



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년01월30일
 (11) 등록번호 10-0880819
 (24) 등록일자 2009년01월21일

(51) Int. Cl.⁹
G02B 27/22 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2006-7000611
 (22) 출원일자 2006년01월10일
 심사청구일자 2007년03월20일
 번역문제출일자 2006년01월10일
 (65) 공개번호 10-2006-0028747
 (43) 공개일자 2006년03월31일
 (86) 국제출원번호 PCT/GB2004/002975
 국제출원일자 2004년07월09일
 (87) 국제공개번호 WO 2005/006777
 국제공개일자 2005년01월20일
 (30) 우선권주장
 0316221.1 2003년07월10일 영국(GB)
 (56) 선행기술조사문헌
 EP0625861 A
 EP0829743 A
 WO2003015424 A1

(73) 특허권자
에이유 오프트로닉스 코퍼레이션
 넘버1 리신 로드2, 싸이언스 베이스드 인드스트리얼 파크, 신주 시티, 타이완, 리퍼브릭 오브 차이나
 (72) 발명자
우드게이트, 그라함, 존
 영국 1에이치에프 알쥐9, 옥스포드셔레, 헨리-온 템즈, 비카라지로드 9
해럴드, 조나단
 영국 6알에프, 씨브이34, 워릭셔레, 워릭, 로빈스 그로브 8
 (74) 대리인
심성용

전체 청구항 수 : 총 35 항

심사관 : 정성용

(54) 자동입체 표시장치의 픽셀 배열

(57) 요약

자동입체 표시장치는 픽셀층에서 칼럼과 로우 방향으로 배열된 픽셀 어레이를 포함하는 공간적 광 변조기를 포함하며, 연속하는 픽셀 칼럼으로부터 특정면 내 연속하는 둘 이상의 시각창 칼럼으로 광을 가이드할 수 있는 공간적 다중 패럴랙스 요소를 포함한다. 상기 픽셀들은 픽셀 개구부들과 픽셀 개구부 사이에 위치한 갭들을 포함하고, 픽셀 칼럼 사이에 위치한 갭들은 픽셀 칼럼에 평행한 방향으로 연장된다. 특정면에서 이동하는 관찰자에게 보여지는 공간적으로 과생된 플리커(Flicker)를 감소시키기 위해, 상기 픽셀들의 배열은 공간적 다중 패럴랙스 요소에 의해 특정면에서 관찰되는 픽셀층의 이미지 강도 프로파일을 고려하여 디자인된다. 하나의 배열에서, 상기 픽셀 개구부들은 상기 강도 프로파일의 대표 폭과 동일한 피치로 반복된다. 다른 배열에서, 픽셀 칼럼에 평행한 픽셀 개구부들의 높이는 픽셀 개구부의 중심에 비하여 픽셀 개구부의 가장자리를 향하여 증가하는 프로파일을 갖는다.

특허청구의 범위

청구항 1

픽셀층에서 칼럼과 로우 방향으로 배열된 픽셀 어레이를 포함하며, 상기 픽셀들은 픽셀 개구부들과 픽셀 개구부 사이에 위치한 갭들을 포함하고, 픽셀 칼럼 사이에 위치한 갭들은 픽셀 칼럼에 평행한 방향으로 연장되는 공간적 광 변조기; 및

연속하는 픽셀 칼럼으로부터 특정면 내 연속하는 둘 이상의 시각창 칼럼으로 광을 가이드할 수 있는 공간적 다중 패럴랙스 요소를 포함하되,

두 개의 인접한 칼럼을 가로질러 칼럼에 수직인 방향으로,

(a) 상기 공간적 다중 패럴랙스 요소에 의해 특정면에서 관측되는 픽셀층의 이미지 강도 프로파일과

(b) 상기 픽셀 칼럼에 평행한 픽셀 개구부들의 높이의

컨볼루션이 상기 컨볼루션 최대값의 5% 내에서 변화하도록 상기 픽셀의 개구부들을 형성한 자동입체 표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 픽셀 개구부들은 상기 강도 프로파일의 대표 폭과 동일한 피치로 반복되는 것을 특징으로 하는 자동입체 표시장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

동일 색상의 픽셀 개구부들은 동일하고 일정한 높이를 갖는 것을 특징으로 하는 자동입체 표시장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

다른 색상의 픽셀 개구부들은 동일한 높이를 갖는 것을 특징으로 하는 자동입체 표시장치.

청구항 5

제2항 내지 제4항 중 어느 하나에 있어서,

동일 색상의 픽셀의 픽셀 개구부들은 칼럼에 수직인 방향으로 동일한 폭을 갖는 것을 특징으로 하는 자동입체 표시장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

다른 색상의 픽셀의 픽셀 개구부들은 동일한 폭을 갖는 것을 특징으로 하는 자동입체 표시장치.

청구항 7

제5항에 있어서,

다른 색상의 픽셀의 픽셀 개구부들은 색수차를 보상하도록 다른 폭을 갖는 것을 특징으로 하는 자동입체 표시장치.

청구항 8

제2항 내지 제4항 중 어느 하나에 있어서,

상기 픽셀 로우를 따라, 상기 픽셀들은 동일 색상을 갖는 복수의 인접 픽셀들로 이루어진 그룹들로 배열된 것을 특징으로 하는 자동입체 표시장치.

청구항 9

제8항에 있어서, 각 그룹의 픽셀들은 공통으로 어드레스 가능한 것을 특징으로 하는 자동입체 표시장치.

청구항 10

제2항 내지 제4항 중 어느 하나에 있어서,

상기 대표 폭은 상기 강도 프로파일의 누적 통합 포인트가 5 내지 95%인 폭인 것을 특징으로 하는 자동입체 표시장치.

청구항 11

제1항에 있어서,

픽셀 칼럼에 평행한 상기 픽셀 개구부들의 높이는 변하는 것을 특징으로 하는 자동입체 표시장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

픽셀 칼럼에 평행한 픽셀 개구부들의 높이는 픽셀 개구부의 중심에 비하여 픽셀 개구부의 가장자리를 향하여 증가하는 프로파일을 갖는 것을 특징으로 하는 자동입체 표시장치.

청구항 13

제12항에 있어서,

픽셀 칼럼에 평행한 픽셀 개구부들의 높이는 중앙부가 평탄한 프로파일을 갖는 것을 특징으로 하는 자동입체 표시장치.

청구항 14

제11항 내지 제13항 중 어느 하나에 있어서,

상기 강도 프로파일의 대표 폭은 칼럼 피치의 최대 75%인 것을 특징으로 하는 자동입체 표시장치.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 대표 폭은 상기 강도 프로파일의 누적 통합 포인트가 5 내지 95%인 폭인 것을 특징으로 하는 자동입체 표시장치.

청구항 16

픽셀층에서 칼럼과 로우 방향으로 배열된 픽셀 어레이를 포함하며, 상기 픽셀들은 픽셀 개구부들과 픽셀 개구부 사이에 위치한 갭들을 포함하고, 픽셀 칼럼 사이에 위치한 갭들은 픽셀 칼럼에 평행한 방향으로 연장되는 공간적 광 변조기; 및

연속하는 픽셀 칼럼으로부터 특정면 내 연속하는 둘 이상의 시각창 칼럼으로 광을 가이드할 수 있는 공간적 다중 패럴랙스 요소를 포함하되,

상기 픽셀 개구부들은 상기 공간적 다중 패럴랙스 요소에 의해 특정면 내 관측되는 픽셀층의 이미지 강도 프로파일의 대표폭과 동일한 피치로 반복되는 자동입체 표시장치.

청구항 17

제16항에 있어서,

동일 색상의 픽셀 개구부들은 동일하고 일정한 높이를 갖는 것을 특징으로 하는 자동입체 표시장치.

청구항 18

제17항에 있어서,

다른 색상의 픽셀 개구부들은 동일한 높이를 갖는 것을 특징으로 하는 자동입체 표시장치.

청구항 19

제16항 내지 제18항 중 어느 하나에 있어서,

동일 색상의 픽셀의 픽셀 개구부들은 칼럼에 수직한 방향으로 동일한 폭을 갖는 것을 특징으로 하는 자동입체 표시장치.

청구항 20

제19항에 있어서,

다른 색상의 픽셀의 픽셀 개구부들은 동일한 폭을 갖는 것을 특징으로 하는 자동입체 표시장치.

청구항 21

제19항에 있어서,

다른 색상의 픽셀의 픽셀 개구부들은 색수차를 보상하도록 다른 폭을 갖는 것을 특징으로 하는 자동입체 표시장치.

청구항 22

제16항 내지 제18항 중 어느 하나에 있어서,

상기 픽셀들은 픽셀 로우를 따라, 동일 색상인 복수의 인접 픽셀들로 이루어진 그룹들로 배열된 것을 특징으로 하는 자동입체 표시장치.

청구항 23

제22항에 있어서, 각 그룹의 픽셀들은 공통으로 어드레스 가능한 것을 특징으로 하는 자동입체 표시장치.

청구항 24

제16항 내지 제18항 중 어느 하나에 있어서,

상기 대표 폭은 상기 강도 프로파일의 누적 통합 포인트가 5 내지 95%인 폭인 것을 특징으로 하는 자동입체 표시장치.

청구항 25

픽셀층에서 칼럼과 로우 방향으로 배열된 픽셀 어레이를 포함하며, 상기 픽셀들은 픽셀 개구부들과 픽셀 개구부 사이에 위치한 갭들을 포함하고, 픽셀 칼럼 사이에 위치한 갭들은 픽셀 칼럼에 평행한 방향으로 연장되는 공간적 광 변조기; 및

연속하는 픽셀 칼럼으로부터 특정면 내 연속하는 둘 이상의 시각창 칼럼으로 광을 가이드할 수 있는 공간적 다중 패럴랙스 요소를 포함하되,

픽셀 칼럼에 평행한 상기 픽셀 개구부들의 높이가 변하는 자동입체 표시장치.

청구항 26

제25항에 있어서,

픽셀 칼럼에 평행한 픽셀 개구부들의 높이는 픽셀 개구부의 중심에 비해 픽셀 개구부의 가장자리를 향하여 증가하는 프로파일을 갖는 것을 특징으로 하는 자동입체 표시장치.

청구항 27

제26항에 있어서,

픽셀 칼럼에 평행한 픽셀 개구부들의 높이는 중앙부가 평탄한 프로파일을 갖는 것을 특징으로 하는 자동입체 표시장치.

청구항 28

제25항 내지 제27항 중 어느 하나에 있어서,

상기 공간적 다중 패럴랙스 요소에 의해 특정면 내 관측되는 픽셀층의 이미지 강도 프로파일의 대표폭은 칼럼들의 피치의 최대 75%인 것을 특징으로 하는 자동입체 표시장치.

청구항 29

제28항에 있어서,

상기 대표 폭은 상기 강도 프로파일의 누적 통합 포인트가 5 내지 95%인 폭인 것을 특징으로 하는 자동입체 표시장치.

청구항 30

제1항에 있어서,

상기 로우와 칼럼은 서로 수직하는 것을 특징으로 하는 자동입체 표시장치.

청구항 31

제1항, 제16항 또는 제25항에 있어서,

상기 공간적 다중 패럴랙스 요소는 연속하는 픽셀 칼럼들로부터 택일적으로 두 시각창 중 하나로 광을 가이드하는 제1모드와, 상기 공간적 다중 패럴랙스 요소가 광학적으로 기능하지 않는 제2모드로 변환가능한 것을 특징으로 하는 자동입체 표시장치.

청구항 32

제1항, 제16항 또는 제25항에 있어서,

상기 공간적 다중 패럴랙스 요소는 픽셀 칼럼에 평행한 방향으로 균일하며, 픽셀 로우에 평행한 방향으로 반복되는 구조를 가진 것을 특징으로 하는 자동입체 표시장치.

청구항 33

제32항에 있어서,

상기 공간적 다중 패럴랙스 요소는 렌티큘라 렌즈 어레이인 것을 특징으로 하는 자동입체 표시장치.

청구항 34

제32항에 있어서,

상기 공간적 다중 패럴랙스 요소는 픽셀 어레이의 칼럼의 피치의 정수배의 피치로 반복되는 구조를 갖는 것을 특징으로 하는 자동입체 표시장치.

청구항 35

제31항에 있어서,

시각창의 간격은 55mm이하인 것을 특징으로 하는 자동입체 표시장치.

명세서

기술분야

<1> 본 발명은 광학 표시장치에 관한 것이다. 이러한 장치는 2차원/3차원 가변 자동입체 표시장치에 사용될 수 있다. 상기한 시스템들은 컴퓨터 모니터, 핸드폰, 디지털 카메라, 랩탑과 데스크탑 컴퓨터, 게임기, 자동차 및

기타 모바일 표시제품에 사용될 수 있다.

배경 기술

- <2> 인간의 두 눈은 약간 다른 영상을 보기 때문에 정상적인 인간의 시각은 입체적이다. 인간의 두뇌는 깊이감을 주기 위해 두 영상(이하, 입체 쌍)을 융합한다. 3차원 입체 표시장치는 현 세계를 보는 각각의 눈에 보여지는 별개의 일반적으로 평평한 이미지 재생한다. 인간의 두뇌는 이미지에 겹보기 깊이를 주기 위해 입체 쌍을 융합한다.
- <3> 도 1a는 표시면에서 표시 표면을 나타내는 평면도이다. 화면 뒤에 있는 사용자가 인지된 이미지 포인트(6)를 생성하기 위해, 오른쪽 눈(2)은 오른쪽 눈에 대응하는 표시면 위의 이미지 포인트(3)를 보고, 왼쪽 눈(4)은 왼쪽 눈에 대응하는 표시면 위의 이미지 포인트(5)를 본다.
- <4> 도 1b는 표시면에서 표시 평면을 나타내는 평면도이다. 화면의 앞에 눈에 보이는 이미지 포인트(9)를 생성하기 위해, 오른쪽 눈(2)은 오른쪽 눈에 대응하는 표시면 위의 이미지 포인트(7)를 보고, 왼쪽 눈(4)은 왼쪽 눈에 대응하는 표시면 위의 이미지 포인트(8)를 본다.
- <5> 도 1c는 왼쪽 눈에 보이는 이미지(10)와 오른쪽 눈에 보이는 이미지(11)를 나타낸다. 왼쪽 눈 이미지(10)에서 대응 포인트(5)는 기준 라인(12) 상에 위치한다. 오른쪽 눈 이미지(11)에서 대응 포인트(3)는 기준 라인(12)과 다른 위치(3)에 위치한다. 상기한 포인트(3)의 기준 라인(12)으로부터 분리는 이격도로 명명되고, 이 경우에 포인트들에 대한 포지티브 이격도는 화면의 뒤에 존재한다.
- <6> 장면에서 일반화된 포인트는 도 1a에 도시된 입체 쌍의 각 이미지에 대응하는 포인트이다. 이 포인트들은 상동 포인트들로 명명된다. 두 이미지 사이에서 상동 포인트들의 상관적인 분리는 이격도로 명명된다. 제로 이격도를 갖는 포인트들은 화면의 깊이면에 위치하는 포인트들에 대응한다. 도 1b는 서로 교차하지 않는 이격도를 갖는 포인트들이 표시장치의 후면에 나타나는 것을 보여주고, 도 1c는 서로 교차하는 이격도를 갖는 포인트들이 표시장치의 전면에 나타나는 것을 보여준다. 상동 포인트들의 분리의 정도, 관찰자와의 거리 및 관찰자의 두 눈의 분리는 화면 상에서 인지되는 깊이의 정도를 부여한다.
- <7> 입체형 표시장치는 종래에 잘 알려져 있고, 왼쪽과 오른쪽 눈으로 전달된 시각들을 실질적으로 구별하기 위해 사용자에게 의해서 마모되는 여러 종류의 시각 보조기가 구비된 표시장치라 한다. 예를 들어, 시각 보조기는 이미지들이 컬러(레드와 그린)로 코딩되는 컬러필터들, 이미지들이 직각 편광 상태로 암호화되는 편광 유리 또는 시각들이 셔터의 개구부와 동시에 이미지들의 시간적 연속성과 같이 암호화되는 셔터 유리가 될 수 있다.
- <8> 자동입체 표시장치는 관찰자에 의해서 마모되는 시각 보조기 없이 동작한다. 자동입체 표시장치에서, 장면들 각각은 도 2에 도시된 공간 내에서 제한된 영역으로부터 나타날 수 있다.
- <9> 도 2a는 고착된 패럴랙스 광학 요소(Parallax optical element)(17)를 갖는 표시장치(16)를 나타낸다. 표시장치는 오른쪽 눈의 경로에서 오른쪽 눈 이미지(18)를 생성한다. 패럴랙스 광학 요소(17)는 표시소자 전면의 영역에 오른쪽 눈 시각창(20)을 생성하기 위해 화살표(19) 방향으로 광을 가이드한다. 관찰자는 창(20)의 위치에 오른쪽 눈(22)을 위치시킨다. 왼쪽 눈 시각창(24)의 위치는 참조용으로 도시된다. 또한, 시각창(20)은 수직하게 연장된 광학 눈동자와 같이 간주될 수 있다.
- <10> 도 2b는 왼쪽 눈의 광학 시스템을 나타낸다. 표시소자(16)는 왼쪽 눈의 경로에 대한 왼쪽 눈 이미지(26)를 생성한다. 패럴랙스 광학 요소(17)는 표시소자 전면의 영역에 왼쪽 눈 시각창(Viewing Window)(20)을 생성하기 위해 화살표(28) 방향으로 광을 가이드한다. 관찰자는 창(20)의 위치에 왼쪽 눈(32)을 위치시킨다. 오른쪽 눈 시각창(20)의 위치는 참조용으로 도시된다.
- <11> 상기한 시스템은 표시장치 및 광학적 조향 메카니즘을 포함한다. 왼쪽 이미지(26)로부터 출력된 광은 시각창(30)으로 일컬어지는 표시장치의 전면의 제한된 영역으로 전송된다. 만약 눈(32)이 시각창(30)의 위치에 배치된다면, 관찰자는 화면 전체에서 적절한 이미지(26)를 본다. 이와 유사하게 광학 시스템은 오른쪽 이미지(18)를 위해 의도된 광을 별도의 창(20)으로 전송한다. 관찰자가 오른쪽 눈(22)을 창에 위치시킨다면, 오른쪽 눈 이미지가 화면 전체에 보여질 것이다. 일반적으로, 이미지들 중 어느 하나로부터 출력된 광은 방향 분포로 광학적으로 가이드될 것이다.
- <12> 도 3은 특정면(42)에서 왼쪽 눈 시각창(36, 37, 38)과 오른쪽 눈 시각창(39, 40, 41)을 생성하는 표시면(34)으로 표시장치(16, 17)의 평면도를 나타낸다. 특정면과 표시면 사이의 분리는 정상 시각 거리로 정의된다. 표시면

에 대해서 중심적인 위치에 있는 창들(37, 40)은 제로 로브(44)내에 있다. 제로 로브(44)의 우측에 있는 창들(36, 39)은 +1 로브(46) 내에 존재하는 반면에, 제로 로브(44)의 좌측에 있는 창들(38, 41)은 -1 로브(48) 내에 존재한다.

- <13> 표시면의 시각창 면은 측면 시각 자유도가 최대인 표시면의 지점에서부터의 거리를 나타낸다. 도 3에 도시된 바와 같이 특정면으로부터 떨어진 포인트들 때문에 창은 다이아몬드 형상의 자동입체 시각지대를 형성한다. 표시면의 포인트들 각각으로부터 출력된 광은 시각창에 정해진 폭을 갖는 원뿔형상으로 조사된다. 원뿔의 폭은 각쪽으로써 정의된다.
- <14> 만약 눈이 37, 40과 같은 한 쌍의 시각 지대 각각에 위치한다면, 자동입체 이미지는 표시면의 전체 영역에 나타날 것이다. 1차적으로, 표시장치의 세로 시각 자유도는 이러한 시각 지대의 길이에 의해서 결정된다.
- <15> 도 4a에서, 표시면(광의 방향 분포의 한 형태를 구성하는)의 특정면을 가로지르는 강도의 변화(50)는 이상화된 창의 위치(51)를 기준으로 나타낸다. 오른쪽 눈 창의 위치에서 강도 분포 '52'는 도 3에 도시된 '41'번 창에 대응하고, 강도 분포 '53'은 '37'번 창에 대응하며, 강도 분포 '54'는 '40'번 창에 대응하고, 강도 분포 '55'는 '36'번 창에 대응한다.
- <16> 도 4b는 실제적인 창의 위치에 대한 강도 분포를 개략적으로 나타낸다. 오른쪽 눈 창의 위치에서 강도 분포 '56'은 도 3에 도시된 '41'번 창에 대응하고, 강도 분포 '57'은 '37'번 창에 대응하며, 강도 분포 '58'은 '40'번 창에 대응하고, 강도 분포 '59'는 '36'번 창에 대응한다.
- <17> 광학 시스템은 표시면으로부터 정의된 거리에서 특정면에 발광의 방향 분포를 생성한다. 표시면의 특정면에 걸친 강도의 변화는 광의 방향 분포의 하나의 실제적 형상을 구성한다.
- <18> 각각의 이미지는 창의 표시면에 표시되며, 특정면 또는 특정면 근처에 있는 관찰자에 의해 관찰된다. 특정면에 걸친 강도 변화는 이미지에 걸친 강도 변화에 의해 정의되지 않는다. 다만, 특정면에 있는 관찰자에게 보여지는 이미지는 쉽게 말해, 시각창에서의 이미지라고도 할 수 있다.
- <19> 이 출원에서, "SLM(공간적 광 변조기)"이라 함은, 예를 들어, LCD를 포함하는 투과된 또는 반사된 강도를 변조하는 소자와, 예를 들어, 전계발광 표시소자를 포함하는 스스로 빛을 발생하는 소자를 포함한다.
- <20> 이 출원에서, "3D"라 함은 두뇌에서 창출되는 깊이의 감각을 가져오는 각 눈에서 나타나는 입체 또는 자동입체 이미지에 대응된다. 이는 3D 물체가 2D로 렌더(Render)되며, 각 눈은 정확히 동일한 이미지를 보는 "3D 그래픽"으로부터 명확하게 이해된다.
- <21> 가변 2D/3D 표시장치 시스템의 종래 기술의 한 형태는 1993년 "Developments in Autostereoscopic Technology at Demension Technologies Inc" 에 개시된 Proc.SIPE vol.1915 입체 표시장치와 제 IV(1993)pp177-186에서 설명된 다른 방향 분포 사이의 변환은 달성하기 위하여 가변 백라이트 유닛을 사용한다. 제 1 모드에서, 백라이트로부터의 광분포는 대체로 균일하고, 표시장치로부터의 2D 방향 분포가 생성된다. 제 2 모드에서, 광 라인들이 백라이트에 의해 생성된다. 이 광 라인들이 LCD 픽셀에 의해 변조되어, 3D 이미지를 보기 위한 자동입체 강도 분포의 창의 형성된다. 예를 들어, 변환은 확산자에 인가되는 전압에 의해 조절되는 가변 확산 요소에 의해 이루어질 수 있다. 이러한 확산자는 종래 기술에 잘 나타나 있다.
- <22> 렌티큘라 스크린 렌즈 또는 패럴랙스 장벽 슬릿과 같이, 각 패럴랙스 요소 아래의 픽셀 칼럼의 수를 증가시키는 것은 사용자에게 가능한 시각창의 수를 증가시키며, "둘러보기(Look-around)" 효과를 발생시키고, 측면 시각적 자유도를 증가시키는 것으로 알려져 있다. 도 3을 보면, 창(39, 36, 40, 37, 41, 38)은, 예를 들어 두 뷰의 반복 로브 보다 상대적으로, 뷰(1,2,3,4,5,6)로부터의 시각 정보를 포함할 수 있다. 이러한 배열은 렌즈 어레이의 각 렌즈 아래의 픽셀 칼럼(6)에 의해 제공된다.
- <23> 자동입체 표시장치의 픽셀 배열의 종래 기술의 한 형태는 도 5에 도시된 바와 같이, 일반적인 2D 표시장치에 사용되며, 잘 알려진 스트라이프 구성을 이용한다. 이것은 적색 픽셀(1228), 녹색 픽셀(1234), 그리고 청색 픽셀(1238)의 칼럼을 포함한다. 자동입체 표시를 위하여, 렌티큘라 어레이와 같은 패럴랙스 요소는 도시된 바와 같이, 컬러 서브 픽셀의 쌍에 맞추어 배열된다. 여기서, 픽셀들은 평면도로 도시된 반면에, 렌즈 어레이(100)는 단면도로 도시된다. 실린더형 렌즈 어레이(100)가 이러한 픽셀 구성의 표면을 덮도록 위치한다면, 관찰자의 각 눈은 수평 픽셀의 절반을 볼 것이다. 이것은 적색 이미지 픽셀(102), 청색 이미지 픽셀(104), 그리고 녹색 이미지 픽셀(106)의 칼럼을 포함하는 오른쪽 눈 이미지로 도 5b에 도시된다. 이 경우, 렌티큘라 스크린이 렌즈 개구부 전체에 걸쳐 각 픽셀로부터의 빛을 분배하는 기능을 수행하기 때문에, 픽셀들 간의 수평 갭은 대략 0이다.

- <24> 2 뷰 자동입체 표시에 있어서, 컬러 픽셀의 사용은 도 6에 보다 상세하게 도시된다. 렌즈 어레이(1208)의 렌즈(1214)는 픽셀 칼럼(1228, 1234)들을 커버하는 역할을 한다. 칼럼'1228'은 적색 오른쪽 눈 데이터를 포함하며, 칼럼'1234'는 녹색 왼쪽 눈 정보를 포함한다. 픽셀(1222)은 상기 렌즈(1214)에 의해 오른쪽 눈에 투영되며, 렌즈(1214)의 개구부를 채운다. 인접한 렌즈(1216)에서, 청색 픽셀 칼럼(1238)은 오른쪽 눈에 투영되고, 적색 픽셀 칼럼(1230)은 왼쪽 눈에 투영된다. 렌즈'1218'에서도 이와 유사하게, 녹색 픽셀 칼럼(1236)은 오른쪽 눈에 투영되며, 청색 픽셀 칼럼(1240)은 왼쪽 눈에 투영된다.
- <25> 2D 모드에서, 컬러 픽셀(1200)은 인접한 컬러 서브 픽셀들(1202, 1204, 1206)으로부터 만들어진다. 그러나, 3D 이미지 컬러 픽셀은 두 배의 피치를 갖는 픽셀들(1224, 1242, 1207)로부터 형성된다.
- <26> 이러한 종류의 공간적 다중 2뷰 자동입체 이미지에 있어서, 입체 이미지의 수평 픽셀 분해능은 2D 수평 픽셀 분해능의 1/2이다.
- <27> 도 4에 도시된 바와 같이, 이미지 분리의 품질과 표시장치의 가로 세로 시각적 자유도의 범위는 창의 품질에 의해 결정된다. 도 4b는 표시장치로부터 출력된 실제의 시각창을 개략적으로 나타내고, 도 4a는 이상적인 시각창을 나타낸다. 불충분한 창 성능으로 인해 몇몇 인공물들이 발생할 수 있다. 혼선(Cross Talk)은, 오른쪽 눈 이미지로부터의 광이 왼쪽 눈에 보여지거나, 그 역이 일어날 때, 발생한다. 이는 사용자에게 시각적 피로를 유발하는 중요한 3D 이미지 강등 메카니즘이다. 추가적으로, 창의 낮은 품질은 관찰자의 시각적 자유도를 감소시킨다. 한 문제점은 관찰자가 표시장치 앞으로 이동함에 따라 공간적으로 파생되는 인공물들의 발생이다. 관찰자가 창을 지나 이동함에 따라, 전체 창의 강도 변화는, 이미지 플리커(Flicker)로 보여진다.
- <28> 자동입체 표시장치와 함께 사용되는 공간적 광 변조기의 한 형태는 EP-A-0,265,861에 상술되어 있다. 패럴랙스 요소와 결합하였을 때, 균일한 시각창을 제공하기 위하여 픽셀의 칼럼들이 실질적으로 인접할 수 있도록, 픽셀들은 적절한 방법으로 배열된다. 이러한 표시장치는 인접한 픽셀의 개별 칼럼들이 열에서 벗어나 있기 때문에, 제한된 개구율로 인한 문제가 있다.
- <29> EP-A-0,833,184 는 공간적 광 변조기의 또다른 형태를 개시한다. 상기 공간적 광 변조기는, 픽셀 개구부가 로우를 따라 겹치도록 기울어진 픽셀과, 픽셀 로우를 따라 각 지점에서 픽셀의 높이가 일정하도록 형성된 픽셀 개구부 사이에 위치한 수직 갭에 의해 파워(Power)를 구비한 패럴랙스 요소와 결합하였을 때, 시각창들이 실질적으로 균일한 강도를 갖는다.
- <30> 그러나, 자동입체 표시장치의 경우, 인접한 칼럼들이 관찰자의 두 눈에 보여지는 서로 다른 이미지들을 나타내는 것이 필요하다. 서로 다른 이미지들을 보여주는 창들 사이의 날카로운 전이는, 창 가장자리의 두 이미지 간의 혼선을 방지하는데 바람직하다. 이를 위하여, 픽셀 칼럼들 간의 갭이 픽셀 칼럼에 평행하게, 즉 수직으로 연장되는 것이 바람직하다. 이러한 갭들은 픽셀들의 전기적 연결 과정에 필요하기 때문에, 갭 폭을 최소화하는 것은 어렵다. 또, 좁은 갭은 제조 공정 상의 어려움을 가져온다. 예를 들어, 작은 갭은, 갭 위치의 변화와 컬러 필터의 오버랩(Overlap) 또는 언더랩(Underlap)을 유발하는 컬러 필터 제조 공정에서 오류에 민감하다. 또한, 공간적 광 변조기는 본질적으로 이론적 한계를 갖는다. 예를 들어, LCD 공간적 광 변조기의 경우에 있어서, 상기 갭은 인접한 픽셀의 독립된 작동을 가능하게 하는 LCD 셀의 두께보다 실질적으로 작을 수 없다. 따라서, 실질적으로, 상기 갭은 어느 정도의 폭을 가져야 하며, 소정의 공간적으로 파생된 인공물이 방향성 표시장치에 남아 있어야 한다.

발명의 상세한 설명

- <31> 본 발명은 자동입체 표시장치에 관한 것으로,
- <32> 픽셀층에서 칼럼과 로우 방향으로 배열된 픽셀 어레이를 포함하며, 상기 픽셀들은 픽셀 개구부들과 픽셀 개구부 사이에 위치한 갭들을 포함하고, 픽셀 칼럼 사이에 위치한 갭은 픽셀 칼럼을 따라 연장되는 공간적 광 변조기; 및
- <33> 연속하는 픽셀 칼럼으로부터 특정면 내 연속하는 둘 이상의 시각창 칼럼으로 광을 가이드할 수 있는 공간적 다중 패럴랙스(Spatially Multiplexing Parallax Element);를 포함한다.
- <34> 상기 자동입체 표시장치에 있어서, 전술한 형태의 공간적으로 파생된 인공물을 감소시키는 것이 바람직하다.
- <35> 본 발명의 제1측면에 따르면, 상기 픽셀 개구부들은
- <36> 두 개의 인접한 칼럼을 가로질러 칼럼에 수직인 방향으로,

- <37> (a)상기 공간적 다중 패럴랙스 요소에 의해 특정면에서 관측되는 픽셀층의 이미지 강도 프로파일과
- <38> (b)상기 픽셀 칼럼에 평행한 픽셀 개구부들의 높이의
- <39> 컨볼루션이 상기 컨볼루션 최대값의 5% 내에서 변화 하도록 배열된다.
- <40> 본 발명의 제2측면에 따르면, 픽셀 개구부는 상기 이미지 강도 프로파일의 대표 폭과 같은 피치로 반복된다.
- <41> 본 발명의 제3측면에 따르면, 픽셀 칼럼에 평행한 픽셀 개구부의 높이는 변한다.
- <42> 본 발명의 모든 측면에서, 픽셀의 배열은 공간적으로 파생된 인공물의 양을 감소시키기 위하여 공간적 다중 패럴랙스 요소에 의해 픽셀층에서 형성된 특정면에서 정상 인간 동공에 투영되는 이미지를 고려하여 디자인된다. 특히, 특정면에 걸쳐 이동하는 관찰자에 의해 관측되는 플리커(Flicker)가 감소되거나 제거될 수 있다. 따라서, 상기 시각창의 성능이 최적화 될 수 있다. 이는 자동입체 표시장치의 시각적 자유도가 증가되도록 한다.
- <43> 상기 칼럼들 사이의 갭이 칼럼에 평행한 방향으로 연장됨에 따라, 인접한 창의 이미지의 혼선 또는 표시장치의 개구율에 대한 부작용 없이, 전술한 유리한 효과가 달성될 수 있다.
- <44> 공간적 다중 패럴랙스 요소는 바람직하게는, 렌더클라 어레이이나, 패럴랙스 장벽 또는 홀로그래픽 광학 요소와 같이, 다른 적절한 패럴랙스 요소일 수도 있다. 이는 적절하게 분극된 광원과 결합된 분극 감지 요소일 수도 있다.
- <45> 본 발명은 특히, 둘 이상의 시각창을 가지며, 현재의 시스템에서 전형적으로 셋 또는 넷의 시각창을 갖는 다중 창 이미지 시스템에 적합하다. 이러한 다중 창 이미지 시스템은 자동입체 표시장치에 있어서, 개선된 시각 자유도를 제공한다. 이는 표시장치에 대하여 관찰자가 이동하는 것과 같이, 서로 다른 뷰(View), 변하는 이미지를 나타내는 시각창에 의해 가능 할 수 있다. 다른 방법으로, 관찰자의 위치를 측정하는데, 그리고 관찰자의 위치에 따라 각각의 창에 표시된 정보를 업데이트하는데 트래킹(Tracking) 시스템이 사용될 수 있다. 둘 이상의 창이 사용된다면, 데이터는 관찰자에 의해 보이지 않는 창에서 조정될 수 있다. 따라서, 이미지 데이터의 업데이트는 보이지 않으며, 실질적으로 이미지 플리커(Flicker)는 나타나지 않을 것이다.
- <46> 이러한 다중 시각창 시스템은 시각창 사이의 경계에서의 강도 변화를 최소화하는 것이 중요하다. 그렇지 않은 경우, 사용자가 창 사이로 이동하는 때, 강도 변화는 이미지 플리커(Flicker)로 인식된다. 이것은 시스템에서 사용되는 광 스팟의 사이즈를 감소시키면서, 강도 변화를 최소화하는 본 발명에 의해 달성될 수 있다. 이것은 인접한 창 간의 혼선을 최소화하며, 따라서 이미지 품질을 개선되도록 한다.
- <47> 다중 창 이미지 시스템에 있어서 알려져 있듯이, 정상 시각창에서의 창들의 피치는 관찰자의 정상 안간 분리도와 동일한 반면에, 본 발명은 정상 시각 거리에서 창의 피치가, 관찰자의 정상 안간 분리(Interocular Separation)도, 65mm보다 작거나, 또는 관찰자의 일반적 최소 안간 분리도, 55mm보다 작은 다중 창 이미지 시스템에 유리하게 적용될 수 있다. 예를 들어 창들의 피치는 정상 안간 분리도의 2/3 또는 1/2이거나 그보다 적을 수 있다. 이러한 창 피치의 감소는, 정상 시각 거리에서의 표시 기관의 두께를 증가시키며, 제조 공정에 유리하다. 반대로, 표시장치의 두께를 감소시키는데 실용적 어려움이 있듯이, 창 피치의 감소는 시각 거리의 감소를 가져온다. 그 이유는, 특정면에서 표시장치로부터의 정상 시각 거리는 픽셀 피치와 유리 두께에 의해 결정되기 때문이다. 예를 들어, 픽셀층으로부터 렌즈까지 0.47mm이고 픽셀 피치가 50 μ m인 작은 픽셀들의 경우, 유리 굴절율을 1.52로 가정했을 때, 400mm 시각 거리에서 창은 65mm이어야 한다. 표시 기관의 두께는 보통 0.5mm이므로, 렌즈 구조와 결합되면, 짧은 시각 거리를 얻기 어렵다. 그러나, 55mm 미만의 둘 이상의 시각창을 특정면에 투영되도록 배열, 예를 들어 32.5mm의 창 네 개를 투영하면, 렌즈와 픽셀층의 간격은 0.94mm이다. 이러한 두께를 달성하는 것은 쉽다.
- <48> 본 발명의 제5측면에 따르면,
- <49> 칼럼과 로우로 배열된 픽셀 어레이를 포함하며, 픽셀 칼럼들 사이에 수직 갭이 위치한 공간적 광 변조기; 및
- <50> 상기 공간적 광 변조기의 면에서 수직으로 연장되어 관찰자의 동공에 투영되는 이미지를 제공하는 패럴랙스 요소를 포함하여 구성되며,
- <51> 픽셀 개구부의 형상은, 적어도 첫 창에 걸쳐 특정면에서 통합 강도가 일정한 것을 만족하며, 픽셀층에서의 발광점의 정상 프로파일의 수평 컨볼루션에 의해 결정된다.
- <52> 다른 방법으로, 픽셀 서브 개구부들 중 적어도 하나의 형상은, 적어도 첫 창에 걸쳐 특정면에서 통합 강도가 일

정한 것을 만족하는, 수직 방향으로 연장된 발광 스팟의 강도 프로파일의 형상일 수 있다.

- <53> 상기 스팟 크기와 패럴랙스 요소 광의 형상은 패넬 구조에 적합한 제조 공정에 따라 조정될 수 있다.
- <54> 상기 발명의 제1측면의 다른 양태는 단독으로 또는 다른 조합에 의해 다음과 같은 잇점을 제공한다.

실시예

- <93> 먼저, 본 발명의 픽셀 배열이 적용될 수 있는 다른 몇몇 표시장치들을 설명할 것이다. 본 발명의 픽셀 배열은 본 출원의 참조에 포함된 WO-03/015,424에서 설명된 표시장치에 적용될 수 있다. 이하에서는 그러한 타입의 몇몇 표시장치를 간략하게 설명할 것이다. 다만, 표시장치들의 다른 양태는 WO-03/015,424에 설명되어 있으며, 이 역시 본 발명에 따른 디스플레이 장치에 포함될 수 있다.
- <94> 본 발명을 구현하는데 특히 적합한 2D/3D 가변 방향 표시장치의 태양은 먼저, WO-03/015,424에 설명된 가변 방향 표시장치를 나타낸 도 7을 참조하여 설명된다.
- <95> 백라이트(1034)는 입력 선 편광자와 LCD-TFT 기관에 입사되는 광을 출력한다. 상기 광은 LCD 픽셀(1044-1058) 어레이를 포함하는 픽셀층(1042)을 통과한다. 각 픽셀은 어드레싱 가능한 액정 물질과 컬러 필터의 분리된 영역을 포함하며, 픽셀 개구부(1062)를 형성하는 블랙 마스크(1060)에 의해 둘러싸여 있다. 따라서, 상기 광은 LCD 대향 기관(1064)을 지난 다음, 복굴절 물질 층(1068)과 등방성 렌즈 미세 구조(1070)를 포함하는 복굴절 마이크로렌즈와 맞는 캐리어 기관(1066)을 지난다. 다음으로, 상기 광은 렌즈 기관(1074)과 편광 변환 소자(1076)를 지난다.
- <96> 도 8은 WO-03/015,424에 설명된 가변 방향 표시장치의 다른 양태를 나타낸다. 상기 가변 방향 표시 장치는 방향 분포가 가변 편광 소자에 의해 변환된다. 백라이트(1034)는 입력 선 편광자(1042)와 LCD-TFT 기관(1040)에 입사되는 광을 출력한다. 상기 광은 LCD 픽셀 어레이를 포함하는 픽셀층(1042)을 통과한다. 따라서, 상기 광은 LCD 출력 편광자(1414)와 LCD 대향 기관(1064)을 통과하며, 다음으로, 복굴절 물질층과 등방성 렌즈 미세구조를 포함하는 복굴절 마이크로렌즈(1072)와 맞는 캐리어 기관(1066)을 통과한다. 다음으로, 상기 광은 렌즈 기관(1074)과 편광 변환 소자(1416)를 통과한다.
- <97> 상기 편광 변환 장치(1416)는 예를 들어, 종래 기술에서 알려진 바와 같이, 투명 전극이 형성된 표면과 액정 물질 배향 층(1418) 사이에 샌드위치된 트위스트 네마틱 액정층의 예로 구체화된다. 감지 장치(1424)는 편광 변환 층(1416)의 전기적 구동을 모니터링하는데 사용될 수 있다. 셀 '1416'과 '1418'의 제2기관은 다른 표면에 부착된 편광자(1422)를 구비한다.
- <98> 상기 편광자(1414)는 마이크로렌즈(1072)의 복굴절 광축에 45도 배향된 입사 방향을 갖는 선 편광자일 수 있다. 상기 마이크로렌즈의 복굴절 축은, 복굴절 마이크로렌즈(1072)에서 사용되는 복굴절 물질의 이상축의 방향일 수 있다. 상기 복굴절 마이크로렌즈 상에 입사된 편광 상태는 상기 복굴절 물질의 두 축으로 분해될 것이다. 제1축에서, 상기 복굴절 물질의 굴절율은 복굴절 마이크로렌즈(1072)의 이방울에 매칭된 실질 굴절율이다. 따라서, 렌즈는 실질적으로 이미징 기능을 갖지 못한다. 제1 축에 직교하는 제2축에서, 상기 복굴절 물질의 굴절율은 상기 등방성 물질에 대하여 다른 굴절율을 가지며, 따라서, 상기 렌즈는 이미징 기능을 갖는다.
- <99> 2D 모드에서, 상기 액정층(1416)에는 전압이 인가되지 않으며, 입사된 편광 상태는 회전된다. 3D 모드에서, 셀에는 전압이 인가되며, 입사 편광 상태는 실질적으로 회전되지 않는다.
- <100> 상기 스위치(1416)가 작동되어, 편광자(1422)를 투과한 편광이 제1축에 평행하게 되면, 표시장치는 2D 방향 분포를 갖게 될 것이다. 상기 스위치(1416)가 작동되어, 편광자(1422)를 투과한 편광이 제2축에 평행하게 되면, 표시장치는 자동입체 3D 방향 분포를 갖게 될 것이다. 상기 감지 장치(1424)는 편광 소자의 전기적 구동에 의해 편광 변환 장치의 표시 모드를 결정한다.
- <101> 도 9는 WO-03/015,424에 개시된 가변 편광 요소에 의해 방향 분포가 변환되는 가변 방향 분포 표시장치의 다른 타입을 나타낸다. 이는 편광자(1414)가 생략되고 편광 각의 배향이 다른 것을 제외하면, 도 4의 인공물의 구조와 유사하다. 이러한 장치의 작동은, 기계적으로 재구성가능한 편광자가 투명 전극과 배향층을 포함하는 표면(1418)과 흡수 선 편광자(1422)사이에서 샌드위치된 트위스트 네마틱 액정층으로 예시될 수 있는 전기 변환 편광자(1416)로 바뀐 점만 제외하면, 도 3의 장치의 작동 방법과 유사하다.
- <102> 도 8에 나타난 바와 같이, 표시장치는 마지막 편광자(1422)에 의해 편광되는 편광 상태를 선택함으로써, 2D 방향 분포와 3D 방향 분포 사이에서 변환될 수 있다.

- <103> 도 10은 W0-03/015,424에 개시된 가변 방향 표시장치의 다른 타입을 나타낸다. 상기 표시장치는 표시 출력 편광자와 복굴절 마이크로렌즈 어레이(1072) 사이에 위치한 가변 편광자 요소에 의해 방향 분포가 변환된다. 편광자(1414)에 의해 편광된 상기 표시장치의 출력 선편광은 스위치 기관(1432), 투명 전극, 트위스트 네마틱층(1430)을 샌드위치하는 배향층(1418), 렌즈 대향 기관(1066), 복굴절 마이크로렌즈(1072) 및 렌즈 기관(1074)을 통과한다.
- <104> 2D 모드에서, 편광 스위치(1430)는 입사되는 편광을 회전시켜, 복굴절 마이크로렌즈에서 물질의 정상축으로 입사되도록 한다. 상기 정상 굴절율은 등방성 물질의 굴절율에 매칭되며, 따라서 상기 렌즈는 효과가 없다. 3D 모드에서, 전기장이 액정층(1430)에 인가되어, 편광 상태가 회전되지 않고, 빛이 복굴절 마이크로렌즈의 이상축으로 입사된다. 따라서, 상기 렌즈는 자동입체 방향 분포를 창출하는 광학적 효과를 갖는다.
- <105> 감지 장치(1424)는 편광 요소의 전기적 구동에 의해 광 가변 장치의 표시 모드를 결정한다.
- <106> 이하에서는 본 발명에 따른 픽셀 배열이 설명된다. 다음의 픽셀 배열의 어느 것도 전술한 표시장치에서의 공간적 광 변조기의 픽셀 배열에 적용될 수 있다. 본 발명은 공간적 광 변조기의 다른 타입에도 역시 적용될 수 있다.
- <107> 아래에서 설명될 픽셀 배열에서, 픽셀들은 서로 수직인 방향으로 연장되는, 칼럼과 로우의 어레이로 배열된다. 수직과 수평이라는 단어는 각각 칼럼과 로우를 따르는 방향을 정의하는데 사용되나, 이 말들은 사용에 따라 변할 수 있는 표시장치의 방향을 제한하는 것으로 해석되어서는 안된다. 상기 픽셀은 픽셀 개구부들과, 픽셀 개구부들 사이의 갭을 포함한다. 픽셀 배열에서, 칼럼들 사이의 갭은 실질적으로 수직 방향으로, 보다 바람직하게는 정수직방향으로 연장되나, 인접한 픽셀이 중첩되지 않는 범위에서 어느 정도의 변형이 가능하다.
- <108> 관측자가 창 경계를 통과함에 따라 나타나는 플리커(Flicker)를 방지하기 위하여는, 관측자가 이동함에 따라 특정면에서 발생하는 이미지 강도 변화를 최소화하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 도 4b의 강도 프로파일 보다 실질적으로 창들 사이에 갭이 없는 도 4a의 마지막 프로파일이 바람직하다. 상기 렌티큘라 스크린 또는 페럴랙스 장벽 표시의 특정면에서 강도 변화는 픽셀의 형상, 렌즈 또는 슬릿의 광학 특성 및 관측자의 동공의 크기와 형상에 의해 결정된다. 이하에서 더욱 상세하게 설명되듯이, 적절한 픽셀 형상과, 픽셀층에서의 스폿 발광을 제공함으로써 도 4a에 도시된 것에 더 가까운 창 구조를 제공할 수 있다.
- <109> 창 경계의 선명함을 감소시키는 한 방법은 관측자의 정상 안간 분리도보다 작은 크기의 창을 사용하는 것이다. 하나의 눈이 경계를 건넌에 따라, 다른 하나의 눈은 창의 균일 영역에 위치할 것이며, 플리커(Flicker)는 하나의 눈에만 보이게 되며, 창 경계의 전체적 선명함이 감소된다.
- <110> 도 11a는 종래 기술의 표시 장치를 나타내는 도면으로서, 픽셀층(502) 위의 렌티큘라 스크린의 하나의 렌즈(501)를 지나, 특정면 내 관측자 동공에 스폿(500)이 투영된다. 상기 이미지(500)는 렌티큘라 스크린의 렌즈 요소(수직으로 연장된 실린더형 렌즈 어레이를 포함)에 의해 야기되며, 수직으로 연장되는 측면 강도 프로파일을 포함한다. 상기 스폿(500)의 피크 강도의 상대적 위치는 라인'503'에 의해 나타난다. 통상적으로, 상기 라인(503)은 픽셀의 수직 칼럼에 평행하며, 스폿(500)의 형상과 크기는 렌즈(501)의 광학 성능에 의해 달라질 수 있다. 상기 표면의 형상, 렌즈 물질 및 픽셀층과 렌즈 사이의 거리는 스폿의 형상을 최적화하기 위하여 조정될 수 있다.
- <111> 다음의 픽셀 배열은 스폿(500)의 형상을 고려하여 고안된다. 실제적으로, 이러한 정상 동공의 사용은 광학에서 일반적이다. 일반적으로 인간의 동공 크기는 거의 변화가 없으므로, 통상적인 동공의 크기로 볼 수 있다.
- <112> 일반적으로, 인간의 동공의 직경은 대략 4 내지 7mm의 범위에서 변한다. 상기 동공의 크기는 표시장치의 휘도 및 주위의 광 환경에 의해 결정되나, 일반적으로 휘도가 200cd/m²인 표시장치에서 직경은 5mm이다. 상기 동공의 크기는 정상 동공 크기에 맞추어 적절하게 고려될 수 있다.
- <113> 일반적인 창 크기가 65mm이고, 픽셀 피치가 60 μ m인 경우, 상기 5mm의 크기의 동공은 픽셀층에서 +/- 2.3 μ m로 나타난다. 이것은 예를 들어, 폭이 20 μ m인 스폿의 일부(5 내지 95%)이다. 상기 동공은 둥글지만, 렌티큘라 스크린에 의해 선상에 투영되므로, 에너지는 +/- 1 μ m의 영역에서 가장 밀집되어 분포된다. 따라서, 스폿의 폭이 실질적으로 무한한 거리에서의 광원을 위한 렌즈의 성능에 지배됨에 따라, 동공 직경에서의 일차적 변화는 픽셀층에서의 발광 스폿의 크기에 상대적으로 영향을 적게 준다.
- <114> 상기 픽셀층은, 픽셀 갭, 예를 들어 블랙 마스크(510),에 의해 둘러싸여진 적색 픽셀 개구부(504), 녹색 픽셀 개구부(506), 청색 픽셀 개구부(508)의 어레이를 포함한다. 렌티큘라 스크린(501)의 피치는 둘 이상의 컬러 서

브 픽셀일 수 있으며, 예를 들어 픽셀 네 개의 피치일 수 있다. 상기 픽셀은 예를 들어, 적색, 녹색, 청색의 픽셀의 반복 로우를 각각 포함하는 패널에서 단색의 열을 따라 배열될 수 있다. 이러한 패널은 예를 들어, 포트레이트 배향에서의 2D 모드에 사용되는 포트레이트(Portrait) 패널(각 칼럼은 동일 색상의 픽셀을 포함한다.)일 수 있다. 또, 상기 패널은 랜드스케이프(Landscape) 배향을 위한 2D 모드에 사용될 수도 있다. 다만, 렌즈의 방향이 공정 시간에 의해 달라지면, 이러한 패널이 랜드스케이프 배향을 위한 3D 모드에 사용될 수 있다. 이 경우, 상기 패널은 기하학적 렌즈 축에 관하여 동일한 색상의 픽셀 로우를 포함할 것이다.

<115> 관찰자가 측면으로 이동함에 따라, 스팟(500)은 표시장치의 표면을 화살표(512)가 가리키는 방향으로 트레버스(Traverse)하고, 관찰자에게 보여지는 이미지는 각 픽셀 개구부를 걸쳐 이동한다. 자동입체 3D 이미지의 광학 품질은 픽셀층에서의 스팟(500)의 품질에 의해 결정된다. 스팟이 충분히 크다면, 눈은 인접한 픽셀들로부터 정보를 볼 것이고, 혼선이 보일 것이다.

<116> 온(ON) 픽셀 어레이를 걸쳐 이동하는 관찰자에 있어서, 도 11b에 도시된 강도 변화는, 픽셀 프로파일에 따른 스팟(500)의 컨볼루션에 의해 결정되어, 특정면(516) 측면 위치에 대하여 도식화된 표시 강도(514)로 보여질 수 있다. 픽셀들 사이의 갭 위에 스팟이 드리워진 영역(520)에서 밝기가 최소화되는데 반하여, 스팟이 픽셀 가운데 위치한 영역(518)에서 표시장치의 휘도는 최대가 된다. 관찰자는 관찰자가 이동함에 따라 표시장치의 플리커(Flicker)인 강도 변화(522)를 보게 되며, 상기 강도 변화를 최소화하는 것이 본 발명의 목적이다.

<117> 상기 강도 변화를 최소화하기 위한 수단 중 하나는 스팟이 여러 픽셀을 커버할 수 있도록 스팟의 크기를 증가시키는 것이다. 그러나, 이것은 관찰자로 하여금 인접 픽셀로부터의 광을 보게 하며, 따라서, 표시장치의 혼선이 증가한다.

<118> 본 발명에서, 창의 균일성을 최적화하면서, 혼선을 최소화하기 위하여, 스팟의 크기는 작게 유지된다.

<119> 본 발명의 제1실시예는 도 12a에 도시된다. 각 컬러 픽셀(532)은 세 개의 개구부(526, 528, 530)로 나누어지며, 수직으로 연장된 갭(534)에 의해 각각 분리된다. 각 개구부(526, 528, 530)는 동일하면서도 일정한 높이와 동일한 폭을 갖는다. 각 픽셀의 개구부(526, 528, 530)는 어드레싱가능하다. 근사적으로, 픽셀층에서의 스팟(524)은 실제 스팟의 대표 폭을 갖는 탑햇(Tophat) 평선(Function)일 수 있다. 예를 들어, 상기 스팟의 폭은 실제 스팟의 강도 프로파일의 누적 통합 포인트의 5 내지 95%의 범위에서 선택될 수 있다. 도 12a의 실시예에서, 피치, 다시 말해서 개구부(526)과 갭(534)의 폭의 합은 실질적으로 스팟(524)의 폭과 같도록 디자인된다. 결과적으로, 스팟(524)은 항상 픽셀 개구부(526)과 픽셀 갭(534)의 동일한 비율로 커버하며, 따라서, 도 12b에 도시된 바와 같이, 스팟 위치에 관계 없이, 출력 통합 강도는 동일하다. 다시 말해, 픽셀 개구부와 높이가 같은 스팟(524)의 컨볼루션은 동일하며, 어느 위치에서나 눈에 보여진다.

<120> 하나의 예로, 컬러 서브 픽셀 피치가 60 μ m인 TFT-LCD 표시장치는 15 μ m의 수평 갭을 갖게 된다. 혼선을 피하고, 시각적 자유도를 최대화하기 위하여, 직경이 20 μ m(5 내지 95% 에너지)인 스팟의 폭은 렌즈의 형상과 구조에 따라 선택된다. 픽셀(532)은 폭이 5 μ m인 갭에 의해 분리되어, 폭이 15 μ m인 세 개의 동등한 개구(526, 528, 530)로 나누어진다. 각 개구부는 동일한 데이터 시그널(Signal)에 의해 어드레싱되며, 균일하게 변환된 액정셀과 동일한 컬러 필터를 포함한다. 서브 갭은 블랙 마스크층에 의해 정의되며, 블랙 마스크층은 표시장치의 대향 기판 위에 형성된다.

<121> 도 13은 이 출원과 동일한 날에 출원된 출원(J.A.Kemp&Co.Ref:N89125)에 개시된 추가 마젠타(Magenta) 픽셀과 하프 사이즈 녹색 픽셀을 포함하는 픽셀 구성을 사용하는 본 발명의 또 다른 실시예를 나타낸다. 적색과 청색 성분은 제1 로우(540)를 따라 형성되며, 녹색 성분은 제2로우(542)를 따라 형성된다. 상기 픽셀들은 적색과 녹색, 청색과 녹색 또는 마젠타색과 녹색의 칼럼 데이터를 포함하는 칼럼 그룹(532)으로 나누어진다. 녹색 픽셀의 추가 로우의 사용은 동일한 측면 3D 발광 피치를 위하여 상기 픽셀의 폭이 증가될 수 있음을 의미한다. 이는 픽셀층과 렌즈들 사이의 피치를 크게 하는데 유리하며, 스팟 디자인에 있어서 더 많은 유동성을 부여한다. 더 큰 픽셀 피치는, 갭의 폭(543)이 패널 픽셀을 어드레스(Address) 하는데 필요한 전극의 크기의 한계에 따른 전체 픽셀 폭의 비율에 따라 더 작을 수 있음을 의미한다. 이 예에서, 상기 픽셀들은 픽셀 마다 단독 갭을 갖는 것으로 나타난다.

<122> TFD-LCD에서, 픽셀들 사이의 갭은 소스 전극의 폭 및 박막 트랜지스터와 스토리지(Storage) 축전지와 같이 어드레싱하는 전자 소자의 크기에 의해 결정된다. 이 발명에 있어서, (꼭 필요한 것은 아니나,)서브 갭들은 어드레싱하는 전자 부품들에 의해 감소되는 것보다 실질적으로 패널의 개구율을 감소시키지 않는 것이 바람직하다. 상기 소스 전극을 두 개의 동등한 폭을 갖는 전극으로 나누는 것은 가능할 수 있다. 다만, 이것은 패널 전극의 저

항을 증가시킬 수 있으며, 이는 바람직하지 않다. 다른 방법으로, 소스 전극의 폭을 유지하면서 추가 갭을 따라 스토리지 축전지를 통합하는 것이 가능할 수 있다. 이 방법에서, 표시장치의 수직 개구율은 증가할 수 있으며, 따라서, 표시 개구율은 그대로 유지된다.

- <123> 실제로, 광학 스팟은 특정면에서 창들 사이에 작은 여분의 강도 변동이 존재할 수 있는 이상적인 탐햇 평선은 아니다. 탐햇의 강도는 렌즈 개구부에서의 회절, 관찰자의 등근 동공에 투영되는 이미지와 같은 광학적 표면으로부터의 회절, 및 색수차에서 기인한다. 회절의 영향을 제거하기 위하여 추가 회절 성분을 포함함으로써, 회절성 렌즈 개구부를 완화(apodize)할 수 있다. 회절 성분은 렌즈의 굴절 구조에 포함될 수도 있다.
- <124> 가로 색수차는 렌즈 물질에서의 분산 효과로부터 생겨날 수 있으며, 렌즈 구조를 구성하는 물질을 적절히 선택함으로써, 특히 등방성 매질에 대해 형성된 복굴절 렌즈의 경우 보상될 수 있다. 또, 예를 들어 굴절성 렌즈 표면에 색수차의 회절 보정이 더해질 수 있다.
- <125> 상기 렌즈에 의해 생성된 스팟은 공정을 통하여, 예를 들어 경화 온도에 따라 굴절율이 변하는 자외선 경화 렌즈를 사용함으로써, 최적화될 수 있다. 자외선 경화 복굴절 물질은 종래 기술에 알려져 있다. 상기 렌즈가 픽셀 개구부 또는 시험 픽셀 개구부에 대하여 적절하게 위치되어, 먼 거리에서 강도 변동이 측정가능하게 된다면, 최적 경화 온도는 특정면에서 강도 변동을 최소화할 수 있도록 확정될 수 있다.
- <126> 전술한 픽셀 배열에서, 각 픽셀은 픽셀의 수평 폭에 걸쳐 일정한 높이를 가지며, 상기 픽셀의 피치는 스팟의 폭을 고려하여 디자인된다. 다음의 픽셀 배열에서, 픽셀 개구부의 높이는 스팟의 형상을 고려하여 디자인된다.
- <127> 도 14는 특정면에서 움직이는 관찰자에 있어서, 픽셀층을 가로질러 이행하며(512), 픽셀층에 드리워진 스팟(544)을 나타낸다. 또, 갭(547)에 의해 분리된 본 발명의 픽셀 개구부(546)를 나타낸다. 도 15에 상세히 도시된 바와 같이, 상기 픽셀 개구부는 실질적으로 직사각형의 개구 영역(548)과 나머지 개구 영역(550)으로 나누어진다. 갭 영역(551, 549) 또한 표시되어 있다. 상기 나머지 개구 영역(550)의 목적은 스팟이 갭(551) 영역에 있을 때, 특정면에서 추가적 발광을 제공하는 것이다. 따라서, 픽셀 개구부(546)의 높이의 전체적 프로파일은 중앙 부분에서 평탄하며, 가장자리를 향하여 증가한다.
- <128> 단독 패럴랙스 소자에 있어서, 나머지 개구 영역(550)의 수직도는, 스팟 위치(503)가 갭 중심일 때의 스팟(544) 아래의 통합 강도가, 스팟 위치(503)가 픽셀 중심일 때의 수직 통합 강도와 같도록 한다. 다시 말하면, 픽셀 개구부(546)의 높이가 같은 스팟(544)의 수평 컨볼루션은 관찰자의 눈에 보여지는 강도로 나타나며, 모든 수평 위치에서 동일하다. 따라서, 개구 영역(550)에서, 수직방향으로 더 연장된 픽셀 영역은 픽셀 중심에 비교하여 배치된다.
- <129> 스팟이 갭 중심으로부터 멀어지면, 요구되는 추가 강도는 낮아지고, 스퀘어(Square) 스팟으로 감겨진 스팟의 프로파일과 실질적으로 동일한 하강 강도 프로파일을 갖는다. 따라서, 상기 영역은 픽셀층에서의 광학 스팟(544)과 실질적으로 동일한 프로파일을 갖는다. 여기서, 갭의 형상은 빠질 수 있다. 상기 갭 영역(551)은 보상을 위해 조정될 필요가 없다.
- <130> 도 16은 본 발명의 다른 실시예를 나타내는 도면으로, 단독 갭 영역(549)은 두 개의 개구 영역(550)을 구비하는 각 픽셀마다 사용된다. 상기 영역(550)의 전체 통합 강도는 도 15에서와 같다. 따라서, 이 실시예에서의 서브 개구부의 크기는 더 크다.
- <131> 나머지 개구 영역(550)의 수직도는 패널의 수직 개구율을 제한할 수 있다. 수직 정도에 의한 제한은 도 17에 도시된 바와 같이, 또 다른 갭 영역을 사용함으로써 감소될 수 있다. 이 경우에서, 도 15의 갭(551)은 픽셀의 두 갭(553, 555)으로 바뀌어, 갭(551)에 의한 강도 변화는 감소된다. 이는 개구부'550'의 영역이 더 작아지고, 개구부'548'이 더 커지는 결과를 낳는다. 따라서, 수직 개구율은 증가된다. 추가 갭의 사용은, 특히 개구부와 갭의 폭이 스팟의 폭과 실질적으로 동일하다면, 창 경계에서의 또다른 불균일성을 가져올 것이다.
- <132> 예를 들어, 픽셀들은 도 18에 도시된 바와 같이, 적색, 청색 그리고 마젠타 픽셀 로우(554)가 녹색 픽셀의 로우(556)와 교호로 배열된 RBMGGG 구성으로 배열될 수 있다. 다른 방법으로, 상기 픽셀들은 도 19에 도시된 바와 같이, RGB 스트라이프 픽셀 로우(558)와 같이 다른 구성으로 배열될 수 있다.
- <133> 실제로, 스팟의 형상은 색수차를 고려할 수 있다. 도 20에 도시된 바와 같이, 적색 스팟(562), 녹색 스팟(560) 그리고 청색 스팟(564)이 서로 다르다. 이 경우, 픽셀 경계를 갖는 스팟의 컨볼루션은 각 색상의 스팟에 따라 다를 수 있다. 예를 들어, 도 21에 도시된 바와 같이, 서브 개구부의 높이 또는 폭을 조정함으로써, 픽셀 개구부(550)는 적색 픽셀(568), 녹색 픽셀(566), 청색 픽셀 (570)에 의해 개별적으로 보상될 수 있다.

유사하게, 도 12 및 13에 도시된 실시예에서, 서브 개구부(526, 528, 530)의 수직 높이 또는 수평 폭을 변화시킴으로써 동일한 효과가 얻어질 수 있다. 상기 서브 개구부(526, 528, 530)는 각 색상 마다 동일하나, 색상이 달라짐에 따라 변할 것이다.

- <134> 도 22는 본 발명의 반투과형 표시장치의 실시예를 나타낸다. 서브 픽셀은 갭 영역(551)을 보상하기 위한 개구 영역'550'을 포함하는 투과 픽셀 개구부(572)를 포함한다. 개구 영역'576'을 포함하는 추가 반사 픽셀 개구부(574)도 포함된다. 반사 픽셀은 픽셀 개구 아래의 전극의 루팅(Routing)을 촉진하며, 따라서 갭'578'은 갭'551'보다 작을 수 있다. 영역'576'은 다른 갭 폭을 보상하도록 조정된다. 전술한 바와 같이, 추가 갭들은 갭을 더 작은 부분으로 나누는 역할을 할 수 있다.
- <135> 도 23a는 본 발명의 다른 실시예를 나타내는 도면으로서, 픽셀 칼럼들 사이의 갭(586)들은 사선으로 연장된 전극에 의해 감소된다. 컷아웃(Cut-out) 영역(582)은 사선 전극 개구부를 보상한다. 서브 개구 영역(550)은 서브 픽셀 갭(584, 586)을 상쇄하는 발광점과 상호 작용한다. 서브 픽셀은 서브 개구 영역(588, 590)를 구비한다. 윤곽선이 제거된 픽셀의 모양은 도 23에 명확히 나타난다.
- <136> 여기서, 상기 픽셀 배열은 자동입체 3D 표시장치의 특정면에서 적어도 두 창에 걸쳐 균일한 강도를 발생시킨다. 이는 플리커(Flicker)를 감소 또는 방지하면서, 표시장치의 시각 자유도를 증가시킬 수 있다. 상기 창이 다른 시각 정보들을 포함하거나, 인접한 창들이 동일한 시각 정보를 포함하고 관찰자의 위치 측정 센서와 협력하여, 관찰자는 시각 위치의 범위가 개선된 자동입체 3D 이미지를 보게 된다.
- <137> 상기 픽셀 배치는 관찰자의 눈이 특정면을 걸쳐 이동함에 따라 일정한 강도를 제공하는 것으로 설명되었다. 실제적으로, 어느 정도의 강도 변화는 남을 수 있다. 그럼에도, 상기 픽셀 배치는 강도 변화를 감소시킬 수 있다. 실제적으로, 도 11a에 도시된 종전의 픽셀 배치에서의 일반적인 컨볼루션의 변화는 10%이다. 본 발명은 컨볼루션의 변화를 5% 이하로 감소시킬 수 있다.
- <138> 사용 가능한 창의 최소 크기는 전체 창 피치의 25%이다. 예를 들어 65mm 피치를 갖는 창에서, 측면 자유도는 16mm이다. 단독 창내에서 움직이는 관찰자의 시각적 자유도에 대한 혼선의 적정 수준(예를 들어 5% 이하)을 유지하기 위하여, 스폿 폭은 픽셀 피치의 75% 미만, 바람직하게는 픽셀 피치의 50% 미만인 것이 좋다.
- <139> 픽셀 피치가 60 μ m이고, 픽셀들 사이의 갭이 15 μ m인 종래 기술의 표시 시스템에서, 유용한 측면 시각 자유도에 걸쳐 상당수준의 혼선이 생성되기 전에 사용될 수 있는 최대 스폿 폭은 45 μ m 정도이다. 실제적인 탐렛 스폿 평선을 가정할 때, 최대 컨볼루션 강도는 45 유닛일 것이고, 최소 컨볼루션 강도는 30 유닛일 것이다. 따라서, 컨볼루션된 스폿 강도의 변화는 최대 강도 대비 33%이다. 한 표시 시스템은 5% 미만의 혼선과 40% 초과 강도 변화에서 30mm가 훨씬 넘는 시각 자유도를 창출한다.
- <140> 픽셀 피치가 60 μ m이고, 갭 폭이 두께가 5 μ m인 액정셀에 의해 제한되는 다른 예에서, 최대 강도는 45유닛이고, 최소 강도는 40일 것이다. 따라서, 컨볼루션된 스폿 강도의 변화는 최대 강도의 11%이다. 사실, 상기 스폿은 완벽한 탐렛 평선일 수 없고, 따라서, 상기 강도 변화는 이보다 클 것이다.
- <141> 강도 변화를 감소시키기 위하여, 종래 기술의 시스템은 스폿 크기를 줄여야 하는데, 이는 혼선을 증가시키고, 시각 자유도를 사용 수준 이하로 감소시키는 결과를 가져올 것이다.
- <142> 따라서, 적절한 시각 자유도를 유지하면서 종래기술의 시스템이 달성가능한 최대 강도 대비 컨볼루션된 스폿 강도의 최대 변화는 10%이다.
- <143> 본 발명의 픽셀 형상은 더 작은 스폿이, 특정면에서 움직이는 관찰자에 있어서, 시각창 선명도 변화를 감소시키면서 시각 자유도를 증가시키고 혼선을 감소시키도록 한다. 발광 스폿이 픽셀들의 경계에 가까운 경우, 칼럼들 사이의 수직으로 연장된 갭은 혼선 영역을 더욱 감소시킨다.
- <144> 도 24는 다중 창 시각 시스템을 위한 표시장치의 예인 본 발명의 다중 창 무안경 표시장치를 나타내는 것으로, 스트라이프 컬러 필터 표시장치의 4개의 픽셀 칼럼이 어레이의 각 렌즈 아래에 위치한다. 상기 픽셀은 칼럼을 따라 배열된 적색, 녹색, 청색 픽셀 개구 칼럼 어레이를 포함한다. 상기 렌즈'600' 아래에는 적색, 녹색, 청색 그리고 적색 픽셀이 놓이며, 렌즈'601' 아래에는 녹색, 청색, 적색 그리고 녹색 픽셀 칼럼이 놓이고, 렌즈'602' 아래에는 청색, 적색, 녹색 그리고 청색 픽셀 칼럼이 놓이며, 각각의 칼럼에는 '608'의 뷰(view) 부호가 부여된다. 상기 뷰는 각각 장면의 뷰이거나, 뷰'1'과 '2'는 오른쪽 눈의 뷰, 뷰'3'과 '4'는 왼쪽 눈의 뷰일 수 있다.
- <145> 렌즈'600'은 탐렛 평선에 가까운 관찰자의 동공에 투영되는 이미지(610)를 생성한다. 상기 스폿(610)의 폭은 실질적으로 픽셀의 피치와 동일하게 설정될 수 있다. 상기 렌즈'601'과 '602'는 오른쪽 눈에 대한 스폿(612, 62

4)들을 생성하며, 왼쪽 눈에 대한 스팟(612, 614, 616)들은 각각 렌즈'600', '601', '602'에 의해 생성된다.

- <146> 도 25에 도시된 바와 같이, 상기 창은 32.5mm의 분리도를 갖는다. 화면(626)에서 출력된 광(627)은 제로 차 로브에서 창 어레이(628 내지 634)를 생성한다. 중앙에서, 관찰자는 왼쪽 눈(638)을 창 '630'과 '628'이 만나는 지점에 위치시키며, 오른쪽 눈(636)을 창 '632'와 '634'가 만나는 지점에 위치시킨다. 눈의 분리가 블랙마스크의 기하학적 이미지가 형성되는 지점에 일어나면, 창 '630', '628' 각각의 중심에서 눈의 분리가 일어날 때에 비해 강도의 저하가 일어날 수 있다. 그러나, 스팟 크기가 픽셀 피치와 실질적으로 동일하게 설정됨에 따라, 모든 스팟 위치에 대하여, 강도 변동은 실질적으로 존재하지 않으며, 강도는 일정하다.
- <147> 창들(628 내지 634) 각각은 각 렌즈에 대하여 컬러 창 어레이를 포함한다. 따라서, 렌즈'600'에 대하여 창 '628'은 적색이고 '630'은 녹색이고, '632'는 청색, '634'는 적색이다. 다만, 인접한 렌즈'601'에 있어서, 상기 창들은 다른 색상을 가지며, 렌즈'602'에서도 그러하다. 따라서, 세 개의 렌즈(600-602) 대하여 백색 창은 특정면에 생성된다.
- <148> 이 것의 이점은 각 픽셀로부터의 창 크기가 감소됨에 따라, 표시장치를 구성하는데 더 두꺼운 글래스 기판이 사용될 수 있다는 점이다. 더 두꺼운 기판은 제조 공정상 취급이 용이하며, 수득율이 높아 더 저렴한 표시장치의 제조가 가능하도록 한다.
- <149> 도 26은 특정면에서 화면의 시각 자유도를 나타낸다. 뷰'1'과'2'는 오른쪽 눈에 대응하고, 뷰'3'과 '4'는 왼쪽 눈에 대응한다. 특정면에서 관찰자가 이동함에 따라, 픽셀층에서 아이 스팟 어레이(622)의 위치는 이동한다. 관찰자가 왼쪽으로 이동하면, 상기 어레이(622)는 오른쪽으로 이동하고, 관찰자가 오른쪽으로 이동하면 왼쪽으로 이동한다. 화면의 측면 시각 자유도는 왼쪽과 오른쪽 이미지 사이의 혼선이 어느 값, 예를 들어 5%를 넘는 지점에 의해 정의된다. 이는 스팟 어레이(622)가 반대편의 뷰 픽셀을 커버하기 시작할 때 일어난다. 따라서, 혼선이 충분히 낮은 시각 자유도(624)는 픽셀층에서의 아이 스팟의 크기에 의해 설정된다. 아이 스팟의 크기가 감소되면, 시각 자유도는 비례하여 증가한다.
- <150> 이러한 표시장치는 설명된 바와 같이, 강화된 시각 자유도를 가질 수 있다. 예를 들어 도 27에 도시된 바와 같이, 이 경우, 각 픽셀 칼럼은 동일한 데이터(608)로 어드레스된 두 개의 서브 칼럼(642, 644)으로 나누어진다. 더 작은 아이 스팟(646, 648)은 특정면에 걸쳐 강도 불균일성을 유지하면서 사용될 수 있다. 이는 화면에서 더 큰 시각 자유도를 부여하며, 트래킹 화면의 품질을 개선한다.
- <151> 이 출원의 다른 곳에서 설명된 바와 같이, 아이 스팟이 탐험 평선이 아니라면, 창 경계에서의 강도 변동을 최소화하기 위하여 픽셀 구조를 달리 조정할 수 있다.
- <152> 도 28a는 렌즈 어레이(600-602)에 의한 픽셀층으로부터의 이미지 광 번들(652)을 나타내는 단면도이다. 도 28b는 도 24의 특정면에서 관찰자에게 보여지는 이미지의 형상을 나타낸다. 렌즈'600'의 중심에서, 관찰자는 적색 픽셀(656)과 녹색 픽셀(658)을 구비한 블랙 마스크(654)의 상을 본다. 세 개의 렌즈(600-602)에 걸쳐, 백색 픽셀은 창 위치 각각에 대하여 생성된다. 도 29a와 도 29b는 화면의 시각 자유도의 가장자리에서의 관찰자에게 보여지는 화면으로부터의 광 이미지(652)를 나타내는 단면도이다. 도 29c 및 29d는 도 26a 및 도 26b의 특정면에서 각각 관찰자에게 보여지는 이미지의 형상을 나타낸다. 도 29c의 렌즈'600'에서, 상기 렌즈는 렌즈 가운데에서, 녹색(658)이며, 렌즈 가장자리에 블랙 마스크 영역(654)을 투영시킨다. 유사하게, 도 29d의 렌즈는 그 영역 대부분에 걸쳐 적색 광(662)을 가지며, 가장자리에 블랙 마스크 이미지가 투영된다.
- <153> 도 24와 27에 도시된 구조를 포함하는 표시장치의 경우, 렌즈(600)는 예를 들어, 세 개의 픽셀 칼럼을 커버할 수 있다. 이 경우, 각 뷰'1'에는 적색 픽셀이, 각 뷰'2'에는 녹색 픽셀이, 각 뷰'3'에는 청색 픽셀이 있을 수 있다. 이는 바람직하지 않은 것이며, 3색상 패턴을 반복하지 않도록 컬러 필터를 조절함으로써 보상될 수 있다.
- <154> 또 다른 본 발명의 실시예는 도 30에 도시된다. 렌즈(600, 601, 602)들은 칼럼을 따라 배치되는 반면에, 상기 컬러 픽셀들은 적색(664), 녹색(666), 그리고 청색(668)의 로우에 따라 배치된다. 이 경우, 4 뷰 시스템은 픽셀층에서의 오른쪽 동공 이미지에 대하여 '670', '674', '678'의 평선을 가지며, 픽셀층에서 왼쪽 동공 이미지에 대하여 '672', '676', '680'의 평선을 갖는다.
- <155> 일반적으로, 특정면에서 창의 피치는 관찰자의 안간 분리도와 동일하나, 일반적 안간 분리도보다 작은 것이 좋으며, 바람직하게는 최소 안간 분리도보다 작은 것이 좋다. 예를 들어, 창 피치는 실질적으로 정상 안간 분리도의 2/3 또는 1/2일 수 있으며, 인간의 안간 분리도는 55 내지 68mm이며, 통상적으로 60 내지 65mm이다. 따라서, 정상 안간 분리도는 65mm이며, 최소 안간 분리도는 55mm이다. 상기 실시예에서, 창의 피치는 32.5mm보다 크다.

- <156> 도 31은 본 발명의 다른 실시예를 나타낸다. 상술된 바와 같이, 픽셀 데이터 칼럼은 두 개의 픽셀 개구 칼럼으로 나뉜다. 이 경우, 두 개의 시각창은 각 데이터 칼럼으로부터 생성된다. 이러한 시스템에서, 픽셀층에서의 동공에 투영되는 이미지(682, 686, 690, 684, 688, 692)는 도 30에 도시된 이미지보다 작도록 설정된다. 이 경우, 상기 시각창은 픽셀 데이터 칼럼보다 픽셀 개구부들로부터 형성된다.
- <157> 그 결과, 특정면에서 균일한 강도를 유지하면서, 아이 스팟의 크기는 도 30의 장치에서보다 작다. 따라서, 뷰 칼럼에서의 데이터가 관찰자의 이동에 따라 변하지 않는 비추종 다중 창 표시에 있어서, 상기 표시장치는 도 30의 표시장치보다 더 넓은 시각 자유도를 가질 수 있다. 또, 상기 표시장치는 동공에 투영되는 이미지의 "테일(Tail)"이 상대적으로 더 작고, 이는 인접한 뷰 데이터 칼럼으로부터 눈에 의해 흡수되는 빛이 더 적음을 의미하므로, 혼선이 더 적다.
- <158> 도 24 내지 28에 도시된 배열은 일정한 높이의 픽셀을 사용하며, 픽셀 피치가 스팟의 대표 폭과 같지만, 상기 배열은 도 14 내지 23의 배열과 같은 방법으로, 강도 변화를 방지하도록 형성된 픽셀에 적용될 수 있다.

산업상 이용 가능성

- <159> 본 발명의 자동입체 표시장치에 있어서, 픽셀의 배열은 공간적으로 과생된 인공물의 양을 감소시키기 위하여 공간적 다중 패럴랙스 요소에 의해 픽셀층에서 형성된 특정면 내에서 정상 인간 동공에 투영되는 이미지를 고려하여 디자인됨으로써, 시각창의 성능이 최적화 될 수 있으며, 특히, 특정면에 걸쳐 이동하는 관찰자에 의해 관찰되는 플리커(Flicker)가 감소되거나 제거될 수 있다. 따라서, 자동입체 표시장치의 시각적 자유도가 증가된다.
- <160> 본 발명은 칼럼들 사이의 갭이 칼럼에 평행한 방향으로 연장됨에 따라, 인접한 창의 이미지의 혼선 또는 표시장치의 개구율에 대한 부작용 없이, 진술한 유리한 효과를 달성할 수 있다.
- <161> 또, 본 발명은 광 스팟의 크기를 감소시키면서, 강도 변화를 최소화하며, 이 것은 인접한 창 간의 혼선을 최소화하여 이미지 품질이 개선되도록 한다.
- <162> 본 발명은 특히, 둘 이상의 시각창을 가지며, 현재의 시스템에서 전형적으로 셋 또는 넷의 시각창을 갖는 다중 창 이미지 시스템에 적합하다.

도면의 간단한 설명

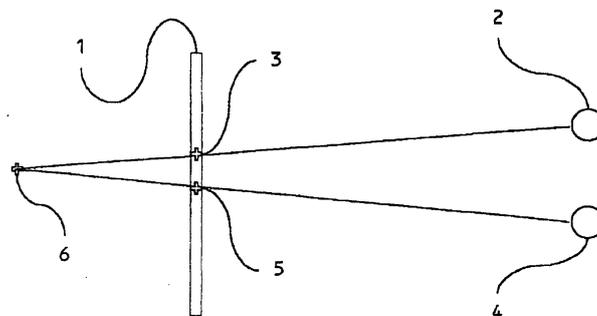
- <55> 본 발명의 실시예들은 관련된 도면을 참조하여 지금부터 설명될 것이다.
- <56> 도 1a는 3D 표시장치에서 스크린 평면 뒤에 위치한 사물에 대한 겉보기 깊이를 나타낸 도면이다.
- <57> 도 1b는 3D 표시장치에서 스크린 평면 앞에 위치한 사물에 대한 겉보기 깊이를 나타낸 도면이다.
- <58> 도 1c는 이미지들의 입체쌍에서 각 이미지 상에 대응하는 포인트들의 위치를 나타낸 도면이다.
- <59> 도 2a는 자동입체 3D 표시장치의 정면에서 오른쪽 눈 시각창의 형태를 개략적으로 나타낸 도면이다.
- <60> 도 2b는 자동입체 3D 표시장치의 정면에서 왼쪽 눈 시각창의 형태를 개략적으로 나타낸 도면이다.
- <61> 도 3은 3D 표시장치의 출력 원뿔로부터 시각 지대의 발생을 나타내는 평면도이다.
- <62> 도 4a는 자동입체 표시장치에 대한 이상적 창의 프로파일을 나타낸 도면이다.
- <63> 도 4b는 자동입체 표시장치에 대한 실제 창의 프로파일을 개략적으로 나타낸 도면이다.
- <64> 도 5는 종래 기술의 컬러 필터 패턴을 나타낸 도면이다.
- <65> 도 6은 도 7a에 도시된 타입의 2류 렌티큘라 표시장치 상의 데이터 배열을 나타낸 도면이다.
- <66> 도 7은 가변 2D/3D 시스템을 나타낸 도면이다.
- <67> 도 8은 전기적으로 조절되는 편광 변환 소자에 의해 방향 분포가 변환된 3D 자동입체 표시장치를 나타낸 도면이다.
- <68> 도 9는 렌즈 어레이와 출력 편광자 사이에 위치한 전기적으로 조절되는 편광 변환 소자에 의해 방향 분포가 변환된, 다른 3D 자동입체 표시장치를 나타낸 도면이다.
- <69> 도 10은 출력 편광자와 렌즈 어레이 사이에 위치한 전기적으로 조절되는 편광 변환 소자에 의해 방향 분포가 변

환된, 다른 3D 자동입체 표시장치를 나타낸 도면이다.

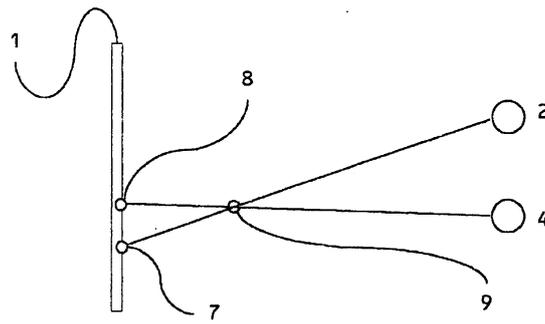
- <70> 도 11은 실린더형 렌즈에 의한 표준 RGB 스트라이프 패널의 발광을 나타낸 도면이다.
- <71> 도 11b는 표준 RGB 스트라이프 구성이 특정면에서 강도 변화에 미치는 효과를 나타낸 도면이다.
- <72> 도 12a는 서브 영역을 구비한 픽셀을 포함하는 패널의 발광을 나타낸 도면이다.
- <73> 도 12b는 도 12a의 구조가 특정면에서 강도 변화에 미치는 효과를 나타낸 도면이다.
- <74> 도 13은 하프 에어리어(Harf Area) 녹색 픽셀을 구비한 서브 픽셀 영역 구성의 실시예를 나타낸 도면이다.
- <75> 도 14는 갭 영역을 보상하는 픽셀의 발광을 나타낸 도면이다.
- <76> 도 15는 도 14의 픽셀의 구성을 나타낸 도면이다.
- <77> 도 16은 본 발명의 다른 픽셀 구조를 나타낸 도면이다.
- <78> 도 17은 특정면에서 성능을 강화하기 위한 다른 서브 개구부의 사용을 나타낸 도면이다.
- <79> 도 18은 하프 에어리어 녹색 픽셀의 서브 개구부 영역 구성의 실시예를 나타낸 도면이다.
- <80> 도 19는 RGB 스트라이프 픽셀 패턴을 구비한 서브 개구부 영역 구성의 실시예를 나타낸 도면이다.
- <81> 도 20은 색수차를 갖는 발광 스팟의 형상을 나타낸 도면이다.
- <82> 도 21은 색수차를 보상하기 위한 픽셀 로브의 조정을 나타낸 도면이다.
- <83> 도 22는 본 발명의 반투과형 픽셀 배열을 나타낸 도면이다.
- <84> 도 23은 본 발명의 픽셀의 구조를 나타낸 도면이다.
- <85> 도 24는 표시장치에 대한 아이 스팟의 배열을 나타낸 도면이다.
- <86> 도 25는 표시장치에서의 시각창의 배열을 나타낸 도면이다.
- <87> 도 26은 제1 및 제2 방향에서 표시장치의 측면 시각 자유도를 나타낸 도면이다.
- <88> 도 27은 다중 창 이미지 시스템에 있어서 아이 스팟의 크기를 감소시키는 분할된 픽셀 칼럼을 나타낸 도면이다.
- <89> 도 28은 제1 시각 위치를 위한 표시장치의 형상을 나타낸 도면이다.
- <90> 도 29는 제2 및 제3 시각 위치를 위한 표시장치의 형상을 나타낸 도면이다.
- <91> 도 30은 컬러 픽셀이 열에 따라 배치된, 본 발명의 다른 실시예를 나타낸 도면이다.
- <92> 도 31은 픽셀이 열에 따라 배치되고 서브 분할된, 본 발명의 다른 실시예를 나타낸 도면이다.

도면

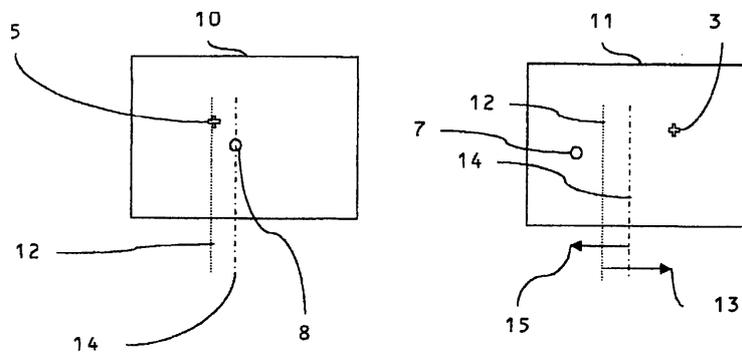
도면1a



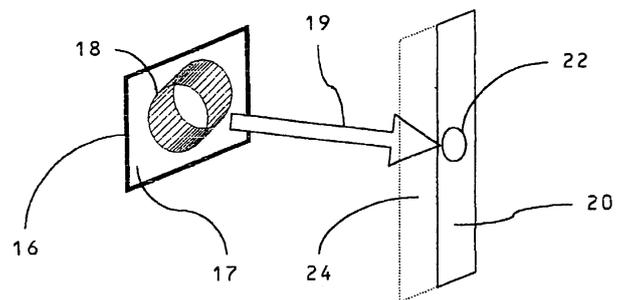
도면1b



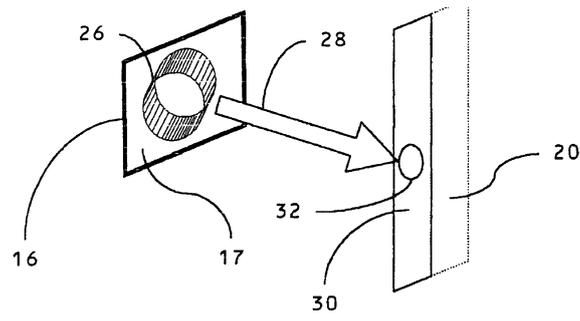
도면1c



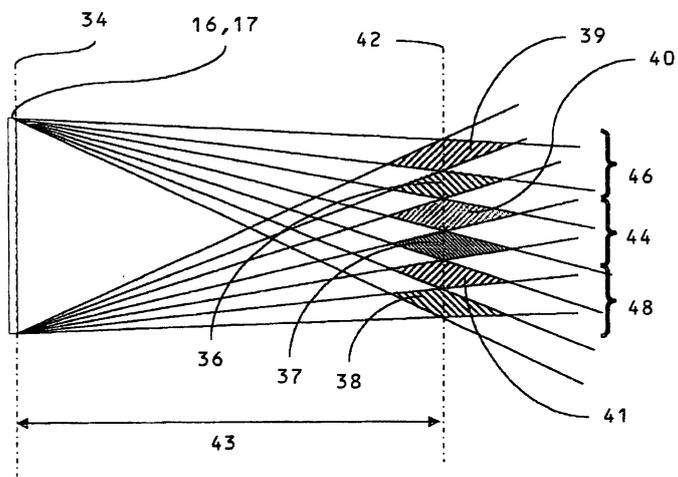
도면2a



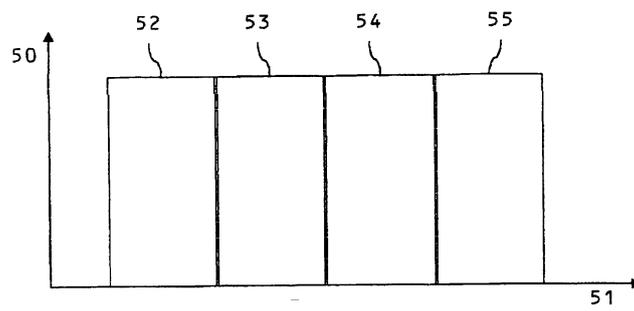
도면2b



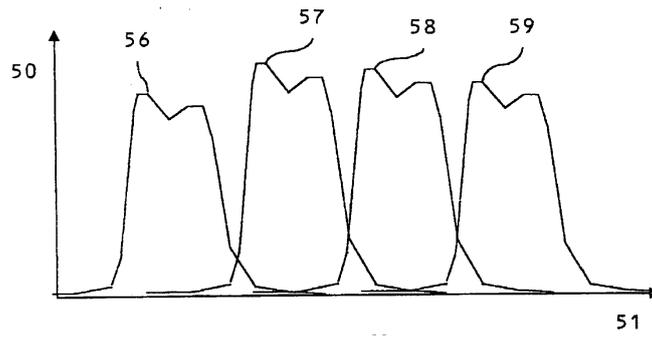
도면3



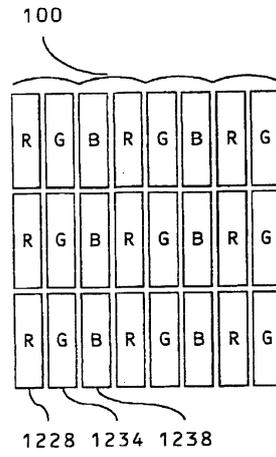
도면4a



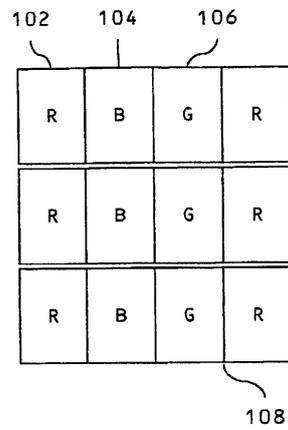
도면4b



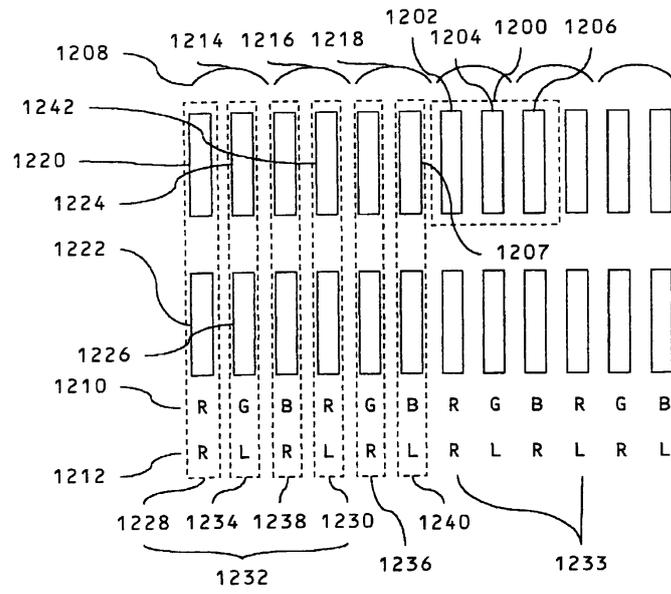
도면5a



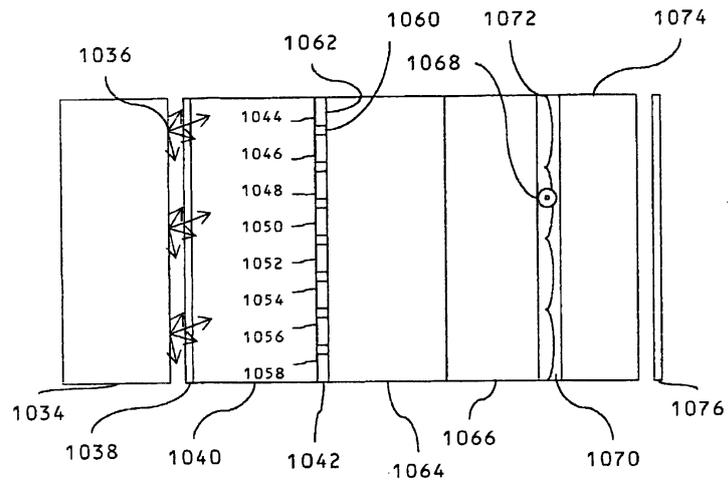
도면5b



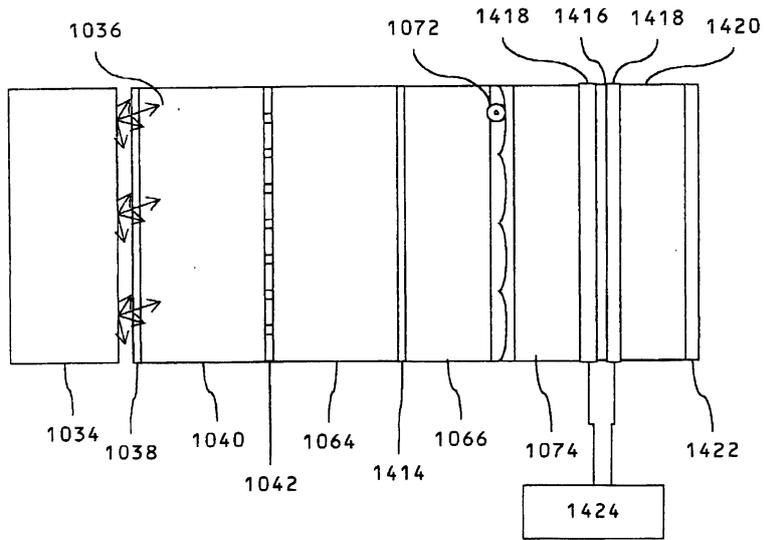
도면6



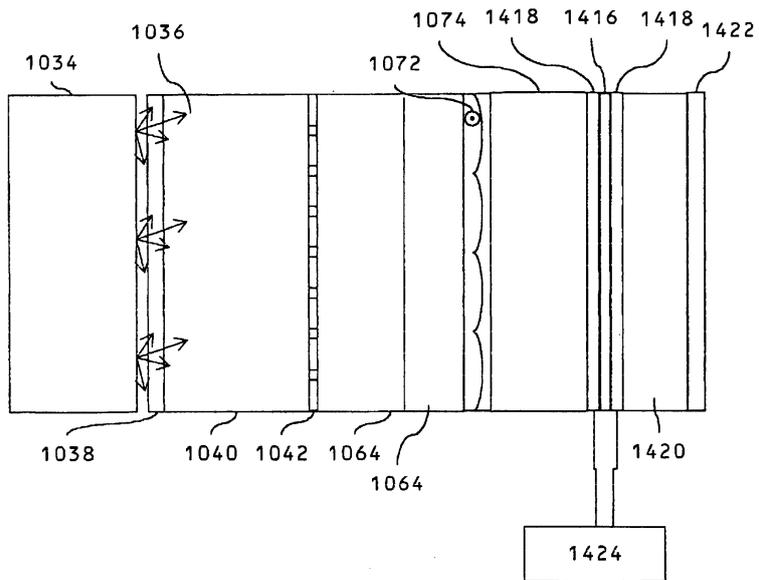
도면7



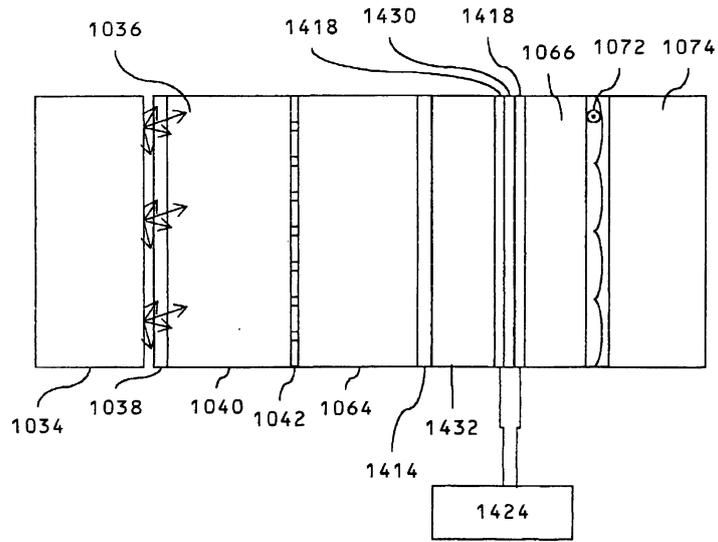
도면8



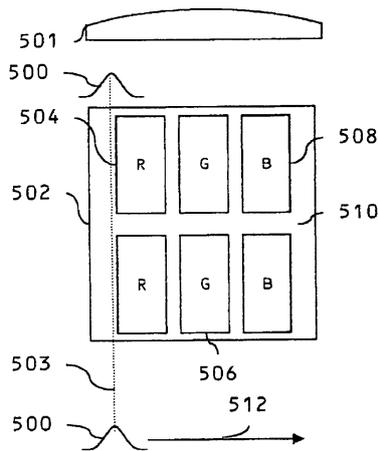
도면9



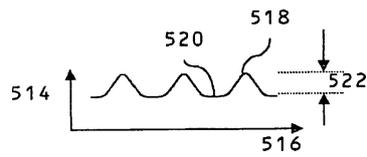
도면10



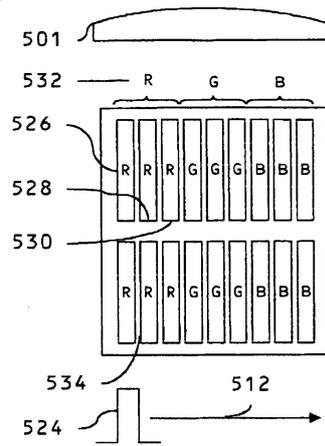
도면11a



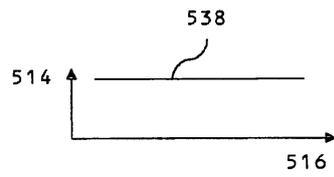
도면11b



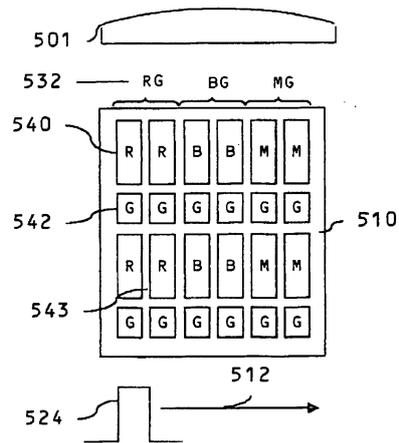
도면12a



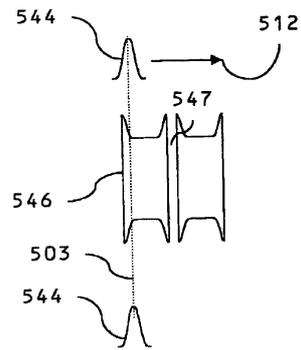
도면12b



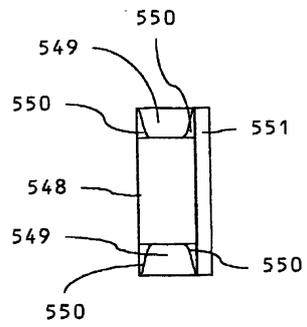
도면13



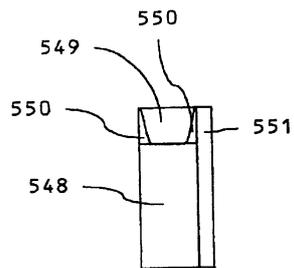
도면14



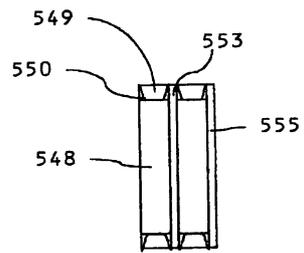
도면15



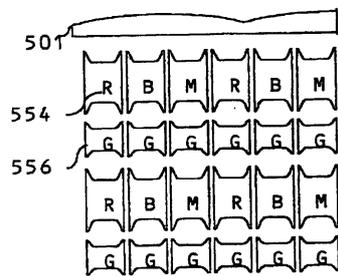
도면16



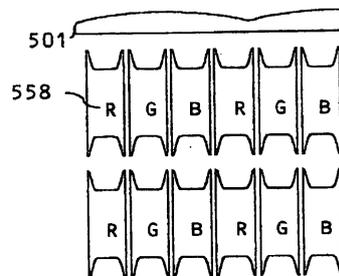
도면17



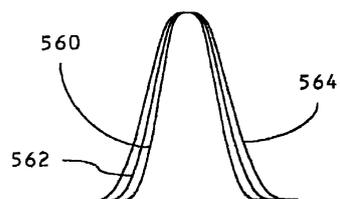
도면18



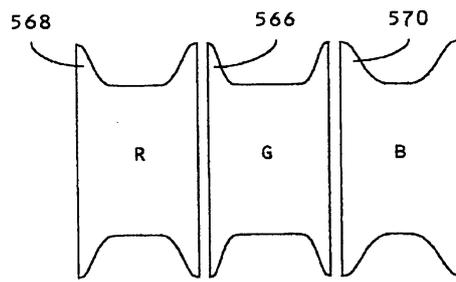
도면19



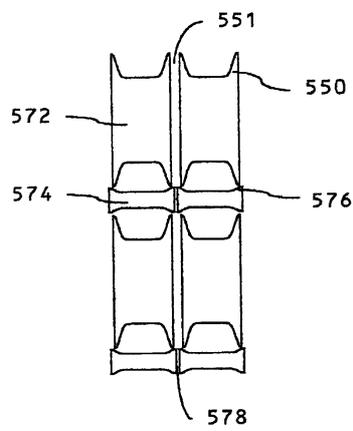
도면20



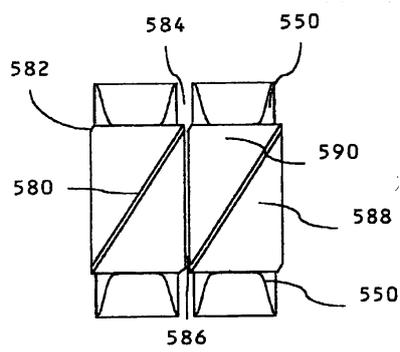
도면21



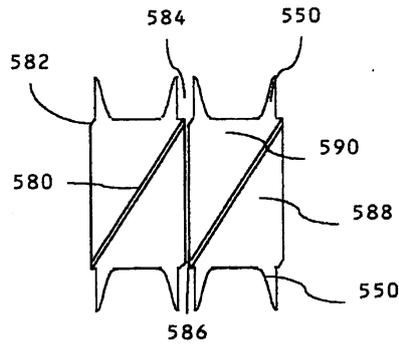
도면22



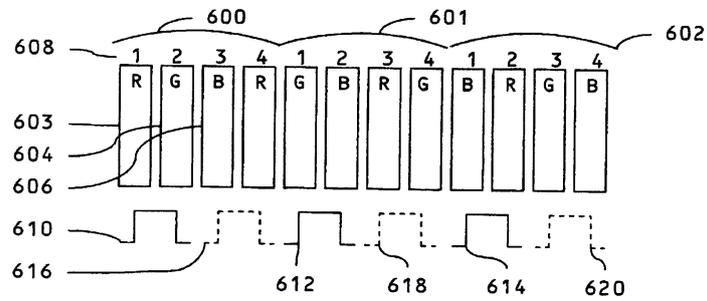
도면23a



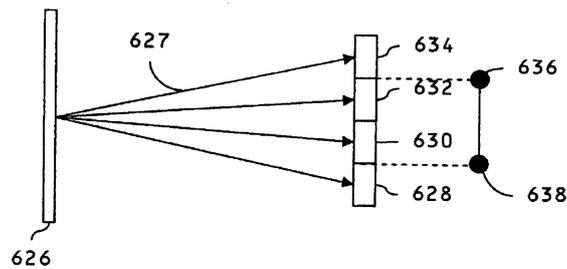
도면23b



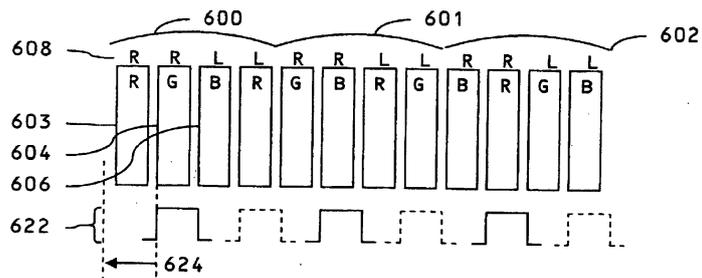
도면24



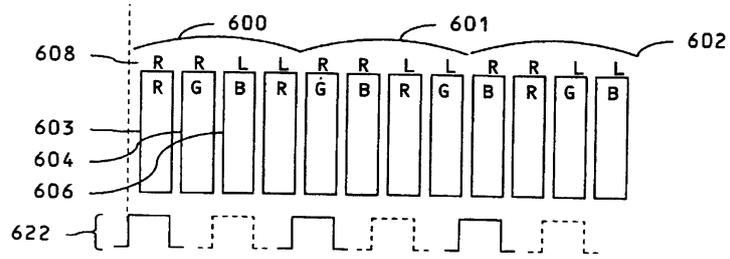
도면25



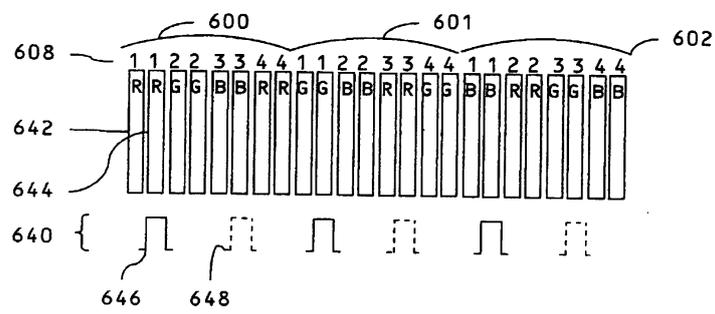
도면26a



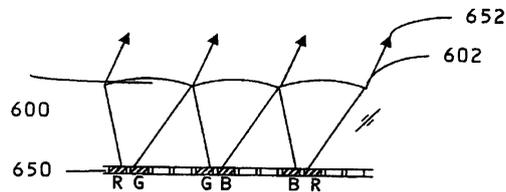
도면26b



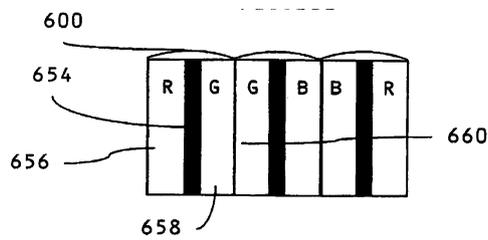
도면27



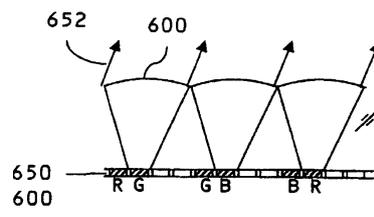
도면28a



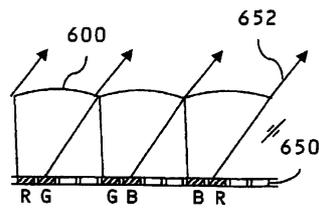
도면28b



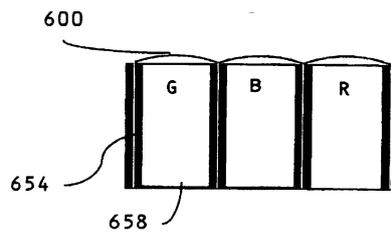
도면29a



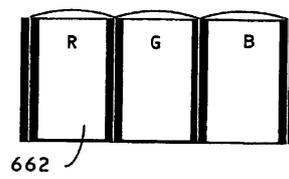
도면29b



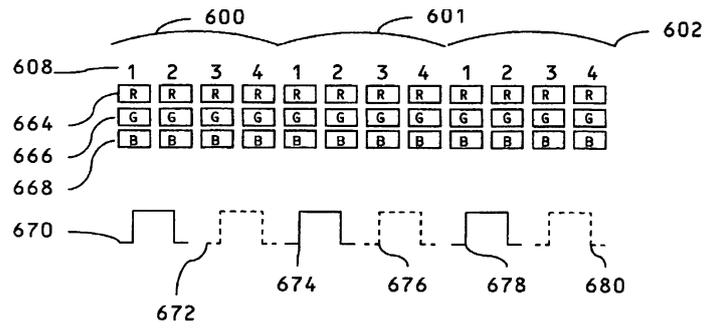
도면29c



도면29d



도면30



도면31

