(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0027791
(43) 공개일자 2014년03월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/36 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0093844
(22) 출원일자 2012년08월27일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
(72) 발명자
우수영
경기 수원시 영통구 영통로514번길 53, 107동 303호 (영통동, 황골마을주공2단지아파트)
이지행
서울 성동구 사근동길 65, 101동 1306호 (사근동, 중앙하이츠아파트)
(74) 대리인
권혁수, 송윤호, 오세준

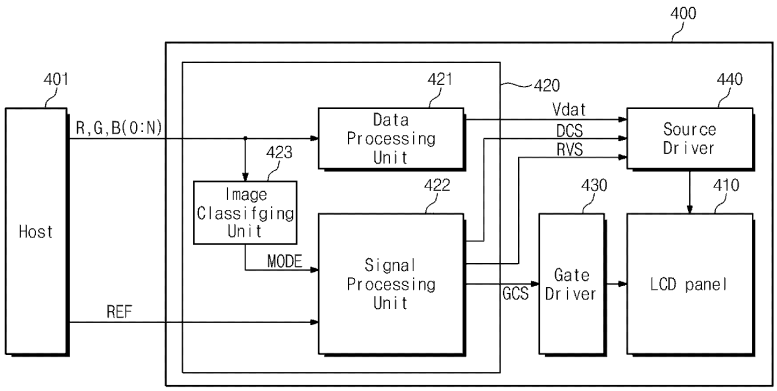
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 **액정 표시 장치 및 그것의 구동 방법**

(57) 요 약

본 발명은 액정 표시 장치 및 그 구동 방법에 관한 것이다. 본 발명에 의한 액정 표시 장치는 게이트 제어 신호에 응답하여 액정 패널의 게이트 라인을 구동하는 게이트 드라이버, 데이터 제어 신호에 응답하여 상기 액정 패널의 데이터 라인을 구동하는 소스 드라이버 및 상기 게이트 제어 신호 및 상기 데이터 제어 신호를 생성하는 타이밍 컨트롤러를 포함하며, 상기 타이밍 컨트롤러는 영상 신호를 분류하고, 상기 영상 신호의 분류 결과에 대응되는 반전 방식으로 상기 액정 패널이 구동되도록 상기 게이트 제어 신호 및 상기 데이터 제어 신호를 생성한다. 본 발명의 액정 표시 장치 및 그 구동 방법은 영상 신호에 대응하여 적합한 화면 품질 및 소비 전력을 가지도록 제어된다.

대 표 도



특허청구의 범위

청구항 1

게이트 제어 신호에 응답하여 액정 패널의 게이트 라인을 구동하는 게이트 드라이버;

데이터 제어 신호에 응답하여 상기 액정 패널의 데이터 라인을 구동하는 소스 드라이버;및

상기 게이트 제어 신호 및 상기 데이터 제어 신호를 생성하는 타이밍 컨트롤러를 포함하며,

상기 타이밍 컨트롤러는 영상 신호를 분류하고, 상기 영상 신호의 분류 결과에 대응되는 반전 방식으로 상기 액정 패널이 구동되도록 상기 게이트 제어 신호 및 상기 데이터 제어 신호를 생성하는 액정 표시 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 타이밍 컨트롤러는 상기 영상 신호의 화질 민감도에 대응하여 상기 영상 신호를 분류하는 액정 표시 장치.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 타이밍 컨트롤러는 상기 영상 신호의 분류 결과에 대응하여 모드 신호를 생성하고, 상기 모드 신호에 응답하여 상기 액정 패널의 반전 방식을 선택하는 액정 표시 장치.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 타이밍 컨트롤러는 상기 모드 신호가 변화되면 상기 액정 패널의 반전 방식을 프레임에 동기화하여 변화시키는 액정 표시 장치.

청구항 5

제 3항에 있어서,

상기 타이밍 컨트롤러는 상기 모드 신호가 변화되면 상기 액정 패널의 반전 방식을 디밍 방법으로 변화시키는 액정 표시 장치.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 영상 신호의 분류 결과에 대응되는 반전 방식은 제 1 반전 방식으로 구동되는 상기 액정 패널의 프레임에 제 2 반전 방식으로 구동되는 프레임이 삽입되는 반전 방식을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 제 2 반전 방식으로 구동되는 프레임의 삽입 주파수는 상기 영상 신호의 분류 결과에 대응하여 가변되는 액정 표시 장치.

청구항 8

영상 신호가 화질 민감도에 대응하여 분류되는 단계; 및

상기 영상 신호의 분류 결과에 대응하여 액정 패널의 반전 방식이 가변되는 단계를 포함하는 액정 표시 장치 구동 방법.

청구항 9

제 8항에 있어서,

호스트에 의하여 상기 영상 신호의 분류 결과에 대응하여 모드 신호가 생성되는 단계를 더 포함하고,

상기 영상 신호의 분류 결과에 대응하여 액정 패널의 반전 방식이 가변되는 단계는 상기 모드 신호에 대응하여 액정 패널의 반전 방식이 가변되는 단계인 액정 표시 장치 구동 방법.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 액정 패널의 반전 방식은 제 1 반전 방식으로 구동되는 상기 액정 패널의 프레임에 제 2 반전 방식으로 구동되는 프레임이 삽입되는 반전 방식을 포함하며,

상기 제 2 반전 방식으로 구동되는 프레임의 삽입 주파수는 상기 영상 신호의 분류 결과에 대응하여 가변되는 액정 표시 장치 구동 방법.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 액정 표시 장치 및 그 구동 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 액정 표시 장치(LCD: Liquid Crystal Display)는 음극선관(CRT: Cathode Ray Tube)을 대체하는 평면형(Plate panel type) 디스플레이 장치로서 다양한 분야에서 실용화되고 있다. 그 중에서도 박막 트랜지스터(TFT: Thin Film Transistor)를 스위칭 소자로 이용하는 능동 TFT-LCD(Active Thin Film Transistor-Liquid Crystal Display)는 넓은 광시야각과 선명한 화질을 가져 주로 이용된다.

[0003] 능동 TFT-LCD를 구현하기 위하여, 박막 트랜지스터 어레이(TFT-Array)가 형성된 유리 기판과 컬러 필터(Color Filter)가 형성된 유리 기판 사이에 액정이 주입된다. 주입된 액정에 전압 신호가 인가되면 액정 분자의 배열이 변화됨에 따라 액정의 배향이 변화된다. 능동 TFT-LCD는 액정의 배향에 따른 광의 투과율을 제어하여 원하는 화면을 얻는다.

[0004] 능동 TFT-LCD의 동작 과정에서 액정에 같은 방향의 직류 전압이 계속 인가되면 액정 분자의 분극(polarization) 현상에 의해 액정의 배향이 한 방향으로 고정되어 화면의 품질이 저하된다. 따라서 이를 방지하기 위하여 액정 양단에 걸리는 전압에 교류 전압 신호를 사용하여 기준 전압에 대한 극성을 주기적으로 반전하는 방법이 사용되고 있다. 그러나 주기적으로 전압을 반전시키기 위해서는 스위칭 횟수가 증가되어야 하므로 액정 표시 장치의 소모 전력이 증가된다.

[0005] 최근 발전중인 스마트폰과 같은 외부 전원 공급 장치를 가지지 않는 휴대용 디스플레이(Portable Display)는 배터리 지속 시간을 유지하기 위해 낮은 소모 전력을 요구하지만, 동시에 높은 해상도 및 품질의 화면을 요구한다. 따라서 소비자의 요구에 대응하기 위해서는 상반관계(trade-off)에 있는 두 요소의 조화가 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 영상 신호에 대응하여 화면 품질 및 소비 전력을 제어하는 액정 표시 장치 및 그 구동 방법을 제공하는 것에 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명에 의한 액정 표시 장치는 게이트 제어 신호에 응답하여 액정 패널의 게이트 라인을 구동하는 게이트 드라이버, 데이터 제어 신호에 응답하여 상기 액정 패널의 데이터 라인을 구동하는 소스 드라이버 및 상기 게이트 제어 신호 및 상기 데이터 제어 신호를 생성하는 타이밍 컨트롤러를 포함하며, 상기 타이밍 컨트롤러는 영상 신호를 분류하고, 상기 영상 신호의 분류 결과에 대응되는 반전 방식으로 상기 액정 패널이 구동되도록 상기 게이트 제어 신호 및 상기 데이터 제어 신호를 생성한다.

[0008] 실시예에 있어서, 상기 타이밍 컨트롤러는 상기 영상 신호의 화질 민감도에 대응하여 상기 영상 신호를 분류한다.

[0009] 실시예에 있어서, 상기 타이밍 컨트롤러는 상기 영상 신호의 분류 결과에 대응하여 모드 신호를 생성하고, 상기 모드 신호에 응답하여 상기 액정 패널의 반전 방식을 선택한다.

[0010] 실시예에 있어서, 상기 타이밍 컨트롤러는 상기 모드 신호가 변화되면 상기 액정 패널의 반전 방식을 프레임에 동기화하여 변화시킨다.

[0011] 실시예에 있어서, 상기 타이밍 컨트롤러는 상기 모드 신호가 변화되면 상기 액정 패널의 반전 방식을 디밍 방법으로 변화시킨다.

[0012] 실시예에 있어서, 기 영상 신호의 분류 결과에 대응되는 반전 방식은 제 1 반전 방식으로 구동되는 상기 액정 패널의 프레임에 제 2 반전 방식으로 구동되는 프레임이 삽입되는 반전 방식을 포함한다.

[0013] 실시예에 있어서, 상기 제 2 반전 방식으로 구동되는 프레임의 삽입 주파수는 상기 영상 신호의 분류 결과에 대응하여 가변된다.

[0014] 본 발명에 의한 액정 표시 장치 구동 방법은 영상 신호가 화질 민감도에 대응하여 분류되는 단계 및 상기 영상 신호의 분류 결과에 대응하여 액정 패널의 반전 방식이 가변되는 단계를 포함한다.

[0015] 실시예에 있어서, 호스트에 의하여 상기 영상 신호의 분류 결과에 대응하여 모드 신호가 생성되는 단계를 더 포함하고, 상기 영상 신호의 분류 결과에 대응하여 액정 패널의 반전 방식이 가변되는 단계는 상기 모드 신호에 대응하여 액정 패널의 반전 방식이 가변되는 단계이다.

[0016] 실시예에 있어서, 상기 액정 패널의 반전 방식은 제 1 반전 방식으로 구동되는 상기 액정 패널의 프레임에 제 2 반전 방식으로 구동되는 프레임이 삽입되는 반전 방식을 포함하며, 상기 제 2 반전 방식으로 구동되는 프레임의 삽입 주파수는 상기 영상 신호의 분류 결과에 대응하여 가변된다.

[0017] 본 발명에 의한 액정 표시 장치는 게이트 제어 신호에 응답하여 액정 패널의 게이트 라인을 구동하는 게이트 드라이버, 데이터 제어 신호에 응답하여 상기 액정 패널의 데이터 라인을 구동하는 소스 드라이버 및 상기 게이트 제어 신호 및 상기 데이터 제어 신호를 생성하는 타이밍 컨트롤러를 포함하며, 상기 타이밍 컨트롤러는 제 1 반전 방식으로 구동되는 상기 액정 패널의 프레임에 제 2 반전 방식으로 구동되는 프레임이 삽입되도록 상기 게이트 제어 신호 및 상기 데이터 제어 신호를 통해 상기 게이트 드라이버 및 상기 소스 드라이버를 제어한다.

[0018] 실시예에 있어서, 구동 상태를 측정하고, 상기 측정된 구동 상태를 미리 지정된 조건과 비교하여 비교 신호를 출력하는 센서를 더 포함하며, 상기 제 2 반전 방식으로 구동되는 프레임의 삽입 주파수는 상기 비교 신호에 대응하여 가변된다.

[0019] 실시예에 있어서, 상기 타이밍 컨트롤러는 적어도 하나의 혼합 주파수를 저장하는 레지스터를 포함하며, 상기 타이밍 컨트롤러는 상기 적어도 하나의 혼합 주파수 중 하나를 선택하여 상기 삽입 주파수로 사용된다.

[0020] 실시예에 있어서, 불휘발성 메모리를 더 포함하며, 상기 타이밍 컨트롤러는 상기 비교 신호에 대응하여 상기 선택된 혼합 주파수를 상기 불휘발성 메모리에 저장한다.

[0021] 실시예에 있어서, 상기 구동 상태는 상기 액정 패널의 화상 품질 또는 상기 액정 표시 장치의 소비 전력에 대응된다.

발명의 효과

[0022] 본 발명의 액정 표시 장치 및 그 구동 방법은 영상 신호에 대응하여 적합한 화면 품질 및 소비 전력을 가지도록 제어된다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 본 발명에 의한 액정 표시 장치를 나타내는 블록도이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 의한 하이브리드 반전 방식의 프레임 별 화소의 극성을 도시하는 도면이다.

도 3은 도 2의 액정 표시 장치에 인가되는 게이트 신호 및 데이터 신호를 도시하는 타이밍도이다.

도 4는 본 발명의 다른 실시예에 의한 구동 방법으로 구동되는 액정 표시 장치의 프레임 별 화소의 극성을 도시하는 그래프이다.

도 5는 본 발명의 실시예에 의한 액정 표시 장치를 도시하는 블록도이다.

도 6은 본 발명의 다른 실시예에 의한 액정 표시 장치 및 그와 연결된 호스트를 도시하는 블록도이다.

도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 액정 표시 장치 및 그와 연결된 호스트를 도시하는 블록도이다.

도 8은 영상 분류부의 일실시예를 도시하는 블록도이다.

도 9는 한 프레임을 구성하는 영상 신호(R,G,B(0:8))를 나타내는 표이다.

도 10은 도 9의 영상 신호(R,G,B(0:8))로부터 생성된 명도 신호(C(0:8))를 나타내는 표이다.

도 11은 도 10의 명도 신호(C(0:8))로부터 생성된 히스토그램(H(0:1))을 나타내는 표이다.

도 12는 본 발명의 다른 실시예에 의한 액정 표시 장치를 도시하는 블록도이다.

도 13은 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 액정 표시 장치를 도시하는 블록도이다.

도 14는 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 액정 표시 장치를 도시하는 블록도이다.

도 15는 도 14의 혼합 주파수 로드 및 저장 방법의 일실시예를 도시하는 도면이다.

도 16은 본 발명에 의한 액정 표시 장치 구동 방법을 도시하는 순서도이다.

도 17은 본 발명의 다른 실시예에 의한 액정 표시 장치 구동 방법을 도시하는 순서도이다.

도 18은 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 액정 표시 장치 구동 방법을 도시하는 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 이하, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예가 첨부된 도면을 참조하여 설명한다. 또한 이하에서 사용되는 용어들은 오직 본 발명을 설명하기 위하여 사용된 것이며 본 발명의 범위를 한정하기 위해 사용된 것은 아니다. 앞의 일반적인 설명 및 다음의 상세한 설명은 모두 예시적인 것으로 이해되어야 하며, 청구된 발명의 부가적인 설명이 제공되는 것으로 여겨져야 한다.

[0025] 도 1은 본 발명에 의한 액정 표시 장치(10)를 나타내는 블록도이다. 도 1을 참조하면, 액정 표시 장치(10)는 액정 패널(11), 타이밍 컨트롤러(12), 게이트 드라이버(13) 및 소스 드라이버(14)를 포함한다.

[0026] 액정 패널(11)은 복수의 게이트 라인들(GL1-GLn), 복수의 데이터 라인들(DL1-DLm) 및 게이트 라인들(GL1-GLn)과 데이터 라인들(DL1-DLm)이 교차되어 정의되는 매트릭스(matrix) 형태의 복수의 화소들을 포함한다.

[0027] 복수의 화소들은 각각 동일한 구성 및 기능을 가진다. 설명의 편의를 위하여 도 1에는 하나의 화소가 예시적으로 도시되었다. 각 화소는 박막 트랜지스터(TFT) 및 액정 커패시터(CLC)를 포함한다. 박막 트랜지스터(TFT)의 게이트 전극은 대응하는 게이트 라인에 연결된다. 박막 트랜지스터(TFT)의 소스 전극은 대응하는 데이터 라인에 연결된다. 액정 커패시터(CLC)는 박막 트랜지스터(TFT)의 드레인 전극에 연결된다.

[0028] 타이밍 컨트롤러(12)는 호스트(20)로부터 외부 신호를 입력받는다. 외부 신호는 영상 신호 및 기준 신호를 포함한다. 기준 신호는 프레임 주파수와 동기되는 신호, 예를 들어 수직 동기 신호 또는 수평 동기 신호이다. 타이밍 컨트롤러(12)는 입력된 외부 신호를 변환하여 게이트 제어 신호(GCS) 및 데이터 제어 신호(DCS)를 생성한다.

[0029] 타이밍 컨트롤러(12)는 생성된 게이트 제어 신호(GCS)를 게이트 드라이버(13)로 출력한다. 또한 타이밍 컨트롤러(12)는 생성된 데이터 제어 신호(DCS)를 소스 드라이버(14)로 출력한다. 타이밍 컨트롤러(12)는 게이트 제어 신호(GCS) 및 데이터 제어 신호(DCS)를 통해 게이트 드라이버(13) 및 소스 드라이버(14)를 제어한다.

[0030] 게이트 드라이버(13)는 타이밍 컨트롤러(12)로부터 제공된 게이트 제어 신호(GCS)에 응답하여 액정 패널(11)의 게이트 라인들(GL1-GLn)에 순차적으로 게이트 신호를 인가한다.

[0031] 소스 드라이버(14)는 타이밍 컨트롤러(12)로부터 제공된 데이터 제어 신호(DCS)에 응답하여 액정 패널(11)의 데이터 라인들(DL1-DLm)에 데이터 신호를 인가한다.

[0032] 게이트 드라이버(13)로부터 게이트 라인들(GL1-GLn)에 순차적으로 게이트 신호가 인가되면, 이에 동기하여 게이트 신호가 인가된 게이트 라인에 대응하는 데이터 신호가 소스 드라이버(14)로부터 데이터 라인들(DL1-DLm)에 인가된다. 한 프레임(frame) 동안 모든 게이트 라인들에 순차적으로 게이트 신호가 인가됨으로써 하나의 프레임의 화면이 표시된다.

[0033] 더 자세히 살펴보면, 선택된 게이트 라인(GL1)에 게이트 신호가 인가되면, 게이트 라인(GL1)에 연결된 박막 트랜지스터(TFT)는 인가된 게이트 신호에 응답하여 턴-온 된다. 턴-온된 박막 트랜지스터(TFT)가 연결된 데이터 라인(DL1)으로 데이터 신호가 인가되면, 인가된 데이터 신호는 턴-온된 박막 트랜지스터(TFT)를 거쳐 액정 커패시터(CLC)에 충전된다.

[0034] 박막 트랜지스터(TFT)가 온-오프를 반복함에 따라 데이터 신호는 액정 커패시터(CLC)에 충전 및 방전된다. 액정 커패시터(CLC)에 충전된 전압에 따라 액정의 광 투과율은 조절되므로, 이를 통해 액정 패널이 구동된다.

[0035] 한편, 액정에 지속적으로 같은 방향의 전계(electric field)가 인가되면 액정 분자의 분극 현상으로 액정의 열화 현상이 발생된다. 또한 액정에 포함된 불순 이온이 이동되어 화질의 저하가 발생될 수 있다.

[0036] 따라서 이를 방지하기 위하여 데이터 전압의 극성이 일정 주기로 변환되는 반전 방식이 사용된다. 반전 방식은 프레임 반전 방식, 라인 반전 방식, 컬럼 반전 방식, 도트 반전 방식 및 하이브리드 반전 방식 등을 포함한다. 하이브리드 반전 방식은 도 2를 참조하여 더 자세히 설명된다.

[0037] 액정 표시 장치(10)가 반전 방식으로 동작될 때, 액정 표시 장치(10)의 소비 전력과 화면 품질은 서로 음의 상관 관계에 있다. 액정 표시 장치(10)가 높은 화면 품질을 가지는 반전 방식으로 동작되면 소비 전력은 증가된다. 반대로, 액정 표시 장치(10)가 낮은 소비 전력을 가지는 반전 방식으로 동작되면 액정 표시 장치(10)의 화면 품질은 감소된다.

[0038] 본 발명의 액정 표시 장치(10)의 반전 방식은 외부 신호 혹은 구동 상태에 응답하여 가변된다. 외부 신호는 외부로부터 입력되는 영상 신호를 포함한다. 액정 표시 장치(10)는 반전 방식을 조절하여 소비 전력과 화면 품질에 대한 요구를 모두 만족시킨다.

[0039] 또한 본 발명의 액정 표시 장치(10)는 반전 방식의 일실시예로서 하이브리드 반전 방식을 사용할 수 있다. 하이브리드 반전 방식은 요구되는 소비 전력과 화면 품질에 대하여 유동적으로 동작될 수 있어 효율적이다. 이하 도면을 참조하여 하이브리드 반전 방식에 관하여 설명한다.

[0040] 도 2는 본 발명의 실시예에 의한 하이브리드 반전 방식의 프레임 별 화소의 극성을 도시하는 도면이다. 설명의 편의를 위하여 도 2의 액정 표시 장치는 3개의 게이트 라인들(GL1-GL3)과 4개의 데이터 라인들(DL1-DL4)이 교차되는 3x4 화소 매트릭스라 가정한다. 그러나 이는 예시적인 것으로 본 발명이 이에 한정되지 않음은 충분히 이해될 것이다.

[0041] 본 발명의 액정 표시 장치는 제 1 반전 방식을 기반으로 구동되되, 제 1 반전 구동 프레임에 미리 지정된 주파수로 제 2 반전 방식 프레임이 삽입된다. 제 1 반전 방식은 화면 품질을 우선시하는 반전 방식이다. 제 1 반전 방식은 큰 소비 전력을 가지나 우수한 화면 품질을 제공한다. 제 2 반전 방식은 제 1 반전 방식에 비하여 적은 소비 전력을 가지나 제 1 반전 방식보다 낮은 화면 품질을 제공하는 반전 방식이다.

[0042] 본 실시예에서는 제 1 반전 방식으로서 도트 반전 방식을 사용한다. 또한 제 2 반전 방식으로서 컬럼 반전 방식을 사용한다. 그러나 이는 예시적인 것으로 본 발명이 이에 한정되지 않음은 충분히 이해될 것이다. 예를 들어, 제 1 및 제 2 반전 방식은 프레임 반전 방식 또는 라인 반전 방식일 수 있다.

[0043] 컬럼 반전 방식은 화소에 인가되는 데이터 신호의 극성이 수직 방향으로는 동일하고, 수평 방향으로는 반대되도록 데이터 신호가 인가되는 방식이다. 컬럼 반전 방식에서 데이터 신호의 극성은 컬럼, 즉 데이터 라인 별로 변경된다.

[0044] 컬럼 반전 방식으로 구동되는 액정 표시 장치는 프레임 단위로 컬럼에 인가되는 극성이 변화되므로 액정의 열화가 방지된다. 또한 컬럼 단위로 전압이 스위칭되므로 화소 단위로 스위칭 되는 도트 구동 방식에 비해 작은 소비 전력을 가진다. 그러나 컬럼 반전 방식으로 동작하는 액정 표시 장치의 동일 컬럼 내 화소는 같은 극성을 가진다. 이로 인하여 컬럼 내 화소간 플리커(Flicker) 현상 및 커플링(coupling) 현상이 발생된다. 따라서 컬럼 구동 방식으로 동작되는 액정 표시 장치는 도트 구동 방식으로 동작되는 액정 표시 장치에 비하여 화면 품질이 낮다.

[0045] 도트 반전 방식은 서로 인접한 화소에 인가되는 데이터 신호의 극성이 모두 반대되도록 데이터 신호가 인가되는 방식이다. 도트 반전 방식에서 데이터 신호의 극성은 데이터 라인 및 게이트 라인별로 변경된다.

[0046] 도트 반전 방식으로 구동되는 액정 표시 장치는 프레임 단위로 화소에 인가되는 극성이 변화되므로 액정의 열화가 방지된다. 또한 인접한 화소 간의 극성이 반대되므로 플리커(Flicker) 현상 및 커플링(coupling) 현상이 상쇄되어 컬럼 반전 방식으로 구동되는 것에 비해 높은 화면 품질을 가진다. 그러나 도트 반전 방식으로 구동되는 액정 표시 장치는 컬럼 반전 방식으로 구동되는 액정 표시 장치에 비하여 프레임 당 전압 반전을 위한 스위칭 횟수가 많다. 따라서 액정 표시 장치의 소비 전력이 증가된다.

[0047] 본 실시예에서, 액정 표시 장치는 제 1 반전 방식을 기반으로 구동되되, 제 1 반전 방식 프레임에 제 2 반전 방식 프레임이 미리 지정된 주파수로 삽입된다. 따라서 본 발명의 구동 방법에 의한 액정 표시 장치는 컬럼 반전 방식으로 구동되는 것에 비해 화면 품질을 제공하면서도 도트 반전 방식으로 구동되는 것에 비해 적은 소비 전력을 가진다.

[0048] 도 2를 참조하면, 본 발명의 액정 표시 장치는 제 1 프레임 및 제 2 프레임에서는 도트 반전 방식과 동일하게 구동된다. 즉, 인접하는 화소는 서로 반대되는 극성을 가지고, 프레임마다 각 화소의 극성은 반전된다.

[0049] 제 3 프레임에서, 본 발명의 액정 표시 장치는 컬럼 반전 방식으로 구동된다. 제 4 프레임에서 본 발명의 액정 표시 장치는 다시 도트 반전 방식으로 구동된다. 즉 본 발명의 액정 표시 장치는 도트 반전 방식을 기반으로 구동되나, 3 프레임 당 하나의 컬럼 반전 방식 프레임이 이에 삽입된다.

[0050] 도 3을 참조하여 본 발명의 실시예에 의한 하이브리드 반전 방식을 더 자세히 설명한다. 도 3은 도 2의 액정 표시 장치에 인가되는 게이트 신호 및 데이터 신호를 도시하는 타이밍도이다.

[0051] 도 3을 참조하면, 제 1 프레임에서 제 1 게이트 라인(GL1)에 게이트 신호가 인가되는 동안(t_{10}-t_{11}) 홀수 번째 데이터 라인들(DL1 및 DL3)에는 정(+)극성의 데이터 전압이 인가된다. 반면 짝수 번째 데이터 라인들(DL2 및 DL4)에는 부(-)극성의 데이터 전압이 인가된다.

[0052] 제 2 게이트 라인(GL2)에 게이트 신호가 인가되는 동안(t_{11}-t_{12}) 홀수 번째 데이터 라인들(DL1 및 DL3)에 인가되는 데이터 전압은 부(-)극성으로 반전된다. 또한 짝수 번째 데이터 라인들(DL2 및 DL4)에 인가되는 데이터 전압은 정(+)극성으로 반전된다.

[0053] 제 3 게이트 라인(GL3)에 게이트 신호가 인가되는 동안(t_{12}-t_{20}) 홀수 번째 데이터 라인들(DL1 및 DL3)에 인가되는 데이터 전압은 다시 정(+)극성으로 반전된다. 또한 짝수 번째 데이터 라인들(DL2 및 DL4)에 인가되는 데이터 전압은 다시 부(-)극성으로 반전된다.

[0054] 따라서 본 발명의 하이브리드 반전 방식에 의한 액정 표시 장치는, 제 1 프레임에서, 인접한 화소의 극성이 모두 다른 도트 반전 방식으로 구동된다.

[0055] 본 발명의 하이브리드 반전 방식에 의한 액정 표시 장치는 제 2 프레임에서도 도트 반전 방식으로 구동된다. 따라서 각 게이트 라인들(GL1-GL3)에 게이트 신호가 인가되는 동안(t_{20}-t_{30}) 각 데이터 라인들(DL1-DL4)에는 제 1 프레임과 반전된 극성의 데이터 신호가 인가된다.

[0056] 제 3 프레임에서, 본 발명의 하이브리드 반전 방식에 의한 액정 표시 장치는 컬럼 반전 방식으로 구동된다. 즉, 제 1 및 제 2 프레임에서와 달리 각 게이트 라인들(GL1-GL3)에 게이트 신호가 인가되는 동안(t_{30}-t_{40}) 홀수 번째 데이터 라인들(DL1 및 DL3)에는 지속적으로 정(+)극성의 데이터 전압이 인가된다. 또한 짝수 번째 데이터 라인들(DL2 및 DL4)에는 지속적으로 부(-)극성의 데이터 전압이 인가된다.

[0057] 제 4 프레임에서 본 발명의 하이브리드 반전 방식에 의한 액정 표시 장치는 다시 도트 반전 방식으로 구동된다. 따라서 제 4 프레임에 인가되는 데이터 전압의 극성은 제 1 프레임에 인가되는 데이터 전압의 극성과 동일하다.

[0058] 데이터 전압의 극성과 관계 없이, 데이터 전압의 크기에 따라 액정 커패시터에 충전되는 전압의 크기가 결정된다. 즉, 데이터 전압의 크기에 의하여 화소의 광 투과율이 결정된다.

[0059] 예를 들어, 본 실시예에서 제 1 데이터 라인(DL1) 및 제 1 게이트 라인(GL1)에 연결된 화소를 제 1 화소라 한다. 또한 제 1 데이터 라인(DL1) 및 제2 게이트 라인(GL2)에 연결된 화소를 제 2 화소라 한다. 도 3의 제 1 데이터 라인(DL1)을 참조하면, 제 1 프레임에서 제 1 화소 및 제 2 화소에는 크기는 동일하나 서로 반대되는 극

성의 데이터 전압이 인가된다. 그러면 제 1 화소 및 제 2 화소는 서로 다른 극성의 데이터 전압을 가지나 동일한 광 투과율을 가질 것이다.

[0060] 정리하면, 도 2 및 도 3에 의한 본 발명의 액정 표시 장치는 도트 반전 방식 구동 중 지정된 주파수로 컬럼 반전 방식 프레임이 삽입되는 하이브리드 반전 방식으로 동작될 수 있다. 본 실시예에서 제 2 반전 방식 프레임은 3 프레임 단위로 삽입되었으나, 이는 예시적인 것으로 본 발명이 이에 한정되지 않음은 쉽게 이해될 것이다. 본 발명에서 제 2 반전 방식 프레임이 삽입되는 주파수는 특정되지 않으며 가변된다.

[0061] 본 발명의 액정 표시 장치는 제 1 반전 방식인 도트 반전 방식을 기반으로 구동되어 높은 화면 품질을 가진다. 동시에 액정 표시 장치는 제 2 반전 방식인 컬럼 반전 방식을 일부 사용하는 것으로서 낮은 소비 전력을 가진다.

[0062] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 의한 구동 방법으로 구동되는 액정 표시 장치의 프레임 별 화소의 극성을 도시하는 그래프이다. 설명의 편의를 위하여 도 4 의 액정 표시 장치는 3개의 게이트 라인(GL1-GL3)과 4개의 데이터 라인(DL1-DL4)이 교차되는 3x4 화소 매트릭스라 가정한다. 그러나 이는 예시적인 것으로 본 발명이 이에 한정되지 않음은 충분히 이해될 것이다.

[0063] 본 발명의 액정 표시 장치는 제 1 반전 방식을 기반으로 구동되되, 제 1 반전 구동 프레임에 미리 지정된 주파수로 제 2 반전 구동 프레임이 삽입된다. 제 1 반전 방식은 전력을 우선시하는 반전 방식이다. 제 1 반전 방식은 제공하는 화면의 품질은 낮으나 적은 전력을 소모한다. 제 2 반전 방식은 제 1 반전 방식에 비하여 높은 화면 품질을 가지나 전력 소모도 높은 반전 방식이다.

[0064] 본 실시예에서는 제 1 반전 방식으로서 컬럼 반전 방식을 사용하였다. 또한 제 2 반전 방식으로서 도트 반전 방식을 사용하였다. 그러나 이는 예시적인 것으로 본 발명이 이에 한정되지 않음은 충분히 이해될 것이다. 예를 들어, 제 1 및 제 2 반전 방식은 프레임 반전 방식 또는 라인 반전 방식일 수 있다.

[0065] 본 발명의 액정 표시 장치는 컬럼 반전 방식으로 구동되나, 컬럼 반전 구동 프레임에 미리 지정된 주파수로 도트 반전 구동 프레임이 삽입된다. 따라서 본 발명의 액정 표시 장치는 컬럼 반전 방식으로 구동되는 것에 비해 높은 품질의 화면을 제공하면서도 도트 반전 방식으로 구동되는 것에 비해 적은 전력을 소모한다.

[0066] 도 4를 참조하면, 본 발명의 액정 표시 장치는 제 1 프레임 및 제 2 프레임에서 컬럼 반전 방식과 동일하게 구동된다. 즉, 인접한 컬럼은 반대되는 극성을 가지며, 프레임마다 각 칼럼의 극성은 반전된다.

[0067] 제 3 프레임에서, 본 발명의 액정 표시 장치는 도트 반전 방식으로 구동된다. 홀수 번째 게이트 라인이 구동될 때 홀수 번째 데이터 라인에는 정(+)극성의 데이터 전압이 인가되고, 짝수 번째 데이터 라인에는 부(-)극성의 데이터 전압이 인가된다. 또, 짝수 번째 게이트 라인이 구동될 때 홀수 번째 데이터 라인에는 부(-)극성의 데이터 전압이 인가되고, 짝수 번째 데이터 라인에는 정(+)극성의 데이터 전압이 인가된다.

[0068] 제 4 프레임에서, 본 발명의 액정 표시 장치는 다시 컬럼 반전 방식으로 구동된다. 제 2 프레임과 반대되게, 홀수 번째 컬럼에는 정(+)극성의 데이터 신호가 인가된다. 반면 짝수 번째 컬럼에는 부(-)극성의 데이터 신호가 인가된다. 즉, 모든 게이트 라인이 구동되는 동안 홀수 번째 데이터 라인은 정(+)극성을, 짝수 번째 데이터 라인은 부(-)극성을 유지한다.

[0069] 정리하면, 본 발명의 액정 표시 장치는 제 1 반전 방식으로 구동 중 지정된 주파수의 제 2 반전 방식 프레임이 삽입되는 하이브리드 반전 방식으로 구동된다. 본 실시예에서 도트 반전 방식 프레임은 3 프레임 단위로 삽입되었으나, 이는 예시적인 것으로 본 발명이 이에 한정되지 않음은 쉽게 이해될 것이다. 본 발명에서 도트 반전 방식 프레임이 삽입되는 주파수는 특정되지 않으며 가변될 수 있다.

[0070] 하이브리드 반전 방식으로 구동되는 액정 표시 장치는 제 1 반전 방식을 기반으로 구동되어 적은 전력을 소모한다. 동시에 액정 표시 장치는 제 2 반전 방식을 일부 사용하는 것으로서 화면의 품질을 개선한다.

[0071] 도 5는 본 발명의 실시예에 의한 액정 표시 장치(100)를 도시하는 블록도이다. 도 5를 참조하면, 액정 표시 장치(100)는 액정 패널(110), 타이밍 컨트롤러(120), 게이트 드라이버(130) 및 소스 드라이버(140)를 포함한다.

[0072] 도 5의 액정 표시 장치(100)의 액정 패널(110), 게이트 드라이버(130) 및 소스 드라이버(140)는 도 1의 액정 표시 장치(10)의 액정 패널(11), 게이트 드라이버(13) 및 소스 드라이버(14)와 그 구성 및 동작이 동일하다. 따라서 중복되는 부분에 대한 설명은 생략된다.

[0073] 본 실시예에 의한 액정 표시 장치(100)는 모드 신호(MODE)에 응답하여 반전 방식을 변화시킨다. 반전 방식을 모

드 신호(MODE)에 대응하여 변화시킴으로써, 액정 표시 장치(100)는 요구되는 소비 전력 및 화면 품질을 유동적으로 제공할 수 있다.

[0074] 타이밍 컨트롤러(120)는 외부 신호를 입력받는다. 타이밍 컨트롤러(120)로 입력되는 외부 신호는 영상 신호(R,G,B(0:N)), 기준 신호(REF), 및 모드 신호(MODE)를 포함한다. 타이밍 컨트롤러(120)는 입력된 외부 신호를 변환하여 영상 데이터(Vdat), 반전 신호(RVS), 게이트 제어 신호(GCS) 및 데이터 제어 신호(DCS)를 생성한다.

[0075] 타이밍 컨트롤러(120)는 데이터 처리부(121) 및 신호 처리부(122)를 포함한다.

[0076] 데이터 처리부(121)는 호스트(101)로부터 영상 신호(R,G,B(0:N))를 입력받는다. 데이터 처리부(121)는 영상 신호(R,G,B(0:N))를 영상 데이터(Vdat)로 변환한다. 영상 데이터(Vdat)는 영상 신호(R,G,B(0:N))가 액정 패널의 구동에 알맞게 정렬된 신호이다. 데이터 처리부(121)는 영상 데이터(Vdat)를 소스 드라이버(140)로 전송한다.

[0077] 신호 처리부(122)는 호스트(101)로부터 기준 신호(REF) 및 모드 신호(MODE)를 입력받는다. 기준 신호(REF)는 수직 동기 신호 또는 수평 동기 신호와 같은 프레임 주파수와 동기되는 신호이다. 기준 신호(REF)에 관하여 당업자는 용이하게 이해할 수 있을 것이다. 따라서 자세한 설명은 생략된다.

[0078] 모드 신호(MODE)는 액정 표시 장치(100)의 구동 모드를 지시하는 신호이다. 본 실시예에서 액정 표시 장치의 구동 모드는 제 1 구동 모드 및 제 2 구동 모드를 포함한다.

[0079] 제 1 구동 모드는 화면의 품질을 우선시하는 구동 모드이다. 일실시예로서, 제 1 구동 모드에서 액정 표시 장치(100)의 반전 방식은 도트 반전 방식일 수 있다. 그러나 이는 예시적인 것으로 본 발명이 이에 한정되지 않음은 충분히 이해될 것이다.

[0080] 제 2 구동 모드는 소비 전력을 우선시하는 구동 모드이다. 일실시예로서, 제 2 구동 모드에서 액정 표시 장치(100)의 반전 방식은 컬럼 반전 방식일 수 있다. 그러나 이는 예시적인 것으로 본 발명이 이에 한정되지 않음은 충분히 이해될 것이다.

[0081] 상기 실시예는 예시적인 것으로 본 발명에 있어 구동 모드의 수 및 사용되는 반전 방식은 한정되지 않는다. 예를 들어, 본 발명은 3개 이상의 구동 모드를 포함할 수 있다. 또한 반전 방식은 프레임 반전 방식, 라인 반전 방식 및 하이브리드 반전 방식 등을 포함할 수 있다.

[0082] 신호 처리부(122)는 입력된 기준 신호(REF) 및 모드 신호(MODE)에 따라 게이트 제어 신호(GCS), 데이터 제어 신호(DCS) 및 반전 신호(RVS)를 생성한다. 신호 처리부(122)는 생성된 게이트 제어 신호(GCS)를 게이트 드라이버(130)로 출력한다. 또한 신호 처리부(122)는 생성된 데이터 제어 신호(DCS) 및 반전 신호(RVS)를 소스 드라이버(140)로 출력한다.

[0083] 반전 신호(RVS)는 소스 드라이버(140)에서 출력되는 데이터 전압의 극성을 반전하는 신호이다. 반전 신호(RVS)의 주기 및 펄스폭은 구동 모드에 따라 결정된다. 예를 들어, 구동 모드에 응답하여 현재 프레임에서 사용되는 구동 방식이 도트 반전 방식이라면 반전 신호(RVS)는 현재 프레임에서 한 행에 해당하는 데이터 전압이 인가될 때마다 소스 드라이버(140)로 인가될 것이다.

[0084] 즉, 신호 처리부(122)는 반전 신호(RVS)를 통해 모드 신호(MODE)에 대응되는 반전 방식으로 데이터 전압의 극성을 제어한다. 신호 처리부(122)는 입력되는 모드 신호(MODE)가 변화된 경우, 프레임에 동기하여 반전 방식을 변화시킬 수 있다. 프레임에 동기하여 반전 방식을 전환함으로서 전환시의 화면 이상 현상이 방지될 수 있다.

[0085] 또한 신호 처리부(122)는 입력되는 모드 신호(MODE)가 변화된 경우 디밍(dimming) 방법으로 반전 방식을 변화시킬 수 있다. 디밍 방법은 일정 프레임 단위 당 제 2 반전 방식 프레임을 점차적으로 늘려나가는 것을 통해 제 1 반전 방식을 제 2 반전 방식으로 변화시키는 방법이다. 디밍 방법을 사용하면 급격한 반전 방식의 변화에 의한 화면 이상을 방지할 수 있다. 그러나 이는 예시적인 것으로 모드 신호(MODE)의 변화에 대응하는 신호 처리부(122)의 반전 방식 변화 방법은 이에 한정되지 않는다.

[0086] 상술한 액정 표시 장치(100)는 모드 신호(MODE)에 대응하여 구동 모드를 변화시킨다. 구동 모드가 변화됨에 따라 액정 표시 장치(100)의 반전 방식이 변화된다. 액정 표시 장치(100)의 반전 방식이 변화됨에 따라 액정 표시 장치(100)의 소비 전력 및 화면 품질이 제어된다. 반전 방식을 모드 신호(MODE)에 대응하여 변화시킴으로써, 액정 표시 장치(100)는 요구되는 소비 전력 및 화면 품질을 유동적으로 제공할 수 있다.

[0087] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 의한 액정 표시 장치(200) 및 그와 연결된 호스트를 도시하는 블록도이다. 도 6을 참조하면, 액정 표시 장치(200)는 액정 패널(210), 타이밍 컨트롤러(220), 게이트 드라이버(230), 소스 드

라이버(240) 및 센서(250)를 포함한다.

[0088] 도 6의 액정 표시 장치(200)는 센서(250)가 추가된 것 이외에는 도 5의 액정 표시 장치(100)와 그 구성 및 동작이 동일하다. 따라서 중복되는 부분에 대한 설명은 생략된다.

[0089] 본 실시예에 의한 액정 표시 장치(200)는 액정 표시 장치(200)의 구동 상태에 대응하여 반전 방식이 변화된다. 액정 표시 장치(200)의 구동 상태에 대응하여 소비 전력 및 화면 품질이 제어될 수 있다.

[0090] 센서(250)는 액정 표시 장치(200)의 구동 상태를 측정한다. 센서(250)에서 측정되는 구동 상태는 액정 패널(210)에서 표시되는 화면의 품질 및 액정 표시 장치(200)의 소비 전력을 포함한다.

[0091] 센서(250)에서 측정되는 화면의 품질은 액정 패널(210)의 각 픽셀에 대한 휘도에 의하여 결정될 수 있다. 또는, 센서(250)에서 측정되는 화면의 품질은 액정 패널(210)의 플리커링 정도에 의하여 결정될 수 있다. 그러나 이는 예시적인 것으로 본 발명은 이에 한정되지 않는다.

[0092] 센서(250)는 측정된 화면의 품질 또는 액정 표시 장치(200)의 소비 전력을 미리 지정된 값과 비교한다. 센서(250)는 비교 결과를 호스트(201)로 전송한다.

[0093] 호스트(201)는 센서(250)로부터 전송된 비교 결과에 따라 모드 신호(MODE)를 생성한다. 호스트(201)에서 생성된 모드 신호(MODE)는 액정 표시 장치(200)로 전송된다.

[0094] 도 5에서 설명된 바와 같이, 액정 표시 장치(200)의 반전 구동 방법은 전송된 모드 신호(MODE)에 대응하여 변화된다. 상술된 바와 같이, 본 실시예에서 모드 신호(MODE)는 현재 액정 표시 장치(200)의 구동 상태와 미리 지정된 상태의 비교 결과에 대응하여 생성된다. 모드 신호(MODE)에 대응하여 반전 방식을 변화시킴으로써, 액정 표시 장치(100)는 요구되는 소비 전력 및 화면 품질을 제공할 수 있다.

[0095] 도 7은 본 발명의 실시예에 의한 액정 표시 장치(300) 및 그와 연결된 호스트(301)의 일실시예를 도시하는 도면이다. 도 7을 참조하면, 호스트(301)는 영상 분류부(302)를 포함한다. 도 7의 액정 표시 장치(300)는 도 5의 액정 표시 장치(100)와 그 구성 및 동작이 동일하다. 따라서 중복되는 부분에 대한 설명은 생략된다.

[0096] 본 실시예에 의한 호스트(301)는 액정 표시 장치(300)로 전송되는 영상 신호에 대응하여 모드 신호(MODE)를 생성한다. 호스트(301)는 모드 신호(MODE)를 이용하여, 영상 신호의 화질 민감도에 대응되도록 액정 표시 장치(300)의 반전 방식을 제어한다.

[0097] 영상 분류부(302)는 액정 표시 장치(300)로 전송될 영상 신호를 분류한다. 영상 분류부(302)는 영상 신호의 화질 민감도에 대응하여 영상 신호를 분류할 수 있다. 영상 신호의 화질 민감도는 영상 신호의 명도 분포(Contrast Distribution)에 의하여 결정될 수 있다. 영상 분류부(302)는 영상 신호의 분류 결과에 따라 모드 신호(MODE)를 생성한다.

[0098] 영상 분류부(302)는 화질에 민감한 영상 신호가 전송되는 때에는 화면의 품질을 우선시하는 반전 구동 모드를 지시하는 모드 신호(MODE)를 생성할 수 있다. 또, 영상 분류부(302)는 화질에 둔감한 영상 신호가 전송되는 때에는 소비 전력을 우선시하는 반전 구동 모드를 지시하는 모드 신호(MODE)를 생성할 수 있다. 영상 분류부(302)에서 생성된 모드 신호(MODE)는 영상 표시 장치(300)로 전송된다.

[0099] 도 5에서 설명된 바와 같이, 영상 표시 장치(300)의 반전 방식은 전송된 모드 신호(MODE)에 대응하여 변화된다. 반전 방식을 모드 신호(MODE)에 대응하여 변화시킴으로써, 액정 표시 장치(300)는 요구되는 소비 전력 및 화면 품질을 유동적으로 제공할 수 있다.

[0100] 또한, 상술한 바와 같이 본 실시예에서 모드 신호(MODE)는 영상 신호의 화질 민감도에 대응하여 생성된다. 액정 표시 장치(300)는 영상 신호의 화질 민감도에 대응하여 소비 전력 및 화면 품질을 유동적으로 제공할 수 있다.

[0101] 도 8은 영상 분류부의 일실시예를 도시하는 블록도이다. 도 8을 참조하면, 영상 분류부(3020)는 색상 원소 선택기(3021), 히스토그램 생성기(3022), 프레임 분류기(3023) 및 모드 신호 생성기(3024)를 포함한다. 영상 분류부(3020)는 입력된 영상 신호를 프레임 당 명도 분포에 따라 분류하여 모드 신호(MODE)를 생성한다.

[0102] 도 8에서 영상 신호는 RGB 컬러 모델의 신호라고 가정한다. 그러나 이는 예시적인 것으로 본 발명이 이에 한정되지 않음은 충분히 이해될 것이다. 예를 들어, 영상 신호는 HSI 컬러 모델 혹은 YCbCr 컬러 모델의 신호일 수 있다.

[0103] 색상 원소 선택기(3021)는 입력되는 영상 신호(R,G,B(0:N))로부터 특정 색상 원소의 값을 선택하여 명도 신호

(C(0:N))로서 출력한다. 예를 들어, 색상 원소 선택기(3021)는 입력되는 영상 신호(R,G,B(0:N))에서 가장 큰 값을 가지는 색상 원소의 값을 명도 신호(C(0:N))로서 출력할 수 있다. 색상 원소 선택기(3021)의 동작은 도 9를 참조하여 더 자세히 설명될 것이다.

[0104] 그러나 이는 예시적인 것으로 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 색상 원소 선택기(3021)는 색상 원소 하나의 값을 출력하는 것이 아니라 입력되는 영상 신호(R,G,B(0:N)의 색상 원소 값을 평균하여 명도 신호(C(0:N))로서 출력할 수 있다. 혹은 색상 원소 선택기(3021)는 입력되는 영상 신호(R,G,B(0:N)의 색상 원소 값들에 가중치를 주어 연산된 값을 명도 신호(C(0:N))로서 출력할 수 있다.

[0105] 히스토그램 생성기(3022)는 명도 신호(C(0:N))를 입력받는다. 히스토그램 생성기(3022)는 명도 신호(C(0:N))로부터 프레임 단위로 히스토그램(H(0:K))을 생성한다. 히스토그램(H(0:K))은 K+1개의 명암도를 가지는 프레임의 명도 분포를 나타낸다. 히스토그램은 명암도에 대하여 식 1과 같은 정규화된 이산함수의 형태로 표현된다.

수학식 1

[0106] $$H(k) = n_k/(n+1) \quad (k=0,\ldots, K)$$

[0107] n_k는 명암도 k를 가지는 명도 신호에 대응되는 화소의 수이다. n+1은 하나의 프레임을 구성하는 화소의 수이다. 히스토그램 생성기(3022)의 동작은 도 10을 참조하여 더 자세히 설명될 것이다.

[0108] 분류기(3023)는 히스토그램(H(0:K))에 응답하여 입력된 프레임을 분류한다. 분류기(3023)는 히스토그램(H(0:K))에 응답하여 입력된 프레임을 화질 민감도에 따라 분류할 수 있다. 분류기(3023)는 히스토그램(H(0:K))에 대응되는 분류 기준들을 레지스터에 저장하여 사용할 수 있다.

[0109] 모드 신호 생성기(3024)는 분류기(3023)의 분류 결과를 기초로 모드 신호(MODE)를 생성한다. 모드 신호(MODE)는 영상 표시 장치의 반전 구동 모드를 지시하는 신호이다. 모드 신호 생성기(3024)는 생성된 모드 신호(MODE)를 영상 표시 장치로 출력한다.

[0110] 상술된 영상 분류부(3020)는 입력된 영상 신호로부터 프레임 단위로 히스토그램을 생성한다. 영상 분류부(3020)는 히스토그램을 기초로 프레임을 화질 민감도에 따라 분류하여 모드 신호(MODE)를 생성한다. 액정 표시 장치의 반전 방식은 모드 신호(MODE)를 통해 제어되므로, 액정 표시 장치는 영상 신호의 화질 민감도에 대응하여 소비 전력 및 화면 품질을 유동적으로 제공할 수 있다.

[0111] 도 9 내지 도 11은 도 8의 영상 분류부(3020)의 동작을 설명하기 위한 표이다. 도 9 내지 도 11에서, 한 프레임은 9개의 화소로 구성된다. 그러나 이는 예시적인 것으로 본 발명이 이에 한정되지 않음은 충분히 이해될 것이다. 본 발명을 실시함에 있어서, 하나의 프레임을 구성하는 화소의 수는 한정되지 않는다.

[0112] 도 9는 한 프레임을 구성하는 영상 신호(R,G,B(0:8))를 나타내는 표이다.

[0113] 색상 원소 선택기(3021)는 영상 신호(R,G,B(0:8))를 입력받는다. 한 픽셀에 대응되는 영상 신호(R,G,B[n])는 적색 색상 원소(R), 녹색 색상 원소(G) 및 청색 색상 원소(B)를 포함한다. 각 색상 원소들은 0 내지 255의 값을 가진다. 각 색상 원소들의 값에 따라 픽셀이 지시하는 색이 결정된다. 색상 원소 선택기(3021)는 입력된 영상 신호에서 가장 큰 값을 가지는 색상 원소의 값을 선택하여 명도 신호로서 출력한다.

[0114] 도 10은 도 9의 영상 신호(R,G,B(0:8))로부터 생성된 명도 신호(C(0:8))를 나타내는 표이다. 예를 들어, 첫 번째 픽셀을 지시하는 영상 신호(R,G,B[0])에서 가장 큰 값을 가지는 색상 원소는 청색 색상 원소(B)이므로, 대응되는 명도 신호(C[0])의 값은 청색 색상 원소(B)의 값이 될 것이다. 마지막 픽셀을 지시하는 영상 신호(R,G,B[9])에서 가장 큰 값을 가지는 색상 원소는 적색 색상 원소(R)이므로, 대응되는 명도 신호(C[8])의 값은 청색 색상 원소(R)의 값이 될 것이다.

[0115] 도 11은 도 10의 명도 신호(C(0:8))로부터 생성된 히스토그램(H(0:1))을 나타내는 표이다. 도 11의 히스토그램 생성기(3022)는 2개의 명암도를 가진다. 예를 들어, 히스토그램 생성기(3022)는 0 내지 255의 값을 가지는 명도 신호에 대응하여, 0 내지 125의 범위에 속하는 명도를 명암도 0, 126 내지 255의 범위에 속하는 명도를 명암도 1로 정의한다. 그러나 이는 예시적인 것으로 본 발명에서 명암도의 수 및 그 임계치는 한정되지 않는다.

[0116] 그러면, 명도 신호(C(0:8))에서 명암도 0에 대응되는 화소의 개수는 4개이고, 명도 신호(C(0:8))에서 명암도 1

에 대응되는 화소의 개수는 5개이다. 이를 정규화하면 명암도 0에 대응되는 값은 4/9, 명암도 1에 대응되는 값은 5/9가 될 것이다. 따라서 명도 신호(C(0:8))로부터 생성된 히스토그램(H(0:1))은 표 11과 같을 것이다.

[0117] 분류기(3023)는 히스토그램(H(0:1))에 응답하여 입력된 프레임을 분류한다. 예를 들어 분류기(3023)는 H[0]과 H[1]을 비교하여 그 결과를 통해 프레임을 분류할 수 있다. H[0]의 값이 크다면 프레임은 낮은 명도를 가지는 영상으로 분류될 것이다. H[1]의 값이 크다면 프레임은 높은 명도를 가지는 영상으로 분류될 것이다. 그러나 이는 예시적인 것으로 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 분류기(3023)는 3개 이상의 명암도를 가지는 히스토그램 신호에 대하여, 각 명암도의 값의 분포에 따라 다양한 방법으로 영상을 분류할 수 있다.

[0118] 모드 신호 생성기(3024)는 분류기(3023)의 분류 결과를 기초로 모드 신호(MODE)를 생성한다. 모드 신호 생성기(3024)는 생성된 모드 신호(MODE)를 영상 표시 장치로 출력한다.

[0119] 도 8 내지 11에 의한 영상 분류부(3020)는 입력된 영상 신호로부터 프레임 단위로 히스토그램을 생성한다. 영상 분류부(3020)는 히스토그램을 기초로 프레임을 화질 민감도에 따라 분류하여 모드 신호(MODE)를 생성한다. 액정 표시 장치의 반전 방식은 모드 신호(MODE)를 통해 제어되므로, 액정 표시 장치는 영상 신호의 화질 민감도에 대응하여 소비 전력 및 화면 품질을 유동적으로 제공할 수 있다.

[0120] 도 12는 본 발명의 다른 실시예에 의한 액정 표시 장치(400)를 도시하는 도면이다. 도 12를 참조하면, 액정 표시 장치(400)는 액정 패널(410), 타이밍 컨트롤러(420), 게이트 드라이버(430), 소스 드라이버(440)를 포함한다. 타이밍 컨트롤러(420)는 데이터 처리부(421), 신호 처리부(422), 영상 분류부(423) 및 컨트롤 레지스터(424)를 포함한다.

[0121] 도 12의 액정 표시 장치(400)는 타이밍 컨트롤러(420) 이외에는 도 5의 액정 표시 장치(100)와 그 구성 및 동작이 동일하다. 따라서 중복되는 부분에 대한 설명은 생략된다.

[0122] 데이터 처리부(421)는 호스트(4201)로부터 영상 신호(R,G,B(0:N))를 입력받는다. 데이터 처리부(421)는 영상 신호(R,G,B(0:N))를 영상 데이터(Vdat)로 변환한다. 영상 데이터(Vdat)는 영상 신호(R,G,B(0:N))가 액정 패널의 구동에 알맞게 정렬된 신호이다. 데이터 처리부(421)는 영상 데이터(Vdat)를 소스 드라이버(240)로 전송한다.

[0123] 영상 분류부(423)는 호스트(401)로부터 입력된 영상 신호(R,G,B(0:N))를 분류한다. 영상 분류부(423)는 영상 신호(R,G,B(0:N))의 화질 민감도에 대응하여 영상 신호(R,G,B(0:N))를 분류할 수 있다. 영상 분류부(423)는 영상 신호(R,G,B(0:N))의 분류 결과에 따라 모드 신호(MODE)를 생성한다. 영상 분류부(423)에서 생성된 모드 신호(MODE)는 신호 처리부(422)로 전송된다.

[0124] 신호 처리부(422)는 호스트(401)로부터 기준 신호(REF)를 입력받는다. 또, 신호 처리부(422)는 영상 분류부(423)로부터 모드 신호(MODE)를 입력받는다. 기준 신호(REF)는 수직 동기 신호 또는 수평 동기 신호와 같은 프레임 주파수와 동기되는 신호이다. 기준 신호(REF)에 관하여 당업자는 용이하게 이해할 수 있을 것이다. 따라서 자세한 설명은 생략된다.

[0125] 신호 처리부(422)는 입력된 기준 신호(REF) 및 모드 신호(MODE)에 따라 게이트 제어 신호(GCS), 데이터 제어 신호(DCS) 및 반전 신호(RVS)를 생성한다. 신호 처리부(422)는 생성된 게이트 제어 신호(GCS)를 게이트 드라이버(430)로 출력한다. 또한 신호 처리부(422)는 생성된 데이터 제어 신호(DCS) 및 반전 신호(RVS)를 소스 드라이버(440)로 출력한다.

[0126] 영상 표시 장치(400)의 반전 방식은 모드 신호(MODE)에 대응하여 변화된다. 반전 방식을 모드 신호(MODE)에 대응하여 변화시킴으로써, 액정 표시 장치(400)는 요구되는 소비 전력 및 화면 품질을 유동적으로 제공할 수 있다.

[0127] 상술한 바와 같이 본 실시예에서 모드 신호(MODE)는 영상 신호의 화질 민감도에 대응하여 생성된다. 액정 표시 장치(400)는 영상 신호의 화질 민감도에 대응하여 능동적으로 적합한 소비 전력 및 화면 품질을 제공할 수 있다.

[0128] 도 13는 본 발명의 다른 실시예에 의한 액정 표시 장치(500)를 도시하는 블록도이다. 도 13을 참조하면, 액정 표시 장치(500)는 액정 패널(510), 타이밍 컨트롤러(520), 게이트 드라이버(530), 소스 드라이버(540) 및 센서(550)를 포함한다.

[0129] 도 13의 액정 표시 장치(500)의 액정 패널(510), 게이트 드라이버(530) 및 소스 드라이버(540)는 도 6의 액정 표시 장치(200)의 액정 패널(210), 게이트 드라이버(230) 및 소스 드라이버(240)와 그 구성 및 동작이

동일하다. 따라서 중복되는 부분에 대한 설명은 생략된다.

[0130] 도 13의 액정 표시 장치(500)는 액정 표시 장치(500)의 구동 상태에 대응하여 반전 방식이 변화된다. 더하여, 액정 표시 장치(500)는 하이브리드 반전 방식으로 구동될 때 제 2 반전 방식 프레임이 삽입되는 주파수, 즉 혼합 주파수,를 변화시킬 수 있다. 혼합 주파수를 변화시킴으로써, 액정 표시 장치(500)는 요구되는 소비 전력 및 화면 품질을 더욱 유동적으로 제공할 수 있다.

[0131] 타이밍 컨트롤러(520)는 호스트(501)로부터 외부 신호를 입력받는다. 타이밍 컨트롤러(520)로 입력되는 외부 신호는 영상 신호(R,G,B(0:N)), 기준 신호(REF), 주파수 제어 신호(FC) 및 모드 신호(MODE)를 포함한다. 타이밍 컨트롤러(520)는 입력된 외부 신호를 변환하여 영상 데이터(Vdat), 반전 신호(RVS), 게이트 제어 신호(GCS) 및 데이터 제어 신호(DCS)를 생성한다.

[0132] 신호 처리부(522)는 호스트(501)로부터 기준 신호(REF) 및 모드 신호(MODE)를 입력받는다. 또, 신호 처리부(522)는 모드 신호(MODE)가 지시하는 구동 모드가 하이브리드 반전 방식인 경우 주파수 제어 신호(FC)를 입력받는다.

[0133] 모드 신호(MODE)는 구동 모드를 지시하는 신호이다. 주파수 제어 신호(FC)는 영상 표시 장치(200)의 혼합 주파수(hybrid frequency)를 제어하는 신호이다. 혼합 주파수는 하이브리드 반전 방식으로 동작되는 구동 모드에서 제 2 반전 방식으로 구동되는 프레임의 삽입 주파수이다.

[0134] 신호 처리부(522)는 입력된 기준 신호(REF), 모드 신호(MODE) 및 주파수 제어 신호(FC)에 따라 게이트 제어 신호(GCS), 데이터 제어 신호(DCS) 및 반전 신호(RVS)를 생성한다.

[0135] 신호 처리부(522)는 생성된 게이트 제어 신호(GCS)를 게이트 드라이버(230)로 출력한다. 또한 신호 처리부(522)는 생성된 데이터 제어 신호(DCS) 및 반전 신호(RVS)를 소스 드라이버(540)로 출력한다.

[0136] 센서(550)는 액정 표시 장치(500)의 구동 상태를 측정한다. 센서(550)에서 측정되는 구동 상태는 액정 패널(510)에서 표시되는 화면의 품질 및 액정 표시 장치(500)의 소비 전력을 포함한다.

[0137] 센서(550)는 측정된 화면의 품질 또는 액정 표시 장치(500)의 소비 전력을 미리 지정된 값과 비교한다. 센서(550)는 비교 결과를 호스트(501)로 전송한다.

[0138] 호스트(501)는 모드 신호(MODE)를 생성한다. 또, 호스트(501)는 생성된 모드 신호(MODE)가 지시하는 구동 모드가 하이브리드 반전 방식일 경우 주파수 제어 신호(FC)를 생성한다. 호스트(501)는 센서(550)로부터 전송된 비교 결과에 따라 모드 신호(MODE) 및 주파수 제어 신호(FC)를 변화시킨다.

[0139] 호스트(501)로부터 타이밍 컨트롤러(520)로 입력되는 주파수 제어 신호(FC)가 변화됨에 따라 액정 표시 장치(500)의 혼합 주파수가 변화된다. 위의 과정은 미리 지정된 조건에 만족되는 결과를 얻을 때까지 반복될 수 있다.

[0140] 예를 들어, 소비 전력이 우선시되는 모드로 구동되는 경우 액정 표시 장치(500) 및 호스트(501)는 미리 지정된 소비 전력 조건이 만족될 때까지 위의 과정을 반복한다. 주파수 제어 신호(FC)가 변화됨에 따라 액정 표시 장치(500)의 혼합 주파수는 점차 증가될 수 있다. 최종적으로 구동되는 혼합 주파수는 미리 지정된 소비 전력 조건을 만족하면서도 가장 최선의 화면 품질을 나타내는 주파수가 될 것이다.

[0141] 또한 화면 품질이 우선시되는 모드로 구동되는 경우 액정 표시 장치(500) 및 호스트(501)는 미리 지정된 화면의 품질 조건이 만족될 때까지 위의 과정을 반복한다. 주파수 제어 신호(FC)가 변화됨에 따라 액정 표시 장치(500)의 혼합 주파수는 점차 증가될 수 있다. 최종적으로 구동되는 혼합 주파수는 미리 지정된 화면 품질 조건을 만족하면서도 가장 낮은 소비 전력을 나타내는 주파수가 될 것이다.

[0142] 상술한 액정 표시 장치(500)는 호스트(501)로부터 입력되는 모드 신호(MODE) 및 주파수 제어 신호(FC)에 대응하여 구동 모드 및 혼합 주파수를 변화시킨다. 또한 호스트(501)는 센서(550)와 피드백을 통해 주파수 제어 신호(FC)를 변화시켜 미리 지정된 조건을 만족하는 최적의 혼합 주파수로 액정 표시 장치(500)를 구동할 수 있다.

[0143] 도 14는 본 발명의 다른 실시예에 의한 액정 표시 장치(600)를 도시하는 블록도이다. 도 10을 참조하면, 액정 표시 장치(600)는 액정 패널(610), 타이밍 컨트롤러(620), 게이트 드라이버(630), 소스 드라이버(640) 및 센서(650)를 포함한다.

[0144] 도 14의 액정 표시 장치(600)의 액정 패널(610), 게이트 드라이버(630) 및 소스 드라이버(640)는 도 9의 액정

표시 장치(500)의 액정 패널(510), 게이트 드라이버(530) 및 소스 드라이버(540)와 그 구성 및 동작이 동일하다. 따라서 중복되는 부분에 대한 설명은 생략하고 타이밍 컨트롤러(620) 및 센서(650)에 대하여만 설명한다.

[0145] 본 실시예에 의한 액정 표시 장치(600)는 액정 표시 장치(600)의 구동 상태에 대응하여 반전 방식이 변화된다. 더하여, 액정 표시 장치(600)는 하이브리드 반전 방식으로 구동될 때 제 2 반전 방식 프레임이 삽입되는 주파수, 즉 혼합 주파수,를 변화시킬 수 있다. 혼합 주파수를 변화시킴으로써, 액정 표시 장치(600)는 요구되는 소비 전력 및 화면 품질을 더욱 유동적으로 제공할 수 있다.

[0146] 타이밍 컨트롤러(620)는 호스트(601)로부터 외부 신호를 입력받는다. 타이밍 컨트롤러(620)로 입력되는 외부 신호는 영상 신호(R,G,B(0:N)), 기준 신호(REF) 및 모드 신호(MODE)를 포함한다. 타이밍 컨트롤러(620)는 입력된 외부 신호를 변환하여 영상 데이터(Vdat), 반전 신호(RVS), 게이트 제어 신호(GCS) 및 데이터 제어 신호(DCS)를 생성한다.

[0147] 타이밍 컨트롤러(620)는 데이터 처리부(621), 신호 처리부(622), 레지스터(623)를 포함한다.

[0148] 도 14의 데이터 처리부(621)는 도 13의 데이터 처리부(621)와 그 구성 및 동작이 동일하다. 데이터 처리부(621)는 호스트(601)로부터 입력된 영상 신호(R,G,B(0:N))를 영상 데이터(Vdat)로 변환한다. 데이터 처리부(621)는 영상 데이터(Vdat)를 소스 드라이버(640)로 전송한다.

[0149] 신호 처리부(622)는 호스트(601)로부터 기준 신호(REF) 및 모드 신호(MODE)를 입력받는다. 도 14의 기준 신호(REF) 및 모드 신호(MODE)는 도 13에서 설명된 것과 같으므로 자세한 설명은 생략된다.

[0150] 신호 처리부(622)는 모드 신호(MODE)가 지시하는 구동 모드가 하이브리드 반전 방식인 경우, 레지스터(623)에 저장된 혼합 주파수들 중 현재 구동에 사용될 혼합 주파수를 로드한다. 신호 처리부(622)의 혼합 주파수 로드 과정은 후에 도면을 참조하여 더 자세히 설명된다. 신호 처리부(622)는 기준 신호(REF), 모드 신호(MODE) 및 레지스터(623)로부터 로드된 혼합 주파수에 대응하여 게이트 제어 신호(GCS), 데이터 제어 신호(DCS) 및 반전 신호(RVS)를 생성한다.

[0151] 신호 처리부(622)는 생성된 게이트 제어 신호(GCS)를 게이트 드라이버(630)로 출력한다. 또한 신호 처리부(622)는 생성된 데이터 제어 신호(DCS) 및 반전 신호(RVS)를 소스 드라이버(640)로 출력한다. 신호 처리부(622)로부터 출력된 신호에 대응하여 액정 패널(610)이 제어된다.

[0152] 센서(650)는 액정 패널(610)에서 표시되는 화상의 품질 또는 액정 표시 장치(600)의 소비 전력을 측정한다. 센서(650)는 측정된 화상의 품질 또는 소비 전력을 미리 지정된 값과 비교한다. 센서(650)는 비교 결과를 비교 신호(COMP)로서 신호 처리부(622)로 전송한다. 센서(650)는 비교 결과를 호스트(601)로도 전송할 수 있다.

[0153] 신호 처리부(622)는 센서(650)로부터 전송된 비교 신호(COMP)에 따라 레지스터(623)로부터 로드되는 혼합 주파수를 변화시킨다. 위의 과정은 조건에 만족되는 결과를 얻을 때까지 반복될 수 있다.

[0154] 예를 들어, 소비 전력을 우선시하는 모드로 구동되는 경우 액정 표시 장치(600)는 미리 지정된 소비 전력 조건이 만족될 때까지 위의 과정을 반복한다. 신호 처리부(622)는 비교 신호(COMP)에 대응하여 레지스터(623)로부터 점차 큰 혼합 주파수를 로드할 수 있다. 최종적으로 구동되는 혼합 주파수는 미리 지정된 소비 전력 조건을 만족하면서도 가장 최선의 화면 품질을 가지는 주파수가 될 것이다.

[0155] 또한 화면 품질을 우선시하는 모드로 구동되는 경우 액정 표시 장치(600)는 미리 지정된 화면의 품질 조건이 만족될 때까지 위의 과정을 반복한다. 신호 처리부(622)는 비교 신호(COMP)에 대응하여 레지스터(623)로부터 점차 큰 혼합 주파수를 로드할 수 있다. 최종적으로 구동되는 혼합 주파수는 미리 지정된 화면 품질 조건을 만족하면서도 가장 낮은 전력 소모를 가지는 주파수가 될 것이다.

[0156] 타이밍 컨트롤러(620)는 비휘발성 메모리(624)를 더 포함할 수 있다. 신호 처리부(622)는 비교 신호(COMP)에 대응하여 조건이 만족되었다고 판단되면 현재의 구동 혼합 주파수를 비휘발성 메모리(624)에 저장한다. 비휘발성 메모리(624)에 저장된 혼합 주파수는 차회 액정 표시 장치(600) 구동시 로드되어 초기 설정으로 사용될 수 있다.

[0157] 또한 호스트(601)는 센서(650)로부터 전송된 비교 신호(COMP)에 대응하여 모드 신호(MODE)를 조절할 수 있다. 이에 따라 액정 표시 장치(600)의 구동 모드가 변경될 수 있다.

[0158] 본 실시예에 의한 액정 표시 장치(600)는 호스트(601)로부터 입력되는 모드 신호(MODE)를 통해 구동 모드가 제

어된다. 또한 액정 표시 장치(600)는 하이브리드 반전 방식으로 구동되는 경우 센서(650)와 신호 처리부(622)의 피드백을 통해 로드되는 혼합 주파수를 변화시켜 미리 지정된 조건을 만족하는 최적의 혼합 주파수로 구동될 수 있다.

[0159] 또한 선택된 최적 혼합 주파수는 불휘발성 메모리(624)에 저장되어 지속적으로 사용될 수 있다. 이를 통해 본 발명에 의한 액정 표시 장치는 지속적으로 최적의 품질 및 전력 소모량을 가지는 액정 화상을 제공할 수 있다.

[0160] 도 15는 도 14의 혼합 주파수 로드 및 저장 방법의 일실시예를 도시하는 도면이다. 도 15를 참조하면, 혼합 주파수 로드 및 저장 방법은 이하와 같다.

[0161] 레지스터(623)는 복수의 섹터들로 구성된다. 각 섹터에는 미리 지정된 혼합 주파수들(F1~Fn)이 저장된다. 섹터의 논리 어드레스는 저장된 혼합 주파수의 크기에 따라 증가된다. 즉, 더 큰 논리 어드레스를 가지는 섹터에는 더 큰 혼합 주파수가 저장된다.

[0162] 하이브리드 반전 방식으로 구동될 때, 신호 처리부(622)는 먼저 가장 작은 논리 어드레스를 가지는 섹터에 저장된 혼합 주파수(F1)를 로드한다(①). 신호 처리부(622)는 로드된 혼합 주파수 및 호스트로부터 입력된 기준 신호(REF)와 모드 신호(MODE)에 대응하여 게이트 제어 신호(GCS), 데이터 제어 신호(DCS) 및 반전 신호(RVS)를 출력한다(②).

[0163] 게이트 제어 신호(GCS), 데이터 제어 신호(DCS) 및 반전 신호(RVS)의 제어에 대응하여 액정 패널이 구동된다. 센서는 액정 패널에 표시되는 화상의 품질 또는 액정 표시 장치의 전력 소모를 측정한다. 센서는 측정값과 미리 지정된 값의 비교 결과를 비교 신호(COMP)로서 신호 처리부(622)로 전송한다(③).

[0164] 입력된 비교 신호(COMP)가 제 1 상태이면, 신호 처리부(622)는 조건이 만족되지 않았다고 판단한다. 신호 처리부(622)는 현재 로드된 혼합 주파수(F1)를 저장한 섹터 다음으로 작은 논리 어드레스를 가지는 섹터에 저장된 혼합 주파수(F2)를 로드한다(④).

[0165] 신호 처리부(622)는 새롭게 로드된 혼합 주파수(F2) 및 호스트로부터 입력된 기준 신호(REF)와 모드 신호(MODE)에 대응하여 새로운 게이트 제어 신호(GCS), 데이터 제어 신호(DCS) 및 반전 신호(RVS)를 출력한다. 위 과정은 입력된 비교 신호(COMP)가 제 2 상태가 될 때까지 반복된다.

[0166] 입력된 비교 신호(COMP)가 제 2 상태이면, 신호 처리부(622)는 조건이 만족되었다고 판단한다. 신호 처리부(622)는 현재 로드된 혼합 주파수를 유지하며 게이트 제어 신호(GCS), 데이터 제어 신호(DCS) 및 반전 신호(RVS)를 출력한다. 또한 신호 처리부(622)는 현재 로드된 혼합 주파수를 비휘발성 메모리(624)에 저장한다(⑤). 비휘발성 메모리(624)에 저장된 혼합 주파수는 차회 액정 표시 장치(600) 구동시 로드되어 초기 설정으로 사용될 수 있다.

[0167] 본 실시예에 의한 혼합 주파수 로드 및 저장 방법은 센서로부터 입력되는 비교 신호(COMP)에 따라 순차적으로 레지스터로부터 혼합 주파수를 로드한다. 그러나 이는 예시적인 것으로 본 발명의 혼합 주파수 로드 및 저장 방법이 이에 한정되는 것은 아니다. 레지스터로부터 로드될 혼합 주파수를 선택하는 방법은 다양할 수 있다.

[0168] 도 16은 본 발명에 의한 액정 표시 장치 구동 방법을 도시하는 순서도이다.

[0169] S100 단계에서, 호스트로부터 타이밍 컨트롤러로 모드 신호(MODE signal)가 입력된다. 또, 모드 신호가 지시하는 구동 모드가 하이브리드 반전 방식인 경우 호스트로부터 주파수 제어 신호(Frequency Control Signal)가 입력된다.

[0170] S110 단계에서, 타이밍 컨트롤러는 모드 신호 및 주파수 제어 신호에 대응되는 게이트 제어 신호(GCS), 데이터 제어 신호(DCS) 및 반전 신호(RVS)를 생성한다. 타이밍 컨트롤러는 생성된 신호들을 게이트 드라이버 및 소스 드라이버로 전달한다.

[0171] S120 단계에서, 게이트 드라이버 및 소스 드라이버를 통해 선택된 구동 모드 및 혼합 주파수로 액정 패널이 구동된다.

[0172] S130 단계에서, 액정 패널이 구동됨에 따라 센서는 구동 상태를 측정하고, 측정된 구동 상태가 미리 지정된 조건을 만족하는지 검증한다. 센서에서 측정되는 구동 상태는 표시 패널에 표시되는 화상의 품질일 수 있다. 또는 센서에서 특정되는 구동 상태는 액정 표시 장치의 소비 전력에 관한 것일 수 있다.

[0173] 미리 지정된 조건은 사용자의 판단으로 대체될 수 있다. 검증을 만족하지 못하면 호스트는 타이밍 컨트롤러로

입력되는 주파수 제어 신호를 변화시킨다. 검증이 만족될 때까지 위의 과정이 반복된다.

[0174] S140 단계에서, 구동 상태가 미리 지정된 조건을 만족하면 타이밍 컨트롤러는 현재 구동중인 혼합 주파수를 불휘발성 메모리에 프로그램한다. 프로그램된 혼합 주파수는 차회 액정 표시 장치 구동시 로드되어 초기 설정으로 사용될 수 있다.

[0175] 본 실시예에 의한 액정 표시 장치 구동 방법은 모드 신호에 따라 반전 방식이 변화된다. 또한 하이브리드 반전 방식으로 구동되는 경우 미리 지정된 구동 상태 조건이 만족 될 때까지 혼합 주파수가 가변된다. 또한 최종적으로 선택된 혼합 주파수는 불휘발성 메모리에 저장되어 지속적으로 사용될 수 있다. 이를 통해 본 발명의 구동 방법에 의한 액정 표시 장치는 지속적으로 최적의 품질 및 소비 전력을 가지는 액정 화상을 제공할 수 있다.

[0176] 도 17은 본 발명의 다른 실시예에 의한 액정 표시 장치 구동 방법을 도시하는 순서도이다.

[0177] S200 단계에서, 영상 신호가 분류된다. 영상 신호는 화질 민감도에 따라 분류될 수 있다.

[0178] S210 단계에서, S200의 분류 결과에 대응하여 호스트로부터 타이밍 컨트롤러로 모드 신호(MODE signal)가 입력된다. 또, 모드 신호가 지시하는 구동 모드가 하이브리드 반전 방식인 경우 호스트로부터 주파수 제어 신호(Frequency Control Signal)가 입력된다.

[0179] S220 단계에서, 타이밍 컨트롤러는 모드 신호 및 주파수 제어 신호에 대응되는 게이트 제어 신호(GCS), 데이터 제어 신호(DCS) 및 반전 신호(RVS)를 생성한다. 타이밍 컨트롤러는 생성된 신호들을 게이트 드라이버 및 소스 드라이버로 전달한다.

[0180] S230 단계에서, 게이트 드라이버 및 소스 드라이버를 통해 선택된 구동 모드 및 혼합 주파수로 액정 패널이 구동된다.

[0181] 본 실시예에 의한 액정 표시 장치 구동 방법은 영상 신호의 분류에 대응하여 반전 방식이 변화된다. 또한 하이브리드 반전 방식으로 구동되는 경우 영상 신호의 분류에 대응하여 혼합 주파수가 가변된다. 즉, 본 발명의 구동 방법에 의한 액정 표시 장치는 영상 신호에 응답하여 지속적으로 최적의 품질 및 소비 전력을 가지는 액정 화상을 제공할 수 있다.

[0182] 도 18은 본 발명의 다른 실시예에 의한 액정 표시 장치 구동 방법을 도시하는 순서도이다.

[0183] S300 단계에서, 영상 신호가 타이밍 컨트롤러로 입력된다.

[0184] S310 단계에서, S300 단계에서 입력된 영상 신호가 분류된다. 영상 신호는 화질 민감도에 따라 분류될 수 있다.

[0185] S320 단계에서, S310의 분류 결과에 대응하여 게이트 제어 신호(GCS), 데이터 제어 신호(DCS) 및 반전 신호(RVS)가 생성된다. 타이밍 컨트롤러는 생성된 신호들을 게이트 드라이버 및 소스 드라이버로 전달한다.

[0186] S330 단계에서, 게이트 드라이버 및 소스 드라이버를 통해 선택된 구동 모드 및 혼합 주파수로 액정 패널이 구동된다.

[0187] 본 실시예에 의한 액정 표시 장치 구동 방법은 영상 신호의 분류에 대응하여 반전 방식이 능동적으로 변화된다. 즉, 본 발명의 구동 방법에 의한 액정 표시 장치는 영상 신호에 응답하여 능동적으로 최적의 품질 및 소비 전력을 가지는 액정 화상을 제공할 수 있다.

[0188] 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시예에 관하여 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지로 변형될 수 있다. 예를 들어, 영상 분류부, 타이밍 컨트롤러, 게이트 드라이버 및 소스 드라이버의 세부적 구성은 사용 환경이나 용도에 따라 다양하게 변화 또는 변경될 수 있을 것이다. 본 발명에서 사용된 특정한 용어들은 본 발명을 설명하기 위한 목적에서 사용된 것이며 그 의미를 한정하거나 특허 청구범위에 기재된 본 발명의 범위를 제한하기 위하여 사용된 것은 아니다. 그러므로 본 발명의 범위는 상술한 실시예에 국한되어서는 안되며 후술하는 특허 청구범위 뿐만 아니라 이 발명의 특허 청구범위와 균등한 범위에 대하여도 적용되어야 한다.

부호의 설명

[0189] 10, 100: 액정 표시 장치

11, 110: 액정 패널

12, 120: 타이밍 컨트롤러

121: 데이터 처리부

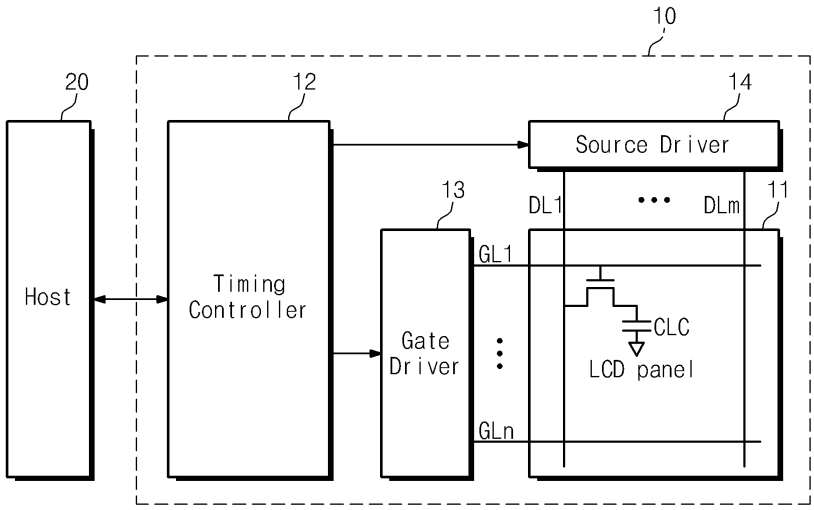
122: 신호 처리부

13, 130: 게이트 드라이버

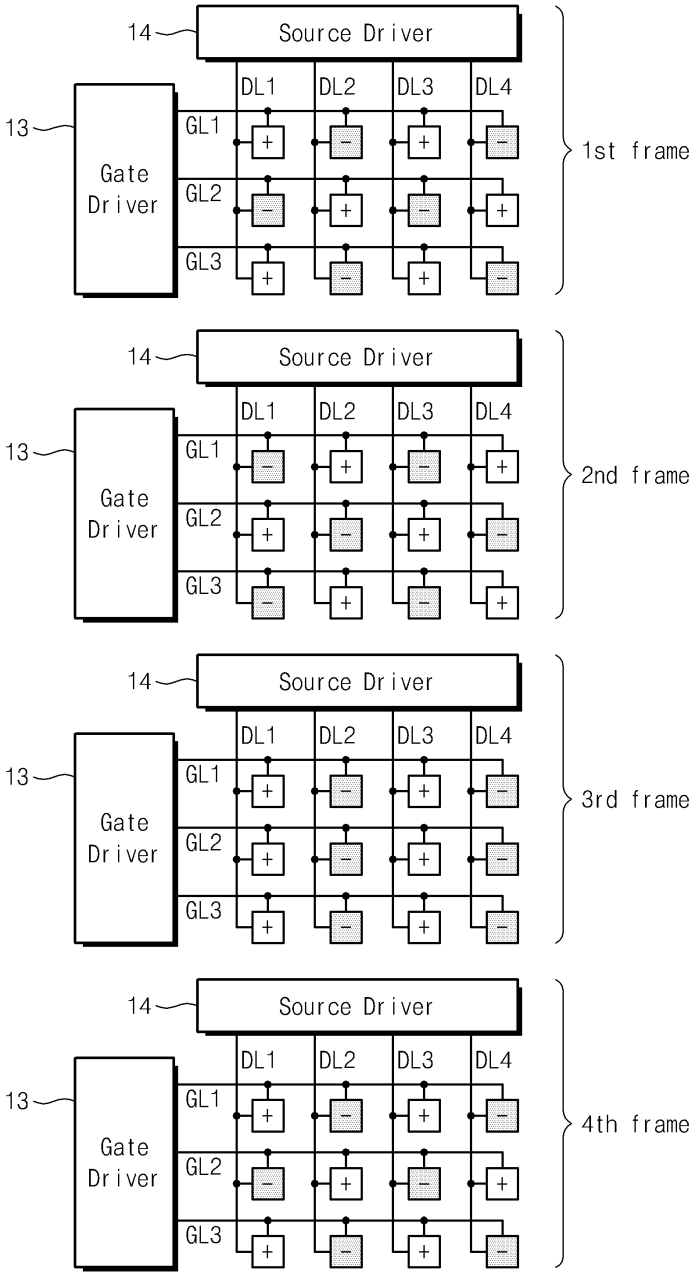
14, 140: 소스 드라이버

도면

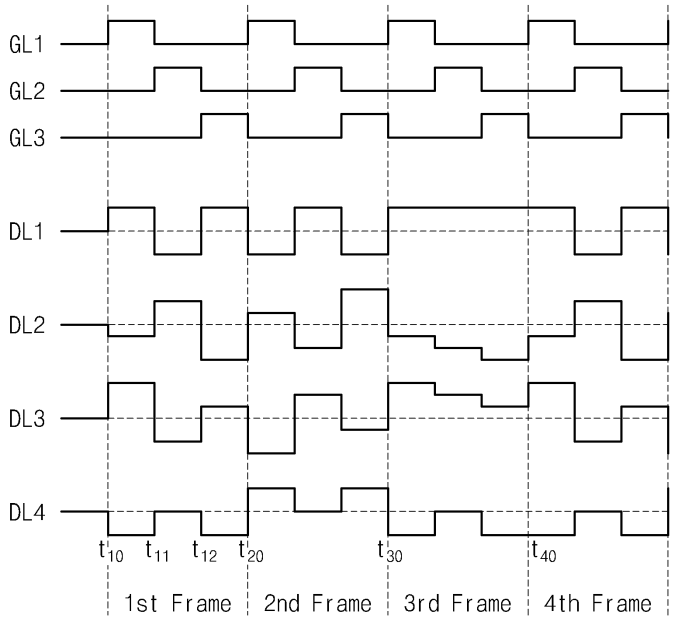
도면1



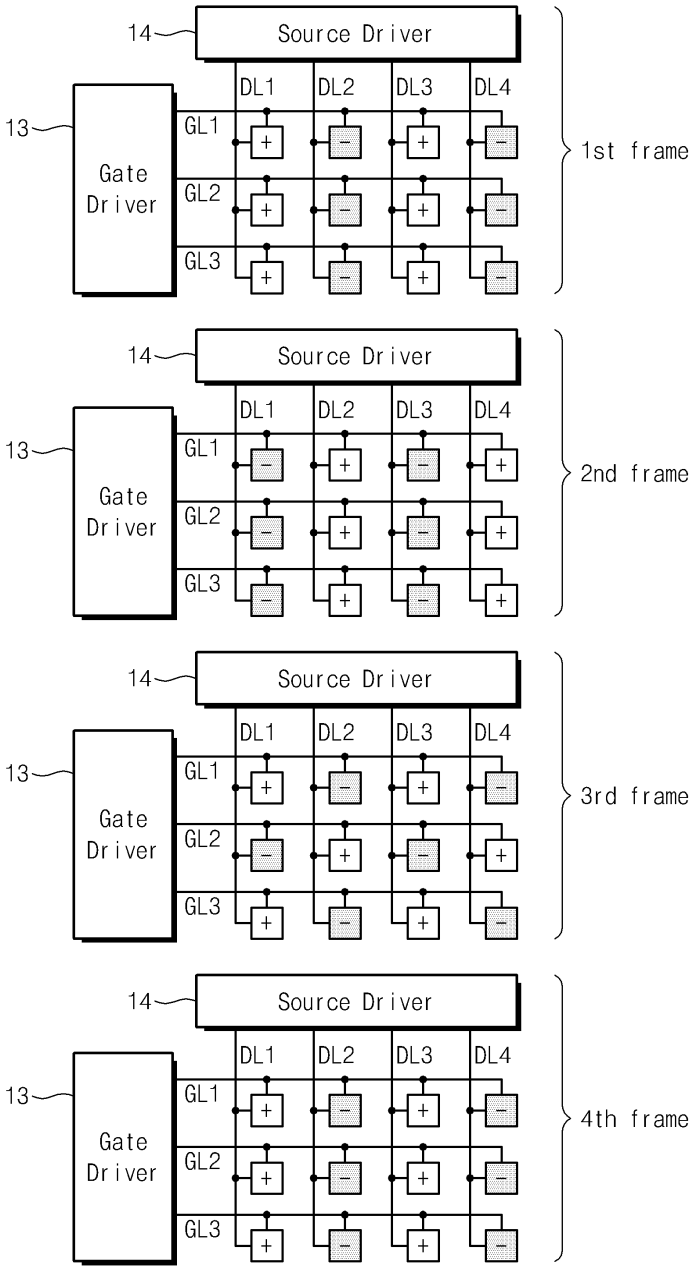
도면2


14
Source Driver
DL1
DL2
DL3
DL4
13
Gate Driver
GL1
GL2
GL3
1st frame
2nd frame
3rd frame
4th frame

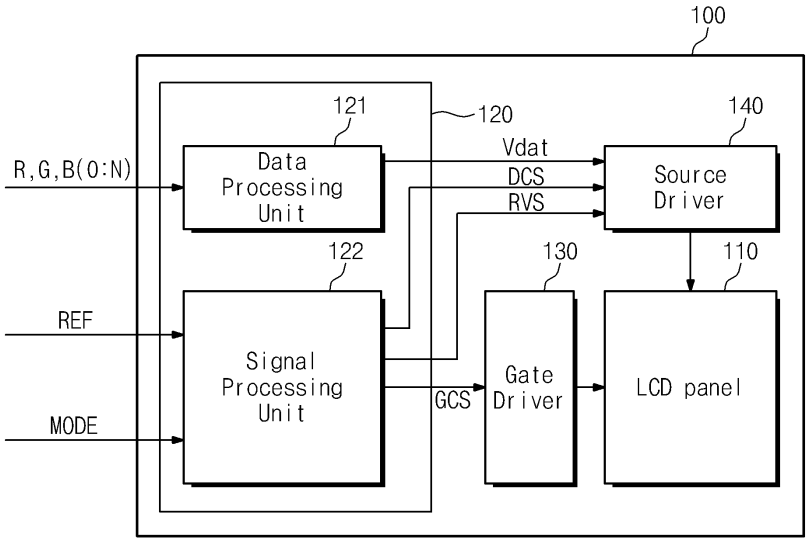
도면3


GL1
GL2
GL3
DL1
DL2
DL3
DL4
t'10
t11
t12
t'20
t'30
t40
1st Frame
2nd Frame
3rd Frame
4th Frame

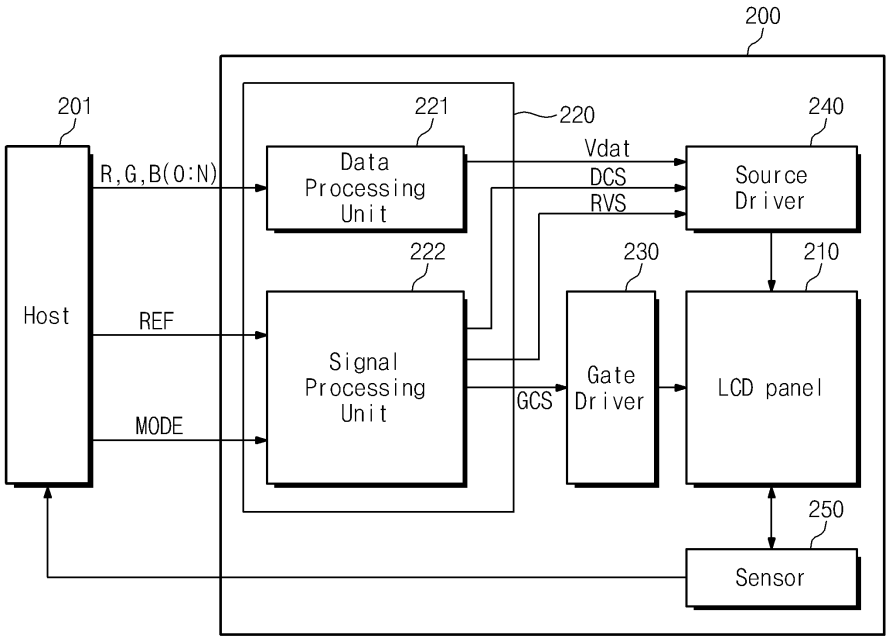
도면4


14
Source Driver
DL1
DL2
DL3
DL4
13
Gate Driver
GL1
GL2
GL3
1st frame
2nd frame
3rd frame
4th frame

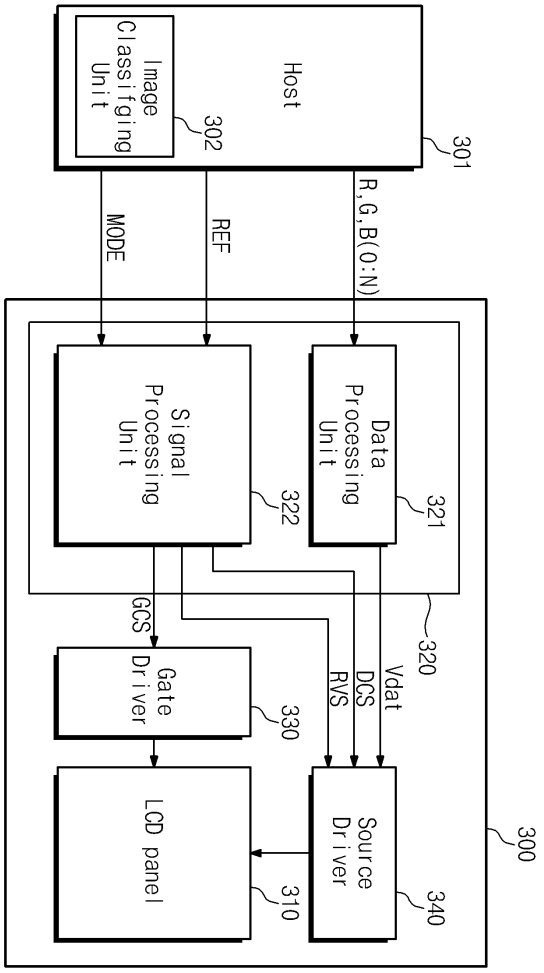
도면5


100
121
120
140
R,G,B(0:N)
Data Processing Unit
Vdat
DCS
RVS
Source Driver
122
130
110
REF
Signal Processing Unit
Gate Driver
LCD panel
GCS
MODE

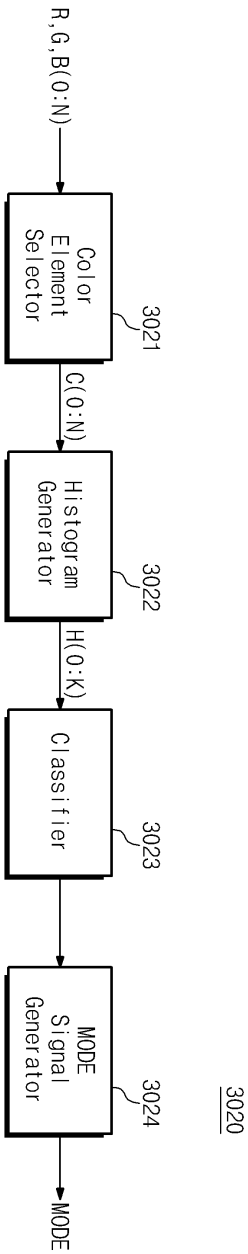
도면6


200
201
221
220
240
R,G,B(0:N)
Data Processing Unit
Vdat
DCS
RVS
Source Driver
222
230
210
Host
REF
Signal Processing Unit
Gate Driver
LCD panel
GCS
MODE
250
Sensor

도면7


Host
Image Classifging Unit
302
301
MODE
REF
R,G,B(0:N)
Signal Processing Unit
322
Data Processing Unit
321
320
GCS
Gate Driver
330
Vdat
DCS
RVS
LCD panel
310
Source Driver
340
300

도면8


R,G,B(0:N)
Color Element Selector
3021
C(0:N)
Histogram Generator
3022
H(0:K)
Classifier
3023
MODE Signal Generator
3024
MODE
3020

도면9

R,G,B[0]	(5,31,180)
R,G,B[1]	(0,37,160)
R,G,B[2]	(97,50,100)
R,G,B[3]	(120,218,110)
R,G,B[4]	(110,58,96)
R,G,B[5]	(75,81,67)
R,G,B[6]	(90,250,8)
R,G,B[7]	(100,70,90)
R,G,B[8]	(63,52,31)

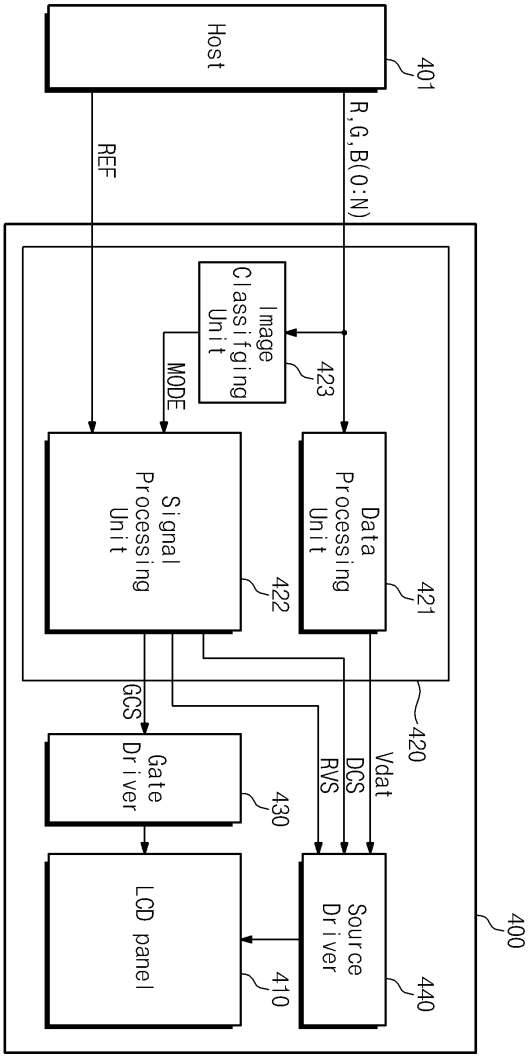
도면10

C[0]	180
C[1]	160
C[2]	100
C[3]	218
C[4]	110
C[5]	81
C[6]	250
C[7]	100
C[8]	63

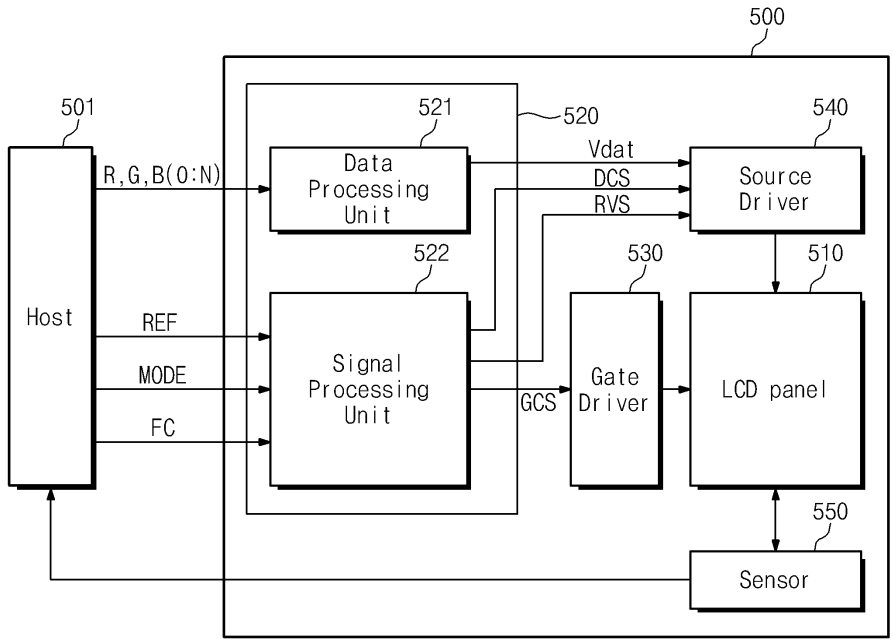
도면11

H[0]	4/9
H[1]	5/9

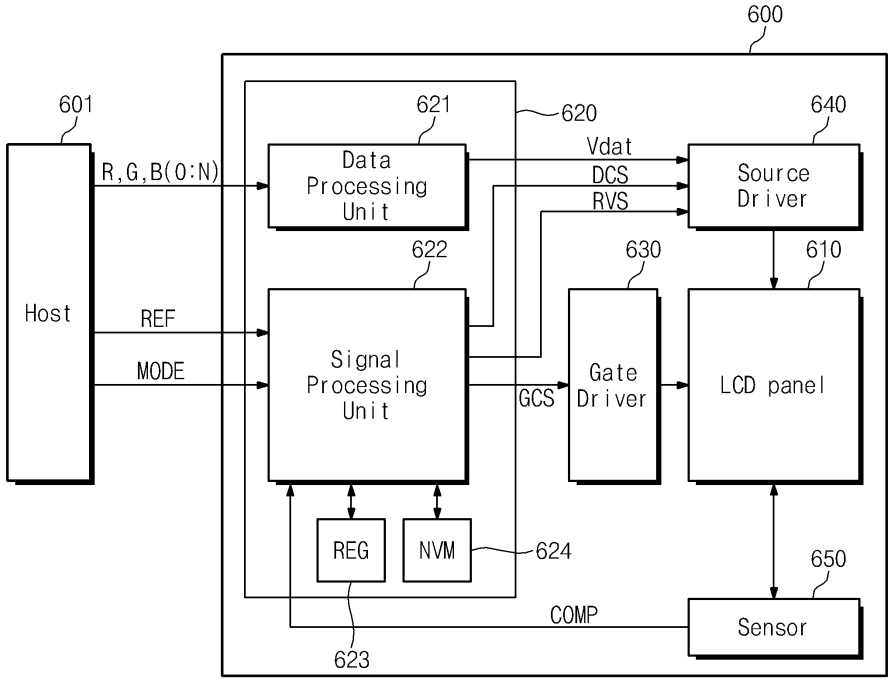
도면12


Host
401
REF
R,G,B(0:N)
Image Classifging Unit
423
MODE
Signal Processing Unit
422
Data Processing Unit
421
420
GCS
DCS
RVS
Vdat
Gate Driver
430
LCD panel
410
Source Driver
440
400

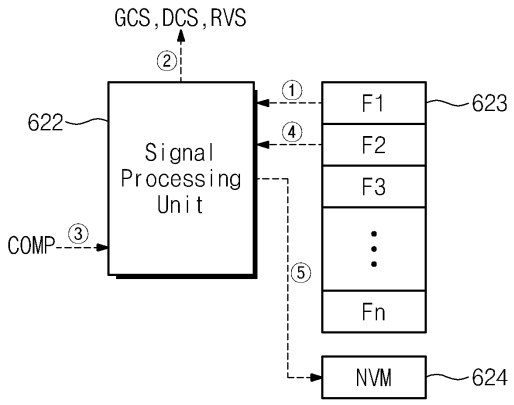
도면13


500
501
521
520
540
Data Processing Unit
Vdat
DCS
RVS
Source Driver
R,G,B(0:N)
Host
522
530
510
REF
MODE
FC
Signal Processing Unit
GCS
Gate Driver
LCD panel
550
Sensor

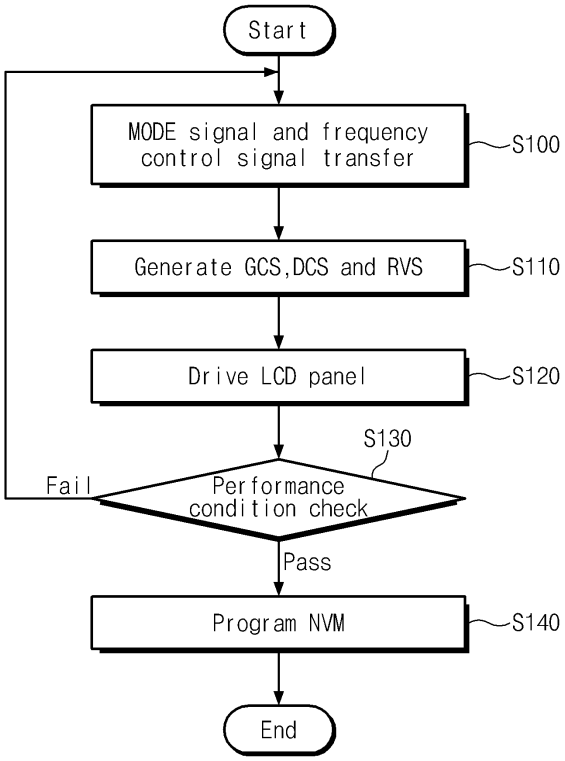
도면14


600
601
621
620
640
Data Processing Unit
Vdat
DCS
RVS
Source Driver
R,G,B(0:N)
Host
622
630
610
REF
MODE
Signal Processing Unit
GCS
Gate Driver
LCD panel
REG
NVM
624
650
COMP
Sensor
623

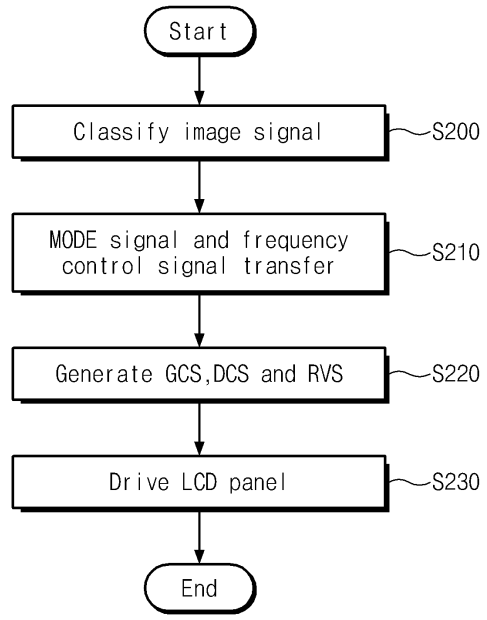
도면15


GCS,DCS,RVS
②
622
Signal
Processing
Unit
①
④
F1
F2
F3
Fn
623
COMP
③
⑤
NVM
624

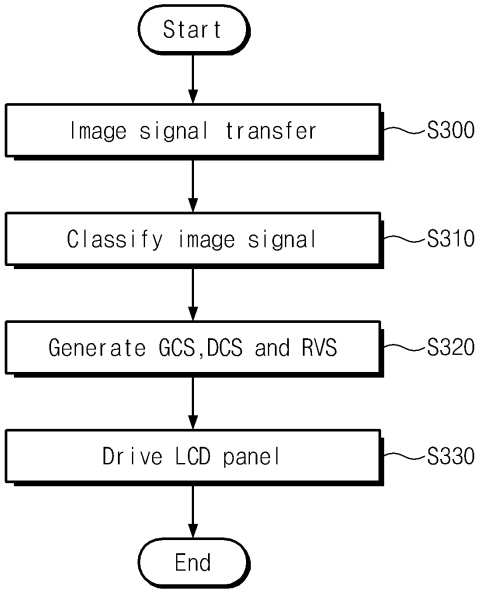
도면16


Start
MODE signal and frequency control signal transfer
S100
Generate GCS,DCS and RVS
S110
Drive LCD panel
S120
S130
Fail
Performance condition check
Pass
Program NVM
S140
End

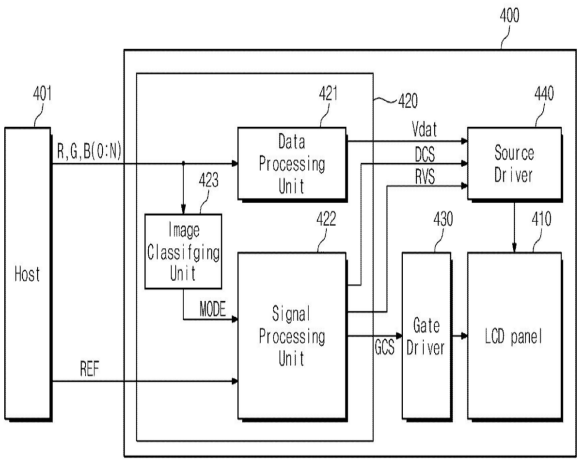
도면17


Start
Classify image signal
S200
MODE signal and frequency control signal transfer
S210
Generate GCS,DCS and RVS
S220
Drive LCD panel
S230
End

도면18


Start
Image signal transfer
S300
Classify image signal
S310
Generate GCS,DCS and RVS
S320
Drive LCD panel
S330
End

专利名称(译)	标题：液晶显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020140027791A	公开(公告)日	2014-03-07
申请号	KR1020120093844	申请日	2012-08-27
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	WOO SOOYOUNG 우수영 LEE JI HAENG 이지행		
发明人	우수영 이지행		
IPC分类号	G09G3/36 G09G		
代理人(译)	KWON，HYUK SOO OH，SE六月 宋，云何 SE JUN OH		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

液晶显示装置及其驱动方法技术领域本发明涉及液晶显示装置及其驱动方法。本发明的液晶显示装置包括栅极驱动器，用于响应栅极控制信号以驱动液晶面板的栅极线;源驱动器响应数据控制信号以驱动液晶面板的数据线;时序控制器，用于产生栅极控制信号和数据控制信号，其中，时序控制器对图像信号进行分类，并产生栅极控制信号和数据控制信号，使得液晶面板可以以反转的方式驱动以对应到图像信号的分类结果。本发明的液晶显示装置及其驱动方法能够具有与图像信号对应的合适的屏幕质量和功耗。