- [0076] 그리고 나서, 제1 휘도 감소 계인 값 산출부(143)는 화소들 각각의 제1 휘도 감소 계인 값(P_{G1})을 전체 휘도 감소 계인 값과 비교한다. 구체적으로, 제1 휘도 감소 계인 값 산출부(143)는 (x,y) 좌표에 해당하는 화소의 제1 휘도 감소 계인 값($P(x,y)_{G1}$)이 전체 휘도 감소 계인 값보다 작은 경우 (x,y) 좌표에 해당하는 화소의 제1 휘도

감소 계인 값($P(x,y)_{G1}$)을 전체 휘도 감소 계인 값으로 치환한다.

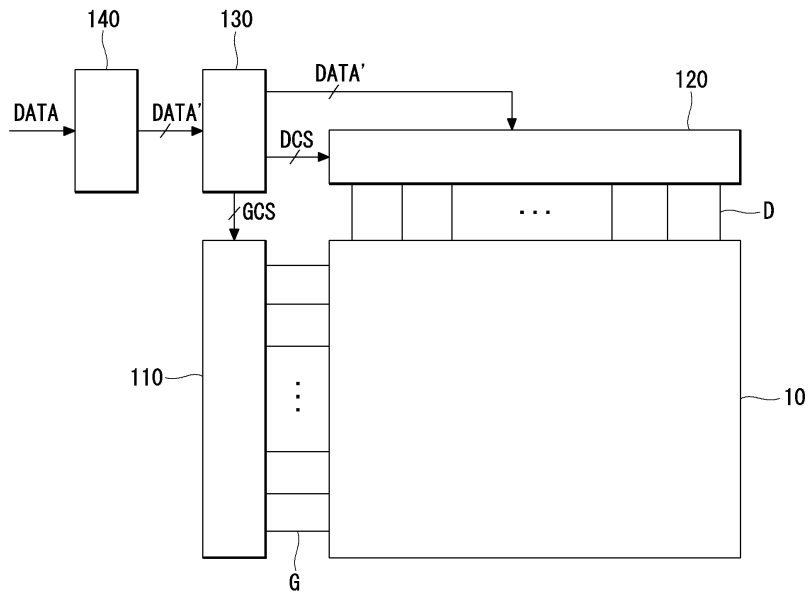
- [0077] 결국, 본 발명의 제3 실시 예는 화소들 각각의 제1 휘도 감소 계인 값(P_{G1})이 전체 휘도 감소 계인 값과 비교하여 전체 휘도 감소 계인 값보다 작은 값을 갖는 제1 휘도 감소 계인 값을 전체 휘도 감소 계인 값으로 치환한다. 그 결과, 본 발명의 제3 실시 예는 제1 실시 예와 제2 실시 예에 비해 휘도 감소 효과를 높일 수 있으므로, 제1 실시 예와 제2 실시 예에 비해 소비 전력을 더욱 절감할 수 있다. (S303h, S303i)
- [0078] 제1 휘도 감소 계인 값 산출부(143)는 화소들 각각의 제1 휘도 감소 계인 값(P_{G1})을 제2 휘도 감소 계인 값 산출부(144)로 출력한다. (S303)
- [0079] 네 번째로, 제2 휘도 감소 계인 값 산출부(144)는 제1 휘도 감소 계인 값 산출부(143)로부터 화소들 각각의 제1 휘도 감소 계인 값(P_{G1})을 입력받는다. 제2 휘도 감소 계인 값 산출부(144)는 S104 단계에서 설명한 바와 같이 화소들 각각의 제1 휘도 감소 계인 값(P_{G1})에 화소 위치에 따른 가중치를 곱하여 화소들 각각의 제2 휘도 감소 계인 값(P_{G2})을 산출한다. 제2 휘도 감소 계인 값 산출부(144)는 화소들 각각의 제2 휘도 감소 계인 값(P_{G2})을 데이터 변조부(145)로 출력한다. (S304)
- [0080] 다섯 번째로, 데이터 변조부(145)는 제2 휘도 감소 계인 값 산출부(144)로부터 화소들 각각의 제2 휘도 감소 계인 값(P_{G2})을 입력받고, 호스트 시스템(미도시)로부터 제N 프레임 기간의 디지털 영상 데이터(DATA)를 입력받는다. 데이터 변조부(145)는 S105 단계에서 설명한 바와 같이 제2 휘도 감소 계인 값(P_{G2})을 이용하여 디지털 영상 데이터(DATA)를 변조한다. 데이터 변조부(145)는 제N 프레임 기간의 변조된 디지털 영상 데이터(DATA')를 타이밍 제어부(130)로 출력한다. (S305)
- [0081] 결국, 본 발명의 제3 실시 예는 대략적으로 평균화상레벨(APL)과 영상 복잡도(CPX)에 비례하여 제2 휘도 감소 계인 값을 산출함으로써 평균화상레벨(APL)이 높을수록 및/또는 영상 복잡도가 높을수록 휘도를 감소시킬 수 있다. 사용자는 표시되는 영상의 평균화상레벨이 높을수록 및/또는 영상의 복잡도가 높을수록 휘도 감소를 잘 인지하지 못하므로, 본 발명의 제3 실시 예는 사용자가 인지하기 어려운 범위 내에서 휘도를 감소시킴으로써 화질 저하 없이 소비전력을 줄일 수 있는 효과가 있다. 또한, 표시패널(10)의 중심으로부터 가장자리로 갈수록 제2 휘도 감소 계인 값을 더 큰 값으로 산출함으로써 사용자의 관심 영역 밖의 휘도를 감소시킬 수 있다. 그 결과, 본 발명의 제3 실시 예는 사용자가 인지하기 어려운 범위 내에서 휘도를 감소시킴으로써 화질 저하 없이 소비전력을 줄일 수 있는 효과가 있다.
- [0082] 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

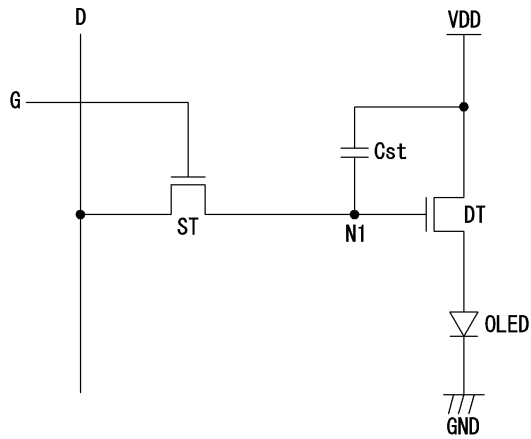
- [0083]
- | | |
|------------------------|------------------------|
| 10: 표시패널 | 110: 게이트 구동부 |
| 120: 데이터 구동부 | 130: 타이밍 제어부 |
| 140: 영상처리부 | 141: 평균화상레벨 산출부 |
| 142: 영상 복잡도 산출부 | 143: 제1 휘도 감소 계인 값 산출부 |
| 144: 제2 휘도 감소 계인 값 산출부 | 145: 데이터 변조부 |

도면

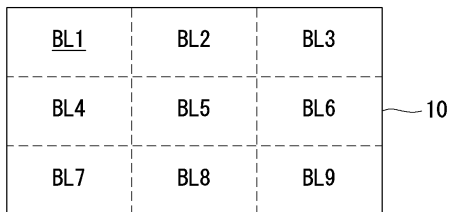
도면1



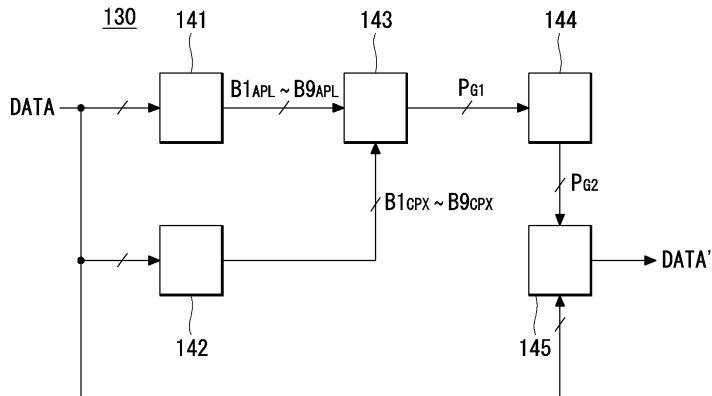
도면2



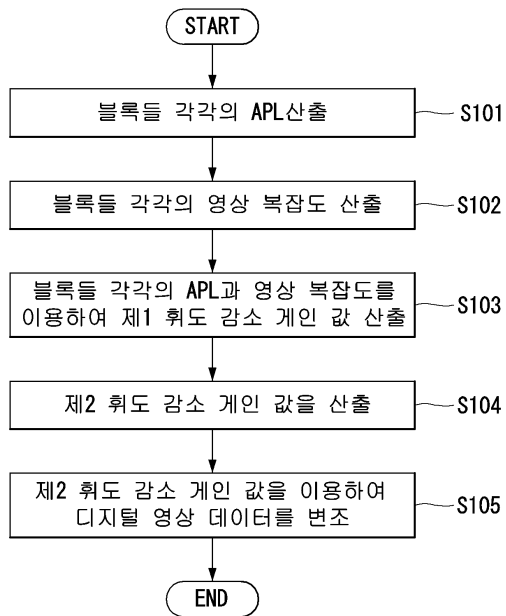
도면3



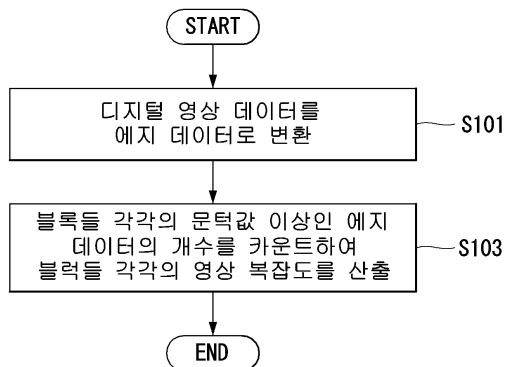
도면4



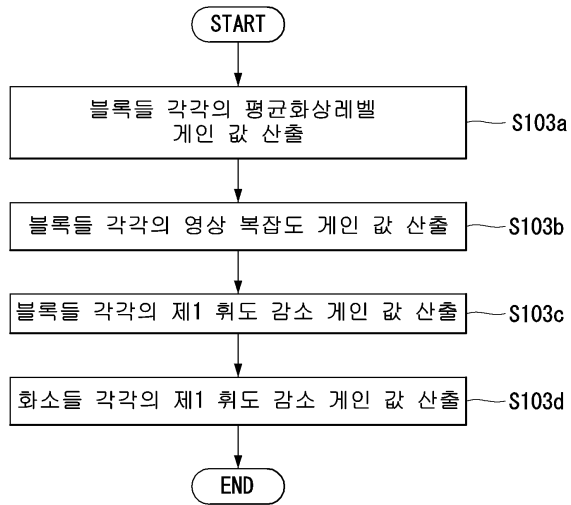
도면5



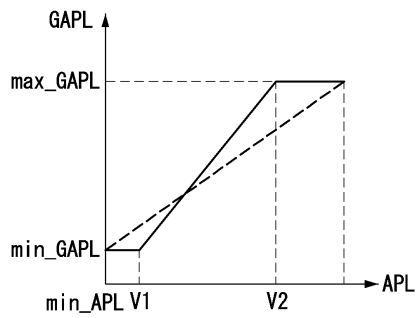
도면6



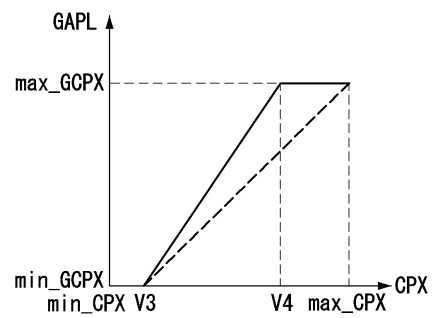
도면7



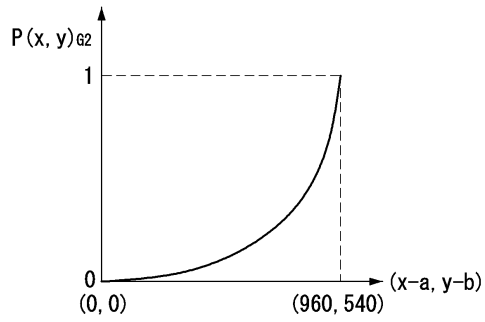
도면8a



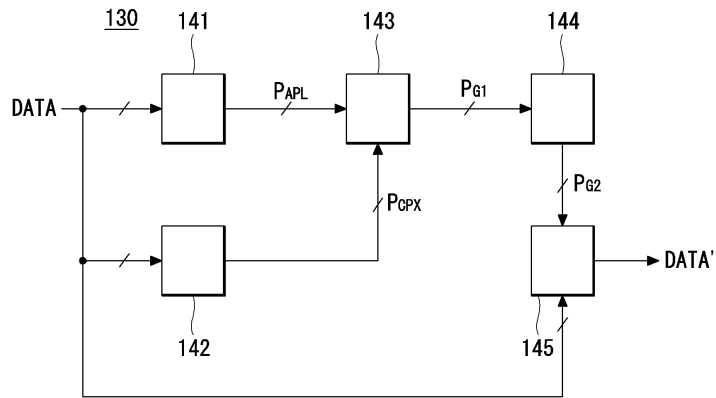
도면8b



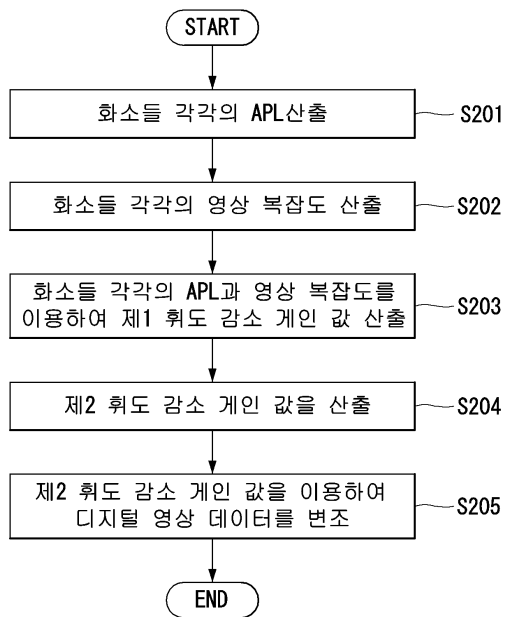
도면9



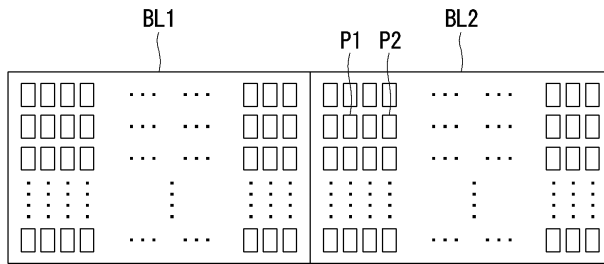
도면10



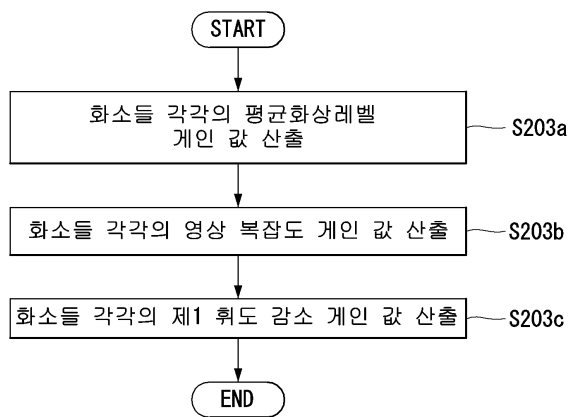
도면11



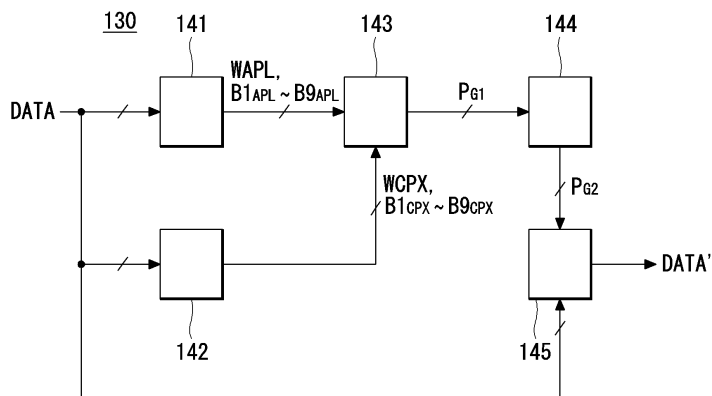
도면12



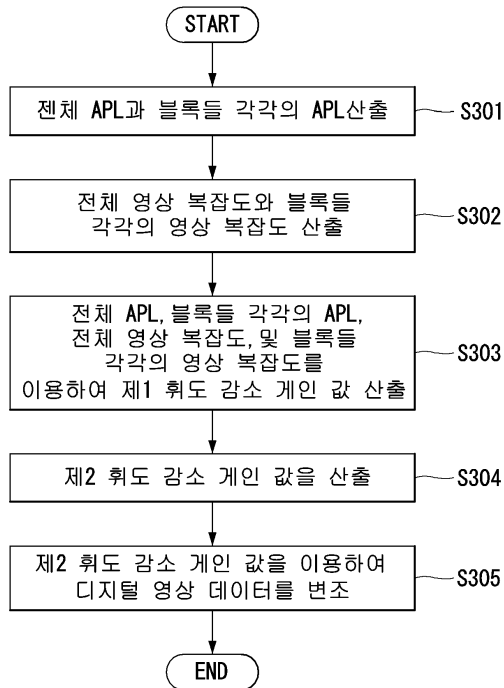
도면13



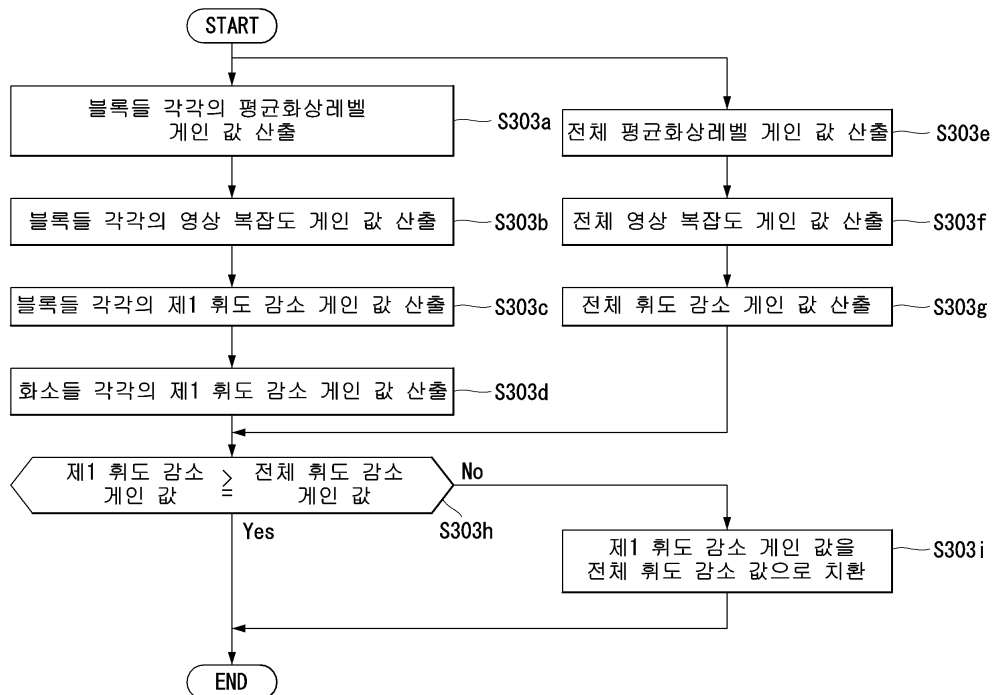
도면14



도면15



도면16



有机发光二极管显示器及其驱动方法技术领域本发明涉及有机发光二极管显示器及其驱动方法。根据本发明示例性实施例的有机发光二极管显示器包括数据线，栅极线和以矩阵形式布置在数据线和栅极线的相交区域中的像素，并且多个块实际上被划分为多个块。分开的显示面板；图像处理器，其接收要提供给像素的数字图像数据并对其进行调制；数据驱动器将调制的数字图像数据转换成模拟数据电压，并将调制的数字图像数据提供给数据线；以及一种栅极驱动器，被配置为顺序地向栅极线输出栅极脉冲，其中图像处理器根据每个块的平均图像水平，每个块的图像复杂度以及像素的位置来降低亮度。计算增益值，并且使用亮度降低增益值来调制数字图像数据。 专利出版物10-2015-0015235

