



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년07월21일

(11) 등록번호 10-2279815

(24) 등록일자 2021년07월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/36 (2006.01) G02F 1/133 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0031517
(22) 출원일자 2014년03월18일
심사청구일자 2019년02월15일
(65) 공개번호 10-2015-0108572
(43) 공개일자 2015년09월30일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020050113853 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
양윤성
경기도 파주시 후곡로 50, 401동 203호 (금촌동, 후곡마을아파트)
송홍성
경기도 고양시 일산서구 후곡로 36, 407동 1201호 (일산동, 후곡마을4단지아파트)
정태영
대구광역시 동구 율하동로23길 57 (율하동)
(74) 대리인
이승찬

전체 청구항 수 : 총 6 항

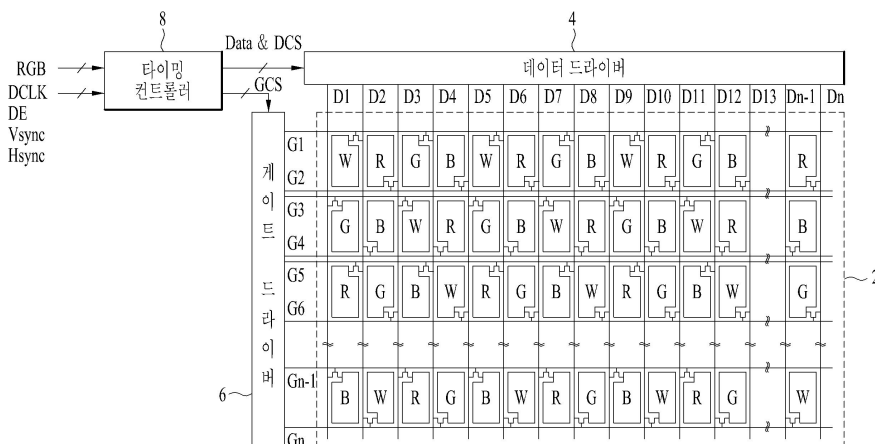
심사관 : 이옥우

(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치 및 그 구동방법

(57) 요약

본 발명은 4색(백색, 적색, 녹색, 청색) 서브 화소 구조의 액정패널에 있어서, 4색 서브 화소들의 배치 및 분포 비율이 규칙적이면서도 균형을 이루어 적용되도록 함으로써 표시 화질 저하를 방지하고 신뢰성을 향상시킬 수 있도록 한 액정 표시 장치 및 그 구동방법에 관한 것으로, 미리 설정된 블록 영역이나 미리 설정된 수직 라인 단위로 4색 서브 화소들의 색상별 개수 및 비율이 동일하게 구성된 액정패널; 상기 액정패널의 데이터 라인들을 구동하는 데이터 드라이버; 상기 액정패널의 게이트 라인들을 순차적으로 구동하는 게이트 드라이버; 및 외부로부터 입력되는 영상 데이터를 상기 4색 서브 화소들의 배치 구조에 알맞게 정렬하여 데이터 드라이버에 공급함과 아울러 게이트 제어신호와 데이터 제어신호를 생성하여 게이트 드라이버와 데이터 드라이버에 각각 공급하는 타이밍 컨트롤러를 구비한 것을 특징으로 한다.

대표도



(56) 선행기술조사문헌

KR1020110011309 A*

KR1020120093003 A*

KR1020120093003A

KR1020110011309A

KR1020100102333A

KR1020130014754A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

미리 설정된 블록 영역 및 미리 설정된 수직 라인 단위로 4색 서브 화소들의 색상별 개수 및 비율이 모두 동일하게 구성된 액정패널;

상기 액정패널의 데이터 라인들을 구동하는 데이터 드라이버;

상기 액정패널의 게이트 라인들을 순차적으로 구동하는 게이트 드라이버; 및

외부로부터 입력되는 영상 데이터를 상기 4색 서브 화소들의 배치 구조에 알맞게 정렬하여 데이터 드라이버에 공급함과 아울러 게이트 제어신호와 데이터 제어신호를 생성하여 게이트 드라이버와 데이터 드라이버에 각각 공급하는 타이밍 컨트롤러를 구비하고,

상기 블록 영역은 3개의 수직라인 및 4개의 수평라인의 서브 화소 영역으로 설정되고,

각 블록 영역에는 각각 3개의 백색 서브 화소, 3개의 적색 서브 화소, 3개의 녹색 서브화소 및 3개의 청색 서브 화소들이 배치 및 구성된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 액정패널 전체의 서브 화소 영역들 중

4k-3 번째 수평 라인들에는 백색, 적색, 녹색, 청색의 순서대로 상기 4색 서브 화소들이 반복적으로 배열되고,

4k-2 번째 수평 라인들에는 녹색, 청색, 백색, 적색의 순서대로 상기 4색 서브 화소들이 반복적으로 배열되며,

4k-1 번째 수평 라인들에는 적색, 녹색, 청색, 백색의 순서대로 상기 4색 서브 화소들이 반복적으로 배열되고,

4k 번째 수평 라인들에는 청색, 백색, 적색, 녹색의 순서대로 상기 4색 서브 화소들이 반복적으로 배열된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 게이트 라인들 중

4k-3 번째 게이트 라인과 4k-2번째 게이트 라인은 하나의 쌍을 이루고, 4k-1번째 게이트 라인과 4k번째의 게이트 라인이 또 하나의 쌍을 이루도록 배열되고,

상기 4색 서브 화소들은 상기 4k-3 번째 게이트 라인과 상기 4k-2 번째 게이트 라인의 사이 및 상기 4k-1 번째 게이트 라인과 상기 4k 번째 게이트 라인의 사이들에 각각 배열되며,

상기 4색의 서브 화소들 중 홀수번째 수평라인에 위치한 홀수번째 수직라인의 서브 화소들은 상기 4k-3 번째 게이트 라인 및 3k-1 번째 데이터 라인과 각각 접속되고,

짝수번째 수평라인에 위치한 홀수번째 수직라인의 서브 화소들은 상기 4k-1 번째 게이트 라인 및 3k-2 번째 데이터 라인과 각각 접속되며,

홀수번째 수평라인에 위치한 짝수번째 수직라인의 서브 화소들은 상기 4k-2 번째 게이트 라인 및 3k 번째 데이터 라인과 각각 접속되고,

짝수번째 수평라인에 위치한 짝수번째 수직라인의 서브 화소들은 4k 번째 게이트 라인 및 3k-1 번째 데이터 라인과 각각 접속된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6

미리 설정된 블록 영역 및 미리 설정된 수직 라인 단위로 4색 서브 화소들의 색상별 개수 및 비율이 모두 동일하게 구성된 액정패널의 데이터 라인들을 구동하는 단계;

상기 액정패널의 게이트 라인들을 순차적으로 구동하는 단계; 및

외부로부터 입력되는 영상 데이터를 상기 4색 서브 화소들의 배치 구조에 알맞게 정렬하여 데이터 드라이버에 공급함과 아울러 게이트 제어신호와 데이터 제어신호를 생성하여 게이트 드라이버와 데이터 드라이버에 각각 공급하는 단계를 포함하되,

상기 블록 영역은 3개의 수직라인 및 4개의 수평라인의 서브 화소 영역으로 설정되고,

각 블록 영역에는 각각 3개의 백색 서브 화소, 3개의 적색 서브 화소, 3개의 녹색 서브화소 및 3개의 청색 서브 화소들이 배치 및 구성된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동방법.

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

제 6 항에 있어서,

상기 액정패널 전체의 서브 화소 영역들 중

4k-3 번째 수평 라인들에는 백색, 적색, 녹색, 청색의 순서대로 상기 4색 서브 화소들이 반복적으로 배열되고,

4k-2 번째 수평 라인들에는 녹색, 청색, 백색, 적색의 순서대로 상기 4색 서브 화소들이 반복적으로 배열되며,

4k-1 번째 수평 라인들에는 적색, 녹색, 청색, 백색의 순서대로 상기 4색 서브 화소들이 반복적으로 배열되고,

4k 번째 수평 라인들에는 청색, 백색, 적색, 녹색의 순서대로 상기 4색 서브 화소들이 반복적으로 배열된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 게이트 라인들 중

4k-3 번째 게이트 라인과 4k-2번째 게이트 라인은 하나의 쌍을 이루고, 4k-1번째 게이트 라인과 4k번째의 게이트 라인이 또 하나의 쌍을 이루도록 배열되고,

상기 4색 서브 화소들은 상기 4k-3 번째 게이트 라인과 상기 4k-2 번째 게이트 라인의 사이 및 상기 4k-1 번째 게이트 라인과 상기 4k 번째 게이트 라인의 사이들에 각각 배열되며,

상기 4색의 서브 화소들 중 홀수번째 수평라인에 위치한 홀수번째 수직라인의 서브 화소들은 상기 4k-3 번째 게이트 라인 및 3k-1 번째 데이터 라인과 각각 접속되고,

짝수번째 수평라인에 위치한 홀수번째 수직라인의 서브 화소들은 상기 4k-1 번째 게이트 라인 및 3k-2 번째 데이터 라인과 각각 접속되며,

홀수번째 수평라인에 위치한 짝수번째 수직라인의 서브 화소들은 상기 4k-2 번째 게이트 라인 및 3k 번째 데이

터 라인과 각각 접속되고,

짝수번째 수평라인에 위치한 짝수번째 수직라인의 서브 화소들은 4k 번째 게이트 라인 및 3k-1 번째 데이터 라인과 각각 접속된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 구동방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 4색(백색, 적색, 녹색, 청색) 서브 화소 구조의 액정패널이 적용된 액정 표시 장치에 관한 것으로, 특히 4색 서브 화소들의 배치 및 분포 비율이 규칙적이면서도 균형을 이루어 적용되도록 함으로써 표시 화질 저하를 방지하고 신뢰성을 향상시킬 수 있도록 한 액정 표시 장치 및 그 구동방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 액정 표시 장치는 액정의 전기적 및 광학적 특성을 이용하여 영상을 표시한다. 이를 이용한 액정 표시 장치는 전계의 크기에 따라 액정 분자들의 배열 방향을 가변시켜서 편광판을 투과하는 광 투과율을 조절함으로써 영상을 표시한다.

[0003] 액정 표시 장치는 다수의 화소들이 매트릭스 형태로 배열된 액정 패널과, 액정 패널의 게이트 라인을 구동하는 게이트 드라이버와, 액정 패널의 데이터 라인을 구동하는 데이터 드라이버 등을 포함한다.

[0004] 액정 패널의 각 화소는 데이터 신호에 따라 광 투과율을 조절하는 3색(적색, 녹색, 청색) 서브 화소의 조합으로 원하는 색을 구현한다. 이러한 액정패널은 백 라이트 유닛으로부터의 광이 적, 녹, 청색의 컬러 필터를 투과하기 때문에 휘도가 저하되는 단점이 있었다. 이렇게 휘도가 낮아지는 문제점을 개선하기 위해 3색 서브 화소에 백색의 서브 화소가 더 포함된 4색(백색, 적색, 녹색, 청색) 서브 화소 구조가 제안되기도 하였다.

[0005] 4색(백색, 적색, 녹색, 청색) 서브 화소 구조의 액정패널로는 추가된 백색 서브 화소를 통해 각 단위 화소별로 출사되는 광의 휘도를 높이는 효과를 얻을 수 있었다. 하지만, 4색 서브 화소 구조의 종래 기술에 따른 액정 표시장치는 백색 서브 화소들의 구동을 위한 TFT(Thin Film Transistor)와 데이터 라인이 추가로 형성되기 때문에 각 서브 화소들의 개구율은 더욱 낮아지는 문제가 있었다. 또한, 구동 주파수가 변조되어야 하고 데이터 드라이버(예를 들어, 데이터 구동 집적회로)의 적용 개수도 증가하여 제조비용이 증가되는 문제도 있었다.

[0006] 특히, 종래 기술에 따른 4색 서브 화소 구조의 액정패널들은 데이터 라인 방향인 소정 개수의 수직 라인 단위로 백색, 적색, 녹색, 청색 서브 화소들의 배열 개수가 일정하지 않고 불규칙적으로 배치되기 때문에, 소정 개수의 수직 라인 단위로 콘트라스트(contrast)가 다르게 나타나는 문제가 있다. 예를 들어, 3×4 블럭 영역의 12개 서브 화소들(3개의 수직라인 및 4개의 수평라인에 포함된 12개의 서브 화소들) 별로 백색, 적색, 녹색, 청색 서브 화소의 개수를 비교해 보면, 어느 한 블럭 영역에는 백색 4개, 적색 4개, 녹색 4개의 서브 화소들이 각각 배치되고, 그와 인접한 블럭 영역에는 청색 4개, 백색 4개, 적색 4개의 서브 화소들이 각각 배치될 수 있다. 이 경우, 서로 인접한 블럭 영역별로 휘도 차이가 유지될 수밖에 없으므로 콘트라스트(contrast)가 영역별로 다르게 나타나 영상 표시 화질이 저하되는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 4색(백색, 적색, 녹색, 청색) 서브 화소들의 배치 및 분포 비율이 규칙적이면서도 균형을 이루어 적용되도록 함으로써 표시 화질 저하를 방지하고 신뢰성을 향상시킬 수 있도록 한 액정 표시 장치 및 그 구동방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시 예에 따른 액정 표시 장치는 미리 설정된 블럭 영역이나 미리 설정된 수직 라인 단위로 4색 서브 화소들의 색상별 개수 및 비율이 동일하게 구성된 액정패널; 상기 액정패널의 데이터 라인들을 구동하는 데이터 드라이버; 상기 액정패널의 게이트 라인들을 순차적으로 구동하는 게이트 드라이버; 및 외부로부터 입력되는 영상 데이터를 상기 4색 서브 화소들의 배치 구조에 알맞게 정렬하여 데이터 드라이버에 공급함과 아울러 게이트 제어신호와 데이터 제어신호를 생성하여 게이트 드라이버와 데이터 드

라이버에 각각 공급하는 타이밍 컨트롤러를 구비한 것을 특징으로 한다.

- [0009] 상기 4색 서브 화소들은 상기 미리 설정된 블록 영역이나 미리 설정된 수직 라인 단위로 각 색상별 서브 화소의 개수가 모두 동일하게 구성됨과 아울러, 상기 각 색상별 서브 화소 개수의 비율이 모두 동일하도록 구성된 것을 특징으로 한다.
- [0010] 상기 블록 영역은 3×4 크기의 서브 화소 영역으로 설정되고, 각 블록 영역에는 각각 3개의 백색 서브 화소, 3개의 적색 서브 화소, 3개의 녹색 서브 화소 및 3개의 청색 서브 화소들이 배치 및 구성된 것을 특징으로 한다.
- [0011] 상기 액정패널 전체의 서브 화소 영역들 중 4k-3 번째 수평 라인들에는 백색, 적색, 녹색, 청색의 순서대로 상기 4색 서브 화소들이 반복적으로 배열되고, 4k-2 번째 수평 라인들에는 녹색, 청색, 백색, 적색의 순서대로 상기 4색 서브 화소들이 반복적으로 배열되며, 4k-1 번째 수평 라인들에는 적색, 녹색, 청색, 백색의 순서대로 상기 4색 서브 화소들이 반복적으로 배열되고, 4k 번째 수평 라인들에는 청색, 백색, 적색, 녹색의 순서대로 상기 4색 서브 화소들이 반복적으로 배열된 것을 특징으로 한다.
- [0012] 상기 게이트 라인들 중 4k-3 번째 게이트 라인과 4k-2 번째 게이트 라인은 하나의 쌍을 이루고, 4k-1 번째 게이트 라인과 4k 번째 게이트 라인이 또 하나의 쌍을 이루도록 배열되고, 상기 4색 서브 화소들은 상기 4k-3 번째 게이트 라인과 상기 4k-2 번째 게이트 라인의 사이 및 상기 4k-1 번째 게이트 라인과 상기 4k 번째 게이트 라인의 사이들에 각각 배열되며, 상기 4색의 서브 화소들 중 홀수번째 수평라인에 위치한 홀수번째 수직라인의 서브 화소들은 상기 4k-3 번째 게이트 라인 및 3k-1 번째 데이터 라인과 각각 접속되고, 짝수번째 수평라인에 위치한 홀수번째 수직라인의 서브 화소들은 상기 4k-1 번째 게이트 라인 및 3k-2 번째 데이터 라인과 각각 접속되며, 홀수번째 수평라인에 위치한 짝수번째 수직라인의 서브 화소들은 상기 4k-2 번째 게이트 라인 및 3k 번째 데이터 라인과 각각 접속되고, 짝수번째 수평라인에 위치한 짝수번째 수직라인의 서브 화소들은 4k 번째 게이트 라인 및 3k-1 번째 데이터 라인과 각각 접속된 것을 특징으로 한다.
- [0013] 또한, 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시 예에 따른 액정 표시장치의 구동방법은 미리 설정된 블록 영역이나 미리 설정된 수직 라인 단위로 4색 서브 화소들의 색상별 개수 및 비율이 동일하게 구성된 액정패널의 데이터 라인들을 구동하는 단계; 상기 액정패널의 게이트 라인들을 순차적으로 구동하는 단계; 및 외부로부터 입력되는 영상 데이터를 상기 4색 서브 화소들의 배치 구조에 알맞게 정렬하여 데이터 드라이버에 공급함과 아울러 게이트 제어신호와 데이터 제어신호를 생성하여 게이트 드라이버와 데이터 드라이버에 각각 공급하는 타이밍 컨트롤러를 구비한 것을 특징으로 한다.
- [0014] 상기 4색 서브 화소들은 상기 미리 설정된 블록 영역이나 미리 설정된 수직 라인 단위로 각 색상별 서브 화소의 개수가 모두 동일하게 구성됨과 아울러, 상기 각 색상별 서브 화소 개수의 비율이 모두 동일하도록 구성된 것을 특징으로 한다.
- [0015] 상기 블록 영역은 3×4 크기의 서브 화소 영역으로 설정되고, 각 블록 영역에는 각각 3개의 백색 서브 화소, 3개의 적색 서브 화소, 3개의 녹색 서브 화소 및 3개의 청색 서브 화소들이 배치 및 구성된 것을 특징으로 한다.
- [0016] 상기 액정패널 전체의 서브 화소 영역들 중 4k-3 번째 수평 라인들에는 백색, 적색, 녹색, 청색의 순서대로 상기 4색 서브 화소들이 반복적으로 배열되고, 4k-2 번째 수평 라인들에는 녹색, 청색, 백색, 적색의 순서대로 상기 4색 서브 화소들이 반복적으로 배열되며, 4k-1 번째 수평 라인들에는 적색, 녹색, 청색, 백색의 순서대로 상기 4색 서브 화소들이 반복적으로 배열되고, 4k 번째 수평 라인들에는 청색, 백색, 적색, 녹색의 순서대로 상기 4색 서브 화소들이 반복적으로 배열된 것을 특징으로 한다.
- [0017] 상기 게이트 라인들 중 4k-3 번째 게이트 라인과 4k-2 번째 게이트 라인은 하나의 쌍을 이루고, 4k-1 번째 게이트 라인과 4k 번째 게이트 라인이 또 하나의 쌍을 이루도록 배열되고, 상기 4색 서브 화소들은 상기 4k-3 번째 게이트 라인과 상기 4k-2 번째 게이트 라인의 사이 및 상기 4k-1 번째 게이트 라인과 상기 4k 번째 게이트 라인의 사이들에 각각 배열되며, 상기 4색의 서브 화소들 중 홀수번째 수평라인에 위치한 홀수번째 수직라인의 서브 화소들은 상기 4k-3 번째 게이트 라인 및 3k-1 번째 데이터 라인과 각각 접속되고, 짝수번째 수평라인에 위치한 홀수번째 수직라인의 서브 화소들은 상기 4k-1 번째 게이트 라인 및 3k-2 번째 데이터 라인과 각각 접속되며, 홀수번째 수평라인에 위치한 짝수번째 수직라인의 서브 화소들은 상기 4k-2 번째 게이트 라인 및 3k 번째 데이터 라인과 각각 접속되고, 짝수번째 수평라인에 위치한 짝수번째 수직라인의 서브 화소들은 4k 번째 게이트 라인 및 3k-1 번째 데이터 라인과 각각 접속된 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0018] 상기와 같은 다양한 기술 특징을 같은 본 발명의 실시 예에 따른 액정 표시 장치와 그 구동방법은 물리적인 해상도 추가 없이 백색 서브 화소가 추가 적용되도록 하되, 4색 서브 화소들의 배치 및 분포 비율이 규칙적이면서도 균형을 이루어 적용되도록 함으로써 표시 화질 저하를 방지하고 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

[0019] 또한, 4색 서브 화소들의 배치 및 분포 비율이 규칙적이면서도 균형을 이루어 적용되도록 함으로써 도트 인버전(dot inversion), 2도트 인버전(2dot inversion), 컬럼 인버전(Column inversion) 등의 다양한 인버전 방식을 적용시켜 각 서브 화소들의 열화를 방지하고 표시 화질을 향상시킬 수 있다.

[0020] 아울러, 물리적으로 해상도가 추가되지 않았으므로 4색 서브 화소 구조의 액정패널 구동 주파수를 3색 서브 화소 구조의 액정패널과 동일하게 적용시킬 수 있으며, 제조 공정 관점에서도 3색 서브 화소 구조의 TFT 마스크를 동일하게 이용할 수 있도록 하여 제조 비용 증가 없이 4색 서브 화소 구조의 액정패널을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 액정 표시 장치를 나타낸 구성도.

도 2는 액정패널의 4색 서브 화소들을 미리 설정된 블록 영역 단위로 나타낸 화소 구성도.

도 3은 컬럼 인버전 방식이 수평 4라인 단위로 적용된 도 2의 서브 화소 구조를 나타낸 도면.

도 4는 컬럼 인버전 방식이 수평 4라인 단위로 적용되도록 정렬된 영상 데이터의 배치 도면.

도 5는 수평 4라인 및 수직 2라인 단위로 인버전 방식이 적용된 도 2의 서브 화소 구조를 나타낸 도면.

도 6은 수평 4라인 및 수직 2라인 단위로 인버전 방식이 적용되도록 정렬된 영상 데이터의 배치 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 이하, 상기와 같은 특징을 갖는 본 발명의 실시 예에 따른 액정 표시 장치 및 그 구동 방법을 첨부된 도면을 참조하여 더욱 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0023] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 액정 표시 장치를 나타낸 구성도이다. 그리고, 도 2는 액정패널의 4색 서브 화소들을 미리 설정된 블록 영역 단위로 나타낸 화소 구성도이다.

[0024] 도 1에 도시된 액정 표시 장치는 미리 설정된 블록 영역이나 미리 설정된 수직 라인 단위로 4색(백색, 적색, 녹색, 청색) 서브 화소들의 색상별 개수 및 비율이 동일하게 구성된 액정패널(2); 액정패널(2)의 데이터 라인(D1 내지 Dn)들을 구동하는 데이터 드라이버(4); 액정패널(2)의 게이트 라인(G1 내지 Gn)들을 순차적으로 구동하는 게이트 드라이버(8); 및 외부로부터 입력되는 영상 데이터(RGB)를 상기 4색(백색, 적색, 녹색, 청색) 서브 화소들의 배치 구조에 알맞게 정렬하여 데이터 드라이버(4)에 공급함과 아울러 게이트 제어신호(GCS)와 데이터 제어신호(DCS)를 생성하여 게이트 드라이버(6)와 데이터 드라이버(4)에 각각 공급하는 타이밍 컨트롤러(8)를 구비한다.

[0025] 액정패널(2)의 화소 매트릭스를 구성하는 복수의 서브 화소들은 백색, 적색, 녹색, 청색의 4색 서브 화소(W,R,G,B)로 구분되어, 복수의 데이터 라인(D1 내지 Dn) 및 복수의 게이트 라인(G1 내지 Gn)에 의해 정의되는 영역마다 형성된다.

[0026] 도 2를 참조하면, 액정패널(2)의 4색 서브 화소(W,R,G,B)들은 미리 설정된 블록 영역이나 미리 설정된 수직 라인 단위로 각 색상별 서브 화소의 개수가 모두 동일하게 구성됨과 아울러, 각 색상별 서브 화소 개수의 비율 또한 모두 동일하도록 구성된다. 예를 들어, 3×4 크기의 서브 화소 영역들을 각각의 블록 영역으로 설정한 경우, 각 블록 영역의 12개 서브 화소들(3개의 수직라인 및 4개의 수평라인에 포함된 서브 화소 영역의 12개 서브 화소들)은 각각 3개씩의 백색, 적색, 녹색, 청색의 서브 화소들 구성된다. 즉, 홀수번째의 블록 영역에는 3개의 백색, 3개 적색, 3개의 녹색, 3개의 청색 서브 화소들이 각각 구성되고, 짝수번째의 블록 영역 또한 3개의 백색, 3개 적색, 3개의 녹색, 3개의 청색 서브 화소들이 각각 구성된다. 이렇게, 어느 한 블록 영역들에 구성된 각 색상별 서브 화소 개수 및 색상별 개수의 비율은 다른 모든 블록 영역별 서브 화소 개수 및 색상별 개수의 비율과 모두 동일하다. 이에 따라서, 액정패널(2) 전체의 서브 화소 영역들 중 3개씩의 수직 라인 단위로 블록 영역을 구분 및 설정한 경우에는 3개씩의 수직 라인 단위로 포함되어 있는 백색, 적색, 녹색, 청색의 색상별 서브 화소 개수 및 색상별 개수의 비율은 모두 동일하게 유지될 수 있다.

[0027] 좀 더 구체적으로, 4색 서브 화소들의 배치 구성을 살펴보면, 액정패널(2) 전체의 서브 화소 영역들 중 4k-3 번

제 수평 라인들에는 백색, 적색, 녹색, 청색(W,R,G,B)의 순서대로 서브 화소들이 반복적으로 배열되고, 4k-2 번째 수평 라인들에는 녹색, 청색, 백색, 적색(G,B,W,R)의 순서대로 서브 화소들이 반복적으로 배열된다. 그리고, 4k-1 번째 수평 라인들에는 적색, 녹색, 청색, 백색(R,G,B,W)의 순서대로 서브 화소들이 반복적으로 배열되고, 4k 번째 수평 라인들에는 청색, 백색, 적색, 녹색(B,W,R,G)의 순서대로 서브 화소들이 반복적으로 배열된다. 여기서, 상기의 k는 1 이상의 자연수이다.

[0028] 액정패널(2)에 배열된 복수의 게이트 라인(G1 내지 Gn)들 중 4k-3 번째 게이트 라인과 4k-2 번째 게이트 라인은 하나의 쌍을 이루고, 4k-1 번째 게이트 라인과 G_{4k} 번째의 게이트 라인이 또 하나의 쌍을 이루도록 배열된다. 이에 따라, 복수의 4색 서브 화소(W,R,G,B)들은 4k-3 번째 게이트 라인과 4k-2 번째 게이트 라인의 사이 및 4k-1 번째 게이트 라인과 4k 번째 게이트 라인의 사이들에 각각 배열된다.

[0029] 상기의 서브 화소들 중 홀수번째 수평라인에 위치한 홀수번째 수직라인의 서브 화소들은 4k-3 번째 게이트 라인(G_{4k-3}) 및 3k-1 번째 데이터 라인(D_{3k-1})과 각각 박막 트랜지스터(TFT)를 통해 접속되며, 짝수번째 수평라인에 위치한 홀수번째 수직라인의 서브 화소들은 4k-1 번째 게이트 라인(G_{4k-1}) 및 3k-2 번째 데이터 라인(D_{3k-2})과 각각 접속된다. 아울러, 홀수번째 수평라인에 위치한 짝수번째 수직라인의 서브 화소들은 4k-2 번째 게이트 라인(G_{4k-2}) 및 3k 번째 데이터 라인(D_{3k})과 각각 박막 트랜지스터(TFT)를 통해 접속되며, 짝수번째 수평라인에 위치한 짝수번째 수직라인의 서브 화소들은 4k 번째 게이트 라인(G_{4k}) 및 3k-1 번째 데이터 라인(D_{3k-1})과 각각 접속된다.

[0030] 도 1의 데이터 드라이버(4)는 타이밍 컨트롤러(8)로부터의 데이터 제어신호(DCS) 예를 들어, 소스 스타트 펄스(SSP; Source Start Pulse), 소스 쉬프트 클럭(SSC; Source Shift Clock), 소스 출력 인에이블(SOE; Source Output Enable) 신호 등을 이용하여, 타이밍 컨트롤러(8)로부터 홀수 및 짝수 프레임 단위로 정렬된 영상 데이터(Data)를 아날로그 전압 즉, 영상 신호로 변환한다.

[0031] 구체적으로, 데이터 드라이버(4)는 SSC에 따라 입력되는 홀수 번째 또는 짝수 번째 프레임의 영상 데이터(Data)를 래치한 후, SOE 신호에 응답하여 각 게이트 라인(G1 내지 Gn)에 스캔 펄스가 공급되는 1수평 주기마다 1수평 라인 분의 영상신호를 각 데이터 라인(D1 내지 Dn)에 공급한다. 이때, 데이터 드라이버(4)는 타이밍 컨트롤러(8)로부터의 극성 제어신호에 응답하여 정렬된 영상 데이터(Data)의 계조 값에 따라 소정 레벨을 가지는 정극성(+) 또는 부극성(-)의 감마전압을 선택하고 선택된 감마전압을 영상 신호로 각 데이터 라인(D1 내지 Dn)에 공급한다. 상술한 바와 같이, 데이터 드라이버(4)는 액정 패널(2)의 각 서브 화소(W,R,G,B)들이 홀수 및 짝수 프레임 기간별로 데이터 극성이 반전되도록 정극성(+) 또는 부극성(-)의 영상신호를 각 데이터 라인(D1 내지 Dn)에 공급한다.

[0032] 게이트 드라이버(6)는 타이밍 컨트롤러(8)로부터 입력되는 게이트 제어신호(GCS) 예를 들어, 게이트 스타트 펄스(GSP; Gate Start Pulse), 게이트 쉬프트 클럭(GSC; Gate Shift Clock), 게이트 출력 인에이블(GOE; Gate Output Enable) 신호에 응답하여 스캔 펄스를 순차 발생한다. 그리고 순차적으로 발생된 스캔 펄스들을 자신에 연결된 각 게이트 라인(G1 내지 Gn)에 순차적으로 공급한다. 게이트 드라이버(6)는 매 프레임 기간마다 GSP를 GSC에 따라 쉬프트 시켜서 각 게이트 라인(G1 내지 Gn)에 스캔 펄스 예를 들어, 게이트 온 전압을 순차적으로 공급한다. 그리고, 게이트 온 전압이 공급되지 않는 기간에는 게이트 오프 전압을 공급한다.

[0033] 타이밍 컨트롤러(8)는 외부로부터 입력되는 3색 또는 4색의 영상 데이터(RGB)를 4색(백색, 적색, 녹색, 청색) 서브 화소들의 배치 구조에 알맞게 정렬하여 홀수 프레임 및 짝수 프레임별로 데이터 드라이버(4)에 공급한다. 구체적으로, 타이밍 컨트롤러(8)는 3색의 영상 데이터(RGB)가 입력되는 경우, 미리 설정된 영상 데이터 변환 알고리즘 및 메모리 등을 이용하여 백색 데이터가 추가된 4색의 영상 데이터로 자체 변조 및 생성한다. 그리고, 4색의 영상 데이터(RGB)를 4색(백색, 적색, 녹색, 청색) 서브 화소들의 배치 구조에 알맞게 정렬한 후, 적어도 한 수평라인 단위로 데이터 드라이버(4)에 공급한다. 이때, 타이밍 컨트롤러(8)는 액정 패널(2)의 각 서브 화소(W,R,G,B)들이 홀수 및 짝수 프레임 기간별로 데이터 극성이 반전되도록 극성 제어신호를 생성하여 데이터 드라이버(4)로 공급한다. 데이터 드라이버(4)는 극성 제어신호에 응답하여 매 프레임별로 각 서브 화소(W,R,G,B)들의 데이터 극성이 반전되도록 정극성(+) 또는 부극성(-)의 영상신호를 각 데이터 라인(D1 내지 Dn)에 공급하게 된다.

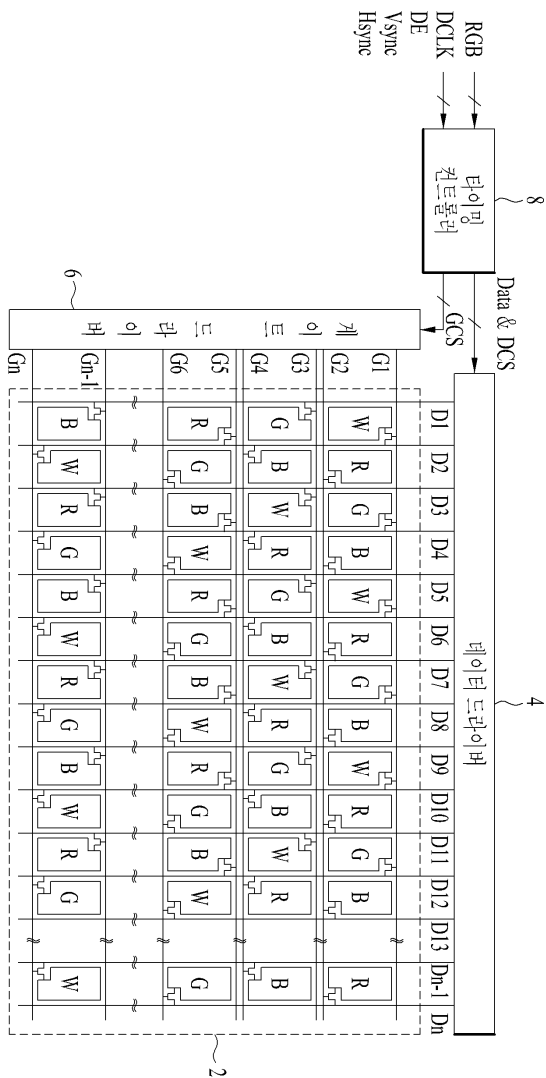
[0034] 또한, 타이밍 컨트롤러(8)는 외부로부터 입력되는 동기신호 즉, 도트클럭(DCLK), 데이터 인에이블 신호(DE), 수평 및 수직 동기신호(Hsync, Vsync) 중 적어도 하나를 이용하여 게이트 제어신호(GCS)와 함께 데이터 제어신호(DCS)를 생성하고, 이를 게이트 및 데이터 드라이버(6,4)에 각각 공급함으로써 게이트 및 데이터 드라이버(6,4)를 제어한다.

- [0035] 도 3은 컬럼 인버전 방식이 수평 4라인 단위로 적용된 도 2의 서브 화소 구조를 나타낸 도면이다. 그리고, 도 4는 컬럼 인버전 방식이 수평 4라인 단위로 적용되도록 정렬된 영상 데이터의 배치 도면이다.
- [0036] 도 3을 참조하면, 액정 패널(2)은 각 서브 화소들의 열화를 방지하고 소비전력을 저감 시키면서도 표시 화질이 향상되도록 컬럼 인버전 방식이 수평 4라인 단위로 적용되도록 구동된다. 아울러, 홀수 및 짝수 프레임 단위로 데이터의 극성이 반전되는 프레임 인버전 방식이 동시에 적용되도록 구동된다. 따라서, 홀수 및 짝수번째 수직 라인 단위로 서로 쌍을 이루는 각각의 데이터 라인들에는 서로 다른 극성의 영상 신호가 4개 수평 라인 단위로 공급된 후, 다시 4개 수평 라인 단위로 영상 신호의 극성이 반전되도록 공급된다. 도 3과 같이, 컬럼 인버전 방식의 극성 반전은 4개의 수평 라인 단위 및 수직 라인 단위로 반복적으로 반전된다. 이때, 본 발명에서는 4개 수평 라인 단위의 컬럼 인버전 방식으로 영상 신호의 극성이 반전되어 소비전력을 감소시킬 수 있지만, 각 서브 화소들(W,R,G,B)과 각 게이트 라인들(G1 내지 Gn)의 접속 구성에 따라 시각적으로는 도트 인버전 방식으로 구동되는 것으로 인지된다. 이에 따라, 본 발명의 액정패널(2)과 그 구동방식은 소비전력을 감소 시키면서도 화질을 향상시킬 수 있다.
- [0037] 이를 위해, 타이밍 컨트롤러(8)는 매 프레임별로 영상 데이터를 도 4에 도시된 바와 같이 각각 정렬하여 데이터 드라이버(4)에 적어도 한 수평라인 단위로 공급한다. 이에, 데이터 드라이버(4)는 매 프레임 기간별로 각각 표시될 영상 데이터를 매 수평라인 단위로 아날로그의 영상 신호로 변환한 후, 매 수평기간 단위로 각각의 데이터 라인(D1 내지 Dn)에 공급한다. 이때, 데이터 드라이버(4)는 도 4에 도시된 바와 같이 각 서브 화소(W,R,G,B)들의 데이터 극성이 반전되도록 정극성(+) 또는 부극성(-)의 영상신호를 선택하여 각 데이터 라인(D1 내지 Dn)에 공급하게 된다.
- [0038] 도 5는 수평 4라인 및 수직 2라인 단위로 인버전 방식이 적용된 도 2의 서브 화소 구조를 나타낸 도면이다. 그리고, 도 6은 수평 4라인 및 수직 2라인 단위로 인버전 방식이 적용되도록 정렬된 영상 데이터의 배치 도면이다.
- [0039] 도 5를 참조하면, 액정패널(2)은 각 서브 화소들의 열화를 방지하고 표시 화질이 향상되도록 수평 4라인 및 수직 2라인 단위의 인버전 방식이 적용되도록 구동된다. 아울러, 홀수 및 짝수 프레임 단위로 데이터의 극성이 반전되는 프레임 인버전 방식이 동시에 적용되도록 구동된다. 따라서, 홀수 및 짝수번째 수직 라인 단위로 서로 쌍을 이루는 각각의 데이터 라인들에는 서로 다른 극성의 영상 신호가 4개 수평 라인 단위 및 2개 수직 라인 단위로 공급된 후, 다시 4개 수평 라인 단위로 영상 신호의 극성이 반전되도록 공급된다. 도 5와 같이, 수직 2도트 인버전 방식의 극성 반전은 4개의 수평 라인 단위 및 수직 라인 단위로 반복적으로 반전된다. 이때, 본 발명에서는 각 서브 화소들(W,R,G,B)과 각 게이트 라인들(G1 내지 Gn)의 접속 구성에 따라 시각적으로는 도트 인버전 방식으로 구동되는 것으로 인지된다. 이에 따라, 본 발명의 액정패널(2)과 그 구동방식은 각 서브 화소들의 열화를 방지하고 화질을 향상시킬 수 있다.
- [0040] 이를 위해, 타이밍 컨트롤러(8)는 매 프레임별로 영상 데이터를 도 6에 도시된 바와 같이 각각 정렬하여 데이터 드라이버(4)에 적어도 한 수평라인 단위로 공급한다. 이에, 데이터 드라이버(4)는 매 프레임 기간별로 각각 표시될 영상 데이터를 매 수평라인 단위로 아날로그의 영상 신호로 변환한 후, 매 수평기간 단위로 각각의 데이터 라인(D1 내지 Dn)에 공급한다. 이때, 데이터 드라이버(4)는 도 6에 도시된 바와 같이 각 서브 화소(W,R,G,B)들의 데이터 극성이 반전되도록 정극성(+) 또는 부극성(-)의 영상신호를 선택하여 각 데이터 라인(D1 내지 Dn)에 공급하게 된다.
- [0041] 이상 상술한 바와 같이, 본 발명의 실시 예에 따른 액정 표시장치와 그 구동방법은 물리적인 해상도 추가 없이 백색 서브 화소가 추가 적용되도록 하되, 4색 서브 화소들의 배치 및 분포 비율이 규칙적이면서도 균형을 이루어 적용되도록 함으로써 표시 화질 저하를 방지하고 신뢰성을 향상시킬 수 있다.
- [0042] 또한, 4색 서브 화소들의 배치 및 분포 비율이 규칙적이면서도 균형을 이루어 적용되도록 함으로써 도트 인버전(dot inversion), 2도트 인버전(2dot inversion), 컬럼 인버전(Column inversion) 등의 다양한 인버전 방식을 적용시켜 각 서브 화소들의 열화를 방지하고 표시 화질을 향상시킬 수 있다.
- [0043] 아울러, 물리적으로 해상도가 추가되지 않았으므로 4색 서브 화소 구조의 액정패널 구동 주파수를 3색 서브 화소 구조의 액정패널과 동일하게 적용시킬 수 있으며, 제조 공정 관점에서도 3색 서브 화소 구조의 TFT 마스크를 동일하게 이용할 수 있도록 하여 제조 비용 증가 없이 4색 서브 화소 구조의 액정패널을 제공할 수 있다.
- [0044] 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정

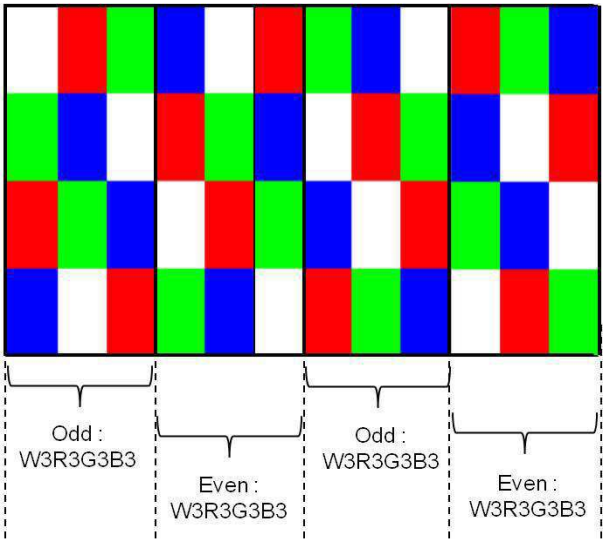
되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

도면

도면1



도면2

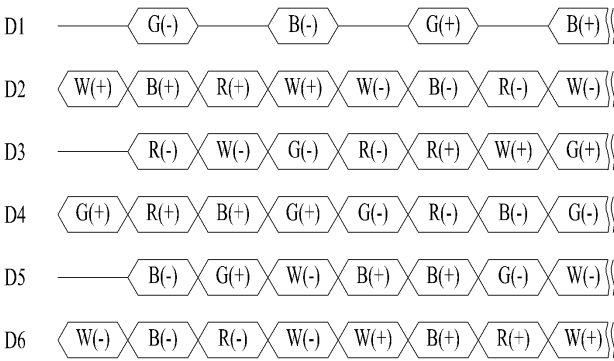


도면3

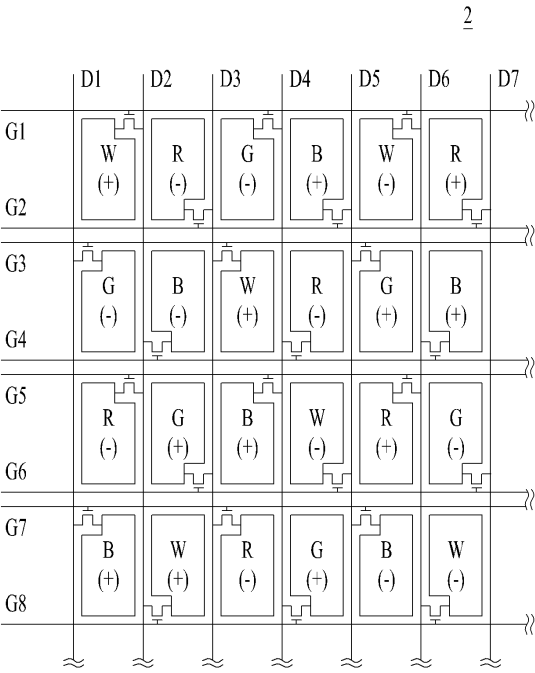
2

	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
G1	W (+)	R (-)	G (+)	B (-)	W (-)	R (+)	
G2							
G3	G (-)	B (+)	W (-)	R (+)	G (+)	B (-)	
G4							
G5	R (+)	G (-)	B (+)	W (-)	R (-)	G (+)	
G6							
G7	B (-)	W (+)	R (-)	G (+)	B (+)	W (-)	
G8							

도면4



도면5



도면6

