



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0113179
 (43) 공개일자 2013년10월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/133 (2006.01) *G09G 3/36* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2012-0035557
 (22) 출원일자 2012년04월05일
 심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성전자주식회사
 경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
 (72) 발명자
이지행
 경기도 수원시 영통구 영통동 1014-7
우수영
 경기 수원시 영통구 영통1동 황골마을1단지아파트 107동 303호
정춘식
 경기 용인시 수지구 풍덕천2동 공무원아파트 상록아파트 705동 902호
 (74) 대리인
권혁수, 송운호, 오세준

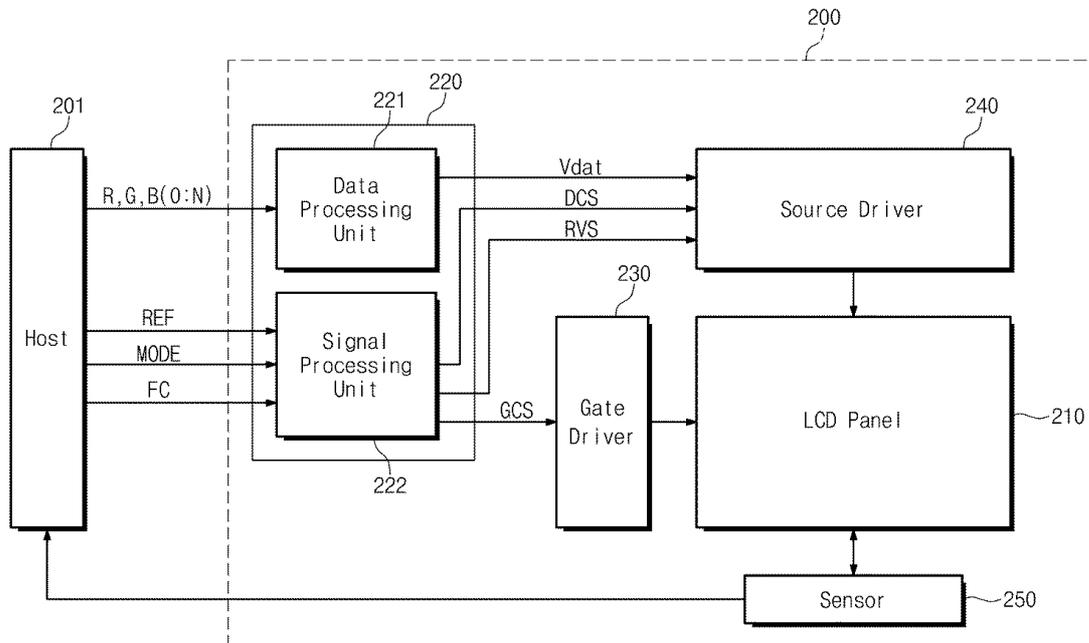
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치 및 그것의 구동 방법

(57) 요약

본 발명은 액정 표시 장치 및 그 구동 방법에 관한 것이다. 본 발명의 실시예에 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 구동법으로 구동되는 상기 액정 패널의 프레임에 제 2 반전 구동법으로 구동되는 프레임이 삽입되도록 상기 게이트 제어 신호 및 상기 데이터 제어 신호를 통해 상기 게이트 드라이버 및 상기 소스 드라이버를 제어한다. 따라서 본 발명의 액정 표시 장치 및 그 구동 방법은 낮은 소모 전력으로 높은 화면 품질을 제공한다.

대표도



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 제 1 반전 구동법으로 구동되는 상기 액정 패널의 프레임에 제 2 반전 구동법으로 구동되는 프레임이 삽입되도록 상기 게이트 제어 신호 및 상기 데이터 제어 신호를 통해 상기 게이트 드라이버 및 상기 소스 드라이버를 제어하는 액정 표시 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,
 상기 제 1 및 제 2 반전 구동법의 구동 방법은 호스트로부터 제공되는 모드 신호에 대응하여 결정되는 액정 표시 장치.

청구항 3

제 1항에 있어서,
 구동 상태를 측정하고, 상기 측정된 구동 상태를 미리 지정된 조건과 비교하여 비교 신호를 출력하는 센서를 더 포함하며,
 상기 제 2 반전 구동법으로 구동되는 프레임의 삽입 주파수는 상기 비교 신호에 대응하여 가변되는 액정 표시 장치.

청구항 4

제 3항에 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 사용하는 액정 표시 장치.

청구항 5

제 4항에 있어서,
 불휘발성 메모리를 더 포함하며,
 상기 타이밍 컨트롤러는 상기 비교 신호에 대응하여 상기 선택된 혼합 주파수를 상기 불휘발성 메모리에 저장하는 액정 표시 장치.

청구항 6

제 5항에 있어서,
 상기 불휘발성 메모리에 저장된 상기 혼합 주파수는 초기 구동 주파수로 사용되는 액정 표시 장치.

청구항 7

제 3항에 있어서,
 상기 구동 상태는 상기 액정 패널의 화상 품질 또는 상기 액정 표시 장치의 전력 소모에 대응되는 액정 표시 장치.

청구항 8

액정 패널이 제 1 반전 구동법으로 구동되는 단계; 및

상기 제 1 반전 구동법으로 구동되는 상기 액정 패널의 프레임에 제 2 반전 구동법으로 구동되는 프레임이 미리 지정된 주파수로 삽입되는 단계를 포함하는 액정 표시 장치 구동 방법.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 미리 지정된 주파수는 미리 지정된 조건이 만족될 때까지 가변되는 액정 표시 장치 구동 방법.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 미리 지정된 조건은 상기 액정 패널의 화상 품질 또는 상기 액정 표시 장치의 전력 소모에 대응되는 액정 표시 장치 구동 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 액정 표시 장치 및 그 구동 방법에 관한 것이다. 더 자세히는, 본 발명은 하이브리드(hybrid) 반전을 이용한 액정 표시 장치 및 그 구동 방법에 관한 것이다.

배경기술

[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 낮은 소모 전력으로 높은 화면 품질을 제공하는 액정 표시 장치 및 그 구동 방법을 제공하는 것에 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 실시예에 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 상

기 게이트 제어 신호 및 상기 데이터 제어 신호를 생성하는 타이밍 컨트롤러를 포함하며, 상기 타이밍 컨트롤러는 제 1 반전 구동법으로 구동되는 상기 액정 패널의 프레임에 제 2 반전 구동법으로 구동되는 프레임이 삽입되도록 상기 게이트 제어 신호 및 상기 데이터 제어 신호를 통해 상기 게이트 드라이버 및 상기 소스 드라이버를 제어한다.

- [0008] 실시예에 있어서, 상기 제 1 반전 구동법은 도트 반전 구동법이며, 상기 제 2 반전 구동법은 컬럼 반전 구동법이다.
- [0009] 실시예에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 반전 구동법의 구동 방법은 호스트로부터 제공되는 모드 신호에 대응하여 결정된다.
- [0010] 실시예에 있어서, 구동 상태를 측정하고, 상기 측정된 구동 상태를 미리 지정된 조건과 비교하여 비교 신호를 출력하는 센서를 더 포함하며, 상기 제 2 반전 구동법으로 구동되는 프레임의 삽입 주파수는 상기 비교 신호에 대응하여 가변된다.
- [0011] 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 사용한다.
- [0012] 실시예에 있어서, 상기 타이밍 컨트롤러는 불휘발성 메모리를 더 포함하며, 상기 타이밍 컨트롤러는 상기 비교 신호에 대응하여 상기 선택된 혼합 주파수를 상기 불휘발성 메모리에 저장한다.
- [0013] 실시예에 있어서, 상기 불휘발성 메모리에 저장된 상기 혼합 주파수는 초기 구동 주파수로 사용된다.
- [0014] 실시예에 있어서, 상기 구동 상태는 상기 액정 패널의 화상 품질 또는 상기 액정 표시 장치의 전력 소모에 대응된다.
- [0015] 본 발명의 실시예에 의한 액정 표시 장치 구동 방법은 액정 패널이 제 1 반전 구동법으로 구동되는 단계 및 상기 제 1 반전 구동법으로 구동되는 상기 액정 패널의 프레임에 제 2 반전 구동법으로 구동되는 프레임이 미리 지정된 주파수로 삽입되는 단계를 포함한다.
- [0016] 실시예에 있어서, 상기 제 1 반전 구동법은 도트 반전 구동법이고, 상기 제 2 반전 구동법은 컬럼 반전 구동법이다.
- [0017] 실시예에 있어서, 상기 제 1 반전 구동법은 컬럼 반전 구동법이고, 상기 제 2 반전 구동법은 도트 반전 구동법이다.
- [0018] 실시예에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 반전 구동법의 구동 방법은 호스트로부터 제공되는 모드 신호에 대응하여 결정된다.
- [0019] 실시예에 있어서, 상기 미리 지정된 주파수는 레지스터로부터 선택된다.
- [0020] 실시예에 있어서, 상기 미리 지정된 주파수는 미리 지정된 조건이 만족될 때까지 가변된다.
- [0021] 실시예에 있어서, 상기 미리 지정된 주파수는 미리 지정된 조건이 만족되면 불휘발성 메모리에 저장된다.
- [0022] 실시예에 있어서, 상기 미리 지정된 조건은 화상의 품질에 대응된다.
- [0023] 실시예에 있어서, 상기 미리 지정된 조건은 액정 표시 장치의 전력 소모에 대응된다.

발명의 효과

[0024] 본 발명의 액정 표시 장치 및 그 구동 방법은 낮은 소모 전력으로 높은 화면 품질을 제공한다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1은 본 발명에 의한 액정 표시 장치를 나타내는 블록도이다.
- 도 2는 컬럼 반전 방식으로 구동되는 액정 표시 장치의 프레임 별 화소의 극성을 도시하는 그래프이다.
- 도 3은 도트 반전 방식으로 구동되는 액정 표시 장치의 프레임 별 화소의 극성을 도시하는 그래프이다.
- 도 4는 본 발명의 일실시예에 의한 구동 방법으로 구동되는 액정 표시 장치의 프레임 별 화소의 극성을 도시하는 그래프이다.

도 5는 도 4의 액정 표시 장치에 인가되는 게이트 신호 및 데이터 신호를 도시하는 그래프이다.

도 6은 본 발명의 다른 실시예에 의한 구동 방법으로 구동되는 액정 표시 장치의 프레임 별 화소의 극성을 도시하는 그래프이다.

도 7은 본 발명의 실시예에 의한 액정 표시 장치(200)를 도시하는 블록도이다.

도 8은 본 발명의 다른 실시예에 의한 액정 표시 장치(300)를 도시하는 블록도이다.

도 9는 도 8의 혼합 주파수 로드 및 저장 방법의 일실시예를 도시하는 도면이다.

도 10은 본 발명에 의한 액정 표시 장치 구동 방법을 도시하는 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 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.
- [0027] 도 1은 본 발명에 의한 액정 표시 장치를 나타내는 블록도이다. 도 1을 참조하면, 액정 표시 장치(100)는 액정 패널(110), 타이밍 컨트롤러(120), 게이트 드라이버(130) 및 소스 드라이버(140)를 포함한다.
- [0028] 액정 패널(110)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.
- [0029] 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.
- [0030] 타이밍 컨트롤러(120)는 호스트(101)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(120)는 입력된 외부 신호를 변환하여 게이트 제어 신호(GCS) 및 데이터 제어 신호(DCS)를 생성한다.
- [0031] 타이밍 컨트롤러(120)는 생성된 게이트 제어 신호(GCS)를 게이트 드라이버(130)로 출력한다. 또한 타이밍 컨트롤러(120)는 생성된 데이터 제어 신호(DCS)를 소스 드라이버(140)로 출력한다. 타이밍 컨트롤러(120)는 게이트 제어 신호(GCS) 및 데이터 제어 신호(DCS)를 통해 게이트 드라이버(130) 및 소스 드라이버(140)를 제어한다.
- [0032] 게이트 드라이버(130)는 타이밍 컨트롤러(120)로부터 제공된 게이트 제어 신호(GCS)에 응답하여 액정 패널(110)의 게이트 라인들(GL1-GLn)에 순차적으로 게이트 신호를 인가한다.
- [0033] 소스 드라이버(140)는 타이밍 컨트롤러(120)로부터 제공된 데이터 제어 신호(DCS)에 응답하여 액정 패널(110)의 데이터 라인들(DL1-DLm)에 데이터 신호를 인가한다.
- [0034] 게이트 드라이버(130)로부터 게이트 라인들(GL1-GLn)에 순차적으로 게이트 신호가 인가되면, 이에 동기하여 게이트 신호가 인가된 게이트 라인에 대응하는 데이터 신호가 소스 드라이버(140)로부터 데이터 라인들(DL1-DLm)에 인가된다. 한 프레임(frame) 동안 모든 게이트 라인들에 순차적으로 게이트 신호가 인가됨으로써 하나의 프레임의 화상이 표시된다.
- [0035] 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.
- [0036] 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.
- [0037] 한편, 액정에 지속적으로 같은 방향의 전기장(electric field)이 인가되면 액정 분자의 분극 현상으로 액정의 열

화 현상이 발생된다. 또한 액정에 포함된 불순 이온이 이동되어 화질의 저하가 발생될 수 있다.

- [0038] 따라서 이를 방지하기 위하여 데이터 전압의 극성이 일정 주기로 변환되는 반전 구동 방식이 사용된다. 반전 구동 방식은 프레임 반전 방식, 라인 반전 방식, 컬럼 반전 방식 및 도트 반전 방식 등을 포함한다. 이하 예시적으로 컬럼 반전 방식 및 도트 반전 방식에 대하여 설명한다.
- [0039] 도 2는 컬럼 반전 방식으로 구동되는 액정 표시 장치의 프레임 별 화소의 극성을 도시하는 그래프이다. 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.
- [0040] 컬럼 반전 방식은 화소에 인가되는 데이터 신호의 극성이 수직 방향으로 동일하고, 수평 방향으로 반대되도록 데이터 신호가 인가되는 방식이다. 따라서 컬럼 반전 방식에서 데이터 신호의 극성은 컬럼, 즉 데이터 라인 별로 변경된다.
- [0041] 도 2를 참조하면, 제 1 프레임에서, 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.
- [0042] 제 2 프레임에서, 홀수 번째 컬럼에는 반대로 부(-)극성의 데이터 신호가 인가된다. 반면 짝수 번째 컬럼에는 정(+)극성의 데이터 신호가 인가된다. 즉, 모든 게이트 라인이 구동되는 동안 홀수 번째 데이터 라인은 부(-)극성을, 짝수 번째 데이터 라인은 정(+)극성을 유지한다.
- [0043] 제 3 프레임에서는 제 1 프레임에서와 동일하게, 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.
- [0044] 따라서 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 전력의 소모가 적다. 그러나 컬럼 반전 방식에 의하면 동일 컬럼 내의 화소는 같은 극성을 가지므로, 컬럼 내 화소간 플리커(Flicker) 현상 및 커플링(coupling) 현상에 의하여 화상의 품질이 저하된다.
- [0045] 도 3은 도트 반전 방식으로 구동되는 액정 표시 장치의 프레임 별 화소의 극성을 도시하는 그래프이다. 설명의 편의를 위하여 도 3의 액정 표시 장치는 3개의 게이트 라인들(GL1-GL3)과 4개의 데이터 라인들(DL1-DL4)이 교차되는 3x4 화소 매트릭스라 가정한다. 또한 본 실시예에서는 1-도트 반전 방식에 대하여 설명한다. 그러나 이는 예시적인 것으로 본 발명이 이에 한정되지 않음은 충분히 이해될 것이다.
- [0046] 도트 반전 방식은 서로 인접한 화소에 인가되는 데이터 신호의 극성이 모두 반대되도록 데이터 신호가 인가되는 방식이다. 따라서 도트 반전 방식에서 데이터 신호의 극성은 데이터 라인 및 게이트 라인별로 변경된다.
- [0047] 도 3을 참조하면, 제 1 프레임에서, 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.
- [0048] 제 2 프레임에서는 반대로, 홀수 번째 게이트 라인이 구동될 때 홀수 번째 데이터 라인에는 부(-)극성의 데이터 전압이 인가되고, 짝수 번째 데이터 라인에는 정(+)극성의 데이터 전압이 인가된다. 또, 짝수 번째 게이트 라인이 구동될 때 홀수 번째 데이터 라인에는 정(+)극성의 데이터 전압이 인가되고, 짝수 번째 데이터 라인에는 부(-)극성의 데이터 전압이 인가된다.
- [0049] 제 3 프레임에서는 제 1 프레임과 동일하게, 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.
- [0050] 따라서 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 품질을 가진다. 반면 도트 반전 방식에서는 프레임

당 전압 반전을 위한 스위칭 횟수가 증가되므로 컬럼 반전 방식으로 구동되는 것에 비해 소비 전력이 증가된다.

- [0051] 도 2 및 도 3에서 설명된 바와 같이 컬럼 반전 방식은 전력 소모가 적으나 낮은 화상 품질을 가지며, 도트 반전 방식은 높은 품질의 화상을 제공하나 전력 소모가 커 배터리의 지속 시간이 감소된다.
- [0052] 한편, 라인 반전 방식은 컬럼 반전 방식과 유사한 전력 소모 및 화상 품질을 제공한다. 프레임 반전 방식은 컬럼 반전 방식 및 라인 반전 방식보다 적은 전력을 소모하나 그보다 더 낮은 화상 품질을 가진다.
- [0053] 이하에서는 적은 전력을 소모하면서도 높은 품질의 화상을 제공하는 본 발명의 실시예에 의한 하이브리드 반전 방식을 설명한다.
- [0054] 도 4는 본 발명의 실시예에 의한 구동 방법으로 구동되는 액정 표시 장치의 프레임 별 화소의 극성을 도시하는 그래프이다. 설명의 편의를 위하여 도 4의 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.
- [0055] 본 발명의 액정 표시 장치는 제 1 반전 구동 방식을 기반으로 구동되되, 제 1 반전 구동 프레임에 미리 지정된 주파수로 제 2 반전 구동 프레임이 삽입된다. 제 1 반전 구동 방식은 품질을 우선시하는 반전 구동 방식이다. 제 1 반전 구동 방식은 많은 전력이 소모되나 우수한 화상 품질을 제공한다. 제 2 반전 구동 방식은 제 1 반전 구동 방식에 비하여 적은 전력 소모를 가지나 보다 낮은 화상 품질을 제공하는 반전 구동 방식이다.
- [0056] 본 실시예에서는 제 1 반전 구동 방식으로서 도트 반전 방식을 사용한다. 또한 제 2 반전 구동 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 구동 방식은 프레임 반전 구동 방식 또는 라인 반전 구동 방식일 수 있다.
- [0057] 본 실시예에서, 액정 표시 장치는 도트 반전 방식을 기반으로 구동되되, 도트 반전 구동 프레임에 미리 지정된 주파수로 컬럼 반전 구동 프레임이 삽입된다. 따라서 본 발명의 구동 방법에 의한 액정 표시 장치는 컬럼 반전 방식으로 구동되는 것에 비해 높은 품질의 화상을 제공하면서도 도트 반전 방식으로 구동되는 것에 비해 적은 소비 전력을 가진다.
- [0058] 도 4를 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.
- [0059] 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.
- [0060] 도 5를 참조하여 본 발명의 실시예에 의한 하이브리드 반전 방식을 더 자세히 설명한다. 도 5는 도 4의 액정 표시 장치에 인가되는 게이트 신호 및 데이터 신호를 도시하는 그래프이다.
- [0061] 도 5를 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(+)^{극성}의 데이터 전압이 인가된다. 반면 짝수 번째 데이터 라인들(DL2 및 DL4)에는 부(-)^{극성}의 데이터 전압이 인가된다.
- [0062] 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(-)^{극성}로 반전된다. 또한 짝수 번째 데이터 라인들(DL2 및 DL4)에 인가되는 데이터 전압은 정(+)^{극성}으로 반전된다.
- [0063] 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(+)^{극성}으로 반전된다. 또한 짝수 번째 데이터 라인들(DL2 및 DL4)에 인가되는 데이터 전압은 다시 부(-)^{극성}으로 반전된다.
- [0064] 따라서 본 발명의 하이브리드 반전 방식에 의한 액정 표시 장치는 제 1 프레임에서 인접한 화소의 극성이 모두 다른 도트 반전 방식으로 구동된다.
- [0065] 본 발명의 하이브리드 반전 방식에 의한 액정 표시 장치는 제 2 프레임에서도 마찬가지로 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.

- [0066] 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.
- [0067] 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.
- [0068] 이때 데이터 전압의 극성과 관계 없이, 데이터 전압의 크기에 따라 액정 커패시터에 충전되는 전압의 크기가 결정된다. 따라서 데이터 전압의 크기에 의하여 화소의 광 투과율이 결정된다.
- [0069] 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 5의 제 1 데이터 라인(DL1)을 참조하면, 제 1 프레임에서 제 1 화소 및 제 2 화소에는 크기는 동일하나 서로 반대되는 극성의 데이터 전압이 인가된다. 그러면 제 1 화소 및 제 2 화소는 서로 다른 극성의 데이터 전압을 가지나 동일한 광 투과율을 가질 것이다.
- [0070] 정리하면, 도 4 및 도 5에 의한 본 발명의 액정 표시 장치에는 도트 반전 방식 구동 중 지정된 주파수로 컬럼 반전 방식 프레임이 삽입된다. 본 실시예에서 컬럼 반전 방식 프레임은 3 프레임 단위로 삽입되었으나, 이는 예시적인 것으로 본 발명이 이에 한정되지 않음은 쉽게 이해될 것이다. 본 발명에서 컬럼 반전 방식 프레임이 삽입되는 주파수는 특정되지 않으며 가변된다.
- [0071] 본 발명의 액정 표시 장치는 제 1 반전 구동 방식인 도트 반전 방식을 기반으로 구동되어 높은 화상 품질을 가진다. 동시에 액정 표시 장치는 제 2 반전 구동 방식인 컬럼 반전 방식을 일부 사용하는 것으로서 전력 소모를 감소시킨다.
- [0072] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 의한 구동 방법으로 구동되는 액정 표시 장치의 프레임 별 화소의 극성을 도시하는 그래프이다. 설명의 편의를 위하여 도 6의 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.
- [0073] 본 발명의 액정 표시 장치는 제 1 반전 구동 방식을 기반으로 구동되며, 제 1 반전 구동 프레임에 미리 지정된 주파수로 제 2 반전 구동 프레임이 삽입된다. 제 1 반전 구동 방식은 전력을 우선시하는 반전 구동 방식이다. 제 1 반전 구동 방식은 제공하는 화상의 품질은 낮으나 적은 전력을 소모한다. 제 2 반전 구동 방식은 제 1 반전 구동 방식에 비하여 높은 화상 품질을 가지나 전력 소모도 높은 반전 구동 방식이다.
- [0074] 본 실시예에서는 제 1 반전 구동 방식으로서 컬럼 반전 방식을 사용하였다. 또한 제 2 반전 구동 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 구동 방식은 프레임 반전 구동 방식 또는 라인 반전 구동 방식일 수 있다.
- [0075] 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 화상을 제공하면서도 도트 반전 방식으로 구동되는 것에 비해 적은 전력을 소모한다.
- [0076] 도 6을 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.
- [0077] 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.
- [0078] 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.
- [0079] 정리하면, 본 발명의 액정 표시 장치에는 컬럼 반전 방식으로 구동 중 지정된 주파수의 도트 반전 방식 프레임

이 삽입된다. 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.

[0080] 본 발명의 액정 표시 장치는 제 1 반전 구동 방식인 킬럼 반전 방식을 기반으로 구동되어 적은 전력을 소모한다. 동시에 액정 표시 장치는 제 2 반전 구동 방식인 도트 반전 방식을 일부 사용하는 것으로서 화상의 품질을 개선한다.

[0081] 도 7은 본 발명의 실시예에 의한 액정 표시 장치(200)를 도시하는 블록도이다. 도 7을 참조하면, 액정 표시 장치(200)는 액정 패널(210), 타이밍 컨트롤러(220), 게이트 드라이버(230), 소스 드라이버(240) 및 센서(250)를 포함한다.

[0082] 도 7의 액정 표시 장치(200)의 액정 패널(210), 게이트 드라이버(230) 및 소스 드라이버(240)는 도 1의 액정 표시 장치(100)의 액정 패널(110), 게이트 드라이버(130) 및 소스 드라이버(140)와 그 구성 및 동작이 동일하다. 따라서 중복되는 부분에 대한 설명은 생략된다.

[0083] 타이밍 컨트롤러(220)는 호스트(201)로부터 외부 신호를 입력받는다. 타이밍 컨트롤러(220)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(220)는 입력된 외부 신호를 변환하여 영상 데이터(Vdat), 반전 신호(RVS), 게이트 제어 신호(GCS) 및 데이터 제어 신호(DCS)를 생성한다.

[0084] 타이밍 컨트롤러(220)는 데이터 처리부(221) 및 신호 처리부(222)를 포함한다.

[0085] 데이터 처리부(221)는 호스트(201)로부터 영상 신호(R,G,B(0:N))를 입력받는다. 데이터 처리부(221)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(221)는 영상 데이터(Vdat)를 소스 드라이버(240)로 전송한다.

[0086] 신호 처리부(222)는 호스트(201)로부터 기준 신호(REF), 주파수 제어 신호(FC) 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.

[0087] 모드 신호(MODE)는 본 발명의 하이브리드 반전 방식의 구동 모드를 지시하는 신호이다. 본 실시예에서 액정 표시 장치의 구동 모드는 제 1 구동 모드 및 제 2 구동 모드를 포함한다.

[0088] 제 1 구동 모드는 화상의 품질을 우선시하는 구동 모드이다. 일실시예로서, 제 1 구동 모드에서 액정 표시 장치의 제 1 및 제 2 반전 구동 방식은 도트 반전 방식 및 킬럼 반전 방식일 수 있다. 제 1 구동 모드에서, 제 2 반전 구동 방식인 킬럼 반전 방식의 프레임의 주파수가 증가될수록 화상의 품질은 감소되지만 전력 소모도 감소될 것이다.

[0089] 제 2 구동 모드는 전력 소모를 우선시하는 구동 모드이다. 일실시예로서, 제 2 구동 모드에서 액정 표시 장치의 제 1 및 제 2 반전 구동 방식은 킬럼 반전 방식 및 도트 반전 방식일 수 있다. 제 2 구동 모드에서, 제 2 반전 구동방식인 도트 반전 방식의 프레임의 주파수가 증가될수록 화상의 품질은 개선되지만 전력 소모도 증가될 것이다.

[0090] 상기 실시예는 예시적인 것으로 본 발명에 있어 구동 모드의 수 및 사용되는 반전 구동 방식은 한정되지 않는다. 예를 들어, 본 발명의 구동 모드는 3개 이상의 구동 모드를 포함할 수 있다. 또한 반전 구동 방식은 프레임 반전 방식 및 라인 반전 방식을 포함할 수 있다. 각 구동 모드는 서로 다른 반전 구동 방식의 조합으로 구현될 것이다.

[0091] 주파수 제어 신호(FC)는 영상 표시 장치(200)의 혼합 주파수(hybrid frequency)를 제어하는 신호이다. 혼합 주파수는 각 구동 모드에서 제 2 반전 구동 방식으로 구동되는 프레임의 삽입 주파수이다.

[0092] 신호 처리부(222)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.

[0093] 신호 처리부(222)는 생성된 게이트 제어 신호(GCS)를 게이트 드라이버(230)로 출력한다. 또한 신호 처리부(222)는 생성된 데이터 제어 신호(DCS) 및 반전 신호(RVS)를 소스 드라이버(240)로 출력한다.

[0094] 반전 신호(RVS)는 소스 드라이버(240)에서 출력되는 데이터 전압의 극성을 반전하는 신호이다. 반전 신호(RVS)

의 주기 및 펄스폭은 구동 모드 및 혼합 주파수에 따라 결정된다. 예를 들어, 구동 모드 및 혼합 주파수에 따라 현재 프레임에서 사용되는 구동 방식이 도트 반전 방식이라면 반전 신호(RVS)는 현재 프레임에서 한 행에 해당하는 데이터 전압이 인가될 때마다 소스 드라이버(240)로 인가될 것이다.

[0095] 즉 본 실시예의 타이밍 컨트롤러(220)는 반전 신호(RVS)를 통해 구동 모드 및 혼합 주파수에 대응되도록 데이터 전압의 극성을 제어한다.

[0096] 센서(250)는 액정 표시 장치(200)의 구동 상태를 측정한다. 센서(250)에서 측정되는 구동 상태는 액정 패널(210)에서 표시되는 화상의 품질 및 액정 표시 장치(200)의 전력 소모를 포함한다.

[0097] 센서(250)에서 측정되는 화상의 품질은 액정 패널(210)의 각 픽셀에 대한 휘도에 의하여 결정될 수 있다. 또는, 센서(250)에서 측정되는 화상의 품질은 액정 패널(210)의 플리커링 정도에 의하여 결정될 수 있다. 그러나 이는 예시적인 것으로 본 발명은 이에 한정되지 않는다.

[0098] 센서(250)는 측정된 화상의 품질 또는 액정 표시 장치(200)의 전력 소모를 미리 지정된 값과 비교한다. 센서(250)는 비교 결과를 호스트(201)로 전송한다.

[0099] 호스트(201)는 센서(250)로부터 전송된 비교 결과에 따라 주파수 제어 신호(FC)를 변화시킨다. 호스트(201)로부터 타이밍 컨트롤러(220)로 입력되는 주파수 제어 신호(FC)가 변화됨에 따라 액정 표시 장치(200)의 혼합 주파수가 변화된다. 위의 과정은 미리 지정된 조건에 만족되는 결과를 얻을 때까지 반복될 수 있다.

[0100] 예를 들어, 제 1 모드로 구동되는 경우 액정 표시 장치(200)는 미리 지정된 전력 소모 조건이 만족될 때까지 위의 과정을 반복한다. 주파수 제어 신호(FC)가 변화됨에 따라 액정 표시 장치(200)의 혼합 주파수는 점차 증가될 수 있다. 제 1 모드에서 최종적으로 구동되는 혼합 주파수는 미리 지정된 전력 소모 조건을 만족하면서도 가장 최선의 화상 품질을 가지는 주파수가 될 것이다.

[0101] 또한 제 2 모드로 구동될 경우 액정 표시 장치(200)는 미리 지정된 화상의 품질 조건이 만족될 때까지 위의 과정을 반복한다. 주파수 제어 신호(FC)가 변화됨에 따라 액정 표시 장치(200)의 혼합 주파수는 점차 증가될 수 있다. 제 2 모드에서 최종적으로 구동되는 혼합 주파수는 미리 지정된 화상 품질 조건을 만족하면서도 가장 낮은 전력 소모를 가지는 주파수가 될 것이다.

[0102] 정리하면, 본 실시예에 의한 액정 표시 장치(200)는 호스트(201)로부터 입력되는 모드 신호(MODE) 및 주파수 제어 신호(FC)에 대응하여 구동 모드 및 혼합 주파수를 변화시킨다. 또한 호스트(201)는 센서(250)와 피드백을 통해 주파수 제어 신호(FC)를 변화시켜 미리 지정된 조건을 만족하는 최적의 혼합 주파수로 액정 표시 장치(200)를 구동할 수 있다.

[0103] 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 의한 액정 표시 장치(300)를 도시하는 블록도이다. 도 8을 참조하면, 액정 표시 장치(300)는 액정 패널(310), 타이밍 컨트롤러(320), 게이트 드라이버(330), 소스 드라이버(340) 및 센서(350)를 포함한다.

[0104] 도 8의 액정 표시 장치(300)의 액정 패널(310), 게이트 드라이버(330) 및 소스 드라이버(340)는 도 7의 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 생략하고 타이밍 컨트롤러(320) 및 센서(350)에 대하여만 설명한다.

[0105] 타이밍 컨트롤러(320)는 호스트(301)로부터 외부 신호를 입력받는다. 타이밍 컨트롤러(320)로 입력되는 외부 신호는 영상 신호(R,G,B(0:N)), 기준 신호(REF) 및 모드 신호(MODE)를 포함한다. 타이밍 컨트롤러(320)는 입력된 외부 신호를 변환하여 영상 데이터(Vdat), 반전 신호(RVS), 게이트 제어 신호(GCS) 및 데이터 제어 신호(DCS)를 생성한다.

[0106] 타이밍 컨트롤러(320)는 데이터 처리부(321), 신호 처리부(322), 레지스터(323)를 포함한다.

[0107] 도 8의 데이터 처리부(321)는 도 7의 데이터 처리부(221)와 그 구성 및 동작이 동일하다. 데이터 처리부(321)는 호스트(301)로부터 입력된 영상 신호(R,G,B(0:N))를 영상 데이터(Vdat)로 변환한다. 데이터 처리부(321)는 영상 데이터(Vdat)를 소스 드라이버(340)로 전송한다.

[0108] 신호 처리부(322)는 호스트(301)로부터 기준 신호(REF) 및 모드 신호(MODE)를 입력받는다. 도 8의 기준 신호(REF) 및 모드 신호(MODE)는 도 7에서 설명된 것과 같으므로 자세한 설명은 생략된다.

[0109] 신호 처리부(322)는 레지스터(323)에 저장된 혼합 주파수들 중 현재 구동에 사용될 혼합 주파수를 로드한다. 신

호 처리부(322)의 혼합 주파수 로드 과정은 후에 도면을 참조하여 더 자세히 설명된다. 신호 처리부(322)는 기준 신호(REF), 모드 신호(MODE) 및 레지스터(323)로부터 로드된 혼합 주파수에 대응하여 게이트 제어 신호(GCS), 데이터 제어 신호(DCS) 및 반전 신호(RVS)를 생성한다.

[0110] 신호 처리부(322)는 생성된 게이트 제어 신호(GCS)를 게이트 드라이버(330)로 출력한다. 또한 신호 처리부(322)는 생성된 데이터 제어 신호(DCS) 및 반전 신호(RVS)를 소스 드라이버(340)로 출력한다. 신호 처리부(322)로부터 출력된 신호에 대응하여 액정 패널(310)이 제어된다.

[0111] 센서(350)는 액정 패널(310)에서 표시되는 화상의 품질 또는 액정 표시 장치(300)의 전력 소모를 측정한다. 센서(350)는 측정된 화상의 품질 또는 전력 소모를 미리 지정된 값과 비교한다. 센서(350)는 비교 결과를 비교 신호(COMP)로서 신호 처리부(322)로 및 호스트(301)로 전송한다.

[0112] 신호 처리부(322)는 센서(350)로부터 전송된 비교 신호(COMP)에 따라 레지스터(323)로부터 로드되는 혼합 주파수를 변화시킨다. 위의 과정은 조건에 만족되는 결과를 얻을 때까지 반복될 수 있다.

[0113] 예를 들어, 제 1 모드로 구동되는 경우 액정 표시 장치(300)는 미리 지정된 전력 소모 조건이 만족될 때까지 위의 과정을 반복한다. 신호 처리부(322)는 비교 신호(COMP)에 대응하여 레지스터(323)로부터 점차 큰 혼합 주파수를 로드할 수 있다. 제 1 모드에서 최종적으로 구동되는 혼합 주파수는 미리 지정된 전력 소모 조건을 만족하면서도 가장 최선의 화상 품질을 가지는 주파수가 될 것이다.

[0114] 또한 제 2 모드로 구동되는 경우 액정 표시 장치(300)는 미리 지정된 화상의 품질 조건이 만족될 때까지 위의 과정을 반복한다. 신호 처리부(322)는 비교 신호(COMP)에 대응하여 레지스터(323)로부터 점차 큰 혼합 주파수를 로드할 수 있다. 제 2 모드에서 최종적으로 구동되는 혼합 주파수는 미리 지정된 화상 품질 조건을 만족하면서도 가장 낮은 전력 소모를 가지는 주파수가 될 것이다.

[0115] 타이밍 컨트롤러(320)는 비휘발성 메모리(324)를 더 포함할 수 있다. 신호 처리부(322)는 비교 신호(COMP)에 대응하여 조건이 만족되었다고 판단되면 현재의 구동 혼합 주파수를 비휘발성 메모리(324)에 저장한다. 비휘발성 메모리(324)에 저장된 혼합 주파수는 차회 액정 표시 장치(300) 구동시 로드되어 초기 설정으로 사용될 수 있다.

[0116] 또한 호스트(301)는 센서(350)로부터 전송된 비교 신호(COMP)에 대응하여 모드 신호(MODE)를 조절할 수 있다. 이에 따라 액정 표시 장치(300)의 구동 모드가 변경될 수 있다.

[0117] 정리하면, 본 실시예에 의한 액정 표시 장치(300)는 호스트(301)로부터 입력되는 모드 신호(MODE)를 통해 구동 모드가 제어된다. 또한 액정 표시 장치(300)는 센서(350)와 신호 처리부(322)의 피드백을 통해 로드되는 혼합 주파수를 변화시켜 미리 지정된 조건을 만족하는 최적의 혼합 주파수로 구동될 수 있다.

[0118] 또한 선택된 최적 혼합 주파수는 비휘발성 메모리(324)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.

[0119] 도 9는 도 8의 혼합 주파수 로드 및 저장 방법의 일실시예를 도시하는 도면이다. 도 9를 참조하면, 혼합 주파수 로드 및 저장 방법은 이하와 같다.

[0120] 레지스터(323)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.

[0121] 신호 처리부(322)는 가장 작은 논리 어드레스를 가지는 섹터에 저장된 혼합 주파수(F1)를 로드한다(①). 신호 처리부(322)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).

[0122] 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(322)로 전송한다(③).

[0123] 입력된 비교 신호(COMP)가 제 1 상태이면, 신호 처리부(322)는 조건이 만족되지 않았다고 판단한다. 신호 처리부(322)는 현재 로드된 혼합 주파수(F1)를 저장한 섹터 다음으로 작은 논리 어드레스를 가지는 섹터에 저장된 혼합 주파수(F2)를 로드한다(④).

- [0124] 신호 처리부(322)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.
- [0125] 입력된 비교 신호(COMP)가 제 2 상태이면, 신호 처리부(322)는 조건이 만족되었다고 판단한다. 신호 처리부(322)는 현재 로드된 혼합 주파수를 유지하며 게이트 제어 신호(GCS), 데이터 제어 신호(DCS) 및 반전 신호(RVS)를 출력한다. 또한 신호 처리부(322)는 현재 로드된 혼합 주파수를 비휘발성 메모리(324)에 저장한다(⑤). 비휘발성 메모리(324)에 저장된 혼합 주파수는 차회 액정 표시 장치(300) 구동시 로드되어 초기 설정으로 사용될 수 있다.
- [0126] 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.
- [0127] 도 10은 본 발명에 의한 액정 표시 장치 구동 방법을 도시하는 순서도이다.
- [0128] S100 단계에서, 호스트로부터 타이밍 컨트롤러로 모드 신호(MODE signal) 및 주파수 제어 신호(Frequency Control Signal)가 입력된다(S100).
- [0129] 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.
- [0130] S120 단계에서, 게이트 드라이버 및 소스 드라이버를 통해 선택된 구동 모드 및 혼합 주파수로 액정 패널이 구동된다(S120).
- [0131] 액정 패널이 구동됨에 따라 센서는 구동 상태를 측정하고, 측정된 구동 상태가 미리 지정된 조건을 만족하는지 검증한다(S130). 센서에서 측정되는 구동 상태는 표시 패널에 표시되는 화상의 품질일 수 있다. 또는 센서에서 측정되는 구동 상태는 액정 표시 장치에서 소모되는 전력에 관한 것일 수 있다.
- [0132] 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.
- [0133] 구동 상태가 미리 지정된 조건을 만족하면 타이밍 컨트롤러는 현재 구동중인 혼합 주파수를 비휘발성 메모리에 프로그램한다(S140). 프로그램된 혼합 주파수는 차회 액정 표시 장치 구동시 로드되어 초기 설정으로 사용될 수 있다.
- [0134] 따라서 본 발명에 의한 액정 표시 장치 구동 방법은 미리 지정된 구동 상태 조건이 만족 될 때까지 혼합 주파수가 가변된다. 또한 최종적으로 선택된 혼합 주파수는 비휘발성 메모리에 저장되어 지속적으로 사용될 수 있다. 이를 통해 본 발명의 구동 방법에 의한 액정 표시 장치는 지속적으로 최적의 품질 및 전력 소모량을 가지는 액정 화상을 제공할 수 있다.
- [0135] 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시예에 관하여 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지로 변형될 수 있다. 예를 들어, 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 특히 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

- [0136] 100, 200: 액정 표시 장치
- 110, 210: 액정 패널
- 120, 220: 타이밍 컨트롤러
- 130, 230: 게이트 드라이버

140, 240: 소스 드라이버

GL1-GLn: 게이트 라인

DL1-DLm: 데이터 라인

TFT: 박막 트랜지스터

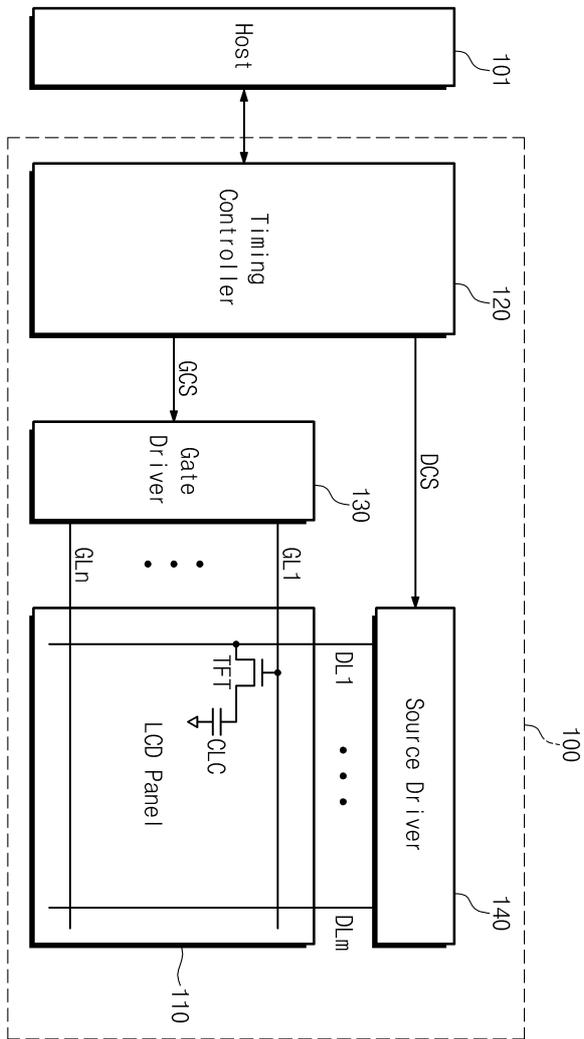
CLC: 액정 커패시터

REG: Register

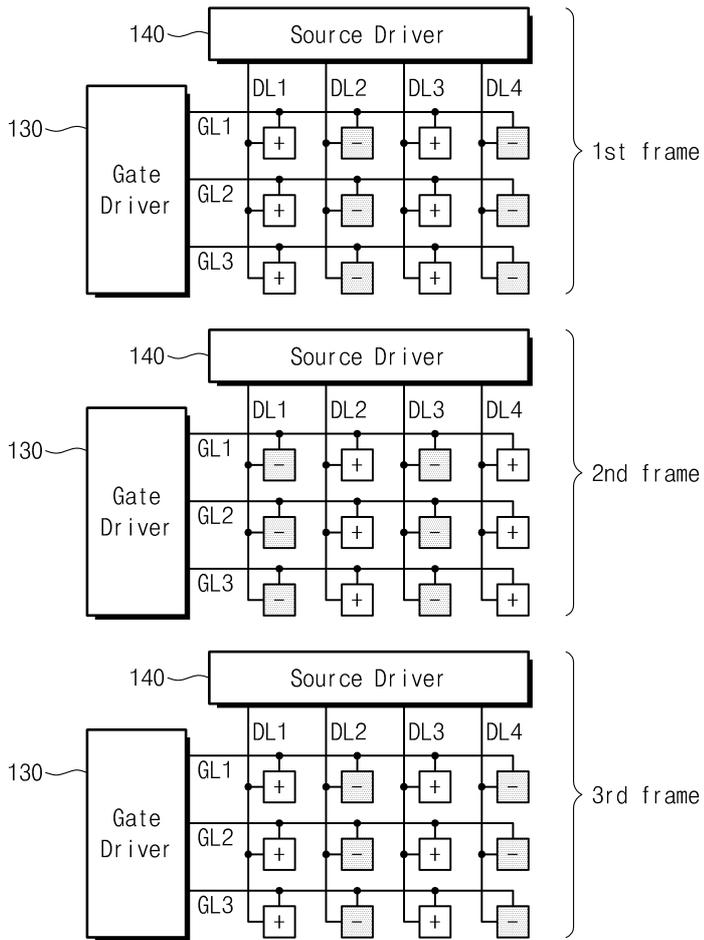
NVM: Nonvolatile memory

도면

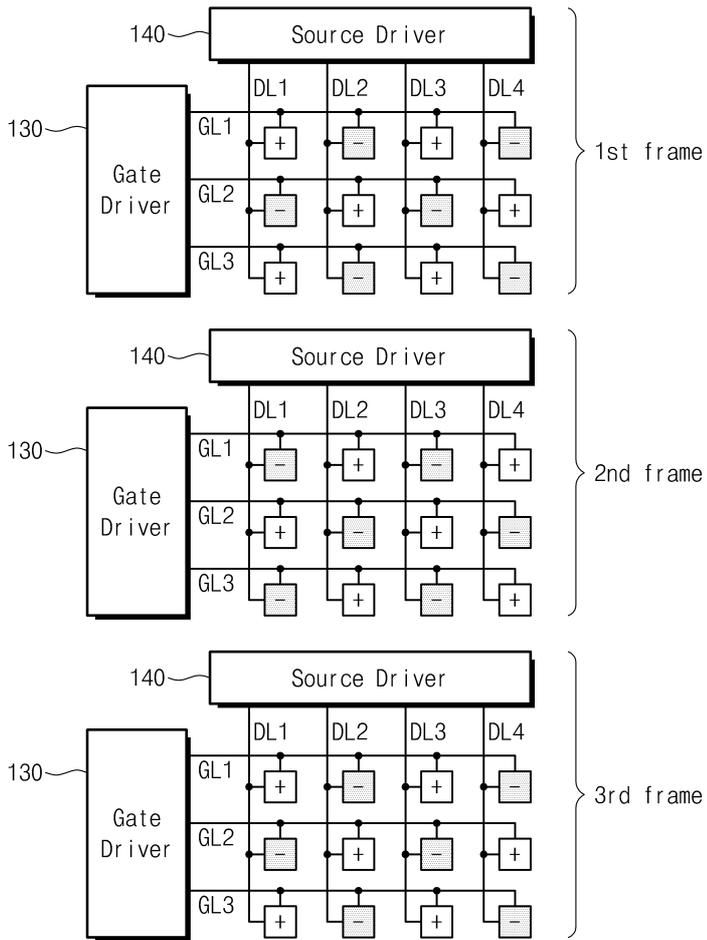
도면1



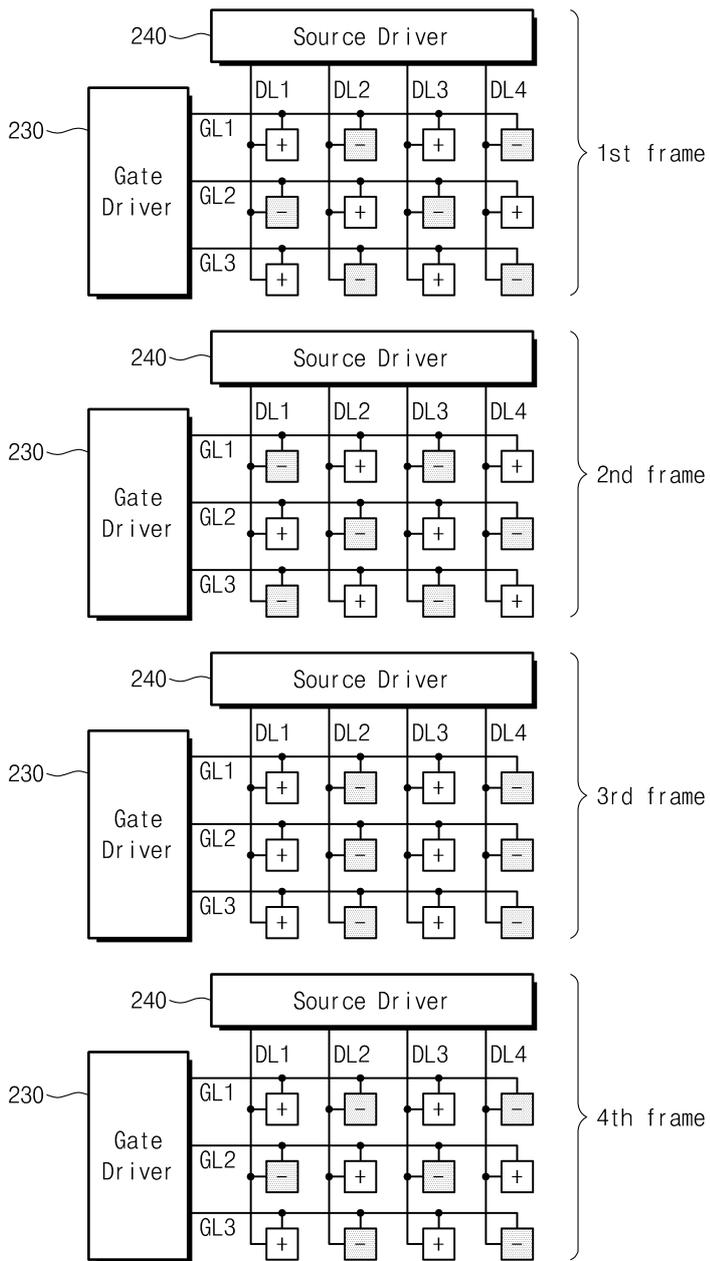
도면2



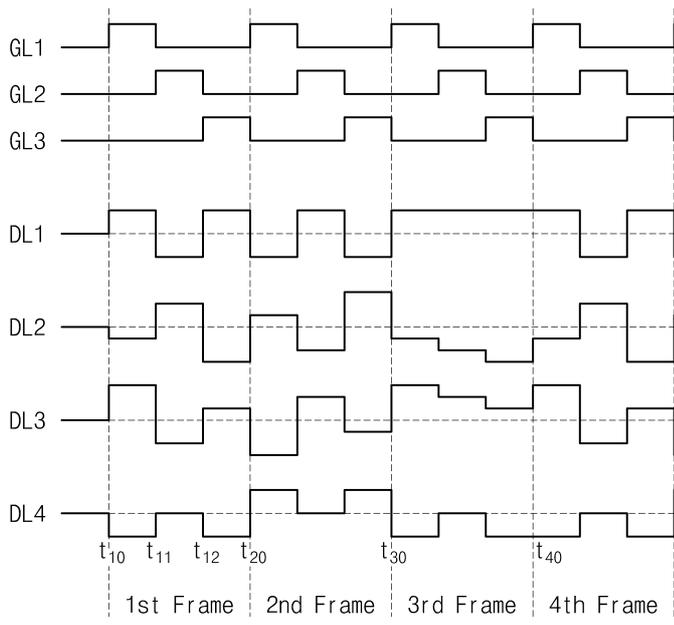
도면3



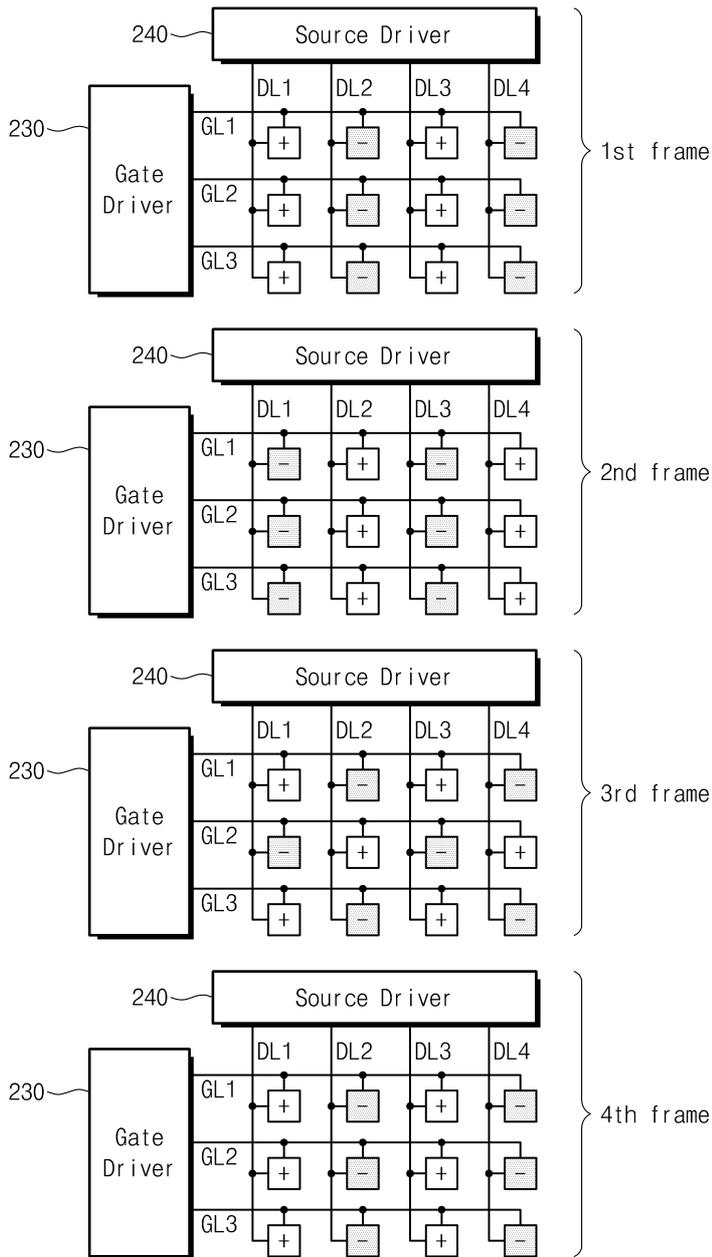
도면4



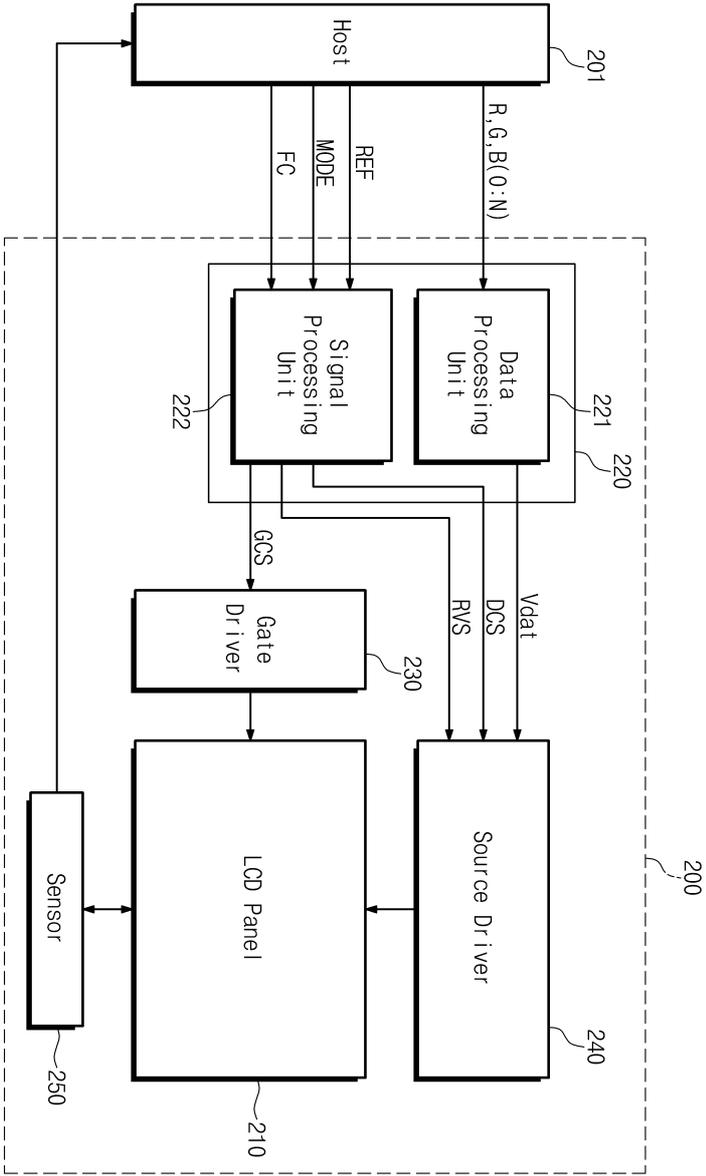
도면5



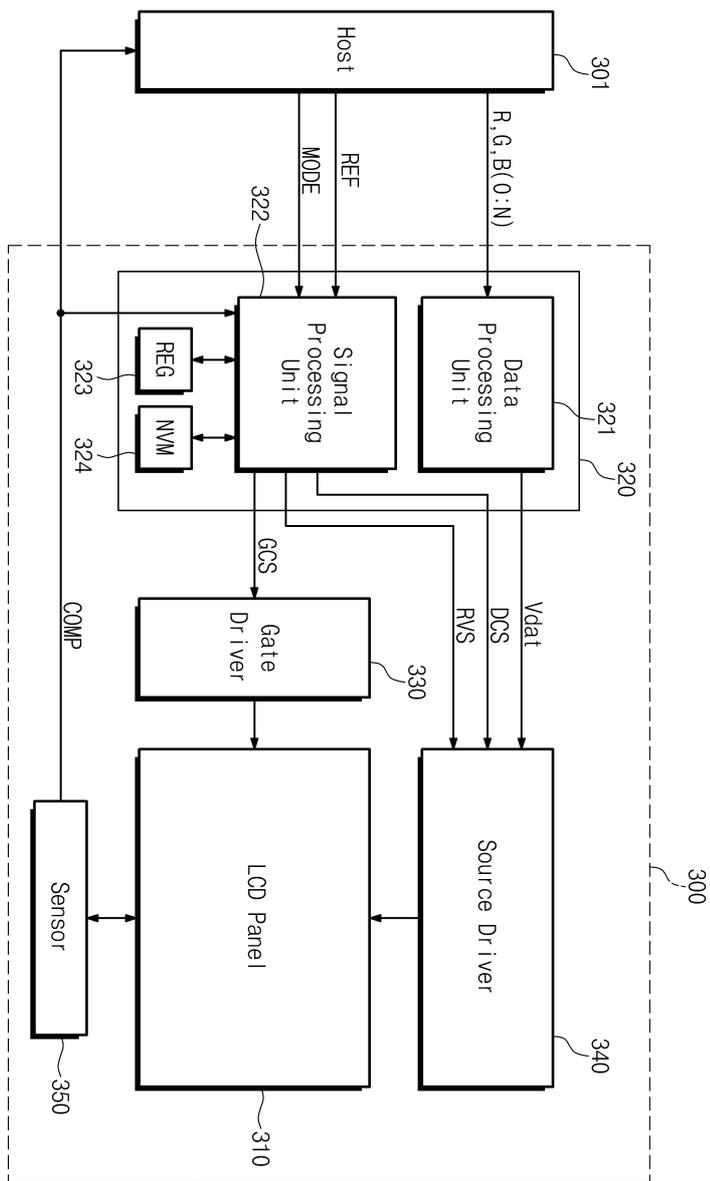
도면6



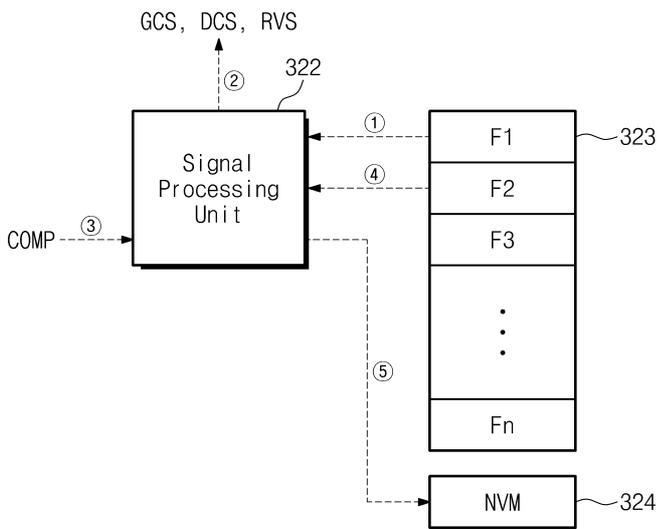
도면7



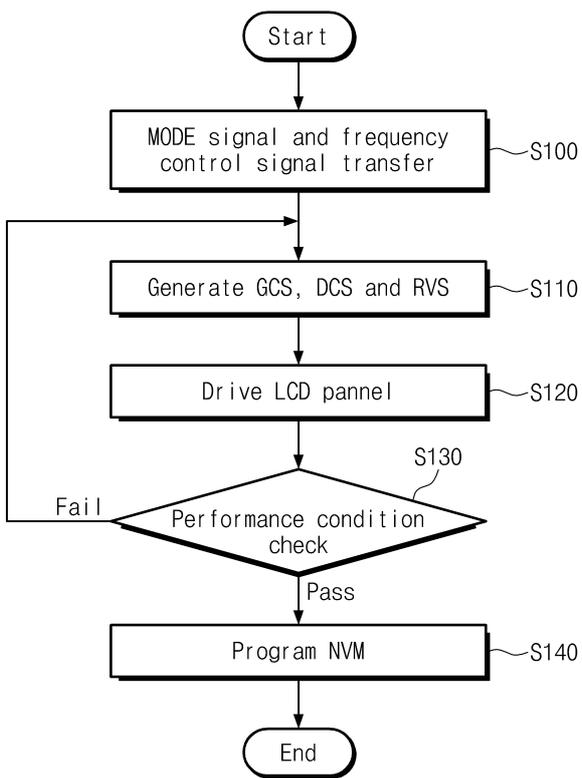
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	标题：液晶显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020130113179A	公开(公告)日	2013-10-15
申请号	KR1020120035557	申请日	2012-04-05
[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	LEE JIHAENG 이지행 WOO SOOYOUNG 우수영 JUNG CHOONSIK 정춘식		
发明人	이지행 우수영 정춘식		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/3614 G09G3/3648 G09G2330/021		
代理人(译)	SE JUN OH KWON, HYUK SOO 宋, 云何		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及液晶显示装置及其驱动方法。本发明实施例的液晶显示器包括：时序控制器，用于响应栅极控制信号产生用于驱动液晶面板的栅极线的栅极驱动器；以及用于驱动液晶面板的数据线的源极驱动器响应于数据控制信号，栅极控制信号和数据控制信号。并且定时控制器控制栅极控制信号，驱动到第二反转驱动方法的帧被插入到通过数据控制信号和源极驱动器驱动到第一反转驱动方法和栅极驱动器的液晶面板的框架中。因此，本发明的液晶显示装置及其驱动方法提供低消耗功率和高屏幕质量。图像的存在（专业参考）。

