



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0070221
(43) 공개일자 2008년07월30일

(51) Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01) G02F 1/133 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0007959

(22) 출원일자 2007년01월25일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

곽선우

경기 과천시 월롱면 덕은리 1007번지 정다운마을 101동 203호

최연호

경기 과천시 금촌동 금촌주공아파트 새꽃마을 1단지 112동 2004호

(74) 대리인

특허법인로알

전체 청구항 수 : 총 16 항

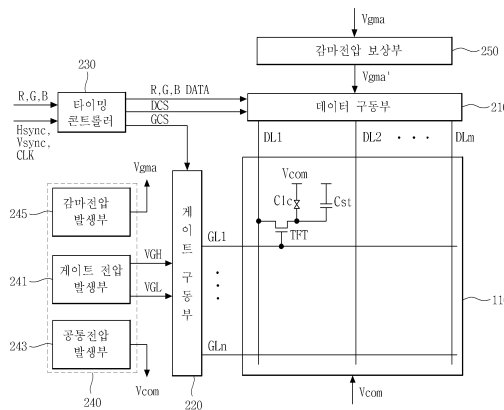
(54) 액정 표시 장치 및 그 구동 방법

(57) 요약

본 발명은 액정 패널의 위치별로 다른 킥백 전압에 따라 데이터전압을 보상하여 화질을 개선할 수 있도록 한 액정 표시 장치 및 그 구동 방법을 제공한다.

본 발명에 따른 액정 표시 장치는 다수의 데이터 라인들과 게이트 라인들이 서로 교차된 부위에 액정셀들이 매트릭스 형태로 배열된 액정 패널, 액정 패널로 입력되는 디지털 화소데이터에 따라 서로 다른 전압 레벨을 가지는 다수의 감마 전압들을 발생하는 감마 전압 발생부, 감마 전압 발생부에서 출력되는 다수의 감마 전압을 액정 패널의 데이터 라인들에 각각 공급하는 데이터 구동부, 및 액정 패널의 액정셀들에 대한 킥백 전압을 블럭별로 측정하고, 블록별 공급되는 감마 전압을 킥백 전압에 근거하여 보상하는 감마 전압 보상부를 포함한다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

다수의 데이터 라인들과 게이트 라인들이 서로 교차된 부위에 액정셀들이 매트릭스 형태로 배열된 액정 패널;

상기 액정 패널로 입력되는 디지털 화소데이터에 따라 서로 다른 전압 레벨을 가지는 다수의 감마 전압들을 발생하는 감마 전압 발생부;

상기 감마 전압 발생부에서 출력되는 다수의 감마 전압을 상기 액정 패널의 데이터 라인들에 각각 공급하는 데이터 구동부; 및

상기 액정 패널의 액정셀들에 대한 킥백 전압을 블록별로 측정하고, 상기 블록별 공급되는 감마 전압을 상기 킥백 전압에 근거하여 보상하는 감마 전압 보상부

를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 데이터 구동부는 다수의 데이터 드라이버 칩들로 구성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 블록은 상기 다수의 데이터 드라이버 칩들이 위치한 영역을 기준으로, 하나의 블록에 하나의 데이터 드라이버 칩이 포함되도록 분류하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 감마 전압 보상부는,

상기 액정 패널의 블록별로 킥백 전압을 각각 측정하는 블록별 킥백전압 측정기와,

상기 블록별로 공급되는 감마 전압을 상기 각 블록에 해당하는 킥백 전압만큼 보상하여 출력하는 보상기

를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 보상기는 가산기를 이용한 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6

제1항 또는 제4항에 있어서,

상기 감마 전압 보상부는 상기 킥백 전압이 설정된 허용 범위를 벗어나는 지를 비교하기 위한 비교기를 추가로 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 감마 전압 발생부는,

전원전압과 기저전압 사이에 직렬로 접속되어 다수의 감마 전압을 생성하는 분압 저항들, 및

상기 분압 저항들을 통해 생성되는 다수의 감마 전압을 일정한 순서대로 출력하기 위한 버퍼

를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 블록의 크기를 지시하는 제어신호를 발생하는 제어신호 발생부를 추가로 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제어신호는,

상기 블록의 가로방향 길이를 지시하는 블록 수평 제어신호와,

상기 블록의 세로방향 길이를 지시하는 블록 수직 제어신호를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 감마 전압 보상부는 상기 감마 전압 발생부와 상기 다수의 데이터 드라이버 사이단에 배치되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 11

액정 패널에 다수의 데이터 드라이버 칩들이 위치한 영역을 기준으로 블록들을 설정하는 단계;

상기 블록들에 포함된 액정셀들의 킥백 전압을 측정하는 단계;

상기 다수의 데이터 드라이버 칩들을 통해 상기 블록별 공급되는 감마전압을 상기 킥백 전압에 근거하여 보상하는 단계; 및

상기 보상된 감마전압을 상기 다수의 데이터 드라이버 칩들에 공급하는 단계

를 포함하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 블록들을 설정하는 단계는, 하나의 블록에 상기 하나의 데이터 드라이버 칩을 포함되도록 분류하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 감마전압을 상기 킥백 전압에 근거하여 보상하는 단계는, 상기 감마전압을 상기 킥백 전압만큼 가산시켜서 상기 액정 패널에 인가되는 공통 전압과 상기 감마전압간 차 전압이 일정하게 유지되도록 하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 14

제11항에 있어서,

상기 감마전압을 상기 킥백 전압에 근거하여 보상하는 단계는, 상기 블록별 전체적으로 수행되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 15

제11항에 있어서,

상기 감마전압을 상기 킥백 전압에 근거하여 보상하는 단계는, 상기 킥백 전압의 허용 범위를 설정해 두고, 상

기 블록별 킥백 전압이 설정된 허용 범위에 벗어나는지의 여부에 따라 수행하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 블록별 킥백 전압이 설정된 허용 범위에 벗어나는 경우 상기 감마전압을 상기 킥백 전압만큼 보상하여 출력하며,

상기 블록별 킥백 전압이 설정된 허용 범위에 속하는 경우 상기 감마전압을 그대로 출력하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <22> 본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 화질을 향상시킬 수 있는 액정 표시 장치 및 그 구동 방법에 관한 것이다.
- <23> 일반적으로, 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display: LCD)는 전계를 이용하여 액정의 광투과율을 조절함으로써 화상을 표시한다.
- <24> 이를 위한 액정 표시 장치는 액정 셀들이 매트릭스 형태로 배열되어진 액정 패널과, 액정 패널을 구동하기 위한 구동 회로로 구성된다. 그리고, 액정 패널은 전계 생성 전극이 각각 형성되어 있는 상부 기판과 하부 기판이 서로 대향되게 배치되고, 두 기판 사이에 광 투과율을 조절하기 위한 액정층이 형성된다.
- <25> 도 1은 일반적인 액정 표시 장치의 단위 화소를 등가적으로 나타내는 회로도이다.
- <26> 일반적인 액정 표시 장치는 도 1에 도시된 바와 같이 게이트 라인(GL)과 데이터 라인(DL)이 교차되고, 게이트 라인(GL)과 데이터 라인(DL)의 교차부에 액정셀(Clc)을 구동하기 위한 박막 트랜지스터(TFT)가 형성된다. 또한, 액정 표시 장치에는 액정셀(Clc)의 전압을 유지하기 위한 스토리지 캐패시터(Cst)가 형성된다.
- <27> 액정셀(Clc)은 화소 전극(11)에 데이터 전압이 인가되고 상부 유기기판에 형성된 공통 전극(12)에 공통 전압(Vcom)이 인가될 때, 액정층에 인가되는 전계에 의해 액정 분자들의 배열이 바뀌면서 투과되는 빛의 광량을 조절하거나 빛을 차단한다.
- <28> 그리고, 데이터전압은 액정셀(Clc)의 구동 전압 특성에 맞게 미리 설정된 감마 전압으로 공급된다.
- <29> 도 2는 킥백 전압을 나타내는 파형도로, 게이트 라인(GL)에 공급되는 스캔 펄스(SCP)와 액정셀에 충전되는 전압(Vlc)을 도시하고 있다.
- <30> 도 2를 참조하면, 스캔 펄스(SCP)는 박막트랜지스터(TFT)를 턴-온(Turn-on)시키기 위한 전압으로 설정된 게이트 하이전압(VGH)과, 박막트랜지스터(TFT)를 턴-오프(Turn-off)시키기 위한 전압으로 설정된 게이트 로우전압(VGL) 사이에서 스윙된다. 이러한 스캔 펄스(SCP)가 게이트 하이전압(VGH)을 유지하는 스캐닝기간 동안, 액정셀(Vlc)은 감마 전압으로 공급되는 데이터전압(Vdata)을 충전하고 충전된 전압을 스토리지 캐패시터(Cst)에 충전된 전압으로 일정시간 유지한다.
- <31> 상기한 바와 같이 액정 표시 장치의 구동 방법에서, 액정셀에 동일한 극성의 전압이 지속적으로 인가되면 액정과 표시 화상이 열화되기 때문에, 액정 표시 장치는 극성이 주기적으로 반전되는 교류 형태의 데이터전압(Vdata)으로 액정셀을 구동한다.
- <32> 이러한 데이터전압(Vdata)은 공통전극(12)에 인가되는 공통전압(Vcom)을 중심으로 한 프레임마다 극성이 반전된다.
- <33> 이때, 공통 전압(Vcom)은 화소 단위로 구동할 때 화소의 중심 전위가 되므로, 화질 향상을 위해서는 액정 패널

(도 3의 10)의 위치와 무관하게 모든 화소에 동일한 수준의 공통 전압이 인가되어야 한다.

<34> 그런데, 공통 전압(Vcom)이 도 3에 도시된 바와 같이 액정 패널(10)의 한 쪽에서만 입력되는 경우, 각 화소내 박막 트랜지스터(TFT)의 전극 단자와 액정 셀 전극 사이에 존재하는 기생용량(Cgd)으로 인하여 화소 전극에 인가되는 데이터전압(Vdata)이 왜곡되는 킥백 전압(ΔVp)이 발생하게 된다.

<35> 이러한 킥백 전압(ΔVp)은 액정 표시 장치의 화질을 저해하는 주요인으로 작용한다. 킥백 전압(ΔVp)은 아래의 수학적 식 1로 정의된다.

수학적 식 1

$$\Delta V_p = \frac{C_{gd}}{C_{ic} + C_{st} + C_{gd}} (V_{on} - V_{off})$$

<36> 여기서, Cgd는 도 1에서 알 수 있듯이 게이트라인(GL)에 접속된 박막 트랜지스터(TFT)의 게이트단자와 액정셀의 화소전극(11)에 접속된 박막 트랜지스터(TFT)의 드레인단자 사이에 형성되는 기생용량이고, (Von-Voff)는 스캔 펄스(SCP)의 게이트 하이전압(Vgh)과 게이트 로우전압(Vgl)의 차전압으로서, Von은 게이트 하이전압(Vgh)에 대응하고, Voff는 게이트 로우전압(Vgl)에 대응한다.

<37> 도 3을 참조하면, 액정셀들이 데이터라인과 공통전극 사이에서 병렬로 접속되어 데이터 구동회로(20)로부터 가까운 액정셀들에 비해 데이터 구동회로(20)로부터 먼 액정셀들의 정전용량 값이 작으므로, 이에 따라 킥백 전압(Vk)은 아래로 갈수록 커진다. 그리고, RC지연으로 인하여 게이트 구동회로(30)로부터 가까운 박막 트랜지스터에 비하여 게이트 구동회로(30)로부터 먼 박막 트랜지스터에 인가되는 Von이 지연되기 때문에 게이트 구동회로(30)로부터 먼 액정셀들의 정전용량 값이 상대적으로 작다. 이에 따라, 킥백 전압(Vk)은 액정 패널(10)에서 좌측으로 갈수록 커진다.

<38> 따라서, 액정 패널(10)의 각 위치에 따라 킥백 전압(Vk)이 모두 다르게 나타난다.

<39> 이러한 킥백 전압(Vk)으로 인하여 액정 패널(10)의 전체적으로 화질이 고르지 못하고, 실질적으로 액정셀의 화소전극에 인가되는 데이터전압(Vdata)이 변동되어 표시 화상에서 플리커(Flicker)와 잔상(Image Sticking)이 나타나는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<40> 따라서, 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 액정 패널의 위치별로 다른 킥백 전압에 따라 데이터전압을 보상하여 화질을 개선할 수 있도록 한 액정 표시 장치 및 그 구동 방법을 제공하고자 하는 것이다.

<41> 본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

발명의 구성 및 작용

<42> 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 액정 표시 장치는, 다수의 데이터 라인들과 게이트 라인들이 서로 교차된 부위에 액정셀들이 매트릭스 형태로 배열된 액정 패널, 상기 액정 패널로 입력되는 디지털 화소데이터에 따라 서로 다른 전압 레벨을 가지는 다수의 감마 전압들을 발생하는 감마 전압 발생부, 상기 감마 전압 발생부에서 출력되는 다수의 감마 전압을 상기 액정 패널의 데이터 라인들에 각각 공급하는 데이터 구동부, 및 상기 액정 패널의 액정셀들에 대한 킥백 전압을 블록별로 측정하고, 상기 블록별 공급되는 감마 전압을 상기 킥백 전압에 근거하여 보상하는 감마 전압 보상부를 포함한다.

<43> 여기서, 상기 데이터 구동부는 다수의 데이터 드라이버 칩들로 구성되는 것을 특징으로 한다.

<44> 상기 블록은 상기 다수의 데이터 드라이버 칩들이 위치한 영역을 기준으로, 하나의 블록에 하나의 데이터 드라이버 칩이 포함되도록 분류하는 것을 특징으로 한다.

<45> 상기 감마 전압 보상부는, 상기 액정 패널의 블록별로 킥백 전압을 각각 측정하는 블록별 킥백전압 측정기와, 상기 블록별로 공급되는 감마 전압을 상기 각 블록에 해당하는 킥백 전압만큼 보상하여 출력하는 보상기를 포함한다.

- <47> 상기 보상기는 가산기를 이용한 것을 특징으로 한다.
- <48> 상기 감마 전압 보상부는 상기 킥백 전압이 설정된 허용 범위를 벗어나는 지를 비교하기 위한 비교기를 추가로 포함할 수 있다.
- <49> 상기 감마 전압 발생부는, 전원전압과 기저전압 사이에 직렬로 접속되어 다수의 감마 전압을 생성하는 분압 저항들, 및 상기 분압 저항들을 통해 생성되는 다수의 감마 전압을 일정한 순서대로 출력하기 위한 버퍼를 포함한다.
- <50> 상기 블록의 크기를 지시하는 제어신호를 발생하는 제어신호 발생부를 추가로 포함할 수 있다.
- <51> 상기 제어신호는, 상기 블록의 가로방향 길이를 지시하는 블록 수평 제어신호와, 상기 블록의 세로방향 길이를 지시하는 블록 수직 제어신호를 포함한다.
- <52> 상기 감마 전압 보상부는 상기 감마 전압 발생부와 상기 다수의 데이터 드라이버 사이단에 배치되는 것을 특징으로 한다.
- <53> 본 발명에 따른 액정 표시 장치의 구동 방법은, 액정 패널에 다수의 데이터 드라이버 칩들이 위치한 영역을 기준으로 블록들을 설정하는 단계, 상기 블록들에 포함된 액정셀들의 킥백 전압을 측정하는 단계, 상기 다수의 데이터 드라이버 칩들을 통해 상기 블록별 공급되는 감마전압을 상기 킥백 전압에 근거하여 보상하는 단계, 및 상기 보상된 감마전압을 상기 다수의 데이터 드라이버 칩들에 공급하는 단계를 포함한다.
- <54> 기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다. 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- <55> 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치 및 그 구동 방법에 대하여 상세히 설명한다.
- <56> 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치를 나타내는 구성 블록도이다.
- <57> 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치는 액정 패널(110), 데이터 구동부(210), 게이트 구동부(220), 타이밍 콘트롤러(230), 구동전압 발생부(240), 감마전압 보상부(250)를 포함한다.
- <58> 액정 패널(110)은 수평 방향의 게이트 라인들(GL1 내지 GLn)과 수직 방향의 데이터 라인들(DL1 내지 DLm)이 매트릭스 형태로 배열되고, 교차된 게이트 라인들(GL1 내지 GLn)과 데이터 라인들(DL1 내지 DLm)에 의해 구분되는 복수 개의 화소들로 이루어진다. 게이트 라인들(GL1 내지 GLn) 및 데이터 라인들(DL1 내지 DLm)의 교차 부위에는 게이트 전극, 액티브층, 소스 전극 및 드레인 전극을 갖는 박막 트랜지스터(TFT)가 배치된다.
- <59> 각 화소에는 액정셀(C1c)로 등가화되는 액정 물질이 충전되며, 액정셀(C1c)에 충전된 전압을 일정하게 유지시키기 위한 스토리지 캐패시터(Cst)가 형성된다.
- <60> 이러한 액정 패널(110)은 게이트 라인들(GL1 내지 GLn)을 통해 공급되는 스캔 신호와, 데이터 라인들(DL1 내지 DLm)을 통해 공급되는 데이터전압에 따라 각 화소에 화상을 표시하게 된다. 여기서, 스캔 신호는 1수평 시간 동안만 공급되는 게이트 하이전압(VGH)과, 나머지 기간 동안 공급되는 게이트 로우전압(VGL)이 교번되는 펄스 신호이다.
- <61> 박막 트랜지스터(TFT)는 게이트 라인들(GL1 내지 GLn)로부터 게이트 하이 전압(VGH)이 공급되는 경우 턴-온되어, 데이터 라인들(DL1 내지 DLm)로부터 인가되는 데이터전압을 액정셀(C1c)에 공급한다.
- <62> 액정셀(C1c)은 데이터 라인들(DL1 내지 DLm)로부터 데이터 전압이 공급되는 화소 전극과, 공통 전압이 인가되는 공통 전극 사이에 형성된다.
- <63> 이에 따라, 액정 표시 장치는 각 화소의 박막 트랜지스터(TFT)가 턴-온되어 화소 전극으로 데이터 전압이 인가 되면, 액정셀(C1c)에 데이터전압과 공통 전압의 차전압이 충전되면서 화상이 표시하게 되는 것이다.
- <64> 이와 반대로, 게이트 라인들(GL1 내지 GLn)로부터 게이트 로우전압(VGL)이 공급되는 경우, 박막 트랜지스터(TFT)는 턴-오프되면서 액정셀(C1c)에 충전된 데이터전압이 스토리지 캐패시터(Cst)에 의해 1프레임 기간 동안 유지하게 된다.
- <65> 이와 같이, 액정 패널(110)은 게이트 라인들(GL1 내지 GLn)을 통해 공급되는 스캔 신호에 따라 상기한 동작을

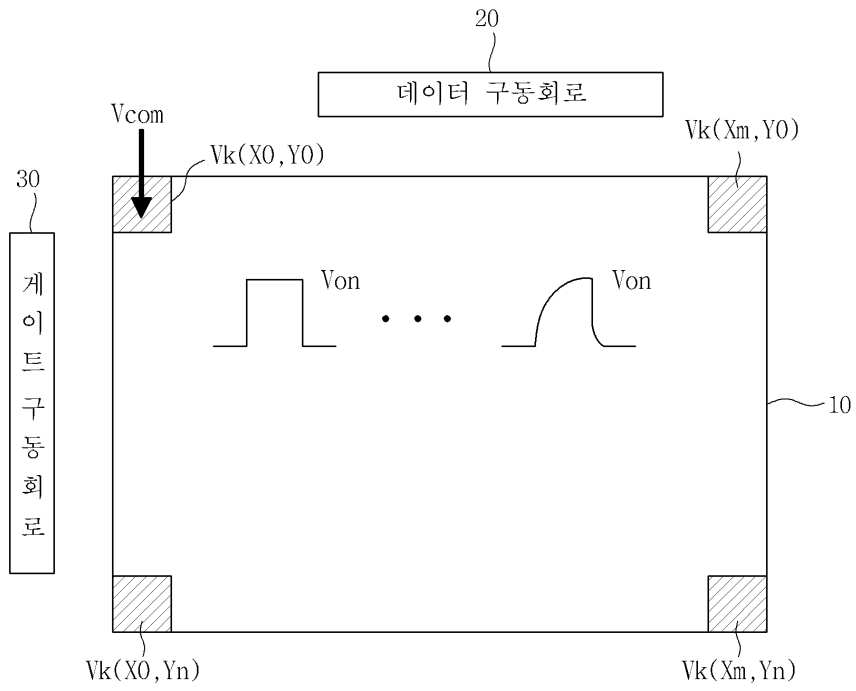
반복한다.

- <66> 타이밍 콘트롤러(230)는 외부에서 입력되는 적색(R), 녹색(G), 청색(B)의 디지털 화소데이터(R,G,B DATA)를 제정렬하여 데이터 구동부(210)로 공급한다. 그리고, 수직 동기 신호(Vsync) 및 수평 동기 신호(Hsync), 클럭(CLK) 등을 이용하여 게이트 구동부(220)의 구동 타이밍을 제어하기 위한 게이트 제어 신호(GCS), 데이터 구동부(230)의 구동 타이밍을 제어하기 위한 데이터 제어 신호(DCS)를 발생한다.
- <67> 여기서, 게이트 제어 신호(GCS)로는 게이트 스타트 펄스(Gate Start Pluse: GSP), 게이트 쉬프트 클럭(Gate Shift Clock: GSC), 게이트 출력 인에이블(Gate Output Enable: GOE) 신호 등이 포함된다. 그리고, 데이터 제어 신호(DCS)로는 소오스 스타트 펄스(Source Start Pluse: SSP), 소오스 쉬프트 클럭(Source Shift Clock: SSC), 소오스 출력 인에이블(Source Output Enable: SOE), 극성 신호(polarity: POL) 등이 포함된다.
- <68> 또한, 타이밍 콘트롤러(230)는 감마전압 보상부(250)를 제어하기 위한 제어신호(도 7의 BHCS, BVCS)를 발생한다.
- <69> 게이트 구동부(220)는 타이밍 콘트롤러(230)로부터 공급되는 게이트 제어 신호(GCS)에 따라 게이트 라인들(GL1 내지 GLn)에 순차적으로 쉬프트(shift)되는 스캔 신호를 공급한다.
- <70> 데이터 구동부(210)는 타이밍 콘트롤러(230)로부터 공급되는 데이터 제어 신호(DCS)에 응답하여 타이밍 콘트롤러(230)로부터 입력되는 적색, 녹색, 청색의 디지털 화소 데이터(R,G,B DATA)를 데이터전압으로 변환하고, 이를 데이터 라인들(DL1 내지 DLm)에 공급한다.
- <71> 이때, 디지털 화소데이터(R,G,B DATA)는 계조(gradation)를 표현하는 디지털 신호로, 일반적으로 0에서 255 사이의 값을 갖도록 설정된다.
- <72> 데이터전압은 후술하는 감마전압 발생부(245)에서 생성한 감마 전압들(Vgma) 중 외부로부터 입력되는 디지털 화소데이터(R,G,B DATA)에 대응하여 선택되는 감마 전압이다.
- <73> 이러한 게이트 구동부(220) 및 데이터 구동부(210)는 통상, 복수의 드라이버 칩들로 구성되어 테이프 캐리어 패키지(Taped Carrier Package: 이하 TCP) 또는 칩-온필름(Chip-On Film: 이하 COF) 상에 실장되는 형태로 구비된다.
- <74> 특히, 데이터 구동부(210)는 도 5에 도시된 바와 같이 복수의 데이터 드라이버 칩들(SIC_1 내지 SIC_8)을 포함하며, 복수의 데이터 드라이버 칩들(SIC_1 내지 SIC_k)은 TCP(212) 상에 실장될 수 있다.
- <75> 또한, 복수의 데이터 드라이버 칩들(SIC_1 내지 SIC_8)이 COF(도시하지 않음) 상에 실장되어 구성될 수 있다.
- <76> 다시 도 4를 참조하면, 구동전압 발생부(240)는 액정 패널(110)의 구동에 필요한 게이트 전압 발생부(241)와 공통전압 발생부(243) 및 감마전압 발생부(245)를 포함한다.
- <77> 이러한 구동전압 발생부(240)는 게이트 전압들(VGH, VGL)과, 액정 패널(110)의 화소 구동을 위해 공통 전극에 제공할 공통 전압(Vcom), 디지털 화소데이터(R,G,B DATA)에 따라 서로 다른 전압 레벨을 갖는 감마 전압들(Vgma)을 각각 생성한다.
- <78> 구성요소별 세부적으로 설명하면, 게이트 전압 발생부(241)는 액정 패널(110)의 박막 트랜지스터(TFT)를 온/오프 시키기 위한 게이트 하이전압(VGH) 및 게이트 로우전압(VGL)을 생성하여 게이트 구동부(220)로 공급한다.
- <79> 공통전압 발생부(243)는 화소 구동의 중심 전위가 되는 공통 전압(Vcom)을 생성하여 출력한다. 이러한 공통 전압(Vcom)은 액정 패널(110)의 위치와 무관하게 모든 화소에 동일한 수준의 전압이 인가된다.
- <80> 예를 들어, 공통 전압(Vcom)은 액정 패널(110)의 데이터 구동부(210)와 가까운 상부 일측 또는 상부 양측에서, 이와 역으로 하부 일측 또는 하부 양측에서 인가될 수 있으며, 상부 및 하부 양측에서 동시에 인가될 수도 있다.
- <81> 감마전압 발생부(245)는 데이터 구동부(210)에서 액정 패널(110)로 제공될 디지털 화소데이터(R,G,B DATA)를 아날로그 신호로 변환할 때 필요한 감마전압(Vgma)을 제공하기 위한 것으로, 계조 범위 내에서 데이터 구동부(210)의 디지털/아날로그 변환에 필요한 감마전압(Vgma)을 계조별로 생성하여 출력한다. 출력된 감마전압(Vgma)은 데이터 구동부(210)의 데이터 드라이버 칩들(도 5의 SIC_1 내지 SIC_8)을 통해 공급된다.
- <82> 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 감마전압 발생부를 세부적으로 나타낸 회로도이다.

- <83> 감마전압 발생부(245)는 전원전압단(VDD)과 기저전압단(VSS) 사이에 병렬로 접속된 정극성 감마부(245a)와 부극성 감마부(245b) 및 버퍼부(245c)로 구성된다.
- <84> 정극성 감마부(245a) 및 부극성 감마부(245b)는 전원전압단(VDD)과 기저전압단(VSS) 사이에 직렬로 접속된 복수의 정극성 저항군(RP1 내지 RPk) 또는 복수의 부극성 저항군(RN1 내지 RNk)을 포함한다.
- <85> 이러한 구성으로 정극성 감마부(245a)와 부극성 감마부(245b)에서는 정극성 저항군(RP1 내지 RPk) 또는 부극성 저항군(RN1 내지 RNk)의 저항들에 의해 전원전압(VDD)이 분압되어, k개의 정극성 감마 전압들(VP1 내지 VPk) 또는 k개의 부극성 감마 전압들(VN1 내지 VNk)을 각각 생성하게 된다.
- <86> 이에 따라, 공통 전압(Vcom)을 기준으로 전위차가 낮은 감마 전압들은 화이트(White)에 가까운 그레이(계조)에 해당되고, 공통 전압(Vcom)을 기준으로 전위가 높은 감마 전압들은 블랙(Black)에 가까운 그레이(계조)에 해당된다.
- <87> 버퍼부(52c)는 정극성 감마부(245a)와 부극성 감마부(245b)에서 생성된 정극성 감마 전압들(VP1 내지 VPk)과 부극성 감마 전압들(VN1 내지 VNk)을 일정한 순서대로 출력한다. 이러한 버퍼부(245c)는 출력 감마전압들(Vgma_1 내지 Vgma_k)의 출력 변동을 억제하는 역할을 한다.
- <88> 다시 도 4를 참조하면, 감마전압 보상부(250)는 액정 패널(110)의 액정셀(C1c)들에 대한 킥백 전압을 블록별로 측정하고, 블록별 공급되는 감마전압을 보상함으로써, 공통 전압을 기준하여 감마 전압과 공통 전압간 차전압이 일정하게 유지되도록 한다.
- <89> 이러한 감마전압 보상부(250)는 킥백 전압을 측정하기 위한 측정기와, 감마전압을 보상하기 위한 보상기로 구성될 수 있다. 추가로, 킥백 전압이 기설정된 허용 범위에 벗어나지는지의 여부를 비교 및 판단하는 비교기가 구성될 수 있다.
- <90> 비교기가 추가로 구성되는 경우에는 블록별 측정된 킥백 전압이 허용 범위에 벗어나는 경우에만 보상 기능을 수행하도록 할 수 있다.
- <91> 이하 세부적으로 설명한다.
- <92> 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 감마전압 보상부를 세부적으로 나타낸 회로도이다.
- <93> 도시된 바와 같이 감마전압 보상부(250)는 블록별 킥백전압 측정기(252), 보상기(254_1 내지 254_k), 저항들(R1, R2, R3)을 포함한다.
- <94> 블록별 킥백전압 측정기(252)는 외부로부터 액정 패널의 블록별 크기를 지시하는 제어신호(BHCS, BVCS)를 인가받아, 각 블록에 포함되어 있는 액정셀들에 대한 킥백 전압(ΔV_p)을 각각 측정한다.
- <95> 여기서, 블록은 데이터 구동부(도 5의 210)의 데이터 드라이버 칩들(도 5의 SIC_1 내지 SIC_8)이 위치한 영역을 기준으로 하여, 하나의 블록에 하나의 데이터 드라이버 칩만이 포함되도록 분류한다.
- <96> 더욱 상세히 설명하면, 하나의 데이터 드라이버 칩에 접속된 데이터 라인들의 그룹이 하나의 블록에 포함되도록 분류한다.
- <97> 또한, 하나의 블록에 다른 데이터 드라이버 칩을 통해 접속된 데이터 라인이 포함될 수 있다. 이 경우에는 각 데이터 라인들이 어느 데이터 드라이버 칩에 접속되어 있는지 등의 정보를 미리 저장해 두어야 한다.
- <98> 이와 같이, 데이터 드라이버 칩 단위로 블록을 분류하는 이유는 데이터 구동부로 공급되는 감마전압이 도 5에 도시된 바와 같이 데이터 드라이버 칩 단위로 인가되기 때문에, 제어 편의상 블록별 킥백 전압에 근거하여 보정한 감마 전압을 데이터 드라이버 칩별로 제어하기 위함이다.
- <99> 블록별 크기를 지시하는 제어신호(BHCS, BVCS)는 블록의 가로방향 길이를 지시하는 블록 수평 제어신호(BHCS)와, 블록의 세로방향 길이를 지시하는 블록 수직 제어신호(BVCS)를 포함한다.
- <100> 이러한 제어신호(BHCS, BVCS)는 앞서 설명한 바와 같이 타이밍 컨트롤러(230)로부터 인가받을 수 있으며, 또는 제어신호(BHCS, BVCS)를 발생하는 제어신호 발생부(도시하지 않음)를 별도로 구비할 수 있다.
- <101> 보상기(254_1 내지 254_k)는 블록별로 다수 개 구비되며, 각 보상기(254_1 내지 254_k)는 두 개의 입력단자에 블록별 킥백전압 측정기(252)로부터 출력되는 킥백 전압(V1 내지 Vk)과, 감마전압 발생부로부터 출력되는 감마 전압(Vgma_1 내지 Vgma_k)을 지속적으로 수신한다.

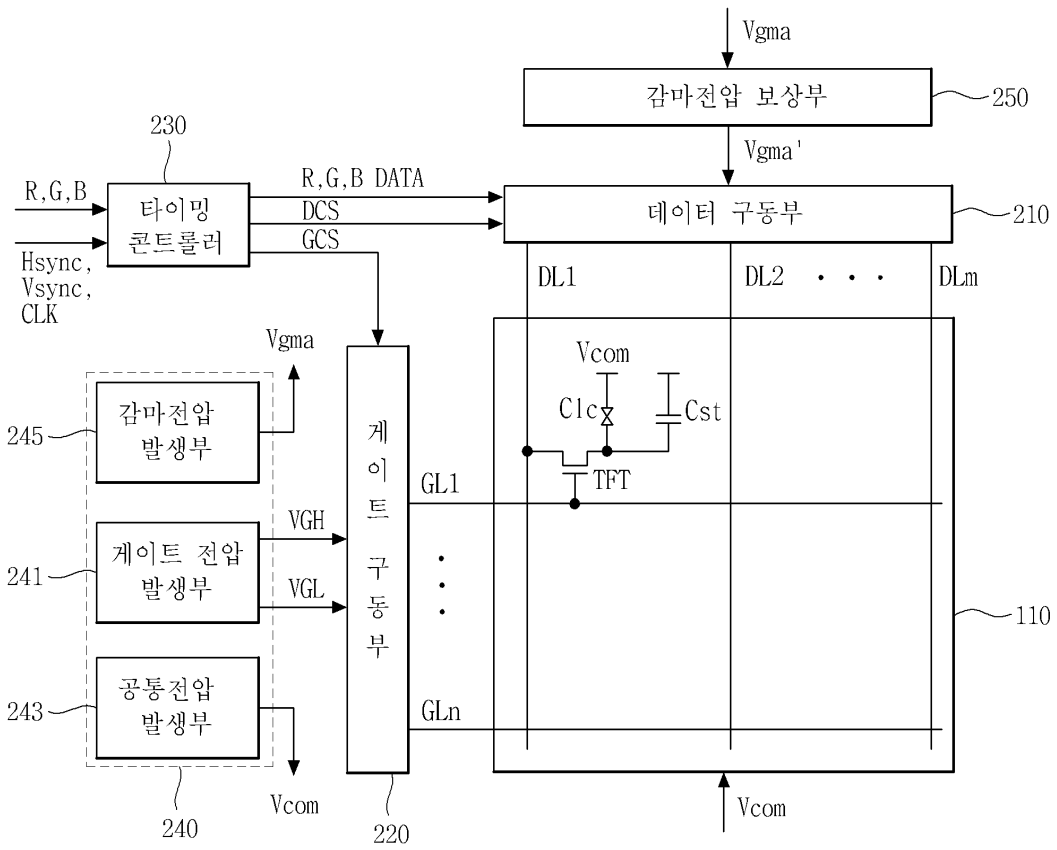
- <102> 그리고, 감마전압(Vgma₁ 내지 Vgma_k)이 수신되는 입력 단자에는 제3 저항(R3)이 접지와 접속되고, 킥백 전압(V1 내지 Vk)이 수신되는 입력 단자에는 출력 단자와 연결되는 제1 저항(R1)이 접속되며, 출력 단자에는 제2 저항(R2)이 직렬로 접속된다.
- <103> 따라서, 보상기(254₁ 내지 254_k)는 블록별 킥백 전압 측정기(252)로부터 수신하는 킥백 전압(V1 내지 Vk)과 감마전압 발생부로부터 수신하는 감마전압(Vgma₁ 내지 Vgma_k)을 가산하여 킥백 전압(V1 내지 Vk)만큼 보상된 보상 감마전압(Vgma'₁ 내지 Vgma'_k)을 각각 출력한다.
- <104> 이때, 감마전압 보상부(250)는 킥백 전압(V1 내지 Vk)이 기설정된 허용 범위를 벗어나는 지를 비교하기 위한 비교기(도시하지 않음)를 추가로 포함할 수 있다.
- <105> 이 경우, 감마전압 보상부(250)는 블록별 킥백전압 측정기(252)로부터 측정된 킥백 전압(V1 내지 Vk)이 기설정된 허용 범위에 속할 때, 블록별 인가되는 감마전압(Vgma₁ 내지 Vgma_k)을 보상없이 그대로 데이터 구동부에 공급하고, 기설정된 허용 범위에 벗어날 때에는 보상기(254₁ 내지 254_k)를 통해 보상된 보상 감마전압(Vgma'₁ 내지 Vgma'_k)을 데이터 구동부에 공급하도록 구동할 수 있다.
- <106> 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치를 블록 단위로 분류한 화면을 도시한 예이고, 도 9는 도 8의 A블록에 인가되는 킥백 전압 및 감마 전압을 측정된 결과 그래프이며, 도 10은 보상 후 도 8의 A블록에 인가되는 보상 감마전압을 측정된 결과 그래프이다.
- <107> 도 8 내지 도 10을 참조하여 설명하면, 액정 패널(810)을 도 8에 도시된 바와 같이 A블록 내지 F블록으로 분류하였다.
- <108> A블록 내지 F블록은 데이터 구동부(820)의 데이터 드라이버 칩들(820a 내지 820f)이 위치한 영역을 기준으로 하여 분류함으로써, 하나의 블록에는 하나의 데이터 드라이버 칩만이 포함됨과 아울러, 하나의 데이터 드라이버 칩과 접속된 데이터 라인들과, 데이터 라인들로부터 형성된 화소 전극 및 공통 전극 사이에 형성된 다수의 액정 셀들이 포함되어 있다.
- <109> 여기서 도시된 A블록 내지 F블록은 설명의 편의상 6개로 도시하였으나, 이에 한정되지 않고 데이터 구동부(820)에 구비되는 데이터 드라이버 칩들(820a 내지 820f)에 따라 블록의 개수는 달리 구비된다.
- <110> A블록 내지 F블록에 포함되어 있는 액정셀들에 대한 킥백 전압을 각각 측정하고, 블록별 킥백 전압에 대하여 감마 전압을 보상하도록 한다.
- <111> 도 8에서 하나의 예로 A블록에 대해서만 살펴보기로 한다.
- <112> 도 9는 A블록에 인가되는 감마전압을 측정된 그래프를 나타낸 것으로, A블록에 인가되는 공통전압(Vcom)은 킥백 전압(ΔV_p)에 의해 다른 블록에 인가되는 기준 공통전압(기준 Vcom)과 다른 레벨인 것을 확인할 수 있다.
- <113> 즉, A블록에 인가되는 최적의 공통 전압은 다른 블록에 비하여 킥백 전압(ΔV_p)만큼 낮다.
- <114> 따라서, A블록에 인가되는 공통 전압(Vcom)을 중심으로 하여 각 정극성 감마전압(positive Vgma)과 각 부극성 감마전압(negative Vgma)간 전위차(Q1, Q2)이 일정하게 유지되지 않고, 오히려 부극성 감마전압(negative Vgma)과의 전위차(Q2)가 정극성 감마전압(positive Vgma)과의 전위차(Q1)보다 크다.
- <115> 이에 따라, A블록의 데이터 드라이버 칩(820a)을 통해 공급되는 감마전압(positive Vgma, negative Vgma)을 킥백 전압(ΔV_p)만큼 가산하여 보상해주면, 공통 전압(Vcom)을 중심으로 부극성 감마전압(negative Vgma)과 정극성 감마전압(positive Vgma)간 전위차(Q1, Q2)가 일정하게 유지할 수 있어 액정 패널 전면에 플리커(filcker) 수준을 동일하게 맞출 수 있다.
- <116> 보상된 감마전압(positive Vgma', negative Vgma')은 도 10의 그래프에 자세히 도시되어 있다.
- <117> 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구동 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- <118> 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구동 방법은, 먼저, 액정 패널에 다수의 데이터 드라이버 칩들이 위치한 영역을 기준으로 하여 블록들을 설정한다(S10).
- <119> 블록들은 앞서 설명한 바와 같이 하나의 블록에 하나의 데이터 드라이버 칩(D-IC)이 포함되도록 하여, 하나의 데이터 드라이버 칩에 접속된 다수의 데이터 라인들과 데이터 라인들과 연계되는 다수의 액정셀들이 포함되도록 한다.

도면3

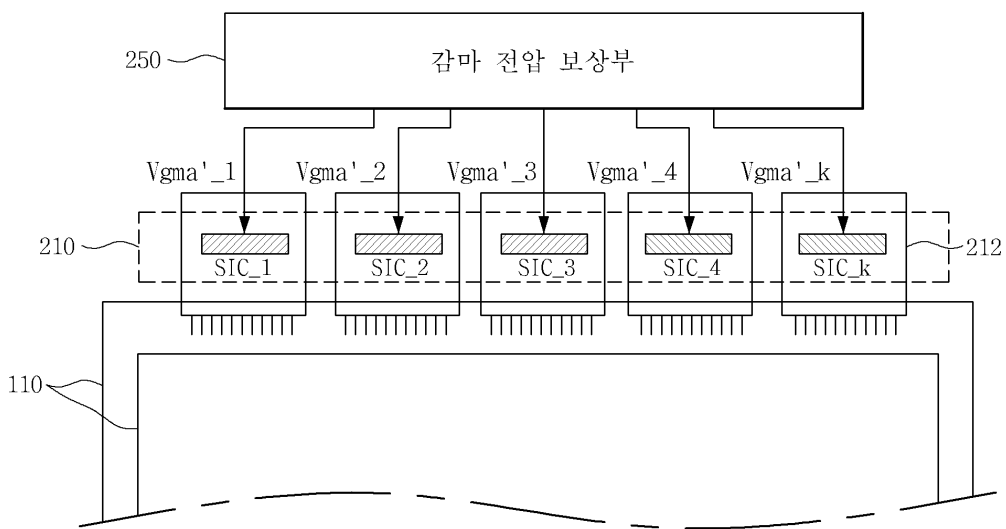


kickback voltage (Vk) : $V_k(X0, Yn) > V_k(X0, Y0) > V_k(Xm, Yn) > V_k(Xm, Y0)$

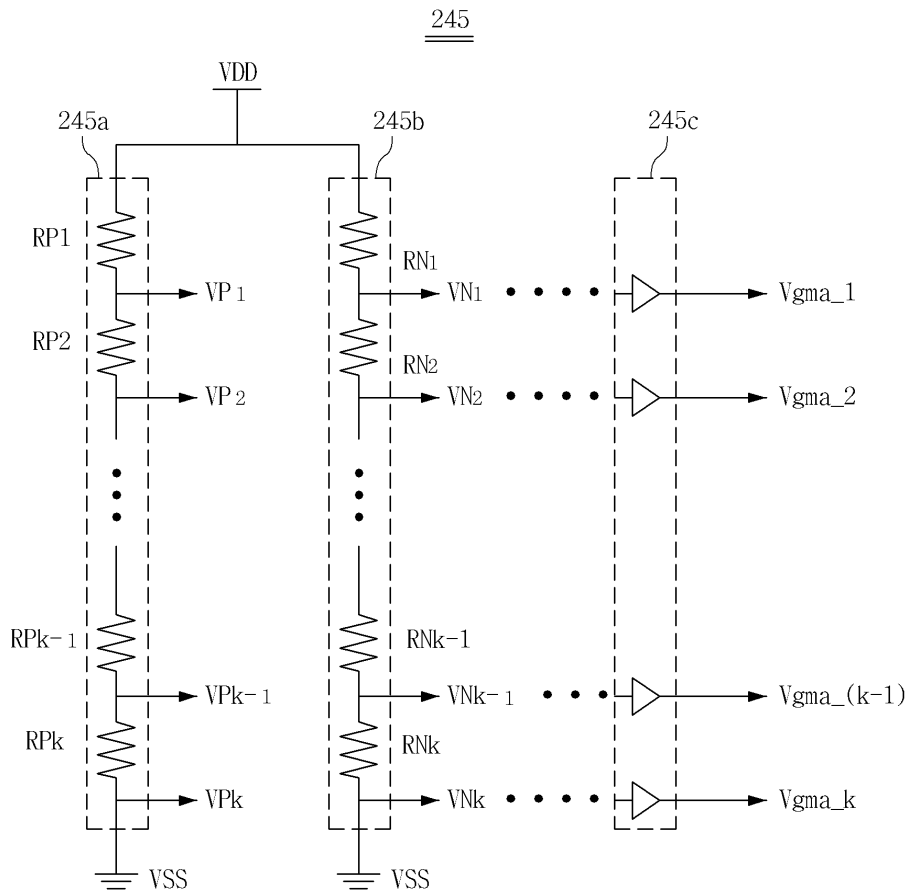
도면4



도면5

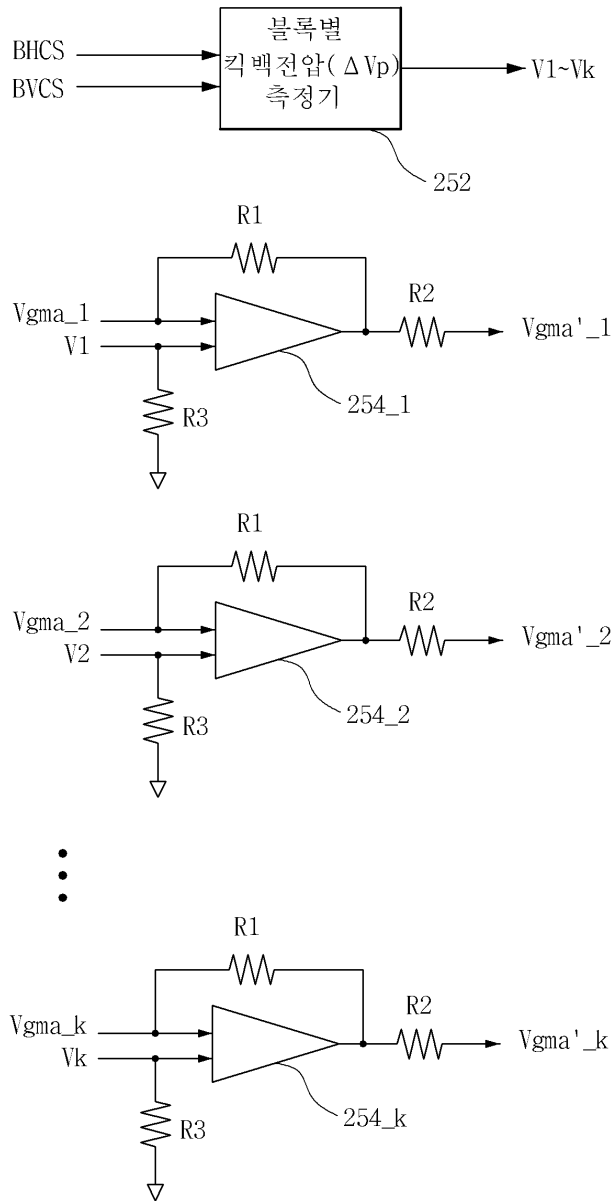


도면6

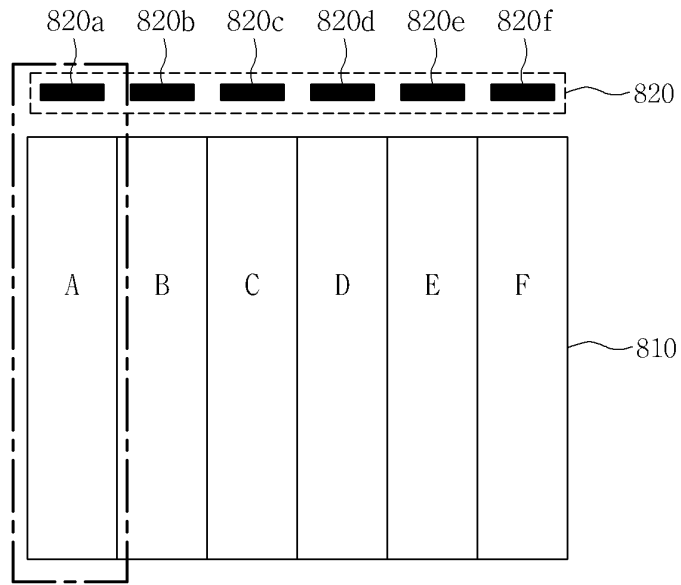


도면7

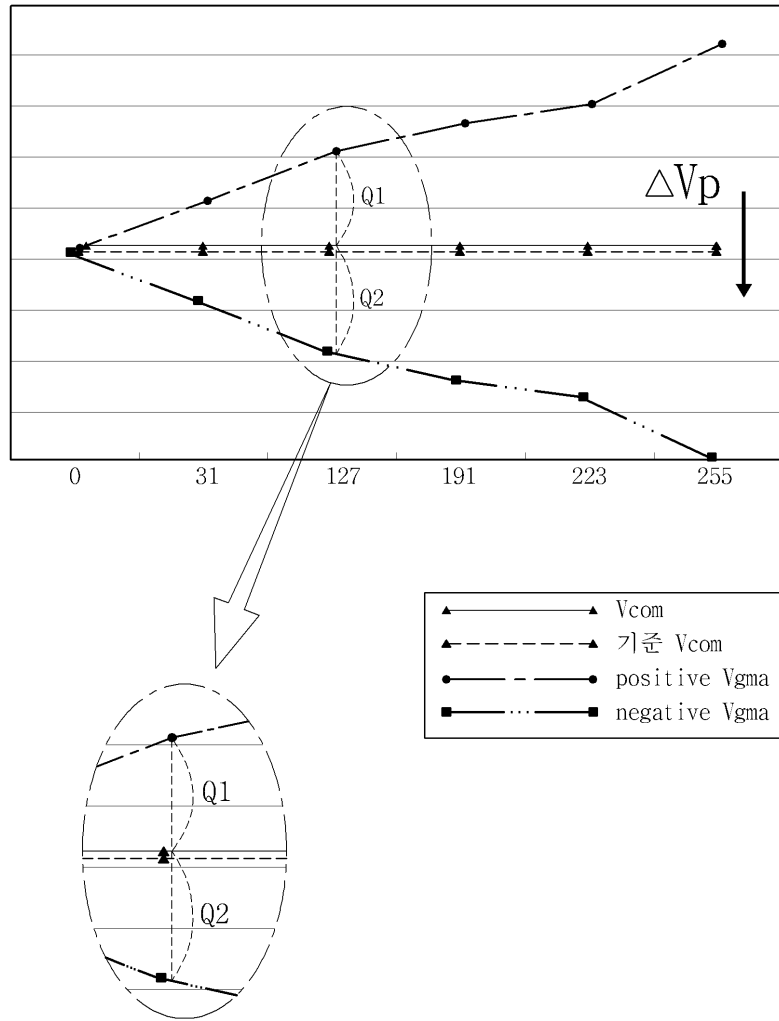
250



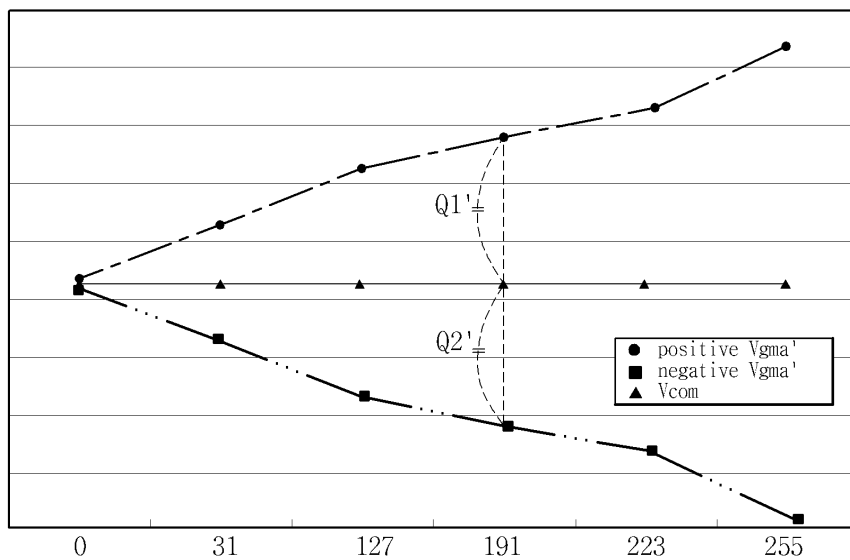
도면8



도면9



도면10



도면11

