



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년04월14일

(11) 등록번호 10-1512194

(24) 등록일자 2015년04월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02F 1/136 (2006.01) G02F 1/1335 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0077359

(22) 출원일자 2008년08월07일

심사청구일자 2013년07월24일

(65) 공개번호 10-2009-0015841

(43) 공개일자 2009년02월12일

(30) 우선권주장

JP-P-2007-00207644 2007년08월09일 일본(JP)

JP-P-2008-00137915 2008년05월27일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020040038867 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

세이코 엡슨 가부시카이가이사

일본 도쿄도 신주쿠구 니시신주쿠 2초메 4-1

(72) 발명자

나카가와 마사시

일본 나가노켄 스와시 오와 3초메 3방 5고 세이코 엡슨가부시카이가이사 나이

(74) 대리인

특허법인코리어나

전체 청구항 수 : 총 11 항

심사관 : 신창우

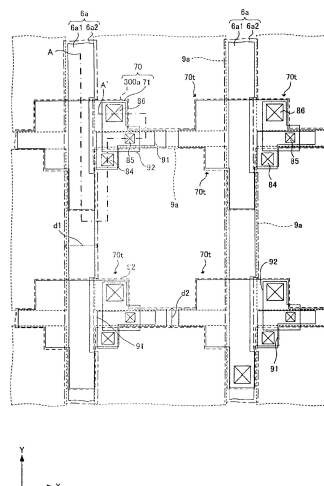
(54) 발명의 명칭 전기 광학 장치 및 전자기기

(57) 요약

(과제) 액정 장치 등의 전기 광학 장치에 있어서, 트랜지스터에 대한 차광성을 높이면서 개구율을 향상시킨다.

(해결 수단) 전기 광학 장치는 기판 (10) 상에 데이터선 (6a) 에 전기적으로 접속된 트랜지스터 (30) 와, 트랜지스터에 대응하여 형성된 화소 전극 (9a) 과, 트랜지스터의 반도체층을 덮도록 형성된 차광부 (11) 와, 차광부와 중첩되도록 형성되고, 화소 전극보다 하층측 또한 반도체층보다 상층측에 형성된 제 1 도전막 (71) 과, 제 1 도전막보다 중간 절연막 (42) 을 통하여 상층측에 형성됨과 함께 컨택트홀 (84) 을 통하여 제 1 도전막과 전기적으로 접속된 제 2 도전막 (91) 을 구비한다. 또한, 차광부는 화소 전극에 대응하는 각 화소의 개구 영역의 모퉁이에 연장된 장출 부분 (11t) 을 가지고 있고, 컨택트홀은 기판 상에서 평면적으로 보았을 때, 장출 부분과 적어도 부분적으로 중첩된다.

대표도 - 도5



명세서

청구범위

청구항 1

기관 상에,

데이터선과,

상기 데이터선에 전기적으로 접속된 트랜지스터와,

상기 트랜지스터에 대응하여 형성된 화소 전극과,

상기 트랜지스터의 반도체층을 덮도록 형성된 차광부와,

상기 차광부와 중첩되도록 형성되고, 상기 화소 전극보다 하층측 또한 상기 반도체층보다 상층측에 형성된 제 1 도전막과,

상기 제 1 도전막보다 상층측 또한 상기 화소 전극보다 하층측에, 제 1 콘택트홀을 통하여 상기 제 1 도전막과 전기적으로 접속된과 함께, 제 2 콘택트홀을 통하여 상기 화소 전극과 전기적으로 접속된 제 2 도전막을 구비하고,

상기 차광부는, 제 1 화소, 상기 제 1 화소와 인접하는 제 2 화소와의 각각의 개구 영역의 모퉁이에 연장된 장출 부분을 가지고 있고,

상기 제 1 콘택트홀은, 상기 제 1 화소의 개구 영역의 모퉁이에 연장된 장출 부분과 적어도 부분적으로 중첩되고, 상기 제 2 콘택트홀은, 상기 제 2 화소의 개구 영역의 모퉁이에 연장된 장출 부분과 적어도 부분적으로 중첩되는 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 장출 부분은 상기 개구 영역의 네 모퉁이의 각각에 형성되는 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 도전막은 금속막을 포함하여 이루어지고, 상기 제 1 콘택트홀 내에 형성된 부분을 갖는 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 차광부는, 상기 기관 상에 있어서 하층측으로부터 순차적으로 적층된 하부 용량 전극 및 상부 용량 전극을 가짐과 함께, 상기 하부 용량 전극 및 상기 상부 용량 전극 중 일방의 전극이 상기 화소 전극에 전기적으로 접속된 용량 소자인 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제 1 도전막은 상기 일방의 전극으로서 형성됨과 함께 상기 반도체층과 전기적으로 접속되고,

상기 제 2 도전막은 상기 화소 전극과 전기적으로 접속되는 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 용량 소자 및 상기 제 2 도전막보다 상층측에 형성되고, 상기 하부 용량 전극 및 상기 상부 용량 전극 중

상기 일방의 전극과 상이한 다른 전극에 전기적으로 접속된 용량선을 구비하고,
 상기 제 1 도전막은 상기 다른 전극으로서 형성되고,
 상기 제 2 도전막은 상기 용량선과 전기적으로 접속되는 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치.

청구항 7

제 4 항에 있어서,
 상기 제 2 도전막은 상기 하부 용량 전극 및 상기 상부 용량 전극 중 상기 일방의 전극과 상이한 다른 전극에 전기적으로 접속된 용량선으로서 형성되고,
 상기 제 1 도전막은 상기 다른 전극과 전기적으로 접속되는 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치.

청구항 8

제 4 항에 있어서,
 상기 제 1 도전막은 상기 반도체층과 전기적으로 접속되어 있고,
 상기 제 2 도전막은 상기 일방의 전극으로서 형성됨과 함께 상기 화소 전극과 전기적으로 접속되는 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치.

청구항 9

제 4 항에 있어서,
 상기 상부 용량 전극 및 상기 하부 용량 전극의 각각은 금속막으로 형성되는 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치.

청구항 10

제 1 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 기재된 전기 광학 장치를 구비하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 전자 기기.

청구항 11

제 1 방향으로 연장되는 데이터선과,
 상기 데이터선에 전기적으로 접속된 트랜지스터와,
 상기 트랜지스터에 대응하여 형성된 화소 전극과,
 상기 트랜지스터의 반도체층과 중첩되도록 형성된 차광부와,
 상기 트랜지스터의 반도체층과 전기적으로 접속된 제 1 중계층과, 상기 제 1 중계층과 상기 화소 전극을 전기적으로 접속하는 제 2 중계층을 구비하고,
 상기 차광부는, 상기 제 1 방향으로 연장되는 제 1 차광부와, 상기 제 1 방향과 교차하는 제 2 방향으로 연장되는 제 2 차광부와, 상기 제 1 및 제 2 차광부의 각각으로부터 연장 형성되고, 화소의 개구 영역의 모퉁이에 장착된 제 3 차광부를 갖고,
 상기 제 1 중계층과 상기 제 2 중계층을 전기적으로 접속하는 제 1 콘택트 홀은, 상기 제 2 차광부와 중첩되고, 상기 제 2 중계층과 상기 화소 전극을 전기적으로 접속하는 제 2 콘택트홀은, 상기 제 3 차광부와 중첩되는 것을 특징으로 하는 전기 광학 장치.

발명의 설명

발명의 상세한 설명

기술 분야

본 발명은, 예를 들어 액정 장치 등의 전기 광학 장치 및 그 전기 광학 장치를 구비한, 예를 들어 액정 프로젝

[0001]

터 등의 전자기기의 기술 분야에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 이 종류의 전기 광학 장치의 일례인 액정 장치는, 예를 들어 투사형 표시 장치의 광 변조 수단 (라이트 밸브) 으로서도 다용되고 있다. 특히 투사형 표시 장치의 경우, 광원으로부터의 강한 광이 액정 라이트 밸브에 입사되기 때문에, 이 광에 의해 액정 라이트 밸브 내의 박막 트랜지스터 (TFT: Thin Film Transistor) 가 리크 전류의 증대나 오동작 등을 발생시키지 않도록, 입사광을 차단하는 차광 수단으로서의 차광막이 액정 라이트 밸브에 내장되어 있다. 보다 구체적으로는, 이와 같은 차광막은, 화소마다 화소 전극을 구동시키기 위해서, 표시 영역에 있어서 종횡으로 교차하여 배선된 데이터선 및 주사선, 나아가서는 화소마다 주사선 및 데이터선에 전기적으로 접속된 TFT 를 포함하는 각종 전자 소자 등을 구성하는 도전막의 적어도 일부에 의해 형성되거나, 또는 이것에 추가로 또는 대신하여, 별도로 단순히 입사광을 차단하는 차광 수단으로서의 역할만을 담당하기 위해서 데이터선 및 주사선의 평면적인 패턴 형상에 대응하는 격자 형상 혹은 스트라이프 형상의 패턴으로서 형성되는 경우도 있다.

[0003] 이와 같은 기관 상에 있어서의 차광막이 형성된 영역, 즉 기관 상에 있어서 광을 투과시키지 않는 비개구 영역에, TFT 와 화소 전극을 전기적으로 접속시키기 위한 콘택트홀이, 화소 전극과 그보다 하층측에 형성된 각종 배선이나 TFT 등의 전자 소자를 층간 절연하는 층간 절연막에 개공된다 (예를 들어, 특허 문헌 1 참조).

[0004] 특허 문헌 1 : 일본 공개특허공보 2004-198849호

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0005] 그러나, 표시 화상의 고품위화라는 일반적 요청에 따를 수 있도록 전기 광학 장치의 고정밀화 혹은 화소 피치의 미세화를 도모하기 위해서, 나아가서는 밝은 화상을 표시하도록 화소의 고개구율화를 도모하기 위해서, 서로 인접하는 화소 간에 형성된 차광막의 폭을 단순하게 좁힌 경우, TFT 에 광이 입사하기 쉬워져 버리는, 즉, TFT 에 대한 차광성이 저하되어 버릴 우려가 있다는 기술적 문제점이 있다. 또한, 이와 같은 차광막의 폭을 단순하게 좁힌 경우, 비개구 영역에 있어서 콘택트홀을 형성하기 위한 스페이스를 확보하는 것이 제조 프로세스상 혹은 설계상 곤란해진다는 기술적 문제점이 있다.

[0006] 본 발명은, 예를 들어 상기 서술한 문제점을 감안하여 이루어진 것으로, 트랜지스터에 대한 차광성을 높이면서, 개구율을 향상시킬 수 있어, 밝고 고품위인 화상을 표시 가능한 전기 광학 장치, 그 전기 광학 장치를 구비하여 이루어지는 전자기기를 제공하는 것을 과제로 한다.

과제 해결수단

[0007] 본 발명의 전기 광학 장치는 상기 과제를 해결하기 위해서, 기관 상에, 데이터선과, 그 데이터선에 전기적으로 접속된 트랜지스터와, 그 트랜지스터에 대응하여 형성된 화소 전극과, 상기 트랜지스터의 반도체층을 덮도록 형성된 차광부와, 상기 차광부와 중첩되도록 형성되고, 상기 화소 전극보다 하층측 또한 상기 반도체층보다 상층측에 형성된 제 1 도전막과, 그 제 1 도전막보다 층간 절연막을 통하여 상층측에 형성됨과 함께, 상기 층간 절연막에 개공된 콘택트홀을 통하여 상기 제 1 도전막과 전기적으로 접속된 제 2 도전막을 구비하고, 상기 차광부는 상기 화소 전극에 대응하는 각 화소의 개구 영역의 모퉁이에 연장된 장출 부분을 가지고 있고, 상기 콘택트홀은 상기 기관 상에서 평면적으로 보았을 때, 상기 장출 부분과 적어도 부분적으로 중첩된다.

[0008] 본 발명의 전기 광학 장치에 의하면, 예를 들어, 데이터선으로부터 화소 전극으로의 화상 신호의 공급이 제어되는, 이른바 액티브 매트릭스 방식에 의한 화상 표시가 가능해진다.

[0009] 여기서, 본 발명에 관련된 「개구 영역」이란, 실질적으로 표시광을 출사시키는 화소 내의 영역으로써, 예를 들어, ITO (Indium Tin Oxide) 등의 투명 도전 재료로 이루어지는 화소 전극이 형성되어 광이 투과하는 영역으로서, 투과율의 변경에 따라 액정 등의 전기 광학 물질을 관통해 온 출사광의 계조를 변화시키는 것이 가능해지는 영역이다. 환언하면, 「개구 영역」이란, 화소에 집광되는 광이 광을 투과시키지 않거나, 혹은 광투과율이 투명 전극에 비해 상대적으로 작은 배선, 차광막, 및 각종 소자 등의 차광체로 차단되는 비개구 영역을 제외한 영역을 의미한다. 여기서 「비개구 영역」이란, 표시에 기여하는 광이 투과하지 않는 영역을 의미하고, 예를 들어 화소 내에 비투명한 배선 혹은 전극, 또는 각종 소자 등의 차광체가 배치 형성되어 있는 영역을 의미한다.

다. 또한, 「개구율」이란, 개구 영역 및 비개구 영역을 추가한 화소의 사이즈에 있어서의 개구 영역의 비율을 의미한다.

[0010] 화소 전극은, 기관 상에 있어서 표시 영역이 되어야 할 영역에 예를 들어 매트릭스 형상으로 복수 형성된다. 또한, 데이터선, 트랜지스터, 제 1 및 제 2 도전막, 그리고 그 밖에, 화소 전극을 구동하기 위한 각종 구성 요소는 비개구 영역에 형성된다.

[0011] 트랜지스터가 갖는 반도체층은, 예를 들어, 비개구 영역 가운데 데이터선 및 주사선의 교차에 대응하는 교차 영역에 형성된다.

[0012] 제 1 도전막은, 화소 전극보다 하층측 또한 반도체층보다 상층측에 형성된다. 제 2 도전막은, 제 1 도전막보다 층간 절연막을 통하여 상층측에 형성된다. 제 1 및 제 2 도전막은 층간 절연막에 개공된 콘택트홀을 통하여 서로 전기적으로 접속된다. 또한, 층간 절연막은 1 층으로 이루어지는 단층막으로서 형성되어도 되고, 2 층 이상의 적층 구조를 갖는 다층막으로서 형성되어도 된다.

[0013] 차광부는 트랜지스터의 반도체층을 덮도록 형성되어 있다. 즉, 차광부는 비개구 영역을 적어도 부분적으로 규정하도록, 반도체층과 서로 상이한 층(즉, 반도체층보다 상층측 혹은 하층측)에 형성된다. 또한, 차광부는 기관 상에서 평면적으로 보았을 때 반도체층의 적어도 일부와 중첩된다. 환언하면, 차광부는 반도체층의 적어도 일부를 상층측 혹은 하층측으로부터 덮도록 형성된다. 따라서, 반도체층에 대해, 그것보다 상층측으로부터 수직으로 혹은 비스듬하게 입사하는 입사광, 혹은 그것보다 하층측으로부터 입사하는 리턴광을 차광부에 의해 기본적으로 차단할 수 있다. 또한, 「리턴광」에는, 예를 들어, 기관에 있어서의 이면 반사나, 복판식의 프로젝터 등에서 다른 전기 광학 장치로부터 발하여져 합성 광학계를 관통해 오는 광 등이 포함된다. 이로써, 트랜지스터에 대한 차광성을 높일 수 있어, 예를 들어 트랜지스터에 있어서의 광 리크 전류를 저감시킬 수 있다.

[0014] 또한, 차광부는 차광성 재료를 포함하는 단층막 혹은 다층막으로서 형성된다. 차광부는, 데이터선으로서 형성되어도 되고, 트랜지스터와 전기적으로 접속된 용량 소자로서 형성되어도 되며, 주사선으로서 형성되어도 된다.

[0015] 본 발명에서는 특히, 차광부는 개구 영역의 모퉁이에 연장된 장출 부분을 갖는다. 예를 들어, 데이터선 및 주사선이 교차하는 교차 영역에 있어서, 개구 영역의 모퉁이로부터 개구 영역의 중앙을 향하여 연장된 장출 부분을 갖는다. 즉, 사각형의 개구 영역을 기준으로 생각하면, 장출 부분은 개구 영역의 네 모퉁이에 있어서 직사각형 형상 혹은 정사각형 형상을 갖도록, 개구 영역의 모퉁이로부터 개구 영역의 중앙을 향하여 연장되어 있다. 따라서, 교차 영역에 형성된 반도체층에 입사하는 광을 차광부에 있어서의 장출 부분에 의해 유효하게 차광할 수 있다. 즉, 가령, 이와 같은 장출 부분이 존재하지 않는 경우와 비교하여, 예를 들어 장출 부분이 반도체층보다 상층측에 형성되는 경우에는, 반도체층에 대해, 그것보다 상층측으로부터 수직으로 혹은 비스듬하게 입사하는 입사광이나 이것에 근거하는 난반사광 및 미광 등을 장출 부분에 의해 보다 확실하게 차단할 수 있고, 예를 들어 장출 부분이 반도체층보다 하층측에 형성되는 경우에는, 반도체층에 대해, 그것보다 하층측으로부터 수직으로 혹은 비스듬하게 입사하는 리턴광이나 이것에 근거하는 난반사광 및 미광 등을 장출 부분에 의해 보다 확실하게 차단할 수 있다. 즉, 반도체층에 대한 차광성을 장출 부분에 의해 높이거나 혹은 강화시키는 것이 가능해진다. 이로써, 예를 들어 트랜지스터에 있어서의 광 리크 전류를 보다 확실하게 저감시킬 수 있다.

[0016] 또한, 본 발명에서는 특히, 콘택트홀은, 기관 상에서 평면적으로 보았을 때, 장출 부분과 적어도 부분적으로 중첩된다. 즉, 층간 절연막에는, 기관 상에서 평면적으로 보았을 때, 장출 부분과 적어도 부분적으로 중첩되는 위치에 콘택트홀이 개공된다. 전형적으로는, 비개구 영역 가운데, 차광부에 있어서의 장출 부분이 형성되는 영역(환언하면, 트랜지스터에 대한 차광성을 높이기 위한 차광 영역)에 콘택트홀이 배치된다. 따라서, 콘택트홀의 배치만을 위해서, 비개구 영역 중 데이터선을 따라 연장되는 영역 혹은 주사선을 따라 연장되는 영역의 폭을 불필요하게 확대해 버리는 것이나, 별도로, 비개구 영역의 일부를 불필요하게 확대해 버리는 것을 방지할 수 있어, 각 화소에 있어서의 개구 영역의 사이즈를 보다 크게 확보하는 것이 가능해진다. 즉, 개구율을 향상시키는 것이 가능해진다.

[0017] 추가로, 콘택트홀이 장출 부분과 적어도 부분적으로 중첩되도록 배치됨으로써, 콘택트홀에 의해(즉, 콘택트홀 내에 형성된 제 2 도전막의 일부, 혹은 콘택트홀 내에 차광성 도전 재료로 이루어지는 플러그로서 형성된 도전부에 의해), 반도체층에 입사하는 광을 저감시킬 수 있다. 즉, 반도체층에 대해, 그것보다 상층측으로부터

비스듬하게 입사하는 광을 콘택트홀에 의해 차광할 수 있다.

- [0018] 이 상 설명한 바와 같이, 본 발명의 전기 광학 장치에 의하면, 각 화소에서 트랜지스터에 대한 차광성을 높이면서 개구율을 향상시킬 수 있어, 최종적으로 밝고 고품위인 화상을 표시할 수 있다.
- [0019] 본 발명의 전기 광학 장치의 일 양태에서는, 상기 장출 부분은 상기 개구 영역의 네 모퉁이의 각각에 형성된다.
- [0020] 이 양태에 의하면, 장출 부분은 트랜지스터의 반도체층의 주위에 4 개 형성된다. 따라서, 트랜지스터의 반도체층에 입사하는 광을 장출 부분에 의해 보다 확실하게 차광할 수 있다. 또한, 콘택트홀을 장출 부분에 적어도 부분적으로 중첩되도록 용이하게 배치할 수 있다.
- [0021] 본 발명의 전기 광학 장치의 다른 양태에서는, 상기 제 2 도전막은 금속막을 포함하여 이루어지고, 상기 콘택트홀 내에 형성된 부분을 갖는다.
- [0022] 이 양태에 의하면, 콘택트홀 내에 금속막을 포함하여 이루어지는 제 2 도전막의 일부로서 형성된 부분에 의해, 트랜지스터의 반도체층에 입사하는 광을 한층 더 저감시킬 수 있다.
- [0023] 본 발명의 전기 광학 장치의 다른 양태에서는, 상기 차광부는, 상기 기판 상에 있어서 하층측으로부터 순차적으로 적층된 하부 용량 전극 및 상부 용량 전극을 가짐과 함께, 상기 하부 용량 전극 및 상기 상부 용량 전극 중 일방의 전극이 상기 화소 전극에 전기적으로 접속된 용량 소자이다.
- [0024] 이 양태에 의하면, 각 화소에 있어서, 용량 소자가 갖는 상부 및 하부 용량 전극 중 일방의 전극에 화소 전극에 공급되는 화상 신호가 공급됨으로써, 용량 소자를 화소 전극의 전위를 일시적으로 유지하는 유지 용량으로서 기능시킬 수 있다. 이로써, 각 화소에서 화소 전극을 화상 신호에 따른 전위로 유지하는 유지 특성을 향상시키는 것이 가능해진다.
- [0025] 또한, 이 양태에서는, 용량 소자를 차광부로서 겸용하는 것이 가능해져, 이것과는 별도 차광막을 형성하는 경우에 비해, 각 화소에서 데이터선 및 주사선이나, 트랜지스터 등의 각종 구성 요소의 각각의 배치에 관련된 구성을 보다 간략화할 수 있다.
- [0026] 상기 서술한, 차광부가 용량 소자인 양태에서는, 상기 제 1 도전막은 상기 일방의 전극으로부터 연장되어 이루어짐과 함께 상기 반도체층과 전기적으로 접속되고, 상기 제 2 도전막은 상기 화소 전극과 전기적으로 접속되도록 구성해도 된다.
- [0027] 이 경우에는, 제 1 및 제 2 도전막의 각각은 트랜지스터의 반도체층과 화소 전극을 전기적으로 중계 접속하는 중계층으로서 기능한다. 따라서, 트랜지스터의 반도체층과 화소 전극 사이의 층간 거리가 길어 하나의 콘택트홀로 양자 사이를 접속하는 것이 곤란해지는 사태를 회피할 수 있다. 또한, 제 1 도전막은 용량 소자의 일방의 전극으로부터 연장되어 이루어지므로, 적층 구조 및 제조 공정의 복잡화를 거의 초래하지 않는다.
- [0028] 상기 서술한, 차광부가 용량 소자인 양태에서는, 상기 용량 소자 및 상기 제 2 도전막보다 상층측에 형성되고, 상기 하부 용량 전극 및 상기 상부 용량 전극 중 상기 일방의 전극과 상이한 다른 전극에 전기적으로 접속된 용량선을 구비하고, 상기 제 1 도전막은 상기 다른 전극으로서 형성되고, 상기 제 2 도전막은 상기 용량선과 전기적으로 접속되도록 구성해도 된다.
- [0029] 이 경우에는, 제 2 도전막은 용량 소자의 다른 전극 (환언하면, 제 1 도전막) 과 용량선을 전기적으로 중계하는 중계층으로서 기능한다. 따라서, 용량 소자의 다른 전극과 용량선 사이의 층간 거리가 길어 하나의 콘택트홀로 양자 사이를 접속하는 것이 곤란해지는 사태를 회피할 수 있다.
- [0030] 상기 서술한, 차광부가 용량 소자인 양태에서는, 상기 제 2 도전막은 상기 하부 용량 전극 및 상기 상부 용량 전극 중 상기 일방의 전극과 상이한 다른 전극에 전기적으로 접속된 용량선으로서 형성되고, 상기 제 1 도전막은 상기 다른 전극과 전기적으로 접속되도록 구성해도 된다.
- [0031] 이 경우에는, 제 1 도전막은 용량선 (환언하면, 제 2 도전막) 과 용량 소자의 다른 전극을 전기적으로 중계하는 중계층으로서 기능한다. 따라서, 용량선과 용량 소자의 다른 전극 사이의 층간 거리가 길어 하나의 콘택트홀로 양자 사이를 접속하는 것이 곤란해지는 사태를 회피할 수 있다.
- [0032] 상기 서술한, 차광부가 용량 소자인 양태에서는, 상기 제 1 도전막은 상기 반도체층과 전기적으로 접속되어 있고, 상기 제 2 도전막은 상기 일방의 전극으로부터 연장되어 이루어지고, 상기 화소 전극과 전기적으로 접속되도록 구성해도 된다.

[0033] 이 경우에는, 제 1 및 제 2 도전막의 각각은, 트랜지스터의 반도체층과 화소 전극을 전기적으로 중계 접속하는 중계층으로서 기능한다. 따라서, 트랜지스터의 반도체층과 화소 전극 사이의 층간 거리가 길어 하나의 콘택트홀로 양자 사이를 접속하는 것이 곤란해지는 사태를 회피할 수 있다. 또한, 제 2 도전막은 용량 소자의 일방의 전극으로부터 연장되어 이루어지므로, 적층 구조 및 제조 공정의 복잡화를 거의 초래하지 않는다.

[0034] 상기 서술한, 차광부가 용량 소자인 양태에서는, 상기 상부 용량 전극 및 상기 하부 용량 전극의 각각은 금속막으로 형성되어도 된다.

[0035] 이 경우에는, 용량 소자는 금속막-유전체막 (절연막)-금속막이 적층되어 이루어지는, 이른바 MIM (Metal-Insulator-Metal) 구조를 갖는다. 이와 같은 용량 소자에 의하면, 1 쌍의 상부 및 하부 용량 전극에 공급되는 각종 신호에 따라 당해 1 쌍의 용량 전극에서 소비되는 소비 전력을 저감시킬 수 있다. 추가로, 1 쌍의 용량 전극의 어느 일방을 반도체막에 의해 형성하는 경우와 비교하여, 이 일방의 전극에 있어서의 도전율을 높여 용량 소자의 유지 용량으로서의 기능을 보다 향상시키는 것이 가능해진다.

[0036] 본 발명의 전자기기는 상기 과제를 해결하기 위해서, 상기 서술한 본 발명의 전기 광학 장치 (단, 그 각종 양태도 포함한다) 를 구비한다.

효 과

[0037] 본 발명의 전자기기에 의하면, 상기 서술한 본 발명의 전기 광학 장치를 구비하여 이루어지므로, 밝고 고품질인 화상 표시를 실시하는 것이 가능한, 투사형 표시 장치, 텔레비전, 휴대전화, 전자 수첩, 워드 프로세서, 뷰파인더형 또는 모니터 직시형의 비디오 테이프 레코더, 워크 스테이션, 화상 전화, POS 단말, 터치 패널 등의 각종 전자기기를 실현할 수 있다. 또한, 본 발명의 전자기기로서, 예를 들어 전자 페이퍼 등의 전기 영동 장치, 전자 방출 장치 (Field Emission Display 및 Conduction Electron-Emitter Display), 이들 전기 영동 장치, 전자 방출 장치를 사용한 표시 장치를 실현하는 것도 가능하다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0038] 본 발명의 작용 및 다른 이득은 다음에 설명하는 발명을 실시하기 위한 최선의 형태로부터 명백해진다.

[0039] 발명을 실시하기 위한 최선의 형태

[0040] 이하에서는, 본 발명의 실시형태에 대해 도면을 참조하면서 설명한다. 이하의 실시형태에서는, 본 발명의 전기 광학 장치의 일례인 구동 회로 내장형의 TFT 액티브 매트릭스 구동 방식의 액정 장치를 예로 든다.

[0041] < 제 1 실시형태 >

[0042] 제 1 실시형태에 관련된 액정 장치에 대해, 도 1 내지 도 7 을 참조하여 설명한다.

[0043] 먼저, 본 실시형태에 관련된 액정 장치의 전체 구성에 대해, 도 1 및 도 2 를 참조하여 설명한다. 여기서 도 1 은 본 실시형태에 관련된 액정 장치의 전체 구성을 나타내는 평면도이며, 도 2 는 도 1 의 H-H' 선 단면도이다.

[0044] 도 1 및 도 2 에 있어서, 본 실시형태에 관련된 액정 장치에서는 TFT 어레이 기관 (10) 과 대향 기관 (20) 이 대향 배치되어 있다. TFT 어레이 기관 (10) 은 예를 들어 석영 기관, 유리 기관, 실리콘 기관 등의 투명 기관이다. 대향 기관 (20) 도 TFT 어레이 기관 (10) 과 동일하게 투명 기관이다. TFT 어레이 기관 (10) 과 대향 기관 (20) 사이에 액정층 (50) 이 봉입되어 있고, TFT 어레이 기관 (10) 과 대향 기관 (20) 은 화상 표시 영역 (10a) 의 주위에 위치하는 시일 영역에 형성된 시일재 (52) 에 의해 서로 접촉되어 있다.

[0045] 도 1 에 있어서, 시일재 (52) 가 배치된 시일 영역의 내측에 병행하여, 화상 표시 영역 (10a) 의 프레임 영역을 규정하는 차광성의 프레임 차광막 (53) 이 대향 기관 (20) 측에 형성되어 있다. 주변 영역 가운데, 시일재 (52) 가 배치된 시일 영역의 외측에 위치하는 영역에는, 데이터선 구동 회로 (101) 및 외부 회로 접속 단자 (102) 가 TFT 어레이 기관 (10) 의 한 변을 따라 형성되어 있다. 이 한 변을 따른 시일 영역보다 내측에 샘플링 회로 (7) 가 프레임 차광막 (53) 에 덮이도록 형성되어 있다. 주사선 구동 회로 (104) 는, 이 한 변에 인접하는 2 변을 따른 시일 영역의 내측에 프레임 차광막 (53) 에 덮이도록 형성되어 있다. 또한, TFT 어레이 기관 (10) 상에는, 대향 기관 (20) 의 4 개의 코너부에 대향하는 영역에 양 기관 사이를 상하 도통재 (107) 로 접속하기 위한 상하 도통 단자 (106) 가 배치되어 있다. 이들에 의해, TFT 어레이 기관 (10) 과 대향 기관 (20) 사이에 전기적인 도통을 취할 수 있다.

- [0046] TFT 어레이 기관 (10) 상에는, 외부 회로 접속 단자 (102) 와, 데이터선 구동 회로 (101), 주사선 구동 회로 (104), 상하 도통 단자 (106) 등을 전기적으로 접속하기 위한 인회 배선 (90) 이 형성되어 있다.
- [0047] 도 2 에 있어서, TFT 어레이 기관 (10) 상에는, 화소 스위칭용의 TFT 나 주사선, 데이터선 등의 배선이 형성된 적층 구조가 형성되어 있다. 화상 표시 영역 (10a) 에는, 화소 스위칭용의 TFT 나 주사선, 데이터선 등의 배선의 상층에 ITO 등의 투명 재료로 이루어지는 화소 전극 (9a) 이 매트릭스 형상으로 형성되어 있다. 화소 전극 (9a) 상에는, 러빙 처리 등의 소정의 배향 처리가 실시된 배향막이 형성되어 있다. 한편, 대향 기관 (20) 에 있어서의 TFT 어레이 기관 (10) 과의 대향면 상에 차광막 (23) 이 형성되어 있다. 차광막 (23) 은, 예를 들어 차광성 금속막 등으로 형성되어 있고, 대향 기관 (20) 상의 화상 표시 영역 (10a) 내에서, 예를 들어 격자 형상 등으로 패턴되어 있다. 차광막 (23) 상에는, ITO 등의 투명 재료로 이루어지는 대향 전극 (21) 이 복수의 화소 전극 (9a) 과 대향하여 베타 형상으로 형성되어 있다. 대향 전극 (21) 상에는 러빙 처리 등의 소정의 배향 처리가 실시된 배향막이 형성되어 있다. 액정층 (50) 은, 예를 들어 일종 또는 여러 종류의 네마틱 액정을 혼합한 액정으로 이루어지고, 이들 1 쌍의 배향막 사이에서 소정의 배향 상태를 취한다.
- [0048] 또한, 본 실시형태에서는, 화상 표시 영역 (10a) 에 있어서의 액정층 (50) 에 대해 대향 기관 (20) 측으로부터 입사되는 입사광이, TFT 어레이 기관 (10) 측으로부터 표시광으로서 출사되는 것을 전제로 하고 있다.
- [0049] 또한, 여기서는 도시하지 않지만, TFT 어레이 기관 (10) 상에는, 데이터선 구동 회로 (101), 주사선 구동 회로 (104) 외에, 제조 도중이나 출하시의 당해 액정 장치의 품질, 결함 등을 검사하기 위한 검사 회로, 검사용 패턴 등이 형성되어 있어도 된다.
- [0050] 다음으로, 본 실시형태에 관련된 액정 장치의 화소부의 전기적인 구성에 대해, 도 3 을 참조하여 설명한다. 여기서 도 3 은, 본 실시형태에 관련된 액정 장치의 화상 표시 영역을 구성하는 매트릭스 형상으로 형성된 복수의 화소에 있어서의 각종 소자, 배선 등의 등가 회로도이다.
- [0051] 도 3 에 있어서, 화상 표시 영역 (10a) 을 구성하는 매트릭스 형상으로 형성된 복수의 화소의 각각에는, 화소 전극 (9a) 및 본 발명에 관련된 「트랜지스터」의 일례로서의 TFT (30) 가 형성되어 있다. TFT (30) 는 화소 전극 (9a) 에 전기적으로 접속되어 있고, 액정 장치의 동작시에 화소 전극 (9a) 을 스위칭 제어한다. 화상 신호가 공급되는 데이터선 (6a) 은 TFT (30) 의 소스에 전기적으로 접속되어 있다. 데이터선 (6a) 에 기록하는 화상 신호 (S1, S2, ..., Sn) 는 이 순서대로 선순차적으로 공급해도 상관없고, 서로 인접하는 복수의 데이터선 (6a) 끼리에 대해 그룹마다 공급하도록 해도 된다.
- [0052] TFT (30) 의 게이트에 주사선 (11) 이 전기적으로 접속되어 있고, 본 실시형태에 관련된 액정 장치는, 소정의 타이밍으로 주사선 (11) 에 펄스적으로 주사 신호 (G1, G2, ..., Gm) 를 이 순서대로 선순차적으로 인가하도록 구성되어 있다. 화소 전극 (9a) 은 TFT (30) 의 드레인에 전기적으로 접속되어 있고, 스위칭 소자인 TFT (30) 를 일정 기간만큼 그 스위치를 닫음으로써, 데이터선 (6a) 으로부터 공급되는 화상 신호 (S1, S2, ..., Sn) 가 소정의 타이밍으로 기록된다. 화소 전극 (9a) 을 통하여 액정층 (50) (도 2 참조) 을 구성하는 액정에 기록된 소정 레벨의 화상 신호 (S1, S2, ..., Sn) 는 대향 기관에 형성된 대향 전극 사이에 일정 기간 유지된다.
- [0053] 액정층 (50) 을 구성하는 액정은, 인가되는 전압 레벨에 의해 분자 집합의 배향이나 질서가 변화됨으로써, 광을 변조하여 계조 표시를 가능하게 한다. 노멀리 화이트 모드이면 각 화소의 단위에서 인가된 전압에 따라 입사광에 대한 투과율이 감소되고, 노멀리 블랙 모드이면 각 화소의 단위에서 인가된 전압에 따라 입사광에 대한 투과율이 증가되어, 전체적으로 액정 장치로부터는 화상 신호에 따른 콘트라스트를 갖는 광이 출사된다.
- [0054] 여기서 유지된 화상 신호가 리크되는 것을 방지하기 위하여, 화소 전극 (9a) 과 대향 전극 (21) (도 2 참조) 사이에 형성되는 액정 용량과 병렬로 축적 용량 (70) 이 추가되어 있다. 축적 용량 (70) 은, 화상 신호의 공급에 따라 각 화소 전극 (9a) 의 전위를 일시적으로 유지하는 유지 용량으로서 기능하는 용량 소자이다. 축적 용량 (70) 의 일방의 전극은 화소 전극 (9a) 과 병렬하여 TFT (30) 의 드레인에 전기적으로 접속되고, 타방의 전극은 정전위가 되도록 전위 고정용 용량선 (300) 에 전기적으로 접속되어 있다. 축적 용량 (70) 에 의하면, 화소 전극 (9a) 에 있어서의 전위 유지 특성이 향상되어, 콘트라스트 향상이나 플리커의 저감과 같은 표시 특성의 향상이 가능해진다. 또한, 축적 용량 (70) 은, 후술하는 바와 같이, TFT (30) 에 입사하는 광을 차단하는 내장 차광막으로서도 기능한다.
- [0055] 다음으로, 상기 서술한 동작을 실현하는 화소부의 구체적 구성에 대해, 도 4 내지 도 7 을 참조하여 설명한다. 여기서 도 4 및 도 5 는 본 실시형태에 있어서의 복수의 화소부의 평면도이다. 도 4 및 도 5 는, 각각 후술하는 적층 구조 중 하층 부분 (도 4) 과 상층 부분 (도 5) 을 구별하여 도시하고 있다. 도 6 은 도 4

및 도 5 를 중첩한 경우의 A-A ' 단면도이다. 도 7 은 주사선의 일부로부터 연장되어 이루어지는 장출 부분을 나타내는 평면도이다.

[0056] 또한, 도 6 에 있어서는, 각 층·각 부재를 도면 상에서 인식 가능한 정도의 크기로 하기 위해서, 그 각 층·각 부재마다 축척을 상이하게 하고 있다. 또한, 도 5 및 도 6 에서는, 설명의 편의상, 화소 전극 (9a) 보다 상측에 위치하는 부분의 도시를 생략하고 있다.

[0057] 도 5 에 있어서, 화소 전극 (9a) 은 TFT 어레이 기관 (10) 상에 매트릭스 형상으로 복수 형성되어 있다 (점선에 의해 그 윤곽이 나타나 있다).

[0058] 도 4 및 도 5 에 나타내는 바와 같이, 화소 전극 (9a) 의 종횡의 경계를 각각 따라서 데이터선 (6a) (즉, 데이터선 (6a1 및 6a2)) 및 주사선 (11) 이 형성되어 있다. 즉, 주사선 (11) 은 X 방향을 따라 연장되어 있고, 데이터선 (6a) 은 주사선 (11) 과 교차하도록 Y 방향을 따라 연장되어 있다. 주사선 (11) 및 데이터선 (6a) 이 서로 교차하는 교차 영역의 각각에는 TFT (30) (도 4 참조) 가 형성되어 있다.

[0059] 주사선 (11), 데이터선 (6a), 축적 용량 (70), 중계층 (91 및 92) 그리고 TFT (30) 는, TFT 어레이 기관 (10) 상에서 평면적으로 보았을 때, 화소 전극 (9a) 에 대응하는 각 화소의 개구 영역 (즉, 각 화소에 있어서 표시에 실제로 기여하는 광이 투과 또는 반사되는 영역) 을 둘러싸는 비개구 영역 내에 배치되어 있다. 즉, 이들의 주사선 (11), 축적 용량 (70), 데이터선 (6a), 중계층 (91 및 92) 그리고 TFT (30) 는, 표시의 방해가 되지 않도록, 각 화소의 개구 영역이 아닌 비개구 영역 내에 배치되어 있다. 또한, 주사선 (11), 축적 용량 (70) 및 데이터선 (6a) 은 비개구 영역의 일부를 각각 규정하고 있다.

[0060] 도 6 에 나타내는 바와 같이, TFT 어레이 기관 (10) 상에는, 주사선 (11), TFT (30), 축적 용량 (70), 데이터선 (6a1 및 6a2), 화소 전극 (9a) 등의 각종 구성 요소가 적층 구조를 이루어 형성되어 있다. 이 적층 구조는, 아래부터 순서대로, 주사선 (11) 을 포함하는 제 1 층, 게이트 전극 (3) 을 갖는 TFT (30) 등을 포함하는 제 2 층, 축적 용량 (70) 을 포함하는 제 3 층, 데이터선 (6a1) 등을 포함하는 제 4 층, 데이터선 (6a2) 등을 포함하는 제 5 층, 화소 전극 (9a) 등을 포함하는 제 6 층 (최상층) 으로 이루어진다. 또한, 제 1 층 및 제 2 층 사이에는 하지 절연막 (12) 이, 제 2 층 및 제 3 층 사이에는 제 1 층간 절연막 (41) 이, 제 3 층 및 제 4 층 사이에는 제 2 층간 절연막 (42) 이, 제 4 층 및 제 5 층 사이에는 제 3 층간 절연막 (43) 이, 제 5 층 및 제 6 층 사이에는 제 4 층간 절연막 (44) 이 각각 형성되어 있어, 상기 서술한 각 요소 사이가 단락되는 것을 방지하고 있다. 또한, 이들 각종 절연막 (12, 41, 42, 43 및 44) 에는, 예를 들어, TFT (30) 의 반도체층 (1a) 중의 데이터선측 소스 드레인 영역 (1d) 과 데이터선 (6a) 을 전기적으로 접속하는 콘택트홀 (81) 등이 형성되어 있다. 이하에서는, 이들의 각 요소에 대해 아래부터 순서대로 설명을 실시한다. 또한, 상기 서술한 적층 구조 중 제 1 층에서 제 1 층간 절연막까지가 하층 부분으로서 도 4 에 도시되어 있고, 제 3 층에서 제 6 층까지가 상층 부분으로서 도 5 에 도시되어 있다.

[0061] (제 1 층의 구성 -주사선 (11) 등-)

[0062] 도 6 에 있어서, 제 1 층으로서 주사선 (11) 이 형성되어 있다. 주사선 (11) 은, 예를 들어 W (텅스텐), Ti (티탄), TiN (티타나이트라이드) 등의 고용점 금속 재료 등의 차광성 도전 재료로 이루어진다. 또한, 주사선 (11) 은, 본 발명에 관련된 「차광부」의 일례를 구성한다.

[0063] 도 4 에 나타내는 바와 같이, 주사선 (11) 은 X 방향을 따르도록 스트라이프 형상으로 패턴닝되어 있다.

[0064] 도 4 에 추가하여 도 7 에 나타내는 바와 같이, 보다 상세하게 보면, 주사선 (11) 은 X 방향을 따르도록 연장되는 본선 부분 (11x) 과, 그 본선 부분 (11x) 으로부터 Y 방향을 따라 데이터선 (6a) 과 중첩되도록 연장된 연장 부분 (11y) 을 구비하고 있다. 서로 인접하는 주사선 (11) 의 연장 부분 (11y) 은 서로 접속되는 경우는 없고, 따라서, 그 주사선 (11) 은 하나하나 분단된 형태가 되어 있다. 주사선 (11) 은, TFT 어레이 기관 (10) 측으로부터 장치 내에 입사하는 리턴광으로부터 TFT (30) 의 반도체층 (1a) (특히, 채널 영역 (1a')) 및 그 주변) 을 차광하는 하측 차광막으로서 기능한다.

[0065] 여기서, 본 실시형태에서는 특히, 장출 부분 (11t) 이 형성되어 있다. 장출 부분 (11t) 은, 주사선 (11) 의 본선 부분 (11x) 및 연장 부분 (11y) 으로부터 연장되어 이루어지고, 주사선 (11) 및 데이터선 (6a) 이 서로 교차하는 교차 영역에 있어서 개구 영역의 모퉁이로부터 개구 영역의 중앙을 향하여 연장되도록 형성되어 있다.

따라서, 가령 장출 부분 (11t) 이 존재하지 않는 경우와 비교하여, TFT (30) 의 반도체층 (1a) 에 입사하는 리턴광을 하측 차광막으로서의 본선 부분 (11x) 및 연장 부분 (11y) 에 추가로, 장출 부분 (11t) 에 의해 유효하게 차광할 수 있다. 이로써, TFT (30) 에 대한 차광성을 높일 수 있어, 예를 들어 TFT (30) 에 있어서의

광 리크 전류의 발생을 보다 확실하게 저감시킬 수 있다.

[0066] 또한, 본 실시형태에서는 특히, 장출 부분 (11t) 은 각 화소의 개구 영역의 네 모퉁이의 각각에 형성되어 있다. 환언하면, 장출 부분 (11t) 은, 교차 영역에 형성된 반도체층 (1a) 마다 그 주위에 4 개 형성되어 있다. 따라서, 반도체층 (1a) 에 입사하는 리턴광을 장출 부분 (11t) 에 의해 보다 확실하게 차광할 수 있다.

[0067] (제 2 층의 구성 -TFT (30) 등-)

[0068] 도 6 에 있어서, 제 2 층으로서 TFT (30) 가 형성되어 있다.

[0069] 도 4 및 도 6 에 나타내는 바와 같이, TFT (30) 는 반도체층 (1a) 및 게이트 전극 (3) 을 포함하여 구성되어 있다.

[0070] 반도체층 (1a) 은, 예를 들어 폴리실리콘으로 이루어지고, Y 방향을 따른 채널 길이를 갖는 채널 영역 (1a'), 데이터선측 LDD 영역 (1b) 및 화소 전극측 LDD 영역 (1c), 그리고 데이터선측 소스 드레인 영역 (1d) 및 화소 전극측 소스 드레인 영역 (1e) 으로 이루어진다. 즉, TFT (30) 는 LDD 구조를 가지고 있다.

[0071] 데이터선측 소스 드레인 영역 (1d) 및 화소 전극측 소스 드레인 영역 (1e) 은, 채널 영역 (1a') 을 기준으로 하여 Y 방향을 따라 대략 미리 대칭으로 형성되어 있다. 데이터선측 LDD 영역 (1b) 은 채널 영역 (1a') 및 데이터선측 소스 드레인 영역 (1d) 사이에 형성되어 있다. 화소 전극측 LDD 영역 (1c) 은 채널 영역 (1a') 및 화소 전극측 소스 드레인 영역 (1e) 사이에 형성되어 있다. 데이터선측 LDD 영역 (1b), 화소 전극측 LDD 영역 (1c), 데이터선측 소스 드레인 영역 (1d) 및 화소 전극측 소스 드레인 영역 (1e) 은, 예를 들어 이온 임플랜테이션법 등의 불순물 주입에 의해 반도체층 (1a) 에 불순물을 주입하여 이루어지는 불순물 영역이다. 데이터선측 LDD 영역 (1b) 및 화소 전극측 LDD 영역 (1c) 은 각각, 데이터선측 소스 드레인 영역 (1d) 및 화소 전극측 소스 드레인 영역 (1e) 보다 불순물이 적은 저농도의 불순물 영역으로서 형성된다. 이와 같은 불순물 영역에 의하면, TFT (30) 의 비동작시에 있어서, 소스 영역 및 드레인 영역에 흐르는 오프 전류를 저감시키고, 또한 TFT (30) 의 동작시에 흐르는 온 전류의 저하 및 오프 리크 전류의 상승을 억제할 수 있다. 또한, TFT (30) 는 LDD 구조를 갖는 것이 바람직한데, 데이터선측 LDD 영역 (1b), 화소 전극측 LDD 영역 (1c) 에 불순물 주입을 실시하지 않는 오프셋 구조이어도 되고, 게이트 전극을 마스크로 하여 불순물을 고농도로 주입하여 데이터선측 소스 드레인 영역 및 화소 전극측 소스 드레인 영역을 형성하는 자기 정합형이어도 된다.

[0072] 주사선 (11) 및 반도체층 (1a) 사이는 하지 절연막 (12) 에 의해 절연되어 있다. 하지 절연층 (12) 은, 주사선 (11) 으로부터 반도체층 (1a) 을 절연하는 기능 이외에, TFT 어레이 기판 (10) 의 전체면에 형성됨으로써, TFT 어레이 기판 (10) 표면의 연마시에 있어서의 거침이나, 세정 후에 남는 오염 등으로 화소 스위칭용의 TFT (30) 특성의 열화를 방지하는 기능을 갖는다.

[0073] 도 4 및 도 6 에 나타내는 바와 같이, 게이트 전극 (3) 은 반도체층 (1a) 보다 게이트 절연막 (2a 및 2b) 을 통하여 상층측에 배치되어 있다. 즉, TFT (30) 는 탑 게이트형의 TFT 로서 형성되어 있다. 게이트 전극 (3) 은 예를 들어 W, Ti, TiN 등의 고용점 금속 재료 등의 차광성의 도전 재료로 이루어진다. 또한, 게이트 전극 (3) 은 예를 들어 도전성 폴리실리콘으로 형성되어도 된다.

[0074] 도 4 에 나타내는 바와 같이, 게이트 전극 (3) 은 TFT (30) 의 채널 영역 (1a') 에 중첩되는 본체 부분 (3a) 과, 그 본체 부분 (3a) 으로부터 Y 방향을 따라 연장되는 연장 부분 (31) 을 가지고 있다. 게이트 전극 (3) 은 게이트 절연막 (2b) 및 하지 절연막 (12) 을 관통하여 개공된 콘택트홀 (82) 을 통하여, 주사선 (11) 과 서로 전기적으로 접속되어 있다.

[0075] 콘택트홀 (82) 은, 반도체층 (1a) 의 양측에 각각 1 개씩, Y 방향을 따른 벽 형상의 차광체로서 형성되어 있다. 따라서, 반도체층 (1a) 에 대해 양측으로부터 비스듬하게 입사되는 광을 차광할 수 있다. 따라서, TFT (30) 에 대한 차광성을 높일 수 있어, 예를 들어 TFT (30) 에 있어서의 광 리크 전류를 보다 확실하게 저감시킬 수 있다.

[0076] 또한, 본 실시형태에서는 각 TFT (30) 의 게이트 전극 (3) 을 각각 분리하여 형성했지만, 예를 들어, 동일한 주사선 (11) 에 대응하는 TFT (30) (즉, X 방향을 따라 서로 인접하는 TFT (30)) 의 게이트 전극 (3) 을 서로 연결하도록 형성해도 된다. 환언하면, 동일한 주사선 (11) 에 대응하는 TFT (30) 의 게이트 전극 (3) 을 포함한, 반도체층 (1a) 에 대해 주사선 (11) 과는 반대측의 층에 배치된 다른 주사선으로서 형성해도 된다. 이 경우에는, 주사선을 이중 배선으로 하여 구성할 수 있어, 게이트 전극 (3) 에 주사 신호를 보다 확실하게 공급할 수 있다.

- [0077] (제 3 층의 구성 -축적 용량 (70) 등-)
- [0078] 도 6 에 있어서, 제 3 층으로서 축적 용량 (70) 이 형성되어 있다. 축적 용량 (70) 은 TFT (30) 보다 제 1 층간 절연막 (41) 을 통하여 상층측에 형성되어 있다.
- [0079] 축적 용량 (70) 은 상부 용량 전극 (300a) 과 하부 용량 전극 (71) 이 유전체막 (75) 을 통하여 대향 배치됨으로써 형성되어 있다. 하부 용량 전극 (71), 유전체막 (75) 및 상부 용량 전극 (300a) 은, 하층측으로부터 이 순서대로 적층되어 있다. 또한, 하측 용량 전극 (71) 은 본 발명에 관련된 「제 1 도전막」의 일례이며, 상부 용량 전극 (300a) 은 본 발명에 관련된 「제 2 도전막」의 일례이다.
- [0080] 도 5 및 도 6 에 나타내는 바와 같이, 상부 용량 전극 (300a) 은 용량선 (300) 의 일부로서 형성되어 있다. 용량선 (300) 은 화소 전극 (9a) 이 배치된 화상 표시 영역 (10a) 으로부터 그 주위에 연장되어 있다. 상부 용량 전극 (300a) 은 용량선 (300) 을 통하여 정전위원과 전기적으로 접속되어, 고정 전위에 유지된 고정 전위측 용량 전극이다. 상부 용량 전극 (300a) 은, 예를 들어 Al (알루미늄), Ag (은) 등의 금속 또는 합금을 함유한 비투명한 금속막으로 형성되어 있고, TFT (30) 를 차광하는 상측 차광막 (내장 차광막) 으로서도 기능한다. 또한, 상부 용량 전극 (300a) 은, 예를 들어, Ti (티탄), Cr (크롬), W (텅스텐), Ta (탄탈), Mo (몰리브덴), Pd (팔라듐) 등의 고용점 금속 중 적어도 하나를 함유하는, 금속 단체, 합금, 금속 실리사이드, 폴리실리사이드, 이들을 적층한 것 등으로 구성되어 있어도 된다.
- [0081] 하부 용량 전극 (71) 은, TFT (30) 의 화소 전극측 소스 드레인 영역 (1e) 및 화소 전극 (9a) 에 전기적으로 접속된 화소 전위측 용량 전극이다. 보다 구체적으로는, 하부 용량 전극 (71) 은, 콘택트홀 (83) (도 4 참조) 을 통하여 화소 전극측 소스 드레인 영역 (1e) 에 전기적으로 접속됨과 함께, 제 2 층간 절연막 (42) 에 개공된 콘택트홀 (84) 을 통하여, 후술하는 데이터선 (6a1) 과 동층 (즉, 제 4 층) 에 배치된 중계층 (91) 에 전기적으로 접속되어 있다. 또한, 중계층 (91) 은, 제 3 층간 절연막 (43) 에 개공된 콘택트홀 (85) 을 통하여, 후술하는 데이터선 (6a2) 과 동층 (즉, 제 5 층) 에 배치된 중계층 (92) 에 전기적으로 접속되어 있다. 또한, 중계층 (92) 은, 제 4 층간 절연막 (44) 에 개공된 콘택트홀 (86) 을 통하여 화소 전극 (9a) 에 전기적으로 접속되어 있다. 즉, 하부 용량 전극 (71) 은 중계층 (91) 및 (92) 과 함께 화소 전극측 소스 드레인 영역 (1e) 및 화소 전극 (9a) 사이의 전기적인 접속을 중계한다. 하부 용량 전극 (71) 은, 도전성의 폴리실리콘으로 형성되어 있다. 따라서, 축적 용량 (70) 은 이른바 MIS 구조를 가지고 있다. 또한, 하부 용량 전극 (71) 은 화소 전위측 용량 전극으로서의 기능 이외에, 상측 차광막으로서의 상부 용량 전극 (300a) 과 TFT (30) 사이에 배치되는 광 흡수층 혹은 차광막으로서의 기능도 갖는다.
- [0082] 유전체막 (75) 은, 예를 들어 HTO (High Temperature Oxide) 막, LTO (Low Temperature Oxide) 막 등의 산화실리콘막 혹은 질화 실리콘막 또는 알루미늄이나 하프니아 등의 절연성을 갖는 금속 산화물 등으로 구성된 단층 구조, 혹은 다층 구조를 가지고 있다.
- [0083] 또한, 하부 용량 전극 (71) 을 상부 용량 전극 (300a) 과 동일하게 금속막으로 형성해도 된다. 즉, 축적 용량 (70) 을 금속막-유전체막 (절연막)-금속막의 3 층 구조를 갖는, 이른바 MIM 구조를 갖도록 형성해도 된다.
- [0084] 도 5 에 나타내는 바와 같이, 축적 용량 (70) 은, 주사선 (11) 및 데이터선 (6a) 이 서로 교차하는 교차 영역에 있어서 개구 영역의 모퉁이로부터 개구 영역의 중앙을 향하여 연장된 장출 부분 (70t) 을 가지고 있다. 한편, 상측 차광막으로서 기능하는 상부 용량 전극 (300a) 및 하부 용량 전극 (71) 의 각각은, 주사선 (11) 및 데이터선 (6a) 이 서로 교차하는 교차 영역에 있어서 개구 영역의 모퉁이로부터 개구 영역의 중앙을 향하여 연장되도록 형성되어 있다. 장출 부분 (70t) 은, 도 4 및 도 7 을 참조하여 상기 서술한 장출 부분 (11t) 에 대체로 중첩됨과 함께 비개구 영역의 일부를 규정하도록 형성되어 있다. 따라서, 가령 장출 부분 (70t) 이 존재하지 않는 경우와 비교하여, TFT (30) 의 반도체층 (1a) 에 상층측으로부터 입사하는 광을 장출 부분 (70T) 에 의해 유효하게 차광할 수 있다. 이로써, TFT (30) 에 대한 차광성을 높일 수 있어, TFT (30) 에 있어서의 광 리크 전류의 발생을 보다 확실하게 저감시킬 수 있다.
- [0085] (제 4 층의 구성 -데이터선 (6a1) 등-)
- [0086] 도 6 에 있어서, 제 4 층으로서 데이터선 (6a1) 이 형성되어 있다. 또한, 제 4 층에는, 중계층 (91) 이 데이터선 (6a1) 과 동일막으로 형성되어 있다. 여기서, 동일막이란, 동일한 도전 재료로 이루어지는 박막을 동시에 패터닝하는 것을 의미한다.
- [0087] 도 5 및 도 6 에 나타내는 바와 같이, 데이터선 (6a1) 은 반도체층 (1a) 의 데이터선측 소스 드레인 영역 (1d)

에 제 1 층간 절연막 (41), 제 2 층간 절연막 (42), 게이트 절연막 (2a 및 2b) 을 관통하는 콘택트홀 (81) (도 4 참조) 을 통하여 전기적으로 접속되어 있다. 데이터선 (6a1) 및 콘택트홀 (81) 내부는, 예를 들어, Al-Si-Cu, Al-Cu 등의 Al (알루미늄) 함유 재료, 또는 Al 단체, 혹은 Al 층과 TiN 층 등과의 다층막으로 이루어진다. 데이터선 (6a1) 은 TFT (30) 를 차광하는 기능도 가지고 있다.

[0088] 중계층 (91) 은, 제 2 층간 절연막 (42) 상에 있어서 데이터선 (6a1) 과 동층에 형성되어 있다. 데이터선 (6a1) 및 중계층 (91) 은, 예를 들어 금속막 등의 도전 재료로 구성되는 박막을 제 2 층간 절연막 (42) 상에 박막 형성법을 이용하여 형성해 두고, 당해 박막을 부분적으로 제거, 즉 패터닝함으로써 서로 이간시킨 상태에서 형성된다. 따라서, 데이터선 (6a1) 및 중계층 (91) 을 동일 공정으로 형성할 수 있기 때문에, 장치의 제조 프로세스를 간편하게 할 수 있다.

[0089] 여기서, 본 실시형태에서는 특히, 하부 용량 전극 (71) 과 중계층 (91) 을 전기적으로 접속하는 콘택트홀 (84) 은, TFT 어레이 기판 (10) 상에서 평면적으로 보았을 때, 장출 부분 (11t 및 70t) 과 중첩되도록 배치되어 있다. 즉, 제 2 층간 절연막 (42) 에는, TFT 어레이 기판 (10) 상에서 평면적으로 보았을 때, 장출 부분 (11t) 과 중첩되는 위치에 콘택트홀 (84) 이 개공되어 있다. 따라서, 비개구 영역 가운데, TFT (30) 에 대한 차광성을 높이기 위한 차광 영역으로서 장출 부분 (11t) 이 형성되는 영역에 콘택트홀 (84) 이 배치되어 있다. 따라서, 콘택트홀 (84) 의 배치만을 위해서, 비개구 영역 중 데이터선 (6a) 을 따라 연장되는 영역의 폭 (d1) 혹은 주사선 (11) 을 따라 연장되는 영역의 폭 (d2) 을 불필요하게 확대해 버리는 것이나, 별도로, 비개구 영역의 일부를 불필요하게 확대해 버리는 것을 방지할 수 있어, 각 화소에 있어서의 개구 영역의 사이즈를 보다 크게 확보하는 것이 가능해진다. 즉, 개구율을 향상시키는 것이 가능해진다.

[0090] 추가로, 콘택트홀 (84) 이 장출 부분 (11t) 과 중첩되도록 배치됨으로써, 반도체층 (1a) 에 대해, 그것보다 상층측으로부터 비스듬하게 입사하는 광을 콘택트홀 (84) 에 의해 (즉, 중계층 (91) 중 콘택트홀 (84) 내에 형성된 부분에 의해) 보다 확실하게 차광할 수 있다.

[0091] (제 5 층의 구성 -데이터선 (6a2) 등-)

[0092] 도 6 에 있어서, 제 5 층으로서 데이터선 (6a2) 이 형성되어 있다. 또한, 제 5 층에는, 중계층 (92) 이 데이터선 (6a2) 과 동일막으로 형성되어 있다.

[0093] 도 5 에 나타내는 바와 같이, 데이터선 (6a2) 은 데이터선 (6a1) 을 따라 (즉 Y 방향을 따라) 연장되도록 형성되어 있고, 데이터선 (6a1) 과 제 3 층간 절연막 (43) 에 개공된 콘택트홀 (도시 생략) 을 통하여 전기적으로 접속되어 있다. 즉, 데이터선 (6a) 은 데이터선 (6a1 및 6a2) 으로 이루어지는 이중 배선으로 하여 구성되어 있다. 데이터선 (6a2) 은, 예를 들어, Al-Si-Cu, Al-Cu 등의 Al 함유 재료, 또는 Al 단체, 혹은 Al 층과 TiN 층 등과의 다층막으로 이루어진다. 데이터선 (6a2) 은 TFT (30) 를 차광하는 기능도 가지고 있다.

[0094] 중계층 (92) 은 제 3 층간 절연막 (43) 상에 있어서 데이터선 (6a2) 과 동층에 형성되어 있다.

[0095] 또한, 중계층 (91) 과 중계층 (92) 을 전기적으로 접속하는 콘택트홀 (85) 과 하부 용량 전극 (71) 과 중계층 (91) 을 전기적으로 접속하는 콘택트홀 (84) 은, TFT 어레이 기판 (10) 상에서 평면적으로 보았을 때 서로 위치가 바뀌도록 배치되어도 된다. 이 경우에도, 콘택트홀 (84 및 85) 의 배치만을 위해서, 비개구 영역을 불필요하게 확대해 버리는 것을 방지할 수 있다.

[0096] 또한, 본 실시형태에서는 제 5 층의 배선을 2 층체의 데이터선 (6a2) 으로 하여 구성하고 있는데, 고정 전위를 공급하여 데이터선 (6a1) 과 화소 전극 (9a) 사이의 실드층으로서 구성해도 된다 (환언하면, 고정 전위가 공급되는 고정 전위선을 데이터선 (6a2) 대신에 제 5 층에 형성하고, 그 고정 전위선을 데이터선 (6a1) 과 화소 전극 (9a) 사이의 전자적인 간섭을 저감 혹은 방지하는 전자 실드막으로서 기능시켜도 된다). 또한, 후술하는 제 2 실시형태와 같이, 용량 전위를 공급하여, 상부 용량 전극 (300a) 과 전기적으로 접속해도 된다. 이 경우, 용량선이 이중 배선으로서 구성된다.

[0097] (제 6 층의 구성 -화소 전극 (9a) 등-)

[0098] 도 6 에 있어서, 제 6 층으로서 화소 전극 (9a) 이 형성되어 있다. 화소 전극 (9a) 은, 데이터선 (6a2) 보다 제 4 층간 절연막 (44) 을 통하여 상층측에 형성되어 있다.

[0099] 도 5 및 도 6 에 나타내는 바와 같이, 화소 전극 (9a) 은 하부 용량 전극 (71), 콘택트홀 (83, 84, 85 및 86), 그리고 중계층 (91 및 92) 을 통하여 반도체층 (1a) 의 화소 전극층 소스 드레인 영역 (1e) 에 전기적으로 접속되어 있다. 화소 전극 (9a) 의 상측 표면에는 러빙 처리 등의 소정의 배향 처리가 실시된 배향막이 형성되

어 있다.

- [0100] 상기 서술한 화소부의 구성은, 도 4 및 도 5 에 나타내는 바와 같이 각 화소부에 공통적이다. 화상 표시 영역 (10a) (도 1 참조) 에는 이러한 화소부가 주기적으로 형성되어 있다.
- [0101] 이상 설명한 바와 같이, 본 실시형태에 관련된 액정 장치에 의하면, TFT (30) 에 대한 차광성을 높이면서 개구율을 향상시킬 수 있어, 최종적으로 밝고 고품위인 화상을 표시할 수 있다.
- [0102] <제 2 실시형태>
- [0103] 다음으로, 제 2 실시형태에 관련된 액정 장치에 대해, 도 8 내지 도 10 을 참조하여 설명한다. 여기서 도 8 및 도 9 는 본 실시형태에 있어서의 복수의 화소부의 평면도이다. 도 8 및 도 9 는 각각, 후술하는 적층 구조 중 하층 부분 (도 8) 과 상층 부분 (도 9) 을 구별하여 도시하고 있다. 도 10 은 도 8 및 도 9 를 중첩한 경우의 B-B' 단면도이다.
- [0104] 또한, 도 10 에 있어서는 각 층·각 부재를 도면 상에서 인식 가능한 정도의 크기로 하기 위해서, 그 각 층·각 부재마다 축척을 상이하게 하고 있다. 또한, 도 9 및 도 10 에서는, 설명의 편의상, 화소 전극 (9a) 보다 상층에 위치하는 부분의 도시를 생략하고 있다.
- [0105] 또한, 도 8 내지 도 10 에 있어서, 도 1 내지 도 7 에 나타난 제 1 실시형태에 관련된 구성 요소와 동일한 구성 요소에 동일한 참조 부호를 교부하여, 그들의 설명은 적절히 생략한다.
- [0106] 도 8 내지 도 10 에 있어서, 제 2 실시형태에 관련된 액정 장치는, 상기 서술한 제 1 실시형태에 있어서의 데이터선 (6a), 축적 용량 (70) 및 용량선 (300) 의 각각을 대신하여 데이터선 (6b), 축적 용량 (70b) 및 용량선 (320) 을 구비하는 점에서, 상기 서술한 제 1 실시형태에 관련된 액정 장치와 상이하고, 그 밖의 점에 대해서는 상기 서술한 제 1 실시형태에 관련된 액정 장치와 대체로 동일하게 구성되어 있다.
- [0107] 도 8 및 도 9 에 나타내는 바와 같이, 화소 전극 (9a) 의 종횡의 경계를 각각 따라서 데이터선 (6b) 및 주사선 (11) 이 형성되어 있다. 주사선 (11) 및 데이터선 (6b) 이 서로 교차하는 교차 영역의 각각에는 TFT (30) 가 형성되어 있다.
- [0108] 주사선 (11), 데이터선 (6b), 축적 용량 (70b), 중계층 (91b, 92b 및 93) 그리고 TFT (30) 는, TFT 어레이 기판 (10) 상에서 평면적으로 보았을 때, 화소 전극 (9a) 에 대응하는 각 화소의 개구 영역을 둘러싸는 비개구 영역 내에 배치되어 있다. 또한, 주사선 (11), 축적 용량 (70b) 및 데이터선 (6b) 은 비개구 영역의 일부를 각각 규정하고 있다.
- [0109] 도 10 에 나타내는 바와 같이, TFT 어레이 기판 (10) 상에는, 주사선 (11), TFT (30), 축적 용량 (70b), 데이터선 (6b), 화소 전극 (9a) 등의 각종 구성 요소가 적층 구조를 이루어 형성되어 있다. 이 적층 구조는, 아래부터 순서대로, 주사선 (11) 을 포함하는 제 1 층, 게이트 전극 (3) 을 갖는 TFT (30) 등을 포함하는 제 2 층, 축적 용량 (70b) 을 포함하는 제 3 층, 데이터선 (6b) 등을 포함하는 제 4 층, 용량선 (320) 등을 포함하는 제 5 층, 화소 전극 (9a) 등을 포함하는 제 6 층으로 이루어진다. 이하에서는, 이들의 각 요소에 대해 아래부터 순서대로 설명을 실시한다. 또한, 상기 서술한 적층 구조 중 제 1 층에서 제 1 층간 절연막 (41) 까지 하층 부분으로서 도 8 에 도시되어 있고, 제 3 층에서 제 6 층까지가 상층 부분으로서 도 9 에 도시되어 있다.
- [0110] (제 1 층의 구성 -주사선 (11) 등-)
- [0111] 도 10 에 있어서, 제 1 층으로서 주사선 (11) 이 형성되어 있다. 주사선 (11) 은, 상기 서술한 제 1 실시형태와 동일하게 구성되어 있고, X 방향을 따르도록 연장되는 본선 부분 (11x) 과, 그 본선 부분 (11x) 으로부터 Y 방향을 따라 데이터선 (6a) 과 중첩되도록 연장된 연장 부분 (11y) 을 구비하고 있다.
- [0112] 본 실시형태에서는, 상기 서술한 제 1 실시형태와 동일하게 장출 부분 (11t) 이 형성되어 있다. 따라서, 가령 장출 부분 (11t) 이 존재하지 않는 경우와 비교하여, TFT (30) 의 반도체층 (1a) 에 입사하는 리턴광을 장출 부분 (11t) 에 의해 유효하게 차광할 수 있다.
- [0113] (제 2 층의 구성 -TFT (30) 등-)
- [0114] 도 10 에 있어서, 제 2 층으로서 TFT (30) 가 형성되어 있다. TFT (30) 는 상기 서술한 제 1 실시형태와 동일하게 구성되어 있고, 반도체층 (1a) 및 게이트 전극 (3) 을 포함하여 구성되어 있다.

- [0115] (제 3 층의 구성 -축적 용량 (70b) 등-)
- [0116] 도 10 에 있어서, 제 3 층으로서 축적 용량 (70b) 이 형성되어 있다. 축적 용량 (70b) 은, TFT (30) 보다 제 1 층간 절연막 (41) 을 통하여 상층측에 형성되어 있다.
- [0117] 축적 용량 (70b) 은, 상부 용량 전극 (300b) 과 하부 용량 전극 (71b) 이 유전체막 (75) 을 통하여 대향 배치됨으로써 형성되어 있다. 하부 용량 전극 (71b), 유전체막 (75) 및 상부 용량 전극 (300b) 은 하층측으로부터 이 순서대로 적층되어 있다.
- [0118] 도 9 및 도 10 에 나타내는 바와 같이, 상부 용량 전극 (300b) 은, TFT (30) 마다 반도체층 (1a) 의 채널 영역 (1a') 및 그 주변을 덮도록 섬 형상으로 형성되어 있다. 상부 용량 전극 (300b) 은, 후술하는 용량선 (320) 을 통하여 정전위 전원과 전기적으로 접속되어, 고정 전위에 유지된 고정 전위측 용량 전극이다. 보다 구체적으로는, 상부 용량 전극 (300b) 은, 제 2 층간 절연막 (42) 에 개공된 콘택트홀 (87) 을 통하여, 후술하는 데이터선 (6b) 과 동층 (즉, 제 4 층) 에 배치된 중계층 (93) 에 전기적으로 접속되어 있다. 또한, 중계층 (93) 은, 제 3 층간 절연막 (43) 에 개공된 콘택트홀 (88) 을 통하여 용량선 (320) 에 전기적으로 접속되어 있다. 즉, 중계층 (93) 은, 상부 용량 전극 (300b) 및 용량선 (320) 사이의 전기적인 접속을 중계한다. 상부 용량 전극 (300b) 은, 예를 들어 Al, Ag 등의 금속 또는 합금을 함유한 비투명한 금속막으로 형성되어 있고, TFT (30) 를 차광하는 상측 차광막으로서도 기능한다. 또한, 상부 용량 전극 (300b) 및 중계층 (93) 은 각각, 본 발명에 관련된 「제 1 도전막」 및 「제 2 도전막」의 일례를 구성함과 함께, 중계층 (93) 및 용량선 (320) 은 각각, 본 발명에 관련된 「제 1 도전막」 및 「제 2 도전막」의 일례를 구성한다.
- [0119] 하부 용량 전극 (71b) 은, TFT (30) 의 화소 전극측 소스 드레인 영역 (1e) 및 화소 전극 (9a) 에 전기적으로 접속된 화소 전위측 용량 전극이다. 보다 구체적으로는, 하부 용량 전극 (71b) 은, 콘택트홀 (83b) 을 통하여 화소 전극측 소스 드레인 영역 (1e) 에 전기적으로 접속됨과 함께, 제 2 층간 절연막 (42) 에 개공된 콘택트홀 (84b) 을 통하여 데이터선 (6b) 과 동층 (즉, 제 4 층) 에 배치된 중계층 (91b) 에 전기적으로 접속되어 있다. 또한, 중계층 (91b) 은, 제 3 층간 절연막 (43) 에 개공된 콘택트홀 (85b) 을 통하여 용량선 (320) 과 동층 (즉, 제 5 층) 에 배치된 중계층 (92b) 에 전기적으로 접속되어 있다. 또한, 중계층 (92b) 은, 제 4 층간 절연막 (44) 에 개공된 콘택트홀 (86b) 을 통하여 화소 전극 (9a) 에 전기적으로 접속되어 있다. 즉, 하부 용량 전극 (71b) 은, 중계층 (91b) 및 92b) 과 함께 화소 전극측 소스 드레인 영역 (1e) 및 화소 전극 (9a) 간의 전기적인 접속을 중계한다. 하부 용량 전극 (71) 은, 도전성의 폴리실리콘으로 형성되어 있다. 따라서, 축적 용량 (70b) 은 이른바 MIS 구조를 가지고 있다.
- [0120] 도 9 에 나타내는 바와 같이, 본 실시형태에서는 특히, 축적 용량 (70b) 은, 주사선 (11) 및 데이터선 (6b) 이 서로 교차하는 교차 영역에 있어서 개구 영역의 모퉁이로부터 개구 영역의 중앙을 향하여 연장된 장출 부분 (70bt) 을 가지고 있다. 환언하면, 상측 차광막으로서 기능하는 상부 용량 전극 (300b) 및 하부 용량 전극 (71b) 의 각각은, 주사선 (11) 및 데이터선 (6b) 이 서로 교차하는 교차 영역에 있어서 개구 영역의 모퉁이로부터 개구 영역의 중앙을 향하여 연장되도록 형성되어 있다. 장출 부분 (70bt) 은, 장출 부분 (11t) (도 8 혹은 도 7 참조) 에 대체로 중첩됨과 함께 비개구 영역의 일부를 규정하도록 형성되어 있다. 따라서, 가령 장출 부분 (70bt) 이 존재하지 않는 경우와 비교하여, TFT (30) 의 반도체층 (1a) 에 상층측으로부터 입사하는 광을 장출 부분 (70bt) 에 의해 유효하게 차광할 수 있다. 이로써, TFT (30) 에 대한 차광성을 높일 수 있어, 예를 들어 TFT (30) 에 있어서의 광 리크 전류의 발생을 보다 확실하게 저감시킬 수 있다.
- [0121] 또한, 본 실시형태에서는 특히, 장출 부분 (70bt) 은 각 화소의 개구 영역의 네 모퉁이의 각각에 형성되어 있다. 환언하면, 장출 부분 (70bt) 은, 교차 영역에 형성된 반도체층 (1a) 마다 그 주위에 4 개 형성되어 있다. 따라서, 반도체층 (1a) 에 상층측으로부터 입사하는 광을 장출 부분 (70bt) 에 의해 보다 확실하게 차광할 수 있다.
- [0122] (제 4 층의 구성 -데이터선 (6b) 등-)
- [0123] 도 10 에 있어서, 제 4 층으로서 데이터선 (6b) 이 형성되어 있다. 또한, 제 4 층에는, 중계층 (93 및 91b) 이 데이터선 (6b) 과 동일막으로부터 각각 형성되어 있다.
- [0124] 도 9 및 도 10 에 나타내는 바와 같이, 데이터선 (6b) 은, 반도체층 (1a) 의 데이터선측 소스 드레인 영역 (1d) 에 제 1 층간 절연막 (41), 제 2 층간 절연막 (42), 게이트 절연막 (2a 및 2b) 을 관통하는 콘택트홀 (81b) 을 통하여 전기적으로 접속되어 있다. 데이터선 (6b) 및 콘택트홀 (81b) 내부는, 예를 들어, Al-Si-Cu, Al-Cu 등의 Al 함유 재료, 또는 Al 단체, 혹은 Al 층과 TiN 층 등과의 다층막으로 이루어진다. 데이터선 (6b) 은

TFT (30) 를 차광하는 기능도 가지고 있다.

- [0125] 중계층 (91b 및 93) 은, 제 2 층간 절연막 (42) 상에 있어서 데이터선 (6b) 과 동층에 각각 형성되어 있다.
- [0126] 여기서, 본 실시형태에서는 특히, 상부 용량 전극 (300b) 과 중계층 (93) 을 전기적으로 접속하는 콘택트홀 (87) 은, TFT 어레이 기관 (10) 상에서 평면적으로 보았을 때, 장출 부분 (11t 및 70bt) 과 중첩되도록 배치되어 있다. 즉, 제 2 층간 절연막 (42) 에는, TFT 어레이 기관 (10) 상에서 평면적으로 보았을 때, 장출 부분 (11t 및 70bt) 과 중첩되는 위치에 콘택트홀 (87) 이 개공되어 있다. 따라서, 데이터선 (6b), 주사선 (11) 및 축적 용량 (70b) 에 의해 규정되는 비개구 영역 가운데, TFT (30) 의 광 리크 전류를 보다 확실하게 저감시키기 위한 차광 영역으로서 장출 부분 (11t 및 70bt) 이 형성되는 영역에 콘택트홀 (87) 이 배치되어 있다. 따라서, 콘택트홀 (87) 의 배치만을 위해서, 비개구 영역 중 데이터선 (6b) 을 따라 연장되는 영역의 폭 (d1) 혹은 주사선 (11) 을 따라 연장되는 영역의 폭 (d2) 을 불필요하게 확대해 버리는 것이나, 별도로, 비개구 영역의 일부를 불필요하게 확대해 버리는 것을 방지할 수 있어, 각 화소에 있어서의 개구 영역의 사이즈를 보다 크게 확보하는 것이 가능해진다.
- [0127] 추가로, 콘택트홀 (87) 이 장출 부분 (11t 및 70bt) 과 중첩되도록 배치됨으로써, 반도체층 (1a) 에 대해, 그것보다 상층측으로부터 비스듬하게 입사하는 광을 콘택트홀 (87) 에 의해 (즉, 중계층 (93) 중 콘택트홀 (87) 내에 형성된 부분에 의해) 보다 확실하게 차광할 수 있다.
- [0128] (제 5 층의 구성 -용량선 (320) 등-)
- [0129] 도 10 에 있어서, 제 5 층으로서 용량선 (320) 이 형성되어 있다. 또한, 제 5 층에는, 중계층 (92b) 이 용량선 (320) 과 동일막으로 형성되어 있다.
- [0130] 도 9 에 나타내는 바와 같이, 용량선 (320) 은, 데이터선 (6b) 을 따라 (즉 Y 방향을 따라) 연장되는 본선 부분과 그 본선 부분으로부터 X 방향을 따라 연장된 연장 부분 (320x) 을 가지고 있다. 용량선 (320) 은, 연장 부분 (320x) 에 있어서 콘택트홀 (88) 을 통하여 중계층 (93) 과 전기적으로 접속되어 있다. 용량선 (320) 은, 예를 들어, Al-Si-Cu, Al-Cu 등의 Al 함유 재료, 또는 Al 단체, 혹은 Al 층과 TiN 층 등과의 다층막으로 이루어진다. 용량선 (320) 은 TFT (30) 를 차광하는 기능도 가지고 있다.
- [0131] 여기서, 본 실시형태에서는 특히, 용량선 (320) 과 중계층 (93) 을 전기적으로 접속하는 콘택트홀 (88) 은, TFT 어레이 기관 (10) 상에서 평면적으로 보았을 때, 장출 부분 (11t 및 70bt) 과 중첩되도록 배치되어 있다. 즉, 제 3 층간 절연막 (43) 에는, TFT 어레이 기관 (10) 상에서 평면적으로 보았을 때, 장출 부분 (11t 및 70bt) 과 중첩되는 위치에 콘택트홀 (88) 이 개공되어 있다. 따라서, 데이터선 (6b), 주사선 (11) 및 축적 용량 (70b) 에 의해 규정되는 비개구 영역 가운데, TFT (30) 의 광 리크 전류를 보다 확실하게 저감시키기 위한 차광 영역으로서 장출 부분 (11t 및 70bt) 이 형성되는 영역에 콘택트홀 (88) 이 배치되어 있다. 따라서, 콘택트홀 (88) 의 배치만을 위해서, 비개구 영역 중 데이터선 (6b) 을 따라 연장되는 영역의 폭 (d1) 혹은 주사선 (11) 을 따라 연장되는 영역의 폭 (d2) 을 불필요하게 확대해 버리는 것이나, 별도로, 비개구 영역의 일부를 불필요하게 확대해 버리는 것을 방지할 수 있어, 각 화소에 있어서의 개구 영역의 사이즈를 보다 크게 확보하는 것이 가능해진다.
- [0132] 추가로, 콘택트홀 (88) 이 장출 부분 (11t 및 70bt) 과 중첩되도록 배치됨으로써, 반도체층 (1a) 에 대해, 그것보다 상층측으로부터 비스듬하게 입사하는 광을 콘택트홀 (88) 에 의해 (즉, 용량선 (320) 중 콘택트홀 (88) 내에 형성된 부분에 의해) 보다 확실하게 차광할 수 있다.
- [0133] 중계층 (92b) 은, 제 3 층간 절연막 (43) 상에 있어서 용량선 (320) 과 동층에 형성되어 있다.
- [0134] (제 6 층의 구성 -화소 전극 (9a) 등-)
- [0135] 도 10 에 있어서, 제 6 층으로서 화소 전극 (9a) 이 형성되어 있다. 화소 전극 (9a) 은, 용량선 (320) 보다 제 4 층간 절연막 (44) 을 통하여 상층측에 형성되어 있다.
- [0136] 도 9 및 도 10 에 나타내는 바와 같이, 화소 전극 (9a) 은, 하부 용량 전극 (71b), 콘택트홀 (83b, 84b, 85b 및 86b), 그리고 중계층 (91b 및 92b) 을 통하여 반도체층 (1a) 의 화소 전극층 소스 드레인 영역 (1e) 에 전기적으로 접속되어 있다.
- [0137] 이상 설명한 바와 같이, 본 실시형태에 관련된 액정 장치에 의하면, TFT (30) 에 대한 차광성을 높이면서 개구율을 향상시킬 수 있어, 최종적으로 밝고 고품위인 화상을 표시할 수 있다.

- [0138] <제 3 실시형태>
- [0139] 다음으로, 제 3 실시형태에 관련된 액정 장치에 대해, 도 11 내지 도 13 을 참조하여 설명한다. 여기서 도 11 및 도 12 는, 본 실시형태에 있어서의 복수의 화소부의 평면도이다. 도 11 및 도 12 는, 각각, 후술하는 적층 구조 중 하층 부분(도 11)과 상층 부분(도 12)을 구별하여 도시하고 있다. 도 13 은, 도 11 및 도 12 를 중첩한 경우의 C-C' 단면도이다.
- [0140] 또한, 도 13 에 있어서는, 각 층·각 부재를 도면 상에서 인식 가능한 정도의 크기로 하기 위해서, 그 각 층·각 부재마다 축척을 상이하게 하고 있다. 또한, 도 12 및 도 13 에서는, 설명의 편의상, 화소 전극(9a)보다 상층에 위치하는 부분의 도시를 생략하고 있다.
- [0141] 또한, 도 11 내지 도 13 에 있어서, 도 1 내지 도 7 에 나타난 제 1 실시형태에 관련된 구성 요소와 동일한 구성 요소에 동일한 참조 부호를 교부하여, 그들의 설명은 적절히 생략한다.
- [0142] 도 11 내지 도 13 에 있어서, 제 3 실시형태에 관련된 액정 장치는, 상기 서술한 제 1 실시형태에 있어서의 TFT(30), 데이터선(6a) 및 축적 용량(70)의 각각을 대신하여 TFT(30c), 데이터선(6c) 및 축적 용량(70c)을 구비하는 점에서 상기 서술한 제 1 실시형태에 관련된 액정 장치와 상이하고, 그 밖의 점에 대해서는 상기 서술한 제 1 실시형태에 관련된 액정 장치와 대체로 동일하게 구성되어 있다.
- [0143] 도 11 에 나타내는 바와 같이, 화소 전극(9a)의 종횡의 경계를 각각 따라서 데이터선(6c) 및 주사선(11)이 형성되어 있다. 즉, 주사선(11)은 X 방향을 따라 연장되어 있고, 데이터선(6c)은 주사선(11)과 교차하도록 Y 방향을 따라 연장되어 있다. 주사선(11) 및 데이터선(6c)이 서로 교차하는 교차 영역의 각각에는 반도체층(4a)을 갖는 TFT(30c)가 형성되어 있다.
- [0144] 도 11 및 도 12 에 나타내는 바와 같이, 주사선(11), 데이터선(6c), 축적 용량(70c), 중계층(94) 그리고 TFT(30c)는, TFT 어레이 기관(10) 상에서 평면적으로 보았을 때, 화소 전극(9a)에 대응하는 각 화소의 개구 영역을 둘러싸는 비개구 영역 내에 배치되어 있다. 또한, 주사선(11), 축적 용량(70c) 및 데이터선(6c)은, 비개구 영역의 일부를 각각 규정하고 있다.
- [0145] 도 13 에 나타내는 바와 같이, TFT 어레이 기관(10) 상에는, 주사선(11), TFT(30c), 축적 용량(70c), 데이터선(6c), 화소 전극(9a) 등의 각종 구성 요소가 적층 구조를 이루어 형성되어 있다. 이 적층 구조는, 아래부터 순서대로, 주사선(11)을 포함하는 제 1 층, 게이트 전극(3)을 갖는 TFT(30c) 등을 포함하는 제 2 층, 데이터선(6c) 등을 포함하는 제 3 층, 축적 용량(70c) 등을 포함하는 제 4 층, 화소 전극(9a) 등을 포함하는 제 5 층(최상층)으로 이루어진다. 또한, 제 1 층 및 제 2 층 사이에는 하지 절연막(12)이, 제 2 층 및 제 3 층 사이에는 제 1 층간 절연막(41)이, 제 3 층 및 제 4 층 사이에는 제 2 층간 절연막(42)이, 제 4 층 및 제 5 층 사이에는 제 3 층간 절연막(43)이 각각 형성되어 있고, 상기 서술한 각 요소 사이가 단락되는 것을 방지하고 있다. 또한, 이들 각종 절연막(12, 41, 42 및 43)에는, 예를 들어, TFT(30c)의 반도체층(4a) 중의 데이터선측 소스 드레인 영역(4d)과 데이터선(6c)을 전기적으로 접속하는 콘택트홀(81c) 등이 형성되어 있다. 이하에서는, 이들의 각 요소에 대해 아래부터 순서대로 설명을 실시한다. 또한, 상기 서술한 적층 구조 중 제 1 층에서 제 3 층까지가 하층 부분으로서 도 12 에 도시되어 있고, 제 2 층간 절연막(42)에서 제 6 층까지가 상층 부분으로서 도 13 에 도시되어 있다.
- [0146] (제 1 층의 구성 -주사선(11) 등-)
- [0147] 도 13 에 있어서, 제 1 층으로서 주사선(11)이 형성되어 있다. 주사선(11)은 상기 서술한 제 1 실시형태와 동일하게 구성되어 있고, X 방향을 따르도록 연장되는 본선 부분(11x)과, 그 본선 부분(11x)으로부터 Y 방향을 따라 데이터선(6c)과 중첩되도록 연장된 연장 부분(11y)을 구비하고 있다.
- [0148] 본 실시형태에서는, 상기 서술한 제 1 실시형태와 동일하게 장출 부분(11t)이 형성되어 있다. 따라서, 가령 장출 부분(11t)이 존재하지 않는 경우와 비교하여, TFT(30c)의 반도체층(4a)에 입사하는 리턴광을 장출 부분(11t)에 의해 유효하게 차광할 수 있다.
- [0149] (제 2 층의 구성 -TFT(30c) 등-)
- [0150] 도 13 에 있어서, 제 2 층으로서 TFT(30c)가 형성되어 있다.
- [0151] 도 11 및 도 13 에 나타내는 바와 같이, TFT(30c)는 반도체층(4a) 및 게이트 전극(3c)을 포함하여 구성되어 있다.

- [0152] 반도체층 (4a) 은, 예를 들어 폴리실리콘으로 이루어지고, X 방향을 따른 채널 길이를 갖는 채널 영역 (4a') , 데이터선측 LDD 영역 (4b) 및 화소 전극측 LDD 영역 (4c) , 그리고 데이터선측 소스 드레인 영역 (4d) 및 화소 전극측 소스 드레인 영역 (4e) 으로 이루어진다. 즉, TFT (30c) 는 LDD 구조를 가지고 있다.
- [0153] 데이터선측 소스 드레인 영역 (4d) 및 화소 전극측 소스 드레인 영역 (4e) 은, 채널 영역 (4a') 을 기준으로 하여 X 방향을 따라 대략 미리 대칭으로 형성되어 있다. 데이터선측 LDD 영역 (4b) 은 채널 영역 (4a') 및 데이터선측 소스 드레인 영역 (4d) 사이에 형성되어 있다. 화소 전극측 LDD 영역 (4c) 은 채널 영역 (4a') 및 화소 전극측 소스 드레인 영역 (4e) 사이에 형성되어 있다. 데이터선측 LDD 영역 (4b) , 화소 전극측 LDD 영역 (4c) , 데이터선측 소스 드레인 영역 (4d) 및 화소 전극측 소스 드레인 영역 (4e) 은, 예를 들어 이온 임플랜테이션법 등의 불순물 주입에 의해 반도체층 (4a) 에 불순물을 주입하여 이루어지는 불순물 영역이다. 데이터선측 LDD 영역 (4b) 및 화소 전극측 LDD 영역 (4c) 은 각각, 데이터선측 소스 드레인 영역 (4d) 및 화소 전극측 소스 드레인 영역 (4e) 보다 불순물이 적은 저농도의 불순물 영역으로서 형성된다. 이와 같은 불순물 영역에 의하면, TFT (30c) 의 비동작시에 있어서, 소스 영역 및 드레인 영역에 흐르는 오프 전류를 저감시키고, 또한 TFT (30c) 의 동작시에 흐르는 온 전류의 저하 및 오프 리크 전류의 상승을 억제할 수 있다.
- [0154] 주사선 (11) 및 반도체층 (4a) 사이는 하지 절연막 (12) 에 의해 절연되어 있다.
- [0155] 도 11 및 도 13 에 나타내는 바와 같이, 게이트 전극 (3c) 은 반도체층 (4a) 보다 게이트 절연막 (2a) 을 통하여 상층측에 배치되어 있다. 즉, TFT (30c) 는 탑 게이트형의 TFT 로서 형성되어 있다. 게이트 전극 (3c) 은, 예를 들어 W, Ti, TiN 등의 고용점 금속 재료 등의 차광성의 도전 재료로 이루어진다. 또한, 게이트 전극 (3c) 은, 예를 들어 도전성 폴리실리콘으로 형성되어도 된다.
- [0156] 도 11 에 나타내는 바와 같이, 게이트 전극 (3c) 은, TFT (30c) 의 채널 영역 (4a') 과 중첩되는 본체 부분 (3ca) 과, 그 본체 부분 (3ca) 으로부터 X 방향을 따라 연장되는 연장 부분 (32) 을 가지고 있다. 게이트 전극 (3c) 은, 하지 절연막 (12) 에 개공된 콘택트홀 (82c) 을 통하여, 주사선 (11) 과 서로 전기적으로 접속되어 있다.
- [0157] 콘택트홀 (82c) 은, 반도체층 (4a) 의 양측에 각각 1 개씩, X 방향을 따른 벽 형상의 차광체로서 형성되어 있다. 따라서, 반도체층 (4a) 에 대해 양측으로부터 비스듬하게 입사되는 광을 차광할 수 있다. 따라서, TFT (30c) 에 있어서의 광 리크 전류를 보다 확실하게 저감시킬 수 있다.
- [0158] 또한, 본 실시형태에서는, 각 TFT (30c) 의 게이트 전극 (3c) 을 각각 분리하여 형성했지만, 예를 들어, 동일한 주사선 (11) 에 대응하는 TFT (30c) 의 게이트 전극 (3c) 을 서로 연결하도록 형성해도 된다. 한편, 동일한 주사선 (11) 에 대응하는 TFT (30c) 의 게이트 전극 (3c) 을 포함하는, 반도체층 (4a) 에 대해 주사선 (11) 과는 반대측의 층에 배치된 다른 주사선으로서 형성해도 된다. 이 경우에는, 주사선을 이중 배선으로 하여 구성할 수 있어, 게이트 전극 (3c) 에 주사 신호를 보다 확실하게 공급할 수 있다.
- [0159] (제 3 층의 구성 -데이터선 (6c) 등-)
- [0160] 도 13 에 있어서, 제 3 층으로서 데이터선 (6c) 이 형성되어 있다. 또한, 제 3 층에는 중계층 (94) 이 데이터선 (6c) 과 동일막으로 형성되어 있다.
- [0161] 도 11 및 도 13 에 나타내는 바와 같이, 데이터선 (6c) 은, Y 방향을 따라 연장되는 본선 부분과 그 본선 부분 으로부터 X 방향을 따라 연장되는 연장 부분 (6cx) 을 가지고 있다. 데이터선 (6c) 은, 연장 부분 (6cx) 에 있어서, 반도체층 (4a) 의 데이터선측 소스 드레인 영역 (4d) 에, 제 1 층간 절연막 (41) 및 게이트 절연막 (2a) 을 관통하여 개공된 콘택트홀 (81c) 을 통하여 전기적으로 접속되어 있다. 데이터선 (6c) 및 콘택트홀 (81c) 내부는, 예를 들어, Al-Si-Cu, Al-Cu 등의 Al 함유 재료, 또는 Al 단체, 혹은 Al 층과 TiN 층 등과의 다층막으로 이루어진다. 데이터선 (6c) 은 TFT (30c) 를 차광하는 기능도 가지고 있다.
- [0162] 중계층 (94) 은, 제 1 층간 절연막 (41) 상에 있어서 데이터선 (6c) 과 동층에 형성되어 있다. 중계층 (94) 은, 제 1 층간 절연막 (41) 및 게이트 절연막 (2a) 을 관통하여 개공된 콘택트홀 (83c) 을 통하여 화소 전극측 소스 드레인 영역 (4e) 에 전기적으로 접속됨과 함께, 제 2 층간 절연막 (42) 에 개공된 콘택트홀 (84c) (도 12 참조) 을 통하여 후술하는 축적 용량 (70c) 의 하부 용량 전극 (71c) 에 전기적으로 접속되어 있다. 또한, 하부 용량 전극 (71c) 은 후술하는 절연막 (61) 및 제 3 층간 절연막 (43) 을 관통하여 개공된 콘택트홀 (85c) (도 12 참조) 을 통하여 화소 전극 (9a) 에 전기적으로 접속되어 있다. 즉, 중계층 (94) 은 하부 용량 전극 (71b) 과 함께 화소 전극측 소스 드레인 영역 (4e) 및 화소 전극 (9a) 간의 전기적인 접속을 중계한다.

- [0163] 또한, 중계층 (94) 은 본 발명에 관련된 「제 1 도전막」의 일레이며, 하부 용량 전극 (71) 은 본 발명에 관련된 「제 2 도전막」의 일레이다.
- [0164] (제 4 층의 구성 -축적 용량 (70c) 등-)
- [0165] 도 13 에 있어서, 제 4 층으로서 축적 용량 (70c) 이 형성되어 있다. 축적 용량 (70c) 은 데이터선 (6c) 보다 제 2 층간 절연막 (42) 을 통하여 상층측에 형성되어 있다.
- [0166] 축적 용량 (70c) 은 상부 용량 전극 (300c) 과 하부 용량 전극 (71c) 이 유전체막 (75c) 을 통하여 대향 배치됨으로써 형성되어 있다. 하부 용량 전극 (71c), 유전체막 (75c) 및 상부 용량 전극 (300c) 은 하층측으로부터 이 순서대로 적층되어 있다.
- [0167] 제 2 층간 절연막 (42) 및 제 3 층간 절연막 (43) 사이에는, 절연막 (61) 이 하부 용량 전극 (71c) 및 상부 용량 전극 (300c) 사이에 부분적으로 개재하도록 형성되어 있다.
- [0168] 도 12 및 도 13 에 나타내는 바와 같이, 상부 용량 전극 (300c) 은 용량선 (300) 의 일부로서 형성되어 있다. 용량선 (300) 은, 화소 전극 (9a) 이 배치된 화상 표시 영역 (10a) 으로부터 그 주위에 연장되어 있다. 상부 용량 전극 (300c) 은 용량선 (300) 을 통하여 정전위원과 전기적으로 접속되어, 고정 전위에 유지된 고정 전위측 용량 전극이다. 상부 용량 전극 (300c) 은, 예를 들어 Al, Ag 등의 금속 또는 합금을 함유한 비투명한 금속막으로 형성되어 있고, TFT (30c) 를 차광하는 상측 차광막으로서도 기능한다. 또한, 상부 용량 전극 (300c) 은, 예를 들어, Ti, Cr, W, Ta, Mo, Pd 등의 고용점 금속 중 적어도 하나를 함유하는, 금속 단체, 합금, 금속 실리사이드, 폴리실리사이드, 이들을 적층한 것 등으로 구성되어 있어도 된다.
- [0169] 하부 용량 전극 (71c) 은, TFT (30c) 의 화소 전극측 소스 드레인 영역 (4e) 및 화소 전극 (9a) 에 전기적으로 접속된 화소 전위측 용량 전극이다. 보다 구체적으로는, 하부 용량 전극 (71) 은, 콘택트홀 (84c), 중계층 (94) 및 콘택트홀 (83c) 을 통하여 화소 전극측 소스 드레인 영역 (4e) 에 전기적으로 접속됨과 함께, 콘택트홀 (85c) 을 통하여 화소 전극 (9a) 에 전기적으로 접속되어 있다. 하부 용량 전극 (71c) 은, 예를 들어 Al, Ag 등의 금속 또는 합금을 함유한 비투명한 금속막으로 형성되어 있고, TFT (30c) 를 차광하는 상측 차광막으로서도 기능한다. 또한, 하부 용량 전극 (71c) 은, 예를 들어, Ti, Cr, W, Ta, Mo, Pd 등의 고용점 금속 중 적어도 하나를 함유하는, 금속 단체, 합금, 금속 실리사이드, 폴리실리사이드, 이들을 적층한 것 등으로 구성되어 있어도 된다.
- [0170] 따라서, 축적 용량 (70c) 은 이른바 MIM 구조를 가지고 있다. 따라서, 상부 용량 전극 (300c) 및 하부 용량 전극 (71c) 에 공급되는 각종 신호에 따라 상부 용량 전극 (300c) 및 하부 용량 전극 (71c) 에서 소비되는 소비 전력을 저감시킬 수 있다. 또한, 상부 용량 전극 (300c) 및 하부 용량 전극 (71c) 의 어느 일방을 반도체막에 의해 형성하는 경우와 비교하여, 이 일방의 전극에 있어서의 도전율을 높여 축적 용량 (70c) 의 유지 용량으로서의 기능을 보다 향상시킬 수 있다.
- [0171] 유전체막 (75c) 은, 예를 들어 HfO₂ 막, LTO 막 등의 산화 실리콘막 혹은 질화 실리콘막 또는 알루미늄이나 하프니아 등의 절연성을 갖는 금속 산화물 등으로 구성된 단층 구조, 혹은 다층 구조를 가지고 있다.
- [0172] 도 12 에 나타내는 바와 같이, 본 실시형태에서는 특히, 하부 용량 전극 (71c) 은, 주사선 (11) 및 데이터선 (6a) 이 서로 교차하는 교차 영역에 있어서 개구 영역의 모퉁이로부터 개구 영역의 중앙을 향하여 연장된 장출 부분 (71ct) 을 가지고 있다. 장출 부분 (71ct) 은, 도 4 및 도 7 을 참조하여 상기 서술한 장출 부분 (11t) 에 대체로 중첩됨과 함께 비개구 영역의 일부를 규정하도록 형성되어 있다. 따라서, 가령 장출 부분 (71ct) 이 존재하지 않는 경우와 비교하여, TFT (30c) 의 반도체층 (4a) 에 상층측으로부터 입사하는 광을 장출 부분 (71ct) 에 의해 유효하게 차광할 수 있다. 이로써, TFT (30c) 에 대한 차광성을 높일 수 있어, 예를 들어 TFT (30c) 에 있어서의 광 리크 전류의 발생을 보다 확실하게 저감시킬 수 있다.
- [0173] 또한, 본 실시형태에서는 특히, 장출 부분 (71ct) 은 각 화소의 개구 영역의 네 모퉁이의 각각에 형성되어 있다. 환언하면, 장출 부분 (71ct) 은 교차 영역에 형성된 반도체층 (4a) 마다 그 주위에 4 개 형성되어 있다. 따라서, 반도체층 (4a) 에 상층측으로부터 비스듬하게 입사하는 광을 장출 부분 (71ct) 에 의해 보다 확실하게 차광할 수 있다.
- [0174] 또한, 본 실시형태에서는 특히, 하부 용량 전극 (71c) 과 중계층 (94) 을 전기적으로 접속하는 콘택트홀 (84c) 은, TFT 어레이 기판 (10) 상에서 평면적으로 보았을 때, 장출 부분 (11t 및 71ct) 과 중첩되도록 배치되어 있다. 즉, 제 2 층간 절연막 (42) 에는, TFT 어레이 기판 (10) 상에서 평면적으로 보았을 때, 장출 부분 (11t

및 71ct) 과 중첩되는 위치에 콘택트홀 (84c) 이 개공되어 있다. 따라서, 데이터선 (6c), 주사선 (11) 및 축적 용량 (70c) 에 의해 규정되는 비개구 영역 가운데, TFT (30c) 에 대한 차광성을 높이기 위한 차광 영역으로서 장출 부분 (11t 및 71ct) 이 형성되는 영역에 콘택트홀 (84c) 이 배치되어 있다. 따라서, 콘택트홀 (84c) 의 배치만을 위해서, 비개구 영역 중 데이터선 (6c) 을 따라 연장되는 영역의 폭 (d1) 혹은 주사선 (11) 을 따라 연장되는 영역의 폭 (d2) 을 불필요하게 확대해 버리는 것이나, 별도로, 비개구 영역의 일부를 불필요하게 확대해 버리는 것을 방지할 수 있어, 각 화소에 있어서의 개구 영역의 사이즈를 보다 크게 확보하는 것이 가능해진다. 즉, 개구율을 향상시키는 것이 가능해진다.

[0175] 추가로, 콘택트홀 (84c) 이 장출 부분 (11t 및 71ct) 과 중첩되도록 배치됨으로써, 반도체층 (4a) 에 대해, 그것보다 상층측으로부터 비스듬하게 입사하는 광을 콘택트홀 (84c) 에 의해 (즉, 하부 용량 전극 (71c) 중 콘택트홀 (84c) 내에 형성된 부분에 의해) 보다 확실하게 차광할 수 있다.

[0176] (제 5 층의 구성 -화소 전극 (9a) 등-)

[0177] 도 13 에 있어서, 제 5 층으로서 화소 전극 (9a) 이 형성되어 있다. 화소 전극 (9a) 은, 축적 용량 (71c) 보다 제 3 층간 절연막 (43) 을 통하여 상층측에 형성되어 있다.

[0178] 도 12 및 도 13 에 나타내는 바와 같이, 화소 전극 (9a) 은, 하부 용량 전극 (71c), 콘택트홀 (83c, 84c 및 85c), 그리고 중계층 (94) 을 통하여 반도체층 (4a) 의 화소 전극측 소스 드레인 영역 (4e) 에 전기적으로 접속되어 있다.

[0179] 이상 설명한 바와 같이, 본 실시형태에 관련된 액정 장치에 의하면, TFT (30c) 에 대한 차광성을 높이면서 개구율을 향상시킬 수 있어, 최종적으로 밝고 고품위인 화상을 표시할 수 있다.

[0180] <전자기기>

[0181] 다음으로, 상기 서술한 전기 광학 장치인 액정 장치를 각종의 전자기기에 적용하는 경우에 대해, 도 14 를 참조하여 설명한다. 이하에서는, 이 액정 장치를 라이트 밸브로서 사용한 프로젝터에 대해 설명한다. 여기서 도 14 는 프로젝터의 구성예를 나타내는 평면도이다.

[0182] 도 14 에 나타내는 바와 같이, 프로젝터 (1100) 내부에는 할로겐 램프 등의 백색 광원으로 이루어지는 램프 유닛 (1102) 이 형성되어 있다. 이 램프 유닛 (1102) 으로부터 사출된 투사광은, 라이트 가이드 (1104) 내에 배치된 4 장의 미러 (1106) 및 2 장의 다이크로익 미러 (1108) 에 의해 RGB 의 3 원색으로 분리되어, 각 원색에 대응하는 라이트 밸브로서의 액정 패널 (1110R, 1110B 및 1110G) 에 입사된다.

[0183] 액정 패널 (1110R, 1110B 및 1110G) 의 구성은 상기 서술한 액정 장치와 동등하고, 화상 신호 처리 회로부터 공급되는 R, G, B 의 원색 신호로 각각 구동되는 것이다. 그리고, 이들의 액정 패널에 의해 변조된 광은 다이크로익 프리즘 (1112) 에 3 방향으로부터 입사된다. 이 다이크로익 프리즘 (1112) 에 있어서는 R 및 B 의 광이 90 도로 굴절하는 한편, G 의 광이 직진한다. 따라서, 각 색의 화상이 합성되는 결과, 투사 렌즈 (1114) 를 통하여 스크린 등에 컬러 화상이 투사되게 된다.

[0184] 여기서, 각 액정 패널 (1110R, 1110B 및 1110G) 에 의한 표시 이미지에 대해 주목하면, 액정 패널 (1110G) 에 의한 표시 이미지는 액정 패널 (1110R, 1110B) 에 의한 표시 이미지에 대해 좌우 반전하는 것이 필요하다.

[0185] 또한, 액정 패널 (1110R, 1110B 및 1110G) 에는, 다이크로익 미러 (1108) 에 의해 R, G, B 의 각 원색에 대응하는 광이 입사하므로, 컬러 필터를 형성할 필요는 없다.

[0186] 또한, 도 14 를 참조하여 설명한 전자기기 이외에도, 모바일형의 퍼스널 컴퓨터나, 휴대전화, 액정 텔레비전, 뷰파인더형, 모니터 직시형의 비디오 테이프 레코더, 카 내비게이션 장치, 페이지, 전자 수첩, 전자식 탁상 계산기, 워드 프로세서, 워크 스테이션, 화상 전화, POS 단말, 터치 패널을 구비한 장치 등을 들 수 있다. 그리고, 이들의 각종 전자기기에 적용 가능한 것은 말할 필요도 없다.

[0187] 또 본 발명은, 상기 서술한 실시형태에서 설명한 액정 장치 이외에도, 실리콘 기판 상에 소자를 형성하는 반사형 액정 장치 (LCOS), 플라즈마 디스플레이 (PDP), 전계 방출형 디스플레이 (FED, SED), 유기 EL 디스플레이, 디지털 마이크로 미러 디바이스 (DMD), 전기 영동 장치 등에도 적용 가능하다.

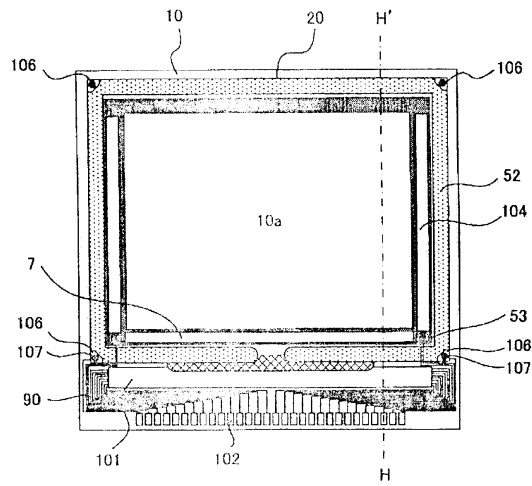
[0188] 본 발명은, 상기 서술한 실시형태에 한정되는 것이 아니고, 특허 청구의 범위 및 명세서 전체로부터 관독되는 발명의 요지 혹은 사상에 반하지 않는 범위에서 적절히 변경 가능하고, 그러한 변경을 수반하는 전기 광학 장치 및 그 전기 광학 장치를 구비하여 이루어지는 전자기기도 또한 본 발명의 기술적 범위에 포함되는 것이다.

도면의 간단한 설명

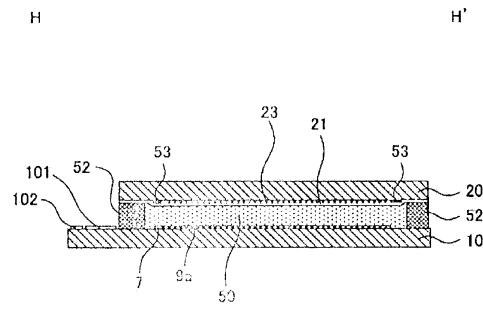
- [0189] 도 1 은 제 1 실시형태에 관련된 액정 장치의 전체 구성을 나타내는 평면도.
- [0190] 도 2 는 도 1 의 H-H ' 선 단면도.
- [0191] 도 3 은 제 1 실시형태에 관련된 액정 장치의 복수의 화소부의 등가 회로도.
- [0192] 도 4 는 제 1 실시형태에 있어서의 복수의 화소부 (하층 부분) 의 평면도.
- [0193] 도 5 는 제 1 실시형태에 있어서의 복수의 화소부 (상층 부분) 의 평면도.
- [0194] 도 6 은 도 4 및 도 5 를 중첩한 경우의 A-A ' 단면도.
- [0195] 도 7 은 제 1 실시형태에 있어서의 장출 부분을 나타내는 평면도.
- [0196] 도 8 은 제 2 실시형태에 있어서의 복수의 화소부 (하층 부분) 의 평면도.
- [0197] 도 9 는 제 2 실시형태에 있어서의 복수의 화소부 (상층 부분) 의 평면도.
- [0198] 도 10 은 도 8 및 도 9 를 중첩한 경우의 B-B ' 단면도.
- [0199] 도 11 은 제 3 실시형태에 있어서의 복수의 화소부 (하층 부분) 의 평면도.
- [0200] 도 12 는 제 3 실시형태에 있어서의 복수의 화소부 (상층 부분) 의 평면도.
- [0201] 도 13 은 도 11 및 도 12 를 중첩한 경우의 C-C ' 단면도.
- [0202] 도 14 는 전기 광학 장치를 적용한 전자기기의 일레인 프로젝터의 구성을 나타내는 평면도.
- [0203] 부호의 설명
- [0204] 6a ... 데이터선
- [0205] 9a ... 화소 전극
- [0206] 10 ... TFT 어레이 기판
- [0207] 10a ... 화상 표시 영역
- [0208] 11 ... 주사선
- [0209] 11t ... 장출 부분
- [0210] 20 ... 대향 기판
- [0211] 21 ... 대향 전극
- [0212] 30 ... TFT
- [0213] 41, 42, 43, 44 ... 층간 절연막
- [0214] 50 ... 액정층
- [0215] 81, 82, 83, 84, 85, 86 ... 콘택트홀
- [0216] 101 ... 데이터선 구동 회로
- [0217] 104 ... 주사선 구동 회로

도면

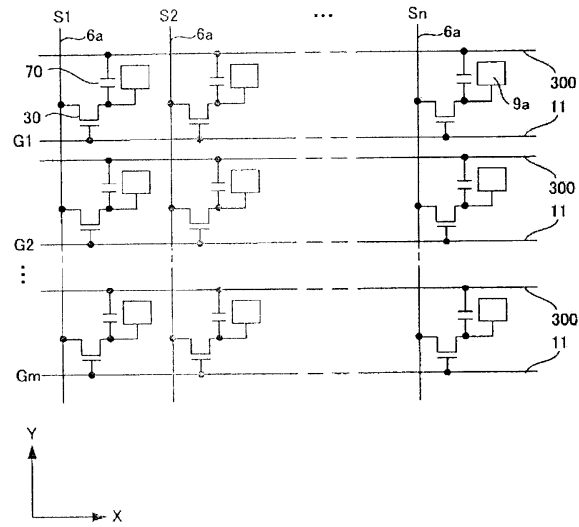
도면1



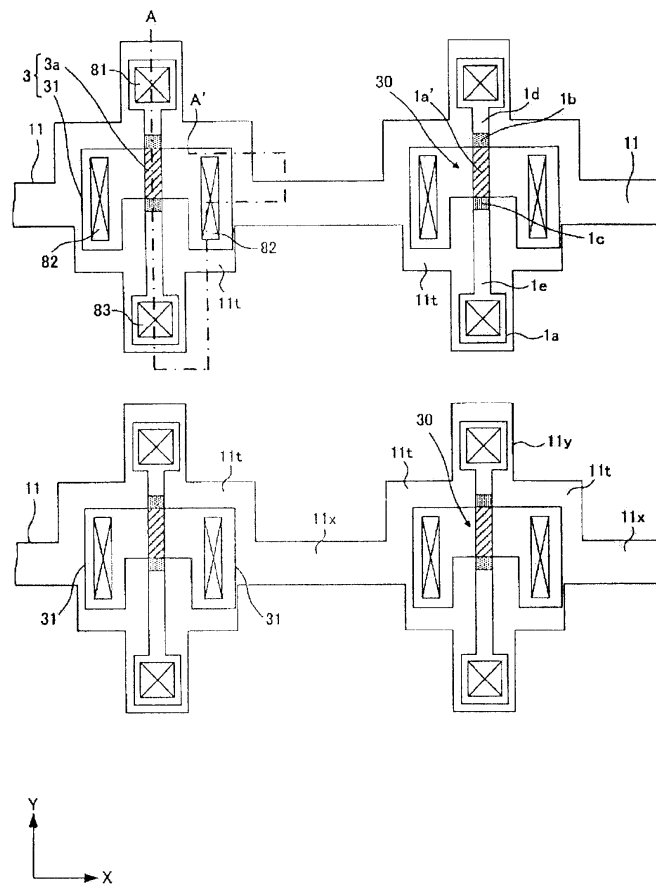
도면2



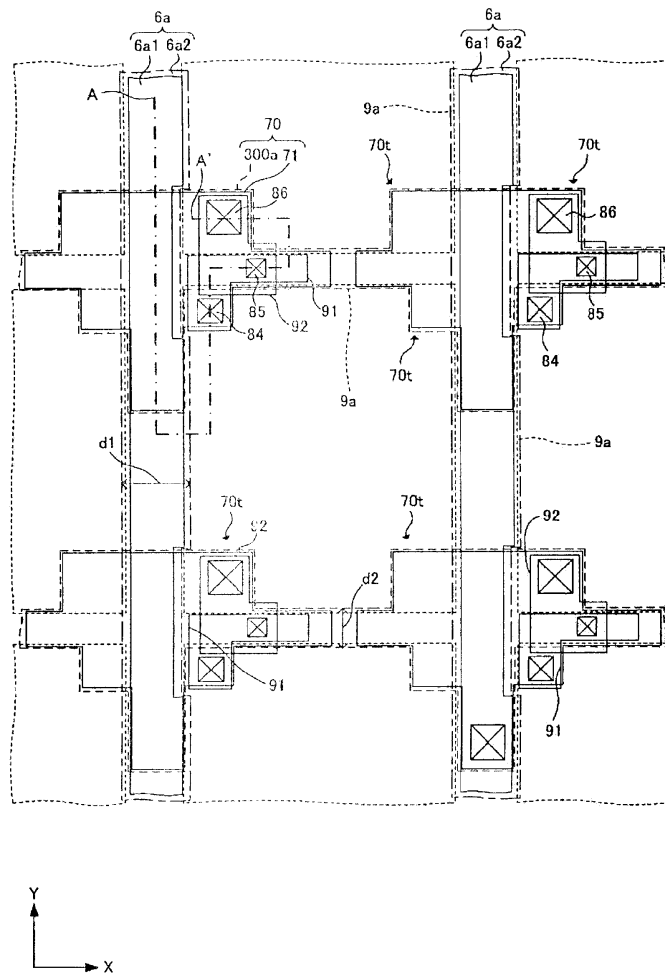
도면3



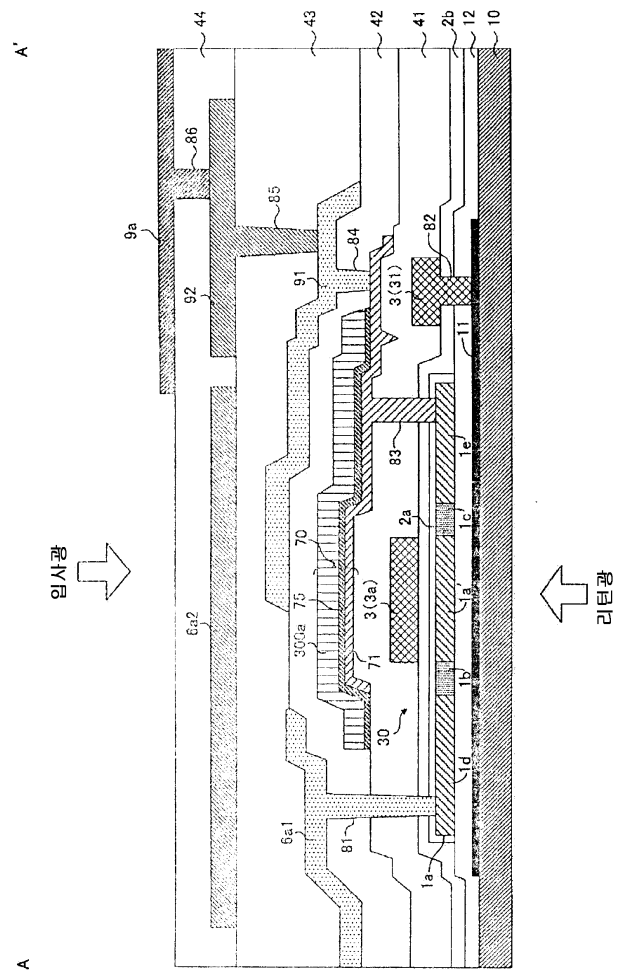
도면4



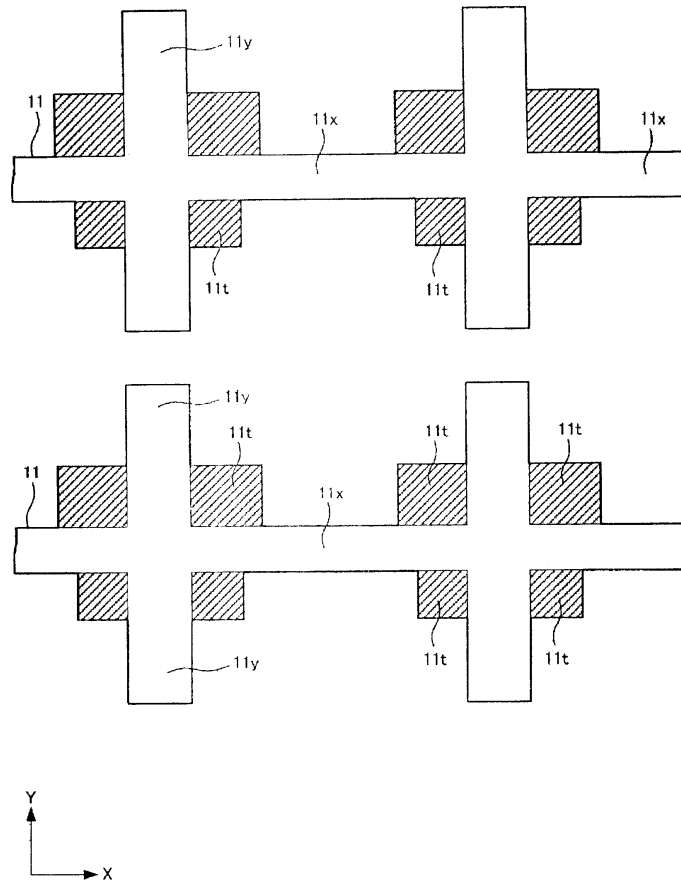
도면5



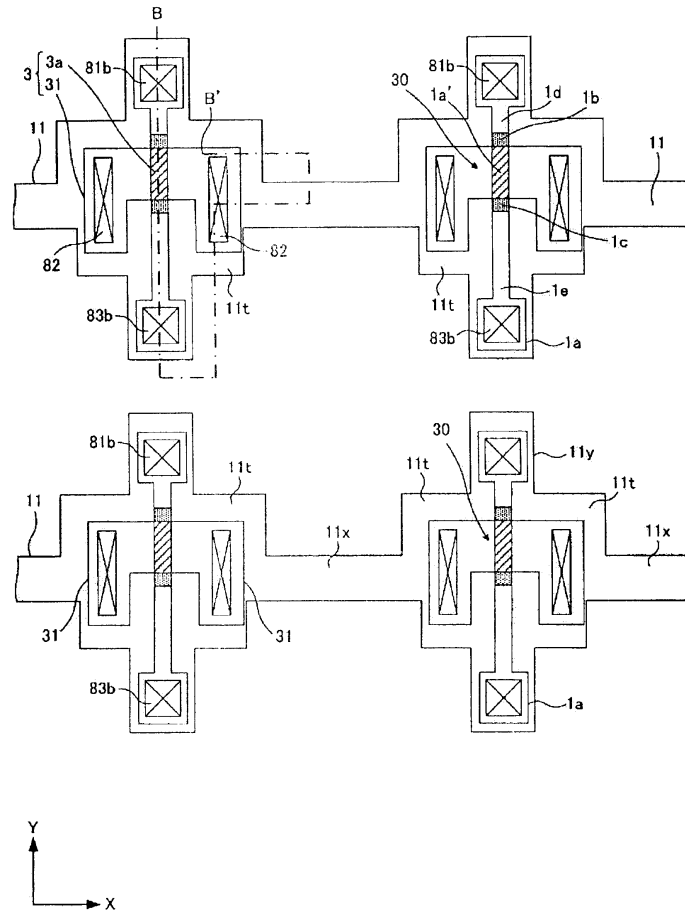
도면6



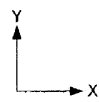
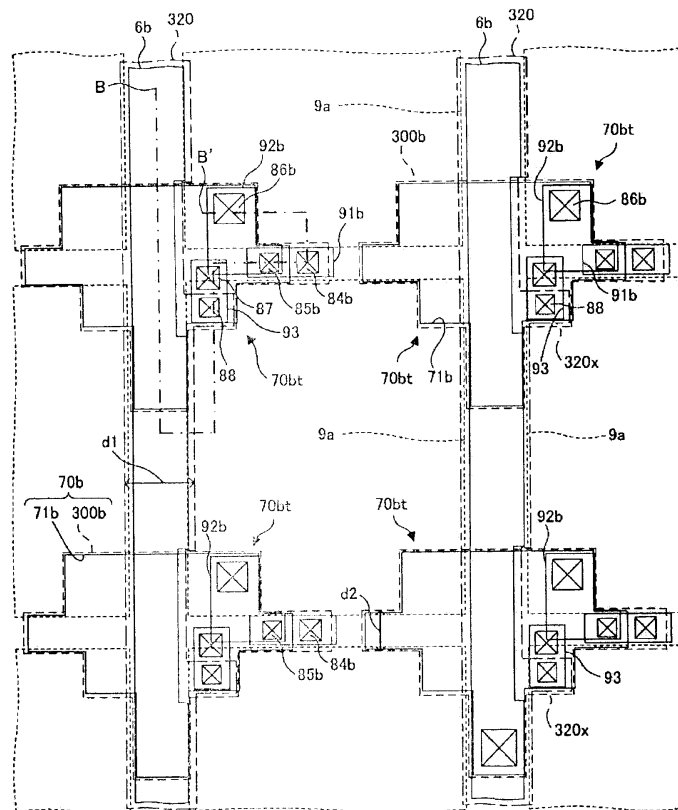
도면7



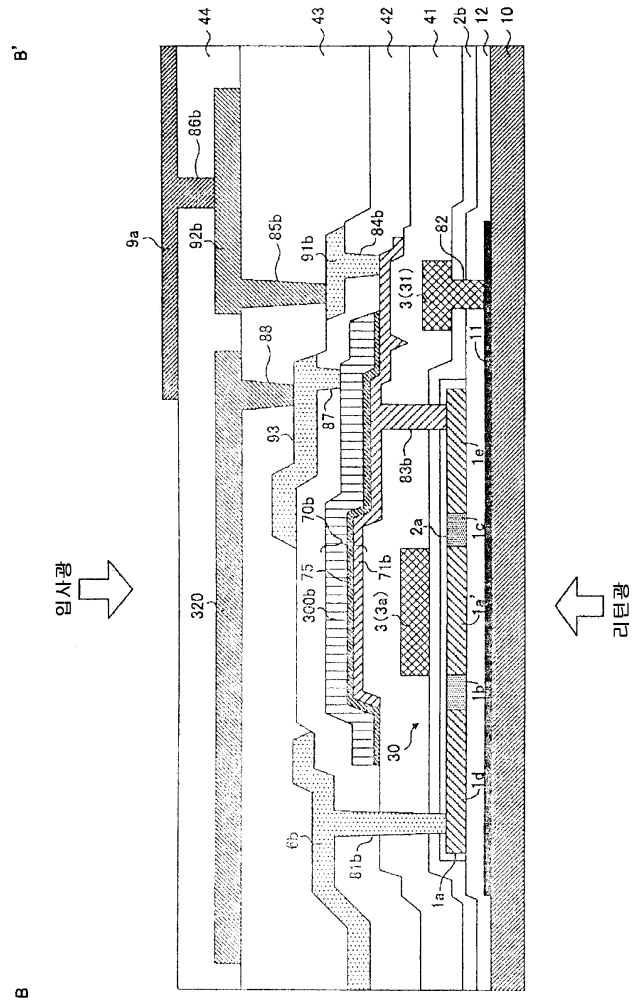
도면8



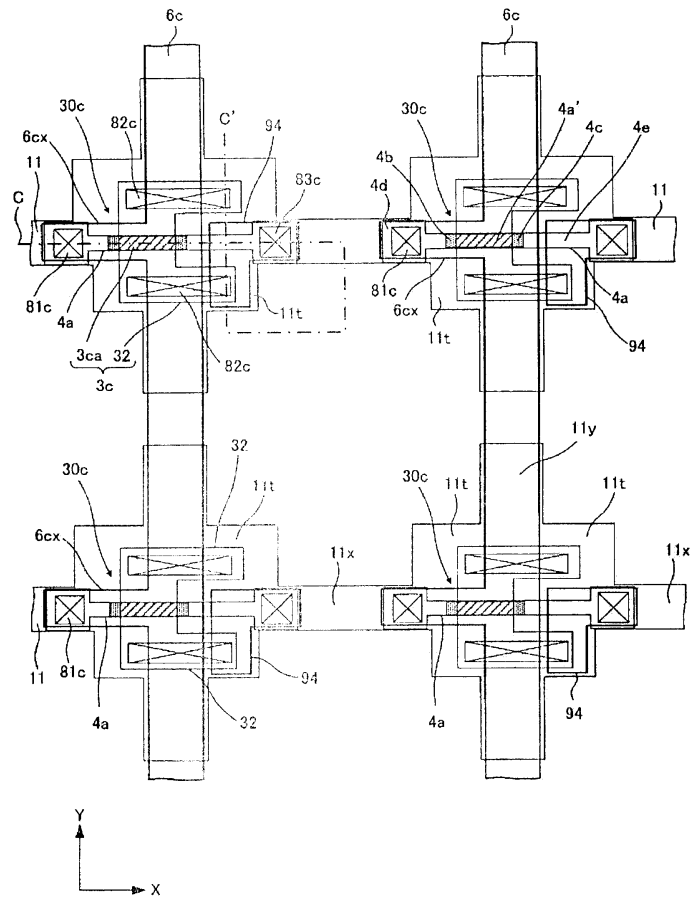
도면9



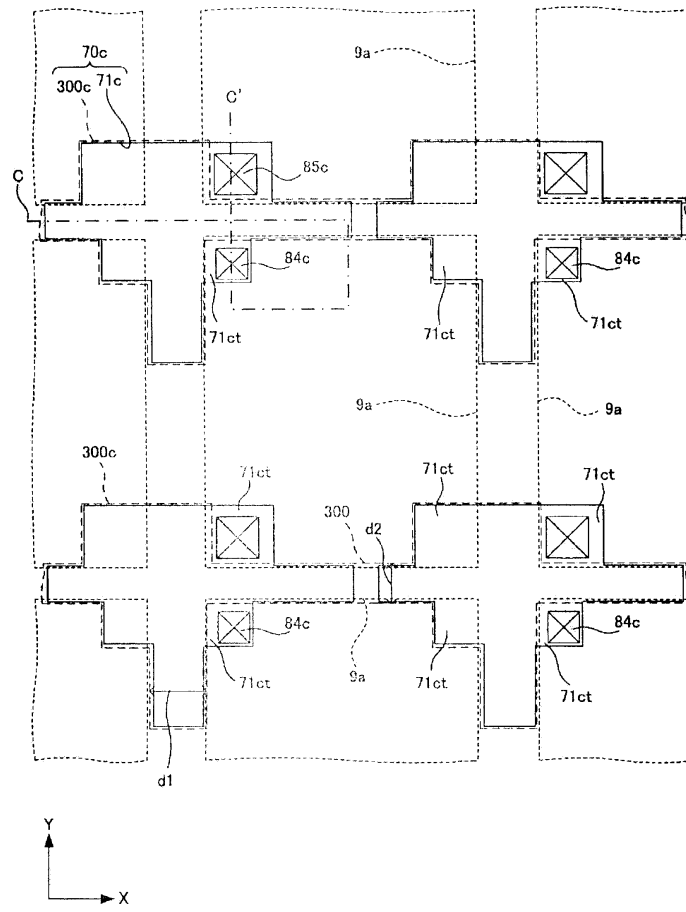
도면10



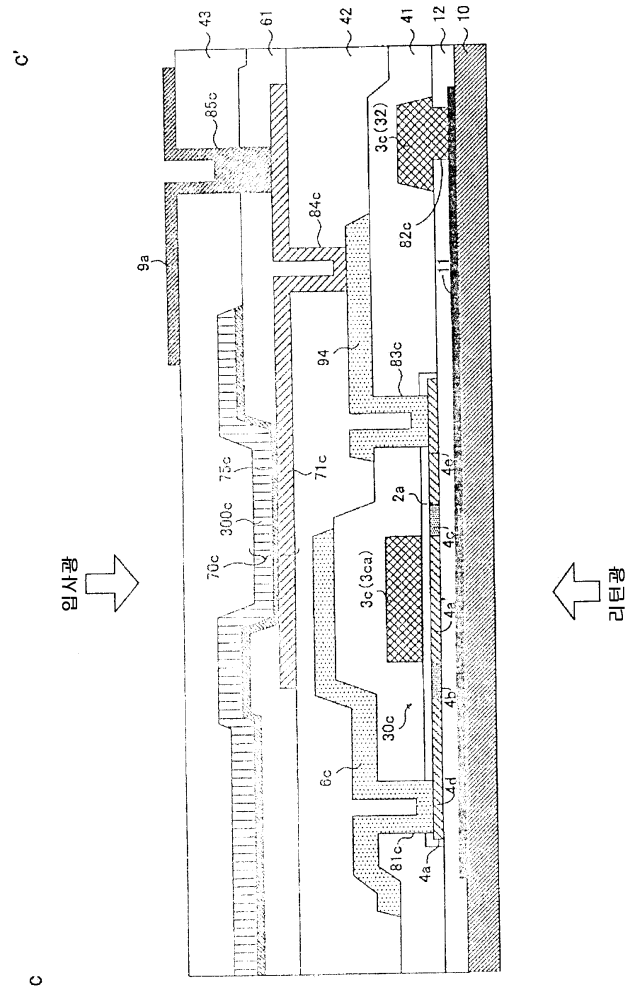
도면11



도면12



도면13



도면14

