



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년11월01일
(11) 등록번호 10-1324552
(24) 등록일자 2013년10월28일

(51) 국제특허분류(Int. C1..)

609G 3/36 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0104675

(22) 출원일자 2010년10월26일

심사청구일자 2011년11월10일

(65) 공개번호 10-2012-0043386

(43) 공개일자 2012년05월04일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020040080364 A*

KR1020070081806 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

윤준식

서울특별시 구로구 고척동 53-4 동아한신아파트
101동 2002호

(74) 대리인

특허법인네이트

전체 청구항 수 : 총 4 항

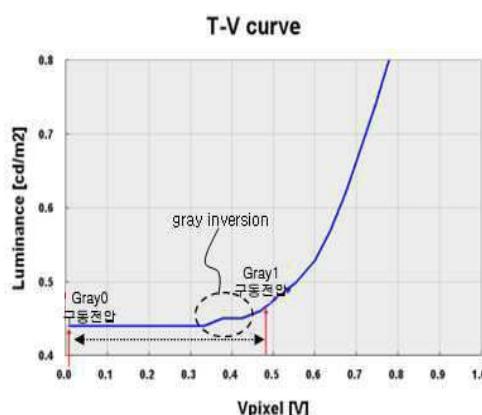
심사관 : 김태연

(54) 발명의 명칭 액정표시장치 및 그 구동방법

(57) 요 약

본발명은, 액정패널과; T-V커브 특성에 따라 각 계조에 대응되는 감마전압이 설정된 감마전압공급부와; 상기 감마전압을 이용하여 입력 받은 디지털 영상데이터를 아날로그 영상데이터로 변환하여 상기 액정패널에 출력하는 데이터구동부를 포함하고, 상기 각 계조 중 블랙 계조(Gray0)에 대응되는 상기 감마전압은, 0V에서부터 0.005V내의 값을 갖도록 설정된 액정표시장치 및 그 구동방법을 제공한다.

내 표 도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

액정패널과;

T-V커브 특성에 따라 각 계조에 대응되는 감마전압이 설정된 감마전압공급부와;

상기 감마전압을 이용하여 입력 받은 디지털 영상데이터를 아날로그 영상데이터로 변환하여 상기 액정패널에 출력하는 데이터구동부를 포함하고,

상기 각 계조 중 블랙 계조(Gray0)에 대응되는 상기 감마전압은, 0V에서부터 0.005V내의 값을 갖도록 설정되고,

상기 계조 중 그레이1에 해당되는 감마전압은, 상기 T-V커브에서 계조반전이 발생되는 전압 범위인 0.35V 내지 0.45V 보다 큰 전압값으로 설정된

액정표시장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 감마전압공급부는,

고전위 전원전압과 상기 고전위 전원전압의 1/2인 반전압 사이에 연결되며, 다수의 정극성 감마전압을 출력하는 정극성 감마전압생성부;

상기 반전압과 저전위 전원전압 사이에 연결되며, 다수의 부극성 감마전압을 출력하는 부극성 감마전압생성부를 포함하는

액정표시장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 정극성 감마전압생성부 및 상기 부극성 감마전압생성부는 각각 직렬로 연결된 다수의 저항으로 이루어지는

액정표시장치.

청구항 5

액정패널과, 디지털 영상데이터를 아날로그 영상데이터로 변환하여 상기 액정패널에 출력하는 액정표시장치의 구동방법에 있어서,

상기 아날로그 영상데이터로 변환 단계는 T-V커브 특성에 따라 설정된 감마전압을 이용하고,

상기 감마전압 중 블랙 계조에 대응되는 전압 값은, 0V에서부터 0.005V내의 값을 갖도록 설정되고,

상기 계조 중 그레이1에 해당되는 감마전압은, 상기 T-V커브에서 계조반전이 발생되는 전압 범위인 0.35V 내지 0.45V 보다 큰 전압값으로 설정된

액정표시장치 구동방법.

청구항 6

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본발명은 액정표시장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 액정표시장치 및 그 구동방법에 관한 것이다.

[0002]

배경기술

[0003] 정보화 사회가 발전함에 따라 화상을 표시하기 위한 표시장치에 대한 요구가 다양한 형태로 증가하고 있으며, 근래에는 액정표시장치(LCD : liquid crystal display), 플라즈마표시장치(PDP : plasma display panel), 유기 전계발광소자 (OLED : organic light emitting diode)와 같은 여러가지 평판표시장치(flat display device)가 활용되고 있다.

[0004] 이들 평판표시장치 중에서, 액정표시장치는 소형화, 경량화, 박형화, 저전력 구동의 장점을 가지고 있어 현재 널리 사용되고 있다. 한편, 다수의 화소가 매트릭스형태로 배치되고, 이들 화소 각각에 스위칭박막트랜지스터가 형성된 액티브 매트릭스 타입 액정표시장치가 현재 널리 사용되고 있다.

[0005] 최근에, 모바일(mobile) 제품에 이용되는 액정표시장치는 블랙 계조(black gray scale) 영상데이터를 많이 사용하고 있을 뿐만 아니라, 이를 액정패널에 표시하는 시간 역시 점점 더 증가하고 있다.

[0006] 이에 따라 중간계조 및 저계조에 대한 잔상 문제뿐만 아니라, 블랙 계조에 대한 잔상 문제가 나타나고 있다.

[0007] [표1]을 참조하여, 블랙 계조의 잔상 문제에 대해서 살펴본다. [표1]은, 노멀리 블랙 모드(normally black mode)에서 각 계조 별 구동전압의 일례를 나타낸 것이다.

[0008] 이는 [표1]에 나타낸 바와 같이, 블랙 계조(Gray0)의 구동전압이 액정층을 구동하게 되는 0.222V 값을 가짐으로써 발생한다. 블랙 계조(Gray0)의 구동전압을 0.222V로 설계하는 것은, 계조 반전(gray scale inversion)을 해결하기 위함이다. 구체적으로 설명하면, 각 계조 별로 순차적으로 휘도 값을 높여주어야 하는데, 이때, 블랙 계조(Gray0)의 구동전압을 계조 반전이 발생하기 전의 전압으로 설정하고, 그레이1(Gray1)의 구동전압을 계조 반전이 발생한 후의 전압인 약 0.4V로 설정하여 그레이2(Gray2), 그레이3(Gray3)의 구동전압을 순차적으로 증가시킨다. 여기에서, 계조 반전은 약 0.3V전후에서 발생한다고 전제한다.

표 1

Gray	구동 전압[V]
0	0.222
1	0.367
2	0.421
3	0.476
4	0.512
5	0.555
6	0.599
7	0.642
8	0.686
9	0.729
10	0.791

[0009]

[0010] 그러나, 전술한 바와 같이, 블랙 계조(Gray0)의 구동전압을 0.2V로 설정하고, 블랙 계조(Gray0) 영상데이터를 장시간 구동하게 될 경우, 액정은 0.2V만큼 영향을 받게 되고, 이에 따라 현재 프레임에서 표시된 블랙 계조 영상데이터가 다음 프레임에서도 표현되는 잔상이 발생하는 문제점이 생긴다.

[0011]

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 본발명은, 블랙 계조 영상데이터의 잔상 문제를 개선하는 액정표시장치 및 그 구동방법을 재현하는데 그 과제가 있다.

[0013]

과제의 해결 수단

[0014] 전술한 바와 같은 과제를 달성하기 위해, 본발명은, 액정패널과; T-V커브 특성에 따라 각 계조에 대응되는 감마전압이 설정된 감마전압공급부와; 상기 감마전압을 이용하여 입력 받은 디지털 영상데이터를 아날로그 영상데이터로 변환하여 상기 액정패널에 출력하는 데이터구동부를 포함하고, 상기 각 계조 중 블랙 계조(Gray0)에 대응되는 상기 감마전압은, 0V에서부터 0.005V내의 값을 갖도록 설정된 액정표시장치를 제공한다.

[0015] 상기 각 계조 중 그레이1에 해당되는 상기 감마전압은, 상기 T-V커브에서 계조 반전 이후의 휘도가 점점 증가하는 전압 범위 내에서 전압 값을 설정 된다.

[0016] 상기 감마전압공급부는, 고전위 전원전압과 상기 고전위 전원전압의 1/2인 반전압 사이에 연결되며, 다수의 정극성 감마전압을 출력하는 정극성 감마전압생성부와; 상기 반전압과 저전위 전원전압 사이에 연결되며, 다수의 부극성 감마전압을 출력하는 부극성 감마전압생성부를 포함한다.

[0017] 상기 정극성 감마전압생성부 및 상기 부극성 감마전압생성부는 각각 직렬로 연결된 다수의 저항으로 이루어진다.

[0018] 액정패널과, 디지털 영상데이터를 아날로그 영상데이터로 변환하여 상기 액정패널에 출력하는 액정표시장치의

구동방법에 있어서, 상기 아날로그 영상데이터로 변환 단계는 T-V커브 특성에 따라 설정된 감마전압을 이용하고, 상기 감마전압 중 블랙 계조에 대응되는 전압 값은, 0V에서부터 0.005V내의 값을 갖도록 설정된 액정표시장치 구동방법을 제공한다.

[0019] 상기 감마전압 중 그레이1에 해당되는 전압은, 상기 T-V커브에서 계조 반전 이후의 휘도가 점점 증가하는 전압 범위 내에서 전압 값이 설정 된다.

[0020]

발명의 효과

[0021] 본발명에 따른 액정표시장치는, 블랙 계조의 영상데이터의 잔상 문제를 개선하는 효과가 있다.

[0022] 또한, 블랙 계조의 구동전압을 약 0V로 설정함으로써 전력소비를 개선하는 효과가 있다.

[0023]

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 본발명의 실시예에 따른 액정표시장치를 나타낸 개략적인 단면도.

도 2는 노멀리 블랙모드 액정표시장치의 감마곡선을 도시한 그래프.

도 3은 본발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 감마전압공급부를 도시한 도면.

도 4는 본발명의 실시예에 따른 T-V커브를 도시한 그래프.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 이하, 도면을 참조하여 본발명의 실시예를 설명한다.

[0026]

[0027] 도 1은 본발명의 실시예에 따른 액정표시장치를 개략적으로 도시한 도면이다.

[0028]

[0029] 도시한 바와 같이, 본발명의 실시예에 따른 액정표시장치(100)는, 액정패널(200)과, 백라이트(800)와, 구동회로부를 포함한다.

[0030]

[0031] 액정패널(200)에는, 행라인(row line)방향을 따라 연장된 다수의 게이트배선(GL)과, 열라인(column line)방향을 따라 연장된 다수의 데이터배선(DL)이 위치한다. 게이트배선(GL)과 데이터배선(DL)이 서로 교차하여, 매트릭스 형태의 부화소(SP)를 정의한다.

[0032] 액정패널(200)에 구성된 부화소(SP)로서, 예를 들면 레드를 방출하는 R부화소, 그린을 방출하는 G부화소, 블루를 방출하는 B부화소를 포함할 수 있다. 이와 같은 R, G, B 부화소(SP) 각각에는, 대응되는 R, G, B 영상데이터가 입력된다. 여기서, 서로 이웃하는 R, G, B 부화소(SP)는, 하나의 화소를 구성하게 된다.

[0033] 각 부화소(SP)는, 스위칭박막트랜지스터(T)와, 화소전극과, 공통전극과, 액정커패시터(C1c)와, 스토리지커패시터(Cst)를 포함한다.

[0034] 스위칭박막트랜지스터(T)는 게이트배선(GL)과 데이터배선(DL)의 교차부에 형성된다. 스위칭박막트랜지스터(T)는 화소 전극과 연결되어 있다. 한편, 화소 전극에 대응하여 공통 전극이 형성된다. 화소 전극에 데이터전압이 인가되고, 공통 전극에 공통전압이 인가되면, 이들 사이에 전계가 형성되어 액정을 구동하게 된다. 화소 전극과 공통 전극 그리고 이들 전극 사이에 위치하는 액정은 액정커패시터(C1c)를 구성하게 된다. 한편, 각 부화소(SP)에는, 스토리지 커패시터(Cst)가 더욱 구성되며, 이는 화소 전극에 인가된 데이터전압을 다음 프레임까지 저장하는 역할을 하게 된다.

[0035] 백라이트(800)는, 빛을 액정패널(200)에 공급하는 역할을 하게 된다. 백라이트(800)로서, 냉음극관형광램프(Cold Cathode Fluorescent Lamp : CCFL), 외부전극형광램프(External Electrode Fluorescent Lamp : EEFL),

발광다이오드(Light Emitting Diode : LED) 등이 사용될 수 있다.

[0036]

[0037] 구동회로부는, 타이밍제어부(300)와, 게이트구동부(400)와, 데이터구동부(500)와, 전원전압공급부(600)와, 감마전압공급부(700)을 포함할 수 있다.

[0038]

[0039] 여기서, 여기서, 타이밍제어부(300)는, TV시스템이나 비디오카드와 같은 외부시스템으로부터 디지털(digital) 영상데이터(RGB)와, 수직동기신호와 수평동기시호와 클럭신호와 데이터인에이블 등의 제어신호(TCS)를 입력 받게 된다. 한편, 도시하지는 않았지만, 이와 같은 신호들은, 타이밍제어부(300)에 구성된 인터페이스를 통해 입력될 수 있다.

[0040] 타이밍제어부(300)는 입력된 제어신호(TCS)를 사용하여, 게이트구동부(400)를 제어하기 위한 게이트제어신호(GCS)와 데이터구동부(500)를 제어하기 위한 데이터제어신호(DCS)를 생성한다. 게이트제어신호(GCS)는, 게이트스타트펄스(Gate Start Pulse : GSP), 게이트시프트클럭(Gate Shift Clock : GSC), 게이트출력인에이블신호(Gate Output Enable : GOE) 등을 포함한다. 데이터제어신호(DCS)는 소스스타트펄스(Source Start Pulse : SSP), 소스샘플링클럭(Source Sampling Clock : SSC), 소스출력인에이블신호(Source Output Enable : SOE), 극성신호(Polarity : POL) 등을 포함할 수 있다.

[0041] 여기서, 게이트스타트펄스는 하나의 수직동기신호 중에서 액정패널(200)의 첫 번째 구동라인을 알려주는 신호이고, 게이트시프트클럭은 스위칭박막트랜지스터(T)의 게이트가 온(on)-오프(off) 되는 시간을 결정하는 신호이고, 게이트출력인에이블신호는 게이트구동부(400)의 출력을 제어하는 신호이다.

[0042] 소스샘플링클럭은 데이터구동부(500)에서 데이터를 래치(latch)시키기 위한 샘플링 클럭으로 사용되며, 데이터구동부(500)의 구동주파수를 결정한다. 소스출력인에이블신호는 소스샘플링클럭에 의해 래치 된 데이터들을 액정패널(200)로 전달하게 된다. 소스스타트펄스는 하나의 수평동기기간 중에 데이터의 래치 또는 샘플링 시작을 알리는 신호이고, 극성신호는 액정의 인버전 구동을 위해 극성을 알려주는 신호이다.

[0043] 또한, 타이밍제어부(300)는 입력받은 디지털 영상데이터(RGB)를 정렬하여 데이터구동부(500)에 전달하게 된다.

[0044] 게이트구동부(400)는, 타이밍제어부(300)로부터 공급되는 게이트제어신호(GCS)에 응답하여, 다수의 게이트배선(GL)을 순차적으로 스캔한다. 예를 들면, 매 프레임 동안 다수의 게이트배선(GL)을 순차적으로 선택하고, 선택된 게이트배선(GL)에 대해 게이트전압을 출력하게 된다. 게이트전압에 의해, 해당 행라인에 위치하는 스위칭박막트랜지스터(T)는 턴온된다. 한편, 다음 프레임의 스캔시까지는 게이트배선(GL)에 턴오프전압이 공급되어, 스위칭박막트랜지스터(T)는 턴오프 상태를 유지하게 된다.

[0045] 데이터구동부(500)는, 데이터구동부(500)는, 타이밍제어부(300)로부터 공급되는 데이터제어신호(DCS)와 디지털 영상데이터(RGB)에 응답하여, 디지털 영상데이터(RGB)를 아날로그(analog) 영상데이터로 변환하여 다수의 데이터배선(DL)에 공급하게 된다. 즉, 감마전압(Vgamma)을 사용하여, 디지털영상데이터(RGB)에 대응되는 데이터전압을 생성하고, 생성된 데이터전압을 데이터배선(DL)에 출력하게 된다.

[0046] 전원전압공급부(600)는, 외부시스템으로부터 기본전압을 입력 받아 액정패널(200) 및 구동회로부의 각 요소에 필요한 전압을 생성하여 공급한다. 예를 들면, 타이밍제어부(300)와 게이트구동부(400)와 데이터구동부(500)에 공급되는 전원전압과, 게이트구동부(400)에 공급되는 게이트하이전압과 게이트로우전압 등을 생성하게 된다.

[0047] 감마전압공급부(700)는, 데이터구동부(500)가 디지털 영상데이터(RGB)를 아날로그 영상데이터로 변환할 때 필요로 하는 감마전압(Vgamma)을 생성하여 데이터구동부(500)에 공급한다.

[0048]

[0049] 이하, 도 2 및 도 3을 더욱 참조하여, 본발명의 실시예에 따른 감마전압공급부(700)에 대해서 보다 상세하게 설명한다.

[0050] 먼저, 감마전압(Vgamma)은 액정표시장치(100)의 화소 전극에 공급되어 액정층에 인가되는 전압으로, 감마전압(Vgamma)에 따라 액정표시장치(100)의 투과율이 변화하여 해당 계조가 표시된다.

[0051] 감마(gamma)는 변환기의 입출력 관계를 나타내는 기울기로서, 액정표시장치(100)에 있어서는 디지털 영상데이터(RGB)와 아날로그 영상데이터에 의한 투과율의 관계를 나타내며, 사용자가 느끼는 시감을 고려할 때, 2.2 정도

의 감마에서 최적의 시야각과 휘도 특성을 얻을 수 있다고 알려져 있다.

- [0052] 한편, 이러한 감마전압(Vgamma)은 디지털 영상데이터(RGB)와 아날로그 영상데이터의 관계를 표시하는 감마곡선(gamma curve)으로 표현 될 수 있는데, 도면을 참조하여 설명한다.
- [0053] 도 2는 노멀리 블랙모드 액정표시장치(100)의 감마곡선을 도시한 그래프로서, 디지털 영상데이터(RGB)에 대한 감마전압(Vgamma)의 변화를 도시하고 있다.
- [0054] 도 2에 도시한 바와 같이, 디지털 영상데이터(RGB)가 예를 들어 16진법코드(HEX)로 표현된 8비트(bit)로 표현될 경우, 아날로그 영상데이터를 위한 감마전압(Vgamma)은 256계조로 나뉠 수 있다. 즉, 액정표시장치(100)의 데이터구동부(500)는 디지털 영상데이터(RGB)를 디코딩하고 디코딩된 정보에 대응되는 감마전압(Vgamma)을 선택하여 화소전극에 공급함으로써 256계조의 영상을 표시 할 수 있다.
- [0055] 여기서, 감마전압(Vgamma)은 고전위 전원전압(VDD)과 저전위 전원전압(VSS) 사이의 값을 가지며, 그 중 일부는 다수의 감마기준전압(GMA1 내지 GMA18)에 대응된다.
- [0056] 이러한 감마전압(Vgamma)은 전원전압(VDD)과 기저전압(VSS)을 직렬 연결된 다수의 저항으로 분압하여 생성되는데, 이를 도면을 참조하여 설명한다.
- [0057]
- [0058] 도 3은 감마전압공급부(700)의 일예를 도시한 도면이다.
- [0059] 도 3에 도시한 바와 같이, 본발명의 실시예에 따른 감마전압공급부(700)는 감마기준전압공급부(710)와, 정극정감마전압생성부(720)와, 부극성감마전압생성부(730)를 포함할 수 있다.
- [0060] 감마기준전압공급부(710)는 다수의 감마기준전압(GMA1 내지 GMA18)을 생성하여 정극성감마전압생성부(720) 및 부극성감마전압생성부(730)의 다수의 저항(R0 내지 R254) 사이의 노드에 공급한다.
- [0061] 단순히 다수의 저항(R0 내지 R254)에 의한 분압만으로 감마전압(Vgamma)을 생성할 경우, 실제로 출력되는 감마전압(Vgamma)을 따라 전류가 누설되어 다수의 저항(R0 내지 R254)을 흐르는 전류가 감소하게 되고, 그 결과 설계한 감마전압(Vgamma)이 제대로 출력되지 않을 수 있는데, 다수의 감마기준전압(GMA1 내지 GMA18)을 흐르는 전류의 감소를 보상하고 원하는 감마전압(Vgamma)이 출력되도록 할 수 있다. 즉, 다수의 감마기준전압(GMA1 내지 GMA18)은 일종의 전류원으로 작용한다.
- [0062] 정극성감마전압생성부(720)는 고전위 전원전압(VDD)과 고전위 전원전압(VDD)의 1/2 반전압(VDD/2) 사이에 직렬로 연결된 다수의 저항(R0 내지 R254)으로 이루어지며, 이를 다수의 저항(R0 내지 R254) 양단에 인가된 전압을 전압배분법칙에 의하여 분압하여 다수의 정극성 감마전압(VGMPO 내지 VGMP255)을 생성하여 출력한다. 여기서, 예를 들면 고전위 전원전압(VDD)은 액정표시장치(100)의 전원전압공급부(600)에서 생성되는 고정 전압이 될 수 있다. 또한, R0 및 R254는 각각 R1 내지 R253의 총 저항값의 3%로 설정될 수 있는데, 예를 들어 R1 내지 R253의 총 저항값이 약 14 KOhm인 경우 R0 및 R254는 각각 약 420 Ohm의 저항값을 가질 수 있다.
- [0063] 마찬가지로, 부극성감마전압생성부(730)는 고전위 전원전압(VDD)의 1/2인 반전압(VDD/2)과 저전위 전원전압(VSS) 사이에 직렬로 연결된 다수의 저항(R0 내지 R254)으로 이루어지며, 이를 다수의 저항(R0 내지 R254) 양단에 인가된 전압을 전압배분법칙에 의하여 분압하여 다수의 부극성 감마전압(VGMN0 내지 VGMN255)을 생성하여 출력한다.
- [0064] 따라서, 다수의 정극성 감마전압(VGMPO 내지 VGMP255)과 다수의 부극성 감마전압(VGMN0 내지 VGMN255)은 다수의 저항(R0 내지 R254)의 크기에 따라 결정되며, 액정표시장치(100)의 투과율-전압(T-V) 특성과 사용자의 시감을 고려하여 설계된다.
- [0065] 감마전압공급부(700)에서 출력된 감마전압(Vgamma)은 액정표시장치(100)의 화소전극에 인가되어 영상을 표시하는데, 다수의 액정표시장치(100)는 설계 또는 제조 공정상의 편차에 따라 각각 상이한 투과율-전압(T-V) 특성을 가질 수 있다. 즉, 액정표시장치(100)는 모델이나 용도에 따라 상이한 투과율-전압(T-V) 특성을 갖도록 설계 될 수 있다. 또한, 동일한 모델이라고 하더라도 제조 공정 중 화소전극 등 패턴의 사진식각공정의 편차나 셀갭(cell gap) 편차에 따라 상이한 투과율-전압(T-V)을 가질 수 있다.
- [0066]
- [0067] 이하, 도 4를 더욱 참조하여, 투과율-전압(T-V)의 특성을 고려한 감마전압(Vgamma) 설계를 살펴본다.

[0068] 도 4는 투과율-전압 커브(T-V curve)의 일예로서, 노멀리 블랙모드 액정표시장치(100)의 화소전극에 인가되는 전압량(이하, 설명의 편의를 위하여, 화소전압(Vpixel[V]))이라 칭한다.)에 따른 휘도(luminance) 값의 변화량을 나타낸 그래프이다. 이하, 설명의 편의를 위하여, T-V커브라고 칭한다.

[0069]

[0070] 먼저, 도 4의 T-V커브는, 화소전압(Vpixel[V])이 1V이하인 값에 대하여 휘도 변화값을 나타낸다. 즉, 저계조에 해당되는 T-V커브이다.

[0071] 도 4에 도시된 바와 같이, 화소전압(Vpixel[V])이 약 0.35V 이하에서는 휘도 값이 거의 변하지 않고 일정한 값을 가지고 있다.

[0072] 화소전압(Vpixel[V])이 약 0.45V 이상에서는, 휘도 값은 증가한다. 구체적으로 설명하면, 화소전압(Vpixel[V])에 대한 휘도의 순간 변화량이 점점 증가하면서 휘도 값이 증가하게 되므로 아래로 볼록한 형상을 갖게 된다. 이는, 실제에서는 인간의 시각특성이 어두운 화면에서의 밝기 차는 쉽게 구분하지만 밝은 화면에서의 밝기 차는 잘 구분하지 못하는 점을 고려한 것이다.

[0073] 화소전압(Vpixel[V])이 약 0.35V 이상에서부터 약 0.45V 이하에서는 휘도 값이 증가했다가 다시 감소하는 계조 반전(gray scale inversion) 현상이 나타난다. 이는, 액정층에 전압이 인가 되면, 액정 분자의 움직임으로 인하여 액정패널의 상부와 하부가 서로 비대칭 배향이 되기 때문이다. 즉, 액정층에 인가된 전압의 크기에 따라 액정분자 성질에 기인한 서로 다른 위상 자연 효과에 의해 휘도가 점점 증가하지 못하고 일시적으로 감소하는 현상이 발생한다.

[0074]

[0075] 이하, [표2]를 참조하여, 본발명의 실시예에 따른 그레이0(Gray0)에 해당되는 구동전압에 대해서 살펴본다.

[0076] [표2]는 도 4의 T-V커브에 해당되는 계조와 이에 대응되는 구동전압의 일예를 나타낸 것이다.

[0077] 이때, 블랙 계조는 그레이0(Gray0)이고, 화이트 계조는 그레이255(Gray255)에 해당되는 것을 예를 들어 설명한다.

표 2

Gray	구동 전압[V]
0	0.005
1	0.483
2	0.523
3	0.602
4	0.642
5	0.667
6	0.692
7	0.717
8	0.742
9	0.766
10	0.791

[0078]

[0079] 본발명의 실시예에서는, 그레이0(Gray0)에 해당되는 구동전압 즉 감마전압(Vgamma)은 약 0V의 값을 갖도록 설계된다. 구체적으로 예를 들면, [표2]에 나타난 바와 같이, 0.005V가 될 수 있으며, 이보다 작거나 큰 값을 가질 수도 있다. 따라서, 그레이0(Gray0)의 구동전압은 0V에서부터 0.005V까지 범위를 가질 수 있게 된다.

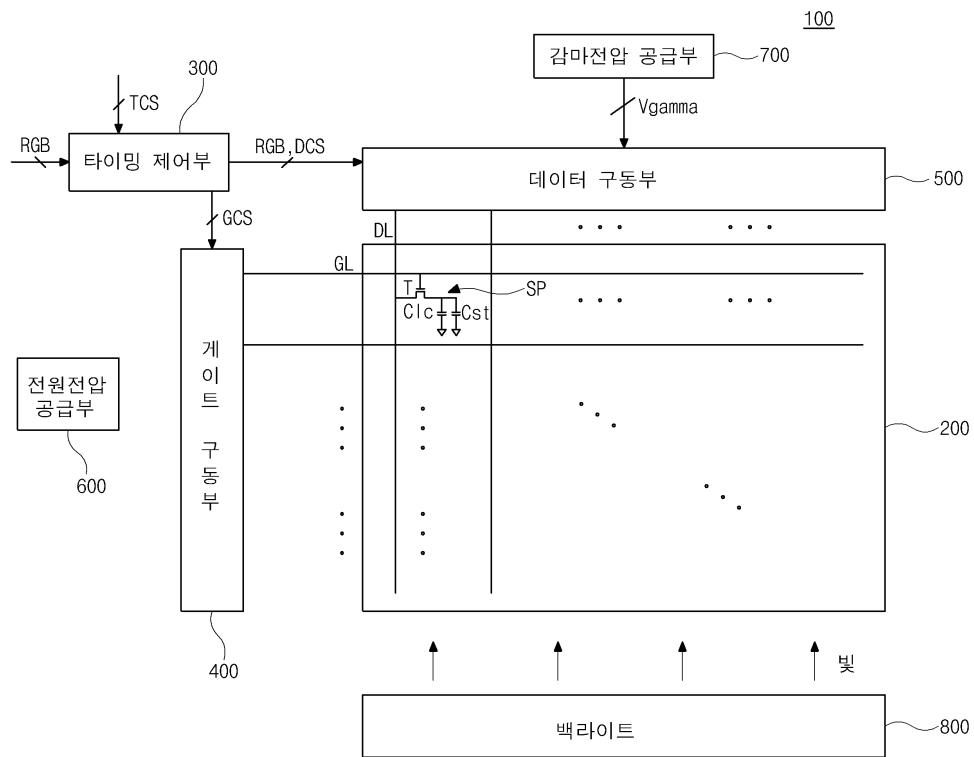
- [0080] 즉, 그레이0(Gray0)의 구동전압은, 블랙 계조 영상데이터를 액정패널(200)에 표시 하고 난 후, 블랙 계조 영상 데이터의 잔상이 남지 않는 범위 내의 값을 가지게 된다. 이는, 전술한 바와 같이 T-V커브의 특성을 고려하여 유동적으로 결정된다.
- [0081] 그레이1(Gray1)에 해당되는 구동전압 즉 감마전압(Vgamma)은 그레이0(Gray0)에 해당되는 구동전압으로부터 최대한 큰 차이 값을 갖도록 설계된다. 또한, 그레이1(Gray1)의 구동전압은, 계조 반전이 발생한 후, 휘도 값이 점점 증가하는 범위내에서 전압 값을 가질 수 있다.
- [0082] 구체적으로 예를 들면, 그레이1(Gray1)의 구동전압은 계조 반전 현상이 발생하지 않는 약 0.4V 보다는 크고, 또한 휘도 값이 점점 증가하는 범위(예를 들면, 약 0.45V이상)에서의 전압 값을 가질 수 있다.
- [0083] 또한, 예를 들면 그레이1(Gray1)에서부터 그레이255(Gray255)까지 순차적으로 휘도가 증가될 수 있는 범위에서 전압 값을 가질 수 있다. 구체적으로 예를 들면, [표1]에 나타난 바와 같이, 0.483V가 될 수 있으며, 이보다 작거나 큰 값을 가질 수도 있다.
- [0084] 즉, 전술한 바와 같이, 예를 들면 약 0.35V에서부터 약 0.45V내에서는 계조 반전 현상이 나타나는 바, 계조 반전 현상이 발생하지 않는 구동전압에서부터 그레이1(Gray1)의 구동전압을 설정할 수 있다. 또한, 휘도가 점점 증가하는 부분에서 예를 들면 약 0.45V이상에서 각 계조 별로 해당 휘도가 순차적으로 증가되도록 그레이1(Gray1)의 구동전압을 설계한다.
- [0085]
- [0086] 이와 같이, 그레이0(Gray0)의 구동전압을 약 0V로 설계할 경우, 블랙 계조영상데이터를 액정패널에 표현하더라도, 그 이후 잔상이 남지 않는다. 이는, 액정층이 블랙 계조의 구동전압에 거의 영향을 받지 않기 때문이다. 이에 따라, 보다 선명한 화질을 구현하게 된다. 또한, 보다 저전력으로 그레이0(Gray0)의 구동전압을 구현하는 바, 소비전력 감소 효과도 있다.
- [0087] 또한, 그레이1(Gray1)의 구동전압을 전술한 바와 같이 설계할 경우, 계조 반전 현상도 없게 된다.
- [0088] 따라서, 본발명은 계조 반전 현상을 해결할 뿐만 아니라, 블랙 계조의 잔상 문제도 개선하게 된다.
- [0089]
- [0090] 전술한 바와 같이, T-V커브는 액정표시장치(100)의 설계 또는 제조 공정상의 편차에 따라 각각 상이한 특성을 가질 수 있다. 즉, 액정표시장치(100)는 모델이나 용도에 따라 상이한 투과율-전압(T-V) 특성을 갖도록 설계 될 수 있다. 따라서, 그레이0(Gray0)과 그레이1(Gray1)의 구동전압은 해당 T-V커브의 특성에 따라 유동적인 값을 가질 수 있음은 당업자에게 자명하다.
- [0091]
- [0092] 전술한 본발명의 실시예는 본발명의 일예로서, 본발명의 정신에 포함되는 범위 내에서 자유로운 변형이 가능하다. 따라서, 본발명은, 첨부된 특허청구범위 및 이와 등가되는 범위 내에서의 본발명의 변형을 포함한다.
- [0093]

부호의 설명

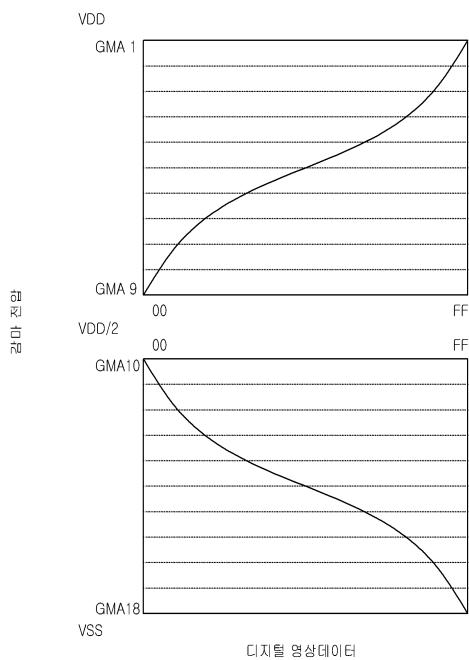
- [0094] 100 : 액정표시장치 200 : 액정패널
 700 : 감마전압공급부
 T-V커브 : 투과율-전압(T-V)그래프

도면

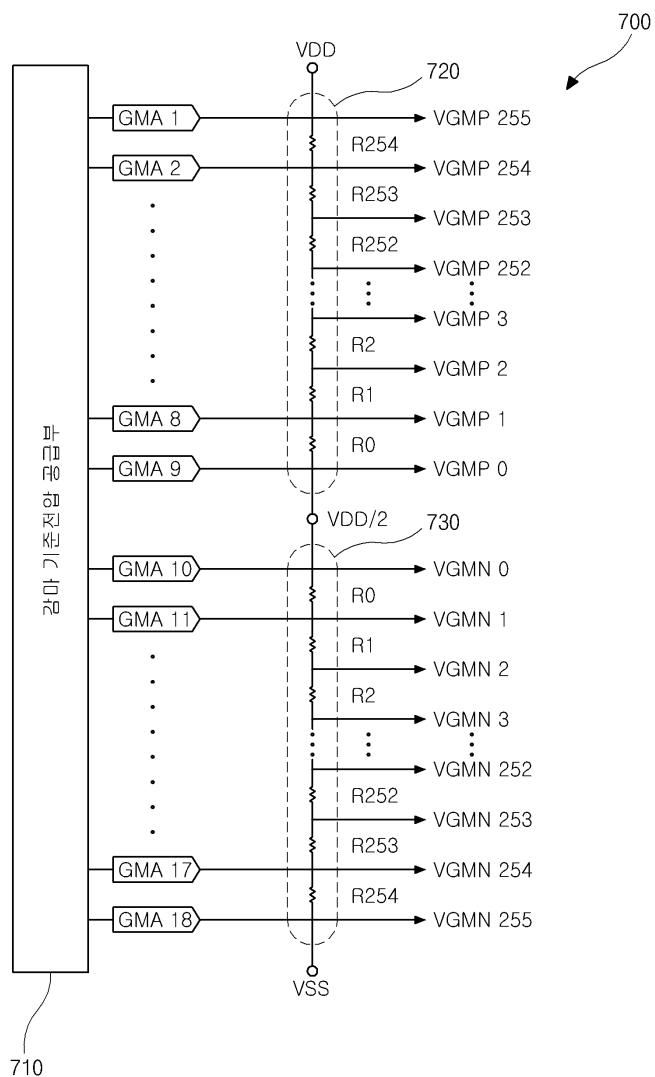
도면1



도면2



도면3



도면4

