



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년03월29일
(11) 등록번호 10-1829634
(24) 등록일자 2018년02월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/36 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0064501
(22) 출원일자 2011년06월30일
 심사청구일자 2016년06월27일
(65) 공개번호 10-2012-0003386
(43) 공개일자 2012년01월10일
(30) 우선권주장
 JP-P-2010-151814 2010년07월02일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
 JP2010191177 A
 JP2008268322 A
 JP2000275605 A
 JP2006220685 A

(73) 특허권자
가부시키가이샤 한도오따이 에네루기 켄큐쇼
일본국 가나가와켄 아쓰기시 하세 398

(72) 발명자
히라카타 요시하루
일본 243-0036 가나가와켄 아쓰기시 하세 398 가
부시키가이샤 한도오따이 에네루기 켄큐쇼 내
야마자키 순페이
일본 243-0036 가나가와켄 아쓰기시 하세 398 가
부시키가이샤 한도오따이 에네루기 켄큐쇼 내

(74) 대리인
장호

전체 청구항 수 : 총 11 항

심사관 : 추장희

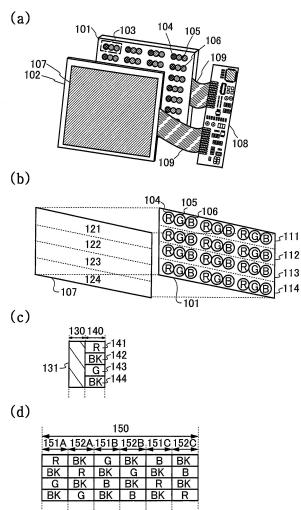
(54) 발명의 명칭 액정 표시 장치의 구동 방법

(57) 요약

본 발명은, 필드 시퀀셜 방식으로 표시하는 액정 표시 장치에 있어서, 컬러 브레이크를 저감할 수 있는 신규의 구성을 제안한다.

제 1 서브 프레임 기간에 있어서, 제 1 영역 및 제 3 영역의 광원을 동시에 점등시키고, 제 2 영역 및 제 4 영역의 광원을 동시에 소등시키고, 제 1 영역 및 제 3 영역에서는 서로 다른 색을 점등하고, 제 2 서브 프레임 기간에 있어서, 제 2 영역 및 제 4 영역의 광원을 동시에 점등시키고, 제 1 영역 및 제 3 영역의 광원을 동시에 소등시키고, 제 2 영역 및 제 4 영역에서는 서로 다른 색을 점등하고, 제 1 영역과 제 3 영역은 제 2 영역을 개재하여 분리하여 광원이 점등 또는 소등하고, 제 2 영역과 제 4 영역은 제 3 영역을 개재하여 분리하여 광원이 점등 또는 소등한다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

제 1 영역, 제 2 영역, 제 3 영역, 및 제 4 영역으로 분할된 광원 영역을 갖는 백 라이트부; 및 상기 제 1 영역, 상기 제 2 영역, 상기 제 3 영역, 및 상기 제 4 영역에 각각 대응하는 제 1 화소 영역, 제 2 화소 영역, 제 3 화소 영역, 및 제 4 화소 영역으로 분할된 화소부를 포함하는 표시 장치를 구동하는 방법으로서, 상기 표시 장치는 필드 시퀀셜 방식에 의해 표시되고, 1 프레임 기간은 제 1 서브 프레임 기간, 제 2 서브 프레임 기간, 및 제 3 서브 프레임 기간을 이러한 순서로 연속해서 포함하는 복수의 서브 프레임 기간들을 포함하는, 상기 표시 장치 구동 방법에 있어서:

상기 제 1 서브 프레임 기간에서, 상기 제 1 영역 및 상기 제 3 영역에서 동시에 점등하고, 상기 제 2 영역 및 상기 제 4 영역에서 동시에 소등하는 단계로서, 상기 제 1 영역에서의 점등색은 상기 제 3 영역에서의 점등색과 다른, 상기 제 1 및 상기 제 3 영역의 점등 및 상기 제 2 및 상기 제 4 영역의 소등 단계;

상기 제 2 서브 프레임 기간에서, 상기 제 2 영역 및 상기 제 4 영역에서 동시에 점등하고, 상기 제 1 영역 및 상기 제 3 영역에서 동시에 소등하는 단계로서, 상기 제 2 영역에서의 점등색 및 상기 제 4 영역에서의 점등색은 서로 다른, 상기 제 2 및 상기 제 4 영역의 점등 및 상기 제 1 및 상기 제 3 영역의 소등 단계; 및

상기 제 3 서브 프레임 기간에서, 상기 제 1 영역 및 상기 제 3 영역에서 동시에 점등하고; 상기 제 2 영역 및 상기 제 4 영역에서 동시에 소등하는 단계로서, 상기 제 1 영역에서의 점등색은 상기 제 3 영역에서의 점등색과 다른, 상기 제 1 영역 및 상기 제 3 영역의 점등 및 상기 제 2 영역 및 상기 제 4 영역의 소등 단계를 포함하고,

상기 제 2 영역을 개재하여 서로 분리되는 상기 제 1 영역 및 상기 제 3 영역에서 점등 또는 소등이 수행되고, 상기 제 3 영역을 개재하여 서로 분리되는 상기 제 2 영역 및 상기 제 4 영역에서 점등 또는 소등이 수행되고,

상기 제 1 서브 프레임 기간의 상기 제 1 영역에서의 점등색은 상기 제 2 서브 프레임 기간의 상기 제 2 영역에서의 점등색과 동일하고,

상기 제 2 서브 프레임 기간의 상기 제 2 영역에서의 상기 점등색은 상기 제 3 서브 프레임 기간의 상기 제 3 영역에서의 점등색과 다른, 표시 장치 구동 방법.

청구항 2

제 1 영역, 제 2 영역, 제 3 영역, 제 4 영역, 제 5 영역, 및 제 6 영역으로 분할된 광원 영역을 갖는 백 라이트부; 및 상기 제 1 영역, 상기 제 2 영역, 상기 제 3 영역, 상기 제 4 영역, 상기 제 5 영역, 및 상기 제 6 영역에 각각 대응하는 제 1 화소 영역, 제 2 화소 영역, 제 3 화소 영역, 제 4 화소 영역, 제 5 화소 영역, 및 제 6 화소 영역으로 분할된 화소부를 포함하는 표시 장치를 구동하는 방법으로서, 상기 표시 장치는 필드 시퀀셜 방식에 의해 표시되고, 1 프레임 기간은 제 1 서브 프레임 기간, 제 2 서브 프레임 기간, 및 제 3 서브 프레임 기간을 이러한 순서로 연속해서 포함하는 복수의 서브 프레임 기간들을 포함하는, 상기 표시 장치 구동 방법에 있어서:

상기 제 1 서브 프레임 기간에서, 상기 제 1 영역, 상기 제 3 영역, 및 상기 제 5 영역에서 동시에 점등하고, 상기 제 2 영역, 상기 제 4 영역, 및 상기 제 6 영역에서 동시에 소등하는 단계로서, 상기 제 1 영역에서의 점등색, 상기 제 3 영역에서의 점등색, 및 상기 제 5 영역에서의 점등색은 서로 다른, 상기 제 1, 상기 제 3, 및 상기 제 5 영역의 점등 및 상기 제 2, 상기 제 4, 및 상기 제 6 영역의 소등 단계;

상기 제 2 서브 프레임 기간에서, 상기 제 2 영역, 상기 제 4 영역, 및 상기 제 6 영역에서 동시에 점등하고, 상기 제 1 영역, 상기 제 3 영역, 및 상기 제 5 영역에서 동시에 소등하는 단계로서, 상기 제 2 영역에서의 점등색, 상기 제 4 영역에서의 점등색, 및 상기 제 6 영역에서의 점등색은 서로 다른, 상기 제 2, 상기 제 4, 및 상기 제 6 영역의 점등 및 상기 제 1, 상기 제 3, 및 상기 제 5 영역의 소등 단계; 및

상기 제 3 서브 프레임 기간에서, 상기 제 1 영역, 상기 제 3 영역, 및 상기 제 5 영역에서 동시에 점등하고;

상기 제 2 영역, 상기 제 4 영역, 및 제 6 영역에서 동시에 소등하는 단계로서, 상기 제 1 영역에서의 점등색, 상기 제 3 영역에서의 점등색 및 상기 제 5 영역에서의 점등색은 서로 다른, 상기 제 1 영역, 상기 제 3 영역, 및 상기 제 5 영역의 점등 및 상기 제 2 영역, 상기 제 4 영역, 및 제 6 영역의 소등 단계를 포함하고,

상기 제 2 영역을 개재하여 서로 분리되는 상기 제 1 영역 및 상기 제 3 영역에서 점등 또는 소등이 수행되고, 상기 제 3 영역을 개재하여 서로 분리되는 상기 제 2 영역 및 상기 제 4 영역에서 점등 또는 소등이 수행되고, 상기 제 4 영역을 개재하여 서로 분리되는 상기 제 3 영역 및 상기 제 5 영역에서 점등 또는 소등이 수행되고, 상기 제 5 영역을 개재하여 서로 분리되는 상기 제 4 영역 및 상기 제 6 영역에서 점등 또는 소등이 수행되고,

상기 제 1 서브 프레임 기간의 상기 제 1 영역에서의 점등색은 상기 제 2 서브 프레임 기간의 상기 제 2 영역에서의 점등색과 동일하고,

상기 제 2 서브 프레임 기간의 상기 제 2 영역에서의 상기 점등색은 상기 제 3 서브 프레임 기간의 상기 제 3 영역에서의 점등색과 다르고,

상기 제 1 서브 프레임 기간의 상기 제 3 영역에서의 점등색은 상기 제 2 서브 프레임 기간의 상기 제 4 영역에서의 점등색과 동일하고,

상기 제 2 서브 프레임 기간의 상기 제 4 영역에서의 상기 점등색은 상기 제 3 서브 프레임 기간의 상기 제 5 영역에서의 점등색과 다른, 표시 장치 구동 방법.

청구항 3

제 1 영역, 제 2 영역, 제 3 영역, 및 제 4 영역으로 분할된 광원 영역을 갖는 백 라이트부; 및 상기 제 1 영역, 상기 제 2 영역, 상기 제 3 영역, 및 상기 제 4 영역에 각각 대응하는 제 1 화소 영역, 제 2 화소 영역, 제 3 화소 영역, 및 제 4 화소 영역으로 분할된 화소부를 포함하는 표시 장치를 구동하는 방법으로서, 상기 표시 장치는 필드 시퀀셜 방식에 의해 표시되고, 1 프레임 기간은 제 1 서브 프레임 기간, 제 2 서브 프레임 기간, 제 3 서브 프레임 기간을 이러한 순서로 연속해서 포함하고, 제 4 서브 프레임 기간, 및 제 5 프레임 기간을 더 포함하는 복수의 서브 프레임 기간들을 포함하는, 상기 표시 장치 구동 방법에 있어서:

상기 제 1 서브 프레임 기간에서, 상기 제 1 영역 및 상기 제 3 영역에서 동시에 점등하고, 상기 제 2 영역 및 상기 제 4 영역에서 동시에 소등하는 단계로서, 상기 제 1 영역에서의 점등색 및 상기 제 3 영역에서의 점등색은 서로 다른, 상기 제 1 및 상기 제 3 영역의 점등 및 상기 제 2 및 상기 제 4 영역의 소등 단계;

상기 제 2 서브 프레임 기간에서, 상기 제 2 영역 및 상기 제 4 영역에서 동시에 점등하고, 상기 제 1 영역 및 상기 제 3 영역에서 동시에 소등하는 단계로서, 상기 제 2 영역에서의 점등색 및 상기 제 4 영역에서의 점등색은 서로 다른, 상기 제 2 및 상기 제 4 영역의 점등 및 상기 제 1 및 상기 제 3 영역의 소등 단계;

상기 제 3 서브 프레임 기간에서, 상기 제 1 영역 및 상기 제 3 영역에서 동시에 점등하고, 상기 제 2 영역 및 상기 제 4 영역에서 동시에 소등하는 단계로서, 상기 제 1 영역에서의 점등색 및 상기 제 3 영역에서의 점등색은 서로 다른, 상기 제 1 및 상기 제 3 영역의 점등 및 상기 제 2 및 상기 제 4 영역의 소등 단계;

상기 제 4 서브 프레임 기간에서, 상기 제 1 영역 및 상기 제 3 영역에서 동시에 점등하고, 상기 제 2 영역 및 상기 제 4 영역에서 소등하는 단계로서, 상기 제 1 영역에서의 점등색 및 상기 제 3 영역에서의 점등색은 각각 백색인, 상기 제 1 및 상기 제 3 영역의 점등 및 상기 제 2 및 상기 제 4 영역의 소등 단계; 및

상기 제 5 서브 프레임 기간에서, 상기 제 2 영역 및 상기 제 4 영역에서 동시에 점등하고, 상기 제 1 영역 및 상기 제 3 영역에서 동시에 소등하는 단계로서, 상기 제 2 영역에서의 점등색 및 상기 제 4 영역에서의 점등색은 각각 백색인, 상기 제 2 및 상기 제 4 영역의 점등 및 상기 제 1 및 상기 제 3 영역의 소등 단계를 포함하고,

상기 제 2 영역을 개재하여 서로 분리되는 상기 제 1 영역 및 상기 제 3 영역에서 점등 또는 소등이 수행되고, 상기 제 3 영역을 개재하여 서로 분리되는 상기 제 2 영역 및 상기 제 4 영역에서 점등 또는 소등이 수행되고,

상기 제 1 서브 프레임 기간의 상기 제 1 영역에서의 점등색은 상기 제 2 서브 프레임 기간에의 상기 제 2 영역에서의 점등색과 동일하고,

상기 제 2 서브 프레임 기간의 상기 제 2 영역에서의 상기 점등색은 상기 제 3 서브 프레임 기간의 상기 제 3 영역에서의 점등색과 다른, 표시 장치 구동 방법.

청구항 4

제 1 영역, 제 2 영역, 제 3 영역, 제 4 영역, 제 5 영역, 및 제 6 영역으로 분할된 광원 영역을 갖는 백 라이트부; 및 상기 제 1 영역, 상기 제 2 영역, 상기 제 3 영역, 상기 제 4 영역, 상기 제 5 영역, 및 상기 제 6 영역에 각각 대응하는 제 1 화소 영역, 제 2 화소 영역, 제 3 화소 영역, 제 4 화소 영역, 제 5 화소 영역, 및 제 6 화소 영역으로 분할된 화소부를 포함하는 표시 장치를 구동하는 방법으로서, 상기 표시 장치는 필드 시퀀셜 방식에 의해 표시되고, 1 프레임 기간은 제 1 서브 프레임 기간, 제 2 서브 프레임 기간, 제 3 서브 프레임 기간을 이러한 순서로 연속해서 포함하고, 제 4 서브 프레임 기간, 및 제 5 서브 프레임 기간을 더 포함하는 복수의 서브 프레임 기간들을 포함하는, 상기 표시 장치 구동 방법에 있어서:

상기 제 1 서브 프레임 기간에서, 상기 제 1 영역, 상기 제 3 영역, 및 상기 제 5 영역에서 동시에 점등하고, 상기 제 2 영역, 상기 제 4 영역, 및 상기 제 6 영역에서 동시에 소등하는 단계로서, 상기 제 1 영역에서의 점등색, 상기 제 3 영역에서의 점등색, 및 상기 제 5 영역에서의 점등색은 서로 다른, 상기 제 1, 상기 제 3, 및 상기 제 5 영역의 점등 및 상기 제 2, 상기 제 4, 및 상기 제 6 영역의 소등 단계;

상기 제 2 서브 프레임 기간에서, 상기 제 2 영역, 상기 제 4 영역, 및 상기 제 6 영역에서 동시에 점등하고, 상기 제 1 영역, 상기 제 3 영역, 및 상기 제 5 영역에서 동시에 소등하는 단계로서, 상기 제 2 영역에서의 점등색, 상기 제 4 영역에서의 점등색, 및 상기 제 6 영역에서의 점등색은 서로 다른, 상기 제 2, 상기 제 4, 및 상기 제 6 영역의 점등 및 상기 제 1, 상기 제 3, 및 상기 제 5 영역의 소등 단계;

상기 제 3 서브 프레임 기간에서, 상기 제 1 영역, 상기 제 3 영역, 및 상기 제 5 영역에서 동시에 점등하고, 상기 제 2 영역, 상기 제 4 영역, 및 상기 제 6 영역에서 동시에 소등하는 단계로서, 상기 제 1 영역에서의 점등색, 상기 제 3 영역에서의 점등색, 및 상기 제 5 영역에서의 점등색은 서로 다른, 상기 제 1, 상기 제 3, 및 상기 제 5 영역의 점등 및 상기 제 2, 상기 제 4, 및 상기 제 6 영역의 소등 단계;

상기 제 4 서브 프레임 기간에서, 상기 제 1 영역, 상기 제 3 영역, 및 상기 제 5 영역에서 동시에 점등하고, 상기 제 2 영역, 상기 제 4 영역, 및 상기 제 6 영역에서 동시에 소등하는 단계로서, 상기 제 1 영역, 상기 제 3 영역, 및 상기 제 5 영역에서의 점등색은 각각 백색인, 상기 제 1, 상기 제 3, 및 상기 제 5 영역의 점등 및 상기 제 2, 상기 제 4, 및 상기 제 6 영역의 소등 단계; 및

상기 제 5 서브 프레임 기간에서, 상기 제 2 영역, 상기 제 4 영역, 및 상기 제 6 영역에서 동시에 점등하고, 상기 제 1 영역, 상기 제 3 영역, 및 상기 제 5 영역에서 동시에 소등하는 단계로서, 상기 제 2 영역에서의 점등색, 상기 제 4 영역에서의 점등색, 및 상기 제 6 영역에서의 점등색은 각각 백색인, 상기 제 2, 상기 제 4, 및 상기 제 6 영역의 점등 및 상기 제 1, 상기 제 3, 및 상기 제 5 영역의 소등 단계를 포함하고,

상기 제 2 영역을 개재하여 서로 분리되는 상기 제 1 영역 및 상기 제 3 영역에서 점등 또는 소등이 수행되고, 상기 제 3 영역을 개재하여 서로 분리되는 상기 제 2 영역 및 상기 제 4 영역에서 점등 또는 소등이 수행되고, 상기 제 4 영역을 개재하여 서로 분리되는 상기 제 3 영역 및 상기 제 5 영역에서 점등 또는 소등이 수행되고, 상기 제 5 영역을 개재하여 서로 분리되는 상기 제 4 영역 및 상기 제 6 영역에서 점등 또는 소등이 수행되고,

상기 제 1 서브 프레임 기간의 상기 제 1 영역에서의 점등색은 상기 제 2 서브 프레임 기간의 상기 제 2 영역에서의 점등색과 동일하고,

상기 제 2 서브 프레임 기간의 상기 제 2 영역에서의 상기 점등색은 상기 제 3 서브 프레임 기간의 상기 제 3 영역에서의 점등색과 다르고,

상기 제 1 서브 프레임 기간의 상기 제 3 영역에서의 점등색은 상기 제 2 서브 프레임 기간의 상기 제 4 영역에서의 점등색과 동일하고,

상기 제 2 서브 프레임 기간의 상기 제 4 영역에서의 상기 점등색은 상기 제 3 서브 프레임 기간의 상기 제 5 영역에서의 점등색과 다른, 표시 장치 구동 방법.

청구항 5

제 1 영역, 제 2 영역, 및 제 3 영역을 포함하는 광원 영역을 갖는 백 라이트부를 포함하는 표시 장치를 구동하는 방법으로서, 1 프레임 기간이 제 1 서브 프레임 기간, 제 2 서브 프레임 기간, 및 제 3 서브 프레임 기간을 이러한 순서로 연속해서 포함하는, 상기 표시 장치 구동 방법에 있어서:

상기 제 1 서브 프레임 기간에서, 동시에 상기 제 1 영역 및 상기 제 3 영역에서 점등, 상기 제 2 영역에서 소등하는 단계로서, 상기 제 1 영역에서의 점등색은 상기 제 3 영역에서의 점등색과 다른, 상기 제 1 및 상기 제 3 영역의 점등 및 상기 제 2 영역의 소등 단계;

상기 제 2 서브 프레임 기간에서, 동시에 상기 제 2 영역에서 점등 및 상기 제 1 영역 및 상기 제 3 영역에서 소등하는 단계; 및

상기 제 3 서브 프레임 기간에서, 동시에 상기 제 1 영역 및 상기 제 3 영역에서 점등 및 상기 제 2 영역에서 소등하는 단계를 포함하고, 상기 제 1 영역에서의 점등색은 상기 제 3 영역에서의 점등색과 다르고,

상기 제 1 영역 및 상기 제 3 영역은 상기 제 2 영역을 개재하여 서로 분리되고,

상기 제 1 서브 프레임 기간의 상기 제 1 영역에서의 점등색은 상기 제 2 서브 프레임 기간의 상기 제 2 영역에서의 점등색과 동일하고,

상기 제 2 서브 프레임 기간의 상기 제 2 영역에서의 상기 점등색은 상기 제 3 서브 프레임 기간의 상기 제 3 영역에서의 점등색과 다른, 표시 장치 구동 방법.

청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

컬러 표시는 적색, 녹색, 및 청색을 이용하여 수행되는, 표시 장치 구동 방법.

청구항 7

제 3 항 또는 제 4 항에 있어서,

상기 제 4 서브 프레임 기간은 상기 1 프레임 기간의 최초 기간으로서 제공되고 상기 제 5 서브 프레임 기간은 상기 제 4 서브 프레임 기간에 연속하여 제공되거나,

또는 상기 제 5 서브 프레임 기간은 상기 1 프레임 기간의 최후 기간으로서 제공되고 상기 제 5 서브 프레임 기간은 상기 제 4 서브 프레임 기간에 연속하여 제공되는, 표시 장치 구동 방법.

청구항 8

제 3 항 또는 제 4 항에 있어서,

상기 백색의 점등은 서로 보색인 광원들을 동시에 점등하거나, 적색 광원, 녹색 광원, 및 청색 광원을 동시에 점등함으로써 얻어지는, 표시 장치 구동 방법.

청구항 9

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 복수의 서브 프레임 기간들은 상기 광원 영역의 전부가 소등하는 서브 프레임 기간을 포함하는, 표시 장치 구동 방법.

청구항 10

제 5 항에 있어서,

상기 1 프레임 기간은 상기 광원 영역의 전부가 소등하는 서브 프레임 기간을 포함하는, 표시 장치 구동 방법.

청구항 11

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 표시 장치는 액정 표시 장치인, 표시 장치 구동 방법.

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 액정 표시 장치에 관한 것이다. 본 발명은, 액정 표시 장치의 구동 방법에 관한 것이다. 본 발명은, 액정 표시 장치를 구비하는 전자 기기에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 액정 표시 장치는, 텔레비전 수상기 등의 대형 표시 장치에서 휴대 전화 등의 소형 표시 장치에 이르기까지 보급이 진행되고 있다. 금후, 보다 부가 가치가 높은 제품이 요구되고 있어 개발이 진행되고 있다. 최근에는, 지구 환경에 대한 관심이 높아지고, 모바일 기기의 편리성 향상이라는 점에서, 저소비 전력형 액정 표시 장치의 개발이 주목받고 있다. 따라서, 필드 시퀀셜 방식(색 순차 표시 방식, 시간 분할 표시 방식, 계시가법혼색 표시 방식(successive additive color mixing method)이라고도 불린다)에 의한 표시의 연구가 진행되고 있다.

[0003] 필드 시퀀셜 방식에서는, 적색(이하 R이라고 약기하기도 한다), 녹색(이하 G라고 약기하기도 한다), 청색(이하 B라고 약기하기도 한다)의 백 라이트를 시간적으로 전환하여, R, G, B의 빛을 표시 패널에 공급한다. 따라서, 각 화소에 컬러 필터를 설치할 필요가 없고, 백 라이트로부터 투과하는 빛의 이용 효율을 높일 수 있다. 또한, 1개의 화소로 R, G, B를 표현할 수 있기 때문에, 고정세화(高精細化)가 용이하다는 이점이 있다.

[0004] 특히 문헌 1에는, 필드 시퀀셜 방식으로 표시하는 액정 표시 장치에 대해서 개시되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 일본국 특개2007-264211호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 특히 문헌 1에도 기재되어 있는 바와 같이, 필드 시퀀셜 방식에서는, 컬러 브레이크에 의한 표시 불량의 문제가 있다. 컬러 브레이크의 문제는, 1 프레임 기간당 영상 신호의 입력 빈도를 늘리는 구성, 또는 1 프레임 기간 내에 광원(백 라이트)의 비점등 기간을 형성하는 구성으로 함으로써 저감할 수 있는 것이 알려져 있다.

[0007] 그러나, 예를 들어 R(적색), G(녹색), B(청색)의 3색을 광원(백 라이트)으로 한 필드 시퀀셜 방식으로 표시하는 액정 표시 장치에서는, 프레임 주파수를 60Hz(1초에 60회)로 할 경우, 각 화소에 대한 영상 신호의 입력을 1초에 180회 행할 필요가 있다. 또한, 광원의 비점등 기간을 형성하는 등의 이유로, 두 배의 프레임 주파수로 할 경우에는, 각 화소에 대한 영상 신호의 입력을 1초에 360회 행할 필요가 있다.

[0008] 영상 신호의 입력 빈도 증가에 대하여, 각 화소에 형성되는 스위칭 소자의 고속 응답성 및 액정 소자의 고속 응답성이 요구된다. 따라서, 스위칭 소자 및 액정 소자의 재료가 합정적이 된다.

[0009] 또한, 1 프레임 기간 내에 광원의 비점등 기간을 형성하는 것만으로 컬러 브레이크를 저감하는 구성에서는, 표시 화상의 휘도 저하를 초래해서 바람직하지 않다.

[0010] 따라서, 본 발명의 일 형태는, 필드 시퀀셜 방식으로 표시하는 액정 표시 장치에 있어서, 컬러 브레이크를 저감 할 수 있는 신규의 구성을 제안하는 것을 과제의 하나로 한다.

[0011] 또한, 본 발명의 일 형태는, 필드 시퀀셜 방식으로 표시하는 액정 표시 장치에 있어서, 광원을 복수 영역으로 분할해서 복수 색의 점등으로 할 때, 광원 경계부의 색 혼색을 저감하는 것을 과제의 하나로 한다.

[0012] 또한, 본 발명의 일 형태는, 필드 시퀀셜 방식으로 표시하는 액정 표시 장치에 있어서, 비점등 기간을 형성했을 때의 표시 화상의 휘도 저하를 억제하는 것을 과제의 하나로 한다.

과제의 해결 수단

[0013] 본 발명의 일 형태는, 제 1 내지 제 4 영역으로 분할된 광원 영역을 갖는 백 라이트부와, 제 1 내지 제 4 영역에 대응하여 제 1 내지 제 4 화소 영역으로 분할된 화소부를 갖고, 1 프레임 기간 내에 제 1 및 제 2 서브 프레임 기간을 포함하는 복수의 서브 프레임 기간을 갖는 필드 시퀀셜 방식의 액정 표시 장치에 있어서, 제 1 서브 프레임 기간에 있어서, 제 1 영역 및 제 3 영역을 동시에 점등시키고, 제 2 영역 및 제 4 영역을 동시에 소등시키고, 제 1 영역 및 제 3 영역에서는 서로 다른 색을 점등하고, 제 2 서브 프레임 기간에 있어서, 제 2 영역 및 제 4 영역에서는 서로 다른 색을 점등하고, 제 1 영역과 제 3 영역은 제 2 영역을 개재하여 분리되어 점등 또는 소등하고, 제 2 영역과 제 4 영역은 제 3 영역을 개재하여 분리되어 점등 또는 소등하는 액정 표시 장치의 구동 방법이다.

[0014] 본 발명의 일 형태는, 제 1 내지 제 6 영역으로 분할된 광원 영역을 갖는 백 라이트부와, 제 1 내지 제 6 영역에 대응하여 제 1 내지 제 6 화소 영역으로 분할된 화소부를 갖고, 1 프레임 기간 내에 제 1 및 제 2 서브 프레임 기간을 포함하는 복수의 서브 프레임 기간을 갖는 필드 시퀀셜 방식의 액정 표시 장치에 있어서, 제 1 서브 프레임 기간에 있어서, 제 1 영역, 제 3 영역 및 제 5 영역을 동시에 점등시키고, 제 2 영역, 제 4 영역 및 제 6 영역을 동시에 소등시키고, 제 1 영역, 제 3 영역 및 제 5 영역에서는 서로 다른 색을 점등하고, 제 2 서브

프레임 기간에 있어서, 제 2 영역, 제 4 영역 및 제 6 영역을 동시에 점등시키고, 제 1 영역, 제 3 영역 및 제 5 영역을 동시에 소등시키고, 제 2 영역, 제 4 영역 및 제 6 영역에서는 서로 다른 색을 점등하고, 제 1 영역과 제 3 영역은 제 2 영역을 개재하여 분리되어 점등 또는 소등하고, 제 2 영역과 제 4 영역은 제 3 영역을 개재하여 분리되어 점등 또는 소등하고, 제 3 영역과 제 5 영역은 제 4 영역을 개재하여 분리되어 점등 또는 소등하는 액정 표시 장치의 구동 방법이다.

[0015] 본 발명의 일 형태는, 제 1 내지 제 4 영역으로 분할된 광원 영역을 갖는 백 라이트부와, 제 1 내지 제 4 영역에 대응하여 제 1 내지 제 4 화소 영역으로 분할된 화소부를 갖고, 1 프레임 기간 내에 제 1 내지 제 4 서브 프레임 기간을 포함하는 복수의 서브 프레임 기간을 갖는 필드 시퀀셜 방식의 액정 표시 장치에 있어서, 제 1 서브 프레임 기간에 있어서, 제 1 영역 및 제 3 영역을 동시에 점등시키고, 제 2 영역 및 제 4 영역을 동시에 소등시키고, 제 1 영역 및 제 3 영역에서는 서로 다른 색을 점등하고, 제 2 서브 프레임 기간에 있어서, 제 2 영역 및 제 4 영역을 동시에 점등시키고, 제 1 영역 및 제 3 영역을 동시에 소등시키고, 제 2 영역 및 제 4 영역에서는 서로 다른 색을 점등하고, 제 3 서브 프레임 기간에 있어서, 제 1 영역 및 제 3 영역을 동시에 점등시키고, 제 2 영역 및 제 4 영역을 동시에 소등시키고, 제 2 영역 및 제 4 영역을 동시에 점등시키고, 제 1 영역 및 제 3 영역에서는 백색 점등으로 하고, 제 4 서브 프레임 기간에 있어서, 제 2 영역 및 제 4 영역을 동시에 점등시키고, 제 1 영역 및 제 3 영역을 동시에 소등시키고, 제 2 영역 및 제 4 영역에서는 백색 점등으로 하고, 제 1 영역과 제 3 영역은 제 2 영역을 개재하여 분리되어 점등 또는 소등하고, 제 2 영역과 제 4 영역은 제 3 영역을 개재하여 분리되어 점등 또는 소등하는 액정 표시 장치의 구동 방법이다.

[0016] 본 발명의 일 형태는, 제 1 내지 제 6 영역으로 분할된 광원 영역을 갖는 백 라이트부와, 제 1 내지 제 6 영역에 대응하여 제 1 내지 제 6 화소 영역으로 분할된 화소부를 갖고, 1 프레임 기간 내에 제 1 내지 제 4 서브 프레임 기간을 포함하는 복수의 서브 프레임 기간을 갖는 필드 시퀀셜 방식의 액정 표시 장치에 있어서, 제 1 서브 프레임 기간에 있어서, 제 1 영역, 제 3 영역 및 제 5 영역을 동시에 점등시키고, 제 2 영역, 제 4 영역 및 제 6 영역을 동시에 소등시키고, 제 1 영역, 제 3 영역 및 제 5 영역에서는 서로 다른 색을 점등하고, 제 2 서브 프레임 기간에 있어서, 제 2 영역, 제 4 영역 및 제 6 영역을 동시에 점등시키고, 제 1 영역, 제 3 영역 및 제 5 영역을 동시에 소등시키고, 제 2 영역, 제 4 영역 및 제 6 영역에서는 서로 다른 색을 점등하고, 제 3 서브 프레임 기간에 있어서, 제 1 영역, 제 3 영역 및 제 5 영역을 동시에 점등시키고, 제 2 영역, 제 4 영역 및 제 6 영역을 동시에 소등시키고, 제 1 영역, 제 3 영역 및 제 5 영역에서는 백색 점등으로 하고, 제 4 서브 프레임 기간에 있어서, 제 2 영역, 제 4 영역 및 제 6 영역을 동시에 점등시키고, 제 1 영역, 제 3 영역 및 제 5 영역을 동시에 소등시키고, 제 2 영역, 제 4 영역 및 제 6 영역에서는 백색 점등으로 하고, 제 1 영역과 제 3 영역은 제 2 영역을 개재하여 분리되어 점등 또는 소등하고, 제 2 영역과 제 4 영역은 제 3 영역을 개재하여 분리되어 점등 또는 소등하고, 제 3 영역과 제 5 영역은 제 4 영역을 개재하여 분리되어 점등 또는 소등하는 액정 표시 장치의 구동 방법이다.

[0017] 본 발명의 일 형태에 있어서, 제 1 서브 프레임 기간 및 제 2 서브 프레임 기간은, 제 1 서브 프레임 기간 및 제 2 서브 프레임 기간을 반복해서 행하는 광원의 점등에 의해 컬러 표시를 행하기 위한 색 점등을 함으로써 컬러 표시를 하는 액정 표시 장치의 구동 방법이라도 좋다.

[0018] 본 발명의 일 형태에 있어서, 컬러 표시를 행하기 위한 색은, 적색, 녹색 및 청색인 액정 표시 장치의 구동 방법이라도 좋다.

[0019] 본 발명의 일 형태에 있어서, 제 3 서브 프레임 기간 및 제 4 서브 프레임 기간은, 1 프레임 기간 중, 최초의 기간 또는 최후의 기간에 연속해서 형성되는 액정 표시 장치의 구동 방법이라도 좋다.

[0020] 본 발명의 일 형태에 있어서, 백색은, 보색이 되는 색 조합의 광원을 동시에 점등함으로써 얻어지는 색, 또는 적색, 녹색 및 청색 광원을 동시에 점등함으로써 얻어지는 색인 액정 표시 장치의 구동 방법이라도 좋다.

[0021] 본 발명의 일 형태에 있어서, 복수의 서브 프레임 기간은, 광원을 모두 소등하는 제 5 서브 프레임 기간을 갖는 액정 표시 장치의 구동 방법이라도 좋다.

발명의 효과

[0022] 본 발명의 일 형태에 의하면, 필드 시퀀셜 방식으로 표시하는 액정 표시 장치에 있어서, 프레임 주파수를 높게 하지 않고, 컬러 브레이크를 저감할 수 있다.

- [0023] 또한, 본 발명의 일 형태는, 필드 시퀀셜 방식으로 표시하는 액정 표시 장치에 있어서, 광원을 복수의 영역으로 분할해서 복수 색을 점등으로 할 때, 광원 경계부의 색 혼색을 저감할 수 있고, 표시 품위를 향상할 수 있다.
- [0024] 또한, 본 발명의 일 형태에 의하면, 필드 시퀀셜 방식으로 표시하는 액정 표시 장치에 있어서, 비점등 기간을 형성했을 때의 표시 화상의 휘도 저하를 억제할 수 있고, 저소비 전력화를 도모할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1은 본 발명의 일 형태에 있어서의 사시도, 모식도 및 타이밍 차트도.
- 도 2는 본 발명의 일 형태에 있어서의 타이밍 차트도.
- 도 3은 본 발명의 일 형태에 있어서의 블록도.
- 도 4는 본 발명의 일 형태에 있어서의 타이밍 차트도.
- 도 5는 본 발명의 일 형태에 있어서의 타이밍 차트도.
- 도 6은 본 발명의 일 형태에 있어서의 모식도 및 타이밍 차트도.
- 도 7은 본 발명의 일 형태에 있어서의 타이밍 차트도.
- 도 8은 본 발명의 일 형태에 있어서의 타이밍 차트도.
- 도 9는 본 발명의 일 형태에 있어서의 타이밍 차트도.
- 도 10은 본 발명의 일 형태에 있어서의 타이밍 차트도.
- 도 11은 본 발명의 일 형태에 있어서의 타이밍 차트도.
- 도 12는 본 발명의 일 형태에 있어서의 타이밍 차트도.
- 도 13은 본 발명의 일 형태에 있어서의 전자 기기를 설명하는 도면.
- 도 14는 본 발명의 일 형태에 있어서의 블록도 및 회로도.
- 도 15는 본 발명의 일 형태에 있어서의 블록도 및 타이밍 차트도.
- 도 16은 본 발명의 일 형태에 있어서의 단면도.
- 도 17은 본 발명의 일 형태에 있어서의 상면도 및 단면도.
- 도 18은 본 발명의 일 형태에 있어서의 상면도 및 단면도.
- 도 19는 본 발명의 일 형태에 있어서의 상면도 및 단면도.
- 도 20은 본 발명의 일 형태에 있어서의 단면도.
- 도 21은 본 발명의 일 형태에 있어서의 상면도.
- 도 22는 트랜지스터의 구성을 설명하는 도면.
- 도 23은 V_{th} 의 정의를 예시하는 도면.
- 도 24는 광 부 바이어스(negative bias) 시험 결과를 도시하는 도면 및 그 확대도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 이하, 본 발명의 실시형태에 대해서 도면을 참조하면서 설명한다. 단, 본 발명은 많은 다른 형태로 실시할 수 있고, 본 발명의 취지 및 그 범위로부터 벗어남이 없이 그 형태 및 상세한 내용을 다양하게 변경할 수 있는 것은 당업자라면 용이하게 이해할 수 있다. 따라서 본 실시형태의 기재 내용에만 한정하여 해석되는 것은 아니다. 또한, 이하에 설명하는 본 발명의 구성에 있어서, 같은 것을 가리키는 부호는 다른 도면 간에서도 공통으로 사용한다.
- [0027] 또한, 각 실시형태의 도면 등에 있어서 나타내는 각 구성의 크기, 층의 두께, 신호 파형 또는 영역은 명료화를 위해 과장하여 표기되어 있는 경우가 있다. 따라서, 반드시 그 스케일에 한정되지 않는다.

- [0028] 또한, 본 명세서에서 사용하는 제 1, 제 2, 제 3 내지 제 n(n은 자연수)이라는 용어는, 구성 요소의 혼동을 피하기 위하여 불인 것이며, 수적으로 한정하는 것이 아님을 부기한다.
- [0029] (실시형태 1)
- [0030] 우선, 액정 표시 장치의 내부 구성을 일부 도시한 사시도에 대해서 도 1a에도시한다. 도 1a의 액정 표시 장치는 백 라이트부(101)와, 표시 패널(102)을 갖는다.
- [0031] 또한, 도 1a는, 백 라이트부(101)로부터 방사되는 빛이 표시 패널(102)의 액정 소자를 통과해서 관찰자 측에서 시인되는 모양을 나타내고 있다. 따라서, 본 실시형태에서는, 백 라이트부(101)를 「백 라이트」라고 칭해서 설명하지만, 방사하는 빛을 도광하는 방식에 따라 「프론트 라이트」, 「사이드 라이트」로 칭할 수도 있다.
- [0032] 또한, 액정 표시 장치는 사용하는 액정의 모드에 따라, 표시 패널(102)의 한쪽 면 또는 양쪽 면에 편광판을 형성하는 구성으로 할 수도 있다. 또한, 표시 패널(102)과 백 라이트부(101) 사이에는, 백 라이트부(101)로부터의 빛 방사를 동일하게 하기 위해, 확산판을 형성하는 구성으로 하기도 한다.
- [0033] 백 라이트부(101)에는, 컬러 표시를 행하기 위한 색의 조합에 의한 백 라이트 유닛(103)이 매트릭스 형상으로 배치된다. 예를 들어, 백 라이트 유닛(103)은, 적색(R) 광원(104), 녹색(G) 광원(105) 및 청색(B) 광원(106)으로 구성된다. 또한, 광원(104) 내지 광원(106)에는, 발광 다이오드(LED)를 사용함으로써 저소비 전력화를 도모할 수 있다. 또한, 표시 패널(102)은, 복수의 화소가 형성된 화소부(107)를 갖는다. 또한, 필드 시퀀셜 방식으로 표시하는 본 실시형태의 구성에서는, 백 라이트 유닛(103)의 적색(R) 광원(104), 녹색(G) 광원(105) 및 청색(B) 광원(106)이 순차적으로 발광해서 표시가 행해진다.
- [0034] 백 라이트부(101)의 백 라이트 유닛(103)은, 영상 신호에 따라, 각 색의 광원 휘도를 전환할 수 있다. 각 색의 광원 휘도는, 백 라이트부(101) 내의 같은 색 광원 사이에 고저(高低)를 주는 구성으로 해도 좋다. 상기 구성에 의해, 표시하는 영상의 콘트라스트 비를 크게 할 수 있다.
- [0035] 또한, 본 실시형태에서는 백 라이트 유닛의 광원을 RGB의 3색으로 설명하지만, 다른 종류의 광원을 조합해도 좋다. 예를 들어 RGB의 3색 광원 이외에, 백색 광원, 황색 광원, 마젠타색 광원, 또는 시안색 광원 등을 사용해도 좋다.
- [0036] 또한, 백색 광원에는, 백색 발광을 하는 발광 다이오드를 사용하면 좋다. 백색 발광을 하는 발광 다이오드로서는, 원색의 발광 다이오드와 형광체를 조합한 3파장 백색 발광 다이오드를 사용해도 좋고, 청색 발광 다이오드와 청색과 보색 관계에 있는 황색 빛을 띠는 형광체의 발광에 의해 얻어지는 백색 광원이라도 좋다. 또한, RGB의 3색 광원을 동시에 점등함으로써 백색 광원으로 하는 구성이라도 좋다.
- [0037] 표시 패널(102)은, 화소부(107) 이외에, 주사선 구동 회로(게이트선 구동 회로라고도 한다), 데이터선 구동 회로(신호선 구동 회로라고도 한다)를 갖는 구성이라도 좋다. 화소부(107)에서의 화소는 스위칭 소자인 트랜지스터 및 액정 소자를 갖는다. 트랜지스터는 게이트 단자가 주사선, 제 1 단자가 데이터선, 제 2 단자가 액정 소자에 접속된다. 액정 소자의 제 1 전극에는, 트랜지스터를 통해 데이터선의 전위가 공급된다. 액정 소자의 제 2 전극에는, 공통 전위(코먼 전위)가 공급된다. 제 1 전극 및 제 2 전극에 협진되는 액정 재료는, 제 1 전극 및 제 2 전극 간의 전계에 따라 백 라이트부(101)로부터의 빛 투과를 제어한다.
- [0038] 백 라이트부(101) 및 표시 패널(102)은, 표시 제어 회로 등이 형성된 외부 회로(108)와, 외부 입력 단자가 되는 FPC(109)(플렉시블 프린트 서킷)에 의해, 전기적으로 접속된다.
- [0039] 또한, 화소는, 백 라이트부(101) 광원의 빛에 의한 밝기를 제어할 수 있는 표시 단위에 상당하는 것으로 한다. 필드 시퀀셜 방식으로 표시하는 본 실시형태의 구성에 있어서, 각 화소에 의한 컬러 화상의 표시는, 백 라이트 유닛(103)의 적색(R) 광원(104), 녹색(G) 광원(105) 및 청색(B) 광원(106)의 빛에 의한 밝기를 시간적으로 제어하여, 백 라이트 유닛(103)이 갖는 광원의 각 색을 가법혼색(additive color mixture)에 의해 이용자에게 시인(視認)된다.
- [0040] 또한, 트랜지스터는, 게이트와, 드레인과, 소스를 포함하는 적어도 3개 단자를 갖는 소자이며, 드레인 영역과 소스 영역 사이에 채널 영역을 갖고, 드레인 영역과 채널 영역과 소스 영역을 통해 전류를 흘릴 수 있다. 여기서, 소스와 드레인은, 트랜지스터의 구조나 동작 조건 등에 의해 변하기 때문에, 어느 것이 소스 또는 드레인인지지를 한정하는 것이 어렵다. 따라서, 본 명세서에서는, 소스 및 드레인으로서 기능하는 영역을 소스 또는 드레인이라고 부르지 않는 경우가 있다. 그 경우, 일 예로서는, 각각을 제 1 단자, 제 2 단자로 표기하는 경우가 있다. 또는, 각각을 제 1 전극(단자), 제 2 전극(단자)이라고 표기하는 경우가 있다. 또는, 소스 영역, 드레

인 영역이라고 표기하는 경우가 있다. 또는, 소스 단자, 드레인 단자라고 표기하는 경우가 있다.

[0041] 또한, 화소에 형성하는 트랜지스터의 구조에 대해서는 역스태거형 구조라도 좋고, 순스태거형 구조라도 좋다. 또한, 채널 영역이 복수의 영역으로 나뉘어져서 직렬 접속된 더블 게이트형 구조라도 좋다. 또한, 게이트 전극이 채널 영역의 상하에 형성된 듀얼 게이트형 구조라도 좋다. 또한, 트랜지스터를 구성하는 반도체층을 복수의 섬 형상의 반도체층으로 나누어서 형성하고, 스위칭 동작을 실현할 수 있는 트랜지스터 소자로 해도 좋다.

[0042] 다음에 도 1b에는, 도 1a에 도시한 사시도에서의 백 라이트부(101) 및 화소부(107)에 관한 모식도를 도시한다.

[0043] 도 1b에 도시한 모식도에서, 백 라이트부(101)의 광원, 즉 백 라이트 유닛(103)이 배치된 영역(광원 영역이라고 한다)은, 제 1 영역(111), 제 2 영역(112), 제 3 영역(113) 및 제 4 영역(114)을 갖는다. 제 1 영역(111) 내지 제 4 영역(114)은, 백 라이트 유닛(103)인 적색(R) 광원(104), 녹색(G) 광원(105) 및 청색(B) 광원(106)을 복수 갖는다.

[0044] 제 1 영역(111) 내지 제 4 영역(114)은, 본 실시형태의 구동 방법이 복잡한 구동 방법이 되지 않도록, 백 라이트부(101)의 광원 영역을 주사선과 평행한 방향으로 분할된 영역으로 하는 것이 바람직하다.

[0045] 또한, 도 1b에 도시한 모식도에서, 화소부(107)는, 상술한 제 1 영역(111) 내지 제 4 영역(114)에 대응해서, 제 1 화소 영역(121), 제 2 화소 영역(122), 제 3 화소 영역(123) 및 제 4 화소 영역(124)을 갖는다. 제 1 화소 영역(121) 내지 제 4 화소 영역(124)은, 제 1 영역(111) 내지 제 4 영역(114)에 대응해서, 주사선과 평행한 방향으로 분할된 영역으로 한다. 따라서, 제 1 화소 영역(121) 내지 제 4 화소 영역(124)은, 제 1 영역(111) 내지 제 4 영역(114)의 동수(同數)로 형성되는 것이 된다.

[0046] 또한, 제 1 영역(111) 내지 제 4 영역(114)에서의 백 라이트 유닛(103)의 개수는, 제 1 화소 영역(121) 내지 제 4 화소 영역(124)의 화소 개수와 동수인 것이 바람직하다. 그러나, 통상, 화소의 개수 쪽이 백 라이트 유닛(103)의 개수보다 많다. 따라서 백 라이트 유닛(103)은, 제 1 화소 영역(121) 내지 제 4 화소 영역(124)에서의 복수의 화소에 대응해서 백 라이트 유닛(103)이 갖는 각 색의 광원에서의 휘도 조정을 행하는 구성이 된다.

[0047] 다음에, 제 1 화소 영역(121) 내지 제 4 화소 영역(124)에서의 영상 신호의 기록 기간, 제 1 영역(111) 내지 제 4 영역(114)에서의 백 라이트 유닛(103)의 점등 또는 소등에 대해서 설명한다. 도 1c에서는, 본 실시형태의 타이밍 차트를 설명하기 위한 모식도를 도시한다.

[0048] 도 1c는, 기록 기간(130)과, 점등 기간(140)을 도시한다. 도 1c에서는 제 1 화소 영역(121) 내지 제 4 화소 영역(124)의 각 행 각 열에 대한 기록 동작(131), 제 1 영역(111)에서의 점등 또는 소등을 나타내는 동작(141), 제 2 영역(112)에서의 점등 또는 소등을 나타내는 동작(142), 제 3 영역(113)에서의 점등 또는 소등을 나타내는 동작(143), 제 4 영역(114)에서의 점등 또는 소등을 나타내는 동작(144)을 도시한다. 또한, 도 1c에서는, 제 1 화소 영역(121) 내지 제 4 화소 영역(124)에 대한 기록 동작(131)이 완료된 후에, 동작(141) 내지 동작(144)이 병행하여 행해지는 모양을 도시한다.

[0049] 도 1c에 도시한 기록 동작(131)은, 동작(141) 내지 동작(144)에 대응하는 영상 신호의 기록을 행하는 동작이면 좋다. 예를 들어 화소부(107)의 각 행 각 열에 순차적으로 영상 신호를 기록하는 구성이라도 좋고, 백 라이트부(101)의 광원을 점등하는 동작이 되는 영역에 대응한 제 1 화소 영역(121) 내지 제 4 화소 영역(124) 중 어느 하나에 선택적으로 영상 신호를 기록하는 구성으로 해도 좋다.

[0050] 도 1c에 도시한 동작(141)은 적색(R) 광원에 의한 점등을 나타낸다. 즉 동작(141)은, 제 1 영역(111)에서의 백 라이트 유닛(103)의 적색(R) 광원(104)이 점등하는 동작이다. 동작(143)은 녹색(G) 광원에 의한 점등을 나타낸다. 즉 동작(143)은, 제 3 영역(113)에서의 백 라이트 유닛(103)의 녹색(G) 광원(105)이 점등하는 동작이다.

[0051] 이하의 설명에서는, 도 1c와 마찬가지로, 도면 중의 점등 기간(140)에 대응하는 기간에 있어서 R, G, B을 나타냄으로써, 백 라이트 유닛(103)의 적색(R) 광원(104)이 점등하는 동작, 백 라이트 유닛(103)의 녹색(G) 광원(105)이 점등하는 동작, 백 라이트 유닛(103)의 청색(B) 광원(106)이 점등하는 동작으로 한다. 또한, 상술한 도면의 설명은, 그 이외의 색, 예를 들어 백색(W)에서도 동일하다.

[0052] 또한, 도 1c에 도시한 동작(142) 및 동작(144)은 RGB의 광원 소등을 나타내고, 흑색 표시(BK)가 된다. 즉 동작(142) 및 동작(144)은, 제 2 영역(112) 및 제 4 영역(114)에서의 백 라이트 유닛(103)의 RGB 광원을 일제히 소등하는 동작이다.

[0053] 이하의 설명에서는, 도 1c와 마찬가지로, 도면 중의 점등 기간(140)에 대응하는 기간에 있어서 BK를 나타냄으로

써 흑색 표시, 즉 백 라이트 유닛의 RGB 광원을 소등하는 동작으로 한다.

[0054] 이하에 설명하는 본 실시형태의 구성에서는, 동작(141) 내지 동작(144)에서의 점등 또는 소등하는 기간을 서브 프레임 기간으로 설명한다. 일 예로서, 본 실시형태에서는, 제 1 서브 프레임 기간은, 제 1 영역(111) 및 제 3 영역(113)의 광원이 점등하고, 제 2 영역(112) 및 제 4 영역(114)의 광원이 소등하는 기간을 말한다. 또한, 제 2 서브 프레임 기간은, 제 1 영역(111) 및 제 3 영역(113)의 광원이 소등하고, 제 2 영역(112) 및 제 4 영역(114)의 광원이 점등하는 기간을 말한다. 또한, 실제로는, 제 1 영역(111) 내지 제 4 영역(114)의 광원이 점등하는 기간은, 제 1 서브 프레임 기간 및 제 2 서브 프레임 기간의 범위와 동등 또는 그 이하의 범위가 된다.

[0055] 또한, 본 실시형태에서 설명하는 액정 표시 장치의 구동 방법에서는, 기록 기간(130)과 점등 기간(140)이 중복해서 행해지는 구성으로 할 수 있다. 즉, 본 실시형태에서 설명하는 액정 표시 장치의 구동 방법에서는, 영상 신호의 기록만 필요로 하는 기간을 점등 기간(140)에서의 광원을 소등하는 기간과 중복함으로써 숨길 수 있다. 예를 들어, 제 1 서브 프레임 기간에서의 제 2 영역(112) 및 제 4 영역(114)의 광원이 소등하는 기간(BK) 및 제 2 서브 프레임 기간에서의 제 1 영역(111) 및 제 3 영역(113)의 광원이 소등하는 기간(BK)에서는, 다음의 기간에서 광원을 점등하는 영역의 영상 신호 기록을 행할 수 있고, 영상 신호의 기록만 필요로 하는 기간을 보이지 않게 할 수 있다. 따라서, 본 실시형태의 구성에서는, 기록 기간(130)의 기록 동작을 도시하지 않고 설명할 수 있다. 이 경우, 직전 기간의 제 1 영역(111) 내지 제 4 영역(114)의 광원이 소등하는 기간을 이용해서 영상 신호의 기록이 행하여지는 것이다.

[0056] 또한, 기록 기간(130)과 점등 기간(140)이 중복해서 행해지는 구성에서는, 점등 기간(140)의 길이를 영상 신호의 기록만 필요로 하는 기간보다 길게 설정해 두는 것이 바람직하다.

[0057] 다음에, 도 1d에서는 1 프레임 기간이 갖는 복수의 서브 프레임 기간에 관한 타이밍 차트를 도시한다. 도 1d에 도시한 타이밍 차트에 있어서, 1 프레임 기간(150)은, 제 1 서브 프레임 기간(151A) 내지 제 1 서브 프레임 기간(151C), 제 2 서브 프레임 기간(152A) 내지 제 2 서브 프레임 기간(152C)으로 크게 나눌 수 있다. 또한, 제 1 서브 프레임 기간(151A)의 영상 신호는, 직전의 프레임 기간에서의 백 라이트 유닛의 RGB 광원을 소등하는 기간에서 기록되는 것이다.

[0058] 또한, 제 1 서브 프레임 기간이 제 1 서브 프레임 기간(151A) 내지 제 1 서브 프레임 기간(151C)의 3개 서브 프레임 기간으로 나뉘고, 제 2 서브 프레임 기간이 제 2 서브 프레임 기간(152A) 내지 제 2 서브 프레임 기간(152C)의 3개 서브 프레임 기간으로 나누어지는 것은, 컬러 표시를 행하기 위한 백 라이트 유닛(103)이 갖는 광원 색 수에 기초하는 것이다. 따라서, 제 1 서브 프레임 기간 및 제 2 서브 프레임의 수는 특별히 한정되는 것이 아니다.

[0059] 도 1d에 도시한 제 1 서브 프레임 기간(151A) 내지 제 1 서브 프레임 기간(151C)에서는, 동작(141)에 의해 제 1 영역(111)의 광원, 동작(143)에 의해 제 3 영역(113)의 광원을 동시에 점등한다. 또한, 도 1d에 도시한 제 1 서브 프레임 기간(151A) 내지 제 1 서브 프레임 기간(151C)에서는, 제 1 영역(111)의 광원 색 및 제 3 영역(113)의 광원 색을 서로 다른 색을 점등한다.

[0060] 도 1d에 도시한 구체예에서는, 제 1 서브 프레임 기간(151A)은, 제 1 영역(111)에 있어서, 백 라이트 유닛(103)의 적색(R) 광원(104)이 점등한다. 또한, 제 1 서브 프레임 기간(151A)은, 제 3 영역(113)에 있어서, 백 라이트 유닛(103)의 녹색(G) 광원(105)이 점등한다. 또한, 제 1 서브 프레임 기간(151B)은, 제 1 영역(111)에 있어서, 백 라이트 유닛(103)의 녹색(G) 광원(105)이 점등한다. 또한, 제 1 서브 프레임 기간(151B)은, 제 3 영역(113)에 있어서, 백 라이트 유닛(103)의 청색(B) 광원(106)이 점등한다. 또한, 제 1 서브 프레임 기간(151C)은, 제 1 영역(111)에 있어서, 백 라이트 유닛(103)의 청색(B) 광원(106)이 점등한다. 또한, 제 1 서브 프레임 기간(151C)은, 제 3 영역(113)에 있어서, 백 라이트 유닛(103)의 적색(R) 광원(104)이 점등한다.

[0061] 또한, 도 1d에 도시한 제 1 서브 프레임 기간(151A) 내지 제 1 서브 프레임 기간(151C)에서는, 동작(142)에 의해 제 2 영역(112)의 광원 및 동작(144)에 의해 제 4 영역(114)의 광원을 동시에 소등한다.

[0062] 도 1d에 도시한 제 1 서브 프레임 기간 후의 제 2 서브 프레임 기간(152A) 내지 제 2 서브 프레임 기간(152C)에서는, 동작(142)에 의해 제 2 영역(112)의 광원, 동작(144)에 의해 제 4 영역(114)의 광원을 동시에 점등한다. 또한, 도 1d에 도시한 제 2 서브 프레임 기간(152A) 내지 제 2 서브 프레임 기간(152C)에서는, 제 2 영역(112)의 광원 색 및 제 4 영역(114)의 광원 색을 서로 다른 색을 점등한다.

[0063] 도 1d에 도시한 구체예에서는, 제 2 서브 프레임 기간(152A)은, 제 2 영역(112)에 있어서, 백 라이트 유닛(103)의 적색(R) 광원(104)이 점등한다. 또한, 제 2 서브 프레임 기간(152A)은, 제 4 영역(114)에 있어서, 백 라

이트 유닛(103)의 녹색(G) 광원(105)이 점등한다. 또한, 제 2 서브 프레임 기간(152B)은, 제 2 영역(112)에 있어서, 백 라이트 유닛(103)의 녹색(G) 광원(105)이 점등한다. 또한, 제 2 서브 프레임 기간(152B)은, 제 4 영역(114)에 있어서, 백 라이트 유닛(103)의 청색(B) 광원(106)이 점등한다. 또한, 제 2 서브 프레임 기간(152C)은, 제 2 영역(112)에 있어서, 백 라이트 유닛(103)의 청색(B) 광원(106)이 점등한다. 또한, 제 2 서브 프레임 기간(152C)은, 제 4 영역(114)에 있어서, 백 라이트 유닛(103)의 적색(R) 광원(104)이 점등한다.

[0064] 또한, 도 1d에 도시한 제 1 서브 프레임 기간 후의 제 2 서브 프레임 기간(152A) 내지 제 2 서브 프레임 기간(152C)에서는, 동작(141)에 의해 제 1 영역(111)의 광원 및 동작(143)에 의해 제 3 영역(113)의 광원을 동시에 소등한다.

[0065] 상기 도 1d에 관한 설명에서 언급한 바와 같이, 본 실시형태의 구동 방법에서는, 제 1 서브 프레임 기간 및 제 2 서브 프레임 기간에 있어서 동시에 광원을 점등시키는 영역을 다른 색의 점등으로 하고, 상기 동시에 광원을 점등시키는 영역을, 동시에 광원을 소등하는 영역을 개재하여 형성하는 구성으로 한다. 따라서, 필드 시퀀셜 방식으로 표시하는 액정 표시 장치에 있어서, 백 라이트부(101)의 광원을 복수의 영역으로 분할해서 복수 색의 점등으로 할 때, 광원 경계부의 색 혼색을 저감할 수 있고, 표시 품위를 향상할 수 있다.

[0066] 또한, 본 실시형태의 구동 방법에서는, 서브 프레임 기간에서의 백 라이트부(101)의 광원이 단색 광원에 의한 것이 아니고, 복수 영역에서의 복수 색 광원에 의한 구동 방법이다. 따라서, 이용자의 눈 깜박임 등에 의해 컬러 표시를 행하기 위한 복수 색의 광원 중, 어떤 색의 정보만이 누락되는 것을 저감할 수 있고, 프레임 주파수를 높게 하지 않고, 컬러 브레이크를 저감할 수 있다.

[0067] 또한, 도 1d에서는 제 1 서브 프레임 기간(151A) 내지 제 1 서브 프레임 기간(151C)에 이어, 제 2 서브 프레임 기간(152A) 내지 제 2 서브 프레임 기간(152C)이 교대로 형성되는 구성으로 했지만, 다른 구성이라도 좋다.

[0068] 또한, 도 1d에서의, 제 1 서브 프레임 기간(151A) 내지 제 1 서브 프레임 기간(151C), 제 2 서브 프레임 기간(152A) 내지 제 2 서브 프레임 기간(152C)에 있어서의, RGB 영상 신호의 기록 순서 및 RGB 광원의 점등 순서에 대해서도, 특별히 한정되지 않는다. 1 프레임 기간(150) 내에 소정의 RGB 영상 신호가 기록되는 구성이면, 난수 등을 사용해서 영상 신호의 기록 순서 및 광원의 점등 순서를 랜덤하게 하는 구성으로 해도 좋다. 상기 구성에 의해, 규칙적으로 RGB 영상 신호 및 RGB 광원의 점등을 행하는 구성에 비해 컬러 브레이크를 저감할 수 있다.

[0069] 다음에, 도 1d에 도시한 타이밍 차트에 관한 상세한 파형을 나타내는 일 예를 도 2에 도시한다. 도 2에 도시한 타이밍 차트에서는, 영상 신호가 기록되는 화소 영역에서 순서대로 광원의 점등을 행하는 것, 제 1 화소 영역(121) 및 제 3 화소 영역(123) 및 제 2 화소 영역(122) 및 제 4 화소 영역(124)의 영상 신호를 동시에 기록함으로써 기록 기간을 반으로 한다.

[0070] 도 2에 도시한 타이밍 차트에서는, 제 1 화소 영역(121)에 대한 영상 신호의 기록을 「1_U」로 나타낸다. 도 2에 도시한 타이밍 차트에서는, 제 2 화소 영역(122)에 대한 영상 신호의 기록을 「1_D」로 나타낸다. 도 2에 도시한 타이밍 차트에서는, 제 3 화소 영역(123)에 대한 영상 신호의 기록을 「2_U」로 나타낸다. 도 2에 도시한 타이밍 차트에서는, 제 4 화소 영역(124)에 대한 영상 신호의 기록을 「2_D」로 나타낸다.

[0071] 도 2에 도시한 타이밍 차트로, 「1_U」, 「1_D」, 「2_U」 및 「2_D」에서의 R, G, B의 표기는, R, G, B의 색 요소에 관한 영상 신호의 기록을 나타낸다.

[0072] 도 2에 도시한 타이밍 차트에서는, 제 1 영역(111)의 백 라이트 유닛의 적색(R) 광원(104)이, H 레벨의 전위에서 점등, L 레벨의 전위에서 소등한다(R1_U). 도 2에 도시한 타이밍 차트에서는, 제 1 영역(111)의 백 라이트 유닛의 녹색(G) 광원(105)이, H 레벨의 전위에서 점등, L 레벨의 전위에서 소등한다(G1_U). 도 2에 도시한 타이밍 차트에서는, 제 1 영역(111)의 백 라이트 유닛의 청색(B) 광원(106)이, H 레벨의 전위에서 점등, L 레벨의 전위에서 소등한다(B1_U).

[0073] 도 2에 도시한 타이밍 차트에서는, 제 2 영역(112)의 백 라이트 유닛의 적색(R) 광원(104)이, H 레벨의 전위에서 점등, L 레벨의 전위에서 소등한다(R1_D). 도 2에 도시한 타이밍 차트에서는, 제 2 영역(112)의 백 라이트 유닛의 녹색(G) 광원(105)이, H 레벨의 전위에서 점등, L 레벨의 전위에서 소등한다(G1_D). 도 2에 도시한 타이밍 차트에서는, 제 2 영역(112)의 백 라이트 유닛의 청색(B) 광원(106)이, H 레벨의 전위에서 점등, L 레벨의 전위에서 소등한다(B1_D).

[0074] 도 2에 도시한 타이밍 차트에서는, 제 3 영역(113)의 백 라이트 유닛의 적색(R) 광원(104)이, H 레벨의 전위에

서 점등, L 레벨의 전위에서 소등한다(R2_U). 도 2에 도시한 타이밍 차트에서는, 제 3 영역(113)의 백 라이트 유닛의 녹색(G) 광원(105)이, H 레벨의 전위에서 점등, L 레벨의 전위에서 소등한다(G2_U). 도 2에 도시한 타이밍 차트에서는, 제 3 영역(113)의 백 라이트 유닛의 청색(B) 광원(106)이, H 레벨의 전위에서 점등, L 레벨의 전위에서 소등한다(B2_U).

[0075] 도 2에 도시한 타이밍 차트에서는, 제 4 영역(114)의 백 라이트 유닛의 적색(R) 광원(104)이, H 레벨의 전위에서 점등, L 레벨의 전위에서 소등한다(R2_D). 도 2에 도시한 타이밍 차트에서는, 제 4 영역(114)의 백 라이트 유닛의 녹색(G) 광원(105)이, H 레벨의 전위에서 점등, L 레벨의 전위에서 소등한다(G2_D). 도 2에 도시한 타이밍 차트에서는, 제 4 영역(114)의 백 라이트 유닛의 청색(B) 광원(106)이, H 레벨의 전위에서 점등, L 레벨의 전위에서 소등한다(B2_D).

[0076] 다음에, 상기 설명한 도 2에서의 타이밍 차트의 제 1 서브 프레임 기간(151A)의 동작을 구체적으로 설명한다. 또한, 제 1 서브 프레임 기간(151A) 전의 기간에서 1_U에서의 R 영상 신호의 기록, 2_U에서의 G 영상 신호의 기록이 행해진다.

[0077] 제 1 서브 프레임 기간(151A)에서는, R1_U 및 G2_U가 L 레벨로부터 H 레벨이 되고, 제 1 영역(111)에서의 백 라이트 유닛의 적색(R) 광원(104)이 점등 및 제 3 영역(113)에서의 백 라이트 유닛의 녹색(G) 광원(105)이 점등한다. 이때, 다음의 서브 프레임 기간인 제 2 서브 프레임 기간(152A)에서 점등하는 제 2 영역(112) 및 제 4 영역(114)에 대응하는 제 2 화소 영역(122) 및 제 4 화소 영역(124)에 대한 영상 신호의 기록, 즉 1_D에서의 R 영상 신호의 기록, 2_D에서의 G 영상 신호의 기록이 행해진다. 다른 서브 프레임 기간에 대해서도, 도시하는 바와 같이 동작시키면 좋다.

[0078] 다음에, 상기 액정 표시 장치의 구동을 행하기 위한 블록도에 대해서 설명한다. 도 3에 도시한 블록도는 도 1a 와 마찬가지로, 백 라이트부(101), 표시 패널(102), 외부 회로(108)를 도시한다.

[0079] 도 3에 도시한 블록도의 외부 회로(108)는, 영상 제어 신호 및 영상 신호(도3 중, data)가 외부에서 입력되는 영상 신호 처리 회로(501)와, 표시 패널 제어 회로(502)와, 백 라이트 제어 회로(503)를 갖는다. 도 3에 도시한 블록도의 표시 패널(102)은, 주사선 구동 회로(504)와, 데이터선 구동 회로(505)와, 화소부(107)를 갖는다.

[0080] 또한, 상술한 바와 같이, 표시 패널(102)은 반드시 화소부(107)과 같은 기판 위에, 주사선 구동 회로(504) 및 데이터선 구동 회로(505)를 갖는 구성이 아니어도 좋다.

[0081] 영상 신호 처리 회로(501)는, 영상 신호 기억 회로(511)와, 영상 신호 처리 회로(512)와, 필드 시퀀셜 구동 제어 회로(513)를 갖는다.

[0082] 주사선 구동 회로(504)는, 화소부(107)의 복수 화소 영역에 있어서, 각각 각행의 화소를 동시에 선택해서 구동하는 방식에 있어서는, 복수로 분할된 주사선 구동 회로(이하, 분할 주사선 구동 회로(506)라고 한다)를 구비하는 구성이 된다.

[0083] 표시 패널 제어 회로(502)는, 데이터선 구동 제어 회로(521), 게이트선 구동 제어 회로(522)를 갖는다.

[0084] 게이트선 구동 제어 회로(522)는, 주사선 구동 회로(504)가 분할 주사선 구동 회로(506)를 구비하는 구성에 있어서, 분할 주사선 구동 회로(506)에 따른 주사선 분할 구동 제어 회로(523)를 갖는 구성으로 하면 좋다.

[0085] 영상 신호 기억 회로(511)는, 외부에서 입력되는 영상 신호 data를 기억하고, 상기 기억된 영상 신호 data의 출력력을 제어하기 위한 회로이다. 구체적으로는, 휘발성 메모리 또는 불휘발성 메모리를 사용한, 수 프레임 분의 영상 신호 data를 기억하기 위한 프레임 메모리를 갖는 구성이 된다.

[0086] 영상 신호 처리 회로(512)는, 입력되는 영상 신호 data의 색 요소마다의 강도에 대해서, 조정 및/또는 변환하기 위한 회로이다. 구체적으로는, 입력되는 영상 신호 data가 RGB 색 신호의 영상 신호이면, 일단 영상 신호 기억 회로(511)에 기억된 영상 신호를 판독해서 소정의 색 영상 신호로 변환한 뒤에, 색마다 감마 보정, 휘도 변환 등의 화상 처리를 행하기 위한 회로이다. 또한, 소정의 색 영상 신호는, RGB 이외에, 백색, 흰색, 마젠타색 또는 시안색 중 어느 하나의 색 또는 복수를 더한 색이라도 좋고, 다른 조합이라도 좋다. 단, 소정의 색 영상 신호는, 백 라이트 유닛이 갖는 광원 색에 대응시킨 영상 신호로 한다.

[0087] 또한, 영상 신호 처리 회로(512)는, 영상 신호 data의 색 요소마다의 강도에 관한 조정 및/또는 변환을 행하기 위한 특수 업 테이블 등을 기억하기 위한 기억 회로를 구비하는 구성이라도 좋다.

[0088] 필드 시퀀셜 구동 제어 회로(513)는, 영상 신호 처리 회로(512)에서 얻어지는 조정 및/또는 변환된 영상 신호를

필드 시퀀셜 방식으로 표시하기 위해서 소정의 타이밍으로 표시 패널 제어 회로(502)로 출력하기 위한 회로이다. 또한, 필드 시퀀셜 구동 제어 회로(513)는, 영상 신호 처리 회로(512)에서 얻어지는 조정 및/또는 변환된 영상 신호의 표시 패널 제어 회로(502)에 대한 출력에 따라, 백 라이트 제어 회로(503)를 제어하기 위한 회로이다. 필드 시퀀셜 구동 제어 회로(513)에 의해, 화소부(107)에서의 영상 신호의 기록과, 백 라이트부(101)의 광원 점등의 동기를 취할 수 있다.

[0089] 백 라이트 제어 회로(503)는 백 라이트부(101)의 백 라이트 유닛을 구성하는 광원을 상술한 영상 신호에 따라 점등하기 위한 신호를 생성하고, 백 라이트부(101)에 출력하기 위한 회로이다.

[0090] 데이터선 구동 제어 회로(521)는, 백 라이트부(101)의 광원 점등에 동기한 화소부의 표시를 행하기 위해서, 데이터선 구동 회로(505)에 클록 신호, 스타트 펄스 등을 출력하기 위한 회로이다. 케이터선 구동 제어 회로(522)는, 백 라이트부(101)의 광원 점등에 동기한 화소부의 표시를 행하기 위해서, 주사선 구동 회로(504)로 클록 신호, 스타트 펄스 등을 출력하기 위한 회로이다.

[0091] 다음에 도 4에서는, 도 2에서 설명한 타이밍 차트와는 다른 구성에 대해서 도시한다. 또, 도 4에 도시한 타이밍 차트에서는, 도 2에 도시한 타이밍 차트와는 다르고, 화소부의 각 행 각 열에 영상 신호를 기록하는 기록 기간(130) 후에 점등 기간(140)이 되는 제 1 서브 프레임 기간 및 제 2 서브 프레임 기간을 형성하는 구성을 도시한다. 즉, 제 1 서브 프레임 기간 및 제 2 서브 프레임 기간과 기록 기간을 나누어서 형성함으로써, 다른 화소 영역의 영상 신호를 동시에 기록하는 등의 복잡한 구동 회로의 구성으로 하지 않고, 영상 신호의 기록을 필요로 하는 구동 회로의 구성을 단순화할 수 있다.

[0092] 도 4에 도시한 타이밍 차트는, 도 2에 도시한 타이밍 차트와 마찬가지로, 영상 신호의 기록을 「1_U」, 「1_D」, 「2_U」 및 「2_D」로 나타내고, 광원의 점등을 「R1_U」, 「G1_U」, 「B1_U」, 「R1_D」, 「G1_D」, 「B1_D」, 「R2_U」, 「G2_U」, 「B2_U」, 「R2_D」, 「G2_D」, 「B2_D」로 나타낸다.

[0093] 도 4에 도시한 타이밍 차트의 동작을 구체적으로 보면, 우선 기록 기간(130)에서, 1_U에서의 R 영상 신호의 기록, 다음에 1_D에서의 R 영상 신호의 기록, 다음에 2_U에서의 G 영상 신호의 기록, 다음에 2_D에서의 G 영상 신호의 기록이 행해진다. 다음에 제 1 서브 프레임 기간(151A)에서는, R1_U 및 G2_U가 L 레벨로부터 H 레벨이 되고, 제 1 영역(111)에서의 백 라이트 유닛의 적색(R) 광원(104)이 점등 및 제 3 영역(113)에서의 백 라이트 유닛의 녹색(G) 광원(105)이 점등한다. 제 2 서브 프레임 기간(152A)에서는, R1_D 및 G2_D가 L 레벨로부터 H 레벨이 되고, 제 2 영역(112)에서의 백 라이트 유닛의 적색(R) 광원(104)이 점등 및 제 4 영역(114)에서의 백 라이트 유닛의 녹색(G) 광원(105)이 점등한다. 다른 서브 프레임 기간에 대해서도, 도시하는 바와 같이 동작시키면 좋다.

[0094] 다음에 도 5에서는, 도 2 및 도 4에서 설명한 타이밍 차트와는 다른 구성에 대해서 도시한다. 또한, 도 5에 도시한 타이밍 차트에서는, 분할된 화소 영역의 영상 신호를 동시에 기록함으로써, 기록 기간을 더욱더 짧고, 그 만큼 점등 기간을 길게 한다. 즉, 제 1 서브 프레임 기간 및 제 2 서브 프레임 기간을 짧게 할 수 있기 때문에 1 프레임 기간을 짧게 할 수 있고, 그 결과 프레임 주파수를 높게 함에 따른 컬러 브레이크의 저감을 기대할 수 있다. 또한 점등 기간을 길게 함에 따른 휘도의 향상을 기대할 수 있다.

[0095] 도 5에 도시한 타이밍 차트는, 도 2 및 도 4에 도시한 타이밍 차트와 마찬가지로, 영상 신호의 기록을 「1_U」, 「1_D」, 「2_U」 및 「2_D」로 나타내고, 광원의 점등을 「R1_U」, 「G1_U」, 「B1_U」, 「R1_D」, 「G1_D」, 「B1_D」, 「R2_U」, 「G2_U」, 「B2_U」, 「R2_D」, 「G2_D」, 「B2_D」로 나타낸다.

[0096] 도 5에 도시한 타이밍 차트의 동작을 구체적으로 보면, 우선 기록 기간(130)에서, 1_U에서의 R 영상 신호의 기록, 1_D에서의 R 영상 신호의 기록, 2_U에서의 G 영상 신호의 기록 및 2_D에서의 G 영상 신호의 기록이 동시에 행해진다. 다음에 제 1 서브 프레임 기간(151A)에서는, R1_U 및 G2_U가 L 레벨로부터 H 레벨이 되고, 제 1 영역(111)에서의 백 라이트 유닛의 적색(R) 광원(104)이 점등 및 제 3 영역(113)에서의 백 라이트 유닛의 녹색(G) 광원(105)이 점등한다. 제 2 서브 프레임 기간(152A)에서는, R1_D 및 G2_D가 L 레벨로부터 H 레벨이 되고, 제 2 영역(112)에서의 백 라이트 유닛의 적색(R) 광원(104)이 점등 및 제 4 영역(114)에서의 백 라이트 유닛의 녹색(G) 광원(105)이 점등한다. 다른 서브 프레임 기간에 대해서도, 도시하는 바와 같이 동작시키면 좋다.

[0097] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 실시형태의 구동 방법에서는, 제 1 서브 프레임 기간 및 제 2 서브 프레임 기간에 있어서 광원을 동시에 점등시키는 영역을 다른 색의 점등으로 하고, 상기 광원을 동시에 점등시키는 영역을 광원을 동시에 소등하는 영역을 개재하여 형성하는 구성이다. 따라서, 필드 시퀀셜 방식으로 표시하는 액정 표시 장치에 있어서, 백 라이트부의 광원을 복수의 영역으로 분할해서 복수 색의 점등으로 할 때, 광원

경계부의 색 혼색을 저감할 수 있고, 표시 품위를 향상할 수 있다.

[0098] 또한, 본 실시형태의 구동 방법에서는, 서브 프레임 기간에서의 백 라이트부의 광원이 단색의 광원에 의한 것아니라, 복수 영역에서의 복수 색의 광원에 의한 구동 방법으로 한다. 따라서, 이용자의 눈 깜박거림 등에 의해 컬러 표시를 행하기 위한 복수 색의 광원 중, 어느 색의 정보만이 누락하는 것을 저감할 수 있고, 프레임 주파수를 높게 하지 않고, 컬러 브레이크를 저감할 수 있다. 또한, 기록 기간을 짧게 하는 구동 방법을 조합함으로써 더욱더 컬러 브레이크를 저감할 수 있다.

[0099] 본 실시형태는, 다른 실시형태에 기재한 구성과 적절히 조합하여 실시할 수 있다.

[0100] (실시형태 2)

[0101] 본 실시형태에서는, 상기 실시형태 1에서 설명한 광원 영역 및 화소 영역의 분할 수를 달리한 구성에 대해서 설명한다. 설명을 위해, 도 6a에는 도 1b와 마찬가지로, 백 라이트부(101) 및 표시 패널(102)의 모식도를 도시한다. 또한, 본 실시형태에 있어서, 실시형태 1의 구성과 대응하는 구성에 있어서는, 상기 실시형태 1의 기재를 인용하고, 상세한 설명을 생략하기도 한다.

[0102] 구체적으로는, 도 6a에 도시한 바와 같이, 광원 영역은 제 1 영역(111) 내지 제 6 영역(116)으로 분할된다. 제 1 영역(111) 내지 제 6 영역(116)은, 백 라이트 유닛(103)인 적색(R) 광원(104), 녹색(G) 광원(105) 및 청색(B) 광원(106)을 복수 갖는다.

[0103] 또한, 도 6a에 도시한 모식도에서, 화소부(107)는, 상술한 제 1 영역(111) 내지 제 6 영역(116)에 대응해서, 제 1 화소 영역(121) 내지 제 6 화소 영역(126)을 갖는다.

[0104] 다음에, 제 1 화소 영역(121) 내지 제 6 화소 영역(126)에서의 영상 신호의 기록 기간, 제 1 영역(111) 내지 제 6 영역(116)에서의 백 라이트 유닛(103)의 점등 또는 소등에 대해서 설명한다. 도 6b에서는, 본 실시형태의 타이밍 차트를 설명하기 위한 1개의 서브 프레임 기간을 나타낸 모식도를 도시한다.

[0105] 도 6b는, 기록 기간(130)과 점등 기간(140)을 도시한다. 도 6b에서는 제 1 화소 영역(121) 내지 제 6 화소 영역(126)의 각 행 각 열에 대한 기록 동작(131), 제 1 영역(111)에서의 점등 또는 소등을 나타내는 동작(141), 제 2 영역(112)에서의 점등 또는 소등을 나타내는 동작(142), 제 3 영역(113)에서의 점등 또는 소등을 나타내는 동작(143), 제 4 영역(114)에서의 점등 또는 소등을 나타내는 동작(144), 제 5 영역(115)에서의 점등 또는 소등을 나타내는 동작(145), 제 6 영역(116)에서의 점등 또는 소등을 나타내는 동작(146)을 도시한다. 또, 도 6b에서는, 제 1 화소 영역(121) 내지 제 6 화소 영역(126)에 대한 기록 동작(131)이 완료된 후에, 동작(141) 내지 동작(146)이 병행하게 행해지는 모양을 도시한다.

[0106] 도, 6b에 도시한 기록 동작(131)은, 동작(141) 내지 동작(146)에 따른 영상 신호의 기록을 행하는 동작이면 좋다. 예를 들어 화소부(107)의 각 행 각 열에 순차적으로 영상 신호를 기록하는 구성이라도 좋고, 백 라이트부(101)의 광원을 점등하는 동작이 되는 영역에 대응한 제 1 화소 영역(121) 내지 제 6 화소 영역(126) 중 어느 하나에 선택적으로 영상 신호를 기록하는 구성으로 해도 좋다.

[0107] 도 6b에 도시한 동작(141)은 적색(R) 광원에 의한 점등을 나타낸다. 즉 동작(141)은, 제 1 영역(111)에서의 백 라이트 유닛(103)의 적색(R) 광원(104)이 점등하는 동작이다. 동작(143)은 녹색(G)의 광원에 의한 점등을 나타낸다. 즉 동작(143)은, 제 3 영역(113)에서의 백 라이트 유닛(103)의 녹색(G) 광원(105)이 점등하는 동작이다. 동작(145)은 청색(B)의 광원에 의한 점등을 나타낸다. 즉 동작(145)은, 제 5 영역(115)에서의 백 라이트 유닛(103)의 청색(B) 광원(106)이 점등하는 동작이다.

[0108] 또한, 도 6b에 도시한 동작(142), 동작(144) 및 동작(146)은 RGB의 광원 소등을 나타내고, 흑색 표시(BK)가 된다. 즉 동작(142), 동작(144) 및 동작(146)은, 제 2 영역(112), 제 4 영역(114) 및 제 6 영역(116)에서의 백 라이트 유닛(103)의 RGB 광원을 일제히 소등하는 동작이다.

[0109] 이하에 설명하는 본 실시형태의 구성에서는, 동작(141) 내지 동작(146)에서의 점등 또는 소등하는 기간을, 서브 프레임 기간으로 설명한다. 일 예로서, 본 실시형태에서는, 제 1 서브 프레임 기간은, 제 1 영역(111), 제 3 영역(113) 및 제 5 영역(115)의 광원이 점등하고, 제 2 영역(112), 제 4 영역(114) 및 제 6 영역(116)의 광원이 소등하는 기간을 말한다. 또한, 제 2 서브 프레임 기간은, 제 1 영역(111), 제 3 영역(113) 및 제 5 영역(115)의 광원이 소등하고, 제 2 영역(112), 제 4 영역(114) 및 제 6 영역(116)의 광원이 점등하는 기간을 말한다. 또한 실제로는, 제 1 영역(111) 내지 제 6 영역(116)의 광원이 점등하는 기간은, 제 1 서브 프레임 기간

및 제 2 서브 프레임 기간의 범위와 동등, 또는 그 이하의 범위가 된다.

[0110] 또한, 본 실시형태에서 설명하는 액정 표시 장치의 구동 방법에서는, 기록 기간(130)과 점등 기간(140)이 중복해서 행해지는 구성으로 할 수 있다. 즉, 본 실시형태에서 설명하는 액정 표시 장치의 구동 방법에서는, 영상 신호의 기록만 필요로 하는 기간을 점등 기간(140)에서의 광원을 소등하는 기간과 중복함으로써 숨길 수 있다. 예를 들어, 제 1 서브 프레임 기간에서의 제 2 영역(112), 제 4 영역(114) 및 제 6 영역(116)의 광원이 소등하는 기간(BK), 및 제 2 서브 프레임 기간에서의 제 1 영역(111), 제 3 영역(113) 및 제 5 영역(115)의 광원이 소등하는 기간(BK)에서는, 다음의 기간에서 광원을 점등하는 영역의 영상 신호의 기록을 행할 수 있고, 영상 신호의 기록만 필요로 하는 기간을 보이지 않게 할 수 있다. 따라서 본 실시형태의 구성에서는, 기록 기간(130)의 기록 동작을 도시하지 않고 설명할 수 있다. 이 경우, 직전 기간의 제 1 영역(111) 내지 제 6 영역(116)의 광원이 소등하는 기간을 이용해서 영상 신호의 기록이 행하여지는 것이다.

[0111] 또한, 기록 기간(130)과 점등 기간(140)이 중복해서 행해지는 구성에서는, 점등 기간(140)의 길이를 영상 신호의 기록만 필요로 하는 기간보다 길게 설정해 두는 것이 바람직하다.

[0112] 다음에, 도 6c에서는 1 프레임 기간이 갖는 복수의 서브 프레임 기간에 관한 타이밍 차트를 도시한다. 도 6c에 도시한 타이밍 차트에 있어서 1 프레임 기간(150)은, 영상 신호의 기록 기간, 제 1 서브 프레임 기간(151A) 내지 제 1 서브 프레임 기간(151C), 제 2 서브 프레임 기간(152A) 내지 제 2 서브 프레임 기간(152C)으로 크게 나눌 수 있다. 또한, 제 1 서브 프레임 기간(151A)의 영상 신호는, 직전의 프레임 기간에서의 백 라이트 유닛의 RGB 광원을 소등하는 기간에서 기록되는 것이다.

[0113] 도 6c에 도시한 제 1 서브 프레임 기간(151A) 내지 제 1 서브 프레임 기간(151C)에서는, 동작(141)에 의해 제 1 영역(111)의 광원, 동작(143)에 의해 제 3 영역(113)의 광원, 동작(145)에 의해 제 5 영역(115)의 광원을 동시에 점등한다. 또한, 도 6c에 도시한 제 1 서브 프레임 기간(151A) 내지 제 1 서브 프레임 기간(151C)에서는, 제 1 영역(111)의 광원 색, 제 3 영역(113)의 광원 색 및 제 5 영역(115)의 광원 색을 서로 다른 색을 점등한다.

[0114] 또한, 도 6c에 도시한 제 1 서브 프레임 기간(151A) 내지 제 1 서브 프레임 기간(151C)에서는, 동작(142)에 의해 제 2 영역(112)의 광원, 동작(144)에 의해 제 4 영역(114)의 광원 및 동작(146)에 의해 제 6 영역(116)의 광원을 동시에 소등한다.

[0115] 도 6c에 도시한 제 1 서브 프레임 기간 후의 제 2 서브 프레임 기간(152A) 내지 제 2 서브 프레임 기간(152C)에서는, 동작(142)에 의해 제 2 영역(112)의 광원, 동작(144)에 의해 제 4 영역(114)의 광원, 동작(146)에 의해 제 6 영역(116)의 광원을 동시에 점등한다. 또한, 도 6c에 도시한 제 2 서브 프레임 기간(152A) 내지 제 2 서브 프레임 기간(152C)에서는, 제 2 영역(112)의 광원 색, 제 4 영역(114)의 광원 색 및 제 6 영역(116)의 광원 색을 서로 다른 색을 점등한다.

[0116] 또한, 도 6c에 도시한 제 1 서브 프레임 기간 후의 제 2 서브 프레임 기간(152A) 내지 제 2 서브 프레임 기간(152C)에서는, 동작(141)에 의해 제 1 영역(111)의 광원, 동작(143)에 의해 제 3 영역(113)의 광원 및 동작(145)에 의해 제 5 영역(115)의 광원을 동시에 소등한다.

[0117] 본 실시형태의 구동 방법에서는, 도 1d와 마찬가지로, 제 1 서브 프레임 기간 및 제 2 서브 프레임 기간에 있어서 광원을 동시에 점등시키는 영역을 다른 색의 점등으로 하고, 상기 광원을 동시에 점등시키는 영역을 광원을 동시에 소등하는 영역을 개체하여 분리하여 형성하는 구성으로 한다. 따라서, 필드 시퀀셜 방식으로 표시하는 액정 표시 장치에 있어서, 백 라이트부의 광원을 복수의 영역으로 분할해서 복수 색의 점등으로 할 때, 광원 경계부의 색 혼색을 저감할 수 있고, 표시 품위를 향상할 수 있다.

[0118] 또한, 본 실시형태의 구동 방법에서는, 서브 프레임 기간에서의 백 라이트부의 광원이 단색 광원에 의한 것이 아니고, 복수 영역에서의 복수 색의 광원에 의한 구동 방법으로 한다. 특히 본 실시형태의 구성에서는, 상기 복수 영역에서의 복수 색의 광원으로서, 컬러 표시를 행하기 위한 RGB의 3색을 복수 영역을 통해 표시하는 구성으로 한다. 따라서, 이용자의 눈 깜박거림 등에 의해 컬러 표시를 행하기 위한 복수 색의 광원 중, 어느 색의 정보만이 누락되는 것을 저감할 수 있고, 프레임 주파수를 높게 하지 않고, 컬러 브레이크를 저감할 수 있다.

[0119] 또, 본 실시형태에서 설명하는 액정 표시 장치의 구동을 행하기 위한 블록도는, 상기 실시형태에서 설명한 도 3에 도시한 블록도와 마찬가지이다..

[0120] 다음에, 도 6c에 도시한 타이밍 차트에 관한 상세한 과정을 나타낸 일 예를 도 7에 도시한다. 또한, 도 7에 도

시한 타이밍 차트에서는, 영상 신호가 기록된 화소 영역에서 순서대로 광원의 점등을 행하는 것 및 제 1 화소 영역, 제 3 화소 영역 및 제 5 화소 영역 및 제 2 화소 영역, 제 4 화소 영역 및 제 6 화소 영역의 영상 신호를 동시에 기록함으로써 기간을 반으로 한다.

[0121] 도 7에 도시한 타이밍 차트는, 도 2에 도시한 타이밍 차트에서의 설명에 있어서의, 「1_U」, 「1_D」, 「2_U」 및 「2_D」 및 「R1_U」, 「G1_U」, 「B1_U」, 「R1_D」, 「G1_D」, 「B1_D」, 「R2_U」, 「G2_U」, 「B2_U」, 「R2_D」, 「G2_D」 및 「B2_D」에, 제 5 화소 영역(125), 제 6 화소 영역(126), 제 5 영역(115), 제 6 영역(116), 동작(145), 동작(146)을 부가한 것이 된다.

[0122] 도 7에 도시한 타이밍 차트에서는, 제 5 화소 영역(125)에 대한 영상 신호의 기록을 「3_U」로 나타낸다. 도 7에 도시한 타이밍 차트에서는, 제 6 화소 영역(126)에 대한 영상 신호의 기록을 「3_D」로 나타낸다.

[0123] 도 7에 도시한 타이밍 차트에서는, 제 5 영역(115)의 백 라이트 유닛의 적색(R) 광원(104)이 H 레벨의 전위에서 점등, L 레벨의 전위에서 소등한다(R3_U). 도 7에 도시한 타이밍 차트에서는, 제 5 영역(115)의 백 라이트 유닛의 녹색(G) 광원(105)이, H 레벨의 전위에서 점등, L 레벨의 전위에서 소등한다(G3_U). 도 7에 도시한 타이밍 차트에서는, 제 5 영역(115)의 백 라이트 유닛의 청색(B) 광원(106)이, H 레벨의 전위에서 점등, L 레벨의 전위에서 소등한다(B3_U).

[0124] 도 7에 도시한 타이밍 차트에서는, 제 6 영역(116)의 백 라이트 유닛의 적색(R) 광원(104)이, H 레벨의 전위에서 점등, L 레벨의 전위에서 소등한다(R3_D). 도 7에 도시한 타이밍 차트에서는, 제 6 영역(116)의 백 라이트 유닛의 녹색(G) 광원(105)이, H 레벨의 전위에서 점등, L 레벨의 전위에서 소등한다(G3_D). 도 7에 도시한 타이밍 차트에서는, 제 6 영역(116)의 백 라이트 유닛의 청색(B) 광원(106)이, H 레벨의 전위에서 점등, L 레벨의 전위에서 소등한다(B3_D).

[0125] 다음에, 상기 설명한 도 7에서의 타이밍 차트의 제 1 서브 프레임 기간(151A)의 동작을 구체적으로 설명한다. 또한, 제 1 서브 프레임 기간(151A) 전의 기간에서 1_U에서의 R 영상 신호의 기록, 2_U에서의 G 영상 신호의 기록, 3_U에서의 B 영상 신호의 기록이 행해진다.

[0126] 제 1 서브 프레임 기간(151A)에서는, R1_U, G2_U 및 B3_U가 L 레벨로부터 H 레벨이 되고, 제 1 영역(111)에서의 백 라이트 유닛의 적색(R) 광원(104)이 점등, 제 3 영역(113)에서의 백 라이트 유닛의 녹색(G) 광원(105) 및 제 5 영역(115)에서의 백 라이트 유닛의 청색(B) 광원(106)이 점등한다. 이때, 다음의 서브 프레임 기간인 제 2 서브 프레임 기간(152A)에서 점등하는 제 2 영역(112), 제 4 영역(114) 및 제 6 영역(116)에 대응하는 제 2 화소 영역(122), 제 4 화소 영역(124) 및 제 6 화소 영역(126)으로의 영상 신호의 기록, 즉 1_D에서의 R 영상 신호의 기록, 2_D에서의 G 영상 신호의 기록, 3_D에서의 B 영상 신호의 기록이 행해진다. 이하, 다른 서브 프레임 기간에 대해서도, 도시하는 바와 같이 동작시키면 좋다.

[0127] 다음에 도 8에서는, 도 7에서 설명한 타이밍 차트와는 다른 구성에 대해서 도시한다. 또한, 도 8에 도시한 타이밍 차트에서는, 도 7에 도시한 타이밍 차트와는 다르고, 화소부의 각 행 각 열에 영상 신호를 기록하는 기록 기간(130) 후에 점등 기간(140)이 되는 제 1 서브 프레임 기간 및 제 2 서브 프레임 기간을 형성하는 구성을 도시한다. 즉, 제 1 서브 프레임 기간 및 제 2 서브 프레임 기간과 기록 기간을 나누어서 형성함으로써, 다른 화소 영역의 영상 신호를 동시에 기록하는 등의 복잡한 구동 회로의 구성으로 하지 않고, 영상 신호의 기록을 필요로 하는 구동 회로의 구성을 단순화할 수 있다.

[0128] 도 8에 도시한 타이밍 차트는, 도 7에 도시한 타이밍 차트와 마찬가지로, 영상 신호의 기록을 「1_U」, 「1_D」, 「2_U」, 「2_D」, 「3_U」 및 「3_D」로 나타내고, 광원의 점등을 「R1_U」, 「G1_U」, 「B1_U」, 「R1_D」, 「G1_D」, 「B1_D」, 「R2_U」, 「G2_U」, 「B2_U」, 「R2_D」, 「G2_D」, 「B2_D」 「R3_U」, 「G3_U」, 「B3_U」, 「R3_D」, 「G3_D」, 「B3_D」로 나타낸다.

[0129] 도 8에 도시한 타이밍 차트의 동작을 구체적으로 보면, 우선 기록 기간(130)에서, 1_U에서의 R 영상 신호의 기록, 다음에 1_D에서의 R 영상 신호의 기록, 다음에 2_U에서의 G 영상 신호의 기록, 다음에 2_D에서의 G 영상 신호의 기록, 다음에 3_U에서의 B 영상 신호의 기록, 다음에 3_D에서의 B 영상 신호의 기록이 행해진다. 다음에 제 1 서브 프레임 기간(151A)에서는, R1_U, G2_U 및 B3_U가 L 레벨로부터 H 레벨이 되고, 제 1 영역(111)에서의 백 라이트 유닛의 적색(R) 광원(104)이 점등, 제 3 영역(113)에서의 백 라이트 유닛의 녹색(G) 광원(105) 및 제 5 영역(115)에서의 백 라이트 유닛의 청색(B) 광원(106)이 점등한다. 제 2 서브 프레임 기간(152A)에서는, R1_D, G2_D 및 B3_D가 L 레벨로부터 H 레벨이 되고, 제 2 영역(112)에서의 백 라이트 유닛의 적색(R) 광원(104)이 점등, 제 4 영역(114)에서의 백 라이트 유닛의 녹색(G) 광원(105)이 점등 및 제 6 영역(116)에서의 백

라이트 유닛의 청색(B) 광원(106)이 점등한다. 다른 서브 프레임 기간에 대해서도, 도시하는 바와 같이 동작시키면 좋다.

[0130] 다음에 도 9에서는, 도 7 및 도 8에서 설명한 타이밍 차트와는 다른 구성에 대해서 도시한다. 또한, 도 9에 도시한 타이밍 차트에서는, 분할된 화소 영역의 영상 신호를 동시에 기록함으로써, 기록 기간을 더욱더 짧고, 그 만큼 점등 기간을 길게 한다. 즉, 제 1 서브 프레임 기간 및 제 2 서브 프레임 기간을 짧게 할 수 있기 때문에 1 프레임 기간을 짧게 할 수 있고, 그 결과 프레임 주파수를 높게 함에 따른 컬러 브레이크의 저감을 기대할 수 있다. 또한 점등 기간을 길게 함에 따른 휘도의 향상을 기대할 수 있다.

[0131] 도 9에 도시한 타이밍 차트는, 도 7 및 도 8에 도시한 타이밍 차트와 마찬가지로, 영상 신호의 기록을 「1_U」, 「1_D」, 「2_U」, 「2_D」, 「3_U」 및 「3_D」로 나타내고, 광원의 점등을 「R1_U」, 「G1_U」, 「B1_U」, 「R1_D」, 「G1_D」, 「B1_D」, 「R2_U」, 「G2_U」, 「B2_U」, 「R2_D」, 「G2_D」, 「B2_D」 「R3_U」, 「G3_U」, 「B3_U」, 「R3_D」, 「G3_D」, 「B3_D」로 나타낸다.

[0132] 도 9에 도시한 타이밍 차트의 동작을 구체적으로 보면, 우선 기록 기간(130)에서, 1_U에서의 R 영상 신호의 기록, 1_D에서의 R 영상 신호의 기록, 2_U에서의 G 영상 신호의 기록, 2_D에서의 G 영상 신호의 기록, 3_U에서의 B 영상 신호의 기록, 3_D에서의 B 영상 신호의 기록이 동시에 행해진다. 다음에 제 1 서브 프레임 기간(151A)에서는, R1_U, G2_U 및 B3_U가 L 레벨로부터 H 레벨이 되고, 제 1 영역(111)에서의 백 라이트 유닛의 적색(R) 광원(104)이 점등, 제 3 영역(113)에서의 백 라이트 유닛의 녹색(G) 광원(105)이 점등 및 제 5 영역(115)에서의 백 라이트 유닛의 청색(B) 광원(106)이 점등한다. 제 2 서브 프레임 기간(152A)에서는, R1_D, G2_D, B3_D가 L 레벨로부터 H 레벨이 되고, 제 2 영역(112)에서의 백 라이트 유닛의 적색(R) 광원(104)이 점등, 제 4 영역(114)에서의 백 라이트 유닛의 녹색(G) 광원(105)이 점등 및 제 6 영역(116)에서의 백 라이트 유닛의 청색(B) 광원(106)이 점등한다. 다른 서브 프레임 기간에 대해서도, 도시하는 바와 같이 동작시키면 좋다.

[0133] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 실시형태의 구동 방법에서는, 제 1 서브 프레임 기간 및 제 2 서브 프레임 기간에 있어서 광원을 동시에 점등시키는 영역을 다른 색의 점등으로 하고, 상기 광원을 동시에 점등시키는 영역을 광원을 동시에 소등하는 영역을 개재하여 분리하여 형성하는 구성으로 한다. 따라서, 필드 시퀀셜 방식으로 표시하는 액정 표시 장치에 있어서, 백 라이트부의 광원을 복수의 영역으로 분할해서 복수 색의 점등으로 할 때, 광원 경계부의 색 혼색을 저감할 수 있고, 표시 품위를 향상할 수 있다.

[0134] 또, 본 실시형태의 구동 방법에서는, 서브 프레임 기간에서의 백 라이트부의 광원이 단색 광원에 의한 것이 아니고, 복수 영역에서의 복수 색의 광원에 의한 구동 방법으로 한다. 특히 본 실시형태의 구성에서는, 상기 복수 영역에서의 복수 색의 광원으로서, 컬러 표시를 행하기 위한 RGB의 3색을 복수의 영역을 통해 표시하는 구성으로 한다. 따라서, 이용자의 눈 깜박거림 등에 의해 컬러 표시를 행하기 위한 복수 색의 광원 중, 어느 색의 정보만이 누락되는 것을 저감할 수 있고, 프레임 주파수를 높게 하지 않고, 컬러 브레이크를 저감할 수 있다. 또한, 기록 기간을 짧게 하는 구동 방법을 조합함으로써 더욱더 컬러 브레이크를 저감할 수 있다.

[0135] 본 실시형태는, 다른 실시형태에 기재한 구성과 적절히 조합하여 실시할 수 있다.

[0136] (실시형태 3)

[0137] 본 실시형태는, 상기 실시형태에서 설명한 액정 표시 장치의 구동 방법에 있어서, RGB의 광원을 점등하는 서브 프레임 기간과는 다른 서브 프레임 기간을 갖는 구성에 대해서 설명한다. 또한, 본 실시형태에 있어서, 실시형태 1 및 실시형태 2의 구성과 대응하는 구성에 있어서는, 상기 실시형태 1 및 실시형태 2의 기재를 인용하고, 상세한 설명을 생략하기도 한다.

[0138] 우선, 도 10a에서는, 상기 실시형태 1에서의, 1 프레임 기간이 갖는 제 1 서브 프레임 기간 및 제 2 서브 프레임 기간 이외에, 제 3 서브 프레임 기간 및 제 4 서브 프레임 기간을 갖는 구성에 대해서 도시한다.

[0139] 도 10a에 도시한 제 3 서브 프레임 기간(153) 및 제 4 서브 프레임 기간(154)은, 실시형태 1에서의, 제 1 서브 프레임 기간(151A) 내지 제 1 서브 프레임 기간(151C) 및 제 2 서브 프레임 기간(152A) 내지 제 2 서브 프레임 기간(152C)에 이어, 형성된다.

[0140] 도 10a에 도시한 제 3 서브 프레임 기간(153)에서는, 동작(141)에 의해 제 1 영역(111)의 광원, 동작(143)에 의해 제 3 영역(113)의 광원을 동시에 점등한다. 또한, 도 10a에 도시한 제 3 서브 프레임 기간(153)에서는, 제 1 영역(111)의 광원 색 및 제 3 영역(113)의 광원 색을 백색(W)의 광원 점등으로 한다.

[0141] 또한, 백색(W)의 광원은, 백색 발광을 하는 발광 다이오드 등의 백색 광원을 형성해서 점등하는 구성 이외에,

보색이 되는 색의 조합 광원을 동시에 점등함으로써 얻어지는 색 또는 RGB의 광원을 동시에 점등함으로써 얻어지는 색으로 하는 구성이라도 좋다.

[0142] 또한, 도 10a에 도시한 제 3 서브 프레임 기간(153)에서는, 동작(142)에 의해 제 2 영역(112)의 광원, 동작(144)에 의해 제 4 영역(114)의 광원을 동시에 소등한다.

[0143] 도 10a에 도시한 제 4 서브 프레임 기간(154)에서는, 동작(142)에 의해 제 2 영역(112)의 광원, 동작(144)에 의해 제 4 영역(114)의 광원을 동시에 점등한다. 또한, 도 10a에 도시한 제 4 서브 프레임 기간(154)에서는, 제 2 영역(112)의 광원 색 및 제 4 영역(114)의 광원 색을 백색(W)의 광원 점등으로 한다.

[0144] 또한, 도 10a에 도시한 제 4 서브 프레임 기간(154)에서는, 동작(141)에 의해 제 1 영역(111)의 광원, 동작(143)에 의해 제 3 영역(113)의 광원을 동시에 소등한다.

[0145] 또한, 도 10a에서는 제 3 서브 프레임 기간(153) 및 제 4 서브 프레임 기간(154)은, 제 1 서브 프레임 기간(151A) 내지 제 1 서브 프레임 기간(151C), 제 2 서브 프레임 기간(152A) 내지 제 2 서브 프레임 기간(152C) 후에 형성하는 구성으로 했지만 다른 구성이라도 좋다. 예를 들어, 도 10b에 도시한 바와 같이, 제 3 서브 프레임 기간(153) 및 제 4 서브 프레임 기간(154)은, 제 1 서브 프레임 기간(151A) 내지 제 1 서브 프레임 기간(151C), 제 2 서브 프레임 기간(152A) 내지 제 2 서브 프레임 기간(152C) 전에 형성하는 구성으로 해도 좋다.

[0146] 다음에, 도 11a에서는, 상기 실시형태 2에서의, 1 프레임 기간이 갖는 제 1 서브 프레임 기간 및 제 2 서브 프레임 기간 이외에, 제 3 서브 프레임 기간 및 제 4 서브 프레임 기간을 갖는 구성에 대해서 도시한다.

[0147] 도 11a에 도시한 제 3 서브 프레임 기간(153) 및 제 4 서브 프레임 기간(154)은, 실시형태 2에서의, 제 1 서브 프레임 기간(151A) 내지 제 1 서브 프레임 기간(151C) 및 제 2 서브 프레임 기간(152A) 내지 제 2 서브 프레임 기간(152C)에 이어, 형성된다.

[0148] 도 11a에 도시한 제 3 서브 프레임 기간(153)에서는, 동작(141)에 의해 제 1 영역(111)의 광원, 동작(143)에 의해 제 3 영역(113)의 광원 및 동작(145)에 의해 제 5 영역(115)의 광원을 동시에 점등한다. 또한, 도 11a에 도시한 제 3 서브 프레임 기간(153)에서는, 제 1 영역(111)의 광원 색, 제 3 영역(113)의 광원 색 및 제 5 영역(115)의 광원 색을 백색(W)의 광원 점등으로 한다.

[0149] 또한, 도 11a에 도시한 제 3 서브 프레임 기간(153)에서는, 동작(142)에 의해 제 2 영역(112)의 광원, 동작(144)에 의해 제 4 영역(114)의 광원 및 동작(146)에 의해 제 6 영역(116)의 광원을 동시에 소등한다.

[0150] 도 11a에 도시한 제 4 서브 프레임 기간(154)에서는, 동작(142)에 의해 제 2 영역(112)의 광원, 동작(144)에 의해 제 4 영역(114)의 광원, 동작(146)에 의해 제 6 영역(116)의 광원을 동시에 점등한다. 또한, 도 12a에 도시하는 제 4 서브 프레임 기간(154)에서는, 제 2 영역(112)의 광원 색, 제 4 영역(114)의 광원 색, 제 6 영역(116)의 광원 색을 백색(W)의 광원 점등으로 한다.

[0151] 또한, 도 11a에 도시한 제 4 서브 프레임 기간(154)에서는, 동작(141)에 의해 제 1 영역(111)의 광원, 동작(143)에 의해 제 3 영역(113)의 광원 및 동작(145)에 의해 제 5 영역(115)의 광원을 동시에 소등한다.

[0152] 또한, 도 11a에서는 제 3 서브 프레임 기간(153) 및 제 4 서브 프레임 기간(154)은, 제 1 서브 프레임 기간(151A) 내지 제 1 서브 프레임 기간(151C), 제 2 서브 프레임 기간(152A) 내지 제 2 서브 프레임 기간(152C) 후에 형성하는 구성으로 했지만 다른 구성이라도 좋다. 예를 들어, 도 11b에 도시한 바와 같이, 제 3 서브 프레임 기간(153) 및 제 4 서브 프레임 기간(154)은, 제 1 서브 프레임 기간(151A) 내지 제 1 서브 프레임 기간(151C), 제 2 서브 프레임 기간(152A) 내지 제 2 서브 프레임 기간(152C) 전에 형성하는 구성으로 해도 좋다.

[0153] 상기 도 10a, 도 10b 및 도 11a, 도 11b의 구성에 의한 본 실시형태의 구동 방법에서는, 제 1 서브 프레임 기간 및 제 2 서브 프레임 기간에 있어서 광원을 동시에 점등시키는 영역을 다른 색의 점등으로 하고, 상기 광원을 동시에 점등시키는 영역을 광원을 동시에 소등하는 영역을 개재하여 분리하여 형성하는 구성으로 한다. 따라서, 필드 시퀀셜 방식으로 표시하는 액정 표시 장치에 있어서, 백 라이트부의 광원을 복수의 영역으로 분할해서 복수 색의 점등으로 할 때, 광원 경계부의 색 혼색을 저감할 수 있고, 표시 품위를 향상할 수 있다.

[0154] 또한, 본 실시형태의 구동 방법에서는, 서브 프레임 기간에서의 백 라이트부의 광원이 단색 광원에 의한 것이 아니고, 복수 영역에서의 복수 색의 광원에 의한 구동 방법으로 한다. 따라서, 이용자의 눈 깜박거림 등에 의해 컬러 표시를 행하기 위한 복수 색의 광원 중, 어느 색의 정보만이 누락되는 것을 저감할 수 있고, 프레임 주파수를 높게 하지 않고, 컬러 브레이크를 저감할 수 있다.

- [0155] 또한, 본 실시형태의 구동 방법에서는, 백색의 광원을 점등하는 기간을 각 프레임 기간마다 형성하는 구성으로 함으로써, 비점등 기간을 형성했을 때의 표시 화상 휘도의 저하를 억제할 수 있고, 저소비 전력화를 도모할 수 있다.
- [0156] 또한, 백색의 광원을 점등하기 위한 제 3 서브 프레임 기간 및 제 4 서브 프레임 기간은, 모든 화소가 백색 표시의 화상, 또는 모든 화소가 모노크롬 표시의 화상 시에 형성하는 구성으로 하는 것이 바람직하다. 또한, 백색의 광원을 점등하기 위한 제 3 서브 프레임 기간 및 제 4 서브 프레임 기간은, 백색 표시 또는 모노크롬 표시의 화상을 표시할 경우에 한하지 않고, 화소부에 있어서 기록되는 영상 신호의 백색을 표시하는 빈도가 큰 경우에 형성하는 구성으로 해도 좋다.
- [0157] 또한, 백색의 광원을 점등하기 위한 제 3 서브 프레임 기간 및 제 4 서브 프레임 기간은, 일부의 화소, 예를 들어 도 1a의 구성으로 말하면 제 1 화소 영역(121) 내지 제 4 화소 영역(124)의 어느 한쪽이 백색 표시의 화상 또는 모노크롬 표시의 화상 시에 형성하는 구성으로 하는 것이 바람직하다. 또한, 백색의 광원을 점등하기 위한 제 3 서브 프레임 기간 및 제 4 서브 프레임 기간은, 화소부에 있어서 기록되는 영상 신호의 백색을 표시하는 빈도가 큰 경우에 형성하는 구성으로 해도 좋다.
- [0158] 또한 다른 구성으로서, 백색의 광원을 점등하기 위한 제 3 서브 프레임 기간 및 제 4 서브 프레임 기간은, 표시하는 화상이 백색의 성분을 포함할 때에 형성하는 구성으로 해도 좋다. 예를 들어, 백색 성분을 포함하는 컬러 표시의 화상을 표시하는 영상 신호이면, 우선 원래의 영상 신호를 백색 성분의 영상 신호와, RGB 성분의 영상 신호로 분리한다. 그리고, RGB 성분의 영상 신호는 제 1 서브 프레임 기간 및 제 2 서브 프레임 기간에 의한 필드 시퀀셜 방식의 구동을 행한다. 다음에, 백색 성분의 영상 신호는 제 3 서브 프레임 기간 및 제 4 서브 프레임 기간에 의한 표시를 행한다.
- [0159] 또한, 백색 성분의 영상 신호와 RGB 성분의 영상 신호로 분리해서 표시를 행하는 구성으로, 백색의 화상을 표시하는 경우, 같은 강도의 휘도에 영상 신호를 분리하는 것이 아니고, 백색 성분의 영상 신호에 의한 휘도를, RGB 성분의 영상 신호의 휘도보다 크게 하는 것이 바람직하다. 상기 구성에 의해 컬러 브레이크를 시인하기 어렵게 할 수 있다.
- [0160] 상술한 백색의 광원을 점등하기 위한 제 3 서브 프레임 기간 및 제 4 서브 프레임 기간을 형성하기 위한 영상 신호는, 상기 실시형태 1의 도 3에서 설명한 영상 신호 처리 회로(512)에 의해 생성하면 좋다. 구체적으로는, 영상 신호의 색 요소마다의 히스토그램을 산출하고, 백색 성분을 갖는 영상 신호인지 아닌지를 판정하는 구성으로 하면 좋다.
- [0161] 또한, 도 10a, 도 10b 및 도 11a, 도 11b에서는, RGB의 광원을 점등하는 서브 프레임 기간과는 다른 서브 프레임 기간으로서, 백색의 광원을 점등하는 서브 프레임 기간을 갖는 구성에 대해서 설명했지만, 다른 서브 프레임 기간을 갖는 구성이라도 좋다. 예를 들어 도 12a에 도시한 바와 같이, 실시형태 1의 구성으로 조합하는 서브 프레임 기간으로서, 광원을 모두 소등하는 서브 프레임 기간(155)(제 5 서브 프레임 기간이라고도 한다)을 갖는 구성이라도 좋다. 또한, 도 12b에 도시한 바와 같이, 실시형태 2의 구성에 조합하는 서브 프레임 기간으로서, 광원을 모두 소등하는 서브 프레임 기간(155)을 갖는 구성이라도 좋다.
- [0162] 또한, 그 이외에도, 도 12c에 도시한 바와 같이, 도 10a의 구성으로 조합하는 서브 프레임 기간으로서, 광원을 모두 소등하는 서브 프레임 기간(155)을 갖는 구성이라도 좋다. 또한, 도 12d에 도시한 바와 같이, 도 11a의 구성으로 조합하는 서브 프레임 기간으로서, 광원을 모두 소등하는 서브 프레임 기간(155)을 갖는 구성이라도 좋다.
- [0163] 이상과 같은 구성으로 함으로써, 필드 시퀀셜 방식으로 표시하는 액정 표시 장치에 있어서, 프레임 주파수를 높게 하지 않고, 컬러 브레이크를 저감할 수 있다.
- [0164] 또한, 본 발명의 일 형태는, 필드 시퀀셜 방식으로 표시하는 액정 표시 장치에 있어서, 광원을 복수의 영역으로 분할해서 복수 색의 점등으로 할 때, 광원 경계부의 색 혼색을 저감할 수 있고, 표시 품위를 향상할 수 있다.
- [0165] 또한, 본 발명의 일 형태에 따르면, 필드 시퀀셜 방식으로 표시하는 액정 표시 장치에 있어서, 비점등 기간을 형성했을 때의 표시 화상의 휘도 저하를 억제할 수 있고, 저소비 전력화를 도모할 수 있다.
- [0166] 본 실시형태는, 다른 실시형태에 기재한 구성과 적절히 조합하여 실시할 수 있다.
- [0167] (실시형태 4)

- [0168] 다음에, 본 실시형태에서는, 상기 실시형태에서 설명한 필드 시퀀셜 방식의 구동 방법에서의 각 행의 화소를 동시에 선택해서 구동하는 방식을 실현하기 위한 액정 표시 장치의 구성예에 대해서 설명한다.
- [0169] 도 14a는, 액정 표시 장치의 구성예를 도시한 도면이다. 도 14a에 도시한 액정 표시 장치는, 화소부(30)와, 주사선 구동 회로(31)와, 데이터선 구동 회로(32)(신호선 구동 회로라고도 한다)와, 각각이 평행 또는 대략 평행하게 배치되고, 또한 주사선 구동 회로(31)에 의해 전위가 제어되는 3n개(n은, 2 이상의 자연수)의 주사선(33)과, 각각이 평행 또는 대략 평행하게 배치되고, 또한 데이터선 구동 회로(32)에 의해 전위가 제어된다, m개(m은, 2 이상의 자연수)의 제 1 데이터선(341), m개의 제 2 데이터선(342) 및 m개의 제 3 데이터선(343)을 갖는다.
- [0170] 또한, 화소부(30)은, 3개의 영역(영역(301) 내지 영역(303))으로 분할되어, 영역마다 매트릭스 형상(n행 m열)으로 배치된 복수의 화소를 갖는다. 또한, 각 주사선(33)은, 화소부(30)에 있어서 매트릭스 형상(3n행 m열)으로 배치된 복수의 화소 중, 어느 하나의 행에 배치된 m개의 화소에 접속된다. 또한, 각 제 1 데이터선(341)은, 영역(301)에 있어서 매트릭스 형상(n행 m열)으로 배치된 복수의 화소(351) 중, 어느 하나의 열에 배치된 n개의 화소에 접속된다. 또한, 각 제 2 데이터선(342)은, 영역(302)에 있어서 매트릭스 형상(n행 m열)으로 배치된 복수의 화소(352) 중, 어느 하나의 열에 배치된 n개의 화소에 접속된다. 또한, 각 제 3 데이터선(343)은, 영역(303)에 있어서 매트릭스 형상(n행 m열)으로 배치된 복수의 화소(353) 중, 어느 하나의 열에 배치된 n개의 화소에 접속된다.
- [0171] 또한, 주사선 구동 회로(31)에는, 외부로부터의 주사선 구동 회로용 스타트 펄스 신호(GSP), 주사선 구동 회로용 클록 신호(GCK) 및 고전원 전위, 저전원 전위 등의 구동용 전원 전위가 입력된다. 또한, 데이터선 구동 회로(32)에는, 외부로부터 데이터선 구동 회로용 스타트 신호(SSP), 데이터선 구동 회로용 클록 신호(SCK), 영상 신호(data 1 내지 data 3) 등 신호 및 고전원 전위, 저전원 전위 등의 구동용 전원 전위가 입력된다.
- [0172] 도 14b 내지 도 14d는, 화소의 회로 구성예를 도시한 도면이다. 구체적으로는, 도 14b는, 영역(301)에 배치된 화소(351)의 회로 구성예를 도시한 도면이며, 도 14c는, 영역(302)에 배치된 화소(352)의 회로 구성예를 도시한 도면이며, 도 14d는, 영역(303)에 배치된 화소(353)의 회로 구성예를 도시한 도면이다. 도 14b에 도시한 화소(351)는, 게이트 단자가 주사선(33)에 접속되고, 소스 및 드레인의 한쪽 단자가 제 1 데이터선(341)에 접속된 트랜지스터(3511)와, 한쪽 전극이 트랜지스터(3511)의 소스 및 드레인의 다른쪽 단자에 접속되어, 다른쪽 전극이 용량선에 접속된 용량 소자(3512)와, 한쪽의 전극(화소 전극)이 트랜지스터(3511)의 소스 및 드레인의 다른쪽 단자 및 용량 소자(3512)의 한쪽 전극에 접속되고, 다른쪽 전극(대향 전극)이 대향 전위를 공급하는 배선에 접속된 액정 소자(3514)를 갖는다.
- [0173] 도 14c에 도시한 화소(352) 및 도 14d에 도시한 화소(353)도 회로 구성 자체는, 도 14b에 도시한 화소(351)와 동일하다. 단, 도 14c에 도시한 화소(352)에서는, 트랜지스터(3521)의 소스 및 드레인의 한쪽이 제 1 데이터선(341)이 아니고 제 2 데이터선(342)에 접속되는 점이 도 14b에 도시한 화소(351)와 다르고, 도 14d에 도시한 화소(353)에서는, 트랜지스터(3531)의 소스 및 드레인의 한쪽이 제 1 데이터선(341)이 아니고 제 3 데이터선(343)에 접속되는 점이 도 14b에 도시한 화소(351)와 다르다.
- [0174] 또한, 도 15a에서는, 도 14a에 도시한 액정 표시 장치가 갖는 주사선 구동 회로(31)의 구성예를 도시한다. 도 15a에 도시한 주사선 구동 회로(31)는, n개의 출력 단자를 갖는 시프트 레지스터(311) 내지 시프트 레지스터(313)를 갖는다. 또한, 시프트 레지스터(311)가 갖는 출력 단자의 각각은, 영역(301)에 배치된 n개의 주사선(33) 중 어느 하나에 접속되고, 시프트 레지스터(312)가 갖는 출력 단자의 각각은, 영역(302)에 배치된 n개의 주사선(33) 중 어느 하나에 접속되고, 시프트 레지스터(313)가 갖는 출력 단자의 각각은, 영역(303)에 배치된 n개의 주사선(33) 중 어느 하나에 접속된다. 즉, 시프트 레지스터(311)는, 영역(301)에 있어서 주사 신호를 주사하는 시프트 레지스터이며, 시프트 레지스터(312)는, 영역(302)에 있어서 주사 신호를 주사하는 시프트 레지스터이다. 구체적으로는, 시프트 레지스터(311)는, 외부에서 입력되는 주사선 구동 회로용 스타트 펄스 신호(GSP)를 계기로 해서, 1번째 행에 배치된 주사선(33)을 기점으로 순차적으로 주사 신호를 시프트(주사선(33)을 주사선 구동 회로용 클록 신호(GCK) 1/2 주기마다 순차적으로 선택)하는 기능을 갖고, 시프트 레지스터(312)는, 외부에서 입력되는 주사선 구동 회로용 스타트 펄스 신호(GSP)를 계기로 해서, n+1번째 행에 배치된 주사선(33)을 기점으로 순차적으로 주사 신호를 시프트하는 기능을 갖고, 시프트 레지스터(313)는, 외부에서 입력되는 주사선 구동 회로용 스타트 펄스 신호(GSP)를 계기로 해서, 2n+1 번째 행에 배치된 주사선(33)을 기점으로 순차적으로 주사 신호를 시프트하는 기능을 갖는다.

- [0175] 도 15a에 도시한 주사선 구동 회로(31)의 동작예에 대해서 도 15b을 참조해서 설명한다. 또한, 도 15b에는, 주사선 구동 회로용 클록 신호(GCK), 시프트 레지스터(311)가 갖는 n개의 출력 단자로부터 출력되는 신호(SR311out), 시프트 레지스터(312)가 갖는 n개의 출력 단자로부터 출력되는 신호(SR312out) 및 시프트 레지스터(313)가 갖는 n개의 출력 단자로부터 출력되는 신호(SR313out)를 도시한다.
- [0176] 서브 프레임 기간(T1)에 있어서, 시프트 레지스터(311)에서는, 1번쨰 행에 배치된 주사선(33)을 기점으로 해서 n번째 행에 배치된 주사선(33)까지 하이 레벨의 전위가 1/2 클록 주기(수평 주사 기간)마다 순차적으로 시프트하고, 시프트 레지스터(312)에서는, n+1번째 행에 배치된 주사선(33)을 기점으로 2n번째 행에 배치된 주사선(33)까지 하이 레벨의 전위가 1/2 클록 주기(수평 주사 기간)마다 순차적으로 시프트하고, 시프트 레지스터(313)에서는, 2n+1번째 행에 배치된 주사선(33)을 기점으로 3n번째 행에 배치된 주사선(33)까지 하이 레벨의 전위가 1/2 클록 주기(수평 주사 기간)마다 순차적으로 시프트한다. 따라서, 주사선 구동 회로(31)는 주사선(33)을 통해, 1번쨰 행에 배치된 m개의 화소(351)로부터 n번째 행에 배치된 m개의 화소(351)를 순차적으로 선택하는 동시에, n+1번째 행에 배치된 m개의 화소(352)로부터 2n번째 행에 배치된 m개의 화소(352)를 순차적으로 선택하고, 2n+1 번째 행에 배치된 m개의 화소(353)로부터 3n번째 행에 배치된 m개의 화소(353)를 순차적으로 선택하게 된다. 즉, 주사선 구동 회로(31)는, 수평 주사 기간마다 다른 3행에 배치된 3m개의 화소에 대하여 주사 신호를 공급할 수 있다.
- [0177] 서브 프레임 기간(T2) 및 서브 프레임 기간(T3)에 있어서, 시프트 레지스터(311) 내지 시프트 레지스터(313)의 동작은, 서브 프레임 기간(T1)과 동일하다. 즉, 주사선 구동 회로(31)는, 서브 프레임 기간(T1)과 마찬가지로, 수평 주사 기간마다 특정한 3행에 배치된 3m개의 화소에 대하여 주사 신호를 공급할 수 있다.
- [0178] 이상과 같이, 도 14a, 도 14b 및 도 15a, 도 15b에서 설명한 표시 패널은, 매트릭스 형상으로 배치된 화소 중, 복수 행에 배치된 화소에 대하여 동시에 영상 신호를 공급할 수 있다. 이에 따라, 각 화소에 대한 영상 신호의 입력 빈도를 향상시킬 수 있게 된다. 구체적으로 말하면, 상술한 액정 표시 장치의 구성에서는, 주사선 구동 회로의 클록 주파수 등을 변화시키지 않고, 각 화소에 대한 영상 신호의 입력 빈도를 3배로 할 수 있고, 필드 시퀀셜 방식에 의한 표시에서의 컬러 브레이크의 저감을 도모할 수 있다.
- [0179] 본 실시형태는, 다른 실시형태에 기재한 구성과 적절히 조합하여 실시할 수 있다.
- [0180] (실시형태 5)
- [0181] 본 실시형태에서는, 본 명세서에 개시된 액정 표시 장치에 적용할 수 있는 트랜지스터의 예를 나타낸다. 본 명세서에 개시된 액정 표시 장치에 적용할 수 있는 트랜지스터의 구조는 특별히 한정되지 않고, 예를 들어 게이트 전극이, 게이트 절연층을 개재하여, 반도체층의 상측에 배치되는 탑 게이트 구조, 또는 게이트 전극이, 게이트 절연층을 개재하여, 반도체층의 하측에 배치되는 보텀 게이트 구조의 스태거형 및 플래너형 등을 사용할 수 있다. 또한, 트랜지스터는 채널 형성 영역이 하나 형성되는 싱글 게이트 구조에서도, 2개 형성되는 더블 게이트 구조 또는 3개 형성되는 트리플 게이트 구조라도 좋다. 또한, 채널 영역의 상하에 게이트 절연층을 개재하여 배치된 2개의 게이트 전극층을 갖는 듀얼 게이트형이라도 좋다. 또한, 도 16a 내지 도 16d에 트랜지스터의 단면 구조의 일 예를 이하에 도시한다.
- [0182] 도 16a에 도시한 트랜지스터(410)는, 보텀 게이트 구조의 트랜지스터의 하나이며, 역스태거형 트랜지스터라고도 한다.
- [0183] 트랜지스터(410)는, 절연 표면을 갖는 기판(400) 위에, 게이트 전극층(401), 게이트 절연층(402), 반도체층(403), 소스 전극층(405a) 및 드레인 전극층(405b)을 포함한다. 또한, 트랜지스터(410)를 덮고, 반도체층(403)에 적층하는 절연막(407)이 형성된다. 절연막(407) 위에는 또한 보호 절연층(409)이 형성된다.
- [0184] 도 16b에 도시한 트랜지스터(420)는, 채널 보호형(채널 스톱형이라고도 하다)이라고 불리는 보텀 게이트 구조의 하나이며, 역스태거형 트랜지스터라고도 한다.
- [0185] 트랜지스터(420)는, 절연 표면을 갖는 기판(400) 위에, 게이트 전극층(401), 게이트 절연층(402), 반도체층(403), 반도체층(403)의 채널 형성 영역을 덮는 채널 보호층으로서 기능하는 절연층(427), 소스 전극층(405a) 및 드레인 전극층(405b)을 포함한다. 또한, 트랜지스터(420)를 덮는, 보호 절연층(409)이 형성되어 있다.
- [0186] 도 16c에 도시한 트랜지스터(430)는 보텀 게이트형의 트랜지스터이며, 절연 표면을 갖는 기판(400) 위에, 게이트 전극층(401), 게이트 절연층(402), 소스 전극층(405a), 드레인 전극층(405b) 및 반도체층(403)을 포함한다. 또한, 트랜지스터(430)를 덮고, 반도체층(403)에 접하는 절연막(407)이 형성되어 있다. 절연막(407) 위에는 또

한 보호 절연층(409)이 형성되어 있다.

[0187] 트랜지스터(430)에 있어서는, 게이트 절연층(402)은 기판(400) 및 게이트 전극층(401) 위에 접해서 형성되고, 게이트 절연층(402) 위에 소스 전극층(405a), 드레인 전극층(405b)이 접해서 형성되어 있다. 그리고, 게이트 절연층(402) 및 소스 전극층(405a), 드레인 전극층(405b) 위에 반도체층(403)이 형성되어 있다.

[0188] 도 16d에 도시한 트랜지스터(440)는, 탑 게이트 구조의 트랜지스터의 하나이다. 트랜지스터(440)는, 절연 표면을 갖는 기판(400) 위에, 절연층(437), 반도체층(403), 소스 전극층(405a), 드레인 전극층(405b), 게이트 절연층(402) 및 게이트 전극층(401)을 포함하고, 소스 전극층(405a), 드레인 전극층(405b)에 각각 배선층(436a), 배선층(436a)이 접해서 형성되어 접속한다.

[0189] 반도체층(403)에 사용하는 반도체 재료로서는, 비정질 실리콘, 미결정 실리콘, 폴리 실리콘, 산화물 반도체, 유기 반도체 등을 사용할 수 있다.

[0190] 절연 표면을 갖는 기판(400)에 사용할 수 있는 기판에 큰 제한은 없지만, 바륨보로실리케이트 유리나 알루미노보로실리케이트 유리 등의 유리 기판을 사용한다.

[0191] 보텀 게이트 구조의 트랜지스터(410, 420, 430)에 있어서, 하지막이 되는 절연막을 기판과 게이트 전극층 사이에 형성해도 좋다. 하지막은, 기판으로부터의 불순물 원소의 확산을 방지하는 기능이 있고, 질화실리콘막, 산화실리콘막, 질화산화실리콘막, 또는 산화질화실리콘막으로부터 선택된 1 또는 복수의 막에 의한 적층 구조에 의해 형성할 수 있다.

[0192] 게이트 전극층(401)의 재료는, 몰리브덴, 티타늄, 크롬, 탄탈, 텉스텐, 알루미늄, 구리, 네오디뮴, 스칸듐 등의 금속 재료 또는 이들을 주성분으로 하는 합금 재료를 사용하고, 단층으로 또는 적층하여 형성할 수 있다.

[0193] 게이트 절연층(402)은, 플라즈마 CVD법 또는 스퍼터링법 등을 사용하여, 산화실리콘층, 질화실리콘층, 산화질화실리콘층, 질화산화실리콘층, 산화알루미늄층, 질화알루미늄층, 산화질화알루미늄층, 질화산화알루미늄층, 또는 산화하프늄층을 단층으로 또는 적층하여 형성할 수 있다. 예를 들어, 제 1 게이트 절연층으로서 플라즈마 CVD 법에 의해 막 두께 50nm 이상 200nm 이하의 질화실리콘층($\text{SiN}_y(y>0)$)을 형성하고, 제 1 게이트 절연층 위에 제 2 게이트 절연층으로서 막 두께 5nm 이상 300nm 이하의 산화실리콘층($\text{SiO}_x(x>0)$)을 적층하여, 합계 막 두께 200nm의 게이트 절연층을 형성한다.

[0194] 소스 전극층(405a), 드레인 전극층(405b)에 사용하는 도전막으로서는, 예를 들어, Al, Cr, Cu, Ta, Ti, Mo, W로부터 선택된 원소를 포함하는 금속막, 또는 상술한 원소를 성분으로 하는 금속 질화물막(질화 티타늄막, 질화 몰리브덴막, 질화 텉스텐막 등) 등을 사용할 수 있다. 또한, Al, Cu 등의 금속막의 하측 또는 상측의 한쪽 또는 양쪽에 Ti, Mo, W 등의 고용접 금속막 또는 이들 금속 질화물막(질화 티타늄막, 질화 몰리브덴막, 질화 텉스텐막)을 적층시킨 구성을 해도 좋다.

[0195] 소스 전극층(405a), 드레인 전극층(405b)에 접속하는 배선층(436a), 배선층(436a)과 같은 도전막도, 소스 전극층(405a), 드레인 전극층(405b)과 같은 재료를 사용할 수 있다.

[0196] 또한, 소스 전극층(405a), 드레인 전극층(405b)(이것과 같은 층으로 형성되는 배선층을 포함한다)이 되는 도전막으로서는 도전성의 금속 산화물로 형성해도 좋다. 도전성의 금속 산화물로서는 산화인듐(In_2O_3 등), 산화주석(SnO_2 등), 산화아연(ZnO 등), 산화인듐 산화주석합금($\text{In}_2\text{O}_3-\text{SnO}_2$ 등, ITO로 약기한다), 산화인듐 산화아연합금($\text{In}_2\text{O}_3-\text{ZnO}$ 등) 또는 이들 금속 산화물 재료에 산화실리콘을 포함한 것을 사용할 수 있다.

[0197] 반도체층의 위쪽에 형성되는 절연막(407), 절연층(427), 아래쪽에 형성되는 절연층(437)은, 대표적으로는 산화실리콘막, 산화질화실리콘막, 산화알루미늄막, 또는 산화질화알루미늄막 등의 무기 절연막을 사용할 수 있다.

[0198] 또한, 반도체층의 위쪽에 형성되는 보호 절연층(409)은, 질화실리콘막, 질화 알루미늄막, 질화산화실리콘막, 질화산화알루미늄막 등의 무기 절연막을 사용할 수 있다.

[0199] 또한, 보호 절연층(409) 위에 트랜지스터에 기인하는 표면 요철을 저감하기 위해서 평탄화 절연막을 형성해도 좋다. 평탄화 절연막으로서는, 폴리이미드, 아크릴, 벤조사이클로부텐 등의 유기 재료를 사용할 수 있다. 또한, 상기 유기 재료 이외에, 저유전율 재료(low-k 재료) 등을 사용할 수 있다. 또한, 이들 재료로 형성되는 절연막을 복수 적층시킴으로써, 평탄화 절연막을 형성해도 좋다.

- [0200] 본 실시형태는, 다른 실시형태에 기재한 구성과 적절히 조합하여 실시할 수 있다.
- [0201] (실시형태 6)
- [0202] 상기 실시형태 5에서 설명한 트랜지스터의 예에 있어서, 반도체층(403)에 사용하는 반도체 재료로서 산화물 반도체를 사용하는 경우에는, 트랜지스터에 대한 빛의 차광이 중요하다. 따라서 본 실시형태에서는, 액정 표시 장치가 갖는 화소의 평면도 및 단면도의 일 예에 대해서 나타내고, 트랜지스터에 대한 빛의 차광이 가능한 구조의 일 예에 대해서 설명한다. 또한, 산화물 반도체는, 화학식 $InMO_3(ZnO)_m (m>0)$ 로 표기되는 재료로 한다. 여기에서, M은 Ga, Al, Mn 및 Co로부터 선택된 1 또는 복수의 금속 원소를 나타낸다. 예를 들어 M으로서, Ga, Ga 및 Al, Ga 및 Mn, 또는 Ga 및 Co 등이 있다.
- [0203] 도 17a은 화소의 평면도의 일 예를 도시한다. 도 17b는 도 17a의 1점 쇄선 A-B에서의 단면도이다.
- [0204] 도 17a에 있어서, 드레인 전극층(1901b)과 같은 배선층으로 이루어지고, 소스 전극층(1901a)을 포함하는 신호선은, 도면 중 상하 방향(열 방향)으로 연장하도록 배치되어 있다. 주사선이 되는 배선층(게이트 전극층(1903)을 포함한다)은, 소스 전극층(1901a)에 개략 직교하는 방향(도면 중 좌우 방향(행 방향))으로 연장하도록 배치되어 있다. 용량 배선층(1904)은, 게이트 전극층(1903)에 개략 평행한 방향이며, 또한, 소스 전극층(1901a)에 개략 직교하는 방향(도면 중 좌우 방향(행 방향))으로 연장하도록 배치되어 있다.
- [0205] 도 17a, 도 17b에 도시한 화소에는, 게이트 전극층(1903)을 갖는 트랜지스터(1905)가 형성되어 있다. 또한, 용량 배선층(1904), 게이트 절연층(1912) 및 드레인 전극층(1901b)이 적층되어, 용량 소자(1915)를 형성하고 있다. 트랜지스터(1905) 위에는, 절연막(1907) 및 충간막(1909)이 형성되어 있다. 트랜지스터(1905) 위의 절연막(1907) 및 충간막(1909)에는, 개구(콘택트 홀)가 형성되어 있다.
- [0206] 도 17a, 도 17b에 도시한 화소는, 제 1 기판(1918) 측의 트랜지스터(1905)에 접속되는 전극층으로서 투명 전극층(1910), 공통 전위선(코먼선)에 접속되는 전극층으로서 투명 전극층(1920)을 갖는다. 투명 전극층(1910)은, 개구(콘택트 홀)에서, 트랜지스터(1905)와 접속된다. 투명 전극층(1910) 및 투명 전극층(1920)은, 서로 빗 형상의 전극이 액정층(1917)을 사이에 개재하여 분리되어 형성되어 있다. 투명 전극층(1910) 및 투명 전극층(1920)이 형성되는 이외의 영역에서는, 제 2 기판(1919) 측에 차광층(1911)(블랙 매트릭스)이 형성되어 있다.
- [0207] 도 17a, 도 17b에 도시한 트랜지스터(1905)는, 게이트 절연층(1912)을 개재하여 게이트 전극층(1903) 위에 배치된 반도체층(1913)을 갖고, 반도체층(1913)에 접해서 소스 전극층(1901a) 및 드레인 전극층(1901b)을 갖는다.
- [0208] 산화물 반도체를 사용한 반도체층(1913)(산화물 반도체층이라고도 한다)에 접하는 절연층(본 실시형태에 있어서는, 게이트 절연층(1912), 절연막(1907))은, 제 13 족 원소 및 산소를 포함하는 절연 재료를 사용하는 것이 바람직하다. 산화물 반도체 재료로는 제 13 족 원소를 포함하는 것이 많고, 제 13 족 원소를 포함하는 절연 재료는 산화물 반도체와 궁합이 좋고, 이것을 산화물 반도체층에 접하는 절연층에 사용함으로써, 산화물 반도체층과의 계면 상태를 양호하게 유지할 수 있다.
- [0209] 제 13 족 원소를 포함하는 절연 재료란, 절연 재료에 하나 또는 복수의 제 13 족 원소를 포함하는 것을 의미한다. 제 13 족 원소를 포함하는 절연 재료로서는, 예를 들어, 산화갈륨, 산화알루미늄, 산화알루미늄갈륨, 산화갈륨알루미늄 등이 있다. 여기에서, 산화알루미늄갈륨이란, 갈륨의 함유량(원자%)보다 알루미늄의 함유량(원자%)이 많은 것을 나타내고, 산화갈륨알루미늄이란, 갈륨의 함유량(원자%)이 알루미늄의 함유량(원자%) 이상인 것을 나타낸다.
- [0210] 예를 들어, 갈륨을 함유하는 산화물 반도체층에 접해서 절연층을 형성할 경우에, 절연층에 산화갈륨을 포함하는 재료를 사용함으로써 산화물 반도체층과 절연층의 계면 특성을 양호하게 유지할 수 있다. 예를 들어, 산화물 반도체층과 산화갈륨을 포함하는 절연층을 접해서 형성함으로써, 산화물 반도체층과 절연층의 계면에 있어서의 수소의 파일 업(pileup)을 저감할 수 있다. 또한, 절연층에 산화물 반도체의 성분원소와 같은 족의 원소를 사용할 경우에는, 같은 효과를 얻을 수 있다. 예를 들어, 산화알루미늄을 포함하는 재료를 사용해서 절연층을 형성하는 것도 유효하다. 또한, 산화알루미늄은 물을 투과시키기 어렵다는 특성을 갖고 있으므로, 상기 재료를 사용하는 것은, 산화물 반도체층으로의 물의 침입 방지라는 점에서도 바람직하다.
- [0211] 또한, 산화물 반도체를 사용한 반도체층(1913)에 접하는 절연층은, 산소 분위기하에 의한 열처리나, 산소 도프 등에 의해, 절연 재료를 화학량론적 조성비보다 산소가 많은 상태로 하는 것이 바람직하다. 산소 도프란, 산소를 벌크에 첨가하는 것을 말한다. 또한, 상기 벌크란 용어는, 산소를 박막 표면뿐만 아니라 박막 내부에 첨가하는 것을 명확히 하는 취지로 사용하고 있다. 또한, 산소 도프에는, 플라즈마화한 산소를 벌크에 첨가하는 산

소 플라즈마 도프가 포함된다. 또한, 산소 도프는 이온 주입법 또는 이온 도핑법을 사용하여 행하여도 좋다.

[0212] 예를 들어, 산화물 반도체를 사용한 반도체층(1913)에 접하는 절연층으로서 산화갈륨을 사용했을 경우, 산소 분위기하에 의한 열처리나, 산소 도프를 행함으로써, 산화갈륨의 조성을 Ga_2O_x ($X=3+\alpha$, $0<\alpha<1$)로 할 수 있다.

[0213] 또한, 산화물 반도체를 사용한 반도체층(1913)에 접하는 절연층으로서 산화알루미늄을 사용했을 경우, 산소 분위기하에 의한 열처리나, 산소 도프를 행함으로써, 산화알루미늄의 조성을 Al_2O_x ($X=3+\alpha$, $0<\alpha<1$)로 할 수 있다.

[0214] 또한, 산화물 반도체를 사용한 반도체층(1913)에 접하는 절연층으로서 산화갈륨알루미늄(산화알루미늄갈륨)을 사용했을 경우, 산소 분위기하에 의한 열처리나, 산소 도프를 행함으로써, 산화갈륨알루미늄(산화알루미늄갈륨)의 조성을 $\text{Ga}_x\text{Al}_{2-x}\text{O}_{3+\alpha}$ ($0<X<2$, $0<\alpha<1$)로 할 수 있다.

[0215] 산소 도프 처리를 행함으로써, 화학량론적 조성비보다 산소가 많은 영역을 갖는 절연층을 형성할 수 있다. 이러한 영역을 구비하는 절연층과 산화물 반도체층이 접함으로써, 절연층 중의 파인 산소가 산화물 반도체층에 공급되어, 산화물 반도체층 중, 또는 산화물 반도체층과 절연층의 계면에서의 산소 부족 결함을 저감하고, 산화물 반도체층을 I형화 또는 I형에 한없이 가까운 산화물 반도체로 할 수 있다.

[0216] 또한, 화학량론적 조성비보다 산소가 많은 영역을 갖는 절연층은, 산화물 반도체를 사용한 반도체층(1913)에 접하는 절연층 중, 상층에 위치하는 절연층 또는 하층에 위치하는 절연층 중, 어느 한쪽만 사용해도 좋지만, 양쪽의 절연층에 사용하는 편이 바람직하다. 화학량론적 조성비보다 산소가 많은 영역을 갖는 절연층을, 산화물 반도체를 사용한 반도체층(1913)에 접하는 절연층의, 상층 및 하층에 위치하는 절연층에 사용하고, 산화물 반도체를 사용한 반도체층(1913)을 끼우는 구성으로 함으로써, 상기 효과를 보다 높일 수 있다.

[0217] 또한, 산화물 반도체를 사용한 반도체층(1913)의 상층 또는 하층에 사용하는 절연층은, 상층과 하층에서 같은 구성 원소를 갖는 절연층으로 해도 좋고, 다른 구성 원소를 갖는 절연층으로 해도 좋다. 예를 들어, 상층과 하층 모두, 조성이 Ga_2O_x ($X=3+\alpha$, $0<\alpha<1$)인 산화갈륨으로 해도 좋고, 상층과 하층의 한쪽을 조성이 Ga_2O_x ($X=3+\alpha$, $0<\alpha<1$)인 산화갈륨으로 하고, 다른쪽을 조성이 Al_2O_x ($X=3+\alpha$, $0<\alpha<1$)인 산화알루미늄으로 해도 좋다.

[0218] 또한, 산화물 반도체를 사용한 반도체층(1913)에 접하는 절연층은, 화학량론적 조성비보다 산소가 많은 영역을 갖는 절연층의 적층으로 해도 좋다. 예를 들어, 산화물 반도체를 사용한 반도체층(1913)의 상층에 조성이 Ga_2O_x ($X=3+\alpha$, $0<\alpha<1$)인 산화갈륨을 형성하고, 그 위에 조성이 $\text{Ga}_x\text{Al}_{2-x}\text{O}_{3+\alpha}$ ($0<X<2$, $0<\alpha<1$)인 산화갈륨알루미늄(산화알루미늄갈륨)을 형성해도 좋다. 또한, 산화물 반도체를 사용한 반도체층(1913)의 하층을, 화학량론적 조성비보다 산소가 많은 영역을 갖는 절연층의 적층으로 해도 좋고, 산화물 반도체를 사용한 반도체층(1913)의 상층 및 하층의 양쪽을, 화학량론적 조성비보다 산소가 많은 영역을 갖는 절연층의 적층으로 해도 좋다.

[0219] 또한, 도 17a에 도시한 평면도에 있어서는, 게이트 전극층(1903)이 반도체층(1913)의 하측을 덮는 형태로 배치되어 있고, 차광층(1911)이 반도체층(1913)의 상측을 덮는 형태로 배치된다. 따라서, 트랜지스터(1905)는 상측 및 하측에서 빛의 차광이 가능한 구조로 할 수 있다. 상기 차광에 의해, 트랜지스터 특성의 열화를 저감할 수 있다.

[0220] 다음에 도 18a에는, 도 17a과는 다른 화소의 평면도의 일 예를 도시한다. 도 18b는 도 18a의 1점 쇄선 A-B에서의 단면도이다. 또한 도 18a, 도 18b에 붙인 각 구성의 부호에 대해서는, 도 17a, 도 17b와 같아서, 설명을 생략한다.

[0221] 도 18a, 도 18b에 도시한 평면도 및 단면도의 구성에서는, 도 17a, 도 17b에 도시한 평면도 및 단면도의 구성과 다르고, 소스 전극층(1901a) 및 드레인 전극층(1901b)은, 반도체층(1913)의 채널 형성 영역이 되는 이외의 영역을 덮도록 배치한다. 따라서, 트랜지스터(1905)는 반도체층(1913)의 단부에 있어서도 빛의 차광이 가능한 구조로 할 수 있다. 상기 차광에 의해, 트랜지스터 특성의 열화를 저감할 수 있다.

[0222] 다음에 도 19a에는, 도 17a, 도 18a와는 다른 화소의 평면도의 일 예를 도시한다. 도 19b는 도 19a의 1점 쇄선 A-B에서의 단면도이다. 또한, 도 19a, 도 19b에 붙인 각 구성의 부호에 대해서는, 도 17a, 도 17b와 같아서, 설명을 생략한다.

[0223] 도 19a, 도 19b에 도시한 평면도 및 단면도의 구성에서는, 도 17a, 도 17b에 도시한 평면도 및 단면도의 구성과 마찬가지로, 게이트 전극층(1903)이 반도체층(1913)의 하측을 덮는 형태로 배치되어 있고, 차광층(1911)이 반도체층(1913)의 상측을 덮는 형태로 배치된다. 또한, 도 19a, 도 19b에 도시한 평면도 및 단면도의 구성에서는,

도 18a, 도 18b에 도시한 평면도 및 단면도의 구성과 마찬가지로, 소스 전극층(1901a) 및 드레인 전극층(1901b)은, 반도체층(1913)의 채널 형성 영역이 되는 이외의 영역을 덮도록 배치한다. 따라서, 트랜지스터(1905)는 상측 및 하측에서 빛의 차광이 가능한 구조이며, 또한 반도체층(1913)의 단부에 있어서도 빛의 차광이 가능한 구조로 할 수 있다. 상기 차광에 의해, 트랜지스터 특성의 열화를 저감할 수 있다.

[0224] 본 실시형태는, 다른 실시형태에 기재한 구성과 적절히 조합하여 실시할 수 있다.

[0225] (실시형태 7)

[0226] 본 실시형태에서는, 본 발명의 일 형태에 관한 액정 표시 장치에 있어서 사용할 수 있는, 기판의 일 형태에 대해서 설명한다.

[0227] 우선, 제작 기판(6200) 위에, 박리층(6201)을 개재하여, 트랜지스터나 충간 절연막, 배선, 화소 전극 및 경우에 따라서 공통 전극이나 컬러 필터, 블랙 매트릭스, 배향막 등, 소자 기판으로서 필요한 요소를 포함하는 피박리층(6116)을 형성한다.

[0228] 제작 기판(6200)으로서는, 석영 기판, 사파이어 기판, 세라믹 기판이나, 유리 기판, 금속 기판 등을 사용할 수 있다. 또한, 이들 기판은, 가요성을 명확히 나타내지 않는 정도로 두께 있는 것을 사용함으로써, 높은 정밀도로 트랜지스터 등의 소자를 형성할 수 있다. 가요성을 명확히 나타내지 않는 정도란, 통상, 액정 디스플레이를 제작할 때에 사용되고 있는 유리 기판의 탄성을 정도, 또는 보다 탄성을이 큰 것을 말한다.

[0229] 박리층(6201)은, 스퍼터링법이나 플라즈마 CVD법, 도포법, 인쇄법 등에 의해, 텅스텐(W), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 탄탈(Ta), 니오브(Nb), 니켈(Ni), 코발트(Co), 지르코늄(Zr), 아연(Zn), 루테늄(Ru), 로듐(Rh), 팔라듐(Pd), 오스뮴(Os), 이리듐(Ir), 규소(Si)로부터 선택된 원소, 또는 원소를 주성분으로 하는 합금 재료, 또는 원소를 주성분으로 하는 화합물 재료로 이루어지는 층을, 단층 또는 적층하여 형성한다.

[0230] 박리층(6201)이 단층 구조인 경우, 바람직하게는, 텅스텐층, 몰리브덴층, 또는 텅스텐과 몰리브덴의 혼합물을 함유하는 층을 형성한다. 또는, 텅스텐의 산화물 또는 산화질화물을 함유하는 층, 몰리브덴의 산화물 또는 산화질화물을 함유하는 층, 또는 텅스텐과 몰리브덴의 혼합물의 산화물 또는 산화질화물을 함유하는 층을 형성한다. 또한, 텅스텐과 몰리브덴의 혼합물은, 예를 들어, 텅스텐과 몰리브덴의 합금에 상당한다.

[0231] 박리층(6201)이 적층 구조인 경우, 바람직하게는, 1번째 층으로서 금속층을 형성하고, 2번째 층으로서 금속산화물층을 형성한다. 대표적으로는 1번째 층으로서 텅스텐층, 몰리브덴층, 또는 텅스텐과 몰리브덴의 혼합물을 함유하는 층을 형성하고, 2번째 층으로서, 텅스텐, 몰리브덴 또는 텅스텐과 몰리브덴의 혼합물의 산화물, 질화물, 산화질화물 또는 질화산화물을 형성하면 좋다. 2번째 층의 금속산화물층의 형성은, 1번째 층의 금속층 위에, 산화물층(예를 들어 산화실리콘 등의 절연층으로서 이용할 수 있는 것)을 형성함으로써 1번째 층의 금속층 표면에 상기 금속의 산화물이 형성되는 것을 응용해도 좋다.

[0232] 다음에, 박리층(6201) 위에, 피박리층(6116)을 형성한다(도 20a 참조). 피박리층(6116)으로서는, 트랜지스터나 충간 절연막, 배선, 화소 전극 및 경우에 따라서 공통 전극이나 컬러 필터, 블랙 매트릭스, 배향막 등, 소자 기판으로서 필요한 요소가 포함된다. 이들은, 박리층(6201) 위에, 통상적으로 제작할 수 있다. 이와 같이, 트랜지스터나 전극은 공지된 재료나 방법을 사용해서 높은 정밀도로 제작할 수 있다.

[0233] 다음에, 박리용 접착제(6203)를 사용해서 피박리층(6116)을 임시 지지 기판(6202)에 접착한 후, 피박리층(6116)을 제작 기판(6200)의 박리층(6201)로부터 박리하여 전치한다(도 20b 참조). 이에 따라 피박리층(6116)은, 임시 지지 기판 측에 형성된다. 또한, 본 명세서에 있어서, 제작용 기판으로부터 임시 지지 기판에 피박리층을 전치하는 공정을 전치 공정이라고 한다.

[0234] 임시 지지 기판(6202)은, 유리 기판, 석영 기판, 사파이어 기판, 세라믹 기판, 금속 기판 등을 사용할 수 있다. 또한, 이후의 처리 온도를 견딜 수 있는 내열성을 갖는 플라스틱 기판을 사용해도 좋다.

[0235] 또한, 여기에서 사용하는 박리용 접착제(6203)는 물이나 용매에 녹을 수 있는 것이나, 자외선 등의 조사에 의해 가소화시키는 것이 가능한, 필요시에 임시 지지 기판(6202)과 피박리층(6116)을 분리할 수 있는 접착제를 사용한다.

[0236] 또한, 임시 지지 기판(6202)으로의 전치 공정은, 여러가지 방법을 적절히 사용할 수 있다. 예를 들어, 박리층(6201)으로서, 피박리층과 접하는 측에 금속 산화막을 함유하는 막을 형성한 경우에는, 상기 금속 산화막을 결정화시킴으로써 취약화되고, 피박리층(6116)을 제작 기판으로부터 박리할 수 있다. 또한, 제작 기판(6200)과

피박리층(6116) 사이에, 박리층(6201)으로서 수소를 함유하는 비정질 실리콘막을 형성한 경우는, 레이저 빛의 조사 또는 에칭에 의해 상기 수소를 함유하는 비정질 실리콘막을 제거하고, 피박리층(6116)을 제작 기판(6200)으로부터 박리할 수 있다. 또한, 박리층(6201)으로서 질소, 산소나 수소 등을 함유하는 막(예를 들어, 수소를 함유하는 비정질 실리콘막, 수소 함유 합금막, 산소 함유 합금막 등)을 사용했을 경우에는, 박리층(6201)에 레이저 빛을 조사해서 박리층(6201) 내에 함유하는 질소, 산소나 수소를 가스로서 방출시키고, 피박리층(6116)과 제작 기판(6200)의 분리를 촉진할 수 있다. 다른 방법으로서, 박리층(6201)과 피박리층(6116)의 계면에 액체를 침투시켜서 제작 기판(6200)으로부터 피박리층(6116)을 박리해도 좋다. 박리층(6201)을 텅스텐으로 형성하고, 암모니아수와 과산화수소수의 혼합 용액에 의해 박리층(6201)을 에칭하면서 박리를 하는 방법도 있다.

[0237] 또한, 상기 박리 방법을 복수 조합함으로써 보다 용이하게 박리 공정을 행할 수 있다. 레이저 광의 조사, 가스나 용액 등에 의한 박리층으로의 에칭, 날카로운 나이프나 메스 등에 의한 기계적인 제거를 부분적으로 행하고, 박리층과 피박리층을 박리하기 쉬운 상태로 만들고 나서, 물리적인 힘(기계 등에 의한)에 의해 박리하는 공정 등이 이에 해당한다. 박리층(6201)을 금속과 금속산화물의 적층 구조에 의해 형성한 경우, 레이저 광의 조사에 의해 형성되는 흄이나 날카로운 나이프나 메스 등에 의한 상처 등을 계기로 해서, 박리층으로부터 물리적으로 떼어버리는 것도 용이해진다.

[0238] 또한, 이들 박리를 행할 때에 물 등의 액체를 뿌리면서 박리해도 좋다.

[0239] 피박리층(6116)을 제작 기판(6200)으로부터 분리하는 방법으로서는, 그 밖에, 피박리층(6116)이 형성된 제작 기판(6200)을, 기계적으로 연마 등을 행해서 제거하는 방법이나, 용액이나 NF_3 , BrF_3 , ClF_3 등의 불화 할로겐 가스에 의한 에칭으로 제거하는 방법 등도 사용할 수 있다. 이 경우에는, 박리층(6201)을 형성하지 않아도 좋다.

[0240] 다음에, 제작 기판(6200)으로부터 박리되어 노출된 박리층(6201), 또는 피박리층(6116) 표면에 박리용 접착제(6203)와는 다른 접착제에 의한 제 1 접착제층(6111)을 사용해서 전치 기판(6110)을 접착한다(도 20c 참조).

[0241] 제 1 접착제층(6111)의 재료로서는, 자외선 경화형 접착제 등 광 경화형의 접착제, 반응 경화형 접착제, 열 경화형 접착제, 또는 협기형 접착제 등 각종 경화형 접착제를 사용할 수 있다.

[0242] 전치 기판(6110)으로서는, 인성(toughness)이 큰 각종 기판을 사용하고, 예를 들어, 유기 수지의 필름이나 금속 기판 등을 적합하여 사용할 수 있다. 인성이 큰 기판은 내충격성이 우수하고, 잘 파손되지 않는 기판이다. 유기 수지의 필름은 경량이며, 또한, 금속 기판도 얇은 것은 경량이기 때문에, 통상의 유리 기판을 사용할 경우와 비교하여 대폭적인 경량화가 가능해 진다. 이러한 기판을 사용함으로써, 가볍고 파손되지 않는 표시 장치를 제작할 수 있게 된다.

[0243] 투과형 또는 반투과형 표시 장치의 경우에는, 전치 기판(6110)으로서는, 인성이 크고, 또한 가시광에 대한 투광성을 갖는 기판을 사용하면 좋다. 이러한 기판을 구성하는 재료로서는, 예를 들어, 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET) 또는 폴리에틸렌나프탈레이트(PEN) 등의 폴리에스테르 수지, 아크릴 수지, 폴리아크릴니트릴 수지, 폴리 이미드 수지, 폴리메틸메타크릴레이트 수지, 폴리카보네이트 수지(PC), 폴리에테르설론 수지(PES), 폴리아미드 수지, 시클로올레핀 수지, 폴리스틸렌 수지, 폴리아미드이미드 수지, 폴리염화비닐 수지 등을 들 수 있다. 이들 유기 수지로 이루어지는 기판은, 인성이 크기 때문에, 내충격성도 우수하고 잘 파손되지 않는 기판이다. 또한, 이들 유기 수지의 필름은 경량이기 때문에, 통상의 유리 기판과 비교하여 대단히 경량화된 표시 장치를 제작할 수 있다. 또한, 이 경우, 전치 기판(6110)은, 적어도 각 화소의 빛이 투과하는 영역과 겹치는 부분에 개구가 형성된 금속판(6206)을 추가로 구비하는 것이 바람직한 구성이다. 이 구성으로 함으로써, 치수 변화를 억제하면서 인성이 크고, 내충격성이 높아 잘 파손되지 않는 전치 기판(6110)을 구성할 수 있다. 또한, 금속판(6206)의 두께를 얇게 함으로써, 종래의 유리 기판보다도 가벼운 전치 기판(6110)을 구성할 수 있다. 이러한 기판을 사용함으로써, 가볍고 잘 파손되지 않는 표시 장치를 제작할 수 있게 된다(도 20d 참조).

[0244] 도 21a는 액정 표시 장치에서의 상면도의 일 예이다. 도 21a에는, 제 1 배선층(6210)과 제 2 배선층(6211)이 교차하고, 제 1 배선층(6210)과 제 2 배선층(6211)에 둘러싸인 영역이 빛이 투과하는 영역(6212)을 갖는 상면도를 도시한다. 이 경우, 도 21b와 같이, 제 1 배선층(6210) 및 제 2 배선층(6211)과 겹치는 부분이 남고, 그리드 상에 개구가 형성되는 금속판(6206)을 사용하면 좋다. 도 21b와 같은 금속판(6206)을 도 21a에 도시한 상면도에 서로 붙임으로써, 도 21c에 도시한 상태가 얻어진다. 그 결과, 유기 수지로 이루어지는 기판을 사용함에 따른 끼워 맞춤 정밀도의 악화나 기판의 신장에 의한 치수 변화를 억제할 수 있다. 또한, 편광판(도시하지 않는다)이 필요할 경우에는, 전치 기판(6110)과 금속판(6206) 사이에 형성해도, 금속판(6206)의 더욱 외측에 형성해도 좋다. 편광판은 미리 금속판(6206)에 접합되어 있어도 좋다. 또한, 경량화의 관점에서는, 금속판(6206)

으로서 상기 치수 안정화의 효과를 나타내는 범위 내에서 얇은 기판을 채용하는 것이 바람직하다.

[0245] 그 후, 피박리층(6116)으로부터 임시 지지 기판(6202)을 분리한다. 박리용 접착제(6203)는 필요시에 임시 지지 기판(6202)과 피박리층(6116)을 분리할 수 있는 재료로 형성되어 있으므로, 상기 재료에 맞는 방법에 의해 임시 지지 기판(6202)을 분리하면 된다. 또한, 백 라이트부로부터의 빛은 도면의 화살표와 같이 조사된다(도 20e 참조).

[0246] 이상으로써, 트랜지스터로부터 화소 전극까지가 형성된 피박리층(6116)(필요에 따라 공통 전극, 컬러 필터, 블랙 매트릭스, 배향막 등이 형성되어 있어도 좋다)을 전치 기판(6110) 위에 제작할 수 있고, 경량에 내충격성이 높은 소자 기판을 제작할 수 있다.

[0247] <변형 예>

[0248] 상술한 구성을 갖는 표시 장치는 본 발명의 일 형태이며, 상기 표시 장치와 상이한 구성을 구비하는 이하의 표시 장치도 본 발명에 포함된다. 상기한 전치 공정(도 20b) 후, 전치 기판(6110)을 접합하기 전에 노출된 박리층(6201), 또는 피박리층(6116) 표면에 금속판(6206)을 접합해도 좋다(도 20c' 참조). 이 경우, 금속판(6206)으로부터의 오염 물질이, 피박리층(6116)에서의 트랜지스터의 특성에 악영향을 끼치는 것을 막기 위해서, 배리어층(6207)을 사이에 형성하면 좋다. 배리어층(6207)을 형성할 경우에는, 노출된 박리층(6201), 또는 피박리층(6116) 표면에 배리어층(6207)을 형성하고 나서 금속판(6206)을 접합하면 된다. 배리어층(6207)은 무기 재료나 유기 재료 등으로 형성하면 좋고, 대표적으로는 질화실리콘 등을 들 수 있지만, 트랜지스터의 오염을 방지할 수 있으면 이들에 한정되지 않는다. 배리어층(6207)은 투광성을 갖는 재료로 형성하거나, 또는 투광성을 갖는 정도로 얇은 막으로 하는 등, 적어도 가시광에 대한 투광성을 갖도록 제작한다. 또한, 금속판(6206)은, 박리용 접착제(6203)와는 다른 접착제를 사용해서 제 2 접착제층(도시하지 않는다)을 형성하고 접착하면 된다.

[0249] 이 후, 제 1 접착제층(6111)을 금속판(6206) 표면에 형성하고, 전치 기판(6110)을 붙여서(도 20d'), 피박리층(6116)으로부터 임시 지지 기판(6202)을 분리함(도 20e')으로써, 마찬가지로 경량에 내충격성이 높은 소자 기판을 제작할 수 있다. 또한, 백 라이트부로부터의 빛은 도면의 화살표와 같이 조사된다.

[0250] 이와 같이 제작한 경량에 내충격성이 높은 소자 기판과, 대향 기판을 액정층을 사이에 협지시켜서 셀재로 고착함으로써, 경량에 내충격성이 높은 액정 표시 장치를 제작할 수 있다. 대향 기판으로서는, 인성이 크고, 가시광에 대한 투광성을 갖는 기판(전치 기판(6110)에 사용할 수 있는 플라스틱 기판과 같은 것)을 사용할 수 있다. 필요에 따라 여기에 편광판, 컬러 필터, 블랙 매트릭스나 공통 전극 및 배향막이 형성되어도 좋다. 액정층을 형성하는 방법으로서는, 종래와 마찬가지로 디스펜서법이나 주입법 등을 적용할 수 있다.

[0251] 이상과 같이 제작된 경량에 내충격성이 높은 액정 표시 장치는, 트랜지스터 등의 미세한 소자의 제작을 치수 안정성이 비교적 양호한 유리 기판 위 등에서 행할 수 있고, 또한, 종래대로 제작 방법의 적용이 가능하기 때문에, 미세한 소자라도 높은 정밀도로 형성할 수 있다. 따라서, 내충격성을 가지면서도, 높은 정밀도 및 세밀도로 고품질의 화상을 제공할 수 있고, 또한 경량의 액정 표시 장치를 제공할 수 있다.

[0252] 또한, 상기한 바와 같이 제작한 액정 표시 장치는, 가요성을 갖게 하는 것도 가능하다.

[0253] 본 실시형태는, 다른 실시형태에 기재한 구성과 적절히 조합하여 실시할 수 있다.

[0254] (실시형태 8)

[0255] 본 실시형태에서는 산화물 반도체를 사용해서 제작한 트랜지스터에 있어서, 빛의 차광에 의한 효과에 대해서 구체예를 나타내서 설명하고, 그 효과에 대해서 상술한다. 본 실시형태에서는, 도 22a, 도 22b에 도시한 바와 같이, 차광하지 않는 트랜지스터로서 트랜지스터(951) 및 차광하는 트랜지스터로서 백 게이트 전극을 갖는 트랜지스터(952)의 2종류 트랜지스터를 제작한다. 그리고, 도 23, 도 24에는, 상기 트랜지스터 간의, 광 부 바이어스 시험 전후에서의 임계치 전압(V_{th}) 변화량을 평가한 결과를 기재한다.

[0256] 우선, 도 22a, 도 22b를 사용해서 트랜지스터(951)의 적층 구조 및 제작 방법에 대해서 설명한다. 기판(900) 위에, 하지층(936)으로서, CVD법에 의해 질화실리콘(두께 200nm)과 산화질화실리콘(두께 400nm)을 적층하여 성막했다. 다음에, 하지층(936) 위에, 스퍼터법에 의해 질화탄탈(두께 30nm)과 덩스텐(두께 100nm)을 적층하여 형성하고, 선택적으로 예칭하여 게이트 전극(901)을 형성했다.

[0257] 다음에, 게이트 전극(901) 위에, 게이트 절연층(902)으로서 고밀도 플라즈마 CVD법에 의해 산화질화실리콘(두께 30nm)을 형성했다.

- [0258] 다음에, 게이트 절연층(902) 위에, 스퍼터법에 의해 In-Ga-Zn-O계 산화물 반도체 타겟을 사용하여, 산화물 반도체(두께 30nm)를 형성했다. 다음에, 산화물 반도체를 선택적으로 에칭하여, 섬 형상의 산화물 반도체층(903)을 형성했다.
- [0259] 다음에, 질소분위기 하, 450°C에서 60분간 제 1 가열 처리를 행했다.
- [0260] 다음에, 산화물 반도체층(903) 위에 티타늄(두께 100nm), 알루미늄(두께 200nm) 및 티타늄(두께 100nm)을 스퍼터법에 의해 적층하여 형성하고, 선택적으로 에칭해서 소스 전극(905a) 및 드레인 전극(905b)을 형성했다.
- [0261] 다음에, 질소분위기 하, 300°C에서 60분간 제 2 가열 처리를 행했다.
- [0262] 다음에, 산화물 반도체층(903)의 일부에 접하고, 소스 전극(905a) 및 드레인 전극(905b) 위에, 절연층(907)으로서 스퍼터법에 의해 산화실리콘을 성막했다. 그리고, 절연층(907) 위에, 절연층(908)으로서, 폴리이미드 수지(두께 1.5 μm)를 형성했다.
- [0263] 다음에, 질소분위기 하, 250°C에서 60분간 제 3 가열 처리를 행했다.
- [0264] 다음에, 절연층(908) 위에 절연층(909)으로서, 폴리이미드 수지(두께 2.0 μm)를 형성했다.
- [0265] 다음에, 질소분위기 하, 250°C에서 60분간 제 4 가열 처리를 행했다.
- [0266] 도 22b에 도시한 트랜지스터(952)는, 트랜지스터(951)와 마찬가지로 제작할 수 있다. 또한, 트랜지스터(951)와는, 절연층(908)과 절연층(909) 사이에 백 게이트 전극(912)이 형성되어 있는 점이 다르다. 백 게이트 전극(912)은, 절연층(908) 위에, 티타늄(두께 100nm), 알루미늄(두께 200nm) 및 티타늄(두께 100nm)을 스퍼터법에 의해 적층하여 형성하고, 선택적으로 에칭함으로써 형성했다. 백 게이트 전극(912)은, 소스 전극(905a)과 전기적으로 접속한다.
- [0267] 또한, 트랜지스터(951) 및 트랜지스터(952) 둘 다, 채널 길이는 3μm, 채널 폭은 20μm으로 했다.
- [0268] 다음에, 본 실시형태에서 제작한 트랜지스터(951) 및 트랜지스터(952)에 대해 행한 광 부 바이어스 시험에 대해서 설명한다.
- [0269] 광 부 바이어스 시험은 가속 시험의 일종이며, 빛이 조사되어 있는 환경하에 서의 트랜지스터의 특성 변화를 단시간에 평가할 수 있다. 특히, 광 부 바이어스 시험에서의 트랜지스터의 V_{th} 변화량은, 신뢰성을 조사하기 위한 중요한 지표가 된다. 광 부 바이어스 시험에 있어서, V_{th} 의 변화량이 적을수록 신뢰성이 높은 트랜지스터라고 할 수 있다. 광 부 바이어스 시험 전후에 있어서의 V_{th} 변화량은, 1V 이하가 바람직하고, 0.5V 이하가 더욱 바람직하다.
- [0270] 구체적으로는, 광 부 바이어스 시험은 트랜지스터가 형성되어 있는 기판의 온도(기판 온도)를 일정하게 유지하고, 트랜지스터의 소스 전극 및 드레인 전극을 동일 전위로 하고, 빛을 조사하면서 게이트 전극에 소스 전극 및 드레인 전극보다도 낮은 전위를 일정 시간 인가함으로써 행한다.
- [0271] 광 부 바이어스 시험의 강도는, 광 조사 조건, 기판 온도, 게이트 절연층에 가해지는 전계 강도, 전계 인가 시간에 의해 결정할 수 있다. 게이트 절연층에 가해지는 전계 강도는, 게이트 전극과, 소스 전극 및 드레인 전극의 전위차를 게이트 절연층의 두께로 나눠서 결정된다. 예를 들어, 두께가 100nm인 게이트 절연층에 인가하는 전계 강도를 2MV/cm로 하고 싶을 경우에는, 전위차를 20V로 하면 된다.
- [0272] 또한, 빛이 조사되어 있는 환경하에서, 소스 전극 및 드레인 전극의 전위보다도 높은 전위를 게이트 전극에 인가하여 행하는 시험을 광 정 바이어스(positive bias) 시험이라고 하는데, 광 정 바이어스 시험보다도 광 부 바이어스 시험 쪽이 트랜지스터의 특성 변동이 일어나기 쉽기 때문에, 본 실시형태에서는 광 부 바이어스 시험으로 평가한다.
- [0273] 본 실시형태에서의 광 부 바이어스 시험은, 기판 온도를 실온(25°C)으로 하고, 게이트 절연층(902)에 인가하는 전계 강도를 2MV/cm로 하고, 빛의 조사 및 전계 인가 시간을 1시간으로 해서 행했다. 또한, 빛의 조사 조건은, 아사히 분광사 제논 광원 「MAX-302」을 사용하고, 피크 파장 400nm(반치폭 10nm), 방사 조도 $326 \mu W/cm^2$ 로 했다.
- [0274] 광 부 바이어스 시험에 앞서, 우선, 시험 대상이 되는 트랜지스터의 초기 특성을 측정했다. 본 실시형태에서는, 기판 온도를 실온(25°C)으로 하고, 소스 전극과 드레인 전극 간의 전압(이하, 드레인 전압 또는 V_d 라고 한다)을 3V로 하고, 소스 전극과 게이트 전극 간의 전압(이하, 게이트 전압 또는 V_g 라고 한다)을 -5V

내지 +5V까지 변화시켰을 때의, 소스 전극과 드레인 전극 간에 흐르는 전류(이하, 드레인 전류 또는 Id라고 한다)의 변화 특성, 즉 Vg-Id 특성을 측정했다.

[0275] 다음에, 절연층(909) 측으로부터 빛 조사를 개시하고, 트랜지스터의 소스 전극 및 드레인 전극의 전위를 0V로 하고, 트랜지스터의 게이트 절연층(902)에 인가 되는 전계 강도가 2MV/cm가 되도록 게이트 전극(901)에 부(負)의 전압을 인가했다. 여기에서는, 트랜지스터의 게이트 절연층(902)의 두께가 30nm이기 때문에, 게이트 전극(901)에 -6V를 인가하고, 그대로 1시간 보유했다. 여기에서는 인가 시간을 1시간으로 했지만, 목적에 따라서 적절히 시간을 변경해도 좋다.

[0276] 다음에, 전압의 인가를 종료하고 빛을 조사한 채, 초기 특성의 측정과 동일한 조건으로 Vg-Id 특성을 측정하고, 광 부 바이어스 시험 후의 Vg-Id 특성을 얻었다.

[0277] 여기서, 본 실시형태에서의 Vth의 정의에 대해서 도 23을 예시해서 설명한다. 도 23의 가로 축은 게이트 전압을 리니어 스케일로 나타내고, 세로 축은 드레인 전류의 평방근(이하, \sqrt{Id} 라고도 한다)을 리니어 스케일로 나타낸다. 곡선(921)은, Vg-Id 특성에서의 Id의 값을 평방근으로 표시한 곡선(이하, \sqrt{Id} 곡선이라고도 한다)이다.

[0278] 우선, 측정한 Vg-Id 곡선으로부터 \sqrt{Id} 곡선(곡선(921))을 구한다. 다음에, \sqrt{Id} 곡선상의, \sqrt{Id} 곡선의 미분 값이 최대가 되는 점의 접선(924)을 구한다. 다음에, 접선(924)을 연장하여, 접선(924) 위에서 Id가 0A가 될 때의 Vg, 즉 접선(924)의 게이트 전압 축절편(軸切片)(925)의 값을 Vth으로 정의한다.

[0279] 도 24a 내지 도 24c에, 광 부 바이어스 시험 전후에서의 트랜지스터(951) 및 트랜지스터(952)의 Vg-Id 특성을 도시한다. 도 24a 및 도 24b는 둘 다, 가로 축은 게이트 전압(Vg)으로, 세로 축은 게이트 전압에 대한 드레인 전류(Id)를 대수 눈금으로 나타낸다.

[0280] 도 24a는, 광 부 바이어스 시험 전후에서의 트랜지스터(951)의 Vg-Id 특성을 도시한다. 초기 특성(931)은, 광 부 바이어스 시험 전의 트랜지스터(951)의 Vg-Id 특성이며, 시험 후 특성(932)은, 광 부 바이어스 시험 후의 트랜지스터(951)의 Vg-Id 특성이다. 초기 특성(931)의 Vth는 1.01V이며, 시험 후 특성(932)의 Vth는 0.44V였다.

[0281] 도 24b는, 광 부 바이어스 시험 전후에서의 트랜지스터(952)의 Vg-Id 특성을 도시한다. 또한, 도 24c는, 도 24b 중의 부위(945)를 확대한 도면이다. 초기 특성(941)은, 광 부 바이어스 시험 전의 트랜지스터(952)의 Vg-Id 특성이며, 시험 후 특성(942)은, 광 부 바이어스 시험 후의 트랜지스터(952)의 Vg-Id 특성이다. 초기 특성(941)의 Vth는 1.16V이며, 시험 후 특성(942)의 Vth는 1.10V였다. 또한, 트랜지스터(952)의 백 게이트 전극(912)은 소스 전극(905a)과 전기적으로 접속되어 있기 때문에, 백 게이트 전극(912)과 소스 전극(905a)의 전위는 동일 전위가 된다.

[0282] 도 24a에 있어서, 시험 후 특성(932)은, 초기 특성(931)에 비해 Vth가マイ너스 방향으로 0.57V 변화하고 있고, 도 24b에 있어서, 시험 후 특성(942)은, 초기 특성(941)에 비해 Vth가マイ너스 방향으로 0.06V 변화하고 있다. 트랜지스터(951) 및 트랜지스터(952) 둘 다, Vth의 변화량은 1V 이하이며, 신뢰성이 높은 트랜지스터인 것을 확인할 수 있다. 또한, 백 게이트 전극(912)을 형성한 트랜지스터(952)는, Vth의 변화량이 0.1V 이하이며, 트랜지스터(951)보다도 더욱 신뢰성이 높은 트랜지스터인 것을 확인할 수 있다.

[0283] 본 실시형태는, 다른 실시형태에 기재한 구성과 적절히 조합하여 실시할 수 있다.

[0284] (실시형태 9)

[0285] 본 명세서에 개시된 표시 장치는, 다양한 전자 기기(오락기도 포함한다)에 적용할 수 있다. 전자 기기로서는, 예를 들어, 텔레비전 장치(텔레비전 또는 텔레비전 수신기라고도 한다), 컴퓨터용 등의 모니터, 디지털 카메라, 디지털 비디오 카메라 등의 카메라, 디지털 포토 프레임, 휴대 전화기(휴대 전화, 휴대 전화 장치라고도 한다), 휴대형 게임기, 휴대 정보 단말, 음향 재생 장치, 파친코기 등의 대형 게임기 등을 들 수 있다. 상기 실시형태에서 설명한 표시 장치를 구비하는 전자 기기의 예에 대해서 설명한다.

[0286] 도 13a는, 전자 서적의 일 예를 도시한다. 도 13a에 도시한 전자 서적은, 하우징(1700) 및 하우징(1701)의 2개 하우징으로 구성되어 있다. 하우징(1700) 및 하우징(1701)은, 헌지(1704)에 의해 일체가 되어, 개폐 동작을 행할 수 있다. 이러한 구성에 의해, 서적과 같은 동작을 행할 수 있다.

[0287] 하우징(1700)에는 표시부(1702)가 내장되고, 하우징(1701)에는 표시부(1703)가 내장된다. 표시부(1702) 및 표시부(1703)는, 연속된 화면을 표시하는 구성으로해도 좋고, 다른 화면을 표시하는 구성으로 해도 좋다. 다른

화면을 표시하는 구성으로 함으로써, 예를 들어 오른쪽의 표시부(도 13a에서는 표시부(1702))에 문장을 표시하고, 왼쪽의 표시부(도 13a에서는 표시부(1703))에 화상을 표시할 수 있다.

[0288] 또한, 도 13a에서는, 하우징(1700)에 조작부 등을 구비한 예를 도시한다. 예를 들어, 하우징(1700)은, 전원 입력 단자(1705), 조작키(1706), 스파커(1707) 등을 구비한다. 조작키(1706)에 의해, 페이지를 넘길 수 있다. 또한, 하우징의 표시부와 동일면에 키보드나 포인팅 디바이스 등을 구비하는 구성으로 해도 좋다. 또한, 하우징의 이면이나 측면에 외부 접속용 단자(이어폰 단자, USB 단자 및 USB 케이블 등의 각종 케이블과 접속할 수 있는 단자 등), 기록 매체 삽입부 등을 구비하는 구성으로 해도 좋다. 또한, 도 13a에 도시한 전자 서적은, 전자 사전으로서의 기능을 갖는 구성으로 해도 좋다.

[0289] 도 13b는, 표시 장치를 사용한 디지털 포토 프레임의 일 예를 도시한다. 예를 들어, 도 13b에 도시한 디지털 포토 프레임은, 하우징(1711)에 표시부(1712)가 내장된다. 표시부(1712)는 각종 화상을 표시할 수 있고, 예를 들어, 디지털 카메라 등으로 촬영한 화상 데이터를 표시시킴으로써, 통상의 사진 프레임과 마찬가지로 기능시킬 수 있다.

[0290] 또한, 도 13b에 도시한 디지털 포토 프레임은 조작부, 외부 접속용 단자(USB 단자, USB 케이블 등의 각종 케이블과 접속 가능한 단자 등), 기록 매체 삽입부 등을 구비하는 구성으로 한다. 이를 구성은, 표시부와 동일면에 내장되어도 좋지만, 측면이나 이면에 구비하면 디자인성이 향상되기 때문에 바람직하다. 예를 들어, 디지털 포토 프레임의 기록 매체 삽입부에, 디지털 카메라로 촬영한 화상 데이터를 기억한 메모리를 삽입하여 화상 데이터를 취득하고, 취득한 화상 데이터를 표시부(1712)에 표시시킬 수 있다.

[0291] 도 13c는, 표시 장치를 사용한 텔레비전 장치의 일 예를 도시한다. 도 13c에 도시한 텔레비전 장치는, 하우징(1721)에 표시부(1722)가 내장된다. 표시부(1722)에 의해 영상을 표시할 수 있다. 또한, 여기에서는, 스탠드(1723)에 의해 하우징(1721)을 지지한 구성을 도시한다. 표시부(1722)는, 상기 실시형태에 나타낸 표시 장치를 적용할 수 있다.

[0292] 도 13c에 도시한 텔레비전 장치의 조작은, 하우징(1721)이 구비하는 조작 스위치나, 별개의 리모트 컨트롤러에 의해 행할 수 있다. 리모트 컨트롤러가 구비하는 조작 키에 의해, 채널이나 음량의 조작을 행할 수 있어, 표시부(1722)에 표시되는 영상을 조작할 수 있다. 또한, 리모트 컨트롤러에, 상기 리모트 컨트롤러로부터 출력하는 정보를 표시하는 표시부를 형성하는 구성으로 해도 좋다.

[0293] 도 13d는, 표시 장치를 사용한 휴대 전화기의 일 예를 도시한다. 도 13d에 도시한 휴대 전화기는, 하우징(1731)에 내장된 표시부(1732) 이외에, 조작 버튼(1733), 조작 버튼(1737), 외부 접속 포트(1734), 스파커(1735) 및 마이크(1736) 등을 구비한다.

[0294] 도 13d에 도시한 휴대 전화기는, 표시부(1732)가 터치 패널로 되고 있어, 손가락 등의 접촉에 의해, 표시부(1732)의 표시 내용을 조작할 수 있다. 또한, 전화의 발신, 또는 메일의 작성 등을 표시부(1732)를 손가락 등으로 접촉함으로써 행할 수 있다.

[0295] 본 실시형태는, 다른 실시형태에 기재한 구성과 적절히 조합하여 실시할 수 있다.

부호의 설명

30: 화소부	31: 주사선 구동 회로
32: 데이터선 구동 회로	33: 주사선
101: 백 라이트부	102: 표시 패널
103: 백 라이트 유닛	104: 광원
105: 광원	106: 광원
107: 화소부	108: 외부 회로
109: FPC	111: 제 1 영역
112: 제 2 영역	113: 제 3 영역
114: 제 4 영역	115: 제 5 영역

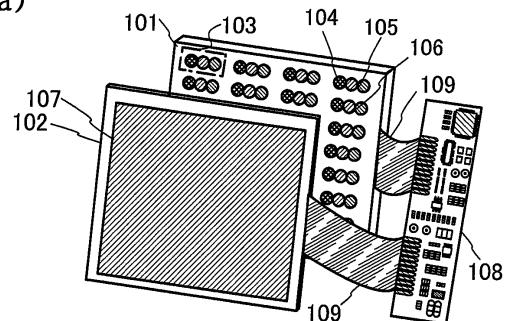
116: 제 6 영역	121: 제 1 화소 영역
122: 제 2 화소 영역	123: 제 3 화소 영역
124: 제 4 화소 영역	125: 제 5 화소 영역
126: 제 6 화소 영역	130: 기록 기간
131: 기록 동작	140: 점등 기간
141: 동작	142: 동작
143: 동작	144: 동작
145: 동작	146: 동작
150: 프레임 기간	153: 제 3 서브 프레임 기간
154: 제 4 서브 프레임 기간	155: 서브 프레임 기간
201: 박리층	301: 영역
302: 영역	303: 영역
311: 시프트 레지스터	312: 시프트 레지스터
313: 시프트 레지스터	341: 데이터선
342: 데이터선	343: 데이터선
351: 화소	352: 화소
353: 화소	400: 기판
401: 게이트 전극층	402: 게이트 절연층
403: 반도체층	407: 절연막
409: 보호 절연층	410: 트랜지스터
420: 트랜지스터	427: 절연층
430: 트랜지스터	437: 절연층
440: 트랜지스터	501: 영상 신호 처리 회로
502: 표시 패널 제어 회로	503: 백 라이트 제어 회로
504: 주사선 구동 회로	505: 데이터선 구동 회로
506: 분할 주사선 구동 회로	511: 영상 신호 기억 회로
512: 영상 신호 처리 회로	513: 필드 시퀀셜 구동 제어 회로
521: 데이터선 구동 제어 회로	522: 게이트선 구동 제어 회로
523: 주사선 분할 구동 제어 회로	900: 기판
901: 게이트 전극	902: 게이트 절연층
903: 산화물 반도체층	907: 절연층
908: 절연층	909: 절연층
912: 백 게이트 전극	921: 곡선
924: 접선	925: 게이트 전압 축절편
931: 초기 특성	932: 시험 후 특성
936: 하지층	941: 초기 특성

942: 시험 후 특성	945: 부위
951: 트랜지스터	952: 트랜지스터
905a: 소스 전극	905b: 드레인 전극
151A: 제 1 서브 프레임 기간	151B: 제 1 서브 프레임 기간
151C: 제 1 서브 프레임 기간	152A: 제 2 서브 프레임 기간
152B: 제 2 서브 프레임 기간	152C: 제 2 서브 프레임 기간
1700: 하우징	1701: 하우징
1702: 표시부	1703: 표시부
1704: 헌지	1705: 전원 입력 단자
1706: 조작키	1707: 스피커
1711: 하우징	1712: 표시부
1721: 하우징	1722: 표시부
1723: 스탠드	1731: 하우징
1732: 표시부	1733: 조작 버튼
1734: 외부 접속 포트	1735: 스피커
1736: 마이크	1737: 조작 버튼
1903: 게이트 전극층	1904: 용량 배선층
1905: 트랜지스터	1907: 절연막
1909: 층간막	1910: 투명 전극층
1911: 차광층	1912: 게이트 절연층
1913: 반도체층	1915: 용량 소자
1917: 액정층	1918: 기판
1919: 기판	1920: 투명 전극층
3511: 트랜지스터	3512: 용량 소자
3514: 액정 소자	3521: 트랜지스터
3531: 트랜지스터	405a: 소스 전극층
405b: 드레인 전극층	436a: 배선층
436b: 배선층	6110: 전치 기판
6111: 접착제층	6116: 피박리층
6200: 제작 기판	6201: 박리층
6202: 임시 지지 기판	6203: 박리용 접착제
6206: 금속판	6207: 배리어층
6210: 배선층	6211: 배선층
6212: 영역	1901a: 소스 전극층
1901b: 드레인 전극층	

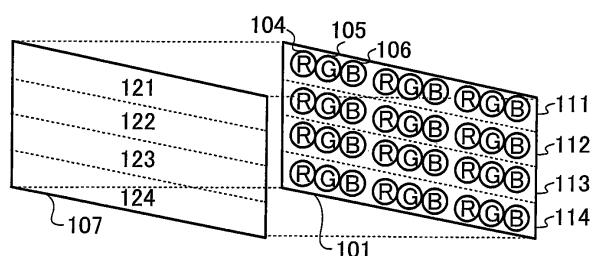
도면

도면1

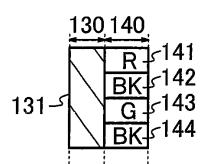
(a)



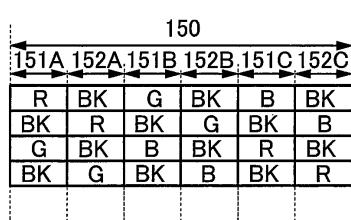
(b)



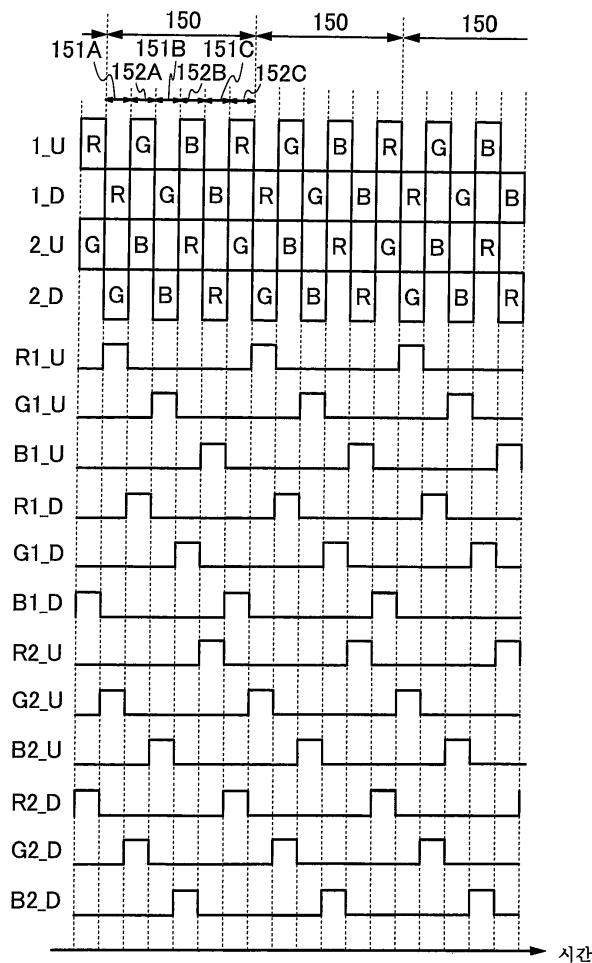
(c)



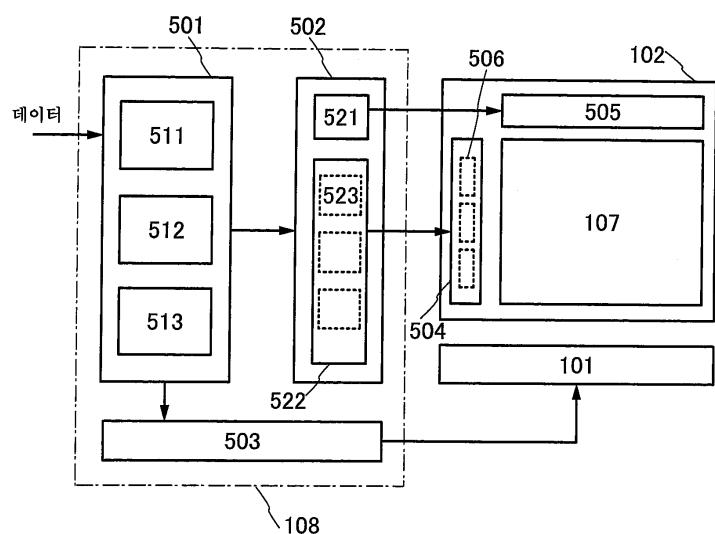
(d)



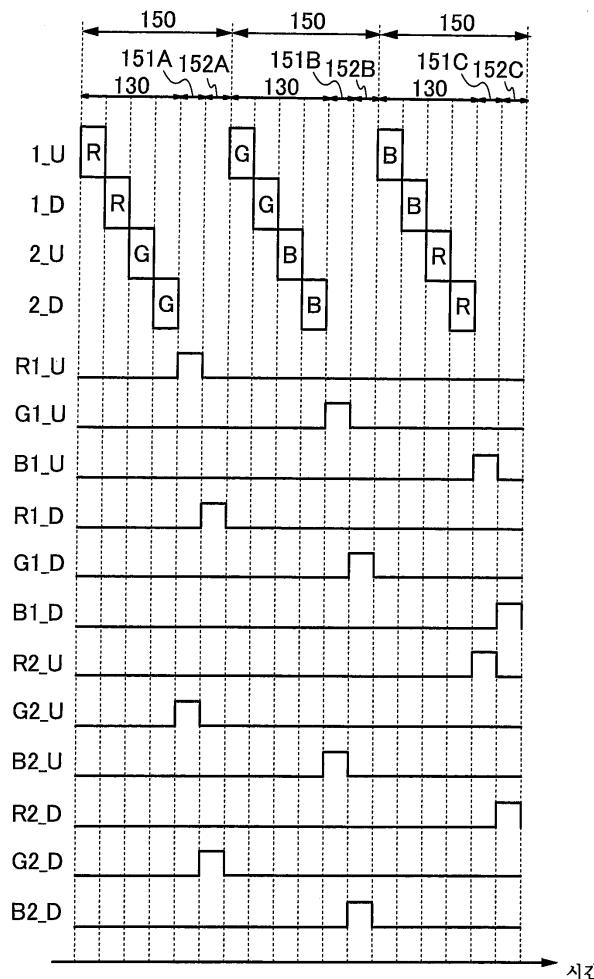
도면2



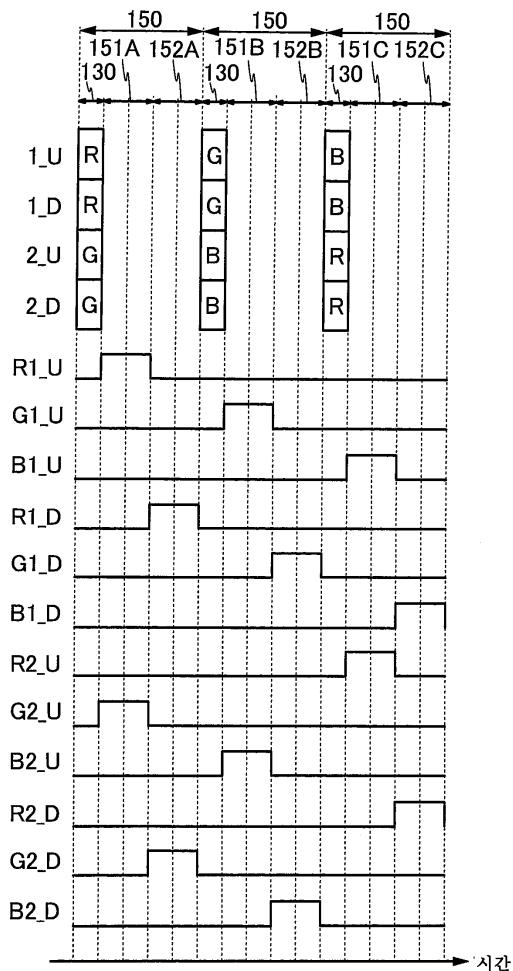
도면3



도면4

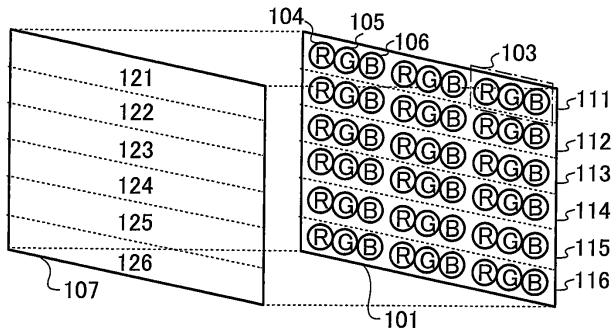


도면5

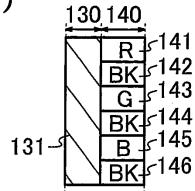


도면6

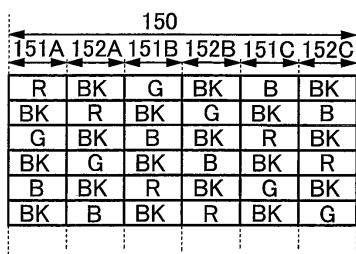
(a)



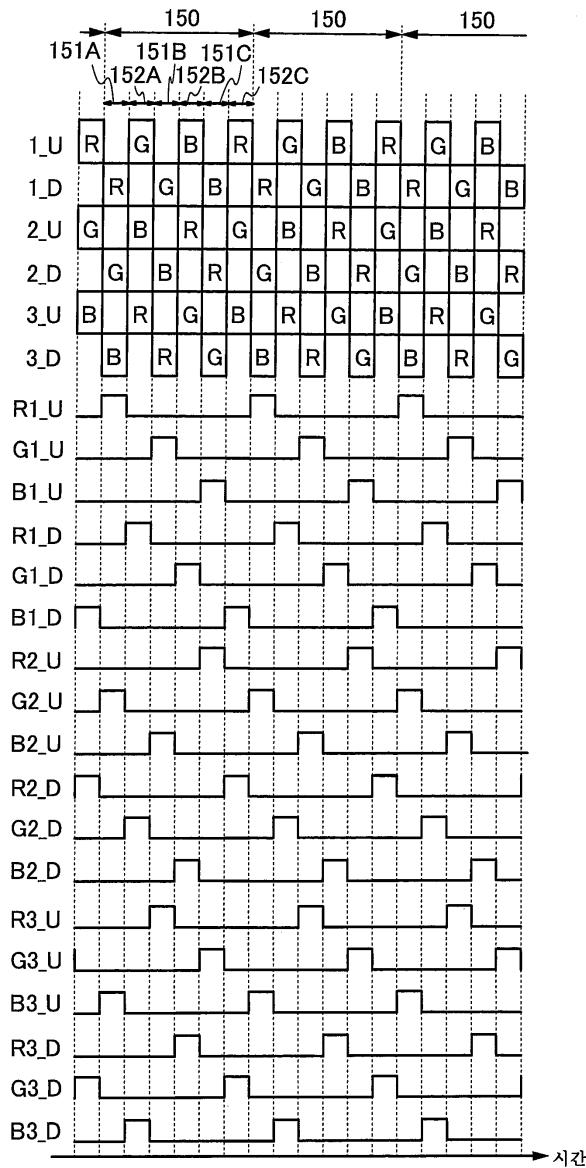
(b)



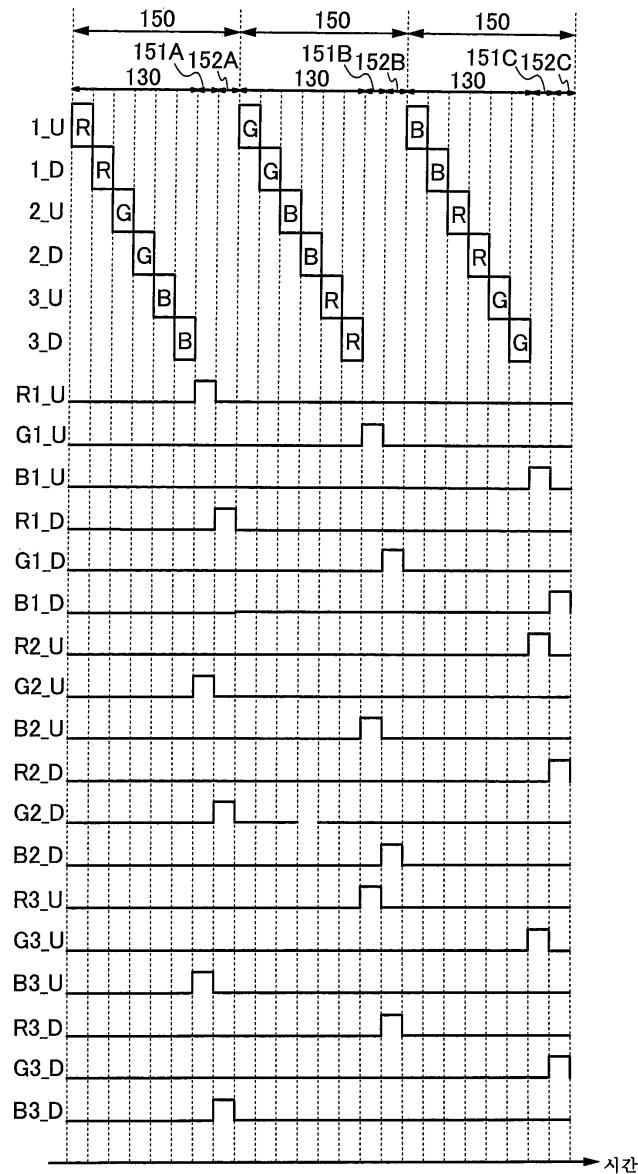
(c)



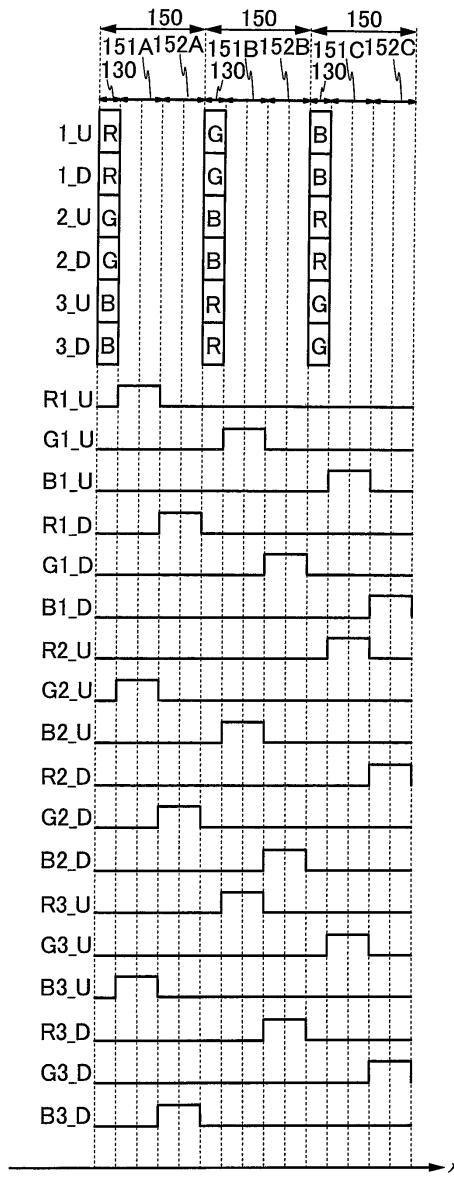
도면7



도면8



도면9



도면10

(a)

150								
151A	152A	151B	152B	151C	152C	153	154	
R	BK	G	BK	B	BK	W	BK	
BK	R	BK	G	BK	B	BK	W	
G	BK	B	BK	R	BK	W	BK	
BK	G	BK	B	BK	R	BK	W	

(b)

150								
153	154	151A	152A	151B	152B	151C	152C	
W	BK	R	BK	G	BK	B	BK	
BK	W	BK	R	BK	G	BK	B	
W	BK	G	BK	B	BK	R	BK	
BK	W	BK	G	BK	B	BK	R	

도면11

(a)

150								
151A	152A	151B	152B	151C	152C	153	154	
R	BK	G	BK	B	BK	W	BK	
BK	R	BK	G	BK	B	BK	W	
G	BK	B	BK	R	BK	W	BK	
BK	G	BK	B	BK	R	BK	W	
B	BK	R	BK	G	BK	W	BK	
BK	B	BK	R	BK	G	BK	W	

(b)

150								
153	154	151A	152A	151B	152B	151C	152C	
W	BK	R	BK	G	BK	B	BK	
BK	W	BK	R	BK	G	BK	B	
W	BK	G	BK	B	BK	R	BK	
BK	W	BK	G	BK	B	BK	R	
W	BK	B	BK	R	BK	G	BK	
BK	W	BK	B	BK	R	BK	G	

도면12

(a)

150							
151A	152A	151B	152B	151C	152C	155	
R	BK	G	BK	B	BK	BK	
BK	R	BK	G	BK	B	BK	
G	BK	B	BK	R	BK	BK	
BK	G	BK	B	BK	R	BK	

(b)

150							
151A	152A	151B	152B	151C	152C	155	
R	BK	G	BK	B	BK	BK	
BK	R	BK	G	BK	B	BK	
G	BK	B	BK	R	BK	BK	
BK	G	BK	B	BK	R	BK	
B	BK	R	BK	G	BK	BK	
BK	B	BK	R	BK	G	BK	

(c)

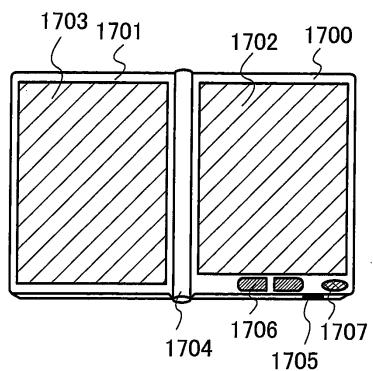
150								
151A	152A	151B	152B	151C	152C	153	154	155
R	BK	G	BK	B	BK	W	BK	BK
BK	R	BK	G	BK	B	BK	W	BK
G	BK	B	BK	R	BK	W	BK	BK
BK	G	BK	B	BK	R	BK	W	BK

(d)

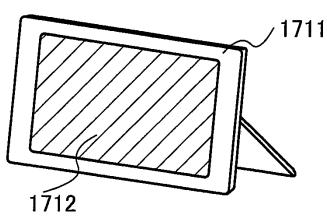
150								
151A	152A	151B	152B	151C	152C	153	154	155
R	BK	G	BK	B	BK	W	BK	BK
BK	R	BK	G	BK	B	BK	W	BK
G	BK	B	BK	R	BK	W	BK	BK
BK	G	BK	B	BK	R	BK	W	BK
B	BK	R	BK	G	BK	W	BK	BK
BK	B	BK	R	BK	G	BK	W	BK

도면13

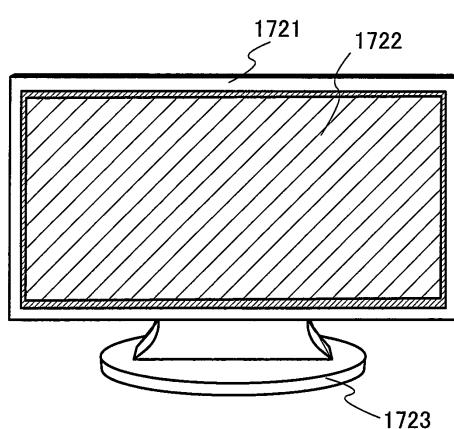
(a)



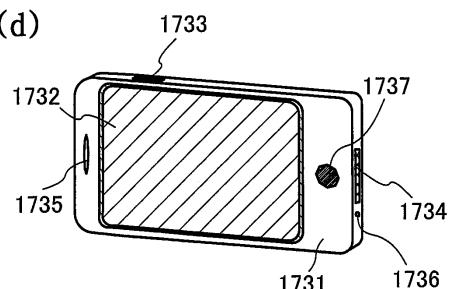
(b)



(c)

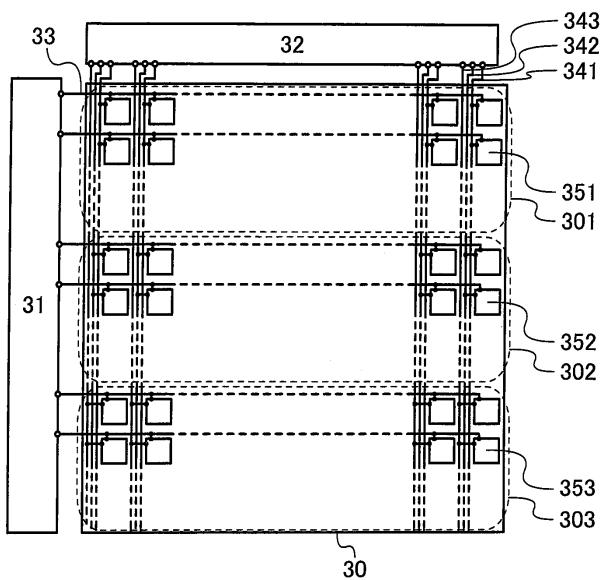


(d)

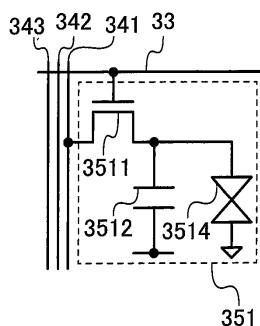


도면14

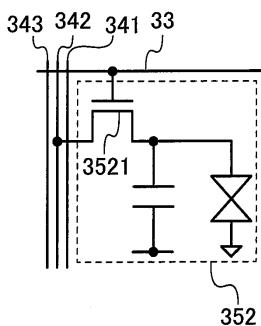
(a)



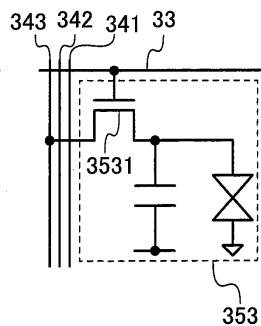
(b)



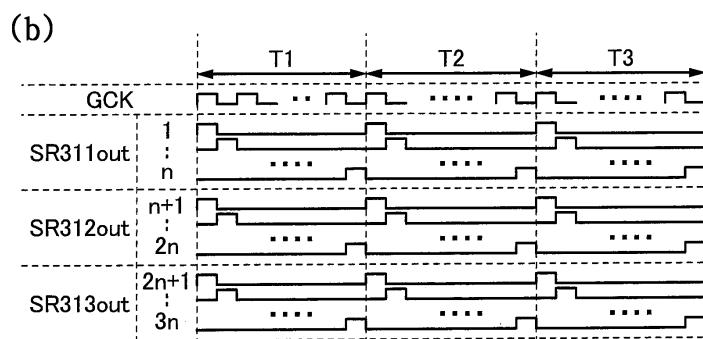
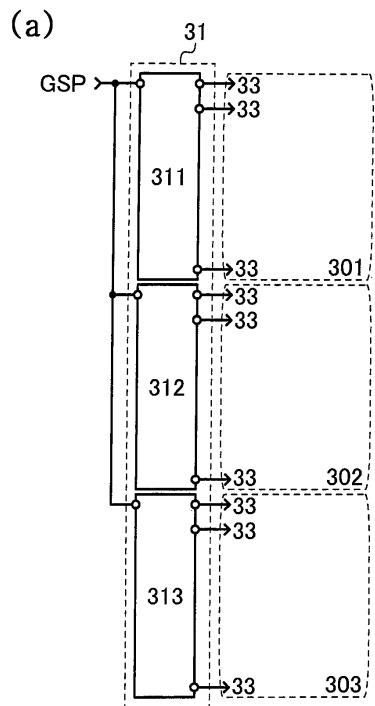
(c)



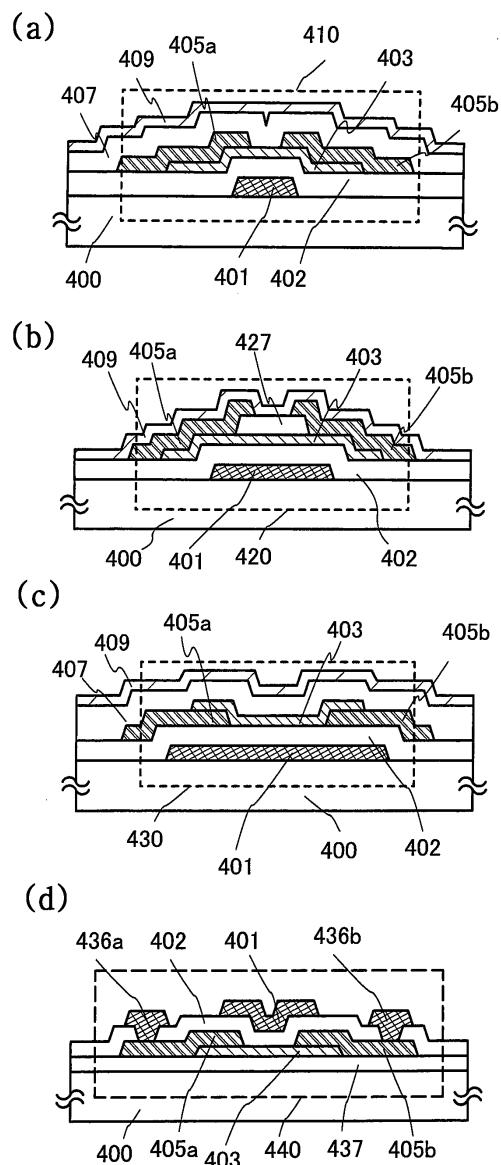
(d)



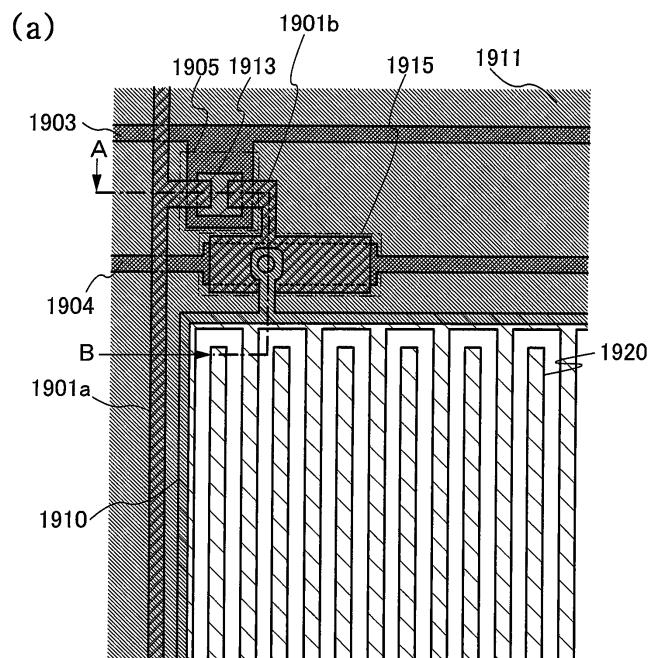
도면15



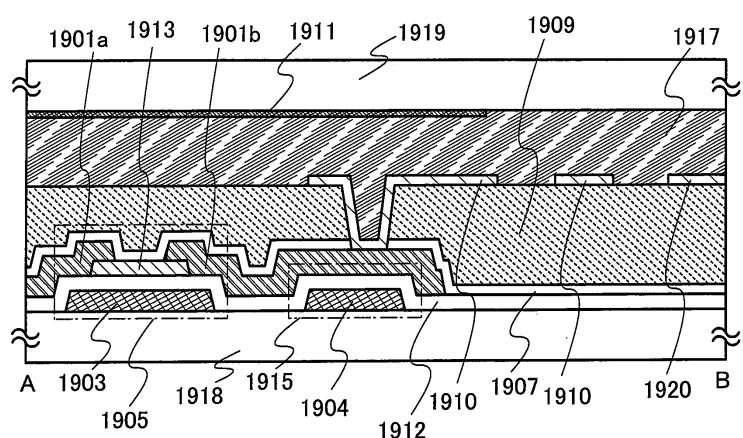
도면16



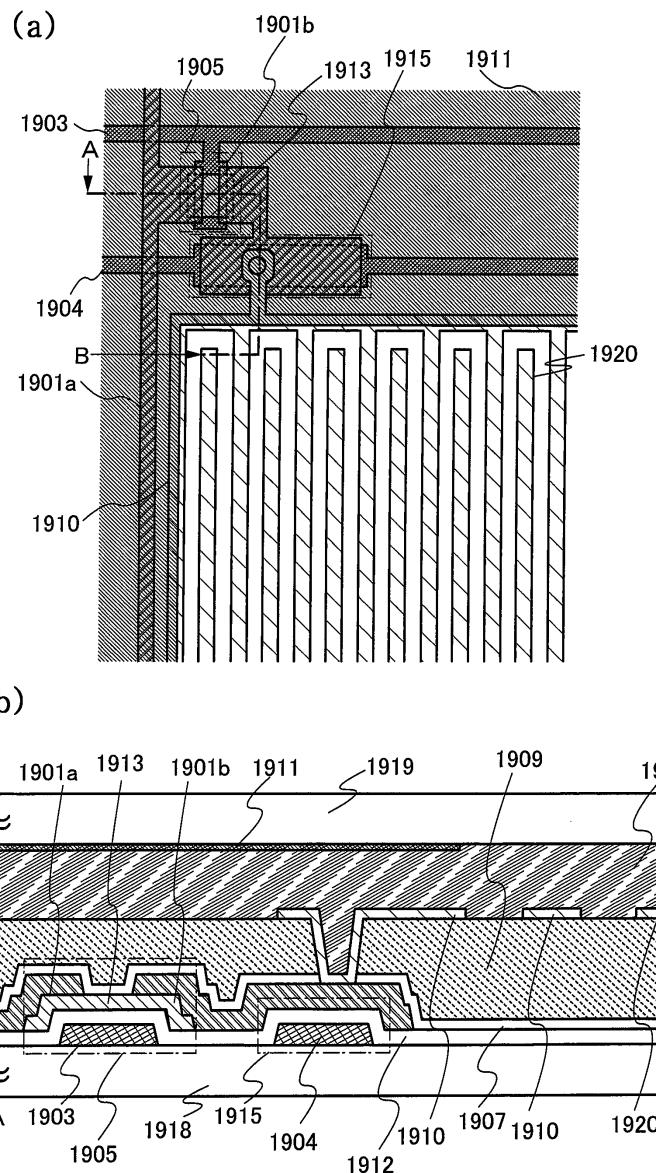
도면17



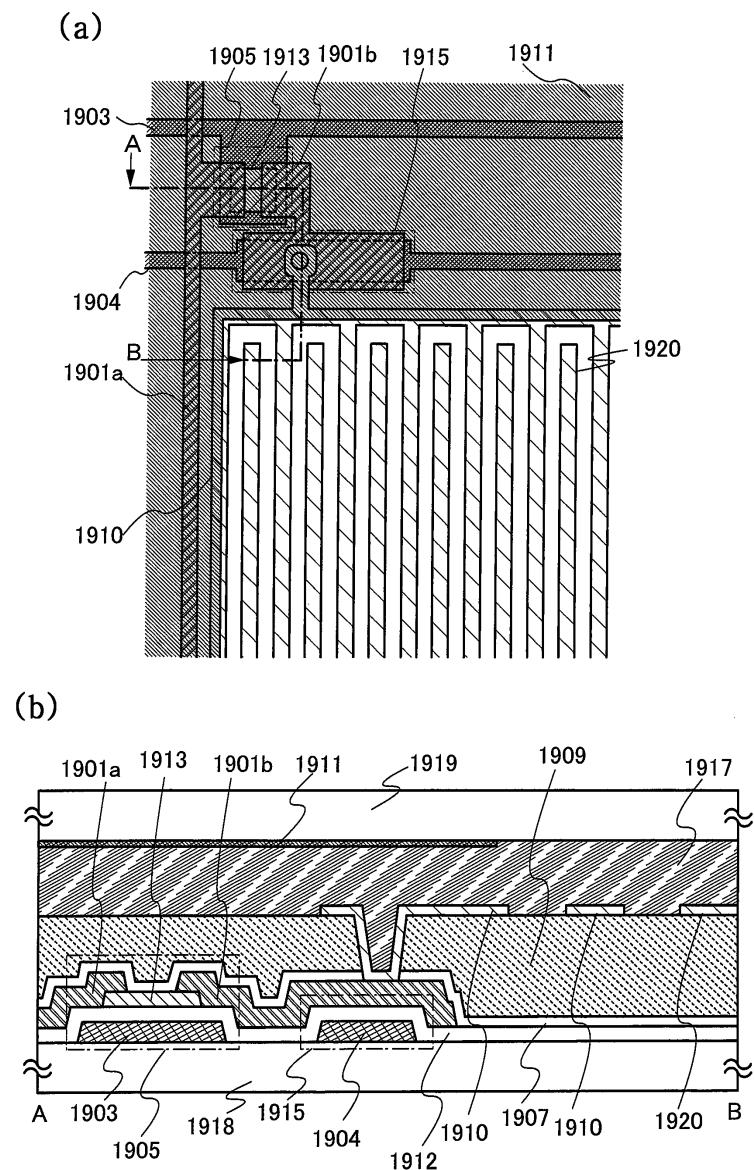
(b)



도면18

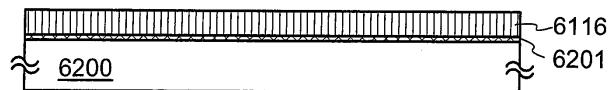


도면19

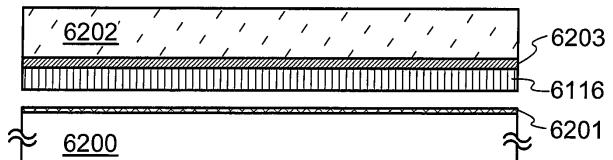


도면20

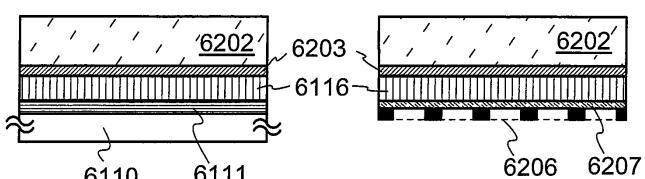
(a)



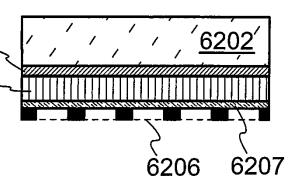
(b)



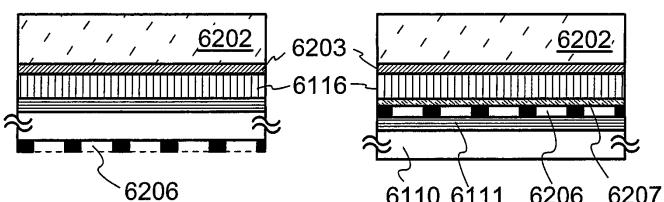
(c)



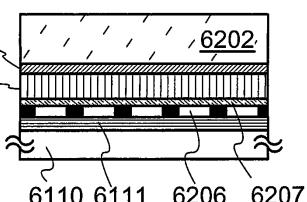
(c)'



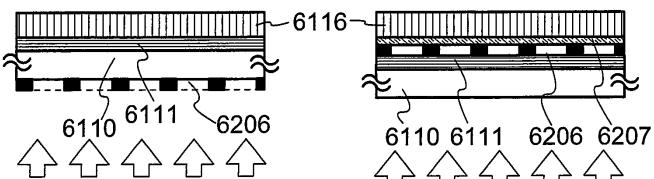
(d)



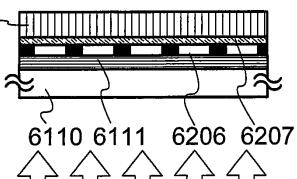
(d)'



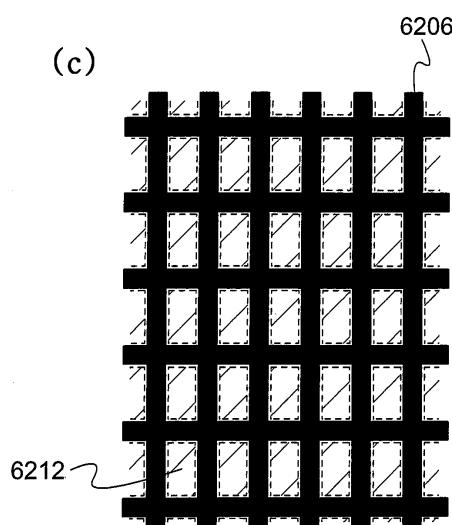
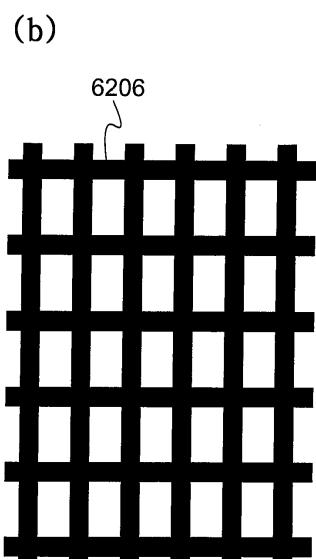
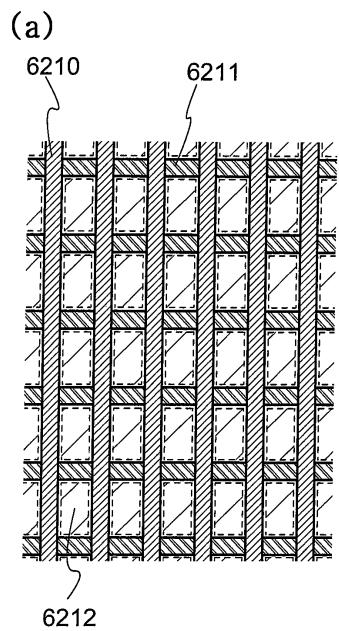
(e)



(e)'

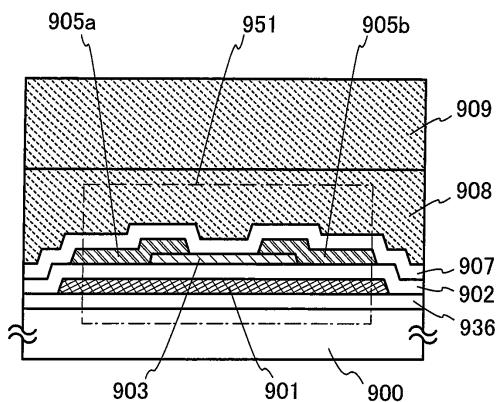


도면21

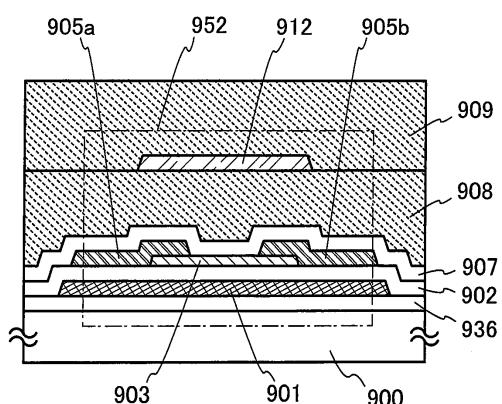


도면22

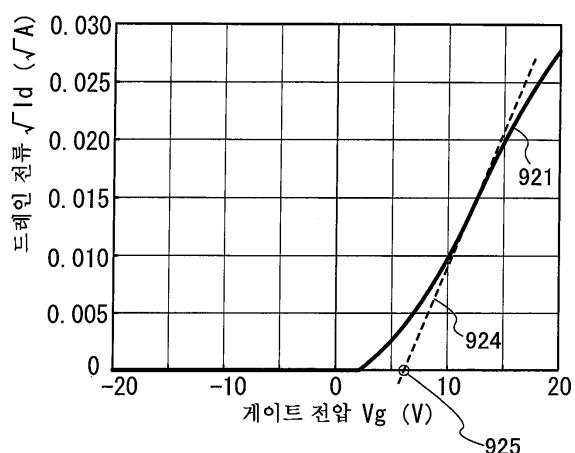
(a)



(b)

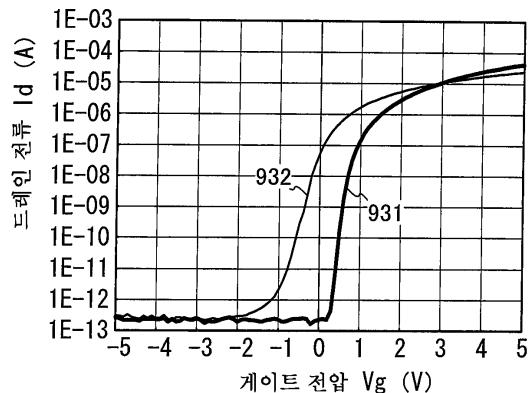


도면23

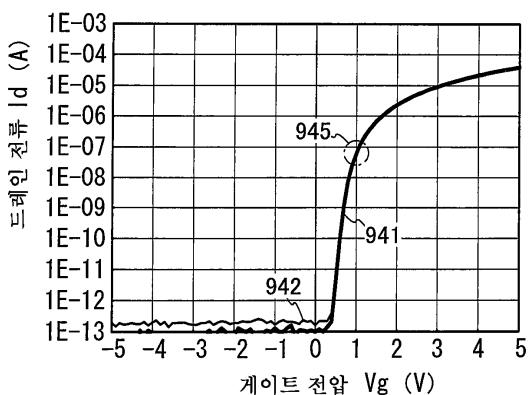


도면24

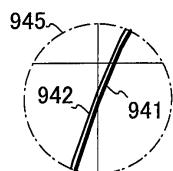
(a)



(b)



(c)



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 [청구항 3] 94쪽 3제줄

【변경전】

제 5 프레임 기간을

【변경후】

제 5 서브 프레임 기간을