



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2008년07월16일  
(11) 등록번호 10-0846276  
(24) 등록일자 2008년07월08일

(51) Int. Cl.  
*G02F 1/1343* (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2002-0051514  
(22) 출원일자 2002년08월29일  
심사청구일자 2007년05월16일  
(65) 공개번호 10-2003-0023481  
(43) 공개일자 2003년03월19일  
(30) 우선권주장  
JP-P-2001-00261744 2001년08월30일 일본(JP)  
(56) 선행기술조사문헌  
KR1019990017316 A  
KR1020000077448 A  
JP07239480 A  
JP11064886 A

(73) 특허권자  
가부시키가이샤 히타치세이사쿠쇼  
일본국 도쿄도 치요다쿠 마루노우치 1초메 6반 6고  
(72) 발명자  
아오야마테즈야  
일본사이타마켄가와고에시고센바마찌403  
오기시로겐지  
일본도쿄도고꾸분지시니시꼬또가꾸보3-8-1고또가꾸보료  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
구영창, 장수길

전체 청구항 수 : 총 21 항

심사관 : 윤성주

**(54) 액정 표시장치**

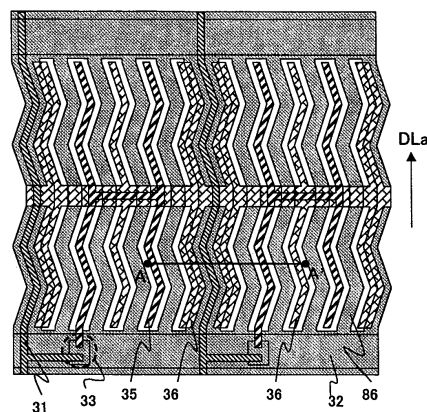
**(57) 요약**

액정 응답이 고속임과 동시에, 구동 전압의 변화에 따른 색조 변화가 억제된 IPS 표시 모드에 의한 액정 표시 장치를 제공한다.

제1 기판과, 제2 기판에 대향 배치된 제2 기판과, 제1 기판과 제2 기판 사이에 협지된 액정층과, 제1 기판 상에 배치된 복수의 주사선과, 제1 기판 상에 주사선과 교차하여 배치된 신호선과, 주사선과 신호선에 의해 둘러싸여진 영역에 대응하여 구성되는 화소와, 제1 기판 상에 배치되고, 신호선에 대응한 화소 전극과, 제1 기판 상에 배치되고, 화소 전극에 대응한 공통 전극과, 주사선과 신호선과의 교점에 대응하여 배치되며, 신호선과 주사선과 화소 전극에 전기적으로 접속된 제1 액티브 소자와, 제1 기판 상에 배치된 절연막을 갖는 액정 표시 장치에 있어서,

동일한 화소 내의 광 투과 영역에서, 제1 기판과 제2 기판 중 적어도 어느 한 쪽에, 액정층의 두께를 변동시키는 요철부가 설치되어 있는 액정 표시 장치를 포함한다.

**대표도** - 도1



(72) 발명자

**콘도우가즈미**

일본이바라끼켄미토리미나미마찌3-4-24세레나하마

**야마모또즈네노리**

일본이바라끼켄히따찌시모리야마쨌3-17-2-102

**고무라신이찌**

일본이바라끼켄히따찌시이시나자까쨌1-33-19

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

제1 기관과, 상기 제1 기관에 대향 배치된 제2 기관과, 상기 제1 기관과 상기 제2 기관으로 협지된 액정층과, 상기 제1 기관 위에 배치된 복수의 주사선과, 상기 제1 기관 위에 상기 주사선과 교차해서 배치된 신호선과, 상기 주사선과 상기 신호선에 둘러싸인 영역에 대응해서 구성되는 화소와, 상기 제1 기관 위에 배치되며 상기 신호선에 대응한 화소 전극과, 상기 제1 기관 위에 배치되며 상기 화소 전극에 대응한 공통 전극과, 상기 주사선과 상기 신호선의 교점에 대응해서 배치되며 상기 신호선과 상기 주사선과 상기 화소 전극에 전기적으로 접속된 제1 액티브 소자와, 상기 제1 기관 위에 배치된 절연막을 갖는 액정 표시 장치로서,

동일한 상기 화소 내의 광 투과 영역에서, 상기 액정층의 두께를 변동시키는 요철이 상기 제1 기관과 상기 제2 기관 위에 형성되고, 상기 화소 전극과 상기 공통 전극 중 적어도 일부가, 상기 요철을 형성하고 있는 상기 절연막보다 위에 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

**청구항 2**

제1 기관과, 상기 제1 기관에 대향 배치된 제2 기관과, 상기 제1 기관과 상기 제2 기관으로 협지된 액정층과, 상기 제1 기관 위에 배치된 복수의 주사선과, 상기 제1 기관 위에 상기 주사선과 교차해서 배치된 신호선과, 상기 주사선과 상기 신호선에 둘러싸인 영역에 대응해서 구성되는 화소와, 상기 제1 기관 위에 배치되며 상기 신호선에 대응한 화소 전극과, 상기 제1 기관 위에 배치되며 상기 화소 전극에 대응한 공통 전극과, 상기 주사선과 상기 신호선의 교점에 대응해서 배치되며 상기 신호선과 상기 주사선과 상기 화소 전극에 전기적으로 접속된 제1 액티브 소자와, 상기 제1 기관 위에 배치된 절연막을 갖는 액정 표시 장치로서,

동일한 상기 화소 내의 광 투과 영역에서, 상기 액정층의 두께를 변동시키는 요철이 상기 제1 기관 위에 형성되고, 상기 화소 전극과 상기 공통 전극 중 적어도 일부가, 상기 요철을 형성하고 있는 상기 절연막보다 위에 배치되며, 상기 요철이 스트라이프형 또는 지그재그형으로 배치되고, 상기 요철의 연신 방향이 상기 화소 전극 또는 상기 공통 전극의 연신 방향에서 어긋나 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

**청구항 3**

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 요철이 액정의 응답 속도를 단축하는 것을 목적으로 하여 의도적으로 형성된 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

**청구항 4**

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 요철이 절연막에 의해 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

**청구항 5**

제4항에 있어서,

상기 절연막이, 상기 제1 기관 위에 형성되는 제1 절연막과, 상기 제1 절연막 위 또한 적어도 상기 공통 전극 또는 상기 화소 전극 위에, 이를 절연 보호하도록 형성되는 보호막과, 상기 보호막 위에 형성되는 제2 절연막을 갖고, 상기 요철은 상기 제2 절연막에 의해 형성되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

**청구항 6**

제1항 또는 제2항에 있어서,

각각의 상기 화소에서, 광 투과 영역에 있어서의 상기 액정층의 오목부와 볼록부의 면적비, 및 상기 요철의 높이의 평균치가 동일한 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

**청구항 7**

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 요철에 따른 단차가 상기 화소 전극과 상기 공통 전극의 사이에 하나만 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

**청구항 8**

제7항에 있어서,

상기 화소 전극이 상기 요철에 따른 오목부 또는 볼록부 중 어느 한 쪽에 중첩되어 배치되고, 상기 공통 전극이 상기 오목부 또는 볼록부 중 상기 화소 전극이 중첩되어 있지 않은 다른 한 쪽의 부분에 중첩되어 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

**청구항 9**

제1항에 있어서,

상기 요철이 스트라이프형이고, 상기 요철에 따른 단차의 연신 방향이 상기 액정의 초기 배향 방향과 일치하고 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

**청구항 10**

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 신호선과 상기 주사선과 상기 화소 전극과 상기 공통 전극 중 적어도 하나가 상기 요철에 따른 단차를 타 넘지 않는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

**청구항 11**

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 요철에 따른 단차의 적어도 일부가 상기 화소 전극 또는 상기 공통 전극과 중첩되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

**청구항 12**

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 신호선과 상기 공통 전극의 적어도 일부가, 상기 요철을 형성하고 있는 상기 절연막을 사이에 두고 중첩되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

**청구항 13**

제12항에 있어서,

상기 절연막이, 상기 신호선과 상기 공통 전극이 중첩되어 있는 부분에서 상기 공통 전극보다 작은 폭으로 선택 적으로 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

**청구항 14**

제12항에 있어서,

상기 액정층을 배향시키기 위한 배향막이 상기 액정층에 접해서 배치되고, 상기 신호선과 상기 절연막이 중첩되어 있는 부분에서 상기 절연막 위에 상기 공통 전극과 상기 배향막이 배치되어 있고, 상기 신호선의 일부분에 상기 공통 전극이 중첩되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

**청구항 15**

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 신호선과 상기 주사선 위의 적어도 일부에, 상기 요철을 형성하고 있는 상기 절연막이 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

**청구항 16**

제5항에 있어서,

상기 요철을 형성하는 상기 제2 절연막과는 별도로, 상기 보호막이 상기 제1 기판 위에 요철을 가지고 배치되며, 상기 제2 절연막의 볼록부와 상기 보호막의 오목부가 중첩되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

**청구항 17**

제1항 또는 제2항에 있어서,

1화상을 표시하는 1주기 기간 중에, 상기 화소 전극의 전위와 상기 공통 전극의 전위를 동일하게 하는 수단을 갖는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

**청구항 18**

제17항에 있어서,

상기 1주기 기간 중에 상기 주사선이 2회 주사되고, 어느 한 쪽의 상기 주사에 의해 상기 화소 전극에는 상기 공통 전극과 동일한 전위가 공급되고, 다른 쪽의 상기 주사에 의해 화상을 표시하기 위한 전위가 상기 화소 전극에 공급되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

**청구항 19**

제17항에 있어서,

상기 제1 액티브 소자가 접속되어 있는 상기 주사선과 다른 주사선, 상기 화소 전극 및 상기 공통 전극에 전기적으로 접속된 제2 액티브 소자를 갖고, 상기 1주기 기간 중에 상기 화소 전극의 전위와 상기 공통 전극의 전위를 동일하게 하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

**청구항 20**

제17항에 있어서,

광원을 갖고, 상기 1주기 기간 중에 상기 화소 전극의 전위와 상기 공통 전극의 전위를 동일하게 한 후에, 상기 주사선이 주사되어 상기 화소 전극에 화상을 표시하기 위한 전위가 인가된 후에, 광원이 점등되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

**청구항 21**

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 액정층과 접하는 부분의 적어도 일부에, 광 반응성의 재료층이 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

**청구항 22**

삭제

**청구항 23**

삭제

**청구항 24**

삭제

**청구항 25**

삭제

**청구항 26**

삭제

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

- <71> 본 발명은 신규의 구성을 가지는 액정 표시 장치에 관한 것이다.
- <72> 종래의 액정 표시 장치는, 트위스티드 네마틱(TN) 표시 모드로 대표되는 바와 같이, 기판면에 대해서 거의 수직인 전계를 인가하는 표시 모드를 채용하고 있다. 그러나, TN 표시 모드에서는, 시야각 특성이 불충분하다고 하는 문제가 있다.
- <73> 한편, 인 플레인·스위칭(In-Plane Switching:IPS) 표시 모드가, 일본국 특허공고 소63-21907호, USP4345249호, W091/10936호, 일본국 특허공개 평6-160878호 등의 공보에 의해 제안되어 있다.
- <74> 이 IPS 표시 모드에서는, 액정 구동용 전극이 액정을 협지하는 한 쌍의 기판 중 한쪽 기판 위에 형성되고, 액정에는 기판면에 대해서 평행한 성분을 가지는 전계가 인가된다. 이 IPS 표시 모드에서는, TN 표시 모드에 비해 넓은 시야각을 얻을 수 있다.
- <75> 그렇지만, IPS 표시 모드에 있어서도 색조가 시각에 따라서 변화한다고 하는 문제를 가지고 있다. 이 문제를 해결하는 멀티 도메인 IPS 표시 모드가 일본국 특허공개 평9-258269 등의 공보에 의해 제안되어 있다. 이 멀티 도메인 IPS 표시 모드에 의한 액정 표시 장치를 도 2, 도 3 및 도 4를 이용해서 설명한다.
- <76> 도 2는 멀티 도메인 IPS 표시 모드에 의한 액정 표시 장치의 구성을 도시하는 도면이다. 화소 전극(35)에 신호 전위를 공급하는 신호 드라이버(51)와, 화소를 선택하는 전위를 공급하는 주사 드라이버(52)와, 공통 전극(36)에 전위를 공급하는 공통 전극 드라이버(54)와, 신호 드라이버(51) 및 주사 드라이버(52) 및 공통 전극 드라이버(54)를 제어하는 표시 제어 장치(53)를 가지고 있다.
- <77> 기판(1)에는, 주사 드라이버(52)에 접속된 복수의 주사선(32)과, 신호 드라이버(51)에 접속되고, 또한 주사선(32)과 교차한 신호선(31)과, 주사선(32)과 신호선(31)의 교점부근에 대응해서 배치되어, 주사선(32)과 신호선(31)과 전기적으로 접속된 제1 TFT(33)와, 제1 TFT(33)에 전기적으로 접속되어, 신호선(31)에 대응한 화소 전극(35)과, 화소 전극(35)에 대응한 공통 전극(36)과, 공통 전극(36)과 공통 전극 드라이버(54)에 전기적으로 접속된 공통 전극 접속부(36')가 구비되어 있다.
- <78> 신호선(31)과 주사선(32)에 둘러싸인 영역에 대응해서 화소(11)가 형성되고, 복수의 화소(11)에 의해 표시부(22)가 형성되어 있다.
- <79> 도 3은 멀티 도메인 IPS 표시 모드에 의한 액정 표시 장치의 화소 근방의 회로배치 패턴 구성을 도시하는 도면이다. 주사선(32)과 신호선(31)은 서로 교차하고, 주사선(32)과 신호선(31)에 둘러싸인 영역에 대응해서 화소(11)가 형성되어 있다. 제1 TFT(33)는 주사선(32)과 신호선(31)의 교점부근에 대응해서 배치되어, 주사선(32)과 신호선(31)과 화소 전극(35)에 전기적으로 접속되어 있다. 공통 전극(36)은 화소 전극(35)에 대응해서 배치되고, 공통 전극(36)과 화소 전극(35)으로 기판면에 대해서 평행한 성분을 가지는 전계를 발생시킨다. 화소 전

극(35)과 공통 전극(36)과 신호선(31)은 하나의 화소 내에서 1회 이상 절곡되어, 멀티 도메인을 형성하고 있다. 전계 인가시의 액정의 회전방향을 서로 이웃하는 도메인끼리 반대방향으로 하여, 시야부를 넓히기 위해서이다.

- <80> 도 4는 도 3의 A-A' 단면의 단면도이다. 재질이 투명 유리인 기관(1)과, 기관(1)에 대향 배치되고, 재질이 투명 유리인 기관(2)과, 기관(1)과 기관(2)으로 협지된 액정층(34)을 가진다. 기관(1)은 공통 전극(36)과, 제1 절연막(81)을 통해 공통 전극(36)보다도 상층에 배치된 신호선(31)과, 공통 전극(36)에 대응하여, 기관(1)면에 대해서 평행한 성분을 가지는 전계를 발생시키는 화소 전극(35)과, 화소 전극(35) 위에 구비된 보호막(82)과, 보호막(82) 위에 구비된 배향막(85)과, 기관(1)의 액정에 면하지 않는 쪽의 면 위에 구비되어, 액정의 배향 상태에 따라서 광학 특성을 바꾸는 수단인 편광판(6)을 가진다.
- <81> 기관(2)은 불필요한 간극부로부터의 광을 차광하는 차광막(5)과, 차광막(5) 위에 구비되어, R, G, B에 대응한 색을 표현하는 컬러 필터(4)와, 컬러 필터(4) 위에 구비되어, 요철을 평탄화하는 평탄화 막(3)과, 평탄화 막(3) 위에 구비된 배향막(85)과, 기관(2)의 액정에 면하지 않는 쪽의 면 위에 구비된 편광판(6)을 가진다.
- <82> 배향막(85)에는 액정을 배향시키기 위한 러빙 처리가 되어 있다. 러빙 방향은 신호선의 연신 방향(DLa)에 평행하다. 굴곡된 화소 전극의 1변과 러빙 방향이 이루는 각은 15도이고, IPS 표시 모드에 대응하고 있다. 편광판(6)의 투과축은, 각각의 편광판이 배치되어 있는 기관상의 배향막의 러빙 방향에 대해서 평행 또는 수직으로 향해져 있고, 기관(1)의 편광판과 기관(2)의 편광판은 크로스 니콜로 배치되어, 노멀리 블랙 모드에 대응하고 있다.
- <83> 화상 표시는 기관(1)면과 평행한 성분을 가지는 전계를 공통 전극(36)과 화소 전극(35)에 의해 액정(34)에 인가하여, 액정(34)을 기관(1)과 거의 평행한 면내에서 회전시키는 것에 의해 행한다.

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

- <84> 최근, 액정 표시 장치에의 기대는 PC(Personal Computer) 모니터에만 향한 것이 아니라, 동화에 대응한 액정 텔레비전으로 확대되고 있다. 액정 텔레비전으로서, 복수인으로 감상할 수 있도록 시야각이 넓은 IPS 표시 모드가 적합하다고 생각된다. 이 IPS 표시 모드에 의한 액정 표시 장치에 있어서, 보다 아름답게 동화를 표시하기 위해서는, 액정의 응답시간의 단축이 요망된다. 또, IPS 표시 모드에서는, 구동전압에 의해 색조가 변화한다고 하는 문제도 있어, 이것을 해결하는 것이 요망된다. 또한, 최근, 액정 표시 장치에 있어서, 동화상의 윤곽이 불선명해진다고 하는 문제가 지적되고 있다.
- <85> 따라서, 본 발명의 제1의 목적은 신규의 화소구조에 의해 액정의 응답시간의 단축을 도모하는 것에 있다.
- <86> 또, 본 발명의 제2의 목적은 구동전압에 따른 색조변화가 생기지 않는 액정 표시 장치를 제공하는 것에 있다.
- <87> 또한, 본 발명의 제3의 목적은 동화상의 윤곽이 선명한 액정 표시 장치를 제공하는 것에 있다.
- <88> 상기 목적은 이하에 나타내는 수단에 의해 달성된다.
- <89> 본 발명의 제1 양태는, 제1 기관과, 상기 제1 기관에게 대향 배치된 제2 기관과, 상기 제1 기관과 상기 제2 기관으로 협지된 액정층과,
- <90> 상기 제1 기관 위에 배치된 복수의 주사선과, 상기 제1 기관 위에 상기 주사선과 교차해서 배치된 신호선과, 상기 주사선과 상기 신호선에 둘러싸인 영역에 대응해서 구성되는 화소와, 상기 제1 기관 위에 배치되어, 상기 신호선에 대응한 화소 전극과, 상기 제1 기관 위에 배치되어, 상기 화소 전극에 대응한 공통 전극과, 상기 주사선과 상기 신호선의 교점에 대응해서 배치되어, 상기 신호선과 상기 주사선과 상기 화소 전극에 전기적으로 접속된 제1 액티브 소자와, 상기 제1 기관 위에 배치된 절연막을 포함하는 액정 표시 장치에 있어서,
- <91> 동일한 상기 화소 내의 광 투과 영역에서, 상기 제1 기관과 상기 제2 기관 중 적어도 어느 한 쪽에, 상기 액정층의 두께를 변동시키는 요철이 설치되어 있는 것을 특징으로 한다.
- <92> 본 발명의 제2 양태의 발명은, 본 발명의 제1 양태의 액정 표시 장치에 있어서,
- <93> 상기 요철은 액정의 응답 속도를 단축하는 것을 목적으로 하여 의도적으로 형성된 것을 특징으로 한다. 즉, 통상의 액정 표시 장치의 제조공정에 부가해서, 요철을 형성하는 공정이 추가되어 있다.

- <94> 본 발명의 제3 양태는, 본 발명의 제1 양태 또는 제2 양태의 액정 표시 장치에 있어서,
- <95> 상기 요철이 절연막에 의해 형성되어 있는 것을 특징으로 한다.
- <96> 본 발명의 제4 양태는, 본 발명의 제3 양태의 액정 표시 장치에 있어서,
- <97> 상기 절연막이 상기 제1 기판 위에 형성되는 제1 절연막과, 상기 제1막 위 또한 적어도 상기 공통 전극 또는 상기 화소 전극 위에, 이것들을 절연 보호하기 위해서 형성되는 보호막과, 상기 보호막 위에 형성되는 제2 절연막을 포함하고, 상기 요철은 상기 제2 절연막에 의해 형성되는 것을 특징으로 한다.
- <98> 본 발명의 제5 양태의 발명은, 본 발명의 제1 양태 내지 제4 양태의 액정 표시 장치에 있어서,
- <99> 각각의 상기 화소에서, 광 투과 영역에 있어서의 상기 액정층의 오목부와 볼록부의 면적비, 및 요철의 높이의 평균치가 동등한 것을 특징으로 한다.
- <100> 본 발명의 제6 양태의 발명은, 본 발명의 제1 양태 내지 제5 양태의 액정 표시 장치에 있어서,
- <101> 상기 요철에 따른 단차가 상기 화소 전극과 상기 공통 전극의 사이에 하나만 있는 것을 특징으로 한다.
- <102> 본 발명의 제7 양태의 발명은, 본 발명의 제6 양태의 액정 표시 장치에 있어서,
- <103> 상기 화소 전극이 상기 요철에 따른 오목부 또는 볼록부 중 어느 한쪽에 중첩되어 배치되고, 상기 공통 전극이 상기 오목부 또는 볼록부 중 상기 화소 전극이 중첩되어 있지 않은 다른 한 쪽의 부분에 중첩되어 배치되어 있는 것을 특징으로 한다.
- <104> 본 발명의 제8 양태는, 본 발명의 제1 양태 내지 제7 양태의 액정 표시 장치에 있어서,
- <105> 상기 요철이 상기 제1 기판 위에 형성되어 있는 것을 특징으로 한다.
- <106> 본 발명의 제9 양태는, 본 발명의 제8 양태의 액정 표시 장치에 있어서,
- <107> 상기 화소 전극과 상기 공통 전극의 적어도 일부가, 상기 요철을 형성하고 있는 상기 절연막보다도 위에 배치되어 있는 것을 특징으로 한다.
- <108> 본 발명의 제10 양태는, 본 발명의 제1 양태 내지 제7 양태의 액정 표시 장치에 있어서, 상기 요철이 상기 제2 기판 위에 형성되어 있는 것을 특징으로 한다.
- <109> 본 발명의 제11 양태는, 본 발명의 제1 양태 내지 제10 양태의 액정 표시 장치에 있어서,
- <110> 상기 요철이 스트라이프형 또는 지그재그형으로 배치되어, 상기 요철의 연신 방향이 상기 화소 전극 또는 상기 공통 전극의 연신 방향에서 어긋나 있는 것을 특징으로 한다.
- <111> 본 발명의 제12 양태는, 본 발명의 제1 양태 내지 제10 양태의 액정 표시 장치에 있어서,
- <112> 상기 요철이 스트라이프형이고, 상기 요철에 따른 단차의 연신 방향이, 상기 액정의 초기 배향 방향과 일치하고 있는 것을 특징으로 한다.
- <113> 본 발명의 제13 양태는, 본 발명의 제1 양태 내지 제12 양태의 액정 표시 장치에 있어서,
- <114> 상기 신호선과 상기 주사선과 상기 화소 전극과 상기 공통 전극 중 적어도 하나가 상기 요철에 따른 단차를 타 넘지 않고 있는 것을 것을 특징으로 한다.
- <115> 본 발명의 제14 양태는, 본 발명의 제1 양태 내지 제13 양태의 액정 표시 장치에 있어서,
- <116> 상기 요철에 따른 단차의 적어도 일부가 상기 화소 전극 또는 상기 공통 전극과 중첩되어 있는 것을 특징으로 한다.
- <117> 본 발명의 제15 양태는, 본 발명의 제1 양태 내지 제14 양태의 액정 표시 장치에 있어서,
- <118> 상기 신호선과 상기 공통 전극의 적어도 일부가, 상기 요철을 형성하고 있는 상기 절연막을 사이에 두고 중첩되어 있는 것을 특징으로 한다.
- <119> 본 발명의 제16 양태는, 본 발명의 제15 양태의 액정 표시 장치에 있어서,
- <120> 상기 절연막이 상기 신호선과 상기 공통 전극의 중첩되어 있는 부분에서, 상기 공통 전극보다 작은 폭으로 선택

적으로 형성되어 있는 것을 특징으로 한다.

- <121> 본 발명의 제17 양태는, 본 발명의 제15 양태 또는 제16 양태의 액정 표시 장치에 있어서,
- <122> 상기 액정층을 배향시키기 위한 배향막이 상기 액정층에 접해서 배치되고, 상기 신호선과 상기 절연막이 중첩되어 있는 부분에서, 상기 절연막 위에 상기 공통 전극과 상기 배향막이 배치되어 있고, 상기 신호선의 일부분에 상기 공통 전극이 중첩되어 있는 것을 특징으로 한다. 즉, 공통 전극에 슬릿을 설치됨으로써 신호선과의 사이의 용량을 조절할 수 있다.
- <123> 본 발명의 제18 양태는, 본 발명의 제1 양태 내지 제17 양태의 액정 표시 장치에 있어서,
- <124> 상기 신호선과 상기 주사선 상의 적어도 일부에 상기 요철을 형성하고 있는 상기 절연막이 배치되어 있는 것을 특징으로 한다.
- <125> 본 발명의 제19 양태는, 본 발명의 제4 양태 내지 제18 양태의 액정 표시 장치에 있어서,
- <126> 상기 요철을 형성하는 상기 제2 절연막과는 별도로 상기 보호막이 상기 제1 기판 위에 요철을 가지고 배치되어, 상기 제2 절연막의 불록부와 상기 보호막의 오목부가 중첩되어 있는 것을 특징으로 한다.
- <127> 본 발명의 제20 양태는, 본 발명의 제1 양태 내지 제19 양태의 액정 표시 장치에 있어서,
- <128> 1화상을 표시하는 1주기 기간 중에, 상기 화소 전극의 전위와 상기 공통 전극의 전위를 동일하게 하는 수단을 가지는 것을 특징으로 한다.
- <129> 본 발명의 제21 양태는, 본 발명의 제20 양태의 액정 표시 장치에 있어서,
- <130> 상기 1주기 기간 중에 상기 주사선이 2회 주사되어, 어느 한쪽의 상기 주사에 의해 상기 화소 전극에는 상기 공통 전극과 같은 전위가 공급되고, 다른 쪽의 상기 주사에 의해 화상을 표시하기 위한 전위가 상기 화소 전극에 공급되는 것을 특징으로 한다.
- <131> 본 발명의 제22 양태는, 본 발명의 제20 양태의 액정 표시 장치에 있어서,
- <132> 상기 제1 액티브 소자가 접속되어 있는 상기 주사선과 다른 주사선과 상기 화소 전극과 상기 공통 전극에 전기적으로 접속된 제2 액티브 소자를 가지고, 상기 1주기 기간 중에 상기 화소 전극의 전위와 상기 공통 전극의 전위를 동일하게 하는 것을 특징으로 한다.
- <133> 본 발명의 제23 양태는, 본 발명의 제20 양태 내지 제22 양태의 액정 표시 장치에 있어서,
- <134> 광원을 구비하고, 상기 1주기 기간 중에 상기 화소 전극의 전위와 상기 공통 전극의 전위를 동일하게 한 후에, 상기 주사선이 주사되어 상기 화소 전극에 화상을 표시하기 위한 전위가 인가된 후에, 광원이 점등되는 것을 특징으로 한다.
- <135> 본 발명의 제24 양태는, 본 발명의 제1 양태 내지 제23 양태의 액정 표시 장치에 있어서,
- <136> 상기 액정층과 접하는 부분의 적어도 일부에 광 반응성의 재료층이 배치되어 있는 것을 특징으로 한다.
- <137> 본 발명의 제25 양태는, 광원, 및 제1 기판과, 상기 제1 기판에 대향 배치된 제2 기판과, 상기 제1 기판과 상기 제2 기판으로 협지된 액정층과,
- <138> 상기 제1 기판 위에 배치된 복수의 주사선과, 상기 제1 기판 위에 상기 주사선과 교차해서 배치된 신호선과, 상기 주사선과 상기 신호선에 둘러싸인 영역에 대응해서 구성되는 화소와, 상기 제1 기판 위에 배치되어, 상기 신호선에 대응한 화소 전극과, 상기 제1 기판 위 또는 상기 제2 기판 위에 배치되어, 상기 화소 전극에 대응한 공통 전극과, 상기 주사선과 상기 신호선의 교점에 대응해서 배치되어, 상기 신호선과 상기 주사선과 상기 화소 전극에 전기적으로 접속된 제1 액티브 소자와, 상기 제1 기판 위에 배치된 절연막을 포함하고, 1화상을 표시하는 1주기 기간 중에, 상기 주사선에 순차 펄스 전압을 인가하고, 상기 화소 전극의 전부에 화상을 표시하기 위한 전위를 인가하여, 유지시킨 후, 일정기간을 두고 광원이 점등되는 액정 표시 장치에 있어서,
- <139> 상기 1주기 기간 중의 최후에 펄스 전압이 인가되는 주사선에 대응하는 화소의 액정의 상기 펄스 전압이 인가되기 직전의 상태가, 그 상태에서 각 제조에의 응답시간의 최대치가 상기 일정기간보다도 짧은 상태이도록 하는 상태 조정수단을 설치한 것을 특징으로 한다.
- <140> 광원이 점등되기 전의 일정기간 내에 모든 화소 전극에 화상을 표시하기 위한 전위가 바르게 인가되므로, 동화

상의 윤곽이 선명해진다.

- <141> 본 발명의 제26 양태는, 본 발명의 제25 양태의 액정 표시 장치에 있어서,
- <142> 상기 상태 조정수단이 상기 주사선에 순차 상기 펄스 전압을 인가하기 전에, 상기 화소 전극의 전부에 동일한 전압을 인가하는 수단인 것을 특징으로 한다.
- <143> 미리 화소 전극의 전부에 동일한 전압을 인가하는 것에 의해, 각 화소 전극주변의 액정을 각 계조에의 응답시간의 최대치가 상기 일정기간보다도 짧은 상태가 되는 상태로 해 둔다. 예를 들면, 일정기간이 5ms이면 그 상태는 0에 가까운 계조이면 좋고, 일정기간이 6ms이면, 그 상태는 계조 0 내지 63이면 좋다.
- <144> 본 발명의 제27 양태는, 본 발명의 제25 양태 또는 제26 양태의 액정 표시 장치에 있어서,
- <145> 상기 상태 조정수단이 상기 주사선에 순차 상기 펄스 전압을 인가하기 전에, 상기 화소 전극의 전위와 상기 공통 전극의 전위를 동일하게 하는 수단을 가지는 것을 특징으로 한다.
- <146> 일정기간이 5ms이면, 공통 전극의 전위를 0에 가까운 계조에 대응하는 전위로, 일정기간이 6ms이면, 공통 전극의 전위를 계조 0 내지 63에 대응하는 전위로 해서 인가하면 좋다.
- <147> 본 발명의 제28 양태는, 액정 표시 장치의 구동 방법으로서,
- <148> 광원, 및 제1 기관과, 상기 제1 기관에 대향 배치된 제2 기관과, 상기 제1 기관과 상기 제2 기관으로 협지된 액정층과,
- <149> 상기 제1 기관 위에 배치된 복수의 주사선과, 상기 제1 기관 위에 상기 주사선과 교차해서 배치된 신호선과, 상기 주사선과 상기 신호선에 둘러싸인 영역에 대응해서 구성되는 화소와, 상기 제1 기관 위에 배치되어, 상기 신호선에 대응한 화소 전극과, 상기 제1 기관 위 또는 상기 제2 기관 위에 배치되어, 상기 화소 전극에 대응한 공통 전극과, 상기 주사선과 상기 신호선의 교점에 대응해서 배치되어, 상기 신호선과 상기 주사선과 상기 화소 전극에 전기적으로 접속된 제1 액티브 소자와, 상기 제1 기관 위에 배치된 절연막을 포함하고,
- <150> 1화상을 표시하는 1주기 기간 중에, 상기 주사선에 순차 펄스 전압을 인가하고, 상기 화소 전극의 전부에 화상을 표시하기 위한 전위를 인가하여, 유지시킨 후, 일정기간을 두고 광원이 점등되는 액정 표시 장치의 구동 방법에 있어서,
- <151> 상기 1주기 기간 중의 최후에 펄스 전압이 인가되는 주사선에 대응하는 화소의 액정의 상태를, 그 상태에서 각 계조에의 응답시간의 최대치가 상기 일정기간보다도 짧은 상태이도록 상태 조정을 한 후에, 상기 주사선에 순차 펄스 전압을 인가하는 것을 특징으로 한다. 본 발명의 제25 양태의 액정 표시 장치에 대응하는 구동 방법이다.
- <152> 본 발명의 제29 양태는, 본 발명의 제28 양태의 액정 표시 장치의 구동 방법에 있어서,
- <153> 상기 상태 조정을 상기 주사선에 순차 상기 펄스 전압을 인가하기 전에, 상기 화소 전극의 전부에 동일한 전압을 인가해서 행하는 것을 특징으로 한다. 본 발명의 제26 양태의 액정 표시 장치에 대응하는 구동 방법이다.
- <154> 본 발명의 제30 양태는, 본 발명의 제28 양태 또는 제29 양태의 액정 표시 장치의 구동 방법에 있어서,
- <155> 상기 상태 조정을 상기 주사선에 순차 상기 펄스 전압을 인가하기 전에, 상기 화소 전극의 전위와 상기 공통 전극의 전위를 동일하게 하는 것에 의해 행하는 것을 특징으로 한다. 본 발명의 제27 양태의 액정 표시 장치에 대응하는 구동 방법이다.
- <156> 또한, 종래의 액정 표시 장치에는 단차가 있다고 하더라도, 전극이나 콘택트 홀이나 차광막 등을 형성할 때의 단차가 남아있을 뿐으로, 본원 명세서에서 설명하는 바와 같이, 액정의 응답시간을 단축하기 위해서 의도적으로 형성된 것은 없었다.

**발명의 구성 및 작용**

- <157> 종래의 IPS 표시 모드를 이용한 액정 표시 장치에서는, 도 4에 도시하는 바와 같이, 액정층(34)의 두께는 거의 일정하다. 이 액정층을 도 6의 (a)에 도시하는 바와 같이, 두께를 변화시키면, 액정의 응답시간을 단축할 수 있는 것을 발견했다. 여기에서, 도 6의 (a)에서는, 도 4에 비해, 보호막(82) 위에 제2 절연막(86)을 선택적으로 배치하고, 요철을 설치한 것만이 다르다. 이것에 의한 고속화의 원리를 다음에 기술한다.

<158> IPS 표시 모드에 있어서의 액정 배향 변화의 임계치 전압( $V_{th}$ )은, 일반적으로 다음 수학적 식 1로 나타내어진다.

**수학적 식 1**

<159> 
$$V_{th} = (\pi \cdot L/d) \cdot [K_2 / (\epsilon_0 \cdot |\Delta\epsilon|)]^{1/2}$$

<160> [단, L:전극간 겹, d:액정층의 두께,  $K_2$ :액정의 트위스트의 탄성정수,  $\epsilon_0$ :진공 유전률,  $\Delta\epsilon$ :액정의 유전률 이방성].

<161> 즉, 액정층의 두께(d)가 두꺼운 쪽이 임계치 전압( $V_{th}$ )이 낮아진다. 이것은, 다음과 같이 해석할 수 있다. IPS 표시 모드에서는, 전계를 인가하는 것에 의한 전계 에너지와, 비틀어진 액정이 초기 배향 상태로 되돌아오려고 하는 탄성 에너지의 균형에 의해 스위칭이 행해진다. 액정층의 두께(d)가 두꺼워지면, 액정의 회전을 고정하고 있는 배향막 끼리의 거리가 멀어지기 때문에, 탄성 에너지가 저하한다. 그 결과, 보다 적은 전계 에너지로 액정의 비틀림을 유지할 수 있고, 임계치 전압( $V_{th}$ )이 저하한다.

<162> 따라서, 액정층의 두께에 변동이 있는 경우에는 다음과 같이 스위칭이 일어난다. 액정층이 두꺼운 오목부에서는 탄성 에너지가 낮고, 액정층이 얇은 볼록부에서는 탄성 에너지가 높다. 그 때문에, 도 6의 (b)는 액정을 통과하는 광 투과율의 시간적 변화를 나타내는데, 전계가 인가되면, 액정층이 두꺼운 오목부에서 스위칭이 시작되고, 그 후부터 액정층이 얇은 볼록부에서 스위칭이 행해진다. 또, 낮은 전압일 때는, 액정층이 두꺼운 오목부 부근에서만 스위칭이 행해진다.

<163> 이상과 같이 해서, 흑계조에서 중간조로의 스위칭에서는, 액정층이 두꺼운 오목부 부근의 고속의 스위칭이 지배적으로 되기 때문에, 액정의 응답시간이 단축된다. 도 7은, 요철형성에 의한 액정의 응답시간의 단축의 양상을 도시하는 도면이다. 횡축은 스위칭 후의 계조이고, 종축이 응답시간이다. 여기에서, 스위칭 전의 계조는 제로이다. 도7이 도시하는 바와 같이, 요철이 없는 종래의 액정 표시 장치에서는, 제로 계조에서 중간조로의 스위칭이 느리다. 한편, 요철을 설치한 액정 표시 장치에서는, 제로 계조에서 중간조로의 스위칭이 고속화되어 있다.

<164> 또한, 본 발명에 의해 구동 전압의 증감에 따른 색조변화를 억제할 수 있다. 그것은, 다음에 기술하는 원리에 따른다.

<165> IPS 표시 모드에 있어서의 투과율(T)은, 일반적으로 다음 수학적 식 2로 나타내어진다.

**수학적 식 2**

<166> 
$$T = T_0 \cdot \sin^2(2\chi) \cdot \sin^2(\pi \cdot d \cdot \Delta n_{eff} / \lambda)$$

<167> [단,  $T_0$ :보정계수,  $\chi$ :액정의 실효적인 광축과 입사광의 편광방향이 이루는 각,  $\Delta n_{eff}$ :액정의 실효적인 굴절률 이방성,  $\lambda$ :입사광의 파장].

<168> 따라서, 액정의 실효적인 배향 방향과 입사광의 편광방향이 이루는 각( $\chi$ )이  $\pi/4$ 라디안(45도)일 때, 실효적인 리타레이션( $d \cdot \Delta n_{eff}$ )의 2배의 파장( $\lambda$ )의 광이 최대의 투과율을 나타낸다. 즉, 실효적인 리타레이션( $d \cdot \Delta n_{eff}$ )이 변화되면, 투과율이 최대가 되는 파장이 변화되기 때문에, 색조가 변화된다.

<169> 여기에서 본 발명에 따르면, 전계가 인가되었을 때, 액정층의 두께(d)가 두꺼운 영역, 즉, 실효적인 리타레이션( $d \cdot \Delta n_{eff}$ )이 큰 영역에서 스위칭이 시작된다. 즉, 구동전압이 낮은 때라도 이미  $d \cdot \Delta n_{eff}$ 가 커지고, 투과율이 최대가 되는 파장이 길고, 황색이 강조된다. 그 때문에, 도 2 내지 도 4에 도시한 액정층에 두께의 변화가 없는 종래의 액정 표시 장치에 있어서의, 구동전압의 증감에 따라 색조가 청색에서 황색으로 변화된다고 하는 문제를 보정할 수 있다.

<170> 본 발명은 부분적으로 탄성 에너지가 낮은 영역이 있으면, 그 영역에서 스위칭이 시작된다고 하는 원리에 근거하고 있다. 그 때문에, 본 발명을 적용하기 위해서는, 광 투과 영역에서 액정층의 두께의 변동이 있으면 좋고, 요철의 형상은 일절 한정되지 않는다. 요철은 뾰족해져 있어도 좋고, 둥글게 되어 있어도 좋다. 또, 오목부와 볼록부의 면적비도 한정되지 않는다. 단, 요철의 형상이나 오목부와 볼록부의 면적비가 변경되면, 고속화의 효과의 크기나 고속화되는 계조, 및 구동전압의 증감에 따른 색조 변화를 억제하는 효과의 크기가 변화된다. 단,

효과를 크게 하기 위해서는, 액정층의 두께가 어느 정도 이상인 것이 바람직하다.

<171> 다음에, 본 발명의 실시 형태를 도면에 근거하여, 보다 구체적으로 설명한다.

<172> [실시 형태 1]

<173> 본 발명의 실시 형태 1의 구성을 도 1, 도 2 및 도 5를 이용해서 설명한다.

<174> 본 실시 형태 1의 액정 표시 장치는, 도 2에 도시하는 바와 같이, 화소 전극(35)에 신호전위를 공급하는 신호 드라이버(51)와, 화소를 선택하는 전위를 공급하는 주사 드라이버(52)와, 공통 전극(36)에 전위를 공급하는 공통 전극 드라이버(54)와, 신호 드라이버(51) 및 주사 드라이버(52) 및 공통 전극 드라이버(54)를 제어하는 표시 제어 장치(53)를 포함한다.

<175> 기관(1)에는, 주사 드라이버(52)에 접속된 복수의 주사선(32)과, 신호 드라이버(51)에 접속되고, 또한 주사선(32)과 교차한 신호선(31)과, 주사선(32)과 신호선(31)의 교점부근에 대응해서 배치되어, 주사선(32)과 신호선(31)과 전기적으로 접속된 제1 TFT(33)와, 제1 TFT(33)에 전기적으로 접속되어, 신호선(31)에 대응한 화소 전극(35)과, 화소 전극(35)에 대응한 공통 전극(36)과, 공통 전극(36)과 공통 전극 드라이버(54)에 전기적으로 접속된 공통 전극 접속부(36')가 구비되어 있다.

<176> 신호선(31)과 주사선(32)에 둘러싸인 하나의 영역에 대응해서 하나의 화소(11)가 형성되고, 복수의 화소(11)에 의해 표시부(22)가 형성되어 있다.

<177> 도 1은 실시 형태 1의 화소 근방의 회로배치 패턴 구성을 도시하는 도면이다. 주사선(32)과 신호선(31)은 서로 교차하고, 주사선(32)과 신호선(31)에 둘러싸인 영역에 대응해서 화소(11)가 형성되어 있다. 제1 TFT(33)는 주사선(32)과 신호선(31)의 교점부근에 대응해서 배치되어, 주사선(32)과 신호선(31)과 화소 전극(35)에 전기적으로 접속되어 있다. 공통 전극(36)은 화소 전극(35)에 대응해서 배치되어, 공통 전극(36)과 화소 전극(35)으로 기관면에 대해서 평행한 성분을 가지는 전계를 발생시킨다. 화소 전극(35)과 공통 전극(36)과 신호선(31)은 하나의 화소 내에서 1회 이상 절곡되어, 멀티 도메인을 형성하고 있다. 제2 절연막(86)은, 화소 전극(35)과 공통 전극(36) 사이의 광 투과 영역에 배치되어, 액정층(34)의 두께를 변동시키고 있다.

<178> 도 5는 도 1의 A-A' 단면의 단면도이다. 재질이 투명 유리인 기관(1)과, 기관(1)에 대향 배치되고, 재질이 투명 유리인 기관(2)과, 기관(1)과 기관(2)으로 협지된 액정층(34)을 가진다.

<179> 기관(1)은 공통 전극(36)과, 주사선(32)(도 5에 도시되지 않는다)과, 제1 절연막(81)을 통해 공통 전극(36)보다도 상층에 배치된 신호선(31)과, 공통 전극(36)에 대응하고, 기관(1)면에 대해서 평행한 성분을 가지는 전계를 발생시키는 화소 전극(35)과, 화소 전극(35) 위에 구비된 보호막(82)과, 보호막(82) 위에 구비되어, 액정층(34)의 두께를 변동시키는 요철을 형성하고 있는 제2 절연막(86)과, 제2 절연막(86) 위에 구비된 배향막(85)과, 기관(1)의 액정에 면하지 않는 쪽의 면 위에 구비되어, 액정의 배향 상태에 따라서 광학 특성을 바꾸는 수단인 편광판(6)을 가진다.

<180> 공통 전극(36), 화소 전극(35), 신호선(31)은 막 두께가 0.2 $\mu$ m정도의 도전체이고, CrMo나 Al이나 ITO(Indium Tin Oxide) 등을 이용할 수 있다. 제1 절연막(81), 보호막(82)은 막 두께가 각각 0.3 $\mu$ m, 0.8 $\mu$ m정도의 절연체이고, 질화규소 등을 이용할 수 있다. 제2 절연막(86)은 막 두께가 1 $\mu$ m정도의 절연체이고, 요철에 의한 단차를 두기 위해서 형성된 것이다. 무기물질도 유기물질도 이용할 수 있다. 또한, 본 발명이 상기의 막 두께나 재질로 한정되는 것이 아닌 것은, 말할 필요도 없다.

<181> 기관(2)은 불필요한 간극부로부터의 광을 차광하는 차광막(5)과, 차광막(5) 위에 구비되어, R, G, B에 대응한 색을 표현하는 컬러 필터(4)와, 카라 필터(4) 위에 구비되어, 요철을 평탄화하는 평탄화 막(3)과, 평탄화 막(3) 위에 구비된 배향막(85)과, 기관(2)의 액정에 면하지 않는 쪽의 면 위에 구비된 편광판(6)을 가진다.

<182> 배향막(85)에는 액정을 배향시키기 위한 러빙 처리가 되어 있다. 러빙 방향은 신호선의 연신 방향(DLa)에 평행하다. 굴곡된 화소 전극의 1번과 러빙 방향이 이루는 각은 15도이고, IPS 표시 모드에 대응하고 있다.

<183> 편광판(6)의 투과축은 각각의 편광판(6)이 배치되어 있는 기관상의 배향막(85)의 러빙 방향에 대해서 평행 또는 수직으로 향해져 있고, 기관(1)의 편광판과 기관(2)의 편광판은 크로스 니콜로 배치되어, 노멀리 블랙 모드에 대응하고 있다. 또한, 본 발명이 상기의 러빙 각도로 한정되는 것이 아닌 것, 또한, 노멀리 화이트 모드에도 적용할 수 있는 것은, 말할 필요도 없다.

<184> 기관(1)과 기관(2)의 사이에는 비즈가 분산되어, 액정층(34)의 두께를 확보하고 있다. 비즈는 블록부에도 존재

하기 때문에, 볼록부상의 비즈에 의해 액정층의 두께가 결정된다. 그 때문에, 각 화소의 액정층의 두께의 평균치를 패널 전체에 걸쳐서 균일하게 하기 위해서는, 볼록부의 면적이 넓은 쪽이 바람직하다. 그 때문에, 신호선(31)상이나 주사선(32)상과 같이, 화소 내의 표시 영역 외에도, 요철을 형성하기 위한 제2 절연막(86)이 배치되어 있다. 또한, 제2 절연막 대신에 주상 스페이서를 적용할 수 있는 것은 말할 필요도 없다.

<185> 비즈의 지름은 3 $\mu$ m정도, 따라서 액정층(34)의 두께는 4 $\mu$ m정도, 액정층(34)의 굴절률 이방성은 0.1정도이고, 이 조합에 의해 리타레이션이 조정된다. 또한, 본 발명이 상기의 리타레이션으로 한정되는 것이 아닌 것은, 말할 필요도 없다.

<186> 백 라이트(도시하지 않음)에 대한 제약은 없고 직하형 방식의 것도 사이드 라이트 방식의 것도 사용할 수 있다.

<187> 구동은 액티브 매트릭스 구동에 의해 행해진다.

<188> 본 발명에 따르면, 액정층의 두께가 변동되어 있기 때문에, 액정층이 두꺼운 오목부에서는 탄성 에너지가 낮고, 화소 전극(35)과 공통 전극(36)의 사이에 전계가 인가되었을 때에, 오목부의 영역에서 스위칭이 시작된다. 그 때문에, 제로 계조에서 중간조로의 스위칭을 고속화할 수 있고, 동화 표시 품질이 뛰어난 액정 표시 장치를 제공할 수 있다.

<189> 또한, 요철의 형성에 제2 절연막(86)을 이용하지 않고, 보호막(82)으로 요철을 형성해도 본 발명을 적용할 수 있는 것은 말할 필요도 없다.

<190> 더욱이, 제2 절연막(86)의 유무에 따라 요철을 형성하는 것이 아니고, 요철이 있는 제2 절연막을 표시부(22) 전면에 형성함으로써, 액정층(34)의 두께를 광 투과 영역에서 변동시켰을 경우에도 본 발명을 적용할 수 있는 것은 말할 필요도 없다.

<191> [비교예 1]

<192> 본 발명의 비교예 1은, 실시 형태 1에 비교할 때 제2 절연막(86)이 형성되지 않고, 액정층(34)의 두께가 광 투과 영역에서 거의 일정한 것만이 다르다.

<193> 도 3은 비교예 1의 화소 근방의 회로배치 패턴 구성을 도시하는 도면이다. 실시 형태 1과 달리 제2 절연막이 형성되어 있지 않다.

<194> 도 4는 도 3의 A-A' 단면의 단면도이다. 실시 형태 1과 달리 제2 절연막이 없고 액정층의 두께가 거의 일정하다.

<195> 그 때문에, 제로 계조에서 중간조로의 액정의 응답시간이, 실시 형태 1에 비해 느리다.

<196> [실시 형태 2]

<197> 실시 형태 2는 실시 형태 1에 비교했을 때 제2 절연막(86)의 형상이 다를 뿐이다. 따라서, 이것에 대해서 도 8 및 도 9를 이용해서 설명한다.

<198> 도 8은 실시 형태 2의 화소 근방의 회로배치 패턴 구성을 도시하는 도면이다. 실시 형태 1과 달리, 제2 절연막의 형상과 배치가 무작위로 형성되어 있다.

<199> 도 9는 도 8의 A-A' 단면의 단면도이다. 실시 형태 1과 달리 제2 절연막의 형상과 배치와 요철의 높이가 무작위로 형성되어 있다.

<200> 단, 하나의 화소 내의 오목부와 볼록부의 면적비나, 요철의 높이의 평균치는, 각 화소 사이에서 일치하고 있는 것이 바람직하다. 불일치할 경우에는, 각 화소마다 고속화의 효과의 크기가 변화하게 되고, 휘도 얼룩 등의 문제를 일으키는 원인이 된다.

<201> 본 발명에 따르면, 실시 형태 1과 같이, 액정층의 두께가 변동되어 있기 때문에, 액정층이 두꺼운 오목부에서는 탄성 에너지가 낮고, 화소 전극(35)과 공통 전극(36)의 사이에 전계가 인가되었을 때에, 오목부의 영역에서 스위칭이 시작된다. 그 때문에, 제로 계조에서 중간조로의 스위칭을 고속화할 수 있고, 동화 표시 품질이 뛰어난 액정 표시 장치를 제공할 수 있다.

<202> [실시 형태 3]

<203> 실시 형태 3은 실시 형태 1에 비교할 때, 제2 절연막의 형상과 배치가 다르다. 이것에 대해서 도 10 및 도 11

을 이용해서 설명한다.

- <204> 도 10은 실시 형태 3의 화소 근방의 회로배치 패턴 구성을 도시하는 도면이다. 또, 도 11은 도 10의 A-A' 단면의 단면도이다.
- <205> 본 실시 형태는 실시 형태 1과 달리, 제2 절연막(86)에 의해 형성되는 요철에 따른 단차가 화소 전극(35)과 공통 전극(36)의 사이에 하나만 있다. 또, 화소 전극(35)이 불록부에 중첩되어 배치되고, 공통 전극(36)은 오목부에 중첩되어 있다.
- <206> 이것에 의해, 요철의 패턴 폭이 실시 형태 1에 비해 커지고, 제2 절연막(86)의 가공이 용이해진다.
- <207> [실시 형태 4]
- <208> 실시 형태 4는 실시 형태 3에 비교할 때 전극과 제2 절연막의 배치가 다르다. 이것에 대해서 도 12 및 도 13을 이용해서 설명한다.
- <209> 도 12는 실시 형태 4의 화소 근방의 회로배치 패턴 구성을 도시하는 도면이다. 또, 도 13은 도 12의 A-A' 단면의 단면도이다.
- <210> 실시 형태 4는 실시 형태 3과 달리, 화소 전극(35) 및 신호선(31)이 제2 절연막(86)보다 상층에 배치되어 있다. 또한, 공통 전극(36)은 주사선(32)(도 13에 도시되지 않는다)과 함께 기관(1) 위에 배치되어 있다. 여기에서, 실시 형태 3에서는, 도 11에서 알 수 있는 바와 같이, 화소 전극(35)과 공통 전극(36)의 사이에 발생하는 전계의 전기 역선(21) 중, 액정층을 통과하는 전기 역선(21)의 대부분은 제2 절연막(86)도 통과한다. 바꿔 말하면, 액정층(34)은 제2 절연막(86)을 통해서 전계가 인가된다. 한편, 실시 형태 4에서는, 도 13에서 알 수 있는 바와 같이, 화소 전극(35)이 제2 절연막(86)보다 상층에 배치되어 있기 때문에, 제2 절연막(86)을 통하지 않고서 액정층(34)에 전계가 인가된다. 그 때문에, 실시 형태 4에서는 실시 형태 3보다 구동전압을 저하시킬 수 있다.
- <211> 또한, 보호막(82)이 형성되어 있지 않은 경우, 보호막(82)과 제2 절연막(86)이 일괄 가공되어 있는 경우, 보호막(82)과 제2 절연막(86)이 동일 재료로 일체화되어 있는 경우에 있어서도, 액정층(34)의 두께를 변동시킬 수 있기 때문에, 본 발명을 적용할 수 있는 것은 말할 필요도 없다.
- <212> [실시 형태 5]
- <213> 실시 형태 5는 실시 형태 4에 비교할 때 제2 절연막의 배치가 다르다. 이것에 대해서 도 14, 도 15 및 도 16을 이용해서 설명한다.
- <214> 도 14는 실시 형태 5의 기관(1) 위의 화소 근방의 회로배치 패턴 구성을 도시하는 도면이다. 또, 도 15는 실시 형태 5의 기관(2) 위의 화소 근방의 회로배치 패턴 구성을 도시하는 도면이다. 도 16은, 도 14의 A-A' 단면의 단면도이다.
- <215> 기관(1)은 공통 전극(36)과, 주사선(32)(도 16에 도시되지 않는다)과, 제1 절연막(81)을 통해 공통 전극(36)보다도 상층에 배치된 신호선(31)과, 화소 전극(35)을 구비하고, 기관(1)면에 대해서 평행한 성분을 가지는 전계를 발생시키는 화소 전극(35)과, 화소 전극(35) 위에 구비된 보호막(82)과, 보호막(82) 위에 구비된 배향막(85)과, 기관(1)의 액정에 면하지 않는 쪽의 면 위에 구비되고, 액정의 배향 상태에 따라 광학 특성을 바꾸는 수단인 편광판(6)을 가진다.
- <216> 기관(2)은 불필요한 간극부로부터의 광을 차광하는 차광막(5)과, 차광막(5) 위에 구비되어, R, G, B에 대응한 색을 표현하는 컬러 필터(4)와, 컬러 필터(4) 위에 구비되어, 요철을 평탄화하는 평탄화 막(3)과, 평탄화 막(3) 위에 구비되어, 액정층(34)의 두께를 변동시키는 요철을 형성하고 있는 제2 절연막(86)과, 제2 절연막(86) 위에 구비된 배향막(85)과, 기관(2)의 액정에 면하지 않는 쪽의 면 위에 구비된 편광판(6)을 가진다.
- <217> 실시 형태 5는 실시 형태 4와 달리, 액정층의 두께를 변동시키는 요철을 형성하는 제2 절연막(86)이 기관(2) 위에 배치되어 있다. 그 때문에, 화소 전극(35)이나 공통 전극(36)이나 신호선(31)이나 주사선(32) 등의 배선 또는 전극과 제2 절연막(86)이 떨어져 있기 때문에, 제2 절연막(86)의 막 두께가 변동하는 경우에도, 화소 전극(35)과 공통 전극(36)의 사이 등의 부유용량이 변동되지 않고, 표시 얼룩 등을 유발시키기 어려워진다.
- <218> [실시 형태 6]
- <219> 실시 형태 6은 실시 형태 5에 비교할 때 제2 절연막의 배치와 형상이 다르다. 이것에 대해서 도 14, 도 17, 도

18 및 도 19를 이용해서 설명한다.

- <220> 실시 형태 6의 기관(1) 위의 화소 근방의 회로배치 패턴 구성을 도시하는 도면은 도 14와 동일하다. 또, 도 17은 실시 형태 6의 기관(2) 위의 화소 근방의 회로배치 패턴 구성을 도시하는 도면이다. 도 18은, 도 17의 A-A' 단면의 단면도이다. 도 19는 도 14 및 도 17의 B-B' 단면의 단면도이다.
- <221> 실시 형태 6에서는, 제2 절연막(86)에 의해 형성되는 요철의 연신 방향(DLb)이, 화소 전극의 연신 방향(DLc)에서 어긋나 있고, 거의 수직으로 교차하고 있다. 그 때문에, 기관(1)과 기관(2)의 사이에 오정렬이 생긴 경우에도, 차광막(5)에 대한 제2 절연막(86)의 지위관계는 화소마다 변화하지 않고, 화소 전극(35)과 공통 전극(36) 사이의 영역 하나하나에서, 오목부와 볼록부의 면적비가 변동하지 않고, 액정의 응답시간의 단축의 효과가 변동되지 않는다.
- <222> [실시 형태 7]
- <223> 실시 형태 7은 실시 형태 6에 비교할 때 제2 절연막의 배치와 형상이 다르다. 이것에 대해서 도 14, 도 20 및 도 21을 이용해서 설명한다.
- <224> 실시 형태 7의 기관(1) 위의 화소 근방의 회로배치 패턴 구성은 도 14와 같다. 또, 도 20은 실시 형태 7의 기관(2) 위의 화소 근방의 회로배치 패턴 구성을 도시하는 도면이다. 도 21은, 도 20의 A-A' 단면의 단면도이다.
- <225> 실시 형태 7에서는, 제2 절연막(86)에 의해 형성되는 요철에 따른 단차의 연신 방향(DLd)이 액정의 초기 배향 방향(DLe)과 일치하고 있다. 그 때문에, 배향막(85)에 러빙 처리를 실시할 때에, 광 투과 영역에 있어서 요철에 따른 단차를 타 넘지 않아, 균일하게 러빙 처리를 실시할 수 있고, 배향 불량 등을 유발시키지 어렵다.
- <226> [실시 형태 8]
- <227> 실시 형태 8은 실시 형태 7에 비교할 때 제2 절연막의 배치와 형상이 다르다. 이것에 대해서 도 22 및 도 23을 이용해서 설명한다.
- <228> 도 22는 실시 형태 8의 기관(1) 위의 화소 근방의 회로배치 패턴 구성을 도시하는 도면이다. 또, 도 23은 도 22의 A-A' 단면의 단면도이다.
- <229> 기관(1)은 공통 전극(36)과, 주사선(32)(도 23에 도시되지 않는다)과, 공통 전극(36) 위에 배치된 제1 절연막(81)과, 제1 절연막(81) 위에 배치된 보호막(82)과, 보호막(82) 위에 배치되어, 액정층(34)의 두께를 변동시키는 요철을 형성하고 있는 제2 절연막(86)과, 제2 절연막(86) 위에 배치된 신호선(31)과, 제2 절연막(86)보다 상층에 배치되어, 공통 전극(36)에 대응해서 기관(1)면에 대해서 평행한 성분을 가지는 전계를 발생시키는 화소 전극(35)과, 화소 전극(35) 위에 배치된 배향막(85)과, 기관(1)의 액정에 면하지 않는 쪽의 면 위에 구비되어, 액정의 배향 상태에 따라서 광학 특성을 바꾸는 수단인 편광판(6)을 가진다. 또한, 공통 전극(36)은 주사선(32)과 함께 기관(1) 위에 배치되어 있다.
- <230> 기관(2)은 불필요한 간극부로부터의 광을 차광하는 차광막(5)과, 차광막(5) 위에 구비되어, R, G, B에 대응한 색을 표현하는 컬러 필터(4)와, 컬러 필터(4) 위에 구비되어, 요철을 평탄화하는 평탄화 막(3)과, 평탄화 막(3) 위에 구비된 배향막(85)과, 기관(2)의 액정에 면하지 않는 쪽의 면 위에 구비된 편광판(6)을 가진다.
- <231> 실시 형태 8은 실시 형태 7과 달리, 액정층의 두께를 변동시키는 요철을 형성하는 제2 절연막(86)이 기관(1) 위에 배치되어 있다. 그 때문에, 기관(1)과 기관(2)의 사이에 오정렬이 생긴 경우에도, 제2 절연막(86)은 영향을 받지 않기 때문에, 전 화소에 걸쳐 액정의 응답시간의 단축의 효과가 변동되지 않는다.
- <232> 또, 실시 형태 8은 실시 형태 4와 달리, 제2 절연막(86)에 의해 형성되는 요철에 따른 단차의 연신 방향(DLd)이, 액정의 초기 배향 방향(DLe)과 일치하고 있다. 그 때문에, 배향막(85)에 러빙 처리를 실시할 때에, 광 투과 영역에 있어서 요철에 따른 단차를 타 넘지 않아, 균일하게 러빙 처리를 실시할 수 있고, 배향 불량 등을 유발시키지 않는다.
- <233> [실시 형태 9]
- <234> 실시 형태 9는 실시 형태 8에 비교할 때 제2 절연막(86)과 화소 전극(35)과 공통 전극(36)의 배치와 형상이 다를 뿐이다. 따라서, 이것에 대해서 도 24를 이용해서 설명한다.
- <235> 도 24는 실시 형태 9의 기관(1) 위의 화소 근방의 회로배치 패턴 구성을 도시하는 도면이다. 실시 형태 9는,

실시 형태 8과 달리, 화소 전극(35) 및 공통 전극(36)이 굴곡되어 있지 않다. 그 때문에, 러빙 방향은 신호선(31)의 연신 방향에 대해서 15도 기울어 있다. 단, 화소 전극(35)의 1번과 러빙 방향이 이루는 각이 15도인 것은 실시 형태 8과 같다.

- <236> 제2 절연막(86)에 의해 형성되는 요철에 따른 단차의 연신 방향은 신호선(31)의 연신 방향에 대해서 15도 기울어 있다. 단, 제2 절연막(86)에 의해 형성되는 요철에 따른 단차의 연신 방향(DLd)이, 액정의 초기 배향 방향(DLe)과 일치하고 있는 것은 실시 형태 8과 같다.
- <237> 그 때문에, 실시 형태 8과 같이, 실시 형태 9에서는, 배향막(85)에 러빙 처리를 실시할 때에, 광 투과 영역에 있어서 요철에 따른 단차를 타 넘지 않아, 균일하게 러빙 처리를 실시할 수 있고, 배향 불량 등을 유발시키지 않는다.
- <238> [실시 형태 10]
- <239> 실시 형태 10은 실시 형태 8에 비교할 때 제2 절연막의 배치와 형상이 다르다. 이것에 대해서 도 25 및 도 26을 이용해서 설명한다.
- <240> 도 25는 실시 형태 10의 기관(1) 위의 화소 근방의 회로배치 패턴 구성을 도시하는 도면이다. 또, 도 26은 도 25의 A-A' 단면의 단면도이다.
- <241> 실시 형태 10은 실시 형태 8과 달리, 화소 전극(35) 및 공통 전극(36)이 제2 절연막(86)에 의한 요철에 따른 단차를 타 넘지 않고 있다. 예를 들면, 실시 형태 8의 도 22에 도시하는 부분C에서는, 화소 전극(35)이 제2 절연막(86)의 끝을 타 넘고 있다. 한편, 실시 형태 10의 도 25에 도시하는 부분C에서는, 화소 전극(35)은 제2 절연막(86)을 타 넘지 않고 있다. 즉, 도 22에서는 A-A' 단면에 평행한 단면을 취한 경우에, 화소 전극(35)이 제2 절연막(86) 위(단차의 상부)에 있는 개소와 보호막(82) 위(단차의 하부)에 있는 개소가 존재하는 것에 대해서, 도 25에서는, 제2 절연막(86)은 화소 전극(35)을 피해서 배치되어 있고, A-A' 단면에 평행한 어느 단면을 취하더라도, 화소 전극(35)이 보호막(82) 위(단차의 하부)에 있다.
- <242> 그 때문에, 실시 형태 10에서는, 제2 절연막(86)에 의한 요철에 따른 단차에 의해 화소 전극(35)이 끊어진다고 하는 것 등의 불량이 생기지 않는다.
- <243> [실시 형태 11]
- <244> 실시 형태 11은 실시 형태 10에 비교할 때 제2 절연막의 배치와 형상이 다르다. 이것에 대해서 도 27 및 도 28을 이용해서 설명한다.
- <245> 도 27은 실시 형태 11의 기관(1) 위의 화소 근방의 회로배치 패턴 구성을 도시하는 도면이다. 또, 도 28은 도 27의 A-A' 단면의 단면도이다.
- <246> 실시 형태 11은 실시 형태 10과 달리, 제2 절연막(86)에 의한 요철에 따른 단차가, 화소 전극(35) 및 공통 전극(36)과 중첩되어 있다. 예를 들면, 실시 형태 10의 도 25에 도시하는 부분C에서는, 제2 절연막(86)에 의한 요철에 따른 단차가 화소 전극(35)에 중첩되어 있지 않다. 한편, 실시 형태 11의 도 27에 도시하는 부분C에서는, 제2 절연막(86)에 의한 요철에 따른 단차가 화소 전극(35)에 중첩되어 있다.
- <247> 그 때문에, 실시 형태 11에서는, 제2 절연막(86)에 의한 요철에 따른 단차부분에서 러빙 처리가 불충분해지고, 배향 불량이 생긴 경우라도, 화소 전극(35) 및 공통 전극(36)이 불투명한 도전체이면, 그 불량은 화소 전극(35) 및 공통 전극(36)에 의해 숨겨지기 때문에, 표시에는 영향을 주지 않는다.
- <248> 또, 실시 형태 11은, 실시 형태 10과 같이, 제2 절연막(86)에 의한 요철에 따른 단차가, 화소 전극(35) 및 공통 전극(36)과 중첩되어 있지만, 타 넘지 않고 있다. 즉, 도 27에서는, 제2 절연막(86)은 대체로 화소 전극(35)을 피해서 배치되어 있지만, 화소 전극(35)은 단부에서 제2 절연막(86) 위에 얹혀 있다. 이것 때문에, A-A' 단면에 평행한 어느 단면을 취하더라도, 화소 전극(35)은 대체로 보호막(82) 위(단차의 하부)에 있고, 단부만 제2 절연막(86) 위(단차의 상부)에 있다.
- <249> 그 때문에, 실시 형태 10과 같이, 제2 절연막(86)에 의한 요철에 따른 단차에 의해 화소 전극(35)이 끊어진다고 하는 것 등의 불량이 생기지 않는다.
- <250> [실시 형태 12]
- <251> 실시 형태 12는, 실시 형태 9에 비교할 때, 제2 절연막의 배치와 형상이 다르다. 이것에 대해서 도 29를 이용

해서 설명한다.

- <252> 도 29는 실시 형태 12의 기관(1) 위의 화소 근방의 회로배치 패턴 구성을 도시하는 도면이다.
- <253> 실시 형태 12는 실시 형태 9와 달리, 화소 전극(35) 및 공통 전극(36)이 제2 절연막(86)에 의한 요철에 따른 단차를 타 넘지 않고 있다. 예를 들면, 실시 형태 9의 도 24에 도시하는 부분C에서는, 화소 전극(35)이 제2 절연막(86)의 끝을 타 넘고 있다. 한편, 실시 형태 12의 도 29에 도시하는 부분C에서는, 화소 전극(35)은 제2 절연막(86)에 일부 중첩되어 있지만 타 넘지는 않고 있다. 즉, 도 29에서는, 제2 절연막(86)은 대체로 화소 전극(35)을 피해서 배치되어 있지만, 화소 전극(35)은 단부에서 제2 절연막(86) 위에 얹혀 있다. 이것 때문에, 횡축에 평행한 어느 단면을 취하더라도, 화소 전극(35)은 대체로 보호막(82) 위(단차의 하부)에 있고, 단부만 제2 절연막(86) 위(단차의 상부)에 있다.
- <254> 그 때문에, 실시 형태 12에서는, 실시 형태 10과 같이, 제2 절연막(86)에 의한 요철에 따른 단차에 의해 화소 전극(35)이 끊어진다고 하는 것 등의 불량이 생기지 않는다.
- <255> 또한, 제2 절연막(86)에 의한 요철에 따른 단차가, 화소 전극(35) 및 공통 전극(36)과 중첩되어 있다.
- <256> 그 때문에, 실시 형태 12에서는, 제2 절연막(86)에 의한 요철에 따른 단차부분에서 러빙 처리가 불충분해지고, 배향 불량이 생긴 경우라도, 화소 전극(35) 및 공통 전극(36)이 불투명한 도전체인면, 그 불량은 화소 전극(35) 및 공통 전극(36)에 의해 숨겨지기 때문에, 표시에는 영향을 주지 않는다.
- <257> [실시 형태 13]
- <258> 실시 형태 13은, 실시 형태 11에 비교할 때, 제2 절연막의 배치와 형상이 다르다. 이것에 대해서 도 30 및 도 31을 이용해서 설명한다.
- <259> 도 30은 실시 형태 13의 화소 근방의 회로배치 패턴 구성을 도시하는 도면이다. 또, 도 31은 도 30의 A-A' 단면의 단면도이다.
- <260> 실시 형태 13은 실시 형태 11과 달리, 제2 절연막(86)에 의해 형성되는 요철에 따른 단차가, 화소 전극(35)과 공통 전극(36)의 사이에 하나만 있다. 또, 화소 전극(35)이 불록부에 중첩되어 배치되고, 공통 전극은 오목부에 중첩되어 있다.
- <261> 이것에 의해, 요철의 패턴 폭이 실시 형태 11에 비해 커지고, 제2 절연막(86)의 가공이 용이해진다.
- <262> 또, 화소 전극(35)이 제2 절연막(86)보다 상층에 배치되어 있기 때문에, 제2 절연막(86)을 통하지 않고서 액정층(34)에 전계를 인가할 수 있고, 구동전압의 상승을 억제하고 있다.
- <263> 또한, 제2 절연막(86)에 의해 형성되는 요철에 따른 단차의 연신 방향(DLd)이, 액정의 초기 배향 방향(DLe)과 일치하고 있기 때문에, 배향막(85)에 러빙 처리를 실시할 때에, 광 투과 영역에 있어서 요철에 따른 단차를 타 넘지 않아, 균일하게 러빙 처리를 실시할 수 있고, 배향 불량 등을 유발시키기 어렵다.
- <264> 또, 광 투과 영역에 있어서, 화소 전극(35) 및 공통 전극(36)이 제2 절연막(86)에 의한 요철에 따른 단차를 타 넘고 있지 않기 때문에, 단차에 의해 화소 전극(35)이 끊어지는 등의 불량이 생기지 않는다. 즉, 도 30에서는 화소 전극(35) 및 신호선(31)은 모두 제2 절연막(86) 위에 형성되고 있고, 단차에 걸리는 것은 아니다.
- <265> [실시 형태 14]
- <266> 실시 형태 14는 실시 형태 13에 비교할 때 신호선(31)과 화소 전극(35)과 공통 전극(36)과 제2 절연막(86)의 형상과 배치가 다르다. 이것에 대해서 도 32 및 도 33을 이용해서 설명한다.
- <267> 도 32는 실시 형태 14의 화소 근방의 회로배치 패턴 구성을 도시하는 도면이다. 주사선(32)과 신호선(31)은 서로 교차하고, 주사선(32)과 신호선(31)에 둘러싸인 영역에 대응해서 화소가 형성되어 있다. 제1 TFT(33)는 주사선(32)과 신호선(31)의 교점부근에 대응해서 배치되어, 주사선(32)과 신호선(31)과 화소 전극(35)에 전기적으로 접속되어 있다. 공통 전극(36)은 화소 전극(35)에 대응해서 배치되어, 공통 전극(36)과 화소 전극(35)으로 기판면에 대해서 평행한 성분을 가지는 전계를 발생시킨다. 화소 전극(35)과 공통 전극(36)과 신호선(31)은 하나의 화소 내에서 1회 이상 절곡되어, 멀티 도메인을 형성하고 있다. 제2 절연막(86)은, 화소 전극과 공통 전극 사이의 광 투과 영역에 배치되어, 액정층(34)의 두께를 변동시키고 있다. 신호선(31)과 공통 전극(36)은 제2 절연막(86)을 통해서 중첩되어 있다.
- <268> 도 33은 도 32의 A-A' 단면의 단면도이다. 재질이 투명 유리인 기관(1)과, 기관(1)에 대향 배치되고, 재질이 투

명 유리인 기관(2)과, 기관(1)과 기관(2)으로 협지된 액정층(34)을 가진다.

- <269> 기관(1)은 제1 절연막(81)과, 제1 절연막(81) 위에 배치된 신호선(31) 및 화소 전극(35)과, 신호선(31) 및 화소 전극(35) 위에 배치된 보호막(82)과, 보호막(82) 위에 배치된 제2 절연막(86)과, 제2 절연막(86)을 통해서 신호선(31)에 중첩되어 배치된 공통 전극(36)과, 액정(34)과의 계면에 배치된 배향막(85)과, 기관(1)의 액정에 면하지 않는 쪽의 면 위에 구비되어, 액정의 배향 상태에 따라서 광학 특성을 바꾸는 수단인 편광판(6)을 가진다. 또한, 공통 전극(36)은 주사선(32)(도 33에 도시되지 않는다)과 함께 제1 절연막(81) 위에 배치된다.
- <270> 공통 전극(36), 화소 전극(35), 신호선(31)은 막 두께가 0.2 $\mu$ m정도의 도전체이고, CrMo나 Al이나 ITO(Indium Tin Oxide) 등을 이용할 수 있다. 제1 절연막(81), 보호막(82)은 막 두께가 각각 0.3 $\mu$ m, 0.8 $\mu$ m정도의 절연체이고, 질화규소 등을 이용할 수 있다. 제2 절연막(86)은 막 두께가 1 $\mu$ m정도의 절연체이고, 무기물질도 유기물질도 이용할 수 있다. 또한, 본 발명이 상기의 막 두께로 한정되는 것이 아닌 것은, 말할 필요도 없다.
- <271> 기관(2)은 불필요한 간극부로부터의 광을 차광하는 차광막(5)과, 차광막(5) 위에 구비되어, R, G, B에 대응한 색을 표현하는 컬러 필터(4)와, 컬러 필터(4) 위에 구비되어, 요철을 평탄화하는 평탄화 막(3)과, 평탄화 막(3) 위에 구비된 배향막(85)과, 기관(2)의 액정에 면하지 않는 쪽의 면 위에 구비된 편광판(6)을 가진다.
- <272> 배향막(85)에는 액정을 배향시키기 위한 러빙 처리가 되어 있다. 러빙 방향은 신호선의 연신 방향에 평행하다. 굴곡된 화소 전극의 1변과 러빙 방향이 이루는 각은 15도이고, IPS 표시 모드에 대응하고 있다. 편광판(6)의 투과축은, 각각의 편광판이 배치되어 있는 기관상의 배향막의 러빙 방향에 대해서 평행 또는 수직으로 향해져 있고, 기관(1)의 편광판과 기관(2)의 편광판은 크로스 니콜로 배치되어, 노멀리 블랙 모드에 대응하고 있다. 또한, 본 발명이 상기의 러빙 각도로 한정되는 것이 아닌 것, 또한, 노멀리 화이트 모드에도 적용할 수 있는 것은, 말할 필요도 없다.
- <273> 기관(1)과 기관(2)의 사이에는 비즈가 분산되어, 액정층의 두께를 확보하고 있다. 비즈는 볼록부에도 존재하기 때문에, 볼록부상의 비즈에 의해 액정층의 두께가 결정된다. 그 때문에, 각 화소의 액정층의 두께의 평균치를 패널 전체에 걸쳐서 균일하게 하기 위해서는, 볼록부의 면적이 넓은 쪽이 바람직하다. 그 때문에, 신호선(31)상이나 주사선(32)상의 화소 내의 표시영역 외에도, 요철을 형성하기 위한 제2 절연막(86)이 배치되어 있다. 또한, 본 발명에 주상 스페이서를 적용할 수 있는 것은 말할 필요도 없다.
- <274> 비즈의 지름은 3 $\mu$ m정도, 액정층의 굴절률 이방성은 0.1정도이고, 이 조합에 의해 리타레이션이 조정된다. 또한, 본 발명이 상기의 리타레이션으로 한정되는 것이 아닌 것은 말할 필요도 없다.
- <275> 백 라이트(도시하지 않음)에 대한 제약은 없고 직하형 방식의 것도 사이드 라이트 방식의 것도 사용할 수 있다.
- <276> 구동은 액티브 매트릭스 구동에 의해 행해진다.
- <277> 실시 형태 14에 따르면, 액정층의 두께가 변동되어 있기 때문에, 액정층이 두꺼운 오목부에서는 탄성 에너지가 낮고, 화소 전극(35)과 공통 전극(36)의 사이에 전계가 인가되었을 때에, 오목부의 영역에서 스위칭이 시작된다. 그 때문에, 제로 계조에서 중간조로의 스위칭을 고속화할 수 있고, 동화 표시 품질이 뛰어난 액정 표시 장치를 제공할 수 있다.
- <278> 또, 전계가 인가되었을 때, 액정층의 두께(d)가 두꺼운 영역, 즉, 실효적인 리터레이션( $d \cdot \Delta n_{eff}$ )이 큰 영역에서 스위칭이 시작되기 때문에, 구동전압이 낮은 때라도 이미 투과율이 최대가 되는 파장이 길고, 황색이 강조된다. 이것에 의해, 액정층의 두께의 변화가 없는 종래의 액정 표시 장치에 있어서의, 구동전압의 증대에 따라 색조가 청색에서 황색으로 변화된다고 하는 문제를 보정할 수 있다.
- <279> 실시 형태 14는 실시 형태 13과 달리, 신호선(31)과 공통 전극(36)은 제2 절연막(86)을 통해서 중첩되어 있고, 실시 형태 13에서는 신호선(31)의 양측에 배치된 두개의 공통 전극(36)이 하나로 모여져 있다. 그 때문에, 포토레지스트 공정의 마스크를 늘리지 않고서, 개구율이 향상된다.
- <280> 또, 실시 형태 14는 실시 형태 13과 달리, 신호선(31)과 공통 전극(36)은 제2 절연막(86)을 통해서 중첩되어 있기 때문에, 광 투과 영역에 있어서의 오목부와 볼록부의 면적비가 같은 경우와 비교해서, 실시 형태 14는 실시 형태 13에 비교할 때 신호선(31)에 중첩되어 있는 제2 절연막의 면적을 넓게 취할 수 있다. 이것에 의해, 액정층(34)의 두께는 볼록부상의 비즈에 의해 결정되기 때문에, 실시 형태 14는 실시 형태 13에 비해 각 화소의 액정층(34)의 두께의 평균치를 패널 전체에 걸쳐서 균일하게 하는 것이 용이해진다.

- <281> 나아가서는, 실시 형태 11과 달리, 제2 절연막(86)에 의해 형성되는 요철에 따른 단차가 화소 전극(35)과 공통 전극(36)의 사이에 하나만 있다. 또, 화소 전극(35)이 오목부에 중첩되어 배치되고, 공통 전극(36)은 볼록부에 중첩되어 있다.
- <282> 이것에 의해, 요철의 형상이 실시 형태 11에 비해 커지고, 제2 절연막(86)의 가공이 용이해진다.
- <283> 또한, 볼록부에 중첩되어 있는 공통 전극(36)이 제2 절연막(86)보다 상층에 배치되어 있기 때문에, 제2 절연막(86)을 통하지 않고서 액정층(34)에 전계를 인가할 수 있고, 구동전압의 상승을 억제하고 있다.
- <284> 또, 제2 절연막(86)에 의해 형성되는 요철에 따른 단차의 연신 방향(DLd)이 액정의 초기 배향 방향(DLe)과 일치하고 있기 때문에, 배향막(85)에 러빙 처리를 실시할 때에, 광 투과 영역에 있어서 요철에 따른 단차를 타 넘지 않아, 균일하게 러빙 처리를 실시할 수 있고, 배향 불량 등을 유발시키기 어렵다.
- <285> 또한, 광 투과 영역에 있어서, 화소 전극(35) 및 공통 전극(36)이 제2 절연막(86)에 의한 요철에 따른 단차를 타 넘고 있지 않기 때문에, 단차에 의해 화소 전극(35)이 끊어진다고 하는 것 등의 불량이 생기지 않는다.
- <286> [실시 형태 15]
- <287> 실시 형태 15는 실시 형태 14에 비교할 때, 제2 절연막(86)의 형상과 배치가 다르다. 이것에 대해서 도 34 및 도 35를 이용해서 설명한다.
- <288> 도 34는 실시 형태 15의 화소 근방의 회로배치 패턴 구성을 도시하는 도면이다. 또, 도 35는 도 34의 A-A' 단면의 단면도이다.
- <289> 실시 형태 15는 실시 형태 14와 달리, 제2 절연막(86)이 신호선(31)과 공통 전극(36)에 중첩되어 있는 부분에서, 공통 전극(36)보다 작은 폭으로, 선택적으로 형성되어 있다. 그 때문에, 도 35에 도시하는 바와 같이, 공통 전극(36)이 제2 절연막(86)을 덮도록 형성되어 있다. 이것에 의해, 전기 역선(21)이 나타내는 바와 같은, 신호선(31)과 화소 전극(35)의 사이에 발생하는 표시에 불필요한 노이즈 전계 중, 제2 절연막(86)과 액정층(34)의 오목부를 통과하는 노이즈 전계를 차단할 수 있고, 표시품질을 향상시킬 수 있다.
- <290> [실시 형태 16]
- <291> 실시 형태 16은 실시 형태 14에 비교할 때, 공통 전극(36)의 형상과 배치가 다르다. 이것에 대해서 도 36 및 도 37을 이용해서 설명한다.
- <292> 도 36은 실시 형태 16의 화소 근방의 회로배치 패턴 구성을 도시하는 도면이다. 또, 도 37은 도 36의 A-A' 단면의 단면도이다.
- <293> 실시 형태 16은 실시 형태 14와 달리, 신호선(31)과 제2 절연막(86)이 중첩되어 있는 부분에서, 제2 절연막(86) 위에 공통 전극(36)과 배향막(85)이 배치되어 있다. 즉, 실시 형태 14의 도 33에서는 신호선(31)의 전면(단, 도 36의 A-A' 단면에 있어서 전면이라고 하는 의미이다)에 공통 전극(36)이 중첩되어 있지만, 실시 형태 16의 도 37에서는 신호선(31)의 일부분에 공통 전극(36)이 중첩되어 있다.
- <294> 그 때문에, 이 중첩되어 있는 면적을 변화시키는 것에 의해, 신호선(31)과 공통 전극(36)의 사이에 발생하는 용량을 변화시킬 수 있다. 여기에서, 신호선(31)을 통과하는 영상신호의 지연을 야기시키기 위해서, 이 용량을 조정하는 것은 중요하다.
- <295> 즉, 실시 형태 14에서는, 제2 절연막(86)의 두께를 변화시키는 것으로 용량을 변화시킬 수 있었지만, 실시 형태 16에서는, 제2 절연막(86)의 두께 뿐만 아니라, 신호선(31)과 공통 전극(36)이 중첩되어 있는 면적을 변화시키는 것으로도 용량을 변화시킬 수 있다. 따라서, 제2 절연막(86)의 두께에 관한 자유도가 확대되고, 액정층(34)의 두께의 요철에 의한 고속화의 효과가 최적화되도록 제2 절연막의 두께를 결정할 수 있다.
- <296> 바꿔 말하면, 실시 형태 16은 액정층(34)의 두께의 변동의 최적화와, 신호선(31)과 공통 전극(36) 사이의 용량의 최적화를, 독립적으로 각각 행할 수 있다.
- <297> [실시 형태 17]
- <298> 실시 형태 17은, 실시 형태 14에 비교할 때, 보호막(82)의 형상이 다를 뿐이다. 이것에 대해서 도 32 및 도 38을 이용해서 설명한다.
- <299> 도 32는 실시 형태 17의 화소 근방의 회로배치 패턴 구성을 도시하는 도면이다. 또, 도 38은 도 32의 A-A' 단면

의 단면도이다.

- <300> 실시 형태 17은 실시 형태 14와 달리, 요철을 형성하는 제2 절연막(86)과는 다르게, 또한 요철을 가지는 절연막인 보호막(82)이 기관(1) 위에 배치되어, 요철을 형성하는 제2 절연막(86)과 보호막(82)의 오목부가 중첩되어 있다. 즉, 도 38에 도시하는 바와 같이, 실시 형태 17은 보호막(82)이 요철을 가지고, 보호막(82)의 오목부에 절연막(86)이 배치되어 있기 때문에, 실시 형태 14에 비해 액정층의 두께의 변동이 작아져 있다.
- <301> 즉, 실시 형태 17에서는, 액정층(34)의 두께의 변동을 제2 절연막(86)과 보호막(82)의 양쪽에서 변화시킬 수 있다. 그 때문에, 신호선(31)과 공통 전극(36) 사이의 용량은 제2 절연막의 두께로 변화시킬 수 있고, 액정층(34)의 두께의 변동은 제2 절연막(86)의 두께와 보호막(82)의 요철의 크기의 조합으로 변화시킬 수 있다.
- <302> 바꿔 말하면, 실시 형태 17은 액정층(34)의 두께의 변동의 최적화와, 신호선(31)과 공통 전극(36) 사이의 용량의 최적화를, 독립적으로 각각 행할 수 있다.
- <303> 또한, 처음부터 보호막(82)의 단면 형상을 본 실시 형태에서의 제2 절연막(86)과 보호막(82)을 합친 단면 형상이 되도록 형성해도, 동일한 효과를 얻을 수 있다.
- <304> [실시 형태 18]
- <305> 실시 형태 18은 실시 형태 1에 비교할 때, 구동 방법이 다를 뿐이다. 이것에 대해서 도 39를 이용해서 설명한다.
- <306> 도 39는 실시 형태 18의 각 배선 및 전극의 전위의 시간 변화와 액정에 인가되는 전압의 시간 변화의 예다.
- <307> 실시 형태 18에서는, 1주기 기간(110) 중에 2회의 선택 펄스가 주사선에 공급된다. 최초의 선택 펄스(101)에 의해, 화소 전극에는 공통 전극과 같은 전위가 공급되어, 액정에의 인가 전압은 제로가 되고, 노멀리 블랙 표시 모드의 본 액정 표시 장치는 흑계조를 표시한다. 동일한 주기 기간(110) 중의, 다음 선택 펄스(102)에 의해, 화상을 표시하기 위한 전위가 상기 화소 전극에 공급되고, 본 액정 표시 장치는 흑계조에서 화상을 표시하는 계조로 변화된다.
- <308> 이와 같이, 실시 형태 18은, 1화상을 표시하는 1주기 기간 중에, 화소 전극의 전위와 공통 전극의 전위를 동일하게 하는 수단을 가지는 구동 방법을 이용하고 있다.
- <309> 그 때문에, 각 화소의 휘도가 화상을 표시하는 계조로 변화될 때는, 반드시, 흑계조에서 화상을 표시하는 계조로 변화된다.
- <310> 실시 형태 18은 흑계조에서 중간조에의 응답시간을 단축할 수 있는 구성이기 때문에, 상기의 구동 방법과 회로 구성을 조합시키는 것에 의해, 고속화된 흑계조에서 중간조로의 스위칭을 다용하게 되고, 동화상의 표시 품질이 향상된다.
- <311> 또한, 실시 형태 18은 실시 형태 1에 있어서의 액티브 매트릭스 구동을 상기의 구동 방법으로 교체한 것이다. 그 때문에, 액티브 매트릭스 구동을 이용하고 있는 실시 형태 2 내지 실시 형태 17에 있어서도, 액티브 매트릭스 구동을 상기의 구동 방법으로 바꿔 놓는 것에 의해, 실시 형태 18과 같은 효과가 얻을 수 있는 것은, 말할 필요도 없다.
- <312> [실시 형태 19]
- <313> 실시 형태 19는 실시 형태 18에 비교할 때 구동 방법이 다를 뿐이다. 이것에 대해서 도 40 및 도 41을 이용해서 설명한다.
- <314> 도 40은 실시 형태 19에 의한 액정 표시 장치의 구성을 도시하는 도면이다. 실시 형태 19의 액정 표시 장치는, 화소 전극(35)에 신호전위를 공급하는 신호 드라이버(51)와, 화소를 선택하는 전위를 공급하는 주사 드라이버(52)와, 공통 전극(36)에 전위를 공급하는 공통 전극 드라이버(54)와, 신호 드라이버(51) 및 주사 드라이버(52) 및 공통 전극 드라이버(54)를 제어하는 표시 제어 장치(53)를 가지고 있다.
- <315> 기관(1)에는, 주사 드라이버(52)에 접속된 복수의 주사선(32)과, 신호 드라이버(51)에 접속되고, 또한 주사선(32)과 교차한 신호선(31)과, 주사선(32)과 신호선(31)의 교점부근에 대응해서 배치되어, 주사선(32)과 신호선(31)과 전기적으로 접속된 제1 TFT(33)와, 제1 TFT(33)에 전기적으로 접속되어, 신호선(31)에 대응한 화소 전극(35)과, 화소 전극(35)에 대응한 공통 전극(36)과, 제1 TFT가 접속되어 있는 주사선(32)과 다른 주사선과 화소 전극(35)과 공통 전극(36)에 전기적으로 접속된 제2 TFT(33')와, 공통 전극(36)과 공통 전극 드라이버(54)에 전

기적으로 접속된 공통 전극배선(36")이 구비되어 있다.

- <316> 도 41은 실시 형태 19의 각 배선 및 전극의 전위의 시간 변화와 액정에 인가되는 전압의 시간 변화의 예다. 실시 형태 19의 구동은, 도 41에 도시하는 바와 같이, 공통 전극배선(36")을 통해서 공통 전극(36)에 마이너스의 선택 펄스(103)가 공급되면, 도 40의 제2 TFT(33')가 접속되어 있는 주사선(32)이 선택된 경우와 등가가 되기 때문에, 제2 TFT(33')가 온이 되고, 화소 전극(35)의 전위와 공통 전극(36)의 전위가 동일해지고, 노멀리 블랙 표시 모드의 본 액정 표시 장치는 흑계조를 표시한다. 이 경우, 주사선(32)은 1번째로부터 m번째로 순차 선택되어 가므로, 공통 전극배선(36") 구동시에 선택 중인 주사선에 접속된 제2 TFT(33')만이 온이 되고, 화소 전극(35)의 전위와 공통 전극(36)의 전위가 동일해진다. 계속해서, 동일한 주기 기간(110) 중의, 선택 펄스(102)에 의해, 화상을 표시하기 위한 전위가 상기 화소 전극에 공급되고, 본 액정 표시 장치는 흑계조에서 화상을 표시하는 계조로 변화된다. 이 경우, 다음 주사선(32)이 선택되어 있으므로, 공통 전극과 같은 전위가 된 해당 화소 전극(35)에 접속된 제1 TFT(33)만이 온이 되고, 화상을 표시하기 위한 전위가 해당 화소 전극에 공급된다. 이렇게 해서, 주사선이 1번째로부터 m번째로 순차 선택됨에 따라, 주사선에 접속된 화소 전극도 순차 선택되어 가고, 일단, 공통 전극의 전위와 동일해진 후에 화상을 표시하기 위한 전위가 공급되어 가게 된다.
- <317> 이와 같이, 실시 형태 19는 1화상을 표시하는 1주기 기간 중에, 화소 전극의 전위와 공통 전극의 전위를 동일하게 하는 수단을 가지는 구동 방법을 이용하고 있다.
- <318> 그 때문에, 각 화소의 휘도가 화상을 표시하는 계조로 변화될 때는, 반드시, 흑계조에서 화상을 표시하는 계조로 변화된다.
- <319> 실시 형태 19는 흑계조에서 중간조어의 응답시간을 단축할 수 있는 구성이기 때문에, 상기의 구동 방법과 회로 구성을 조합시키는 것에 의해, 고속화된 흑계조에서 중간조어의 스위칭을 다용하게 되고, 동화상의 표시품질이 향상된다.
- <320> 또, 실시 형태 19는 실시 형태 18과 달리, 화소 전극의 전위와 공통 전극의 전위를 동일하게 하는 수단이 신호선(31)에 대해서 독립이기 때문에, 화상을 표시하기 위한 전위의 공급과, 화소 전극의 전위와 공통 전극의 전위를 동일하게 하는 것을, 다른 화소에서 동시각으로 행할 수 있고, 흑계조를 표시하는 시간과 화상을 표시하는 시간의 비율을 임의로 변경할 수 있다.
- <321> 또한, 실시 형태 19는 실시 형태 1에 있어서의 액티브 매트릭스 구동을 상기의 구동 방법으로 교체한 것이다. 그 때문에, 액티브 매트릭스 구동을 이용하고 있는 실시 형태 2 내지 실시 형태 17에 있어서도, 액티브 매트릭스 구동을 상기의 구동 방법으로 바꿔 놓는 것에 의해, 실시 형태 19과 같은 효과를 얻을 수 있는 것은, 말할 필요도 없다.
- <322> [실시 형태 20]
- <323> 실시 형태 20은 실시 형태 1과 달리, 러빙 처리 대신에, 액정층과 접하는 부분에 광 반응성의 재료층을 배치하고, 광배향을 적용한 것만이 다르다. 즉, 배향막(85)으로서 광배향에 적합한 재료를 사용하고, 거의 직선으로 편광한 광을 조사해서 액정층(34)의 초기 배향 방향을 결정했다. 그 때문에, 요철에 따른 단차부에 있어서 배향 불량 등을 유발시키기 어려워진다. 광 반응성의 재료로는 폴리비닐 신나메이트 등을 사용할 수 있다.
- <324> 또한, 실시 형태 20은 실시 형태 1에 있어서의 배향처리를 변경한 것 뿐이다. 그 때문에, 실시 형태 2 내지 실시 형태 19에 있어서도, 배향처리에 광배향을 적용하면, 실시 형태 20과 같은 효과가 얻을 수 있는 것은, 말할 필요도 없다.
- <325> [비교예 2]
- <326> 본 발명의 비교예 2는 실시 형태 1 내지 20에 비교할 때 구동 방법이 다를 뿐이다. 따라서, 이것에 대해서 도 42를 이용해서 설명한다.
- <327> 도 42는 비교예 2의 각 배선 및 전극의 전위의 시간 변화와 화소의 휘도의 시간 변화의 예다.
- <328> 비교예 2에서는, 모든 주사선에 선택 펄스가 순차 공급되고, 모든 화소 전극에 표시하기 위한 전위가 신호선에서 화소 전극에 인가되어, 보유된 후, 백 라이트가 점등해서 표시가 행해진다. 종래의 백 라이트가 계속 점등되어진 상태에서, 화소 전극에 전위를 인가하는 표시방식에서는, 동화상의 윤곽이 불선명해진다고 하는 문제가 있었지만, 이 비교예 2의 구동방식을 이용하여, 간헐적으로 표시를 행하는 것에 의해, 이 윤곽의 불선명을 막는 것이 가능하다. 그렇지만, 화면 전체에서 균일한 표시를 실현하기 위해서는, 화소 전극에 전압을 인가한 후,

액정이 완전히 응답하고 나서 백 라이트를 점등시킬 필요가 있기 때문에, 점등시간이 짧아져, 밝은 표시를 얻을 수 없다고 하는 문제가 있다.

<329> 도 42에 도시하는 예에서는, 1 내지 m번째의 주사선에 VG(1) 내지 VG(m)의 전압 파형(선택 펄스)을 순차 인가하고, 각각 표시에 대응한 신호전압(VD)을 화소 전극에 순차 기록해 간다. 최후의 주사선(m번째)에 대응한 화소 전극에 전압이 기록된 후, 일정기간(이 경우 5ms)을 두고 백 라이트를 점등시킨다. 이 시간을 1프레임이라고 칭한다. 이 경우, 16.6ms이다. 도 42에 있어서, 화소의 휘도B(1) 내지 B(m)은 특정의 신호선에 대응한, 1 내지 m번째의 주사선에 접속된 화소의 휘도를 나타내고 있다. 백 라이트가 점등되어 있는 기간은 사선으로 나타냈다. 이 예의 경우, ①②번째의 프레임에서는 표시는 변화되어 있지 않다. ③번째의 프레임에서 화상 A로부터 화상 B로 표시가 변화된 후, ④⑤의 프레임에서는 재차 표시가 변화되어 있지 않다.

<330> ②번째 프레임에서 ③번째의 프레임에 있어서, 1번째 및 2번째의 주사선에 대응하는 화소의 표시는 최고 계조 레벨(255레벨)로부터 중간 계조 레벨로 변화되어 있다. 이들 화소의 휘도B(1) 및 B(2)는, 전압이 기록되고 나서, 백 라이트가 점등할 때까지의 사이에 충분한 시간이 있으므로, 소망의(화상 B를 표시하기 위한) 중간 계조 레벨에 이르고 나서 백 라이트가 점등하고 있다. 한편, m번째의 주사선에 대응하는 화소의 표시는 최고 계조 레벨(255계조 레벨)로부터 최저 계조 레벨(0계조 레벨)로 변화되어 있다. 가장 최후의 m번째의 주사선에 대응하는 화소에서는, 화소 전극에 전압이 인가되고 나서, 백 라이트가 점등할 때까지의 기간이 5ms로 짧기 때문에, B(m)과 같이, 휘도가 0계조 레벨에 이르기 전에 백 라이트가 점등해 버린다. 이와 같이, 동화의 윤곽의 불선명함을 막기 위한 본 비교예 2의 구동 방법의 경우에 있어서도, 1번째에 가까운 최초쪽의 주사선에 대응한 화소에서는 효과가 있지만, m번째에 가까운 최후쪽의 주사선에 대응한 화소에서는 효과를 얻을 수 없다.

<331> 도 43은 본 비교예에서 이용한 액정 표시 소자의 휘도의 응답특성을 도시하는 도면이다. 256계조의 경우에서, 0계조 레벨로부터 각 계조 레벨에의 응답시간과, 255계조 레벨로부터 각 계조 레벨에의 응답시간과, 중간 계조 레벨로부터 각 계조 레벨에의 응답시간을 나타냈다. 최종 도달 계조 레벨을 횡축, 응답시간을 종축으로 하고, 시점에서의 계조 레벨을 파라미터로서 나타낸다. 응답시간의 정의를 도 44에 나타낸다. 종축은 휘도를 계조 레벨로 나타낸 것, 횡축은 시간이다. 최고 계조 레벨(이 경우는 255계조 레벨)과 최저 계조 레벨(0계조 레벨)의 휘도차를 100%로 하고, 휘도가 최종 도달 계조 레벨에 대해서 ±5%에 달할 때까지의 시간을 응답시간으로 정의한다. 도 44의 (a)는 낮은 계조 레벨(63계조 레벨)로부터 높은 계조 레벨(191계조 레벨)에의 응답의 경우이다(상승). 최종 도달 계조 레벨인 191계조 레벨의 -5%, 즉 178.25계조 레벨에 이를 때까지의 시간이 응답시간이다. 도 44의 (b)는 높은 계조 레벨(191계조 레벨)로부터 낮은 계조 레벨(0계조 레벨)에의 응답의 경우이다(하강). 최종 도달 계조 레벨인 0계조 레벨의 +5%, 즉 12.75계조 레벨에 이를 때까지의 시간이 응답시간이다.

<332> 본 발명에서는, 0계조 레벨로부터 각 계조 레벨에의 응답이 5ms이하로 개선되어 있지만, 255계조 레벨로부터의 응답특성은, 기본적으로 완화과정에 의한 것이며 개선은 되어 있지 않고, 도 43에 도시하는 바와 같이 느린 응답이 되어 있다. 특히, 255계조 레벨로부터 0계조 레벨에의 응답은 늦고, 백 라이트가 점등할 때까지의 기간을 길게 하지 않으면, 휘도가 0계조 레벨에 이르기 전에 백 라이트가 점등해버린다고 하는 문제의 원인이 되고 있다.

<333> [실시 형태 21]

<334> 실시 형태 21은 비교예 2의 문제를 해결하는 구동 방법이다. 실시 형태 1 내지 20와 비교할 때 구동 방법이 다를 뿐이다.

<335> 도 45는 본 실시 형태의 각 배선 및 전극의 전위의 시간 변화와 화소의 투과율의 시간 변화의 예다.

<336> 비교예 2와 다른 것은 순차 주사를 행하기 전에, 모든 주사선에 선택 펄스를 주어서, 모든 화소에 0계조 레벨에 대응하는 전압을 인가하고 있는 점이다. 도 45에서는 검게 빈틈없이 칠한 펄스로 나타내고 있다. 이후 이 펄스를 어시스트 펄스라고 칭한다.

<337> B(1) 내지 B(m), VG(1) 내지 VG(m), VD는 각각 도 42의 경우와 같이 화소의 휘도, 주사선의 인가 전압 파형(선택 펄스), 신호 전압선의 인가 전압 파형을 나타내고 있다. 또, 도 42의 경우와 같이, ①②번째의 프레임에서는 표시는 변화되지 않고 있다. ③번째의 프레임에서 화상 A로부터 화상 B로 표시가 변화된 후, ④⑤의 프레임에서는 재차 표시는 변화되지 않고 있다.

<338> ①번째 프레임에 대해서 설명한다.

- <339> 1번째의 주사선에 대응한 화소의 휘도 B(1)은 어시스트 펄스에 의해, 계조 레벨0의 휘도를 향해서 응답하기 시작하지만, 계속해서 곧 선택 펄스가 인가되어, 소정의(화상 A를 표시하기 위한) 전압이 화소 전극에 인가되기 때문에, 곧 원래의 휘도로 되돌아간다. 2번째의 주사선에 대응한 화소의 휘도B(2)도 마찬가지이다. 최후의 주사선에 대응한 화소의 휘도 B(m)은, 어시스트 펄스가 인가된 후, 선택 펄스가 인가될 때까지 충분한 시간이 있기 때문에, 그 휘도는 0계조 레벨에 이른다. 그 후, 선택 펄스의 인가에 의해 휘도는 소정의(화상 A를 표시하기 위한) 휘도를 향해서 응답한다. 이 때, 도 42에 도시하는 바와 같이 0계조 레벨로부터 각 계조 레벨에의 응답은 최대라도 5ms로 고속이기 때문에, 백 라이트가 점등할 때까지의 기간(5ms)중에 소정의(화상 A를 표시하기 위한) 휘도에 이를 수 있다.
- <340> 이상과 같이 해서, 모든 화소가 다 응답하고 나서 백 라이트가 점등하므로, ①번째의 프레임에 있어서 균일한 표시가 가능하다. ②번째의 프레임에 관해서도 마찬가지이다.
- <341> ③번째 프레임에서는 표시가 변화되어 있다.
- <342> 비교예 2의 경우와 같이, ②번째의 프레임에서 ③번째의 프레임에 있어서, 1번째 및 2번째의 주사선에 대응하는 화소의 표시는 최고 계조 레벨(255계조 레벨)로부터 중간 계조 레벨로 변화되어 있다. 이들 화소의 휘도B(1) 및 B(2)는, 전압이 기록되고 나서, 백 라이트가 점등할 때까지의 사이에 충분한 시간이 있으므로, 소정의(화상 B를 표시하기 위한) 중간 계조 레벨에 이르고 나서 백 라이트가 점등하고 있다. 한편, m번째의 주사선에 대응하는 화소의 표시는 최고 계조 레벨(255계조 레벨)로부터 최저 계조 레벨(0계조 레벨)로 변화되어 있다. 어시스트 펄스가 인가되고 나서, 선택 펄스가 인가될 때까지의 기간은, ①번째 및 ②번째의 프레임과 동일하고, 화소의 휘도 B(m)은, 어시스트 펄스가 인가된 후, 선택 펄스가 인가될 때까지 충분한 시간이 있기 때문에, 그 휘도는 0계조 레벨에 이른다. 그 후, 선택 펄스에 의해, 소정의 표시(화상 B를 표시하기 위한)인 0계조 레벨에 대응한 전압이 화소 전극에 인가되지만, 그 휘도 B(m)은 이미 0계조 레벨에 이르러 있다. 따라서, 백 라이트가 점등할 때는 모든 화소가 소정의(화상 B를 표시하기 위한) 휘도에 이르러 있어, 소정의 표시가 가능하다.
- <343> 이상과 같이, 실시 형태 20을 이용하면, 선택 펄스로부터 점등까지의 기간이 짧은, m번째에 가까운 최후쪽의 주사선에 대응한 화소에서는, 그 응답이 반드시 0계조 레벨로부터의 빠른 응답이 되기 때문에, 비교예 2와 같이, 최후쪽의 주사선에 대응한 화소의 표시가 불량이 되지 않고, 양호한 표시가 가능하다.
- <344> 이상과 같이, 선택 펄스를 순차 인가하여, 모든 화소 전극에 소정의 전압을 기록한 후에, 백 라이트를 점등시키는 것에 의해, 동화를 선명하게 표시하는 구동 방법에 있어서, 선택 펄스를 순차 인가하기 전에, 모든 화소에 0계조 레벨에 대응한 전압을 인가하는 것에 의해, 양호한 동화표시를 실현하는 것이 가능하다.
- <345> 또한, 본 실시 형태에서는 어시스트 펄스에 의해 0계조 레벨에 대응한 전압을 모든 화소 전극에 인가하여, 보유했지만, 액정 표시방식에 따라서는 반드시 0계조 레벨에 대응한 전압을 인가할 필요는 없다. 도 46은 TN 액정의 응답특성을 도시하는 도면이지만, 이 경우에는 그 계조로부터의 각 계조 레벨에의 응답시간의 최대치가 가장 작은 63계조 레벨에 대응한 전압을 인가해야 한다. 이상과 같이, 액정소자의 특성에 따라, 그 상태로부터의 각 계조 레벨에의 응답시간의 최대치가 가장 작아지는 상태가 되는 전압을 어시스트 펄스의 기간에 화소에 인가해야 한다.
- <346> 또, IPS 표시 모드에 있어서도, 어시스트 펄스에 의해 반드시 0계조 레벨에 대응한 전압을 모든 화소 전극에 인가할 필요는 없다. 주사선에 순차 펄스 전압을 인가하기 전에, 미리 화소 전극의 전부에 동일한 전압을 인가하는 것에 의해, 각 화소 전극 주변의 액정을 각 계조에의 응답시간의 최대치가 상기 일정기간보다도 짧은 상태로 되는 상태로 해 두면 좋다. 예를 들면, 일정기간이 5ms이면 그 상태는 0에 가까운 계조이면 좋고, 일정기간이 6ms이면, 그 상태는 계조 0 내지 63이면 좋다.
- <347> 또한, 이러한 어시스트 펄스는, 일정한 계조로 통일하는 것이라면, 상기 화소 전극의 전부에 동일한 전압을 인가하면 좋다. 또, 화소 전극의 전위와 상기 공통 전극의 전위를 동일하게 하는 것에 의해 동일한 전압을 인가해도 좋다. 이러한 어시스트 펄스의 인가는, 도 2와 같은 회로 구성을 이용하여, 최초의 선택 펄스 대신에 어시스트 펄스를 이용하여, 화소 전극에 공통 전극과 같은 전위를 공급하고, 다음 선택 펄스에 의해, 화상을 표시하기 위한 전위를 상기 화소 전극에 공급하는 것에 의해 실현해도 좋고, 도 40과 같은 회로 구성을 이용하여, 공통 전극배선(36")을 통해서 공통 전극(36)에 인가하는 선택 펄스 대신에 어시스트 펄스를 이용하여, 화소 전극에 공통 전극과 같은 전위를 공급하고, 계속해서, 동일한 주기 기간 중의, 선택 펄스(102)에 의해, 화상을 표시하기 위한 전위를 화소 전극에 공급하는 것에 의해 실현해도 좋다. 그 이외에도, 도 2와 같은 회로 구성을 이용하여, 신호선 전위를 0계조 레벨로 해서 모든 주사선을 일괄 선택하는 것에 의해 어시스트 펄스를 인가하는

등, 주사선에 순차 선택 펄스를 인가하기 전에, 미리 화소 전극의 전부에 어시스트 펄스를 이용해서 소정의(0계조의 부근으로 한다) 전위를 공급할 수 있는 회로 구성이면 좋다.

**발명의 효과**

<348> 본 발명에 따르면, 전계를 인가했을 때 액정층이 두꺼운 영역부분에서 스위칭이 시작되기 때문에, 제로 계조에서 중간조까지의 액정의 응답시간을 단축할 수 있는 동시에, 구동전압의 변화에 따른 색조의 변화를 억제할 수 있다. 또, 동화상의 윤곽을 선명하게 표시할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- <1> 도 1은 본 발명에 따른 실시 형태 1의 액정 표시 장치에 있어서의 화소 근방의 회로배치 패턴 구성을 설명하는 도면.
- <2> 도 2는 종래 및 본 발명의 액정 표시 장치의 회로 구성을 설명하는 도면.
- <3> 도 3은 종래의 액정 표시 장치에 있어서의 화소 근방의 회로배치 패턴 구성을 설명하는 도면.
- <4> 도 4는 종래의 액정 표시 장치에 있어서의 화소 근방의 단면을 설명하는 도면.
- <5> 도 5는 본 발명에 따른 실시 형태 1의 액정 표시 장치에 있어서의 화소 근방의 단면을 설명하는 도면.
- <6> 도 6은 액정층이 요철을 가지는 것에 의한 고속화의 원리를 설명하는 도면.
- <7> 도 7은 액정층이 요철을 가지는 것에 의한 고속화의 효과를 설명하는 도면.
- <8> 도 8은 본 발명에 따른 실시 형태 2의 액정 표시 장치에 있어서의 화소 근방의 회로배치 패턴 구성을 설명하는 도면.
- <9> 도 9는 본 발명에 따른 실시 형태 2의 액정 표시 장치에 있어서의 화소 근방의 단면을 설명하는 도면.
- <10> 도 10은 본 발명에 따른 실시 형태 3의 액정 표시 장치에 있어서의 화소 근방의 회로배치 패턴 구성을 설명하는 도면.
- <11> 도 11은 본 발명에 따른 실시 형태 3의 액정 표시 장치에 있어서의 화소 근방의 단면을 설명하는 도면.
- <12> 도 12는 본 발명에 따른 실시 형태 4의 액정 표시 장치에 있어서의 화소 근방의 회로배치 패턴 구성을 설명하는 도면.
- <13> 도 13은 본 발명에 따른 실시 형태 4의 액정 표시 장치에 있어서의 화소 근방의 단면을 설명하는 도면.
- <14> 도 14는 본 발명에 따른 실시 형태 5 내지 실시 형태 7의 액정 표시 장치에 있어서의 화소 근방의 회로배치 패턴 구성을 설명하는 도면.
- <15> 도 15는 본 발명에 따른 실시 형태 5의 액정 표시 장치에 있어서의 화소 근방의 회로배치 패턴 구성을 설명하는 도면.
- <16> 도 16은 본 발명에 따른 실시 형태 5의 액정 표시 장치에 있어서의 화소 근방의 단면을 설명하는 도면.
- <17> 도 17은 본 발명에 따른 실시 형태 6의 액정 표시 장치에 있어서의 화소 근방의 회로배치 패턴 구성을 설명하는 도면.
- <18> 도 18은 본 발명에 따른 실시 형태 6의 액정 표시 장치에 있어서의 화소 근방의 단면(도 17의 A-A' 단면)을 설명하는 도면.
- <19> 도 19는 본 발명에 따른 실시 형태 6의 액정 표시 장치에 있어서의 화소 근방의 단면(도 17의 B-B' 단면)을 설명하는 도면.
- <20> 도 20은 본 발명에 따른 실시 형태 7의 액정 표시 장치에 있어서의 화소 근방의 회로배치 패턴 구성을 설명하는 도면.
- <21> 도 21은 본 발명에 따른 실시 형태 7의 액정 표시 장치에 있어서의 화소 근방의 단면을 설명하는 도면.
- <22> 도 22는 본 발명에 따른 실시 형태 8의 액정 표시 장치에 있어서의 화소 근방의 회로배치 패턴 구성을 설명하는

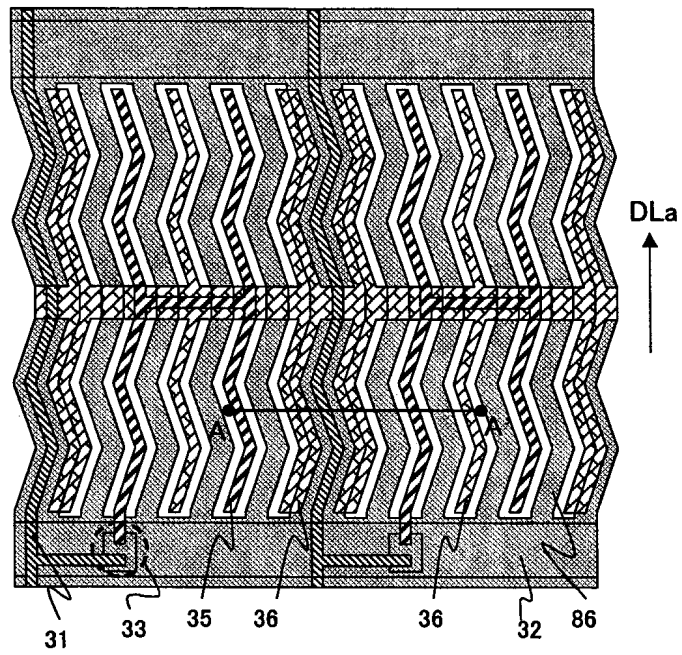
도면.

- <23> 도 23은 본 발명에 따른 실시 형태 8의 액정 표시 장치에 있어서의 화소 근방의 단면을 설명하는 도면.
- <24> 도 24는 본 발명에 따른 실시 형태 9의 액정 표시 장치에 있어서의 화소 근방의 회로배치 패턴 구성을 설명하는 도면.
- <25> 도 25는 본 발명에 따른 실시 형태 10의 액정 표시 장치에 있어서의 화소 근방의 회로배치 패턴 구성을 설명하는 도면.
- <26> 도 26은 본 발명에 따른 실시 형태 10의 액정 표시 장치에 있어서의 화소 근방의 단면을 설명하는 도면.
- <27> 도 27은 본 발명에 따른 실시 형태 11의 액정 표시 장치에 있어서의 화소 근방의 회로배치 패턴 구성을 설명하는 도면.
- <28> 도 28은 본 발명에 따른 실시 형태 11의 액정 표시 장치에 있어서의 화소 근방의 단면을 설명하는 도면.
- <29> 도 29는 본 발명에 따른 실시 형태 12의 액정 표시 장치에 있어서의 화소 근방의 회로배치 패턴 구성을 설명하는 도면.
- <30> 도 30은 본 발명에 따른 실시 형태 13의 액정 표시 장치에 있어서의 화소 근방의 회로배치 패턴 구성을 설명하는 도면.
- <31> 도 31은 본 발명에 따른 실시 형태 13의 액정 표시 장치에 있어서의 화소 근방의 단면을 설명하는 도면.
- <32> 도 32는 본 발명에 따른 실시 형태 14 및 실시 형태 17의 액정 표시 장치에 있어서의 화소 근방의 회로배치 패턴 구성을 설명하는 도면.
- <33> 도 33은 본 발명에 따른 실시 형태 14의 액정 표시 장치에 있어서의 화소 근방의 단면을 설명하는 도면.
- <34> 도 34는 본 발명에 따른 실시 형태 15의 액정 표시 장치에 있어서의 화소 근방의 회로배치 패턴 구성을 설명하는 도면.
- <35> 도 35는 본 발명에 따른 실시 형태 15의 액정 표시 장치에 있어서의 화소 근방의 단면을 설명하는 도면.
- <36> 도 36은 본 발명에 따른 실시 형태 16의 액정 표시 장치에 있어서의 화소 근방의 회로배치 패턴 구성을 설명하는 도면.
- <37> 도 37은 본 발명에 따른 실시 형태 16의 액정 표시 장치에 있어서의 화소 근방의 단면을 설명하는 도면.
- <38> 도 38은 본 발명에 따른 실시 형태 17의 액정 표시 장치에 있어서의 화소 근방의 회로배치 패턴 구성을 설명하는 도면.
- <39> 도 39는 본 발명에 따른 실시 형태 18의 액정 표시 장치에 있어서의 각 배선 및 전극의 전위의 시간 변화와 액정에 인가되는 전압의 시간 변화를 설명하는 도면.
- <40> 도 40은 본 발명에 따른 실시 형태 19의 액정 표시 장치의 구성을 설명하는 도면.
- <41> 도 41은 본 발명에 따른 실시 형태 19의 액정 표시 장치에 있어서의 각 배선 및 전극의 전위의 시간 변화와 액정에 인가되는 전압의 시간 변화를 설명하는 도면.
- <42> 도 42는 본 발명에 따른 비교예 2의 액정 표시 장치에 있어서의 각 배선의 전위의 시간 변화와 화소의 투과율의 시간 변화를 설명하는 도면.
- <43> 도 43은 본 발명에 따른 비교예 2와 실시 형태 21의 액정 표시 장치에 있어서의 액정의 응답특성을 설명하는 도면.
- <44> 도 44는 응답시간의 정의를 설명하는 도면.
- <45> 도 45는 본 발명에 따른 실시 형태 21의 액정 표시 장치에 있어서의 각 배선의 전위의 시간 변화와 화소의 투과율의 시간 변화를 설명하는 도면.
- <46> 도 46은 TN 액정소자의 응답특성을 설명하는 도면.
- <47> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

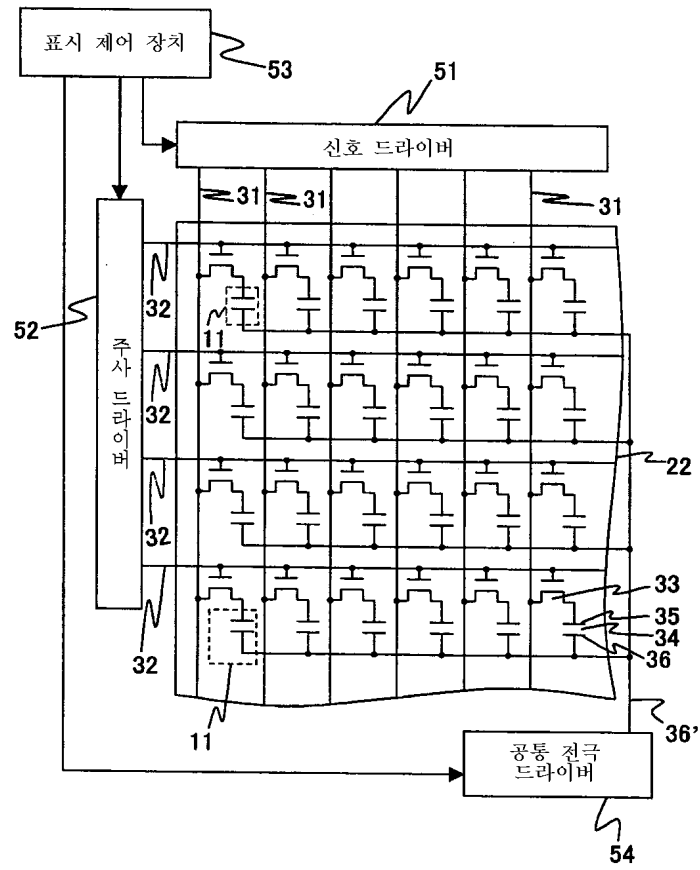
- <48> 1, 2...기판
- <49> 3...평탄화 막
- <50> 4...컬러 필터
- <51> 5...블랙 매트릭스
- <52> 6...편광판
- <53> 11...화소
- <54> 21...전기력선
- <55> 22...표시부
- <56> 31...신호선
- <57> 32...주사선
- <58> 33...제1 TFT
- <59> 33'...제2 TFT
- <60> 34...액정
- <61> 35...화소 전극
- <62> 36...공통 전극
- <63> 36'...공통 전극 접속부
- <64> 36"...공통 전극배선
- <65> 81...절연막
- <66> 82...보호막
- <67> 85...배향막
- <68> 86...제2 절연막
- <69> 101, 102, 103...선택 펄스
- <70> 110...1주기 기간

도면

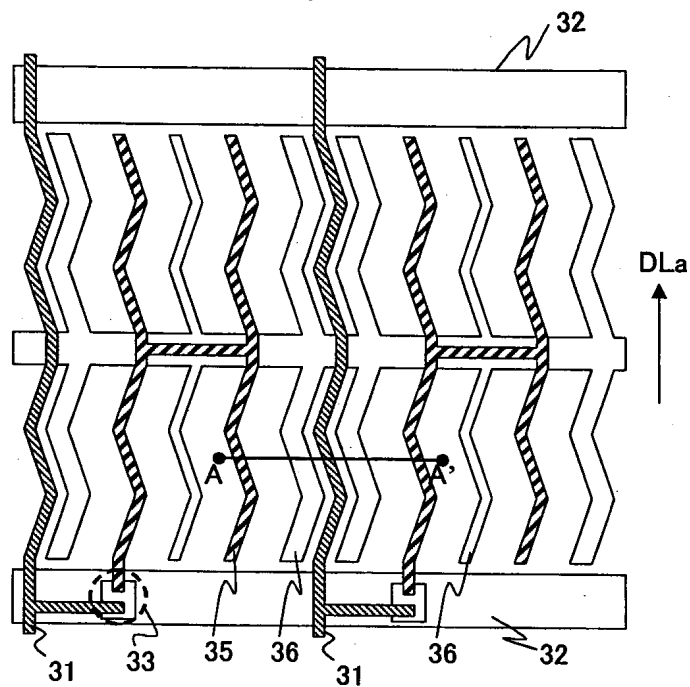
도면1



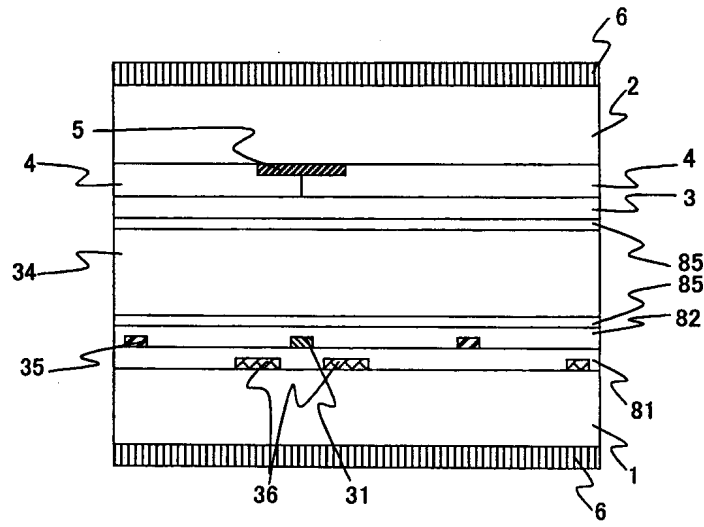
도면2



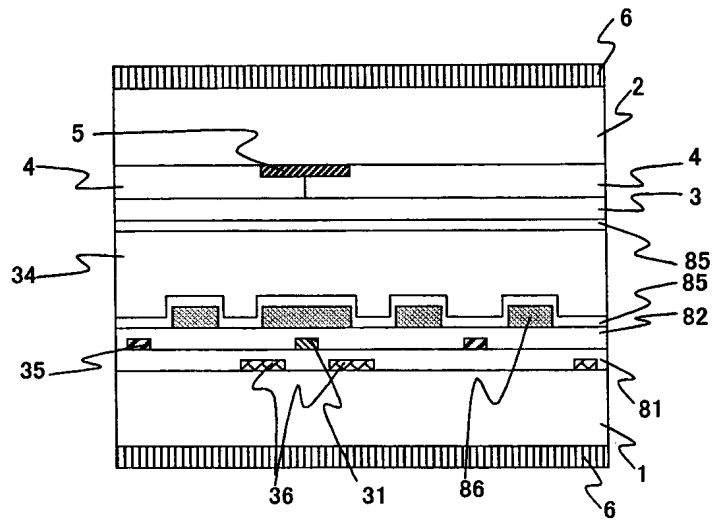
도면3



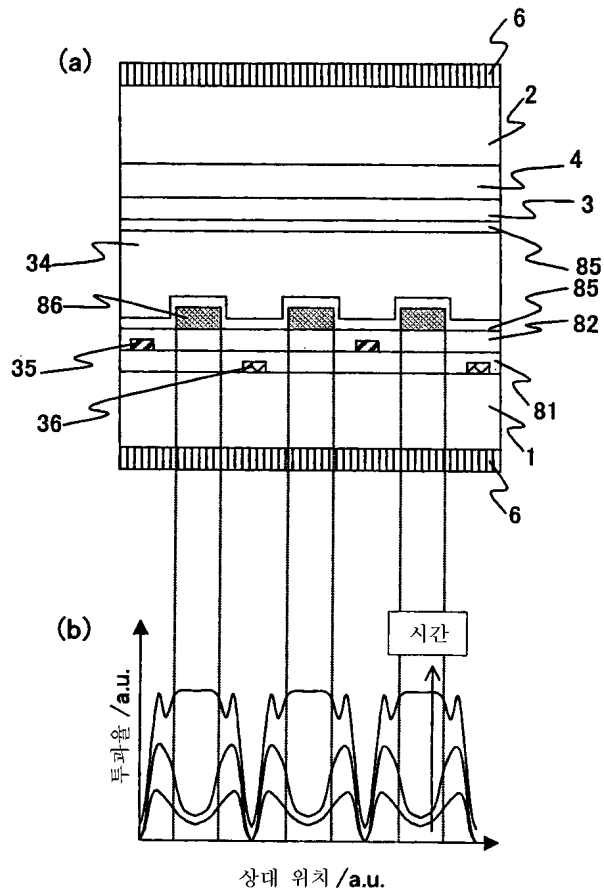
도면4



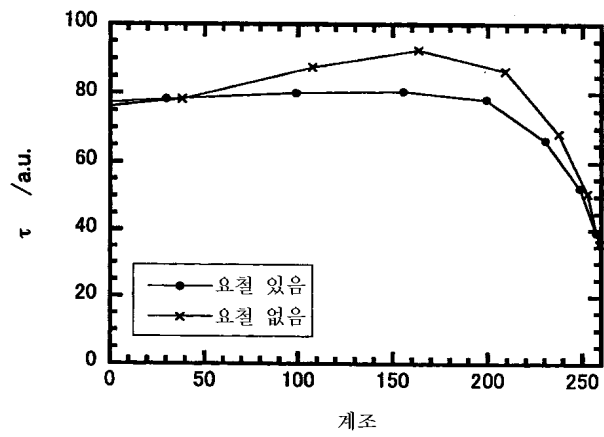
도면5



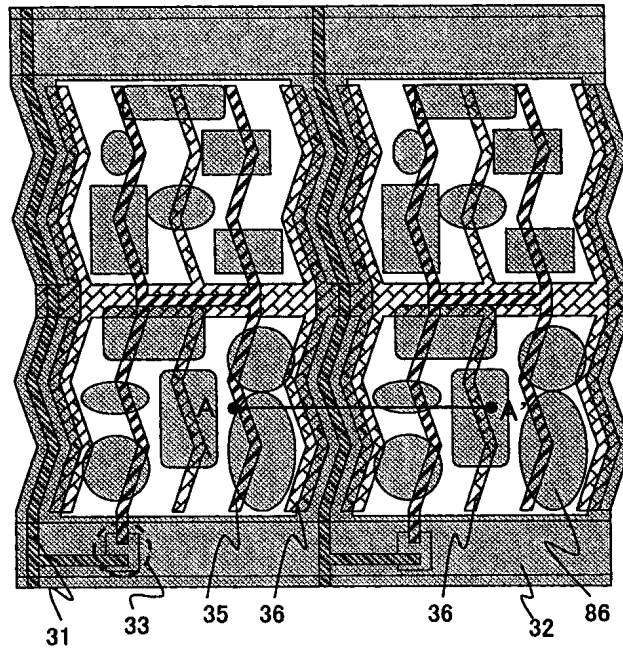
도면6



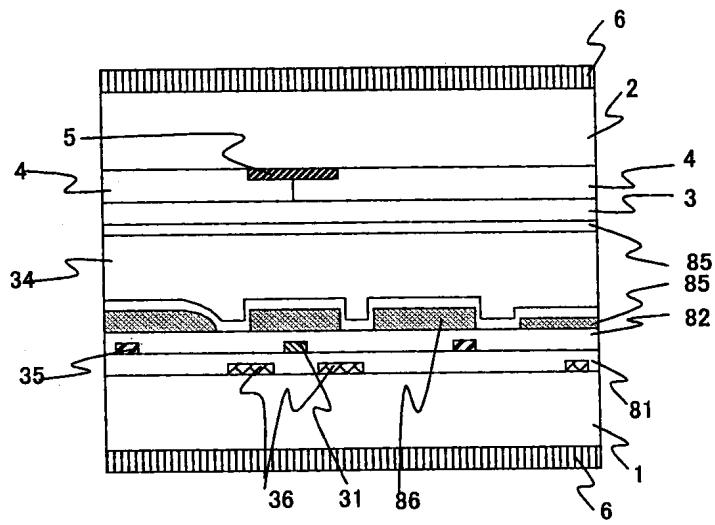
도면7



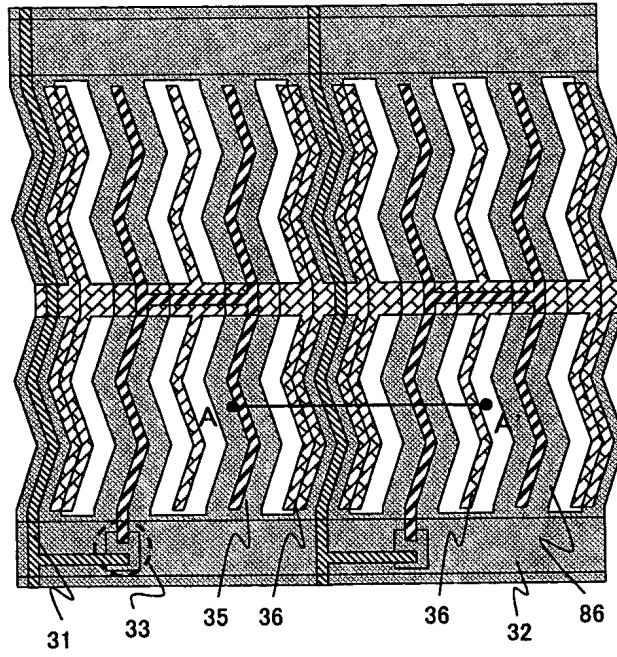
도면8



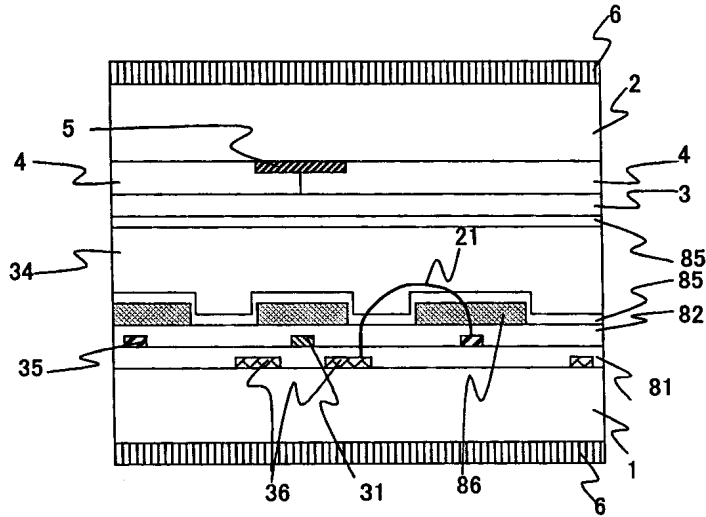
도면9



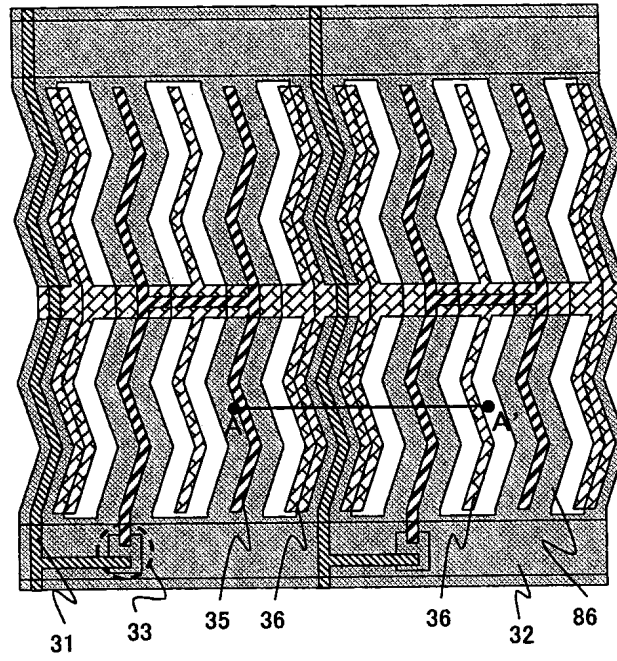
도면10



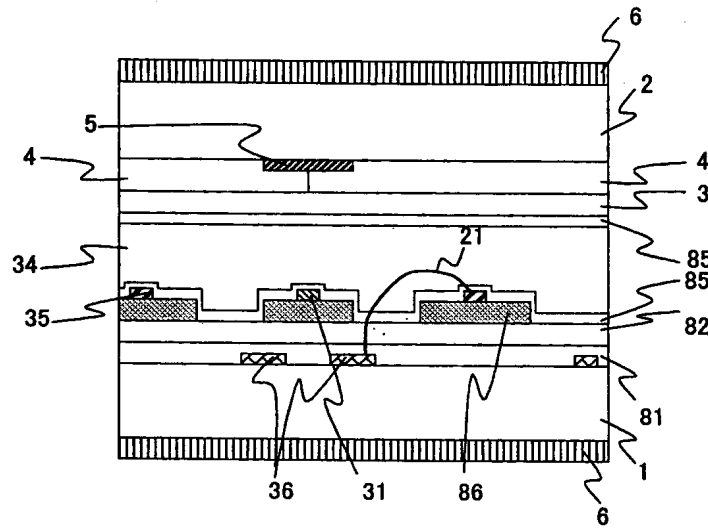
도면11



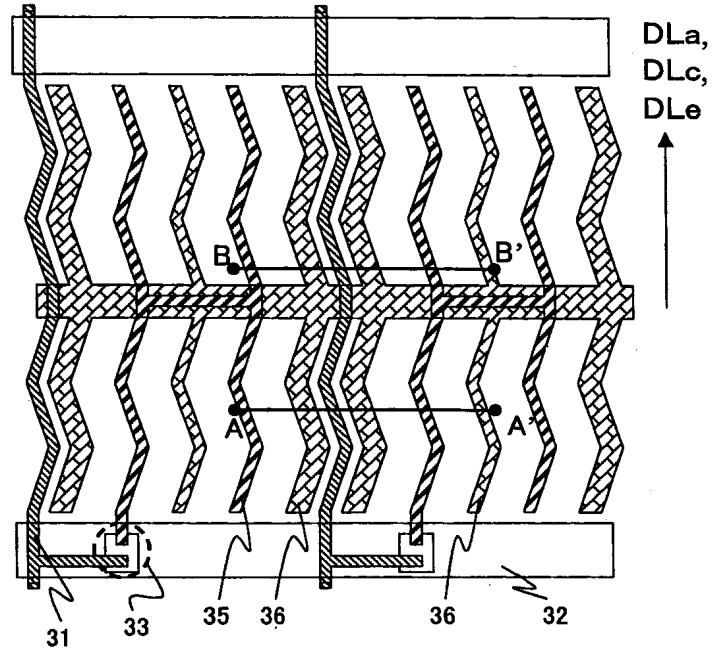
도면12



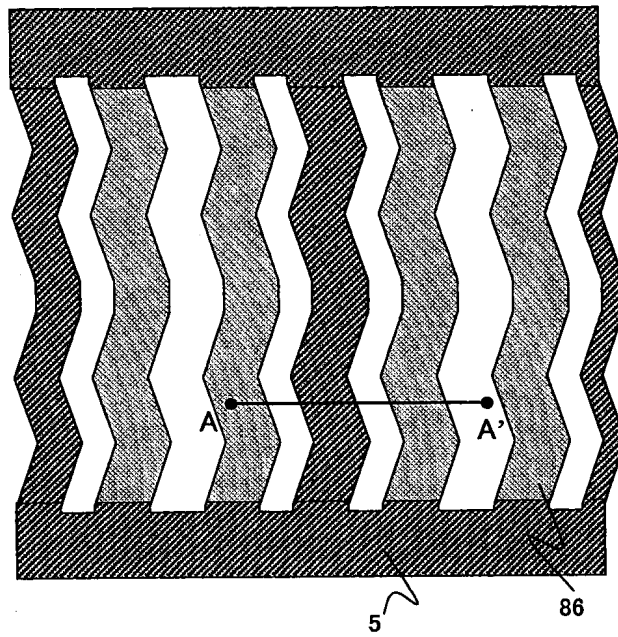
도면13



도면14

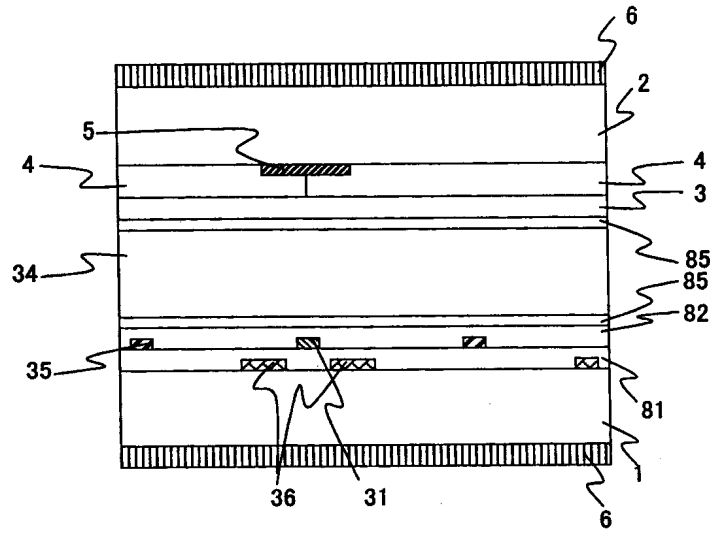


도면15

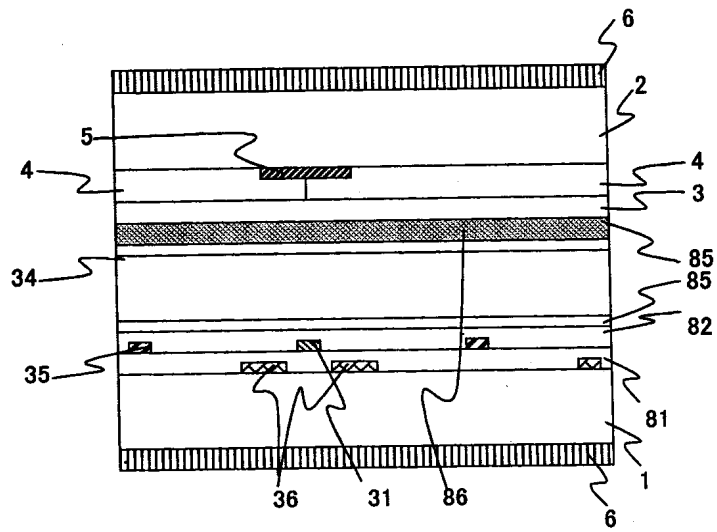




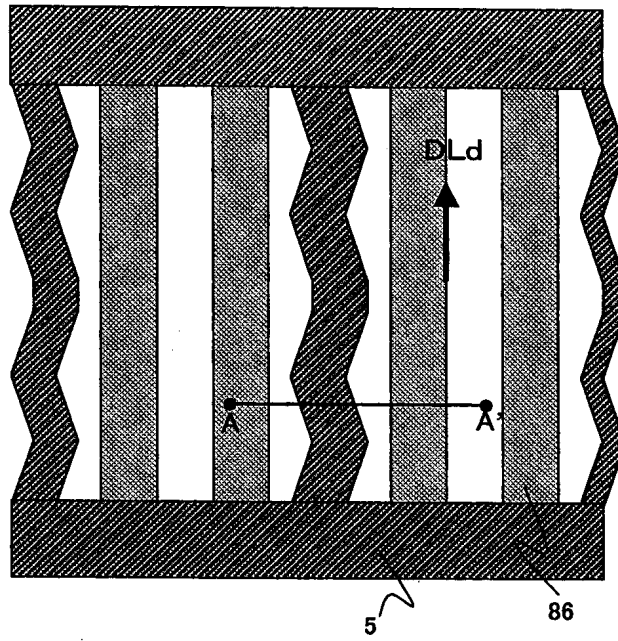
도면18



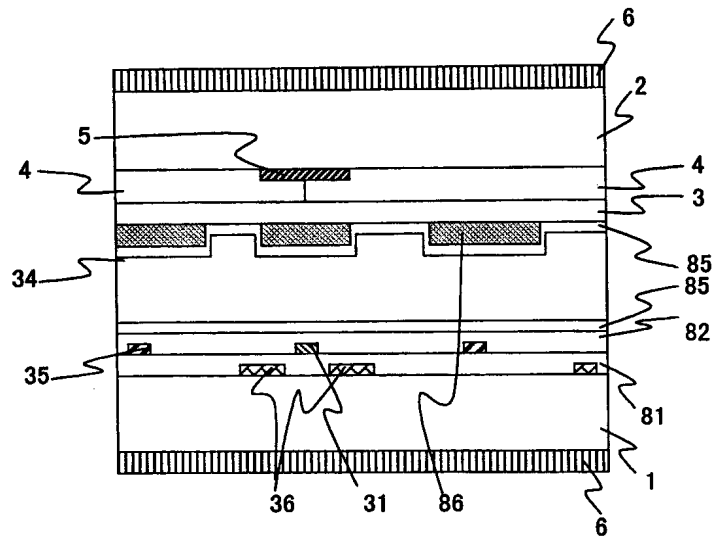
도면19



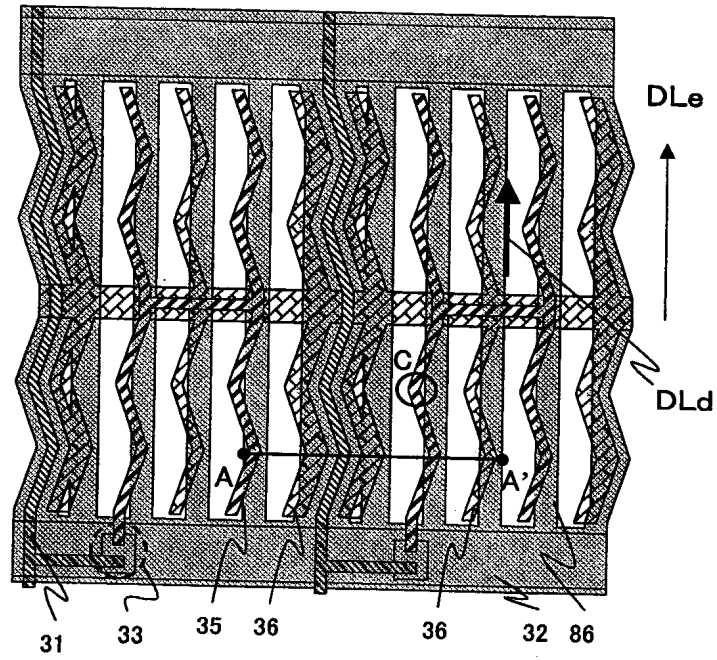
도면20



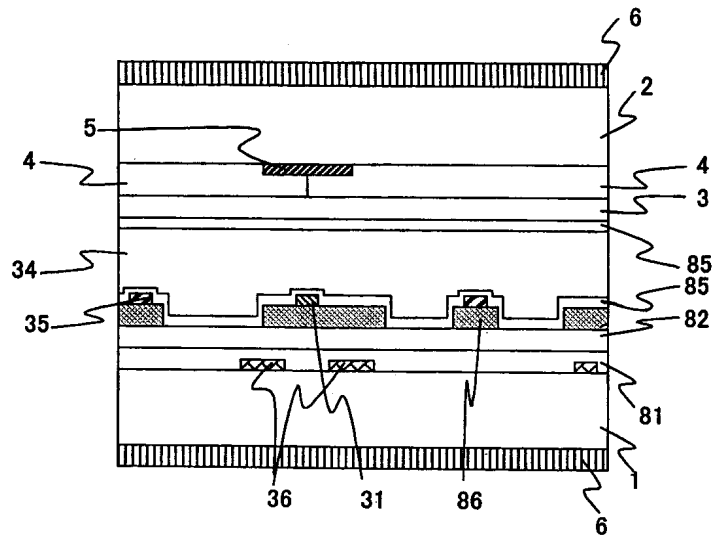
도면21



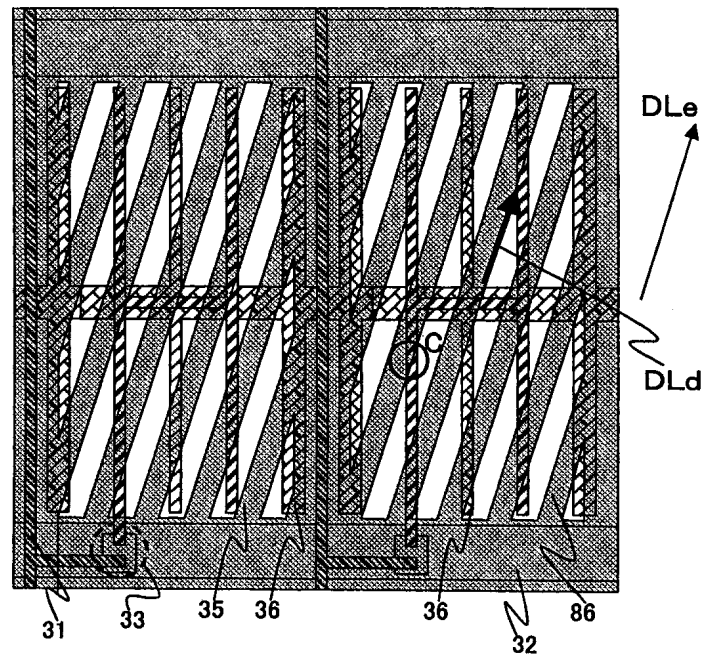
도면22



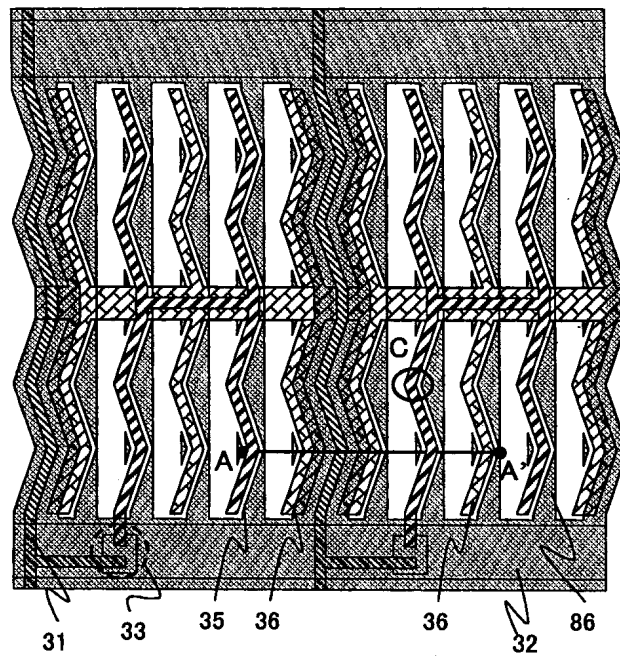
도면23



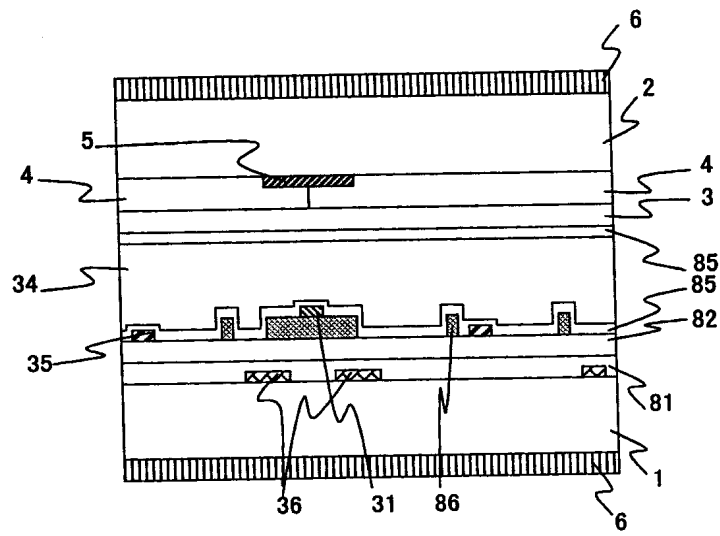
도면24



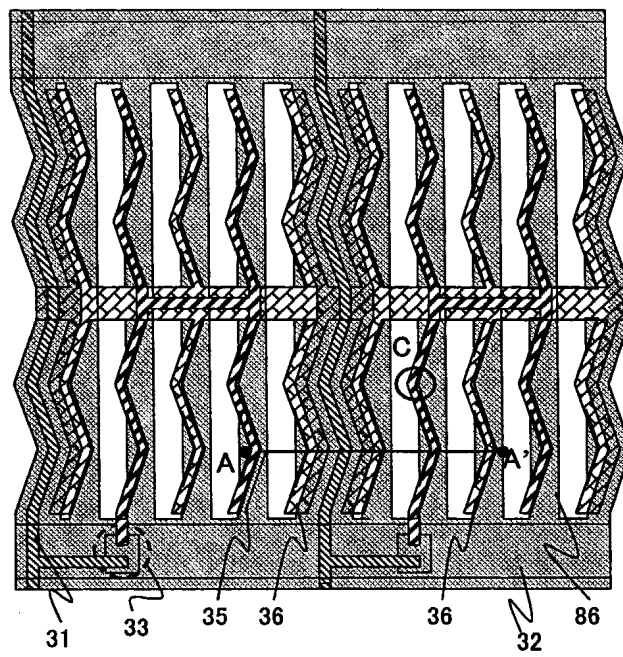
도면25



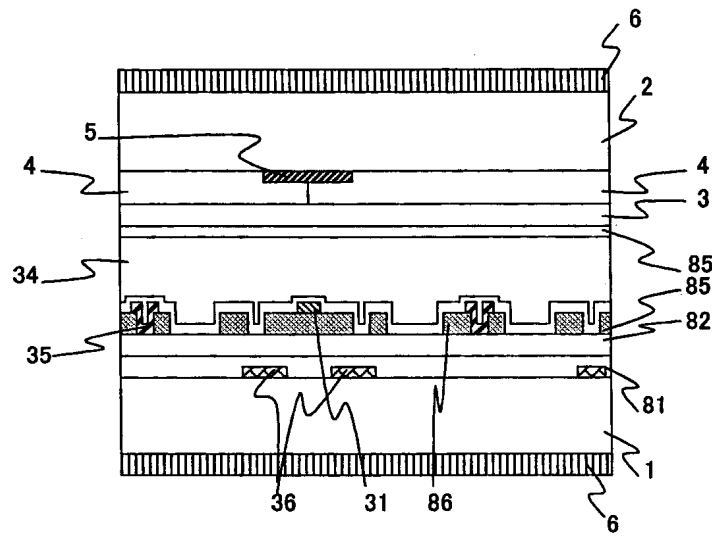
도면26



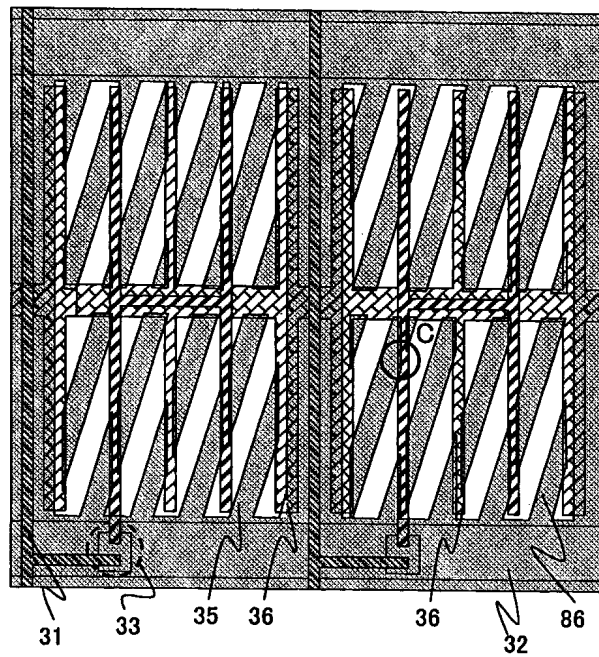
도면27



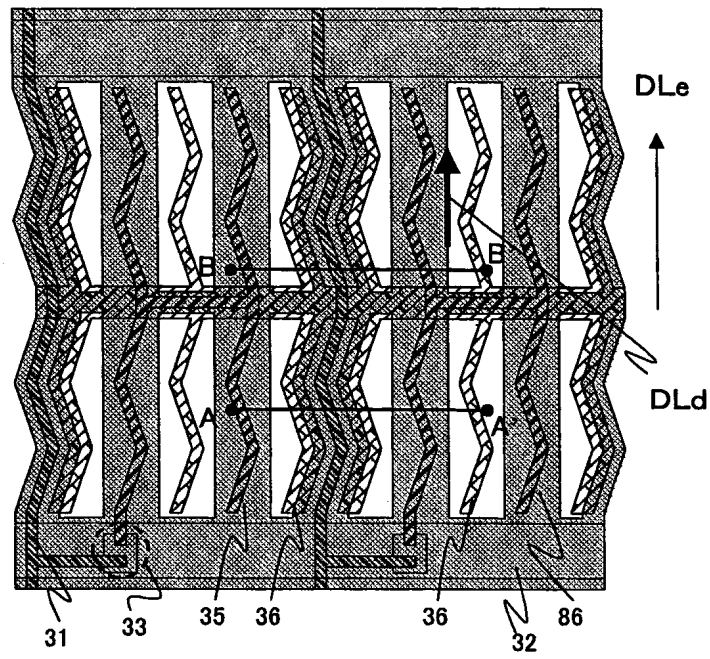
도면28



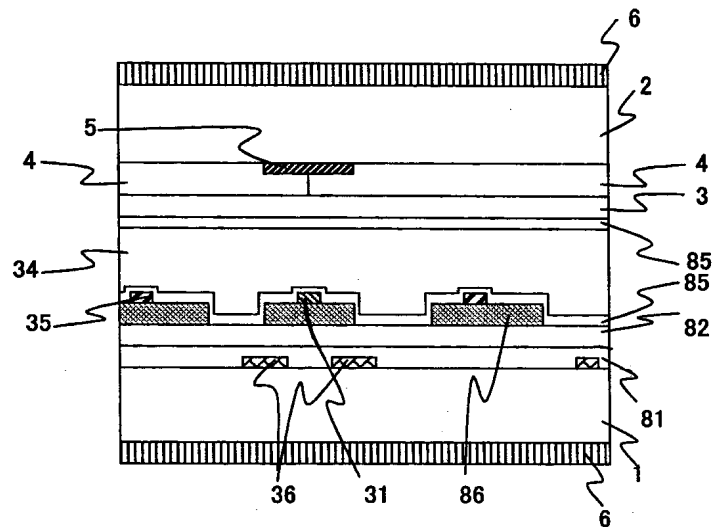
도면29



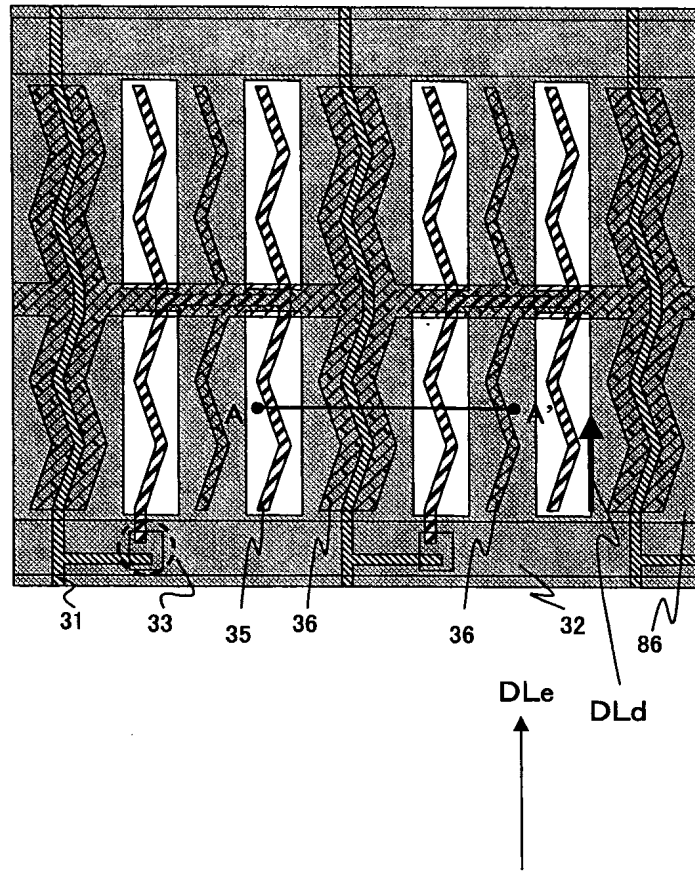
도면30



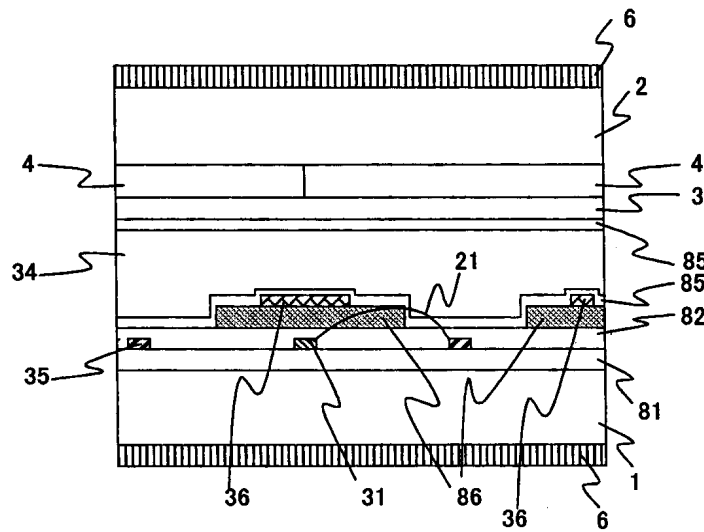
도면31



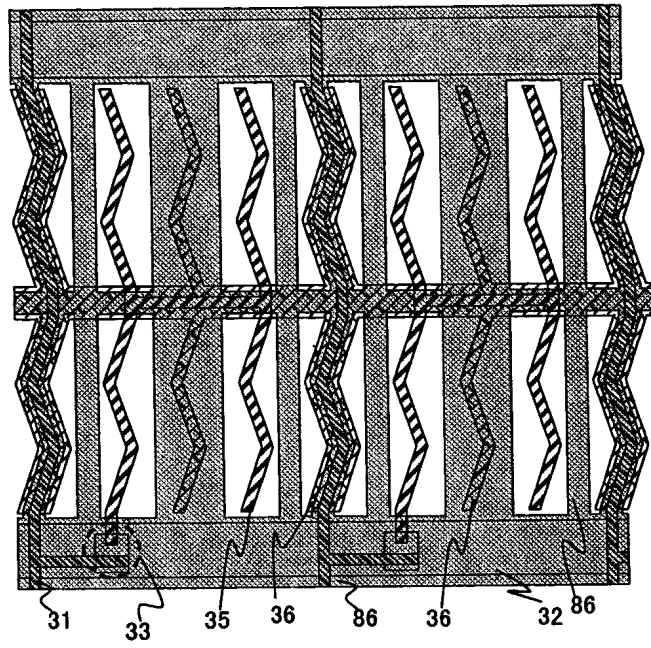
도면32



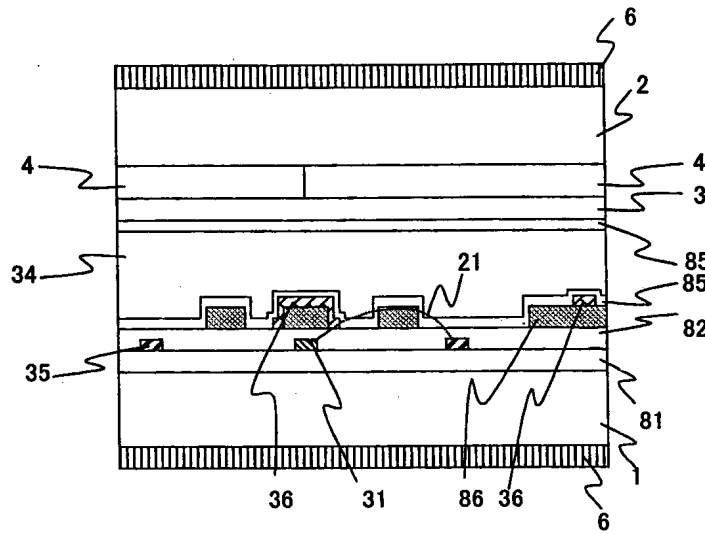
도면33



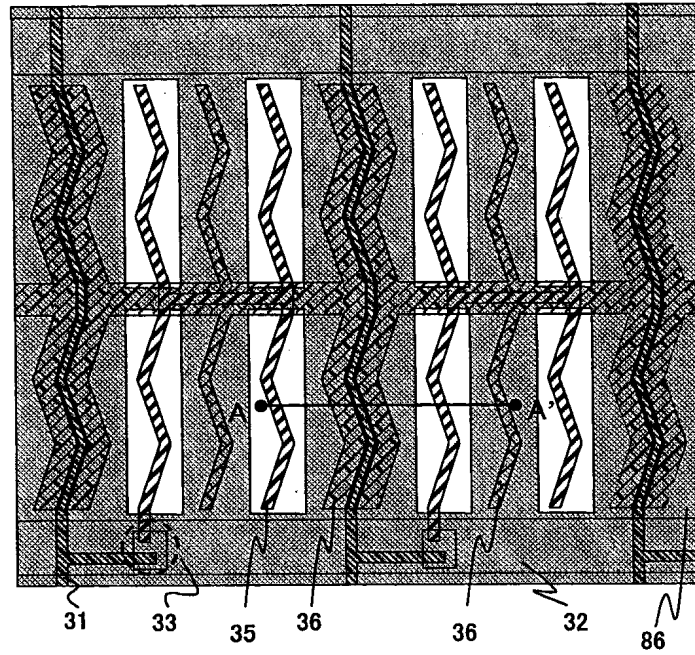
도면34



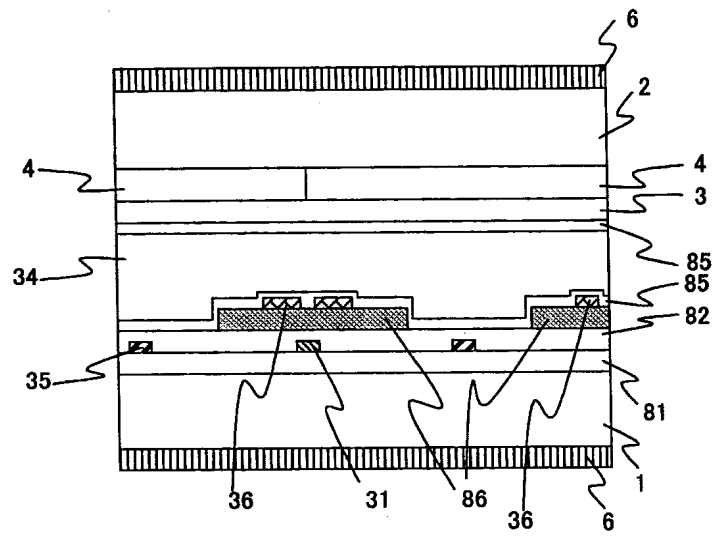
도면35



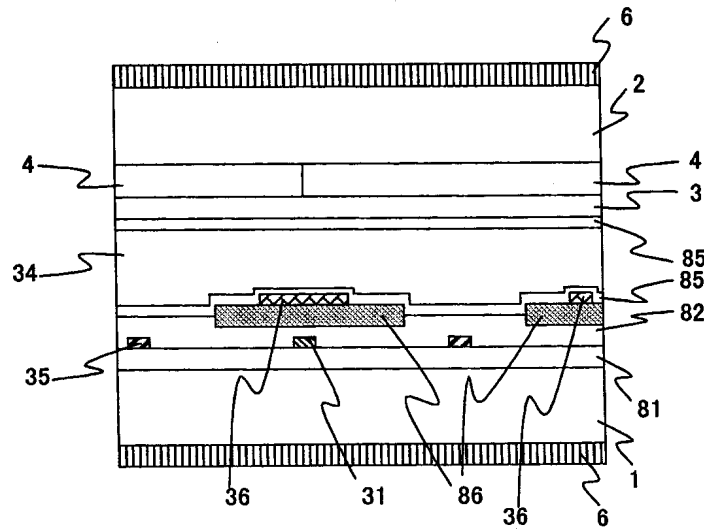
도면36



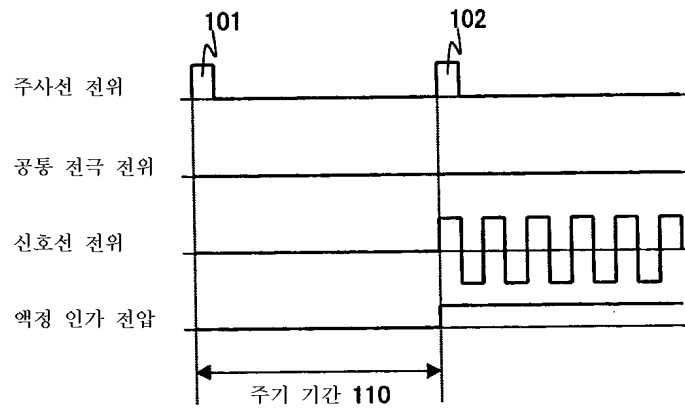
도면37



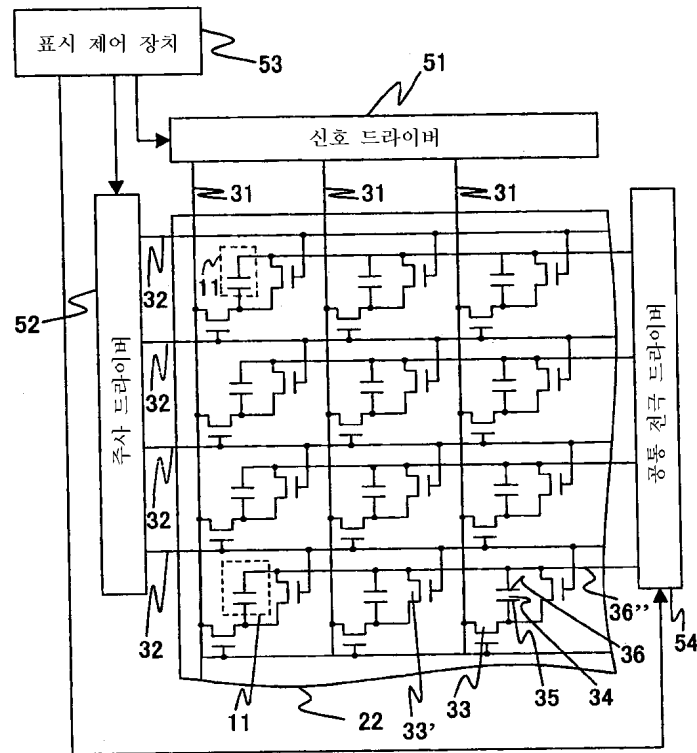
도면38



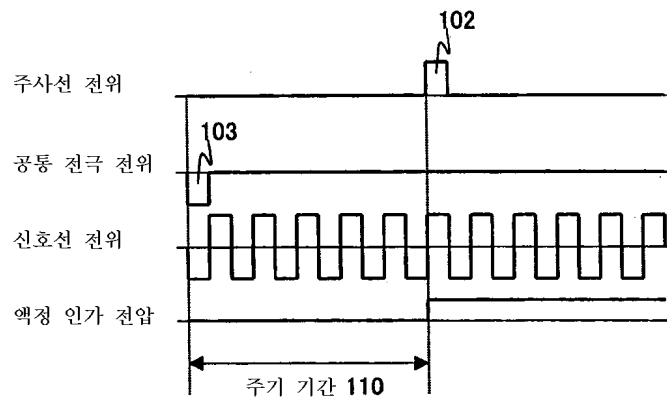
도면39



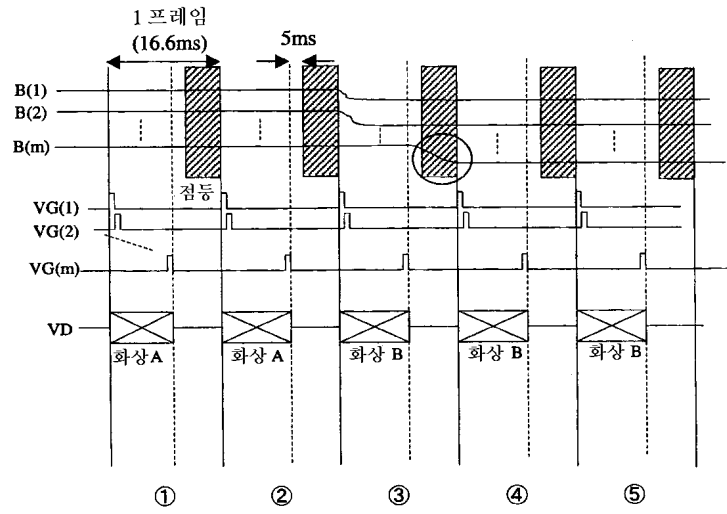
도면40



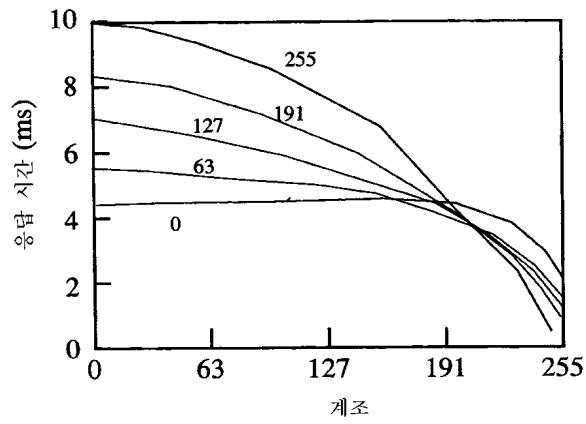
도면41



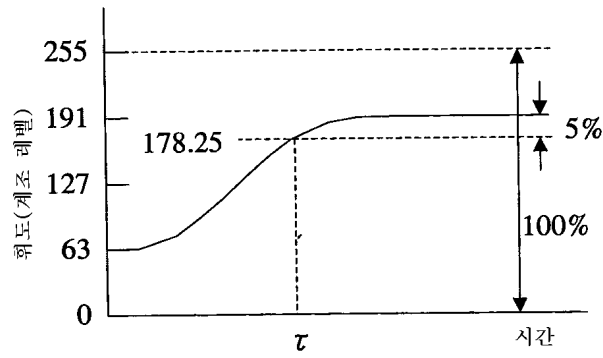
도면42



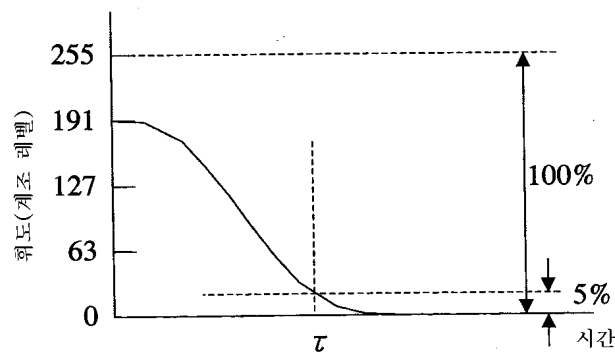
도면43



도면44

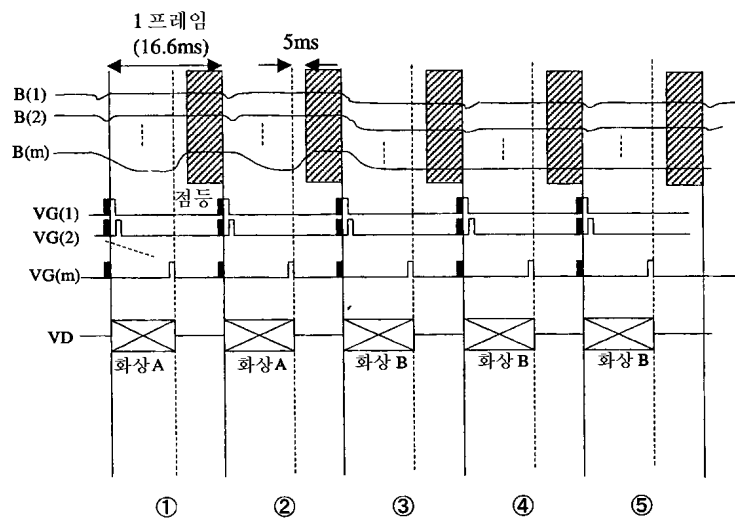


(a) 상승

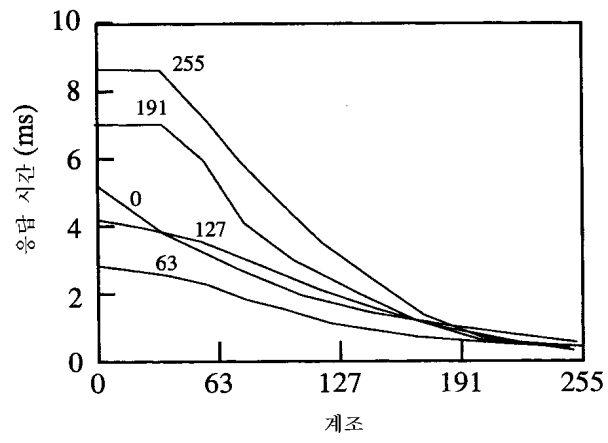


(b) 하강

도면45



도면46



专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	<a href="#">KR100846276B1</a>	公开(公告)日	2008-07-16
申请号	KR1020020051514	申请日	2002-08-29
[标]申请(专利权)人(译)	日立HITACHI SEISAKUSHODBA		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
[标]发明人	AOYAMA TETSUYA 아오야마테쯔야 OKISHIRO KENJI 오끼시로겐지 KONDOU KATSUMI 곤도우가쯔미 YAMAMOTO TSUNENORI 야마모토쯔네노리 KOMURA SHINICHI 고무라신이찌		
发明人	아오야마테쯔야 오끼시로겐지 곤도우가쯔미 야마모토쯔네노리 고무라신이찌		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1333 G02F1/133 G02F1/13357 G02F1/1368 G09G3/20 G09G3/34 G09G3/36		
CPC分类号	G09G2300/0434 G09G2310/061 G09G2310/0251 G09G3/3659 G09G2320/028 G09G3/2011 G02F2001/133776 G09G3/3648 G02F1/134363		
代理人(译)	CHANG, SOO KIL		
优先权	2001261744 2001-08-30 JP		
其他公开文献	KR1020030023481A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

本发明提供一种使用IPS显示模式的液晶显示装置，其中液晶响应高，并且抑制了由于驱动电压的变化引起的色调变化。夹在第一基板和第二基板之间的液晶层；设置在第一基板上的多条扫描线；设置在第一基板上的多条扫描线；对应于由扫描线和信号线围绕的区域设置的像素，布置在第一基板上并对应于信号线的像素电极，布置在第一基板上的像素电极，一个和所述第一有源元件被设置为与交叉点的共用电极和上述扫描线和相应的信号线，电连接到所述信号线和所述扫描线和像素电极，所述第一到具有设置在第一基板上的绝缘膜的液晶显示装置之间的点对应结果，在相同的像素内的光透射区域中的至少所述第一和第二基片的一侧上，以及液晶显示装置，其安装不规则以改变液晶层部分的厚度。

