



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0104105
(43) 공개일자 2012년09월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02B 27/22 (2006.01) *HO4N 13/04* (2006.01)
G09G 3/20 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-0024330
(22) 출원일자 2012년03월09일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
JP-P-2011-054824 2011년03월11일 일본(JP)
JP-P-2011-259801 2011년11월29일 일본(JP)

(71) 출원인
가부시키가이샤 한도오따이 에네루기 켄큐쇼
일본국 가나가와Ken 아쓰기시 하세 398

(72) 발명자
히로키 마사아키
일본 243-0036 가나가와Ken 아쓰기시 하세 398 가
부시키가이샤 한도오따이 에네루기 켄큐쇼 내

(74) 대리인
장훈

전체 청구항 수 : 총 16 항

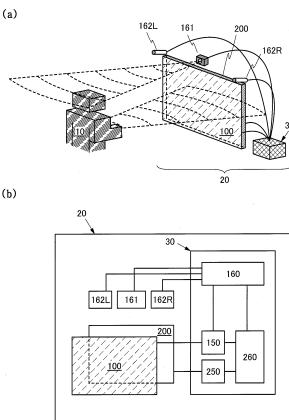
(54) 발명의 명칭 표시 장치 및 표시 장치의 구동 방법

(57) 요 약

시차 배리어 방식으로 3차원 표시를 행하기 위해서는, 표시 화면과 관찰자의 눈이 특정한 위치 관계에 있을 필요가 있다. 특정한 관찰자가 나안으로 3차원 표시를 눈으로 확인할 수 있는 범위가 확대된 표시 장치를 제공하는 것을 과제 중 하나로 한다.

표시 장치에 설치된 화소에 대한 관찰자의 위치 및 상기 관찰자와 상기 화소 사이에 설치되는 시차 배리어의 형태에 착안했다. 그리고, 화소에 대한 관찰자의 위치를 초음파를 사용하여 특정하고, 그 위치에 따라서 시차 배리어의 형태를 변화시킨 구성에 생각이 미쳐, 상기한 과제의 해결에 이르렀다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

왼쪽 눈(left eye)용의 제 1 화소 영역 및 오른쪽 눈(right eye)용의 제 2 화소 영역을 포함하는 표시 패널;

상기 표시 패널의 일부를 차단하고 형태가 변하는 시차 배리어(parallax barrier);

상기 시차 배리어의 형태를 제어하도록 구성된 시차 배리어 제어 회로;

초음파 발진기; 및

관찰자로부터 반사된 초음파를 검지하도록 구성된 복수의 검지기들을 포함하고,

상기 시차 배리어 제어 회로는 상기 복수의 검지기들에 의해 특정된 상기 관찰자의 위치에 따라 상기 시차 배리어를 제어하여 상기 시차 배리어가 상기 관찰자의 오른쪽 눈이 상기 제 1 화소 영역을 보는 것을 차단하고 상기 관찰자의 왼쪽 눈이 상기 제 2 화소 영역을 보는 것을 차단하게 하는, 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 시차 배리어는 한 쌍의 기판들 사이에 개재된 액정층을 포함하고,

상기 한 쌍의 기판들 중 적어도 하나에는 상기 액정층의 액정들의 배향을 제어하기 위한 복수의 전극들이 제공되고, 상기 복수의 전극들 각각은 상기 시차 배리어 제어 회로에 전기적으로 접속되는, 표시 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 시차 배리어의 형태는 스트라이프 형상, 체크무늬 형상, 십자 형상(crossed pattern)인, 표시 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 표시 패널에 제공된 표시 소자는 유기 EL(electroluminescent) 소자인, 표시 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 표시 패널에 제공된 표시 소자는 액정 소자인, 표시 장치.

청구항 6

표시 패널;

시차 배리어를 포함하는 셔터 패널;

제어 장치;

초음파 발진기; 및

관찰자로부터 반사된 초음파를 검지하도록 구성된 복수의 검지기들을 포함하고,

상기 표시 패널, 상기 셔터 패널, 상기 초음파 발진기, 및 상기 복수의 검지기들은 상기 제어 장치에 접속되고,

상기 제어 장치는 상기 복수의 검지기들에 의해 특정된 상기 관찰자의 위치에 따라 상기 시차 배리어의 형태를 변경하도록 상기 셔터 패널을 제어하는, 표시 장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 셔터 패널은 한 쌍의 기판들 사이에 개재된 액정층을 포함하고,

상기 한 쌍의 기판들 중 적어도 하나에는 상기 액정층의 액정들의 배향을 제어하기 위한 복수의 전극들이 제공되고, 상기 복수의 전극들 각각은 상기 제어 장치에 전기적으로 접속되는, 표시 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

서로 인접한 두 전극들 간의 거리는 상기 표시 패널의 중앙에서 가장 작고,

상기 서로 인접한 두 전극들 간의 거리는 상기 표시 패널의 좌우 단부에서 가장 큰, 표시 장치.

청구항 9

제 6 항에 있어서,

상기 시차 배리어의 형태는 스트라이프 형상, 체크무늬 형상, 십자 형상인, 표시 장치.

청구항 10

제 6 항에 있어서,

상기 셔터 패널은 복수의 트랜지스터들을 포함하는 액티브 매트릭스 셔터 패널인, 표시 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 복수의 트랜지스터들은 산화물 반도체를 포함하는, 표시 장치.

청구항 12

제 6 항에 있어서,

상기 표시 패널에 제공된 표시 소자는 유기 EL 소자인, 표시 장치.

청구항 13

제 6 항에 있어서,

상기 표시 패널에 제공된 표시 소자는 액정 소자인, 표시 장치.

청구항 14

표시 장치를 구동하는 방법에 있어서:

상기 표시 장치의 표시면이 관찰자와 마주하는 측의 앞 공간으로 펄스형(pulsed)의 초음파를 발신하는 단계;

반사된 펄스형의 초음파가 복수의 검지기들 각각에 의해 검지되는데 걸리는 시간에 기초하여 상기 관찰자의 위치를 특정하는 단계;

상기 관찰자의 위치를 통과하는 직선이 표시면과 수직으로 교차하는 좌표를 산출하여, 상기 관찰자의 정면과 마주하는 한 쌍의 오른쪽 눈용 및 왼쪽 눈용의 화소들을 특정하는 단계;

상기 한 쌍의 오른쪽 눈용 및 왼쪽 눈용의 화소들로부터 상기 관찰자까지의 거리를 특정하는 단계;

상기 관찰자의 오른쪽 눈이 상기 오른쪽 눈용의 화소를, 상기 관찰자의 왼쪽 눈이 상기 왼쪽 눈용의 화소를 관찰할 수 있도록, 상기 한 쌍의 오른쪽 눈용 및 왼쪽 눈용의 화소들에 대응하는 시차 배리어의 크기를 상기 한 쌍의 오른쪽 눈용 및 왼쪽 눈용의 화소들로부터 상기 관찰자까지의 거리를 참조하여 제어하는 단계; 및

다른 쌍의 오른쪽 눈용 및 왼쪽 눈용의 화소들을 아랫면으로 하고 상기 시차 배리어의 차광부를 윗면으로 하는 사다리꼴이 상기 관찰자측으로 기울어지고(fall toward the viewer), 상기 사다리꼴이 관찰자의 정면과 마주하

는 화소들로부터 수평 방향으로 더 멀어질수록 더 왜곡되도록 상기 시차 배리어를 형성하는 단계로서, 상기 시차 배리어가 상기 관찰자의 왼쪽 눈이 상기 오른쪽 눈용 화소 영역을 보는 것을 차단하고 상기 관찰자의 오른쪽 눈이 상기 왼쪽 눈용 화소 영역을 보는 것을 차단하도록 하는, 상기 시차 배리어 형성 단계를 포함하는, 표시 장치 구동 방법.

청구항 15

표시 장치를 구동하는 방법에 있어서:

상기 표시 장치의 표시면이 관찰자와 마주하는 측의 앞 공간으로 펠스형의 초음파를 발신하는 단계;

반사된 펠스형의 초음파가 복수의 검지기들 각각에 의해 검지되는데 걸리는 시간에 기초하여 상기 관찰자의 위치를 특정하는 단계;

상기 관찰자의 위치에 기초하여 상기 관찰자의 정면과 마주하는 한 쌍의 오른쪽 눈용 및 왼쪽 눈용의 화소들을 특정하는 단계;

상기 한 쌍의 오른쪽 눈용 및 왼쪽 눈용의 화소들로부터 상기 관찰자까지의 거리를 특정하는 단계;

상기 관찰자의 오른쪽 눈이 상기 오른쪽 눈용의 화소를, 상기 관찰자의 왼쪽 눈이 상기 왼쪽 눈용의 화소를 관찰할 수 있도록, 상기 한 쌍의 오른쪽 눈용 및 왼쪽 눈용의 화소들에 대응하는 시차 배리어의 크기를 상기 한 쌍의 오른쪽 눈용 및 왼쪽 눈용의 화소들로부터 상기 관찰자까지의 거리를 참조하여 제어하는 단계; 및

다른 쌍의 오른쪽 눈용 및 왼쪽 눈용의 화소들을 아랫면으로 하고 상기 시차 배리어의 차광부를 윗면으로 하는 사다리꼴이 상기 관찰자측으로 기울어지고, 상기 사다리꼴이 관찰자의 정면과 마주하는 화소들로부터 수평 방향으로 더 멀어질수록 더 왜곡되도록 상기 시차 배리어를 형성하는 단계로서, 상기 시차 배리어가 상기 관찰자의 왼쪽 눈이 상기 오른쪽 눈용 화소 영역을 보는 것을 차단하고 상기 관찰자의 오른쪽 눈이 상기 왼쪽 눈용 화소 영역을 보는 것을 차단하도록 하는, 상기 시차 배리어 형성 단계를 포함하는, 표시 장치 구동 방법.

청구항 16

표시 장치를 구동하는 방법에 있어서:

상기 표시 장치의 표시면이 관찰자와 마주하는 측의 앞 공간으로 펠스형의 초음파를 발신하는 단계;

반사된 펠스형의 초음파가 복수의 검지기들 각각에 의해 검지되는데 걸리는 시간 및 상기 복수의 검지기들 각각에 의해 검지되는 상기 반사된 펠스형의 초음파의 진폭에 기초하여 상기 관찰자의 위치를 특정하는 단계; 및

상기 관찰자의 위치에 따라 시차 배리어를 형성하는 단계를 포함하는, 표시 장치 구동 방법.

명세서

기술 분야

[0001]

본 발명은, 표시 장치 및 표시 장치의 구동 방법에 관한 것이다. 특히, 3차원 표시가 가능한 표시 장치 및 3차원 표시가 가능한 표시 장치의 구동 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

텔레비전 수상기 등의 대형 표시 장치로부터 휴대 전화 등 소형 표시 장치에 이르기까지 다양한 표시 장치가 시장에 보급되어 있다. 앞으로는 보다 부가 가치가 높은 제품이 요구되어 개발이 진행되고 있다. 최근에는, 보다 현장감이 있는 화상을 재현하기 위하여, 3차원 표시가 가능한 표시 장치의 개발이 진행되고 있다.

[0003]

3차원 표시를 행하는 표시 방식으로서는, 왼쪽 눈으로 보는 화상과 오른쪽 눈으로 보는 화상을 분리하기 위한 안경을 사용하는 방식(화상 분리 방식이라고도 한다)과, 표시부에서 왼쪽 눈으로 보는 화상과 오른쪽 눈으로 보는 화상을 분리하기 위한 구성을 추가하여 나안(裸眼)으로의 3차원 표시를 가능하게 하는 나안 방식이 있다. 나안 방식에 의한 3차원 표시는 안경을 별도로 준비할 필요가 없고, 편리성이 우수하다. 나안 방식에 의한 3차원 표시는 휴대 전화나 휴대형 오락기 등으로 보급되고 있다.

[0004]

나안 방식에 의한 3차원 표시로서는, 표시부에 시차 배리어(parallax barrier)를 추가하는, 소위 시차 배리어 방식(페럴랙스 배리어 방식이라고도 한다)가 알려져 있다. 시차 배리어 방식에서의 시차 배리어는 스트라이프

형상(stripe-shaped)의 차광부이며, 3차원 표시에서 2차원 표시로 전환할 때에 해상도를 저하시키는 원인이 된다. 이 때문에 시차 배리어 방식에서는, 2차원 표시와 3차원 표시를 전환할 경우에, 패터닝된 투명 전극을 갖는 액정 패널을 사용하고, 상기 투명 전극에 인가하는 전압을 제어함으로써 액정층에 의한 투광 또는 차광을 제어하고, 시차 배리어의 유무를 전환하는 구성이 제안되고 있다(특허 문헌 1을 참조).

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 일본국 특개2005-258013호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 그러나, 시차 배리어 방식으로 3차원 표시를 행하기 위해서는, 표시 화면과 관찰자의 눈이 특정한 위치 관계에 있을 필요가 있다.

[0007] <3차원 표시 장치에 관찰자가 가까이 있는 경우에 생기는 문제>

[0008] 시차 배리어 방식을 사용한 3차원 표시에서의, 화소에 대한 관찰자의 안구 위치 및 관찰자와 화소 사이에 설치된 시차 배리어의 형태에 관해서, 도 10a를 사용하여 설명한다. 도 10a는 관찰자의 시점과, 관찰자의 좌우 안구를 통한 평면에 절단된 표시 패널(700)과, 시차 배리어(690)의 단면을 모식적으로 도시한다. 시차 배리어는 투광성 영역과 차광성 영역이 번갈아 설치되어 있고, 시차 배리어의 형태로서는 주로 스트라이프 형상의 형태가 사용된다. 또한, 도 10a에는 스트라이프 형상의 시차 배리어를 획단하는 단면을 도시한다. 표시 패널(700)에는, 왼쪽 눈(10L)용의 제 1 화소 영역(710)과 오른쪽 눈(10R)용의 제 2 화소 영역(720)이 설치되고, 제 1 화소 영역(710)과 오른쪽 눈(10R) 사이 및 제 2 화소 영역(720)과 왼쪽 눈(10L) 사이에는 시차 배리어(690)가 형성되어 있다. 이와 같은 위치 관계에 있어서, 시차 배리어(690)는 좌우 각각의 눈에 안대로서 작용하게 된다. 그 결과, 관찰자는, 왼쪽 눈(10L)으로 왼쪽 눈용의 표시가 된 제 1 화소 영역(710)을, 오른쪽 눈(10R)으로 오른쪽 눈용의 표시가 된 제 2 화소 영역(720)을 보고, 3차원 표시를 눈으로 확인(視認)한다. 또한, 관찰자(10)가 오른쪽 눈(10R)으로 확인한 상(像)을 오른쪽 눈(10R) 위에, 왼쪽 눈(10L)으로 확인한 상을 왼쪽 눈(10L) 위에 나타낸다.

[0009] 다음에, 관찰자가 표시 패널에 가까운 경우에 관해서, 도 10b를 사용하여 설명한다. 관찰자가 표시 패널에 가까우면, 왼쪽 눈(10L)으로 제 1 화소 영역(710)에 인접한 제 2 화소 영역(720)의 일부가 보이고, 오른쪽 눈(10R)으로 제 2 화소 영역(720)에 인접한 제 1 화소 영역(710)의 일부가 보이게 된다. 그 결과, 관찰자는, 왼쪽 눈(10L)으로는 보이지 않아야 할 오른쪽 눈(10R)용의 표시 중 일부를, 또한 오른쪽 눈(10R)으로는 보이지 않아야 할 왼쪽 눈(10L)용의 표시 중 일부를 보게 되어, 3차원 표시를 눈으로 확인하는 것이 곤란하게 된다. 또한, 관찰자(10)가 오른쪽 눈(10R)으로 확인한 상을 오른쪽 눈(10R) 위에, 왼쪽 눈(10L)으로 확인한 상을 왼쪽 눈(10L) 위에 나타낸다. 또한, 이와 같이 관찰자의 한쪽 눈에서는 보이지 않아야 할 다른 쪽 눈용의 표시 중 일부를, 한쪽 눈으로 보게 되는 것을 본 명세서에 있어서 크로스토크(crosstalk)라 한다.

[0010] <3차원 표시 장치를 따라서 관찰자가 이동하는 경우에 생기는 문제>

[0011] 다음에, 표시 패널의 주변부와 겹치는 시차 배리어의 형태와 중앙부와 겹치는 시차 배리어의 형태 차이를, 도 11을 사용하여 설명한다. 표시 패널(700)은, 관찰자(10)가 그의 중앙부(편의적으로 도면 중에 화살표를 사용하여 도시한다)와 마주하여 사용하는 3차원 표시 장치이다. 그의 중앙부에서는, 시차 배리어의 중심이 인접한 오른쪽 눈용 화소와 왼쪽 눈용 화소의 경계와 일치하도록 형성되어 있다. 도 11a에 도시한 표시 패널(700)의 중앙부에는, 제 1 화소 영역(710)에 포함되는 왼쪽 눈(10L)용의 화소와, 제 2 화소 영역(720)에 포함되는 오른쪽 눈(10R)용의 화소가 도시되어 있다. 한 세트의 오른쪽 눈용 화소와 왼쪽 눈용 화소를 아랫변으로 하고, 그 시차 배리어의 차광부를 윗변으로 하는 사다리꼴에 주목하면, 표시 패널(700)의 중앙부에 있어서, 그 사다리꼴(도면 중에 진한 해칭을 사용하여 도시한다)은 좌우로 균등하다.

[0012] 한편, 표시 패널(700)의 중앙부로부터 주변부를 향하여 멀어짐에 따라, 시차 배리어는 제 1 화소 영역(710)과 제 2 화소 영역(720)이 서로 접하는 경계의 바로 위보다 관찰자측(패널의 중앙부측이라고도 할 수 있다)에 형성된다. 왜냐하면, 관찰자는 표시 패널을 비스듬히 들여다 보는 위치에 서있기 때문에, 시차 배리어의 중심에 인

접한 오른쪽 눈용 화소와 왼쪽 눈용 화소의 경계에 일치하여 형성하면, 관찰자는, 왼쪽 눈(10L)으로는 보이지 않아야 할 오른쪽 눈(10R)용의 표시 중 일부를, 또한 오른쪽 눈(10R)으로는 보이지 않아야 할 왼쪽 눈(10L)용의 표시 중 일부를 보게 되어, 3차원 표시를 눈으로 확인하는 것이 곤란하게 되기 때문이다. 따라서, 한 세트의 오른쪽 눈용 화소와 왼쪽 눈용 화소를 아랫변으로 하고, 그 시차 배리어의 차광부를 윗변으로 하는 사다리꼴에 주목하면, 표시 패널(700)의 중앙부로부터 주변부를 향하여 멀어짐에 따라, 그 사다리꼴은 표시 패널(700)의 중앙 부축으로 기울어져 왜곡되도록, 시차 배리어를 설치한다.

[0013] 이와 같은 구성을 구비한 3차원 표시 장치에 있어서, 관찰자(10)가 그 중앙부로부터 표시 패널을 따라서 이동한 경우에 관해서, 도 11b를 사용하여 설명한다. 지면을 향하여 우측으로 이동한 관찰자(10)의 정면에, 한 세트의 오른쪽 눈용 화소와 왼쪽 눈용 화소를 아랫변으로 하고, 그 시차 배리어의 차광부를 윗변으로 하는 사다리꼴에 주목하면, 그 사다리꼴은 표시 패널(700)의 중앙부축으로 기울어져 왜곡된다. 그 결과, 관찰자는 왼쪽 눈(10L)으로는 보이지 않아야 할 오른쪽 눈(10R)용의 표시 중 일부를, 또한 오른쪽 눈(10R)으로는 보이지 않아야 할 왼쪽 눈(10L)용의 표시 중 일부를 보게 되어, 3차원 표시를 눈으로 확인하는 것이 곤란하게 된다. 이상의 사실로부터, 시차 배리어 방식으로 3차원 표시를 행하기 위해서는, 표시 화면과 관찰자의 눈이 특정한 위치 관계에 있을 필요가 있다.

[0014] 본 발명의 일 형태는, 이와 같은 기술적 배경하에 이루어진 것이다. 따라서, 본 발명의 일 형태는, 특정한 관찰자가 나안으로 3차원 표시를 눈으로 확인할 수 있는 범위가 확대된 표시 장치를 제공하는 것을 과제 중 하나로 한다. 또는, 본 발명의 일 형태는, 특정한 관찰자가 나안으로 3차원 표시를 눈으로 확인할 수 있는 범위를 확대한 표시 장치의 구동 방법을 제공하는 것을 과제 중 하나로 한다.

과제의 해결 수단

[0015] 상기 과제를 해결하기 위하여, 본 발명의 일 형태는, 표시 장치에 설치된 화소에 대한 관찰자의 위치 및 상기 관찰자와 상기 화소 사이에 설치하는 시차 배리어의 형태에 착안하였다. 그래서, 본 명세서에 예시된 구성을 구비한 표시 장치에 도달하였다. 본 발명의 일 형태는, 화소에 대한 관찰자의 위치를, 초음파를 사용하여 특정하고, 그 위치에 따라 시차 배리어의 형태를 변화시킨 구성을 구비한다.

[0016] 즉, 본 발명의 일 형태는, 왼쪽 눈용의 제 1 화소 영역과 오른쪽 눈용의 제 2 화소 영역을 구비한 표시 패널과, 표시 패널의 일부를 차단하고, 형태가 가변적인 시차 배리어와, 시차 배리어의 형태를 제어하는 시차 배리어 제어 회로와, 복수의 검지기와, 초음파 발진기를 갖고, 복수의 검지기가 특정한 관찰자의 위치에 따라서, 시차 배리어가 시차 배리어 제어 회로에 의해, 관찰자의 오른쪽 눈으로부터 제 1 화소 영역을 차단하고, 또한 관찰자의 왼쪽 눈으로부터 제 2 화소 영역을 차단하도록 구성되어 있는 표시 장치이다.

[0017] 상기 본 발명의 일 형태의 표시 장치는, 복수의 검지기와 초음파 발진기를 사용하여 특정한 관찰자의 화소에 대한 위치에 따라서, 시차 배리어의 형태를 변화시킨 구성을 갖는다. 이에 따라, 특정한 관찰자의 오른쪽 눈과 왼쪽 눈의, 표시 장치가 구비한 각 화소에 대한 위치를 알 수 있다. 그 결과, 특정한 관찰자가 나안으로 3차원 표시를 눈으로 확인할 수 있는 범위가 확대된 표시 장치를 제공할 수 있다. 또한, 초음파를 사용하기 때문에, 어두운 환경에서도, 관찰자의 위치를 정확하게 검지할 수 있다. 그 결과, 관찰자는 보다 밝고 선명한 3차원 표시 화상을 눈으로 확인할 수 있다.

[0018] 또한, 본 발명의 일 형태는, 시차 배리어가 한 쌍의 기판들에 협지(挾持)된 액정층을 사용하여 형성되고, 한 쌍의 기판 중 적어도 한쪽은 액정층의 배향을 제어하는 복수의 전극을 구비하고, 복수의 전극 각각이 시차 배리어 제어 회로와 전기적으로 접속되는 상기한 표시 장치이다.

[0019] 상기 본 발명의 일 형태의 표시 장치는, 시차 배리어가, 액정층과 상기 액정층의 배향을 제어하는 전극이 복수 설치되고, 상기 전극 각각이 시차 배리어 제어 회로와 전기적으로 접속된다. 이에 따라, 특정한 관찰자의 위치에 따라서, 시차 배리어가 상기 관찰자의 오른쪽 눈으로부터 제 1 화소 영역을 차단하고, 또한 상기 관찰자의 왼쪽 눈으로부터 제 2 화소 영역을 차단하도록, 시차 배리어 제어 회로를 사용하여, 시차 배리어의 형태를 변화시킬 수 있다. 그 결과, 특정한 관찰자가 나안으로 3차원 표시를 눈으로 확인할 수 있는 범위가 확대된 표시 장치를 제공할 수 있다.

[0020] 또한, 본 발명의 일 형태는, 표시 장치의 표시면이 관찰자와 마주하는 측에 펜스형 초음파를 발신하는 제 1 단계와, 펜스형의 초음파 반사파가 복수의 검지기 각각에 도달할 때까지의 시간을 이용하여, 관찰자의 유무 및 위치를 특정하는 제 2 단계를 갖는다. 또한, 관찰자의 위치를 지나는 직선이 표시면과 수직으로 교차하는 좌표를 산출하여, 관찰자의 정면과 마주하는 한 쌍의 오른쪽 눈용의 화소와 왼쪽 눈용의 화소를 특정하는 제 3 단계와,

상기 한 쌍의 오른쪽 눈용의 화소와 왼쪽 눈용의 화소로부터 상기 관찰자까지의 거리를 특정하는 제 4 단계를 갖는다. 또한, 관찰자의 오른쪽 눈이 상기 오른쪽 눈용의 화소를, 관찰자의 왼쪽 눈이 상기 왼쪽 눈용의 화소를 관찰할 수 있도록, 상기 한 쌍의 오른쪽 눈용의 화소와 왼쪽 눈용의 화소에 대응하는 시차 배리어의 크기를, 관찰자까지의 거리를 이용하여 제어하는 제 5 단계를 갖는다. 또한, 다른 한 쌍의 오른쪽 눈용 화소와 왼쪽 눈용의 화소를 아랫변으로 하고, 그 시차 배리어의 차광부를 윗변으로 하는 사다리꼴이, 관찰자의 정면과 마주하는 화소로부터 좌우 방향으로 멀어질수록 관찰자측으로 기울어져 왜곡되고, 관찰자의 왼쪽 눈으로부터 오른쪽 눈용의 화소 영역을 차단하고, 또한 관찰자의 오른쪽 눈으로부터 왼쪽 눈용의 화소 영역을 차단하도록 시차 배리어를 형성하는 제 6 단계를 갖는 표시 장치의 구동 방법이다.

[0021]

상기 본 발명의 일 형태의 표시 장치의 구동 방법에 의하면, 특정한 관찰자의 위치에 따라서, 시차 배리어가 상기 관찰자의 오른쪽 눈으로부터 제 1 화소 영역을 차단하고, 또한 상기 관찰자의 왼쪽 눈으로부터 제 2 화소 영역을 차단하도록, 시차 배리어 제어 회로를 사용하여, 시차 배리어의 형태를 변화시킬 수 있다. 그 결과, 특정한 관찰자가 나안으로 3차원 표시를 눈으로 확인할 수 있는 범위가 확대된 표시 장치의 구동 방법을 제공할 수 있다.

발명의 효과

[0022]

본 발명의 일 형태에 의하면, 특정한 관찰자가 나안으로 3차원 표시를 눈으로 확인할 수 있는 범위가 확대된 표시 장치를 제공할 수 있다. 또한, 본 발명의 일 형태는, 특정한 관찰자가 나안으로 3차원 표시를 눈으로 확인할 수 있는 범위를 확대한 표시 장치의 구동 방법을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0023]

도 1a 및 도 1b는 실시형태에 따른 표시 장치와 사용자의 위치 및 표시 장치의 구성을 설명하는 도면.

도 2a 및 도 2b는 실시형태에 따른 표시 패널과 관찰자의 거리와 시차 배리어의 형태 관계를 설명하는 도면.

도 3a 및 도 3b는 실시형태에 따른 표시 패널을 따라서 이동하는 관찰자의 위치와 시차 배리어의 형태 관계를 설명하는 도면.

도 4a1 내지 도 4b2는 실시형태에 따른 시차 배리어를 설명하는 도면.

도 5는 실시형태에 따른 시차 배리어를 설명하는 도면.

도 6a 및 도 6b는 실시형태에 따른 표시 패널을 설명하는 도면.

도 7a 및 도 7b는 실시형태에 따른 표시 패널을 설명하는 도면.

도 8a 및 도 8b는 실시형태에 따른 터치 패널을 구비하는 셔터 패널을 설명하는 도면.

도 9a 내지 도 9c는 실시형태에 따른 전자 기기를 설명하는 도면.

도 10a 및 도 10b는 종래 기술을 설명하는 도면.

도 11a 및 도 11b는 종래 기술을 설명하는 도면.

도 12는 실시예에 따른 3차원 표시 장치를 설명하는 블록도.

도 13a-L, 13a-R, 및 도 13b는 실시예에 따른 3차원 표시 장치의 평가 방법을 설명하는 도면.

도 14는 실시예에 따른 3차원 표시 장치의 평가 결과를 설명하는 도면.

도 15는 비교예에 따른 3차원 표시 장치의 평가 결과를 설명하는 도면.

도 16은 트랜지스터의 특성을 설명하는 도면.

도 17a 내지 도 17d는 초음파 센서를 설명하는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024]

실시형태에 관해서, 도면을 사용하여 상세하게 설명한다. 단, 본 발명은 이하의 설명에 한정되지 않고, 본 발명의 취지 및 그 범위에서 일탈하지 않고 그 형태 및 상세한 설명을 다양하게 변경할 수 있는 것은 당업자라면 용이하게 이해한다. 따라서, 본 발명은 이하에 나타내는 실시형태의 기재 내용에 한정하여 해석되는 것은 아니다.

또한, 이하에 설명하는 발명의 구성에 있어서, 동일 부분 또는 동일한 기능을 갖는 부분에는 동일 부호를 다른 도면 사이에서 공통으로 사용하고, 그 반복 설명은 생략한다.

[0025] (실시형태 1)

본 실시형태에서는, 화소에 대한 관찰자의 위치를, 초음파를 사용하여 특정하고, 그 위치에 따라서 시차 배리어의 형태를 변화시킨 구성을 구비하는 표시 장치에 관해서 도 1a 내지 도 3b를 참조하여 설명한다. 구체적으로는, 제 1 화소 영역과 제 2 화소 영역을 구비하는 표시 패널과, 표시 패널의 일부를 차단하고, 형태가 가변적인 시차 배리어와, 시차 배리어의 형태를 제어하는 시차 배리어 제어 회로와, 복수의 검지기와, 초음파 발진기를 갖고, 복수의 검지기가 특정한 관찰자의 위치에 따라서, 시차 배리어가 시차 배리어 제어 회로에 의해, 관찰자의 오른쪽 눈으로부터 제 1 화소 영역을 차단하고, 또한 상기 관찰자의 왼쪽 눈으로부터 제 2 화소 영역을 차단하도록 구성되어 있는 표시 장치에 관해서 설명한다.

[0027] <표시 장치의 구성>

본 발명의 일 형태의 표시 장치(20)와, 이것을 사용하는 관찰자(10)의 위치를 도 1a에 도시한다. 관찰자(10)는 표시면과 마주하여 표시 장치(20)를 사용한다.

표시 장치(20)는, 표시 패널(200)과, 표시 패널(200)의 표시면측에 시차 배리어를 형성하는 셔터 패널(100)과, 제어 장치(30)를 구비한다. 또한, 초음파 발진기(161)와 복수의 검지기(162R) 및 검지기(162L)를 구비하고, 초음파 발진기(161)가 관찰자(10)를 향하여 발하는 초음파의 반사파를 상기 검지기가 수신하도록 배치되어 있다.

제어 장치(30)의 상세를 도 1b에 도시한 블록도를 참조하여 설명한다. 제어 장치(30)는, 관찰자 검지 회로(160)와, 화상 신호 생성 회로(260)와, 시차 배리어 제어 회로(150)와, 표시 패널 구동 회로(250)를 구비한다. 화상 신호 생성 회로(260)는 표시 패널(200)과 표시 패널 구동 회로(250)를 통하여 전기적으로 접속되고, 셔터 패널(100)과 시차 배리어 제어 회로(150)를 통하여 전기적으로 접속되어 있다. 또한, 초음파 발진기(161)와, 복수의 검지기(162R) 및 검지기(162L)는 관찰자 검지 회로(160)와 접속되고, 관찰자 검지 회로(160)는 시차 배리어 제어 회로(150) 및 화상 신호 생성 회로(260)와 전기적으로 접속되어 있다.

화상 신호 생성 회로(260)는, 기억 매체에 기록된 화상 데이터나 접속된 외부 기기로부터 입력되는 화상 데이터를, 본 실시형태에서 예시하는 표시 장치로 표시 가능한 화상 신호로 변환하여 출력한다. 또한, 예를 들어 관찰자 검지 회로(160)가 출력하는 관찰자의 위치를 특정한 신호에 따라서, 화상 신호를 변환하는 작용을 한다. 구체적으로는, 표시 패널(200)과 마주하는 관찰자의 위치로부터 관찰자의 양쪽 눈의 위치를 추측하고, 관찰자가 3 차원 화상을 눈으로 확인하기 용이하도록 시차 배리어의 형태를 결정하고, 시차 배리어 제어 회로(150)에, 결정된 시차 배리어의 형태가 되도록 시차 배리어 제어 신호를 출력한다.

또한, 화상 신호 생성 회로(260)는 관찰자의 위치 정보 등에 따라서, 게임 기기로부터 출력되는 화상 신호를 바꿀 수도 있다. 예를 들어 게임에서 검지한 관찰자의 자세에 따라서 복수의 선택 사항으로부터 다음의 전개를 결정하여도 좋다.

시차 배리어 제어 회로(150)는, 화상 신호 생성 회로(260)가 출력하는 시차 배리어 제어 신호에 따라서 셔터 패널(100)을 구동하고, 시차 배리어의 형태를 변화시킨다.

표시 패널 구동 회로(250)는, 화상 신호 생성 회로(260)가 출력하는 화상 신호에 따라서 표시 패널(200)을 구동하고, 화상을 표시하는 회로이다.

[0035] <표시 장치의 구동 방법>

본 발명의 일 형태의 표시 장치(20)의 구동 방법에 관해서 설명한다. 표시 장치(20)는 이하의 6개 단계를 반복하면서 동작한다.

제 1 단계에 있어서는, 초음파 발진기(161)가 펄스형 초음파를 표시면측으로 발신하고, 제 2 단계에 있어서는, 펄스형 초음파의 반사파가 복수의 검지기 각각에 도달할 때까지의 시간을 이용하여, 관찰자의 유무 및 위치를 특정한다.

계속되는 제 3 단계에 있어서는, 화상 신호 생성 회로(260)가 관찰자의 위치를 지나는 직선이 표시면에 수직으로 교차하는 좌표를 산출하여, 관찰자의 정면과 마주하는 한 쌍의 오른쪽 눈용의 화소와 왼쪽 눈용의 화소를 특정한다. 또한, 제 4 단계에 있어서는, 화상 신호 생성 회로(260)가 한 쌍의 오른쪽 눈용의 화소와 왼쪽 눈용의 화소로부터 관찰자까지의 거리를 특정한다.

- [0039] 다음에, 제 5 단계에 있어서는, 화상 신호 생성 회로(260)가 시차 배리어 제어 회로(150)를 통하여, 관찰자의 오른쪽 눈이 오른쪽 눈용의 화소를, 관찰자의 왼쪽 눈이 왼쪽 눈용의 화소를 관찰할 수 있도록, 한 쌍의 오른쪽 눈용의 화소와 왼쪽 눈용의 화소에 대응하는 시차 배리어의 크기를, 관찰자까지의 거리를 이용하여 제어한다.
- [0040] 제 6 단계에 있어서는, 화상 신호 생성 회로(260)가 시차 배리어 제어 회로(150)를 통하여, 다른 한 쌍의 오른쪽 눈용 화소와 왼쪽 눈용의 화소를 아랫변으로 하고, 그 시차 배리어의 차광부를 윗변으로 하는 사다리꼴이, 관찰자의 정면과 마주하는 화소로부터 좌우 방향으로 멀어질수록, 관찰자측으로 기울어져 왜곡되고, 관찰자의 왼쪽 눈으로부터 오른쪽 눈용의 화소 영역을 차단하고, 또한 관찰자의 오른쪽 눈으로부터 왼쪽 눈용의 화소 영역을 차단하도록 시차 배리어를 형성한다. 또한, 제 6 단계는 제 5 단계와 동시에 행하여도 좋다.
- [0041] <화소에 대한 관찰자의 위치를 특정하는 방법>
- [0042] 본 실시형태에서는, 2개의 검지기(162R)와 검지기(162L) 사이에 설치된 초음파 발진기(161)에 접속된 관찰자 검지 회로(160)에 의해, 관찰자의 위치를 특정한다. 구체적으로는, 초음파 발진기(161)를 사용하여, 표시 장치의 표시면과 마주하는 공간에 펄스형의 초음파를 발신한다. 상기 공간에 관찰자가 있으면, 상기 펄스형의 초음파를 반사하고, 반사파는 검지기(162R)와 검지기(162L)로 검지된다. 그러나, 상기 공간에 관찰자가 없으면, 상기 펄스형의 초음파는 반사파를 반환하지 않고 상기 공간을 통과한다.
- [0043] 관찰자 검지 회로(160)는, 초음파 발진기(161)를 사용하여 펄스형의 초음파를 발한 때부터, 반사파가 검지기(162R) 및 검지기(162L)에 검지될 때까지의 시간을 계측하고, 상기 공간에 물체가 있는지 없는지를 검지한다. 또한, 상기 공간에 물체가 있는 경우에는, 물체와 검지기(162R)의 거리 및 물체와 검지기(162L)의 거리를 각각 알 수 있다. 또한, 반사파의 강도를 사용하여 물체의 위치 정보를 얻을 수도 있다.
- [0044] 또한, 검지기(162R) 및 검지기(162L)는 표시 패널에 대하여 특정한 위치에 고정되어 있다. 예를 들어, 도 1a에 도시한 바와 같이, 검지기(162R)를 표시 패널의 우측 단부에, 검지기(162L)를 좌측 단부에 고정한다. 또한, 화소도 패널의 특정한 위치에 고정되어 있다. 따라서, 표시 패널에 대하여 특정한 위치에 고정된 복수의 검지기를 사용하여, 관찰자의 위치를 검지함으로써, 화소에 대한 관측자의 위치를 특정할 수 있다.
- [0045] 또한, 초음파 발진기의 수도 1개 이상이면 좋고, 복수의 발진기를 사용할 수 있다. 또한, 검지기는 여러 번 사용하면 좋고, 그 수는 2개로 한정되지 않는다. 서로 떨어져 설치된 검지기의 수를 늘리면, 관찰자의 위치를 특정하는 정밀도를 높일 수 있다. 초음파 발진기를 설치하는 위치는, 초음파 발진기가 발한 초음파를 관찰자가 반사하고, 그 반사파를 검지기가 수신한 구성이면, 검지기 사이로 한정되지 않는다.
- [0046] <관찰자의 위치에 따른 시차 배리어의 형태>
- [0047] 다음에, 관찰자 검지 회로(160)가 특정한 관찰자의 위치에 따른 시차 배리어의 형태에 관해서 설명한다.
- [0048] 시차 배리어의 형태와, 관찰자와 표시 패널 사이의 거리 관계를 도 2a 및 도 2b에 모식적으로 도시한다. 도 2a는 관찰자의 시점과, 관찰자의 좌우 안구를 지나는 평면으로 절단된 표시 패널(200)과, 시차 배리어(90)의 단면을 모식적으로 도시하고 있다. 시차 배리어는 투광성 영역과 차광성 영역이 번갈아 설치되어 있고, 시차 배리어의 형태로서는 스트라이프 형상, 체크무늬 형상, 십자 형상(crossed pattern) 등을 사용할 수 있다. 또한, 도 2a에는, 스트라이프 형상의 시차 배리어를 횡단하는 단면을 도시하고 있다. 관찰자(10)가 표시 패널(200)에 가까우면, 시차 배리어의 간극으로부터 보이는 표시 패널의 범위가 넓어진다. 구체적으로는, 왼쪽 눈에서 제 1 화소 영역에 인접하는 제 2 화소 영역의 일부가 보이고, 오른쪽 눈에서 제 2 화소 영역에 인접하는 제 1 화소 영역의 일부가 보이게 된다. 그 결과, 관찰자는, 왼쪽 눈에서는 보이지 않아야 할 오른쪽 눈용의 표시 중 일부를, 또한 오른쪽 눈에서는 보이지 않아야 할 왼쪽 눈용의 표시 중 일부를 보게 되어, 3차원 표시를 눈으로 확인하는 것이 곤란하게 된다.
- [0049] 여기서, 본 발명의 일 형태는 관찰자의 위치에 따라서, 시차 배리어의 형태를 변화시키는 것이다. 구체적으로는 스트라이프 형상의 시차 배리어의 차광부 폭을 넓혀서, 그 간격을 좁히는 구성으로 한다. 예를 들어, 도 2b에 도시한 바와 같이, 시차 배리어(90)는, 도 2a에 비하여 표시 패널(200)에 가까운 관찰자(10)에 맞추어 차광부의 폭을 크게 하고, 투광부의 폭을 좁힌다. 이와 같은 구성에 의해 시차 배리어의 형태를 제어함으로써, 관찰자가 표시 패널에 가까워도, 왼쪽 눈은 제 1 화소 영역만을, 오른쪽 눈은 제 2 화소 영역만을 관찰할 수 있도록 된다.
- [0050] 다음에, 관찰자(10)가 중앙부로부터 표시 패널을 따라서 이동하는 경우에 관해서, 한 세트의 오른쪽 눈용 화소와 왼쪽 눈용의 화소를 아랫변으로 하고, 그 시차 배리어의 차광부를 윗변으로 하는 사다리꼴에 주목하여 도 3a

및 도 3b를 사용하여 설명한다.

[0051] 표시 패널의 중앙부에 관찰자(10)가 마주한 상태에서 최적화된 시차 배리어(90)의 형태에 있어서(도 3a 참조), 그 사다리꼴은 표시 패널(200)의 중앙부측으로 기울어져 왜곡되고 있기 때문에, 관찰자가 표시 패널을 따라서 이동하면 3차원 표시를 눈으로 확인하는 것이 곤란하게 된다.

[0052] 따라서, 본 발명의 일 형태는 관찰자의 위치에 따라서, 시차 배리어의 형태를 변화시키는 것이다. 구체적으로는 관찰자의 정면에서, 시차 배리어(예를 들어, 스트라이프 형상의 차광부)의 중심이 인접하는 오른쪽 눈용 화소와 왼쪽 눈용 화소의 경계와 일치하도록 형성한다. 예를 들어, 도 3b에 도시한 바와 같이, 왼쪽 눈(10L)용의 제 1 화소 영역(210)에 포함되는 왼쪽 눈용의 화소와, 오른쪽 눈(10R)용의 제 2 화소 영역(220)에 포함되는 오른쪽 눈용의 화소를 아랫변으로 하고, 그 시차 배리어(90)의 차광부를 윗변으로 하는 사다리꼴은, 관찰자(10)의 정면에서, 좌우로 균등하게 되도록 시차 배리어(90)를 형성한다.

[0053] 이와 같은 구성으로 함으로써, 관찰자(10)의 정면에서, 왼쪽 눈은 제 1 화소 영역(210)만을, 오른쪽 눈은 제 2 화소 영역(220)만을 관찰할 수 있도록 된다.

[0054] 또한, 관찰자의 우측 또는 좌측에 있는 시차 배리어는, 관찰자의 정면으로부터 멀어짐에 따라 그 사다리꼴이 관찰자의 정면측으로 기울어져 왜곡되어, 스트라이프 형상의 시차 배리어를 형성한다. 왜냐하면, 관찰자는 표시 패널을 비스듬히 들여다 보는 위치에 서있기 때문에, 시차 배리어의 중심이 한 쌍의 오른쪽 눈용 화소와 왼쪽 눈용 화소의 경계에 일치하여 형성되어 있으면, 왼쪽 눈에 오른쪽 눈용의 표시가, 오른쪽 눈에는 왼쪽 눈용의 표시가 보이기 때문이다. 따라서, 한 세트의 오른쪽 눈용 화소와 왼쪽 눈용의 화소를 아랫변으로 하고, 그 시차 배리어의 차광부를 윗변으로 하는 사다리꼴에 주목하면, 관찰자의 정면으로부터 멀어짐에 따라서, 그 사다리꼴은 관찰자의 정면측으로 기울어져 왜곡되도록 스트라이프 형상의 시차 배리어의 차광부 폭 및 간격을 제어하여 형성할 필요가 있다.

[0055] 이와 같은 구성으로 함으로써, 관찰자의 정면으로부터 벗어난 방향에 있어서, 왼쪽 눈은 제 1 화소 영역(210)만을, 오른쪽 눈은 제 2 화소 영역(220)만을 관찰할 수 있도록 된다.

[0056] 상기 본 발명의 일 형태의 표시 장치는, 복수의 검지기와 초음파 발진기를 사용하여 특정한 관찰자의 화소에 대한 위치에 따라서, 시차 배리어의 형태를 변화시킨 구성을 갖는다. 이에 따라, 특정한 관찰자의 오른쪽 눈과 왼쪽 눈의, 표시 장치가 구비하는 각 화소에 대한 위치를 알 수 있다. 그 결과, 특정한 관찰자가 나안으로 3차원 표시를 눈으로 확인할 수 있는 범위가 확대된 표시 장치를 제공할 수 있다. 또한, 초음파를 사용하기 때문에, 어두운 환경에서도, 관찰자의 위치를 정확하게 검지할 수 있다. 그 결과, 관찰자는 보다 밝고 선명한 3차원 표시 화상을 눈으로 확인할 수 있다.

[0057] 또한, 본 실시형태는 본 명세서에서 나타내는 다른 실시형태와 적절히 조합할 수 있다.

[0058] (실시형태 2)

[0059] 본 실시형태에서는, 화소에 대한 관찰자의 위치에 따라서 시차 배리어의 형태를 변화시킨 구성을 구비하는 표시 장치에 적용 가능한 셔터 패널에 관해서 도 4a1 내지 도 4b2 및 도 5를 참조하여 설명한다. 구체적으로는, 한 쌍의 기판에 협진된 액정층을 갖고, 한 쌍의 기판 중 적어도 한쪽은 상기 액정층의 배향을 제어하는 복수의 전극을 구비하고, 상기 복수 전극의 각각이 시차 배리어 제어 회로와 전기적으로 접속되는 셔터 패널의 구성을 판해서 설명한다.

[0060] 셔터 패널은 다양한 형태의 시차 배리어를 형성한다. 구체적으로는, 차광 또는 투광을 전환하는 복수의 광학 소자를 사용하여 셔터 패널이 구성된다. 차광 또는 투광을 전환하는 광학 소자로서는, 한 쌍의 전극 사이에 액정을 포함하는 액정 소자를 적합하게 사용할 수 있다. 액정 소자는, 한 쌍의 전극에 끼워진 액정층에 전계를 인가하여 액정의 배향을 제어하고, 차광 또는 투광을 선택적으로 제어할 수 있다.

[0061] < 셔터 패널의 구성 >

[0062] 셔터 패널(100)의 상면도를 도 4a1에, 도 4a1에서의 절단선(Y1-Y2)에 따른 단면도를 도 4a2에 도시한다.

[0063] 셔터 패널(100)은, 기판(101)에 전극(106)과, 기판(102)에 전극(105)을 구비한다. 전극(106)은 복수의 스트라이프 형상의 전극(106a1, 106a2, 106a3, 106b1, 106b2, 106b3, 106c1, 106c2 및 106c3)을 포함하고, 전극(105)은 복수의 스트라이프 형상의 전극(105a1, 105a2, 105a3, 105b1, 105b2, 105b3, 105c1, 105c2 및 105c3)을 포함한다. 본 실시형태에 있어서, 각각의 전극은 전기적으로 독립하여 있으며, 시차 배리어 제어 회로를 사용하여 제

어할 수 있다.

[0064] 셔터 패널(100)은, 전극(106)과 전극(105)이 서로 교차하도록 중첩된 기판(101)과 기판(102) 사이에 액정층(103)을 협지하고 있다. 전극(106)에 포함되는 스트라이프 형상의 전극과, 전극(105)에 포함되는 스트라이프 형상의 전극이 교차하는 장소에 도트 형상의 액정 소자가 구성된다. 액정 소자를 구성하는 한 쌍의 스트라이프 형상의 전극에 전압을 인가하면, 차광 또는 투광을 전환할 수 있다.

[0065] 구체적으로는, 도 4a2에 도시한 바와 같이, 전극(105b1)과, 전극(106a1), 전극(106a2) 또는 전극(106a3) 사이에는 각각 액정 소자(107a1, 107a2 또는 107a3)가 형성되고, 전극(105b1)과, 전극(106b1), 전극(106b2) 또는 전극(106b3) 사이에는 각각 액정 소자(107b1, 107b2 또는 107b3)가 형성되고, 전극(105b1)과, 전극(106c1), 전극(106c2) 또는 전극(106c3) 사이에는 각각 액정 소자(107c1, 107c2 또는 107c3)가 형성된다.

[0066] 이와 같은, 차광 또는 투광을 전환할 수 있는 광학 소자를 복수 매트릭스 형상으로 형성함으로써, 차광 영역 또는 투광 영역을 미세하게 변화시킬 수 있는 시차 배리어를 구성할 수 있다. 또한, 전극(105a, 105b, 105c), 전극(106a, 106b, 106c)은 3개 이상으로 분할하여도 좋고, 상기 선 폭도 각각 상이해도 좋다.

[0067] 셔터 패널(100)에 사용할 수 있는 전극(106b)의 별개 구성의 상면도를 도 4b1에 도시한다. 또한, 전극(105)을 전극(106b) 위에 교차하도록 중첩시키고, 기판(101)과 기판(102) 사이에 액정층(103)을 협지하여 구성한 셔터 패널에 관해서, 전극(106b)을 획단하는 절단선(Y3-Y4)에서의 단면도를 도 4b2에 도시한다.

[0068] 도 4b1 및 도 4b2에 도시한 전극(106b)은, 전극(106b4)의 양측에 복수의 선폭이 가는 전극(106b1, 106b2, 106b3, 106b5, 106b6 및 106b7)이 설치되어 있다. 이와 같이, 전극(106)과 전극(105)의 굽기는 반드시 균일하지 않아도 좋다.

<셔터 패널의 구동 방법>

[0069] 셔터 패널의 구동 방법에 대해서, 도 4b1 및 도 4b2에 도시한 전극(106b)을 사용하는 경우에 관해서 설명한다.

[0070] 표시 패널에 대하여 관찰자가 비교적 먼 위치에 있는 경우, 시차 배리어 제어 회로는 전극(106b4)을 선택하여 시차 배리어를 형성한다. 표시 패널에 관찰자가 가까우면 전극(106b4)에 인접하는 전극(106b3)과 전극(106b5)을 더하여, 시차 배리어의 차광 영역이 넓어지도록 구동한다. 셔터 패널(100)을 이와 같이 구동함으로써, 관찰자가 표시 패널에 가까워도, 왼쪽 눈은 왼쪽 눈용의 화소 영역만을, 오른쪽 눈은 오른쪽 눈용의 화소 영역만을 관찰할 수 있게 되어, 3차원 표시를 눈으로 확인할 수 있는 범위가 확대된다.

[0071] 또한, 전극(106b4)의 정면에 관찰자가 위치하는 경우에는 전극(106b4)을 선택하고, 전극(106b4)의 지면을 향해 우측에 관찰자가 위치하는 경우에는 전극(106b4)에 전극(106b5)을 더하여, 시차 배리어의 차광 영역이 관찰자측으로 넓어지도록 구동한다. 셔터 패널(100)을 이와 같이 구동함으로써, 관찰자가 표시 패널에 가까워도, 왼쪽 눈은 왼쪽 눈용의 화소 영역만을, 오른쪽 눈은 오른쪽 눈용의 화소 영역만을 관찰할 수 있게 되어, 3차원 표시를 눈으로 확인할 수 있는 범위가 확대된다.

<셔터 패널의 별개의 구성>

[0072] 또한, 액정 소자에 전기적으로 접속하는 스위치로서 기능하는 소자를 설치하고, 각각의 액정 소자를 스위치로서 기능하는 소자에 의해 제어할 수 있다. 도 5에 스위치로서 기능하는 소자로서 트랜지스터를 설치하고, 액정 소자를 구동하는 예를 도시한다.

[0073] 도 5의 셔터 패널에는, 트랜지스터(120a1)와 전기적으로 접속하는 전극(116a1)을 포함하는 제 1 액정 소자, 상기 제 1 액정 소자에 인접하고, 트랜지스터(120a2)와 전기적으로 접속하는 전극(116a2)을 포함하는 제 2 액정 소자, 트랜지스터(120a3)와 전기적으로 접속하는 전극(116a3)을 포함하는 제 3 액정 소자, 용량 배선(124)이 설치된다. 도시하지 않았지만, 전극(116a1, 116a2, 116a3) 위에는 액정을 개재하여 쌍이 되는 전극이 설치된다.

[0074] 배선(121a)과 전기적으로 접속된 트랜지스터(120a1), 트랜지스터(120a2) 및 트랜지스터(120a3)는, 배선(122a1, 122a2, 또는 122a3)과 각각 전기적으로 접속한다.

[0075] 또한, 도 5에 있어서, 전극(116a1), 전극(116a2), 전극(116a3)의 크기(면적)는 거의 동일한 예를 도시하지만, 특별히 한정되지 않고 전극(116a1), 전극(116a2), 전극(116a3)의 크기는 각각 상이하여도 좋다. 또한, 전극(116a)을 포함하는 액정 소자의 양측에 배치되는 액정 소자는 더욱 다수(3개 이상)라도 좋다.

- [0078] 3차원 표시를 행할 때, 제 1 액정 소자, 제 2 액정 소자 및 제 3 액정 소자를 제어함으로써, 선택적으로 차광 영역을 결정할 수 있다. 예를 들어, 제 1 액정 소자만 구동하여 형성하는 제 1 차광 영역, 제 1 액정 소자 및 제 2 액정 소자를 구동하여 형성하는 제 2 차광 영역, 또는 제 1 액정 소자, 제 2 액정 소자 및 제 3 액정 소자를 구동하여 형성하는 제 3 차광 영역을 형성할 수 있다.
- [0079] 셔터 패널(100)을 이와 같이 구동함으로써, 관찰자가 표시 패널에 가까워도, 왼쪽 눈은 왼쪽 눈용의 화소 영역만을, 오른쪽 눈은 오른쪽 눈용의 화소 영역만을 관찰할 수 있게 되어, 3차원 표시를 눈으로 확인할 수 있는 범위가 확대된다.
- [0080] 또한, 본 실시형태에서는 도시하지 않지만, 셔터 패널에 편광판, 위상차판, 반사 방지막 등의 광학 필름 등이 적절히 설치한다. 셔터 패널은, 다양한 구성의 투과형 액정 소자, 및 다양한 액정 모드를 사용할 수 있다.
- [0081] 예를 들어, 도 4a1 내지 도 4b2에 예시하는 구성과 같이, 한 쌍의 전극이 액정을 협진하는 구성이면, 기판에 개략 수직인 전계를 발생시켜, 기판과 수직인 면 내에서 액정 분자를 움직이게 하여, 계조를 제어하는 방식을 사용할 수 있다. 또한, 도 5에 예시하는 구성에, 액정 소자의 전극을 IPS 모드나 FFS 모드로 사용하는 구성을 적용하고, 기판에 개략 평행(즉 수평인 방향)인 전계를 발생시켜, 기판과 평행인 면 내에서 액정 분자를 움직이게 하여, 계조를 제어하는 방식을 사용할 수 있다.
- [0082] 셔터 패널에 사용하는 트랜지스터의 구조는 특별히 한정되지 않고, 예를 들어 톱 게이트 구조, 또는 보텀 게이트 구조의 스태거형(staggered) 및 플래너형(planar) 등을 사용할 수 있다. 또한, 트랜지스터는 채널 형성 영역이 1개 형성되는 싱글 게이트 구조라도, 2개 형성되는 더블 게이트 구조 또는 3개 형성되는 트리플 게이트 구조라도 좋다. 또한, 채널 형성 영역의 상하에 게이트 절연층을 개재하여 배치된 2개의 게이트 전극층을 갖는, 듀얼 게이트형이어도 좋다.
- [0083] 본 실시형태는, 다른 실시형태에 기재한 구성과 적절히 조합하여 실시할 수 있다.
- [0084] (실시형태 3)
- [0085] 본 실시형태에서는, 실시형태 1에서 도시한 표시 패널에 적용 가능한 표시 패널의 구성예에 관해서 도 6a 및 도 6b, 및 도 7a 및 도 7b를 사용하여 설명한다.
- [0086] 표시 패널에 설치되는 표시 소자로서는, 발광 소자(발광 표시 소자라고도 하다), 액정 소자(액정 표시 소자라고도 한다)를 사용할 수 있다. 발광 소자는, 전류 또는 전압에 의해 휘도가 제어되는 소자를 그 범주에 포함하고 있으며, 구체적으로는 무기 EL(Electro Luminescent) 소자, 유기 EL 소자 등이 포함된다.
- [0087] 도 6a 및 도 6b에, 표시 소자로서 유기 EL 소자를 적용한 표시 패널의 구성예를 도시한다. 도 6a는 표시 패널의 평면도이며, 도 6b는, 도 6a의 A-B 및 C-D에서의 단면도이다. 소자 기판(410)은, 셀재(405)에 의해 밀봉 기판(404)과 고착되어 있고, 구동 회로부(소스측 구동 회로(401), 게이트측 구동 회로(403)), 복수의 화소를 포함하는 화소부(402)를 갖고 있다.
- [0088] 또한, 배선(408)은 소스측 구동 회로(401) 및 게이트측 구동 회로(403)에 입력되는 신호를 전송하기 위한 배선이며, 외부 입력 단자가 되는 FPC(409, 플렉시블 프린트 셰킷(flexible printed circuit))으로부터 비디오 신호, 클럭 신호, 스타트 신호, 리셋 신호 등을 받는다. 또한, 여기서는 FPC만 도시하지만, 이 FPC에는 프린트 배선 기판(PWB)이 부착되어 있어도 좋다. 본 명세서에서의 표시 패널에는, 표시 패널 본체뿐만 아니라, 거기에 FPC 또는 PWB가 부착된 상태도 포함하는 것으로 한다.
- [0089] 소자 기판(410) 위에는 구동 회로부(소스측 구동 회로(401), 게이트측 구동 회로(403)) 및 화소부(402)가 형성되어 있다. 도 6b에서는, 구동 회로부인 소스측 구동 회로(401)와, 화소부(402) 중 3개의 화소를 도시한다.
- [0090] 본 실시형태에서는, 청색(B)의 화소(420a), 녹색(G)의 화소(420b), 적색(R)의 화소(420c), 3색의 화소를 갖는 예를 도시한다. 또한, 본 실시형태는 이것에 한정되지 않고, 화소부(402)에 적어도 2색 이상의 화소를 포함하는 것으로, 다색 표시를 행하는 표시 패널로 할 수 있다. 또는, 단색 표시를 행하는 표시 패널로 하여도 좋다.
- [0091] 화소(420a, 420b, 420c)는 각각, 컬러 필터층(434a, 434b, 434c)과, 발광 소자(418a, 418b, 418c)와, 상기 발광 소자(418a, 418b, 418c)와 전기적으로 접속하고, 스위칭용 트랜지스터로서 기능하는 트랜지스터(412a, 412b, 412c)를 갖고 있다. 또한, 컬러 필터층(434a, 434b, 434c)을 둘러싸는 블랙 매트릭스(435)가 형성되어 있다.
- [0092] 컬러 필터층은 각각 각 화소의 색에 대응하여 설치하면 좋고, 예를 들어, 청색(B)의 화소(420a)의 컬러 필터층(434a)을 청색으로 하고, 녹색(G)의 화소(420b)의 컬러 필터층(434b)을 녹색으로 하고, 적색(R)의 화소(420c)의

컬러 필터층(434c)을 적색으로 하면 좋다.

[0093] 또한, 발광 소자(418a, 418b, 418c)는 각각 반사성을 갖는 전극(413a, 413b, 413c)과, EL층(431)과, 투광성을 갖는 전극(433)을 갖는다. 반사성을 갖는 전극(413a, 413b, 413c) 및 투광성을 갖는 전극(433)은 한쪽이 양극으로 사용되고, 다른 한쪽이 음극으로서 사용된다.

[0094] EL층(431)은 적어도 발광층을 갖는다. 또한, EL층(431)은 발광층 이외에 정공 주입층, 정공 수송층, 전자 수송층, 전자 주입층 등을 갖는 적층 구조로 할 수도 있다. 또한, EL층을 복수층 적층시켜도 좋고, EL층의 하나와 다른 EL층 사이에 전하 발생층을 설치하여도 좋다. 또한, 양극과 음극 사이에 발광층을 복수층 적층함으로써, 예를 들어 백색 발광을 나타내는 발광 소자로 할 수 있다.

[0095] 또한, 반사성을 갖는 전극(413a, 413b, 413c)과 EL층(431) 사이에, 투광성을 갖는 도전층(415a, 415b, 415c)을 각각 설치하여도 좋다. 상기 투광성을 갖는 도전층(415a, 415b, 415c)은, 각각의 화소에 있어서 반사성을 갖는 전극(413a, 413b, 413c)과 투광성을 갖는 전극(433)의 광학 거리를 조정하는 기능을 갖는다. 각 발광 소자에서 마이크로 캐비티에 의해 원하는 스펙트럼을 증강시킴으로써, 색 순도가 높은 표시 패널을 실현할 수 있다.

[0096] 또한, 도 6b에서는, 백색 발광하는 발광 소자 및 컬러 필터를 조합한 템 에미션 구조의 표시 패널(top-emission display panel)에 관해서 설명하였지만, 상기 표시 패널로서, 분리 채색 방식(separate coloring method)에 의해 형성한 발광 소자의 템 에미션 구조의 표시 패널을 적용하는 것도 가능하다. 또한, 분리 채색 방식이란, 각 화소에 RGB 재료를 증착법 등으로 나누어 칠하는 방식이다.

[0097] 단, 발광층을 화소마다 금속 마스크에 의해 분리 채색하지 않고, 연속막으로 형성함으로써, 금속 마스크를 사용함에 따른 수율의 저하나 공정의 복잡화를 회피할 수 있다. 따라서, 고정밀도로 색 재현성이 높은 표시 패널을 실현하는 것이 가능하게 된다.

[0098] 또한, 소스측 구동 회로(401)는 n-채널형 트랜지스터(423)와 p-채널형 트랜지스터(424)를 조합한 CMOS 회로가 형성된다. 또한, 게이트측 구동 회로(403)는, 트랜지스터로 형성되는 각종의 CMOS 회로, PMOS 회로 또는 NMOS 회로로 형성하여 좋다. 또한, 본 실시형태에서는, 기판 위에 소스측 구동 회로 및 게이트측 구동 회로를 형성하는 예를 나타내지만, 반드시 그럴 필요는 없고, 소스측 구동 회로 및 게이트측 구동 회로의 일부, 또는 전부를 기판 위에서가 아니라 외부에 형성할 수도 있다.

[0099] 또한, 반사성을 갖는 전극(413a, 413b, 413c) 및 투광성을 갖는 도전층(415a, 415b, 415c)의 단부를 덮어 절연물(414)이 형성되어 있다. 여기서는, 포지티브형의 감광성 아크릴 수지막을 사용함으로써 형성할 수 있다.

[0100] 또한, 피복성을 양호한 것으로 하기 위해서, 절연물(414)의 상단부 또는 하단부에 곡률을 갖는 곡면이 형성되도록 한다. 예를 들어, 절연물(414)의 재료로서 포지티브형의 감광성 아크릴을 사용한 경우, 절연물(414)의 상단부에만 곡률 반경($0.2\mu\text{m} \sim 3\mu\text{m}$)을 갖는 곡면을 갖게 하는 것이 바람직하다. 또한, 절연물(414)로서, 빛의 조사에 의해 에칭액에 불용해성이 되는 네거티브형, 또는 빛의 조사에 의해 에칭액에 용해성이 되는 포지티브형 모두를 사용할 수 있다.

[0101] 또한, 셀재(405)로 밀봉 기판(404)을 소자 기판(410)과 부착함으로써, 소자 기판(410), 밀봉 기판(404) 및 셀재(405)로 둘러싸인 공간(407)에 발광 소자(418a, 418b, 418c)가 구비된 구조로 되어 있다. 또한, 공간(407)에는 충전재가 충전되어 있고, 불활성 기체(질소나 아르곤 등)가 충전되는 경우 이외에, 유기 수지, 셀재(405)로 충전되는 경우도 있다. 유기 수지 및 셀재(405)에는 흡습성을 갖는 물질을 포함하는 재료를 사용하여도 좋다.

[0102] 또한, 셀재(405)에는 애폐시계 수지를 사용하는 것이 바람직하다. 또한, 이들 재료는 가능한 한 수분이나 산소를 투과하지 않는 재료인 것이 바람직하다. 또한, 밀봉 기판(404)에 사용하는 재료로서 유리 기판이나 석영 기판 이외에, FRP(Fiberglass-Reinforced Plastics), PVF(불화 비닐 수지), 폴리에스테르 또는 아크릴 등으로 이루어진 플라스틱 기판을 사용할 수 있다.

[0103] 본 실시형태와 같이, 하지막이 되는 절연막(411)을 소자 기판(410)과 트랜지스터의 반도체층 사이에 설치하여도 좋다. 절연막은, 소자 기판(410)으로부터의 불순물 원소의 확산을 방지하는 기능이 있고, 질화실리콘막, 산화실리콘막, 질화산화실리콘막, 또는 산화질화실리콘막 중에서 선택된 하나 또는 복수의 막에 의한 단층, 또는 적층 구조에 의해 형성할 수 있다.

[0104] 본 실시형태에 있어서, 표시 패널에 적용할 수 있는 트랜지스터의 구조는 특별히 한정되지 않고, 예를 들어 템 게이트 구조, 또는 보텀 게이트 구조의 스탠더드 및 플래너형 등을 사용할 수 있다. 또한, 트랜지스터는 채널 형성 영역이 1개 형성되는 싱글 게이트 구조라도, 2개 형성되는 더블 게이트 구조 또는 3개 형성되는 트리플 게

이트 구조라도 좋다. 또한, 채널 형성 영역의 상하에 게이트 절연층을 개재하여 배치된 2개의 게이트 전극층을 갖는 듀얼 게이트형이라도 좋다.

[0105] 게이트 전극층의 재료는, 몰리브덴, 티타늄, 크롬, 탄탈, 텉스텐, 알루미늄, 구리, 네오디뮴, 스칸듐 등의 금속 재료 또는 이들을 주성분으로 하는 합금 또는 화합물을 사용하여, 단층으로 또는 적층하여 형성할 수 있다.

[0106] 예를 들어, 게이트 전극층의 2층의 적층 구조로서는, 알루미늄층 위에 몰리브덴층이 적층된 2층의 적층 구조, 또는 구리층 위에 몰리브덴층을 적층한 2층 구조, 또는 구리층 위에 질화티타늄층 또는 질화탄탈층을 적층한 2층 구조, 질화티타늄층과 몰리브덴층을 적층한 2층 구조로 하는 것이 바람직하다. 3층의 적층 구조로서는, 텉스텐층 또는 질화텅스텐층과, 알루미늄과 실리콘의 합금층 또는 알루미늄과 티타늄의 합금층과, 질화티타늄층 또는 티타늄층을 적층한 적층 구조로 하는 것이 바람직하다.

[0107] 게이트 절연층은, 플라즈마 CVD법 또는 스퍼터링법 등을 사용하여, 산화실리콘층, 질화실리콘층, 산화질화실리콘층 또는 질화산화실리콘층을 단층으로 또는 적층하여 형성할 수 있다. 또한, 게이트 절연층으로서, 유기 실란 가스를 사용한 CVD법에 의해 산화실리콘층을 형성할 수도 있다. 유기 실란 가스로서는, 규산에틸(TEOS: 화학식 $\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)_4$), 테트라메틸실란(TMS: 화학식 $\text{Si}(\text{CH}_3)_4$), 테트라메틸시클로테트라실록산(TMCTS), 옥타메틸시클로테트라실록산(OMCTS), 헥사메틸디실라잔(HMDS), 트리에톡시실란($\text{SiH}(\text{OC}_2\text{H}_5)_3$), 트리스디메틸아미노실란($\text{SiH}(\text{N}(\text{CH}_3)_2)_3$) 등의 실리콘 함유 화합물을 사용할 수 있다.

[0108] 반도체층에 사용하는 재료는 특별히 한정되지 않고, 트랜지스터(412a, 412b, 412c, 423, 424)에 요구되는 특성에 따라서 적절히 설정하면 좋다. 반도체층에 사용할 수 있는 재료의 예를 설명한다.

[0109] 반도체층을 형성하는 재료로서는, 실란이나 게르만으로 대표되는 반도체 재료 가스를 사용한 기상 성장법이나, 스퍼터링법으로 제작된다. 비정질(아모프스(amorphous)라고도 한다) 반도체, 상기 비정질 반도체를 광 에너지나 열에너지를 사용하여 결정화시킨 다결정 반도체, 또는 미결정 반도체 등을 사용할 수 있다. 반도체층은 스퍼터링법, LPCVD법, 또는 플라즈마 CVD법 등에 의해 성막할 수 있다.

[0110] 반도체층으로서, 실리콘이나 탄화실리콘 등의 단결정 반도체를 사용할 수 있다. 반도체층으로서 단결정 반도체를 사용하면, 트랜지스터 사이즈를 미세화하는 것이 가능하게 되기 때문에, 표시부에 있어서 화소를 더욱 고정 세화할 수 있다. 반도체층으로서 단결정 반도체를 사용하는 경우에는, 단결정 반도체층이 설치된 SOI 기판을 적용할 수 있다. 또는, 실리콘 웨이퍼 등의 반도체 기판을 사용하여도 좋다.

[0111] 비정질 반도체로서는, 대표적으로 수소화 비정질 실리콘, 결정성 반도체로서는 대표적으로 폴리실리콘 등을 들 수 있다. 폴리실리콘(다결정 실리콘)에는, 800°C 이상의 프로세스 온도를 거쳐 형성되는 폴리실리콘을 주재료로서 사용한 소위 고온 폴리실리콘이나, 600°C 이하의 프로세스 온도로 형성되는 폴리실리콘을 주재료로서 사용한 소위 저온 폴리실리콘, 또한 결정화를 촉진하는 원소 등을 사용하여, 비정질 실리콘을 결정화시킨 폴리실리콘 등을 포함한다. 물론, 상기한 바와 같이, 미결정 반도체 또는 반도체층의 일부에 결정상을 포함하는 반도체를 사용할 수도 있다.

[0112] 또한, 산화물 반도체를 사용하여도 좋고, 산화물 반도체로서는, 4원계 금속 산화물인 In-Sn-Ga-Zn-O 계나, 3원계 금속 산화물인 In-Ga-Zn-O 계, In-Sn-Zn-O 계, In-Al-Zn-O 계, Sn-Ga-Zn-O 계, Al-Ga-Zn-O 계, Sn-Al-Zn-O 계나, 2원계 금속 산화물인 In-Zn-O 계, Sn-Zn-O 계, Al-Zn-O 계, Zn-Mg-O 계, Sn-Mg-O 계, In-Mg-O 계, In-Ga-O 계나, In-O 계, Sn-O 계, Zn-O 계 등을 사용할 수 있다. 또한, 상기 산화물 반도체에 SiO_2 를 함유하여도 좋다. 여기서, 예를 들어, In-Ga-Zn-O 계 산화물 반도체란, 적어도 In과 Ga와 Zn을 함유하는 산화물이며, 그 조성비에 특별히 한정은 없다. 또한, In과 Ga와 Zn 이외의 원소를 함유하여도 좋다.

[0113] 또한, 산화물 반도체층은, 화학식 $\text{InM}_\text{O}_3(\text{ZnO})_\text{m}$ ($\text{m} > 0$)로 표기되는 박막을 사용할 수 있다. 여기서, M은, Ga, Al, Mn 및 Co 중에서 선택된 하나 또는 복수의 금속 원소를 나타낸다. 예를 들어 M으로서, Ga, Ga 및 Al, Ga 및 Mn, 또는 Ga 및 Co 등이 있다.

[0114] 또한, 산화물 반도체로서 In-Zn-O 계의 재료를 사용하는 경우, 원자수비(atomic ratio)로, $\text{In} / \text{Zn} = 0.5 \sim 50$, 바람직하게는 $\text{In} / \text{Zn} = 1 \sim 20$, 더욱 바람직하게는 $\text{In} / \text{Zn} = 1.5 \sim 15$ 로 한다. Zn에 대한 In의 원자수비를 바람직하게 상기 범위로 함으로써, 트랜지스터의 전계 효과 이동도를 향상시킬 수 있다. 여기서, 화합물의 원자수비가 $\text{In} : \text{Zn} : \text{O} = \text{X} : \text{Y} : \text{Z}$ 일 때, $\text{Z} > 1.5\text{X} + \text{Y}$ 로 한다.

[0115] 산화물 반도체층으로서, 단결정 구조도 아니고, 비정질 구조도 아닌 구조이며, C축 배향을 가진 결정성 산화물

반도체(C Axis Aligned Crystalline Oxide Semiconductor; CAAC-OS라고도 불린다)를 사용할 수 있다.

[0116] 소스 전극층 또는 드레인 전극층으로서 기능하는 배선층의 재료로서는, Al, Cr, Ta, Ti, Mo, W에서 선택된 원소, 또는 상기한 원소를 성분으로 하는 합금이나, 상기한 원소를 조합한 합금 등을 들 수 있다. 또한, 열처리를 행하는 경우에는, 이 열처리에 견디는 내열성을 도전막에 갖게 하는 것이 바람직하다. 예를 들어, Al단체에서는 내열성이 약하고, 또한 부식하기 쉬운 등의 문제점이 있으므로 내열성 도전성 재료와 조합하여 형성한다. Al과 조합하는 내열성 도전성 재료로서는, 티타늄(Ti), 탄탈(Ta), 텅스텐(W), 몰리브덴(Mo), 크롬(Cr), 네오디뮴(Nd), 스칸듐(Sc)에서 선택된 원소, 또는 상기한 원소를 성분으로 하는 합금이나, 상기한 원소를 조합한 합금, 또는 상기한 원소를 성분으로 하는 질화물로 형성한다.

[0117] 트랜지스터를 덮는 절연막(419)은, 건식법이나 습식법으로 형성되는 무기 절연막, 유기 절연막을 사용할 수 있다. 예를 들어, CVD법이나 스퍼터링법 등을 사용하여 얻어지는 질화실리콘막, 산화실리콘막, 산화질화실리콘막, 산화알루미늄막, 산화탄탈막, 산화갈륨막 등을 사용할 수 있다. 또한, 폴리이미드, 아크릴, 벤조사이클로부텐, 폴리아미드, 에폭시 등의 유기 재료를 사용할 수 있다. 또한 상기 유기재료 이외에, 저유전율 재료(low-k 재료), 실록산계 수지, PSG(인 유리), BPSG(인봉소 유리) 등을 사용할 수 있다.

[0118] 또한, 실록산계 수지로는, 실록산계 재료를 출발 재료로서 형성된 Si-O-Si 결합을 포함하는 수지에 상당한다. 실록산계 수지는 치환기로서 유기기(예를 들어 알킬기나 아릴기)나 플루오르기를 사용하여도 좋다. 또한, 유기기는 플루오르기를 가져도 좋다. 실록산계 수지는 도포법에 의해 성막하고, 소성함으로써 절연막(419)으로서 사용할 수 있다.

[0119] 또한, 이들 재료로 형성되는 절연막을 복수 적층시킴으로써, 절연막(419)을 형성하여도 좋다. 예를 들어, 무기 절연막 위에 유기 수지막을 적층하는 구조으로 하여도 좋다.

[0120] 도 7a 및 도 7b에 표시 소자로서 액정 소자를 사용한 표시 패널의 예를 도시한다. 도 7a는 표시 패널의 평면도이며, 도 7b는 도 7a의 E-F에 따른 단면도이다. 또한, 본 실시형태에서 도시한 액정 소자를 포함하는 패널은 셜터 패널의 구성에 적절히 사용할 수 있다.

[0121] 도 7b에 있어서, 제 1 기판(601) 위에 설치된 화소부(602)와, 주사선 구동 회로(604)를 둘러싸도록 하여, 셀재(605)가 설치된다. 또한 화소부(602)와, 주사선 구동 회로(604) 위에 제 2 기판(606)이 설치된다. 따라서, 화소부(602)와, 주사선 구동 회로(604)는, 제 1 기판(601)과 셀재(605)와 제 2 기판(606)에 의해, 표시 소자와 함께 밀봉된다.

[0122] 도 7a에 있어서는, 제 1 기판(601) 위의 셀재(605)에 의해 둘러싸여 있는 영역과는 다른 영역에, 별도로 준비된 기판 위에 단결정 반도체막 또는 다결정 반도체막으로 형성된 신호선 구동 회로(603)가 설치되어 있다. 신호선 구동 회로(603)와, 주사선 구동 회로(604) 또는 화소부(602)에 주어진 각종 신호 및 전위는 FPC(618)에서 공급된다.

[0123] 도 7a 및 도 7b에 있어서, 표시 패널은, 접속 단자 전극(615) 및 단자 전극(616)을 갖고, 접속 단자 전극(615) 및 단자 전극(616)은 FPC(618)가 갖는 단자와 이방성 도전막(619)을 통하여 전기적으로 접속된다. 접속 단자 전극(615)은 액정 소자의 제 1 전극층(630)과 동일한 도전막으로 형성되고, 단자 전극(616)은 트랜지스터(610), 트랜지스터(611)의 소스 전극 및 드레인 전극과 동일한 도전막으로 형성되어 있다.

[0124] 또한, 제 1 기판(601) 위에 설치된 화소부(602)와, 주사선 구동 회로(604)는 트랜지스터를 복수 갖고 있고, 도 7b에서는, 화소부(602)에 포함되는 트랜지스터(610)와, 주사선 구동 회로(604)에 포함되는 트랜지스터(611)를 예시한다.

[0125] 도 7b에 있어서, 표시 소자인 액정 소자(613)는 제 1 전극층(630), 제 2 전극층(631) 및 액정층(608)을 포함한다. 또한, 액정층(608)을 협지하도록 배향막으로서 기능하는 절연막(632, 633)이 설치된다. 제 2 전극층(631)은 제 2 기판(606)측에 설치되고, 제 1 전극층(630)과 제 2 전극층(631)은 액정층(608)를 개재하여 적층하는 구성으로 되어 있다.

[0126] 또한, 기둥 형상의 스페이서(635)는 절연막을 선택적으로 예정함으로써 얻어진다. 액정층(608)의 막 두께(셀캡)를 제어하기 위해서 설치된다. 또한, 구 형상의 스페이서를 사용하여도 좋다.

[0127] 표시 소자로서, 액정 소자를 사용하는 경우, 서모트로픽(thermotropic) 액정, 저분자 액정, 고분자 액정, 고분자 분산형 액정, 강유전성 액정, 반강유전성 액정 등을 사용할 수 있다. 이들 액정 재료는, 조건으로 콜레스테릭상(cholesteric phase), 스메틱상(smectic phase), 큐빅상, 키랄네마티상(chiral nematic phase), 등방상

(isotropic phase) 등을 나타낸다.

[0128] 또한, 배향막을 사용하지 않는 블루상(blue phase)을 나타내는 액정을 사용하여도 좋다. 블루상은 액정상의 하나이며, 콜레스테릭 액정을 승온하면, 콜레스테릭상으로부터 등방상으로 전이하기 직전에 발현되는 상이다. 블루상은 좁은 온도 범위에서만 발현되기 때문에, 온도 범위를 넓히기 위해서 수 중량% 이상의 키랄체를 혼합한 액정 조성물을 사용하여 액정층에 사용한다. 블루상을 나타내는 액정과 키랄체를 포함하는 액정 조성물은, 응답 속도가 1msec 이하로 짧고, 광학적 등방성이기 때문에 배향 처리가 필요하지 않고, 시야각 의존성이 작다. 또한 배향막을 설치하지 않아도 좋으므로 러빙 처리(rubbing treatment)도 필요하지 않기 때문에, 러빙 처리로 야기되는 정전 파괴를 방지할 수 있고, 제작 공정 중의 표시 패널의 불량이나 파손을 경감할 수 있다. 따라서, 표시 패널의 생산성을 향상시키는 것이 가능하게 된다.

[0129] 또한, 액정 재료의 고유 저항률은, $1 \times 10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ 이상이며, 바람직하게는 $1 \times 10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ 이상이며, 더욱 바람직하게는 $1 \times 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ 이상이다. 또한, 본 명세서에서의 고유 저항률의 값은 20°C에서 측정한 값으로 한다.

[0130] 액정 소자를 갖는 표시 패널(액정표시 패널)에는, TN(Twisted Nematic) 모드, IPS(In-Plane-Switching) 모드, FFS(Fringe Field Switching) 모드, ASM(Axially Symmetric Aligned Micro-cell) 모드, OCB(Optically Compensated Birefringence) 모드, FLC(Ferroelectric Liquid Crystal) 모드, AFLC(AntiFerroelectric Liquid Crystal) 모드 등을 사용할 수 있다.

[0131] 또한, 노멀리 블랙(normally black)형의 액정 표시 패널, 예를 들어 수직 배향(VA) 모드를 채용한 투과형의 액정 표시 패널로 하여도 좋다. 여기서, 수직 배향 모드란, 액정 표시 패널의 액정 문자의 배열을 제어하는 방식의 일종이며, 전압이 인가되지 않을 때에 패널면에 대하여 액정 문자가 수직 방향을 향하는 방식이다. 수직 배향 모드로서는, 몇 가지를 들 수 있지만, 예를 들어, MVA(Multi-Domain Vertical Alignment) 모드, PVA(Patterned Vertical Alignment) 모드, ASV(Advanced Super View) 모드 등을 사용할 수 있다. 또한, 화소(픽셀)를 여러 영역(서브 픽셀)으로 나누고, 각각 별개의 방향으로 문자를 정렬(align)하도록 고안된 멀티 도메인화 또는 멀티 도메인 설계라고 불리는 방법을 사용할 수 있다.

[0132] 또한, 본 실시형태에서 나타내는 표시 패널에 있어서, 블랙 메트릭스(차광층), 편광 부재, 위상차 부재, 반사 방지 부재 등의 광학 부재(광학 기판) 등을 적절히 설치한다. 예를 들어, 편광 기판 및 위상차 기판에 의한 원편광을 사용하여도 좋다. 또한, 액정 표시 패널의 광원으로서 백 라이트, 사이드 라이트 등을 사용하여도 좋다.

[0133] 또한, 화소부에서의 표시 방식은, 프로그레시브 방식이나 인터레이스(interlace) 방식 등을 사용할 수 있다. 또한, 컬러 표시할 때에 화소에서 제어하는 색 요소로서는, RGB(R은 적색, G는 녹색, B는 청색을 나타낸다)의 3색에 한정되지 않는다. 예를 들어, RGBW(W는 백색을 나타낸다), 또는 RGB에 황색, 시안(cyan), 마젠타(magenta) 등을 한가지 색 이상 추가한 것이 있다. 또한, 색 요소의 도트마다 그 표시 영역의 크기가 상이하여도 좋다. 단, 본 실시형태는 컬러 표시의 표시 패널에 한정되는 것이 아니라, 모노 크롬 표시의 표시 패널에 적용할 수도 있다.

[0134] 이상에서 나타낸 본 실시형태의 표시 패널을, 실시형태1에서 나타낸 표시 패널로서 적용함으로써, 본 발명의 일 형태의 표시 장치를 얻을 수 있다.

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

[0136] (실시형태 4)

[0137] 본 발명의 일 형태의 표시 장치는, 터치 패널로 불리는 위치 입력 장치를 가져도 좋다. 본 실시형태에서는, 본 발명의 일 형태의 표시 장치에 적용 가능한 셔터 패널로, 터치 패널을 구비하는 셔터 패널의 구성예를, 도 8a 및 도 8b를 사용하여 설명한다.

[0138] 도 8a에 본 실시형태에서 나타낸 셔터 패널의 사시도를 도시한다. 또한, 도 8b에 도 8a의 M-N에서의 단면도를 도시한다. 또한, 도 8a에서는 도면의 번잡을 피하기 위하여, 구성 요소의 일부(예를 들어, 편광판 등)을 생략하여 도시한다.

[0139] 도 8a 및 도 8b에 도시한 셔터 패널(640)은, 제 1 편광판(642)과, 액정 소자 유닛(650)과, 액정 소자 유닛(650)에 중첩하여 설치된 터치 패널 유닛(660)과 제 2 편광판(648)과, 제 2 편광판(648)에 접하여 설치된 기판(652)을 갖는다.

[0140] 액정 소자 유닛(650)은, 복수의 액정 소자를 갖고, 상기 복수의 액정 소자는 기판(644)과 기판(646) 사이에 설

치된다. 복수의 액정 소자의 구성은, 상기 실시형태 2에 나타낸 구성을 적용할 수 있다.

[0141] 도 8b에 있어서, 화살표는 빛이 방출되는 방향을 나타낸다. 따라서, 본 발명의 일 형태의 표시 장치에 있어서는, 제 1 편광판(642) 측에 표시 패널이 배치된다.

[0142] 터치 패널 유닛(660)으로서는, 예를 들어 정전 용량 방식을 적용할 수 있다. 도 8a 및 도 8b에서는, 정전 용량 방식 중, 투영 정전 용량 방식을 사용하는 구성예를 도시한다. 터치 패널 유닛(660)은, 복수의 제 1 전극(662)과, 제 1 전극(662)을 덮는 절연층(666)과, 복수의 제 2 전극(664)과, 제 2 전극(664)을 덮는 절연층(668)을 갖는다.

[0143] 각각의 제 1 전극(662)은, 직사각 형상의 도전막(661)이 복수 접속된 구성을 갖고, 각각의 제 2 전극(664)은, 직사각 형상의 도전막(663)이 복수 접속된 구성을 갖는다. 또한, 복수의 제 1 전극(662)과 복수의 제 2 전극(664)은, 직사각 형상의 도전막(661)과 직사각 형상의 도전막(663)의 위치가 서로 엇갈리도록 겹쳐져 있다. 또한, 제 1 전극(662)과 제 2 전극(664)의 형상은 이 구성에 한정되지 않는다.

[0144] 제 1 전극(662)과 제 2 전극(664)은, 투광성을 갖는 도전 재료, 예를 들어, 산화 규소를 함유하는 산화인듐주석(ITSO), 산화인듐주석(ITO), 산화아연(ZnO), 산화인듐아연, 갈륨을 첨가한 산화아연(GZO) 등으로 형성할 수 있다.

[0145] 본 실시형태에 나타내는 터치 패널 유닛을 갖는 셔터 패널의 일 예는, 셔터 패널을 구성하는 제 1 편광판(642)과 제 2 편광판(648) 사이에 터치 패널 유닛(660)을 적층시킨 구조이다. 상기 구조로 함으로써, 표시 장치에 있어서 셔터 패널과, 터치 패널을 별개로 제작하여 배치하는 경우와 비교하여 부품수를 삭감할 수 있다. 따라서, 표시 장치의 제조 비용을 삭감할 수 있다. 또한, 표시 장치의 경량화 및 박형화를 도모할 수 있다.

[0146] 또한, 본 실시형태는 다른 실시형태에 기재한 구성과 적절히 조합하여 실시할 수 있다.

[0147] (실시형태 5)

[0148] 본 발명의 일 형태에 따른 표시 장치는, 노트형 퍼스널 컴퓨터, 기록 매체를 구비한 화상 재생 장치(대표적으로는 DVD: Digital Versatile Disc 등의 기록 매체를 재생하고, 그 화상을 표시할 수 있는 디스플레이를 갖는 장치)에 사용할 수 있다. 그 이외에, 본 발명의 일 형태에 따른 표시 장치를 사용할 수 있는 전자 기기로서, 휴대 전화, 휴대형 게임기, 휴대 정보 단말, 전자 서적, 비디오 카메라, 디지털 스틸 카메라, 고글형 디스플레이(헤드 마운트 디스플레이), 내비게이션 시스템, 음향 재생 장치(카 오디오, 디지털 오디오 플레이어 등), 복사기, 팩시밀리, 프린터, 프린터 복합기, 현금 자동 입/출금기(ATM), 자동 판매기 등을 들 수 있다. 본 실시형태에 있어서는, 이들 전자 기기의 구체예에 관해서 도 9a 내지 도 9c를 참조하여 설명한다.

[0149] 도 9a는 휴대형 게임기이며, 하우징(5001), 하우징(5002), 표시부(5003), 표시부(5004), 마이크로폰(5005), 스피커(5006), 조작기(5007), 스타일러스(5008) 등을 갖는다. 본 발명의 일 형태에 따른 표시 장치는, 표시부(5003) 또는 표시부(5004)에 사용할 수 있다. 표시부(5003) 또는 표시부(5004)에 본 발명의 일 형태에 따른 표시 장치를 사용함으로써, 편리성이 우수한 3차원 화상 표시를 행할 수 있는 휴대형 게임기를 제공할 수 있다. 또한, 도 9a에 도시한 휴대형 게임기는, 2개의 표시부(5003)와 표시부(5004)를 갖고 있지만, 휴대형 게임기가 갖는 표시부의 수는 이것에 한정되지 않는다.

[0150] 도 9b는 노트형 퍼스널 컴퓨터이며, 하우징(5201), 표시부(5202), 키보드(5203), 포인팅 디바이스(5204) 등을 갖는다. 본 발명의 일 형태에 따른 표시 장치는, 표시부(5202)에 사용할 수 있다. 표시부(5202)에 본 발명의 일 형태에 따른 표시 장치를 사용함으로써, 편리성이 우수한 3차원 화상 표시를 행할 수 있는 노트형 퍼스널 컴퓨터를 제공할 수 있다.

[0151] 도 9c는 휴대 정보 단말이며, 하우징(5401), 표시부(5402), 조작기(5403) 등을 갖는다. 본 발명의 일 형태에 따른 표시 장치는, 표시부(5402)에 사용할 수 있다. 표시부(5402)에 본 발명의 일 형태에 따른 표시 장치를 사용함으로써, 편리성이 우수한 3차원 화상 표시를 행할 수 있는 휴대 정보 단말을 제공할 수 있다.

[0152] 본 실시형태는, 다른 실시형태에 기재한 구성과 적절히 조합하여 실시할 수 있다.

[0153] 본 실시예에서는, 제작한 본 발명의 일 형태의 3차원 표시 장치의 구성에 관해서 도 12를 사용하여 설명한다. 또한, 제작한 3차원 표시 장치로부터 30cm의 거리에서 관측된 크로스토크의 평가 방법 및 평가 결과에 관해서 도 13a-L 내지 도 14를 사용하여 설명한다.

[0154] <구성>

- [0155] 제작한 3차원 표시 장치 장치(1020)의 블록도를 도 12에 도시한다. 제작한 3차원 표시 장치 장치(1020)는, 표시 패널(1200)과, 시차 배리어를 형성하는 셔터 패널(1100)과, 초음파 센서(1160)와, 제어 장치(1030)를 갖는다.
- [0156] 제작한 표시 패널(1200)은, 동일 기판 위에 구동 회로부(소스측 구동 회로, 게이트측 구동 회로)를 구비한 액티브 매트릭스형의 유기 EL 패널이다. 표시 패널(1200)은 대각이 3.9인치인 화소 영역을 구비하고, 이 화소 영역에는 수평 방향으로 1440개, 수직 방향으로 1080개의 복수의 화소가 매트릭스 형상으로 설치된다. 또한, 각각의 화소에는, 3개의 부화소가 설치된다. 또한 해상도는 458ppi가 된다.
- [0157] 부화소의 크기는, 수평 방향을 $55.5\mu\text{m}$, 수직 방향을 $18.5\mu\text{m}$ 로 하였다. 개구율을 60%로 하였다. 또한, 3개의 부화소는 적색(R), 녹색(G), 적색(B)을 나타내는 빛을 발하는 구성으로 하고, 각 색을 가로 줄무늬 형상으로 배치했다.
- [0158] 제작한 셔터 패널(1100)은, 동일 기판 위에 구동 회로부를 구비하고, 전극마다 트랜지스터를 구비한 액티브 매트릭스형 셔터 패널이다. 셔터 패널(1100)은 대각이 3.9인치인 시차 배리어가 형성되는 영역을 구비하고, 그 영역에는 폭이 $11.75\mu\text{m}$ 의 투광성을 갖는 전극이 세로 줄무늬 형상(vertical stripe pattern)으로 5760개가 설치된다. 또한, 인접하는 2개의 세로 줄무늬 형상의 전극 거리는, 시차 배리어가 형성되는 영역의 중앙에서 가장 좁게(구체적으로는 $2\mu\text{m}$) 하고, 좌우의 단부에서 가장 넓게(구체적으로는 $2.25\mu\text{m}$) 했다. 이와 같이 한 이유는, 관찰자가 3차원 표시 장치를 사용할 때, 상기 장치의 중앙에 바로 앞에 있는 상태에서 사용하는 빈도가 가장 높다고 생각했기 때문이다.
- [0159] 표시 패널(1200)의 표시면측에 셔터 패널(1100)을 겹쳐서 설치했다. 또한, 표시 패널(1200)의 하나의 화소에 셔터 패널(1100)의 세로 줄무늬 형상의 전극 4개가 겹치도록 하였다.
- [0160] 또한, 셔터 패널(1100)은, 네마티(nematic) 액정층을 협지하는 세로 줄무늬 형상의 전극과 대향 전극을, 한 쌍의 편광판 사이에 갖는다. 상기 액정 소자를 입사광에 대해 불투과 되도록 구동함으로써, 시차 배리어를 형성했다.
- [0161] 셔터 패널(1100)의 트랜지스터는 C축 배향을 갖는 결정성 산화물 반도체층을 구비한다. 구체적으로는, InGaZnO 계의 산화물 반도체층을 구비한다. 채널 폭이 $50\mu\text{m}$, 채널 길이가 $6\mu\text{m}$ 인 트랜지스터는, 임계값 전압이 1.1V 에서 노멀리 오프이며, 85°C 에서의 오프 누설(off-state) 전류는, 채널 폭 $1\mu\text{m}$ 당 $100\text{yA}(10^{-22}\text{A})$ 이었다.
- [0162] 제작한 트랜지스터에 조도 10klx 의 환경하에서, 게이트 전위를 $+20\text{V}$ 의 상태에서 80°C , 1시간 유지하는 시험(+BT 시험), 및 게이트 전위를 -20V 의 상태에서 1시간 유지하는 시험(-BT 시험)을 실시한 후의 트랜지스터의 특성을 도 16에 도시하였다. +BT 시험 후의 특성을 우측의 실선으로, -BT 시험 후의 특성을 좌측의 실선으로 도시하였다. 또한, 각각의 시험 전의 트랜지스터 특성은 2개의 실선 사이에 점선으로 도시하였다.
- [0163] 임계값 전압의 시프트 양은 -BT 시험 후에 -0.38V , +BT 시험 후에 $+0.8\text{V}$ 이었다.
- [0164] 관찰자의 위치를 검지하기 위하여, 초음파 센서(1160)를 사용했다. 초음파 센서(1160)는 20밀리 초의 시간 분해능과 0.5° 의 각도 분해능을 구비한다.
- [0165] 초음파 센서의 발진기가 발한 초음파를 대상이 반사하고, 초음파 센서의 검지기는 이 반사파를 수신하여, 대상의 위치를 검지한다. 초음파 센서가 수신하는 반사파의 일 예를 도 17a 내지 도 17c에 도시한다.
- [0166] 대상이 초음파 센서 바로 앞에 있는 제 1 위치에 있을 때의 반사파의 검출 결과의 일 예를 도 17a에 도시한다. 좌우의 검지기는, 대략 같은 시간에, 같은 진폭의 반사파를 검출했다.
- [0167] 다음에, 대상이 초음파 센서와의 거리를 바꾸지 않고 우측으로 치우친 제 2 위치에 있을 때의 반사파의 검출 결과의 일 예를 도 17b에 도시한다. 좌우의 검지기는, 대략 같은 시간에 반사파를 검출하지만, 우측의 검지기가 좌측의 검지기보다도 진폭이 큰 반사파를 검출하였다.
- [0168] 다음에, 대상이 초음파 센서 바로 앞에 있고, 제 1 위치보다 먼 제 3 위치에 있을 때의 반사파의 검출 결과의 일 예를 도 17c에 도시한다. 좌우의 검지기는, 대략 같은 진폭의 반사파를 검출하지만, 대상이 제 1 위치에 있는 경우에 비해 지연되었다.
- [0169] 복수의 센서(Sensor)를 어레이 형상으로 설치하고, 각각의 센서에 증폭기(Amp)와 아날로그 디지털 변환기(ADC)와 지연 회로(Delay)를 직렬로 접속한 것을, 지연 적산 연산 회로(Delay Integration)에 병렬 접속하여, 지연 적산 연산을 행하고, 대상의 위치(각도 및 거리)를 검출하였다(도 17d 참조).

[0170] <평가 방법>

[0171] 제작한 3차원 표시 장치로부터 30cm의 거리에서, 발생하는 크로스토크의 정도를 평가하였다. 평가 방법을 이하에 설명한다.

[0172] 평가에 사용한 화상을 도 13a-L 및 도 13a-R에 도시한다. 평가에는 오른쪽 눈용과 왼쪽 눈용의 2종류 화상을 사용하고, 모두 작은 정방형이 2개와 큰 정방형이 2개씩, 4개의 정방형이 그려져 있다.

[0173] 왼쪽 눈용의 화상과 오른쪽 눈용의 화상에는, 큰 정방형이 다른 배색으로 그려져 있다. 구체적으로는, 왼쪽 눈용의 화상(도 13a-L 참조)에는, 큰 흑색 정방형이 큰 백색 정방형의 좌측에 그려져 있고, 오른쪽 눈용의 화상(도 13a-R 참조)에는, 큰 흑색 정방형이 큰 백색 정방형의 우측에 그려져 있다.

[0174] 그리고, 표시 패널(1200)의 왼쪽 눈용의 제 1 화소 영역에 왼쪽 눈용의 화상을 표시하고, 오른쪽 눈용의 제 2 화소 영역에 오른쪽 눈용의 화상을 표시하여 이하의 조건에서 관찰하였다.

[0175] 제작한 3차원 표시 장치의 표시 패널(1200) 중앙으로부터 30cm 떨어져, 바로 앞에 있는 위치 및 바로 앞에 있는 위치로부터 우측 또는 좌측으로 14° 까지, 2° 마다 기울기가 다른 위치로부터 관찰하였다(도 13b 참조). 15개의 다른 조건에서 관찰한 결과를, 3D 디지털 영상 시스템(1300, 후지필름사제 FinePix 3D W3)을 사용하여 기록하였다.

[0176] 또한, 3D 디지털 영상 시스템(1300)은, 2개의 CCD 카메라를 좌우로 떨어진 위치에 구비하고, 각각의 카메라에서 왼쪽 눈이 포착한 영상과 오른쪽 눈이 포착한 영상을 독립하여 기록할 수 있다.

[0177] <평가 결과>

[0178] 제작한 3차원 표시 장치는, 50밀리 초마다 관찰자의 위치에 추종했다. 또한 각도 분해능은 2° 였다. 제작한 3차원 표시 장치의 표시 결과를 도 14에 도시한다. 3차원 표시 장치 바로 앞에 있는 위치에서의 관측 결과를 최상단에, 바로 앞에 있는 위치로부터 우측 또는 좌측으로 14° 까지, 2° 마다 기울기가 다른 위치로부터의 관측 결과를 그 아래 나타냈다.

[0179] 제작한 3차원 표시 장치는, 바로 앞에 있는 위치로부터 우측 또는 좌측으로 14° 까지 비스듬한 위치에 있어도, 바로 앞에 있는 위치와 동일한 영상이 관찰되었다. 이러한 결과로부터, 특정한 관찰자가 나안으로 3차원 표시를 눈으로 확인할 수 있는 범위가 확대된 것이 나타났다.

[0180] (비교예)

[0181] 제작한 3차원 표시 장치를 사용하여, 바로 앞의 위치로부터의 관찰에 최적화된 시차 배리어를 형성했다. 시차 배리어의 형태를 그 상태로 고정하여, 30cm의 거리에서 발생하는 크로스토크의 정도를, 비교예로서 평가했다. 즉, 본 비교예에서 예시하는 3차원 표시 장치는, 관찰 위치에 관계없이 형태가 일정한 시차 배리어를 갖는다.

[0182] 본 비교예의 3차원 표시 장치의 표시 패널(1200)의 중앙으로부터 30cm 떨어져, 바로 앞에 있는 위치 및 바로 앞에 있는 위치로부터 우측 또는 좌측으로 14° 까지, 2° 마다 기울기가 다른 위치로부터, 제작한 3차원 표시 장치를 실시예에서 설명한 방법으로 평가했다.

[0183] <비교예에 따른 장치의 평가 결과>

[0184] 비교예의 3차원 표시 장치의 표시 결과를 도 15에 도시한다. 3차원 표시 장치 바로 앞에 있는 위치에서의 관측 결과를 최상단에, 바로 앞에 있는 위치로부터 우측 또는 좌측으로 14° 까지, 2° 마다 기울기가 다른 위치로부터의 관측 결과를 그 아래에 나타냈다.

[0185] 비교예의 3차원 표시 장치는, 바로 앞에 있는 위치로부터 우측 또는 좌측에 4° 이상 비스듬한 위치로부터 크로스토크가 현저하게 되고, 8° 이상 비스듬한 위치에서는, 오른쪽 눈용의 화상이 왼쪽 눈에서 관찰되고, 왼쪽 눈용의 화상이 오른쪽 눈에서 관찰되었다. 이러한 결과로부터, 형태가 고정된 시차 배리어를 갖는 3차원 표시 장치는 관찰자가 나안으로 3차원 표시를 눈으로 확인할 수 있는 범위가 좁은 것이 나타났다.

부호의 설명

[0186] 10; 관찰자

10L; 왼쪽 눈

10R; 오른쪽 눈

20; 표시 장치

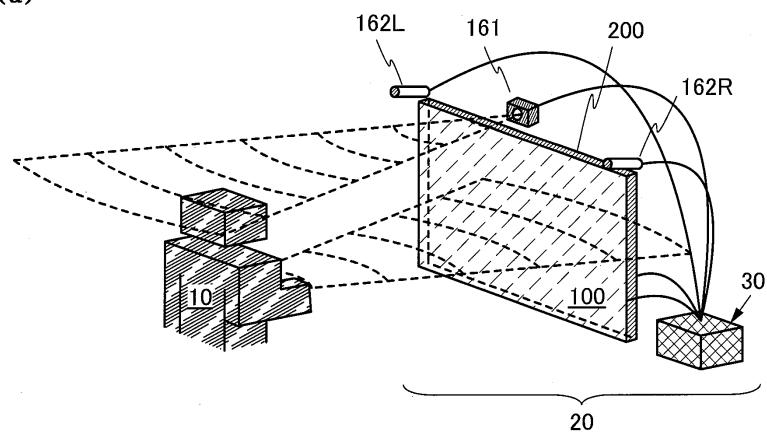
30; 제어 장치	90; 시차 배리어
100; 셔터 패널	101; 기판
102; 기판	103; 액정층
105; 전극	105a; 전극
105b; 전극	105c; 전극
105b1; 전극	106; 전극
106a; 전극	106a1~3; 전극
106b; 전극	106b1~5; 전극
106c1~3; 전극	107a1~3; 액정 소자
107b1~3; 액정 소자	107c1~3; 액정 소자
116a; 전극	116a1~3; 전극
120a1~3; 트랜지스터	121a; 배선
122a1~3; 배선	124; 용량 배선
150; 시차 배리어 제어 회로	160; 관찰자 검지 회로
161; 초음파 발진기	162L; 검지기
162R; 검지기	200; 표시 패널
210; 화소 영역	220; 화소 영역
250; 표시 패널 구동 회로	260; 화상 신호 생성 회로
401; 소스측 구동 회로	402; 화소부
403; 게이트측 구동 회로	404; 밀봉 기판
405; 씰재	407; 공간
408; 배선	409; FPC(플렉시블 프린트 서킷)
410; 소자 기판	411; 절연막
412a; 트랜지스터	412b; 트랜지스터
412c; 트랜지스터	413a; 전극
413b; 전극	413c; 전극
414; 절연물	415a; 도전층
415b; 도전층	415c; 도전층
418a; 발광 소자	418b; 발광 소자
418c; 발광 소자	419; 절연막
420a; 화소	420b; 화소
420c; 화소	423; n-채널형 트랜지스터
424; p-채널형 트랜지스터	431; EL층
433; 전극	434a; 컬러 필터층
434b; 컬러 필터층	434c; 컬러 필터층
601; 기판	602; 화소부

603; 신호선 구동 회로	604; 주사선 구동 회로
605; 셀재	606; 기판
608; 액정층	610; 트랜지스터
611; 트랜지스터	613; 액정 소자
615; 접속 단자 전극	616; 단자 전극
618; FPC	619; 이방성 도전막
630; 전극층	631; 전극층
632; 절연막	633; 절연막
635; 스페이서	640; 셔터 패널
642; 편광판	644; 기판
646; 기판	648; 편광판
650; 액정 소자 유닛	652; 기판
660; 터치 패널 유닛	661; 도전막
662; 전극	663; 도전막
664; 전극	666; 절연층
668; 절연층	690; 시차 배리어
700; 표시 패널	710; 화소 영역
720; 화소 영역	1020; 표시 장치
1030; 제어 장치	1100; 셔터 패널
1160; 초음파 센서	1200; 표시 패널
1300; 3D 디지털 영상 시스템	5001; 하우징
5002; 하우징	5003; 표시부
5004; 표시부	5005; 마이크로폰
5006; 스피커	5007; 조작키
5008; 스타일러스	5201; 하우징
5202; 표시부	5203; 키보드
5204; 포인팅 디바이스	5401; 하우징
5402; 표시부	5403; 조작키

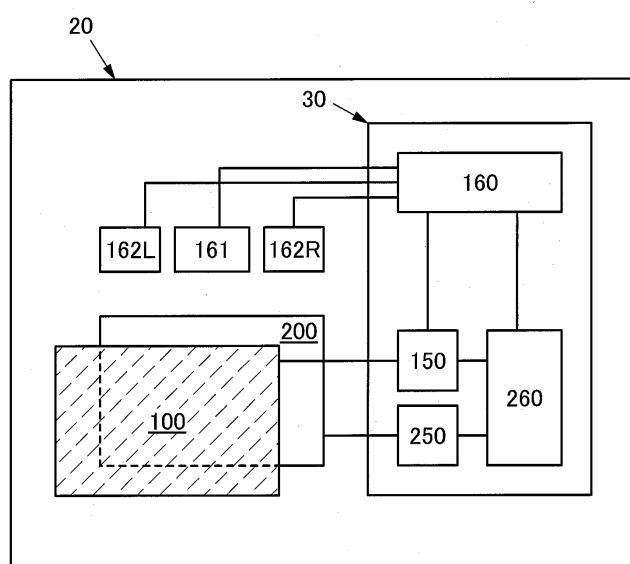
도면

도면1

(a)

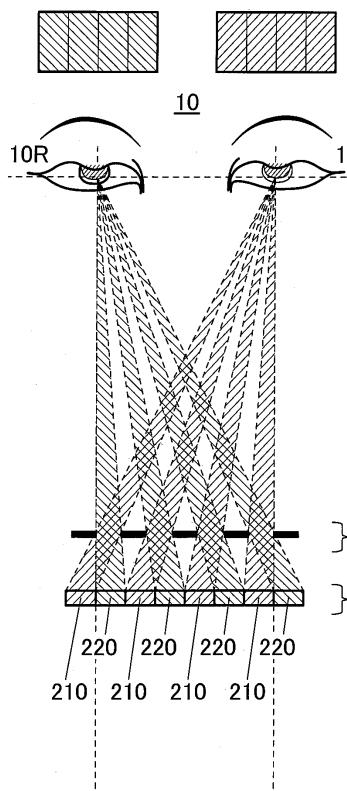


(b)

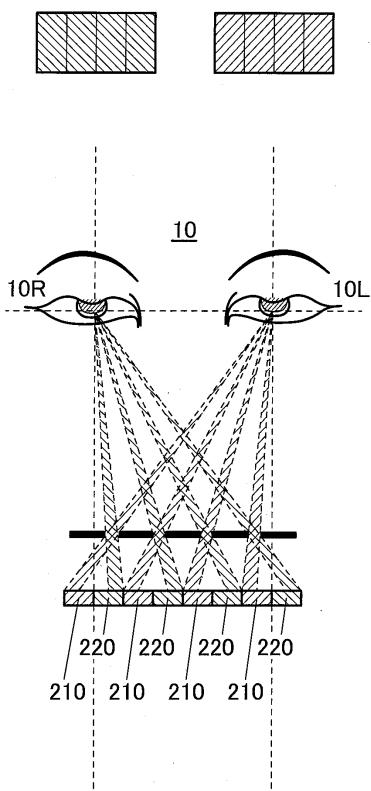


도면2

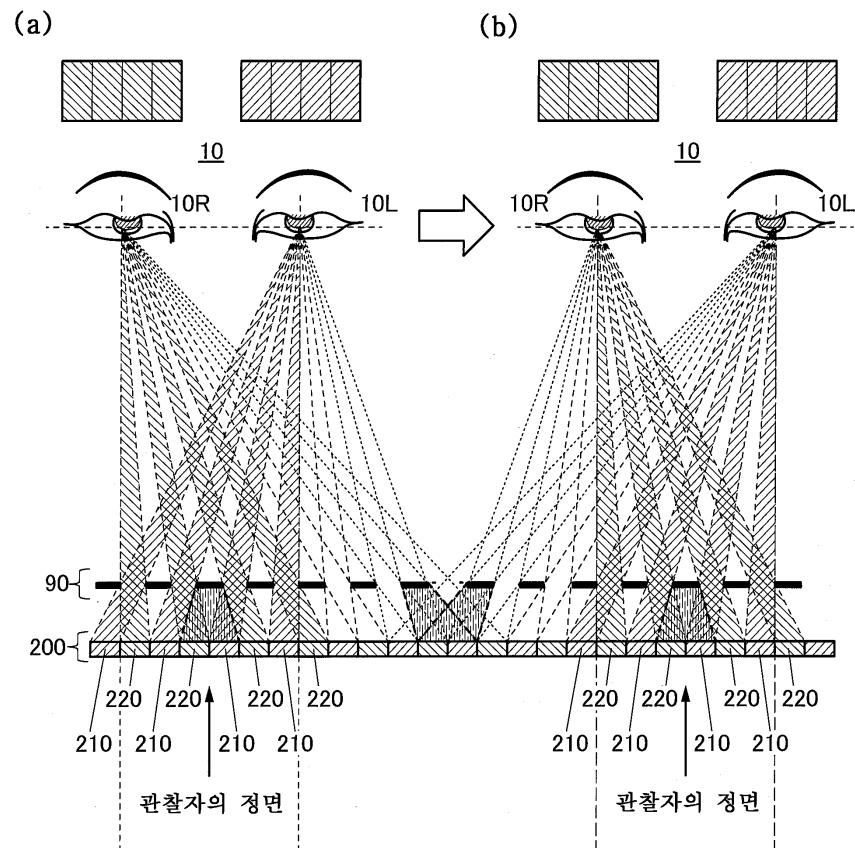
(a)



(b)

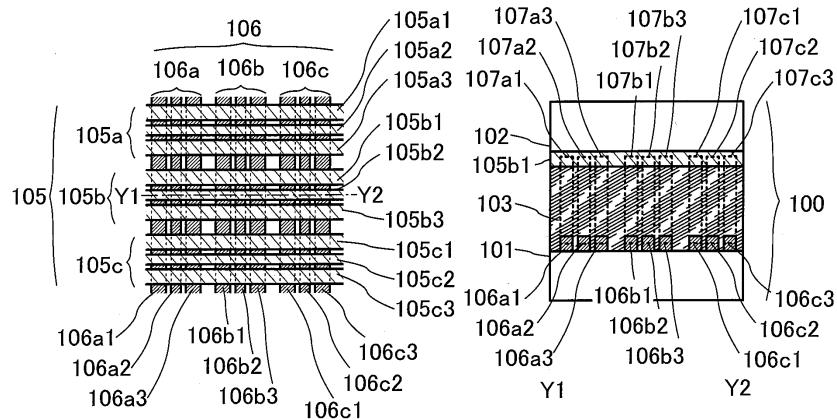


도면3

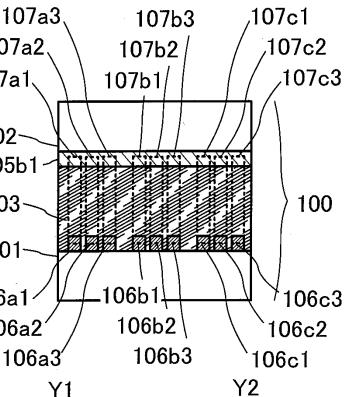


도면4

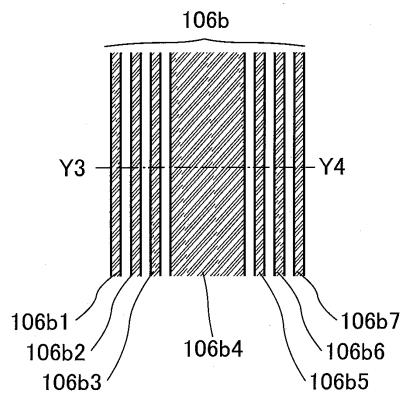
(a1)



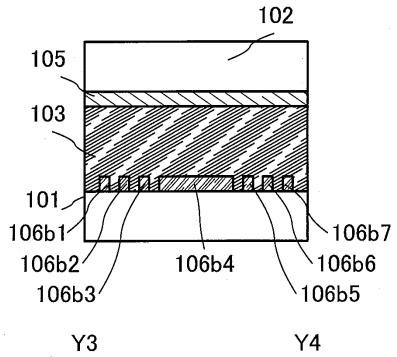
(a2)



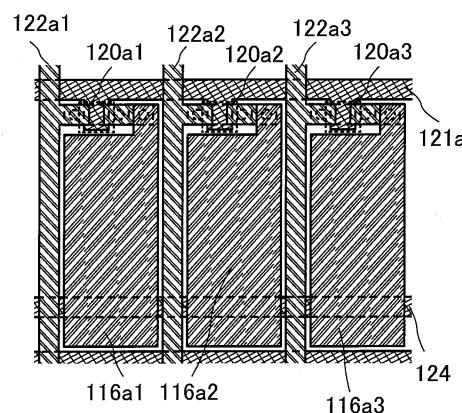
(b1)



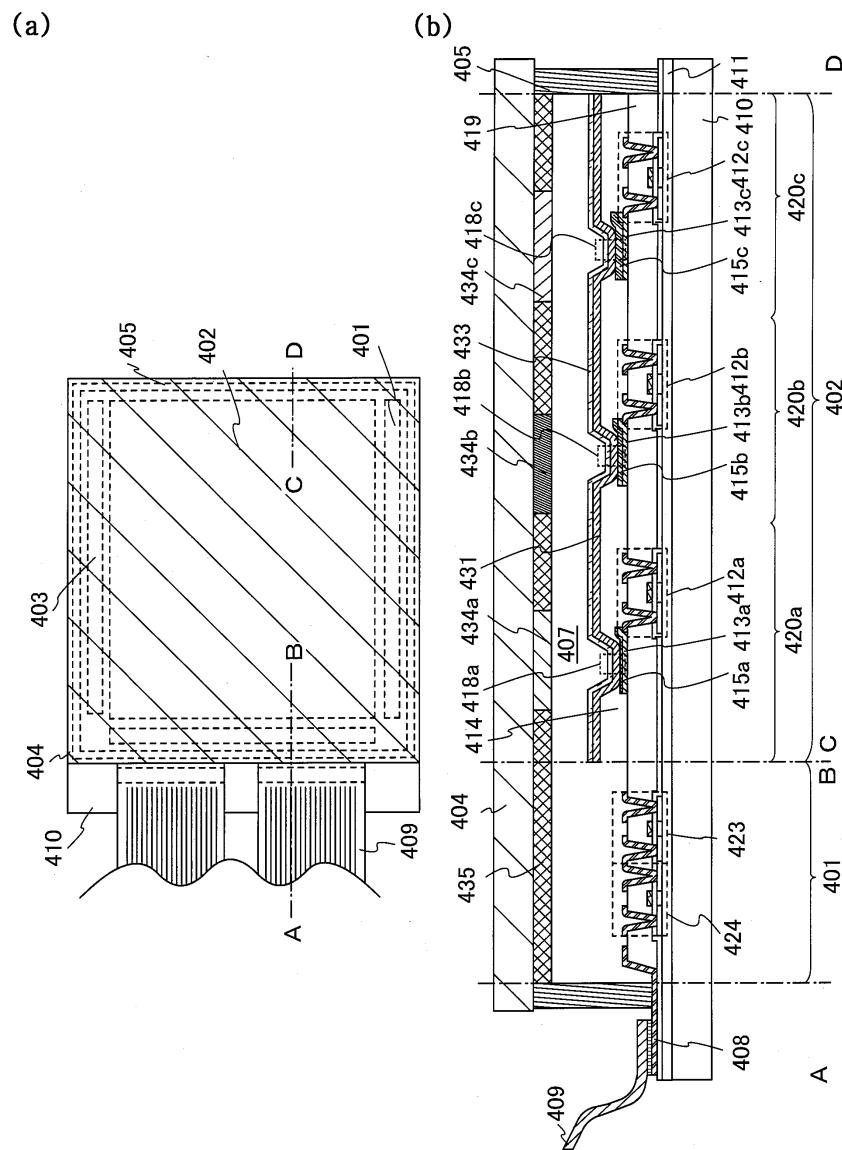
(b2)



도면5

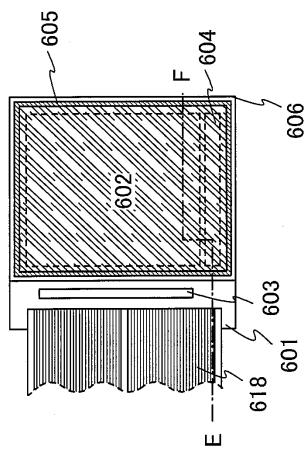


도면6

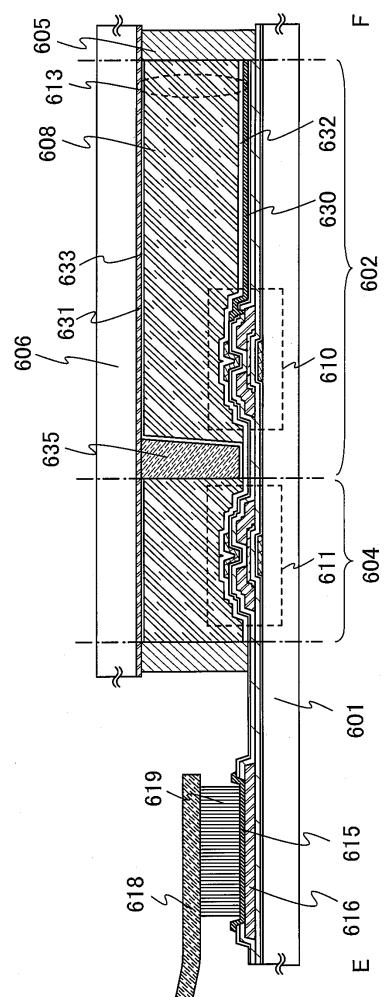


도면7

(a)

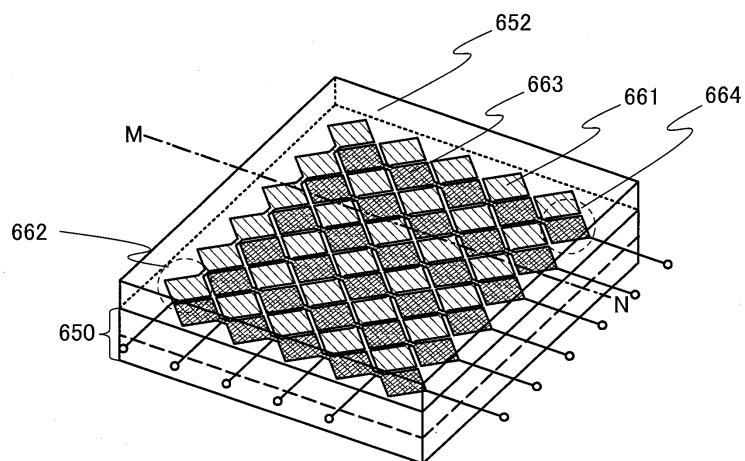


(b)

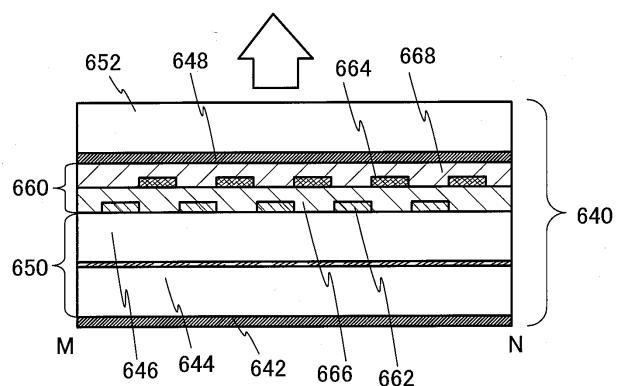


도면8

(a)

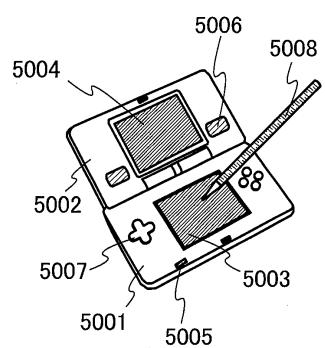


(b)

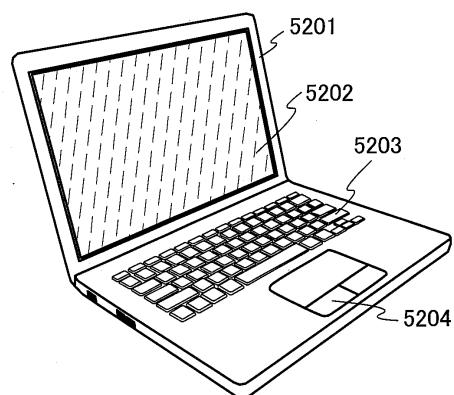


도면9

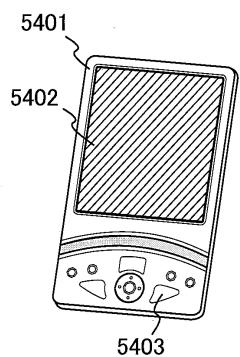
(a)



(b)

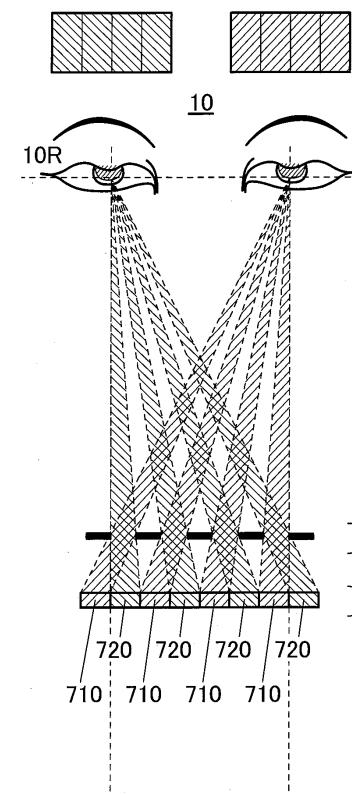


(c)

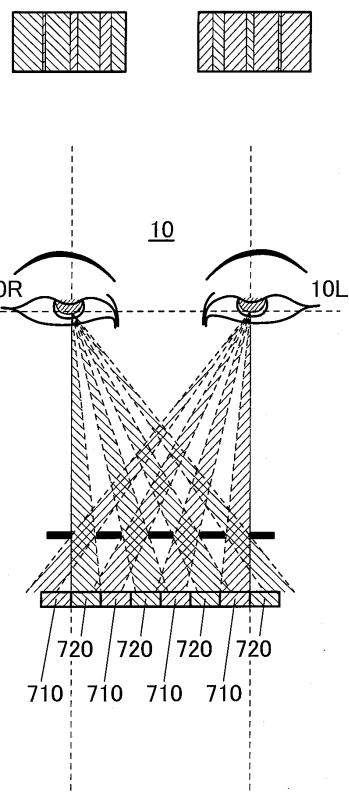


도면10

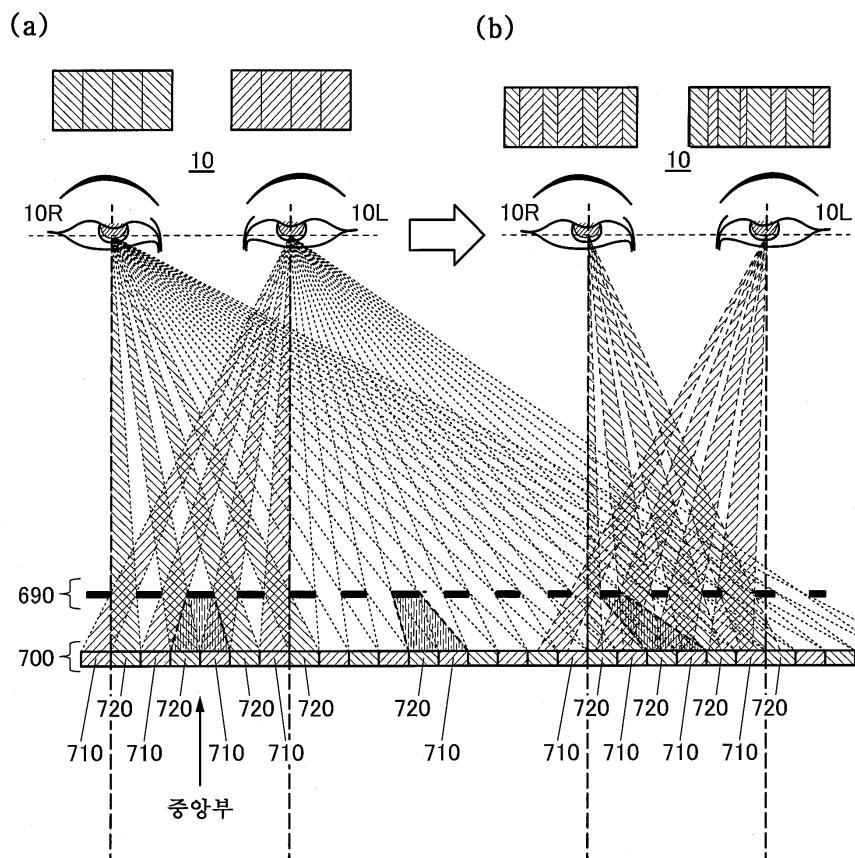
(a)



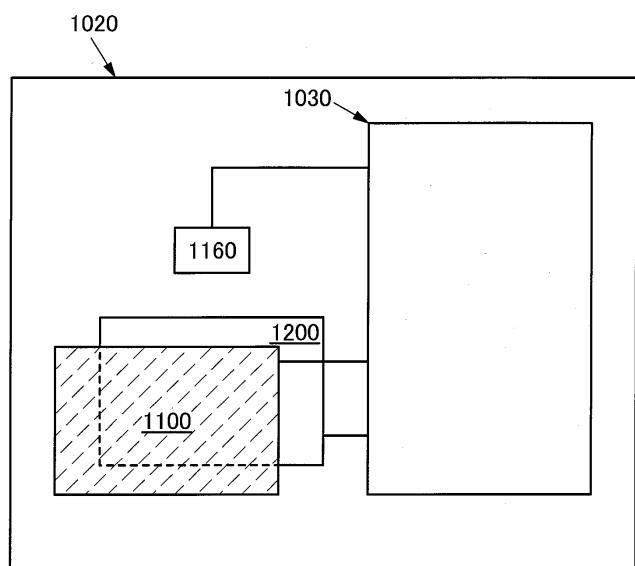
(b)



도면11

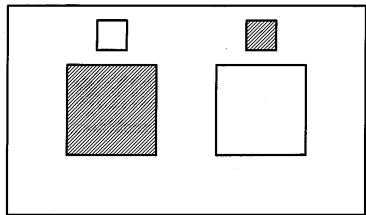


도면12

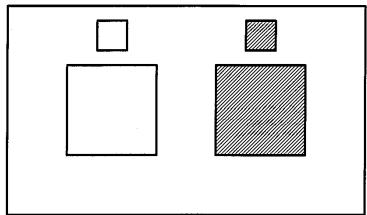


도면13

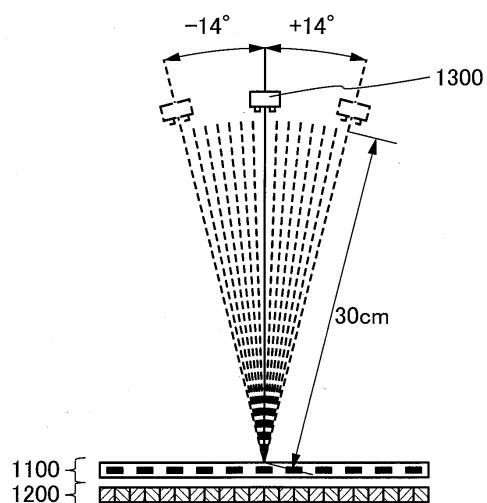
(a-L)



(a-R)



(b)



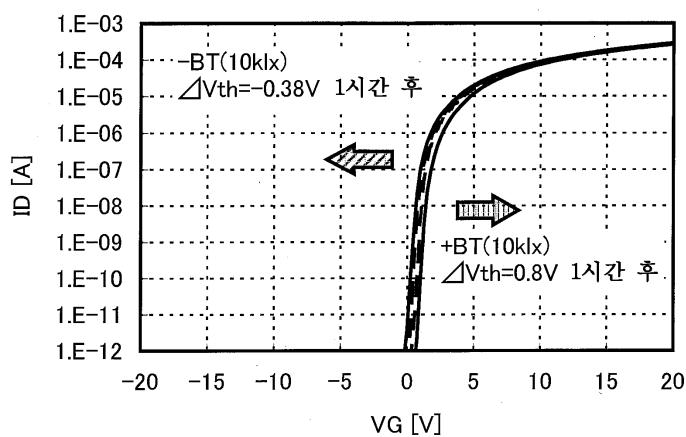
도면14

왼쪽 눈	오른쪽 눈	각도 [°]	각도 [°]	왼쪽 눈	오른쪽 눈
		+0	+0		
		-2	+2		
		-4	+4		
		-6	+6		
		-8	+8		
		-10	+10		
		-12	+12		
		-14	+14		

도면15

왼쪽 눈	오른쪽 눈	각도 [°]	각도 [°]	왼쪽 눈	오른쪽 눈
		+0	+0		
		-2	+2		
		-4	+4		
		-6	+6		
		-8	+8		
		-10	+10		
		-12	+12		
		-14	+14		

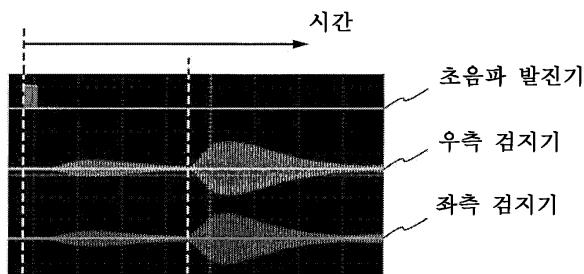
도면16



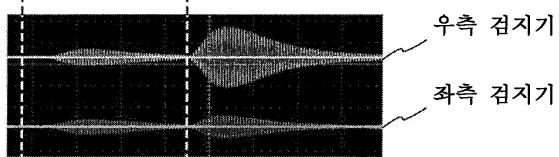
$V_d=5V$, $W/L=50\mu\text{m}/6\mu\text{m}$

도면17

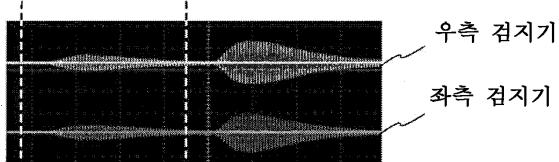
(a)



(b)



(c)



(d)

