



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0072944
(43) 공개일자 2012년07월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/36 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0134884

(22) 출원일자 2010년12월24일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성모바일디스플레이주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(72) 발명자

이승욱

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

임상민

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(74) 대리인

리앤목특허법인

전체 청구항 수 : 총 26 항

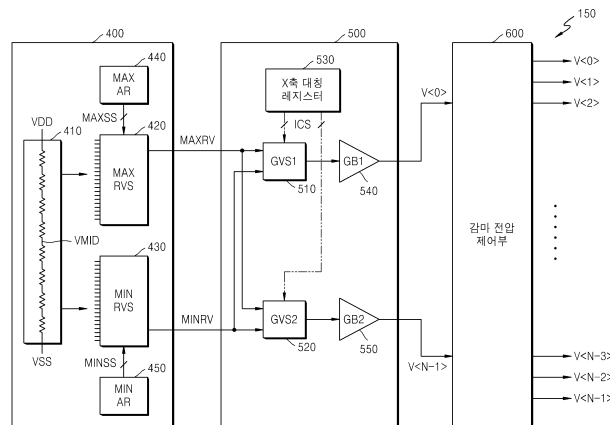
(54) 발명의 명칭 감마전압 제어기, 계조 전압 생성기 및 이를 포함하는 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 감마전압 제어기, 계조 전압 생성기 및 이를 포함하는 표시 장치를 개시한다.

본 발명의 감마전압 제어기는 표시 패널의 컬러 모드에 따라 상위 계조 및 하위 계조에서의 휘도를 보정하고, 변곡점 조정을 통해 다수의 계조 전압을 생성함으로써 컬러 모드별 계조 비매칭 현상을 최소화할 수 있다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

제 1 계조 전압과 제 N 계조 전압 사이의 전압 분배를 통해 다수의 전압들을 생성하는 감마 분배부;

상기 다수의 전압들 중에서 제 1 내지 제 M 감마 전압을 선택하여 출력하는 제 1 내지 제 M 감마 선택기를 구비하는 감마 선택부;

상기 제 1 내지 제 M 감마 전압을 버퍼링하여 제 1 내지 M 감마 버퍼 전압을 출력하는 감마 버퍼부;

표시 패널의 컬러 모드를 선택하는 모드 선택부; 및

상기 선택된 컬러 모드에 따라 상위 계조 및 하위 계조에서의 휘도를 보정하기 위해, 상기 제 1 감마 버퍼 전압과 상기 제 1 계조 전압 중 하나를 선택하고, 상기 제 M 감마 버퍼 전압과 상기 제 N 계조 전압 중 하나를 선택하여 제 2 내지 제 N-1 계조 전압을 생성하는 계조 제어부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 감마 전압 제어기.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 계조 제어부는,

상기 제 1 감마 버퍼 전압 및 상기 제 M 감마 버퍼 전압을 차단하고, 상기 제 1 계조 전압과 상기 제 N 계조 전압을 출력하는 스위칭부; 및

상기 제 1 계조 전압과 상기 제 N 계조 전압을 이용하여 상기 제 2 내지 제 N-1 계조 전압을 생성하는 계조 분배부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 감마 전압 제어기.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 컬러 모드는 256계조로 표현되는 16M 컬러 모드, 64계조로 표현되는 262K 컬러 모드, 32계조로 표현되는 65K 컬러 모드를 포함하는 것을 특징으로 하는 감마 전압 제어기.

청구항 4

제2항에 있어서, 상기 스위칭부는,

기본 설정된 계조의 컬러 모드보다 저계조의 컬러 모드가 선택된 경우 상기 제 1 내지 제 M 감마 버퍼 전압 중 일부를 차단하는 것을 특징으로 하는 감마 전압 제어기.

청구항 5

제2항에 있어서, 상기 스위칭부는,

상기 제 1 감마 버퍼 전압의 출력 라인에 연결된 제 1 스위치 소자;

상기 제 1 감마 버퍼 전압의 출력 라인과 상기 제 1 계조 전압의 출력 라인에 연결된 제 2 스위치 소자;

상기 제 M 감마 버퍼 전압의 출력 라인에 연결된 제 3 스위치 소자; 및

상기 제 M 감마 버퍼 전압의 출력 라인과 상기 제 N 계조 전압의 출력 라인에 연결된 제 4 스위치 소자;를 포함하는 것을 특징으로 하는 감마 전압 제어기.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 계조 제어부는, 상기 제 1 감마 버퍼 전압 또는 제 2 감마 버퍼 전압과 상기 제 1 계조 전압 중 하나를 선택하고, 상기 제 M 감마 버퍼 전압 또는 제 M-1 감마 버퍼 전압과 상기 제 N 계조 전압 중 하나를 선택하여 제 2 내지 제 N-1 계조 전압을 생성하고,

상기 스위칭부는,

상기 제 2 감마 버퍼 전압의 출력 라인에 연결된 제 5 스위치 소자;

상기 제 2 감마 버퍼 전압의 출력 라인과 상기 제 1 감마 버퍼 전압의 출력 라인에 연결된 제 6 스위치 소자;

상기 제 M-1 감마 버퍼 전압의 출력 라인에 연결된 제 7 스위치 소자; 및

상기 제 M-1 감마 버퍼 전압의 출력 라인과 상기 제 M 감마 버퍼 전압의 출력 라인에 연결된 제 8 스위치 소자;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 감마 전압 제어기.

청구항 7

제2항에 있어서,

상기 계조 분배부와와 점점을 선택하여 감마 커브의 변곡점을 조정하는 제 1 내지 제 M 변곡점 조정 스위치;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 감마 전압 제어기.

청구항 8

제7항에 있어서,

변곡점 조정 신호를 상기 제 1 내지 제 M 변곡점 조정 스위치로 출력하는 변곡점 조정 레지스터;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 감마 전압 제어기.

청구항 9

제 1 전원 전압과 제 2 전원 전압 사이에서 분배되는 다수의 전압들 중에서 최대 기준 전압 및 최소 기준 전압을 선택하여 출력하는 기준 전압 선택부;

상기 최대 기준 전압을 제 1 계조 전압으로 출력하고 상기 최소 기준 전압을 제 N 계조 전압으로 출력하는 계조 전압 선택부; 및

상기 제 1 계조 전압과 상기 제 N 계조 전압 사이의 전압 분배를 통하여 생성된 다수의 전압들 중에서 제 1 감마 전압 내지 제 M 감마 전압을 선택하고, 표시 패널의 컬러 모드에 따라 상위 계조 및 하위 계조에서의 휘도를 보정하기 위해, 상기 제 1 감마 버퍼 전압과 상기 제 1 계조 전압 중 하나를 선택하고, 상기 제 M 감마 버퍼 전압과 상기 제 N 계조 전압 중 하나를 선택하여 제 2 내지 제 N-1 계조 전압을 생성하는 감마 전압 제어기;를 포함하는 것을 특징으로 하는 계조 전압 생성기.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 감마 전압 제어기는,

상기 제 1 계조 전압과 상기 제 N 계조 전압 사이의 전압 분배를 통해 상기 다수의 전압들을 생성하는 감마 분배부;

상기 다수의 전압들 중에서 상기 제 1 내지 제 M 감마 전압을 선택하여 출력하는 제 1 내지 제 M 감마 선택기를 구비하는 감마 선택부;

상기 제 1 내지 제 M 감마 전압을 버퍼링하여 제 1 내지 M 감마 버퍼 전압을 출력하는 감마 버퍼부;

상기 표시 패널의 컬러 모드를 선택하는 모드 선택부; 및

상기 선택된 컬러 모드에 따라 상기 제 1 감마 버퍼 전압과 상기 제 1 계조 전압 중 하나를 선택하고, 상기 제 M 감마 버퍼 전압과 상기 제 N 계조 전압 중 하나를 선택하여 제 2 내지 제 N-1 계조 전압을 생성하는 계조 제어부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 계조 전압 생성기.

청구항 11

제9항에 있어서, 상기 계조 제어부는,

상기 제 1 감마 버퍼 전압 및 상기 제 M 감마 버퍼 전압을 차단하고, 상기 제 1 계조 전압과 상기 제 N 계조 전압을 출력하는 스위칭부; 및

상기 제 1 계조 전압과 상기 제 N 계조 전압을 이용하여 상기 제 2 내지 제 N-1 계조 전압을 생성하는 계조 분배부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 계조 전압 생성기.

청구항 12

제9항에 있어서,

상기 컬러 모드는 256계조로 표현되는 16M 컬러 모드, 64계조로 표현되는 262K 컬러 모드, 32계조로 표현되는 65K 컬러 모드를 포함하는 것을 특징으로 하는 계조 전압 생성기.

청구항 13

제11항에 있어서, 상기 스위칭부는,

기본 설정된 계조의 컬러 모드보다 저계조의 컬러 모드가 선택된 경우 상기 제 1 내지 제 M 감마 버퍼 전압 중 일부를 차단하는 것을 특징으로 하는 계조 전압 생성기.

청구항 14

제11항에 있어서, 상기 스위칭부는,

상기 제 1 감마 버퍼 전압의 출력 라인에 연결된 제 1 스위치 소자;

상기 제 1 감마 버퍼 전압의 출력 라인과 상기 제 1 계조 전압의 출력 라인에 연결된 제 2 스위치 소자;

상기 제 M 감마 버퍼 전압의 출력 라인에 연결된 제 3 스위치 소자; 및

상기 제 M 감마 버퍼 전압의 출력 라인과 상기 제 N 계조 전압의 출력 라인에 연결된 제 4 스위치 소자;를 포함하는 것을 특징으로 하는 계조 전압 생성기.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 계조 제어부는, 상기 제 1 감마 버퍼 전압 또는 제 2 감마 버퍼 전압과 상기 제 1 계조 전압 중 하나를 선택하고, 상기 제 M 감마 버퍼 전압 또는 제 M-1 감마 버퍼 전압과 상기 제 N 계조 전압 중 하나를 선택하여 제 2 내지 제 N-1 계조 전압을 생성하고,

상기 스위칭부는,

상기 제 2 감마 버퍼 전압의 출력 라인에 연결된 제 5 스위치 소자;

상기 제 2 감마 버퍼 전압의 출력 라인과 상기 제 1 감마 버퍼 전압의 출력 라인에 연결된 제 6 스위치 소자;

상기 제 M-1 감마 버퍼 전압의 출력 라인에 연결된 제 7 스위치 소자; 및

상기 제 M-1 감마 버퍼 전압의 출력 라인과 상기 제 M 감마 버퍼 전압의 출력 라인에 연결된 제 8 스위치 소자;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 계조 전압 생성기.

청구항 16

제11항에 있어서,

상기 계조 분배부와는 접점을 선택하여 감마 커브의 변곡점을 조정하는 제 1 내지 제 M 변곡점 조정 스위치; 및

변곡점 조정 신호를 상기 제 1 내지 제 M 변곡점 조정 스위치로 출력하는 변곡점 조정 레지스터;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 계조 전압 생성기.

청구항 17

제9항에 있어서, 상기 계조 전압 선택부는,

상기 최소 기준 전압을 상기 제 1 계조 전압으로 출력하고 상기 최대 기준 전압을 상기 제 N 계조 전압으로 출력하는 것을 특징으로 하는 계조 전압 생성기.

청구항 18

표시 패널;

상기 표시 패널의 다수의 데이터 라인과 연결되고, 상기 다수의 데이터 라인에 데이터 전압을 인가하는 소스 드라이버; 및

제 1 전원 전압과 제 2 전원 전압을 기초로 제 1 계조 전압과 제 N 계조 전압을 생성하고, 상기 제 1 계조 전압과 상기 제 N 계조 전압 사이의 전압 분배를 통해 생성된 제 1 감마 전압 내지 제 M을 기초로 제 2 내지 제 N-1 계조 전압을 생성하고, 상기 표시 패널의 컬러 모드에 따라 상위 계조 및 하위 계조에서의 휘도를 보정하여 상기 제 1 내지 제 N 계조 전압을 상기 소스 드라이버에 제공하는 계조 전압 생성부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 19

제18항에 있어서, 상기 계조 전압 생성부는,

상기 제 1 전원 전압과 제 2 전원 전압 사이에서 분배되는 다수의 전압들 중에서 최대 기준 전압 및 최소 기준 전압을 선택하여 출력하는 기준 전압 선택부;

상기 최대 기준 전압을 제 1 계조 전압으로 출력하고 상기 최소 기준 전압을 제 N 계조 전압으로 출력하는 계조 전압 선택부; 및

상기 제 1 계조 전압과 상기 제 N 계조 전압 사이의 전압 분배를 통하여 생성된 다수의 전압들 중에서 제 1 감마 전압 내지 제 M 감마 전압을 선택하고, 상기 표시 패널의 컬러 모드에 따라 상위 계조 및 하위 계조에서의 휘도를 보정하기 위해, 상기 제 1 감마 버퍼 전압과 상기 제 1 계조 전압 중 하나를 선택하고, 상기 제 M 감마 버퍼 전압과 상기 제 N 계조 전압 중 하나를 선택하여 제 2 내지 제 N-1 계조 전압을 생성하는 감마 전압 제어기;를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 20

제19항에 있어서, 상기 감마 전압 제어기는,

상기 제 1 계조 전압과 상기 제 N 계조 전압 사이의 전압 분배를 통해 상기 다수의 전압들을 생성하는 감마 분배부;

상기 다수의 전압들 중에서 상기 제 1 내지 제 M 감마 전압을 선택하여 출력하는 제 1 내지 제 M 감마 선택기를 구비하는 감마 선택부;

상기 제 1 내지 제 M 감마 전압을 버퍼링하여 제 1 내지 M 감마 버퍼 전압을 출력하는 감마 버퍼부;

상기 표시 패널의 컬러 모드를 선택하는 모드 선택부; 및

상기 선택된 컬러 모드에 따라 상기 제 1 감마 버퍼 전압과 상기 제 1 계조 전압 중 하나를 선택하고, 상기 제 M 감마 버퍼 전압과 상기 제 N 계조 전압 중 하나를 선택하여 제 2 내지 제 N-1 계조 전압을 생성하는 계조 제어부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 21

제20항에 있어서, 상기 계조 제어부는,

상기 제 1 감마 버퍼 전압 및 상기 제 M 감마 버퍼 전압을 차단하고, 상기 제 1 계조 전압과 상기 제 N 계조 전압을 출력하는 스위칭부; 및

상기 제 1 계조 전압과 상기 제 N 계조 전압을 이용하여 상기 제 2 내지 제 N-1 계조 전압을 생성하는 계조 분배부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 22

제18항에 있어서,

상기 컬러 모드는 256계조로 표현되는 16M 컬러 모드, 64계조로 표현되는 262K 컬러 모드, 32계조로 표현되는

65K 컬러 모드를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 23

제21항에 있어서, 상기 스위칭부는,

기본 설정된 계조의 컬러 모드보다 저계조의 컬러 모드가 선택된 경우 상기 제 1 내지 제 M 감마 버퍼 전압 중 일부를 차단하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 24

제21항에 있어서, 상기 스위칭부는,

상기 제 1 감마 버퍼 전압의 출력 라인에 연결된 제 1 스위치 소자;

상기 제 1 감마 버퍼 전압의 출력 라인과 상기 제 1 계조 전압의 출력 라인에 연결된 제 2 스위치 소자;

상기 제 M 감마 버퍼 전압의 출력 라인에 연결된 제 3 스위치 소자; 및

상기 제 M 감마 버퍼 전압의 출력 라인과 상기 제 N 계조 전압의 출력 라인에 연결된 제 4 스위치 소자;를 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 25

제24항에 있어서,

상기 계조 제어부는, 상기 제 1 감마 버퍼 전압 또는 제 2 감마 버퍼 전압과 상기 제 1 계조 전압 중 하나를 선택하고, 상기 제 M 감마 버퍼 전압 또는 제 M-1 감마 버퍼 전압과 상기 제 N 계조 전압 중 하나를 선택하여 제 2 내지 제 N-1 계조 전압을 생성하고,

상기 스위칭부는,

상기 제 2 감마 버퍼 전압의 출력 라인에 연결된 제 5 스위치 소자;

상기 제 2 감마 버퍼 전압의 출력 라인과 상기 제 1 감마 버퍼 전압의 출력 라인에 연결된 제 6 스위치 소자;

상기 제 M-1 감마 버퍼 전압의 출력 라인에 연결된 제 7 스위치 소자; 및

상기 제 M-1 감마 버퍼 전압의 출력 라인과 상기 제 M 감마 버퍼 전압의 출력 라인에 연결된 제 8 스위치 소자;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 26

제21항에 있어서,

상기 계조 분배부와의 접점을 선택하여 감마 커브의 변곡점을 조정하는 제 1 내지 제 M 변곡점 조정 스위치; 및

변곡점 조정 신호를 상기 제 1 내지 제 M 변곡점 조정 스위치로 출력하는 변곡점 조정 레지스터;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 감마전압 제어기, 계조 전압 생성기 및 이를 포함하는 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 액정 표시(liquid crystal display; LCD) 장치는 비디오 신호에 따라 액정 셀들의 광 투과율을 조절하여 화상을 표시하는데, 박막 트랜지스터(thin film transistor; TFT)를 이용하여 아날로그 계조 전압을 픽셀(pixel)에 인가함으로써 영상을 표시한다.

[0003] 일반적으로 액정 표시 장치는 고유의 감마 특성을 갖는 액정 패널(LCD panel)에 적합한 디스플레이를 위하여 데이터 전압들의 전압 간격을 조정한다. 이러한 데이터 전압들의 전압 간격 조정은 액정 표시 장치의 계조 전

압 생성기(gradation voltage generator)가 수행하는데, 계조 전압들 각각의 전압 레벨을 조정함으로써 데이터 전압들의 전압 간격을 조정한다.

- [0004] 이와 같이, 액정 표시 장치는 계조 전압들 각각의 전압 레벨을 조정함으로써 고유의 감마 특성(gamma characteristics)을 갖는 액정 패널에 적합한 영상을 출력할 수 있다. 그러나 종래의 액정 표시 장치에 포함되는 계조 전압 생성기는 계조 전압들의 전압 레벨을 조정하는 데에 한계가 있기 때문에 다양한 액정 패널에 요구되는 전압 값을 출력할 수 없어 다양한 액정 패널에 적용할 수 없는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 본 발명은 컬러 모드에 따른 계조 비매칭 현상을 개선할 수 있는 표시 장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

- [0006] 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 감마 전압 제어기는, 제 1 계조 전압과 제 N 계조 전압 사이의 전압 분배를 통해 다수의 전압들을 생성하는 감마 분배부; 상기 다수의 전압들 중에서 제 1 내지 제 M 감마 전압을 선택하여 출력하는 제 1 내지 제 M 감마 선택기를 구비하는 감마 선택부; 상기 제 1 내지 제 M 감마 전압을 버퍼링하여 제 1 내지 M 감마 버퍼 전압을 출력하는 감마 버퍼부; 표시 패널의 컬러 모드를 선택하는 모드 선택부; 및 상기 선택된 컬러 모드에 따라 상위 계조 및 하위 계조에서의 휘도를 보정하기 위해, 상기 제 1 감마 버퍼 전압과 상기 제 1 계조 전압 중 하나를 선택하고, 상기 제 M 감마 버퍼 전압과 상기 제 N 계조 전압 중 하나를 선택하여 제 2 내지 제 N-1 계조 전압을 생성하는 계조 제어부;를 포함할 수 있다.
- [0007] 상기 계조 제어부는, 상기 제 1 감마 버퍼 전압 및 상기 제 M 감마 버퍼 전압을 차단하고, 상기 제 1 계조 전압과 상기 제 N 계조 전압을 출력하는 스위칭부; 및 상기 제 1 계조 전압과 상기 제 N 계조 전압을 이용하여 상기 제 2 내지 제 N-1 계조 전압을 생성하는 계조 분배부;를 포함할 수 있다.
- [0008] 상기 스위칭부는, 기본 설정된 계조의 컬러 모드보다 저계조의 컬러 모드가 선택된 경우 상기 제 1 내지 제 M 감마 버퍼 전압 중 일부를 차단할 수 있다.
- [0009] 감마 전압 제어기는, 상기 계조 분배부와와의 접점을 선택하여 감마 커브의 변곡점을 조정하는 제 1 내지 제 M 변곡점 조정 스위치;를 더 포함할 수 있다.
- [0010] 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 계조전압 생성기는, 제 1 전원 전압과 제 2 전원 전압 사이에서 분배되는 다수의 전압들 중에서 최대 기준 전압 및 최소 기준 전압을 선택하여 출력하는 기준 전압 선택부; 상기 최대 기준 전압을 제 1 계조 전압으로 출력하고 상기 최소 기준 전압을 제 N 계조 전압으로 출력하는 계조 전압 선택부; 및 상기 제 1 계조 전압과 상기 제 N 계조 전압 사이의 전압 분배를 통하여 생성된 다수의 전압들 중에서 제 1 감마 전압 내지 제 M 감마 전압을 선택하고, 표시 패널의 컬러 모드에 따라 상위 계조 및 하위 계조에서의 휘도를 보정하기 위해, 상기 제 1 감마 버퍼 전압과 상기 제 1 계조 전압 중 하나를 선택하고, 상기 제 M 감마 버퍼 전압과 상기 제 N 계조 전압 중 하나를 선택하여 제 2 내지 제 N-1 계조 전압을 생성하는 감마 전압 제어기;를 포함할 수 있다.
- [0011] 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 표시 장치는, 표시 패널; 상기 표시 패널의 다수의 데이터 라인과 연결되고, 상기 다수의 데이터 라인에 데이터 전압을 인가하는 소스 드라이버; 및 제 1 전원 전압과 제 2 전원 전압을 기초로 제 1 계조 전압과 제 N 계조 전압을 생성하고, 상기 제 1 계조 전압과 상기 제 N 계조 전압 사이의 전압 분배를 통해 생성된 제 1 감마 전압 내지 제 M을 기초로 제 2 내지 제 N-1 계조 전압을 생성하고, 상기 표시 패널의 컬러 모드에 따라 상위 계조 및 하위 계조에서의 휘도를 보정하여 상기 제 1 내지 제 N 계조 전압을 상기 소스 드라이버에 제공하는 계조 전압 생성부;를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0012] 본 발명은 액정 패널에 따라 상이한 감마 특성에 적합한 계조 전압을 생성할 수 있다. 또한 본 발명은 사용자별로 컬러 모드를 다르게 사용하여도 컬러 모드에 따른 계조 간 틀어짐 현상(계조 비매칭 현상)을 최소화할 수 있다. 이에 따라 컬러 모드 변화에 대하여 신속하게 대응이 가능하고 광 특성을 보정할 수 있다. 또한 액정 패널의 계조 선형성, 색온도, 플리커(flicker)의 최적화 구현이 가능하다.

도면의 간단한 설명

- [0013] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치를 나타내는 블록도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 픽셀(PX)의 구조를 나타낸 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 소스 드라이버의 내부 구성을 개략적으로 도시한 블록도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 게조전압 생성부의 내부 구성을 개략적으로 도시한 블록도이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 감마전압 제어부의 내부 구성을 개략적으로 도시한 블록도이다.
- 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 감마전압 제어부의 내부 구성을 개략적으로 도시한 블록도이다.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 게조전압 생성부(150A)를 나타내는 도면이다.
- 도 8은 컬러 모드에 따른 게조 전압과 메모리의 영상 데이터 비트 간의 매칭 관계를 나타내는 도면이다.
- 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 게조전압 생성부(150B)를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0014] 이하 본 발명의 바람직한 실시예가 첨부된 도면들을 참조하여 설명될 것이다. 도면상의 동일한 부호는 동일한 요소를 지칭한다. 하기에서 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다.
- [0015] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성 요소들이 이러한 용어들에 의해 한정되는 것은 아니다. 상기 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위로부터 이탈되지 않은 채 제1 구성 요소는 제2 구성 요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성 요소도 제1 구성 요소로 명명될 수 있다.
- [0016] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprises)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자는 하나 이상의 다른 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.
- [0017] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않는 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.
- [0018] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치를 나타내는 블록도이다. 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 픽셀(PX)의 구조를 나타낸 도면이다.
- [0019] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치(100)는 액정 패널(110), 게이트 드라이버(120), 소스 드라이버(130), 타이밍 컨트롤러(140) 및 게조 전압 생성부(150)를 포함할 수 있다.
- [0020] 액정 표시 장치(100)는 게조 전압 생성부(150)를 이용하여 복수의 게조 전압들($V<0>$, ..., $V<N-1>$)을 소스 드라이버(130)에 제공하고, 소스 드라이버(130)를 이용하여 액정 패널(110)의 데이터 라인들(D1-Dm)에 데이터 전압(V_d)을 인가하며, 게이트 드라이버(120)를 이용하여 액정 패널(110)의 게이트 라인들(G1-Gn)에 게이트 전압(V_g)을 인가함으로써 액정 패널(110)을 구동시킨다. 또한, 타이밍 컨트롤러(140)를 이용하여 게이트 제어 신호(CONT1) 및 데이터 제어 신호(CONT2)를 각각 게이트 드라이버(120) 및 소스 드라이버(130)에 제공함으로써 게이트 드라이버(120)와 소스 드라이버(130)를 제어한다.
- [0021] 액정 패널(110)은 다수의 게이트 라인(G1-Gn), 다수의 데이터 라인(D1-Dm) 및 다수의 픽셀(PX)을 포함한다. 다수의 게이트 라인(G1-Gn)은 일정하게 이격되어 행으로 배열되며 각각 게이트 전압을 전달한다. 다수의 데이터 라인(D1-Dm)은 일정하게 이격되어 열로 배열되며 각각 데이터 전압을 전달한다. 다수의 게이트 라인(G1-Gn)과 다수의 데이터 라인(D1-Dm)은 매트릭스 형태로 배열되며, 이때 그 교차부에는 하나의 픽셀(PX)이 형성된다.
- [0022] 도 2를 참조하여, 도 1의 픽셀(PX)을 설명하겠다. 액정 패널(110)은 제1 기판(210)과 제2 기판(220) 사이에

액정층(미도시)을 구비함으로써 형성된다. 제1 기관(210)에는 다수의 게이트 라인들($G1$ 내지 G_n), 다수의 데이터 라인들($D1$ 내지 D_m), 픽셀 스위칭 소자(Q_p) 및 픽셀 전극(PE)이 형성된다. 제2 기관(220)에는 컬러 필터(CF)와 공통 전극(CE)이 형성된다. 도 2와 달리, 컬러 필터(CF)는 제1 기관(210)의 픽셀 전극(PE)의 위 또는 아래에 구비될 수 있다.

[0023] 예를 들어, i 번째(i 는 1 이상 n 이하의 자연수) 게이트 라인(G_i)과 j 번째(j 는 1 이상 m 이하의 자연수) 데이터 라인(D_j)에 연결된 픽셀(PX)은, 게이트 라인(G_i)에 연결된 게이트 전극, 데이터 라인(D_j)에 연결된 제1전극, 및 픽셀 전극(PE)에 연결된 제2전극을 구비하는 픽셀 스위칭 소자(Q_p)와, 픽셀 스위칭 소자(Q_p)의 제2전극에 픽셀 전극(PE)을 통해 커플링된 액정 커패시터(liquid crystal capacitor, Clc) 및 스토리지 커패시터(storage capacitor, Cst)를 포함한다.

[0024] 액정 커패시터(Clc)는 제1 기관(210)의 픽셀 전극(PE)과, 제2 기관(220)의 공통 전극(CE)을 두 전극으로 하여 형성되고, 두 전극 사이에 유전체로 기능하는 액정층을 구비한다. 공통 전극(CE)에는 공통 전압(V_{com})이 인가된다. 픽셀 전극(PE)에 인가되는 전압에 따라 액정층의 광 투과도가 조절되어, 각 픽셀(PX)의 휘도가 조절된다.

[0025] 픽셀 전극(PE)은 픽셀 스위칭 소자(Q_p)를 통해 데이터 라인(D_j)과 커플링될 수 있다. 픽셀 스위칭 소자(Q_p)는 게이트 라인(G_i)에 게이트 전극이 연결되어, 게이트 라인(G_i)에 게이트 온 전압(V_{on})이 인가되면 턴-온되어, 데이터 라인(D_j)을 통해 전달된 데이터 전압을 픽셀 전극(PE)에 인가한다.

[0026] 스토리지 커패시터(Cst)는 픽셀 전극(PE)과 제1 기관(210)에 게이트 라인(G_i)과 평행하게 형성된 별개의 신호선(미도시), 예를 들어, 스토리지 라인이 절연체를 사이에 두고 중첩되어 이루어진다. 별개의 신호선에는 공통 전압(V_{com}) 또는 스토리지 커패시터(Cst)를 위한 소정의 전압이 인가될 수 있다.

[0027] 픽셀 스위칭 소자(Q_p)는 비정질 실리콘(amorphous silicon)으로 이루어진 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor)일 수 있다.

[0028] 다시 도 1을 참조하면, 게이트 드라이버(120)는 활성레벨의 게이트 온 전압(V_{on})과 비활성레벨의 게이트 오프 전압(V_{off})의 조합을 갖는 게이트 전압(V_g)을 생성하여 다수의 게이트 라인($G1$ 내지 G_n)을 통하여 액정 패널(110)에 순차적으로 공급할 수 있다.

[0029] 소스 드라이버(130)는 게조 전압 생성부(150)로부터 입력되는 게조 전압($V_{<0>}$ 내지 $V_{<N-1>}$) 중 타이밍 컨트롤러(140)로부터 입력되는 입력 영상 데이터(DATA)에 대응하는 게조 전압을 선택하여 액정 패널(110)로 출력한다.

[0030] 타이밍 컨트롤러(140)는 외부의 그래픽 제어기(미도시)로부터 입력 영상 데이터(DATA) 및 이의 표시를 제어하는 입력 제어 신호를 제공받는다. 입력 제어 신호에는 예를 들어 수평 동기 신호(Hsync), 수직 동기 신호(Vsync) 및 메인 클럭(MCLK)이 있다. 타이밍 컨트롤러(140)는 입력 영상 데이터(DATA)를 소스 드라이버(130)로 전달하고, 게이트 제어 신호(CONT1) 및 데이터 제어 신호(CONT2)를 생성하여 각각 게이트 드라이버(120) 및 소스 드라이버(130)로 전달한다. 게이트 제어 신호(CONT1)는 스캔 시작을 지시하는 스캔 시작 신호와 다수의 클럭 신호를 포함하며, 데이터 제어 신호(CONT2)는 한 행의 픽셀(PX)에 대한 입력 영상 데이터의 전달을 지시하는 수평 동기 시작 신호와 클럭 신호를 포함한다.

[0031] 게조전압 생성부(150)는 제1 전원 전압과 제2 전원 전압 사이에서 분배되는 복수의 전압들 중에서 최대 기준 전압 및 최소 기준 전압을 선택하고, 최대 기준 전압을 제1 게조 전압($V_{<0>}$) 또는 제N 게조 전압($V_{<N-1>}$)으로, 최소 기준 전압을 제N 게조 전압($V_{<N-1>}$) 또는 제1 게조 전압($V_{<0>}$)으로 선택한다. 이후, 게조 전압 생성부(150)는 제1 게조 전압($V_{<0>}$)과 제N 게조 전압($V_{<N-1>}$) 사이의 전압 분배를 통하여 생성된 복수의 전압들 중에서 제1 감마 전압 내지 제M 감마 전압을 선택함으로써 감마 커브를 결정하고, 이러한 감마 커브의 변곡점을 고정 또는 조정하여 제2 게조 전압($V_{<1>}$) 내지 제N-1 게조 전압($V_{<N-2>}$)을 생성함으로써 제1 게조 전압($V_{<0>}$) 내지 제N 게조 전압($V_{<N-1>}$)을 소스 드라이버(130)로 출력한다. 그러므로 액정 표시 장치(100)는 감마 커브를 결정하고 결정된 감마 커브의 변곡점을 조정할 수 있는 게조전압 생성부(150)를 포함함으로써 다양한 액정 패널(110)에 요구되는 광범위한 전압 값을 출력할 수 있다. 또한, 게조전압 생성부(150)는 저계조의 컬러 모드로 액정 패널(110)을 구동시 상위 계조 및 하위 계조에서의 휘도 저하를 보상하여 다계조 구현이 가능하다. 계조 수는 디지털 데이터의 비트(bit) 수에 의하여 결정되며, 액정 표시 장치(100)는 i 비트 데이터에 기초하여 2의 i 승으로 계조를 표시한다.

[0032] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 소스 드라이버의 내부 구성을 개략적으로 도시한 블록도이다.

- [0033] 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 소스 드라이버(130)는, 쉬프트 레지스터(310), 제1래치(330), 제2래치(350), DAC(Digital Analog Converter, 370) 및 출력 버퍼(390)를 포함한다.
- [0034] 쉬프트 레지스터(310)는 각 데이터 라인에 대응하여 구비되고, 순차 직렬 접속된 다수의 플립플롭을 포함한다. 쉬프트 레지스터(310)는 클럭 신호(CLK)에 동기하여 인접하는 플립플롭에 소스 스타트 펄스(SSP)를 순차적으로 쉬프트하여 쉬프트 펄스 신호(SHF)를 출력한다.
- [0035] 제1래치(330)는 디지털 RGB 데이터를 입력받고, 쉬프트 레지스터(310)의 각 플립플롭에서 출력된 쉬프트 펄스 신호(SHF)에 동기하여 디지털 RGB 데이터를 샘플링(SAM)하여 저장한다.
- [0036] 제2래치(350)는 래치 신호(LS)에 동기하여, 제1래치(330)에 저장된 샘플링된 디지털 RGB 데이터를 홀딩(HLD)한다.
- [0037] DAC(370)는 제2래치(350)로부터 출력되는 디지털 RGB 데이터를 계조전압 생성부(150)에서 제공되는 계조 전압($V<0>$ ~ $V<N-1>$)에 기초하여 대응하는 아날로그 RGB 데이터(AL)로 변환하여 출력한다.
- [0038] 출력 버퍼(390)는 DAC(370)로부터의 아날로그 RGB 데이터(AL)를 버퍼링하여 데이터 라인(DL1 내지 DLm)으로 출력한다. 출력 버퍼(390)는 각 데이터 라인마다 구비된 연산 증폭 회로(OPC)를 포함하며, 이들 각 연산 증폭 회로(OPC)가 DAC(370)로부터의 아날로그 RGB 데이터(AL)를 임피던스 변환하여 각 데이터 라인으로 출력한다.
- [0039] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 계조전압 생성부의 내부 구성을 개략적으로 도시한 블럭도이다.
- [0040] 도 4를 참조하면, 계조전압 생성부(150)는 기준전압 선택부(400), 계조전압 선택부(500), 감마전압 제어부(600)를 포함한다.
- [0041] 기준전압 선택부(400)는 제 1 전원 전압(VDD)과 제 2 전원 전압(VSS) 사이에서 분배되는 복수의 전압들 중에서 최대 기준 전압(MAXRV) 및 최소 기준 전압(MINRV)을 선택하여 계조전압 선택부(500)로 출력한다. 기준 전압 선택부(400)는 전원 분배기(410), 최대 기준 전압 선택기(MAX RVS, 420), 최소 기준 전압 선택기(MIN RVS, 430), 최대 조정 레지스터(MAX AR, 440) 및 최소 조정 레지스터(MIN AR, 450)를 포함한다.
- [0042] 전원 분배기(410)는 저항 스트링(resistor string)으로 구성될 수 있으며, 제 1 전원 전압(VDD)과 제 2 전원 전압(VSS) 사이의 전압 분배를 통하여 복수의 전압들을 생성한다. 최대 기준 전압 선택기(420)는 최대 조정 레지스터(440)에서 출력되는 최대 기준 전압 신호(MAXSS)에 응답하여 제 1 전원 전압(VDD)부터 중간 전압(VMID)까지의 전압들 중에서 최대 기준 전압(MAXRV)을 선택하여 출력한다. 마찬가지로, 최소 기준 전압 선택기(430)는 최소 조정 레지스터(450)에서 출력되는 최소 기준 전압 신호(MINSS)에 응답하여 중간 전압(VMID)부터 제 2 전원 전압(VSS)까지의 전압들 중에서 최소 기준 전압(MINRV)을 선택하여 출력한다. 최대 조정 레지스터(440)는 최대 선택 신호(MAXSS)를 레벨 쉬프터를 통하여 최대 기준 전압 선택기(420)로 출력하여 최대 기준 전압 선택기(420)의 최대 기준 전압(MAXRV) 선택 동작을 제어하고, 최소 조정 레지스터(450)는 최소 선택 신호(MINSS)를 레벨 쉬프터를 통하여 최소 기준 전압 선택기(430)로 출력하여 최소 기준 전압 선택기(430)의 최소 기준 전압(MINRV) 선택 동작을 제어한다.
- [0043] 계조전압 선택부(500)는 기준전압 선택부(400)에서 출력된 최대 기준 전압(MAXRV)을 제 1 계조 전압($V<0>$)으로 출력하고 기준전압 선택부(400)에서 출력된 최소 기준 전압(MINRV)을 제 N 계조 전압($V<N-1>$)으로 출력하거나, 또는 기준전압 선택부(400)에서 출력된 최소 기준 전압(MINRV)을 제 1 계조 전압($V<0>$)으로 출력하고 기준전압 선택부(400)에서 출력된 최대 기준 전압(MAXRV)을 제 N 계조 전압($V<N-1>$)으로 출력하도록 한다. 이러한 동작을 수행하기 위하여 계조 전압 선택부(500)는 제 1 계조 전압 선택기(GVS1, 510), 제 2 계조 전압 선택기(GVS2, 520), X축 대칭 레지스터(530), 제 1 계조 버퍼(GB1, 540) 및 제 2 계조 버퍼(GB2, 550)를 포함한다.
- [0044] 제 1 계조 전압 선택기(510)는 인버전(inversion) 제어 신호(ICS)에 응답하여 최대 기준 전압(MAXRV) 또는 최소 기준 전압(MINRV)을 제 1 계조 전압($V<0>$)으로 출력한다. 제 2 계조 전압 선택기(520)는 인버전 제어 신호(ICS)에 응답하여 최소 기준 전압(MINRV) 또는 최대 기준 전압(MAXRV)을 제 N 계조 전압($V<N-1>$)으로 출력한다. X축 대칭 레지스터(530)는 인버전 제어 신호(ICS)를 레벨 쉬프터를 통하여 제 1 계조 전압 선택기(510) 및 제 2 계조 전압 선택기(520)로 출력하여 제 1 계조 전압 선택기(510) 및 제 2 계조 전압 선택기(520)의 선택 동작을 제어한다. 제 1 계조 버퍼(540)는 제 1 계조 전압 선택기(510)로부터 출력되는 제 1 계조 전압($V<0>$)을 버퍼링하여 감마 전압 제어부(600)로 출력하고, 제 2 계조 버퍼(550)는 제 2 계조 전압 선택기(520)로부터 출력되는 제 N 계조 전압($V<N-1>$)을 버퍼링하여 감마 전압 제어부(600)로 출력한다.

- [0045] 감마전압 제어부(600)는 제 1 계조 전압($V<0>$)과 제 N 계조 전압($V<N-1>$) 사이의 전압 분배를 통하여 생성된 복수의 전압들 중에서 제 1 감마 전압 내지 제 M 감마 전압(GV_1 내지 GV_M)을 선택하고, 감마 커브의 변곡점을 고정하여 제 1 감마 전압 내지 제 M 감마 전압(GV_1 내지 GV_M)으로부터 제 2 계조 전압($V<1>$) 내지 제 N-1 계조 전압($V<N-2>$)을 생성하여 출력한다. 다른 실시예로서, 감마전압 제어부(600)는 감마 커브의 변곡점을 조정하여 제 1 감마 전압 내지 제 M 감마 전압(GV_1 내지 GV_M)으로부터 제 2 계조 전압($V<1>$) 내지 제 N-1 계조 전압($V<N-2>$)을 생성하여 출력할 수 있다. 감마전압 제어부(600)는 상기 선택된 컬러 모드에 따라 상위 계조 및 하위 계조에서의 휘도를 보정하기 위해, 상기 제 1 감마 버퍼 전압과 상기 제 1 계조 전압 중 하나를 선택하고, 상기 제 M 감마 버퍼 전압과 상기 제 N 계조 전압 중 하나를 선택하여 제 2 내지 제 N-1 계조 전압을 생성한다.
- [0046] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 감마전압 제어부의 내부 구성을 개략적으로 도시한 블록도이다.
- [0047] 도 5를 참조하면, 감마전압 제어부(600A)는 감마 분배부(610), 감마 선택부(620), 감마 버퍼부(630), 감마 선택 레지스터(640), 모드 선택부(650), 및 계조 제어부(660A)를 포함할 수 있다.
- [0048] 감마 분배부(610)는 저항 스트링(resistor string)으로 구성될 수 있으며, 제 1 계조 전압($V<0>$)과 제 N(단, N은 2 이상의 정수) 계조 전압($V<N-1>$) 사이의 전압 분배를 통하여 복수의 전압들을 생성한다.
- [0049] 감마 선택부(620)는 제 1 내지 제 M(단, M은 N 이하의 양의 정수) 감마 선택기들($GS1, \dots, GSM$)을 포함하고, 제 1 내지 제 M 감마 선택기들($GS1, \dots, GSM$)은 제 1 내지 제 M 감마 선택 신호(GSS)에 응답하여 감마 분배부(610)에서 생성된 복수의 전압들 중에서 제 1 내지 제 M 감마 전압($GV_1, \dots, GV_M$)을 각각 선택하여 출력한다. 예를 들어, 감마 선택부(620)는 256 개의 계조 전압을 출력하는 경우에 제 1 감마 선택기($GS1$) 내지 제 11 감마 선택기($GS11$)를 포함할 수 있고, 제 1 감마 선택기($GS1$) 내지 제 11 감마 선택기($GS11$)는 제 1 감마 선택 신호(GSS_1) 내지 제 11 감마 선택 신호(GSS_11)에 응답하여 제 1 계조 전압($V<0>$)과 제 256 계조 전압($V<255>$) 사이의 전압 분배를 통하여 생성되는 복수의 전압들 중에서 각각 제 1 감마 전압(GV_1) 내지 제 11 감마 전압(GV_11)을 선택하여 출력한다. 이때, 감마 선택기(GS)의 개수는 출력되는 계조 전압($V<0>, \dots, V<N-1>$)의 개수에 따라 변경될 수 있다.
- [0050] 감마 버퍼부(630)는 감마 선택부(620)의 제 1 내지 제 M 감마 선택기들($GS1, \dots, GSM$)에서 출력되는 제 1 내지 제 M 감마 전압($GV_1, \dots, GV_M$)을 입력받아, 버퍼링하여 감마 버퍼 전압(AGV_1 내지 AGV_M)을 계조 제어부(660A)로 출력한다. 이때, 감마 버퍼부(630)의 감마 버퍼들은 안정화된 전압 제공을 위한 다수의 전압 팔로워들을 포함하며, 감마 버퍼들의 개수는 계조 전압($V<0>, \dots, V<N-1>$)의 개수에 따라 변경될 수 있다. 이때, 감마 버퍼부(630)의 출력 라인과 계조 제어부(660A)의 접점(connection point)은 고정된다.
- [0051] 감마 선택 레지스터(640)는 감마 선택부(620) 내의 제 1 내지 제 M 감마 선택기들($GS1$ 내지 GSM)을 제어하기 위한 제 1 내지 제 M 감마 선택 신호(GSS)를 각각의 레벨 쉬프터(level shifter)를 통하여 제 1 내지 제 M 감마 선택기들($GS1$ 내지 GSM)로 출력한다.
- [0052] 모드 선택부(650)는 액정 패널(110)의 컬러 모드를 선택하고, 계조 제어부(660A)로 모드 제어 신호(MSS)를 출력한다. 컬러 모드는 256계조로 표현되는 16M 컬러 모드, 64계조로 표현되는 262K 컬러 모드, 32계조로 표현되는 65K 컬러 모드로 구분되며, 사용자의 선택에 따라 컬러 모드가 달라질 수 있다.
- [0053] 계조 제어부(660A)는 감마 버퍼들을 통하여 출력된 제 1 내지 제 M 감마 버퍼 전압($AGV_1, \dots, AGV_M$) 사이의 전압 분배를 통하여 제 2 내지 제 N-1 계조 전압($V<1>, \dots, V<N-2>$)을 생성하여 출력한다. 감마 버퍼부(630)의 출력 라인과 계조 제어부(660A)의 접점 위치는 고정되고, 접점 위치에 따라 계조 전압이 출력된다. 계조 제어부(660A)는 모드 선택부(650)로부터 출력되는 제어 신호(MSS)에 따라 상하위 계조의 휘도를 보정한다.
- [0054] 계조 제어부(660A)는 휘도 보정부(661A) 및 계조 분배부(665A)를 포함한다.
- [0055] 휘도 보정부(661A)는 액정 표시 장치(100)가 기본 모드로 설정된 특정 계조의 컬러 모드보다 저계조의 컬러 모드로 구현되는 경우, 상하위 계조에서의 휘도 보정을 수행한다. 예를 들어, 기본적으로 256계조(16M 컬러)로 설정되어 있는 액정 표시 장치(100)에서 64계조(262K 컬러) 또는 32계조(65K 컬러)의 데이터를 표시하는 경우, 휘도 보정부(661A)는 최하위 계조 전압($V<0>$)의 출력 라인을 하위의 하나 이상의 감마 버퍼 전압($AGV_1, AGV_2, \dots$)의 출력 라인과 쇼트 시키고, 최상위 계조 전압($V<255>$)의 출력 라인을 상위의 하나 이상의 감마 버퍼 전압($AGV_M, AGV_M-1, \dots$)의 출력 라인과 쇼트 시킨다.

- [0056] 휘도 보정부(661A)는 제 1 스위칭부(662a) 및 제 2 스위칭부(662b)를 포함한다. 도 5의 실시예에서는 설명의 편의를 위해 제 1 감마 버퍼 전압(AGV_1) 출력 라인에 연결된 제 1 스위칭부(662a) 및 제 M 감마 버퍼 전압(AGV_M) 출력 라인에 연결된 제 2 스위칭부(662b)를 예로서 설명하겠으나, 본 발명은 표현 가능한 계조의 유형에 따라 제 2 감마 버퍼 전압(AGV_2)의 출력 라인 내지 제 M-1 감마 버퍼 전압(AGV_M-1)의 출력 라인에 각각 연결된 스위칭부를 더 포함할 수 있음은 물론이다.
- [0057] 제 1 스위칭부(662a)는 하위 계조에서의 휘도 보정을 수행한다. 제 1 스위칭부(662a)는 감마 버퍼부(630)로부터 출력되는 제 1 감마 버퍼 전압(AGV_1)의 출력 라인에 연결된 스위치 소자(Q1) 및 제 1 감마 버퍼 전압(AGV_1)의 출력 라인과 제 1 계조 전압(V<0>) 출력 라인 사이에 연결된 스위치 소자(Q2)를 포함한다. 스위치 소자(Q1)가 온되고 스위치 소자(Q2)가 오프되면, 제 1 감마 버퍼 전압(AGV_1)이 계조 분배부(665A)로 출력되어 제 2 계조 전압(V<1>)이 생성된다. 저계조 구현 컬러 모드에서 스위치 소자(Q1)가 오프되고 스위치 소자(Q2)가 온되면 제 1 계조 전압(V<0>)이 계조 분배부(665A)로 출력되어 제 2 계조 전압(V<1>)이 생성된다.
- [0058] 제 2 스위칭부(662b)는 상위 계조에서의 휘도 보정을 수행한다. 제 2 스위칭부(662b)는 감마 버퍼부(630)로부터 출력되는 제 M 감마 버퍼 전압(AGV_M)의 출력 라인에 연결된 스위치 소자(Q3) 및 제 M 감마 버퍼 전압(AGV_M)의 출력 라인과 제 256 계조 전압(V<255>) 출력 라인 사이에 연결된 스위치 소자(Q4)를 포함한다. 스위치 소자(Q3)가 온되고 스위치 소자(Q4)가 오프되면 제 M 감마 버퍼 전압(AGV_M)이 계조 분배부(665A)로 출력되어 제 255 계조 전압(V<255>)이 생성된다. 스위치 소자(Q3)가 오프되고 스위치 소자(Q4)가 온되면 제 256 계조 전압(V<255>)이 계조 분배부(665A)로 출력되어 제 255 계조 전압(V<254>)이 생성된다.
- [0059] 계조 분배부(665A)는 저항 스트링을 포함하며, 제 1 감마 버퍼 전압(AGV_1)(또는 제 1 계조 전압(V<0>)) 내지 제 M 감마 버퍼 전압(AGV_M)(또는 제 256 계조 전압(V<255>)) 사이의 전압 분배를 통하여 제 2 계조 전압(V<1>) 내지 제 255 계조 전압(V<254>)을 생성한다.
- [0060] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 감마전압 제어부의 내부 구성을 개략적으로 도시한 블록도이다.
- [0061] 도 6을 참조하면, 감마전압 제어부(600B)는 감마 분배부(610), 감마 선택부(620), 감마 버퍼부(630), 감마 선택 레지스터(640), 모드 선택부(650), 및 계조 제어부(660B)를 포함할 수 있다.
- [0062] 도 6의 감마전압 제어부(600B)는 도 5의 감마전압 제어부(600A)에 비해 계조 제어부(660B)의 구성이 상이하며, 이 밖의 다른 구성요소들은 도 5와 관련하여 개시된 내용과 동일하므로 상세한 설명은 생략한다.
- [0063] 계조 제어부(660B)는 휘도 보정부(661B), 변곡점 조정 스위치(663B), 계조 분배부(665B), 및 변곡점 조정 레지스터(669)를 포함한다.
- [0064] 휘도 보정부(661B)는 액정 패널(110)이 기본 모드로 설정된 특정 계조의 컬러 모드보다 저계조의 컬러 모드로 구현되는 경우 상하위 계조에서의 휘도 보정을 수행한다. 예를 들어, 기본적으로 256계조(16M 컬러)로 설정되어 있는 액정 표시 장치(100)에서 64계조(262K 컬러) 또는 32계조(65K 컬러)의 데이터를 표시하는 경우, 휘도 보정부(661B)는 최하위 계조 전압(V<0>)의 출력 라인을 하위의 하나 이상의 감마 버퍼 전압(AGV_1, AGV_2,...)의 출력 라인과 쇼트 시키고, 최상위 계조 전압(V<255>)의 출력 라인을 상위의 하나 이상의 감마 버퍼 전압(AGV_M, AGV_M-1,...)의 출력 라인과 쇼트 시킨다.
- [0065] 휘도 보정부(661B)는 제 1 스위칭부(662a) 및 제 2 스위칭부(662b)를 포함한다. 도 6의 실시예에서는 설명의 편의를 위해 제 1 감마 버퍼 전압(AGV_1) 출력 라인에 연결된 제 1 스위칭부(662a) 및 제 M 감마 버퍼 전압(AGV_M) 출력 라인에 연결된 제 2 스위칭부(662b)를 예로서 설명하겠으나, 본 발명은 표현 가능한 계조의 유형에 따라 제 2 감마 버퍼 전압(AGV_2)의 출력 라인 내지 제 M-1 감마 버퍼 전압(AGV_M-1)의 출력 라인에 각각 연결된 스위칭부를 더 포함할 수 있음은 물론이다.
- [0066] 제 1 스위칭부(662a)는 하위 계조에서의 휘도 보정을 수행한다. 제 1 스위칭부(662a)는 감마 버퍼부(630)로부터 출력되는 제 1 감마 버퍼 전압(AGV_1)의 출력 라인에 연결된 스위치 소자(Q1) 및 제 1 감마 버퍼 전압(AGV_1)의 출력 라인과 제 1 계조 전압(V<0>) 출력 라인 사이에 연결된 스위치 소자(Q2)를 포함한다. 스위치 소자(Q1)가 온되고 스위치 소자(Q2)가 오프되면, 제 1 감마 버퍼 전압(AGV_1)이 계조 분배부(665B)로 출력되어 제 2 계조 전압(V<1>)이 생성된다. 저계조 구현 컬러 모드에서 스위치 소자(Q1)가 오프되고 스위치 소자(Q2)가 온되면, 제 1 계조 전압(V<0>)이 계조 분배부(665B)로 출력되어 제 2 계조 전압(V<1>)이 생성된다.
- [0067] 제 2 스위칭부(662b)는 상위 계조에서의 휘도 보정을 수행한다. 제 2 스위칭부(662b)는 감마 버퍼부(630)로부터 출력되는 제 M 감마 버퍼 전압(AGV_M)의 출력 라인에 연결된 스위치 소자(Q3) 및 제 M 감마 버퍼 전압

(AGV_M)의 출력 라인과 제 256 계조 전압(V<255>) 출력 라인 사이에 연결된 스위치 소자(Q4)를 포함한다. 스위치 소자(Q3)가 온되고 스위치 소자(Q4)가 오프되면, 제 M 감마 버퍼 전압(AGV_M)이 계조 분배부(665B)로 출력되어 제 255 계조 전압(V<255>)이 생성된다. 스위치 소자(Q3)가 오프되고 스위치 소자(Q4)가 온되면, 제 256 계조 전압(V<255>)이 계조 분배부(665B)로 출력되어 제 255 계조 전압(V<254>)이 생성된다.

[0068] 변곡점 조정 회로(663)는 감마 버퍼들(A1 내지 AM)의 출력 라인(또는 휘도 보정부(661B)의 출력 라인)에 연결된 제 1 내지 제 M 변곡점 조정 스위치(SW1 내지 SWM)를 포함한다. 제 1 내지 제 M 변곡점 조정 스위치(SW1 내지 SWM) 각각은 변곡점(inflexion point) 조정 신호(IPS)에 응답하여 감마 버퍼들(A1 내지 AM)(또는 휘도 보정부(661B))과 계조 분배부(665B)의 접점 위치를 조정한다. 제 1 내지 제 M 변곡점 조정 스위치(SW1 내지 SWM) 각각은 하나 이상의 스위치들을 포함하고, 변곡점 조정 스위치 내의 각 스위치와 저항 스트링(668) 사이에 접점을 형성함으로써, 각각의 표시 패널마다 고유한 감마 특성에 맞는 계조 전압을 출력할 수 있다. 예를 들어, 제 1 변곡점 조정 스위치(SW1)는 3개의 제 1 내지 제 3 스위치를 포함하고, 제 1 스위치는 계조 분배부(665B)와 접점 위치를 조정하여 제 2 계조 전압(V<1>)을 생성하고, 제 2 스위치는 계조 분배부(665B)와 접점 위치를 조정하여 제 3 계조 전압(V<2>)을 생성하고, 제 3 스위치는 계조 분배부(665B)와 접점 위치를 조정하여 제 4 계조 전압(V<3>)을 생성할 수 있다. 변곡점 조정 스위치의 개수는 표시 장치마다 다르게 설정될 수 있다.

[0069] 변곡점 조정 레지스터(669)는 변곡점 조정 신호(IPS)를 레벨 쉬프터를 통하여 변곡점 조정 회로(667)로 출력하여 감마 커브의 변곡점을 조정한다.

[0070] 계조 분배부(665B)는 저항 스트링을 포함하며, 변곡점 조정 회로(663B)와의 접점을 가변하여 감마 커브의 변곡점을 조정하여 제 1 감마 버퍼 전압(AGV_1)(또는 제 1 계조 전압(V<0>)) 내지 제 M 감마 버퍼 전압(AGV_M)(또는 제 256 계조 전압(V<255>))으로부터 제 2 계조 전압(V<1>) 내지 제 N-1 계조 전압(V<N-2>)을 생성하여 출력할 수 있다.

[0071] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 계조전압 생성부(150A)를 나타내는 도면이다.

[0072] 도 7을 참조하면, 전원 분배기(410A)는 제 1 전원 전압(VDD)과 제 2 전원 전압(VSS) 사이의 전압 분배를 통하여 복수의 전압들을 생성한다. 최대 기준 전압 선택기(420A)는 최대 조정 레지스터(440A)에서 출력되는 최대 기준 전압 신호(MAXSS)에 응답하여 제 1 전원 전압(VDD)부터 중간 전압(VMID)까지의 전압들 중에서 최대 기준 전압(MAXRV)을 선택하여 출력한다. 최소 기준 전압 선택기(430A)는 최소 조정 레지스터(450A)에서 출력되는 최소 기준 전압 신호(MINSS)에 응답하여 중간 전압(VMID)부터 제 2 전원 전압(VSS)까지의 전압들 중에서 최소 기준 전압(MINRV)을 선택하여 출력한다.

[0073] 제 1 계조 전압 선택기(510A)는 인버전 제어 신호(ICS)에 응답하여 최대 기준 전압(MAXRV) 또는 최소 기준 전압(MINRV)을 제 1 계조 전압(V<0>)으로 출력한다. 제 2 계조 전압 선택기(520A)는 인버전 제어 신호(ICS)에 응답하여 최소 기준 전압(MINRV) 또는 최대 기준 전압(MAXRV)을 제 256 계조 전압(V<255>)으로 출력한다. X-축 대칭 레지스터(X-axis SYMMETRY REG, 530A)는 인버전 제어 신호(ICS)를 레벨 쉬프터를 통하여 제 1 계조 전압 선택기(510A) 및 제 2 계조 전압 선택기(520A)로 출력하여 제 1 계조 전압 선택기(510A) 및 제 2 계조 전압 선택기(520A)의 선택 동작을 제어한다.

[0074] 도 7에 도시된 계조 전압 생성부(150A)는 제 1 계조 전압 선택기(510A)는 최대 기준 전압(MAXRV)을 제 1 계조 전압(V<0>)으로 출력하고, 제 2 계조 전압 선택기(520A)는 최소 기준 전압(MINRV)을 제 256 계조 전압(V<255>)으로 출력하는 동작과 최소 기준 전압(MINRV)을 제 1 계조 전압(V<0>)으로 출력하고, 제 2 계조 전압 선택기(520A)는 최대 기준 전압(MAXRV)을 제 256 계조 전압(V<255>)으로 출력하는 동작을 교대로 반복하면서 제 1 계조 전압(V<0>)과 제 256 계조 전압(V<255>)을 주기적으로 반전시킬 수 있다.

[0075] 제 1 계조 버퍼(540A)는 제 1 계조 전압 선택기(510A)로부터 출력되는 제 1 계조 전압(V<0>)(또는 제 1 계조 버퍼 전압)을 버퍼링하여 출력하고, 제 2 계조 버퍼(550A)는 제 2 계조 전압 선택기(520A)로부터 출력되는 제 256 계조 전압(V<255>)(또는 제 2 계조 버퍼 전압)을 버퍼링하여 출력한다.

[0076] 감마 분배부(610A)는 제 1 계조 전압(V<0>)과 제 256 계조 전압(V<255>) 사이의 전압 분배를 통하여 다수의 전압들을 생성한다.

[0077] 제 1 감마 선택기(GS1)는 감마 분배부(610A)로부터 입력되는 다수의 전압들 중에서 제 1 감마 선택 신호(GSS1)에 상응하는 전압을 제 1 감마 전압(GV1)으로 출력한다. 감마 버퍼부(630A)의 제 1 감마 버퍼(A1)는 제 1 감마 선택기(GS1)로부터 출력되는 제 1 감마 전압(GV1)을 버퍼링하여 제 1 감마 버퍼 전압(AGV1=V<1>)으로

출력한다. 제 2 감마 선택기(GS2)는 감마 분배부(610A)로부터 입력되는 다수의 전압들 중에서 제 2 감마 선택 신호(GSS2)에 상응하는 전압을 제 2 감마 전압(GV2)으로 출력한다. 제 2 감마 버퍼(A2)는 제 2 감마 선택기(GS2)로부터 출력되는 제 2 감마 전압(GV2)을 버퍼링하여 제 2 감마 버퍼 전압(AGV2=V<5>)으로 출력한다.

[0078] 제 1 감마 선택기(GS1)의 동작 및 제 2 감마 선택기(GS2)의 동작은 제 3 감마 선택기(GS3)의 동작 내지 제 11 감마 선택기(GS11)의 동작에 동일하게 적용되므로 상세한 설명은 생략하겠다. 또한, 제 1 감마 버퍼(A1)의 동작 및 제 2 감마 버퍼(A2)의 동작은 제 3 감마 버퍼(A3)의 동작 내지 제 11 감마 버퍼(A11)의 동작에 동일하게 적용되므로 상세한 설명은 생략하겠다.

[0079] 도 7의 실시예는 버퍼로부터 출력되는 버퍼 전압으로 최하위 계조 전압(V<0>), 최상위 계조 전압(V<255>), 및 V<1>, V<5>, V<11>, V<55>, V<95>, V<127>, V<160>, V<200>, V<244>, V<250>, V<254>인 예를 도시하고 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않고, 출력되는 버퍼 전압의 개수 및 레벨은 달리 설정될 수 있다.

[0080] 감마 조정 레지스터(640A)는 제 1 감마 선택 신호(GSS1) 내지 제 11 감마 선택 신호(GSS11)를 각각의 레벨 쉬프터를 통하여 제 1 감마 선택기(GS1) 내지 제 11 감마 선택기(GS11)로 각각 출력한다. 즉, 감마 조정 레지스터(640A)는 제 1 감마 선택기(GS1) 내지 제 11 감마 선택기(GS11)의 선택 동작을 제어하여 감마 커브(gamma curve)를 결정한다.

[0081] 모드 선택부(650A)는 액정 패널의 컬러 모드를 선택하고, 선택 결과에 따라 휘도 보정부(661A')를 제어한다. 컬러 표시 모드는 256계조로 표현되는 16M 컬러 모드, 64계조로 표현되는 262K 컬러 모드, 32계조로 표현되는 65K 컬러 모드로 구분되며, 사용자의 선택에 따라 컬러 모드가 달라질 수 있다.

[0082] 휘도 보정부(661A')는 제 1 내지 제 4 스위칭부(662-1 내지 662-4)를 포함한다. 휘도 보정부(661A')의 각 스위치 소자(Q11 내지 Q42)는 모드 선택부(650A)로부터의 제어 신호(MSS)에 의해 독립적으로 제어된다.

[0083] 제 1 스위칭부(662-1)는 제 1 감마 버퍼(A1)의 출력 라인에 연결된 스위치 소자(Q11) 및 제 1 계조 전압(V<0>) 출력 라인과 제 1 감마 버퍼(A1)의 출력 라인 사이에 연결된 스위치 소자(Q12)를 포함한다.

[0084] 제 2 스위칭부(662-2)는 제 2 감마 버퍼(A2)의 출력 라인에 연결된 스위치 소자(Q21) 및 제 1 감마 버퍼(A1)의 출력 라인과 제 2 감마 버퍼(A2) 출력 라인 사이에 연결된 스위치 소자(Q22)를 포함한다.

[0085] 제 3 스위칭부(662-3)는 제 10 감마 버퍼(A10)의 출력 라인에 연결된 스위치 소자(Q31) 및 제 10 감마 버퍼(A10)의 출력 라인과 제 11 감마 버퍼(A11) 출력 라인 사이에 연결된 스위치 소자(Q32)를 포함한다.

[0086] 제 4 스위칭부(662-4)는 제 11 감마 버퍼(A11)의 출력 라인에 연결된 스위치 소자(Q41) 및 제 256 계조 전압(V<255>) 출력 라인과 제 11 감마 버퍼(A11)의 출력 라인 사이에 연결된 스위치 소자(Q42)를 포함한다.

[0087] 모드 선택부(650A)가 16M 컬러 모드를 선택한 경우, 스위치 소자(Q11, Q21, Q31, Q41)가 온되고, 스위치 소자(Q12, Q22, Q32, Q42)가 오프되어, 감마 버퍼부(630A)의 각 감마 버퍼(A1 내지 A11)가 출력하는 감마 버퍼 전압이 각각 계조 분배부(665A')로 입력된다.

[0088] 모드 선택부(650A)가 262K 컬러 모드를 선택한 경우, 제 1 스위칭부(662-1)의 스위치 소자(Q11)는 오프되고, 스위치 소자(Q12)는 온된다. 제 2 스위칭부(662-2)의 스위치 소자(Q21)는 온되고, 스위치 소자(Q22)는 오프된다. 제 3 스위칭부(662-3)의 스위치 소자(Q31)는 온되고, 스위치 소자(Q32)는 오프된다. 제 4 스위칭부(662-4)의 스위치 소자(Q41)는 오프되고, 스위치 소자(Q42)는 온된다. 이에 따라, 제 1 계조 전압(V<0>)이 제 2 계조 전압(V<1>)으로 출력되어 하위 계조에서 휘도를 보상하고, 제 256 계조 전압(V<255>)이 제 255 계조 전압(V<254>)으로 출력되어 상위 계조에서 휘도를 보상한다.

[0089] 모드 선택부(650A)가 65K 컬러 모드를 선택한 경우, 제 1 스위칭부(662-1)의 스위치 소자(Q11)는 오프되고, 스위치 소자(Q12)는 온된다. 제 2 스위칭부(662-2)의 스위치 소자(Q21)는 오프되고, 스위치 소자(Q22)는 온된다. 제 3 스위칭부(662-3)의 스위치 소자(Q31)는 오프되고, 스위치 소자(Q32)는 온된다. 제 4 스위칭부(662-4)의 스위치 소자(Q41)는 오프되고, 스위치 소자(Q42)는 온된다. 이에 따라, 제 1 계조 전압(V<0>)이 제 5 계조 전압(V<5>)으로 출력되어 하위 계조에서 휘도를 보상하고, 제 256 계조 전압(V<255>)이 제 251 계조 전압(V<250>)으로 출력되어 상위 계조에서 휘도를 보상한다.

[0090] 계조 분배부(665A')는 제 1 감마 버퍼 전압(AGV1)(또는 제 1 계조 전압(V<0>)) 내지 제 11 감마 버퍼 전압(AGV11)(또는 제 256 계조 전압(V<255>)) 사이의 전압 분배를 통하여 제 2 계조 전압(V<1>) 내지 제 255 계조 전압(V<254>)을 생성한다. 예를 들어, 도 7에서 계조 분배부(665A')는 제 1 감마 버퍼 전압인 제 2 계조 전압(V<1>)과 제 2 감마 버퍼 전압인 제 6 계조 전압(V<5>) 사이의 전압 분배를 통하여 제 3 계조 전압(V<2>) 내

지 제 5 계조 전압($V<4>$)을 생성한다. 또한, 도 7에서 계조 분배부(665A')는 제 2 감마 버퍼 전압인 제 6 계조 전압($V<5>$)과 제 3 감마 버퍼 전압인 제 12 계조 전압($V<11>$) 사이의 전압 분배를 통하여 제 7 계조 전압($V<6>$) 내지 제 11 계조 전압($V<10>$)을 생성한다.

[0091] 이하에서는 휘도 조정부(661A')의 동작을 도 8을 참조하여 설명하겠다. 도 8은 컬러 모드에 따른 계조 전압과 메모리의 영상 데이터 비트 간의 매칭 관계를 나타내는 도면이다.

[0092] 도 8을 참조하면, 16M 컬러 모드의 경우 8비트의 영상 데이터는 1에서 256까지의 계조를 나타내며, 262K 컬러 모드의 경우 6비트의 영상 데이터는 1에서 64까지의 계조를 나타내며, 65K 컬러 모드의 경우 5비트의 영상 데이터는 1에서 32까지의 계조를 나타낸다. 262K 컬러 모드의 경우 8비트의 하위 2비트가 미사용되거나 "00" 또는 "11"로 적용되고, 65K 컬러 모드의 경우 8비트의 하위 3비트가 미사용되거나 "000" 또는 "111"로 적용된다.

[0093] 소정 비트의 영상 데이터가 입력되면, 이에 대응하는 계조 전압이 선택된다.

[0094] 설명의 편의를 위해 버퍼 전압을 $V<0>$, $V<1>$, $V<5>$, $V<11>$, $V<55>$, $V<95>$, $V<127>$, $V<160>$, $V<200>$, $V<244>$, $V<250>$, $V<254>$, $V<255>$ 로 설정하겠으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다.

[0095] 16M 컬러 모드의 경우, 계조 전압과 영상 데이터 비트는 1대1 매칭 관계이다. 따라서, 스위치 소자(Q11, Q21, Q31, Q41)가 온되고, 스위치 소자(Q12, Q22, Q32, Q42)가 오프되어, 감마 버퍼들(A1 내지 A11)이 출력하는 감마 버퍼 전압이 각각 계조 분배부(665A')로 입력된다. 계조 분배부(665A')는 감마 버퍼 전압 사이의 전압 분배를 통해 제 2 계조 전압($V<1>$) 내지 제 255 계조 전압($V<254>$)을 생성한다. 예를 들어, 입력 영상 데이터 "00000100"은 제 6 계조로서, 이에 대응하는 제 5 계조 전압($V<4>$)이 선택된다. 제 5 계조 전압($V<4>$)은 제 1 감마 버퍼 전압인 제 2 계조 전압($V<1>$)과 제 2 감마 버퍼 전압인 제 6 계조 전압($V<5>$) 사이의 전압 분배에 의해 생성된다.

[0096] 262K 컬러 모드의 경우, 입력 영상 데이터는 하위 2비트를 제외한 상위 6비트만 사용된다. 따라서, 16M 컬러 모드의 제 1 내지 제 4 계조가 262K 컬러 모드의 제 1 계조에 대응되고, 16M 컬러 모드의 제 253 내지 제 256 계조가 262K 컬러 모드의 제 64 계조에 대응된다. 그리고, 16M 컬러 모드의 제 1 계조 내지 제 4 계조는 262K 컬러 모드에서 동일 휘도를 갖고, 마찬가지로 16M 컬러 모드의 제 256 계조 내지 제 253 계조는 262K 컬러 모드에서 동일 휘도를 갖는다. 이에 따라, 제 2 계조 전압($V<1>$)과 제 6 계조 전압($V<5>$) 사이의 전압 분배에 의해 제 5 계조 전압($V<4>$)을 생성하는 경우, 제 2 계조 전압($V<1>$)을 제 5 계조 전압($V<4>$)의 생성에 그대로 사용하면 하위 계조에서 휘도가 저하된다. 마찬가지로, 제 255 계조 전압($V<254>$)과 제 251 계조 전압($V<250>$) 사이의 전압 분배에 의해 제 252 계조 전압($V<251>$)을 생성하는 경우, 제 255 계조 전압($V<254>$)을 제 253 계조 전압($V<252>$)의 생성에 그대로 사용하면 상위 계조에서 휘도가 저하된다.

[0097] 따라서, 스위치 소자(Q11, Q22, Q32, Q41)는 오프시키고, 스위치 소자(Q12, Q21, Q31, Q42)는 온시킴으로써, 제 1 계조 전압($V<0>$)을 제 2 계조 전압($V<1>$)으로 사용하여 하위 계조에서 휘도를 보상하고, 제 256 계조 전압($V<255>$)을 제 255 계조 전압($V<254>$)으로 사용하여 상위 계조에서 휘도를 보상할 수 있게 한다. 예를 들어, 입력 영상 데이터 "00000100"은 하위 2비트를 제외한 "000001"의 제 2 계조로 판단되고, 이에 대응하는 제 5 계조 전압($V<4>$)이 선택된다. 제 5 계조 전압($V<4>$)은 제 1 계조 전압($V<0>$)의 레벨을 갖는 제 2 계조 전압($V<1>$)과 제 6 계조 전압($V<5>$) 사이의 전압 분배에 의해 생성된다.

[0098] 65K 컬러 모드의 경우, 입력 영상 데이터는 하위 3비트를 제외한 상위 5비트만 사용된다. 따라서, 16M 컬러 모드의 제 1 내지 제 8 계조가 65K 컬러 모드의 제 1 계조에 대응되고, 16M 컬러 모드의 제 249 내지 제 256 계조가 262K 컬러 모드의 제 32 계조에 대응된다. 그리고, 16M 컬러 모드의 제 1 계조 내지 제 8 계조는 65K 컬러 모드에서 동일 휘도를 갖고, 마찬가지로 16M 컬러 모드의 제 256 계조 내지 제 249 계조의 데이터는 65K 컬러 모드에서 동일 휘도를 갖는다. 이에 따라, 제 6 계조 전압($V<5>$)과 제 12 계조 전압($V<11>$) 사이의 전압 분배에 의해 제 9 계조 전압($V<8>$)을 생성하는 경우, 제 2 계조 전압($V<1>$) 또는 제 6 계조 전압($V<5>$)을 제 9 계조 전압($V<8>$)의 생성에 그대로 사용하면 하위 계조에서 휘도가 저하된다. 마찬가지로, 제 251 계조 전압($V<250>$)과 제 245 계조 전압($V<244>$) 사이의 전압 분배에 의해 제 249 계조 전압($V<248>$)을 생성하는 경우, 제 255 계조 전압($V<254>$) 또는 제 251 계조 전압($V<250>$)을 제 249 계조 전압($V<248>$)의 생성에 그대로 사용하면 상위 계조에서 휘도가 저하된다.

[0099] 따라서, 스위치 소자(Q11, Q21, Q31, Q41)는 오프시키고, 스위치 소자(Q12, Q22, Q32, Q42)는 온시킴으로써, 제 1 계조 전압($V<0>$)을 제 5 계조 전압($V<5>$)으로 사용하여 하위 계조에서 휘도를 보상하고, 제 256 계조 전

압($V<255>$)을 제 251 계조 전압($V<250>$)으로 사용하여 상위 계조에서 휘도를 보상한다. 예를 들어, 입력 영상 데이터 "00001000"은 하위 3비트를 제외한 "00001"의 제 2 계조로 판단되고, 이에 대응하는 제 9 계조 전압($V<8>$)이 선택된다. 제 9 계조 전압($V<8>$)은 제 1 계조 전압($V<0>$)의 레벨을 갖는 제 6 계조 전압($V<5>$)과 제 12 계조 전압($V<11>$) 사이의 전압 분배에 의해 생성된다.

[0100] 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 계조전압 생성부(150B)를 나타내는 도면이다.

[0101] 도 9의 계조전압 생성부(150B)는 도 7의 계조전압 생성부(150A)에 비해 변곡점 조정 회로(663B) 및 변곡점 조정 레지스터(669B)의 구성이 추가된 점이 상이하며, 이 밖의 다른 구성요소들은 도 7과 관련하여 개시된 내용과 동일하므로 상세한 설명은 생략한다.

[0102] 변곡점 조정 회로(663B)는 다수의 제 1 내지 제 11 변곡점 조정 스위치들(SW1 내지 SW11)을 포함한다. 변곡점 조정 스위치들(SW1 내지 SW11)은 감마 버퍼부(630B)의 각 감마 버퍼(A1 내지 A11)의 출력 라인에 구비된다. 각 변곡점 조정 스위치(SW1 내지 SW11)가 구비하는 스위치의 개수는 상이하게 설정될 수 있다. 각 변곡점 조정 스위치(SW1 내지 SW11)는 변곡점 조정 신호(IPS1 내지 IPS11)에 응답하여 각 감마 버퍼(A1 내지 A11)와 계조 분배부(665B')의 접점(connection point) 위치를 조정한다. 변곡점 조정 레지스터(669B)는 변곡점 조정 신호(IPS1 내지 IPS11)를 레벨 쉬프터를 통하여 각 변곡점 조정 스위치(SW1 내지 SW11)로 출력하여 감마 커브의 변곡점을 조정한다.

[0103] 각각의 표시 패널마다 고유한 감마 특성을 가지며, 컬러 모드별로 최적의 화질을 구현하기 위해 R/G/B별로 감마 버퍼 출력 전압의 적절한 분배가 필요하다. 따라서, 변곡점 조정 스위치들(SW1 내지 SW11)과 변곡점 조정 레지스터(669B)를 이용하여 감마 커브의 변곡점을 조정한다면, 각각의 디스플레이 패널에 적합한 감마 커브를 제공할 수 있다. 이에 따라, 감마 버퍼부(630B)로부터 변곡점 조정 스위치들(SW1 내지 SW11)을 거쳐 출력되는 감마 버퍼 전압을 표시 패널의 종류 및 컬러 모드에 따라 다수의 계조 전압으로 출력할 수 있다.

[0104] 도 9의 실시예에서는 설명의 편의를 위해 변곡점 조정 스위치의 내부 스위치 개수를 3개 또는 4개로 설정하고 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않고, 계조 전압 간의 간격 및 전압 레벨의 설정에 따라 상이하게 설정될 수 있다.

[0105] 도 8을 참조하여 휘도 보정부(661B'), 변곡점 조정 회로(663B) 및 계조 분배부(665B')의 동작을 설명하겠다.

[0106] 16M 컬러 모드의 경우, 스위치 소자(Q11, Q21, Q31, Q41)가 온되고, 스위치 소자(Q12, Q22, Q32, Q42)가 오프되어, 감마 버퍼들(A1 내지 A11)이 출력하는 감마 버퍼 전압이 각각 계조 분배부(665B')로 입력된다. 제 1 감마 버퍼(A1)로부터 출력되는 제 1 감마 버퍼 전압은 제 1 변곡점 조정 스위치(SW1)를 통해 제 2 내지 제 4 계조 전압($V<1>$ 내지 $V<3>$)으로 각각 출력된다. 제 2 감마 버퍼(A2)로부터 출력되는 제 2 감마 버퍼 전압은 제 2 변곡점 조정 스위치(SW2)를 통해 제 5 내지 제 8 계조 전압($V<4>$ 내지 $V<7>$)으로 각각 출력된다. 제 3 내지 제 11 감마 버퍼(A3 내지 A11)와 제 3 내지 제 11 변곡점 조정 스위치(SW3 내지 SW11)의 동작은 제 1 및 제 2 감마 버퍼(A1 및 A2)와 제 1 및 제 2 변곡점 조정 스위치(SW1 및 SW2)의 동작과 동일하므로 상세한 설명은 생략한다.

[0107] 262K 컬러 모드의 경우, 스위치 소자(Q11, Q22, Q32, Q41)는 오프시키고, 스위치 소자(Q12, Q21, Q31, Q42)는 온시킴으로써, 제 1 계조 전압($V<0>$)을 제 2 계조 전압($V<1>$)으로 사용하여 하위 계조에서 휘도를 보상하고, 제 256 계조 전압($V<255>$)을 제 255 계조 전압($V<254>$)으로 사용하여 상위 계조에서 휘도를 보상할 수 있게 한다. 제 1 계조 전압($V<0>$)은 제 1 변곡점 조정 스위치(SW1)를 통해 제 2 내지 제 4 계조 전압($V<1>$ 내지 $V<3>$)으로 각각 출력된다. 제 256 계조 전압($V<255>$)은 제 11 변곡점 조정 스위치(SW11)를 통해 제 255 내지 제 252 계조 전압($V<254>$ 내지 $V<251>$)으로 각각 출력된다. 제 2 감마 버퍼(A2)로부터 출력되는 제 2 감마 버퍼 전압은 제 2 변곡점 조정 스위치(SW2)를 통해 제 5 내지 제 8 계조 전압($V<4>$ 내지 $V<7>$)으로 각각 출력된다. 제 3 내지 제 10 감마 버퍼(A3 내지 A10)와 제 3 내지 제 10 변곡점 조정 스위치(SW3 내지 SW10)의 동작은 제 2 감마 버퍼(A2)와 제 2 변곡점 조정 스위치(SW2)의 동작과 동일하므로 상세한 설명은 생략한다. 각 변곡점 조정 스위치의 내부 스위치 개수는 상이하게 설정될 수 있다.

[0108] 65K 컬러 모드의 경우, 스위치 소자(Q11, Q22, Q32, Q41)는 오프시키고, 스위치 소자(Q12, Q21, Q31, Q42)는 온시킴으로써, 제 1 계조 전압($V<0>$)을 제 2 계조 전압($V<1>$)으로 사용하여 하위 계조에서 휘도를 보상하고, 제 256 계조 전압($V<255>$)을 제 255 계조 전압($V<254>$)으로 사용하여 상위 계조에서 휘도를 보상할 수 있게 한다. 제 1 계조 전압($V<0>$)은 제 2 변곡점 조정 스위치(SW2)를 통해 제 5 내지 제 8 계조 전압($V<4>$ 내지 $V<7>$)으로 각각 출력된다. 제 256 계조 전압($V<255>$)은 제 10 변곡점 조정 스위치(SW10)를 통해 제 251 내지

제 248 계조 전압($V_{<250>}$ 내지 $V_{<247>}$)으로 각각 출력된다. 제 3 감마 버퍼(A3)로부터 출력되는 제 3 감마 버퍼 전압은 제 3 변곡점 조정 스위치(SW3)를 통해 제 9 내지 제 11 계조 전압($V_{<8>}$ 내지 $V_{<10>}$)으로 각각 출력된다. 제 4 내지 제 9 감마 버퍼(A4 내지 A9)와 제 4 내지 제 9 변곡점 조정 스위치(SW4 내지 SW9)의 동작은 제 3 감마 버퍼(A3)와 제 3 변곡점 조정 스위치(SW3)의 동작과 동일하므로 상세한 설명은 생략한다. 각 변곡점 조정 스위치의 내부 스위치 개수는 상이하게 설정될 수 있다.

[0109] 본 발명의 기술적 사상은 표시 장치가 사용되는 컴퓨터, 노트북, 휴대폰 등의 다양한 어플리케이션으로 확장될 수 있음은 당연하다.

[0110] 본 발명은 256계조로 표현되는 16M 컬러 모드, 64계조로 표현되는 262K 컬러 모드, 32계조로 표현되는 65K 컬러 모드를 선택적으로 표현하는 다계조 구현을 중심으로 설명하였으나, 본 발명은 이에 한정되지 않고 512계조, 1024계조 등 256계조 보다 높은 계조, 및 16계조, 8계조 등 32계조 보다 낮은 계조를 포함하여 다계조를 구현하는 경우에도 동일하게 적용될 수 있다.

[0111] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

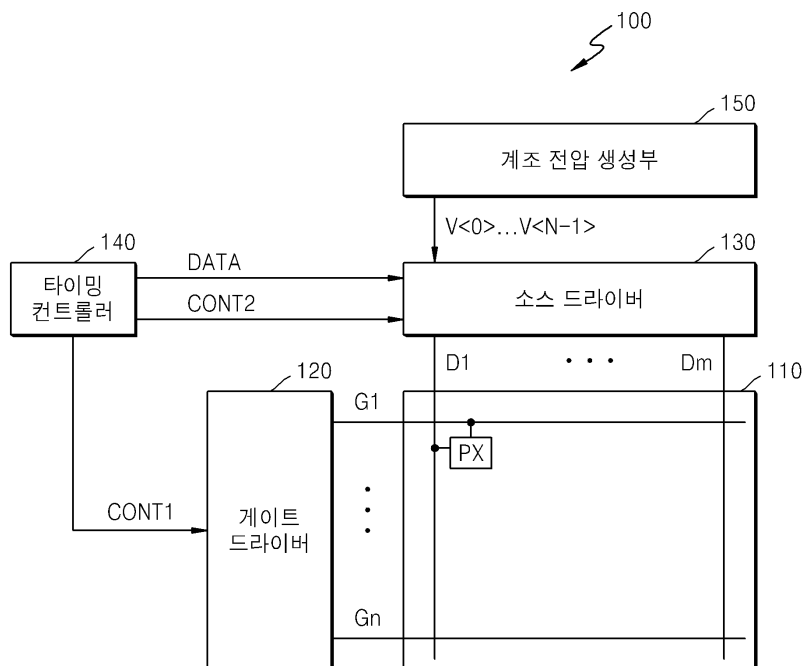
부호의 설명

[0112]

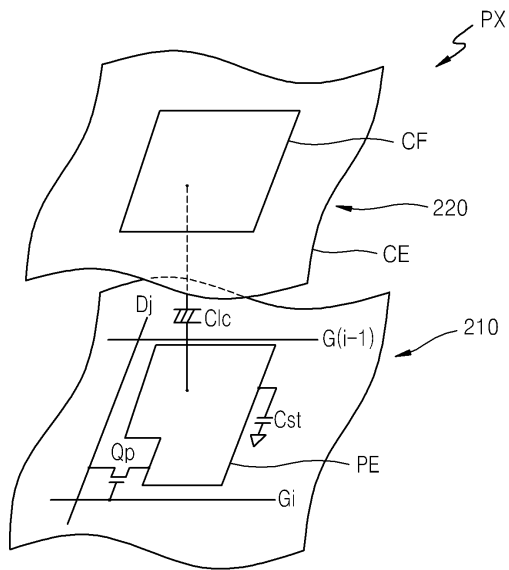
100: 액정 표시 장치	110: 액정 패널
120: 게이트 드라이버	130: 소스 드라이버
140: 타이밍 컨트롤러	150, 150A, 150B: 계조 전압 생성부
400: 기준전압 선택부	500: 계조전압 선택부
600: 감마전압 제어부	

도면

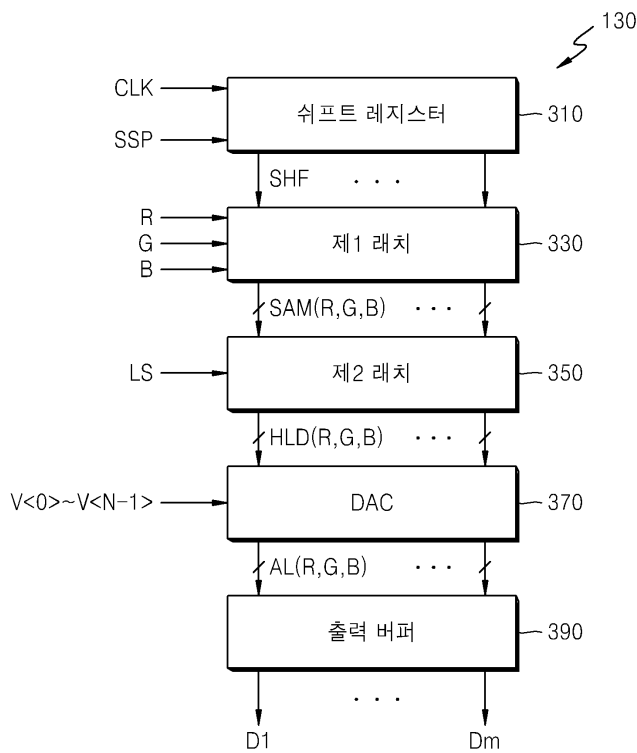
도면1



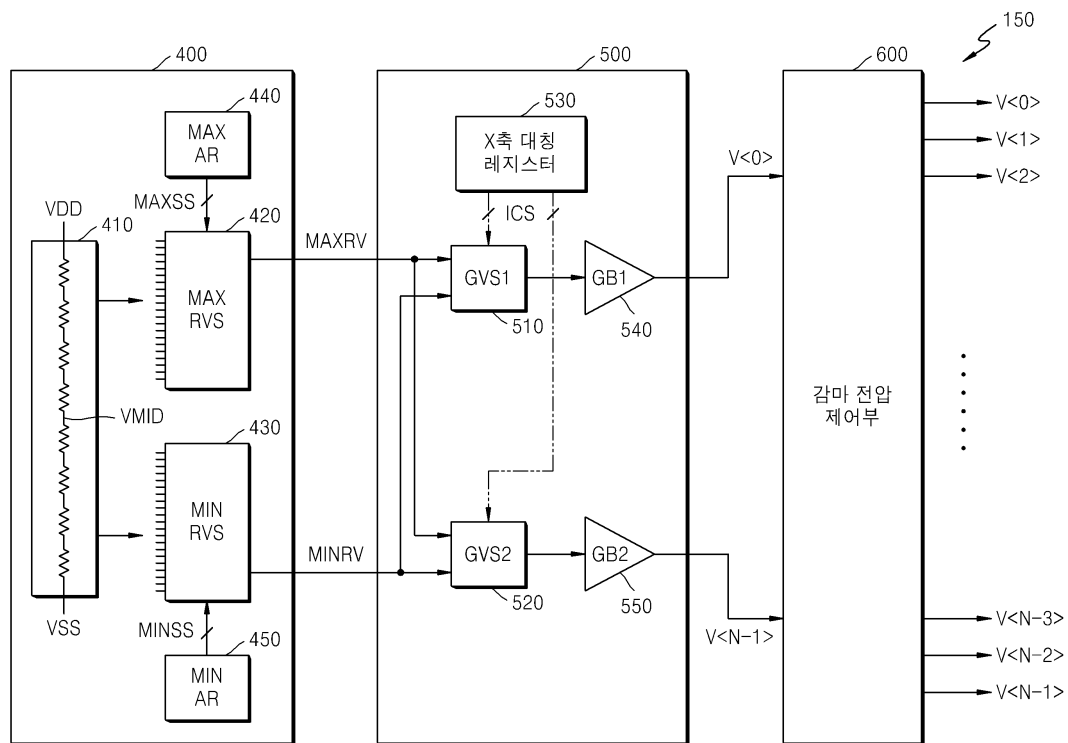
도면2



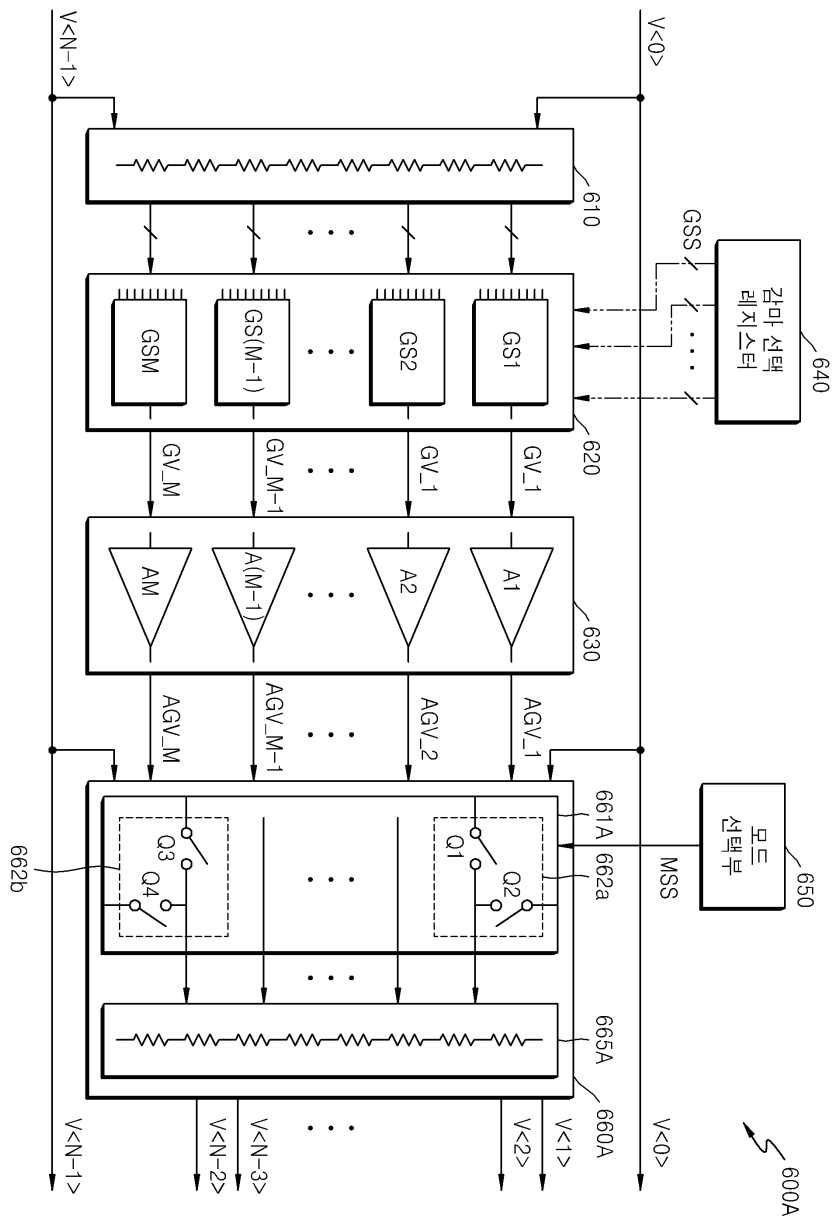
도면3



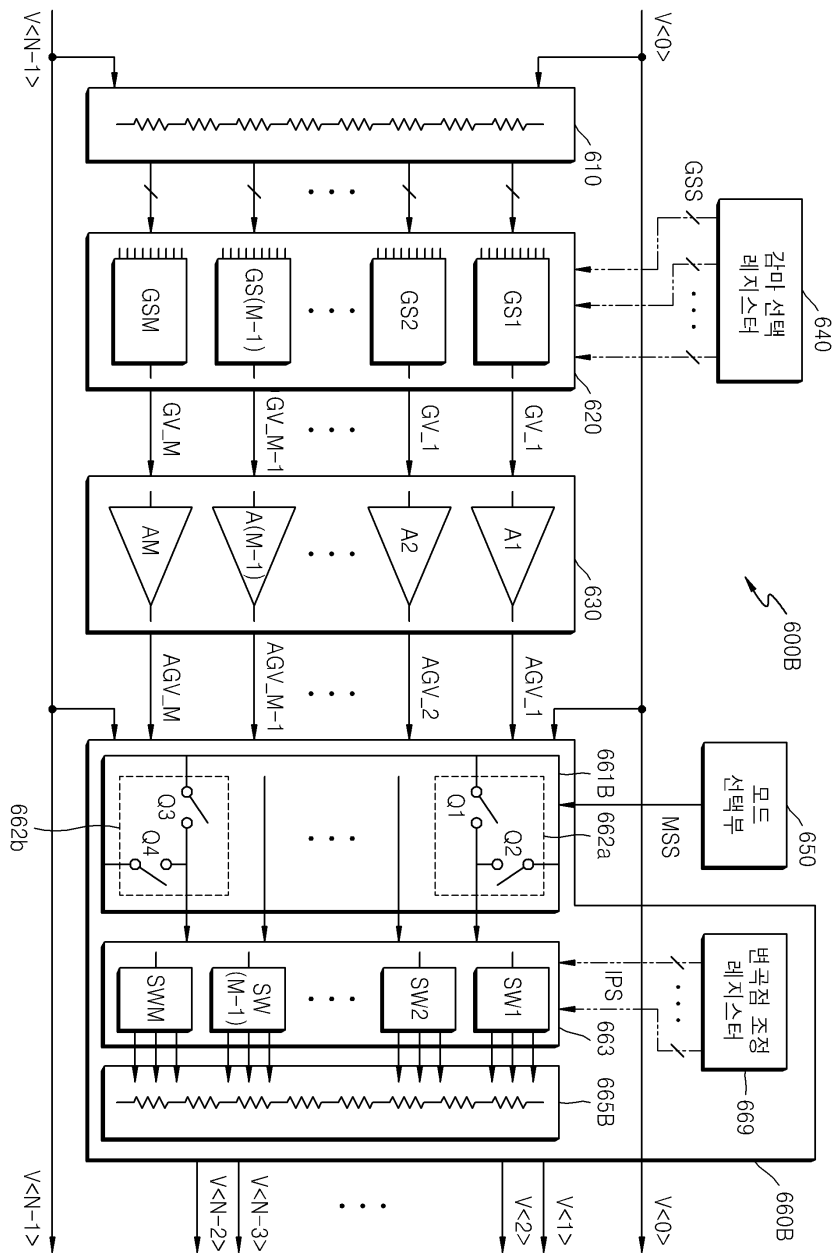
도면4



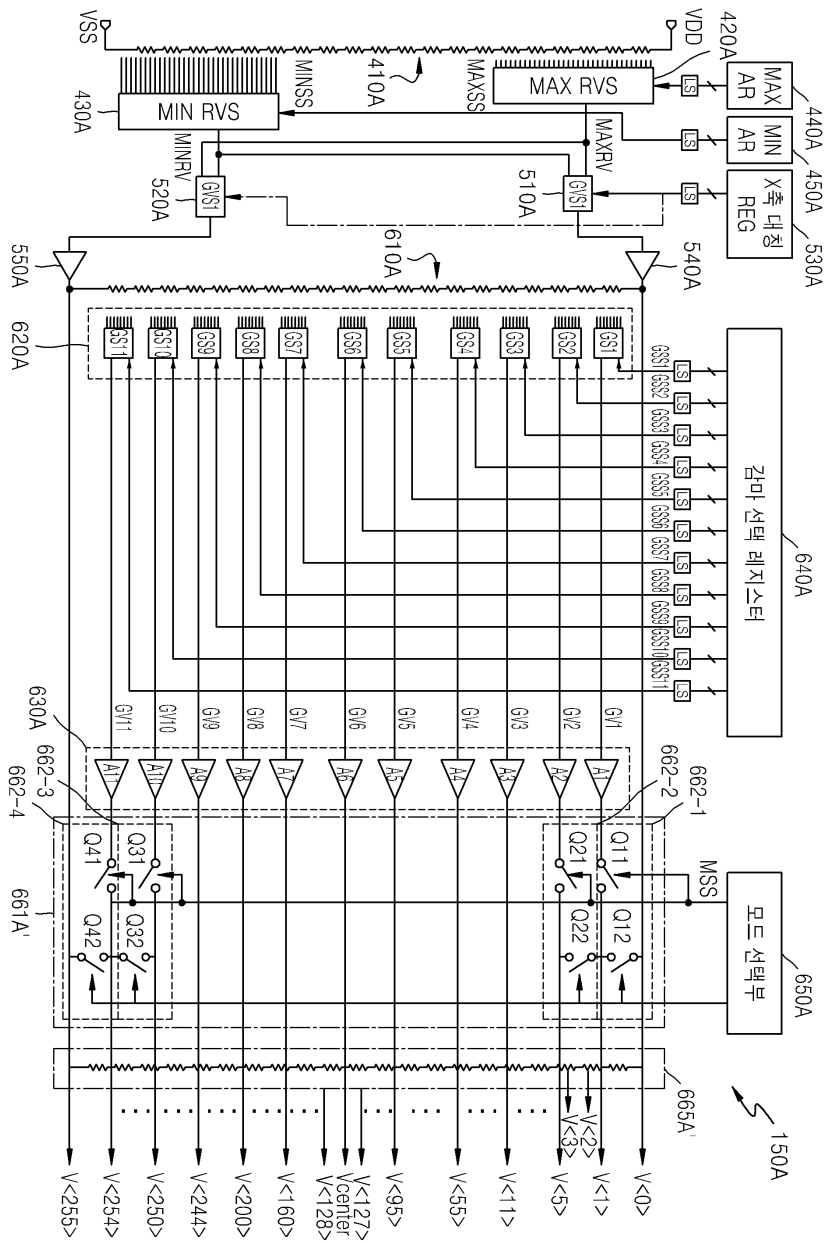
도면5



도면6



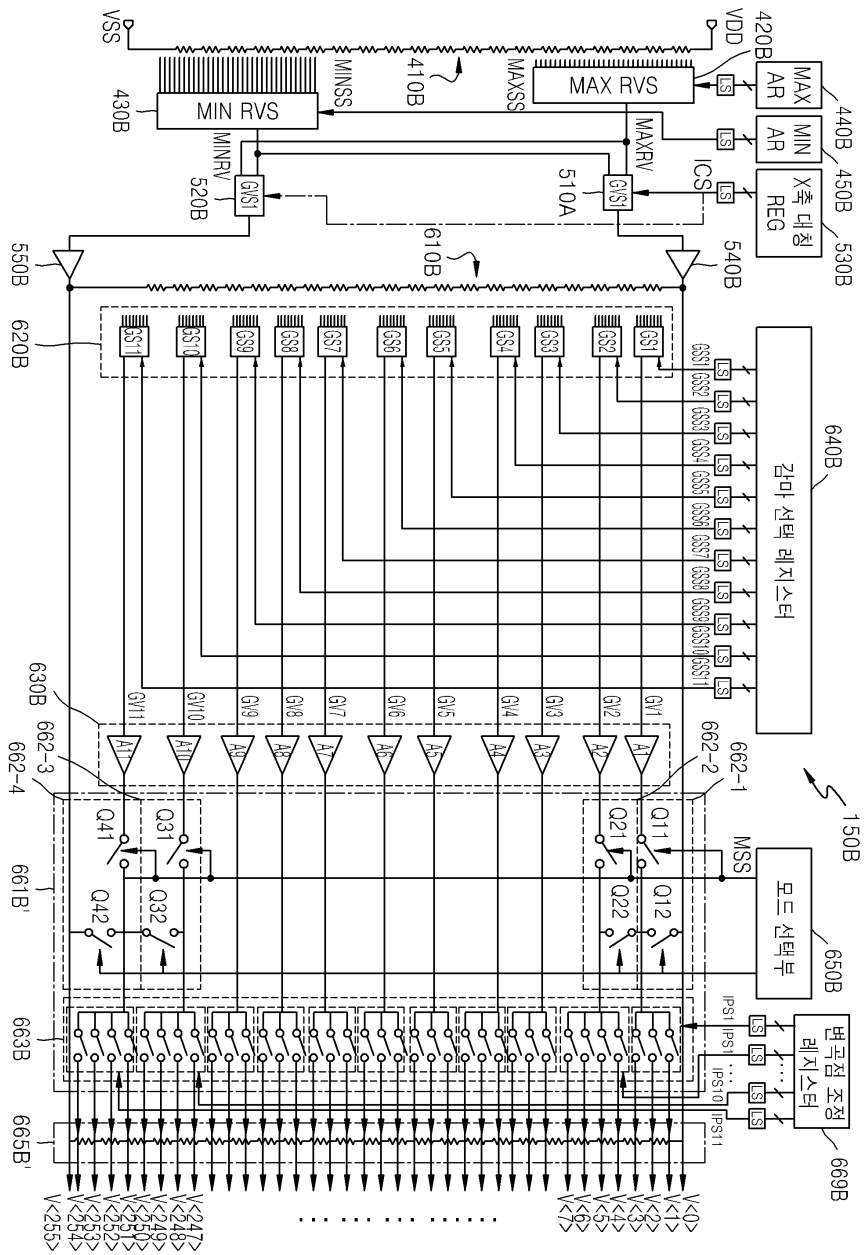
도면7



도면8

16M (256 계조)			260K (64 계조)			65K (32 계조)		
계조 전압	영상 데이터	계조	계조 전압	영상 데이터	계조	계조 전압	영상 데이터	계조
V0	00000000	1	V0	00000000	1	V0	00000000	1
V1	00000001	2	V1	00000001		V1	00000001	
V2	00000010	3	V2	00000010		V2	00000010	
V3	00000011	4	V3	00000011		V3	00000011	
V4	00000100	5	V4	00000100	2	V4	00000100	
V5	00000101	6	V5	00000101		V5	00000101	
V6	00000110	7	V6	00000110		V6	00000110	
V7	00000111	8	V7	00000111		V7	00000111	
V8	00001000	9	V8	00001000	3	V8	00001000	2
V9	00001001	10	V9	00001001		V9	00001001	
V10	00001010	11	V10	00001010		V10	00001010	
V11	00001011	12	V11	00001011		V11	00001011	
V12	00001100	13	V12	00001100	4	V12	00001100	
V13	00001101	14	V13	00001101		V13	00001101	
V14	00001110	15	V14	00001110		V14	00001110	
V15	00001111	16	V15	00001111		V15	00001111	
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
V248	11111000	249	V248	11111000	63	V251	11111000	32
V249	11111001	250	V249	11111001		V252	11111001	
V250	11111010	251	V250	11111010		V253	11111010	
V251	11111011	252	V251	11111011		V251	11111011	
V252	11111100	253	V252	11111100	64	V252	11111100	
V253	11111101	254	V253	11111101		V253	11111101	
V254	11111110	255	V254	11111110		V254	11111110	
V255	11111111	256	V255	11111111		V255	11111111	

도면9



专利名称(译)	伽玛电压控制器，灰度电压发生器和包括其的显示装置		
公开(公告)号	KR1020120072944A	公开(公告)日	2012-07-04
申请号	KR1020100134884	申请日	2010-12-24
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	LEE SEUNG WOOK 이승욱 LIM SANG MIN 임상민		
发明人	이승욱 임상민		
IPC分类号	G09G3/36 G09G5/02		
CPC分类号	G09G5/10 G09G3/3696 G09G5/02 G09G2320/0271 G09G2320/0276 G09G2320/0673		
其他公开文献	KR101806407B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：提供伽玛电压控制器，灰度电压发生器和显示装置，通过根据液晶显示面板产生适合不同伽马特性的适当灰度电压，根据彩色模式最小化灰度之间的扭曲现象。结构：参考电压选择器（400）选择最大和最小参考电压。功率分配器（410）通过在第一和第二电源电压之间分压电压来产生多个电压。灰度电压选择器（500）将最大参考电压输出到第一灰度电压，将最小参考电压输出到第N灰度电压。伽马电压控制器（600）选择多个电压中的第一至第M伽马电压。

