(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[6]
G02F 1/136
G02F 1/1343

(45) 공고일자 1999년12월15일
(11) 등록번호 10-0233899
(24) 등록일자 1999년09월15일

(21) 출원번호 10-1996-0001905
(22) 출원일자 1996년01월29일
(65) 공개번호 특1996-0032049
(43) 공개일자 1996년09월17일

(30) 우선권주장 95-015213 1995년02월01일 일본(JP)

(73) 특허권자 가부시끼가이샤 히다치 세이사꾸쇼 가나이 쓰도무
일본국 도쿄도 지요다구 간다 스루가다이 4-6

(72) 발명자 마노 히로유끼
일본국 가나가와껜 지가사끼시 히가시까이간 미나미6-1-29 허밍히다찌
이께다 마끼꼬
일본국 가나가와껜 요꼬하마시 고난구 사사게 5-21-17
후따미 도시오
일본국 지바껜 모바라시 하기와라쵸 2-97
후루하시 쯔또무
일본국 가나가와껜 요꼬하마시 도쯔까구 야베쵸 1393 벨히무 II-301
오따 마스유끼
일본국 지바껜 모바라시 하야노 3550 하야노샤따꾸 2-30
곤도 가쯔미
일본국 이바라끼껜 히다찌나까시 아오바쵸 19-21

(74) 대리인 백남기

심사관 : 강해성

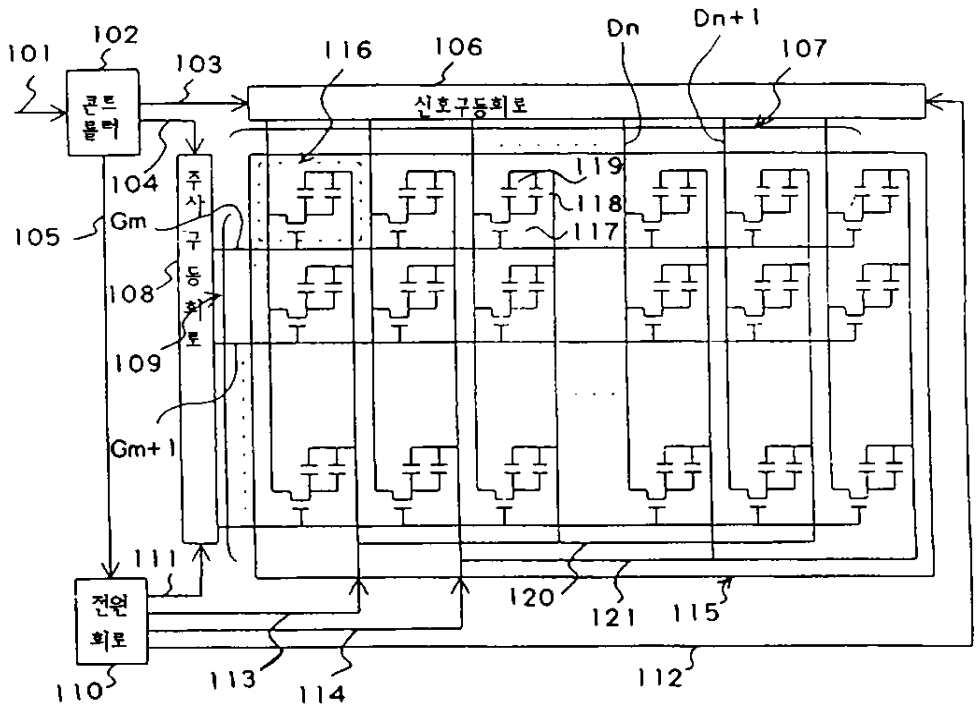
(54) 액정패널 및 액정표시장치

요약

TFT (Thin Film Transitor) 액정 디스플레이에 있어서 TFT 액정패널의 구조 및 구동회로에 관한 것으로, 범용논리회로의 전압레벨인 경우, 신호구동회로를 위해 10V이상의 내전압성이 필요하게 되고, 액정표시장치의 가격이 상승하게 되는 문제점을 해소하기 위해, 액정패널은 투명한 제1의 기판, 제1의 기판과 대향하여 배열된 제2의 기판, 제1의 기판과 제2의 기판사이에 충전된 액정, 게이트전극, 드레인전극 및 소스전극을 각각 갖는 TFT를 구비한 화소, 소스전극과 대향전극에 접속되고 M행과 N열로 배열된 화소전극, 각각의 열과 독립적으로 마련되고 각각의 열에 대한 화소의 드레인전극에 접속된 드레인선, 대향전극에 접속된 대향선과 각각의 행과 독립적으로 마련되고 각각의 행에 대한 화소의 게이트전극에 접속된 게이트선을 포함하며, 액정의 트위스트각은 전계의 방향과 평행한 면에서 변화하고, 화소전극과 대향전극이 모두 제2의 기판에 마련된다.

상술한 바와 같이 장치의 이용에 의해, 저 코스트, 저소비 전력, 고화질의 액정표시장치를 마련할 수가 있다.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

액정패널 및 액정표시장치

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명의 1실시예에 따른 TFT 액정표시장치의 주요 블럭도.

제2도는 제1도의 액정패널의 내부구조를 도시한 도면.

제3도는 제1도의 화소의 확대 평면도.

제4도는 제1도에 따른 액정의 전압/휘도 특성도.

제5a도 및 제5b도는 제1도의 액정표시장치의 구동파형도.

제6도는 제1도의 신호구동회로의 내부구조를 도시한 블럭도.

제7도는 본 발명의 다른 실시예에 따른 TFT 액정표시장치의 주요 블럭도.

제8도는 제7도의 액정패널의 내부를 도시한 도면.

제9도는 제7도의 화소의 확대 평면도.

제10a도 및 제10b도는 제7도의 액정표시장치의 구동파형도.

제11도는 제7도의 신호구동회로의 내부구조를 도시한 블럭도.

제12도는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 TFT 액정표시장치의 주요 블럭도.

제13도는 제12도의 액정패널의 내부구조를 도시한 모식도.

제14도는 제12도의 화소의 확대 평면도.

제15a도 및 제15b도는 제12도의 액정표시장치의 구동파형도.

제16도는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 TFT 액정표시장치의 주요 블럭도.

제17도는 제16도의 액정패널의 내부를 도시한 모식도.

제18도는 제16도의 화소의 확대 평면도.

제19a도 및 제19b도는 제16도의 액정표시장치의 구동파형도.

제20도는 제16도의 신호구동회로의 내부구조를 도시한 블럭도.

제21도는 종래의 TFT 액정표시장치의 주요 블럭도.

제22도는 제21도의 종래의 액정패널의 내부구조를 도시한 도면.

제23도는 제21도의 종래의 화소의 확대 평면도.

제24도는 제21도의 장치에 따른 종래의 액정의 전압/휘도 특성도.

제25a도 및 제25b도는 제21도의 장치의 종래의 액정 구동파형도.

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 TFT(Thin Film Transitor) 액정디스플레이에 관한 것으로, 특히 고화질표시, 저소비전력동작이 가능한 TFT액정패널의 구성 및 구동회로에 관한 것이다.

종래의 TFT 액정디스플레이 내에는 한쪽의 글라스(유리)기판상에 TFT와 화소전극을 갖는 구동기판과 다른 쪽의 글라스기판 상에 공통전극과 색 필터를 갖는 대향기판이 마련된다. 또한 TFT 액정패널은 이들 2개의 글라스기판 사이에 액정을 마련하는 구성으로 되어있다. TFT의 구조는, 예를들어 일본국 특허공고 공보 1990-10955호에 기술되어 있다.

제21도에 도시한 바와같이, 종래의 TFT 액정표시장치는 액정콘트롤러(201), 신호구동회로(206) 및 (207), 주사구동회로(210), 전원회로(212) 및 액정패널(218)을 구비한다. TFT 액정패널(218)은 N개의 드레인버스(208) 및 (209)와 M개의 게이트버스(211)을 매트릭스 형태로 구비한다. 또한, 화소(219)는 각각의 교차점에 형성된다. TFT 액정패널(218)은 화소(219)의 N×M배열을 갖는다. 각각의 화소(219)는 TFT(220), 액정(캐패시터)(221), 보조캐패시터(222), 대향전극(223) 및 보조캐패시터전극(224)를 갖는다. 제21도에 있어서, 액정은 캐패시터(221)로서 등가적으로 나타낸다. 보조캐패시터(222)는 액정(221)에서의 누설전류를 감소시키기 위해 마련된다. TFT 액정패널(218)에 있어서, 액정분자의 배향상태는 캐패시터(221)과 보조캐패시터(222)내에 전하를 저장하는 것에 의해 유지된다. TFT(220)은 캐패시터(221)과 (222)로의 전하의 충전/방전을 제어하기 위한 스위치로서 동작한다.

액정콘트롤러(201)은 신호버스(101)을 거쳐서 시스템(도시하지 않음)에서 공급된 동기신호와 표시데이타에 따라서 신호구동회로(206) 및 (207)과 주사구동회로(210)을 제어한다. 액정콘트롤러(201)은 신호버스(202) 및 (203)을 거쳐서 액정표시데이타와 액정구동신호를 신호구동회로(206) 및 (207)에 공급한다. 또, 콘트롤러는 신호버스(204)를 거쳐서 주사구동회로(210)과 신호버스(205)를 거쳐서 전원회로(212)로 여러가지 신호를 공급한다.

신호구동회로(206) 및 (207)은 드레인버스(208) 및 (209)를 거쳐서 액정표시데이타에 대응하는 드레인전압(Vd)를 액정패널(218)에 공급한다. 신호구동회로(206) 및 (207)에 적절한 회로로서는, "히다치 LCD 콘트롤러/드라이버 LSI 데이타북(히다치제작소, 반도체사업부, 1994)"의 PP. 933-947에 기재된 "VDT용 TFT 드라이버 : HD66310 T" 에 기재된 것이 있다. 제21도에 있어서는 여러개의 액정콘트롤러가 사용된다. 주사구동회로(210)은 게이트버스(211)을 거쳐서 하나의 수평선의 화소를 순차 선택하는 게이트 전압(Vg)을 액정 패널(218)에 공급한다.

전원회로(212)는 액정패널(218)을 구동하기 위해 필요한 각종 전압을 상술한 각부에 공급한다. 전원회로(212)는 전원버스(213)을 거쳐서 주사구동회로(210)에, 또한, 전원버스(214) 및 (215)를 거쳐서 각각의 신호구동회로(206) 및 버스(214) 및 (215)를 거쳐서 각각의 신호구동회로(206) 및 (207)에 전원전압을 공급한다. 또, 전원회로(212)는 전원버스(216)을 거쳐서 대향전극(223)에 대향전극전압(Vcom)을 공급하고, 전원버스(217)을 거쳐서 보조캐패시터(224)에 보조캐패시터전압(Vstg)을 공급한다.

제21도의 화소(219)의 특성구조에 대해서는 제22도 및 제23도에 따라서 설명한다. 제22도에 도시된 바와같이, 액정패널(218)은 글라스기판(401) 및 (402), 편향막(403) 및 (404), 배향막(405) 및 (406), 절연막(407)과 액정분자(408)로 구성된다. 또한, 액정패널은 TFT(220)과 대향전극(223)을 포함한다. 액정분자(408)은 배향막(405) 및 (406)의 배향제어에 의해 제22도에 도시한 바와 같은 트위스트구조를 갖는다. 절연막(407)은 상술한 보조캐패시터(222)로서 동작하도록 화소전극(303)과 보조캐패시터전극(224)사이에 배치된다. TFT(220)은 글라스기판(402)상에 마련되고, 대향전극(223)은 글라스기판(401)상에 마련된다.

제23도에 도시한 바와 같이, TFT(220)은 실리콘부(301), 소스전극(302), 화소전극(303), 게이트전극 및 드레인전극을 포함한다. 게이트전극은 게이트버스(211)의 게이트선Gm으로 구성되고, 드레인전극은 드레인버스(208)의 드레인선Dm으로 구성된다.

제24도는 액정의 전압/휘도특성을 나타낸 도면이다. 횡축은 액정상에 인가된 전압값을 나타내고, 종축은 휘도를 나타낸다. 제24도에 있어서 부호는 하기와 같다.

Vcen : 기준전압값(제25도(a) 및 제25도(b)에서 대향전극전압 Vcom과 등가).

VdB1 : 부극성의 블랙(흑)표시를 실행하는 전압레벨

VdW1 : 부극성의 화이트(백)표시를 실행하는 전압레벨

VdW2 : 정극성의 화이트표시를 실행하는 전압레벨

VdB2 : 정극성의 블랙표시를 실행하는 전압레벨

제25도(a) 및 제25도(b)는 기준전압(Vcen)이 대향전극전압(Vcom)과 보조캐패시터전극전압(Vstg)으로 되는 경우에 액정패널의 구동전압 파형을 나타낸 도면이다.

제25도(a) 및 제25도(b)의 부호는 하기와 같다.

Vg(m) : 게이트선Gm의 전압파형

Vd(n) : 드레인선Dn의 전압파형

Vd(n+1) : 드레인선 Dn+1의 전압파형

Vs(m)(n) : m번째 행과 n번째 열에서 화소(219)상에 인가된 화소전극전압(이하 "소스전압" 이라함)의 파형

Vs(m)(n+1) : m번째 행과 (n+1)번째 열에서 화소(219)상에 인가된 소스전압의 파형

종래의 액정표시장치의 동작에 있어서, 액정 콘트롤러(201)은 신호버스(201)를 통해 전송된 동기신호와 표시데이타를 TFT액정패널(218)의 구동용의 액정구동신호와 액정표시데이타로 변환한다. 또한, 변환후의 액정구동신호는 각각의 신호버스(202) 및 (203)을 거쳐서 신호구동회로(206) 및 (207)에 공급되고, 신호버스(204)를 거쳐서 주사구동회로(210)에 공급된다. 또한, 소정의 신호가 신호버스(205)를 거쳐서 전원회로(212)에 공급된다.

신호구동회로(206) 및 (207)은 신호버스(202) 및 (203)을 거쳐서 공급된 액정표시데이타를 순차 수신하고 액정표시데이타에 대응하는 드레인전압을 형성한다. 이러한 경우에 있어서, 하나의 수평선의 액정표시데이타가 수신되었을때, 신호구동회로(206) 및 (207)은 마찬가지 방식으로 공급된 동기신호와 동기하여 하나의 수평선의 액정표시데이타에 대응하는 드레인전압을 드레인버스(208) 및 (209)에 순차 출력한다. 신호구동회로(206) 및 (207)은 하나의 수평주기 동안 드레인전압을 순차 출력한다. 드레인전압의 출력과 병행해서, 신호구동회로(206) 및 (207)은 다음 선의 액정표시데이타를 순차 수신한다. 1프레임 기간동안 이러한 동작을 반복하는 것에 의해 신호구동회로(206) 및 (207)은 1프레임의 액정표시데이타에 대응하는 드레인전압을 형성한다.

액정패널(218)에 있어서, 화소부에서 나타나는 액정분자(408)의 트위스트 각도, 즉 화소의 투과율은 각각의 화소에 대한 전계를 제어하는 것에 의해 변화된다. 전계의 제어는 화소전극(303)상에 인가된 드레인전압(Vd)와 대향 전극(223)상에 인가된 전압(Vcom)사이의 전압차(전위차)를 제어하는 것에 의해 실행된다. 제24도에 도시한 바와 같이, 기준전압(Vcen)은 기준으로서 고려할때, 인가된 전압차가 큰 경우 투과율은 저하되고 화소는 어두워진다. 그러나, 인가된 전압차가 작은 경우, 투과율은 향상되고 화소는 밝아진다.

화소전극(303)상으로의 드레인전압Vd의 인가는 신호구동회로(206) 및 (207)에 의해 드레인버스(208) 및 (209)에 드레인전압Vd를 출력하는 것과 동기하여 주사구동회로(210)에 의해 게이트버스(211)상에 선택전압을 순차 인가하는 것에 의해 실행된다. 게이트선Gm상에 ON전압(Vgon)이 인가되는 경우, 드레인선Dn, D(n+1)에 공급된 드레인전압(Vd(n), Vd(n+1))은 TFT(220)을 거쳐 m번째 열에서 화소전극(303)상에 인가된다. 이때 인가된 드레인전압(Vd(n), Vd(n+1))이 소스전압(Vs(m)(n), Vs(m)(n+1)로 된다. 소스전압(Vs(m)(n), Vs(m)(n+1)에 대응하는 전하량은 액정(캐패시터(221)과 보조캐패시터(222))내에 저장된다.

동일 전압이 순차 인가될때, 액정패널(218)은 열화가 심각하게 된다. 그 때문에, 일정주기(예를들어 1프레임)마다 드레인전압(Vd)의 극성을 변경(교류구동)하는 것에 의해 액정패널(218)의 열화를 방지할 수 있다. 액정패널(218)의 휘도는 드레인전압(Vd)와 기준전압(Vcen)의 차의 실효값이 동일하게 되는 경우, 드레인전압의 극성이 정 또는 부인것에 관계없이 동일하게 유지된다. 따라서, 교류구동에 의해서도 표시를 실현할 수 있다.

대향 전극(223)은 액정패널(218)내의 글라스기판(401)측상에 배열되므로, 하나의 행에 포함된 모든 화소(219)는 하나의 대향 전극(223)을 공유한다(즉, 대향 전극(223)의 전위는 동일하게 된다). 마찬가지로, 하나의 열에 포함된 모든 화소(219)는 드레인선을 공유한다(즉, 드레인 전극의 전위는 동일하게 된다). 따라서, 인접한 화소(219)마다 드레인전압Vd의 극성을 변경하는 것에 의해 점멸(깜박거림)의 발생이 방지된다. 기수열의 드레인선Dn상에 정극성의 드레인전압(예를들어, VdB2)가 인가될때, 우수열의 드레인선D(n+1)상에는 부극성의 드레인전압(예를들어, VdB1)이 인가된다.

상술한 구동시스템을 얻기 위해서는 신호구동회로(206) 및 (207)이 정극성의 드레인전압(VdB2)와 부극성의 드레인전압(VdB1)의 양쪽을 발생시키는 능력을 갖도록 해야 한다. 따라서, 신호구동회로(206) 및 (207)에 요구되는 내압성이 커져버린다. 예를들어, 드레인전압VdB1과 VdW1사이의 전위차가 범용논리회로의 전압레벨(약5V)인 경우, 신호구동회로(206) 및 (207)은 10V이상의 내압성이 필요하게 된다. 그 결과, 신호구동회로(206) 및 (207)의 가격 또는 액정표시 장치의 가격이 상승하게 된다.

본 발명의 목적은 점멸없이 고화질 표시를 가능하게 하면서 저렴한 신호구동회로를 사용할 수 있는 TFT액정패널과 액정표시장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 하나의 측면에 따르면, 액정패널은 투명한 제1의 기판, 제1의 기판과 대향하여 배열된 제2의 기판, 제1의 기판과 제2의 기판사이에 충전된 액정, 게이트전극, 드레인전극 및 소스전극을 각각 갖는 TFT, 소스전극에 접속된 화소전극 및 대향 전극을 포함하고, M행과 N열로 배열된 화소, 각 열마다 독립해서 마련되어 있고 각 열의 화소의 드레인전극에 접속된 드레인선, 대향전극에 접속된 대향선 및 각 행마다 독립해서 마련되어 있고 각 행의 화소의 게이트전극에 접속된 게이트선을 포함하며, 액정의 트위스트 각은 전계의 방향과 평행한 면에서 변화하고, 화소전극과 대향전극은 모두 제2의 기판에 마련된다.

본 발명의 특징에 따르면, 대향선은 기수열의 화소의 대향전극에 접속된 기수열의 대향선과 우수열의 화소의 대향전극에 접속된 우수열의 대향선을 포함하고, 기수열의 대향선과 우수열의 대향선은 서로 독립적이다.

본 발명의 다른 측면에 따르면, 액정표시장치는 상술한 액정패널, 대향전극전압을 형성하고 대향선상에 대향전극전압을 인가하는 대향전극구동수단, 게이트선중의 하나를 순차 선택하고 선택된 게이트선상에는 선택전압을 인가하고 비선택 게이트선상에는 비선택 전압을 인가하여 1프레임 주기마다 각각의 게이트전극상에 선택전압을 인가하는 게이트구동수단 및 하나의 표시데이타에 대해서 대향전극전압보다 높은 전압레벨을 갖는 정극성의 드레인전압과 대향 전극전압보다 낮은 전압레벨을 갖는 부극성의 드레인전압을 형성하여 정극성의 드레인전압과 부극성의 드레인전압을 1프레임주기마다 교대로 드레인선상에 인가하는 드레인구동수단을 포함한다.

본 발명의 특징에 있어서, 대향전극구동수단은 대향전극전압으로서 고레벨 대향전극전압과 고레벨 대향전

극전압의 전압레벨보다 낮은 레벨을 갖는 저레벨 대향전극전압을 생성가능하게 구성된 것이고, 또한 상기 대향전극구동수단은 기수열 대향선 사이에 고레벨 대향전극전압과 저레벨 대향전극전압을 교대로 인가하고, 또 우수열 대향선상에는 기수열 대향선상에 인가된 고레벨 대향전극전압과 저레벨 대향전극전압의 위상과 반전된 위상을 갖는 고레벨 대향전극전압과 저레벨 대향전극전압을 교대로 인가하며, 드레인구동수단은 고레벨 대향전극전압이 인가된 대향선에 대응하는 드레인선상에 부극성의 드레인전압을 인가하고 저레벨 대향전극전압이 인가된 대향선에 대응하는 드레인선상에 정극성의 드레인전압을 인가하는 것이 바람직하다.

본 발명의 다른 특징에 있어서, 기수행의 화소의 대향전극에 접속된 기수행의 대향선과 우수행의 화소의 대향전극에 접속된 우수행의 대향선을 포함하는 대향선을 갖는 액정패널을 마련하고, 기수행의 대향선과 우수행의 대향선은 서로 독립하고 있는 것이 바람직하다.

본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 액정표시장치는 상술한 액정패널, 대향전극 전압을 형성하여 대향선상에 대향전극전압을 인가하는 대향전극구동수단, 게이트선중의 하나를 순차 선택하고 선택된 게이트선상에 선택전압을 인가하고 또 비선택 게이트선상에는 비선택전압을 인가하는 것에 의해 1프레임 주기마다 각각의 게이트전극상에 선택전압을 인가하는 게이트구동수단, 하나의 표시데이타에 대해 대향전극전압보다 높은 전압레벨을 갖는 정극성 드레인전압과 대향전극전압보다 낮은 전압레벨을 갖는 부극성 드레인전압을 형성하여 정극성 드레인전압과 부극성 드레인전압을 1행 걸러 교대로 인가하는 드레인 구동수단을 포함한다.

본 발명의 특징에 있어서, 대향전극 구동수단은 대향전극전압으로서 고레벨 대향전극전압과 고레벨 대향전극전압의 전압레벨보다 낮은 전압레벨을 갖는 저레벨 대향전극전압을 생성가능하게 구성되어 있고, 또 대향전극 구동수단은 기수행 대향전극상에 고레벨 대향전극전압과 저레벨 대향전극전압을 교대로 인가하고, 우수행 대향선상에는 우수열 대향선상에 인가된 고레벨 대향전극전압과 저레벨 대향전극전압의 위상과 반전된 위상을 갖는 고레벨 대향전극전압과 저레벨 대향전극전압을 인가하고, 드레인 구동수단은 고레벨 대향전극전압이 인가되는 대향선에 대응하는 게이트선이 선택될때 드레인선상에 부극성 드레인전압을 인가하고, 저레벨 대향전극전압이 인가되는 대향선에 대응하는 게이트선이 선택될때 드레인선상에 정극성 드레인 전압을 인가하는 것이 바람직하다.

본 발명의 특징에 있어서, 기수행, 기수열의 화소 및 우수행, 우수열의 화소의 대향전극에 접속된 제1의 대향선과 기수행, 우수열의 화소 및 우수행, 기수열의 화소의 대향전극에 접속된 제2의 대향선을 포함하는 대향선을 갖는 액정 패널을 마련하고, 제1의 대향선과 제2의 대향선은 서로 독립되어 있는 것이 바람직하다.

본 발명의 또 다른 관점에 따르면, 액정표시장치는 상술한 액정패널, 대향전극전압을 형성하고 대향선상에 대향전극전압을 인가하는 대향전극 구동수단, 액정패널의 게이트선중의 하나를 순차 선택하고 선택된 게이트선상에 선택전압을 인가하고 비선택 게이트선상에 비선택 전압을 인가하는 것에 의해 1프레임 주기마다 각각의 게이트전극상에 선택전압을 인가하는 게이트 구동수단, 하나의 표시데이타에 대해 대향전극전압 보다 높은 전압레벨을 갖는 정극성 드레인전압과 대향전극전압보다 낮은 전압레벨을 갖는 부극성 드레인전압을 형성하여 정극성 드레인전압과 부극성 드레인전압을 1행 걸러 교대로 인가하는 드레인 구동수단을 포함한다.

본 발명의 특징에 있어서, 대향전극전압으로서 고레벨 대향전극전압과 고레벨 대향전극전압의 전압 레벨보다 낮은 전압 레벨을 갖는 저레벨 대향전극전압을 형성하는 대향전극 구동수단을 마련하고, 대향전극 구동수단은 제1의 대향전극상에 고레벨 대향전극전압과 저레벨 대향전극전압을 교대로 인가하고, 제2의 대향전극상에 제1의 대향전극상에 인가된 고레벨 대향전극전압과 저레벨 대향전극전압의 위상과 반전된 위상을 갖는 고레벨 대향전극전압과 저레벨 대향전극전압을 인가하고, 선택된 행의 각 화소에 대하여 화소에 대응하는 대향전극상에 고레벨 대향전극전압을 인가하고, 드레인 구동수단은 화소에 대응하는 드레인선상에는 부극성 드레인전압을 인가하고 저레벨 대향전극전압이 화소에 대응하는 대향전극 사이에 인가되는 화소에 대응하는 드레인선상에는 정극성 드레인전압을 인가하는 것이 바람직하다.

본 발명의 다른 특징에 있어서, 상술한 액정표시장치는 정극성 드레인전압과 부극성 드레인전압의 차가 5V 미만으로 되는 것이 바람직하다.

본 발명의 또 다른 특징에 있어서, 전체 액정패널을 액정패널의 두께 방향에서 보았을때, 화소전극과 대향전극사이의 제1의 영역은 투명하고 제2의 영역은 제1의 영역에 비해 불투명한 것이 바람직하다. 또한, 화소전극과 대향전극중의 적어도 한쪽이 투명한 것의 바람직하다.

본 발명에 대한 액정패널에 있어서, 전계의 방향과 평행한 면으로 변화하는 트위스트각을 갖는 기판사이에 충전된 액정을 사용하여 화소전극과 대향전극을 동일 측(제2의 기판)상에 마련하는 것이 가능하다. 액정패널이 투과형으로 사용될때, 전체 패널을 액정패널의 두께 방향에서 보는 경우, 화소전극과 대향전극사이의 영역(즉, 전계가 액정패널과 평행하고 광투과율이 액정에 의해 변화되는 영역)은 투명하게 되고, 다른 영역(즉, 액정에 의해 광투과율이 변화되지 않는 영역)은 불투명하게 된다. 화소전극과 대향전극중의 적어도 한쪽이 불투명하게 이루어져도 좋다.

대향선의 여러가지 형태는 상술한 액정패널에 있어서의 대향선의 구조에도 여러가지 형태가 고려되며, 액정표시장치의 구조도 그것에 따라 달라진다.

대향선이 서로 독립된 기수열 대향선과 우수열 대향선으로 분류되어 구성되는 경우, 드레인구동수단과 대향전극구동수단은 다음과 같이 동작한다. 드레인구동수단은 정극성 드레인전압과 부극성 드레인전압을 1프레임 주기마다 교대로 드레인선상에 인가한다. 대향전극구동수단은 기수열 대향선상에 고레벨 대향전극전압과 저레벨 대향전극전압을 교대로 인가한다. 한편, 대향전극구동수단은 우수열 대향선상에 기수열 대향선의 위상과 반전된 위상을 갖는 고레벨 대향전극전압과 저레벨 대향전극전압을 교대로 인가한다. 이 경우에 드레인구동수단은 고레벨 대향전극전압이 인가된 대향선에 대응하는 드레인선상에 부극성 드레인전압을 인가하고 저레벨 대향전극전압이 인가된 대향선에 대응하는 드레인선상에 정극성 드레인전압을 인가한다.

대향선이 서로 독립된 기수행 대향선과 우수행 대향선으로 분류되어 구성되는 경우, 드레인 구동수단과 대향전극구동수단은 다음과 같이 동작한다. 드레인 구동수단은 상기 정극성 드레인전압과 부극성 드레인전압을 1행씩 교대로 드레인선상에 인가한다. 대향전극구동수단은 기수행 대향전극상에 고레벨 대향전극전압과 저레벨 대향전극전압을 교대로 인가한다. 한편, 대향전극구동수단은 우수행 대향전극상에 기수행 대향전극의 위상과 반전된 위상을 갖는 고레벨 대향전극전압과 저레벨 대향전극전압을 인가한다. 이 경우, 드레인 구동수단은 고레벨 대향전극전압이 인가된 대향선에 대응하는 게이트선이 선택될때 드레인선상에 부극성 드레인전압을 인가한다. 한편, 저레벨 대향전극전압이 인가되는 대향선에 대응하는 게이트선이 선택될때 드레인선상에 정극성 드레인전압을 인가한다.

대향선이 독립적으로 제1의 대향선과 제2의 대향선으로 분류되어 구성되는 경우, 드레인 구동수단과 대향전극구동수단은 다음과 같이 동작한다. 드레인구동수단은 정극성 드레인전압과 부극성 드레인전압을 1행씩 교대로 드레인선상에 인가한다. 대향전극구동수단은 제1의 대향전극상에 고레벨 대향전극전압과 저레벨 대향전극전압을 교대로 인가한다. 한편, 제2의 대향전극상에는 제1의 대향전극의 위상과 반전된 위상을 갖는 고레벨 대향전극전압과 저레벨 대향전극전압이 인가된다. 이 경우, 드레인구동수단은 또 선택된 행에 속하는 각각의 화소에 대해, 고레벨 대향전극전압이 화소에 대응하는 대향전극상에 인가될 때 화소에 대응하는 드레인선상에 부극성 드레인전압을 인가한다. 한편, 저레벨 대향전극전압이 화소에 대응하는 대향전극상에 인가되는 경우, 화소에 대응하는 드레인선상에 정극성 드레인전압을 인가한다. 액정표시장치의 상술한 특징에 있어서는 드레인전극 뿐만 아니라 대향전극도 교류에 의해 구동되므로, 정극성 드레인전압과 부극성 드레인전압 사이의 전압차는 5V이하로 해도 좋다.

본 발명의 상기 및 그밖의 목적, 특징 및 이점은 첨부도면에 따른 이하의 설명에서 명확하게 될 것이다.

이하, 도면에 있어서 동일 부분에는 동일 부호를 사용하고, 액정 표시장치는 제1도에 도시되었으며, 제1도 내지 제6도에 따라 설명한다.

제1도에 도시한 바와 같이, 본 발명의 1실시예에 따른 액정표시장치는 액정 콘트롤러(102), 신호구동회로(106), 주사구동회로(108), 전원회로(110)및 TFT액정패널(115)를 포함한다. 또한, 이 장치는 신호버스(101), (103), (104) 및 (105), 드레인버스(107), 게이트버스(109)와 이들 부재(또는 외부에서 또는 외부로) 사이에서 다양한 신호, 전압등을 송수신하는 전원버스(111), (112), (113) 및 (114)를 포함한다.

TFT액정패널(115)는 매트릭스 형상으로 서로 교차된 N개의 드레인선D를 구비한 드레인버스(107)과 M개의 게이트선G를 구비한 게이트버스(109)로 구성된다. 화소(116)은 교차점마다 형성된다. 따라서, TFT액정패널(115)에는 N×M개의 화소(116)을 마련한다. 이하, m번째의 행의 게이트선을 "Gm"으로 나타내고, m+1번째의 행의 게이트선을 "Gm+1" 로 나타낸다. 마찬가지로 n번째의 열의 드레인선을 "Dn"으로 나타내고, n+1번째의 열의 드레인선을 "Dn+1"로 나타낸다. 화소(116)은 등가적으로 보조캐패시터(119)와 캐패시터(118)로 나타낸 액정을 구비한다. 또한, 화소는 소정의 전압을 공급하기 위한 회로로서 TFT(117)과 제2도 및 제3도 도시한 바와 같이 화소전극(703), 대향전극(120) 또는 (121)과 보조캐패시터전극(704)를 구비한다.

TFT액정패널(115)에 있어서, 액정분자의 배향상태는 액정(118)과 보조캐패시터(119)내에 전하를 저장하는 것에 의해 유지된다. TFT(117)은 액정(118)과 보조캐패시터(119)에서의 전하의 충전/방전을 제어하기 위한 스위치이다. 액정(118)상으로의 전압의 인가는 화소전극(703)과 대향전극(120) 또는 (121)의 전위차에 의해 마련된다. 보조캐패시터(119)은 액정(118)로부터의 누설 전류를 감소시키기 위해 마련된다. 보조캐패시터(119)상으로의 전압의 인가는 보조캐패시터 전극(704)와 화소전극(703)의 전위차에 의해 마련된다. 보조캐패시터 전극(704)와 대향전극(120) 또는 (121)은 도통 상태이고, 그 전위는 대응하는 대향전극(120) 또는 (121)의 전위와 동일하다.

이 실시예에 있어서, 대향전극은 기수열의 대향전극과 우수열의 대향전극으로 분류된다. 대향전극(120)은 기수열의 화소(116)에만 접속되고, 대향전극(121)은 우수열의 화소(116)에만 접속된다. 따라서, 액정패널(115)에 있어서, 대향전극 전압(Vcom)은 후술하는 바와 같이, 서로 독립적으로 기수열에 속하는 화소(116)과 우수열에 속하는 화소(116)으로 분류해서 제어하는 것이 가능하다. 또한, 후술하는 바와 같이, 이 실시예의 액정패널(115)에 있어서, 화소전극(703)과 대향전극(120) 및 (121)은 둘다 제2도에 도시한 바와 같이 글라스기판(402)가 마련된 액정패널의 측상에만 배치된다.

액정 콘트롤러(102)는 시스템(도시하지 않음)에서 신호버스(101)을 거쳐서 공급된 표시데이타와 동기신호를 신호구동회로(106)과 주사구동회로(108)에 적합하도록 변환한다. 액정 콘트롤러(102)는 변환후의 액정표시데이타와 액정구동신호를 신호버스(103)을 거쳐서 신호구동회로(106)로 출력한다. 또한, 마찬가지로 콘트롤러는 신호버스(104)를 거쳐서 주사구동회로(108)로 소정의 액정구동신호를 출력한다. 신호구동회로(106)은 액정 콘트롤러(102)에서 입력된 표시데이타에 대응하는 드레인 전압(Vd)를 드레인선 D와 TFT(117)을 거쳐서 화소전극(703)으로 출력한다. 주사구동회로(108)은 액정 콘트롤러(102)에서 입력된 신호에 따라 결정된 게이트전압(Vg)를 게이트선G를 거쳐서 TFT(117)의 게이트전극에 인가한다. 게이트전압(Vg)는 라이트 또는 표시될 1수평선내의 화소를 순차 선택하기 위해 출력된다.

전원회로(110)은 액정 패널 디스플레이를 구동하기 위해 필요한 각종 전압을 상기 각부에 공급한다. 전원회로(110)은 전원버스(112)를 거쳐서 신호구동회로(107)에, 또 전원버스(111)을 거쳐서 주사구동회로(108)에 전원전압을 공급한다. 또한, 전원회로(110)은 대향전극(120) 및 (121)에 대향전극전압(Vcom)을 공급한다. 이 실시예에 있어서, 대향전극전압의 공급은 기수열의 대향전극(120)과 우수열의 대향전극(121)로 분류되어 마련된다. 즉, 대향전극 전압(VcomOD)는 전원버스(113)을 거쳐 대향전극(120)으로 출력되고, 대향전극 전압(VcomED)는 전원버스(114)를 거쳐 대향전극(121)로 출력된다. 또한, 전원회로(110)을 대향전극 전압으로서 2종류의 전압 레벨(고레벨(VcomH)/저레벨(VcomL))을 출력할 수 있다. 보조캐패시터 전압(Vstg)은 전원버스(113)과 (114)를 거쳐서 제2도 및 제3도에 도시된 바와 같이 보조캐패시터전극(704)에 인가된다.

제2도에 도시한 바와 같이, 액정패널(115)는 글라스기판(401) 및 (402), 편향막(403) 및 (404), 배향막(406), 절연막(407)과 액정분자(801)로 구성된다. 또, 액정패널은 TFT(117), 게이트선G, 드레인선D, 대향전극(120) 및 (121), 보조캐패시터전극(704)와 화소전극(703)을 포함한다. 글라스기판(401)과 글라스기판

(402)는 소정의 간격을 유지하면서 서로 평행하게 대향하고 있다. 또한, 액정분자(801)은 그 사이에 충전된다. 본 실시예의 액정분자는 일본국 특허 출원1994-46806호에 기술된 바와 같이, 액정분자(801)의 트위스트 각이 전계의 경사방향과 평행한 면으로 변화하는 점에서 종래의 실시예와 다르다.

또한, 종래의 예와 본 실시예의 또 다른 차이는 제2도에 도시된 바와 같이, 대향전극(120) 및 (121)이 글라스기판(402) 측, 즉 화소 전극(703)측상에 설치되어 있는 점이다. 대향전극(120) 또는 (121)과 그것에 대응하는 화소전극(704)사이에 발생하는 전계의 방향은 제2도에서 화살표로 표시되었다. 제2도에 도시된 바와 같이, 패널면(글라스기판면)과 평행하게 되어 있는 전계 방향의 부분은 화살표S를 빈상태로 나타내었다. 따라서, 대향전극과 화소전극이 동일측상에 마련되고 액정분자(801)의 트위스트 각도가 인가된 전압의 강도에 따라서 패널면과 평행한 면에서만 변화하는 액정패널 구조가 얻어진다. 또한, 액정패널분자(801)은 제22도에서 마련된 배향막(405)가 없어도 그 자신의 특성에 의해 그 장축이 패널면과 평행한 면에서 위치 결정되도록 배향한다.

TFT(117)은 글라스기판(402)상에 마련된다. 제3도에 도시된 바와 같이, TFT(117)은 실리콘부(701), 게이트전극, 드레인전극 및 화소전극(703)에 접속된 소스 전극(702)로 구성된다. 실제로 게이트전극은 게이트선G로 구성되고, 드레인전극은 드레인선D로 구성된다. 또한, 보조캐패시터전극(704)와 화소전극(703)사이에 배치된 절연막(407)은 보조캐패시터(119)로서 동작한다.

이 실시예에 있어서 액정패널(115)는 투과형이다. 따라서, 액정분자(801)의 트위스트 각에 의해 광투과성이 변화하지 않는 부분(즉, 액정의 패널면과 평행한 방향에서의 전위 구배가 존재하지 않는 부분)은 불투명해야 한다. 또한, 액정분자(801)의 트위스트각(방향)에 의해 광투과성을 변화시킬 수 있는 부분은 투명해야 한다. 특히, 광투과성을 변화시킬 수 있는 부분은 하나의 화소내의 대향전극(120) 및 (121)과 화소전극(703)사이의 영역이다. 따라서, 절연막(407), 보조캐패시터전극(704) 및 배향막(406)은 투명하다. 드레인전극D, 게이트선G, 실리콘브(701), 소스전극(702), 화소전극(703) 및 대향전극(120) 또는 (121)은 불투명하다. 편향판(403) 및 (404)는 반투명이다. 액정패널의 두께 방향에서 전체 액정패널을 볼때, 열거된 부분이 불투명이면 충분하다. 그러나, 불투명으로될 부분에 대해서 열거된 부분의 전부가 불투명일 필요는 없다. 예를 들어, 본 발명이 적용되는 반사형의 액정 패널에 대해서 대향전극(120) 또는 (121), 화소전극(703)등은 투명하여도 좋다.

액정패널(115)의 동작을 제4도와 제5도(a) 및 제5도(b)에 따라서 설명하며, 제4도는 액정의 전압/휘도 특성을 나타낸 것으로, 횡축은 전압값을, 종축은 휘도를 나타내며 부호는 다음과 같다.

Vcen : 기준전압값(대향전극 전압 Vcom과 등가)

VdB1 : 부극성의 블랙표시를 위한 전압 레벨(전위)

VdW1 : 부극성의 화이트표시를 위한 전압 레벨(전위)

VdW2 : 정극성의 화이트표시를 위한 전압 레벨(전위)

VdB2 : 정극성의 블랙표시를 위한 전압 레벨(전위)

제5도(a) 및 제5도(b)는 대향전극전압(Vcom)=보조캐패시터 전극전압(Vstg)=기준전압(Vcen)인 경우 1프레임 주기에서의 구동전압 파형을 도시한 것이다. 제5도(a) 및 제5도(b)에 도시한 파형은 매행마다 흑백 표시를 실행하고 선택된 m번째행에서 블랙표시를 실행한다. 제5도(a) 및 제5도(b)에 있어서 기호로 나타낸 부분의 의미는 다음과 같다.

Vg(m) : 게이트선Gm상에 인가된 전압 파형

Vd(n) : 드레인선Dn상에 인가된 전압 파형

Vd(n+1) : 드레인선 Dn+1상에 인가된 전압 파형

Vs(m)(n) : m번째 행과 n번째 열의 화소의 액정(118)상에 인가된 화소전압(이하"소스전압" 이라한다)의 파형

Vs(m)(n+1) : m번째 행과 n+1번째 열의 화소의 액정(118)상에 인가된 화소전압(이하 "소스전압" 이라한다)의 파형

VcomOD : 기수열의 대향전극의 전압 파형

VcomED : 우수열의 대향전극의 전압 파형

Vcom H : 고레벨 대향전극 전압

Vcom L : 저레벨 대향전극 전압

액정 콘트롤러(102)는 TFT액정패널(115)를 구동하기 위해 신호버스(101)을 거쳐서 전송된 표시데이타와 동기신호를 액정 데이타와 액정 구동신호로 변환한다. 액정 콘트롤로는 신호버스(103)을 거쳐서 신호 구동회로(106)에, 또한 신호버스(104)를 거쳐서 주사구동회로(108)에 각각 적절한 신호를 인가한다. 또한, 액정 콘트롤러는 신호버스(105)를 거쳐서 전원회로(110)에 소정의 신호를 인가한다.

신호구동회로(106)은 신호버스(103)을 통해 공급된 액정표시 데이타를 순차 수신한다. 신호구동회로(106)이 1수평선의 액정표시 데이타의 수신을 종료한 경우, 신호구동회로(106)은 마찬가지로 공급된 동기신호와 동기하여 드레인버스(107)로 수신된 액정표시 데이타에 대응하는 드레인전압(Vd)을 동시에 출력한다. 신호구동회로(106)은 1수평기간동안 드레인 전압을 연속해서 출력한다. 당연하지만, 각각의 드레인 전압 Vd는 표시데이타와 대응하여 드레인선 1개마다 결정된다. 드레인전압(Vd)의 출력과 병행해서 신호구동회로(106)은 다음선의 액정표시 데이타를 순차 수신한다. 신호구동회로(106)은 1프레임 기간동안 이러한 동작을 반복하는 것에 의해 1프레임의 액정표시 데이타에 대응하는 드레인 전압을 형성한다.

액정패널(115)에서는 각각의 화소(116)에 대해 전계 제어를 실행하는 것에 의해, 각각의 화소부분에 존재

하는 액정분자(801)의 트위스트각 즉 화소의 투과율이 변화한다. 이미 기술한 바와 같이, 글라스기판(402)의 측상에 대향전극(120) 또는 (121)과 화소전극(703)을 함께 설치하는 것에 의해 액정분자(801)을 구동하는 전계의 구배가 액정패널과 평행한 방향으로 되어 있는 부분이 존재한다. 화소전극(703)상에 인가된 드레인 전압과 대향전극(120) 또는 (121)상에 인가된 전압사이의 전압차를 제어하는 것에 의해 전계가 제어된다. 제4도에 도시된 바와 같이, 인가된 전압차가 큰 경우 투과율이 저하해서 화소가 어두워진다. 그러나, 인가된 전압차가 작은 경우, 투과율이 향상되어 화소가 밝아진다.

화소전극(703)으로의 드레인전압Vd의 인가는 신호구동회로(106)에 의해 드레인버스(107)로 드레인전압Vd를 출력하는 것과 동기하여 주사구동회로(108)에 의해 게이트버스(109)의 게이트선G상에 선택 전압(Vgon)을 순차 인가하는 것에 의해 실행된다.

게이트선Gm상에 ON전압(Vgon)이 인가될 때, 드레인선Dn과 Dn+1상에 인가된 드레인전압Vd(n)과 Vd(n+1)은 TFT(117)을 거쳐서 m번째행의 화소전극(703)상에 인가된다. 또한, 이때 인가된 드레인전압(Vd(n), Vd(n+1))과 대향전극전압(Vcom)의 차는 이때의 소스전압(Vs(m)(n), Vs(m)(n+1))로 된다. 소스전압(Vs(m)(n), Vs(m)(n+1))에 대응하는 전하량은 액정(캐패시터)(118)과 보조캐패시터(119)내에 저장된다.

이 실시예에 있어서 교류전류는 대향전극전압Vcom의 전압레벨을 1프레임마다 고레벨(Vcom H)과 저레벨(Vcom L)로 전환하는 것에 의해 형성된다. 기수열의 대향전극(120)의 전압레벨(제5도(a))과 우수열의 대향전극 (121)의 전압레벨(제5도(b))은 서로 독립적으로 제어된다. 즉, 기수열의 대향전극전압VcomOD의 전압레벨이 저레벨(VcomL)일 때, 우수열의 대향전극전압VcomED의 전압레벨은 고레벨(VcomH)로 된다. 반대로, 기수열의 대향전극전압VcomOD의 전압레벨이 고레벨(VcomH)일 때, 우수열의 대향전극전압VcomED의 전압레벨은 저레벨(VcomL)로 된다. 이와 같은 대향전압의 제어는 전원회로(110)에 의해 실행된다.

또한, 신호구동회로(106)은 상술한 대향전압(Vcom)의 제어에 대응하여 드레인전압의 극성(정극성/부극성)를 변화시킨다. 즉, 부극성 드레인전압Vd는 고레벨 대향전극전압(VcomH)가 인가되는 드레인선D상에 인가된다. 한편, 정극성 드레인전압Vd는 저레벨 대향전극전압(VcomL)이 인가되는 드레인선D상에 인가된다. "정극성 드레인전압"은 저레벨 대향전극전압VcomL보다 높은 전압레벨을 갖는 드레인전압, 즉 제4도 및 제5도(a)와 제5도(b)의 VdW2와 VdB2에 해당한다. "부극성 드레인전압"은 고레벨 대향전극전압(VcomH)보다 낮은 전압레벨을 갖는 드레인전압, 즉 제4도 및 제5도(a)와 제5도(b)의 VdW1과 VdB1에 해당한다. 드레인전압의 제어는 기수열의 드레인버스Dn과 우수열의 드레인선D(n+1)에 대해 독립적으로 실행된다. 따라서, 예를들어 정극성 드레인전압(VdB2)가 기수열의 드레인버스Dn으로 출력되는 경우, 부극성 드레인전압(VdB1)은 우수열의 드레인버스D(n+1)로 출력된다.

상술한 바와 같이, 하나의 화소(116)에 대해 대향전극전압Vcom과 드레인전압Vd를 제어하는 것에 의해, 정극성 전압과 부극성 전압을 프레임마다 교대로 인가할 수 있다. 따라서, 액정(118)의 저하를 방지할 수 있다. 또한, 전체 패널의 관점에서 화소(116)상에 인가된 전압의 극성이 1프레임에 있어서도 매행에서 반전된다. 따라서, 인가된 전압의 극성이 패널 전체에 대해 균일하게 되고, 점멸이 없는 고전압 표시를 얻을 수 있다.

제6도에 도시한 바와 같이, 신호구동회로(106)은 여러개의 신호구동기(1001)과 각 신호구동기에 각종 신호를 공급하는 신호선(1006), (1007), (1008), (1009) 및 (1010)을 포함한다. 신호구동기(1001)에 있어서 J번째 신호구동기를 "신호구동기 1001-j"로 표시한다. 신호구동기(1001)은 시프트 레지스터(1002), 래치회로(1003)와 디지탈/아날로그 변환회로(1004) 및 (1005)로 구성된다. 디지탈/아날로그 변환회로(1004)는 드레인 버스(107)내의 기수번째의 드레인선에 대응하고, 디지탈/아날로그 변환회로(1005)는 우수번째의 드레인선에 대응한다.

데이타버스(1006)은 액정 콘트롤러(102)에서 보내져온 표시 데이타를 시프트 레지스터(1002)로 공급하기 위해 마련된다. 신호선(1007)은 액정 콘트롤러(102)에서 보내져온 데이타 시프트 클럭을 시프트 레지스터(1002)로 공급하기 위해 마련된다. 신호선(1008)은 액정 콘트롤러(102)에서 보내져온 데이타 래치 클럭을 래치회로(1003)으로 공급하기 위해 마련된다. 신호선(1009)는 액정 콘트롤러(102)에서 보내져온 액정 교류전류 형성신호를 디지탈/아날로그 변환회로(1004) 및 (1005)로 공급하기 위해 마련된다. 버스(1006)과 신호선(1007), (1008) 및 (1009)의 각각은 제1도의 신호버스(103)내에 포함된다.

신호선(1010)은 각각의 신호구동기(1001)사이에서의 동작 타이밍을 조정하기 위한 인에이블신호를 공급하기 위한 것이다. 각각의 신호구동기(1001)의 인에이블신호는 도면의 우측상에 인접하여 위치한 신호구동기(1001)으로 출력된다. 신호 구동기(1001)은 다음과 같이 동작한다. 인에이블신호(1010)이 유효로 될 때, 시프트 레지스터(1002)는 데이타 시프트 클럭(1007)과 동기하여 액정 표시데이타(1006)을 순차 수신한다. 전체 신호구동기(1001-1 ~ 1001-j)의 시프트 레지스터(1002)에 의해 1수평선분의 액정표시 데이타가 수신 완료되었을때, 데이타 래치 클럭(1008)은 유효로 된다. 이것에 의해 1수평선분의 액정표시 데이타가 신호구동기(1001-1 ~ 1001-j)의 래치회로(1003)에 래치된다.

디지탈/아날로그 변환회로(1004) 및 (1005)는 액정 표시데이타를 액정구동전압(드레인전압)으로 변환하고 1수평 기간 동안 드레인버스(107)을 거쳐서 액정구동전압을 연속적으로 출력한다. 이 기간 동안, 시프트 레지스터(1002)는 다음선의 액정표시 데이타를 순차 수신한다. 또한, 1프레임의 액정표시 데이타에 대응하는 액정구동전압은 1프레임 기간 동안 동작을 반복하는 것에 의해 형성할 수 있다.

액정패널상에 표시될 휘도(또는 광투과율)는 대향전극상에 인가된 대향전극전압(Vcom)과 화소 전극상에 인가된 드레인전압(Vd)사이의 차에 의해 결정된다. 차의 부호(+/-)는 광투과율과 관계 없다. 따라서 이전에 설명한 바와 같이, 본 실시예에서 부극성 드레인전압(Vd)는 고레벨 대향전극전압(VcomH)가 인가된 열에서 드레인선상에 인가된다. 정극성 드레인 전압(Vd)는 저레벨 대향전극전압(VcomL)이 인가된 드레인선상에 인가된다. 따라서, 디지탈/아날로그 변환회로(1004)와 디지탈/아날로그 변환회로(1005)는 표시 데이타가 동일한 표시색이어도 항상 서로 다른 극성을 갖는 드레인전압을 출력한다.

본 실시예는 화소전극(703)과 대향전극(120) 및 (121)이 액정패널을 구성하는 2매의 글라스기판(401) 및 (402)중 어느 한쪽에 마련된 구조를 가지므로, 글라스기판(401)과 글라스기판(402)사이의 간격을 정확하게 규정할 필요는 없다. 이러한 특징이 제조 단계에서 생산 효율을 향상시킨다. 또한, 글라스기판(401)에

는 배향막이 불필요하며, 이것에 의해 액정패널의 제조 비용을 절감할 수 있다.

상술한 실시예에 있어서, 액정 분자(801)의 트위스트각(방향)은 액정 패널의 패널면과 평행한 면으로 변화한다. 따라서, 시야각이 매우 넓고 경사진 각도에서 패널을 보는 경우에도 화상을 광학적으로 인식할 수 있다.

드레인전압Vd뿐만아니라, 대향전극전압Vcom도 고레벨/저레벨값을 사용하는 것에 의해, 액정(118)상에 교류 전압을 인가하기 위해 필요한 드레인전압(Vd)의 진폭을 감소시킬 수 있다. 따라서, 신호구동기(1001)를 위해 필요한 내압도 약5V의 전압값으로 충분하고, 범용LSI프로세스를 사용하여 신호 구동기를 제조할 수 있으며, 이것에 의해 저가격화를 달성할 수 있다.

일반적으로 디스플레이에서의 화소수는 행방향보다 열방향쪽이 적다. 따라서, 열방향에 대향전극(120) 또는 (121)을 장착하는 것에 의해, 하나의 대향전극(120) 또는 (121)로 흐르는 전류를 감소시킬 수 있다. 그러므로, 전압의 왜곡을 방지할 수 있고, 화질을 향상시킬 수 있다.

상술한 실시예에 있어서, 교류화 구동에 따른 대향전극전압(Vcom)의 변경을 1프레임 주기마다 실행해도 좋고, 주파수는 낮다. 따라서, 종래의 액정패널에서보다 깜빡거림(플리커)을 감소시킬 수 있다. 예를들어 N=480인 경우를 고려하면, 교류구동의 주파수는 70Hz이다. 대향전극이 행방향으로 배열된 종래의 액정패널에 있어서, 교류구동에 수반되는 대향전극전압의 변동은 메라인마다 실행해야 하므로 주파수가 높다. 예를들어 N=480인 경우, 약33KHz(=1/(70×80)이었다.

제7도 ~ 제11도를 참조하여 본 발명에 따른 액정 표시장치의 다른 실시예를 설명한다. 제7도는 액정 콘트롤러(102), 신호구동회로(1101), 주사구동회로(108), 전원회로(1103) 및 TFT 액정패널(1107)로 구성되는 액정표시장치를 도시한 것이다. 또한, 장치는 신호버스(101), 신호버스(103) 및 (104), 드레인버스(1102), 게이트버스(109)와 전원버스(111), (1104), (1105) 및 (1106)을 포함한다.

TFT 액정패널(1107)은 매트릭스 형태로 서로 교차된 N개의 드레인선D를 구비한 드레인버스(1102)와 M개의 게이트선G를 구비한 게이트버스(109)로 구성된다. 또한, 화소(1108)은 각각의 교차점에 형성된다. 따라서, TFT 액정패널(1107)에는 N×M개의 화소(1108)가 마련된다. m번째의 행의 게이트선을 "Gm" 으로 나타내고, m+1번째의 행의 게이트선을 "Gm+1" 로 나타내고, n번째의 열의 드레인선을 "Dn"으로 나타내고, n+1번째의 열의 드레인선을 "Dn+1"로 나타낸다. 화소(1108)은 보조캐패시터(119)와 액정(118)를 구비한다. 또한, 화소는 TFT(117), 화소전극(703), 대향전극(1109)또는 (1110)과 보조개패시터전극(704)를 구비한다. 제7도에 있어서, 액정은 캐패시터(118)로서 등가적으로 나타낸다.

액정분자의 배향상태는 TFT액정패널(1107)내에 있어서 액정(118)과 보조캐패시터(119)내에 전하를 저장하는 것에 의해 유지된다. TFT(117)은 액정(118)과 보조캐패시터(119)에서의 전하의 충전/방전을 제어하기 위한 스위치이다. 액정(118)상으로의 전압의 인가는 화소(703)과 대향전극(1109) 또는 (1110)의 전위차에 의해 마련된다. 보조캐패시터(119)은 액정(118)로부터의 누설 전류를 감소시키기 위해 마련된다. 보조캐패시터(119)상으로의 전압의 인가는 보조캐패시터전극(704)와 화소전극(703)의 전위차에 의해 이루어진다. 보조캐패시터전극(704)와 대향전극(1109) 또는 (1110)은 도통 상태이고, 그 전위는 대응하는 대향전극(1109) 또는 (1110)의 전위와 같다.

이 실시예에 있어서, 대향전극(1109) 및 (1110)은 행 방향으로 배열된다. 또, 대향전극(1109)은 기수행의 화소(1108)에 접속되고, 대향전극(1110)은 우수행의 화소(1108)에 접속된다. 따라서, 후술하는 바와 같이, 액정패널(1107)에 있어서 대향전극 전압(Vcom)은 기수행에 속하는 화소(1108)과 우수행에 속하는 화소(1108)로 분류되어 서로 독립적으로 제어된다. 또한, 제8도에 도시된 바와 같이, 액정패널(1107)에 있어서, 화소 전극(703)과 대향전극(1109) 및 (1110)은 둘다 글라스기판(402)측상에 배열된다.

액정 콘트롤러(102)는 시스템(도시하지 않음)에서 신호버스(101)을 거쳐서 공급된 표시데이타와 동기신호를 신호구동회로(1101)과 주사구동회로(108)에 적합하도록 변환한다. 액정 콘트롤러(102)는 상기 변환후의 액정 표시데이타와 액정구동신호를 신호버스(103)을 거쳐서 신호구동회로(1101)로 출력한다. 또한, 마찬가지로 콘트롤러는 신호버스(104)를 거쳐서 주사구동회로(108)로 소정의 액정구동신호를 출력한다. 신호구동회로(1101)은 드레인버스(1102)로부터의 드레인선D와 TFT(117)을 거쳐서 액정패널의 화소전극(703)으로 액정 콘트롤러(102)에서 입력된 표시데이타에 대응하는 드레인 전압(Vd)를 출력한다. 주사구동회로(108)은 게이트선G를 거쳐서 TFT(117)의 게이트전극에 액정 콘트롤러(102)로부터 입력된 신호에 따라 결정된 게이트전압(Vg)를 인가한다. 게이트전압(Vg)는 1수평선내의 화소를 순차 선택하기 위해 출력된다.

전원회로(1103)은 액정 패널 표시를 구동하기 위해 필요한 다양한 전압을 상술한 각부에 공급한다. 전원회로(1103)은 전원버스(1104)를 거쳐서 신호구동회로(1101)에, 또 전원선(111)을 거쳐서 주사구동회로(108)에 전원전압을 공급한다. 또한, 전원회로(1103)은 대향전극(1109) 및 (1110)에 대향전극 전압을 공급한다. 이 실시예에 있어서, 대향전극 전압은 기수행의 대향전극(1109)와 우수행의 대향전극(1110)로 분류되어 공급된다. 즉, 대향전극 전압(VcomOG)는 전원버스(1105)를 거쳐 대향전극(1109)으로 출력되고, 대향전극 전압(VcomEG)는 전원버스(1106)을 거쳐 대향전극(1110)로 출력된다. 보조캐패시터 전압(Vstg)은 전원버스(1105)과 (1106)을 거쳐서 보조캐패시터전극(704)에 인가된다.

제8도에 도시된 바와 같이, 액정패널(1107)은 글라스기판(401) 및 (402), 편향막 (403) 및 (404), 배향막(406), 절연막(407)과 액정분자(801)로 구성된다. 또, 패널은 TFT(117), 게이트선G, 드레인선D, 대향전극(1109) 및 (1110), 보조캐패시터전극(704)와 화소전극(703)을 포함한다. 글라스기판(401)과 글라스기판(402)는 소정의 간격을 유지하면서 서로 평행하게 대향하고 있고, 액정분자(801)은 그 사이에 충전된다. 액정분자(801)은 제1도의 실시예와 동일하다.

TFT(117)은 글라스기판(402)상에 마련된다. 제9도에 도시된 바와 같이, TFT(117)은 실리콘부(701), 게이트전극, 드레인전극 및 화소전극(703)에 접속된 소스전극(702)로 구성된다. 실제로 게이트전극은 게이트선G로 구성되고, 드레인전극은 드레인선D로 구성된다. 또한, 보조캐패시터전극(704)와 화소전극(703) 사이에 배치된 절연막(407)은 보조캐패시터(119)로서 동작한다. 또한, 제8도에 도시된 바와 같이, 대향전극(1109) 및 (1110)은 글라스기판(402)측, 즉 화소전극(703)측 상에 장착된다.

이 실시예에 있어서 액정패널(1107)은 투과형이다. 따라서, 액정분자(801)의 트위스트각에 의해 광투과성이 변화하지 않는 부분(즉, 액정의 패널면과 평행한 방향에서의 전위 구배가 존재하지 않는 부분)은 불투명해야 한다. 그러나, 액정분자(801)의 트위스트각(방향)에 의해 광투과성이 변화하는 부분은 투명해야 한다. 특히, 광투과성이 변화하는 영역은 하나의 화소내의 대향전극(1109) 및 (1110)과 화소전극(703)사이의 영역이다. 따라서, 이 실시예에 있어서, 절연막(407), 보조캐패시터전극(704) 및 배향막(406)은 투명하다. 한편, 드레인전극D, 게이트선G, 실리콘부(701), 소스전극(702), 화소전극(703) 및 대향전극(1109) 또는 (1110)은 불투명하다. 편향판(403) 및 (404)는 반투명이다. 그러나, 불투명 부분에 대해서는 열거된 부분의 전부가 불투명일 필요는 없다. 액정패널의 두께 방향에서 전체 액정패널을 볼 때, 상기 부분이 불투명하게 되어 있으면 충분하다. 편향판(403) 및 (404)는 반투명이다. 본 발명을 적용가능한 반사형의 액정 패널에 대해서 대향전극(1109) 또는 (1110), 화소전극(703)등은 투명하여도 좋다.

대향전극전압(Vcom)=보조캐패시터 전극전압(Vstg)= 기준전압(Vcen)인 경우 1프레임 주기에서의 구동전압 파형을 도시한 제10도(a) 및 제10도(b)에 따라 액정패널(1107)의 표시동작을 설명한다. 제10도(a) 및 제10도(b)에 있어서 기호로 나타낸 부분의 의미는 다음과 같다.

Vg(m) : 게이트선Gm상에 인가된 전압 파형

Vd(n) : 드레인선Dn상에 인가된 전압 파형

Vd(n+1) : 드레인선 Dn+1상에 인가된 전압 파형

Vs(m)(n) : m번째 행과 n번째 열의 화소의 액정(118)상에 인가된 화소전압(이하"소스전압" 이라한다)의 파형

Vs(m)(n+1) : m번째 행과 n+1번째 열의 화소한 액정(118)상에 인가된 화소전압(이하 "소스전압" 이라한다)의 파형

VcomOG : 기수열에서 대향전극의 전압 파형

VcomEG : 우수열에서 대향전극의 전압 파형

Vcom H : 고레벨 대향전극 전압

Vcom L : 저레벨 대향전극 전압

액정 콘트롤러(102)는 TFT액정패널(1107)을 구동하기 위해 신호버스(101)을 거쳐서 전송된 표시데이타와 동기신호를 액정 데이타와 액정구동신호로 변환한다. 또, 액정 콘트롤러는 액정구동신호 등을 신호버스(103)을 거쳐서 신호구동회로(1101)에, 또한 신호버스(104)를 거쳐서 주사구동회로(108)에 각각 인가한다. 또한, 액정 콘트롤러는 신호버스(105)를 거쳐서 전원회로(110)에 소정의 신호를 인가한다.

신호구동회로(1101)은 신호버스(103)을 통해 공급된 액정표시 데이타를 순차 수신한다. 신호구동회로(1101)이 1수평선의 액정표시 데이타의 수신을 종료한 경우, 신호구동회로(106)은 마찬가지로 공급된 동기신호와 동기하여 드레인버스(107)로 수신된 액정표시 데이타에 대응하는 드레인전압(Vd)을 동시에 출력한다. 신호구동회로(1101)은 1수평기간동안 드레인 전압을 연속해서 출력한다. 드레인전압(Vd)의 출력과 병행해서 신호구동회로(1101)은 다음선의 액정표시 데이타를 순차 수신한다. 신호구동회로(1101)은 1프레임 기간동안 이러한 동작을 반복하는 것에 의해 1프레임의 액정표시 데이타에 대응하는 드레인전압을 형성한다.

액정패널(1107)에 있어서, 각각의 화소(1108)에서 전계 제어를 실행하는 것에 의해 각각의 화소부분에 존재하는 액정분자(801)의 트위스트각 즉 화소의 투과율이 변화한다. 이 실시예에 있어서, 대향전극(1109) 및 (1110)과 화소전극(703)은 글라스기판(403)측 상에 존재한다. 이 실시예에 있어서, 이미 기술한 바와 같이, 액정분자(801)을 구동하는 전계의 구배가 액정패널과 평행한 방향으로 되어 있는 부분이 존재한다(제8도에서 화살표S로 표시한 빈부분). 화소전극(703)상에 인가된 드레인 전압과 대향전극(1109) 또는 (1110)상에 인가된 전압사이의 전압차를 제어하는 것에 의해 전계가 제어된다. 인가된 전압차가 큰 경우, 투과율이 저하하여 화소가 어두워진다. 그러나, 인가된 전압차가 작은 경우, 투과율이 향상되어 화소가 밝아진다.

화소전극(703)상으로의 드레인전압Vd의 인가는 신호구동회로(1101)에 의해 드레인버스(107)로 드레인전압 Vd를 출력하는 것과 동기하여 주사구동회로(108)에 의해 게이트버스(109)의 게이트선G상에 선택 전압(Vgon)을 순차 인가하는 것에 의해 실행된다.

게이트선Gm상에 ON전압(Vgon)이 인가될때, 드레인선Dn과 Dn+1상에 인가된 드레인전압Vd(n)과 Vd(n+1)은 TFT(117)을 거쳐서 m번째 행에서 화소(1108)의 화소전극(703)상에 인가된다. 또한, 이때 인가된 드레인전압(Vd(n), Vd(n+1))과 대향전극전압(Vcom)의 차는 이때의 소스전압(Vs(m)(n), Vs(m)(n+1))로 된다. 소스전압(Vs(m)(n), Vs(m)(n+1))에 대응하는 전하량은 액정(캐패시터)(118)과 보조캐패시터(119)내에 저장된다.

이 실시예에 있어서, 교류전류는 대향전극전압Vcom의 전압레벨을 1프레임마다 고레빌(VcomH)과 저레벨(VcomL)로 전환하는 것에 의해 형성된다. 기수열의 대향전극(1109)의 전압레벨과 우수열의 대향전극(1110)의 전압레벨은 서로 독립적으로 제어된다. 즉, 기수열의 대향전극전압VcomOG의 전압레벨이 저레벨(VcomL)일때, 우수열의 대향전극전압VcomEG의 전압레벨은 고레벨(VcomH)로 된다. 반대로, 기수열의 대향전극전압VcomOG의 전압레벨이 고레벨(VcomH)일때, 우수열의 대향전극전압VcomEG의 전압레벨은 저레벨(VcomL)로 된다. 이와 같은 대향전압의 제어는 전원회로(1103)에 의해 실행된다.

또한, 신호구동회로(1101)은 정극성의 드레인전압과 부극성의 드레인전압을 1행마다 교대로 인가한다. 즉, 부극성 드레인전압Vd는 고레벨 대향전극전압(VcomH)가 인가되는 행이 선택될때 출력된다. 정극성 드레인전압Vd는 저레벨 대향전극전압(VcomL)이 인가되는 행이 선택될때 출력된다. "정극성 드레인전압"은 저레벨 대향전극전압VcomL보다 높은 전압레벨을 갖는 드레인전압에 해당한다. "부극성 드레인전압"은 고

레벨 대향전극전압(VcomH)보다 낮은 전압레벨을 갖는 드레인전압에 해당한다.

상술한 것에 의해 하나의 화소(1108)에 대해 정극성 전압과 부극성 전압을 프레임마다 교대로 인가할 수 있다. 따라서, 액정(118)의 저하를 방지할 수 있다. 또한, 전체 패널의 관점에서 화소(1108)상에 인가된 전압의 극성이 1프레임 동안 매행에서 반전된다. 따라서, 인가된 전압의 극성이 화면 전체에 대해 균일하게 되고, 점멸이 없는 고전압 표시를 얻을 수 있다.

제11도에 도시한 바와 같이, 신호구동회로(1101)은 여러개의 신호구동기(1501)과 다양한 신호구동기에 여러가지 신호를 공급하는 신호선(1006), (1007), (1008), (1009) 및 (1010)을 포함한다. 신호구동기(1501)에 있어서 J번째 신호구동기를 "신호구동기(1501)-j"로 표시한다. 신호구동기(1501)은 시프트 레지스터(1002), 래치회로(1003)와 디지탈/아날로그 변환회로(1502)로 구성된다.

데이타버스 또는 신호선(1006)은 액정 콘트롤러(102)에서 보내져온 표시 데이타를 시프트 레지스터(1002)로 공급하기 위해 마련된다. 신호선(1007)은 액정 콘트롤러(102)에서 보내져온 데이타 시프트 클럭을 시프트 레지스터(1002)로 공급하기 위해 마련된다. 신호선(1008)은 액정 콘트롤러(102)에서 보내져온 데이타 래치 클럭을 래치회로(1003)으로 공급하기 위해 마련된다. 신호선(1009)는 액정 콘트롤러(102)에서 보내져온 액정 교류전류 형성신호를 디지탈/아날로그 변환회로(1502)로 공급하기 위해 마련된다. 버스(1006)과 신호선(1007), (1008) 및 (1009)의 각각은 제7도의 신호버스(103)내에 포함된다.

신호선(1010)은 각각의 신호구동기(1501)사이에서의 동작 타이밍을 조정하기 위한 인에이블신호를 공급하기 위한 것이다. 각각의 신호구동기(1501)의 인에이블신호는 도면의 우측상에 인접하여 위치한 신호구동기(1501)으로 출력된다. 신호구동기(1501)은 다음과 같이 동작한다. 인에이블신호(1010)이 유효로 될때, 시프트 레지스터(1002)는 데이타 시프트 클럭(1007)과 동기하여 액정 표시데이타(1006)을 순차 수신한다. 전체 신호구동기(1501-1~1501-j)의 시프트 레지스터(1002)에 의해 1수평선분의 액정표시 데이타가 수신 완료되었때, 데이타 래치 클럭(1008)은 유효로 된다. 이것에 의해 1수평선분의 액정표시 데이타가 신호구동기(1501-1~1501-j)의 래치회로(1003)에 래치된다.

디지탈/아날로그 변환회로(1502)는 액정 표시데이타를 액정구동전압(드레인전압)으로 변환하고 1수평 기간 동안 드레인버스(1102)을 거쳐서 액정구동전압을 연속적으로 출력한다. 이 기간 동안, 시프트 레지스터(1002)는 다음선의 액정표시 데이타를 순차 수신한다. 또한, 1프레임분의 액정표시 데이타에 대응하는 액정구동전압은 1프레임 기간 동안 동작을 반복하는 것에 의해 형성할 수 있다.

신호구동회로(1101)은 행마다 "부극성의 드레인전압(Vd)와 정극성의 드레인전압을 교대로 출력한다. 신호구동회로(1101)은 고레벨 대향전극전압(VcomH)이 그 때 선택된 행, 즉 ON전압(Vgon)이 인가된 행에 인가된 경우 부극성 드레인 전압을 출력한다. 한편, 신호구동회로(1101)은 그때 선택된 행에 저레벨 대향전극전압(VcomL)이 인가되는 경우 정극성의 드레인 전압을 출력한다.

따라서, 디지탈/아날로그 변환회로(1502)는 표시 데이타가 동일한 표시색이어도 항상 행마다 다른 극성을 갖는 드레인전압을 출력한다.

상술한 실시예는 화소전극(703)과 대향전극(1109) 및 (1110)이 액정패널을 구성하는 2매의 글라스기판(401) 및 (402)중의 어느 한쪽에 마련된 구조를 갖는다. 따라서, 글라스기판(401)과 글라스기판 (402)사이의 간격을 정확하게 규정할 필요는 없다. 이러한 특징이 제조 단계에서 생산 효율을 향상시킨다. 또한, 글라스기판(401)에는 배향막이 불필요하며, 이것에 의해 액정패널의 제조 비용을 저감할 수 있다.

이 실시예에 있어서, 액정 분자(801)의 트위스트각은 액정패널의 패널면과 평행한 면으로 변화한다. 따라서, 시야각이 매우 넓고 경사진 각도에서 패널을 보는 경우에도 화상을 광학적으로 인식할 수 있다.

드레인전압의 제어와 대향전극전압의 제어(고레벨/저레벨)을 조합하는 것에 의해, 액정(118)상에 교류 전압을 인가하기 위해 필요한 드레인전압의 진폭을 감소시킬 수 있다. 따라서, 신호구동기(1501)을 위해 필요한 내압도 약 5V의 전압값으로 충분하고, 범용LSI 프로세스를 사용하여 신호 구동기를 제조할 수 있으며, 이것에 의해 저가격화를 달성할 수 있다.

제12도 ~ 제15도를 참조하여 본 발명에 따른 액정 표시장치의 또 다른 실시예를 설명한다. 제12도에 도시한 바와 같이 본 실시예의 액정 표시장치는 액정 콘트롤러(102), 신호구동회로(1601), 주사구동회로(108), 전원회로(1603) 및 TFT 액정패널(1107)로 구성된다. 또한, 장치는 신호버스(101), 신호버스(103) 및 (104), 드레인버스(1602), 게이트버스(109)와 이들 부재(또는 외부에서 또는 외부로)사이에서 다양한 신호, 전압등을 송수신하는 전원버스(111), (1604), (1605) 및 (1606)을 포함한다.

TFT 액정패널(1607)은 매트릭스 형태로 서로 교차된 N개의 드레인선D를 구비한 드레인버스(1602)와 M개의 게이트선G를 구비한 게이트버스(109)로 구성된다. 또한, 화소(1608)은 각각의 교차점에 형성된다. 따라서, TFT 액정패널(1607)은 N×M개의 화소(1608)을 마련한다. m번째의 행의 게이트선을 "Gm" 으로 나타내고, m+1번째의 행의 게이트선을 "Gm+1" 로 나타내고, n번째의 열의 드레인선을 "Dn" 으로 나타내고, n+1번째의 열의 드레인선을 "Dn+1"로 나타낸다. 화소(1608)은 보조캐패시터(119)와 액정(118)을 구비한다. 또한, 화소는 TFT(117), 화소전극(703), 대향전극(1609) 또는 (1610)과 보조캐패시터전극(704)를 구비한다. 제12도에 있어서, 액정(118)은 캐패시터(118)로서 등가적으로 나타낸다.

액정분자의 배향상태는 TFT 액정패널(1607)내에 있어서 액정(118)과 보조캐패시터(119)내에 전하를 저장하는 것에 의해 유지된다. TFT(117)은 액정(118)과 보조캐패시터(119)에서의 전하의 충전/방전을 제어하기 위한 스위치이다. 액정(118)상으로의 전압의 인가는 화소(703)과 대향전극(1609) 또는 (1610)의 전위차에 의해 마련된다. 보조캐패시터(119)은 액정(118)로부터의 누설 전류를 감소시키기 위해 마련된다. 보조캐패시터(119)상으로의 전압의 인가는 보조캐패시터전극(704)와 화소전극(703)의 전위차에 의해 이루어진다. 보조캐패시터전극(704)와 대향전극(1609) 또는 (1610)은 도통 상태이고, 그 전위는 대응하는 대향전극(1109) 또는 (1110)의 전위와 같다.

이 실시예에 있어서, 대향전극(1609) 및 (1610)은 행 방향으로 배열된다. 또, 대향전극(1609)는 기수행과 기수열의 화소(1608)에 접속되고, 대향전극(1610)은 우수행과 우수열의 화소(1608)에 접속된다. 한편, 대

향전극(1610)은 기수행과 우수열의 화소(1608)에 접속되고, 대향전극(1610)은 우수행과 기수열의 화소(1608)에 접속된다. 따라서, 액정패널(1607)에 있어서, 대향전극 전압(Vcom)은 후술하는 바와 같이, 2개의 화소군(①군 : 기수행과 우수열의 화소(1608) 및 우수행과 기수열의 화소(1608), ②군 : 기수행과 우수열의 화소(1608) 및 우수행과 기수열의 화소(1608))으로 분류되어 서로 독립적으로 제어된다. 제13도에 도시된 바와 같이, 이 실시예의 액정패널(1607)에 있어서, 화소전극(703)과 대향전극(1609) 및 (1610)은 둘 다 글라스기판(402)측상에 배열된다. 액정 콘트롤러(102)는 시스템(도시하지 않음)에서 신호버스(101)을 거쳐서 공급된 표시데이타와 동기신호를 신호구동회로(1601)과 주사구동회로(108)에 적합하도록 변환한다. 액정 콘트롤러(102)는 상기 변환 후의 액정 표시데이타와 액정구동신호를 신호버스(103)을 거쳐서 신호구동회로(1601)로 출력한다. 또한, 마찬가지로 콘트롤러는 신호버스(104)를 거쳐서 주사구동회로(108)로 소정의 액정구동신호를 출력한다. 신호구동회로(1601)은 드레인선D과 TFT(117)을 거쳐서 액정패널의 화소전극(703)으로 액정 콘트롤러(102)에서 입력된 표시데이타에 대응하는 드레인 전압(Vd)를 출력한다. 주사구동회로(108)은 게이트선G를 거쳐서 TFT(117)의 게이트전극에 액정 콘트롤러(102)로부터 입력된 신호에 따라 결정된 게이트전압(Vg)를 인가한다. 게이트전압(Vg)는 1수평선내의 화소를 순차 선택하기 위해 출력된다.

전원회로(1603)은 액정 패널 표시를 구동하기 위해 필요한 다양한 전압을 상술한 각부에 공급한다. 전원회로(1603)은 전원버스(1604)를 거쳐서 신호구동회로(1601)에, 또 전원선(111)을 거쳐서 주사구동회로(108)에 전원전압을 공급한다. 또한, 전원회로(1603)은 대향전극(1609) 및 (1610)에 대향전극 전압을 공급한다. 이 실시예에 있어서, 전압은 대향전극(1609)과 대향전극(1610)로 분류되어 공급된다. 즉, 전원회로(1603)은 전원버스(1605)를 거쳐서 대향전극 전압(Vcom1)을 대향전극(1609)(즉, 기수행과 기수열의 화소(1608)과 우수행과 우수열의 화소(1608))로 출력한다. 회로는 전원버스(1606)을 거쳐서 대향전극 전압(Vcom2)를 대향전극(1610)(즉, 기수행과 우수열의 화소(1608)과 우수행과 기수열의 화소(1608))로 출력된다. 보조캐패시터 전압(Vstg)은 제13도 및 제14도에 도시된 바와 같이 전원버스(1605)과 (1606)을 거쳐서 보조캐패시터전극(704)에 인가된다.

제13도에 도시된 바와 같이, 액정패널(1607)은 글라스기판(401) 및 (402), 편향막(403) 및 (404), 배향막(406), 절연막(407)과 액정분자 (801)로 구성된다. 또, 패널은 TFT(117), 게이트선 G, 드레인선 D, 대향전극(1609) 및 (1610), 보조캐패시터전극(704)와 화소전극(703)을 포함한다. 글라스기판(401)과 글라스기판(402)는 소정의 간격을 유지하면서 서로 평행하게 대향하고 있고, 액정분자(801)은 그 사이에 충전된다. 액정분자(801)은 제1도의 실시예와 동일하다.

TFT(117)은 글라스기판(402)상에 마련된다. 제13도 및 제14도에 도시된 바와 같이, TFT(117)은 실리콘부(701), 게이트전극, 드레인전극 및 화소전극(703)에 접속된 소스전극(702)로 구성된다. 실제로 게이트전극은 게이트선G로 구성되고, 드레인전극은 드레인선D로 구성된다. 또한, 보조캐패시터전극(704)와 화소전극(703) 사이에 배치된 절연막(407)은 보조캐패시터(119)로서 동작한다. 또한, 제13도에 도시된 바와 같이, 대향전극(1609) 및 (1610)은 글라스기판(402)측, 즉 화소전극(703)측상에 장착된다. 대향전극(1609) 또는 (1610)과 이에 대응하는 화소전극(704) 사이에서의 전계의 방향은 제13도에서 화살표S로 나타내었다. 제13도에 도시된 바와같이, 패널면(글라스 기판면)과 평행한 전계의 방향에서의 부분이 있고, 패널면과 평행하게 되어 있는 전계의 부분은 화살표S를 빈상태로 나타내었다.

상술한 패널구조(즉, 대향전극과 화소전극이 동일 측상에 마련된 구조)와 액정(801)을 채용한 결과로서, 액정분자(801)이 인가된 전압의 강도에 따라 패널면과 평행한 면에서만 변화한다. 또한, 액정분자(801)은 배향막이 없어도 그 자체의 특성에 의해 그 장축이 패널면과 평행한 평면에 위치결정되도록 배향한다.

이 실시예의 액정패널(1607)은 투과형이다. 따라서, 액정분자(801)의 트위스트각에 의해 광투과성이 변화하지 않는 부분(즉, 액정패널면과 평행한 방향에서의 전위 구배가 존재하지 않는 부분)은 불투명해야 한다. 한편, 액정분자(801)의 트위스트각(방향)에 의해 광투과성이 변화하는 부분은 투명해야 한다. 특히, 광투과성이 변화하는 영역은 하나의 화소내의 대향전극(1609) 및 (1610)과 화소전극(703)사이의 영역이다. 따라서, 이 실시예에 있어서, 절연막(407), 보조캐패시터전극(704) 및 배향막(406)은 투명하다. 한편, 드레인전극D, 게이트선G, 실리콘부(701), 소스전극(702), 화소전극(703) 및 대향전극(1609) 또는 (1610)은 불투명하다. 그러나, 불투명 부분에 대해서는 열거된 부분의 전부가 불투명일 필요는 없다. 액정패널의 두께 방향에서 전체 액정패널을 볼때, 상기 부분이 불투명하게 되어 있으면 충분하다. 편향판(403) 및 (404)는 반투명이다. 본 발명을 적용가능한 반사형의 액정 패널에 대해서 대향전극(1609) 또는 (1610), 화소전극(703)등은 투명하여도 좋다.

대향전극전압(Vcom)=보조캐패시터 전극전압(Vstg)=기준전압(Vcen)인 경우 1프레임 주기에서의 구동전압파형을 도시한 제15도(a) 및 제15도(b)에 따라 액정패널(1607)의 표시동작을 설명한다. 도면중 기호로 나타낸 부분의 의미는 다음과 같다.

Vg(m) : 게이트선Gm상에 인가된 전압 파형

Vd(n) : 드레인선Dn상에 인가된 전압 파형

Vs(m)(n) : m번째 행과 n번째 열의 화소의 액정(118)상에 인가된 화소전압(이하"소스전압" 이라한다)의 파형

Vcom 1 : 기수행와 기수열의 화소와 우수행과 우수열의 화소에 대응하는 대향전극의 전압파형

Vcom 2 : 기수행과 기수열의 화소와 우수행과 우수열의 화소에 대응하는 대향전극의 전압파형

Vcom H : 고레벨 대향전극 전압

Vcom L : 저레벨 대향전극 전압

액정 콘트롤러(102)는 TFT액정패널(1607)를 구동하기 위해 신호버스(101)을 거쳐서 전송된 표시데이타와 동기신호를 액정 데이타와 액정 구동신호로 변환한다. 또, 액정 콘트롤러는 신호버스(103)을 거쳐서 각각의 신호구동회로(1601)에 액정구동신호등을 공급하고, 또한 신호버스(104)를 거쳐서 주사구동회로(108)에

적절한 신호를 인가한다. 또한, 콘트롤러는 신호버스(105)를 거쳐서 전원회로(1603)에 소정의 신호를 인가한다. 신호구동회로(1601)은 제6도의 신호구동회로(1001)과 비슷하지만, 출력된 드레인전압의 극성이 신호구동회로(1001)에서 행마다 반전되는 것이다.

액정패널(1607)에 있어서, 액정분자(801)의 트위스트 각은 각각의 화소부에서 나타나고, 화소의 투과율이 각각의 화소에서 전계를 제어하는 것에 의해 변화된다. 이 실시예에 있어서, 대향전극(1609) 및 (1610)과 화소전극(703)은 글라스기판(403)측상에 존재한다. 따라서, 액정분자(801)을 구동하는 전계가 액정패널과 평행한 방향에서 존재한다. 화소전극(703)상에 인가된 드레인전압과 대향전극(1609) 또는 (1610)상에 인가된 전압사이의 전압차(소스전압)를 제어하는 것에 의해 전계가 제어된다. 인가된 전압차가 큰 경우, 투과율이 저하하여 화소가 어두워진다. 그러나, 인가된 전압차가 작은 경우, 투과율이 향상되어 화소가 밝아진다.

화소전극(703)상으로의 드레인전압Vd의 인가는 신호구동회로(1601)에 의해 드레인버스(1602)로 드레인전압Vd를 출력하는 것과 동기하여 주사구동회로(108)에 의해 게이트버스(109)의 게이트선G상에 선택 전압(Vgon)을 순차 인가하는 것에 의해 실행된다.

게이트선Gm상에 ON전압(Vgon)이 인가될때, 드레인선Dn과 Dn+1상에 인가된 드레인전압Vd(n)과 Vd(n+1)은 TFT(117)을 거쳐서 m번째행에서 화소(703)의 화소전극(703)상에 인가된다. 또한, 이때 인가된 드레인전압(Vd(n), Vd(n+1))과 대향전극전압(Vcom)의 차는 이때의 소스전압(Vs(m)(n), Vs(m)(n+1))로 된다. 소스전압(Vs(m)(n), Vs(m)(n+1))에 대응하는 전하량은 액정(캐패시터)(118)과 보조캐패시터(119)내에 저장된다.

이 실시예에 있어서, 교류전류는 대향전극전압 Vcom의 전압레벨을 1프레임마다 고레벨(VcomH)과 저레벨(VcomL)로 전환하는 것에 의해 형성된다. 대향저극(1609)의 전압레벨(Vcom1)과 대향전극(1601)의 전압레벨(Vcom2)은 서로 독립적으로 제어된다. 즉, 대향전극 전압Vcom1의 전압레벨이 저레벨(VcomL)일때, 대향전극 전압Vcom2의 전압레벨이 고레벨(VcomH)로 된다. 반대로, 대향전극 전압 Vcom1의 전압레벨이 고레벨(VcomH)일때, 대향전극 전압 Vcom1의 전압레벨이 저레벨(VcomL)로 된다.

또한, 드레인전압Vd의 극성(정극성/부극성)도 대향전극전압(Vcom)의 그러한 제어에 따라 변화된다. 즉, 이때에 선택된 행에 대하여 부극성 드레인전압Vd는 고레벨 대향전극전압(VcomH)가 인가되는 화소에 대응하는 드레인 선D상에 출력된다. 한편, 정극성 드레인전압Vd는 저레벨 대향전극전압(VcomL)이 인가되는 화소에 대응하는 드레인 상에 출력된다. 이하, "정극성 드레인전압"은 저레벨 대향전극전압(VcomL)보다 높은 전압레벨을 갖는 드레인전압이다. "부극성 드레인전압" 은 고레벨 대향전극전압(VcomH)보다 낮은 전압레벨을 갖는 드레인전압이다.

이 실시예에 따른 드레인전압의 제어는 ①군의 화소(1608)에 접속된 드레인 선D와 ②군의 화소(1608)에 접속된 드레인 선D에 대하여 각각 독립적으로 제어된다. 따라서, 예를들어 정극성의 드레인전압(VdB2)dl ①군의 드레인 선D로 출력될 때, 부극성의 드레인전압(VdB1)이 ②군의 드레인 버스D(n+1)로 출력된다. 이것에 의해 화소(1608)에 대해 정극성 전압과 부극성 전압을 프레임마다 교대로 인가할 수 있다. 따라서, 액정(118)의 저하를 방지할 수 있다. 또한, 전체 패널의 관점에서 화소(1608)상에 인가된 전압의 극성이 1프레임 동안 매행과 매열에서 반전된다. 따라서, 인가된 전압의 극성이 화면 전체에 대해 균일하게 되고, 점멸이 없는 고화질의 표시를 얻을 수 있다.

이 실시예에 의하면, 실시예1과 마찬가지의 효과가 얻어지며, 열마다 인가된 전압의 극성이 변화하므로 실시예1보다도 점멸이 적고, 표시품질도 향상된다.

본 발명의 또다른 실시예는 대향전극과 화소전극을 동일 글라스기판의 측에 배치함과 동시에 전부의 화소의 대향전극을 공통화한 것이다. 제16도 ~ 제20도를 참조하여 액정 표시장치의 이러한 실시예를 설명한다. 제16도에 도시한 바와 같이 본 실시예의 액정표시장치는 액정 콘트롤러(102), 신호구동회로(2001), 주사구동회로(108), 전원회로(2003) 및 TFT액정패널(2006)으로 구성된다. 또한, 장치는 신호버스(101), 신호버스(103) 및 (104), 드레인버스(2002), 게이트버스(109)와 이들 부재(또는 외부에서 또는 외부로) 사이에서 다양한 신호, 전압등을 송수신하는 전원버스(111), (2004), (2005)를 포함한다.

TFT 액정패널(2006)은 매트릭스 형태로 서로 교차된 N개의 드레인선D를 구비한 드레인버스(2002)와 M개의 게이트선G를 구비한 게이트버스(109)로 구성된다. 또한, 화소(2007)은 각각의 교차점에 형성된다. 따라서, 이 실시예의 TFT 액정패널(2006)은 N×M개의 화소(2007)을 마련한다. m번째의 행의 게이트선을 "Gm" 으로 나타내고, m+1번째의 행의 게이트선을 "Gm+1" 로 나타내고, n번째의 열의 드레인선을 "Dn" 으로 나타내고, n+1번째의 열의 드레인선을 "Dn+1"로 나타낸다.

화소(2007)은 보조캐패시터(119)와 액정(118)을 구비한다. 또한, 화소는 제17도 및 제18도에 도시된 바와 같이 TFT(117), 화소전극(703), 대향전극(2008)과 보조캐패시터전극(704)를 구비한다. 제17도에 있어서, 액정은 캐패시터(118)로서 등가적으로 나타낸다.

액정분자의 배향상태는 TFT 액정패널(2006)내에 있어서 액정(118)과 보조캐패시터(119)내에 전하를 저장하는 것에 의해 유지된다. TFT(117)은 액정(118)과 보조캐패시터(119)에서의 전하의 충전/방전을 제어하기 위한 스위치이다.

액정(118)상으로의 전압의 인가는 화소(703)과 대향전극(2008) 의 전위차에 의해 마련된다. 보조캐패시터(119)는 액정(118)로부터의 누설 전류를 감소시키기 위해 마련된다. 보조캐패시터(119)상으로의 전압의 인가는 보조캐패시터전극(704)와 화소전극(703)의 전위차에 의해 이루어진다. 보조캐패시터전극(704)와 대향전극(2008)은 도통 상태이다. 따라서, 그 전위는 대응하는 대향전극(2008)의 전위와 같다.

이 실시예에 있어서, 대향전극(2008)은 행 방향으로 배열된다.

대향전극 전압은 전원버스(2005)를 거쳐서 모든 대향전극에 공급된다. 즉, 대향전극 전압은 모든 화소(2007)에 대하여 일괄해서 제어된다. 제17도에 도시된 바와 같이, 이 실시예의 액정패널(2006)에 있어서, 화소전극(703)과 대향전극(2008)은 둘 다 글라스기판(402)측상에 배열된다.

액정 콘트롤러(102)는 시스템(도시하지 않음)에서 신호버스(101)을 거쳐서 공급된 표시데이타와 동기신호

를 신호구동회로(2001)과 주사구동회로(108)에 적합하도록 변환한다. 액정 콘크롤러(102)는 상기 변환후의 액정 표시데이타와 액정구동신호를 신호버스(103)을 거쳐서 신호구동회로(2001)로 출력한다. 또한, 마찬가지로 콘트롤러는 신호버스(104)를 거쳐서 주사구동회로(108)로 소정의 액정구동신호를 출력한다. 신호구동회로(2001)은 드레인선D와 TFT(117)을 거쳐서 액정패널의 화소전극(703)으로 액정 콘트롤러(102)에서 입력된 표시데이타에 대응하는 드레인 전압(Vd)를 출력한다. 주사구동회로(108)은 게이트선G를 거쳐서 TFT(117)의 게이트전극에 액정 콘크롤러(102)로부터 입력된 신호에 따라 결정된 게이트전압(Vg)를 인가한다. 게이트전압(Vg)는 1수평선내의 화소를 순차 선택하기 위해 출력된다.

전원회로(2003)은 액정패널표시를 구동하기 위해 필요한 다양한 전압을 상술한 각부에 공급한다. 전원회로(2003)은 전원버스(2004)를 거쳐서 신호구동회로(2001)에, 또 전원선(111)을 거쳐서 주사구동회로(108)에 전원전압을 공급한다. 또한, 전원회로(2003)은 전원 버스(2005)를 거쳐서 대향전극(2008)에 대향전극 전압(VcomOD)를 공급한다. 보조캐패시터전극(704)로의 보조캐패시터 전압(Vstg)도 17도에 도시된 바와 같이 전원버스(2005)를 거쳐서 실행된다.

제17도에 도시된 바와 같이, 액정패널(2006)은 글라스기판(401) 및 (402), 편향막(403) 및 (404), 배향막(406), 절연막(407)과 액정분자 (801)로 구성된다. 또, 패널은 TFT(117), 게이트선 G, 드레인선 D, 대향전극(1609) 및 (1610), 보조캐패시터전극(704)와 화소전극(703)을 포함한다. 글라스기판(401)과 글라스기판(402)는 소정의 간격을 유지하면서 서로 평행하게 대향하고 있고, 액정분자(801)은 그 사이에 충전된다. 액정분자(801)은 제1도의 실시예와 동일하다.

TFT(117)은 글라스기판(402)상에 마련된다. 제18도에 도시된 바와 같이, TFT(117)은 실리콘부(701), 게이트전극, 드레인전극 및 화소전극(703)에 접속된 소스전극(702)로 구성된다. 실제로 게이트전극은 게이트선G로 구성되고, 드레인전극은 드레인선D로 구성된다. 또한, 보조캐패시터전극(704)와 화소전극(703) 사이에 끼워진 절연막(407)은 상술한 바와같이 보조캐패시터(119)로서 동작한다. 또한, 제17도에 도시된 바와 같이, 대향전극(2008)은 글라스기판(402) 측, 즉 화소전극(703)측상에 장착된다.

대향전극(2008)과 이에 대응하는 화소전극(704) 사이에서의 전계의 방향은 제17도에서 화살표S로 나타내었다. 제17도에 도시된 바와같이, 패널면(글라스 기판면)과 평행한 전계의 방향에서의 부분이 있고, 패널면과 평행하게 되어 있는 전계의 부분은 화살표S를 빈상태로 나타내었다. 상술한 패널구조(즉, 대형전극과 화소전극이 동일 측상에 마련된 구조)와 액정(801)을 마련하는 것에 의해, 이 실시예의 액정패널에 있어서 액정분자(801)의 트위스트 각은 인가된 전압의 강도에 따라 패널면과 평행한 면에서만 변화한다.

이 실시예의 액정패널(2006)은 투과형이다. 따라서, 액정분자(801)의 트위스트각에 의해 광투과성이 변화하지 않는 상술한 각부(즉, 액정패널면과 평행한 방향에서의 전위 구배가 존재하지 않는 부분)은 불투명해야 한다. 한편, 액정분자(801)의 트위스트각(방향)에 의해 광투과성이 변화하는 부분은 투명해야 한다. 특히, 광투과성이 변하는 영역은 각각의 화소내의 대향전극(2008)과 화소전극(703)사이의 영역이다. 따라서, 이 실시예에 있어서, 절연막(407) 및 배향막(406)은 투명하다. 드레인전극D, 게이트선G, 실리콘부(701), 소스전극(702), 화소전극(703) 및 대향전극(2008)은 불투명으로된다. 그러나, 불투명 부분에 대해서 열거된 부분의 전부가 불투명일 필요는 없다. 액정패널의 두께 방향에서 전체 액정패널을 볼때, 상기 부분이 불투명이면 충분하다. 편향판(403) 및 (404)는 반투명이다. 본 발명이 적용가능한 반사형의 액정패널에 대해서 대향전극(2008), 화소전극(703)등은 투명하여도 좋다.

대향전극전압(Vcom)=보조캐패시터 전극전압(Vstg)=기준전압(Vcen)인 경우 1프레임 주기에서의 구동전압파형을 도시한 제19도(a) 및 제19도(b)에 따라 액정패널(2006)의 표시동작을 설명하며, 도면중 기호로 나타낸 부분의 의미는 다음과 같다.

Vg(m) : 게이트선Gm상에 인가된 전압 파형

Vd(n) : 드레인선Dn상에 인가된 전압 파형

Vd(n+1) : 드레인선 Dn+1상에 인가된 전압 파형

Vs(m)(n) : m번째 행과 n번째 열의 화소의 액정(118)상에 인가된 화소전압(이하"소스전압" 이라한다)의 파형

Vcom : 대향전극의 전압파형

Vcom H : 고레벨 대향전극 전압

Vcom L : 저레벨 대향전극 전압

액정 콘트롤러(102)는 TFT액정패널(2006)를 구동하기 위해 신호버스(101)을 거쳐서 전송된 표시데이타와 동기신호를 액정 데이타와 액정 구동신호로 변환한다. 또, 액정 콘트롤러는 신호버스(103)을 거쳐서 각각의 신호구동회로(2001)에 액정구동신호를 공급하고, 또한 신호버스(104)를 거쳐서 주사구동회로(108)에 적절한 신호를 인가한다. 또한, 콘트롤러는 신호버스(105)를 거쳐서 전원회로(2003)에 소정의 신호를 인가한다. 신호구동회로(2001)은 신호버스(103)을 거쳐서 공급된 액정표시 데이타를 순차 수신한다. 신호구동회로(2001)이 1수평선의 액정표시 데이타의 수신을 종료한 경우, 신호구동회로(2001)은 마찬가지로 공급된 동기신호와 동기하여 드레인버스(2002)로 수신된 액정표시 데이타에 대응하는 드레인전압(Vd)을 동시에 출력한다. 신호구동회로(2001)은 1수평기간 동안 드레인 전압을 연속해서 출력한다. 드레인전압(Vd)의 출력과 병행해서 신호구동회로(2001)은 다음선의 액정표시 데이타를 순차 수신한다. 신호구동회로(2001)은 1프레임 기간동안 이러한 동작을 반복하는 것에 의해 1프레임의 액정표시 데이타에 대응하는 드레인을 형성한다.

액정패널(2006)에 있어서, 각각의 화소에서 전계 제어를 실행하는 것에 의해 각각의 화소부에 존재하는 액정분자(801)의 트위스트 각 즉 화소의 투과율이 변화한다. 이 실시예에 있어서, 대향전극(2008)과 화소전극(703)은 글라스기판(403)측상에 존재한다. 따라서, 액정분자(801)을 구동하는 전계는 종래의 액정분자와는 매우 다른 액정패널과 평행하게 존재한다. 화소전극(703)상에 인가된 드레인 전압과 대향전극(2008)상에 인가된 전압사이의 전압차(소스전압, 전위차)를 제어하는 것에 의해 전계가 제어된다. 인가된

전압차가 큰 경우, 투과율이 저하하여 화소가 어두워진다. 그러나, 인가된 전압차(소스전압)가 작은 경우, 투과율이 향상되어 화소가 밝아진다.

화소전극(703)상으로의 드레인전압Vd의 인가는 신호구동회로(2001)에 의해 드레인버스(2002)로 드레인전압Vd를 출력하는 것과 동기하여 주사구동회로(108)에 의해 게이트버스(109)의 게이트G선상에 선택 전압(Vgon)을 순차 인가하는 것에 의해 실행된다.

게이트선Gm상에 ON전압(Vgon)이 인가될때, 드레인선Dn과 Dn+1상에 인가된 드레인전압Vd(n)과 Vd(n+1)은 TFT(117)을 거쳐서 m번째행의 화소(703)의 화소전극(703)상에 인가된다. 또한, 이때 인가된 드레인전압(Vd(n), Vd(n+1))과 대향전극전압(Vcom)의 차는 이때의 소스전압(Vs(m)(n), Vs(m)(n+1))로 된다. 소스전압(Vs(m)(n), Vs(m)(n+1))에 대응하는 전하량은 액정(캐패시터)(118)과 보조캐패시터(119)내에 저장된다. 이 실시예에 있어서, 대향전극 전압 Vcom의 전압레벨은 일정하게 유지된다.

드레인전압Vd의 극성(정극성/부극행마다 또한 프레임마다 변화된다. 즉, 1프레임에 있어서 드레인전압Vd(n)정극성으로 되고, 드레인전압Vd(n+1)이 부극성으로 된다. 다음 프레임에 있어서 드레인전압Vd(n)이 부극성으로 되고, 드레인전압Vd(n+1)이 정극성으로 된다. "정극성 드레인전압"은 대향전극전압(VcomL)보다 높은 전압레벨을 갖는 드레인전압이다. "부극성 드레인전압"은 고레벨 대향전극전압(Vcom)보다 낮은 전압레벨을 갖는 드레인전압이다. 하나의 화소(2007)에 대해 이러한 방식으로 드레인전압의 레벨을 제어하는 것에 의해 정극성과 부극성의 전압이 프레임마다 교대로 제어된다. 따라서, 액정(118)의 저하를 방지할 수 있다. 또한, 전체 패널의 관점에서 화소(2007)상에 인가된 전압의 극성이 1프레임 내에서 행마다 반전된다. 따라서, 인가된 전압의 극성이 화면 전체에 대해 균일하게 되고, 점멸이 없는 고화질의 표시를 얻을 수 있다.

신호구동회로(2001)에 대해 제19도 및 제20도에 따라 설명한다. 제20도에 도시한 바와 같이, 신호구동회로(2001)은 여러개의 신호구동기(2401)과 다양한 신호구동기에 여러가지 신호를 공급하는 신호선(1006), (1007), (1008), (1009) 및 (1101)을 포함한다. 신호구동기(2401)에 있어서 J번째 신호구동기를 "신호구동기 1001-j"로 표시한다. 신호구동기(2401)은 시프트 레지스터(1002), 래치회로(1003), 레벨시프터 회로(2402)와 디지탈/아날로그 변환회로(2403) 및 (2404)로 구성된다. 레벨시프터 회로(2402)는 프레임마다 또한 드레인선D마다 표시 데이타의 전압 레벨을 변경하도록 마련된 것이다. 전압레벨의 변경은 드레인전압Vd의 극성을 변경할 목적으로 실행된다.

디지탈/아날로그 변환회로(2403) 및 (2404)는 레벨시프터 회로에서 출력된 전압레벨을 액정구동전압(드레인전압)으로 변환하여 드레인 버스(2002)로 그것을 출력한다. 디지탈/아날로그 변환회로(2403)은 드레인버스(2002)에서 기수번째의 드레인선Dn에 접속되고, 디지탈/아날로그 변환회로(2404)는 우수번째의 드레인선Dn+1에 접속된다. 데이타버스(1006)은 액정 콘트롤러(102)에서 보내져온 표시 데이타를 시프트 레지스터(1002)로 공급하기 위해 마련된다. 신호선(1007)은 액정 콘트롤러(102)에서 보내져온 데이타 시프트 클럭을 시프트 레지스터(1002)로 공급하기 위해 마련된다. 신호선(1008)은 액정 콘트롤러(102)에서 보내져온 데이타 래치 클럭을 래치회로(1003)으로 공급하기 위해 마련된다. 신호선(1009)는 액정 콘트롤러(102)에서 보내져온 액정 교류전류 형성 신호를 디지탈/아날로그 변환회로(2403) 및 (2404)로 공급하기 위해 마련된다. 버스(1006)과 신호선(1007), (1008) 및 (1009)의 각각은 신호버스(103)내에 포함된다. 신호선(1101)은 각각의 신호구동기(2401)사이에서의 동작 타이밍을 조정하기 위한 인에이블신호를 공급하기 위한 것이다. 각각의 신호 구동기(2401)의 인에이블신호는 도면의 우측상에 인접하여 위치한 신호구동기(2401)으로 출력된다.

신호구동기(1001)에 있어서, 인에이블신호(1010)이 유효로 될때, 시프트 레지스터(1002)는 데이타 시프트 클럭(1007)과 동기하여 액정표시 데이타(1006)을 순차 수신한다. 전체 신호구동기(2401-1~2401-j)의 시프트 레지스터(1002)에 의해 1수평선분의 액정표시 데이타가 수신 완료되었을때, 데이타 래치 클럭(1008)은 유효로 된다. 이것에 의해 1수평선분의 액정표시 데이타가 신호구동기(2401-1~2401-j)의 래치회로(1003)에 래치된다. 레벨시프터 회로(2402)는 표시 데이타의 전압레벨을 변환하고 그것을 출력한다. 디지탈/아날로그 변환회로(2403) 및 (2404)는 레벨시프터 회로(2402)에서 출력된 표시데이타를 액정구동전압(드레인전압)으로 변환하고 1수평 기간 동안 드레인버스(2202)를 거쳐서 액정구동전압(드레인전압)을 연속적으로 출력한다. 이 기간 동안, 시프트 레지스터(1002)는 다음선의 액정표시 데이타를 순차 수신한다. 또한, 1프레임의 액정표시 데이타에 대응하는 액정구동전압은 1프레임 기간 동안 동작을 반복하는 것에 의해 형성할 수 있다.

액정패널상에 표시될 휘도(또는 광투과율)는 대향전극상에 인가된 대향전극전압(Vcom)과 화소 전극상에 인가된 드레인전압(Vd)사이의 차에 의해 결정된다. 차의 부호(+/-)는 광투과율과 관계 없다. 따라서, 이전에 설명한 바와 같이, 드레인전압(Vd)의 극성은 매 행마다 반전된다. 따라서, 디지탈/아날로그 변환회로(2403)과 디지탈/아날로그 변환회로(2404)는 표시 데이타가 동일한 표시색이어도 항상 서로 다른 극성을 갖는 드레인전압을 출력한다.

본 실시예는 화소전극(703)과 대향전극(2008)이 액정패널을 구성하는 2매의 글라스기판(401) 및 (402)중의 어느 한쪽에 마련된 구조를 가진다. 따라서, 글라스기판(401)과 글라스기판(402)사이의 간격을 정확하게 규정할 필요가 없어 제조 단계에서 생산 효율을 향상시킨다. 또한, 글라스기판(401)에는 배향막이 불필요하며, 이것에 의해 액정패널의 제조 비용을 저감할 수 있다.

전체 화소의 대향전극의 전압이 일괄적으로 제어되므로, 액정패널 및 회로의 단순화가 달성된다. 예를들어, 전원회로의 단순화와 대향전극에 전압을 인가하는 버스의 감소를 가능하게 한다.

제1도의 실시예의 TFT 액정표시장치에 따르면, 정극성과 부극성의 액정구동전압을 화소의 열마다 인가할 수 있다. 따라서, 인가된 전압의 극성이 화면의 전체에서 균일하게 되고, 점멸의 발생을 방지할 수 있고, 고화질의 표시를 얻을 수 있다. 또한, 신호구동회로를 구성하는 신호구동기는 범용 논리 프로세스로 구성할 수 있어 저 코스트화가 가능하다. 또한, 대향전극 상에 교류를 프레임 마다 인가하므로, 이 실시예는 저소비 전력화를 실현할 수가 있다.

제7도의 실시예의 TFT 액정표시장치에 따르면, 정극성과 부극성의 액정구동전압을 화소의 행마다 인가할

수 있다. 따라서, 인가된 전압의 극성이 화면의 전체에서 균일하게 되고, 점멸의 발생을 방지할 수 있고, 고화질의 표시를 얻을 수 있다. 또한, 제1도의 실시예와 마찬가지로 신호구동회로를 구성하는 신호구동기는 범용 논리 프로세스로 구성할 수 있어 저 코스트화가 가능하며, 대향전극 상에 교류를 프레임마다 인가하므로, 이 실시예는 저소비 전력화를 실현할 수가 있다.

제12도의 실시예의 TFT 액정표시장치에 따르면, 정극성과 부극성의 액정구동전압을 화소의 행마다 또한 열마다 인가할 수 있다. 따라서, 인가된 전압의 극성이 화면의 전체에서 균일하게 되고, 점멸의 발생을 방지할 수 있고, 고화질의 표시를 얻을 수 있다. 또한, 제1도의 실시예와 마찬가지로 신호구동회로를 구성하는 신호구동기는 범용 논리 프로세스로 구성할 수 있어 저 코스트화가 가능하며, 대향전극 상에 교류를 프레임 마다 인가하므로, 이 실시예는 저소비 전력화를 실현할 수가 있다.

제16도의 실시예의 액정표시장치도 고화질과 저 코스화가 달성된다.

상술한 바와같이 본 발명에 의하면, 저 코스트, 저소비 전력, 고화질의 액정표시장치를 제공할 수가 있다.

이상 본 발명을 상기한 실시예에 따라 설명하였지만, 본 발명은 상기 실시예에만 한정되는 것은 아니며 본 발명의 요지를 이탈하지 않는 범위내에서 변경가능한 것은 물론이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

투명한 제1의 기판, 간격을 두고 상기 제1의 기판과 대향하도록 배열된 제2의 기판, 상기 제1의 기판과 제2의 기판사이의 공간에 전계의 방향과 평행한 면으로 변화하는 트위스트 각을 갖는 액정, 게이트전극, 드레인전극 및 소스전극을 각각 갖는 박막트랜지스터(TFT), 소스전극에 접속된 화소전극, 대향전극을 포함하고, M행과 N열로 배열되며, M과 N은 적어도 2이상의 정수이고, 상기 화소전극과 대향전극이 상기 제2의 기판상에 마련되는 화소, 각 열마다 독립해서 마련되어 있고 각 열에 속하는 상기 화소의 상기 드레인전극에 접속된 드레인선, 각 행마다 독립해서 마련되어 있고 각 행에 속하는 상기 화소의 상기 게이트전극에 접속된 게이트선 및 상기 대향전극에 접속된 대향선을 포함하며, 상기 대향선은 적어도 하나의 기수열과 기수행에서 적어도 하나의 기수열과 기수행에 속하는 상기 화소의 대향전극에 접속된 제1의 대향선과 적어도 하나의 우수열과 우수행에서 적어도 하나의 우수열과 우수행에 속하는 상기 화소의 대향전극에 접속된 제2의 대향선을 포함하고, 상기 제1의 대향선과 상기 제2의 대향선은 서로 독립되어 있는 것을 특징으로 하는 액정패널.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제1의 대향선은 상기 기수열에 마련되고, 상기 기수열에 속하는 화소의 대향전극에 접속되며, 상기 제2의 대향선은 상기 우수열에 마련되고, 상기 우수열에 속하는 화소의 대향전극에 접속되는 것을 특징으로 하는 액정패널.

청구항 3

투명한 제1의 기판, 간격을 두고 상기 제1의 기판과 대향하도록 배열된 제2의 기판, 상기 제1의 기판과 제2의 기판사이의 공간에 전계의 방향과 평행한 면으로 변화하는 트위스트 각을 갖는 액정, 게이트전극, 드레인전극 및 소스전극을 각각 갖는 박막트랜지스터(TFT), 소스전극에 접속된 화소전극, 대향전극을 포함하고, M행과 N열로 배열되며, M과 N은 적어도 2이상의 정수이고, 상기 화소전극과 대향전극이 상기 제2의 기판상에 마련되는 화소, 각 열마다 독립해서 마련되어 있고 각 열에 속하는 상기 화소의 상기 드레인전극에 접속된 드레인선, 각 행마다 독립해서 마련되어 있고 각 행에 속하는 상기 화소의 상기 게이트전극에 접속된 게이트선 및 상기 대향전극에 접속된 대향선을 포함하며, 상기 대향선은 적어도 하나의 기수열과 기수행에서 적어도 하나의 기수열과 기수행에 속하는 상기 화소의 대향전극에 접속된 제1의 대향선과 적어도 하나의 우수열과 우수행에서 적어도 하나의 우수열과 우수행에 속하는 상기 화소의 대향전극에 접속된 제2의 대향선을 포함하고, 상기 제1의 대향선과 상기 제2의 대향선은 서로 독립되어 있고, 상기 제1의 대향선은 상기 기수열에 마련되고, 상기 기수열에 속하는 화소의 대향전극에 접속되며, 상기 제2의 대향선은 상기 우수열에 마련되고, 상기 우수열에 속하는 화소의 대향전극에 접속되는 액정패널, 대향전극 전압을 형성하고 상기 대향선상에 상기 대향전극 전압을 인가하는 대향전극구동수단, 상기 게이트선중의 하나를 순차 선택하고,선택된 게이트선상에는 선택전압을 인가하고 비선택 게이트선상에는 비선택 전압을 인가하여 1프레임 주기마다 각각의 게이트전극상에 선택전압을 인가하는 게이트 구동수단 및 하나의 표시 데이타에 대해서 상기 대향전극 전압보다 높은 전압레벨을 갖는 정극성 드레인전압과 상기 대향전극 전압보다 낮은 전압레벨을 갖는 부극성 드레인전압을 형성하여, 상기 정극성 드레인 전압과 부극성 드레인 전압을 1프레임주기마다 교대로 드레인선상에 인가하는 드레인 구동수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 대향전극구동수단은 상기 대향전극 전압으로서 고레벨 대향전극전압과 상기 고레벨 대향전극전압의 전압레벨보다 낮은 레벨을 갖는 저레벨 대향전극전압을 형성하고, 상기 대향전극구동수단은 제1의 대향선상에는 제1의 위상의 고레벨 대향전극전압과 저레벨 대향전극전압을 교대로 인가하고, 제2의 대향선상에는 제1의 위상과 반전된 제2의 위상의 저레벨 대향전극전압과 고레벨 대향전극전압을 교대로 인가하고, 상기 드레인 구동수단은 상기 고레벨 대향전극전압이 인가된 상기 제1 및 제2의 대향선에 대응하는 드레인선상에 부극성 드레인전압을 인가하고, 상기 저레벨 대향전극전압이 인가된 상기 제1 및 제2의 대향선에 대응하는 드레인선상에 정극성 드레인전압을 인가하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 정극성의 드레인전압과 상기 부극성의 드레인전압의 차는 5V미만인 것을 특징으로

하는 액정표시장치.

청구항 6

제4항에 있어서, 전체 액정패널을 상기 액정패널의 두께 방향에서 보았을때, 상기 화소전극과 대향전극사이의 제1의 영역은 투명하고, 제1의 영역과 다른 제2의 영역은 불투명한 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 화소전극과 상기 대향전극중의 적어도 한쪽은 투명한 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 화소전극과 상기 대향전극은 모두 투명한 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 9

제1항에 있어서, 전체 액정패널을 상기 액정패널의 두께 방향에서 보았을때, 상기 화소전극과 대향전극사이의 제1의 영역은 투명하고 제1의 영역과 다른 제2의 영역은 불투명한 것을 특징으로 하는 액정패널.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 화소전극과 상기 대향전극중의 적어도 한쪽은 투명한 것을 특징으로 하는 액정패널.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 화소전극과 상기 대향전극은 모두 투명한 것을 특징으로 하는 액정패널.

청구항 12

제1항에 있어서, 상기 제1의 대향선은 상기 기수행에 마련되고, 상기 기수행에 속하는 화소의 대향전극에 접속되며, 상기 제2의 대향선은 상기 우수행에 마련되고, 상기 우수행에 속하는 화소의 대향전극에 접속되는 것을 특징으로 하는 액정패널.

청구항 13

투명한 제1의 기판, 간격을 두고 상기 제1의 기판과 대향하도록 배열된 제2의 기판, 상기 제1의 기판과 제2의 기판사이의 공간에 전계의 방향과 평행한 면으로 변화하는 트위스트 각을 갖는 액정, 게이트전극, 드레인전극 및 소스전극을 각각 갖는 박막트랜지스터(TFT), 소스전극에 접속된 화소전극, 대향전극을 포함하고, M행과 N열로 배열되며, M과 N은 적어도 2이상의 정수이고, 상기 화소전극과 대향전극이 상기 제2의 기판상에 마련되는 화소, 각 열마다 독립해서 마련되어 있고 각 열에 속하는 상기 화소의 상기 드레인전극에 접속된 드레인선, 각 행마다 독립해서 마련되어 있고 각 행에 속하는 상기 화소의 상기 게이트전극에 접속된 게이트선 및 상기 대향전극에 접속된 대향선을 포함하며, 상기 대향선은 적어도 하나의 기수열과 기수행에서 적어도 하나의 기수열과 기수행에 속하는 상기 화소의 대향전극에 접속된 제1의 대향선과 적어도 하나의 우수열과 우수행에서 적어도 하나의 우수열과 우수행에 속하는 상기 화소의 대향전극에 접속된 제2의 대향선을 포함하고, 상기 제1의 대향선과 상기 제2의 대향선은 서로 독립되어 있고, 상기 제1의 대향선은 상기 기수열에 마련되고, 상기 기수행에 속하는 화소의 대향전극에 접속되며, 상기 제2의 대향선은 상기 우수행에 마련되고, 상기 우수행에 속하는 화소의 대향전극에 접속되는 액정패널, 대향전극 전압을 형성하고 상기 대향선상에 상기 대향전극 전압을 인가하는 대향전극구동수단, 상기 게이트선중의 하나를 순차 선택하고, 선택된 게이트선상에는 선택전압을 인가하고 비선택 게이트선상에는 비선택 전압을 인가하여 1프레임 주기마다 각각의 게이트전극상에 선택전압을 인가하는 게이트 구동수단 및 하나의 표시 데이타에 대해서 상기 대향전극 전압보다 높은 전압레벨을 갖는 정극성 드레인전압과 상기 대향전극 전압보다 낮은 전압레벨을 갖는 부극성 드레인전압을 형성하여 상기 정극성 드레인 전압과 부극성 드레인 전압을 1행 걸러 교대로 드레인선상에 인가하는 드레인 구동수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 대향전극구동수단은 상기 대향전극 전압으로서 고레벨 대향전극전압과 상기 고레벨 대향전극전압의 전압레벨보다 낮은 레벨을 갖는 저레벨 대향전극전압을 형성하고, 상기 대향전극구동수단은 기수행 대향전극에는 제1의 위상의 고레벨 대향전극전압과 저레벨 대향전극전압을 교대로 인가하고, 제2의 대향선상에는 제1의 위상과 반전된 제2의 위상의 저레벨 대향전극전압과 고레벨 대향전극전압을 교대로 인가하고, 상기 드레인 구동수단은 상기 고레벨 대향전극전압이 인가된 상기 제1 및 제2의 대향선에 대응하는 게이트선이 선택될때 드레인선상에 부극성 드레인전압을 인가하고, 상기 저레벨 대향전극전압이 인가된 상기 제1 및 제2의 대향선에 대응하는 게이트선이 선택될때 드레인선상에 정극성 드레인전압을 인가하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 15

제14항에 있어서, 상기 정극성의 드레인전압과 상기 부극성의 드레인전압의 차는 5V미만인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 16

제14항에 있어서, 전체 액정패널을 상기 액정패널의 두께 방향에서 보았을 때, 상기 화소전극과 대향전극

사이의 제1의 영역은 투명하고, 제1의 영역과 다른 제2의 영역은 불투명한 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 17

제16항에 있어서, 상기 화소전극과 상기 대향전극중의 적어도 한쪽은 투명한 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 18

제17항에 있어서, 상기 화소전극과 상기 대향전극은 모두 투명한 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 19

제1항에 있어서, 상기 제1의 대향선은 상기 기수행과 기수열에 속하고 또한 우수행과 우수열에 속하는 화소의 대향전극에 접속되며, 상기 제2의 대향선은 상기 우수행과 기수열에 속하고 또한 기수행과 우수열에 속하는 화소의 대향전극에 접속되는 것을 특징으로 하는 액정패널.

청구항 20

투명한 제1의 기판, 간격을 두고 상기 제1의 기판과 대향하도록 배열된 제2의 기판, 상기 제1의 기판과 제2의 기판사이의 공간에 전계의 방향과 평행한 면으로 변화하는 트위스트 각을 갖는 액정, 게이트전극, 드레인전극 및 소스전극을 각각 갖는 박막트랜지스터(TFT), 소스전극에 접속된 화소전극, 대향전극을 포함하고, M행과 N열로 배열되며, M과 N은 적어도 2이상의 정수이고, 상기 화소전극과 대향전극이 상기 제2의 기판상에 마련되는 화소, 각 열마다 독립해서 마련되어 있고 각 열에 속하는 상기 화소의 상기 드레인전극에 접속된 드레인선, 각 행마다 독립해서 마련되어 있고 각 행에 속하는 상기 화소의 상기 게이트전극에 접속된 게이트선 및 상기 대향전극에 접속된 대향선을 포함하며, 상기 대향선은 적어도 하나의 기수열과 기수행에서 적어도 하나의 기수열과 기수행에 속하는 상기 화소의 대향전극에 접속된 제1의 대향선과 적어도 하나의 우수열과 우수행에서 적어도 하나의 우수열과 우수행에 속하는 상기 화소의 대향전극에 접속된 제2의 대향선을 포함하고, 상기 제1의 대향선과 상기 제2의 대향선은 서로 독립되어 있고, 상기 제1의 대향선은 상기 기수행과 기수열에 속하고 또한 우수행과 우수열에 속하는 화소의 대향전극에 접속되며, 상기 제2의 대향선은 상기 우수행과 기수열에 속하고 또한 기수행과 우수열에 속하는 화소의 대향전극에 접속되는 액정패널, 대향전극 전압을 형성하고 상기 대향선상에 상기 대향전극 전압을 인가하는 대향전극구동수단, 상기 액정패널의 상기 게이트선중의 하나를 순차 선택하고,선택된 게이트선상에는 선택전압을 인가하고 비선택 게이트선상에는 비선택 전압을 인가하여 1프레임 주기마다 각각의 게이트전극상에 선택전압을 인가하는 게이트 구동수단 및 하나의 표시 데이타에 대해서 상기 대향전극 전압보다 높은 전압레벨을 갖는 정극성 드레인전압과 상기 대향전극 전압보다 낮은 전압레벨을 갖는 부극성 드레인전압을 형성하여, 상기 정극성 드레인 전압과 부극성 드레인 전압을 1행 걸러 교대로 드레인선상에 인가하는 드레인 구동수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 21

제20항에 있어서, 상기 대향전극구동수단은 상기 대향전극 전압으로서 고레벨 대향전극전압과 상기 고레벨 대향전극전압의 전압레벨보다 낮은 레벨을 갖는 저레벨 대향전극전압을 형성하고, 상기 대향전극구동 수단은 제1의 대향선상에는 제1의 위상의 고레벨 대향전극전압과 저레벨 대향전극전압을 교대로 인가하고, 제2의 대향선상에는 제1의 위상과 반전된 제2의 위상의 저레벨 대향전극전압과 고레벨 대향전극전압을 교대로 인가하고, 상기 드레인 구동수단은 선택된 행에 속하는 각각의 화소에 대하여 상기 고레벨 대향전극전압이 화소에 대응하는 대향전극상에 인가될때 화소에 대응하는 드레인선상에 부극성 드레인전압을 인가하고, 상기 저레벨 대향전극전압이 화소에 대응하는 대향전극에 인가될때 화소에 대응하는 드레인선상에 정극성 드레인전압을 인가하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 22

제21항에 있어서, 상기 정극성의 드레인전압과 상기 부극성의 드레인전압의 차는 5V미만인 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 23

제21항에 있어서, 전체 액정패널을 상기 액정패널의 두께 방향에서 보았을 때, 상기 화소전극과 대향전극사이의 제1의 영역은 투명하고, 제1의 영역과 다른 제2의 영역은 불투명한 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 24

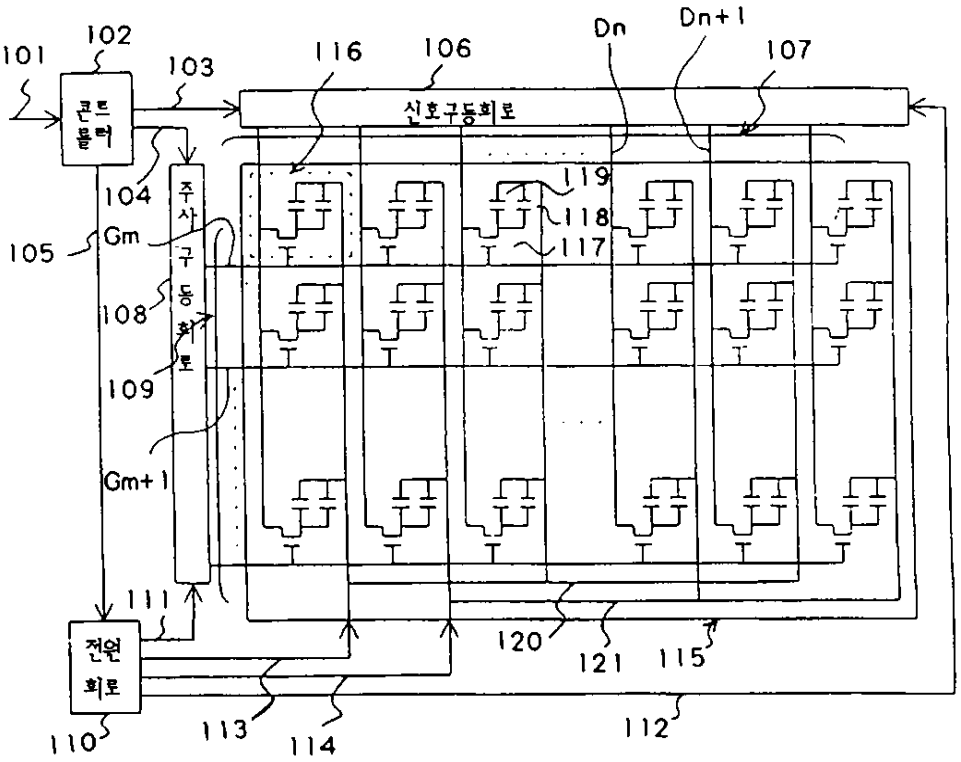
제23항에 있어서, 상기 화소전극과 상기 대향전극중의 적어도 한쪽은 투명한 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

청구항 25

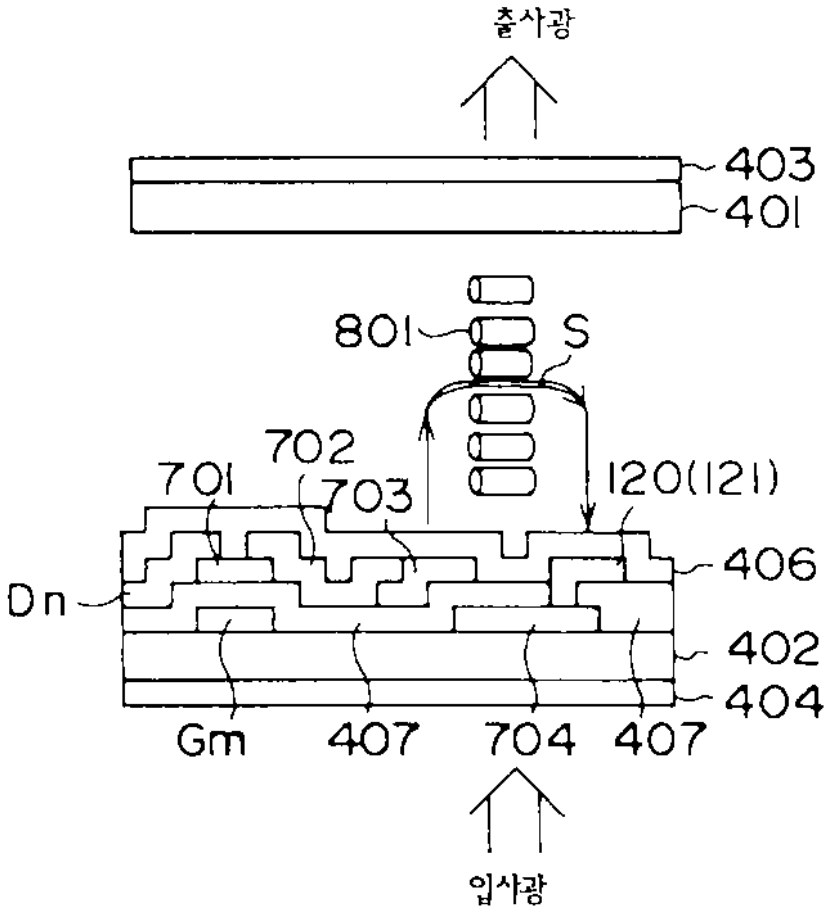
제24항에 있어서, 상기 화소전극과 상기 대향전극은 모두 투명한 것을 특징으로 하는 액정표시장치.

도면

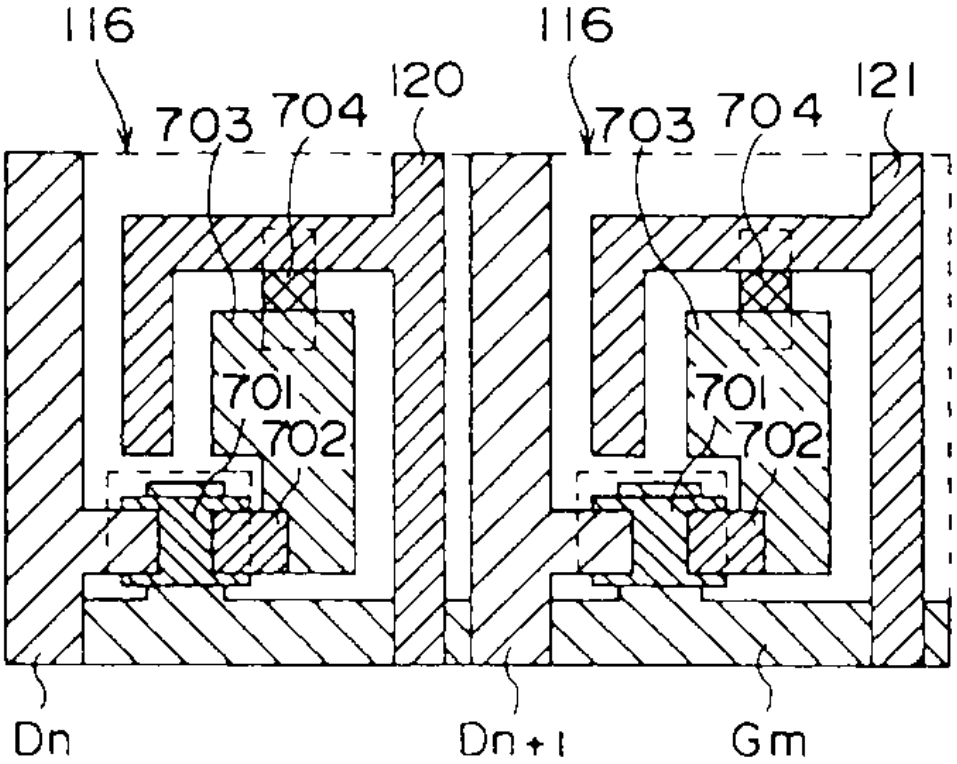
도면1


101
102
103
116
106
Dn
Dn+1
107
콘트롤러
신호구동회로
104
주사구동회로
105
Gm
108
109
Gm+1
111
119
118
117
전원회로
110
113
114
120
121
115
112

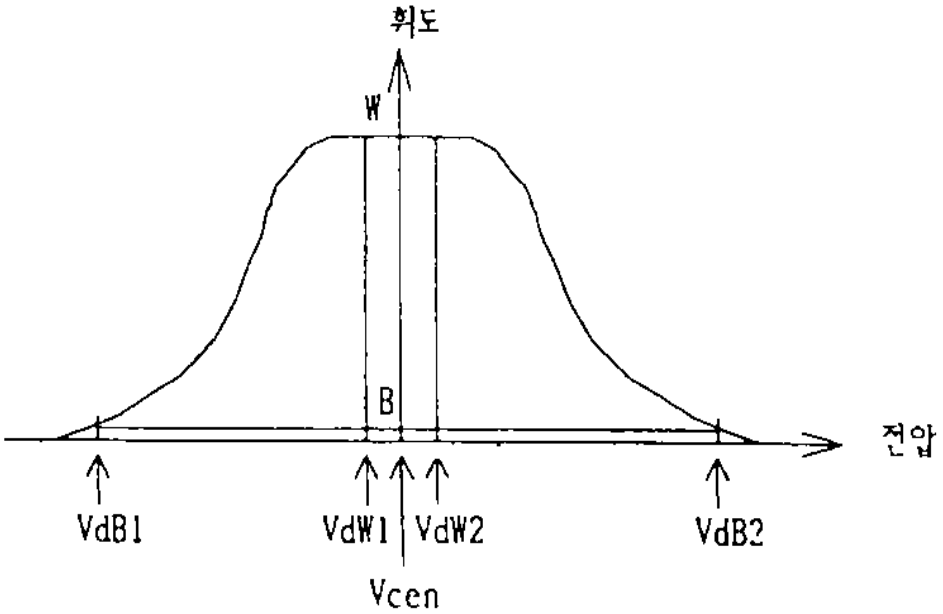
도면2


출사광
403
401
801
S
702
701
703
120(121)
406
Dn
402
404
Gm
407
704
407
입사광

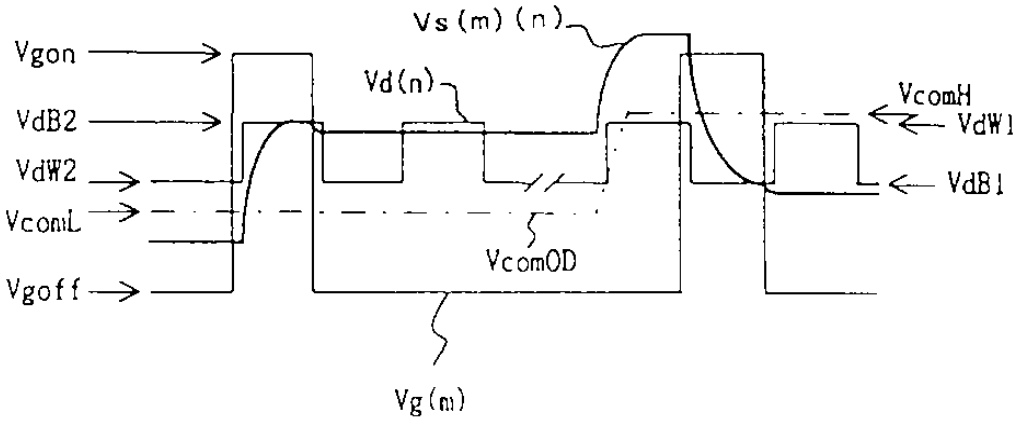
도면3


116
116
120
121
703
704
703
704
701
702
701
702
Dn
Dn+1
Gm

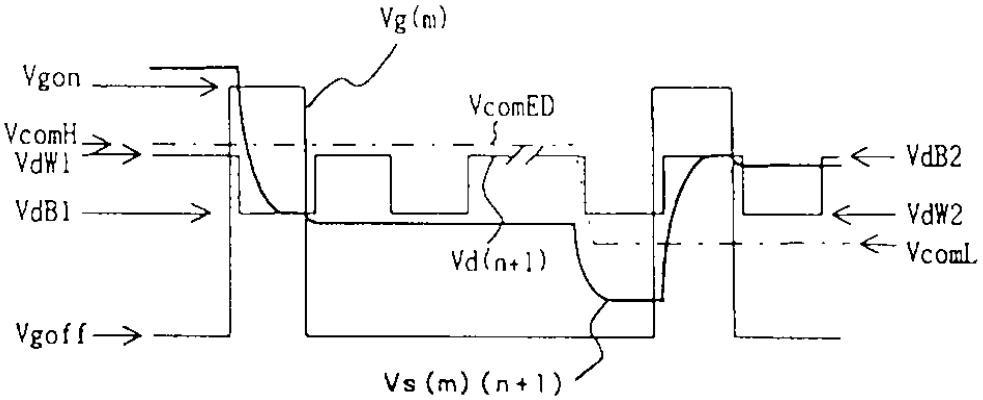
도면4


휘도
W
B
전압
VdB1
VdW1
VdW2
VdB2
Vcen

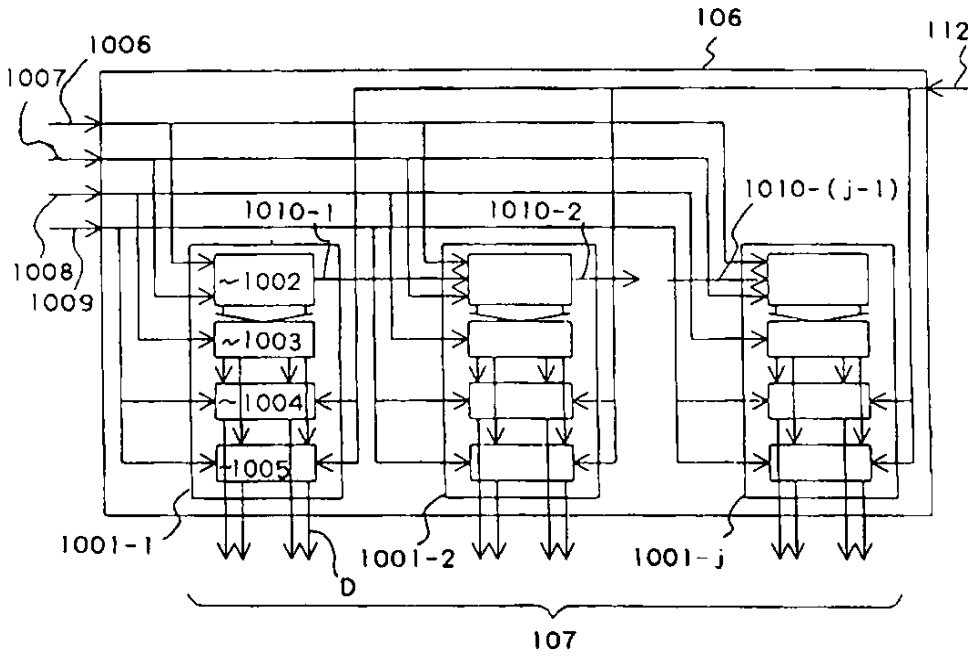
도면5a



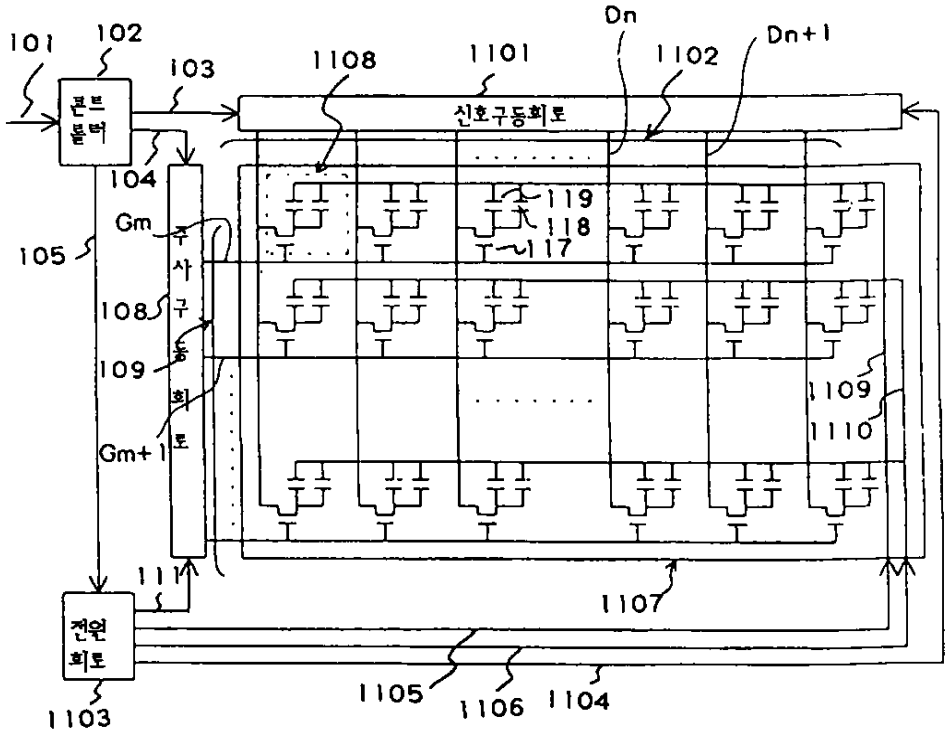
도면5b



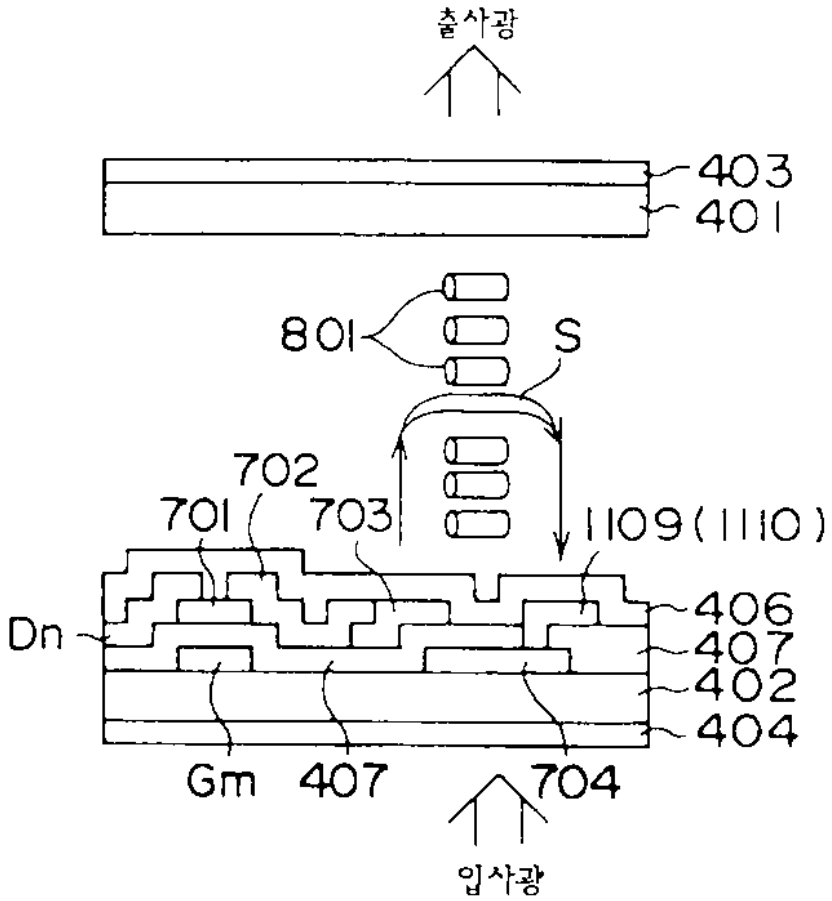
도면6



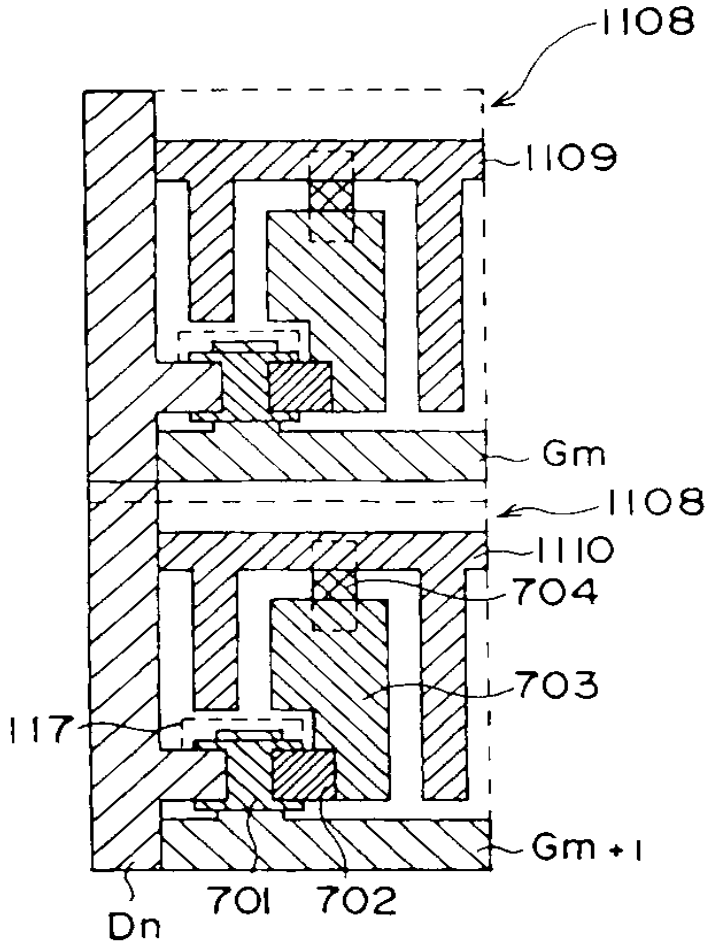
도면7


101
102
103
1108
1101
Dn
1102
Dn+1
콘트롤러
신호구동회로
104
119
118
117
Gm
105
주사구동회로
108
109
Gm+1
1109
1110
111
1107
전원회로
1103
1105
1106
1104

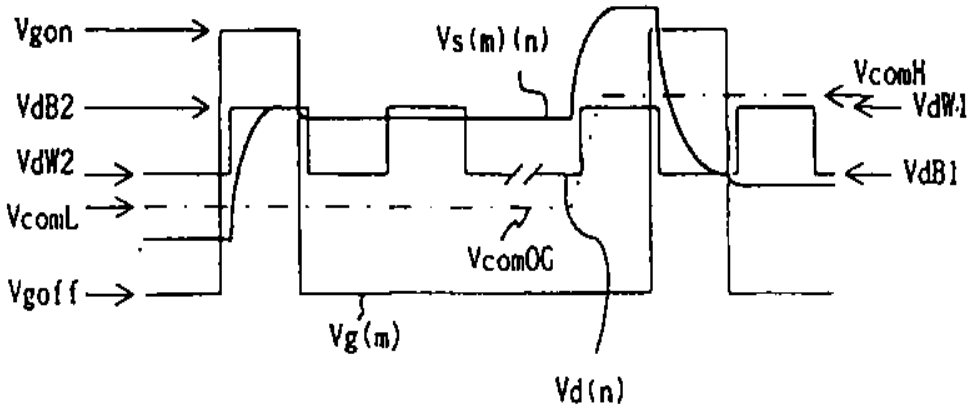
도면8


출사광
403
401
801
S
702
701
703
1109(1110)
406
Dn
407
402
404
Gm
407
704
입사광

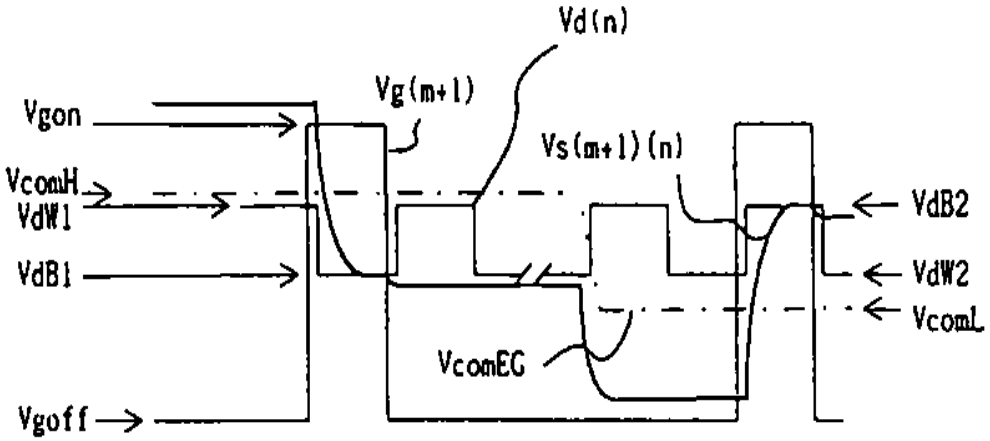
도면9


1108
1109
Gm
1108
1110
704
703
117
Gm+1
Dn
701
702

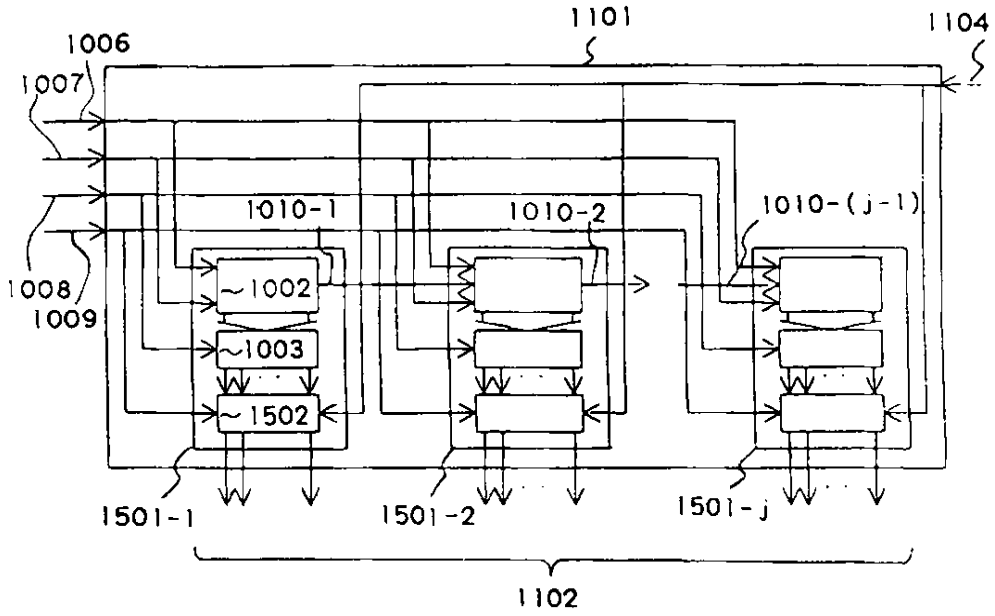
도면10a


Vgon
VdB2
VdW2
VcomL
Vgoff
Vs(m)(n)
VcomH
VdW1
VdB1
VcomOC
Vg(m)
Vd(n)

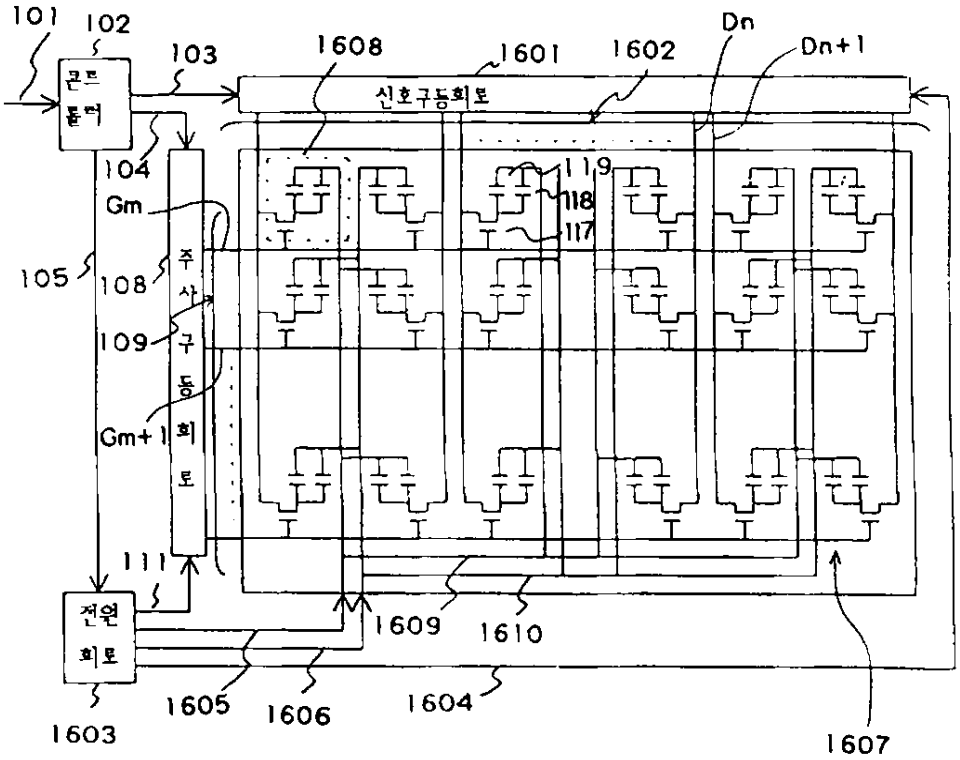
도면10b


Vd(n)
Vg(m+1)
Vgon
Vs(m+1)(n)
VcomH
VdW1
VdB2
VdB1
VdW2
VcomL
VcomEG
Vgoff

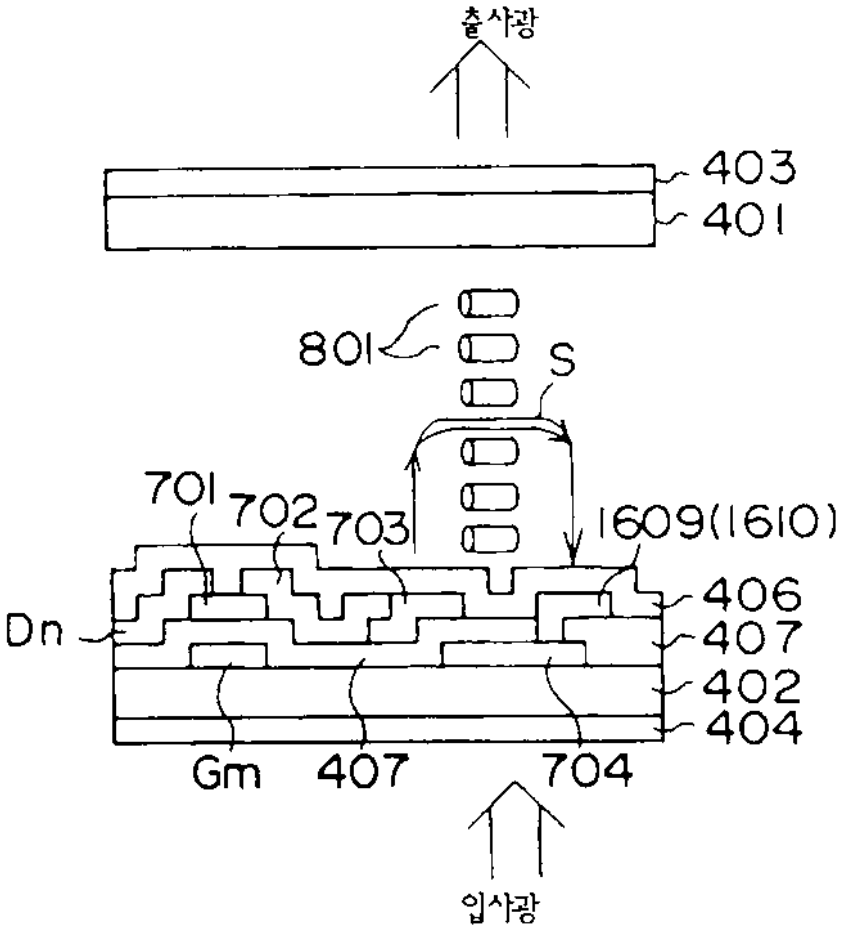
도면11


1101
1104
1006
1007
1010-1
1010-2
1010-(j-1)
1008
1009
1002
1003
1502
1501-1
1501-2
1501-j
1102

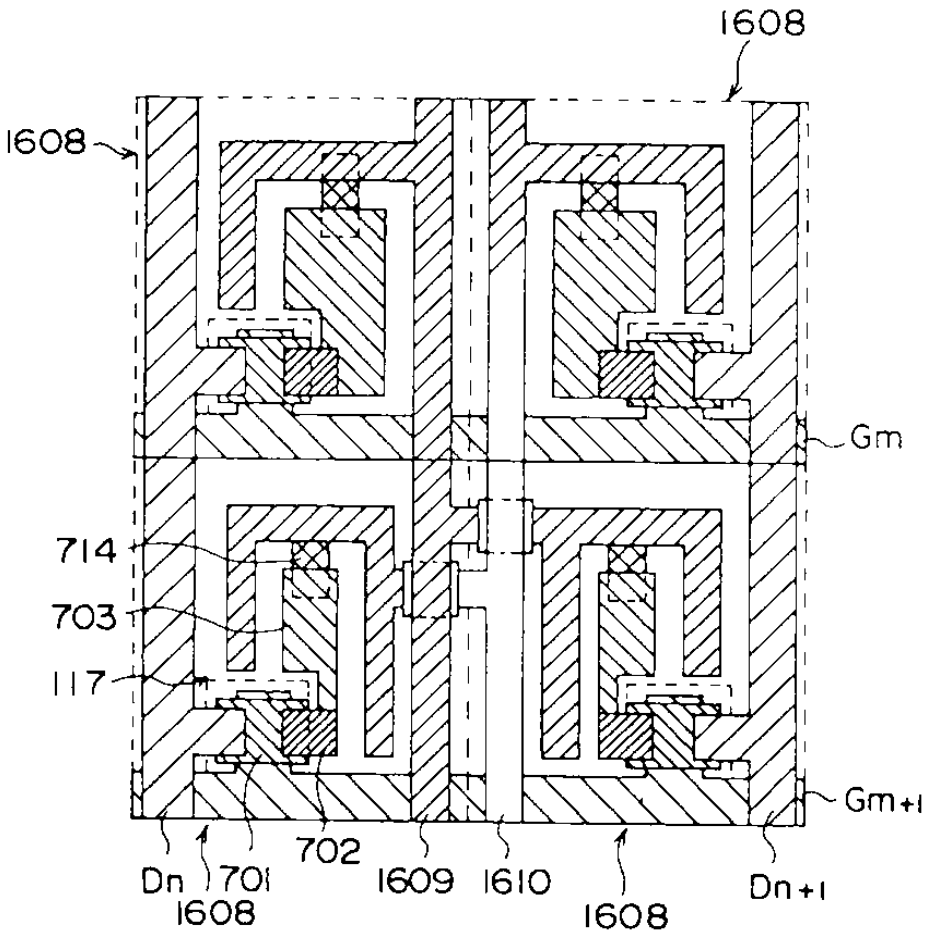
도면12


101
102
103
1608
1601
1602
Dn
Dn+1
콘트롤러
신호구동회로
104
119
118
117
Gm
105
108
109
Gm+1
주사구동회로
111
전원회로
1609
1610
1605
1606
1604
1603
1607

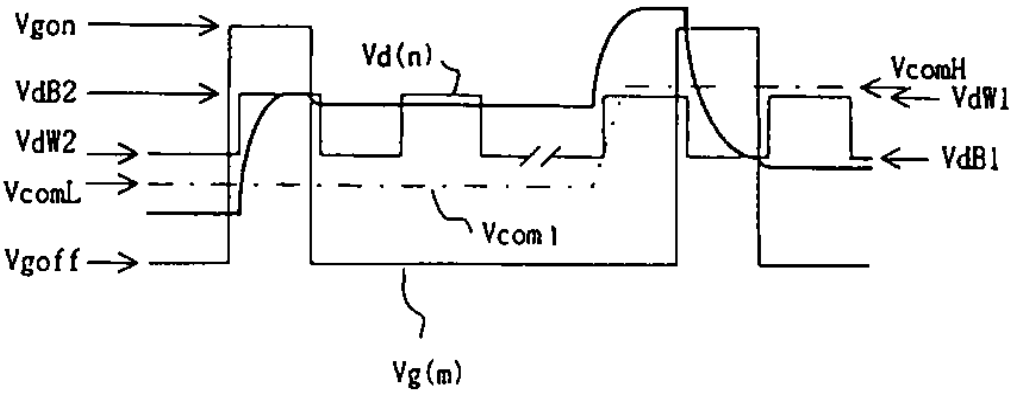
도면13


출사광
403
401
801
S
701
702
703
1609(1610)
406
Dn
407
402
404
Gm
407
704
입사광

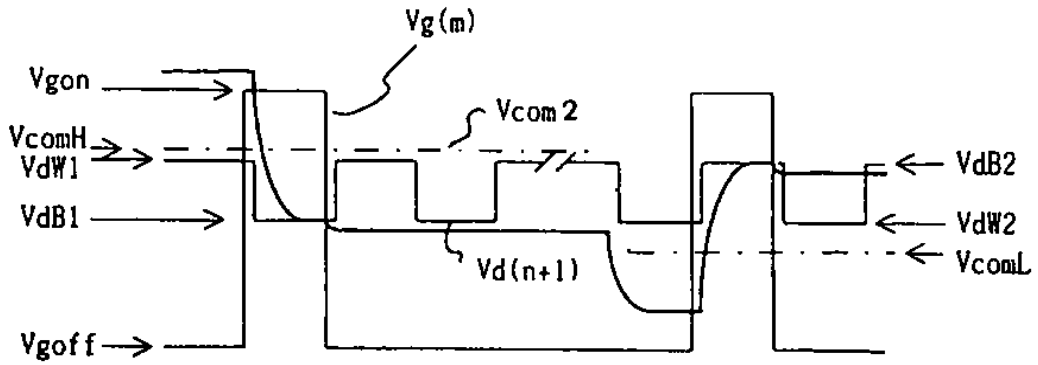
도면14


1608
1608
Gm
714
703
117
Gm+1
Dn
701
1608
702
1609
1610
1608
Dn+1

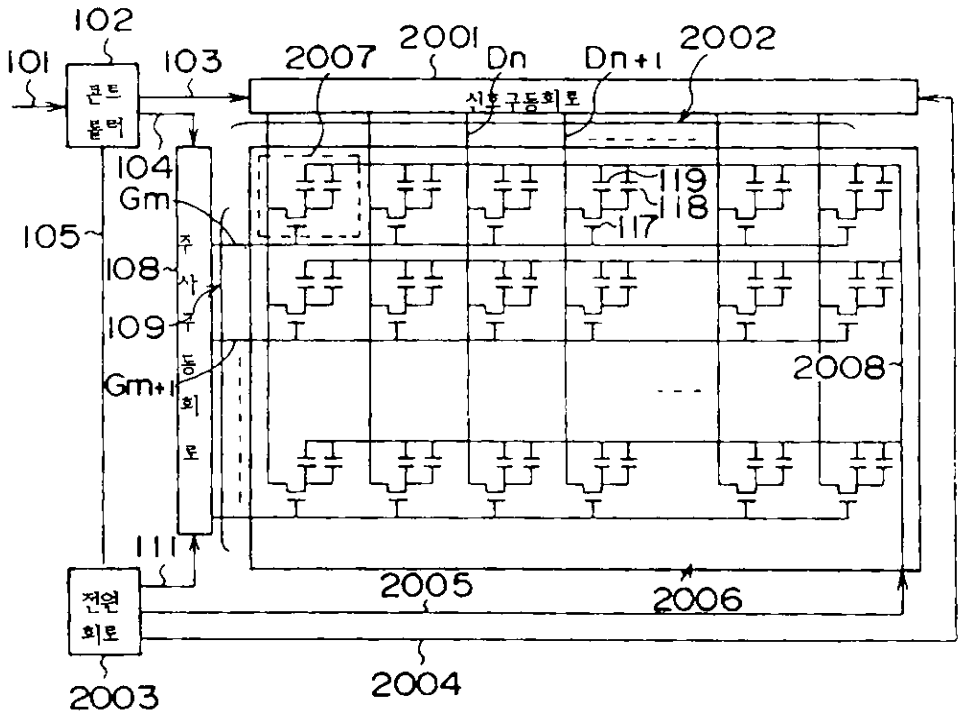
도면15a


Vgon
VdB2
VdW2
VcomL
Vgoff
Vd(n)
VcomH
VdW1
VdB1
Vcom1
Vg(m)

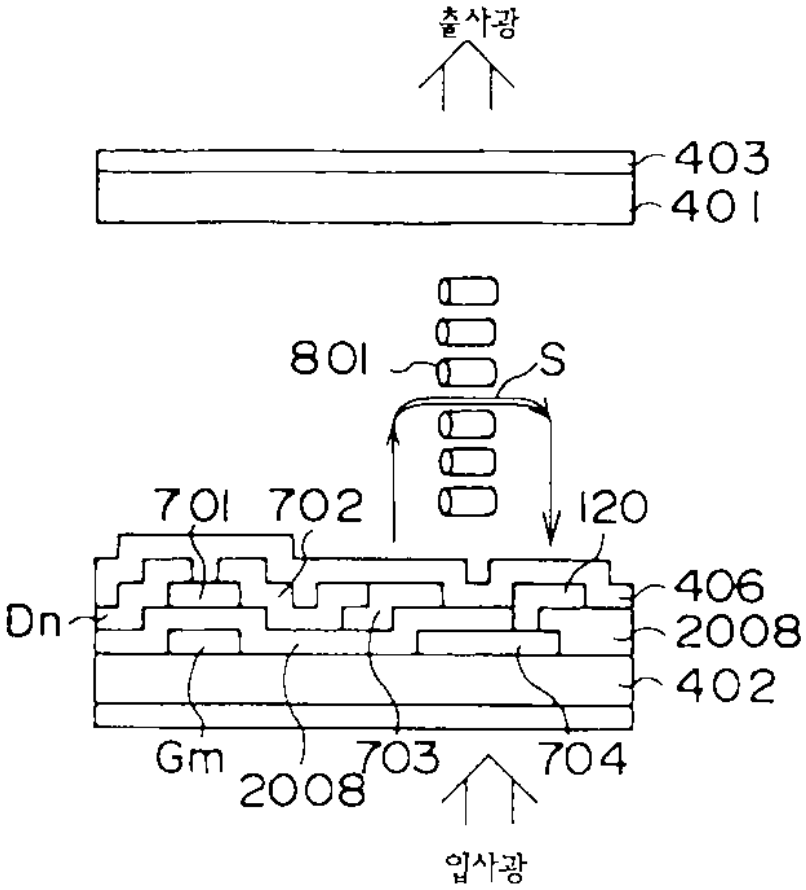
도면15b


Vg(m)
Vgon
VcomH
VdW1
VdB1
Vgoff
Vcom 2
Vd(n+1)
VdB2
VdW2
VcomL

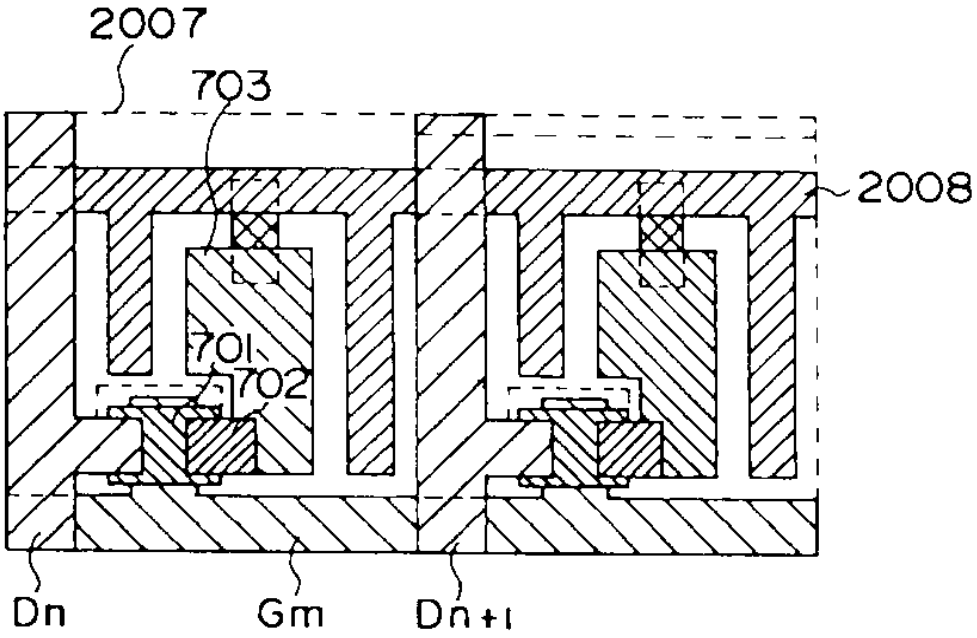
도면16


102
101
103
2007
2001
Dn
Dn+1
2002
콘트롤러
신호구동회로
104
Gm
105
108
109
Gm+1
주사구동회로
119
118
117
2008
111
전원회로
2005
2006
2003
2004

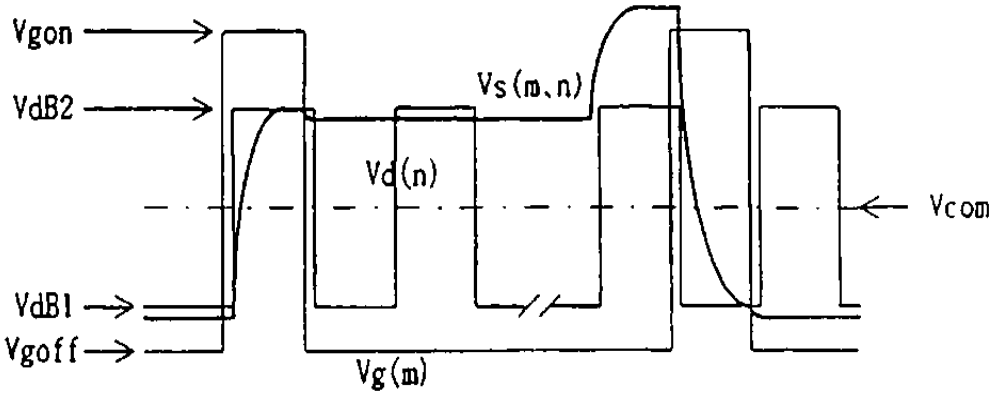
도면17


출사광
403
401
801
S
701
702
120
406
Dn
2008
402
Gm
2008
703
704
입사광

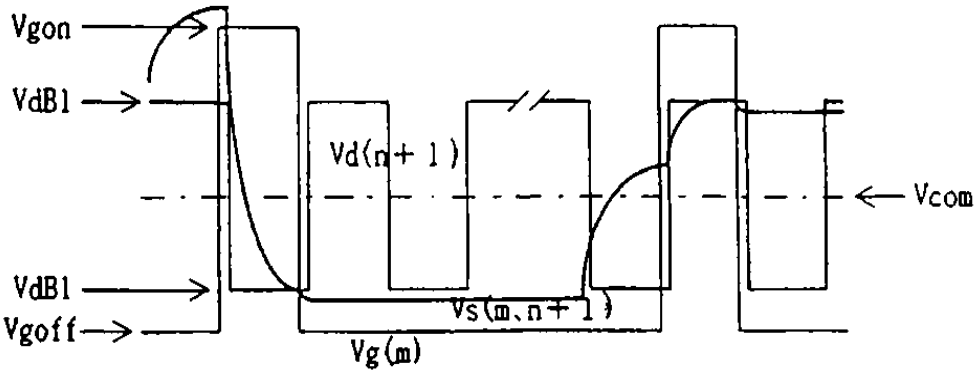
도면18


2007
703
2008
701
702
Dn
Gm
Dn+1

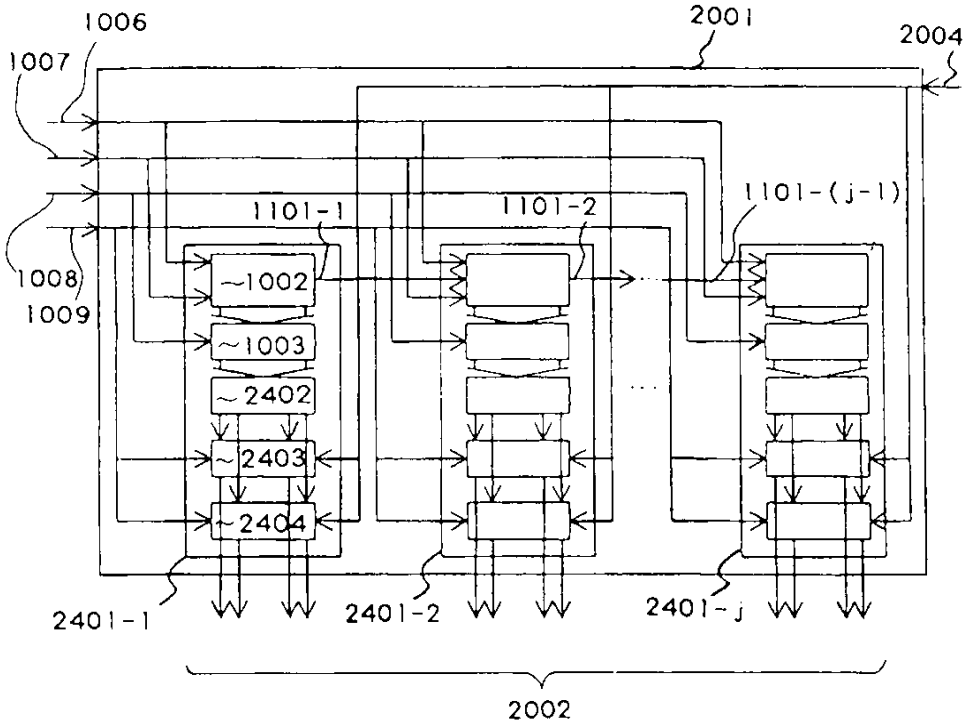
도면19a



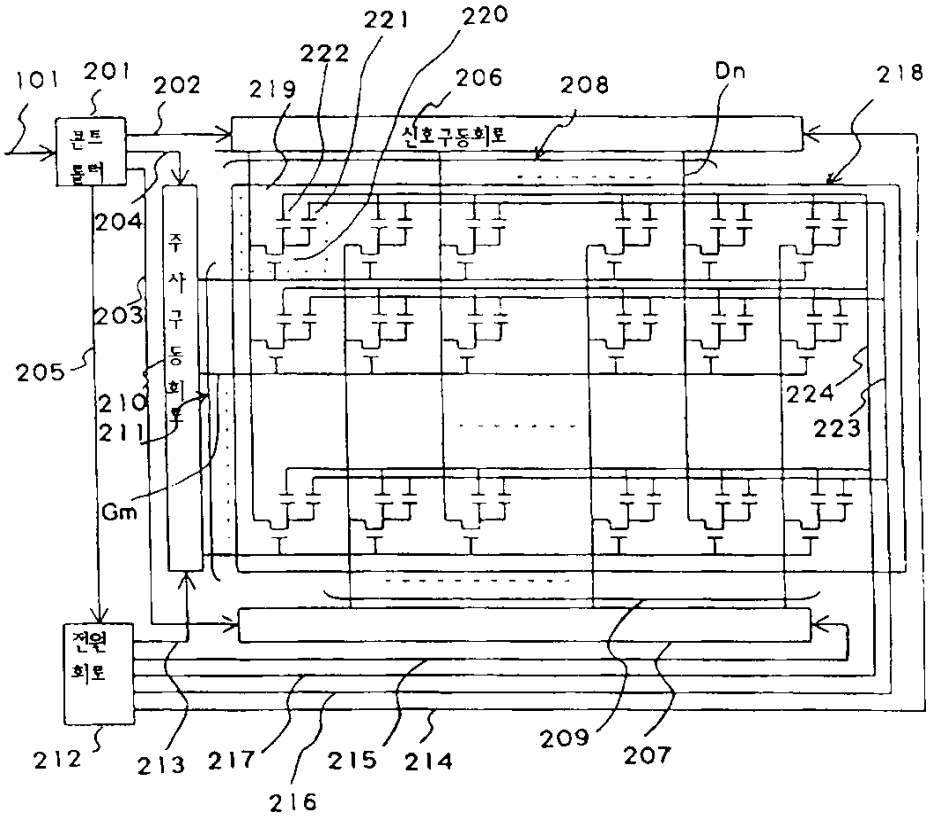
도면19b



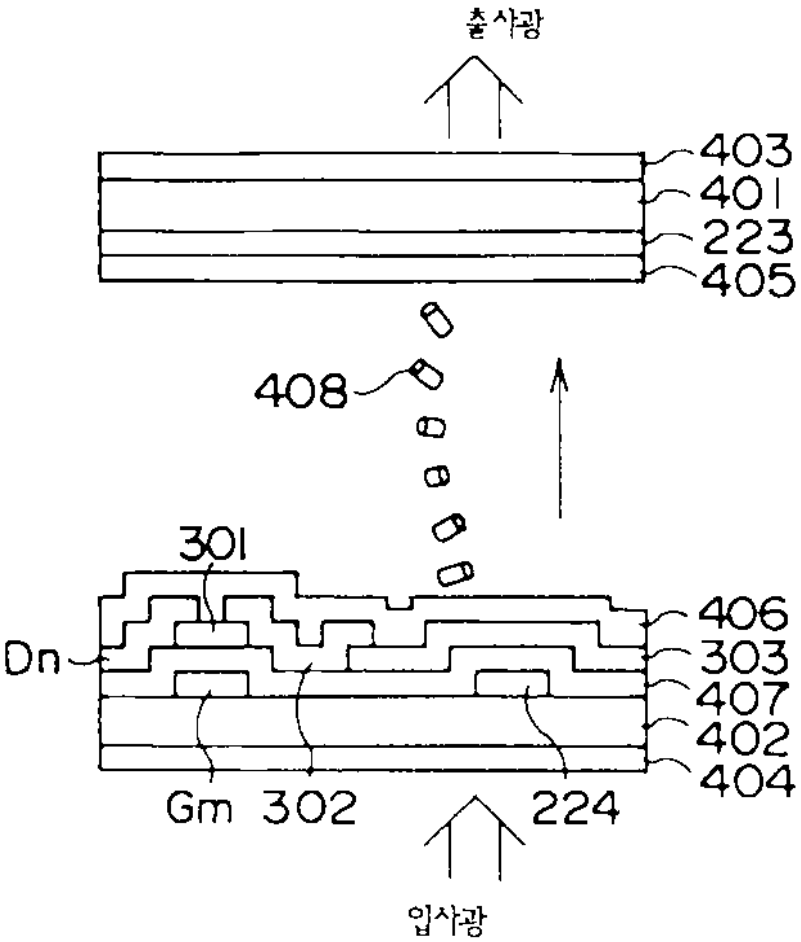
도면20



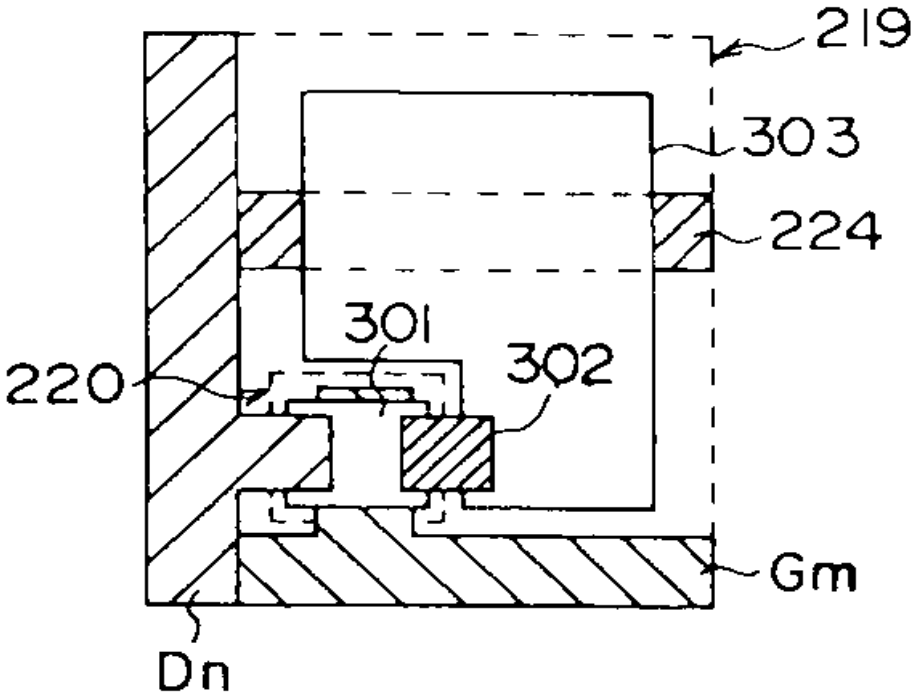
도면21


101
201
202
219
221
220
222
206
208
Dn
218
콘트롤러
신호구동회로
204
203
205
주사구동회로
210
211
Gm
224
223
전원회로
212
213
217
216
215
214
209
207

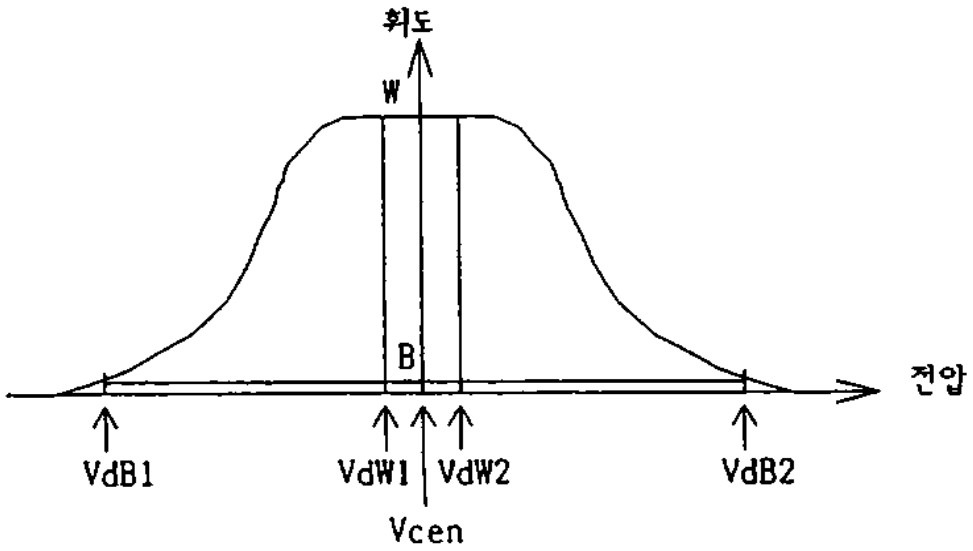
도면22


출사광
403
401
223
405
408
301
406
Dn
303
407
402
404
Gm
302
224
입사광

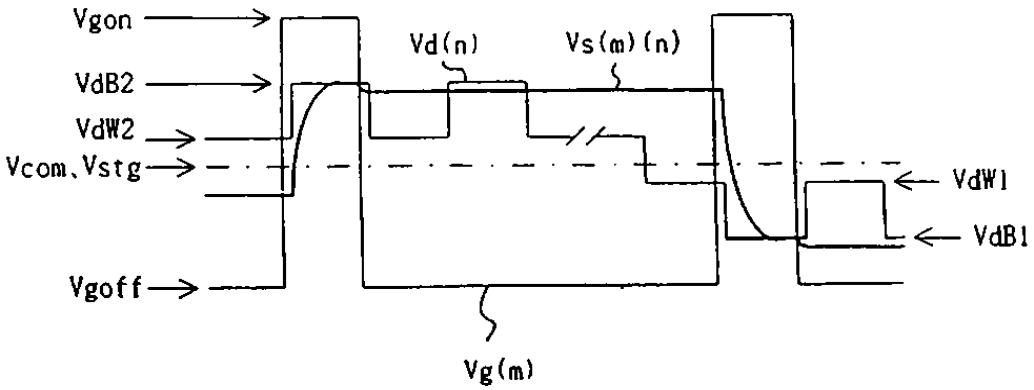
도면23


219
303
224
301
220
302
Gm
Dn

도면24



도면25a



도면25b

