



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0108957
(43) 공개일자 2014년09월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09G 3/36 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0022925

(22) 출원일자 2013년03월04일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성로 95 (농서동)

(72) 발명자

박근정

대구 중구 서성로 33-8, (서성로2가)

최남곤

충남 아산시 배방읍 용연로 54, 303동 1102호 (용연마을휴먼시아3단지아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

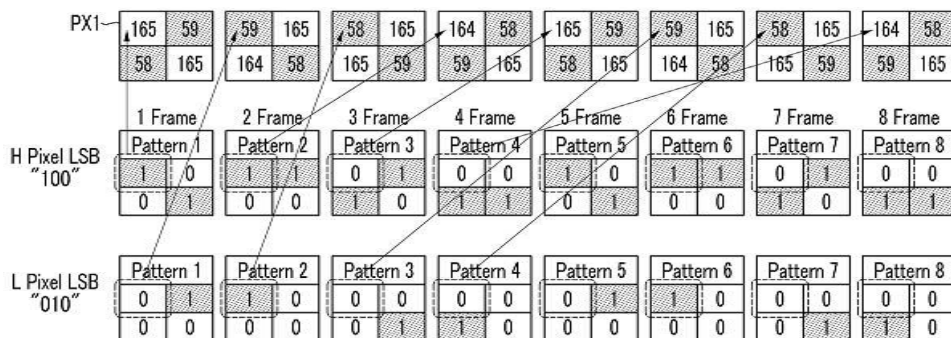
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치 및 영상 신호 처리 방법

(57) 요약

본 발명은 액정 표시 장치 및 액정 표시 장치의 영상 신호 처리 방법에 관한 것으로서, 특히 시인성 및 화질을 개선할 수 있는 액정 표시 장치 및 영상 신호 처리 방법에 관한 것이다. 본 발명의 한 실시예에 따른 영상 신호 처리 방법은 입력 영상 신호를 입력 받는 단계, 상기 입력 영상 신호를 서로 다른 제1 감마 곡선 및 제2 감마 곡선을 포함하는 복수의 감마 곡선이 적용되는 복수의 프레임으로 더블링하는 단계, 상기 복수의 감마 곡선이 적용되는 순서에 대한 TGM 모드를 결정하는 단계, 상기 더블링된 입력 영상 신호를 보정하여 보정 영상 신호를 생성하는 단계, 그리고 상기 보정 영상 신호를 디더링 처리하여 출력 영상 신호를 생성하는 단계를 포함하고, 상기 보정 영상 신호를 디더링 처리하는 단계는 상기 제1 감마 곡선이 적용되는 프레임들의 상기 보정 영상 신호에 제1 디더링 패턴 세트의 디더링 패턴을 차례대로 적용하여 디더링 처리하는 단계, 그리고 상기 제2 감마 곡선이 적용되는 프레임들의 상기 보정 영상 신호에 상기 제1 디더링 패턴 세트와 별도의 제2 디더링 패턴 세트의 디더링 패턴을 차례대로 적용하여 디더링 처리하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도15



(72) 발명자

김정택

서울 송파구 올림픽로33길 17, 9동 311호 (신천동, 미성아파트)

장용준

경기 용인시 기흥구 삼성2로 95, LCD연구동 (농서동, 삼성전자(주)기흥캠퍼스)

정지웅

경기 용인시 기흥구 삼성2로 95, 난초동 316호 (농서동)

박철우

경기 수원시 팔달구 권광로 243, 203동 1002호 (인계동, 래미안노블클래스)

특허청구의 범위

청구항 1

입력 영상 신호를 입력 받는 단계,

상기 입력 영상 신호를 서로 다른 제1 감마 곡선 및 제2 감마 곡선을 포함하는 복수의 감마 곡선이 적용되는 복수의 프레임으로 더블링하는 단계,

상기 복수의 감마 곡선이 적용되는 순서에 대한 TGM 모드를 결정하는 단계,

상기 더블링된 입력 영상 신호를 보정하여 보정 영상 신호를 생성하는 단계, 그리고

상기 보정 영상 신호를 디더링 처리하여 출력 영상 신호를 생성하는 단계

를 포함하고,

상기 보정 영상 신호를 디더링 처리하는 단계는

상기 제1 감마 곡선이 적용되는 프레임들의 상기 보정 영상 신호에 제1 디더링 패턴 세트의 디더링 패턴을 차례대로 적용하여 디더링 처리하는 단계, 그리고

상기 제2 감마 곡선이 적용되는 프레임들의 상기 보정 영상 신호에 상기 제1 디더링 패턴 세트와 별도의 제2 디더링 패턴 세트의 디더링 패턴을 차례대로 적용하여 디더링 처리하는 단계

를 포함하는 영상 신호 처리 방법.

청구항 2

제1항에서,

상기 보정 영상 신호의 현재 프레임에 적용되는 감마 곡선이 상기 복수의 감마 곡선 중 어느 것인지 판단하여 해당 감마 곡선에 대한 프레임 카운팅 수를 1 증가시키는 단계를 더 포함하는 영상 신호 처리 방법.

청구항 3

제2항에서,

상기 보정 영상 신호를 디더링 처리하는 단계는

상기 해당 감마 곡선에 대한 프레임 카운팅 결과에 따라 각 프레임에 적용될 디더링 패턴을 결정하는 단계, 그리고

상기 디더링 패턴을 이용해 화소에 적용될 디더링 값을 결정하는 단계

를 포함하는 영상 신호 처리 방법.

청구항 4

제3항에서,

상기 출력 영상 신호의 비트 수와 상기 보정 영상 신호의 비트 수의 차이가 k 비트(k는 1 이상의 자연수)이고, 상기 복수의 감마 곡선의 개수가 j 개(j는 2 이상의 자연수)일 때,

$2^k \times j$ 개의 연속된 프레임에 걸친 상기 디더링 처리를 통해 상기 보정 영상 신호의 목표 휘도를 나타내는

영상 신호 처리 방법.

청구항 5

제4항에서,

상기 더블링된 입력 영상 신호를 보정하는 단계는 ACC(accurate color capture) 처리하는 단계를 포함하는 영상

신호 처리 방법.

청구항 6

제5항에서,

상기 출력 영상 신호를 데이터 전압으로 변환하여 표시판에 입력하는 단계를 더 포함하는 영상 신호 처리 방법.

청구항 7

제1항에서,

상기 출력 영상 신호의 비트 수와 상기 보정 영상 신호의 비트 수의 차이가 k 비트(k 는 1 이상의 자연수)이고, 상기 복수의 감마 곡선의 개수가 j 개(j 는 2 이상의 자연수)일 때,

$2^k \times j$ 개의 연속된 프레임에 걸친 상기 디더링 처리를 통해 상기 보정 영상 신호의 목표 휘도를 나타내는

영상 신호 처리 방법.

청구항 8

제1항에서,

상기 더블링된 입력 영상 신호를 보정하는 단계는 ACC(accurate color capture) 처리하는 단계를 포함하는 영상 신호 처리 방법.

청구항 9

제1항에서,

상기 출력 영상 신호를 데이터 전압으로 변환하여 표시판에 입력하는 단계를 더 포함하는 영상 신호 처리 방법.

청구항 10

입력 영상 신호를 서로 다른 제1 감마 곡선 및 제2 감마 곡선을 포함하는 복수의 감마 곡선이 적용되는 복수의 프레임으로 더블링하는 TGM부,

상기 더블링된 입력 영상 신호를 보정하여 보정 영상 신호를 생성하는 영상 신호 보정부, 그리고

상기 보정 영상 신호를 디더링 처리하여 출력 영상 신호를 생성하는 디더링부

를 포함하고,

상기 디더링부는 상기 제1 감마 곡선이 적용되는 프레임들의 상기 보정 영상 신호에 제1 디더링 패턴 세트의 디더링 패턴을 차례대로 적용하여 디더링 처리하고, 상기 제2 감마 곡선이 적용되는 프레임들의 상기 보정 영상 신호에 상기 제1 디더링 패턴 세트와 별도의 제2 디더링 패턴 세트의 디더링 패턴을 차례대로 적용하여 디더링 처리하는

액정 표시 장치.

청구항 11

제10항에서,

상기 디더링부는 상기 보정 영상 신호의 현재 프레임에 적용되는 감마 곡선이 상기 복수의 감마 곡선 중 어느 것인지 판단하여 해당 감마 곡선에 대한 프레임 카운팅 수를 1 증가시키는 프레임 카운팅부를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 12

제11항에서,

상기 디더링부는 상기 해당 감마 곡선에 대한 프레임 카운팅 결과에 따라 각 프레임에 적용될 디더링 패턴을 결정하고, 상기 디더링 패턴을 이용해 화소에 적용될 디더링 값을 결정하는 디더링 값 결정부를 더 포함하는 액정

표시 장치.

청구항 13

제12항에서,

상기 디더링부는 상기 디더링 값 결정부에서 결정된 디더링 값을 이용하여 상기 출력 영상 신호를 결정하는 영상 데이터 결정부를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 14

제13항에서,

상기 출력 영상 신호의 비트 수와 상기 보정 영상 신호의 비트 수의 차이가 k 비트(k는 1 이상의 자연수)이고, 상기 복수의 감마 곡선의 개수가 j 개(j는 2 이상의 자연수)일 때,

$2^k \times j$ 개의 연속된 프레임에 걸친 상기 디더링 처리를 통해 상기 보정 영상 신호의 목표 휘도를 나타내는 액정 표시 장치.

청구항 15

제14항에서,

상기 영상 신호 보정부는 상기 더블링된 입력 영상 신호를 프레임 별로 ACC(accurate color capture) 처리하는 액정 표시 장치.

청구항 16

제15항에서,

상기 영상 신호 보정부는 복수의 기본색 별 데이터 보정부를 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 17

제16항에서,

상기 출력 영상 신호를 데이터 전압으로 변환하여 표시판에 입력하는 데이터 구동부를 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 18

제10항에서,

상기 출력 영상 신호의 비트 수와 상기 보정 영상 신호의 비트 수의 차이가 k 비트(k는 1 이상의 자연수)이고, 상기 복수의 감마 곡선의 개수가 j 개(j는 2 이상의 자연수)일 때,

$2^k \times j$ 개의 연속된 프레임에 걸친 상기 디더링 처리를 통해 상기 보정 영상 신호의 목표 휘도를 나타내는 액정 표시 장치.

청구항 19

제10항에서,

상기 영상 신호 보정부는 상기 더블링된 입력 영상 신호를 프레임 별로 ACC(accurate color capture) 처리하는 액정 표시 장치.

청구항 20

제10항에서,

상기 출력 영상 신호를 데이터 전압으로 변환하여 표시판에 입력하는 데이터 구동부를 더 포함하는 액정 표시 장치.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 액정 표시 장치 및 액정 표시 장치의 영상 신호 처리 방법에 관한 것으로서, 특히 시인성 및 화질을 개선할 수 있는 액정 표시 장치 및 영상 신호 처리 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 액정 표시 장치(liquid crystal display, LCD), 유기 발광 표시 장치(organic light emitting diode display) 등의 표시 장치는 일반적으로 스위칭 소자를 포함하는 복수의 화소 및 복수의 신호선이 구비된 표시판, 계조 기준 전압을 생성하는 계조 전압 생성부, 그리고 계조 기준 전압을 이용하여 복수의 계조 전압을 생성하고 생성된 계조 전압 중 입력 영상 신호에 해당하는 계조 전압을 데이터 신호로서 데이터선에 인가하는 데이터 구동부 등을 포함한다.

[0003] 이 중 액정 표시 장치는 화소 전극 및 대향 전극이 구비된 두 표시판과 그 사이에 들어 있는 유전율 이방성(dielectric anisotropy)을 갖는 액정층을 포함한다. 화소 전극은 행렬의 형태로 배열되어 있고 박막 트랜지스터(TFT) 등 스위칭 소자에 연결되어 한 행씩 차례로 데이터 전압을 인가 받는다. 대향 전극은 표시판의 전면에 걸쳐 형성되어 있으며 공통 전압(Vcom)을 인가 받는다. 화소 전극 및 대향 전극에 전압을 인가하여 액정층에 전계를 생성하고, 이 전계의 세기를 조절하여 액정층을 통과하는 빛의 투과율을 조절함으로써 원하는 화상을 얻을 수 있다.

[0004] 액정 표시 장치는 외부의 그래픽 소스(graphics source)로부터 적색(red), 녹색(green), 청색(blue)과 같은 복수의 기본색의 영상 신호를 입력 받는다. 액정 표시 장치의 신호 제어부는 영상 신호를 적절히 처리한 후 데이터 구동부에 제공하고, 데이터 구동부는 영상 신호에 해당하는 아날로그 전압을 선택하여 이를 데이터 신호로서 액정 표시 장치의 표시판에 인가한다. 영상 신호의 처리는 각 기본색의 감마 곡선의 차이를 보상하여 계조 별 색감이 달라지는 문제를 없애기 위한 색보정 처리(ACC 처리)를 포함할 수 있다.

[0005] 일반적으로 신호 제어부에 입력되는 영상 신호의 비트 수와 데이터 구동부에서 처리할 수 있는 비트 수가 동일한 것이 일반적이다. 그러나 아날로그 데이터 신호로 변환되기 전의 영상 신호의 처리에 따라 처리된 영상 신호의 비트 수가 데이터 구동부에서 처리할 수 있는 비트 수보다 클 수 있다. 이를 해결하기 위해 입력된 영상 신호의 비트 중에서 데이터 구동부에서 처리 가능한 비트 수에 해당하는 상위 비트만을 취하여 만든 영상 신호를 하위 비트에 기초하여 선택된 디더링 패턴에 따라 프레임 단위로 재구성하는 디더링 방법을 사용할 수 있다. 디더링 패턴은 화소에 대응하는 보정값 집합이다. 이러한 디더링 방법을 사용하여 휘도를 미세하게 조정하여 계조 표현력을 증가시킬 수 있다. 이를 위하여 액정 표시 장치는 계조 별 및 프레임 별로 서로 다른 다수의 디더링 패턴을 미리 저장하여 디더링 방법에 이용할 수 있다.

[0006] 한편 액정 표시 장치는 전면 시인성에 비하여 측면 시인성이 떨어질 수 있는데, 이를 해결하기 위한 한 방법으로 하나의 화소를 두 개의 부화소로 분할하고 두 개의 부화소의 전압을 달리하는 방법이 제시되었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 액정 표시 장치의 시인성을 향상시키며 화질을 향상시키는 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 한 실시예에 따른 영상 신호 처리 방법은 입력 영상 신호를 입력 받는 단계, 상기 입력 영상 신호를 서로 다른 제1 감마 곡선 및 제2 감마 곡선을 포함하는 복수의 감마 곡선이 적용되는 복수의 프레임으로 더블링하는 단계, 상기 복수의 감마 곡선이 적용되는 순서에 대한 TGM 모드를 결정하는 단계, 상기 더블링된 입력 영상 신호를 보정하여 보정 영상 신호를 생성하는 단계, 그리고 상기 보정 영상 신호를 디더링 처리하여 출력 영상 신호를 생성하는 단계를 포함하고, 상기 보정 영상 신호를 디더링 처리하는 단계는 상기 제1 감마 곡선이 적용되는 프레임들의 상기 보정 영상 신호에 제1 디더링 패턴 세트의 디더링 패턴을 차례대로 적용하여 디더링 처리하는 단계, 그리고 상기 제2 감마 곡선이 적용되는 프레임들의 상기 보정 영상 신호에 상기 제1 디더링 패턴 세트와 별도의 제2 디더링 패턴 세트의 디더링 패턴을 차례대로 적용하여 디더링 처리하는 단계를 포함한다.

- [0009] 상기 보정 영상 신호의 현재 프레임에 적용되는 감마 곡선이 상기 복수의 감마 곡선 중 어느 것인지 판단하여 해당 감마 곡선에 대한 프레임 카운팅 수를 1 증가시키는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0010] 상기 보정 영상 신호를 디더링 처리하는 단계는 상기 해당 감마 곡선에 대한 프레임 카운팅 결과에 따라 각 프레임에 적용될 디더링 패턴을 결정하는 단계, 그리고 상기 디더링 패턴을 이용해 화소에 적용될 디더링 값을 결정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0011] 상기 출력 영상 신호의 비트 수와 상기 보정 영상 신호의 비트 수의 차이가 k 비트(k는 1 이상의 자연수)이고, 상기 복수의 감마 곡선의 개수가 j 개(j는 2 이상의 자연수)일 때, $2^k \times j$ 개의 연속된 프레임에 걸친 상기 디더링 처리를 통해 상기 보정 영상 신호의 목표 휘도를 나타낼 수 있다.
- [0012] 상기 더블링된 입력 영상 신호를 보정하는 단계는 ACC(accurate color capture) 처리하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0013] 상기 출력 영상 신호를 데이터 전압으로 변환하여 표시판에 입력하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0014] 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 입력 영상 신호를 서로 다른 제1 감마 곡선 및 제2 감마 곡선을 포함하는 복수의 감마 곡선이 적용되는 복수의 프레임으로 더블링하는 TGM부, 상기 더블링된 입력 영상 신호를 보정하여 보정 영상 신호를 생성하는 영상 신호 보정부, 그리고 상기 보정 영상 신호를 디더링 처리하여 출력 영상 신호를 생성하는 디더링부를 포함하고, 상기 디더링부는 상기 제1 감마 곡선이 적용되는 프레임들의 상기 보정 영상 신호에 제1 디더링 패턴 세트의 디더링 패턴을 차례대로 적용하여 디더링 처리하고, 상기 제2 감마 곡선이 적용되는 프레임들의 상기 보정 영상 신호에 상기 제1 디더링 패턴 세트와 별도의 제2 디더링 패턴 세트의 디더링 패턴을 차례대로 적용하여 디더링 처리한다.
- [0015] 상기 디더링부는 상기 보정 영상 신호의 현재 프레임에 적용되는 감마 곡선이 상기 복수의 감마 곡선 중 어느 것인지 판단하여 해당 감마 곡선에 대한 프레임 카운팅 수를 1 증가시키는 프레임 카운팅부를 더 포함할 수 있다.
- [0016] 상기 디더링부는 상기 해당 감마 곡선에 대한 프레임 카운팅 결과에 따라 각 프레임에 적용될 디더링 패턴을 결정하고, 상기 디더링 패턴을 이용해 화소에 적용될 디더링 값을 결정하는 디더링 값 결정부를 더 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 디더링부는 상기 디더링 값 결정부에서 결정된 디더링 값을 이용하여 상기 출력 영상 신호를 결정하는 영상 데이터 결정부를 더 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 출력 영상 신호의 비트 수와 상기 보정 영상 신호의 비트 수의 차이가 k 비트(k는 1 이상의 자연수)이고, 상기 복수의 감마 곡선의 개수가 j 개(j는 2 이상의 자연수)일 때, $2^k \times j$ 개의 연속된 프레임에 걸친 상기 디더링 처리를 통해 상기 보정 영상 신호의 목표 휘도를 나타낼 수 있다.
- [0019] 상기 영상 신호 보정부는 상기 더블링된 입력 영상 신호를 프레임 별로 ACC(accurate color capture) 처리할 수 있다.
- [0020] 상기 영상 신호 보정부는 복수의 기본색 별 데이터 보정부를 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 출력 영상 신호를 데이터 전압으로 변환하여 표시판에 입력하는 데이터 구동부를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0022] 본 발명의 실시예에 따르면 액정 표시 장치의 시인성을 향상시키며 화질을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이고,
 도 2 및 도 3은 각각 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 감마 곡선을 나타낸 그래프이고,
 도 4, 도 5, 도 6, 도 7, 도 8, 도 9 및 도 10은 각각 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소의 휘도를 프레임 순서에 따라 도시한 도면이고,
 도 11은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 복수의 화소의 휘도 및 데이터 전압의 극성을 프레임 순

서에 따라 도시한 도면이고,

도 12는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 영상 신호 처리부의 블록도이고,

도 13은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 영상 신호를 보정하는 방법을 나타낸 그래프이고,

도 14는 본 발명의 한 실시예에 따른 디더링 패턴을 나타낸 도면이고,

도 15는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 영상 신호 처리 방법을 나타내는 도면이고,

도 16은 TGM 모드가 HLLH 모드인 경우 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 영상 신호 처리 방법을 나타내는 타이밍도이고,

도 17은 TGM 모드가 HLHL 모드인 경우 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 영상 신호 처리 방법을 나타내는 타이밍도이고,

도 18은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 디더링부의 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 그러면 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.
- [0025] 이제 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 도면을 참고하여 상세하게 설명한다.
- [0026] 먼저, 도 1 내지 도 14를 참조하여 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 설명한다.
- [0027] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이고, 도 2 및 도 3은 각각 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 감마 곡선을 나타낸 그래프이고, 도 4, 도 5, 도 6, 도 7, 도 8, 도 9 및 도 10은 각각 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소의 휘도를 프레임 순서에 따라 도시한 도면이고, 도 11은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 복수의 화소의 휘도 및 데이터 전압의 극성을 프레임 순서에 따라 도시한 도면이고, 도 12는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 영상 신호 처리부의 블록도이고, 도 13은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에서 영상 신호를 보정하는 방법을 나타낸 그래프이고, 도 14는 본 발명의 한 실시예에 따른 디더링 패턴을 나타낸 도면이다.
- [0028] 도 1을 참조하면, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 표시판(display panel)(300), 표시판(300)에 연결된 게이트 구동부(400) 및 데이터 구동부(500), 데이터 구동부(500)에 연결된 계조 전압 생성부(800), 그리고 이들을 제어하는 신호 제어부(600)를 포함한다.
- [0029] 표시판(300)은 등가 회로로 볼 때 복수의 신호선과 이에 연결되어 있으며 대략 행렬의 형태로 배열된 복수의 화소(PX)를 포함한다. 단면 구조로 보면 표시판(300)은 서로 마주 보는 하부 및 상부 표시판(도시하지 않음)과 둘 사이에 들어 있는 액정층(도시하지 않음)을 포함할 수 있다.
- [0030] 신호선은 게이트 신호("주사 신호"라고도 함)를 전달하는 복수의 게이트선(G1-Gn)과 데이터 전압을 전달하는 복수의 데이터선(D1-Dm)을 포함한다.
- [0031] 화소(PX)는 적어도 한 데이터선(Dj) 및 적어도 한 게이트선(Gi)에 연결되어 있는 적어도 하나의 스위칭 소자를 포함한다. 스위칭 소자(Q)는 적어도 하나의 박막 트랜지스터를 포함할 수 있고, 게이트선(Gi)이 전달하는 게이트 신호에 따라 제어되어 데이터선(Dj)이 전달하는 데이터 전압(Vd)을 각 화소(PX)에 전달할 수 있다.
- [0032] 각 화소(PX)는 색 표시를 구현하기 위해서 기본색(primary color) 중 하나를 표시하거나(공간 분할) 각 화소(PX)가 시간에 따라 번갈아 기본색을 표시하여(시간 분할) 이들 기본색의 공간적, 시간적 합으로 원하는 색상이 인식되도록 할 수 있다.
- [0033] 계조 전압 생성부(800)는 화소(PX)의 투과율과 관련된 전체 계조 전압 또는 한정된 수효의 계조 전압(기준 계조 전압이라 함)을 생성한다. (기준) 계조 전압은 공통 전압(Vcom)에 대하여 양의 값을 가지는 것과 음의 값을 가지는 것을 포함할 수 있다. 계조 전압 생성부(800)는 별도로 저장된 감마 데이터를 입력 받아 감마 데이터를 바탕으로 (기준) 계조 전압을 생성할 수 있다.

- [0034] 본 발명의 다른 실시예에 따르면 계조 전압 생성부(800)는 데이터 구동부(500)에 포함될 수도 있다.
- [0035] 데이터 구동부(500)는 데이터선(D1-Dm)과 연결되어 있으며, 신호 제어부(600)로부터 입력 받은 출력 영상 신호(DAT)를 바탕으로 계조 전압 생성부(800)로부터의 계조 전압을 선택하고 이를 데이터 전압(Vd)으로서 데이터선(D1-Dm)에 인가한다. 그러나 계조 전압 생성부(800)가 계조 전압을 모두 제공하는 것이 아니라 한정된 수효의 기준 계조 전압만을 제공하는 경우에, 데이터 구동부(500)는 기준 계조 전압을 분압하여 전체 계조에 대한 계조 전압을 생성하고 이 중에서 데이터 전압(Vd)을 선택할 수도 있다.
- [0036] 게이트 구동부(400)는 게이트선(G1-Gn)에 연결되어 게이트 온 전압(Von)과 게이트 오프 전압(Voff)의 조합으로 이루어진 게이트 신호를 게이트선(G1-Gn)에 인가한다.
- [0037] 신호 제어부(600)는 그래픽 제어부(도시하지 않음)로부터 입력 영상 신호(IDAT) 및 입력 제어 신호(ICON)를 입력 받고 게이트 구동부(400) 및 데이터 구동부(500) 등의 동작을 제어한다. 그래픽 제어부는 외부로부터 영상 데이터를 입력 받은 후 영상 데이터를 처리하여 입력 영상 신호(IDAT)를 생성하여 신호 제어부(600)로 보낼 수 있다. 예를 들어 그래픽 제어부는 모션 블러(motion blur)를 줄이기 위해 이웃한 프레임 사이에 중간 프레임을 삽입하는 프레임 레이트 제어(frame rate control) 등을 수행할 수도 있고 하지 않을 수도 있다.
- [0038] 도 1을 참조하면, 본 발명의 한 실시예에 따른 신호 제어부(600)는 TGM부(temporal gamma mixing unit)(610)와 영상 신호 처리부(image signal processor)(620)를 포함한다.
- [0039] TGM부(610)는 입력 영상 신호(IDAT)를 적어도 두 종류의 다른 감마 곡선이 적용되는 복수의 프레임으로 더블링(doubling)하고 TGM 모드에 따라 TGM 신호 처리한다. 감마 곡선이란 입력 영상 신호(IDAT)의 계조에 대한 휘도 또는 투과율을 나타낸 곡선으로서 이를 바탕으로 입력 영상 신호(IDAT)를 TGM 신호 처리하거나 (기준) 계조 전압을 정할 수 있다. TGM 신호 처리란 입력 영상 신호(IDAT)를 더블링된 복수의 프레임에서 서로 동일하거나 다른 감마 곡선에 따른 영상을 표시할 수 있도록 신호 처리하는 것을 의미한다. 계조 전압 생성부(800)에서 서로 다른 감마 곡선에 따른 기준 계조 전압을 생성하는 경우 TGM 신호 처리는 생략될 수도 있다.
- [0040] 본 발명의 한 실시예에 따르면, 한 화소(PX)는 한 입력 영상 신호(IDAT)에 대해 복수의 프레임 동안 서로 다른 감마 곡선에 따른 영상을 표시하며 이를 시분할 구동이라 한다. 시분할 구동에서 프레임 별로 적용되는 감마 곡선의 종류 및 순서를 TGM 모드라 하며 미리 결정될 수 있다.
- [0041] 이러한 TGM 모드의 다양한 예에 대해 도 2 내지 도 11을 참조하여 설명한다.
- [0042] 예를 들어 도 2를 참조하면, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 한 입력 영상 신호(IDAT)에 대해 서로 다른 감마 곡선인 제1 감마 곡선(GH)과 제2 감마 곡선(GL)에 따라 영상을 표시할 수 있다. 제1 감마 곡선(GH)에 따른 영상의 휘도는 제2 감마 곡선(GL)에 따른 영상의 휘도보다 높거나 같을 수 있다. 제1 및 제2 감마 곡선(GH, GL)은 표시 장치의 측면 시인성을 향상하기 위해 제1 및 제2 감마 곡선(GH, GL)의 정면에서의 합성 감마 곡선이 표시 장치에 가장 적합하도록 정해진 정면 감마 곡선(예를 들어 감마 값이 2.2인 감마 곡선)(Gf)과 일치하도록 하고 측면에서의 합성 감마 곡선이 정면 감마 곡선(Gf)에 최대한 가깝게 되도록 조정될 수 있다.
- [0043] 또 다른 예를 들어 도 3을 참조하면, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 한 입력 영상 신호(IDAT)에 대해 서로 다른 적어도 세 감마 곡선에 따라 영상을 표시할 수 있다. 구체적으로, 적어도 세 감마 곡선은 제1 감마 곡선(GH), 제2 감마 곡선(GL) 및 제3 감마 곡선(GM)을 포함할 수 있다. 여기서 제1 감마 곡선(GH)에 따른 영상의 휘도는 제3 감마 곡선(GM)에 따른 영상의 휘도보다 높거나 같을 수 있고, 제3 감마 곡선(GM)에 따른 영상의 휘도는 제2 감마 곡선(GL)에 따른 영상의 휘도보다 높거나 같을 수 있다. 제1 내지 제3 감마 곡선(GH, GL, GM)은 측면 시인성을 향상하기 위해 한 프레임 세트 동안 표시되는 영상의 합성 감마 곡선이 표시 장치에 가장 적합하도록 정해진 정면 감마 곡선(Gf)과 일치하도록 하고 측면에서의 합성 감마 곡선이 정면 감마 곡선(Gf)에 최대한 가깝게 되도록 조정될 수 있다. 이때 합성 감마 곡선이 최대한 변곡점을 가지지 않으면서 정면 감마 곡선(Gf)에 가깝게 되도록 제1 내지 제3 감마 곡선(GH, GL, GM)을 선택하여 표시 품질을 높일 수 있다.
- [0044] 도 4 내지 도 9는 한 화소(PX)가 시분할 구동에 따라 표시하는 영상의 다양한 예들을 도시한다.
- [0045] 먼저 도 4를 참조하면 한 화소(PX)는 제1 입력 영상 신호(IDAT1)에 대한 프레임 세트의 첫 번째 프레임인 제1 프레임(1F)에서 제1 감마 곡선(GH)에 따른 제1 영상(H)을 표시하고 두 번째 프레임인 제2 프레임(2F)에서 제2 감마 곡선(GL)에 따른 제2 영상(L)을 표시한 경우, 다음 제2 입력 영상 신호(IDAT2)에 대한 프레임 세트에서는 첫 번째 프레임인 제3 프레임(3F)에서 제2 영상(L)을 표시하고 두 번째 프레임인 제4 프레임(4F)에서 제1 영상(H)을 표시할 수 있다. 이러한 TGM 모드를 HL-LH 모드라 한다.

- [0046] 도 5를 참조하면 한 화소(PX)는 제1 입력 영상 신호(IDAT1)에 대한 프레임 세트의 첫 번째 프레임인 제1 프레임(1F)에서 제1 영상(H)을 표시하고 두 번째 프레임인 제2 프레임(2F)에서 제2 영상(L)을 표시한 경우, 다음 제2 입력 영상 신호(IDAT2)에 대한 프레임 세트에서도 첫 번째 프레임인 제3 프레임(3F)에서 제1 영상(H)을 표시하고 두 번째 프레임인 제4 프레임(4F)에서 제2 영상(L)을 표시할 수 있다. 이러한 TGM 모드를 HL-HL 모드라 한다.
- [0047] 도 5에 도시한 실시예와 반대로 제1 입력 영상 신호(IDAT1)에 대한 프레임 세트의 첫 번째 프레임인 제1 프레임(1F)에서 제2 영상(L)을 표시하고 두 번째 프레임인 제2 프레임(2F)에서 제1 영상(H)을 표시한 경우, 다음 제2 입력 영상 신호(IDAT2)에 대한 프레임 세트에서도 첫 번째 프레임인 제3 프레임(3F)에서 제2 영상(L)을 표시하고 두 번째 프레임인 제4 프레임(4F)에서 제1 영상(H)을 표시할 수도 있다. 이러한 TGM 모드를 LH-LH 모드라 한다.
- [0048] 도 6을 참조하면 한 화소(PX)는 제1 입력 영상 신호(IDAT1)에 대한 프레임 세트의 첫 번째 프레임인 제1 프레임(1F)에서 제2 감마 곡선(GL)에 따른 제2 영상(L)을 표시하고 두 번째 프레임인 제2 프레임(2F)에서 제1 감마 곡선(GH)에 따른 제1 영상(H)을 표시한 경우, 다음 제2 입력 영상 신호(IDAT2)에 대한 프레임 세트에서는 첫 번째 프레임인 제3 프레임(3F)에서 제1 영상(H)을 표시하고 두 번째 프레임인 제4 프레임(4F)에서 제2 영상(L)을 표시할 수 있다. 이러한 TGM 모드를 LH-HL 모드라 한다.
- [0049] 도 7 및 도 8을 참조하면, 한 화소(PX)는 연속한 세 프레임을 한 프레임 세트로 하여 한 입력 영상 신호(IDAT)에 대한 영상을 표시할 수도 있다. 예를 들어, 한 화소(PX)는 연속한 세 프레임(1F, 2F, 3F)에서는 제1 입력 영상 신호(IDAT1)에 대한 영상을 표시하고 다음 연속한 세 프레임(4F, 5F, 6F)에서는 제2 입력 영상 신호(IDAT2)에 대한 영상을 표시할 수 있다. 더 구체적으로 도 7을 참조하면, 한 화소(PX)는 한 프레임 세트가 포함하는 세 프레임 중 첫 번째 프레임인 제1 및 제4 프레임(1F, 4F)은 제1 영상(H)을 표시하고 나머지 두 프레임(2F, 3F, 5F, 6F) 동안에는 제2 영상(L)을 표시할 수 있다. 이러한 TGM 모드를 HLL-HLL 모드라 한다. 도 8을 참조하면, 도 7에 도시한 실시예와 대부분 동일하나 한 화소(PX)가 연속한 두 프레임 세트에서 제1 영상(H) 및 제2 영상(L)을 표시하는 순서가 서로 반대일 수 있다. 이러한 TGM 모드를 HLL-LLH 모드라 한다.
- [0050] 도 9를 참조하면, 한 화소(PX)는 연속한 네 프레임을 한 프레임 세트로 하여 한 입력 영상 신호(IDAT)에 대한 영상을 표시할 수도 있다. 도 9에 도시한 TGM 모드는 HLLL-HLLL 모드라 한다.
- [0051] 도 10을 참조하면, 한 화소(PX)는 앞에서 설명한 도 3에 도시한 바와 같이 서로 다른 세 감마 곡선(GH, GL, GM)을 이용하여 영상을 표시할 수도 있다. 예를 들어 한 입력 영상 신호(IDAT1, IDAT2)에 대해 제1 영상(H)과 제2 영상(L)이 표시되는 두 프레임 사이에 제3 감마 곡선(GM)에 따르는 제3 영상(M)이 표시되는 프레임이 위치할 수 있다. 또한 인접한 입력 영상 신호(IDAT1, IDAT2)에 대해 영상을 표시하는 순서가 서로 반대일 수도 있다. 도 10은 HML-LMH 모드를 예로서 도시한다.
- [0052] 이 밖에도 한 입력 영상 신호(IDAT)에 대한 프레임 수는 다양하게 바뀔 수 있고, 프레임 순서에 따라 표시되는 영상의 종류도 다양하게 바뀔 수 있다.
- [0053] 한편, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 행렬 형태로 배열된 복수의 도트(Dot1, Dot2, Dot3, Dot4)를 포함하고, 각 도트(Dot1, Dot2, Dot3, Dot4)는 적색, 녹색 및 청색 등과 같은 서로 다른 기본색을 각각 표시하는 복수의 화소(PX1, PX2, PX3)를 포함할 수 있다.
- [0054] 도 11은 각 화소(PX1, PX2, PX3)가 HL-LH 모드 또는 LH-HL 모드로 영상을 표시하는 예를 도시한다. 특히 행 방향 또는 열 방향으로 이웃하는 화소(PX1, PX2, PX3)는 서로 다른 TGM 모드에 따라 영상을 표시할 수 있다. 이에 따르면 플리커 현상을 줄일 수 있다. 또한 도 11에 도시한 실시예에 따르면 이웃한 화소(PX1, PX2, PX3)의 데이터 전압의 극성은 서로 반대일 수 있고, 각 화소(PX1, PX2, PX3)의 데이터 전압의 극성은 프레임 반전될 수 있다.
- [0055] 이 밖에도 이웃한 화소(PX1, PX2, PX3)가 시분할 구동에 따라 영상을 표시하는 방법은 다양하게 변화될 수 있다.
- [0056] 다시 도 1을 참조하면, 영상 신호 처리부(620)는 영상 신호 보정부(622)와 디더링부(624)를 포함한다.
- [0057] 영상 신호 보정부(622)는 더블링 및 TGM 신호 처리된 입력 영상 신호(IDAT)를 액정 표시 장치에 맞게 보정하여 보정 영상 신호를 생성한다. 보정의 예로는 ACC(accurate color capture) 처리, DCC(dynamic capacitance compensation) 처리 등이 있다. 이와 같은 보정에 의해 생성된 보정 영상 신호의 비트 수는 보정 전의 입력 영

상 신호(IDAT)의 비트 수와 다를 수 있다. 보정시 별도의 메모리 또는 룩업 테이블 등에 저장된 보정 데이터를 이용할 수 있다.

- [0058] 디더링부(624)는 보정된 영상 신호의 계조를 표현하기 위해 보정된 영상 신호를 시간적 디더링 처리하여 출력 영상 신호(DAT)로서 데이터 구동부(500)로 내보낸다. 시간적 디더링 처리는 한 화소에 대해 인접한 복수의 프레임 동안의 계조 평균으로 보정된 영상 신호의 계조를 나타낼 수 있는 방법이다.
- [0059] 본 발명의 한 실시예에 따른 영상 신호 처리부(620)의 한 예에 대해 도 12 내지 도 14를 참조하여 설명한다.
- [0060] 도 12를 참조하면, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 영상 신호 처리부(620)의 영상 신호 보정부(622)는 ACC 처리를 수행할 수 있다. 본 실시예에서는 기본적으로 적색(R), 녹색(G), 그리고 청색(B)을 예로 든다. 이 경우 본 발명의 한 실시예에 따른 영상 신호 보정부(622)는 R 데이터 보정부(622a), G 데이터 보정부(622b), B 데이터 보정부(622c)를 포함한다. 또한 디더링부(624)는 R, G, B 데이터 보정부(622a, 622b, 622c)에 각각 연결되어 있는 R, G, B 디더링부(624a, 624b, 624c)를 포함한다.
- [0061] R, G 및 B 데이터 보정부(622a, 622b, 622c)는 TGM부(610)로부터 입력되는 R, G, B 각각의 n 비트 입력 영상 신호(R, G, B)를 액정 표시 장치의 특성에 맞게 미리 정해진 m 비트의 영상 데이터(R', G', B')로 변환한 후 이를 보정 영상 신호로서 R, G, B 디더링부(624a, 624b, 624c)에 각각 출력한다. 여기서 n 비트와 m 비트는 서로 동일할 수도 있고 다를 수도 있으나 대체로 m이 n보다 크다. 이를 위해 R, G 및 B 데이터 보정부(622a, 622b, 622c)는 n 비트 입력 영상 신호(R, G, B)를 m 비트의 영상 데이터(R', G', B')로 변환하기 위한 룩업 테이블(lookup table, 이하 LUT라 함)을 저장하고 있을 수 있다.
- [0062] 예를 들어, ACC 처리를 위한 R, G 및 B 데이터 보정부(622a, 622b, 622c)는 입력 영상 신호의 감마를 보정할 수 있다. 이러한 R, G 및 B 데이터 보정부(622a, 622b, 622c)의 ACC 처리에 대해 도 13을 참조하여 구체적으로 설명한다.
- [0063] 도 13을 참조하면, 예를 들어 130 계조에 해당하는 청색(B) 입력 영상 신호(B)의 휘도를 목표 감마 곡선에 따라 낮추기 위해서는 이 휘도에 해당하는 계조의 B 영상 데이터가 입력되어야 한다. 즉, 도 13의 예에서는 128.5 계조에 해당하는 B 입력 영상 신호가 입력될 때 원하는 휘도값을 얻을 수 있다. 따라서 130 계조의 B 입력 영상 신호를 B 데이터 보정부(622c)에 저장되어 있는 LUT를 통하여 128.5 계조의 B 영상 데이터로 보정하여야 한다. 그런데 입력되는 입력 영상 신호가 8비트라면 128.5 계조를 표현할 수 없으므로 더 높은 비트를 사용하여 128.5 계조를 표현해야 한다. 예를 들어 10 비트를 사용한다면 128.5 계조는 $514(=128.5 \times 4)$ 로 대응시킬 수 있다.
- [0064] 따라서, 신호 제어부(600)에 입력되는 R, G, B 각각의 입력 영상 신호(n 비트) 2^n 개에 각각 해당하는 m 비트 ($m > n$)의 영상 데이터(R', G', B')를 R, G, B 데이터 보정부(622a, 622b, 622c)의 LUT에 저장하여 이용할 수 있다. 데이터 구동부(500)에서 처리할 수 있는 데이터의 비트가 m 비트가 아닌 경우 R, G, B 디더링부(624a, 624b, 624c)에서는 m 비트의 영상 데이터(R', G', B')에 대하여 디더링 처리를 하여 데이터 구동부(500)로 제공될 수 있다.
- [0065] R, G, B 디더링부(624a, 624b, 624c)는 m 비트 영상 데이터(R', G', B')를 R, G, B 각각의 n 비트 영상 데이터(R'', G'', B'')로 변환하면서 디더링(dithering) 처리를 수행하고 이를 출력 영상 신호(DAT)로서 출력한다. R, G, B 디더링부(624a, 624b, 624c)는 하나의 디더링부로 마련될 수도 있다.
- [0066] 디더링 처리는 미리 저장된 다양한 디더링 패턴(dithering pattern)에 따라 수행될 수 있다. 본 발명의 한 실시예에 따른 디더링 처리는 시간적 디더링 처리를 예로 들며, 한 화소(PX)에 대해 복수의 프레임 동안 표시되는 영상의 평균을 통해 목표 휘도를 나타낼 수 있다. 한편 시간적 디더링 처리만으로 액정 표시 장치를 구동하면 화면이 깜박거리는 플리커(flicker)가 발생할 수 있으므로 공간적 디더링 방식을 이용할 수 있다. 공간적 디더링 방식은 인접한 화소(PX)가 동일 계조 레벨을 표시하더라도 화소(PX)의 위치에 따라 동일하지 않은 휘도를 표시하도록 제어하는 방식이다.
- [0067] 예를 들어 도 14를 참조하면, 본 실시예는 m 비트와 n 비트의 차이가 2 비트인 경우의 디더링 패턴을 도시한다. m 비트의 영상 데이터(R', G', B')는 상위 비트의 데이터(N)와 하위 2 비트의 데이터로 나뉘며, 하위 2비트의 데이터는 "00", "01", "10" 또는 "11"이 된다.
- [0068] 하위 2비트의 데이터가 "00"인 경우를 표시하기 위해서 인접한 4개의 화소(PX)를 전부 상위 비트의 데이터(N)로 표현하고, 각 화소(PX)는 인접한 네 개의 프레임(T, T+1, T+2, T+3) 동안 전부 상위 비트의 데이터(N)를 표현한

다.

- [0069] 하위 2비트의 데이터가 "01"인 경우를 표시하기 위해서는 인접한 4개의 화소 중 하나의 화소는 상위 비트의 데이터(N)에 1을 더한 값을 표시하고 나머지 화소는 상위 비트의 데이터(N)를 표현한다. 또한 각 화소(PX)는 인접한 네 개의 프레임(T, T+1, T+2, T+3) 중 한 프레임 동안 상위 비트의 데이터(N)에 1을 더한 값을 표시하고 나머지 프레임 동안에는 상위 비트의 데이터(N)를 표현한다. 그러면 4 개의 화소의 평균 휘도 및 한 화소의 네 프레임(T, T+1, T+2, T+3) 동안의 평균 휘도는 $N+0.25$ 가 된다.
- [0070] 하위 2비트가 "10"인 경우에는 인접한 4개의 화소 중 두 화소는 상위 비트의 데이터(N)에 1을 더한 값을 표시하고 나머지 화소는 상위 비트의 데이터(N)를 표현한다. 또한 각 화소(PX)는 인접한 네 개의 프레임(T, T+1, T+2, T+3) 중 두 프레임 동안 상위 비트의 데이터(N)에 1을 더한 값을 표시하고 나머지 프레임 동안에는 상위 비트의 데이터(N)를 표현한다. 그러면 4 개의 화소의 평균 휘도 및 한 화소의 네 프레임(T, T+1, T+2, T+3) 동안의 평균 휘도는 $N+0.5$ 가 된다.
- [0071] 하위 2비트가 "11"인 경우에는 인접한 4개의 화소 중 세 화소는 상위 비트의 데이터(N)에 1을 더한 값을 표시하고 나머지 화소는 상위 비트의 데이터(N)를 표현한다. 또한 각 화소(PX)는 인접한 네 개의 프레임(T, T+1, T+2, T+3) 중 세 프레임 동안 상위 비트의 데이터(N)에 1을 더한 값을 표시하고 나머지 프레임 동안에는 상위 비트의 데이터(N)를 표현한다. 그러면 4 개의 화소의 평균 휘도 및 한 화소의 네 프레임(T, T+1, T+2, T+3) 동안의 평균 휘도는 $N+0.75$ 가 된다.
- [0072] 나아가, m 비트와 n 비트의 차이가 k 비트(k는 1 이상의 자연수)인 경우 한 계조에 대해 시간적 디터링을 위해 필요한 한 세트의 디터링 패턴의 프레임 수는 2^k 개의 연속한 프레임일 수 있다. 또한 m 비트의 영상 데이터(R', G', B')의 하위 비트는 k 비트일 수 있다. 예를 들어 하위 비트가 3 비트인 경우 하위 3 비트의 데이터는 "000", "001", "010", "011", "100", "101", "110", "111" 이 된다.
- [0073] 그러면 앞에서 설명한 도 1에 도시한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 표시 구동 방법에 대하여 설명한다.
- [0074] 신호 제어부(600)는 그래픽 제어부로부터 입력 영상 신호(IDAT) 및 이의 표시를 제어하는 입력 제어 신호(ICON)를 수신한다. 입력 영상 신호(IDAT)는 각 화소(PX)의 휘도(luminance) 정보를 담고 있으며 휘도는 정해진 수효의 계조(gray)를 가지고 있다. 신호 제어부(600)의 TGM부(610)는 입력 영상 신호(IDAT)를 더블링 및 TGM 신호 처리하여 영상 신호 처리부(620)로 내보낸다. 영상 신호 처리부(620)는 더블링 및 TGM 신호 처리된 입력 영상 신호(IDAT)를 액정 표시 장치에 맞게 보정하고 디터링 처리하여 출력 영상 신호(DAT)로 변환한다.
- [0075] 신호 제어부(600)는 또한 입력 제어 신호(ICON)를 바탕으로 게이트 제어 신호(CONT1), 데이터 제어 신호(CONT2) 및 감마 제어 신호(CONT3) 등을 생성한다. 신호 제어부(600)는 게이트 제어 신호(CONT1)를 게이트 구동부(400)로 내보내고 데이터 제어 신호(CONT2)와 출력 영상 신호(DAT)를 데이터 구동부(500)로 내보내며 감마 제어 신호(CONT3)를 계조 전압 생성부(800)로 내보낸다. 데이터 제어 신호(CONT2)는 공통 전압(Vcom)에 대한 데이터 전압(Vd)의 극성(데이터 전압의 극성이라 함)을 반전시키는 반전 신호를 더 포함할 수 있다. 감마 제어 신호(CONT3)는 감마 곡선에 대한 감마 데이터를 포함할 수 있다.
- [0076] 계조 전압 생성부(800)는 감마 제어 신호(CONT3)에 따라 계조 전압 또는 한정된 수효의 기준 계조 전압을 생성하여 데이터 구동부(500)로 내보낸다. 계조 전압은 서로 다른 감마 곡선에 대해 각각 마련될 수도 있고, 별도의 선택 과정을 거쳐 선택된 감마 곡선에 대해서 계조 전압이 생성될 수도 있다.
- [0077] 데이터 구동부(500)는 신호 제어부(600)로부터의 데이터 제어 신호(CONT2)에 따라 한 행의 화소(PX)에 대한 출력 영상 신호(DAT)를 수신하고, 각 출력 영상 신호(DAT)에 대응하는 계조 전압을 선택함으로써 출력 영상 신호(DAT)를 아날로그 데이터 전압(Vd)으로 변환한 다음, 이를 해당 데이터선(D1-Dm)에 인가한다.
- [0078] 게이트 구동부(400)는 신호 제어부(600)로부터의 게이트 제어 신호(CONT1)에 따라 게이트 온 전압(Von)을 게이트 트랜지스터(G1-Gn)에 인가하여 이 게이트 트랜지스터(G1-Gn)에 연결된 스위칭 소자를 턴온시킨다. 그러면, 데이터선(D1-Dm)에 인가된 데이터 전압(Vd)이 턴온된 스위칭 소자를 통하여 해당 화소(PX)에 인가된다. 화소(PX)에 데이터 전압(Vd)이 인가되면 화소(PX)는 액정층의 액정 분자들의 기울어진 정도를 제어하여 빛의 편광을 조절하여 입력 영상 신호(IDAT)의 계조에 대응하는 휘도를 표시할 수 있다.
- [0079] 1 수평 주기["1H"라고도 쓰며, 수평 동기 신호(Hsync) 및 데이터 인에이블 신호(DE)의 한 주기와 동일함]를 단위로 하여 이러한 과정을 되풀이함으로써, 모든 게이트선(G1-Gn)에 대하여 차례로 게이트 온 전압(Von)을 인가하고 모든 화소(PX)에 데이터 전압(Vd)을 인가하여 한 프레임(frame)의 영상을 표시한다.

- [0080] 한 프레임이 끝나면 다음 프레임이 시작되고 각 화소(PX)에 인가되는 데이터 전압(Vd)의 극성이 이전 프레임에서의 극성과 반대가 되도록 데이터 제어 신호(CONT2)가 포함하는 반전 신호의 상태가 제어될 수 있다(프레임 반전이라 함). 프레임 반전시 하나 이상의 프레임마다 전체 화소(PX)에 인가되는 데이터 전압(Vd)을 극성을 반전할 수 있다. 한 프레임 내에서도 반전 신호의 특성에 따라 한 데이터선(D1-Dm)을 통하여 흐르는 데이터 전압(Vd)의 극성이 주기적으로 바뀌거나, 한 화소행의 데이터선(D1-Dm)에 인가되는 데이터 전압(Vd)의 극성이 서로 다를 수 있다.
- [0081] 그러면 앞에서 설명한 도면들과 함께 도 15 내지 도 17을 참조하여, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 더 자세히 설명한다.
- [0082] 도 15는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 영상 신호 처리 방법을 나타내는 도면이고, 도 16은 TGM 모드가 HLLH 모드인 경우 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 영상 신호 처리 방법을 나타내는 타이밍도이고, 도 17은 TGM 모드가 HLHL 모드인 경우 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 영상 신호 처리 방법을 나타내는 타이밍도이다.
- [0083] 본 발명의 한 실시예에 따르면, m 비트 영상 데이터(R', G', B')의 비트 수와 데이터 구동부(500)로 입력되는 n 비트 영상 데이터(R'', G'', B'')의 비트 수의 차이가 k 비트이고, 한 입력 영상 신호(IDAT)에 대한 TGM 신호 처리시 적용되는 감마 곡선의 종류가 j개일 때, 영상 신호 보정부(622)로부터 보정된 영상 신호를 입력 받은 디더링부(624)는 각 감마 곡선에 대해 2^k 개의 프레임에 걸친 한 디더링 패턴 세트를 이용하여 입력 영상 신호(IDAT)를 시간적 디더링 처리한다. 이에 따르면 보정된 영상 신호의 목표 휘도를 나타내기 위해 $2^k \times j$ 개의 연속된 프레임이 필요하다. 특히 각 감마 곡선에 따르는 영상 별로 신호 보정에 의한 목표 휘도를 표현하기 위해 해당 감마 곡선에 대한 한 세트의 디더링 패턴 모두는 해당 감마 곡선에 따르는 영상이 표시되는 프레임 모두에 순서대로 적용된다.
- [0084] 예를 들어 도 15를 참조하면, 본 실시예는 m 비트 영상 데이터(R', G', B')의 비트 수와 데이터 구동부(500)로 입력되는 n 비트 영상 데이터(R'', G'', B'')의 비트 수의 차이가 3 비트이고, 한 입력 영상 신호(IDAT)에 대한 TGM 신호 처리시 적용되는 감마 곡선의 종류가 2개로서 제1 감마 곡선(GH)과 제2 감마 곡선(GL)을 적용하고 TGM 모드가 HL-LH 모드 또는 LH-HL 모드이며, 제1 영상(H)에 대한 입력 영상 신호의 계조가 164 계조이고, 제2 영상(L)에 대한 입력 영상 신호의 계조가 58 계조인 경우를 예를 든다. 또한 영상 신호 보정부(622)에서 보정된 제1 영상(H)에 대한 영상 데이터의 하위 비트와 제2 영상(L)에 대한 영상 데이터의 하위 비트가 각각 “100” 및 “010”인 경우를 예를 든다. 이때 영상 신호 보정부(622)에서 보정된 제1 영상(H)에 대한 영상 데이터의 목표 휘도는 164.5이고, 제2 영상(L)에 대한 영상 데이터의 목표 휘도는 58.25이다.
- [0085] 도 15는 도시의 편의상 목표 휘도를 표현하기 위해 필요한 전체 프레임의 반(half) 정도를 나타내고 있다. 액정 표시 장치의 화소(PX)들이 앞에서 설명한 도 11에 도시한 바와 같이 영상을 표시하는 경우를 예로 들 때 한 화소(PX1)(도 16의 네 개의 이웃한 화소 중 좌측 상단의 화소)에 적용되는 TGM 모드는 HL-LH 모드이므로 H(164)-L(58)-L(58)-H(164)-H(164)-L(58)-L(58)-H(164) ···의 순서로 영상을 표시하게 된다. 영상 신호 보정부(622)에서의 보정에 의해 제1 영상(H, 164)에 적용되는 디더링 패턴은 하위 비트 “100”에 대응하는 8개의 제1 디더링 패턴 세트이고, 제2 영상(L, 58)에 적용되는 디더링 패턴은 하위 비트 “010”에 대응하는 8개의 제2 디더링 패턴 세트이다. 도 15에 도시된 디더링 패턴 세트는 예시적인 것이다. 이러한 제1 디더링 패턴 세트는 해당 화소(PX1)가 제1 영상(H)을 표시하는 프레임에 순서대로 적용되고 제2 디더링 패턴 세트는 해당 화소(PX1)가 제2 영상(L)을 표시하는 프레임에 순서대로 적용된다.
- [0086] 따라서 도 15에서 화살표로 도시한 바와 같이 해당 화소(PX1)는 첫 번째 프레임에서 제1 디더링 패턴 세트의 첫 번째 패턴이 적용되어 165 계조를 표현하고, 두 번째 프레임에서 제2 디더링 패턴 세트의 첫 번째 패턴이 적용되어 59 계조를 표현하고, 세 번째 프레임에서 제2 디더링 패턴 세트의 두 번째 패턴이 적용되어 58 계조를 표현하고, 네 번째 프레임에서 제1 디더링 패턴 세트의 두 번째 패턴이 적용되어 164 계조를 표현하고, 다섯 번째 프레임에서 제1 디더링 패턴 세트의 세 번째 패턴이 적용되어 165 계조를 표현하고, 여섯 번째 프레임에서 제2 디더링 패턴 세트의 세 번째 패턴이 적용되어 59 계조를 표현하고, 일곱 번째 프레임에서 제2 디더링 패턴 세트의 네 번째 패턴이 적용되어 58 계조를 표현하고, 여덟 번째 프레임에서 제1 디더링 패턴 세트의 네 번째 패턴이 적용되어 58 계조를 표현하며, 도시하지는 않았으나 이후로도 같은 방식으로 처리된다.
- [0087] 도 16은 앞에서 설명한 도 16에 도시한 실시예와 동일한 조건에서 목표 휘도를 나타내기 위한 총 16개의 프레임

동안 해당 화소(PX1)에 적용되는 디더링 패턴의 값과 목표 휘도를 도시한다.

- [0088] 도 17은 도 15 및 도 16에 도시한 실시예와 대부분 동일한 조건이나 TGM 모드가 HL-HL 모드인 경우 해당 화소(PX1)의 목표 휘도를 나타내기 위한 16개의 프레임 동안 해당 화소(PX1)에 적용되는 디더링 패턴의 값과 목표 휘도를 도시한다.
- [0089] 이와 같이 각 감마 곡선에 따른 영상 별로 해당 디더링 패턴 세트가 순서대로 적용되기 위해서 각 감마 곡선에 따른 영상 별로 프레임 수를 카운트할 수 있다. 이를 위한 디더링부(624)의 구체적인 구조의 예에 대해 앞에서 설명한 도면들과 함께 도 18을 참조하여 설명한다.
- [0090] 도 18은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 디더링부의 블록도이다.
- [0091] 도 18을 참조하면, 본 발명의 한 실시예에 따른 신호 제어부(600)의 디더링부(624)는 프레임 카운팅부(625), 디더링 값 결정부(626), 그리고 영상 데이터 결정부(627)를 포함할 수 있다. 도 18이 도시하는 디더링부(624)는 앞에서 설명한 도 12에 도시한 R, G, B 디더링부(624a, 624b, 624c) 각각에 대응하거나 하나로 된 R, G, B 디더링부(624a, 624b, 624c)일 수 있다.
- [0092] 프레임 카운팅부(625)는 TGM부(610)에서 더블링 및 TGM 신호 처리된 후 영상 신호 보정부(622)에서 보정되어 출력된 영상 데이터(R', G', B')를 디더링 처리하기 위해 적용할 디더링 패턴을 선택하기 위해 각 감마 곡선이 적용된 영상 데이터 별 프레임을 카운팅한다.
- [0093] 더 구체적으로 설명하면, 본 발명의 한 실시예에 따르면 복수의 감마 곡선에 따른 시분할 구동에 따라 한 화소(PX)가 프레임에 따라 표현하는 영상의 감마 곡선이 다를 수 있다. 또한 프레임의 순서에 따라 적용되는 감마 곡선이 다르면 동일한 입력 영상 신호(IDAT)에 대해서 표현되는 계조가 다를 수 있으므로 디더링 처리시 적용되는 디더링 패턴도 달라진다. 따라서 결정된 TGM 모드에 따라 각 프레임에 적용되는 디더링 패턴을 결정하고 디더링 값을 결정한다. 이때 앞에서 설명한 바와 같이 각 감마 곡선 별 영상에 적용될 한 세트의 디더링 패턴은 모두 순서대로 해당 감마 곡선 별 영상이 표시될 프레임에 적용되어야 한다. 따라서 각 감마 곡선 별 영상이 표시되는 프레임을 카운팅할 필요가 있다.
- [0094] 예를 들어 제1 및 제2 감마 곡선(GH, GL)의 2 종류의 감마 곡선을 이용하여 시분할 구동을 할 경우, 프레임 카운팅부(625)는 입력된 영상 데이터(R', G', B')가 제1 감마 곡선(GH)에 따른 제1 영상(H)인지 제2 감마 곡선(GL)에 따른 제2 영상(L)인지 판단한다. 다음 해당 영상 데이터(R', G', B')가 제1 영상(H)인 경우 제1 영상(H)에 대한 프레임 카운트를 1 증가시키고 제2 영상(L)인 경우 제2 영상(L)에 대한 프레임 카운트를 1 증가시킨다. 이러한 프레임 카운팅은 각 감마 곡선에 대한 영상 별로 진행된다.
- [0095] 디더링 값 결정부(626)는 프레임 카운팅부(625)에서 프레임 카운팅 결과에 따라 각 프레임에서 표시될 영상에 적용될 디더링 패턴을 결정하고 각 화소(PX)에 적용될 디더링 값을 결정한다.
- [0096] 예를 들어 제1 및 제2 감마 곡선(GH, GL)의 2 종류의 감마 곡선을 이용하여 시분할 구동을 할 경우, 제1 영상(H)에 대한 영상 데이터(R', G', B')의 하위 비트에 대응하는 디더링 패턴 세트를 제1 디더링 패턴 세트라 하고, 제2 영상(L)에 대한 영상 데이터(R', G', B')의 하위 비트에 대응하는 디더링 패턴 세트를 제2 디더링 패턴 세트라 한다. 프레임 카운팅부(625)에서 제1 영상(H)에 대한 프레임 카운팅이 증가한 경우 제1 디더링 패턴 세트의 디더링 패턴 중 이전 프레임에서 적용했던 디더링 패턴 다음 프레임의 디더링 패턴을 적용하여 디더링 값을 결정한다. 마찬가지로 프레임 카운팅부(625)에서 제2 영상(L)에 대한 프레임 카운팅이 증가한 경우 제2 디더링 패턴 세트의 디더링 패턴 중 이전 프레임에서 적용했던 디더링 패턴 다음 프레임의 디더링 패턴을 적용하여 디더링 값을 결정한다. 이러한 디더링 값 결정부(626)의 구체적인 동작은 앞에서 설명한 도 15 내지 도 17을 참조하여 이해할 수 있다.
- [0097] 영상 데이터 결정부(627)는 디더링 값 결정부(626)에서 결정된 각 화소(PX) 별 디더링 값을 이용하여 시간적 디더링 처리를 하여 프레임 별 영상 데이터(R'', G'', B''), 즉 출력 영상 신호(DAT)를 결정한다.
- [0098] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

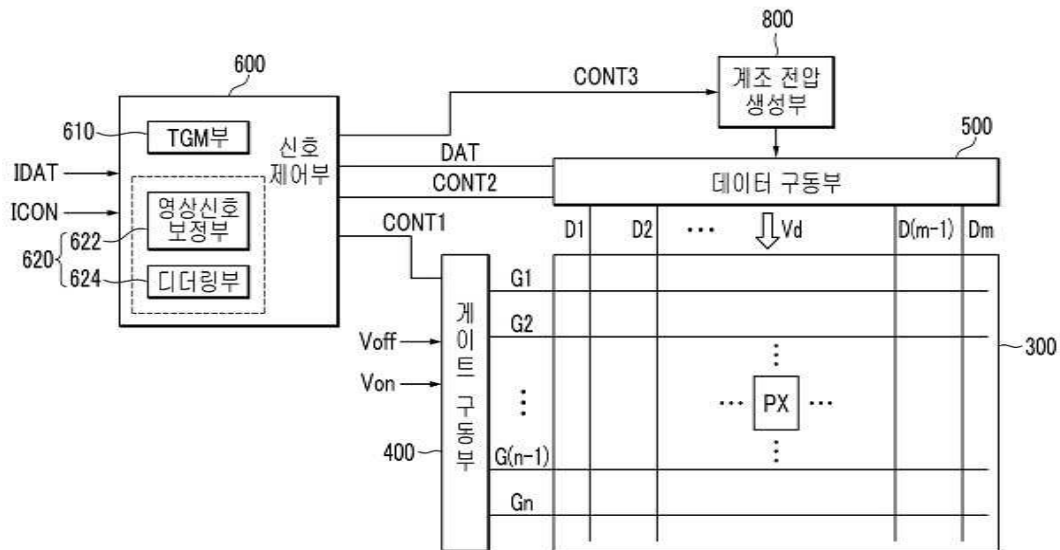
부호의 설명

- [0099] 300: 표시관 400: 게이트 구동부

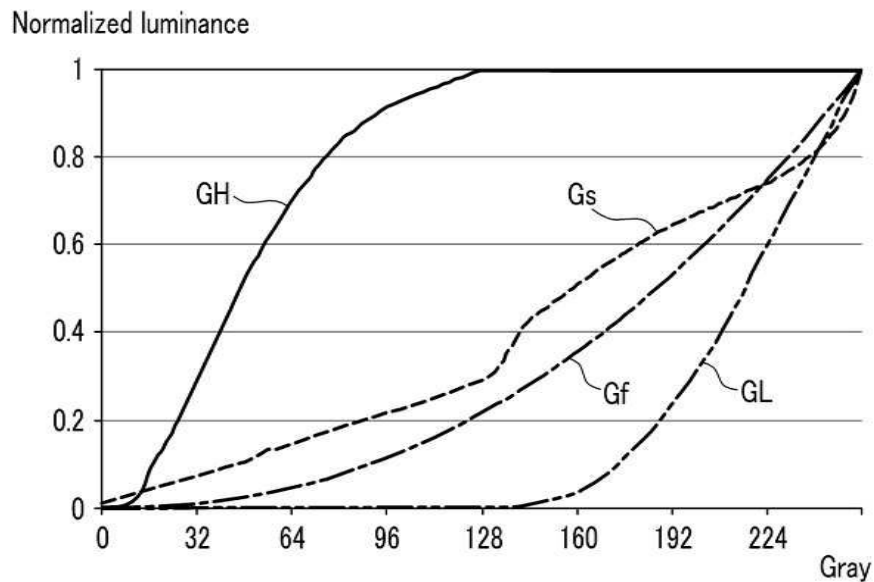
- 500: 데이터 구동부
- 600: 신호 제어부
- 610: TGM부
- 620: 영상 신호 처리부
- 622: 영상 신호 보정부
- 624: 디더링부
- 625: 프레임 카운팅부
- 626: 디더링 값 결정부
- 627: 영상 데이터 결정부
- 800: 계조 전압 생성부

도면

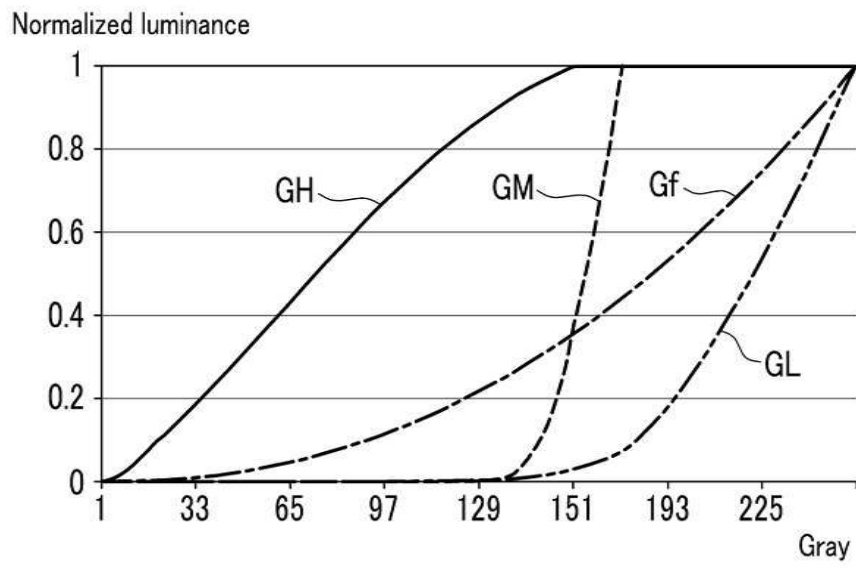
도면1



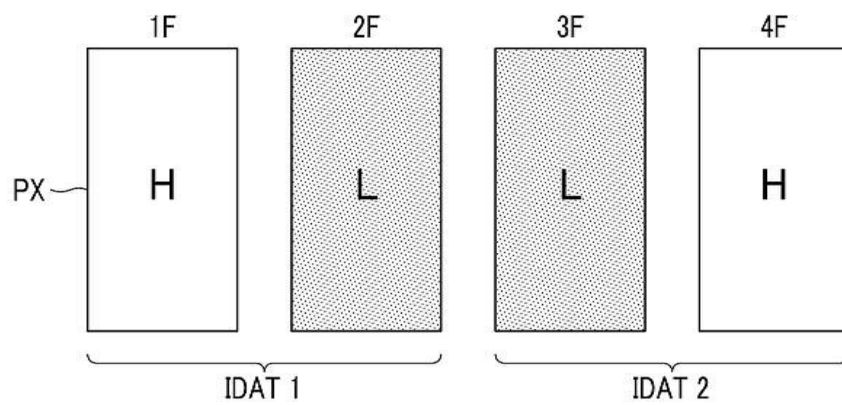
도면2



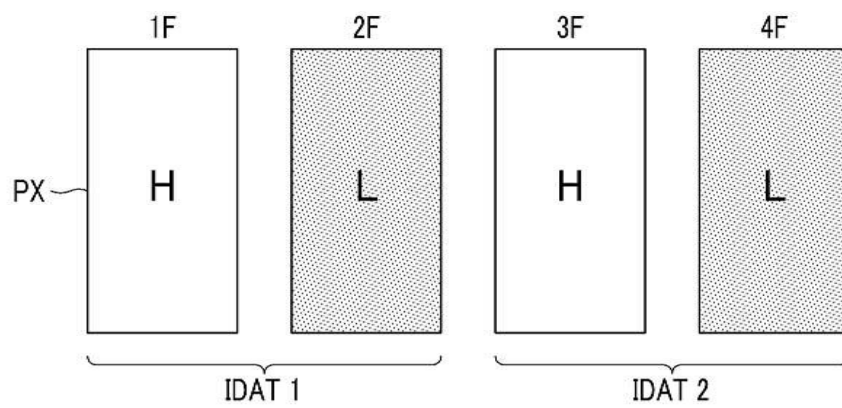
도면3



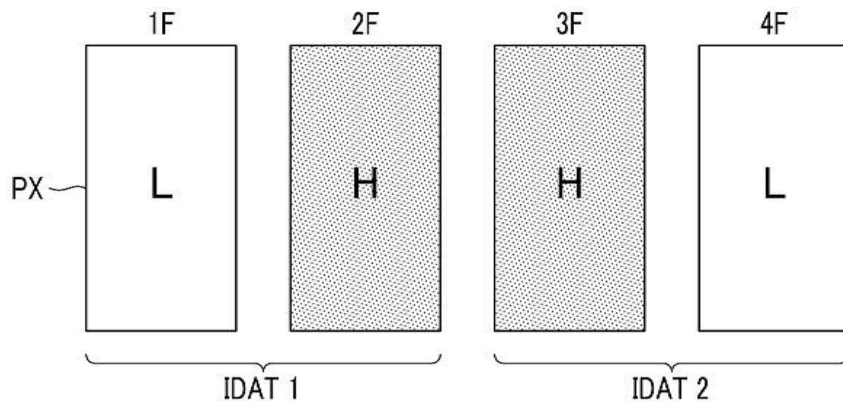
도면4



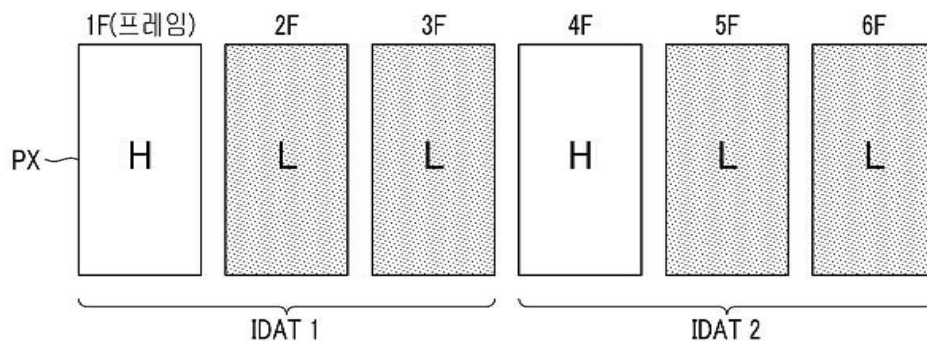
도면5



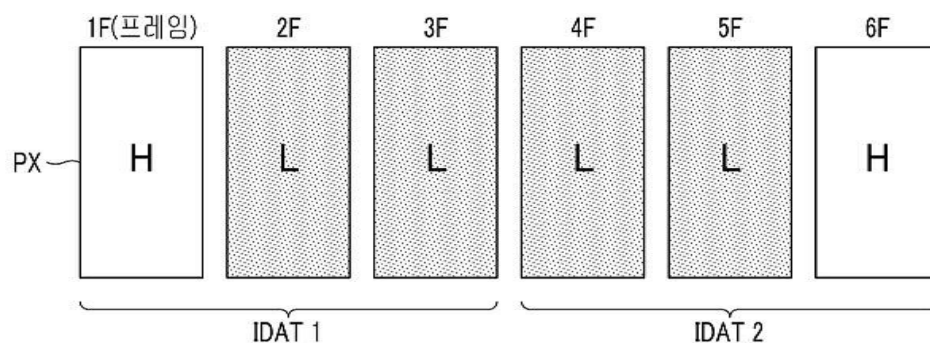
도면6



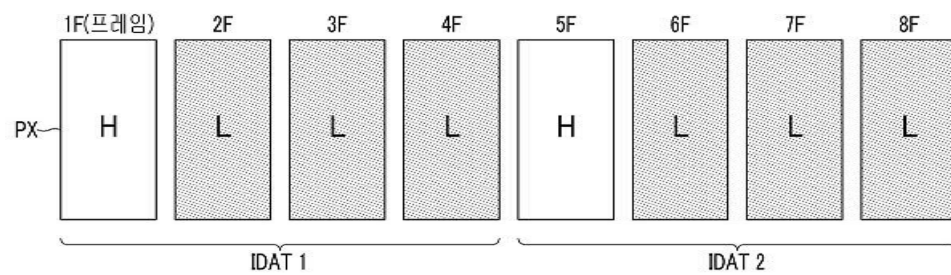
도면7



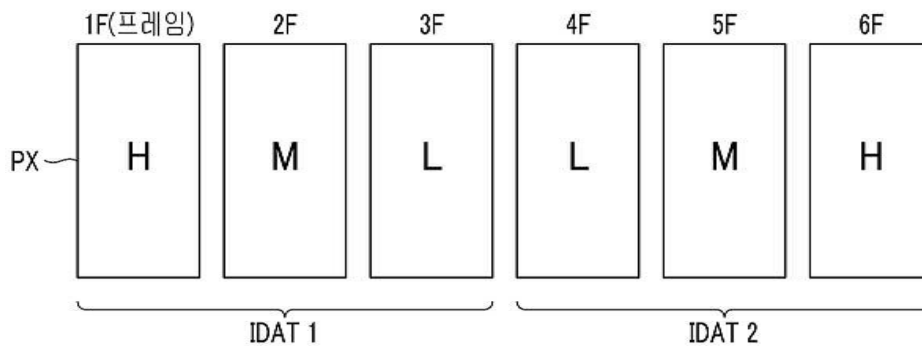
도면8



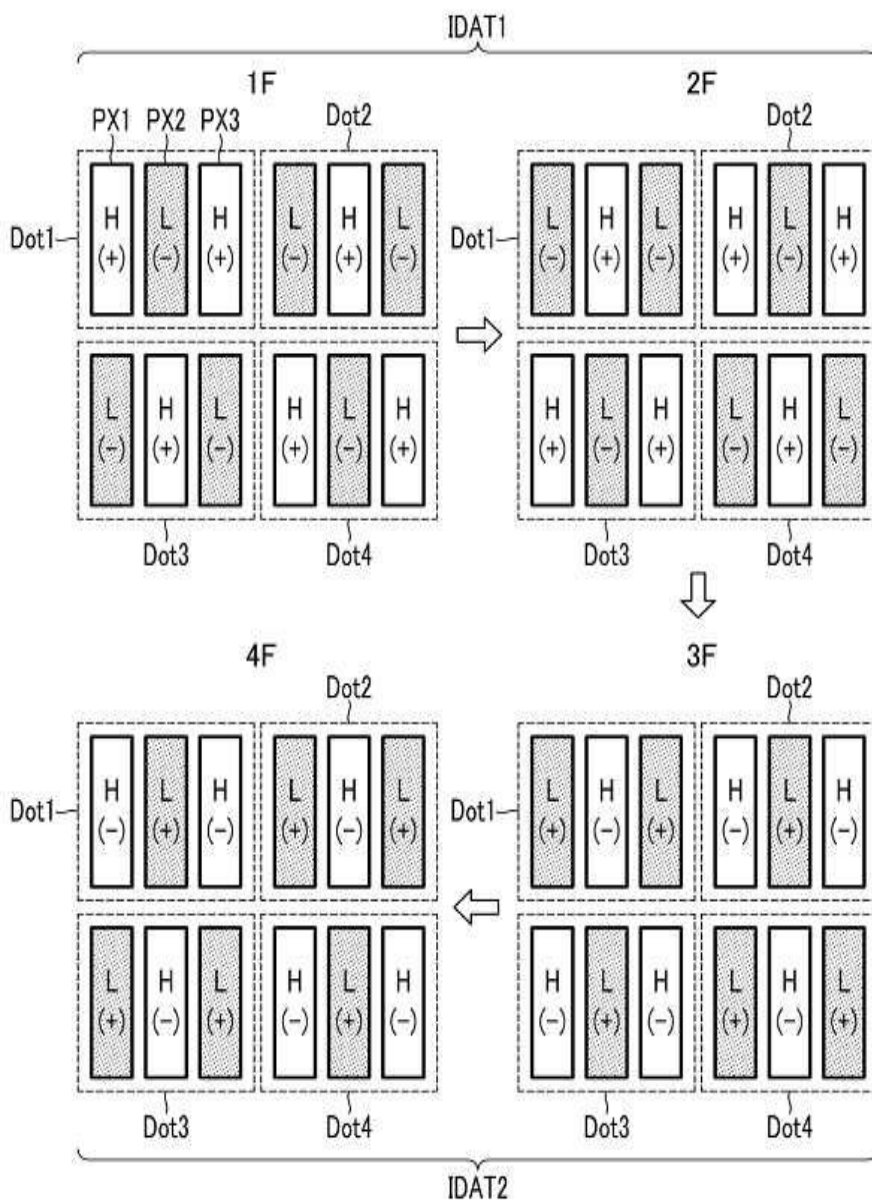
도면9



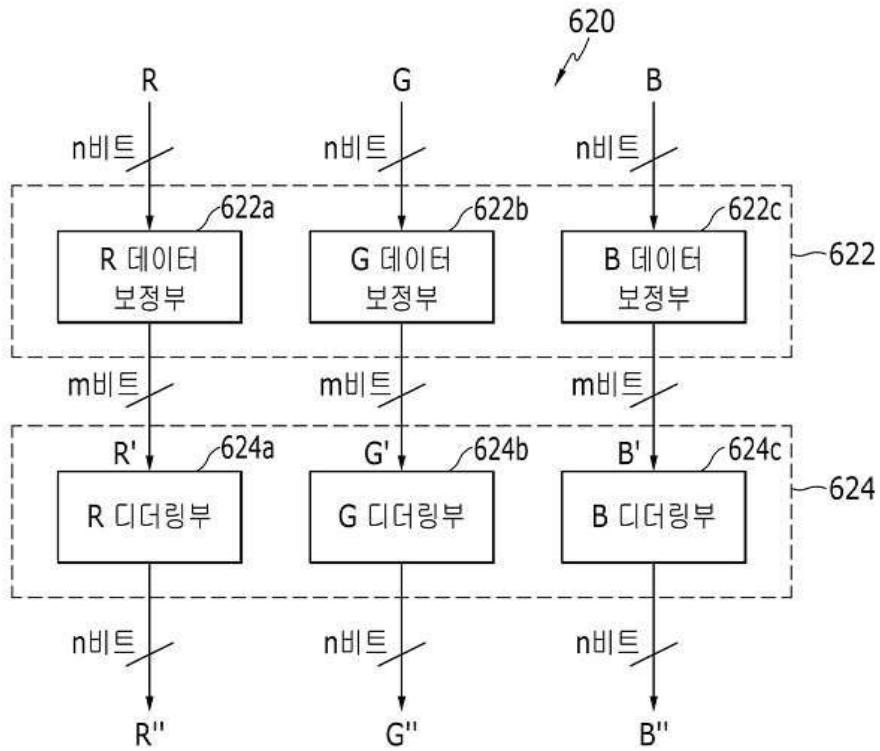
도면10



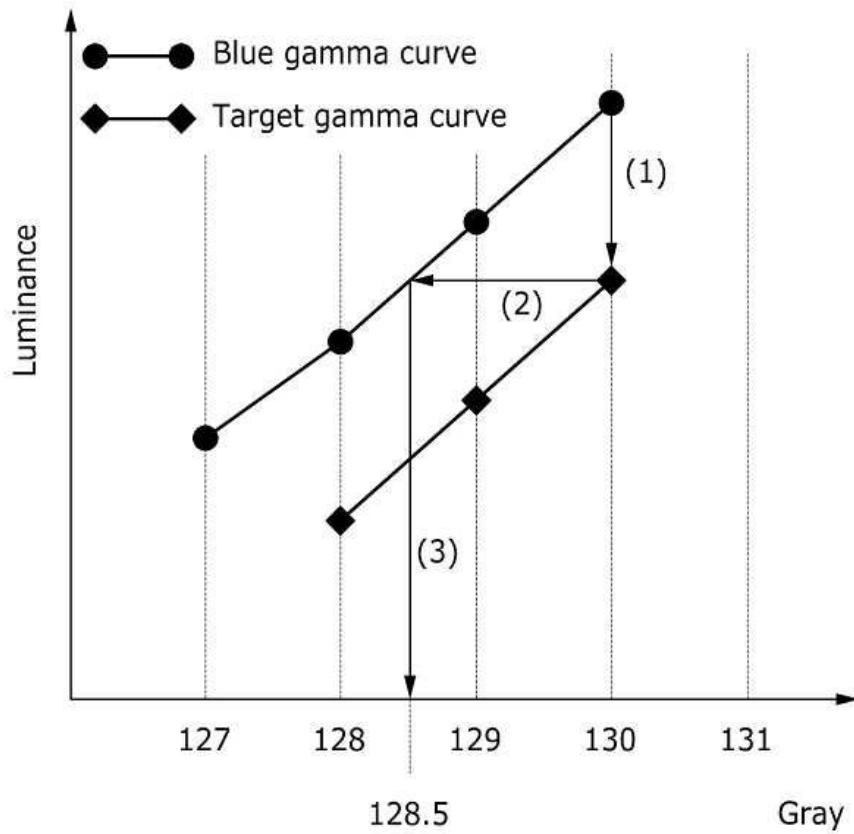
도면11



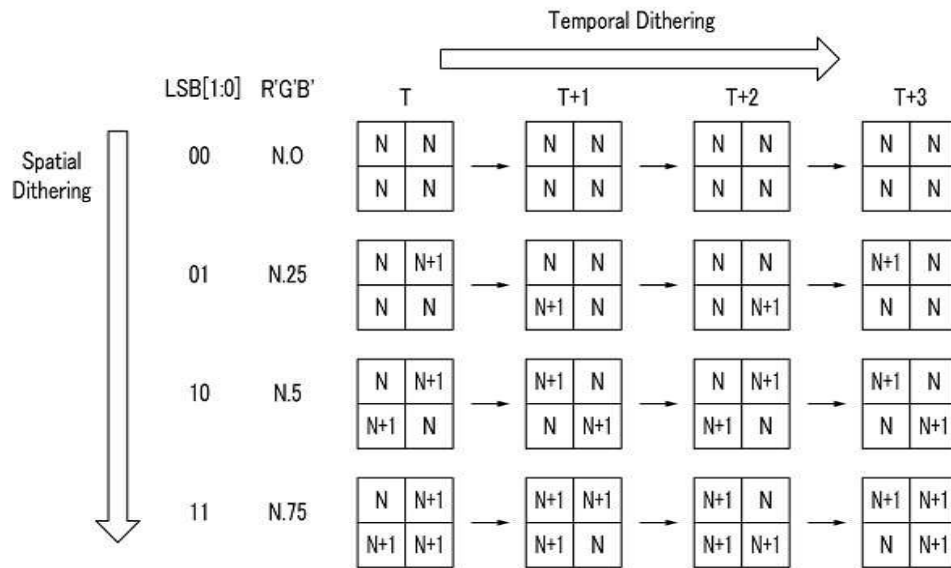
도면12



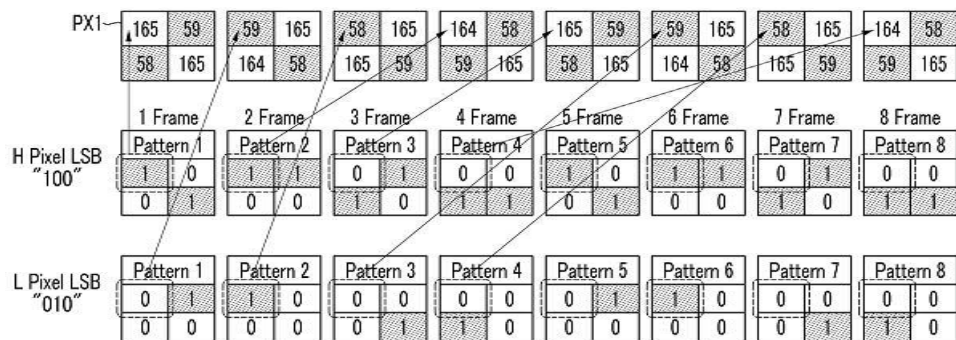
도면13



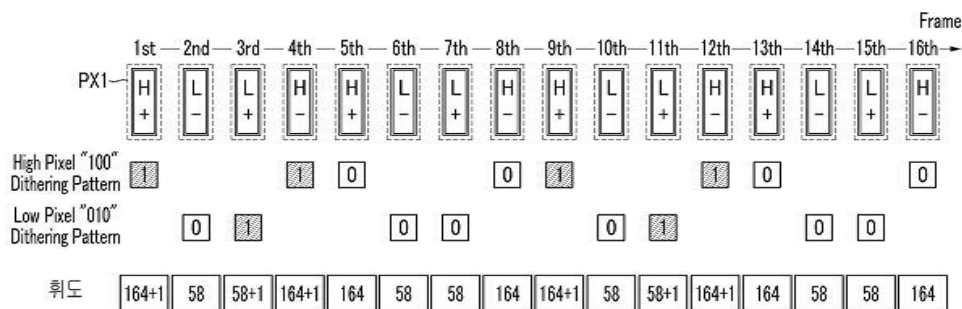
도면14



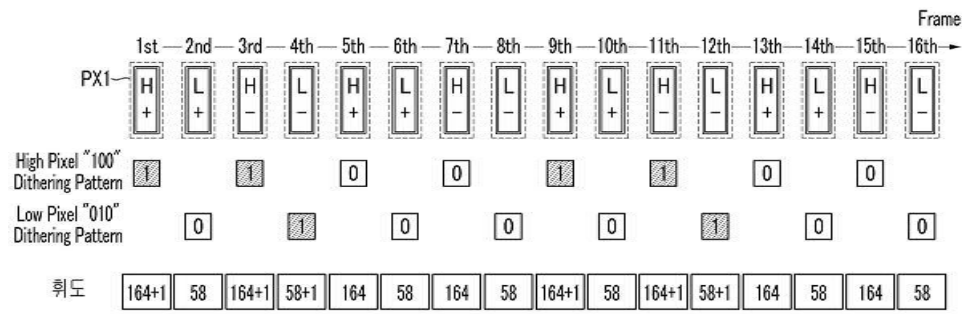
도면15



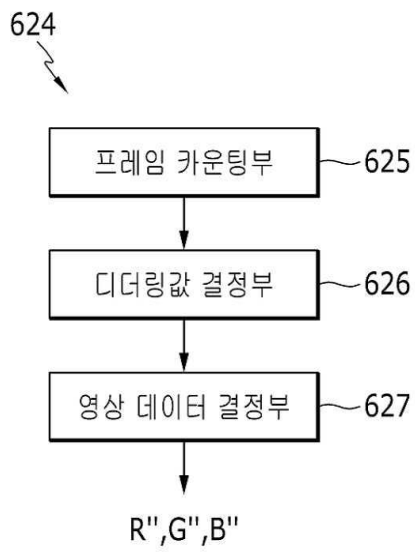
도면16



도면17



도면18



专利名称(译)	标题：液晶显示和图像信号处理方法		
公开(公告)号	KR1020140108957A	公开(公告)日	2014-09-15
申请号	KR1020130022925	申请日	2013-03-04
[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	PARK GEUN JEONG 박근정 CHOI NAM GON 최남곤 KIM JUNG TAEK 김정택 JANG YONG JUN 장용준 JEONG JI WOONG 정지웅 PARK CHEOL WOO 박철우		
发明人	박근정 최남곤 김정택 장용준 정지웅 박철우		
IPC分类号	G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/3611 G09G5/10 G09G3/2055 G09G3/3614 G09G3/3648 G09G2320/0247 G09G2320/028 G09G2320/0673 G09G2320/068		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种液晶显示装置及图像信号处理方法，液晶显示装置和图像信号处理方法，其可以提高可见度和图像质量特别是涉及一种液晶显示装置。根据本发明显例性实施例的处理图像信号的方法包括接收输入图像信号，输入包括第一伽马曲线和第二伽马曲线的多个伽马曲线，确定应用多个伽马曲线的顺序的TGM模式，通过校正加倍的输入视频信号产生校正的视频信号，并通过抖动处理输出校正的视频信号到输出其中，校正视频信号的抖动步骤包括将第一抖动模式组的抖动模式应用于按顺序应用第一伽马曲线的帧的校正视频信号，并且将第二伽马曲线应用于应用了第二伽马曲线的帧的校正视频信号，并且将与第一抖动模式组不同的第二抖动模式组的抖动模式应用于抖动模式组。

