



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

(11) 공개번호

10-2007-0072290

(43) 공개일자

2007년07월04일

(21) 출원번호 10-2006-0008737

(22) 출원일자 2006년01월27일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장

1020050135083

2005년12월30일

대한민국(KR)

(71) 출원인

엘지.필립스 엘시디 주식회사
서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

박준규
경기 안양시 동안구 비산동 1109-4 셋별APT 607-909
정인재
경기 과천시 별양동 주공아파트 704-504
진현석
경기 군포시 산본1동 240-11
유숙경
서울 강동구 둔촌동 주공아파트 104동 401호
장형석
경기 성남시 분당구 야탑동 장미마을현대아파트 803-201

(74) 대리인

허용록

전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 시야각 제어 가능한 액정 패널 및 그를 포함한 액정 표시장치

(57) 요약

화상의 휘도 저하 없이 시야각 제어가 가능한 액정 패널이 개시된다.

액정 패널에는, 적색, 녹색 및 청색의 서브 화소들을 각각 가지는 다수의 칼라 화소들이 마련된다. 이들 칼라 화소들 각각은, 자신들과 동일한 면상에 위치하여 정면을 제외한 측 방향에서 투과되는 광을 제어하는 간섭 서브 화소를 가진다.

간섭 서브 화소에 의하여 시야각의 제어가 가능하게 된다. 또한, 간섭 서브 화소가 칼라 서브 화소들과 함께 동일한 평면상에 마련되게 하여 두께 및 무게가 증가하지 않게 한다. 나아가, 광량의 감소는 물론 휘도의 저하까지도 방지되게 된다.

대표도

도 3

특허청구의 범위

청구항 1.

적색, 녹색 및 청색의 서브 화소들을 각각 가지는 다수의 칼라 화소들; 및

상기 칼라 화소들과 동일한 면상에 위치함과 아울러 상기 칼라 화소들 각각에 포함되게 마련되어 정면을 제외한 측 방향에서 투과되는 광을 제어하는 다수의 간접 서브 화소를 포함하는 것을 특징으로 하는 시야각 제어 가능한 액정 패널.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 칼라 화소들 각각에 포함된 상기 서브 화소들이 한 쌍의 게이트 라인과 한 쌍의 데이터 라인에 접속되게 배열된 것을 특징으로 하는 시야각 제어 가능한 액정 패널.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 칼라 화소들 각각에 포함된 상기 서브 화소들이 하나의 게이트 라인에 공통 접속됨과 아울러 4개의 데이터 라인에 각각 접속되게 배열된 것을 특징으로 하는 시야각 제어 가능한 액정 패널.

청구항 4.

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 적색, 녹색 및 청색의 서브 화소들이 수평 전계에 의하여 구동되고,

상기 간접 서브 화소가 수직 전계에 의해 구동되는 것을 특징으로 하는 시야각 제어 가능한 액정 패널.

청구항 5.

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 적색, 녹색 및 청색의 서브 화소들이 적어도 1 이상의 띠 형태의 화소 전극과 교번되게 배열된 적어도 1 이상의 띠 형태의 공통 전극을 포함하고,

상기 간접 서브 화소가 서로 대면되는 판상의 화소 전극과 판상의 공통 전극을 포함하는 것을 특징으로 하는 시야각 제어 가능한 액정 패널.

청구항 6.

제 1 항 기재의 액정 패널;

상기 액정 패널 상의 서브 화소들이 입력할 화소 구동 신호를 1 라인 분씩 공급하는 데이터 드라이버;

상기 간접 서브 화소들에 공급된 간접 데이터를 생성하는 간접 데이터 생성부; 및

상기 간접 데이터를 상기 데이터 드라이버 쪽으로 공급된 비디오 데이터에 추가하는 데이터 조합부를 포함하는 것을 특징으로 하는 시야각 제어 가능한 액정 표시 장치.

청구항 7.

제 6 항에 있어서, 상기 간접 데이터 생성부가

간접 패턴을 포함하는 화상을 구현하는 간접 서브 화소 데이터들이 저장된 메모리; 및

상기 메모리의 판독 동작을 제어하는 메모리 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 시야각 제어 가능한 액정 표시 장치.

청구항 8.

제 7 항에 있어서, 상기 간접 데이터 생성부가,

옴-셋 전압에 해당하는 논리 값을 가지는 옴-셋 서브 화소 데이터 발생부; 및

광/헵 모드 제어 신호에 응답하여, 상기 옴-셋 서브 화소 데이터 발생부로부터의 옴-셋 서브 화소 데이터 및 상기 메모리로부터의 간접 서브 화소 데이터를 선택적으로 상기 데이터 조합부 쪽으로 전송하는 선택부를 구비하는 것을 특징으로 하는 시야각 제어 가능한 액정 표시 장치.

청구항 9.

제 8 항에 있어서,

상기 옴-셋 서브 화소 데이터 발생부가 레지스터 및 스위치 소자들 중 어느 한쪽을 구비하는 것을 특징으로 하는 시야각 제어 가능한 액정 표시 장치.

청구항 10.

제 7 항에 있어서,

상기 메모리가 옴-셋 전압에 해당하는 논리 값의 옴-셋 서브 화소 데이터를 더 저장하고,

상기 메모리 제어부가 광/헵 모드 제어 신호에 응답하여 상기 메모리에 저장된 간접 서브 화소 데이터 및 옴-셋 서브 화소 데이터가 선택적으로 판독되어 상기 데이터 조합부에 공급되게 상기 메모리를 제어하는 것을 특징으로 하는 시야각 제어 가능한 액정 표시 장치.

청구항 11.

제 6 항에 있어서, 상기 간접 데이터 생성부가

상기 비디오 데이터에 포함된 적색, 녹색 및 청색의 서브 화소 데이터를 취합하는 데이터 취합부;

상기 데이터 취합부로부터의 취합된 서브 화소 데이터를 기초하여 간접 서브 화소 데이터를 산출하고 그 산출된 간접 서브 화소 데이터를 상기 데이터 조합부에 공급하는 연산부를 구비하는 것을 특징으로 하는 시야각 제어 가능한 액정 표시 장치.

청구항 12.

제 11 항에 있어서,

상기 연산부는 간접 서브 화소 데이터가 휘도 값이 기준 계조 레벨에 분포하게 연산하는 것을 특징으로 하는 시야각 제어 가능한 액정 표시 장치.

청구항 13.

제 12 항에 있어서, 상기 연산부는,

최대 계조 레벨보다 낮은 임의의 한 계조 레벨의 적색, 녹색, 청색 및 간접 서브 화소 데이터의 합을 기준 휘도 데이터로 설정하고, 이 기준 휘도 데이터로부터 상기 취합부로부터의 취합된 적색, 녹색 및 청색의 서브 화소 데이터의 합을 감산함에 의하여 상기 간접 서브 화소 데이터를 산출하는 것을 특징으로 하는 시야각 제어 가능한 액정 표시 장치.

청구항 14.

제 13 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 연산부는

상기 취합부로부터의 상기 취합된 적색, 녹색 및 청색의 서브 화소 데이터로부터 상기 간접 서브 화소 데이터의 연산을 수행하는 프로세서를 포함하는 것을 특징으로 하는 시야각 제어 가능한 액정 표시 장치.

청구항 15.

제 13 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 연산부는

상기 취합부로부터의 상기 취합된 적색, 녹색 및 청색의 서브 화소 데이터로 이용하여 상기 간접 서브 화소 데이터가 상기 데이터 조합부에 공급되게 하는 룩-업 테이블을 구비하는 것을 특징으로 하는 시야각 제어 가능한 액정 표시 장치.

청구항 16.

제 11 항 내지 제 16 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 간접 데이터 생성부는

옅-셋 전압에 해당하는 논리 값을 가지는 옅-셋 서브 화소 데이터 발생부; 및

광/헬 모드 제어 신호에 응답하여, 상기 옅-셋 서브 화소 데이터 발생부로부터의 옅-셋 서브 화소 데이터 및 상기 연산부로부터의 간접 서브 화소 데이터를 선택적으로 상기 데이터 조합부 쪽으로 전송하는 선택부를 구비하는 것을 특징으로 하는 시야각 제어 가능한 액정 표시 장치.

청구항 17.

제 16 항에 있어서,

상기 오픈-셋 서브 화소 데이터 발생부가 레지스터 및 스위치 소자들 중 어느 한쪽을 구비하는 것을 특징으로 하는 시야각 제어 가능한 액정 표시 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 화상의 시야 각도의 제어가 가능한 액정 패널과 그를 포함하는 액정 표시 장치에 관한 것이다.

액정 표시 장치는 액정에 인가되는 전계의 세기를 제어하여 액정을 통과하는 광량을 조절함으로써 화상이 표시되게 한다. 이러한 액정 표시 장치의 주요 구성요소인 액정 패널은, 외부로부터의 광을 이용하여 화상을 표시하기 때문에, 사용자가 화상을 볼 수 있는 각도(즉, 시야각)에 있어서 제한을 받을 수밖에 없다. 이러한 액정 패널의 제한된 시야각을 확대하기 위하여, 액정 패널에는 수평 방향의 전계를 인가하는 방식, 보상 필름을 이용하는 방식 및 투명 전극 상의 개구 패턴 또는 돌기를 이용한 다중 분할 모드 방식이 도입되고 있다. 이러한 횡 전계 구동 방식, 보상 필름 방식 및 다중 분할 모드 방식에 의하여, 액정 패널은 충분한 크기의 시야각을 확보할 수 있게 되었다.

최근의 휴대 전화기, 개인용 디지털 보조기(Personal Digital Assistant; 이하 "PDA"라 함) 및 컴퓨터 등과 같은 정보 단말기들의 사용자들은 사용중에 타인의 정보 열람 방지를 요구하고 있다. 이러한 정보 단말기들에 대한 기밀 유지 및 보안 등의 요청에 응답하여, 정보 단말기들의 표시 장치로서 사용되는 액정 표시 장치도 큰 시야각 모드는 물론 작은 시야각 모드까지도 수용하도록 요청받고 있다.

이러한 다중 시야각 모드의 수용 요구를 충족시키기 위한 방안으로, 이중 구조의 액정 패널이 제안되었다. 이중 구조의 액정 패널은 도 1에서와 같이 화상의 표시를 사용하는 정상 패널(10)과 이 정상 패널(10)의 상부에 위치하는 간섭용 패널(12)로 구성된다. 정상 패널(10)은 화상을 표시하기 위하여 사용되는 반면 간섭용 패널(12)은 패널의 측면 쪽으로 진행하는 광이 간섭되게 한다. 이렇게 이중 구조의 액정 패널은 간섭 패널(12)에 의한 광 간섭에 의하여 화상에 대한 시야각 모드의 전환을 가능하게 한다.

이중 구조의 액정 패널을 포함하는 시야각 제어 가능한 액정 표시 장치는 간섭 패널(12)을 선택적으로 구동하여 넓은 시야각 모드 및 좁은 시야각 모드가 구현되게 한다. 다시 말하여, 액정 표시 장치는 시야각 모드에 따라 간섭 패널(12)을 턴-온(Turn-On) 또는 턴-오프(Turn-Off) 되게 한다.

이와 같은 이중 구조의 액정 패널에서는, 외부의 광이 이중의 액정층을 통과하여야 하기 때문에 화상의 휘도가 현저하게 낮아지게 된다. 또한, 이중 구조의 액정 패널은 두께 및 무게가 증가하게 한다. 아울러, 이중 구조의 액정 패널을 포함하는 시야각 제어 가능한 액정 표시 장치에서도, 간섭 패널이 온(On) 되는 좁은 시야각 모드의 경우, 도 2a에서와 같은 정면에서의 화상이 도 2b 및 도 2c에서와 같이 좌측 및 우측에서 희미하게 보여지게 된다. 이로 인하여, 이중 구조의 액정 패널을 포함하는 액정 표시 장치는 기밀 유지 및 보안을 달성하기 곤란하였다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 화상의 휘도 저하 없이 시야각 제어가 가능한 액정 패널을 제공함에 있다.

본 발명의 다른 목적은 두께 및 무게의 증가 없이 시야각 제어가 가능한 액정 패널을 제공함에 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 사용자의 기밀 유지 및 보안을 가능하게 하는 시야각 제어 가능한 액정 표시 장치를 제공함에 있다.

발명의 구성

상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일면의 실시 예에 따른 시야각 제어 가능한 액정 패널은, 적색, 녹색 및 청색의 서브 화소들을 각각 가지는 다수의 칼라 화소들; 및 칼라 화소들과 동일한 면상에 위치함과 아울러 칼라 화소들 각각에 포함되게 마련되어 정면을 제외한 측 방향에서 투과되는 광을 제어하는 다수의 간접 서브 화소들을 포함한다.

상기의 칼라 화소들 각각에 포함된 상기 서브 화소들이 한 쌍의 게이트 라인과 한 쌍의 데이터 라인에 접속되게 배열된다.

상기의 칼라 화소들 각각에 포함된 상기 서브 화소들이 하나의 게이트 라인에 공통 접속됨과 아울러 4개의 데이터 라인에 각각 접속되게 배열될 수도 있다.

상기의 적색, 녹색 및 청색의 서브 화소들이 수평 전계에 의하여 구동되고, 상기의 간접 서브 화소가 수직 전계에 의해 구동되는 것이 바람직하다.

상기의 적색, 녹색 및 청색의 서브 화소들이 적어도 1 이상의 띠 형태의 화소 전극과 교번되게 배열된 적어도 1 이상의 띠 형태의 공통 전극을 포함하고, 상기의 간접 서브 화소가 서로 대면되는 판상의 화소 전극과 판상의 공통 전극을 포함한다.

본 발명의 다른 일면의 실시 예에 따른 시야각 제어 가능한 액정 표시 장치는, 상기의 액정 패널 상의 서브 화소들이 입력할 화소 구동 신호를 1 라인 분씩 공급하는 데이터 드라이버; 간접 서브 화소들에 공급된 간접 데이터를 생성하는 간접 데이터 생성부; 및 간접 데이터를 상기 데이터 드라이버 쪽으로 공급된 비디오 데이터에 추가하는 데이터 조합부를 구비한다.

상기의 간접 데이터 생성부는, 간접 패턴을 포함하는 화상을 구현하는 간접 서브 화소 데이터들이 저장된 메모리; 및 메모리의 판독 동작을 제어하는 메모리 제어부를 포함한다.

상기의 간접 데이터 생성부는, 읍-셋 전압에 해당하는 논리 값을 가지는 읍-셋 서브 화소 데이터 발생부; 및 광/헵 모드 제어 신호에 응답하여, 상기 읍-셋 서브 화소 데이터 발생부로부터의 읍-셋 서브 화소 데이터 및 상기 메모리로부터의 간접 서브 화소 데이터를 선택적으로 상기 데이터 조합부 쪽으로 전송하는 선택부를 추가로 구비할 수 있다.

상기의 읍-셋 서브 화소 데이터 발생부는 레지스터 및 스위치 소자들 중 어느 한쪽을 구비하는 것이 바람직하다.

상기 메모리가 읍-셋 전압에 해당하는 논리 값의 읍-셋 서브 화소 데이터를 더 저장할 수 있다. 이 경우, 상기의 메모리 제어부는 광/헵 모드 제어 신호에 응답하여 상기 메모리에 저장된 간접 서브 화소 데이터 및 읍-셋 서브 화소 데이터가 선택적으로 판독되어 상기 데이터 조합부에 공급되게 상기 메모리를 제어하는 것이 바람직하다.

상기 간접 데이터 생성부는, 비디오 데이터에 포함된 적색, 녹색 및 청색의 서브 화소 데이터를 취합하는 데이터 취합부 및 이 데이터 취합부로부터의 취합된 서브 화소 데이터를 기초하여 간접 서브 화소 데이터를 산출하고 그 산출된 간접 서브 화소 데이터를 상기 데이터 조합부에 공급하는 연산부를 구비할 수도 있다.

상기의 연산부는 간접 서브 화소 데이터가 휘도 값이 기준 계조 레벨에 분포하게 한다.

상기의 연산부는 최대 계조 레벨보다 낮은 임의의 한 계조 레벨의 적색, 녹색, 청색 및 간접 서브 화소 데이터의 합을 기준 휘도 데이터로 설정하고, 이 기준 휘도 데이터로부터 상기 취합부로부터의 취합된 적색, 녹색 및 청색의 서브 화소 데이터의 합을 감산함에 의하여 상기 간접 서브 화소 데이터를 산출하는 것이 바람직하다.

상기의 연산부는, 취합부로부터의 상기 취합된 적색, 녹색 및 청색의 서브 화소 데이터로부터 상기 간접 서브 화소 데이터의 연산을 수행하는 프로세서 및 취합부로부터의 상기 취합된 적색, 녹색 및 청색의 서브 화소 데이터로 이용하여 상기 간접 서브 화소 데이터가 상기 데이터 조합부에 공급되게 하는 룩-업 테이블 중 어느 하나를 구비할 수 있다.

상기 간접 데이터 생성부는, 읍-셋 전압에 해당하는 논리 값을 가지는 읍-셋 서브 화소 데이터 발생부; 및 광/헵 모드 제어 신호에 응답하여, 읍-셋 서브 화소 데이터 발생부로부터의 읍-셋 서브 화소 데이터 및 연산부로부터의 간접 서브 화소 데이터를 선택적으로 데이터 조합부 쪽으로 전송하는 선택부를 추가로 구비할 수도 있다.

이상과 같은 구성에 의하여, 본 발명에 따른 시야각 제어 가능한 액정 패널은 칼라 서브 화소들 외에도 간접 서브 화소를 포함하여 시야각의 제어가 가능하다. 또한, 본 발명에 따른 액정 패널은 간접 서브 화소가 칼라 서브 화소들과 함께 동일한

평면상에 마련되게 하여 두께 및 무게가 증가하지 않게 한다. 나아가, 액정 패널은 칼라 서브 화소들과 함께 간섭 서브 화소가 동일한 평면에 마련되게 하여 단지 하나의 액정 층에 의해 시야각 제어가 가능할 뿐만 아니라 광량의 감소는 물론 휘도의 저하까지도 방지할 수 있다.

이에 더하여, 본 발명에 따른 시야각 제어 가능한 액정 표시 장치는 액정 패널 상의 간섭 서브 화소가 간섭 패턴의 화상을 이루는 간섭 서브 화소 데이터들에 의해 구동되게 한다. 이에 따라, 액정 패널의 측방으로 보이게 될 화상이 변경되게 한다. 이 결과, 본 발명에 따른 시야각 제어 가능한 액정 표시 장치는 비밀 유지 및 보안이 강화되게 한다.

상기한 바와 같은 본 발명의 목적 외에, 본 발명의 다른 목적들, 다른 이점들 및 다른 특징들은 첨부한 도면을 참조한 바람직한 실시 예의 상세한 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다.

이하, 첨부한 도면과 결부되어 본 발명에 바람직한 실시 예들이 상세히 설명될 것이다.

도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 액정 패널이 포함된 액정 표시 장치를 개략적으로 설명하는 도면이다.

도 3의 액정 패널(30)에는 수평 방향으로 배열된 다수의 데이터 라인들(DL1 내지 DL2m)과 수직 방향으로 배열된 다수의 게이트 라인들(GL1 내지 GL2n)에 의하여 구분된 영역들 각각에 서브 화소(RSP11~RSPmn, GSP11~GSPmn, BSP11~BSPmn, ESP11~ESPmn)이 마련된다. 이들 서브 화소들(RSP11~RSPmn, GSP11~GSPmn, BSP11~BSPmn, ESP11~ESPmn) 각각은 공통 전극(Vcom)에 접속된 액정 셀(CLC)과 게이트 라인(GL) 상의 스캔 신호에 응답하여 데이터 라인(DL)으로부터 액정 셀(CLC) 쪽으로 전송될 서브 화소 구동 신호를 절환하기 위한 박막 트랜지스터(MN)를 구비한다. 이러한 서브 화소 중에서 적색 서브 픽셀들(RSP11~RSPmn)은 각각 기수 번째 게이트 라인(GL1~GL2n-1) 및 기수 번째 데이터 라인(DL1 내지 DL2m-1)에 접속되고, 녹색 서브 화소들(GSP11~GSPmn)은 각각 기수 번째 게이트 라인(GL1~GL2n-1) 및 우수 번째 데이터 라인(DL2 내지 DL2m)에 접속되고, 청색 서브 화소들(BSP11~BSPmn)은 각각 우수 번째 게이트 라인(GL2~GL2n) 및 우수 번째 데이터 라인(DL2 내지 DL2m)에 접속되고, 간섭 서브 화소들(ESP11~ESPmn)은 각각 우수 번째 게이트 라인(GL2~GL2n) 및 기수 번째 데이터 라인(DL1 내지 DL2m-1)에 접속된다. 또한, 간섭 서브 화소들(ESP11~ESPmn)은 각각은 위쪽 및 우측 방향으로 인접한 적색, 녹색 및 청색 서브 화소들(RSP11~RSPmn, GSP11~GSPmn, BSP11~BSPmn)과 한 조를 이루어 시야각 제어 가능한 칼라 화소(PXC11 내지 PXCmn)를 구성한다. 이에 따라, 첫 번째 라인의 첫 번째 칼라 화소(PXC11)는 제1 게이트 라인(GL1)에 공통 접속됨과 아울러 제1 및 제2 데이터 라인(DL1, DL2)에 각각 접속된 적색 및 녹색 서브 화소들(RSP11, GSP11)과 그리고 제2 게이트 라인(GL2)에 공통 접속됨과 아울러 제1 및 제2 데이터 라인(DL1, DL2)에 각각 접속된 간섭 및 청색 서브 화소들(ESP11, BSP11)을 포함한다. 이러한 형태로 마지막 라인의 마지막 칼라 화소(PXCmn)도, 2n-1 번째 게이트 라인(GL2n-1)에 공통 접속됨과 아울러 2m-1 및 2m 번째 데이터 라인들(DL2m-1, DL2m)에 각각 접속된 적색 및 녹색 서브 화소들(RSPmn, GSPmn)과 그리고 2n 번째 게이트 라인(GL2n)에 공통 접속됨과 아울러 2m-1 및 2m 번째 데이터 라인들(DL2m-1, DL2m)에 각각 접속된 간섭 및 청색 서브 화소들(ESPmn, BSPmn)을 포함한다.

적색, 녹색 및 청색 서브 화소들(RSP11~RSPmn, GSP11~GSPmn, BSP11~BSPmn) 각각은 수평 전계 방식으로 구동되어 넓은 각도에서 보여질 수 있게 화상이 표시되게 한다. 반면, 간섭 서브 화소들(ESP11~ESPmn) 각각은 수직 전계 방식으로 구동되어, 간섭 서브 화소 신호에 따라 선택적으로, 정면을 제외한 측방에서 보여질 화상이 간섭되게 한다. 이들 간섭 서브 화소들(ESP11~ESPmn)에 의하여 측방에서 보여질 화상이 간섭되는 경우에 액정 패널(30) 상에 표시되는 화상은 액정 패널(30)의 정면을 기준으로 좁은 각도의 범위에서만 보여지게 된다. 다시 말하여, 간섭 서브 화소들(ESP11~ESPmn)에 의한 간섭이 있는 경우에 액정 패널(30)은 협시야각 모드의 화상이 표시되게 한다. 이와는 달리, 간섭 서브 화소들(ESP11~ESPmn)에 의한 간섭이 없는 경우에 액정 패널(30) 상에는 광시야각 모드의 화상이 표시된다.

도 4는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 사야각 제어 가능한 액정 패널을 설명하는 도면이다.

도 4를 참조하면, 액정 패널(30A)에는 수평 방향으로 배열된 다수의 데이터 라인들(DL1 내지 DL4m)과 수직 방향으로 배열된 다수의 게이트 라인들(GL1 내지 GLn)에 의하여 구분된 영역들 각각에 서브 화소(RSP11~RSPmn, GSP11~GSPmn, BSP11~BSPmn, ESP11~ESPmn)이 마련된다. 이들 서브 화소들(RSP11~RSPmn, GSP11~GSPmn, BSP11~BSPmn, ESP11~ESPmn) 각각은 공통 전극(Vcom)에 접속된 액정 셀(CLC)과 게이트 라인(GL) 상의 스캔 신호에 응답하여 데이터 라인(DL)으로부터 액정 셀(CLC) 쪽으로 전송될 서브 화소 구동 신호를 절환하기 위한 박막 트랜지스터(MN)를 구비한다. 이러한 서브 화소 중에서 적색 서브 픽셀들(RSP11~RSPmn)은 각각 4k-3 번째 데이터 라인(DL1 내지 DL4m-3)에 접속되고, 녹색 서브 화소들(GSP11~GSPmn)은 각각 4k-2 번째 데이터 라인(DL2 내지 DL4m-2)에 접속되고, 청색 서브 화소들(BSP11~BSPmn)은 각각 4k-1 번째 데이터 라인(DL3 내지 DL4m-1)에 접속되고, 간섭 서브 화소들(ESP11~ESPmn)은 각각 4k 번째 데이터 라인(DL4 내지 DL4m)에 접속된다.

또한, 간섭 서브 화소들(ESP11~ESPmn) 각각은 좌측 방향으로 인접하게 연이어 배치된 적색, 녹색 및 청색 서브 화소들(RSP11~RSPmn, GSP11~GSPmn, BSP11~BSPmn)과 한 조를 이루어 시야각 제어 가능한 칼라 화소(PXC11 내지 PXCmn)를 구성한다. 이에 따라, 첫 번째 라인의 첫 번째 칼라 화소(PXC11)는 제1 게이트 라인(GL1)에 공통 접속됨과 아울러 제1 내지 제4 데이터 라인(DL1~DL4)에 각각 접속된 적색, 녹색, 청색 및 간섭 서브 화소들(RSP11,GSP11,BSP11,ESP11)을 포함한다. 이러한 형태로 마지막 라인의 마지막 칼라 화소(PXCmn)도, n 번째 게이트 라인(GLn)에 공통 접속됨과 아울러 4m-3 내지 4m 번째 데이터 라인들(DL4m-3,DL4m)에 각각 접속된 적색 및 녹색 서브 화소들(RSPmn,GSPmn,BSPmn,ESPmn)을 포함한다.

적색, 녹색 및 청색 서브 화소들(RSP11~RSPmn, GSP11~GSPmn, BSP11~BSPmn) 각각은 수평 전계 방식으로 구동되어 넓은 각도에서 보여질 수 있게 화상이 표시되게 한다. 반면, 간섭 서브 화소들(ESP11~ESPmn) 각각은 수직 전계 방식으로 구동되어, 간섭 서브 화소 신호에 따라 선택적으로, 정면을 제외한 측방에서 보여질 화상이 간섭되게 한다. 이들 간섭 서브 화소들(ESP11~ESPmn)에 의하여 측방에서 보여질 화상이 간섭되는 경우에 액정 패널(30A) 상에 표시되는 화상은 액정 패널(30A)의 정면을 기준으로 좁은 각도의 범위에서만 보여지게 된다. 다시 말하여, 간섭 서브 화소들(ESP11~ESPmn)에 의한 간섭이 있는 경우에 액정 패널(30A)은 협시야각 모드의 화상이 표시되게 한다. 이와는 달리, 간섭 서브 화소들(ESP11~ESPmn)에 의한 간섭이 없는 경우에 액정 패널(30A) 상에는 광시야각 모드의 화상이 표시된다.

도 5는 도 3 및 도 4의 액정 패널(30)을 A-A'선을 따라 절단하여 본 단면을 도시하는 단면도이다. 도 5의 단면도에 의하여 도 3 및 도 4에서의 칼라 서브 화소(RSP,GSP,BSP) 및 간섭 서브 화소(ESP)의 구조가 설명된다.

도 5의 액정 패널(30,30A)은 하부 유리 기판(31)과 상부 유리 기판(36) 사이에 위치하는 액정층(CL)을 구비한다. 하부 유리 기판(31)의 상에는 게이트 절연막(32), 데이터 라인(DL) 및 보호층(33)이 순차적으로 형성된다. 게이트 절연막(32)과 하부 유리 기판(31) 사이에는 도하지 않은 박막 트랜지스터 및 게이트 라인이 형성되게 된다. 데이터 라인(DL)은 게이트 절연막(32)을 경유하여 박막 트랜지스터와 전기적으로 접속된다. 이 게이트 라인(DL)을 기준으로 좌반부는 청색 서브 화소(BSP)에 해당하고, 그리고 게이트 라인(DL)의 우측 부분은 간섭 서브 화소(ESP)에 해당한다. 데이터 라인(DL)을 기준으로 좌반부에 위치하는 보호층(33)의 표면에는 제1 화소 전극들(24A)과 공통 전극들(35A)이 교번되게 형성된다. 반면, 데이터 라인(DL)의 우반부의 보호층(33)의 표면에는 제2 화소 전극(34B)이 형성된다. 제1 화소 전극들(34A) 및 제1 공통 전극들(35A)은 띠의 형태로 형성되는 반면에 제2 화소 전극(34B)는 서브 화소의 영역의 크기의 평판 형태로 형성된다.

상부 유리 기판(36)의 밑면에는 서브 화소 영역을 구분하는 블랙 매트릭스(37)이 형성된다. 이 블랙 매트릭스(37)에 의하여 구분된 화소 영역들 중 칼라 서브 화소 영역들 각각에는 칼라 필터(즉, 데이터 라인(DL)의 좌반부에 위치하는 청색 서브 화소 영역(BSP))에는 청색 필터(38)가 형성된다. 이들 블랙 매트릭스(37) 및 칼라 필터(38)의 표면에는 오버 코트 층(39)이 형성되게 된다. 이 오버 코트 층(39)의 우반부(즉, 데이터 라인(DL)의 우측 영역)에는 서브 화소 영역의 크기의 제2 공통 전극(35B)이 형성된다.

이와 같이 청색 서브 화소(ESP)는 하부 유리 기판(31) 상에 교번되게 배열된 제1 화소 전극들(34A) 및 제1 공통 전극들(35A)에 의하여 액정 층(CL)에 수평 방향의 전계가 인가되게 한다. 그러면, 제1 화소 전극들(34A) 및 제1 공통 전극들(35A) 사이에 인가되는 전압에 응답하는 청색 서브 화소(BSP)에 포함된 액정 분자들(CLCM)은, 도 6a에 도시된 바와 같이, 정면으로 기준으로 측방 쪽으로 시야각이 커짐에 따라 광량이 적어지게끔 투과되는 광을 편광시킨다. 이에 따라, 액정 패널(30,30A) 상에 표시되는 화상이 액정 패널(30,30A)의 정면을 기준으로 넓은 각도의 측방에서도 보여지게 된다. 다시 말하여, 액정 패널(30,30A)이 광시야각 모드의 화상이 표시되게 한다.

반면, 간섭 서브 화소(ESP)는 서로 대면되게 하부 및 상부 유리 기판(31,36)에 각각 배치되어진 제2 화소 전극(34B) 및 제2 공통 전극(35B)에 의하여 액정층(CL)에 수직 방향의 전계가 인가되게 한다. 제2 화소 전극(34B) 및 제2 공통 전극(35B) 사이에 인가되는 수직 방향의 전계의 크기에 응답하는 간섭 서브 화소(ESP) 내의 액정 분자들(CLME)은, 도 6b에 도시된 바와 같이, 액정 패널(30,30A)의 정면을 기준으로 양 측방 쪽의 40°의 정도의 측방 쪽에서의 광량의 최대가 되게끔 광을 편광시킨다. 다시 말하여, 간섭 서브 화소(ESP)에 포함된 액정 분자들(CLME)은 광이 정면을 제외한 양 측방 쪽으로 진행되게 편광시킨다. 간섭 서브 화소(ESP)에 의하여 측방 쪽으로 진행하게 되는 광들은 청색 서브 화소(BSP)를 비롯한 다른 적색 및 녹색 서브 화소들(RSP,GSP)을 경유하여 양 측방 쪽으로 진행하는 광들과 합산되어, 도 6c에 도시된 바와 같이 액정 패널(30,30A)의 정면을 기준으로 40° 각도의 측방으로 진행하는 광의 양이 최대가 되게 하는 반면 액정 패널(30,30A)의 정면에서는 광량이 적어지게 하는 편광 강도 특성을 가지게 된다. 액정 패널(30,30A)의 정면을 기준으로 하여 양 측방의 40°부근의 각도로 투과되는 간섭 서브 화소(ESP)로부터의 광량이 청색 서브 필터(BSP)로부터의 광량에 부가되어 액정 패널(30)의 양측방의 40°부근의 각도에서 보여질 액정 패널(30,30A) 상에는 원래의 정보와는 다른 정보의 화상이 나타나게 한다.

이렇게 칼라 서브 화소들(RSP,GSP,BSP) 외에도 간섭 서브 화소(ESP)를 포함하는 액정 패널(30,30A)은 시야각의 제어가 가능하게 한다. 이에 더하여, 액정 패널(30,30A)은 간섭 서브 화소(ESP)가 칼라 서브 화소들(RSP,GSP,BSP)과 함께 동일한 평면상에 배치되어 두께 및 무게가 증가하지 않게 한다. 또한, 액정 패널(30,30A)은 칼라 서브 화소들(RSP,GSP,BSP)과 함께 간섭 서브 화소(ESP)가 동일한 평면에 마련되게 하여 단지 하나의 액정 층에 의해 시야각 제어가 가능할 뿐만 아니라 광량의 감소는 물론 휘도의 저하까지도 방지할 수 있다.

도 7 은 본 발명의 실시 예에 따른 시야각 제어 가능한 액정 표시 장치를 설명하는 블록도이다.

도 7의 액정 표시 장치는, 액정 패널(30) 상의 간섭 서브 화소(ESP11 내지 ESPmn)에 공급될 간섭 데이터를 생성하는 간섭 데이터 생성부(40)와, 이 간섭 데이터 생성부(40)로부터의 간섭 데이터(IFD)를 외부로부터의 비디오 데이터(VD)에 추가하는 비디오 데이터 조합부(42)를 포함한다. 액정 패널(30)은, 도 3에 도시된 바와 같이, 기수 번째 게이트 라인(GL1~GL2n-1) 및 기수 번째 데이터 라인(DL1 내지 DL2m-1)에 접속된 적색 서브 픽셀(RSP11~RSPmn), 기수 번째 게이트 라인(GL1~GL2n-1) 및 우수 번째 데이터 라인(DL2 내지 DL2m)에 접속된 녹색 서브 화소들(GSP11~GSPmn), 우수 번째 게이트 라인(GL2~GL2n) 및 기수 번째 데이터 라인(DL1 내지 DL2m-1)에 접속된 청색 서브 화소들(BSP11~BSPmn), 및 우수 번째 게이트 라인(GL2~GL2n) 및 우수 번째 데이터 라인(DL2 내지 DL2m)에 접속된 간섭 서브 화소(ESP11~ESPmn)를 포함하는 $m \times n$ 개의 칼라 화소들(PXC11 내지 PXCmn)을 포함한다.

간섭 데이터 생성부(40)는 외부의 비디오 소스(예를 들면, 컴퓨터의 그래픽 카드)로부터의 광/협 모드 제어 신호(W/N)에 응답하여 액정 패널(30)의 시야각이 넓게 또는 좁게 전환되게 하는 간섭 데이터(IFD)를 비디오 데이터 조합부(42)에 공급한다. 이 간섭 데이터(IFD)는 광/협 모드 제어 신호(W/N)가 협시야각 모드를 지정하는 특정 논리(예를 들면, 하이 논리 또는 로우 논리)를 가지는 때에 액정 패널(30)의 정면을 기준으로 양 측방으로 간섭 광이 추가되게 하는 고정된 간섭 패턴의 화상을 이루는 간섭 서브 화소 데이터들(Ed)을 포함한다. 다른 방식으로, 간섭 데이터(IFD)는 화상마다 달라지는 간섭 패턴을 구성하는 간섭 서브 화소 데이터들(Ed)을 포함할 수도 있다. 이렇게 화상마다 달라지는 간섭 패턴의 간섭 데이터(IFD)의 발생을 위하여, 간섭 데이터 생성부(40)는 외부의 비디오 소스(예를 들면, 컴퓨터의 그래픽 카드)로부터의 비디오 데이터(VD)를 입력할 수 있다. 한편, 광/협 모드 제어 신호(W/N)가 광시야각 모드를 지정하는 초기화 논리(예를 들면, 로우 논리 또는 하이 논리)를 가지는 경우, 이 간섭 데이터(IFD)는 액정 패널(30)의 정면을 기준으로 하여 양 측방으로 간섭 광이 진행하지 못하게 하는 오프-셋 값의 오프-셋 서브 화소 데이터들(Eoff)을 포함한다.

비디오 데이터 조합부(42)는 외부의 비디오 소스(도시하지 않음)로부터 적색, 녹색 및 청색 서브 화소들(RSP,GSP,BSP)에 대한 칼라 서브 화소 데이터들을 포함하는 비디오 데이터(VD)를 입력한다. 비디오 데이터 조합부(42)는 간섭 데이터 생성부(40)로부터의 간섭 데이터(IFD)를 비디오 데이터(VD)에 추가한다. 또한, 비디오 데이터 조합부(42)는 액정 패널(30) 상의 서브 화소들의 배열 상태와 일치되게 칼라 서브 화소 데이터 및 간섭(또는 오프-셋) 서브 화소 데이터(Ed(또는 Eoff))를 재정렬하여 조합 비디오 데이터(CVD)가 발생되게 한다. 이 비디오 데이터 조합부(42)에 의해 마련되는 조합 비디오 데이터(CVD)는, 액정 패널(30)의 기수 번째 게이트 라인(GL1~GL2n-1)에 접속된 적색 및 녹색 서브 화소들(RSP,GSP)이 스캔되는 때에는 적색 및 녹색 서브 화소 데이터(Rd,Gd)가 교번되는 서브 화소 데이터 스트림을 포함하는 반면, 액정 패널(30)의 우수 번째 게이트 라인(GL2~GL2n)에 접속된 간섭 및 청색 서브 화소들(ESP,BSP)이 스캔 될 때에는 간섭(또는 오프-셋) 및 청색 서브 데이터들(Ed(또는 Eoff),Bd)이 교번되는 서브 화소 데이터 스트림을 포함하게 된다.

또한, 본 발명의 실시 예에 따른 액정 표시 장치는, 액정 패널(30) 상의 게이트 라인들(GL1 내지 GL2n)을 순차적으로 구동하기 위한 게이트 드라이버(44), 액정 패널(30) 상의 데이터 라인들(DL1 내지 DL2m)을 구동하기 위한 데이터 드라이버(46), 및 이들 데이터 및 게이트 드라이버(44,46)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 타이밍 제어 유닛(48)을 포함한다. 게이트 드라이버(44)는 타이밍 제어 유닛(48)로부터의 게이트 타이밍 신호(GTS)에 응답하여 게이트 라인들(GL1~GL2n)이 순차적으로 인에이블 되게 하는 2n 개의 스캔 신호들을 발생한다.

데이터 드라이버(46)는, 타이밍 제어 유닛(48)로부터의 데이터 타이밍 신호(DTS)에 응답하여, 게이트 라인들(GL1~GL2n) 중 어느 하나가 인에이블 될 때마다 2m 개의 데이터 라인들(DL1~DL2m) 상에 서브 화소 구동 신호들을 공급한다. 이를 위하여, 데이터 드라이버(46)는 비디오 데이터 조합부(42)로부터 직렬 형태로 전송되는 조합 비디오 데이터(CVD)를 입력한다. 기수 번째 게이트 라인들(GL1~GL2n-1) 어느 하나에 접속된 적색 및 녹색 서브 화소(RSP,GSP)의 열이 스캔되는 경우, 데이터 드라이버(46)는 적색 및 녹색 서브 화소 데이터(Rd,Gd)가 교번되는 서브 데이터 스트림을 입력하여 기수 번째 데이터 라인들(DL1~DL2m-1) 각각에 적색 서브 화소 구동 신호가 그리고 우수 번째 데이터 라인들(DL2~DL2m) 각각에는 녹색 서브 화소 구동 신호가 공급되게 한다. 반면, 우수 번째 게이트 라인들(GL2~GL2n) 어느 하나에 접속된 간섭 및 청색 서브 화소(ESP,BSP)의 열이 스캔되는 경우, 데이터 드라이버(46)는 간섭(또는 오프-셋) 및 청색

서브 화소 데이터(E_d(또는 E_{off}),B_d)가 교번되는 서브 데이터 스트림을 입력하여 기수 번째 데이터 라인들(DL1~DL2_m-1) 각각에는 간접 서브 화소 구동 신호가 그리고 우수 번째 데이터 라인들(DL2~DL2_m) 각각에는 청색 서브 화소 구동 신호가 공급되게 한다.

간접 서브 화소 구동 신호는, 광/협 모드 제어 신호(W/N)가 협시야각을 지정하는 특정 논리를 가지는 경우, 간접 서브 화소(ESP)가 액정 패널(30)의 정면을 기준으로 양 측방으로 간접 광이 투과되게 하는 전압을 가지게 된다. 이 간접 서브 화소(ESP)에 의하여 양 측방으로 투과되는 광량은 간접 서브 화소 구동 신호의 전압 레벨에 따라 조절되게 된다. 이렇게 간접 서브 화소(ESP)에 의해 양 측방으로 투과되는 광량은 적색, 녹색 및 청색 서브 화소들(RSP,GSP,BSP)에 의하여 양 측방으로 투과되는 광량에 부가되어 측방에서의 휘도 성분이 간접되게 한다. 이에 따라, 도 8a에서와 같이, 측방에서 알아볼 수 없는 화상이 액정 패널(30)에 표시되게 한다. 또한, 간접 서브 화소 구동 신호들은 간접 패턴에 대응하는 간접 서브 화소(ESP11~ESP_{mn})의 위치에 서로 다른 전압 레벨을 가지게 되어 칼라 화소(PXC)에 마다 휘도의 간접량에서 차이가 발생하게 한다. 이에 따라, 액정 패널(30) 상에 표시되는 화상은 양 측방에서는 전혀 식별될 수 없게 된다. 이 결과, 협시야각 모드에서의 비밀 유지 및 보안이 한층 더 강화되게 된다.

반대로, 광/협 모드 제어 신호(W/N)가 광시야각을 지정하는 초기화 논리를 가지는 경우, 간접 서브 화소(ESP)는 액정 패널(30)의 정면을 포함한 그의 양 측방으로도 간접 광이 투과되게 않게 하는 옴-셋 전압의 옴-셋 화소 구동 신호에 응답하게 된다. 이 옴-셋 전압의 옴-셋 서브 화소 구동 신호에 의하여 간접 서브 화소(ESP)를 투과하는 광이 없게 되어 단지 적색, 녹색 및 청색 서브 화소들(RSP,GSP,BSP)에 의하여 액정 패널(30)의 정면 및 그의 양 측방으로 투과되는 광만이 있게 된다. 이에 따라, 액정 패널(30) 상에 표시되는 화상은 정면에서는 물론, 도 8b에서와 같이, 측방에서도 선명하게 보여지게 된다.

마지막으로, 타이밍 제어 유니트(48)는 외부의 비디오 소스로부터의 동기신호들(즉, 수평 및 수직 동기 신호들과 데이터 클럭)을 입력한다. 타이밍 제어 유니트(48)는 동기 신호들을 이용하여 게이트 드라이버(44)에 공급될 게이트 타이밍 신호(GTS) 및 데이터 드라이버(46)에 공급될 데이터 타이밍 신호(DTS)를 발생한다. 또한, 타이밍 제어 유니트(48)는 간접 데이터 생성부(40)의 데이터 생성 동작에 필요한 간접 제어 신호(ECS)와 비디오 데이터 조합부(42)의 데이터 조합 동작에 필요한 조합 제어 신호(CCS)를 발생한다.

도 9 는 도 7에서의 간접 데이터 생성부(40)의 실시 예를 상세하게 설명하는 상세 블록도이다.

도 9를 참조하면, 간접 데이터 생성부(40)는, 레지스터(50)와 외부의 비디오 소스(즉, 컴퓨터의 그래픽 카드)로부터의 비디오 데이터(VD)에 대하여 직렬 회로를 구성하는 데이터 취합부(52), 연산부(54) 및 선택부(56)를 구비한다. 레지스터(50)에는 옴-셋 값에 해당하는 옴-셋 서브 화소 데이터(E_{off})가 저장되어 있다. 이 레지스터(50)는 옴-셋 서브 화소 데이터(E_{off})를 발생할 수 있는 다수의 스위치들로 대체될 수도 있다.

데이터 취합부(52)는 직렬 형태로 입력되는 적색, 녹색 및 청색의 서브 화소 데이터들(R_d,G_d,B_d)을 순차적으로 입력하여 이들 적색, 녹색 및 청색의 서브 화소 데이터들(R_d,G_d,B_d)을 동시에 연산부(54)에 전달한다. 이를 위하여, 데이터 취합부(52)는 도 7에서의 타이밍 제어 유니트(48)로부터의 제1 간접 제어 신호(ECS1)에 응답한다. 제1 간접 제어 신호(ECS1)로는 서브 화소 데이터들과 동일한 주기의 가지는 데이터 클럭이 사용되는 것이 바람직하다. 이러한 데이터 취합부(52)로는, 데이터 클럭과 같은 제1 간접 제어 신호(ECS1)에 응답하여 외부의 비디오 소스로부터의 적색, 녹색 및 청색의 서브 화소 데이터(R_d,G_d,B_d)를 순차적으로 쉬프트시키는 시프트 레지스터가 사용될 수 있다.

연산부(54)는 데이터 취합부(52)에 의하여 취합된 적색, 녹색 및 청색 서브 화소 데이터들(R_d,G_d,B_d)을 이용하여 간접 서브 화소 데이터(E_d)를 생성한다. 취합된 적색, 녹색 및 청색 서브 화소 데이터(R_d,G_d,B_d)를 입력하기 위하여, 연산부(54)는 도 7에서의 타이밍 제어 유니트(48)로부터의 제2 간접 제어 신호(ECS2)에 응답한다. 제2 간접 제어 신호(ECS2)는 제1 간접 제어 신호(ECS1)의 1/3의 주파수(즉, 3배의 주기)를 가진다. 이러한 제2 간접 제어 신호(ECS2)로는 3분주된 데이터 클럭이 바람직하다. 간접 서브 화소 데이터(E_d)를 산출하기 위하여, 연산부(54)는 기준 휘도 데이터(Y_d)로부터 취합된 적색, 녹색 및 청색 서브 화소 데이터들(R_d,G_d,B_d)를 수식 1과 같이 감산한다. 기준 휘도 데이터(Y_d)는 도 10a 에서와 같이 적색, 녹색, 청색 및 간접 서브 화소 데이터(R_d,G_d,B_d,E_d) 각각이 가질 수 있는 최대 계조 레벨(HGL)보다 낮은 임의의 한 계조 레벨을 기준 계조 레벨(REL)로 설정하고 그 기준 계조 레벨(REL)의 적색, 녹색, 청색 및 간접 서브 화소 데이터(R_{ref},G_{ref},B_{ref},E_{ref})의 합으로 결정된다. 그리고 기준 계조 레벨(REL)로는 서브 화소 데이터 각각이 가질 수 있는 중간 계조 레벨이 바람직하다.

[수식 1]

$$Ed = Yd - (Rd + Gd + Bd)$$

$$= (Rref + Gref + Bref + Eref) - (Rd + Gd + Bd)$$

이 수식 1에 따르면, 취합된 적색, 녹색 및 청색 서브 화소 데이터들(Rd,Gd,Bd) 각각의 계조 레벨이 기준 계조 레벨(REL)보다 낮아짐에 따라(다시 말하여, 기저 계조 레벨에 근접하면 할 수록(도 10b 참조), 간접 서브 화소 데이터(Ed)는 최대 계조 레벨(HGL)에 가까운 계조 레벨을 가지게 된다. 이와는 달리, 취합된 적색, 녹색 및 청색 서브 화소 데이터들(Rd,Gd,Bd) 각각의 계조 레벨이, 도 10c에서와 같이, 기준 계조 레벨(REL)보다 높아질수록(즉, 최대 계조 레벨(HGL)에 근접할수록), 간접 서브 화소 데이터(Ed)는 기저 계조 레벨에 가까운 낮은 계조 레벨을 가지게 된다.

이렇게 간접 서브 화소 데이터(Ed)가 취합된 적색, 녹색 및 청색 서브 화소 데이터의 계조 레벨과는 상반되는 계조 레벨을 가지게 됨으로써 칼라 화소(PXC)의 측방에서의 휘도가 기준 값의 근처에 분포하게 한다. 칼라 화소(PXC)의 측방에서의 휘도가 기준 값(예를 들면, 중간 휘도 값)을 일정하게 유지함으로써, 협시야각 모드에서 액정 패널(30)에 표시되는 화상은 도 8a에서와 같이 측방에서 전혀 식별되지 않게 된다. 이 결과, 본 발명의 액정 표시 장치는 협시야각 모드에서 비밀 유지 및 보안이 더욱 더 강화되게 한다. 이와 같은 간접 서브 화소 데이터(Ed)를 연산하는 연산부(54)로는 연산 기능을 가지는 프로세서가 사용될 수 있다. 다른 방법으로, 연산부(54)는 취합된 적색, 녹색 및 청색의 서브 화소 데이터들(Rd,Gd,Bd)을 하나의 어드레스신호로 이용하여 그들 서브 화소 데이터들의 논리 값에 해당하는 번지에 저장된 간접 서브 화소 데이터(Ed)가 판독되게 하는 룩-업 테이블(Look-Up Table)로 대체될 수도 있다. 이 경우, 룩-업 테이블은 제2 간접 제어 신호(ECS2)에 응답하여 세 개의 서브 화소 데이터(즉, 적색, 녹색 및 청색 서브 화소 데이터(Rd,Gd,Bd))가 입력될 때마다 한번씩 판독 동작을 수행하게 된다.

선택부(56)는 외부의 비디오 소스로부터의 광/협 모드 제어 신호(W/N)의 논리 값에 따라 레지스터(50)로부터의 오프-셋 서브 화소 데이터(Eoff) 또는 연산부(54)로부터의 간접 서브 화소 데이터(Ed)를 간접 데이터(IFD)로서 도 7의 비디오 데이터 조합부(42) 쪽으로 전송한다. 광/협 모드 제어 신호(W/N)가 협시야각 모드를 지정하는 특정 논리(즉, 하이 논리 또는 로우 논리)를 가지면, 선택부(56)는 연산부(54)로부터의 간접 서브 화소 데이터(Ed)가 간접 데이터(IFD)로서 도 7의 비디오 데이터 조합부(42)에 공급되게 한다. 반대로, 광/협 모드 제어 신호(W/N)가 광시야각을 지정하는 초기화 논리(즉, 로우 논리 또는 하이 논리)를 가지면, 선택부(56)는 레지스터(50)로부터의 오프-셋 서브 화소 데이터(EoFF)가 간접 데이터(IFD)로서 도 7의 비디오 데이터 조합부(42)에 공급되게 한다.

도 11은 도 10에 도시된 바와 같이 구성된 간접 데이터 생성부(40)의 동작 수순을 설명하는 흐름도이다.

도 11를 참조하면, 간접 데이터 생성부(40)은 광/협 모드 제어 신호(W/N)가 협시야각 모드를 지정하는 특정 논리(즉, 하이 논리 또는 로우 논리)인가를 검사한다(제S10 단계). 광/협 모드 제어 신호(W/N)가 협시야각 모드를 지정하는 특정논리를 가지면, 간접 데이터 생성부(40)는 외부의 비디오 소스로부터의 적색, 녹색 및 청색 서브 화소 데이터들(Rdi,Gdi,Bdi)를 순차적으로 입력하고(제S12 단계), 입력된 적색, 녹색 및 청색 서브 화소 데이터(Rdi,Gdi,Bdi)를 취합한다(제S14 단계). 이어, 간접 데이터 생성부(40)는 취합된 적색, 녹색 및 청색 서브 화소 데이터(Rdi,Gdi,Bdi)를 이용하는 상기한 수식 2에 의하여 간접 서브 화소 데이터(Edi)를 산출하고(제S16 단계), 그 산출된 간접 서브 화소 데이터(Edi)를 간접 데이터(IFD)로서 비디오 데이터 조합부(42)에 공급한다(제S18 단계).

이와는 달리, 제S10 단계에서 광/협 모드 제어 신호(W/N)가 광시야각 모드를 지정하는 초기화 논리(즉, 로우 논리 또는 하이 논리)를 가지면, 간접 데이터 생성부(40)는 오프-셋 서브 화소 데이터(Eoff)를 간접 데이터(IFD)로서 비디오 데이터 조합부(42)에 공급한다(제S20 단계). 제S18 또는 제S20 단계의 수행 후, 간접 데이터 생성부(40)는 제S10 단계로 되돌아 간다.

도 12는 도 7에 도시된 간접 데이터 생성부(40)의 다른 실시 예를 상세하게 도시하는 상세 블록도이다. 도 12의 간접 데이터 생성부(40)는 도 9의 간접 데이터 생성부(40)에 포함된 데이터 취합부(52) 및 연산부(54) 대신에 메모리(58) 및 메모리 제어부(60)을 포함하는 것을 제외하고는 도 9의 간접 데이터 생성부(40)과 동일한 구성을 가진다. 따라서, 도 12의 간접 데이터 생성부(40)에 포함된 구성요소들 중 도 9에서의 것과 동일한 명칭, 기능 및 역할을 가지는 구성요소들은 도 9에와 동일한 참조번호로 인용될 것이다.

도 12에 있어서, 메모리(58)는 특정한 간접 패턴을 형성하는 액정 패널(30) 상의 간접 서브 화소(ESP11~ESPmn)의 개수의 간접 서브 화소 데이터들(Ed)이 저장된다. 이 메모리(58)은 전원의 공급이 없어도 간접 서브 화소 데이터들(Ed)이 소거되지 않는 리드 오온리 메모리(Read Only Memory) 또는 간접 서브 화소 데이터(Ed)의 갱신이 가능하면서도 전원의 공급

이 없는 때에도 간접 서브 화소 데이터(Ed)가 소거되지 않는 EEPROM과 같은 비휘발성 메모리가 사용될 수 있다. 특정한 간접 패턴을 이루는 간접 서브 화소 데이터(Ed)를 저장하기 위하여, 메모리(58)은 액정 패널(30)의 포함된 간접 서브 화소들(ESP11~ESPmn)과 동일한 개수의 저장 영역들을 포함하고, 그 저장 영역들 중 일부에 특정한 계조 레벨의 간접 서브 화소 데이터가 그리고 나머지 영역들에는 특정한 계조 레벨보다 낮거나 높은 계조 레벨의 간접 서브 화소 데이터가 저장되게 된다. 예를 들어, "L"자의 흑색 패턴을 이루는 간접 서브 화소 데이터들(Ed)가 메모리(58)에 저장되는 경우, 도13에서와 같이 두번째 라인(02)부터 n-1 번째 칼라 화소 라인(n-1)이르는 제2 및 제3 열의 저장 영역들과 제3 열(03)부터 제m-1 번째 열(m-1)에 이르는 제n-2 및 제n-1 번째의 라인의 저장 영역들에는 흑색에 해당하는 계조 레벨의 간접 서브 화소 데이터(Ed)가 저장되고, 나머지 저장 영역들에는 백색에 해당하는 계조 레벨의 간접 서브 화소 데이터(Ed)가 저장되게 된다. 이 메모리(58)에는 "L"가 아닌 임의의 간접 패턴을 형성하는 액정 패널(30) 상의 간접 서브 화소(ESP11~ESPmn)의 수에 해당하는 간접 서브 화소 데이터(Ed)가 저장될 수 있다.

이와 같이, 메모리(58)에 저장된 특정한 간접 패턴의 화상을 이루는 간접 서브 화소 데이터(Ed)는 비디오 데이터(VD)에 포함된 적색, 녹색 및 청색의 서브 화소 데이터(Rd,Gd,Bd)를 이용하는 경우보다 비디오 데이터의 처리 경로가 단순화 되게 한다. 이에 따라, 비디오 데이터 조합부(42)의 응답 속도가 향상되게 한다.

메모리 제어부(60)는, 도 7에서의 타이밍 제어 유니트(48)로부터의 간접 제어 신호(ECS)를 이용하여 메모리(58)을 제어하여, 메모리(58)에 저장된 한 화상 분의 간접 서브 화소 데이터들(Ed)가 순차적으로 판독되게 한다. 메모리 제어부(60)에 공급되는 간접 제어 신호(ECS)는 판독 동작 기간을 주기적으로 지정하는 판독 모드 제어 신호와 판독 동작 기간에 간접 서브 화소 데이터들(Ed)이 모두 한 번씩 판독되게 할 수 있는 판독 클록을 포함될 수 있다. 또한, 메모리 제어부(60)는 광/협 모드 제어 신호(W/N)에 응답할 수도 있다. 이 경우, 메모리 제어부(60)은 광/협 모드 제어 신호(W/N)가 협시야각 모드를 지정하는 특정 논리를 가지는 경우에만 판독 동작을 수행하여 불필요한 전력의 소모가 방지되게 한다.

선택부(56)는 외부의 비디오 소스로부터의 광/협 모드 제어 신호(W/N)의 논리 값에 따라 레지스터(50)로부터의 오프-셋 서브 화소 데이터(Eoff) 또는 메모리(58)로부터의 간접 서브 화소 데이터(Ed)를 간접 데이터(IFD)로서 도 7의 비디오 데이터 조합부(42) 쪽으로 전송한다. 이를 구체적으로 설명하면, 광/협 모드 제어 신호(W/N)가 협시야각 모드를 지정하는 특정 논리(즉, 하이 논리 또는 로우 논리)를 가지면, 선택부(56)는 메모리(58)로부터의 간접 서브 화소 데이터(Ed)가 간접 데이터(IFD)로서 도 7의 비디오 데이터 조합부(42)에 공급되게 한다. 반대로, 광/협 모드 제어 신호(W/N)가 광시야각을 지정하는 초기화 논리(즉, 로우 논리 또는 하이 논리)를 가지면, 선택부(56)는 레지스터(50)로부터의 오프-셋 서브 화소 데이터(EoFF)가 간접 데이터(IFD)로서 도 7의 비디오 데이터 조합부(42)에 공급되게 한다.

도 14는 도 7에 도시된 간접 데이터 생성부(40)의 또 다른 실시 예를 상세하게 설명하는 상세 블록도 이다.

도 14를 참조하면, 간접 데이터 생성부(40)는 메모리(70)의 판독 동작을 제어하는 메모리 제어부(72)를 구비한다. 메모리(70)에는 특정한 간접 패턴을 포함하는 하나의 화상을 형성하는 액정 패널(30) 상의 간접 서브 화소(ESP11~ESPmn)의 개수의 간접 서브 화소 데이터들(Ed)이 저장된다. 메모리(70)에 저장된 간접 패턴의 화상은 도 12 상의 메모리(58)에 저장되는 간접 패턴의 화상과 동일한 방식으로 메모리(70)에 맵핑될 수 있다. 따라서, 메모리(70)에 저장된 특정한 간접 패턴의 화상에 관한 구체적인 설명은 생략될 것이다. 이 특정한 간접 패턴의 화상 외에도, 메모리(70)에는 오프-셋 값에 해당하는 오프-셋 서브 화소 데이터(Eoff)가 저장된다. 이렇게 오프-셋 서브 화소 데이터(Eoff)와 특정한 간접 패턴의 화상을 이루는 간접 서브 화소 데이터들(Ed)을 저장하는 메모리(70)로는, 전원의 공급이 없어도 데이터가 소실되지 않는 리드 오온리 메모리(Read Only Memory) 또는 전원의 공급이 없어도 데이터가 소실되지 않을 뿐만 아니라 데이터의 갱신이 가능한 EEPROM과 같은 비휘발성 메모리가 사용될 수 있다. 이러한 메모리(70)에서 판독되는 오프-셋 서브 화소 데이터(Eoff) 또는 간접 서브 화소 데이터(Ed)는 간접 데이터(IFD)로서 도 7의 비디오 데이터 조합부(42)에 공급되게 된다.

메모리 제어부(72)는 도 7에서의 타이밍 제어 유니트(48)로부터의 간접 제어 신호(ECS)를 이용하여 메모리(70)의 연속적인 판독 동작을 제어하여, 메모리(70)에 저장된 오프-셋 서브 화소 데이터(Eoff)의 반복 판독 또는 특정한 간접 패턴의 화상을 이루는 간접 서브 화소 데이터들(Ed)의 순차적인 판독이 수행되게 한다. 또한, 메모리 제어부(72)는 외부의 비디오 소스로부터의 광/협 모드 제어 신호(W/N)에 응답하여 메모리(70)에 저장된 오프-셋 서브 화소 데이터(Eoff)와 특정한 간접 패턴의 화상을 이루는 간접 서브 화소 데이터들(Ed)이 선택적으로 판독되게 한다. 실제로, 광/협 모드 제어 신호(W/N)가 협시야각 모드를 지정하는 특정 논리를 가지는 경우에 메모리 제어부(72)는 메모리(70)에 저장된 특정한 간접 패턴의 화상을 이루는 간접 서브 화소 데이터들(Ed)이 순차적으로 판독되어 간접 데이터(IFD)로서 도 7의 비디오 데이터 조합부(42)에 공급되게 한다. 이와는 달리, 광/협 모드 제어 신호(W/N)가 광시야각 모드를 지정하는 초기화 논리를 가지는 경우, 메모리 제어부(72)는 메모리(70) 상의 오프-셋 서브 화소 데이터(Eoff)가 반복적으로 판독되어 간접 데이터(IFD)로서 도 7의 비디오 데이터 조합부(42)에 공급되게 한다.

이와 같이, 오프-셋 서브 데이터(Eoff) 및 특정 간섭 패턴의 화상을 이루는 간섭 서브 화소 데이터들(Ed)을 저장하는 메모리와 광/협 모드 제어 신호(W/N)에 응답하는 메모리 제어부(72)를 포함하는 도 14의 간섭 데이터 생성부(40)는 도 12에 도시된 간섭 데이터 생성부(40)보다 간소한 회로를 가지게 된다.

도 15는 도 14에 도시된 메모리 제어부(72)가 수행하는 동작 수순을 단계별로 설명하는 흐름도이다.

도 15의 흐름도에 따르면, 메모리 제어부(72)는 광/협 모드 제어 신호(W/N)의 논리 값을 검사하여 협시야각 모드 또는 광시야각 모드가 지정되었는가를 판단한다(제S30 단계).

광/협 모드 제어 신호(W/N)가 협시야각 모드를 지정하는 특정 논리(예를 들면, 하이 논리 또는 로우 논리)이면, 메모리 제어부(72)는 자체 내의 레지스터 중 어느 하나에 할당된 간섭 서브 화소 데이터 플래그를 "1"로 세트하여 간섭 서브 화소 데이터(Ed)의 판독 모드를 설정한다(제S32 단계). 또한, 메모리 제어부(72)는 특정한 간섭 패턴의 화상이 저장된 메모리(70)의 저장 영역들을 순차적으로 지정하여 특정한 간섭 패턴의 화상을 이루는 간섭 서브 화소 데이터들(Ed)이 순차적으로 판독되게 한다(제S34 단계). 이렇게 순차-판독된 간섭 서브 화소 데이터들(Ed)은 간섭 데이터(IFD)로서 도 7의 비디오 데이터 조합부(42)에 공급되게 된다.

반대로, 광/협 모드 제어 신호(W/N)가 광시야각 모드를 지정하는 초기화 논리(예를 들면, 로우 논리 또는 하이 논리)이면, 메모리 제어부(72)는 자체 내의 레지스터 중 어느 하나에 할당된 간섭 서브 화소 데이터 플래그를 "0"로 리셋하여 오프-셋 서브 화소 데이터(Eoff)의 판독 모드를 설정한다(제S36 단계). 또한, 메모리 제어부(72)는 오프-셋 서브 화소 데이터(Eoff)가 저장된 메모리(70)의 저장 영역을 반복적으로 지정하여 오프-셋 서브 화소 데이터(Eoff)가 반복적으로 판독되게 한다. 이렇게 반복-판독된 간섭 서브 화소 데이터(Eoff)는 간섭 데이터(IFD)로서 도 7의 비디오 데이터 조합부(42)에 공급되게 된다.

도 16은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 시야각 제어 가능한 액정 표시 장치를 설명하는 블록도이다.

도 16을 참조하면, 액정 표시 장치는, 액정 패널(30A) 상의 간섭 서브 화소(ESP11 내지 ESPmn)에 공급될 간섭 데이터를 생성하는 간섭 데이터 생성부(40)와, 이 간섭 데이터 생성부(40)로부터의 간섭 데이터(IFD)를 외부로부터의 비디오 데이터(VD)에 추가하는 비디오 데이터 조합부(42A)를 포함한다. 액정 패널(30A)은, 도 4에 도시된 바와 같이, 4k-3 번째 데이터 라인(DL1 내지 DL4m-3)에 접속적색 서브 화소(RSP11~RSPmn), 4k-2 번째 데이터 라인(DL2 내지 DL4m-2)에 접속된 녹색 서브 화소(GSP11~GSPmn), 4k-1 번째 데이터 라인(DL3 내지 DL4m-1)에 접속된 청색 서브 화소(BSP11~BSPmn), 및 4k 번째 데이터 라인(DL4 내지 DL4m)에 접속된 간섭 서브 화소(ESP11~ESPmn)를 각각 가지는 $m \times n$ 개의 칼라 화소들(PXC11 내지 PXCmn)을 포함한다.

간섭 데이터 생성부(40)는 외부(예를 들면, 컴퓨터의 그래픽 카드)로부터의 광/협 모드 제어 신호(W/N)에 응답하여 액정 패널(30A)의 시야각이 넓게 또는 좁게 전환되게 하는 간섭 데이터(IFD)를 비디오 데이터 조합부(42A)에 공급한다. 이 간섭 데이터(IFD)는 광/협 모드 제어 신호(W/N)가 협시야각 모드를 지정하는 특정 논리(예를 들면, 하이 논리 또는 로우 논리)를 가지는 때에 액정 패널(30A)의 정면을 기준으로 양 측방으로 간섭 광이 추가되게 하는 고정된 간섭 패턴을 구성하는 간섭 서브 화소 데이터들을 포함한다. 이와는 달리, 간섭 데이터(IFD)는 화상마다 달라지는 간섭 패턴을 구성하는 간섭 서브 화소 데이터들(Ed)을 포함할 수도 있다. 이렇게 화상마다 달라지는 간섭 패턴의 간섭 데이터(IFD)의 발생을 위하여, 간섭 데이터 생성부(40)는 외부의 비디오 소스(예를 들면, 컴퓨터의 그래픽 카드)로부터의 비디오 데이터를 입력할 수 있다. 한편, 광/협 모드 제어 신호(W/N)가 광시야각 모드를 지정하는 초기화 논리(예를 들면, 로우 논리 또는 하이 논리)를 가지는 경우, 이 간섭 데이터(IFD)는 액정 패널(30A)의 정면을 기준으로 하여 양 측방으로 간섭 광이 진행하지 못하게 하는 오프-셋 값의 간섭 서브 화소 데이터들(Eoff)을 포함한다.

비디오 데이터 조합부(42A)는 외부의 비디오 소스(도시하지 않음)로부터 적색, 녹색 및 청색 서브 화소들에 대한 칼라 서브 화소 데이터들을 포함하는 비디오 데이터(VD)를 입력한다. 비디오 데이터 조합부(42A)는, 간섭 데이터 생성부(40)로부터의 간섭 데이터(IFD)를 비디오 데이터(VD)에 추가하여, 액정 패널(30A) 상의 서브 화소들의 배열 상태와 일치되게 적색, 녹색, 청색 및 간섭(또는 오프-셋) 서브 화소 데이터들(Rd, Gd, Bd, IFD(즉, Ed 또는 Eoff))가 순차적이고 반복적으로 배열된 조합 비디오 데이터(CVD)가 발생되게 한다.

또한, 본 발명의 실시 예에 따른 액정 표시 장치는, 액정 패널(30A) 상의 게이트 라인들(GL1 내지 GL2n)을 순차적으로 구동하기 위한 게이트 드라이버(44A), 액정 패널(30A) 상의 데이터 라인들(DL1 내지 DL2m)을 구동하기 위한 데이터 드라

이버(46A), 및 이들 게이트 및 데이터 드라이버(44A, 46A)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 타이밍 제어 유닛(48A)을 포함한다. 게이트 드라이버(44A)는 타이밍 제어 유닛(48A)로부터의 게이트 타이밍 신호(GTS)에 응답하여 게이트 라인들(GL1~GLn)이 순차적으로 인에이블 되게 하는 n 개의 스캔 신호들을 발생한다.

데이터 드라이버(46A)는, 타이밍 제어 유닛(48A)로부터의 데이터 타이밍 신호(DTS)에 응답하여, 게이트 라인들(GL1~GL2n) 중 어느 하나가 인에이블 될 때마다 4m 개의 데이터 라인들(DL1~DL4m) 상에 서브 화소 구동 신호들을 공급한다. 이를 위하여, 데이터 드라이버(46A)는 비디오 데이터 조합부(42A)로부터 직렬 형태로 전송되는 조합 비디오 데이터(CVD)를 입력한다. 게이트 라인들(GL1~GL2n-1) 중 어느 하나가 인에이블 될 때마다, 데이터 드라이버(46A)는 적색, 녹색, 청색 및 간섭(또는 옴-셋) 서브 화소 데이터(Rd, Gd, Bd, IFD(Ed 또는 Eoff))가 순차-교번되는 서브 화소 데이터 스트림을 입력하여 4k-3 번째 데이터 라인들(DL1~DL4m-3) 각각에는 적색 서브 화소 신호를, 4k-2 번째 데이터 라인들(DL2~DL4m-2) 각각에는 녹색 서브 화소 구동 신호를, 4k-1 번째 데이터 라인들(DL3~DL4m-1) 각각에는 청색 서브 화소 구동 신호가 그리고 4k 번째 데이터 라인들(DL4~DL4m) 각각에는 간섭(또는 옴-셋) 서브 화소 구동 신호가 공급되게 한다.

간섭 서브 화소 구동 신호는, 광/협 모드 제어 신호(W/N)가 협시야각을 지정하는 특정 논리를 가지는 경우, 간섭 서브 화소(ESP)가 액정 패널(30A)의 정면을 기준으로 양 측방으로 간섭 광이 투과되게 하는 전압을 가지게 된다. 이 간섭 서브 화소(ESP)에 의하여 양 측방으로 투과되는 광량은 간섭 서브 화소 구동 신호의 전압 레벨에 따라 조절되게 된다. 이렇게 간섭 서브 화소(ESP)에 의해 양 측방으로 투과되는 광량은 적색, 녹색 및 청색 서브 화소들(RSP, GSP, BSP)에 의하여 양 측방으로 투과되는 광량에 부가되어 측방에서의 휘도 성분이 간섭되게 한다. 이에 따라, 도 8a에서와 같이, 측방에서 알아볼 수 없는 화상이 액정 패널(30A)에 표시되게 한다. 또한, 간섭 서브 화소 구동 신호들의 간섭 패턴에 대응하는 간섭 서브 화소(ESP11~ESPmn)의 위치에 서로 다른 전압 레벨을 가지게 되어 칼라 화소(PXC)에 마다 휘도의 간섭량에서 차이가 발생되게 한다. 이에 따라, 액정 패널(30A) 상에 표시되는 화상은 양 측방에서는 전혀 식별될 수 없게 된다. 이 결과, 협시야각 모드에서의 비밀 유지 및 보안이 한층 더 강화되게 된다.

반대로, 광/협 모드 제어 신호(W/N)가 광시야각을 지정하는 초기화 논리를 가지는 경우, 간섭 서브 화소(ESP)에는 액정 패널(30)의 정면을 포함한 그의 양 측방으로도 간섭 광이 투과되게 않게 하는 옴-셋 서브 화소 구동 신호가 인가된다. 이 옴-셋 서브 화소 구동 신호에 의하여 간섭 서브 화소(ESP)를 투과하는 광이 없게 되어 단지 적색, 녹색 및 청색 서브 화소들(RSP, GSP, BSP)에 의하여 액정 패널(30A)의 정면 및 그의 양 측방으로 투과되는 광만이 있게 된다. 이에 따라, 액정 패널(30A) 상에 표시되는 화상은 정면에서는 물론, 도 8b에서와 같이, 측방에서도 선명하게 보이게 된다.

마지막으로, 타이밍 제어 유닛(48A)는 외부의 비디오 소스로부터의 동기신호들(즉, 수평 및 수직 동기 신호들과 데이터 클럭)을 입력한다. 타이밍 제어 유닛(48A)는 동기 신호들을 이용하여 게이트 드라이버(44A)에 공급될 게이트 타이밍 신호(GTS) 및 데이터 드라이버(46A)에 공급될 데이터 타이밍 신호(DTS)를 발생한다. 또한, 타이밍 제어 유닛(48A)는 간섭 데이터 생성부(40)의 데이터 생성 동작에 필요한 간섭 제어 신호(ECS)와 비디오 데이터 조합부(42A)의 데이터 조합 동작에 필요한 조합 제어 신호(CCS)를 발생한다.

발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 액정 패널은 칼라 서브 화소들 외에도 간섭 서브 화소를 포함하여 시야각의 제어가 가능하다. 또한, 본 발명에 따른 액정 패널은 간섭 서브 화소가 칼라 서브 화소들과 함께 동일한 평면상에 마련되게 하여 두께 및 무게가 증가하지 않게 한다. 나아가, 액정 패널은 칼라 서브 화소들과 함께 간섭 서브 화소가 동일한 평면에 마련되게 하여 단지 하나의 액정 층에 의해 시야각 제어가 가능할 뿐만 아니라 광량의 감소는 물론 휘도의 저하까지도 방지할 수 있다.

또한, 본 발명에 따른 시야각 제어 가능한 액정 표시 장치는 액정 패널 상의 간섭 서브 화소가 간섭 패턴의 화상을 이루는 간섭 서브 화소 데이터들에 의해 구동되게 한다. 이에 따라, 액정 패널의 측방으로 보이게 될 화상이 변경되게 한다. 이 결과, 본 발명에 따른 시야각 제어 가능한 액정 표시 장치는 비밀 유지 및 보안이 강화되게 한다.

이상과 같이, 본 발명이 도면에 도시된 실시 예들에 국한되게 설명되었으나, 이는 예시적인 것들에 불과하며, 본 발명이 속하는 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 요지 및 범위를 벗어나지 않으면서도 다양한 변형, 변경 및 균등한 타 실시 예들이 가능하다는 것을 명백하게 알 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

본 발명의 상세한 설명에서 사용되는 도면에 대한 보다 충분한 이해를 돕기 위하여, 각 도면의 간단한 설명이 제공된다.

도 1 은 종래의 시야각 제어 가능한 액정 패널을 개략적으로 도시하는 단면도이다.

도 2a 내지 도 2c 는 도 1의 액정 패널이 협시야각 모드로 구동된 경우에 보는 각도에 따른 화상의 상태를 설명하는 도면이다.

도 3 은 본 발명의 실시 예에 따른 시야각 제어 가능한 액정 패널을 개략적으로 도시하는 평면도이다.

도 4 는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 시야각 제어 가능한 액정 패널을 개략적으로 도시하는 평면도이다.

도 5 는 도 3 및 도 4에 액정 패널을 A-A'선을 따라 절단하여 본 단면을 도시하는 단면도이다.

도 6a 내지 도 6c 은 도 5에 도시된 액정 패널의 편광 특성을 설명하는 도면이다.

도 7 은 본 발명의 실시 예에 따른 시야각 제어 가능한 액정 표시 장치를 설명하는 블록도이다.

도 8a 및 도 8b 는 도 7의 액정 표시 장치에 의하여 협시야각 모드 및 광시야각 모드의 경우에 측방에서 본 액정 패널 상의 화상의 상태를 도시하는 도면들이다.

도 9 은 도 7에서의 간접 데이터 생성부의 실시 예를 상세하게 설명하는 상세 블록도이다.

도 10a 는 도 9의 연산부에서 사용되는 기준 휘도 데이터의 특성을 설명하는 도면이다.

도 10b 및 도 10c 는 도 9의 연산부에서 산출되는 간접 서브 화소 데이터의 예를 설명하는 도면이다.

도 11 은 도 9 에 도시된 구성을 가지는 간접 데이터 생성부의 동작 수순을 설명하는 흐름도이다.

도 12 는 도 7에서의 간접 데이터 생성부의 다른 실시 예를 상세하게 설명하는 상세 블록도이다.

도 13 은 도 12에 도시된 메모리의 메모리 맵을 예시적으로 도시하는 도면이다.

도 14 은 도 7에 도시된 간접 데이터 생성부의 또 다른 실시 예를 상세하게 설명하는 상세 블록도 이다.

도 15 는 도 14에 도시된 메모리 제어부의 동작 수순을 상세하게 설명하는 흐름도이다.

도 16 은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 시야각 제어 가능한 액정 표시 장치를 설명하는 블록도 이다.

《도면의 주요부분에 대한 부호의 설명》

10 : 정상 패널 12 : 간접용 패널

30,30A : 액정 패널 31 : 하부 유리 기판

32 : 게이트 절연막 33 : 보호층

34A,34B : 제1 및 제2 화소 전극 35A,35B : 제1 및 제2 공통 전극

36 : 상부 유리 기판 37 : 블랙 매트릭스

38 : 칼라 필터 39 : 오버 코트 층

40 : 간접 데이터 생성부 42,42A : 비디오 데이터 조합부

44,44A : 게이트 드라이버 46,46A : 데이터 드라이버

48,48A : 타이밍 제어 유닛 50 : 레지스터

52 : 데이터 취합부 54 : 연산부

56 : 선택부 58,72 : 메모리 제어부

60,70 : 메모리 PXC : 칼라 화소

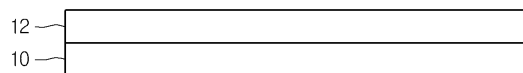
RSP : 적색 서브 화소 GSP : 녹색 서브 화소

BSP : 청색 서브 화소 ESP : 간접 서브 화소

CLC : 액정 셀 MN : 박막 트랜지스터

도면

도면1



도면2a



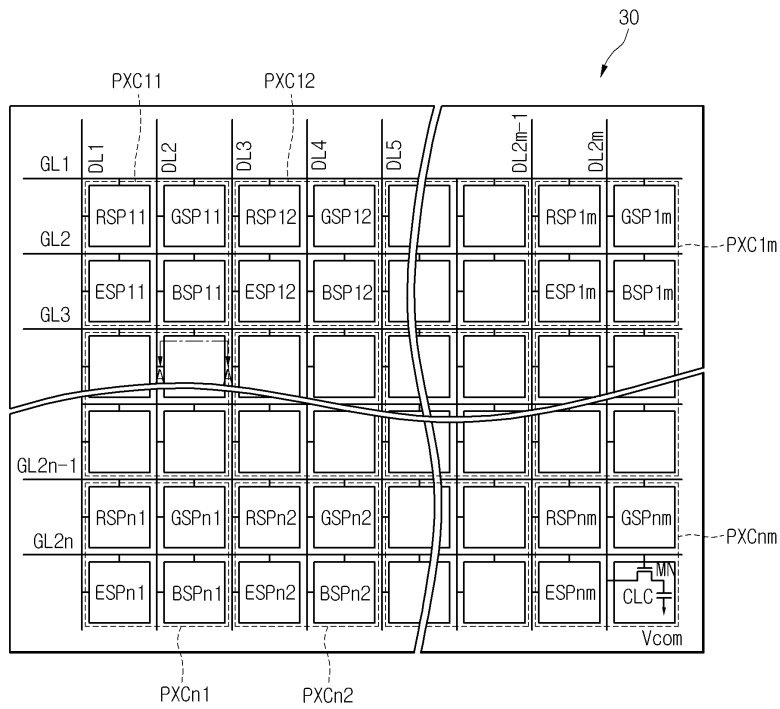
도면2b



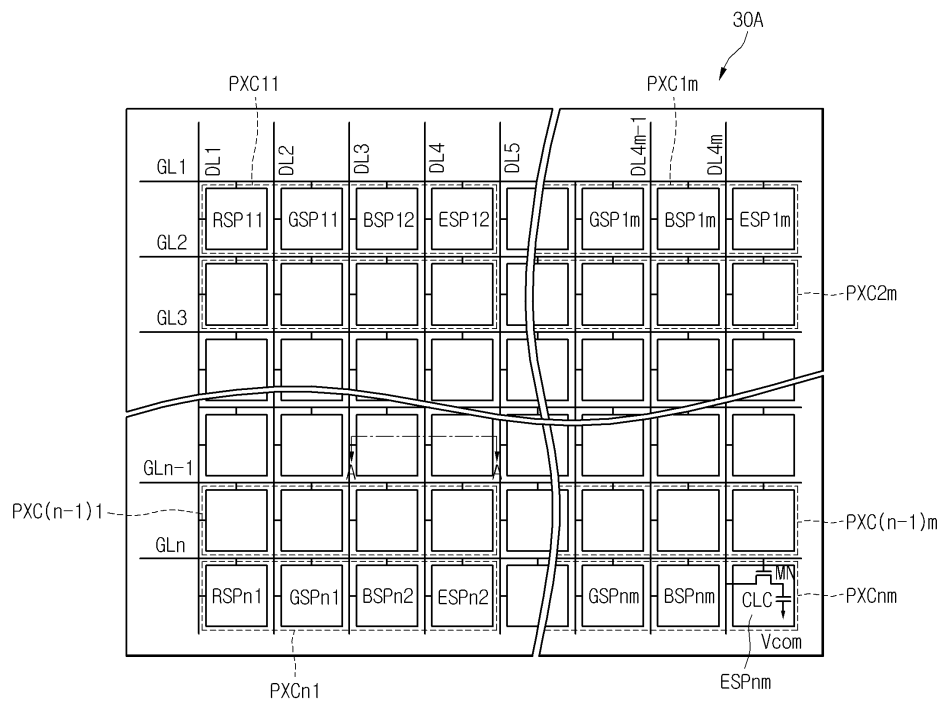
도면2c



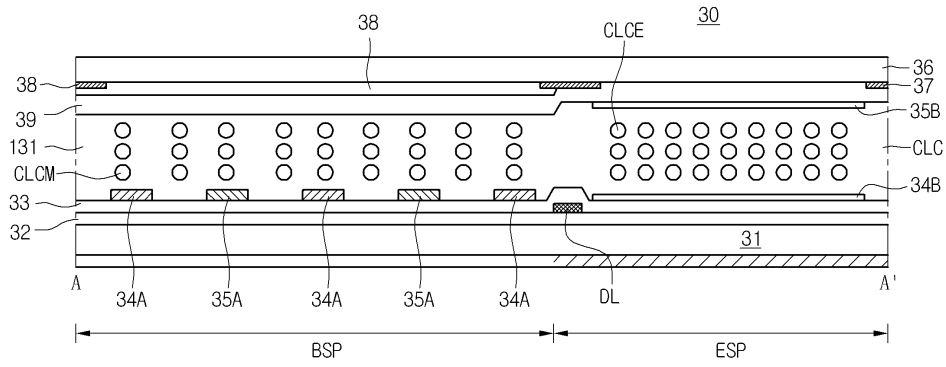
도면3



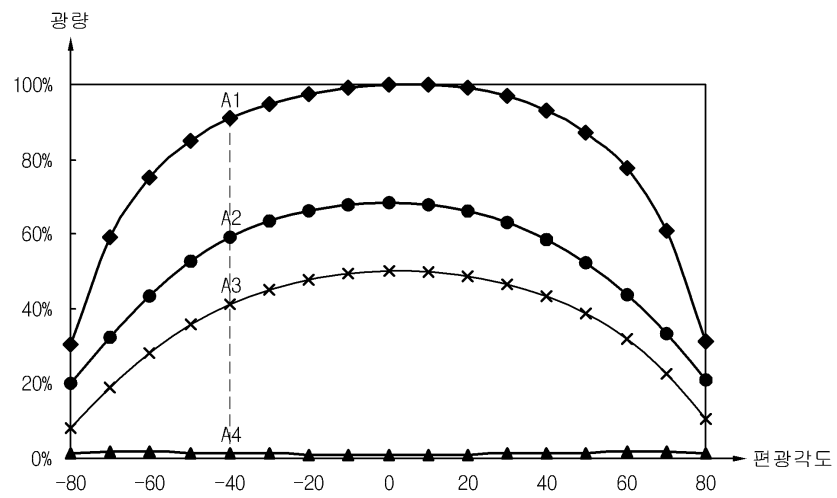
도면4



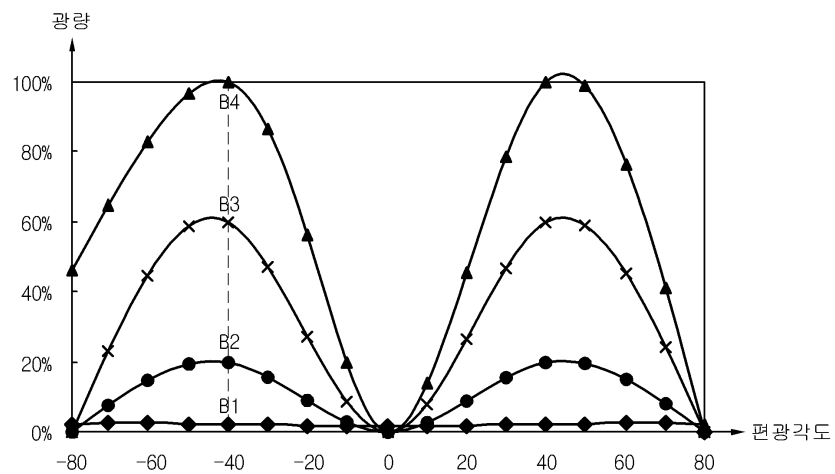
도면5



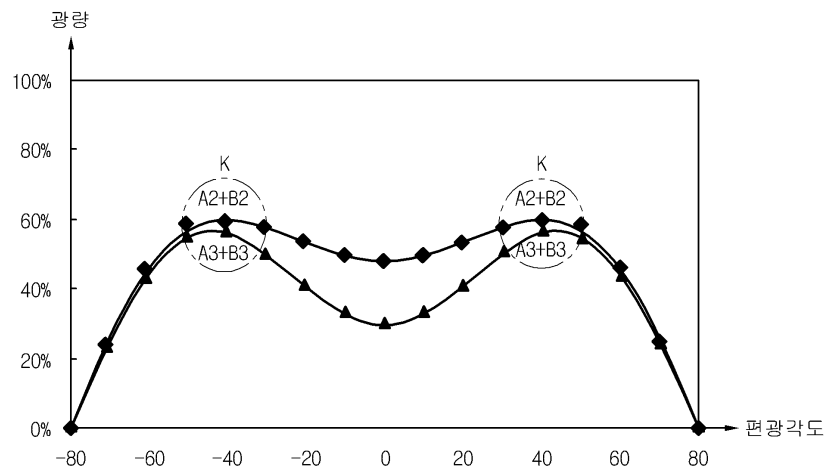
도면6a



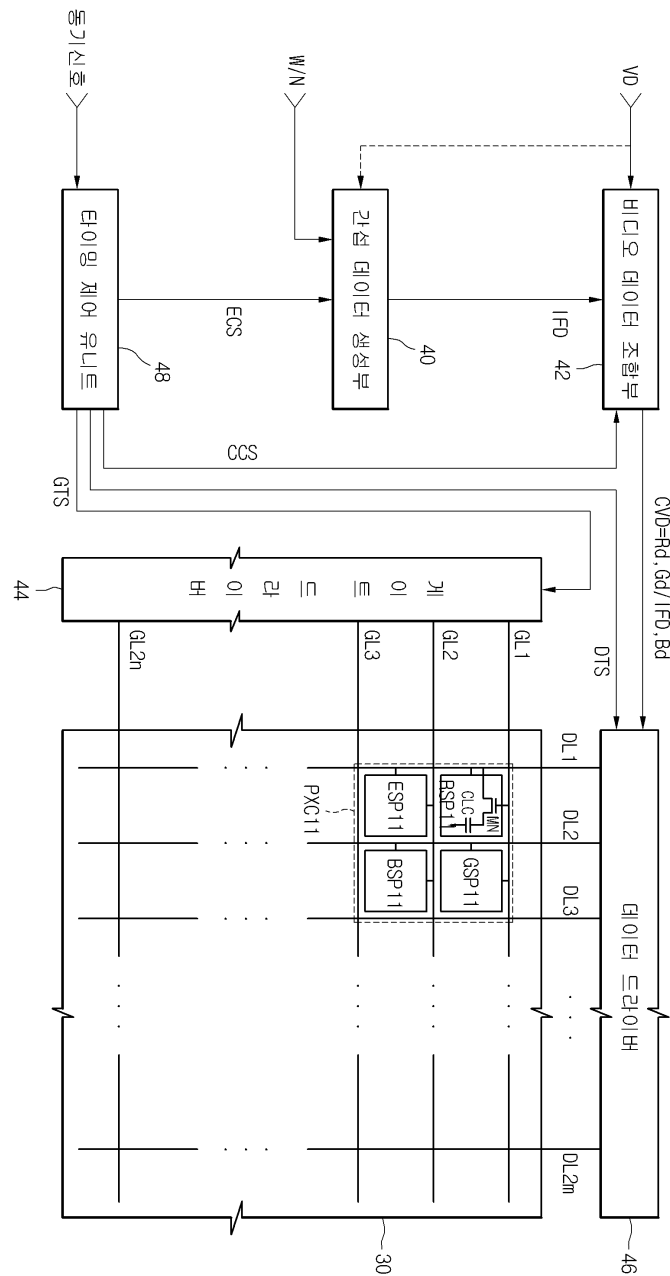
도면6b



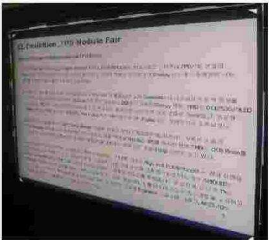
도면6c



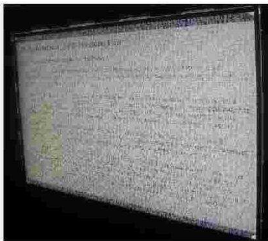
도면7



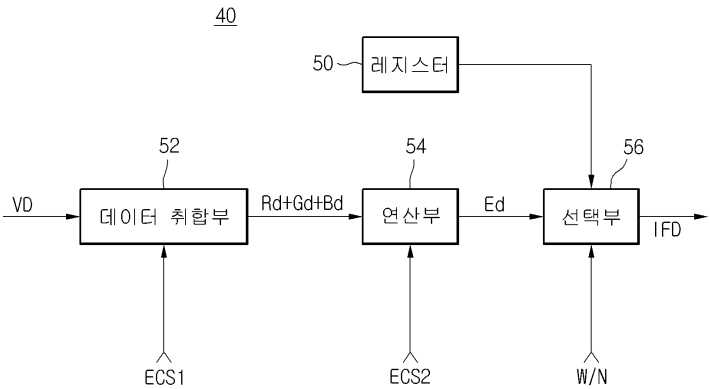
도면8a



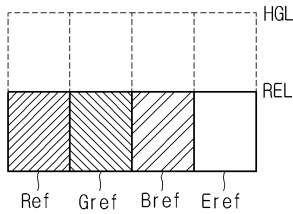
도면8b



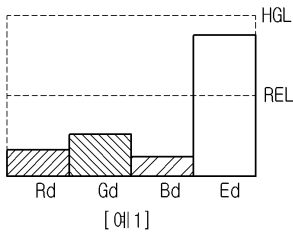
도면9



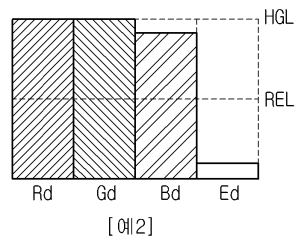
도면10a



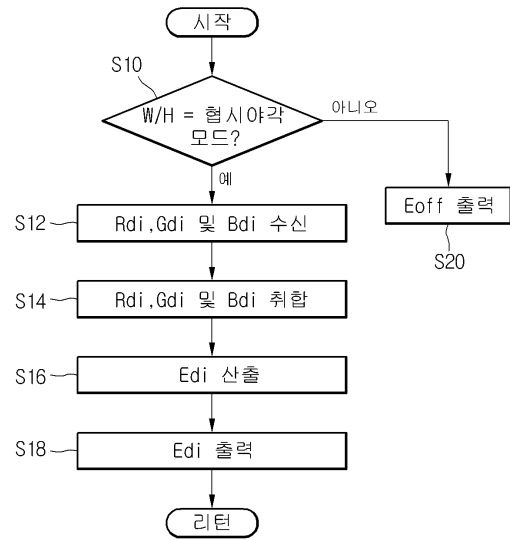
도면10b



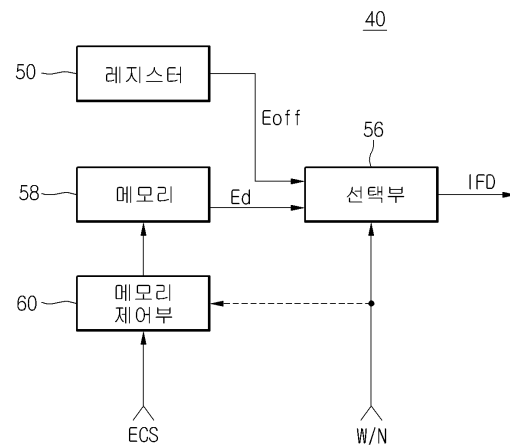
도면10c



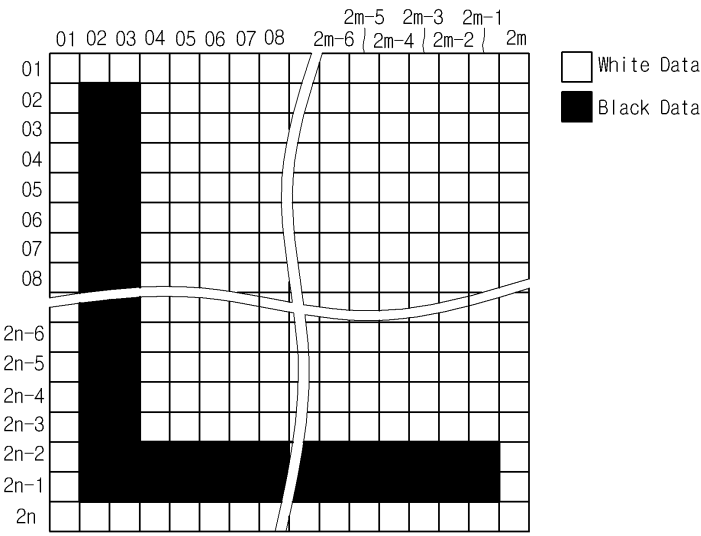
도면11



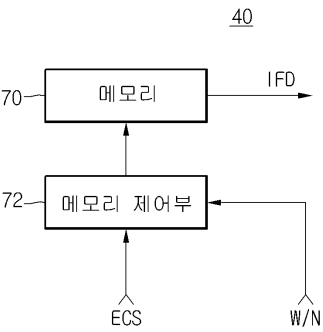
도면12



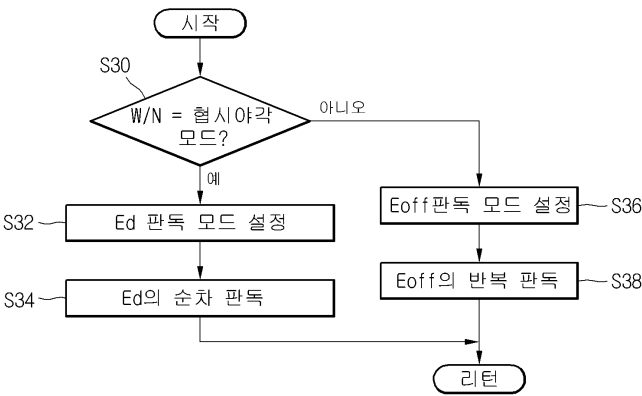
도면13



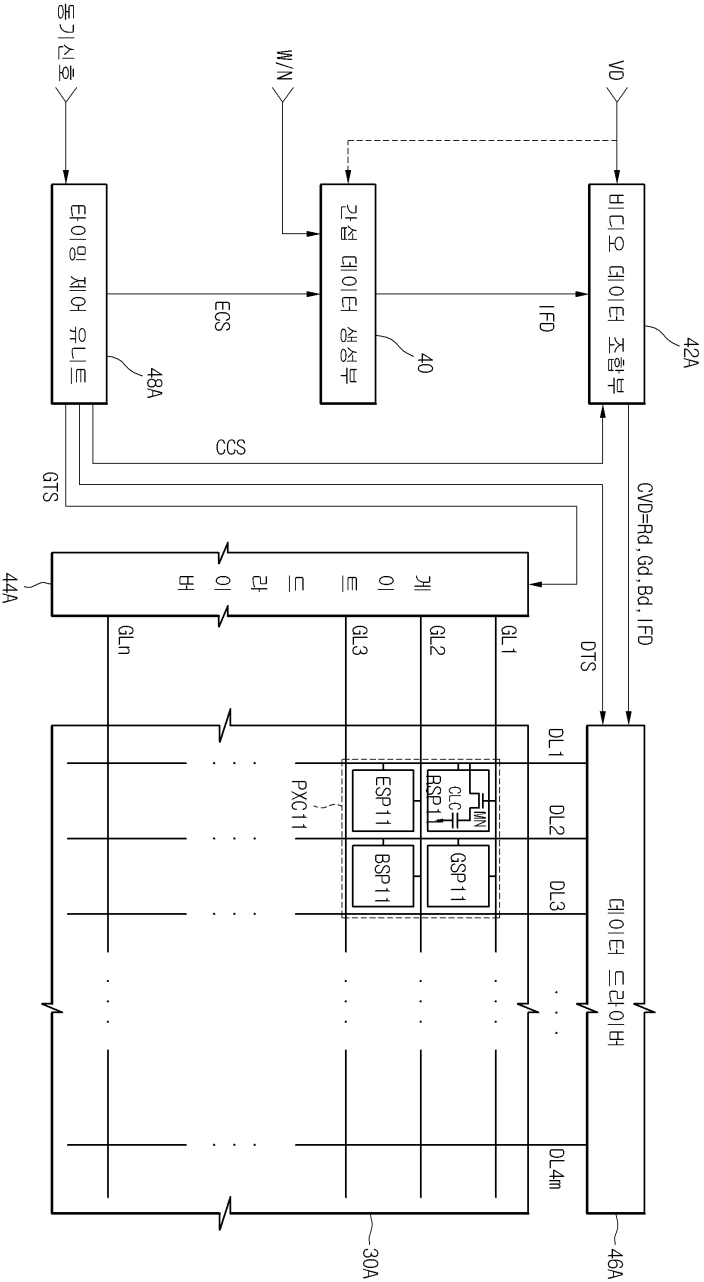
도면14



도면15



도면16



专利名称(译)	能够进行视角控制的液晶面板和包括该液晶面板的液晶显示装置		
公开(公告)号	KR1020070072290A	公开(公告)日	2007-07-04
申请号	KR1020060008737	申请日	2006-01-27
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	PARK JOON KYU 박준규 CHUNG IN JAE 정인재 JIN HYUN SUK 진현석 YOU SOOK KYUNG 유숙경 JANG HYUNG SEOK 장형석		
发明人	박준규 정인재 진현석 유숙경 장형석		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133		
CPC分类号	G09G3/3607 G09G3/3655 G09G5/06 G09G2320/068		
优先权	1020050135083 2005-12-30 KR		
其他公开文献	KR101225423B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种能够在不降低图像亮度的情况下进行视角控制的液晶面板。各个倍数的彩色像素在液晶面板中是红色，并且准备了蓝色和绿色的子像素。每个这些彩色像素拥有干涉子像素，该干涉子像素位于诸如自身的平面内并且在除了正面之外的横向方向上控制透射光。干涉子像素可以控制视角。而且，它是在同一平面上制备的，并且厚度和重量不会增加到具有彩色子像素的干涉子像素。此外，可以防止亮度降低以及光量减少。液晶面板，视角，干涉，横向部分，垂直电场，横向电场，平面。

