



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0042195
 (43) 공개일자 2016년04월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/20 (2006.01) **G09G 5/10** (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2014-0134068
 (22) 출원일자 2014년10월06일
 심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
 서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
 (72) 발명자
미와 코이치
 경기 과천시 월롱면 엘씨디로8번길 30
 (74) 대리인
김은구, 송해모

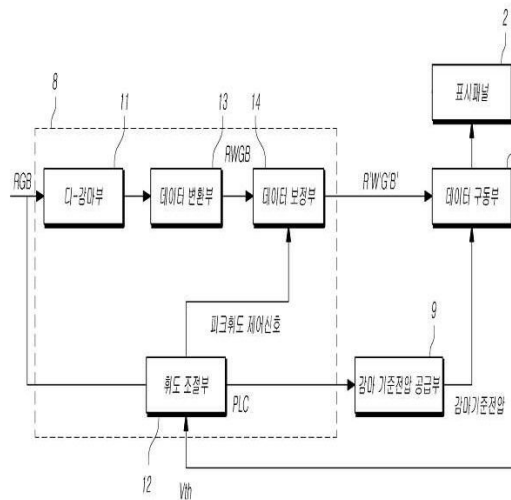
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 **표시장치**

(57) 요약

본 발명은 각 화소가 발광 소자와 발광 소자를 구동하는 구동 트랜지스터를 포함하는 표시패널과, 각 화소에 접속된 게이트 라인들을 구동하는 게이트 구동부, 각 화소에 접속된 센싱 라인을 이용하여 구동 트랜지스터의 문턱 전압을 각각 센싱하고 각 화소에 접속된 데이터 라인들에 데이터 전압을 공급하는 데이터 구동부, 입력된 영상 데이터를 정렬하여 데이터 구동부에서 공급하되 데이터 구동부에서 센싱된 구동 트랜지스터의 문턱 전압에 대응하여 영상 데이터를 보상하고 구동 트랜지스터의 문턱 전압에 따라 영상 데이터의 평균 화상 레벨에 따른 목표 피크 휘도를 조절하는 타이밍 컨트롤러를 포함하는 표시장치를 제공한다.

대표도



명세서

청구범위

청구항 1

각 화소가 발광 소자와, 상기 발광 소자를 구동하는 구동 트랜지스터를 포함하는 표시패널;

상기 각 화소에 접속된 게이트 라인들을 구동하는 게이트 구동부;

상기 각 화소에 접속된 센싱 라인을 이용하여 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압을 각각 센싱하고, 상기 각 화소에 접속된 데이터 라인들에 데이터 전압을 공급하는 데이터 구동부; 및

입력된 영상 데이터를 정렬하여 상기 데이터 구동부에서 공급하되, 상기 데이터 구동부에서 센싱된 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압에 대응하여 상기 영상 데이터를 보상하고, 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압에 따라 상기 영상 데이터의 평균 화상 레벨에 따른 목표 피크 휘도를 조절하는 타이밍 컨트롤러를 포함하는 표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 타이밍 컨트롤러는

상기 데이터 구동부에서 센싱된 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압에 대응하여 상기 영상 데이터를 보상하는 데이터 보정부; 및

상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압에 따라 상기 영상 데이터의 평균 화상 레벨에 따른 목표 피크 휘도를 조절하는 휘도 조절부를 포함하는 표시장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 휘도 조절부는 상기 데이터 보정부에 상기 영상 데이터의 평균 화상 레벨에 따른 목표 피크 휘도를 조절하는 피크 휘도 제어신호를 제공하고,

상기 데이터 보정부는 상기 피크 휘도 제어신호에 따라 상기 영상 데이터의 계조 표현에 필요한 데이터 전압 범위를 조절하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 데이터 보정부는, 상기 피크 휘도 신호에 따라 상기 영상 데이터의 계조 표현에 필요한 데이터 전압 범위를, 상기 데이터 구동부의 출력 데이터 전압 범위에서 상기 데이터 구동부에서 센싱된 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압에 대응하여 상기 영상 데이터를 보상하는데 필요한 보상 전압 범위를 뺀 전압 범위 내에서 조절하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 휘도 조절부는 상기 표시패널의 각 화소의 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압의 연산값에 따라 상기 영상 데이터의 평균 화상 레벨에 따른 목표 피크 휘도를 조절하는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 휘도 조절부는 상기 표시패널의 각 화소의 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압의 연산값에 따라 상기 영상 데이터의 평균 화상 레벨에 따른 목표 피크 휘도를 낮추는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압의 연산값은 상기 표시패널의 각 화소의 상기 구동 트랜지스터의 문턱 전압의 평균값+ 3*표준편차 또는 상위 특정% 이상으로 결정되는 것을 특징으로 하는 표시장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 목표 최대 휘도는 $PLC_{max} \leq PLC_0 * \{(\Delta DIC - \Phi_{max}) / (g_{max} * VDATA)\}^2$ 에 따라 결정되는 것을 특징으로 하는 표시장치.

이때 PLC₀은 초기 목표 피크 휘도, ΔDIC는 상기 데이터 구동부의 구동 가능한 출력 데이터 전압 범위, Φ_{max}는 각 화소의 구동 트랜지스터의 문턱 전압에 따른 보상 전압의 최대값, g_{max}는 상기 영상 데이터의 계조를 표현하기 위한 데이터 전압의 계인 보상값의 최대치, VDATA는 초기 영상 데이터의 계조 표현에 사용된 데이터 전압 범위이다.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 영상을 표시하는 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 정보화 사회가 발전함에 따라 화상을 표시하기 위한 표시장치에 대한 요구가 다양한 형태로 증가하고 있으며, 액정표시장치(LCD: Liquid Crystal Display Device), 플라즈마표시장치(Plasma Display Device), 유기발광표시장치(OLED: Organic Light Emitting Display Device) 등과 같은 여러 가지 타입의 표시장치가 활용되고 있다

[0003] 예를 들어 유기발광표시장치를 구성하는 다수의 화소들 각각은 애노드 및 캐소드 사이의 유기 발광층으로 구성된 유기발광 다이오드(OLED)와, 이 OLED를 구동하는 구동 트랜지스터를 포함한다. 그러나, 유기발광표시장치는 공정 편차 등의 이유로 화소마다 구동 트랜지스터의 문턱 전압(Vth) 및 이동도(mobility)과 같은 특성 차이가 발생하여 OLED를 구동하는 전류량이 달라짐으로써 화소들 간에 휘도 편차가 발생하게 된다.

[0004] 일반적으로, 초기의 구동 트랜지스터의 특성 차이는 화면에 얼룩이나 무너를 발생시키고, OLED를 구동하면서 발생하는 구동 트랜지스터의 열화로 인한 특성 차이는 표시패널의 수명을 감소시키거나 잔상을 발생시키는 문제점이 있다.

[0005] 이러한 문제점을 해결하기 위하여, 타이밍 컨트롤러가 데이터 구동부를 이용하여 각 화소의 구동 트랜지스터의 문턱전압과 이동도를 센싱하고, 센싱된 구동 트랜지스터의 문턱 전압과 이동도에 따라 각 화소에 공급되는 데이터를 보상하는 방법이 소개된 바 있다. 그러나, 상기 방법에 따라 보상 전압을 산출하면, 산출된 보상 전압이 데이터 구동부가 구동 가능한 최대 전압을 초과하는 경우 보상이 어려운 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 상술한 배경기술의 문제점을 해결하기 위한 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 데이터 구동부에서 각 화소의 구동 트랜지스터의 특성 편차를 보상하기 위한 보상 전압 마진을 확보하여, 신뢰성과 화질을 향상시킬 수 있는 표시장치를 제공하는 데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기와 같은 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 실시예에 따른 표시장치는 각 화소가 발광 소자와 발광 소자를 구동하는 구동 트랜지스터를 포함하는 표시패널과, 각 화소에 접속된 게이트 라인들을 구동하는 게이트 구동부, 각 화소에 접속된 센싱 라인을 이용하여 구동 트랜지스터의 문턱 전압을 각각 센싱하고 각 화소에 접속된 데이터 라인들에 데이터 전압을 공급하는 데이터 구동부, 입력된 영상 데이터를 정렬하여 데이터 구동부에서 공급하

되 데이터 구동부에서 센싱된 구동 트랜지스터의 문턱 전압에 대응하여 영상 데이터를 보상하고 구동 트랜지스터의 문턱 전압에 따라 영상 데이터의 평균 화상 레벨에 따른 목표 피크 휘도를 조절하는 타이밍 컨트롤러를 포함한다.

발명의 효과

[0008] 본 발명은 구동 트랜지스터의 문턱전압에 따라 목표 피크 휘도를 조절하므로, 데이터 구동부에서 각 화소의 구동 트랜지스터의 특성 편차를 보상하기 위한 보상 전압의 마진을 확보하여 신뢰성과 화질을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0009] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 표시장치의 구성도이다.
 도 2는 도 1에 도시된 표시패널과 데이터 구동부의 일부 구성을 나타낸 등가 회로도이다.
 도 3a 및 도 3b는 측정 모드와 표시 모드에서의 동작을 나타낸 도면이다.
 도 4는 도 1에 도시된 타이밍 컨트롤러의 구성도이다.
 도 5는 APL에 따른 PLC(Peak luminance control) 함수를 예를 들어 나타낸 그래프를 나타낸다.
 도 6은 피크 휘도(PLCmax)가 구동 트랜지스터의 문턱 전압의 최대값에 따라 감소하는 것을 나타낸다.
 도 7a 및 도 7b는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치의 효과를 설명하기 위한 예시이다.
 도 8는 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시장치의 구동방법의 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010] 이하, 본 발명의 실시를 위한 구체적인 내용을 첨부된 도면을 참조하여 설명한다.

[0011] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 OLED 표시장치의 구성도이다. 도 2는 도 1에 도시된 표시패널(2)과 데이터 구동부(6)의 일부 구성을 나타낸 등가 회로도이다. 도 3a 및 도 3b는 측정 모드와 표시 모드에서의 동작을 나타낸 도면이다. 설명의 편의상 도 2 내지 도 3에서 표시패널(2)은 대표적인 1개의 화소(P)의 구성을 개략적으로 도시하였고, 데이터 구동부(6)는 1개의 출력 채널(CH)과 그에 접속된 구동부의 구성을 도시하였다.

[0012] 도 1에 도시된 표시장치는 다수의 게이트 라인(GL)과 다수의 데이터 라인(DL)이 교차되어 각 화소(P)를 정의하는 표시패널(2)과, 다수의 게이트 라인(GL)을 구동하는 게이트 구동부(4)와, 다수의 데이터 라인(DL)을 구동하는 데이터 구동부(6)와, 외부로부터 입력된 영상 데이터(RGB)를 정렬하여 데이터 구동부(6)에 공급하되, 각 화소(P)의 구동 트랜지스터(DT)의 문턱 전압(Vth) 및 이동도(μ)를 보상하여 영상 데이터(RGB)를 공급하고, 게이트 제어 신호(GCS) 및 데이터 제어 신호(DCS)를 출력하여 게이트 구동부(4) 및 데이터 구동부(6)를 제어하는 타이밍 컨트롤러(8)를 구비한다.

[0013] 타이밍 컨트롤러(8)는 측정 모드시 데이터 구동부(6)를 이용해 구동 트랜지스터(DT)의 문턱 전압(Vth) 및 이동도(μ)를 센싱하고, 그에 대응하는 보상 전압(Vth) 및 게인값(g)을 영상 데이터(RGB)에 가산 및 승산함으로써 구동 트랜지스터(DT)의 문턱 전압(Vth)과 이동도(μ)를 보상한다. 특히, 타이밍 컨트롤러(8)는 구동 트랜지스터의 문턱 전압에 따라 영상 데이터의 평균 화상 레벨에 따른 목표 피크 휘도를 조절하므로, 데이터 구동부(6)에서 구동 트랜지스터(DT)의 문턱 전압(Vth)을 보상하기 위한 보상 전압의 마진을 확보하여 신뢰성과 화질을 향상시킬 수 있다.

[0014] 이에 대해서는 도 4 내지 도 7을 참조하여 구체적으로 후술하기로 한다.

[0015] 도 2를 참조하면, 표시장치는 구동 트랜지스터(DT)의 문턱 전압(Vth)과 이동도(μ)를 센싱하기 위한 측정 모드(도 3a)와, 구동 트랜지스터(DT)의 문턱 전압(Vth)과 이동도(μ)를 보상하여 화상을 표시하기 위한 표시 모드(도 3b)로 구분되어 동작한다.

[0016] 데이터 구동부(6)는 디지털 데이터를 아날로그 기준전압(Vref)으로 변환하는 디지털-아날로그 컨버터(이하, DAC)(16)와, 각 화소(P)의 구동 트랜지스터(DT)의 문턱전압을 디지털값으로 변환하는 아날로그-디지털 컨버터(이하, ADC)(18)와, 각 화소(P)의 구동 트랜지스터(DT)의 측정 노드와 DAC(16) 및 ADC(18) 사이에서 DAC(16)와 ADC(18)를 스위칭하는 제1 스위치(SW1)와, 출력 채널(CH)과 데이터 구동부(6)의 영상데이터를 아날로그 데이

터 전압으로 변환하는 디지털-아날로그 컨버터(DAC) 사이에 접속된 제2 스위치(SW2)를 구비한다.

- [0017] 표시패널(2)의 각 화소(P)는 유기발광 다이오드(OLED)와, OLED에 구동 전류를 공급하는 구동 트랜지스터(DT)를 구비한다. 각 화소(P)는 게이트 라인(GL)과, 데이터 라인(DL)과, 기준 전압 공급 라인(RL)에 접속된다. 기준 전압 공급 라인(RL)은 측정모드시 센싱 라인으로서 이용될 수 있으며, 이를 위해, 기준 전압 공급 라인(RL)은 데이터 라인(DL)과 동일한 수 또는 데이터 라인의 1/2, 1/3, 1/4 등 1/n(n은 0보다 큰 자연수)의 수로 구비되며, 제3 스위치(SW3)를 통해 데이터 구동부(6)의 출력 채널(CH)과 접속된다. 도시하지 않았지만, 각 화소(P)는 적어도 3개의 트랜지스터와 적어도 1개의 커패시터를 구비할 수 있다. 이러한 각 화소(P)의 트랜지스터들은 게이트 라인(GL)으로부터 제공된 스캔 신호들에 따라 스위칭되어, 측정 모드시 구동 트랜지스터(DT)의 문턱 전압(V_{th})과 이동도(μ)를 데이터 구동부(6)에 공급하고, 표시 모드시 데이터 구동부(6)로부터 제공된 데이터 전압(V_{data})을 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전극에 인가함으로써 구동 트랜지스터(DT)가 OLED에 구동 전류를 공급하도록 한다.
- [0018] DAC(16)는 디지털 데이터를 아날로그 기준전압(V_{ref})으로 변환하고, 표시패널(2)의 각 화소(P)의 센싱 트랜지스터(T2)가 온되면 그 기준전압(V_{data})을 DAC(16)로 스위칭된 제1 스위치(SW1)를 통해 센싱 라인(기준 전압 공급 라인(RL))으로 공급한다.
- [0019] ADC(18)는 ADC(18)로 스위칭된 제1스위치(SW1)를 통해 표시패널(2)의 각 화소(P)의 구동 트랜지스터(DT)의 전압을 디지털 데이터로 변환하여 타이밍 컨트롤러(8)에 공급한다.
- [0020] 이때 데이터 구동부(6)에는 표시패널(2)의 각 화소(P)의 구동 트랜지스터(DT)의 전압을 측정(샘플링 및 홀딩)하여 ADC(18)로 출력하는 샘플링/홀딩 회로(S/H 회로, 미도시)를 포함할 수 있다.
- [0021] 도 3a를 참조하면, 본 발명의 OLED 표시장치는 측정 모드시 구동 트랜지스터(DT)의 문턱 전압(V_{th})을 소스-팔로우(source follow) 방식으로 센싱하며, 구동 트랜지스터(DT)의 이동도(μ)를 구동 트랜지스터(DT)를 통해 흐르는 전류의 기울기를 측정하는 방법으로 센싱한다. 그리고 데이터 구동부(6)는 기준 전압 공급 라인(RL)을 센싱 라인으로 이용하여 구동 트랜지스터(DT)의 문턱 전압(V_{th})과 이동도(μ)에 해당하는 전압을 측정한다. 이때, 구동 트랜지스터(DT)의 문턱 전압(V_{th})과 이동도(μ)에 해당하는 전압은 ADC(18)를 거쳐서 타이밍 컨트롤러(8)에 공급된다.
- [0022] 본 발명에서 구동 트랜지스터(DT)의 문턱 전압(V_{th})과 이동도(μ)를 센싱하는 방법은 종래 기술과 동일하므로 설명을 생략한다.
- [0023] 도 3b를 참조하면, 본 발명의 OLED 표시장치는 표시 모드시 타이밍 컨트롤러(8)가 구동 트랜지스터(DT)의 문턱 전압(V_{th}) 및 이동도(μ)에 대응하는 보상 전압(V_{th}) 및 게인값(g)을 영상 데이터(RGB)에 가산 및 승산하여, 이를 데이터 구동부(6)에 공급한다. 데이터 구동부(6)는 타이밍 컨트롤러(8)로부터 제공된 영상 데이터(RGB)를 순차적으로 래치한 뒤에, DAC(16)에서 래치된 데이터를 아날로그 데이터 전압($g \times V_{data} + V_{th}$)으로 변환하고, 표시패널(2)의 각 화소(P)의 센싱 트랜지스터(T2)가 온되면 그 데이터 전압($g \times V_{data} + V_{th}$)을 제2스위치(SW2)를 통해 데이터 라인(DL)으로 공급한다. 그리고 각 화소(P)는 데이터 라인(DL)으로부터 제공된 데이터 전압($g \times V_{data} + V_{th}$)을 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전극에 인가함으로써 구동 트랜지스터(DT)가 OLED에 구동 전류를 공급하도록 한다. 이때, 구동 트랜지스터(DT)의 게이트 전극에 인가되는 데이터 전압($g \times V_{data} + V_{th}$)은 구동 트랜지스터(DT)의 문턱 전압(V_{th}) 및 이동도(μ)가 보상된 값인 바, 구동 트랜지스터(DT)를 통해 OLED에 공급되는 구동 전류는 구동 트랜지스터(DT)의 문턱 전압(V_{th}) 및 이동도(μ)의 편차가 보상된 일정한 값 " $I_{oled} = K(g \times V_{data} + V_{th})^2$ "을 갖는다. 여기서, K는 구동 트랜지스터(DT)의 이동도(μ) 및 기생용량에 의해 결정되는 상수값을 나타낸다.
- [0024] 그런데 구동 트랜지스터(DT)의 문턱 전압(V_{th}) 및 이동도(μ)의 편차를 보상하기 위해서, 데이터 구동부(6)의 출력 데이터 전압은 입력된 영상 데이터에 대응하는 데이터 전압에 구동 트랜지스터(DT)의 문턱 전압(V_{th}) 및 이동도(μ)의 편차를 보상하는 보상 전압(V_{th})을 가산하여 출력한다. 따라서, 데이터 구동부(6)의 구동 가능한 최대 출력 데이터 전압 범위(ΔDIC)에서 화소의 구동 데이터 전압 범위(ΔV_{data})를 빼서 구동 트랜지스터(DT)의 문턱 전압(V_{th}) 및 이동도(μ)의 편차를 보상하는 보상 전압(V_{th})이 결정된다.
- [0025] 데이터 구동부(6)의 구동 가능한 출력 데이터 전압 범위는 고정되어 있을 수 있다. 만약 일부 화소의 구동 트랜지스터의 문턱 전압(V_{th}) 및 이동도(μ)의 편차를 보상하는 보상 전압(V_{th})이 미리 정한 보상 가능 범위를 넘어서면 출력 데이터 전압이 데이터 구동부의 구동 가능한 최대 출력 데이터 전압 범위(ΔDIC)를 벗어나서 해당 영역의 화소의 구동 트랜지스터의 문턱 전압(V_{th}) 및 이동도(μ)의 편차를 보상하지 못하므로 해당 영역의 화소

의 휘도 저하와 잔상이 발생할 수 있다.

- [0026] 이때 일부 화소의 열화가 심해서 일부 화소의 구동 트랜지스터의 문턱 전압(Vth) 및 이동도(μ)의 편차가 보상 전압으로 보상 가능 범위를 넘어갔을 경우 잔상이 발생한다. 이런 경우 표시패널(2) 전체의 평균적인 휘도 저하보다 표시패널(2)에서 일부 화소의 구동 트랜지스터의 문턱 전압(Vth) 및 이동도(μ)의 편차가 보상되지 않은 일부 영역의 부분적인(local) 잔상 때문에 표시패널의 수명이 짧아질 수 있다.
- [0027] 이하, 데이터 구동부(6)에서 구동 트랜지스터(DT)의 문턱 전압(Vth)을 보상하기 위한 전압 마진을 확보하기 위한 방법을 구체적으로 설명한다.
- [0028] 도 4는 도 1에 도시된 타이밍 컨트롤러의 구성도이다. 도 5는 APL에 따른 PLC(Peak luminance control) 함수를 예를 들어 나타낸 그래프를 나타낸다. 도 6은 피크 휘도(PLCmax)가 구동 트랜지스터의 문턱 전압의 최대값에 따라 감소하는 것을 나타낸다. 도 7a 및 도 6b는 본 발명의 일 실시예에 따른 표시장치의 효과를 설명하기 위한 예시이다.
- [0029] 도 4에 도시된 타이밍 컨트롤러(8)는 디-감마부(11), 휘도 조절부(12), 데이터 변환부(13), 데이터 보정부(14)를 구비한다.
- [0030] 디-감마부(11, De-Gamma)는 하나의 프레임에 포함된 RGB 데이터신호를 디-감마 처리하는 역할을 한다. 더욱 자세히 설명하면, 디-감마부(11, De-Gamma)는 외부로부터 입력된 RGB 데이터신호를 RGBW 데이터신호로 변환하는 연산 중 일어나는 비트 오버플로우(bit overflow) 등을 막기 위해 수신된 인버스 감마(Inverse Gamma)를 디-감마 처리하여 리니어(Linear) 형태로 바꾼 후 비트 스트레칭(bit stretching)을 한다. 여기서, RGB 데이터신호는 디-감마부(11)에 의한 비트 스트레칭에 의해 예를 들어 10비트(10 bit)에서 12비트(12 bit)로 변경되어 출력된다. 디-감마부(114, De-Gamma)는 디-감마 룩업테이블(DE-Gamma LUT)을 이용하여 비트 스트레칭(bit stretching)을 수행할 수 있다.
- [0031] 휘도 조절부(12)는 입력된 영상 데이터(RGB)를 예를 들어 하나 이상의 프레임 단위로 분석하여 평균 화상 레벨(Average Picture Level; 이하, APL)을 산출한다. 휘도 조절부(12)는 산출된 APL에 따라 프레임별로 피크 휘도(peak luminance)를 설정한다. 휘도 조절부(12)에서 설정된 피크 휘도(peak luminance)는 감마 기준전압 공급부(9)에 공급되어 최대 감마 기준전압을 가변하게 된다.
- [0032] 이를 위해, 휘도 조절부(12)는 도 5에 도시한 바와 같은 PLC(Peak luminance control) 함수에 따라 피크 휘도(peak luminance)를 설정할 수 있다. 즉, 휘도 조절부(12)는 APL이 0 내지 기준 레벨(R)인 범위일 경우 피크 휘도(peak luminance)를 최대 휘도값(PLCmax)으로 설정하고, APL이 기준 레벨(R) 내지 1인 범위일 경우, 피크 휘도(peak luminance)를 최소 휘도값(PLCmin)까지 선형적으로 또는 비선형적으로 감소되도록 설정할 수 있다.
- [0033] 휘도 조절부(12)는 구동 트랜지스터(DT)의 문턱 전압에 따라 영상 데이터의 APL에 따른 목표 피크 휘도를 실제 목표 피크 휘도로 조절한다.
- [0034] 구체적으로 휘도 조절부(12)는 표시패널(2)의 각 화소(P)의 구동 트랜지스터(DT)의 문턱 전압의 연산값에 따라 영상 데이터의 목표 피크 휘도를 실제 목표 피크 휘도로 낮춘다. 이 연산값은 표시패널(2)의 각 화소(P)의 구동 트랜지스터(DT)의 문턱 전압의 최대값일 수 있다. 도 5 및 도 6에 도시한 바와 같이 휘도 조절부(12)는 표시패널(2)의 각 화소(P)의 구동 트랜지스터(DT)의 문턱 전압의 최대값(Φ_{max})에 따라 영상 데이터의 APL에 따른 초기 목표 피크 휘도(PLC0)를 실제 목표 피크 휘도(PLC)로 낮출 수 있다.
- [0035] 예를 들어 실제 목표 피크 휘도는 $PLC_{max} \leq PLC_0 * \{(\Delta DIC ? \Phi_{max}) / (g_{max} * \Delta V_{data})\}$ 2에 따라 결정될 수 있다. 이때 PLC0은 초기 목표 피크 휘도, ΔDIC 는 데이터 구동부의 구동 가능한 최대 출력 데이터 전압 범위, g_{max} 는 영상 데이터의 계조값을 표현하기 위한 데이터 전압의 게인값(g)의 최대치, ΔV_{data} 는 초기 영상 데이터의 계조 표현에 사용된 데이터 전압 범위이다.
- [0036] 예를 들어 도 5에 도시한 바와 같이 휘도 조절부(12)는 표시패널(2)의 각 화소(P)의 구동 트랜지스터(DT)의 문턱 전압의 최대값이 예를 들어 (USL+0)V, (USL+1)V, (USL+2)V, (USL+3)V으로 커짐에 따라 실제 목표 피크 휘도를 500nit, 465nit, 375nit, 295nit로 낮춘다. 도 6에 도시한 바와 같이 휘도 조절부(12)는 표시패널(2)의 각 화소(P)의 구동 트랜지스터(DT)의 문턱 전압의 최대값이 커짐에 따라 실제 목표 피크 휘도를 선형적으로 또는 비선형적으로 낮출 수 있다.
- [0037] 실제 목표 피크 휘도가 낮아짐에 따라 PLC(Peak luminance control) 함수가 달라진다.

- [0038] 한편, 휘도 조절부(12)는 피크 휘도를 최대 휘도값으로 설정하는 기준 레벨(R)을 피크 휘도를 낮춤에 따라 크게 설정한다. 결과적으로 피크 휘도를 최대 휘도값으로 설정하는 APL 범위는 늘어나고 피크 휘도를 취소 휘도값으로 선형적으로 또는 비선형적으로 낮추는 APL 범위는 줄어들게 된다.
- [0039] 구동 트랜지스터의 문턱 전압의 연산값은 표시패널의 각 화소의 구동 트랜지스터의 문턱 전압의 최대값에 제한되지 않고 예를 들어 평균값+ 3*표준편차 또는 상위 일정 % 이상, 예를 들어 상위 0.3% 이상으로 결정될 수 있다.
- [0040] 일 예로 휘도 조절부(12)는 실제 목표 피크 휘도가 낮아짐에 따라 달라진 PLC(Peak luminance control) 함수를 기초로 영상 데이터의 평균 화상 레벨에 따른 피크 휘도를 결정한다. 다른 예로 표시패널(2)의 각 화소(P)의 구동 트랜지스터(DT)의 문턱 전압의 최대값이 커짐에 따라 선형적으로 또는 비선형적으로 낮춘 실제 목표 피크 휘도를 저장한 룩업테이블을 참조하여 휘도 조절부(12)는 표시패널(2)의 각 화소(P)의 구동 트랜지스터(DT)의 문턱 전압의 최대값이 커짐에 따라 선형적으로 또는 비선형적으로 낮춘 피크 휘도를 결정한다.
- [0041] 다음으로 휘도 조절부(12)는 도 5에 도시한 바와 같은 실제 목표 피크 휘도에 따른 PLC(Peak luminance control) 함수에 따라 피크 휘도(peak luminance)를 설정할 수 있다. 실제 목표 피크 휘도에 따른 PLC 함수에 따라 피크 휘도를 저장한 룩업테이블을 참조하여 휘도 조절부(12)는 실제 목표 피크 휘도에 따른 PLC(Peak luminance control) 함수에 따라 피크 휘도(peak luminance)를 설정할 수 있다.
- [0042] 휘도 조절부(12)는 전술한 실제 피크 휘도에 따른 구동 데이터 전압을 산출하는데 사용되는 피크 휘도 제어신호를 출력한다.
- [0043] 다시 도 4를 참조하면, 데이터 변환부(13, RGB to RWGB)는 디-감마부(11)를 통해 출력된 RGB 영상 데이터를 RWGB 영상 데이터로 변환하는 역할을 한다. 데이터 변환부(13)를 이용하여 RGB 영상 데이터를 RWGB 영상 데이터로 변환하는 이유는 RWGB 서브 픽셀을 포함하는 표시패널을 구동하기 위함이다. 전술한 예에서 데이터 변환부(13)는 RGB 영상 데이터를 RWGB 영상 데이터로 변환하는 것으로 설명하였으나 RGB 영상 데이터 또는 다른 영상 데이터로 재정렬할 수도 있다.
- [0044] 데이터 보정부(14)는 휘도 조절부(12)로부터 출력되는 피크 휘도 제어신호에 기초하여 영상 데이터의 계조 표현에 필요한 데이터 전압 범위(ΔV_{data})를 조절할 수 있다. 데이터 보정부(14)는, 도 7a에 도시한 바와 같이 피크 휘도 제어신호에 따라 영상 데이터의 계조 표현에 필요한 데이터 전압 범위(ΔV_{data})를, 데이터 구동부의 출력 데이터 전압 범위(ΔDIC)에서 데이터 구동부에서 센싱된 구동 트랜지스터의 문턱 전압에 대응하여 영상 데이터를 보상하는 데 필요한 보상 전압 범위($\Delta \Phi$)를 뺀 전압 범위 내에서 조절할 수 있다.
- [0045] 구체적으로 데이터 보정부(14)는 휘도 조절부(12)에서 출력되는 피크 휘도 제어신호에 기초하여 데이터 변환부(13)로부터 공급되는 표시패널(2)에 표시될 영상 데이터(RWGB)를 보정한다. 일 예로서, 데이터 보정부(14)는 표시패널에 포함된 각 화소(P)의 영상 데이터(RWGB)의 계조값에 피크 휘도 제어신호를 승산하여 보정할 수도 있다. 예를 들어 피크 휘도 제어신호가 0.7이라면 데이터 보정부(14)는 화소의 영상 데이터의 계조값에 승산하여 영상 데이터의 데이터 전압을 7V로 보정할 수 있다.
- [0046] 또한, 데이터 보정부(14)는 도 3b를 참조하여 전술한 측정 모드시 데이터 구동부(6)로부터 제공된 구동트랜지스터(DT)의 문턱 전압(V_{th})과 이동도(μ)로부터 산출된 보상 전압(V_{th}) 및 게인값(g)와 함께, 도 5 및 도 6을 참조하여 전술한 각 화소(P)의 영상 데이터(RWGB)의 계조값에 피크 휘도 제어신호를 기초로 입력된 영상 데이터(RWGB)를 보정한 영상 데이터($R' W' G' B'$)를 출력한다.
- [0047] 전체적으로 데이터 보정부(14)는 측정 모드시 데이터 구동부(6)로부터 제공된 구동트랜지스터(DT)의 문턱 전압(V_{th})과 이동도(μ)로부터 산출된 보상 전압(V_{th}) 및 게인값(g)과, 각 화소(P)의 영상 데이터(RWGB)의 계조값에 피크 휘도 제어신호를 기초로 입력된 영상 데이터(RWGB)를 보정한 영상 데이터($R' W' G' B'$)를 출력한다.
- [0048] 이하, 본 실시예에 따라, 각 화소(P)의 구동 트랜지스터의 문턱 전압에 따라 영상 데이터(RWGB)의 평균 화상 레벨에 따른 목표 피크 휘도를 조절하므로 데이터 구동부(6)에서 구동 트랜지스터(DT)의 문턱 전압(V_{th})을 보상하기 위한 보상 전압의 마진이 확보됨을 설명한다.
- [0049] 도 7b에 도시한 바와 같이, 데이터 구동부에서 구동 가능한 최대 출력 데이터 전압(DIC)이 16V이고, 데이터 전압(V_{data})이 할당되는 데이터 영역의 범위가 0V 내지 9V라고 가정해보자. 그러면, 데이터 영역을 제외한 나머지 영역, 즉 9V 내지 16V는 구동 트랜지스터(DT)의 문턱 전압(V_{th}) 및 이동도(μ)를 보상하기 위한 보상 전압 영역이 된다.

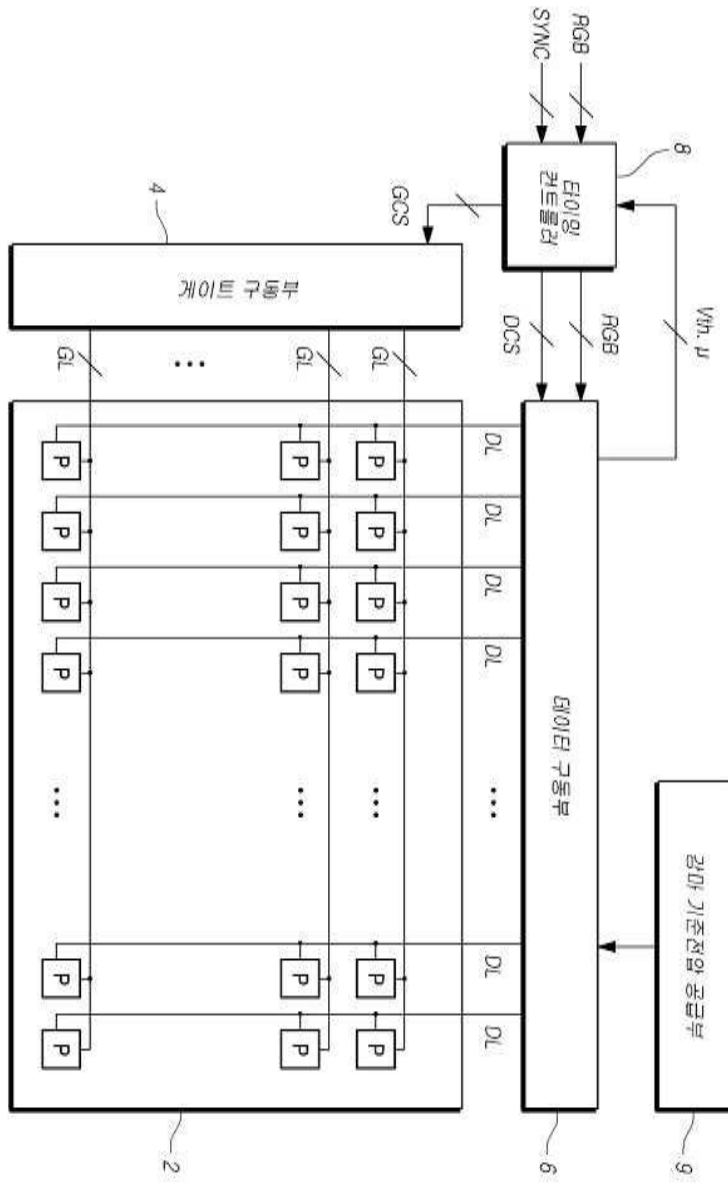
- [0050] 본 실시예에 따르면, 입력 데이터 전압(data)이 10V로 설정되고, 피크 휘도 제어신호가 0.7인 경우 데이터 전압 범위는 7V가 된다. 따라서, 따라서, 피크 휘도 제어신호에 대응하여 데이터 전압 범위가 줄어들기 때문에 데이터 구동부에서 구동 가능한 최대 출력 데이터 전압(ΔDIC)에서 구동 트랜지스터(DT)의 문턱 전압(V_{th})에 따른 보상 전압의 마진은 7V 내지 16V로서 9V가 된다.
- [0051] 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시장치의 구동방법의 흐름도이다.
- [0052] 도 8을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시장치의 구동방법(800)은 초기 목표 피크 휘도를 설정하는 단계(S810), 각 화소의 구동 트랜지스터의 문턱전압의 최대값을 산출하는 단계(S820), 데이터 구동부의 출력 가능한 데이터 전압 범위를 계산하고 구동 트랜지스터의 문턱전압의 최대값에 따라 실제 피크 휘도를 결정하는 단계(S830), 실제 피크 휘도에 따라 영상 데이터의 구동 데이터 전압을 산출하는 단계(S840), 피크 휘도와 구동 데이터 전압에 따라 휘도 데이터를 구동 데이터 전압 데이터로 변환하는 단계(S850), 데이터 구동부의 출력 가능한 출력 데이터 전압 범위에 따라 데이터 전압의 데이터를 보상하는 단계(S860), 데이터 전압 데이터에 따라 감마 기준전압을 제어하는 단계(S860)를 포함할 수 있다.
- [0053] 본 발명의 다른 실시예에 따른 표시장치의 구동방법은 전술한 일 실시예에 따른 표시장치의 타이밍 컨트롤러(8)와 데이터 구동부(6)에서 수행될 수도 있고 이들과 별개의 구성요소에서 수행될 수도 있다.
- [0054] 전술할 실시예들에 의하면 영상 데이터(RGB)의 휘도에 따라 데이터 전압 범위를 줄이므로 데이터 구동부(6)에서 구동 트랜지스터(DT)의 문턱 전압(V_{th})을 보상하기 위한 전압의 마진을 확보하여 신뢰성과 화질을 향상시킬 수 있다.
- [0055] 전술할 실시예들에 의하면 구동 트랜지스터의 문턱 전압의 최대 값에 따라서 피크 휘도가 줄어든다. 사용 기간 동안 표시패널 전역에서 구동 트랜지스터의 문턱 전압이 올바르게 보정되어 잔상같은 표시패널의 일부 영역의 부분적인 얼룩은 보상된다. 초기 피크 휘도는 전면 평면 패턴(flat pattern)의 예를 들어 2~4배 정도로 설정되고 휘도 저하는 일반적으로 초기 휘도 대비 예를 들어 70% 정도까지는 허용되기 때문에 표시장치의 수명이 개선이 된다.
- [0056] 전술할 실시예들에 의하면 각 화소의 구동 데이터 전압 범위와 각 화소의 구동 트랜지스터의 보상 가능한 보상 전압 범위를 데이터 구동부의 구동 가능한 출력 전압 범위 내에서 다이나믹하게 변화시키는 것으로 평균적인 휘도 저하보다 표시패널(2)에서 일부 화소의 구동 트랜지스터의 문턱 전압(V_{th}) 및 이동도(μ)의 편차가 보상되지 않은 일부 영역의 부분적인(local) 잔상 보정을 우선하여 결과적으로 표시장치의 수명을 개선할 수 있다.
- [0057] 이상에서 설명한 본 발명은 상술한 실시 예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다.
- [0058] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 상술한 본 발명의 기술적 구성은 본 발명이 속하는 기술 분야의 당업자가 본 발명의 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시 예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로서 이해되어야 한다. 아울러, 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어진다. 또한, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

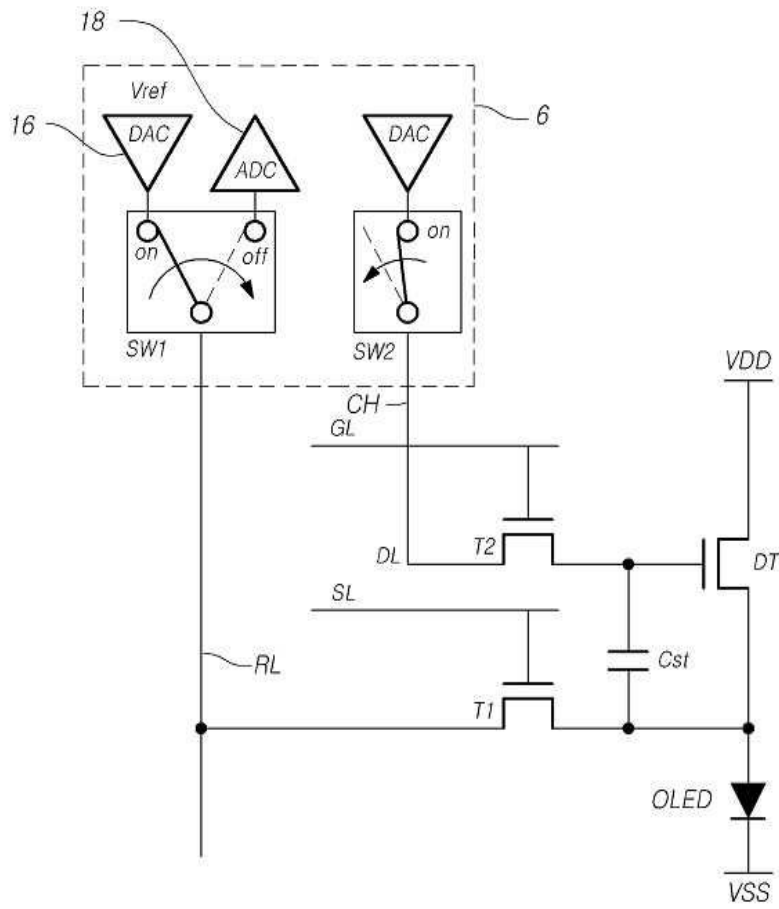
- [0059] 2: 표시패널
- 4: 게이트 구동부
- 6: 데이터 구동부
- 8: 타이밍 컨트롤러

도면

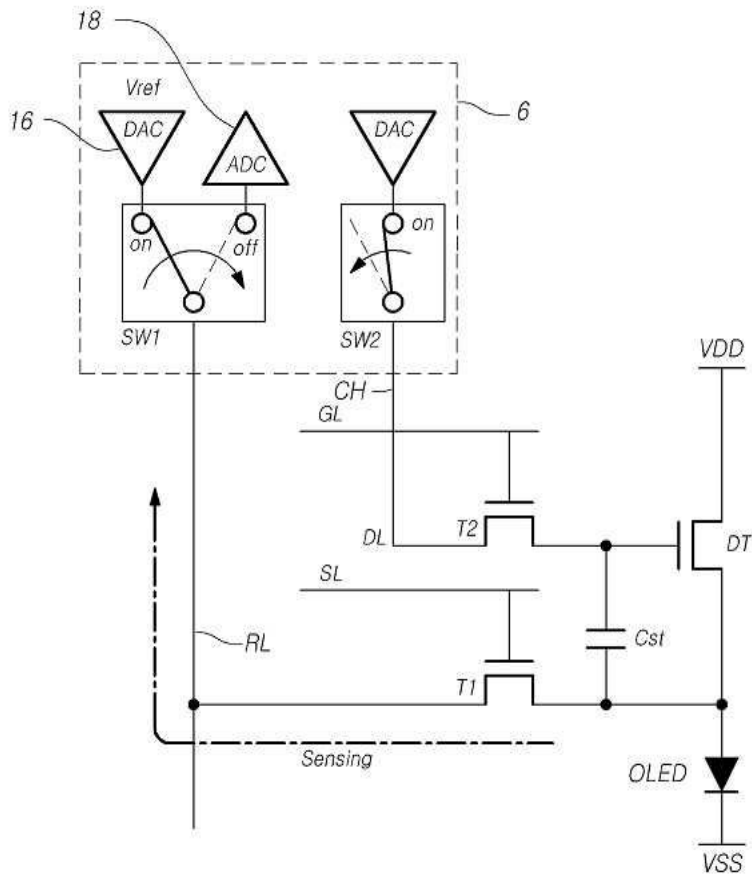
도면1



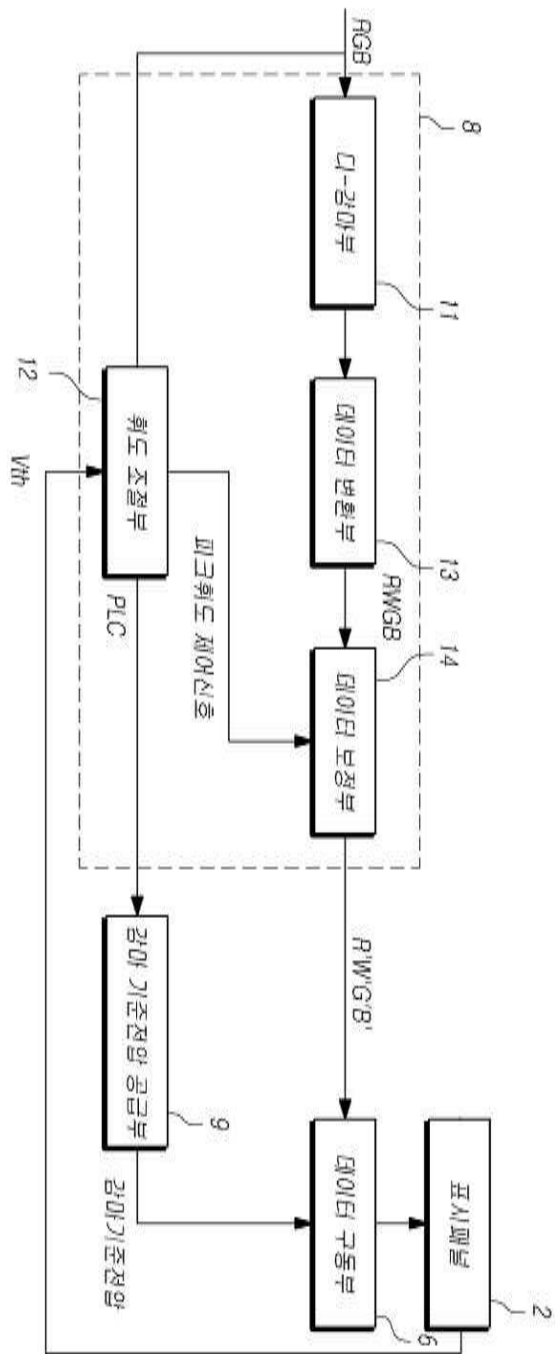
도면2



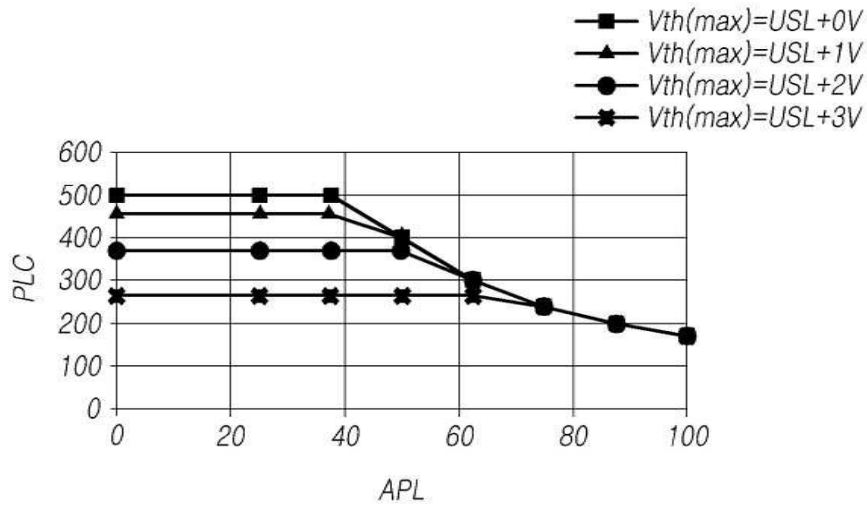
도면3a



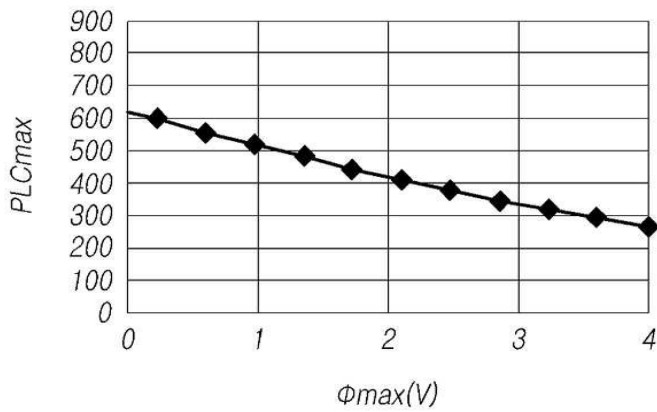
도면4



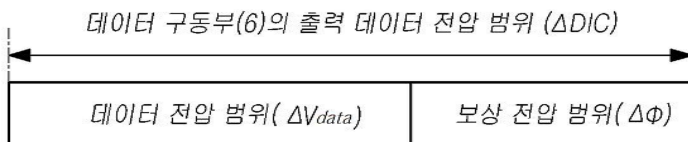
도면5



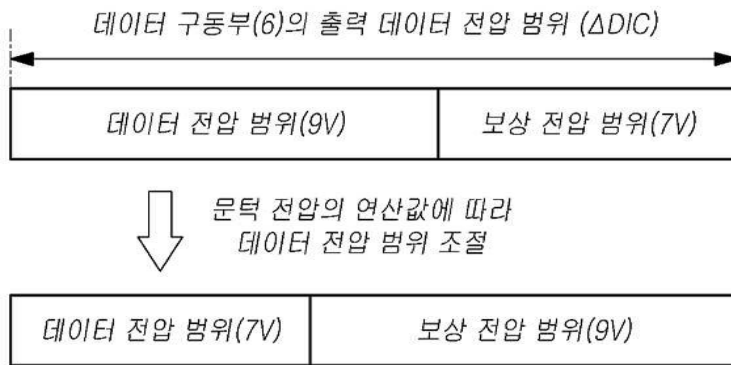
도면6



도면7a

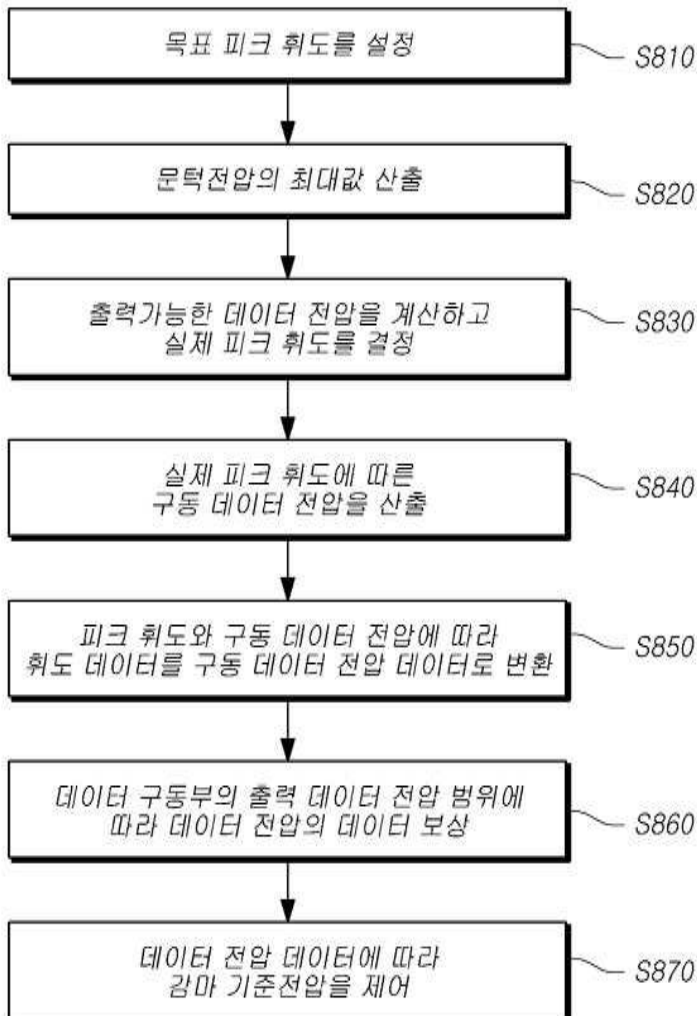


도면7b



도면8

800



专利名称(译)	显示装置的标题		
公开(公告)号	KR1020160042195A	公开(公告)日	2016-04-19
申请号	KR1020140134068	申请日	2014-10-06
[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	MIWA KOICHI 미와코이치		
发明人	미와코이치		
IPC分类号	G09G3/20 G09G5/10		
CPC分类号	G09G3/3275 G09G5/02 G09G2320/0233 G09G2320/0673		
代理人(译)	Gimeungu 宋.		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

液晶显示装置技术领域本发明涉及一种液晶显示装置，包括：显示面板，包括：像素，每个像素包括发光元件；驱动晶体管，用于驱动发光元件；栅极驱动器，用于驱动连接到每个像素的栅极线，一种数据驱动单元，用于检测电压并向连接到各个像素的数据线提供数据电压，驱动单元，用于提供与从数据驱动单元提供的驱动晶体管的阈值电压相对应的图像数据，并且定时控制器用于根据驱动晶体管的阈值电压根据图像数据的平均图像电平调整目标峰值亮度。

