



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.

G02F 1/1343 (2006.01)*G02F 1/133* (2006.01)

(11) 공개번호

10-2006-0125533

(43) 공개일자

2006년12월06일

(21) 출원번호 10-2006-0048613

(22) 출원일자 2006년05월30일

심사청구일자 2006년05월30일

(30) 우선권주장	JP-P-2005-00160645	2005년05월31일	일본(JP)
	JP-P-2005-00317253	2005년10월31일	일본(JP)

(71) 출원인
 가시오게산키 가부시키가이샤
 일본국 도쿄도 시부야쿠 혼마치 1쵸메 6반 2고

(72) 발명자
 니시노 도시하루
 일본국 도쿄도 하무라시 사카에쵸 3쵸메 2반 1고 가시오게산키가부시키
 가이샤 하무라기쥬츠센터내
 고바야시 군페이
 일본국 도쿄도 하무라시 사카에쵸 3쵸메 2반 1고 가시오게산키가부시키
 가이샤 하무라기쥬츠센터내
 아라이 노리히로
 일본국 도쿄도 하무라시 사카에쵸 3쵸메 2반 1고 가시오게산키가부시키
 가이샤 하무라기쥬츠센터내
 사시다 히데키
 일본국 도쿄도 하무라시 사카에쵸 3쵸메 2반 1고 가시오게산키가부시키
 가이샤 하무라기쥬츠센터내

(74) 대리인 손은진

전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 시야각의 범위를 제어 가능하게 한 액정표시장치

(57) 요약

액정표시소자의 한쪽의 기판의 내면에 횡전계를 생성하기 위한 복수의 코먼전극과 신호전극을 서로 절연해서 설치하고, 다른쪽의 기판의 내면에, 복수의 화소 각각의 전역에 대응시킨 대향전극이 설치되어 있다. 이 액정표시소자는 구동수단에 의해 코먼전극과 신호전극간에 전계를 발생시키는 것에 의해서 화상이 표시된다. 이 표시된 화상은 코먼전극에 인가하는 코먼신호의 전위의 변화와 동기해서 전위가 변화하고, 또한 코먼신호 및 상기 신호전극의 전위에 대해 각각 미리 정한 전위차를 가진 시야제어신호를 대향전극에 선택적으로 인가하는 것에 의해, 광시야의 표시와 협시야의 표시가 실행된다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

간극을 마련하여 대향 배치된 한쌍의 기판과,

상기 한쌍의 기판간에 봉입된 액정층과,

상기 한쌍의 기판 중, 한쪽의 기판의 서로 대향하는 내면에 설치되고, 상기 액정층에 상기 기판면과 실질적으로 평행한 방향의 횡전계를 생성하기 위해 서로 절연된 제 1 및 제 2 전극과,

다른쪽의 기판의 내면에, 상기 제 1 및 제 2 전극간에 생성된 상기 횡전계에 의해 액정분자의 배향상태가 제어되는 영역에 의해서 정의되는 화소의 전역에 대응시켜 설치된 제 3 전극과,

상기 제 1 및 제 2 전극간에 화상데이터에 대응하는 표시구동전압을 공급하고, 상기 제 1 및 제 2 전극간에 상기 횡전계를 생성시키는 화상표시장치로와,

상기 제 1 전극 및 제 2 전극의 적어도 한쪽과 상기 제 3 전극의 사이에 상기 표시구동전압과는 다른 시야각 제어전압을 공급하고, 그들 전극간에 상기 액정층의 두께방향과 실질적으로 평행한 방향의 종전계를 생성시키는 시야각 제어회로와,

상기 한쌍의 기판을 사이에 두고 배치된 한쌍의 편광판을 구비한 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 한쪽의 기판의 내면에 설치된 상기 제 1 및 제 2 전극 중, 상기 제 1 전극은 적어도 화소의 전역에 대응시켜 형성되고,

상기 제 2 전극은 상기 제 1 전극을 덮는 절연막의 위에, 상기 제 1 전극보다도 작은 면적을 갖고 또한 가장자리부에 있어서 상기 제 1 전극과 대향하는 형상으로 형성되고,

상기 시야각 제어회로는 상기 제 1 전극과, 다른쪽의 기판의 내면에 설치된 제 3 전극의 사이에 시야각 제어전압을 공급하는 시야각 제어전압 공급회로를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 제 2 전극은 복수의 빗살부를 갖는 빗형형상으로 패터닝된 빗형도전막으로 이루어져 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 4.

제 2 항에 있어서,

상기 제 2 전극은 복수의 슬릿을 갖는 형상으로 패터닝된 슬릿형성 도전막으로 이루어져 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 한쪽의 기판의 내면에 설치된 상기 제 1 및 제 2 전극은 기판면을 따른 방향으로 간격을 두고 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 6.

제 5 항에 있어서,

상기 제 1 전극은 복수의 빗살부를 갖는 빗형형상으로 패터닝된 제 1 빗형도전막으로 이루어지고,

상기 제 2 전극은 상기 제 1 빗형도전막의 복수의 빗살부에 각각 간격을 두고 인접하는 복수의 빗살부를 갖는 빗형형상으로 패터닝된 제 2 빗형도전막으로 이루어져 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 7.

제 1 항에 있어서,

상기 한쌍의 기판의 내면에는 각각 배향막이 추가로 형성되고, 각각의 배향막은 상기 제 1 및 제 2 전극간에 생성되는 횡전계의 방향에 대해 미리 정한 각도로 비스듬히 교차하는 방향을 따라 서로 역방향으로 배향 처리되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 8.

제 4 항에 있어서,

상기 한쌍의 기판의 내면에는 각각 배향막이 추가로 형성되고, 각각의 배향막은 제 2 전극의 가장자리부의 길이방향에 대해 미리 정한 각도로 비스듬히 교차하는 방향을 따라 서로 역방향으로 배향 처리되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 9.

제 1 항에 있어서,

상기 한쌍의 기판의 내면에는 각각 배향막이 추가로 형성되고, 각각의 배향막은 상기 액정표시장치의 화면의 상하방향과 실질적으로 평행한 방향을 따라 서로 역방향으로 배향 처리되고,

상기 한쌍의 편광판 중, 관찰측의 편광판은 그 투과축을 상기 배향 처리와 실질적으로 평행하게 해서 배치되고, 반대측의 편광판은 그 투과축을 상기 관찰측의 편광판의 투과축과 실질적으로 직교 또는 평행하게 해서 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 10.

간극을 마련하여 대향 배치된 한쌍의 기판과,

상기 한쌍의 기판간에 봉입된 액정층과,

상기 한쌍의 기판 중, 한쪽의 기판의 서로 대향하는 내면에 설치되고, 상기 액정층에 상기 기판면과 실질적으로 평행한 방향의 횡전계를 생성하기 위해 서로 절연된 복수의 제 1 및 제 2 전극과,

다른쪽의 기판의 내면에, 적어도 상기 제 1 및 제 2 전극간에 생성된 상기 횡전계에 의해 액정분자의 배향상태가 제어되는 영역에 의해 정의되는 복수의 화소 각각의 전역에 대응시켜 설치된 제 3 전극

을 구비하고, 상기 복수의 화소가 행방향 및 열방향으로 매트릭스형상으로 배열된 액정표시소자와;

상기 액정표시소자의 매트릭스형상으로 배열된 복수의 화소가 행방향으로 배열된 복수의 화소로 이루어지는 각 화소행마다 순차 선택하고, 선택된 화소행마다 상기 화소행의 복수의 화소를 제어하도록 상기 제 1 전극에 인가되고, 1화소행마다 할당된 1수평기간마다 전위가 변화하는 제 1 신호와, 상기 제 1 신호에 대해 화상데이터에 대응하는 전위차를 가지며 상기 제 2 전극에 인가되는 제 2 신호와, 상기 제 1 신호의 전위의 변화와 동기해서 전위가 변화하고 또한 상기 제 1 신호 및 제 2 신호에 대해 각각 미리 정한 전위차를 가지며, 상기 제 3 전극에 선택적으로 인가되는 제 3 신호를 발생하는 구동회로를 구비한 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 11.

제 10 항에 있어서,

상기 구동회로는 제 1 신호의 전위의 변화에 대해 역위상으로 전위가 변화하는 제 3 신호를 선택적으로 액정표시소자의 제 3 전극에 인가하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 12.

제 10 항에 있어서,

상기 구동회로는 제 1 신호의 전위의 변화에 대해 동위상으로 전위가 변화하고 또한 그 전위의 절대값이 상기 제 1 신호의 전위와는 다른 제 3 신호를 선택적으로 액정표시소자의 제 3 전극에 인가하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 13.

제 10 항에 있어서,

상기 구동회로는

각 수평기간마다 전위가 변화하는 제 1 신호를 발생하는 제 1 신호발생회로와,

상기 각 1수평기간마다 상기 제 1 신호의 전위에 대해 화상데이터에 대응하는 전위차를 가진 값으로 변화하는 전위를 제 2 전극에 부가하기 위한 제 2 신호를 발생하는 제 2 신호발생회로와,

상기 제 1 신호의 전위의 변화에 대해 역위상 또는 동위상으로 전위가 변화하는 제 3 신호를 발생하는 제 3 신호발생회로와,

액정표시소자의 제 3 전극으로의 상기 제 3 신호의 인가를 선택하는 선택 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 14.

제 10 항에 있어서,

액정표시소자는 각 화소마다 배치되며, 신호의 입력전극 및 출력전극과, 상기 입력전극과 출력전극의 사이의 도통을 제어하는 제어전극을 갖고, 상기 제어전극이 각 행마다 주사선에 접속되며, 상기 입력전극이 각 열마다 신호선에 접속되고, 상기 출력전극이 제 2 전극에 접속된 복수의 능동소자를 구비하고,

상기 구동회로는

각 1수평기간마다 전위가 변화하는 제 1 신호를 발생하고, 그 제 1 신호를 상기 액정표시소자의 제 1 전극에 공급하는 공통신호 발생회로와,

상기 각 1수평기간마다 상기 제 1 신호의 전위에 대해 화상데이터에 대응하는 전위차를 가진 값으로 전위가 변화하는 전압을 상기 제 2 전극에 부가하기 위한 제 2 신호를 발생하고, 그 제 2 신호를 상기 신호선에 공급하는 화상신호 발생회로와,

상기 1수평기간중에 선택행의 상기 능동소자의 입력전극과 출력전극의 사이를 도통시키기 위한 주사신호를 발생하고, 그 주사신호를 상기 주사선에 공급하는 주사신호 발생회로와,

상기 제 1 신호의 전위의 변화에 대해 역위상 또는 동위상으로 전위가 변화하는 제 3 신호를 발생하는 시야각 제어신호 발생회로와,

상기 액정표시소자의 제 3 전극으로의 상기 제 3 신호의 공급을 선택하는 신호선택회로를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 15.

제 14 항에 있어서,

상기 복수의 능동소자는 게이트전극이 상기 주사선에 접속되고, 드레인전극과 소스전극의 어느 한쪽이 상기 신호선에 접속되며, 다른쪽이 제 2 전극에 접속된 박막 트랜지스터로 이루어져 있는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 16.

제 10 항에 있어서,

액정표시소자의 한쪽의 기판의 내면의 제 1 및 제 2 전극 중, 상기 제 1 전극은 적어도 화소의 전역에 대응시켜 형성되고, 상기 제 2 전극은 상기 제 1 전극을 덮는 절연막의 위에, 상기 화소보다도 작은 면적을 갖고 또한 가장자리부에 있어서 상기 제 1 전극과 대향하는 형상으로 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 17.

제 16 항에 있어서,

제 2 전극은 복수의 빗살부를 갖는 빗형형상으로 패터닝된 빗형도전막으로 이루어져 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 18.

제 16 항에 있어서,

제 2 전극은 복수의 슬릿을 갖는 형상으로 패터닝된 슬릿형성 도전막으로 이루어져 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 19.

제 10 항에 있어서,

액정표시소자는

한쌍의 기판의 내면에 각각 형성되고, 무전계시의 액정분자의 배향방향을 규정하며, 상기 액정표시소자의 화면의 상하방향과 실질적으로 평행한 방향을 따라 서로 역방향으로 배향 처리된 수평배향막과,

상기 한쌍의 기판을 사이에 두고 배치된 편광판 중, 관찰측의 편광판은 그 투과축을 상기 배향막의 배향처리와 실질적으로 평행하게 해서 설치되고, 상기 관찰측과는 반대측의 편광판은 그 투과축을 상기 관찰측의 편광판의 투과축과 실질적으로 직교 또는 평행하게 해서 설치된 한쌍의 편광판을 구비하고 있는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 20.

간극을 마련하여 대향 배치된 한쌍의 기판 사이에 봉입된 액정층과, 상기 액정층에 상기 기판면과 실질적으로 평행한 방향의 횡전계를 생성하기 위한 제 1 및 제 2 전극과, 상기 액정층에 상기 액정층의 두께방향과 실질적으로 평행한 방향의 종전계를 생성하기 위한 제 3 전극을 갖고, 제 1 전극과 제 2 전극에 의해서 생성되는 횡전계에 의해 배향이 제어되는 액정층의 영역에 의해서 정의되는 화소마다 상기 횡전계에 의해 상기 액정층의 분자의 배향 상태를 제어하여, 상기 복수의 화소에 의해서 화상을 표시하는 액정표시수단과,

공급된 화상데이터에 대응하는 표시구동신호를 발생하고, 상기 제 1 전극과 제 2 전극에 공급하여 상기 화상데이터에 대응하는 횡전계를 복수의 화소마다 생성하는 화상표시수단과,

시야각을 선택하기 위한 시야각 선택신호를 받아 상기 표시구동신호와 동기 하고, 또한 상기 표시구동신호와는 다른 시야각 제어전압을 발생하며, 상기 제 3 전극에 공급하고 상기 복수의 화소의 액정층에 상기 종전계를 생성하여, 시야각의 범위를 제한하는 시야각 제어수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 시야각의 범위를 제어할 수 있도록 한 시야제어형의 액정표시장치에 관한 것이다.

액정표시장치로서, 간극을 마련하여 대향하는 한쌍의 기판간에 액정층을 봉입하고, 상기 한쌍의 기판의 서로 대향하는 내면 중, 한쪽의 기판의 내면에, 상기 액정층에 상기 기판면과 실질적으로 평행한 방향의 횡전계를 생성하기 위한 복수의 제 1 및 제 2 전극을 서로 절연하여 설치하고, 상기 제 1 및 제 2 전극간에 생성된 상기 횡전계에 의해 상기 액정층의 액정분자의 배향 상태가 제어되는 영역으로 이루어지는 복수의 화소를 행방향 및 열방향으로 매트릭스형상으로 배열한 횡전계형 액정표시소자를 구비한 것이 있다.

이 횡전계형 액정표시소자는 상기 한쪽의 기판의 내면에 설치된 제 1 및 제 2 전극간에 화상데이터에 대응하는 횡전계를 생성하고, 그 횡전계에 의해 액정분자의 배향방위(분자장축의 방향)를 상기 기판면과 실질적으로 평행한 면내에서 제어하여 화상을 표시하는 것으로서, 넓은 시야를 갖고 있다.

한편, 예를 들면 휴대전화기 등의 전자기기에 실장되는 액정표시장치에는 그 표시의 시야를 광시야와, 액정표시장치의 사용자 이외의 타인에 의해 표시를 엿볼 수 없는 바와 같은 협시야로 전환할 수 있는 시야각 제어성이 요구되고 있다.

상기 횡전계형 액정표시소자를 구비한 시야제어형의 액정표시장치로서는 종래 상기 액정표시소자의 다른쪽의 기판, 즉 횡전계를 생성하기 위한 제 1 및 제 2 전극이 설치된 한쪽의 기판과 대향하는 기판의 내면에, 상기 제 1 및 제 2 전극의 한쪽에 대향하는 제 3 전극을 설치하고, 상기 제 1 및 제 2 전극의 한쪽과 상기 제 3 전극의 사이에, 상기 제 1 및 제 2 전극간에 인가하는 화상데이터에 대응한 전압과 동일한 값 또는 상기 화상데이터에 대응한 전압의 $1/n$ 의 값의 전압을 인가하는 것에 의해, 상기 횡전계의 등전위선을 왜곡시키고, 그 등전위선의 왜곡에 따른 배향상태로 액정분자를 배향시켜 표시의 시야를 좁게 하도록 한 것이 있다(일本国 특허공개공보 평성11-30783호 공보).

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 상기 종래의 시야제어형 액정표시장치는 상기 액정표시소자의 한쪽의 기판의 내면의 제 1 및 제 2 전극의 한쪽과, 다른쪽의 기판의 내면의 제 3 전극의 사이에, 상기 제 1 및 제 2 전극간에 인가하는 화상데이터에 대응한 전압과 동일한 값 또는 상기 화상데이터에 대응한 전압의 $1/n$ 의 값의 전압을 인가하는 것에 의해, 상기 횡전계의 등전위선을 왜곡시키고, 그 등전위선의 왜곡에 따른 배향상태로 액정분자를 배향시켜 표시의 시야를 좁게 하는 것이기 때문에, 상기 화상데이터에 대응해서 시야가 변동하여, 안정된 시야제어를 실행할 수 없다.

본 발명의 목적은 횡전계형 액정표시소자를 구비한 안정된 시야 제어를 실행할 수 있는 액정표시장치를 제공하는 것을 목적으로 한 것이다.

본 발명의 제 1 관점에 따른 액정표시장치는 간극을 마련하여 대향 배치된 한쌍의 기판과, 상기 한쌍의 기판간에 봉입된 액정층과, 상기 한쌍의 기판 중, 한쪽의 기판의 서로 대향하는 내면에 설치되고, 상기 액정층에 상기 기판면과 실질적으로 평행한 방향의 횡전계를 생성하기 위해 서로 절연된 제 1 및 제 2 전극과, 다른쪽의 기판의 내면에, 상기 제 1 및 제 2 전극간에 생성된 상기 횡전계에 의해 액정분자의 배향상태가 제어되는 영역에 의해서 정의되는 화소의 전역에 대응시켜 설치된 제 3 전극과, 상기 제 1 및 제 2 전극간에 화상데이터에 대응하는 표시구동전압을 공급하고, 상기 제 1 및 제 2 전극간에 상기 횡전계를 생성시키는 화상표시회로와, 상기 제 1 전극 및 제 2 전극의 적어도 한쪽과 상기 제 3 전극의 사이에 상기 표시구동전압과는 다른 시야각 제어전압을 공급하고, 그들 전극간에 상기 액정층의 두께방향과 실질적으로 평행한 방향의 종전계를 생성시키는 시야각 제어회로와, 상기 한쌍의 기판을 사이에 두고 배치된 한쌍의 편광판을 구비한 것을 특징으로 한다.

본 발명의 제 1 관점에 의한 액정표시장치에 따르면, 액정표시소자의 한쪽의 기판의 내면에, 기판면에 평행한 횡전계를 생성하기 위한 복수의 제 1 전극과 제 2 전극을 설치하고, 대향하는 기판면에 액정층의 두께방향과 평행한 종전계를 생성하기 위한 제 3 전극을 설치하고, 선택적으로 상기 횡전계와는 독립된 상기 종전계를 액정층에 인가하도록 했으므로, 상기 횡전계만으로 구동할 때에 광시야각 표시를, 상기 횡전계와 상기 종전계의 양쪽에 의해 구동할 때에 협시야 표시를 선택적으로 실행할 수 있다.

이 액정표시장치에 있어서, 상기 한쪽의 기판의 내면에 설치된 상기 제 1 및 제 2 전극 중, 상기 제 1 전극은 적어도 화소의 전역에 대응시켜 형성되고, 상기 제 2 전극은 상기 제 1 전극을 덮는 절연막의 위에, 상기 제 1 전극보다도 작은 면적을 갖고 또한 가장자리부에 있어서 상기 제 1 전극과 대향하는 형상으로 형성되며, 상기 시야각 제어회로는 상기 제 1 전극과, 다른쪽의 기판의 내면에 설치된 제 3 전극의 사이에 시야각 제어전압을 공급하는 시야각 제어전압 공급회로를 구비하는 것이 바람직하다. 이 경우, 상기 제 2 전극은 복수의 벗살부를 갖는 벗형형상으로 패터닝된 벗형도전막으로 이루어져 있는 것이 바람직하다. 혹은 상기 제 2 전극은 복수의 슬릿을 갖는 형상으로 패터닝된 슬릿형성 도전막으로 이루어져 있는 것이 바람직하다. 그리고 또한 상기 한쌍의 기판의 내면에는 각각 배향막이 추가로 형성되고, 각각의 배향막은 제 2 전극의 가장자리부의 길이방향에 대해 미리 정한 각도로 비스듬히 교차하는 방향을 따라서 서로 역방향으로 배향 처리되어 있는 것이 바람직하다.

또, 이 액정표시장치에 있어서, 상기 한쪽의 기판의 내면에 설치된 상기 제 1 및 제 2 전극은 기판면을 따른 방향으로 간격을 두고 설치되어 있는 것이 바람직하다. 이 경우, 상기 제 1 전극은 복수의 빗살부를 갖는 빗형형상으로 패터닝된 제 1 빗형도전막으로 이루어지고, 상기 제 2 전극은 상기 제 1 빗형도전막의 복수의 빗살부에 각각 간격을 두고 인접하는 복수의 빗살부를 갖는 빗형형상으로 패터닝된 제 2 빗형도전막으로 이루어져 있는 것이 바람직하다.

또한, 이 액정표시장치에 있어서, 상기 한쌍의 기판의 내면에는 각각 배향막이 추가로 형성되고, 각각의 배향막은 상기 제 1 및 제 2 전극간에 생성되는 횡전계의 방향에 대해 미리 정한 각도로 비스듬히 교차하는 방향을 따라서 서로 역방향으로 배향 처리되어 있는 것이 바람직하다.

또, 이 액정표시장치에 있어서, 상기 한쌍의 기판의 내면에는 각각 배향막이 추가로 형성되고, 각각의 배향막은 상기 액정표시장치의 화면의 상하방향과 실질적으로 평행한 방향을 따라 서로 역방향으로 배향 처리되며, 상기 한쌍의 편광판 중, 관찰측의 편광판은 그 투과축을 상기 배향 처리와 실질적으로 평행하게 해서 배치되고, 반대측의 편광판은 그 투과축을 상기 관찰측의 편광판의 투과축과 실질적으로 직교 또는 평행하게 해서 배치되어 있는 것이 바람직하다.

본 발명의 제 2 관점에 의한 액정표시장치는 간극을 마련하여 대향 배치된 한쌍의 기판과, 상기 한쌍의 기판간에 봉입된 액정층과, 상기 한쌍의 기판 중, 한쪽의 기판의 서로 대향하는 내면에 설치되고, 상기 액정층에 상기 기판면과 실질적으로 평행한 방향의 횡전계를 생성하기 위해 서로 절연된 복수의 제 1 및 제 2 전극과, 다른쪽의 기판의 내면에, 적어도 상기 제 1 및 제 2 전극간에 생성된 상기 횡전계에 의해 액정분자의 배향상태가 제어되는 영역에 의해 정의되는 복수의 화소 각각의 전역에 대응시켜 설치된 제 3 전극을 구비하고, 상기 복수의 화소가 행방향 및 열방향으로 매트릭스형상으로 배열된 액정표시소자와; 상기 액정표시소자의 매트릭스형상으로 배열된 복수의 화소가 행방향으로 배열된 복수의 화소로 이루어지는 각 화소행마다 순차 선택하고, 선택된 화소행마다 상기 화소행의 복수의 화소를 제어하도록 상기 제 1 전극에 인가되고, 1화소행마다 할당된 1수평기간마다 전위가 변화하는 제 1 신호와, 상기 제 1 신호에 대해 화상데이터에 대응하는 전위차를 가지며 상기 제 2 전극에 인가되는 제 2 신호와, 상기 제 1 신호의 전위의 변화와 동기해서 전위가 변화하고 또한 상기 제 1 신호 및 제 2 신호에 대해 각각 미리 정한 전위차를 가지며, 상기 제 3 전극에 선택적으로 인가되는 제 3 신호를 발생하는 구동회로를 구비한 것을 특징으로 한다.

본 발명의 제 2 관점에 의한 액정표시장치에 따르면 액정표시소자의 한쪽의 기판의 내면에, 기판면에 평행한 횡전계를 생성하기 위한 복수의 제 1 전극과 제 2 전극을 설치하고, 대향하는 기판면에 액정층의 두께방향과 평행한 종전계를 생성하기 위한 제 3 전극을 설치하고, 상기 제 1 및 제 2 전극의 사이에, 제 1, 제 2 신호를 공급하여 화상데이터에 대응하는 횡전계를 인가하고, 제 3 전극에, 상기 제 1 전극에 공급하는 신호의 전위의 변화와 동기해서 전위가 변화하는 제 3 신호를 인가하는 것에 의해, 액정층의 두께방향과 실질적으로 평행한 방향의 종전계를 인가하도록 했으므로, 상기 횡전계만으로 구동할 경우에 광시야각 표시를, 상기 횡전계와 상기 종전계의 양쪽에 의해 구동할 경우에 협시야표시를 선택적으로 실행할 수 있다.

이 액정표시장치에 있어서, 상기 구동회로는 제 1 신호의 전위의 변화에 대해 역위상으로 전위가 변화하는 제 3 신호를 선택적으로 액정표시소자의 제 3 전극에 인가하는 것이 바람직하다. 혹은 상기 구동회로는 제 1 신호의 전위의 변화에 대해 동위상으로 전위가 변화하고 또한 그 전위의 절대값이 상기 제 1 신호의 전위와는 다른 제 3 신호를 선택적으로 액정표시소자의 제 3 전극에 인가하는 것이 바람직하다.

또, 이 액정표시장치에 있어서, 상기 구동회로는 각 수평기간마다 전위가 변화하는 제 1 신호를 발생하는 제 1 신호발생회로와, 상기 각 1수평기간마다 상기 제 1 신호의 전위에 대해 화상데이터에 대응하는 전위차를 가진 값으로 변화하는 전위를 제 2 전극에 부가하기 위한 제 2 신호를 발생하는 제 2 신호발생회로와, 상기 제 1 신호의 전위의 변화에 대해 역위상 또는 동위상으로 전위가 변화하는 제 3 신호를 발생하는 제 3 신호발생회로와, 액정표시소자의 제 3 전극으로의 상기 제 3 신호의 인가를 선택하는 선택수단을 구비하는 것이 바람직하다.

또한, 이 액정표시장치에 있어서, 액정표시소자는 각 화소마다 배치되며, 신호의 입력전극 및 출력전극과, 상기 입력전극과 출력전극의 사이의 도통을 제어하는 제어전극을 갖고, 상기 제어전극이 각 행마다 주사선에 접속되며, 상기 입력전극이 각 열마다 신호선에 접속되고, 상기 출력전극이 제 2 전극에 접속된 복수의 능동소자를 구비하며, 상기 구동회로는 각 1수평기간마다 전위가 변화하는 제 1 신호를 발생하고, 그 제 1 신호를 상기 액정표시소자의 제 1 전극에 공급하는 공통신호 발생회로와, 상기 각 1수평기간마다 상기 제 1 신호의 전위에 대해 화상데이터에 대응하는 전위차를 가진 값으로 전위가 변화하는 전압을 상기 제 2 전극에 부가하기 위한 제 2 신호를 발생하고, 그 제 2 신호를 상기 신호선에 공급하는 화상신호 발생회로와, 상기 1수평기간중에 선택행의 상기 능동소자의 입력전극과 출력전극의 사이를 도통시키기 위한 주사신호를 발생하고, 그 주사신호를 상기 주사선에 공급하는 주사신호 발생회로와, 상기 제 1 신호의 전위의 변화에 대해 역위상 또

는 동위상으로 전위가 변화하는 제 3 신호를 발생하는 시야각 제어신호 발생회로와, 상기 액정표시소자의 제 3 전극으로의 상기 제 3 신호의 공급을 선택하는 신호선택회로를 구비하는 것이 바람직하다. 이 경우, 상기 복수의 능동소자는 게이트전극이 상기 주사선에 접속되고, 드레인전극과 소스전극의 어느 한쪽이 상기 신호선에 접속되며, 다른쪽이 제 2 전극에 접속된 박막 트랜지스터로 이루어져 있는 것이 바람직하다.

또한, 이 액정표시장치에 있어서, 액정표시소자의 한쪽의 기판의 내면의 제 1 및 제 2 전극 중, 상기 제 1 전극은 적어도 화소의 전역에 대응시켜 형성되고, 상기 제 2 전극은 상기 제 1 전극을 덮는 절연막의 위에, 상기 화소보다도 작은 면적을 갖고 또한 가장자리부에 있어서 상기 제 1 전극과 대향하는 형상으로 형성되어 있는 것이 바람직하다. 이 경우, 제 2 전극은 복수의 빗살부를 갖는 빗형형상으로 패터닝된 빗형도전막으로 이루어져 있는 것이 바람직하다. 혹은 제 2 전극은 복수의 슬릿을 갖는 형상으로 패터닝된 슬릿형성 도전막으로 이루어져 있는 것이 바람직하다.

또, 이 액정표시장치에 있어서, 액정표시소자는 한쌍의 기판의 내면에 각각 형성되고, 무전계시의 액정분자의 배향방향을 규정하며, 상기 액정표시소자의 화면의 상하방향과 실질적으로 평행한 방향을 따라 서로 역방향으로 배향처리된 수평배향막과, 상기 한쌍의 기판을 사이에 두고 배치된 편광판 중, 관찰측의 편광판은 그 투과축을 상기 배향막의 배향처리와 실질적으로 평행하게 해서 설치되고, 상기 관찰측과는 반대측의 편광판은 그 투과축을 상기 관찰측의 편광판의 투과축과 실질적으로 직교 또는 평행하게 해서 설치된 한쌍의 편광판을 구비하고 있는 것이 바람직하다.

본 발명의 제 3 관점에 의한 액정표시장치는 간극을 마련하여 대향 배치된 한쌍의 기판의 사이에 봉입된 액정층과, 상기 액정층에 상기 기판면과 실질적으로 평행한 방향의 횡전계를 생성하기 위한 제 1 및 제 2 전극과, 상기 액정층에 상기 액정층의 두께방향과 실질적으로 평행한 방향의 종전계를 생성하기 위한 제 3 전극을 갖고, 제 1 전극과 제 2 전극에 의해서 생성되는 횡전계에 의해 배향이 제어되는 액정층의 영역에 의해서 정의되는 화소마다 상기 횡전계에 의해 상기 액정층의 분자의 배향상태를 제어하여 상기 복수의 화소에 의해서 화상을 표시하는 액정표시수단과, 공급된 화상데이터에 대응하는 표시구동신호를 발생하고, 상기 제 1 전극과 제 2 전극에 공급하여 상기 화상데이터에 대응하는 횡전계를 복수의 화소마다 생성하는 화상표시수단과, 시야각을 선택하기 위한 시야각 선택신호를 받아 상기 표시구동신호와 동기하고, 또한 상기 표시구동신호와는 다른 시야각 제어전압을 발생하며, 상기 제 3 전극에 공급하고 상기 복수의 화소의 액정층에 상기 종전계를 생성하여, 시야각의 범위를 제한하는 시야각 제어수단을 구비한 것을 특징으로 한다.

본 발명의 제 3 관점에 의한 액정표시장치에 따르면, 기판면에 평행한 횡전계를 생성하기 위한 제 1 전극 및 제 2 전극과, 액정층의 두께방향과 평행한 종전계를 생성하기 위한 제 3 전극을 설치한 액정표시수단과, 상기 제 1 및 제 2 전극의 사이에 화상데이터에 대응하는 횡전계를 생성하는 화상표시수단과, 시야각을 선택하기 위한 시야각 선택신호를 받아 상기 표시구동신호와 동기하고, 또한 상기 표시구동신호와는 다른 시야각 제어전압을 제 3 전극에 공급하여 화소의 액정층에 상기 종전계를 생성하고, 시야각의 범위를 제한하는 시야각 제어수단을 구비하고 있으므로, 상기 횡전계에서 구동할 때에 광시야각 표시를, 상기 횡전계와 상기 종전계의 양쪽에 의해 구동할 때에 협시야 표시를 선택적으로 실행할 수 있다.

발명의 구성

(제 1 실시예)

도 1~도 15a, 15b는 본 발명의 제 1 실시예를 나타내고 있으며, 도 1은 액정표시장치를 구비한 전자기기의 정면도, 도 2는 상기 액정표시장치의 액정표시소자의 한쪽의 기판의 일부분의 평면도, 도 3은 상기 액정표시소자의 일부분의 단면도이다.

우선, 도 1에 나타낸 전자기기에 대해서 설명한다. 이 전자기기는 전화기 본체(1)와, 베이스단을 상기 전화기본체(1)의 선단에 추지(樞支)되고, 도면과 같이 전화기본체(1)의 바깥쪽으로 돌출된 열림상태와, 상기 전화기본체(1)의 위에 중첩된 닫힘상태로 개폐 회전운동되는 덮개(2)로 이루어지는 폴더형 휴대전화기이다. 전화기본체(1)의 전면(덮개(2)의 중첩면)에는 키보드부(3)와 마이크부(4)가 설치되고, 상기 덮개(2)의 전면(접어포개었을 때에 전화기본체(1)의 전면에 대향하는 면)에, 표시부(5)와 스피커부(6)가 설치되어 있다.

다음에, 액정표시장치에 대해서 설명한다. 이 실시예의 액정표시장치는 상기 휴대전화기의 덮개(2)내에 상기 표시부(5)에 대향시켜 배치된 액정표시소자(10)와, 상기 액정표시소자(10)의 구동회로(32)(도 5 참조)와, 상기 액정표시소자(10)의 관찰측과는 반대측에 배치되고 상기 액정표시소자(10)를 향해서 조명광을 조사하는 면광원(도시하지 않음)을 구비하고 있다.

상기 액정표시소자(10)는 도 2 및 도 3에 나타낸 바와 같이, 간극을 마련하여 대향하는 한쌍의 투명한 기판(11, 12)간에 플러스의 유전이방성을 갖는 네마티ック으로 이루어지는 액정층(13)이 봉입되어 있다. 상기 한쌍의 기판(11, 12)의 서로 대향하는 내면 중, 한쪽의 기판 예를 들면 관찰측(도 3에 있어서 상측)과는 반대측의 기판(12)의 내면에, 상기 액정층(13)에 상기 기판(11)면과 실질적으로 평행한 방향의 횡전계를 생성하기 위한 제 1 투명전극(14)과 제 2 투명전극(15)이 서로 절연되어 복수 설치되어 있다. 상기 액정표시소자(10)는 행방향(도 2에 있어서 좌우방향) 및 열방향(도 2에 있어서 상하방향)으로 매트릭스형상으로 배열된 복수의 화소(100)를 구비한 횡전계형 액정표시소자이다. 이 액정표시소자에 있어서의 1개의 화소(100)는 상기 제 1 투명전극(14)에 개개의 제 2 투명전극(15)이 대응하는 영역으로서, 이들 제 1 투명전극(14)과 개개의 제 2 투명전극(15)의 사이에 생성되는 상기 횡전계에 의해 상기 액정층(13)의 액정분자의 배향상태가 제어되는 영역에 의해서 정의된다. 이 액정표시소자(10)는 다른쪽의 기판, 즉 관찰측의 기판(11)의 내면에, 상기 복수의 화소(100)의 각각의 전역에 적어도 대응시켜 설치된 제 3 투명전극(25)을 구비하고 있다.

이하, 상기 제 1 투명전극(14)을 코먼전극, 상기 제 2 투명전극(15)을 신호전극, 상기 제 3 투명전극(25)을 대향전극, 상기 코먼전극(14)과 신호전극(15)이 설치된 한쪽의 기판(12)을 화소기판, 상기 대향전극(25)이 설치된 다른쪽의 기판(11)을 대향기판으로 한다.

상기 화소기판(12)의 내면의 코먼전극(14)과 신호전극(15) 중, 코먼전극(14)은 적어도 상기 화소(100)의 전역에 대응시켜 형성되어 있다. 신호전극(15)은 상기 코먼전극(14)을 덮어 설치된 충간절연막(24)의 위에, 상기 화소(100)보다도 작은 면적을 갖는 형상으로 형성되고, 그 가장자리부(15c)가 상기 코먼전극(14)과 대향하고 있다.

이 액정표시소자(10)는 액티브 매트릭스 액정표시소자이며, 상기 화소기판(12)의 내면에, 상기 매트릭스형상으로 배열되는 복수의 화소(100)마다 배치된 능동소자(16)를 구비하고 있다. 이 능동소자(16)는 신호의 입력전극(20) 및 출력전극(21)과, 상기 입력전극(20)과 출력전극(21)의 사이의 도통을 제어하는 제어전극(17)을 갖고, 상기 제어전극(17)이 각 행마다 주사선(22)에 접속되고, 상기 입력전극(20)이 각 열마다 신호선(23)에 접속되며, 상기 출력전극(21)이 상기 신호전극(15)에 접속되어 있다.

상기 능동소자(16)는 박막 트랜지스터(이하, TFT라 함)이며, 상기 화소기판(12)의 기판면 위에 형성된 게이트전극(제어전극)(17)과, 상기 게이트전극(17)을 덮고 화소기판(12)의 대략 전체면에 형성된 게이트절연막(18)과, 이 게이트절연막(18)의 위에 상기 게이트전극(17)과 대향시켜 형성된 i형 반도체막(19)과, 상기 i형 반도체막(19)의 양측부의 위에 n형 반도체막(도시하지 않음)을 통하여 설치된 드레인전극(입력전극)(20) 및 소스전극(출력전극)(21)으로 이루어져 있다.

또한, 상기 주사선(22)은 상기 화소기판(12)의 기판면 위에, 상기 행방향으로 배열된 복수의 화소(100)로 이루어지는 각 화소행마다 각 행의 TFT(16)의 게이트전극(17)을 접속해서 형성되어 있고, 상기 신호선(23)은 상기 게이트절연막(18)의 위에, 상기 열방향으로 배열된 복수의 화소(100)로 이루어지는 각 화소열마다 설치되고, 각 열의 TFT(16)의 드레인전극(20)에 접속되어 있다.

또, 상기 화소기판(12)의 가장자리부에는 상기 대향기판(11)의 바깥쪽으로 내어붙인 단자배열부(도시하지 않음)가 형성되어 있으며, 상기 주사선(22) 및 신호선(23)은 상기 단자배열부에 설치된 복수의 주사선단자 및 신호선단자에 접속되어 있다.

상기 코먼전극(14)은 도 2 및 도 3에 나타낸 바와 같이, 상기 각 화소행마다 그 전체길이에 걸쳐서 상기 게이트절연막(18)의 위에 설치된 투명도전막(14a)에 의해 형성되어 있으며, 이들 투명도전막(14a)은 상기 화소형성전극기판(12)의 단자배열부에 설치된 복수의 코먼전극단자에 각각 접속되어 있다.

또한, 이 실시예에서는 상기 도전막(14a)을, 상기 화소행의 각 화소(100)의 전역에 각각 대응하는 복수의 직사각형상 전극부(14b)와, 이들 전극부를 그 일단측에 있어서 서로 접속하는 리드부(14c)로 이루어지는 형상으로 형성하고 있지만, 이 도전막(14a)은 그 전체길이에 걸쳐서 상기 화소(100)의 전역에 대응하는 폭으로 형성해도 좋다.

또, 상기 신호전극(15)은 상기 충간절연막(24)의 위에 각 화소(100)에 각각 대응시켜 설치되고, 복수의 빗살부(15b)를 갖는 빗형형상으로 패터닝된 빗형도전막(15a)으로 이루어져 있으며, 이 빗형도전막(15a)의 각 빗살부(15b)를 잇는 베이스부의 일단에 있어서 상기 TFT(16)의 소스전극(21)에 접속되어 있다.

또한, 상기 층간절연막(24)은 상기 화소기판(12)의 대략 전체면에, 상기 코면전극(14)과 TFT(16) 및 주사선(23)을 덮어서 설치되어 있고, 상기 빗형도전막(15a)은 상기 층간절연막(24)에 설치된 콘택트구멍(도시하지 않음)에 있어서 상기 TFT(16)의 소스전극(21)에 접속되어 있다.

상기 빗형도전막(15a)은 등간격으로 형성된 4개의 빗살부를 갖고 있으며, 이들 4개의 빗살부(15b)와 상기 코면전극(14)의 사이에 생성되는 횡전계에 의해서 액정분자의 배향상태를 실질적으로 균일하게 제어하는 영역이 1개의 화소(100)를 형성하고 있다.

또, 상기 빗형도전막(15a)의 각 빗살부(15b)는 액정표시소자(10)의 화면의 상하방향, 즉 상기 화면의 종축(Y)에 대해 좌우 어느 한쪽의 방향에, 미리 정한 각도 예를 들면 $5^{\circ} \sim 15^{\circ}$ 의 각도 θ 로 경사진 방향을 따르는 가늘고 긴 형상으로 형성되어 있으며, 이들 빗살부(15b)의 폭 d_1 과, 인접하는 빗살부(15b)간의 간격 d_2 의 비 d_2/d_1 은 $1/3 \sim 3/1$, 바람직하게는 $1/1$ 로 설정되어 있다.

한편, 상기 대향기판(11)의 내면의 대향전극(25)은 상기 복수의 화소(100)의 배열영역 전체에 대향하는 1개 막형상의 도전막으로 이루어져 있다.

또한, 이 액정표시소자(10)는 상기 복수의 화소(100)마다 각각 대응하는 적, 녹, 청의 3색의 컬러필터(26R, 26G, 26B)를 구비한 컬러 화상표시소자이며, 상기 컬러필터(26R, 26G, 26B)는 상기 대향기판(11)의 기판면 위에 형성되고, 그 위에 상기 대향전극(25)이 형성되어 있다.

또, 상기 대향기판(11)의 내면과 상기 화소기판(12)의 내면에는 각각, 상기 코면전극(14) 및 신호전극(15)과 상기 대향전극(25)을 덮고 수평배향막(27, 28)이 설치되어 있으며, 이들 배향막(27, 28)은 각각, 상기 화면의 상하방향의 종축(Y)과 실질적으로 평행한 방향을 따라서 서로 역방향으로 러빙(배향 처리)되어 있다.

상기 대향기판(11)과 화소기판(12)은 상기 복수의 화소(100)의 배열영역, 즉 액정표시소자(10)의 화면영역을 둘러싸는 틀 형상의 셀재(도시하지 않음)를 통하여 접합되어 있고, 상기 대향전극(25)은 상기 셀재에 의한 기판접합부에 있어서 도시하지 않은 크로스접속부를 통하여 상기 화소형성전극기판(12)의 단자배열부에 설치된 대향전극단자에 접속되어 있다.

상기 액정총(13)은 상기 대향기판(11)과 화소기판(12)의 사이의 상기 셀재로 둘러싸인 영역에 봉입되어 있고, 그 액정분자는 상기 배향막(27, 28)의 배향처리방향(상기 종축(Y)의 방향)으로 문자장축을 가지런히 하여, 상기 기판(11, 12)면과 실질적으로 평행하게 배향하고 있다.

그리고, 이 액정표시소자(10)의 액정분자가 상기 배향막(27, 28)의 배향처리방향으로 문자장축을 가지런히 하여 기판(11, 12)면과 실질적으로 평행하게 배향한 상태에 있어서의 Δn (액정의 굴절률 이방성 Δn 과 액정총두께 d 의 곱)의 값은 가시광대역의 중간파장의 $1/2$ 의 값인 대략 275nm 부근으로 설정되어 있다.

또한, 이 액정표시소자(10)는 상기 한쌍의 기판(11, 12)을 사이에 두고 배치된 한쌍의 편광판(29, 30)을 구비하고 있다.

도 4는 상기 액정표시소자(10)의 대향기판(11)과 화소형성전극기판(12)의 배향막(27, 28)의 배향처리방향(러빙방향)(11a, 12a)과 상기 한쌍의 편광판(29, 30)의 투과축(29a, 30a)의 방향을 나타내고 있다.

도 4와 같이, 상기 대향기판(11)과 화소형성전극기판(12)의 배향막(27, 28)은 상기 화면의 상하방향, 즉 화면의 종축(Y)과 실질적으로 평행한 방향을 따라 서로 역방향으로 배향처리되어 있고, 상기 한쌍의 편광판(29, 30) 중, 관찰측의 편광판(29)은 그 투과축(29a)을 상기 배향처리(11a, 12a)와 실질적으로 평행하게 해서 설치되며, 반대측의 편광판(30)은 그 투과축(30a)을 관찰측편광판(29)의 투과축(29a)과 실질적으로 직교 또는 평행하게 해서 설치되어 있다.

또한, 이 실시예에서는 상기 관찰측편광판(29)의 투과축(29a)과 반대측 편광판(30)의 투과축(30a)을 서로 직교시켜, 상기 액정표시소자(10)에 노멀리 블랙 모드의 표시를 실행하도록 하고 있다.

상기 배향막(27, 28)의 배향처리방향(러빙방향)은 상기 코면전극(14)과 신호전극(15)의 사이에 생성되는 횡전계의 방향에 대해 미리 정한 각도로 비스듬히 교차하고 있다.

즉, 상기 코먼전극(14)과 신호전극(15)의 사이에 생성되는 횡전계는 상기 빗형도전막(15a)의 각 빗살부(15b)의 가장자리(15c)의 길이방향에 대해 실질적으로 직교하는 방향의 전계이며, 이 실시예에서는 상술한 바와 같이, 상기 빗형도전막(15a)의 각 빗살부(15b)를, 화면의 상하방향의 종축(Y)에 대해 좌우 어느 한쪽의 방향에 미리 정한 각도, 예를 들면 5°~15°의 각도 θ로 경사진 방향을 따르는 가늘고 긴 형상으로 형성하고, 상기 배향막(27, 28)을 상기 종축(Y)과 실질적으로 평행한 방향으로 배향 처리하고 있다. 이 때문에, 상기 배향막(27, 28)의 배향처리방향은 상기 횡전계의 방향에 대해 상기 5°~15°의 각도로 비스듬히 교차하고 있다.

또한, 이 액정표시소자(10)는 외부로부터의 정전기를 차단하기 위한 1개 막형상의 투명한 도전막(31)을 구비하고 있으며, 이 정전기차단용 도전막(31)은 관찰측기판인 상기 대향기판(11)과, 그 외면에 배치된 관찰측편광판(29)의 사이에 설치되어 있다.

한편, 상기 액정표시소자(10)는 도 5에 나타나는 구동회로(32)에 의해서 구동된다. 이 구동회로(32)는 1화소 행마다 할당된 1수평주사기간 1h마다 전위가 변화하고, 상기 코먼전극(14)에 인가되는 제 1 신호(이하, 코먼신호라 함)와, 상기 코먼신호에 대해 화상데이터에 대응하는 전위차를 가진 전위를 가지며, 상기 신호전극(15)에 인가되는 제 2 신호(이하, 데이터신호라 함)와, 상기 제 1 신호의 전위의 변화와 동기해서 전위가 변화하고 또한 상기 코먼신호 및 데이터신호에 대해 각각 미리 정한 전위차를 가진 전위를 가지며, 상기 대향전극(25)에 인가되는 제 3 신호(이하, 시야제어신호라 함)를 발생한다. 상기 코먼신호는 상기 액정표시소자(10)의 매트릭스형상으로 배열된 복수의 화소(100)를, 행방향으로 배열된 복수의 화소(100)로 이루어지는 각 화소행마다 순차 선택해서 상기 화소(100)의 점등을 제어시키는 신호이다.

즉, 이 구동수단(32)은 상기 각 행의 1수평주사기간 1h마다 전위가 변화하는 코먼신호를 발생하는 제 1 신호발생회로와, 상기 각 행의 1수평주사기간 1h마다 상기 코먼신호의 전위에 대해 화상데이터에 대응하는 전위차를 가진 값으로 전위가 변화하는 데이터신호를 발생하는 제 2 신호발생회로와, 상기 코먼신호의 전위의 변화에 대해 역위상 또는 동위상으로 전위가 변화하는 시야제어신호를 발생하는 제 3 신호발생회로와, 상기 액정표시소자(10)의 대향전극(25)으로의 상기 시야제어신호의 인가를 선택하는 선택회로에 의해 구성되어 있다.

도 5는 상기 구동수단(32)의 블록 회로도이며, 이 구동수단(32)은 상기 코먼신호 C1을 발생하는 제 1 신호발생회로(이하, 코먼신호 발생회로라 함)(33)와, 상기 코먼신호 C1의 전위에 대해 화상데이터에 대응하는 전위차를 가진 값으로 전위가 변화하는 데이터신호를 발생하는 제 2 신호발생회로(이하, 데이터신호 발생회로라 함)(34)와, 상기 TFT(16)의 드레인전극(20)과 소스전극(21)의 사이를 도통시키는 주사신호(TFT(16)를 ON시키는 게이트신호)를 발생하는 주사신호 발생회로(36)와, 상기 코먼신호 C1의 전위의 변화에 대해 역위상 또는 동위상으로 전위가 변화하는 시야제어신호 C2를 발생하는 제 3 신호발생회로(이하, 시야제어신호 발생회로라 함)(37)와, 화상데이터에 대응하는 신호데이터를 기억하는 디스플레이 RAM(35)과, 화상데이터와 시야선택신호가 공급되고, 이들 신호에 의거하여 전술한 회로(33, 34, 36, 37)의 동작을 제어하는 제어회로(38)에 의해 구성되어 있다.

상기 화상데이터는 도시하지 않은 외부회로로부터 상기 제어회로(38)에 공급된다. 또, 상기 시야선택신호는 예를 들면, 도 1에 나타낸 휴대전화기 등의 전자기기에 설치된 시야선택키(7)에 의한 시야선택에 따라 상기 제어회로(38)에 공급된다.

도 5 내지 도 11에 나타내는 바와 같이, 상기 코먼신호 발생회로(33)는 상기 제어회로(38)로부터의 클럭신호를 받아, 상기 각 행의 1수평주사기간 1h마다 전위가 변화하는 코먼신호 C1을 발생하고, 그 코먼신호 C1을 상기 액정표시소자(10)의 각 화소행의 코먼전극(14)에 공급한다.

한편, 외부회로로부터 상기 제어회로(38)에 공급된 화상데이터는 이 제어회로(38)에 의해 상기 데이터신호 발생회로(34)로 보내지고, 상기 데이터신호 발생회로(34)는 상기 화상데이터에 의거하여 디스플레이 RAM(35)에 미리 기억된 신호데이터를 리드하고, 상기 코먼신호 발생회로(33)로부터 출력되는 코먼신호 C1의 전위에 대해 상기 화상데이터에 대응하는 전위차를 가진 값으로 전위가 변화하는 데이터신호 Don/off를 생성하며, 그 데이터신호 Don/off를 상기 각 행의 1수평주사기간 1h마다 상기 액정표시소자(10)의 각 화소열의 신호선(23)에 공급한다.

상기 주사신호 발생회로(36)는 상기 제어회로(38)로부터의 클럭신호를 받아, 상기 TFT(16)의 드레인전극(20)과 소스전극(21)의 사이를 도통시키는 주사신호를 발생하고, 그 주사신호 Sc를 상기 1수평주사기간 1h마다 상기 액정표시소자(10)의 각 행의 주사선(22)에 순차 공급한다.

상기 시야제어신호 발생회로(37)는 상기 코먼신호 발생회로(33)로부터 출력되는 상기 코먼신호 C1의 전위의 변화에 대해 역위상으로 전위가 변화하는 신호(코먼신호 C1의 전위가 변화하는 주기를 반전시킨 신호), 또한 그 전위의 절대값이 상기 코먼신호 C1의 전위와는 다른 신호로 이루어지는 시야제어신호 C2를 발생한다.

그리고, 상기 제어회로(38)는 공급된 상기 시야선택신호에 따라 광시야가 선택되었을 때에, 상기 시야제어신호 발생회로(37)의 동작을 정지시키거나, 혹은 시야제어신호 C2의 출력을 정지시키고, 협시야가 선택되었을 때에, 상기 시야제어신호 C2를 생성하고, 그 시야제어신호 C2를 출력하여 상기 액정표시소자(10)의 대향전극(25)에 공급한다.

도 7 내지 도 11은 각각 상기 액정표시소자(10)의 각 표시양태에 따라 각 전극에 공급되는 각 신호의 전압파형을 나타내고 있으며, 액정표시소자(10)의 모든 화소행을 순차 선택해서 1화면을 표시시키기 위한 기간을 1프레임 1f로 나타내고, 상기 1프레임 1f를 화소행 수로 분할한 1화소행의 선택 기간을 1수평주사기간 1h로 나타내고 있다.

또한, 상기 코먼신호 C1과 시야제어신호 C2는 도 6에 나타내는 바와 같은 신호발생회로에 의해 생성하도록 해도 좋다. 즉, 이 신호발생회로의 코먼신호 생성부는 1수평주사기간 1h마다 반전하는 클럭신호 FRP를 증폭기 AMP에 입력해서 임의의 진폭으로 조정하고, 콘덴서로 커플링한 후, 상기 코먼신호 C1을 출력한다. 시야제어신호 생성부는 클럭신호 FRP와 그 반전신호를 선택신호 SE에 의해서 선택하고 증폭기 AMP에 입력하며, 이 증폭기 AMP에 의해 임의의 진폭으로 조정하고, 콘덴서로 커플링한 후, 상기 코먼신호 C2를 출력한다.

도 7은 상기 구동수단(32)에 의해 상기 액정표시소자(10)에 인가하는 주사신호 Sc와, 코먼신호 C1과, 백색을 표시하기 위한 데이터신호(이하, 백색 데이터신호라 함) Don 및 흑색을 표시하기 위한 데이터신호(이하, 흑색 데이터신호라 함) Doff 와, 상기 백색 데이터신호 Don이 TFT(16)를 통하여 인가된 신호전극(15)의 전위(백색 표시시의 신호전극전위) Son 및 상기 흑색 데이터신호 Doff가 상기 TFT(16)를 통하여 인가된 신호전극(15)의 전위(흑색 표시시의 신호전극전위) Soff와, 백색표시시의 코먼전극-신호전극간 전압 C1-Son 및 흑색 표시시의 코먼전극-신호전극간 전압 C1-Soff의 전압파형을 나타내고 있다.

또한, 이 실시예에서 이용한 액정표시소자(10)는 노멀리블랙모드의 표시소자이며, 상기 흑색 데이터신호 Doff는 상기 코먼신호 C1의 전위에 대한 전위차가 극히 작거나, 혹은 상기 전위차가 실질적으로 0인 전위, 즉 신호전극(15)과 코먼전극(14)의 사이에, 액정분자가 배향막(27, 28)의 배향처리방향(11a, 12a)을 따라서 배향하는 극히 약한 횡전계를 생성하거나, 혹은 실질적으로 상기 횡전계를 생성하지 않는 전위의 신호이다. 또, 상기 백색 데이터신호 Don은 상기 코먼신호 C1의 전위에 대한 전위차가 충분히 큰 전위, 즉 상기 신호전극(15)과 코먼전극(14)의 사이에 충분한 강도의 횡전계를 생성하는 전위의 신호이다.

먼저, 상기 대향전극(25)에 시야제어신호 C2를 인가하지 않는 경우에 있어서 상기 액정표시소자(10)의 각 전극으로의 상기 각 신호의 인가상태로서, 신호전극(15)에 신호전극전위 Soff가 인가된 경우를 도 12a에, 그 때의 액정분자의 배향의 변화를 도 12b에 각각 모식적으로 나타내었다. 또, 신호전극(15)에 신호전극전위 Son이 인가된 경우를 도 13a에, 그 때의 액정분자의 배향의 변화를 도 13b에 각각 모식적으로 나타내었다.

상기 대향전극(25)에 시야제어신호 C2를 인가하지 않을 때, 즉 광시야각 표시의 경우에는 상기 화소(100)의 액정분자(13a)가 상기 코먼전극(14)과 신호전극(15)의 사이에 생성한 상기 횡전계에 의해서만, 기판(11, 12)면과 실질적으로 평행한 면내에서 배향 방위(분자장축의 방향)가 제어된다. 신호전극(15)에 흑색표시에 대응하는 신호전극전위 Soff가 인가되었을 때, 즉 상기 코먼전극(14)과 신호전극(15)의 사이에 도 7에 나타낸 코먼전극-신호전극간 전압 C1-Soff에 따른 극히 약한 횡전계를 생성할 때(혹은 실질적으로 상기 횡전계를 생성하지 않아도 좋을 때) 도 12a, 12b와 같이, 한쌍의 기판(11, 12)의 배향막(27, 28)의 배향처리방향(11a, 12a)으로 분자장축을 가지런히 한 상태에서 실질적으로 액정분자는 거동하지 않는다. 상기 신호전극(15)에 백색표시에 대응하는 신호전극전위 Son을 인가했을 때, 즉 상기 코먼전극(14)과 신호전극(15)의 사이에 코먼전극-신호전극간 전압 C1-Son에 따른 충분한 강도의 횡전계를 생성했을 때, 도 13a, 13b와 같이, 액정분자는 상기 횡전계의 방향으로 분자장축을 가지런히 해서 거동한다.

이와 같이, 상기 대향전극(25)에 시야제어신호 C2를 인가하지 않을 때에는 액정분자(13a)가, 상기 제 1 및 제 2 전극(14, 15)간에 생성된 횡전계에 의해 상기 기판(11, 12)면과 실질적으로 평행한 면내에서 배향 방위를 바꾸기 때문에, Δnd의 시야의존성이 작은 횡전계형 액정표시소자(10)의 시야특성에 대응한 광시야의 표시를 실행할 수 있다.

다음에, 대향전극(25)에 상기 코먼신호 C1과 역위상의 시야제어신호 C2를 인가한 협시야각 표시로서, 신호전극(15)에 신호전극전위 Soff(흑표시시)가 인가될 때의 각 신호의 전압파형을 도 9에, 그 때의 액정표시소자의 각 전극으로의 신호의

인가상태를 도 14a에, 액정분자의 배향의 변화를 도 14b에 각각 모식적으로 나타내었다. 또, 신호전극(15)에 신호전극전위 Son(백색 표시시)이 인가될 때의 각 신호의 전압파형을 도 9에, 그 때의 액정표시소자의 각 전극으로의 신호의 인가상태를 도 15a에, 그 때의 액정분자의 배향의 변화를 도 15b에 각각 모식적으로 나타내었다.

상기 대향전극(25)에 시야제어신호 C2를 인가했을 때, 즉 협시야각 표시인 경우에는 상기 코면전극(14)과 신호전극(15)의 사이에 생성하는 상기 횡전계와, 상기 코면전극(14)과 상기 대향전극(25)의 사이 및 상기 신호전극(15)과 상기 대향전극(25)의 사이에 각각 생성하는 상기 종전계에 의해, 상기 화소(100)의 액정분자(13a)가 거동한다. 신호전극(15)에 도 8에 나타낸 흑색표시에 대응하는 신호전극전위 Soff가 인가되었을 때, 액정분자는 도 14a, 도 14b와 같이, 종전계에 의해서 상기 기판(11, 12)면에 대해 비스듬히 상승한 상태로 배향하고, 횡전계는 약하기 때문에, 한쌍의 기판(11, 12)의 배향막(27, 28)의 배향처리방향(11a, 12a)으로 문자장축을 가지런히 한 상태에서, 그 문자장축의 방위는 실질적으로 변화하지 않는다. 상기 신호전극(15)에 도 9에 나타낸 백색표시에 대응하는 신호전극전위 Son이 인가되었을 때, 도 15a, 15b와 같이 액정분자는 상기 강한 횡전계에 의해서 그 횡전계의 방향으로 문자장축을 가지런히 하고, 또한 상기 기판(11, 12)면에 대해 비스듬히 상승한 상태로 배향한다.

이와 같이, 상기 대향전극(25)에 상기 시야제어신호 C2를 인가하여 상기 코면전극(14)과 상기 대향전극(25)의 사이 및 상기 신호전극(15)과 상기 대향전극(25)의 사이에 각각 상기 종전계가 생성되었을 때에는 상기 액정분자(13a)가 상기 기판(11, 12)면에 대해 비스듬히 상승된 배향상태에서, 상기 코면전극(14)과 신호전극(15)의 사이에 생성되는 상기 횡전계에 의해, 상기 횡전계의 방향으로 문자장축을 가지런히 하도록 배향하기 때문에, 상기 액정분자(13a)의 상승에 의해 액정표시소자(10)의 Δnd의 시야의존성이 커진다.

그 때문에, 상기 액정표시소자(10)의 정면방향(액정표시소자(10)의 법선 부근의 방향)에서 본 표시는 상기 종전계를 생성하지 않을 때의 표시와 거의 변함없는 콘트라스트가 좋은 표시가 얻어진다. 이에 비해, 상기 정면방향에 대해 비스듬히 경사진 방향에서 보면, 상기 Δnd가 큰 시야의존성에 의해 정면방향에서 보았을 때와는 다른 지연이 생겨, 표시를 거의 시인(육안인식)할 수 없게 된다. 따라서, 표시를 충분한 콘트라스트로 시인할 수 있는 시야가 정면방향의 좁은 범위로 되기 때문에, 액정표시장치의 사용자 이외의 타인에 의해 표시를 엿볼 수 없는 바와 같은 협시야의 표시를 실행할 수 있다.

즉, 이 액정표시장치는 상기 액정표시소자(10)의 한쪽의 기판(12)의 내면에 횡전계를 생성하기 위한 복수의 코면전극(14)과 신호전극(15)을 서로 절연해서 설치하고, 다른쪽의 기판(11)의 내면에, 상기 코면전극(14)과 신호전극(15)의 사이에 생성된 상기 횡전계에 의해 액정층(13)의 액정분자(13a)의 배향상태가 제어되는 영역에 의해 정의되는 복수의 화소(100)의 각각의 전역에 적어도 대응시켜 대향전극(25)을 설치한다. 그리고, 상기 구동수단(32)에 의해, 상기 대향전극(25)에, 상기 코면전극(14)에 인가하는 코면신호 C1의 전위의 변화와 동기해서 전위가 변화하고, 또한 상기 코면신호 C1의 전위, 및 상기 신호전극(15)의 신호전극전위 Son, Soff에 대해 각각 미리 정한 전위차를 가진 시야제어신호 C2를 선택적으로 인가한다. 이것에 의해, 광시야의 표시와 협시야의 표시를 실행하도록 한 것이다. 이 액정표시장치에 따르면, 상기 화상데이터에 따라 시야가 변동하는 일이 적은 안정된 시야제어를 실행할 수 있다.

상술한 바와 같이, 이 액정표시장치는 상기 구동수단(32)에 의해 상기 액정표시소자(10)의 하소기판(12)의 내면에 서로 절연해서 설치된 복수의 코면전극(14)에 상기 1수평주사기간 1h마다 전위가 변화하는 코면신호 C1을 공급하고, 상기 신호전극(15)에 상기 TFT를 통하여 상기 코면신호 C1에 대해 화상데이터에 대응하는 전위차를 가진 전위의 데이터신호 Don, Doff를 선택적으로 공급하는 것에 의해, 상기 신호전극(15)에 Son, Soff의 전위를 부가한다. 이것에 의해서, 상기 코면전극(14)과 신호전극(15)의 사이에, 상기 화상데이터에 대응하는 횡전계 즉 상기 코면전극-신호전극간 전압 C1-Son, C1-Soff에 대응하는 횡전계가 생성되며, 그 횡전계에 의해 상기 복수의 화소(100)의 액정분자의 배향방위(문자장축의 방향)를 상기 기판(11, 12)면과 실질적으로 평행한 면내에서 제어하여 화상을 표시하여, 횡전계형 액정표시소자(10)의 시야특성에 대응한 광시야의 표시를 실행한다.

또, 이 액정표시장치는 상기 구동수단(32)에 의해, 상기 액정표시소자(10)의 상기 코면전극(14)에 상기 코면신호 C1을 공급하고, 상기 신호전극(15)에는 상기 TFT를 통하여 데이터신호 Don, Doff를 선택적으로 공급한다. 이것에 의해서, 상기 신호전극(15)에는 Son, Soff의 전위가 부가되고, 상기 코면전극(14)과 신호전극(15)의 사이에, 상기 화상데이터에 대응하는 강도 즉 상기 코면전극-신호전극간 전압 C1-Son, C1-Soff에 대응하는 강도의 횡전계가 생성된다. 이와 동시에, 상기 액정표시소자(10)의 대향기판(12)의 내면에 상기 복수의 화소(100)의 전역에 대응시켜 설치된 대향전극(25)에, 상기 코면신호 C1의 전위의 변화와 동기해서 전위가 변화하고 또한 상기 코면신호 C1 및 데이터신호에 대해서 각각 미리 정한 전위차를 가진 시야제어신호 C2를 공급한다. 이것에 의해, 상기 코면전극(14)과 상기 대향전극(25)의 사이 및 상기 신호전극(15)과 상기 대향전극(25)의 사이에 각각, 상기 코면신호 C1과 상기 시야제어신호 C2의 전위차 및 상기 신호전극전위 Son, Soff와 상기 시야제어신호 C2의 전위차에 따른 종전계가 생성된다. 즉, 상기 횡전계에 의해 상기 액정분자의 배향방

위를 제어해서 화상을 표시하고, 또한 상기 종전계에 의해 상기 액정분자를 상기 기판(11, 12)면에 대해 비스듬히 상승 배향시키고, 시야각을 제한하는 것에 의해, 액정표시장치의 사용자 이외의 타인에 의해 표시를 엿볼 수 없는 바와 같은 협시야의 표시를 실행한다.

또한, 상술한 제 1 실시예에서는 시야제어신호 C2를 코먼신호 C1과 역상으로 전위가 변화하는 신호를 이용하는 것에 의해, 액정표시소자를 구동하기 위한 전원장치로부터 출력하는 전압의 절대값의 크기를 작게 할 수 있는 실시예를 나타내었다. 단, 상기 전원장치가 높은 전압을 발생시킬 수 있는 경우에는 시야제어신호 C21을 코먼신호 C1과 동상으로 전위가 변화하는 신호를 이용해도 좋다.

그 경우, 도 10 및 도 11에 나타내는 바와 같이, 상기 대향전극(25)에 상기 코먼신호 C1과 동위상의 시야제어신호 C21을 공급한다. 이 때의 흑색표시시(신호전극전위 Soff의 인가시)의 코먼전극-신호전극간 전압 C1-Soff와, 코먼전극-대향전극간 전압 C1-C2와, 신호전극-대향전극간 전압 Soff-C2를 도 10에 나타내고, 백색표시시(신호전극전위 Son의 인가시)의 코먼전극-신호전극간 전압 C1-Son과, 코먼전극-대향전극간 전압 C1-C2와, 신호전극-대향전극간 전압 Son-C2를 도 11에 나타내었다. 이 액정표시장치에 있어서도 상술한 실시예와 마찬가지로, 횡전계에 의해 상기 액정분자의 배향 방위를 제어해서 화상을 표시하고 또한 종전계에 의해 상기 액정분자를 상기 기판(11, 12)면에 대해 비스듬히 상승 배향시켜, 액정표시장치의 사용자 이외의 타인에 의해 표시를 엿볼 수 없는 바와 같은 협시야의 표시를 실행할 수 있다.

이와 같이, 이 액정표시장치는 상기 구동수단(32)을 상기 코먼신호 C1의 전위의 변화에 대해 역위상으로 전위가 변화하는 시야제어신호 C2를 선택적으로 상기 액정표시소자(10)의 대향전극(25)에 인가하도록 구성하거나, 혹은 상기 코먼신호 C1의 전위의 변화에 대해 동위상으로 전위가 변화하고, 또한 그 전위의 절대값이 상기 코먼신호 C1의 전위와는 다른 시야제어신호 C21을 선택적으로 상기 액정표시소자(10)의 대향전극(25)에 인가하도록 구성하고 있다. 이 때문에, 상기 코먼전극(14)과 대향전극(25)의 사이 및 상기 신호전극(15)과 상기 대향전극(25)의 사이에 각각, 상기 코먼신호 C1과 상기 시야제어신호 C2, C21의 전위차 및 상기 신호전극전위 Son, Soff와 상기 시야제어신호 C2의 전위차에 따른 종전계가 생성되어, 상기 협시야의 표시를 실행할 수 있다.

그리고, 상기 실시예에서는 상기 구동수단(32)을, 상기 각 행선택기간마다 전위가 변화하는 코먼신호 C1을 발생하는 제 1 신호발생수단과, 상기 각 행선택기간마다 상기 코먼신호 C1의 전위에 대해 화상데이터에 대응하는 전위차를 가진 값으로 전위가 변화하는 전위를 제 2 전극에 부가하기 위한 데이터신호 Don, Doff를 발생하는 제 2 신호발생수단과, 상기 코먼신호 C1의 전위의 변화에 대해 역위상 또는 동위상으로 전위가 변화하는 시야제어신호 C2, C21을 발생하는 제 3 신호발생수단과, 상기 액정표시소자(10)의 대향전극(25)으로의 상기 시야제어신호 C2의 인가를 선택하는 선택수단에 의해 구성하고 있다. 그 때문에, 상기 액정표시소자(10)의 코먼전극(14)에 상기 코먼신호 C1을 공급하고, 상기 신호전극(15)에 신호전극전위 Son, Soff를 부가하며, 상기 대향전극(25)에 상기 시야제어신호 C2를 선택적으로 인가할 수 있다.

또한, 상기 실시예의 액정표시장치는 상기 액정표시소자(10)를 상기 각 화소마다 배치되고, 신호의 입력전극(드레인전극) (20) 및 출력전극(소스전극)(21)과, 상기 입력전극(20)과 출력전극(21)의 사이의 도통을 제어하는 제어전극을 갖고, 상기 제어전극이 각 행마다 주사선에 접속되고, 상기 입력전극(20)이 각 열마다 신호선(23)에 접속되며, 상기 출력전극(21)이 상기 신호전극(15)에 접속된 복수의 능동소자(TFT)(16)를 구비한 액티브 매트릭스 액정표시소자로 하였다. 그리고, 상기 구동수단(32)을 도 5에 나타낸 바와 같이, 상기 각 행선택기간마다 전위가 변화하는 코먼신호 C1을 발생하고, 그 코먼신호 C1을 상기 액정표시소자(10)의 코먼전극(14)에 공급하는 코먼신호 발생회로(33)와, 상기 각 행선택기간마다 상기 코먼신호 C1의 전위에 대해 화상데이터에 대응하는 전위차를 가진 값으로 전위가 변화하는 전위를 상기 제 2 전극에 부가하기 위한 데이터신호 Don, Doff를 발생하고, 그 데이터신호 Don, Doff를 상기 신호선(23)에 공급하는 데이터신호 발생회로(34)와, 상기 1수평주사기간 1h중에 선택행의 상기 능동소자(16)의 입력전극(20)과 출력전극(21)의 사이를 도통시키는 주사신호 Sc를 발생하고, 그 주사신호 Sc를 상기 주사선(22)에 공급하는 주사신호 발생회로(36)와, 상기 코먼신호 C1의 전위의 변화에 대해 역위상 또는 동위상으로 전위가 변화하는 상기 시야제어신호 C2를 발생하는 시야제어신호 발생회로(37)와, 이들 회로(33, 34, 36, 37)의 동작을 제어하는 제어회로(38)와, 외부로부터의 시야선택신호에 따라 상기 액정표시소자(10)의 대향전극(25)으로의 상기 시야제어신호 C2, C21의 공급을 선택하는 수단에 의해 구성하였다. 그리고, 상기 액정표시소자(10)의 상기 코먼전극(14)에 코먼신호 C1을 인가하고, 신호선에 흑색 데이터신호 Doff, 백색 데이터 Don을 공급하여 상기 신호전극(15)에 신호전극전위 Soff, Son을 부가하고, 상기 대향전극(25)에 상기 시야제어신호 C2를 선택적으로 인가하는 것에 의해서, 충분히 넓은 범위에 걸쳐 안정된 시야 제어를 실행할 수 있다.

또, 상기 액정표시장치는 상기 액정표시소자(10)의 한쪽의 기판(12)의 내면의 코먼전극(14)과 신호전극(15) 중, 상기 코먼전극(14)을 적어도 상기 화소(100)의 전역에 대응시켜 형성하고, 상기 신호전극(15)을 상기 코먼전극(14)을 덮는 층간절연막(24)의 위에, 상기 화소 A보다도 작은 면적을 갖고 또한 가장자리부(15c)에 있어서 상기 코먼전극(14)과 대향하는 형상으로 형성하고 있다. 이 때문에, 상기 코먼전극(14)의 상기 신호전극(15)의 가장자리부(15c)에 대응하는 부분과 상기 코

면전극(14)의 사이에 상기 횡전계가 생성되고, 그 횡전계에 의해 액정분자(13a)의 배향방위를 변화시켜 양호한 화상을 표시하는 동시에, 상기 대향전극(25)으로의 상기 시야제어신호 C2의 인가에 의해, 상기 화소(100)의 대략 전역에 상기 종전계를 생성하고, 상기 액정분자(13a)를 상기 화소(100)의 대략 전역에 있어서 비스듬히 상승 배향시켜, 더욱 안정된 시야제어를 실행할 수 있다.

그리고, 상기 실시예에서는 상기 신호전극(15)을 복수의 빗살부를 갖는 빗형형상으로 패터닝된 빗형도전막(15a)에 의해 형성하고 있기 때문에, 상기 화소(100)의 다수 개소, 즉 상기 빗형도전막(15a)의 각 빗살부의 양측의 가장자리부(15c) 각각에 상기 횡전계를 생성시키고, 상기 화소(100)의 대략 전역에 있어서 액정분자(13a)의 배향 방위를 변화시켜, 더욱 양호한 화상을 표시할 수 있다.

즉, 상기 코먼전극(14)은 적어도 상기 화소(100)의 전역에 대응시켜 형성되고, 상기 신호전극(15)은 상기 코먼전극(14)을 덮는 충간절연막(24)의 위에, 상기 화소(100)보다도 작은 면적을 갖는 형상으로 형성되고, 그 가장자리부(15c)에 있어서 상기 코먼전극(14)과 대향하고 있다. 그 때문에, 상기 코먼전극(14)과 신호전극(15)의 사이에 상기 코먼신호 C1과 상기 백색표시에 대응하는 신호전극전위 Son와의 전위차에 대응한 전압 C1-Son에 의해, 상기 신호전극(15)의 가장자리부(15c)에 대응하는 부분(신호전극(15)의 가장자리부와 코먼전극(14)의 상기 신호전극(15)의 가장자리에 대응하는 부분과의 사이)에, 상기 화소기판(12)면과 실질적으로 평행한 방향의 횡전계가 생성된다. 그 횡전계에 의해, 액정분자(13a)가 상기 횡전계의 방향으로 문자장축을 가지런히 해서 배향하고, 그들 액정분자(13a)의 거동의 영향을 받아, 상기 신호전극(15)의 빗살부(15b)의 중앙부의 액정분자(13a), 및 상기 빗살부(15b)의 사이의 중앙에 위치하는 상기 코먼전극(14)상의 액정분자(13a)도 마찬가지로 배향한다.

또, 상기 액정표시장치는 상기 액정표시소자(10)의 한쌍의 기판(11, 12)의 내면에 각각 무전계시의 액정분자(13a)의 배향방향을 규정하는 수평배향막(27, 28)을 형성하는 동시에, 상기 한쌍의 기판(11, 12)을 사이에 두고 한쌍의 편광판(29, 30)을 배치하고, 도 4에 나타낸 바와 같이, 상기 한쌍의 기판(11, 12)의 내면의 상기 배향막(27, 28)을 각각, 상기 액정표시소자(10)의 화면의 상하방향과 실질적으로 평행한 방향을 따라 서로 역방향으로 배향 처리하였다. 그리고, 상기 한쌍의 편광판(29, 30) 중, 관찰측의 편광판(29)을 그 투과축(29a)을 상기 배향막(27, 28)의 배향처리방향(11a, 12a)와 실질적으로 평행하게 해서 설치하고, 상기 관찰측과는 반대측의 편광판(30)을, 그 투과축(30a)을 상기 관찰측의 편광판(29)의 투과축(29a)과 실질적으로 직교시켜 설치하였다. 그 때문에, 상기 화면의 좌우방향의 시야를 제어할 수 있고, 따라서, 상기 액정표시소자(10)의 법선에 대해 좌우방향으로 각각 대략 동일한 각도 경사진 시야범위의 광시야 표시와, 그 시야범위를 좌우방향에서 대략 동일한 각도씩 좁힌 협시야 표시를 실행할 수 있다.

또한, 상기 액정표시소자(10)는 상기 관찰측과는 반대측의 편광판(30)을, 그 투과축(30a)을 상기 관찰측의 편광판(29)의 투과축(29a)과 실질적으로 평행하게 해서 설치한 노멀리 화이트모드의 표시소자라도 좋고, 그 경우에도 상기 배향막(27, 28)을 각각 상기 화면의 상하방향과 실질적으로 평행한 방향을 따라 서로 역방향으로 배향 처리하고, 상기 관찰측의 편광판(29)의 투과축(29a)을 상기 배향막(27, 28)의 배향처리(11a, 12a)와 실질적으로 평행하게 하는 것에 의해, 상기 화면의 좌우방향의 시야를 제어할 수 있다.

또한, 상기 실시예에서는 상기 액정표시소자(10)의 상기 빗형도전막(15a)으로 이루어지는 신호전극(15)의 각 빗살부(15b)를, 상기 화면의 상하방향에 대해 좌우 어느 한쪽의 방향에 미리 정한 각도, 예를 들면 $5^\circ \sim 15^\circ$ 의 각도 θ 로 경사진 방향을 따르는 가늘고 긴 형상으로 형성하고, 상기 배향막(27, 28)을 상기 화면의 상하방향과 실질적으로 평행한 방향으로 배향처리하고 있기 때문에, 상기 액정분자(13a)를 상기 배향막(27, 28)의 배향처리방향(11a, 12a), 즉 상기 코먼전극(14)과 신호전극(15)의 사이에 생성하는 횡전계의 방향에 대해 상기 미리 정한 각도 θ 로 비스듬히 교차하는 방향으로 문자장축을 가지런히 해서 배향한 무전계시의 상태에서, 상기 횡전계의 생성에 의해 1방향 회전으로 배향 방위를 바꾸도록 동작시켜, 휙도 불균일이 없는 화상을 표시할 수 있다.

(제 2 실시형태)

도 16은 본 발명의 제 2 실시예를 나타내는 액정표시소자의 한쪽의 기판의 일부분의 평면도이다. 또한, 이 실시예에 있어서, 상술한 제 1 실시예에 대응하는 것에는 도면에 동일부호를 붙이고, 동일한 것에 대해서는 그 설명을 생략한다.

이 실시예의 액정표시장치는 액정표시소자(10)의 화소형성전극기판(12)의 내면의 신호전극(15)을, 상기 액정표시소자(10)의 화면의 상하방향 즉 상기 화면의 종축(Y)에 대해 좌우 어느 한쪽의 방향으로, 미리 정한 각도 예를 들면 $5^\circ \sim 15^\circ$ 의 각도 θ 로 경사진 방향을 따르는 복수의 슬릿(115c)을 갖는 형상으로 패터닝된 슬릿형성 도전막(115a)에 의해 형성한 것이며, 다른 구성은 제 1 실시예와 동일하다.

이 액정표시장치는 액정표시소자(10)의 화소형성전극기판(12)의 내면의 제2전극(115)을 상기 슬릿형성도전막(115a)에 의해 형성하고 있기 때문에, 도5에 나타낸 구동수단(32)으로부터 능동소자(TFT)(16)를 통하여 상기 신호전극(115)에 공급된 데이터신호 Don, Doff를, 전압강하를 거의 생기게 하지 않고 상기 신호전극(115)의 전체에 공급하여 상기 신호전극(115)의 각부의 전위를 실질적으로 균일하게 할 수 있다. 따라서, 상기 화소(100)의 다수 개소, 즉 상기 복수의 슬릿(115c)의 양측의 가장자리부에 각각 대응하는 부분에 균일한 강도의 횡전계를 생성하고, 상기 화소(100)의 대략 전역에 있어서 액정분자(13a)의 배향방위를 실질적으로 균등하게 제어하여, 더욱 양호한 화상을 표시시킬 수 있다. 또, 상기 대향전극(25)으로의 상기 시야제어신호 C2, C21의 인가에 의해, 적어도 상기 화소(100)의 전역에 대응하는 상기 코면전극(14)과 상기 대향전극(25)의 사이에 생성하는 상기 종전계의 강도를 상기 코면전극(14)과 대향전극(25)의 사이의 대략 전역에 걸쳐서 균일하게 할 수 있다. 그리고, 상기 코면전극(14)과 상기 슬릿형성도전막(115a)에 의해 형성된 상기 신호전극(115)의 사이에 생성하는 상기 종전계의 강도를 상기 신호전극(115)과 대향전극(25)의 사이의 대략 전역에 걸쳐서 균일하게 하여, 더욱 안정된 시야제어를 실행할 수 있다.

(제3 실시형태)

도17 및 도18은 본 발명의 제3 실시예를 나타내는 액정표시소자의 한쪽의 기판의 일부분의 평면도 및 상기 액정표시소자의 일부분의 단면도이다. 또한, 이 실시예에 있어서, 상술한 제1 실시예에 대응하는 것에는 도면에 동일부호를 붙이고, 동일한 것에 대해서는 그 설명을 생략한다.

이 실시예의 액정표시장치는 액정표시소자(10)의 화소형성전극기판(12)의 내면의 코면전극(214)과 신호전극(215)을, 상기 기판(12)면을 따르는 방향에 간격을 두고 설치한 것이다. 이 실시예에서는 상기 코면전극(214)을, 상기 액정표시소자(10)의 화면의 상하방향, 즉 상기 화면의 종축(Y)에 대해, 좌우 어느 한쪽의 방향에 $5^{\circ} \sim 15^{\circ}$ 의 각도 θ 로 경사진 방향을 따르는 복수의 빗살부(214b)를 갖는 빗형형상으로 패터닝된 제1빗형도전막(214a)에 의해 형성하고, 상기 신호전극(15)을, 상기 제1빗형도전막(214a)의 복수의 빗살부(214b)에 각각 간격을 두고 인접하는 복수의 빗살부(215b)를 갖는 빗형형상으로 패터닝된 제2빗형도전막(215a)에 의해 형성하고, 다른 구성은 제1실시예와 동일하게 하고 있다.

또한, 상기 코면전극(214)을 형성하는 상기 제1빗형도전막(214a)은 각 화소행마다 그 행의 복수의 화소(100)에 대응하는 빗형도전막(214b)끼리를 일체로 연결한 형상으로 형성되고, 이들 각 행의 빗형도전막(214a)은 그 단부에 있어서 공통 접속되어 있다.

또, 상기 신호전극(215)을 형성하는 상기 제2빗형도전막(215a)은 각 화소(100)에 각각 대응시켜 설치되고, 상기 화소형성전극기판(12)의 내면에 형성된 복수의 능동소자(TFT)(16)에 각각 접속되어 있다.

또한, 상기 제1빗형도전막(214a) 및 제2빗형도전막(215a)의 각 빗살부(214b, 215b)는 액정표시소자(10)의 화면의 상하방향, 즉 상기 화면의 종축(Y)에 대해 좌우 어느 한쪽의 방향에, $5^{\circ} \sim 15^{\circ}$ 의 각도 θ 로 경사진 방향을 따르는 가늘고 긴 형상으로 형성되어 있다. 이들 빗살부(214b, 215b) 폭 d3, d4와, 상기 제1빗형도전막(214a)의 빗살부(214b)와 상기 제2빗형도전막(215a)의 빗살부(215b)의 간격 d5의 비 d5/d3 및 d5/d4는 $1/3 \sim 3/1$, 바람직하게는 $1/1$ 로 설정되어 있다.

또, 상기 액정표시소자(10)의 한쌍의 기판(11, 12)의 내면에 형성된 배향막(27, 28)은 상기 액정표시소자(10)의 화면의 상하방향(화면의 종축(Y))과 실질적으로 평행한 방향을 따라서 서로 역방향으로 배향 처리되어 있고, 한쌍의 편광판(29, 30) 중, 관찰측의 편광판(29)은 그 투과축을 상기 배향처리와 실질적으로 평행하게 해서 배치되고, 반대측의 편광판(30)은 그 투과축을 상기 관찰측의 편광판(29)의 투과축과 실질적으로 직교 또는 평행하게 해서 배치되어 있다.

이 액정표시장치는 상기 액정표시소자(10)의 화소형성전극기판(12)의 내면의 코면전극(214)과 신호전극(215)을, 상기 기판(12)면을 따르는 방향에 간격을 두고 설치하고 있기 때문에, 이들 전극(214, 215)의 서로 대향하는 가장자리부의 사이에 상기 횡전계가 생성된다. 그 횡전계에 의해 액정분자(13a)의 배향방위를 변화시켜 화상을 표시하는 동시에, 상기 액정표시소자(10)의 대향기판(11)의 내면에 적어도 상기 화소(100)의 전역에 대응시켜 설치된 대향전극(25)에 상술한 시야제어신호 C2, C21을 선택적으로 인가하는 것에 의해, 안정된 시야제어를 실행할 수 있다.

그리고, 이 실시예에서는 상기 코면전극(214)을, 복수의 빗살부(214b)를 갖는 빗형형상으로 패터닝된 제1빗형도전막(214a)에 의해 형성하고, 상기 신호전극(215)을, 상기 제1빗형도전막(214a)의 복수의 빗살부(214b)에 각각 간격을 두고 인접하는 복수의 빗살부(215b)를 갖는 빗형형상으로 패터닝된 제2빗형도전막(215a)에 의해 형성하고 있기 때문에, 상기 화소(100)의 복수 개소에 상기 횡전계를 생성하여 액정분자(13a)의 배향방위를 변화시켜, 양호한 화상을 표시할 수 있다.

발명의 효과

본 발명의 액정표시장치에 따르면, 액정표시소자의 한쪽의 기판의 내면에, 기판면에 평행한 횡전계를 생성하기 위한 복수의 제1전극과 제2전극을 설치하고, 대향하는 기판면에 액정층의 두께방향과 평행한 종전계를 생성하기 위한 제3전극을 설치하고, 선택적으로 상기 횡전계와는 독립된 상기 종전계를 액정층에 인가하도록 했으므로, 상기 횡전계만으로 구동할 때에 광시야각 표시를, 상기 횡전계와 상기 종전계의 양쪽에 의해 구동할 때에 협시야 표시를 선택적으로 실행할 수 있다는 효과가 얻어진다.

도면의 간단한 설명

도 1은 액정표시장치를 구비한 전자기기의 정면도,

도 2는 본 발명의 제1실시예를 나타내는 액정표시장치의 액정표시소자의 한쪽의 기판의 일부분의 평면도,

도 3은 상기 액정표시소자의 일부분의 단면도,

도 4는 상기 액정표시소자의 한쌍의 기판의 내면에 각각 설치된 배향막의 배향처리방향과 편광판의 투과축의 방향을 나타내는 도면,

도 5는 구동회로의 블록 회로도,

도 6은 코먼(공통)신호와 시야제어신호를 발생하는 신호발생회로의 회로도,

도 7은 액정표시소자에 인가하는 주사신호와 코먼신호와 백색 데이터신호 및 흑색 데이터신호와 신호전극의 백색표시시 및 흑색표시시의 전위와 백색 표시시의 코먼전극-신호전극간 전압 및 흑색 표시시의 코먼전극-신호전극간 전압을 나타내는 도면,

도 8은 액정표시소자의 대향전극에 코먼신호와 역위상의 시야제어신호를 인가했을 때의 흑색 표시시의 코먼전극-대향전극간 전압과 신호전극-대향전극간 전압을 나타내는 도면,

도 9는 상기 대향전극에 코먼신호와 역위상의 시야제어신호를 인가했을 때의 백색 표시시의 코먼전극-대향전극간 전압과 신호전극-대향전극간 전압을 나타내는 도면,

도 10은 상기 대향전극에 코먼신호와 동위상의 시야제어신호를 인가했을 때의 흑색 표시시의 코먼전극-대향전극간 전압과 신호전극-대향전극간 전압을 나타내는 도면,

도 11은 상기 대향전극에 코먼신호와 동위상의 시야제어신호를 인가했을 때의 백색 표시시의 코먼전극-대향전극간 전압과 신호전극-대향전극간 전압을 나타내는 도면,

도 12a는 상기 대향전극에 시야제어신호를 인가하지 않을 때의 1개의 화소에 있어서의 코먼전극과 신호전극의 사이에 흑색 데이터신호에 대응한 횡전계를 생성시킬 때의 신호의 공급상태를 나타내는 모식도, 도 12b는 그 때의 액정분자의 배향의 변화를 모식적으로 나타낸 도면,

도 13a는 상기 대향전극에 시야제어신호를 인가하지 않을 때의 1개의 화소에 있어서의 코먼전극과 신호전극의 사이에 백색 데이터신호에 대응한 횡전계를 생성시킬 때의 신호의 공급상태를 나타내는 모식도, 도 13b는 그 때의 액정분자의 배향의 변화를 모식적으로 나타낸 도면,

도 14a는 상기 대향전극에 시야제어신호를 인가했을 때의 1개의 화소에 있어서의 코먼전극과 신호전극의 사이에 흑색 데이터신호에 대응한 횡전계를 생성시킬 때의 신호의 공급상태를 나타내는 모식도, 도 14b는 그 때의 액정분자의 배향의 변화를 모식적으로 나타낸 도면,

도 15a는 상기 대향전극에 시야제어신호를 인가했을 때의 1개의 화소에 있어서의 코먼전극과 신호전극의 사이에 백색 데이터신호에 대응한 횡전계를 생성시킬 때의 신호의 공급상태를 나타내는 모식도, 도 15b는 그 때의 액정분자의 배향의 변화를 모식적으로 나타낸 도면,

도 16은 본 발명의 제 2 실시예를 나타내는 액정표시소자의 한쪽의 기판의 일부분의 평면도,

도 17은 본 발명의 제 3 실시예를 나타내는 액정표시소자의 한쪽의 기판의 일부분의 평면도,

도 18은 제 3 실시예의 액정표시소자의 일부분의 단면도.

[도면의 주요부분에 대한 부호의 설명]

10: 액정표시소자 11, 12: 기판

13: 액정층 13a: 액정분자

14: 제 1 전극(코먼전극) 14a: 투명도전막

14b: 직사각형상 전극부 15: 제 2 전극(신호전극)

15a: 빗형도전막 15b: 빗살부

15c: 가장자리 16: 능동소자(TFT)

17: 제어전극(케이트전극) 20: 입력전극(드레인전극)

21: 출력전극(소스전극) 22: 주사선

23: 신호선 24: 층간절연막

25: 제 3 전극(대향전극) 26R, 26G, 26B: 컬러필터

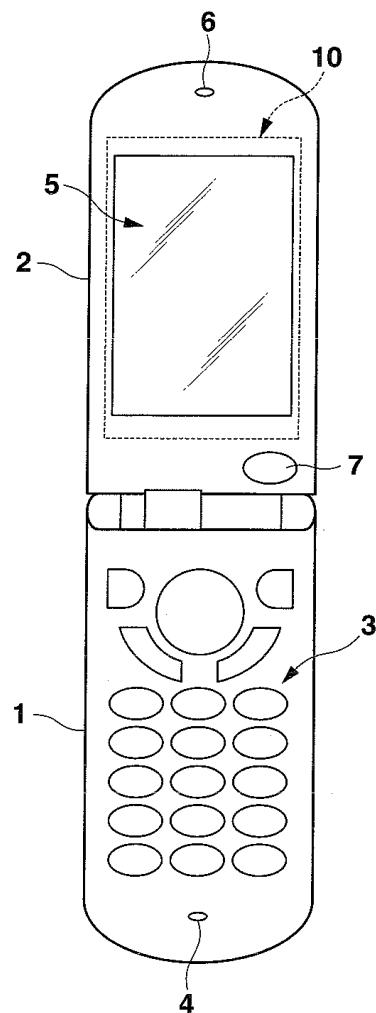
27, 28: 배향막 11a, 12a: 배향처리방향

29, 30: 편광판 29a, 30a: 투과축

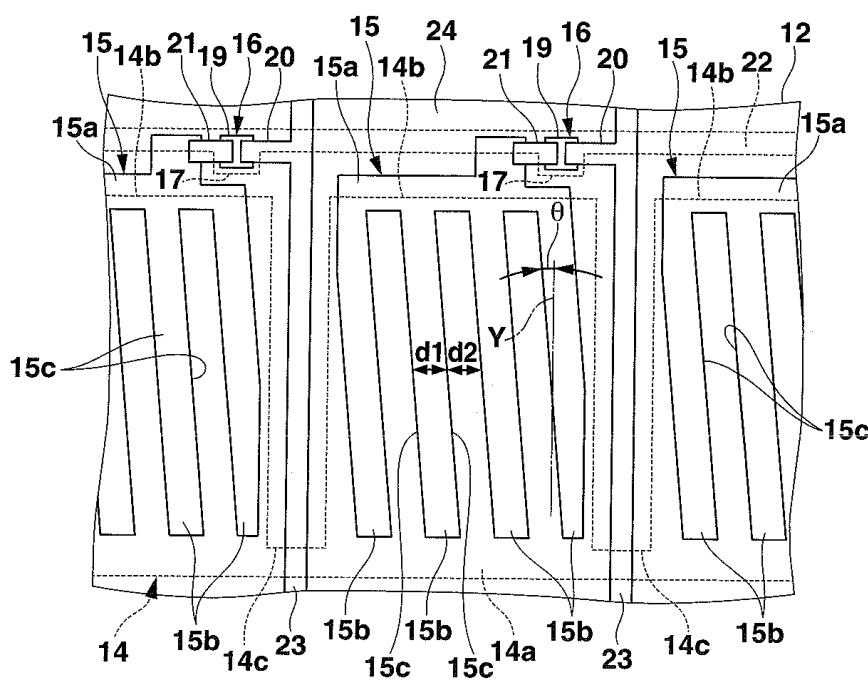
31: 정전기차단 도전막 32: 구동회로

도면

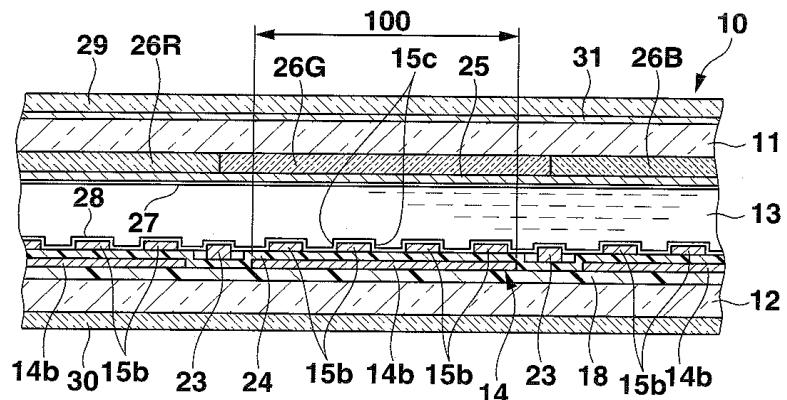
도면1



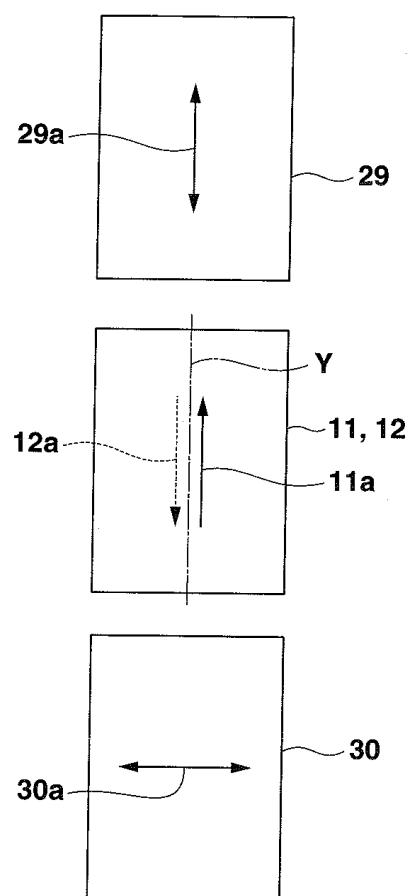
도면2



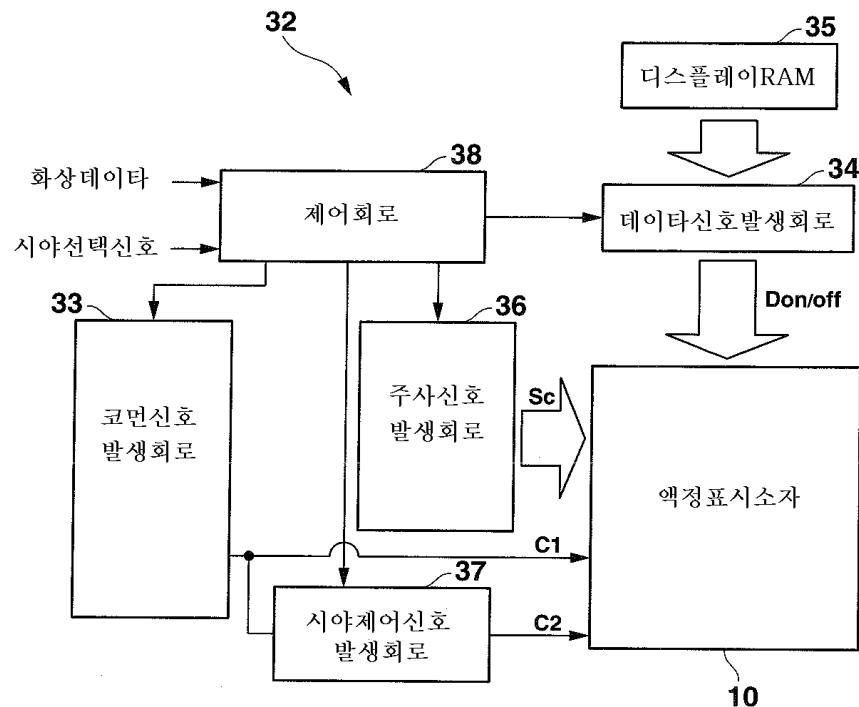
도면3



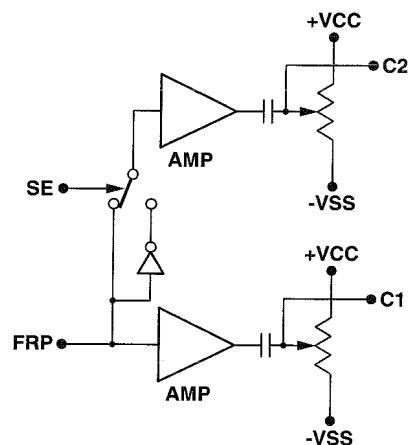
도면4



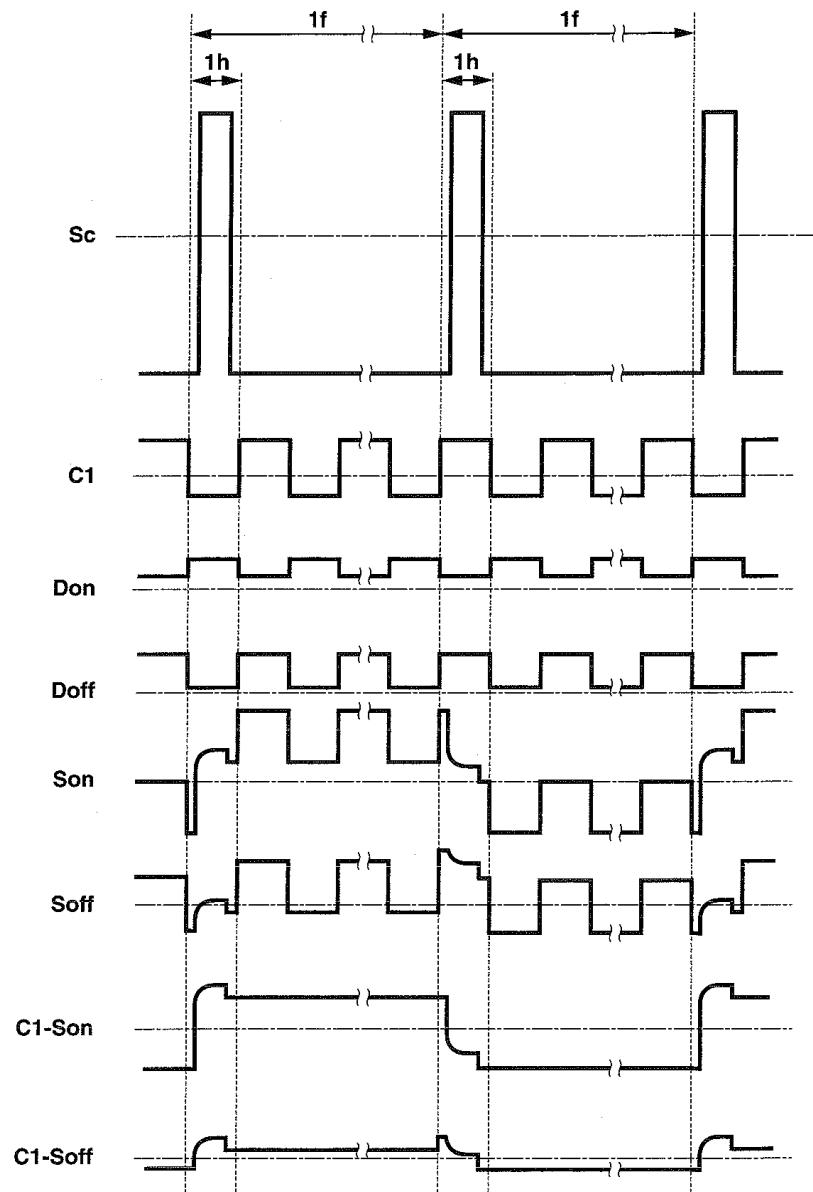
도면5



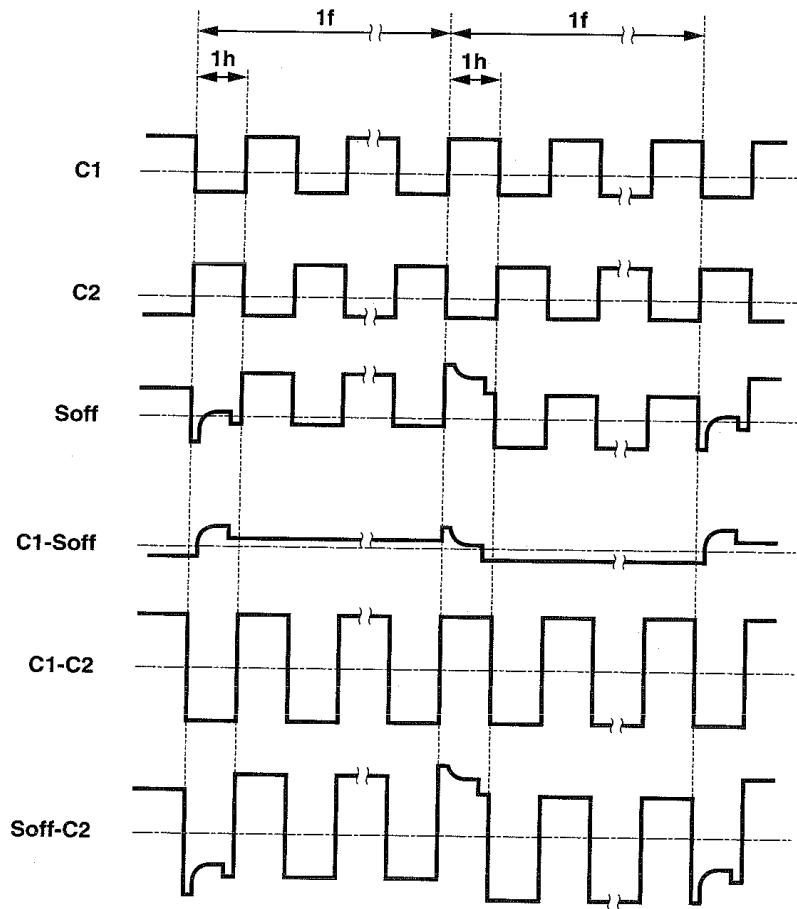
도면6



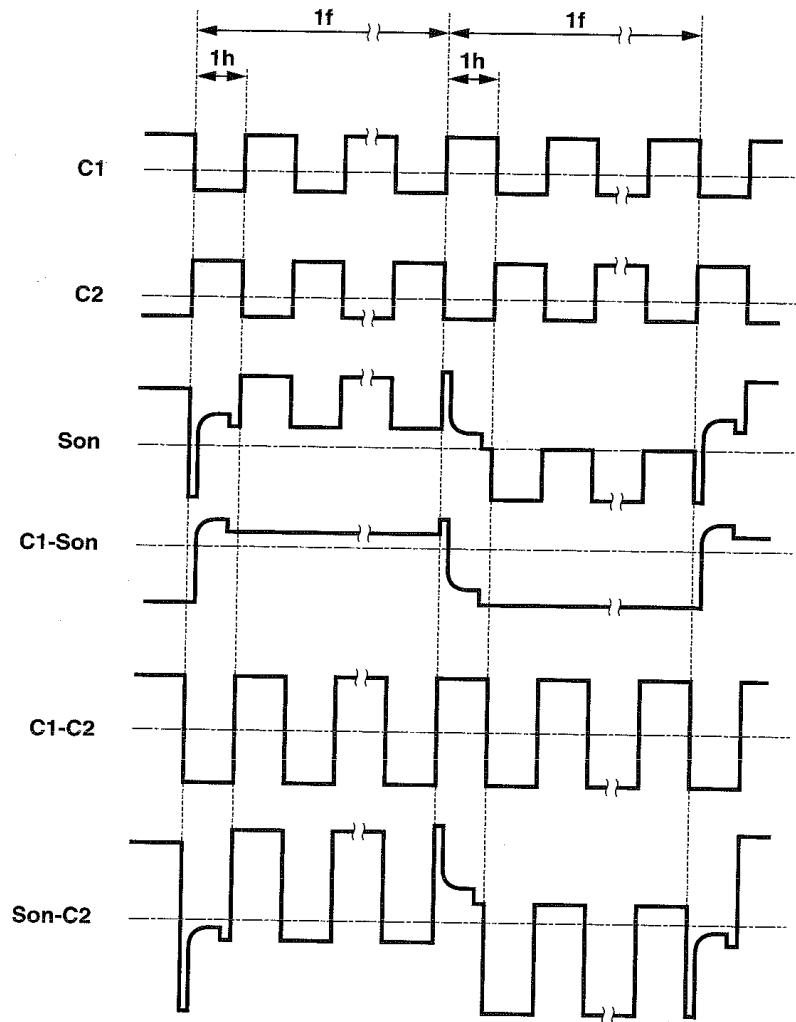
도면7



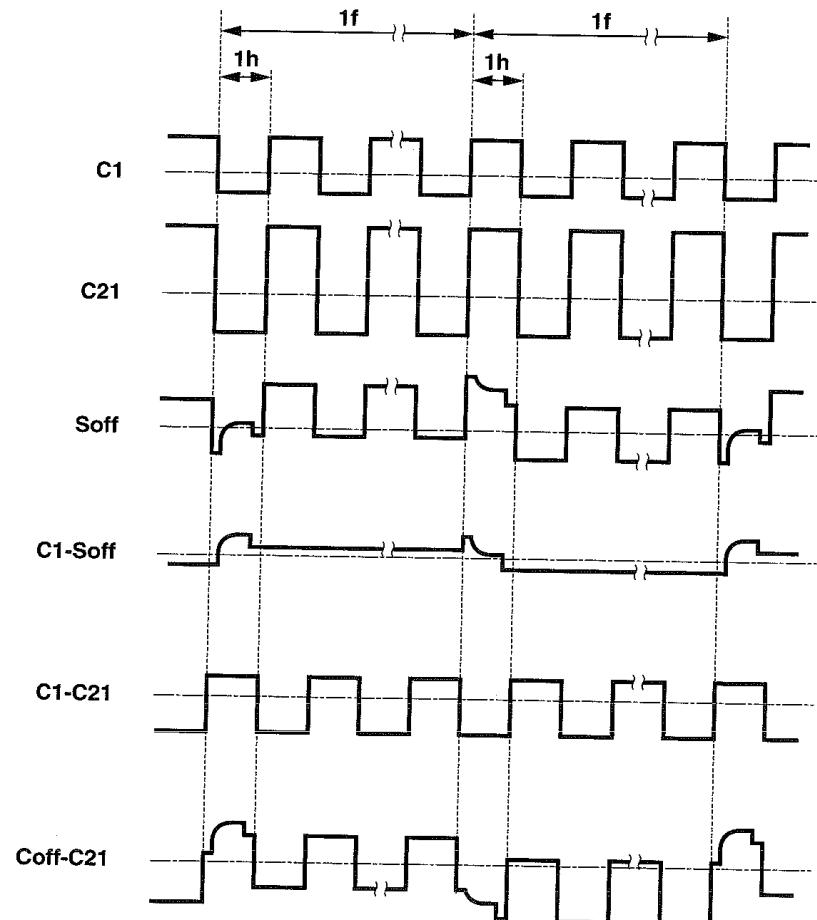
도면8



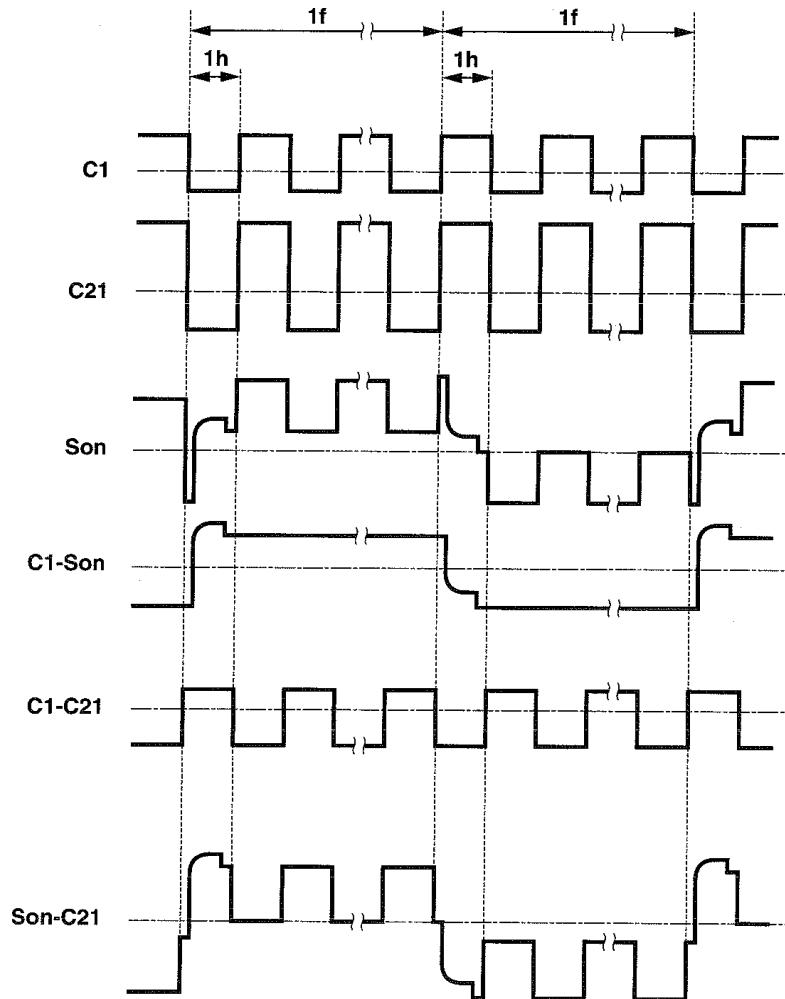
도면9



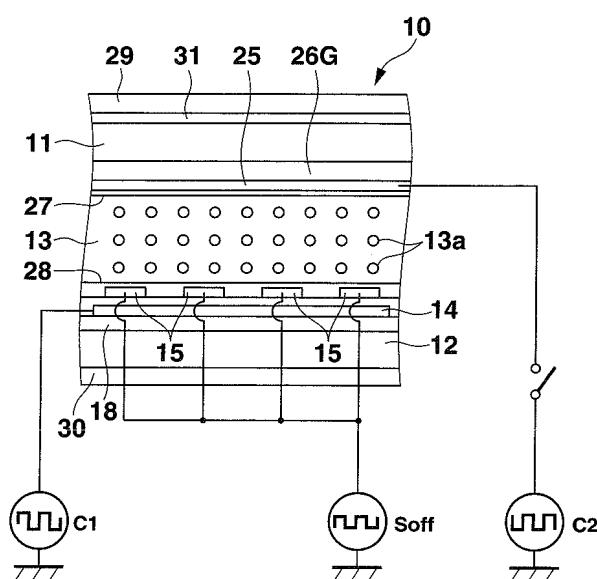
도면10



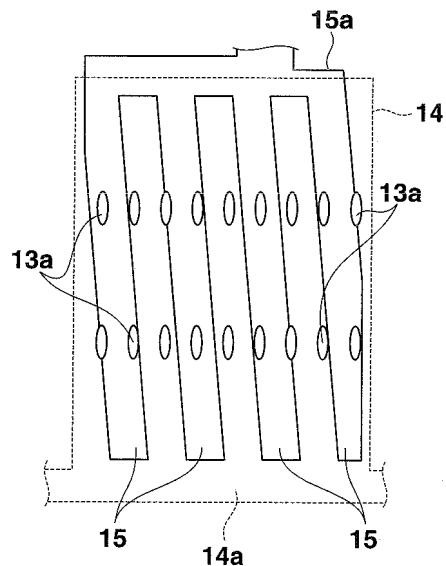
도면11



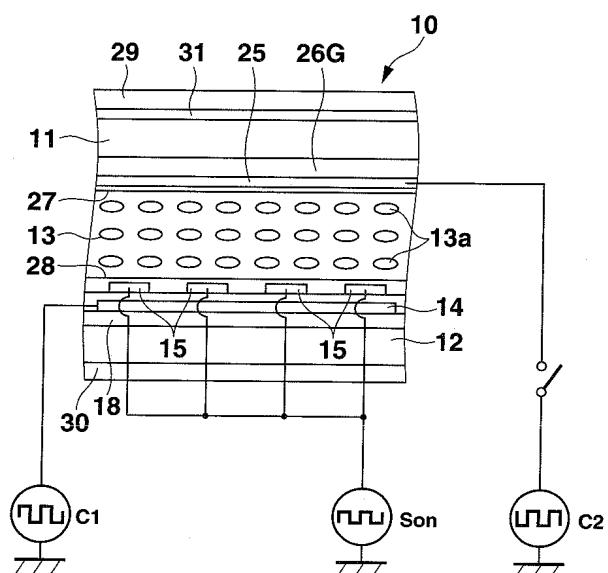
도면12a



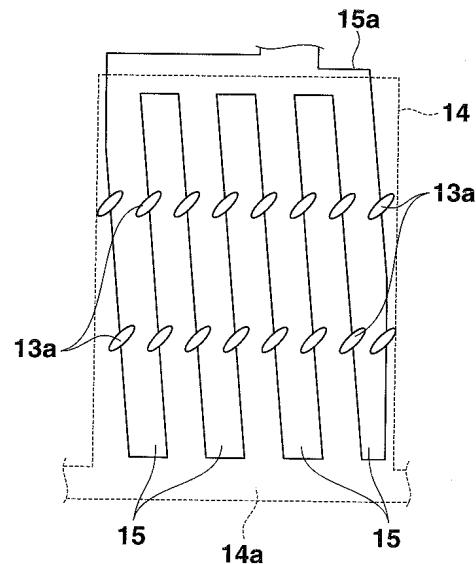
도면12b



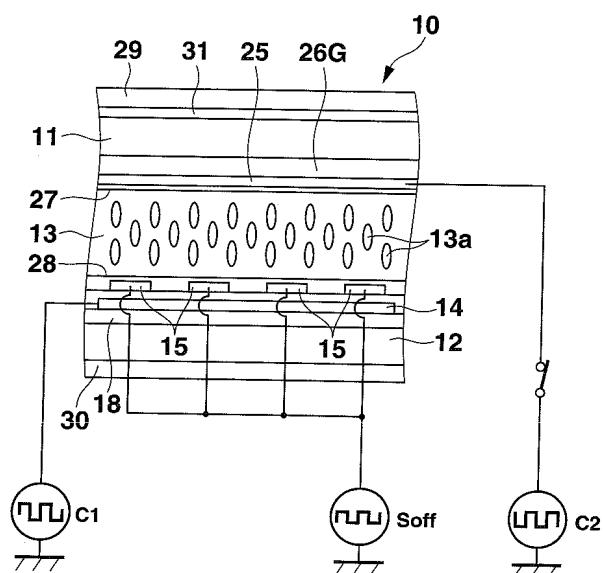
도면13a



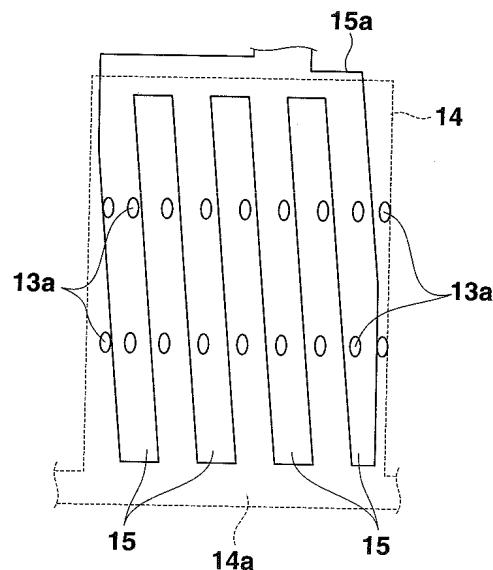
도면13b



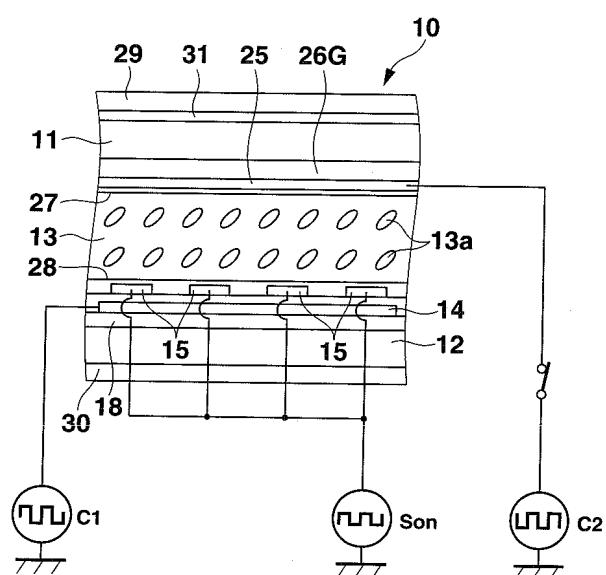
도면14a



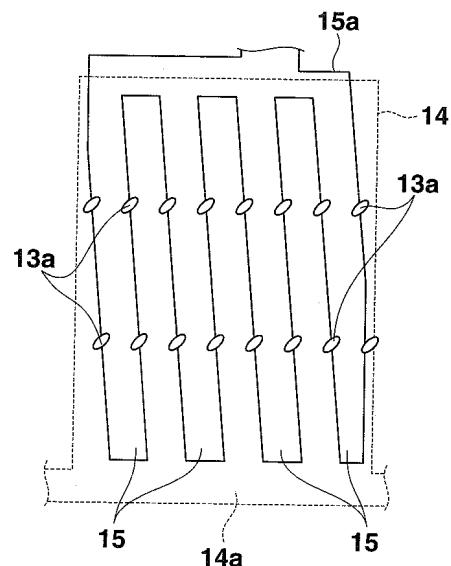
도면14b



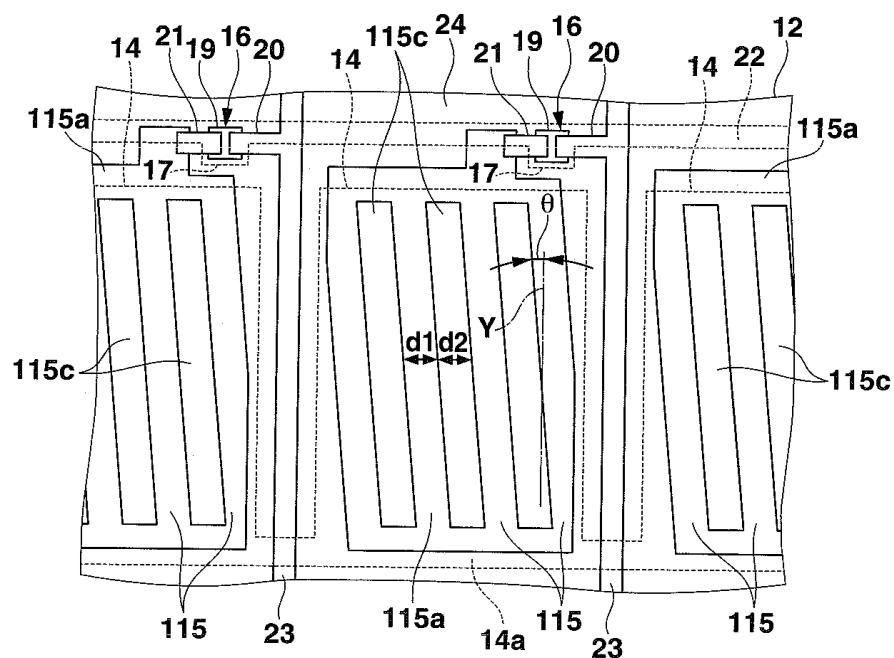
도면15a



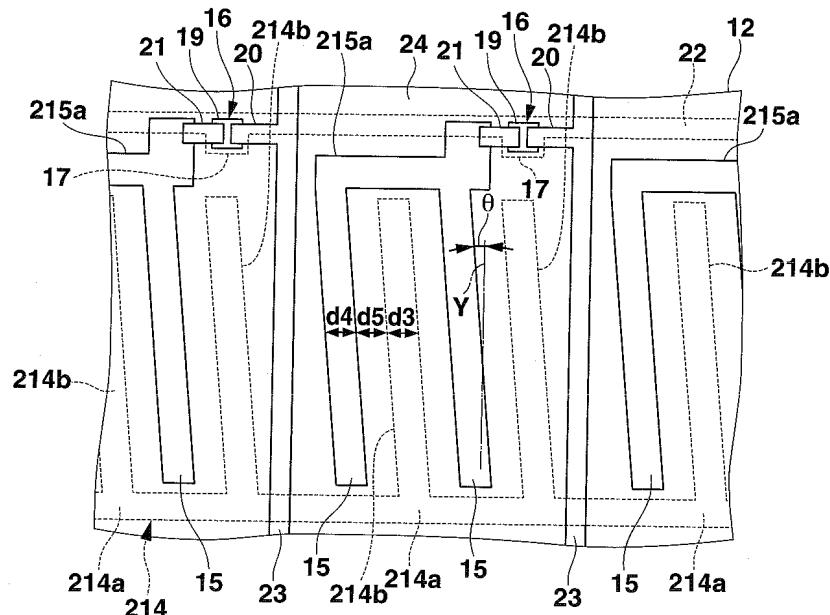
도면15b



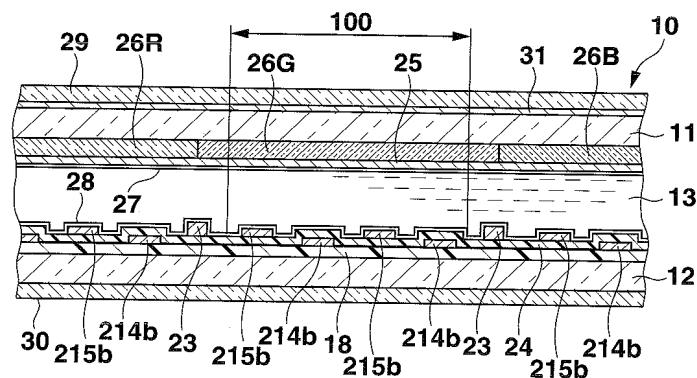
도면16



도면17



도면18



专利名称(译)	一种能够控制视角范围的液晶显示装置		
公开(公告)号	KR1020060125533A	公开(公告)日	2006-12-06
申请号	KR1020060048613	申请日	2006-05-30
[标]申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机株式会社 西伯利亚有限公司计算关键财富		
申请(专利权)人(译)	计算关键是否西伯利亚有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	计算关键是否西伯利亚有限公司		
[标]发明人	NISHINO TOSHIHARU 니시노도시하루 KOBAYASHI KUNPEI 고바야시군페이 ARAI NORIHIRO 아라이노리히로 SASHIDA HIDEKI		
发明人	니시노도시하루 고바야시군페이 아라이노리히로 사시다 هي데كي		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/133		
CPC分类号	G09G3/3648 G02F1/134363 G09G2320/068 G09G3/3655 G09G2310/06 G02F1/1323 G09G2300/0426		
代理人(译)	孙某EUN JIN		
优先权	2005160645 2005-05-31 JP 2005317253 2005-10-31 JP		
其他公开文献	KR100830035B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用于在液晶显示装置的一个基板的内表面中产生平面内切换的多个公共电极和信号电极是绝缘的并且它被设置。相对电极安装在另一侧的基板的内表面上，并且对应于每个整个区域的多个像素。该液晶显示装置的图像由驱动装置通过在公共电极和信号电极之间产生电场来表示。电势与指示图像在公共电极中授权的公共信号的电位的变化同步地改变。此外，具有预先确定的各个电位差的视野控制信号，在相对电极中选择性地授权信号电极和公共信号的电位。因此，执行宽视角的显示和窄视图的显示。公共电极，在平面切换液晶显示装置中，显示驱动电压，视角控制电路，液晶层。

