



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년03월18일
 (11) 등록번호 10-1244910
 (24) 등록일자 2013년03월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H04N 13/04 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2006-0030152
 (22) 출원일자 2006년04월03일
 심사청구일자 2011년03월16일
 (65) 공개번호 10-2007-0099143
 (43) 공개일자 2007년10월09일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2000284223 A*
 KR100449879 B1
 KR1020060106726 A
 KR1020070073036 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성전자주식회사
 경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
 (72) 발명자
정성용
 경기도 수원시 영통구 청명북로7번길 8-8, 303호 (영통동)
세스닥 세르케이
 경기도 수원시 영통구 영통로 498, 140동 1401호 (영통동, 황골마을주공1단지아파트)
김대식
 경기도 수원시 영통구 영통로 232, 우성아파트 824동 706호 (영통동)
 (74) 대리인
리앤목특허법인

전체 청구항 수 : 총 20 항

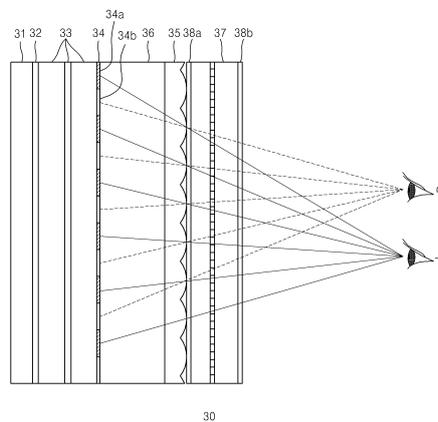
심사관 : 박금옥

(54) 발명의 명칭 **시분할 입체 영상 디스플레이 장치 및 그 구동 방법**

(57) 요약

본 발명은 LCD와 같은 홀드 타입의 디스플레이를 이용한 시분할 입체 영상 디스플레이 장치 및 그 구동 방법을 개시한다. 본 발명에 따르면, 좌안용 영상과 우안용 영상을 소정의 주기로 화면 전체에 번갈아 디스플레이 하는 시분할 입체 영상 디스플레이 장치는, 홀드 타입의 디스플레이 패널; 상기 디스플레이 패널의 전면에 배치된 것으로, 입사광의 편광방향을 변환시키도록 독립적으로 구동되는 N 개의 세그먼트로 분할된 분할형 편광 스위치; 및 상기 분할형 편광 스위치의 각각의 세그먼트가 그 세그먼트에 대응하는 디스플레이 패널의 영상 주사 시간에 동기되어 구동되도록 제어하는 제어부;를 포함하며, 상기 제어부는 상기 분할형 편광 스위치의 최초 세그먼트에 구동 신호가 인가되는 시점이 상기 디스플레이 패널에 수직 동기신호가 인가된 후 영상이 주사되기 시작하는 시점 보다 지연되도록 제어하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도12



특허청구의 범위

청구항 1

좌안용 영상과 우안용 영상을 소정의 주기로 화면 전체에 번갈아 디스플레이 하는 시분할 입체 영상 디스플레이 장치에 있어서,

홀드 타입의 디스플레이 패널;

상기 디스플레이 패널의 전면에 배치된 것으로, 입사광의 편광방향을 변환시키도록 독립적으로 구동되는 N 개의 세그먼트로 분할된 분할형 편광 스위치; 및

상기 분할형 편광 스위치의 각각의 세그먼트가 그 세그먼트에 대응하는 디스플레이 패널의 영상 주사 시간에 동기되어 구동되도록 제어하는 제어부;를 포함하며,

상기 제어부는 상기 분할형 편광 스위치의 최초 세그먼트에 구동 신호가 인가되는 시점이 상기 디스플레이 패널에 수직 동기신호가 인가된 후 영상이 주사되기 시작하는 시점 보다 지연되도록 제어하는 것을 특징으로 하는 입체 영상 디스플레이 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 분할형 편광 스위치의 최초 세그먼트에 인가되는 구동 신호의 지연 시간을 D, 분할형 편광 스위치의 인접하는 두 세그먼트간의 구동시간 간격을 S라 할 때, $D = 0.8 * S$ ms 인 것을 특징으로 하는 입체 영상 디스플레이 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 디스플레이 패널의 한 프레임의 주기를 T, 상기 디스플레이 패널에 수직 동기신호가 인가된 후 영상이 주사되기 시작하기까지의 블랭크 시간을 B라 할 때, $S = (T-B)/N$ 인 것을 특징으로 하는 입체 영상 디스플레이 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 제어부는 상기 편광 스위치의 스위칭 시작 시점을 0~T까지 조절할 수 있는 지연부를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 입체 영상 디스플레이 장치.

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 홀드 타입의 디스플레이 패널은 LCD 인 것을 특징으로 하는 입체 영상 디스플레이 장치.

청구항 6

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 홀드 타입의 디스플레이 패널은 PDP, OLED 및 FED 중 어느 하나이며, 상기 디스플레이 패널과 분할형 편광 스위치 사이에 선편광판이 배치되는 것을 특징으로 하는 입체 영상 디스플레이 장치.

청구항 7

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 입체 영상 디스플레이 장치는 편광 안경식인 것을 특징으로 하는 입체 영상 디스플레이 장치.

청구항 8

홀드 타입의 디스플레이 패널; 입사광의 편광방향을 변환시키도록 독립적으로 구동되는 N 개의 세그먼트로 분할된 분할형 편광 스위치; 및 상기 분할형 편광 스위치의 각각의 세그먼트가 그 세그먼트에 대응하는 디스플레이 패널의 영상 주사 시간에 동기되어 구동되도록 제어하는 제어부;를 포함하는 시분할 입체 영상 디스플레이 장치의 구동 방법으로서,

상기 제어부는 상기 분할형 편광 스위치의 최초 세그먼트에 구동 신호가 인가되는 시점이 상기 디스플레이 패널에 수직 동기신호가 인가된 후 영상이 주사되기 시작하는 시점 보다 지연되도록 제어하는 것을 특징으로 하는 입체 영상 디스플레이 장치의 구동 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 분할형 편광 스위치의 최초 세그먼트에 인가되는 구동 신호의 지연 시간을 D, 분할형 편광 스위치의 인접하는 두 세그먼트간의 구동시간 간격을 S라 할 때, $D = 0.8 * S$ ms 인 것을 특징으로 하는 입체 영상 디스플레이 장치의 구동 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 디스플레이 패널의 한 프레임의 주기를 T, 상기 디스플레이 패널에 수직 동기신호가 인가된 후 영상이 주사되기 시작하기까지의 블랭크 시간을 B라 할 때, $S = (T-B)/N$ 인 것을 특징으로 하는 입체 영상 디스플레이 장치의 구동 방법.

청구항 11

제 8 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 홀드 타입의 디스플레이 패널은 LCD 인 것을 특징으로 하는 입체 영상 디스플레이 장치의 구동 방법.

청구항 12

백라이트 유닛;

상기 백라이트 유닛에서 방출된 광이 특정 편광 방향만을 갖도록 만드는 편광판;

전기적 제어에 따라 입사광의 편광방향을 변환시키는 편광 스위치;

다수의 제 1 및 제 2 복굴절소자가 서로 교번하여 형성된 것으로, 상기 제 1 및 제 2 복굴절소자를 투과한 광의 편광방향이 서로 직교하도록 입사광의 편광방향을 변환시키는 복굴절소자 어레이;

입사광을 제 1 시역과 제 2 시역으로 분리하여 출사시키는 렌티큘러 렌즈 시트; 및

영상을 디스플레이 하는 액정 디스플레이 패널;을 포함하며,

상기 편광 스위치는 상기 액정 디스플레이 패널의 영상 주사 시간에 동기되어 순차적으로 스위칭되는 N 개의 세그먼트로 분할되어 있으며, 상기 편광 스위치의 최초 세그먼트에 구동 신호가 인가되는 시점이 상기 액정 디스플레이 패널에 수직 동기신호가 인가된 후 영상이 주사되기 시작하는 시점 보다 지연되도록 제어되는 것을 특징으로 하는 입체 영상 디스플레이 장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 편광 스위치의 최초 세그먼트에 인가되는 구동 신호의 지연 시간을 D, 편광 스위치의 인접하는 두 세그먼트간의 구동시간 간격을 S라 할 때, $D = 0.8 * S$ ms 인 것을 특징으로 하는 입체 영상 디스플레이 장치.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 액정 디스플레이 패널의 한 프레임의 주기를 T, 상기 액정 디스플레이 패널에 수직 동기신호가 인가된 후

영상이 주사되기 시작하기까지의 블랭크 시간을 B라 할 때, $S = (T-B)/N$ 인 것을 특징으로 하는 입체 영상 디스플레이 장치.

청구항 15

제 12 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 편광 스위치의 각각의 세그먼트는 투과광의 편광방향이 서로 다른 제 1 내지 제 3 상태 사이에서 스위칭되는 것을 특징으로 하는 입체 영상 디스플레이 장치.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 편광 스위치는, 입사광의 편광방향을 변환시키지 않는 제 1 상태, 입사광의 편광방향을 45° 만큼 변환시키는 제 2 상태 및 입사광의 편광방향을 90° 만큼 변환시키는 제 3 상태 사이에서 스위칭되는 것을 특징으로 하는 입체 영상 디스플레이 장치.

청구항 17

제 12 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 복굴절소자 어레이는 다수의 수직한 제 1 및 제 2 복굴절소자를 수평 방향을 따라 교번하여 배열함으로써 형성된 것을 특징으로 하는 입체 영상 디스플레이 장치.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 렌티큘러 렌즈 시트는 상기 복굴절소자 어레이의 복굴절소자들과 평행한 다수의 수직한 렌티큘러 렌즈소자가 수평 방향을 따라 배열되어 형성된 것을 특징으로 하는 입체 영상 디스플레이 장치.

청구항 19

제 12 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 백라이트 유닛은 상기 액정 디스플레이 패널의 영상 주사 시간에 동기되어 순차적으로 스위칭되는 N 개의 세그먼트로 분할되어 있는 것을 특징으로 하는 입체 영상 디스플레이 장치.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 백라이트 유닛과 편광 스위치의 상호 대응하는 세그먼트들은 동시에 스위칭되는 것을 특징으로 하는 입체 영상 디스플레이 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

[0018] 본 발명은 시분할 입체 영상 디스플레이 장치 및 그 구동 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는, LCD(liquid crystal display)와 같은 홀드 타입(Hold-type)의 디스플레이를 이용한 시분할 입체 영상 디스플레이 장치 및 그 구동 방법에 관한 것이다.

[0019] 시분할 입체 영상 디스플레이 장치는, 좌안용 영상과 우안용 영상을 매우 빠른 시간 주기로 화면 전체에 번갈아 디스플레이 하는 동시에, 좌안용 영상과 우안용 영상의 디스플레이 주기에 동기하여 좌안과 우안에 영상을 분리하여 제공하는 입체 영상 디스플레이 장치이다. 예컨대, 액정 셔터 안경식은 좌안용 영상이 디스플레이 되는 동안 액정 셔터 안경의 좌안부가 광을 투과시키고 우안부가 광을 차단한다. 또한, 우안용 영상이 디스플레이 되는

동안 액정 셔터 안경의 우안부가 광을 투과시키고 좌안부가 광을 차단한다. 그러나, 액정 셔터 안경식은 액정 셔터 안경과 디스플레이를 동기시키기 위한 복잡한 장치와 구동 회로가 필요하고, 매우 고가라는 단점이 있다.

[0020] 미국 특허 제3,858,001호는, 도 1에 도시된 바와 같이, CRT 디스플레이(11)의 전면에 90° 왕복 회전하는 선편광판(12)을 배치한 기계식 구조의 시분할 입체 영상 디스플레이 장치를 개시하고 있다. 도 1에 도시된 입체 영상 디스플레이 장치의 경우, 선편광판(12)을 왕복 회전시킴으로써, 좌안용 영상이 디스플레이 되는 동안 선편광판(12)의 각도와 우안용 영상이 디스플레이 되는 동안 선편광판(12)의 각도를 달리한다. 그런 후, 편광 안경의 두 편광판(13a,13b)이 각각 좌안용 영상과 우안용 영상을 분리한다.

[0021] 또한, 미국 특허 제4,719,507호는, 도 2에 도시된 바와 같이, CRT 디스플레이(11)의 전면에 선편광판(14)을 고정시키고, 상기 선편광판(14)의 전면에 편광 스위치(15)를 배치한 전기-광학식 구조의 시분할 입체 영상 디스플레이 장치를 개시하고 있다. 편광 스위치(15)는 인가 전압의 크기에 따라 입사광의 편광 방향을 다르게 바꾸는 특성이 있다. 따라서, 도 2에 도시된 입체 영상 디스플레이 장치의 경우, 편광 스위치(15)에 인가되는 전압을 조절함으로써, 좌안용 영상이 디스플레이 되는 동안 편광 스위치(15)가 입사광의 편광 방향을 일 방향으로 바꾸게 한다. 또한, 우안용 영상이 디스플레이 되는 동안 편광 스위치(15)가 입사광의 편광 방향을 다른 방향으로 바꾸게 한다. 그런 후, 편광 안경의 두 편광판(13a,13b)이 각각 좌안용 영상과 우안용 영상을 분리한다.

[0022] 그러나, 상기와 같은 방식의 경우, 크로스토크(cross-talk)가 문제된다. 도 3에 도시된 바와 같이, 디스플레이 장치는 한 프레임의 영상을 화면의 위에서부터 아래 쪽으로 순차적으로 주사하며, 화면의 아래쪽에서 이전 프레임의 영상이 디스플레이 되고 있는 동안, 화면의 위쪽에서는 다음 프레임의 영상이 디스플레이 된다. 예컨대, 한 프레임이 완전히 주사되는 시간을 T 라고 할 때, 시간 0에서는 우안용 영상이 화면 전체에서 디스플레이 되고, 시간 T에서는 좌안용 영상이 화면 전체에서 디스플레이 된다. 그러나, 시간 0과 T 사이에서는 우안용 영상이 좌안용 영상으로 연속적으로 변하고 있기 때문에, 화면의 위쪽에는 좌안용 영상이 디스플레이 되고 화면의 아래쪽에는 우안용 영상이 디스플레이 된다. 그 결과, 좌안용 영상과 우안용 영상이 화면을 공유하는 시간이 존재하게 된다. 따라서, 도 1 및 도 2와 같이, 디스플레이 화면 전체의 영상에 대해 편광 방향을 바꾸게 되면, 우안용 영상과 좌안용 영상이 완전히 분리되지 않고 섞여서 보이는 크로스토크 현상이 발생하게 된다.

[0023] 이러한 문제를 해결하기 위해, 국제공개 WO 98/44746호는 분할형 편광 스위치의 사용을 제안하고 있다. 분할형 편광 스위치는 세로 방향으로 다수의 세그먼트로 분할된 편광 스위치로서, 각각의 세그먼트에는 그 세그먼트에 대응하는 CRT의 영상 주사 시간에 동기되어 전압 신호가 인가된다. 종래의 경우, 한 세그먼트에 전압 신호가 인가되기 시작되는 시점은 그 세그먼트에 대응하는 CRT의 영상 주사 시점 보다 빠르는데, 이는 편광 스위치가 정상 상태에 도달할 때까지 어느 정도 전이 기간이 필요하기 때문이다.

[0024] 도 4는 CRT를 이용한 종래의 시분할 입체 영상 디스플레이 장치에서 5분할 편광 스위치를 구동하는 방식을 예시적으로 도시하는 타이밍도이다. 예컨대, 편광 스위치의 각각의 세그먼트는, 인가 전압이 하이(High)일 때 출사광의 편광 방향이 편광 안경의 좌안용 편광판과 일치하도록 입사광의 편광 방향을 바꾸고, 인가 전압이 로우(Low)일 때 출사광의 편광 방향이 편광 안경의 우안용 편광판과 일치하도록 입사광의 편광 방향을 바꾼다고 가정한다. 또한, 도 4에서, 화면이 갱신(refresh)되는 주기는 T, 화면이 주사되기 시작할 때까지의 블랭크 시간(blank time)을 B 라고 하며, P는 CRT의 형광체가 발광하는 순간을 나타낸다. 디스플레이로서 CRT를 사용하는 종래의 경우, 편광 스위칭은 영상이 주사되기 시작하는 시점보다 D 만큼 일찍 시작되도록 설정된다. 이는, 편광 스위치가 전이(transition)될 때 어느 정도의 시간이 소요되기 때문이다. 그러면, 임펄스(impulse) 방식으로 형광체를 순간 발광시키는 CRT의 경우, 도 4에 도시된 바와 같이, 편광 스위치의 각 세그먼트의 구동 시간은 그 세그먼트와 대응하는 CRT의 좌안용/우안용 영상 디스플레이 시간(P)과 일치한다. 따라서, 크로스토크가 발생하지 않는다.

[0025] 상술한 종래의 기술들은 디스플레이 장치로서 재생속도(refresh rate)가 충분히 빠른 CRT를 사용하는 경우를 염두에 둔 것이었다. 그런데, 최근 들어 매우 높은 재생속도를 갖는 LCD 패널이 개발되면서, 시분할 입체 영상 디스플레이 장치의 디스플레이 패널로서 CRT 대신 LCD를 사용하는 것이 가능해졌다. 그러나, 순간 발광하는 임펄스 방식의 CRT와는 달리, LCD는 ON되어 있는 동안 발광상태가 유지되는 홀드 타입(hold-type)으로 구동되며, 응답 속도 또한 CRT에 비해 느리다는 특징이 있다. 따라서, 디스플레이 장치로서 LCD를 사용하는 경우에는, 상술한 분할형 편광 스위치의 구동 방식을 그대로 적용하더라도 크로스토크의 감소 효과를 얻을 수 없다는 문제가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

[0026] 본 발명은 상술한 종래의 문제점을 개선하기 위한 것으로, 본 발명의 목적은 LCD와 같은 홀드 타입(Hold-type)의 디스플레이를 이용한 시분할 입체 영상 디스플레이 장치 및 그 구동 방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

[0027] 본 발명의 한 유형에 따르면, 좌안용 영상과 우안용 영상을 소정의 주기로 화면 전체에 번갈아 디스플레이 하는 시분할 입체 영상 디스플레이 장치는, 홀드 타입의 디스플레이 패널; 상기 디스플레이 패널의 전면에 배치된 것으로, 입사광의 편광방향을 변환시키도록 독립적으로 구동되는 N 개의 세그먼트로 분할된 분할형 편광 스위치; 및 상기 분할형 편광 스위치의 각각의 세그먼트가 그 세그먼트에 대응하는 디스플레이 패널의 영상 주사 시간에 동기되어 구동되도록 제어하는 제어부;를 포함하며, 상기 제어부는 상기 분할형 편광 스위치의 최초 세그먼트에 구동 신호가 인가되는 시점이 상기 디스플레이 패널에 수직 동기신호가 인가된 후 영상이 주사되기 시작하는 시점 보다 지연되도록 제어하는 것을 특징으로 한다.

[0028] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 상기 분할형 편광 스위치의 최초 세그먼트에 인가되는 구동 신호의 지연 시간을 D, 분할형 편광 스위치의 인접하는 두 세그먼트간의 구동시간 간격을 S라 할 때, $D = 0.8 * S$ ms 인 것을 특징으로 한다.

[0029] 또한, 상기 디스플레이 패널의 한 프레임의 주기를 T, 상기 디스플레이 패널에 수직 동기신호가 인가된 후 영상이 주사되기 시작하기까지의 블랭크 시간을 B라 할 때, $S = (T-B)/N$ 인 것을 특징으로 한다.

[0030] 상기 제어부는 상기 편광 스위치의 스위칭 시작 시점을 0~T까지 조절할 수 있는 지연부를 더 구비할 수 있다.

[0031] 예컨대, 상기 홀드 타입의 디스플레이 패널은 LCD 일 수 있다.

[0032] 또는, 상기 홀드 타입의 디스플레이 패널은 PDP, OLED 및 FED 중 어느 하나일 수 있으며, 이 경우, 상기 디스플레이 패널과 분할형 편광 스위치 사이에 선편광판이 더 배치된다.

[0033] 본 발명에 따르면, 상기 입체 영상 디스플레이 장치는 편광 안경식이다.

[0034] 또한, 본 발명의 다른 유형에 따르면, 홀드 타입의 디스플레이 패널; 입사광의 편광방향을 변환시키도록 독립적으로 구동되는 N 개의 세그먼트로 분할된 분할형 편광 스위치; 및 상기 분할형 편광 스위치의 각각의 세그먼트가 그 세그먼트에 대응하는 디스플레이 패널의 영상 주사 시간에 동기되어 구동되도록 제어하는 제어부;를 포함하는 시분할 입체 영상 디스플레이 장치의 구동 방법으로서, 상기 제어부는 상기 분할형 편광 스위치의 최초 세그먼트에 구동 신호가 인가되는 시점이 상기 디스플레이 패널에 수직 동기신호가 인가된 후 영상이 주사되기 시작하는 시점 보다 지연되도록 제어하는 것을 특징으로 한다.

[0035] 또한, 본 발명의 또 다른 유형에 따른 입체 영상 디스플레이 장치는, 백라이트 유닛; 상기 백라이트 유닛에서 방출된 광이 특정 편광 방향만을 갖도록 만드는 편광판; 전기적 제어에 따라 입사광의 편광방향을 변환시키는 편광 스위치; 다수의 제 1 및 제 2 복굴절소자가 서로 교번하여 형성된 것으로, 상기 제 1 및 제 2 복굴절소자를 투과한 광의 편광방향이 서로 직교하도록 입사광의 편광방향을 변환시키는 복굴절소자 어레이; 입사광을 제 1 시역과 제 2 시역으로 분리하여 출사시키는 렌티큘러 렌즈 시트; 및 영상을 디스플레이 하는 액정 디스플레이 패널;을 포함하며, 상기 편광 스위치는 상기 액정 디스플레이 패널의 영상 주사 시간에 동기되어 순차적으로 스위칭되는 N 개의 세그먼트로 분할되어 있고, 상기 편광 스위치의 최초 세그먼트에 구동 신호가 인가되는 시점이 상기 액정 디스플레이 패널에 수직 동기신호가 인가된 후 영상이 주사되기 시작하는 시점 보다 지연되도록 제어되는 것을 특징으로 한다.

[0036] 이하, 첨부한 도면을 참조하여, 본 발명의 양호한 실시예에 따른 입체 영상 디스플레이 장치 및 그 구동 방법에 대해 상세하게 설명한다.

[0037] 도 6은 홀드 타입의 디스플레이 패널을 이용한 본 발명의 한 실시예에 따른 안경식 시분할 입체 영상 디스플레이 장치를 개략적으로 도시하고 있다. 도 6에 도시된 바와 같이, 상기 시분할 입체 영상 디스플레이 장치는, 홀드 타입(hold-type)의 디스플레이 패널(21), 선편광판(22), 분할형 편광 스위치(23) 및 제어부(24)를 포함하고 있다.

[0038] 앞서 설명한 바와 같이, 홀드 타입의 디스플레이 패널(21)은 ON 되어 있는 동안은 화소가 발광상태를 유지하고 있는 것으로, 예컨대, 액정 디스플레이(LCD)가 그 대표적인 예이다. 또한, LCD 이외에도 플라즈마 디스플레이 패널(PDP), 유기발광소자(Organic light-emitting Device; OLED), 전계방출표시소자(FED) 등도 홀드 타입의 디스플레이 패널로서 사용할 수 있다.

- [0039] 선편광판(22)은, 디스플레이 패널에서 방출되는 광 중에서 특정 편광 방향의 광만을 투과시킴으로써, 편광 스위치(23)에 입사하는 광이 모두 동일한 편광 방향만을 갖게 하는 역할을 한다. 그러나, 디스플레이 패널(21)로서 LCD 를 사용하는 경우, LCD 의 전면 기관에 이미 선편광판이 부착되어 있기 때문에 별도의 선편광판(22)은 필요하지 않다. 선편광판(22)은, 예컨대, PDP, OLED, FED 등과 같이 무편광 상태의 광을 방출하는 홀드 타입 디스플레이 패널을 사용하는 경우에 요구된다.
- [0040] 편광 스위치(23)는 전기적 구동 신호에 따라 입사광의 편광 방향을 특정 방향으로 변환하는 역할을 한다. 상기 편광 스위치(23)는 세로 방향을 따라 다수의 수평 세그먼트들로 분할된 분할형 편광 스위치이다. 이렇게 분할된 각각의 세그먼트들은 독립적으로 구동될 수 있다. 앞서 설명한 바와 같이, 디스플레이 패널(21)은 한 프레임의 영상을 화면의 위에서부터 아래 쪽으로 순차적으로 주사하며, 화면의 아래쪽에서 이전 프레임의 영상이 디스플레이 되고 있는 동안, 화면의 위쪽에서는 다음 프레임의 영상이 디스플레이 된다. 따라서, 분할형 편광 스위치(23)의 각각의 세그먼트는 그 세그먼트에 대응하는 디스플레이 패널(21)의 영상 주사 시간에 동기되어 구동되도록 제어부(24)에 의해 제어된다.
- [0041] 예컨대, 디스플레이 패널(21)이 좌안용 영상을 디스플레이 하는 동안, 대응하는 편광 스위치(23)의 세그먼트는 출사광의 편광 방향이 -45° 가 되도록 제어된다. 다음 프레임에서 디스플레이 패널(21)이 우안용 영상을 디스플레이 하는 동안, 대응하는 편광 스위치(23)의 세그먼트는 출사광의 편광 방향이 $+45^\circ$ 가 되도록 제어된다. 그러면, -45° 의 편광 방향을 갖는 좌안용 영상은 편광 안경(25)의 좌안용 편광판을 투과하고, $+45^\circ$ 의 편광 방향을 갖는 우안용 영상은 편광 안경(25)의 우안용 편광판을 투과하게 된다. 따라서, 관찰자는 입체 영상을 감상할 수 있다.
- [0042] 이때, 크로스토크를 방지하기 위해, 상기 제어부(24)는 디스플레이 패널(21)에서 영상이 주사되기 시작하는 시점보다 편광 스위치(23)의 편광 스위칭 동작이 소정의 시간 지연되어 시작되도록 제어한다. 앞서 설명한 바와 같이, 디스플레이 패널로서 CRT를 사용하는 종래의 기술의 경우, 편광 스위칭은 영상이 주사되기 시작하는 시점보다 일찍 시작되도록 설정되었다. 그러나, 종래의 구동 방법을 그대로 사용할 경우, 도 5에 도시된 바와 같이, 디스플레이 패널(21)과 편광 스위치(23)가 정확하게 동기하지 않게 된다. 그 결과, 좌안용 영상(L)의 일부가 우안용 영상(R)의 편광 상태를 갖거나, 우안용 영상(R)의 일부가 좌안용 영상(L)의 편광 상태를 갖게 된다. 따라서, 편광 안경(25)을 통과하는 영상에 좌안용 영상과 우안용 영상이 섞여 있는 크로스토크가 심하게 발생한다. 이러한 크로스토크의 원인은, 순간 발광하는 임펄스 방식의 CRT와는 달리, 홀드 타입의 디스플레이 패널은 ON 되어 있는 동안 화소가 발광상태를 유지하고 있고, 응답 속도 또한 CRT에 비해 느리기 때문이다. 이러한 문제를 해결하기 위해, 본 발명은 편광 스위치(23)의 스위칭 동작이 디스플레이 패널(21)에서 영상이 주사되기 시작하는 시점 보다 늦게 시작하도록 한다.
- [0043] 도 7 및 도 8은 본 발명에 따라 분할형 편광 스위치(23)를 구동하는 방식을 나타내는 타이밍도를 도시하고 있다. 도 7은 편광 스위치(23)에 인가되는 구동 신호로서 준-정적(Quasi-Static) 구동 신호를 사용하는 경우를 도시하고, 도 8은 캐리어(carrier) 구동 신호를 사용하는 경우를 도시하고 있다. 도 7 및 도 8에서, 상기 분할형 편광 스위치(23)는 예시적으로 5 개의 세그먼트(S1~S5)로 분할된 것으로 도시되어 있다. 또한, 예컨대, 상기 편광 스위치(23)는, 구동 신호의 절대값이 하이(High)일 때 출사광의 편광 방향이 편광 안경(25)의 좌안용 편광판과 일치하도록 입사광의 편광 방향을 바꾸고, 구동 신호의 절대값이 로우(Low)일 때 출사광의 편광 방향이 편광 안경(25)의 우안용 편광판과 일치하도록 입사광의 편광 방향을 바꾼다. 도 7 및 도 8에서, T는 디스플레이 패널(21)의 한 프레임의 주기, B는 디스플레이 패널(21)에 수직 동기신호가 인가된 후 영상이 주사되기 시작하기까지의 블랭크 시간(blank time)이다.
- [0044] 본 발명에 따르면, 도 7 및 도 8에 도시된 바와 같이, 상기 분할형 편광 스위치(23)의 최초 세그먼트(S1)에 구동 신호가 인가되는 시점은 상기 디스플레이 패널(21)에 수직 동기신호가 인가된 후 영상이 주사되기 시작하기까지의 블랭크 시간 B 보다 D (ms) 만큼 지연된다. 그런 후, 도 7 및 도 8에 도시된 바와 같이, 그 다음 세그먼트부터는 현재의 세그먼트 보다 시간 S 만큼 지연되어 구동 신호가 인가된다. 편광 스위치(23)의 세그먼트의 개수를 N 이라 할 때, S 는 다음의 수학적 식 1과 같이 구해진다. 본 발명의 양호한 실시예에 따르면, 상기 지연 시간 D 및 S를 적절히 조절할 수 있도록, 제어부(24)는 편광 스위치(23)의 스위칭 시점을 0-T까지 조절할 수 있는 지연부(도시되지 않음)를 구비하는 것이 바람직하다.

수학적 식 1

[0045] $S = (T-B)/N$

[0046] 편광 스위치(23)의 스위칭 지연 시간 D가 최적이 되면, 도 9에 도시된 바와 같이, 분할형 편광 스위치(23)의 각 세그먼트들이 구동되는 시간과 그 세그먼트에 대응하는 홀드 타입 디스플레이 패널(21)에서 영상이 주사되는 시간이 거의 일치하게 된다. 따라서, 크로스토크가 거의 발생하지 않는다. 아래의 표 1은 최적의 지연 시간 D를 결정하기 위하여, 편광 스위치(23)의 동작 시점의 변화에 따른 크로스토크의 변화량을 시뮬레이션 한 결과를 보여준다. 여기서, 편광 스위치(23)는 5 개의 세그먼트로 분할된 것으로 가정하였으며, 블랭크 시간 B는 0 ms 으로 가정하였다. 크로스토크의 양은, 좌안용 영상을 완전한 화이트(white) 영상으로, 우안용 영상을 완전한 블랙(black) 영상으로 디스플레이 할 때, 좌안용 영상에 섞여 들어오는 블랙 영상의 세기의 화이트 영상의 세기에 대한 비율로서 정의하였다. 표 1에 나타낸 바와 같이, LCD의 재생속도(refresh rate; FR)에 관계 없이 D 값이 0.8*S ms일 때 크로스토크가 최소임을 알 수 있다. 또한, D 값이 음수인 경우(즉, 편광 스위치(23)가 블랭크 시간 보다 먼저 동작하기 시작하는 경우)의 크로스토크 량은 D 값이 양수인 경우의 크로스토크 량에 비하여 훨씬 크다. 그러나, D 값이 지나치게 커져도 크로스토크 량이 다시 증가하게 된다.

표 1

FR \ D	-0.8*S ms	-0.5*S ms	0 ms	0.5*S ms	0.8*S ms	2.0*S ms
75Hz (S: 2.66ms)	51%	37.3%	19.8%	9.1%	6.6%	19.8%
120Hz (S: 1.66ms)	60.9%	46.0%	27.0%	14.9%	11.1%	17.1%

[0047] 도 10a 내지 도 11b는 위와 같은 표 1의 시뮬레이션 결과를 보여주는 그래프이다. 도 10a는, LCD의 재생 속도가 75Hz 이고 D 값이 -0.8*S ms (즉, $-0.8 * 2.66 \text{ ms} = -2.13 \text{ ms}$)인 경우에, 시간에 따른 편광 스위치의 각 세그먼트별 편광 스위칭 동작과 그에 대응하는 LCD의 영상 주사 동작을 비교하고 있다. 도 10a에 도시된 바와 같이, D 값이 -0.8*S ms 인 경우에는 편광 스위치와 LCD가 정확하게 동기하지 못하고 있다. 또한, 도 10b는 도 10a와 동일한 조건에서 한 프레임 동안 화이트 채널에서 검출되는 화이트 영상(W) 및 블랙 영상(B)의 시간에 따른 크기의 변화를 보여준다. 도 10b에 도시된 바와 같이, 원하지 않는 블랙 영상(B)이 화이트 채널에서 상당량이 검출되고 있다. 표 1에 따르면, 이 경우의 크로스토크 량은 51%이다. 한편, 도 11a는, LCD의 재생 속도가 75Hz 이고 D 값이 0.8*S ms (즉, $0.8 * 2.66 \text{ ms} = 2.13 \text{ ms}$)인 경우에, 시간에 따른 편광 스위치의 각 세그먼트별 편광 스위칭 동작과 그에 대응하는 LCD의 영상 주사 동작을 비교하고 있다. 도 11a에 도시된 바와 같이, D 값이 0.8*S ms 인 경우에는 편광 스위치와 LCD가 거의 정확하게 동기된다. 또한, 도 11b는 도 11a와 동일한 조건에서 한 프레임 동안 화이트 채널에서 검출되는 화이트 영상(W) 및 블랙 영상(B)의 시간에 따른 크기의 변화를 보여준다. 도 11b에 도시된 바와 같이, 이 경우에는, 원하지 않는 블랙 영상(B)이 화이트 채널에서 거의 검출되지 않고 있다. 표 1에 따르면, 이 경우의 크로스토크 량은 6.6%이다.

[0049] 지금까지 시분할 입체 영상 디스플레이 장치가 편광 안경식인 경우에 대해서 설명하였다. 그러나, 본 발명의 원리는, 편광 안경을 사용하지 않는 무안경 방식의 시분할 입체 영상 디스플레이 장치에도 동일하게 적용될 수 있다.

[0050] 도 12는 본 발명의 다른 실시예에 따른 무안경식 시분할 입체 영상 디스플레이 장치의 구조를 예시적으로 도시하는 단면도이다. 도 12를 참조하면, 본 발명에 따른 시분할 입체 영상 디스플레이 장치(30)는, 백라이트 유닛(31), 상기 백라이트 유닛(31)에서 방출된 광 중에서 특정 편광 방향의 광만을 투과시키는 편광판(32), 전기적 제어에 따라 입사광의 편광방향을 변환시키는 편광 스위치(33), 입사광의 편광방향을 변환시키는 다수의 제 1 및 제 2 복굴절소자(34a, 34b)가 서로 교번하여 형성된 복굴절소자 어레이(34), 입사광을 좌안 지역과 우안 지역으로 분리하여 출사시키는 렌티큘러 렌즈 시트(35) 및 영상을 디스플레이 하는 액정 디스플레이 패널(37)을 포함한다. 또한, 상기 액정 디스플레이 패널(37)은 입사측과 출사측에 각각 편광면(38a, 38b)을 구비한다.

[0051] 앞선 실시예와 마찬가지로, 상기 편광 스위치(33)는 상기 액정 디스플레이 패널(37)의 영상 주사 시간에 동기되어 순차적으로 스위칭되는 다수의 수평 세그먼트들로 분할되어 있다. 또한, 본 실시예에 따르면, 편광 스위치(33) 뿐만 아니라, 상기 백라이트 유닛(31)도 독립적으로 스위칭 가능한 다수의 수평 세그먼트들로 분할되는 것이 바람직하다. 이 경우, 상기 편광 스위치(33)와 백라이트 유닛(31)의 서로 대응하는 세그먼트들은 동시에 스위칭되도록 제어된다.

[0052] 한편, 본 실시예에 따르면, 상기 분할형 편광 스위치(33)의 각각의 세그먼트는 그 세그먼트를 투과하는 투과광

의 편광방향이 순차적으로 45° 만큼씩 차이가 나는 제 1 내지 제 3 상태 사이에서 스위칭되는 것이 바람직하다. 예컨대, 상기 편광 스위치(33)는, 입사광의 편광방향을 변환시키지 않는 제 1 상태, 입사광의 편광방향을 45° 만큼 변환시키는 제 2 상태 및 입사광의 편광방향을 90° 만큼 변환시키는 제 3 상태를 가질 수 있다. 이러한 편광 스위치(33)는 인가되는 전압의 크기에 따라 세 가지 이방성(anisotropy) 상태를 갖는 전기적으로 제어 가능한 소자로 구성된다. 예컨대, 전기적으로 제어 가능한 액정 리타더(liquid crystal retarder)를 편광 스위치(33)로서 사용할 수 있다. 편광 스위치(33)가 액정 리타더인 경우, 예컨대, 제 1 상태에서는 입사광을 지연시키지 않으며, 제 2 상태에서는 입사광을 1/4 파장($\lambda/4$) 만큼 위상지연시키고, 제 3 상태에서는 입사광을 1/2 파장($\lambda/2$) 만큼 위상지연시킨다.

[0053] 또한, 도 12에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 복굴절소자 어레이(34)는 다수의 제 1 및 제 2 복굴절소자(34a, 34b)가 수평 방향을 따라 교번하여 형성된다. 상기 제 1 및 제 2 복굴절소자(34a, 34b)들은 각각 입체 영상 디스플레이 장치(30)의 세로 방향으로 길게 형성되어 있으며, 수평 방향을 따라 교번하여 배열되어 있다. 본 발명의 양호한 실시예에 따르면, 상기 복굴절소자 어레이(34)는, 상기 제 1 및 제 2 복굴절소자(34a, 34b)들을 각각 투과한 광들의 편광방향이 서로 직교하도록 입사광의 편광방향을 변환시키는 역할을 한다.

[0054] 상기 제 1 및 제 2 복굴절소자(34a, 34b)는, 예컨대, 소정 방향의 편광면을 갖는 편광자로 이루어질 수 있다. 이 경우, 제 1 복굴절소자(34a)를 이루는 편광자의 편광면과 제 2 복굴절소자(34b)를 이루는 편광자의 편광면이 서로 직교하도록 구성된다. 또한, 상기 제 1 및 제 2 복굴절소자(34a, 34b)는 입사광을 소정의 위상만큼 지연시키는 리타더로 이루어질 수도 있다. 이 경우, 상기 제 1 복굴절소자(34a)를 이루는 리타더와 제 2 복굴절소자(34b)를 이루는 리타더의 위상 지연차는 $\lambda/2$ 가 되도록 구성된다. 예컨대, 제 1 복굴절소자(34a)는 위상을 지연시키지 않고 제 2 복굴절소자(34b)는 $\lambda/2$ 만큼 위상지연시키거나, 제 1 복굴절소자(34a)는 $-\lambda/4$ 만큼 위상지연시키고 제 2 복굴절소자(34b)는 $+\lambda/4$ 만큼 위상지연시킬 수도 있다. 또한, 상기 제 1 및 제 2 복굴절소자(34a, 34b)는 입사광을 소정의 각도로 회전시키는 회전자로 이루어질 수도 있다. 이 경우, 제 1 복굴절소자(34a)를 이루는 회전자와 제 2 복굴절소자(34b)를 이루는 회전자의 회전 각도차는 90° 가 되도록 구성된다. 예컨대, 제 1 복굴절소자(34a)는 입사광을 회전시키지 않고 제 2 복굴절소자(34b)는 90° 회전시키거나, 제 1 복굴절소자(34a)는 입사광을 -45° 회전시키고 제 2 복굴절소자(34b)는 +45° 회전시킬 수 있다.

[0055] 따라서, 상기 편광 스위치(33) 및 복굴절소자 어레이(34)를 투과한 광은, 상기 편광 스위치(33)의 상태에 따라 다음과 같은 편광방향들 중 하나를 가질 수 있다. 즉, (1) 제 1 복굴절소자(34a)를 투과한 광이 상기 액정 디스플레이 패널(37)의 입사측 편광면(38a)에 직교하고 제 2 복굴절소자(34b)를 투과한 광이 상기 액정 디스플레이 패널(37)의 입사측 편광면(38a)에 평행한 경우, (2) 제 1 복굴절소자(34a)를 투과한 광이 상기 액정 디스플레이 패널(37)의 입사측 편광면(38a)에 평행하고 제 2 복굴절소자(34b)를 투과한 광이 상기 액정 디스플레이 패널(37)의 입사측 편광면(38a)에 직교하는 경우, 또는 (3) 제 1 및 제 2 복굴절소자(34a, 34b)를 투과한 광이 모두 원편광이거나 액정 디스플레이 패널(37)의 입사측 편광면(38a)에 45° 기울어진 선편광인 경우 중 어느 하나의 편광상태를 갖는다.

[0056] 한편, 렌티큘러 렌즈 시트(35)는 다수의 수직한 렌티큘러 렌즈소자가 수평 방향을 따라 배열되어 형성된 것이다. 따라서, 각각의 렌티큘러 렌즈소자는 상기 복굴절소자 어레이(34)의 복굴절소자(34a, 34b)들과 평행하게 입체 영상 디스플레이 장치(30)의 세로 방향으로 길게 형성된다. 상기 렌티큘러 렌즈 시트(35)는 입사광을 좌안 시역과 우안 시역으로 분리하여 출사시킨다. 즉, 상기 렌티큘러 렌즈 시트(35)를 투과한 광은 입사 위치에 따라 좌안 시역과 우안 시역에 각각 분리되어 결상된다. 예컨대, 제 1 복굴절소자(34a)로부터 출사된 광은 렌티큘러 렌즈 시트(35)를 통해 좌안 시역으로, 제 2 복굴절소자(34b)로부터 출사된 광은 우안 시역으로 각각 가이드 될 수 있다.

[0057] 공지된 바와 같이, 시청 거리에서 좌안 시역과 우안 시역 사이의 간격은 대략 65mm 가 되는 것이 바람직하다. 이를 위해서, 상기 렌티큘러 렌즈 시트(35)의 렌티큘러 렌즈소자들 사이의 피치는 상기 복굴절소자 어레이(34)의 제 1 및 제 2 복굴절소자(34a, 34b) 쌍들 사이의 피치와 같거나, 양호하게는, 그 보다 약간 작은 것이 바람직하다. 또한, 상기 렌티큘러 렌즈 시트(35)와 복굴절소자 어레이(34) 사이의 거리는 렌티큘러 렌즈소자의 초점거리와 같거나, 양호하게는, 그 보다 약간 큰 것이 바람직하다. 도 12에 도시된 바와 같이, 상기 렌티큘러 렌즈 시트(35)와 복굴절소자 어레이(34) 사이의 위치를 고정시키기 위하여, 렌티큘러 렌즈 시트(35)와 복굴절소자 어레이(34) 사이에 투명 기판(36)을 배치할 수 있다.

[0058] 이하, 도 13을 참조하여, 본 발명의 양호한 실시예에 따른 입체 영상 디스플레이 장치(30)의 동작에 대해 상세하게 설명한다. 이하에서는 단지 설명상의 편의를 위해, 편광판(32)은 수평 방향의 편광방향을 갖고, 액정 디스

플레이 패널(37)의 입사측 편광면(38a)은 수직 방향의 편광방향을 갖는 것으로 가정한다. 또한, 분할형 편광 스위치(33)의 각각의 세그먼트는, 입사광의 편광방향을 변환시키지 않는 제 1 상태, 입사광의 편광방향을 45° 만큼 변환시키는 제 2 상태 및 입사광의 편광방향을 90° 만큼 변환시키는 제 3 상태를 갖는다고 가정한다. 또한, 제 1 복굴절소자(34a)는 위상을 지연시키지 않고, 제 2 복굴절소자(34b)는 반파장($\lambda/2$) 만큼 위상지연시키는 리타더라고 가정한다.

[0059] 먼저, 액정 디스플레이 패널(37)은 좌안용 또는 우안용 영상을 디스플레이 하기 시작한다. 그러면, 상기 액정 디스플레이 패널(37)의 영상 주사 시간과 동기하여 편광 스위치(33)와 백라이트 유닛(31)의 각 세그먼트들이 스위칭된다. 이때, 크로스토크를 방지하기 위해, 편광 스위치(33)의 각 세그먼트는 그에 대응하는 액정 디스플레이 패널(37)에서 영상이 주사되기 시작하는 시점보다 편광 스위칭 동작이 소정의 시간 지연되어 시작되도록 제어된다. 앞서 설명한 바와 같이, 지연 시간이 D 이고, 인접 세그먼트들 사이의 동작 시간 간격을 S라고 할 때, 최적의 지연 시간은 $0.8 \cdot S$ ms 가 된다.

[0060] 한편, 편광 스위치(33)의 각 세그먼트는 그에 대응하는 액정 디스플레이 패널(37)에서 디스플레이 되는 영상이 좌안용인지 또는 우안용인지에 따라 편광 상태가 달라지도록 스위칭된다. 예컨대, 편광 스위치(33)의 한 세그먼트가 제 1 상태에 있는 경우, 편광판(32)을 투과하여 그 세그먼트에 입사하는 광은 편광방향이 변환되지 않는다. 따라서, 그 세그먼트를 투과한 광은 수평 방향의 편광방향을 갖는다. 그런 후, 광은 제 1 및 제 2 복굴절소자(34a, 34b)를 각각 투과하게 된다. 이때, 제 1 복굴절소자(34a)를 투과한 광은 그대로 수평 방향의 편광방향을 갖지만, 제 2 복굴절소자(34b)를 투과한 광은 편광방향이 90° 변환되어 수직방향의 편광방향을 갖는다. 이렇게 제 1 및 제 2 복굴절소자(34a, 34b)를 투과한 광은 렌티큘러 렌즈 시트(35)에 의해 각각 좌안 지역과 우안 지역으로 분리되어 가이드 된다. 그런 후, 제 1 복굴절소자(34a)를 투과한 광은 액정 디스플레이 패널(37)의 입사측 편광면(38a)과 직교하는 편광을 갖기 때문에 차단된다. 제 2 복굴절소자(34b)를 투과한 광은 상기 액정 디스플레이 패널(37)의 입사측 편광면(38a)에 평행하기 때문에 액정 디스플레이 패널(37)을 통과하여 우안 지역(R)에 결상될 수 있다. 따라서, 제 1 상태에 있는 편광 스위치(33)의 세그먼트에 대응하는 액정 디스플레이 패널(37)이 우안용 영상을 디스플레이 하면, 사용자는 자신의 우안을 통해 우안용 영상만을 감지하게 된다.

[0061] 또한, 상기 편광 스위치(33)의 한 세그먼트가 제 3 상태에 있는 경우, 그 세그먼트를 투과하는 광은 편광방향이 90° 변환된다. 따라서, 그 세그먼트를 투과한 광은 수직 방향의 편광방향을 갖는다. 그런 후, 광은 제 1 및 제 2 복굴절소자(34a, 34b)를 각각 투과하게 된다. 이때, 제 1 복굴절소자(34a)를 투과한 광은 그대로 수직 방향의 편광방향을 갖지만, 제 2 복굴절소자(34b)를 투과한 광은 편광방향이 다시 90° 변환되어 수평 방향의 편광방향을 갖는다. 그런 후, 광은 렌티큘러 렌즈 시트(35)에 의해 각각 좌안 지역과 우안 지역으로 분리되어 가이드 된다. 이때, 제 2 복굴절소자(34a)를 투과한 광은 액정 디스플레이 패널(37)의 입사측 편광면(38a)과 직교하는 편광을 갖기 때문에 차단된다. 반면, 제 1 복굴절소자(34b)를 투과한 광은 액정 디스플레이 패널(37)의 입사측 편광면(38a)에 평행하기 때문에 액정 디스플레이 패널(37)을 통과하여 좌안 지역(L)에 결상될 수 있다. 따라서, 제 3 상태에 있는 편광 스위치(33)의 세그먼트에 대응하는 액정 디스플레이 패널(37)이 좌안용 영상을 디스플레이 하면, 사용자는 자신의 좌안을 통해 좌안용 영상만을 감지하게 된다.

[0062] 이러한 원리에 따라, 우안용 영상을 디스플레이 하고 있는 액정 디스플레이 패널(37)의 화소 부분에 대응하는 편광 스위치(33)의 세그먼트가 제 1 상태로 스위칭되고, 좌안용 영상을 디스플레이 하고 있는 액정 디스플레이 패널(37)의 화소 부분에 대응하는 편광 스위치(33)의 세그먼트가 제 3 상태로 스위칭되면, 사용자는 입체 영상을 감상할 수 있게 된다. 이때, 앞서 설명한 바와 같이, 크로스토크를 방지하기 위해, 편광 스위치(33)의 각 세그먼트는 그에 대응하는 액정 디스플레이 패널(37)에서 영상이 주사되기 시작하는 시점보다 편광 스위칭 동작이 소정의 시간 지연되어 시작되도록 제어된다.

[0063] 한편, 상기 편광 스위치(33)가 제 2 상태에 있는 경우, 편광판(32)을 투과하여 편광 스위치(33)에 입사하는 광은 편광방향이 45° 변환된다. 따라서, 편광 스위치(33)를 투과한 광은 45° 방향의 편광방향을 갖는다. 그런 후, 광은 제 1 및 제 2 복굴절소자(34a, 34b)를 각각 투과하게 된다. 이때, 제 1 복굴절소자(34a)를 투과한 광은 그대로 45° 방향의 편광방향을 갖고, 제 2 복굴절소자(34b)를 투과한 광은 편광방향이 90° 변환되어 135° 방향의 편광방향을 갖는다. 그 결과, 제 1 및 제 2 복굴절소자(34a, 34b)를 투과한 광은 모두 상기 액정 디스플레이 패널(37)을 통과하여, 좌안 지역과 우안 지역에 결상된다. 따라서, 액정 디스플레이 패널(37)이 2D 영상을 디스플레이 하면, 사용자는 자신의 좌안과 우안을 통해 2D 영상을 감상할 수 있게 된다. 본 실시예에 따르면, 2D 영상을 디스플레이 하는 동안에는 크로스토크의 염려가 없으므로, 편광 스위치(33)의 전체 세그먼트가 동시에 제 2 상태를 유지하고 있어도 무방하다.

발명의 효과

[0064] 지금까지 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면, LCD와 같은 홀드 타입의 디스플레이를 사용하는 경우에도, 크로스토크가 거의 없는 시분할 입체 영상 디스플레이 장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0001] 도 1 및 도 2는 CRT(cathode ray tube)를 이용한 종래의 시분할 입체 영상 디스플레이 장치를 예시적으로 도시한다.

[0002] 도 3은 디스플레이 장치에서 좌우안용 영상을 주사하는 과정을 순시적으로 도시한다.

[0003] 도 4는 CRT를 이용한 종래의 시분할 입체 영상 디스플레이 장치에서 분할형 편광 스위치를 구동하는 방식을 도시하는 타이밍도이다.

[0004] 도 5는 도 4에 도시된 분할형 편광 스위치의 구동 방식을 LCD를 이용한 시분할 입체 영상 디스플레이 장치에 적용할 경우의 타이밍도이다.

[0005] 도 6은 LCD(liquid crystal display)를 이용한 본 발명에 따른 안경식 시분할 입체 영상 디스플레이 장치를 예시적으로 도시한다.

[0006] 도 7 및 도 8은 본 발명에 따라 LCD를 이용한 시분할 입체 영상 디스플레이 장치에서 분할형 편광 스위치를 구동하는 방식을 도시하는 타이밍도이다.

[0007] 도 9는 도 7 및 도 8에 도시된 분할형 편광 스위치의 구동 방식에 의한 경우 상기 분할형 편광 스위치의 스위칭 동작과 LCD 패널의 영상 주사 동작이 동기화됨을 도시한다.

[0008] 도 10a 및 도 10b는 도 4에 도시된 분할형 편광 스위치의 구동 방식을 LCD를 이용한 시분할 입체 영상 디스플레이 장치에 적용할 경우에 발생하는 크로스 토크를 도시하는 그래프이다.

[0009] 도 11a 및 도 11b는 도 7 및 도 8에 도시된 분할형 편광 스위치의 구동 방식을 LCD를 이용한 시분할 입체 영상 디스플레이 장치에 적용할 경우에 발생하는 크로스 토크를 도시하는 그래프이다.

[0010] 도 12는 LCD를 이용한 본 발명에 따른 무안경식 시분할 입체 영상 디스플레이 장치의 구조를 예시적으로 도시하는 단면도이다.

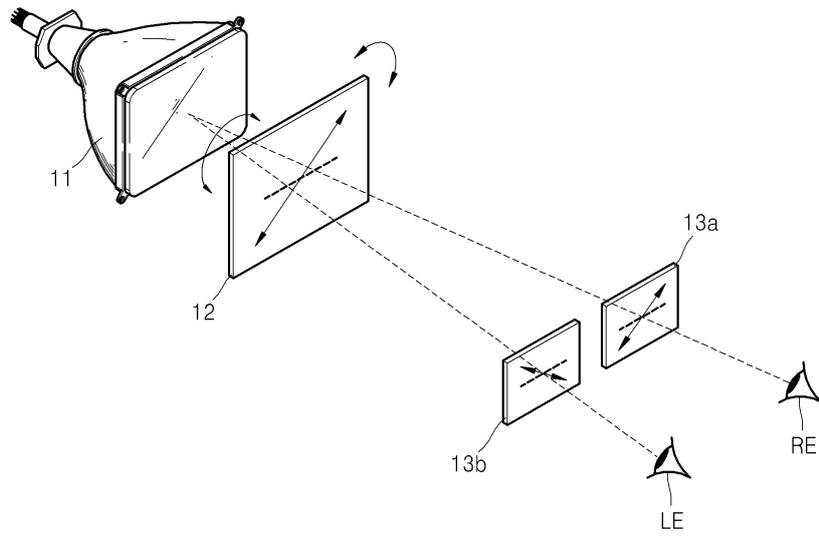
[0011] 도 13는 도 12에 도시된 무안경식 시분할 입체 영상 디스플레이 장치의 동작을 예시적으로 도시하는 사시도이다.

[0012] ※ 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 ※

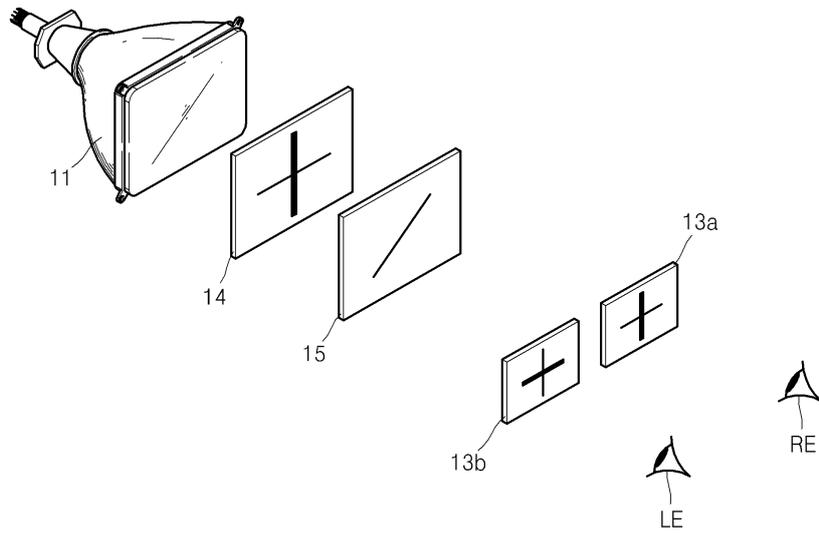
- | | |
|----------------------------|--------------------|
| [0013] 21.....LCD 디스플레이 패널 | 22.....편광판 |
| [0014] 23.....편광 스위치 | 24.....편광 안경 |
| [0015] 31.....백라이트 유닛 | 32.....편광판 |
| [0016] 33.....편광 스위치 | 34.....복굴절소자 어레이 |
| [0017] 35.....렌티큘러 렌즈 시트 | 37.....액정 디스플레이 패널 |

도면

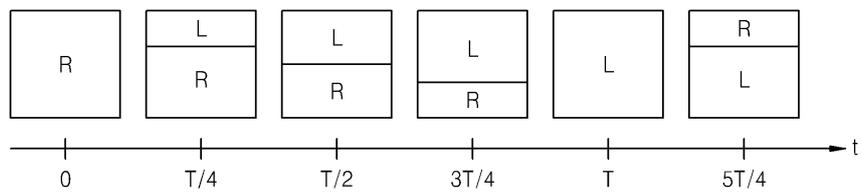
도면1



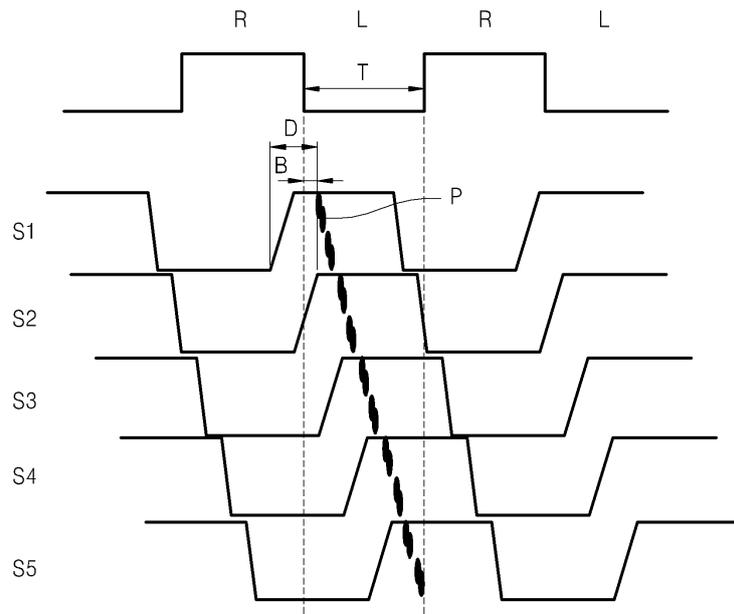
도면2



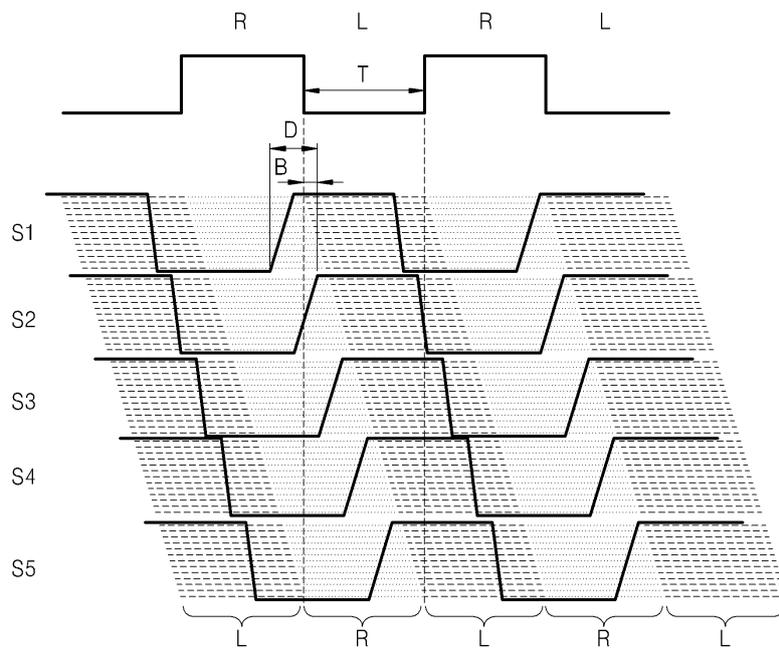
도면3



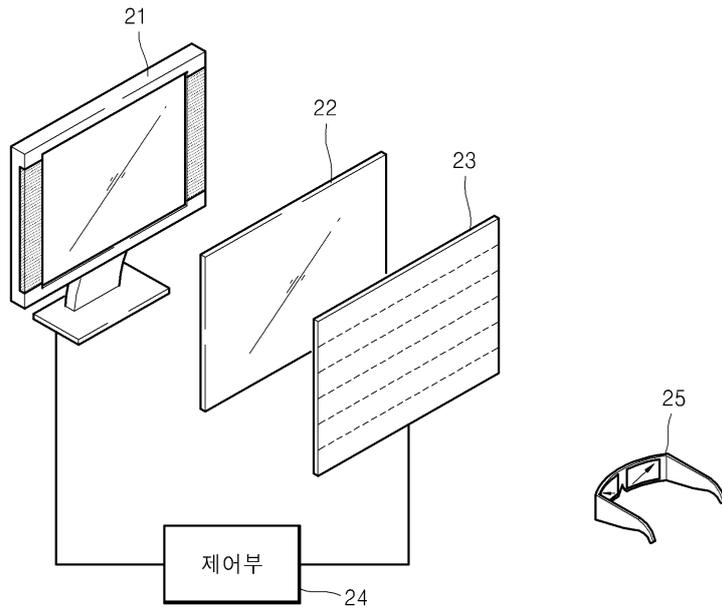
도면4



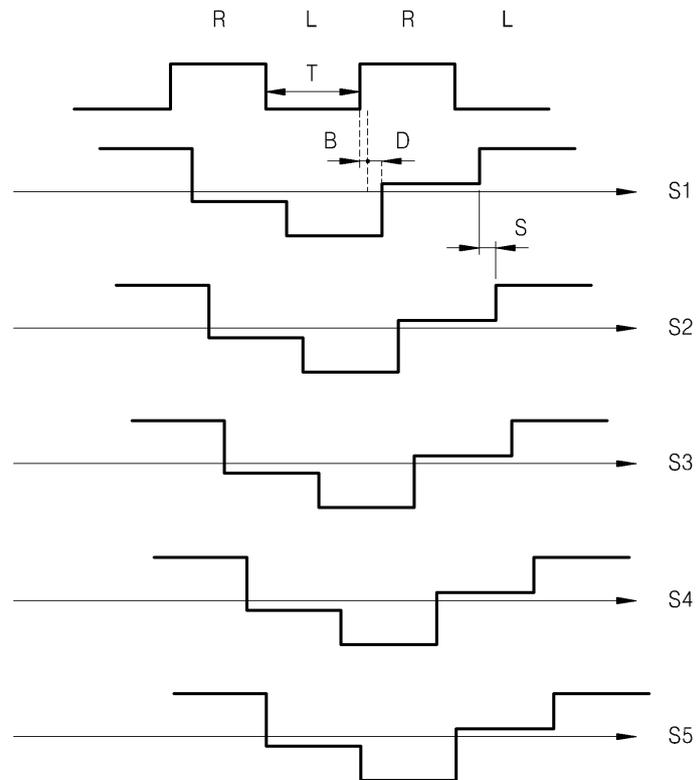
도면5



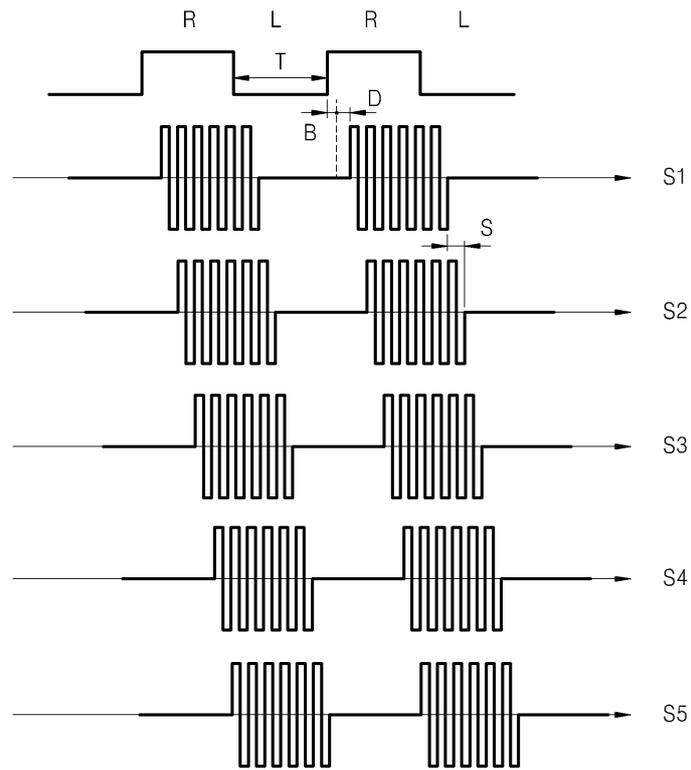
도면6



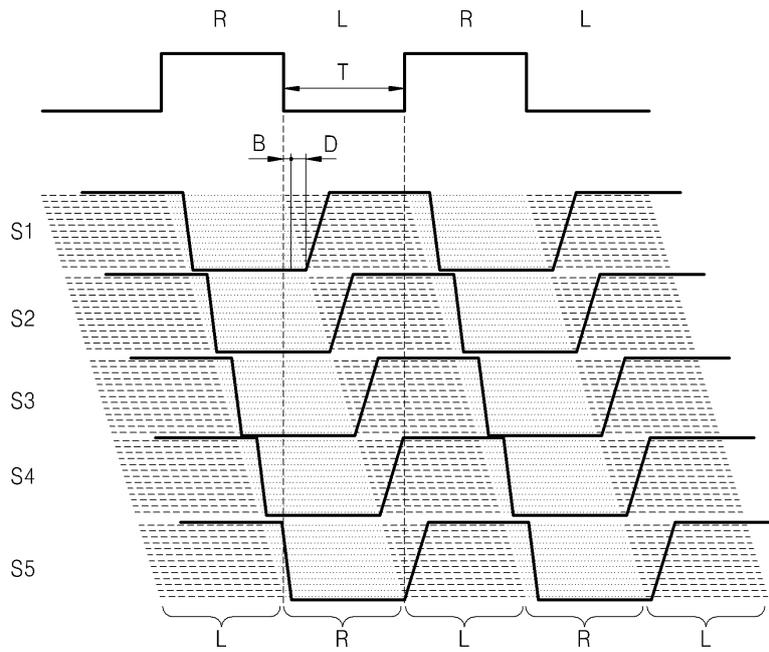
도면7



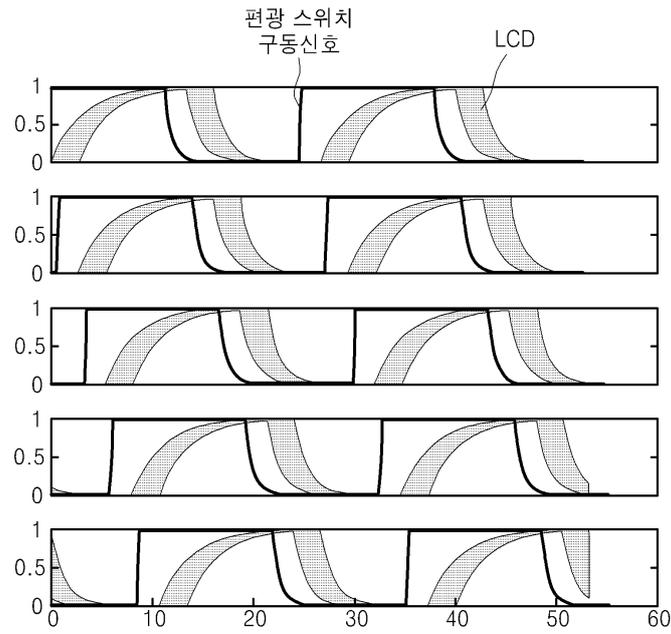
도면8



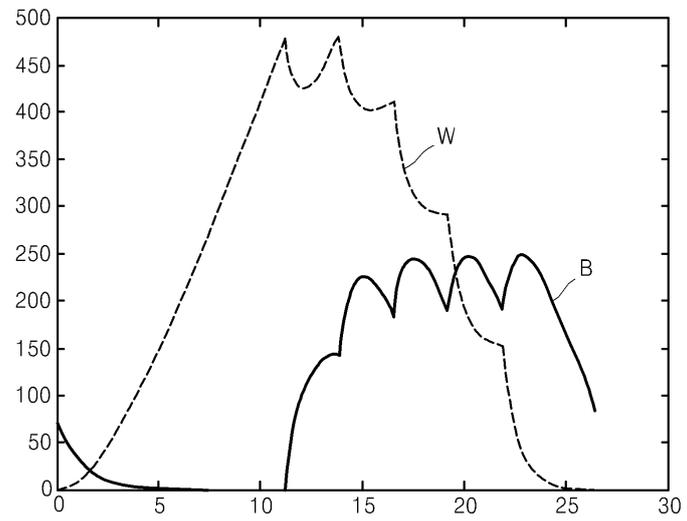
도면9



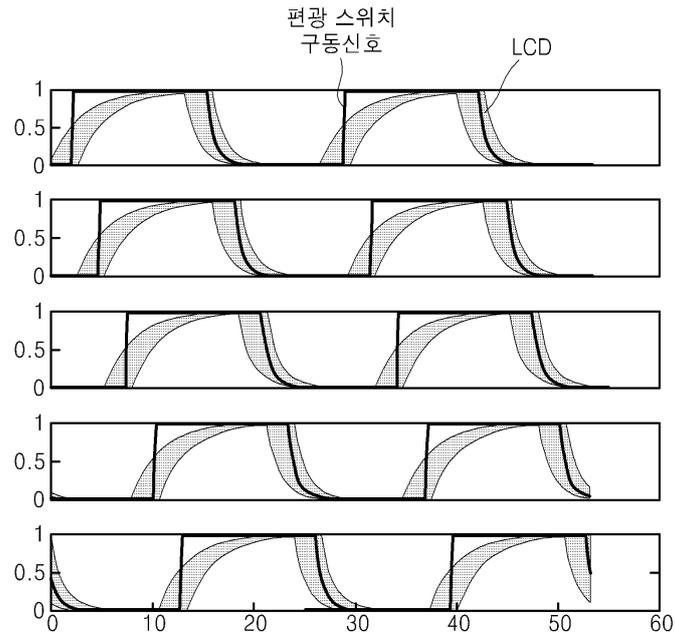
도면10a



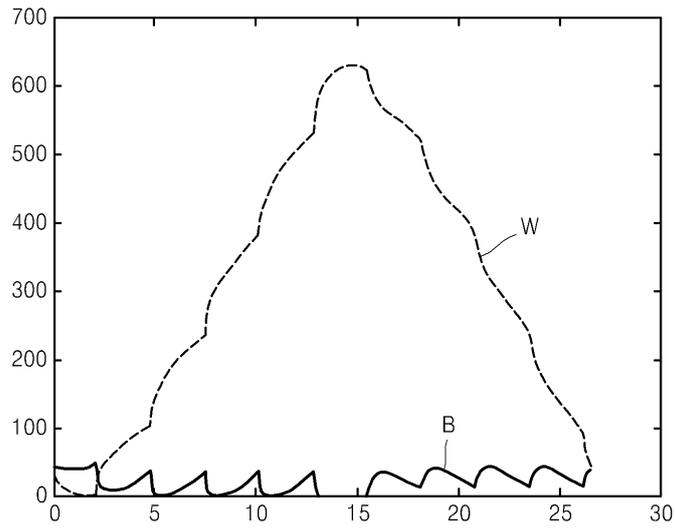
도면10b



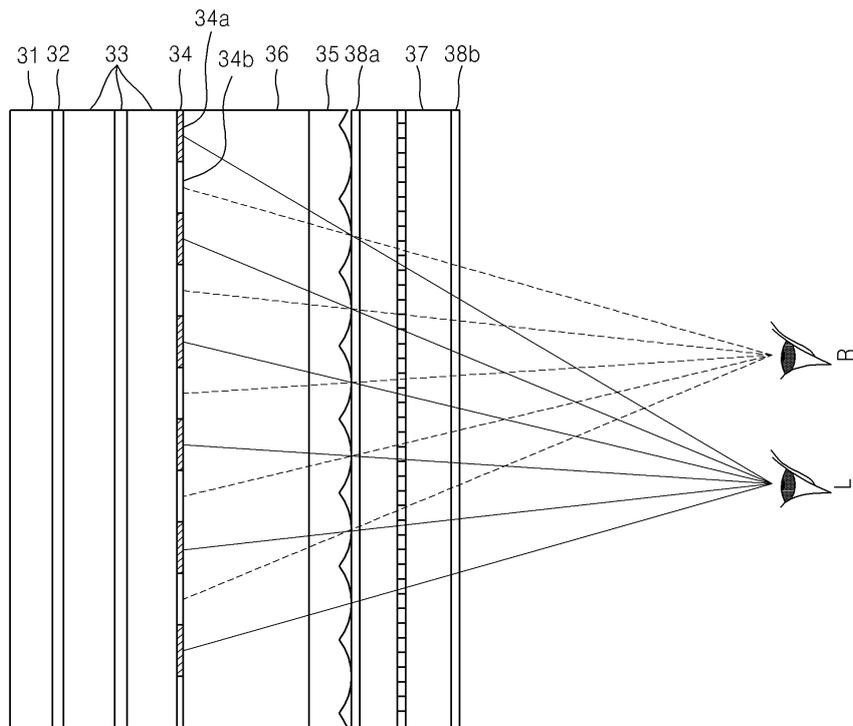
도면11a



도면11b



도면12



도면13

