



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. H04N 13/00 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년12월18일 10-0658545 2006년12월11일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2003-0045686 2003년07월07일 2003년07월07일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2004-0005631 2004년01월16일
----------------------------------	---	------------------------	--------------------------------

(30) 우선권주장 JP-P-2002-00198753 2002년07월08일 일본(JP)

(73) 특허권자 가부시끼가이샤 도시바
 일본국 도쿄도 미나토꾸 시바우라 1쵸메 1방 1고

(72) 발명자 히라야마유조
 일본도쿄도미나토꾸시바우라1쵸메1방1고가부시끼가이샤도시바지적재
 산부내

다이라가즈끼
일본도쿄도미나토꾸시바우라1쵸메1방1고가부시끼가이샤도시바지적재
산부내

야마구찌하지메
일본도쿄도미나토꾸시바우라1쵸메1방1고가부시끼가이샤도시바지적재
산부내

후쿠시마리에꼬
일본도쿄도미나토꾸시바우라1쵸메1방1고가부시끼가이샤도시바지적재
산부내

고바야시히토시
일본도쿄도미나토꾸시바우라1쵸메1방1고가부시끼가이샤도시바지적재
산부내

이또우고우
일본도쿄도미나토꾸시바우라1쵸메1방1고가부시끼가이샤도시바지적재
산부내

(74) 대리인 장수길
 구영창

심사관 : 신재철

전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 입체 화상 재생 장치

(57) 요약

입체 화상 재생 장치는, 복수의 픽셀을 갖고, 어레이 형태로 정렬된 소영역별로, 서브 픽셀 단위로 레이 트레이스하여 얻어지는 요소 화상, 혹은 복수의 시차 화상으로부터 합성한 합성 시차 화상을 해당 픽셀에 의해서 표시하는 표시 유닛을 구비한다. 또한, 표시 유닛의 표시면에 배치되어, 입체 화상을 형성하도록 합성 시차 화상의 표시광을 통과시키는 렌즈 어레이 유닛을 구비한다. 1개의 픽셀은 각각 색이 다른 3 종류의 서브 픽셀로 이루어지며, 색이 다른 서브 픽셀끼리 인접하도록 서브 픽셀은 배치되어 있다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

복수의 픽셀을 갖고, 어레이 형태로 정렬된 소영역마다, 합성 시차 화상을 그 픽셀에 의해 표시하며, 1개의 픽셀은 각각 색이 다른 3 종류의 서브 픽셀로 이루어지며, 그 서브 픽셀은 색이 다른 서브 픽셀끼리 인접하도록 배치되고, 각 서브 픽셀에는 상기 합성 시차 화상을 형성하기 위한 시차 정보가 부여되는 표시 유닛과,

상기 표시 유닛의 표시면에 배치되어, 입체 화상을 형성하도록 합성 시차 화상의 표시광을 통과시키는 렌즈 어레이 유닛을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 입체 화상 재생 장치.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 합성 시차 화상은, 서브 픽셀 단위로 레이 트레이스하여 얻어지는 화상으로부터, 혹은 복수의 시차 화상으로부터 서브 픽셀 단위로 합성한 화상으로 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 입체 화상 재생 장치.

청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 렌즈 어레이 유닛은 상기 소영역에 대응하는 핀홀의 어레이로 이루어지는 것을 특징으로 하는 입체 화상 재생 장치.

청구항 4.

제1항에 있어서,

상기 렌즈 어레이 유닛은 상기 소영역에 대응하는 슬릿의 어레이로 이루어지는 것을 특징으로 하는 입체 화상 재생 장치.

청구항 5.

제1항에 있어서,

상기 렌즈 어레이 유닛은 상기 소영역에 대응하는 마이크로 렌즈 어레이로 이루어지는 것을 특징으로 하는 입체 화상 재생 장치.

청구항 6.

제1항에 있어서,

상기 렌즈 어레이 유닛은 상기 소영역에 대응하는 렌티큘러 시트로 이루어지는 것을 특징으로 하는 입체 화상 재생 장치.

청구항 7.

제1항에 있어서,

동일색의 서브 픽셀이 V자 형상으로 배치되는 것을 특징으로 하는 입체 화상 재생 장치.

청구항 8.

복수의 픽셀을 갖고, 어레이 형태로 정렬된 소영역마다, 합성 시차 화상을 그 픽셀에 의해 표시하며, 1개의 픽셀은 각각 색이 다른 3 종류의 서브 픽셀로 이루어지며, 그 서브 픽셀은 표시면의 수직 방향을 따라 긴 직사각형의 변을 갖고, 색이 다른 서브 픽셀끼리 직사각형의 변을 공유하여 인접하도록 배치되며, 각 서브 픽셀에는 상기 합성 시차 화상을 형성하기 위한 시차 정보가 부여되는 표시 유닛과,

상기 표시 유닛의 표시면에 배치되어, 입체 화상을 형성하도록 합성 시차 화상의 표시광을 통과시키는 렌즈 어레이 유닛을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 입체 화상 재생 장치.

청구항 9.

제8항에 있어서,

상기 합성 시차 화상은, 서브 픽셀 단위로 레이 트레이스하여 얻어지는 화상으로부터, 혹은 복수의 시차 화상으로부터 서브 픽셀 단위로 합성한 화상으로 구성되는 것을 특징으로 하는 입체 화상 재생 장치.

청구항 10.

제8항에 있어서,

상기 렌즈 어레이 유닛은 상기 소영역에 대응하는 핀홀의 어레이로 이루어지는 것을 특징으로 하는 입체 화상 재생 장치.

청구항 11.

제8항에 있어서,

상기 렌즈 어레이 유닛은 상기 소영역에 대응하는 슬릿의 어레이로 이루어지는 것을 특징으로 하는 입체 화상 재생 장치.

청구항 12.

제8항에 있어서,

상기 렌즈 어레이 유닛은 상기 소영역에 대응하는 마이크로 렌즈 어레이로 이루어지는 것을 특징으로 하는 입체 화상 재생 장치.

청구항 13.

제8항에 있어서,

상기 렌즈 어레이 유닛은 상기 소영역에 대응하는 렌티큘러 시트로 이루어지는 것을 특징으로 하는 입체 화상 재생 장치.

청구항 14.

제8항에 있어서,

동일색의 서브 픽셀이 V자 형상으로 배치되어 이루어지는 것을 특징으로 하는 입체 화상 재생 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 피사체의 입체상을 재생하는 입체 화상 재생 장치에 관한 것이다.

입체 표시는, 오락, 인터넷 쇼핑, 휴대 단말기, 의료, 가상 현실, 광고 간판 등 여러가지 분야에서 이용될 수 있으며, 날로 연구 개발이 진행되고 있다. 입체 표시를 가능하게 하는 하나의 방법으로서, 우안(右眼)용 및 좌안(左眼)용 평면 화상을 디스플레이에 표시하는 스테레오 스코프 방식이 알려져 있다. 스테레오 스코프 방식은, 우안용 평면 화상을 관찰자가 우측 눈만으로 관찰하고, 좌안용 평면 화상을 관찰자가 좌측 눈만으로 관찰하는 것을 전제로 한 입체시(立體視)를 가능하게 한다.

스테레오 스코프 방식에서는, 우안용 평면 화상을 관찰자가 우측 눈만으로 관찰하고, 좌측 눈용 평면 화상을 관찰자가 좌측 눈만으로 관찰할 수 있도록, 예를 들면 관찰자가 편광 안경을 착용할 필요가 있다. 스테레오 스코프 방식은, 관찰 방향을 한방향으로 한정된 입체시로, 다방향에서의 관찰을 고려한 입체상을 재생할 수 없다. 예를 들면, 관찰자가 표시상의 측면이나 상면을 들여다보더라도, 이것에 따른 상이 표시되는 것은 아니어서, 리얼리티가 부족하다는 문제가 있다.

또한 스테레오 스코프 방식은, 초점 위치가 디스플레이면에 있어, 이 초점 위치와 주시 물체가 있는 폭주(輻輳)위치와의 사이에 공간적 어긋남이 생겨, 소위 초점 조절과 폭주 거리의 불일치가 생김으로써, 재현 공간에 대하여 관찰자가 위화감을 기억하여 쉽게 피로해지는 문제도 있다.

이들 문제를 해결하는 입체 화상 표시 방법으로서, 다수의 시차 화상을 이용하여 입체상을 구축하여 재생하는 방법이 예를 들면 일본 특개평 10-239785호 공보, 일본 특개 2001-56450호 공보 등에 개시되어 있으며, 인테그럴 포토 그래픽법으로 알려져 있다.

「인테그럴 포토 그래픽법」이라는 용어는, 입체상 표시 방법으로서 엄밀한 의미가 정확하게는 확립되어 있지 않지만, 광선 재생법과 거의 동일한 원리에 기초하고 있다. 예를 들면 편홀 어레이를 이용하는 방법이 인테그럴 포토 그래픽로서 이

전부터 알려져 있으며, 이것을 광선 재생법이라고 부르는 경우도 있다. 이하의 설명에서는, 개념적으로 광선 재생법도 포함하는 총칭으로, 인테그럴 포토 그라피법이라는 용어를 사용한다. 최근에는 인테그럴 포토 그라피법은 인테그럴 이미지 법이라고도 불린다.

인테그럴 포토 그라피법은, 간단한 구성으로 자연스러운 입체상을 형성할 수 있다. 또한, 인테그럴 포토 그라피법에서는, 편광 안경이 불필요하고, 공간 3차원 영역 상당의 입체상을 재생하기 때문에, 관찰자가 관찰 방향을 바꾸면, 그에 따라, 관찰자에게 보이는 입체상도 변화한다. 따라서, 스테레오 스코프 방식에 의한 입체시보다 현실감 있는 입체상을 재생할 수 있다.

재생된 입체상의 각 점에서 발생하는 광선의 량, 즉 시차 정보량은, 각 편홀에 대응되는 화상에 포함되는 시차의 수로 결정된다. 즉, 시차 화상수를 늘림으로써 자연스러운 운동 시차가 얻어진다. 즉, 편홀수는 입체상의 평면 화소수를 의미한다.

인테그럴 포토 그라피법을 응용한 종래의 입체 화상 재생 장치는, 예를 들면, 액정 디스플레이 등으로 이루어지는 표시 장치와, 2차원 배열된 편홀 어레이 등으로 이루어지는 간단한 광학계에 의해 구성된다. 고정밀하고 또한 자연스러운 운동 시차를 갖는 입체상을 인테그럴 포토 그라피법에 의해 재생하기 위해서는, 화상 표시 디바이스로서 고정밀 디스플레이가 필요하다. 이러한 화상 표시 디바이스로서, 최근 고정밀화가 뛰어난 액정 디스플레이(LCD)가 이용되고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

통상의 컬러 액정 디스플레이는, 공간적으로 RGB 3원색(서브 픽셀)을 배치하여, 공간 혼색에 의해 그 밖의 색을 표시하는 원리이다. 이러한 RGB 3원색의 서브 픽셀을 이용하는 액정 디스플레이에서는, 입체상 재생을 위한 표시에 있어서 비 입체상 표시에 비하여 해상도가 대폭 저하하는 것이 문제가 된다.

예를 들면 XGA(Extended Graphics Array: 화소수; 1024×768, 화소 피치;150 μ m)의 해상도를 갖는 액정 디스플레이를 3차원 영상 재생 장치에 적용할 경우, 편홀 하나당의 수평 방향의 광선 수를 10개로 하면, 수평 방향의 화소수가 102, 화소 피치가 1.5mm로 거칠게 되어 버린다. 이러한 입체상의 재생에 고유한 해상도 문제의 해결이 요구된다.

본 발명은, RGB 방식의 컬러 액정 디스플레이 등을 이용한 입체상의 재생에 있어서 비입체상의 표시 재생보다 해상도가 저하하는 문제에 대처할 수 있고, RGB의 혼색이 양호하고, 소위 색 분열이 일어나지 않는 입체 화상 재생 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성

본 발명의 일 실시예에 따른 입체 화상 재생 장치는, 픽셀을 갖고, 어레이 형태로 정렬된(arrayed) 소영역별로, 합성 시차 화상을 상기 픽셀에 의해 표시하는 표시 유닛을 구비한다. 합성 시차 화상은 인테그럴 포토 그라피 방식에서는 요소 화상이라고도 불린다.

또한, 표시 유닛의 표시면에 배치되어, 입체 화상을 형성하도록 합성 시차 화상의 표시광을 통과시키는 렌즈 어레이 유닛을 구비한다. 1개의 픽셀은 각각 색이 다른 3 종류의 서브 픽셀로 이루어지며, 서브 픽셀은 색이 다른 서브 픽셀끼리 인접하도록 배치된다.

이하, 도면을 참조하여 본 발명의 입체 화상 재생 장치를 상세히 설명한다.

(제1 실시예)

도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 입체 화상 재생 장치의 개략적인 구성을 도시하는 도면이다. 이 장치는 인테그럴 포토 그라피방식을 채용하고 있다.

액정 디스플레이(1501)는, RGB 3원색의 서브 픽셀이 후술하는 바와 같이 매트릭스 평면 형태로 배치된 컬러 액정 표시 화면을 갖는다. 이 액정 디스플레이(1501)는 구동 장치(1505)에 의해 전기적으로 구동되어, 입체 화상을 구성하는 합성 시차 화상을 표시한다. 액정 디스플레이(1501)의 배면측에는 백 라이트(1503)가 배치되어 있고, 이 백 라이트(1503)로부터 발생한 광은 액정 디스플레이(1501)의 표시 화면을 비춘다.

핀홀 어레이(1502)는, 백 라이트(1503)와는 반대측, 즉 액정 디스플레이(1501)의 표시 화면과 관찰자 사이의 위치에 배치되어 있다. 이 핀홀 어레이(1502)의 각 핀홀(1509)로부터 방출되는 광선군에 의해 삼차원 실상(1506)이 재생되어, 관찰안(1508)에 의해 인식된다. 또한, 핀홀 어레이(1502)로부터 실상(1506)은 역방향으로 광선을 찾아가는 것에 의해, 삼차원 허상(1507)을 재생하는 것도 가능하다. 또한, 핀홀 어레이(1502)의 전후에 연속적으로 삼차원 상을 재생시키는 것도 가능하다.

핀홀 어레이(1502) 대신에, 도 2에 도시한 바와 같이 마이크로 렌즈 어레이(1512)를 이용하여도 된다. 마이크로 렌즈 어레이(1512)는 미소한 렌즈를 2차원적으로 배열한 것으로, 도 2와 같은 단면 구조를 갖고 있다. 액정 디스플레이(1501)의 각 서브 픽셀에 대응하는 컬러 필터부에서 방출된 광은, 마이크로 렌즈 어레이(1512)에 의해 굴절되어 특정한 방향으로 진행된다. 마이크로 렌즈 어레이(1512)는 핀홀 어레이(1502)와 마찬가지로 기능을 하지만, 핀홀 어레이(1502)를 이용하는 경우에 비하여 휘도가 높은 장점이 있다.

도 3은 도 1에 도시한 입체 화상 재생 장치와 입체 화상의 위치 관계를 위에서 본 도면이다. 관찰자(1508)로부터 보았을 때 핀홀 어레이(1502)의 뒤쪽에 배치되는 액정 디스플레이(1501)는, 관찰자(1508)측에서 핀홀 어레이(1502)를 보는 각도에 따라서 미묘하게 시각이 다른 합성 시차 화상군을 표시한다. 이 합성 시차 화상군은, 컴퓨터 그래픽스로 잘 이용되는 레이 트 레이싱법에 의해 계산할 수 있다. 또는 복수의 시차 화상으로부터 합성하여 작성하는 것도 가능하다. 이 합성 시차 화상으로부터 발생한 광은, 어느 하나의 핀홀(1509)을 통하여 다수의 시차 화상 광선군으로 되며, 이들이 집광되어 실상(1506)(입체상)이 재생된다.

합성 시차 화상을 평면적으로 표시하는 액정 디스플레이(1501)에 있어서, 그 최소의 구동 단위는 R(적), G(녹), B(청)의 각 서브 픽셀이다. R, G, B의 3개의 서브 픽셀에 의해서 색을 재현할 수 있다.

각 서브 픽셀은, 각각으로부터 핀홀(1509)의 중심을 통과하는 직선이, 표시 공간 상의 입체상과 교차하는 점의 휘도 및 색의 정보를 표시한다. 여기서, 동일한 핀홀(1509)을 통과하는 동일 서브 픽셀로부터의 직선이 「입체상과 교차하는 점」은 일반적으로는 복수이며, 표시점은 관찰자측에 가장 가까운 점으로 한다. 예를 들면 도 3에서, 점 P2보다 관찰안(1508)에 가까운 점 P1을 표시점으로 한다.

각 서브 픽셀의 표시 휘도값은, 레이 트 레이싱법의 원리를 이용하여 각 서브 픽셀로부터 핀홀(1509)의 중심을 통과하는 직선이 표시해야 할 입체상과 교차하는 점에 대한 R, G, B의 휘도에 기초하여 산출한다. 구체적으로는, 24 비트의 색 수 표시인 경우, R의 서브 픽셀의 휘도는, 대응하는 컬러값의 R 성분(0부터 255 중 어느 하나의 수치)으로 하고, G의 서브 픽셀의 휘도는, 대응하는 컬러값의 G 성분(0부터 255 중 어느 하나의 수치)으로 하고, B의 서브 픽셀의 휘도는, 대응하는 컬러값의 B 성분(0부터 255 중 어느 하나의 수치)으로 하는 것으로 입체상의 색을 재현할 수 있다.

도 2에 도시한 마이크로 렌즈 어레이(1512)를 이용한 경우도 마찬가지다. 각 서브 픽셀은, 각각으로부터 렌즈의 중심을 통과하는 직선이, 표시 공간 상의 입체상과 교차하는 점의 휘도 및 색의 정보를 표시한다. 이 때, 각 서브 픽셀의 표시 휘도값은, 각 서브 픽셀로부터 렌즈의 중심을 통과하는 직선이 표시하여야 할 입체상과 교차하는 점에 대한 R, G, B의 휘도에 기초하여 산출한다. 구체적으로는, 24비트의 색 수 표시인 경우, R의 서브 픽셀의 휘도는 대응하는 컬러값의 R 성분(0부터 255 중 어느 하나의 수치)으로 하고, G의 서브 픽셀의 휘도는 대응하는 컬러값의 G 성분(0부터 255 중 어느 하나의 수치)으로 하고, B의 서브 픽셀의 휘도는 대응하는 컬러값의 B 성분(0부터 255 중 어느 하나의 수치)으로 한다.

인테그럴 포토 그래픽법에서는, 도 4와 같이 관찰자 위치(1508)에서는 광이 집광되지 않는데 비하여, 관찰자의 시점 위치에 광을 집광시키는 다안식(多眼式)이라고 불리는 방식도 있다. 이 다안식의 구성을 도 5에 도시한다. 일반적으로 다안식으로는 눈 사이 간격을 65mm 정도의 간격으로 광을 집광시킨다. 다안식에서는, 관찰자(1508)의 이동에 따라 「화상의 플리핑(fliping)」이 보이는 경우가 있지만, 시점 위치를 한정하면 양호한 입체시가 가능하다. 관찰자로부터 보았을 때 핀홀 어레이의 뒤쪽에 배치되는 액정 디스플레이는, 관찰자로부터 핀홀 어레이를 보는 각도에 따라서 미묘하게 시각이 다른 합성 시차 화상군을 표시한다. 이 합성 시차 화상군은, 복수의 다시점 화상의 각각을 영역 분할한 후, 인터리브하여 합성된다. 관찰자는 좌안 및 우안으로 각각의 시점으로부터의 화상을 보는 것으로 입체시가 가능하게 된다.

본 발명은, 이러한 다안식을 채용한 입체 화상 재생 장치에도 적용 가능하다. 입체 화상 재생 장치에서, RGB의 혼색에 있어서 색 분열이 없는, 자연스럽게 고정밀한 입체상을 재생할 수 있도록, 본 실시예는 이하의 구성을 갖는다.

도 6은 도 1에 도시한 입체 화상 재생 장치의 액정 디스플레이에서 픽셀 배치를 정면에서 본 개략적인 도면이다.

이 도 6에 도시된 바와 같이, 서브 픽셀 배열에는 수평 방향 및 수직 방향을 따라 번호(첨자)가 첨부되어 있고, 이들은 서브 픽셀 배열에 대응하는 시차(다안식인 경우에는 시점이라고 하여도 됨)를 나타내고 있다. 1개의 서브 픽셀의 횡폭은 $50\mu\text{m}$, 세로의 길이는 $150\mu\text{m}$ 이다. 수평 방향으로서는 1부터 10번째까지의 시차를 각각의 서브 픽셀에 할당하고 있다. 수직 방향으로서는 1부터 5번째까지의 시차를 각 서브 픽셀에 할당하고 있다. 도 7에서는, 설명을 알기 쉽게 하기 위해서, 핀홀 어레이 혹은 마이크로 렌즈 어레이에 대응하는 복수의 소영역을 두꺼운 선으로 표시한다. 액정 디스플레이(1501)는, 어레이형의 소영역별로 합성 시차 화상을 표시한다. 핀홀 어레이 혹은 마이크로 렌즈 어레이는, 입체 화상을 형성하도록, 액정 디스플레이(1501)에 의해 표시된 합성 시차 화상의 표시광을 통과시킨다.

본 실시예에서는, 액정 디스플레이(1501)에서의 서브 픽셀의 배치를 도 6과 같이 규칙적으로 하고 있다. 하나의 픽셀은, 제1 적 회소(R), 제2 녹 회소(G) 및 제3 청 회소(B)의 3가지의 서브 픽셀로 이루어지며, 각각의 서브 픽셀은 액정 디스플레이(1501)의 표시면의 수직 방향을 따라 긴 직사각형이다. 제1 적 회소(R), 제2 녹 회소(G) 및 제3 청 회소(B)의 3개의 서브 픽셀에 의해 색을 재현할 수 있다. 여기서, 본 실시예에서는, 다른 색의 서브 픽셀끼리 직사각형의 변을 공유하여 인접하도록 배치된다. 바꿔 말하면, 동일한 색 회소의 서브 픽셀끼리는 변을 공유하여 인접하지 않는다.

이러한 액정 디스플레이(1501)에 대하여, 예를 들면 도 8과 같은 폭 $50\mu\text{m}$, 길이 $150\mu\text{m}$ 의 구형 핀홀(1509)로 이루어지는 핀홀 어레이(1502)를 통해서 그 액정 디스플레이(1501)로부터의 광선을 방출시킴으로써, 이들 광선군으로 새로운 발광점군을 형성할 수 있다. 도면에서 해치 부분은, 바로 정면에서 본 경우에는, 핀홀 어레이(1502)에 차단되어 픽셀이 보이지 않은 영역이다. 도 9는 핀홀 어레이(1502) 대신에 마이크로 렌즈 어레이(1512)를 이용한 경우를 도시하고 있다.

본 구성에 따르면, 수평 방향의 화소 밀도를 높일 수 있음과 아울러, 수직 방향의 화소 밀도가 극단적으로 열화하지 않게 된다. 또한, 정지하여 주시하는 경우라도, 수평 방향으로 시점이 이동한 경우라도, 색 분열을 거의 완전하게 억제할 수 있다.

도 10은 도 1의 핀홀 어레이(1502) 대신에 슬릿 어레이(1510)를 배치한 경우를 도시하는 도면이다. 핀홀 어레이와 마찬가지로, 슬릿 어레이 대신에 렌티큘러 시트를 이용하는 것도 가능하다. 슬릿 어레이에 대응하는 복수의 소영역을 도 11에 도시한다.

도 12는 이 슬릿 어레이(1510)를 정면에서 본 개략적인 도면이다. 도면에서 해치 부분은, 바로 정면에서 본 경우에는 슬릿 어레이에 차단되어 픽셀이 보이지 않은 영역이다. 슬릿 어레이(1510)를 이용하는 경우, 수직 방향의 시차는 굳이 포기한다. 슬릿 어레이는 핀홀 어레이보다 제작이 용이하고, 핀홀 어레이와 같이 색 분리가 없는 자연스럽게 고정밀한 입체상을 재생할 수 있다. 슬릿 어레이 대신에 렌티큘러 시트를 이용하여도 된다.

렌티큘러 시트는 1차원적으로 렌즈가 배열된 것으로, 액정 디스플레이내의 각 서브 픽셀에 대응하는 컬러 필터부에서 방출된 광은 렌즈를 통한 후, 수평 방향에 관하여 특정한 방향으로 진행한다. 도 13은 슬릿 어레이 대신에 이용되는 렌티큘러 시트(1513)를 도시한다.

이상 설명한 제1 실시예에 따라, 도 6에 도시한 바와 같이 RGB 3원색의 서브 픽셀을 각각 직사각형으로 하고, 이것을 길이 방향을 따라 수직 방향 세로로 나열하는 구성으로 하여, 각각 정방형을 이루는 RGB 3원색의 서브 픽셀을 수직 방향을 따라 배치하여, 픽셀 맵핑을 세로 길이로 하는 경우에 비하여, 수평 방향의 화소 밀도를 향상할 수 있다.

여기서, RGB의 혼색이 불충분함으로 인한 색 분열에 대하여 설명한다. 일반적으로, 색 분열은 픽셀 사이즈가 비교적 큰 경우에 현저하게 나타난다. 예를 들면, 도 14에 도시한 바와 같이 R, G, B의 서브 픽셀을 길이 방향으로 세로로 나열하여 픽셀(트리플릿이라고 부름)로 하는 액정 디스플레이(1520)로부터 원하는 색, 휘도의 광선이 도 15에 도시한 바와 같은 슬릿 어레이(1521)를 통하여 방출되는 경우, 예를 들면 픽셀의 길이 방향의 길이가 $500\mu\text{m}$ 를 초과하면, 원하는 색이 아닌 분리된 R, G, B의 색이 관측된다. 이것은, 임의의 슬릿에서 보이는, 임의의 서브 픽셀에 주목하면, 항상 수평 방향으로 동일한 색의 서브 픽셀이 슬릿으로부터 보이고 있지만, 길이 방향의 길이가 늘어나면 수평 방향으로 띠 형상으로 되어 인식되기 때문이다.

그러나 도 6과 같은 배치로 한 본 실시예에서는 이러한 색 분열이 생기는 경우가 없다. 이것은, 임의의 슬릿으로부터 보이는, 임의의 서브 픽셀에 주목하면, 대부분의 경우, 수평 방향에 다른 색의 서브 픽셀이 슬릿으로부터 보이기 때문이다. 이 때문에 수평 방향으로 띠 형상으로 되어 인식되는 경우가 없다.

(제2 실시예)

도 16은 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 디스플레이를 도시하는 도면이다. 이 제2 실시예의 액정 디스플레이(1530)는, 도 6과의 비교로 분명하지만, 픽셀 배치 방법이 제1 실시예의 액정 디스플레이(1501)와는 다르다. 픽셀 배치 이외에 대해서는 제1 실시예와 마찬가지로이다. 도 6의 배치에서는, 동일색의 서브 픽셀이 오른쪽으로 내려가는 사선형 배치로 되어 있지만, 도 16의 배치에서는, 동일색의 서브 픽셀이 도면에 도시한 바와 같이 V자형으로 되어있다.

단, 이 제2 실시예의 도 16과 같은 픽셀 배치에서도, 제1 실시예와 마찬가지로, 동일한 색의 서브 픽셀끼리 변을 공유하여 인접하지 경우가 없도록 배치되어 있다.

그리고 도 17과 같이 폭 50 μ m, 길이 150 μ m의 직사각형 편홀을 구비한 편홀 어레이(1531)를 통하여 광선을 방출시킴으로써, 이들 광선군에 의해 새로운 발광점군을 형성할 수 있다. 제2 실시예에서도, 편홀 어레이(1531) 대신에 도 9에 도시한 마이크로 렌즈 어레이(1512)를 이용할 수 있다.

제2 실시예에 따르면, 광선 수가 대폭 증대하여, 색 분리가 없는 자연스러운 고정밀 입체상을 재생할 수 있게 된다.

도 18은 도 16의 픽셀 배치에 대하여 도 17의 편홀 어레이(1531) 대신에 슬릿 어레이(1532)를 이용한 경우를 도시한다. 이 경우, 수직 시차를 포기하게 되지만, 역시 색 분리가 없는 자연스럽고 고정밀한 입체상을 재생할 수 있다. 또한, 슬릿 어레이(1531) 대신에 도 13에 도시한 렌티큘러 시트(1513)를 이용할 수 있다.

(제3 실시예)

도 19는 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정 디스플레이를 도시하는 도면이다. 이 제3 실시예의 액정 디스플레이(1533)는, 도 6 및 도 16의 비교로 분명하지만, 픽셀 배치 방법이 제1 실시예의 액정 디스플레이(1501) 및 제2 실시예의 액정 디스플레이(1530)와는 다르다. 픽셀 배치 이외에 대하여는 제1 실시예 및 제2 실시예와 마찬가지로이다.

그리고 도 20과 같이 폭 50 μ m, 길이 150 μ m의 직사각형 편홀을 구비한 편홀 어레이(1534)를 통하여 광선을 방출시킴으로써, 이들 광선군으로 새로운 발광점군을 형성할 수 있다. 제3 실시예에서도, 편홀 어레이(1534) 대신에 도 9에 도시한 마이크로 렌즈 어레이(1512)를 이용할 수 있다.

제3 실시예에 의해서도, 제2 실시예와 마찬가지로 광선 수가 대폭 증가하여, 색 분리가 없는 자연스러운 고정밀 입체상을 재생할 수 있게 된다.

도 21은 도 19의 픽셀 배치에 대하여 도 20의 편홀 어레이(1534) 대신에 슬릿 어레이(1535)를 이용한 경우를 도시하고 있다. 이 경우, 수직 시차를 포기하게 되지만, 역시 색 분리가 없는 자연스럽고 고정밀한 입체상을 재생할 수 있다. 또한, 슬릿 어레이(1534) 대신에 도 13에 도시한 렌티큘러 시트(1513)를 이용할 수 있다.

이상 설명한 제1~ 제3 실시예에서, 표시 디바이스를 구성하는 액정 디스플레이 대신에, 플라즈마 디스플레이나 유기 EL (electro luminescence: 일렉트로 루미네센스) 디스플레이 등의 자발광 형태의 디스플레이를 이용하여도 된다. 본 발명은, R, G, B의 서브 픽셀에 의해 화상을 구성하고 표시하는 전자 디스플레이이면, 그 종류를 막론하고 어떤 것이어도 적용 가능하다. 또한, 픽셀 배치는 상술한 것에 한정되지 않고, 예를 들면 도 6에 도시한 바와 같이 배치를 좌우 반전한 것이어도 된다. 즉, RBGRBG...를 GBGRBG...로 하여도 된다. 또한 시차 수는 임의의 수이어도 된다. 편홀이나 슬릿의 개구부의 크기는 서브 픽셀보다 크게 설정해도 작게 설정해도 되며, 적절하게 변경 가능하다.

본 발명의 당업자는 부가적인 장점과 변형을 용이하게 할 것이다. 따라서, 본 발명의 범위는 본원에 개시된 상세한 내용과 실시예에 한정되지 않는다. 따라서, 다양한 변형은, 첨부한 특허청구범위 및 그의 균등물에 의해 정의되는 바와 같은 일반적인 발명의 개념의 범위나 정신으로부터 벗어나지 않고 이루어질 수 있다.

발명의 효과

이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따라, 비입체상의 표시 재생보다 해상도가 저하하는 문제에 대처할 수 있고, RGB의 혼색이 양호하고, 소위 색 분열이 일어나지 않는 입체 화상 재생 장치를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 입체 화상 재생 장치의 개략적인 구성을 도시하는 도면.
- 도 2는 마이크로 렌즈 어레이의 일부와 그 단면 구조를 도시하는 도면.
- 도 3은 입체 화상 재생 장치와 입체 화상의 위치 관계를 위에서 본 도면.
- 도 4는 인테그럴 포토 그래픽법에서 표시광의 집광 상태를 도시하는 도면.
- 도 5는 다안식(多眼式)에서 표시광의 집광 상태를 도시하는 도면.
- 도 6은 도 1에 도시한 입체 화상 재생 장치의 액정 디스플레이에서의 픽셀 배치를 정면에서 본 개략도.
- 도 7은 편홀 어레이 혹은 마이크로 렌즈 어레이에 대응하는 복수의 소영역을 도시하는 도면.
- 도 8은 도 6의 픽셀 배치에 대응하는 편홀 어레이를 정면에서 본 개략도.
- 도 9는 편홀 어레이 대신에 마이크로 렌즈 어레이를 정면에서 본 도면.
- 도 10은 편홀 어레이 대신에 슬릿 어레이를 배치한 경우를 도시하는 도면.
- 도 11은 슬릿 어레이에 대응하는 복수의 소영역을 도시하는 도면.
- 도 12는 도 11의 픽셀 배치에 대응하는 슬릿 어레이를 정면에서 본 개략도.
- 도 13은 슬릿 어레이 대신에 렌티큘러 시트를 정면에서 본 도면.
- 도 14는 RGB 혼색 시의 색 분열을 설명하기 위한 도면으로, 픽셀 배치를 도시하는 도면.
- 도 15는 RGB 혼색 시의 색 분열을 설명하기 위한 도면으로, 도 14의 픽셀 배치에 대응하는 슬릿 어레이를 도시하는 도면.
- 도 16은 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 디스플레이를 도시하는 도면으로, 픽셀 배치를 정면에서 본 개략도.
- 도 17은 도 16의 픽셀 배치에 조합되는 편홀 어레이를 정면에서 본 개략도.
- 도 18은 도 16의 픽셀 배치에 대하여 도 17의 편홀 어레이 대신에 슬릿 어레이를 이용한 경우를 도시하는 도면
- 도 19는 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정 디스플레이를 도시하는 도면으로, 픽셀 배치를 정면에서 본 개략도.
- 도 20은 도 19의 픽셀 배치에 대응하는 편홀 어레이를 정면에서 본 개략도.
- 도 21은 도 19의 픽셀 배치에 대하여 도 20의 편홀 어레이 대신에 슬릿 어레이를 이용한 경우를 도시하는 도면.

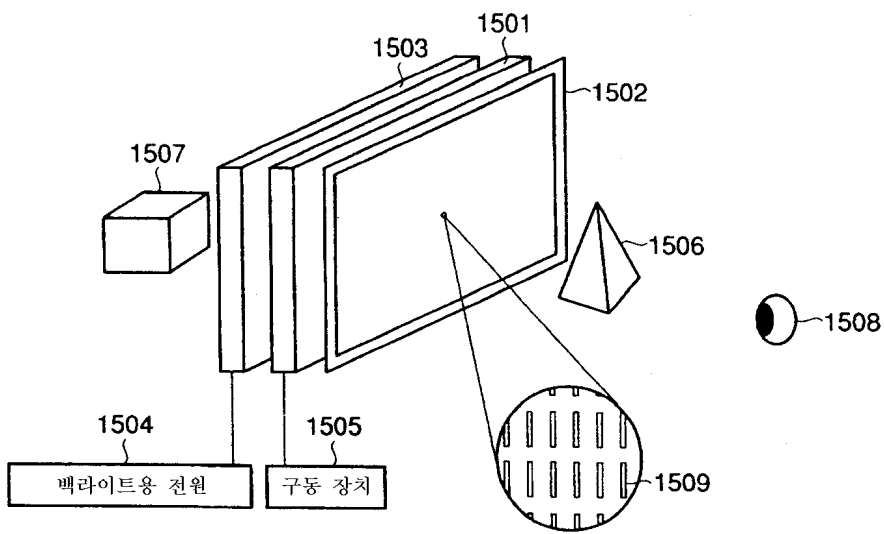
<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

- 1501 : 액정 디스플레이
- 1502 : 편홀 어레이
- 1503 : 백 라이트
- 1505 : 구동 장치
- 1506 : 삼차원 실상

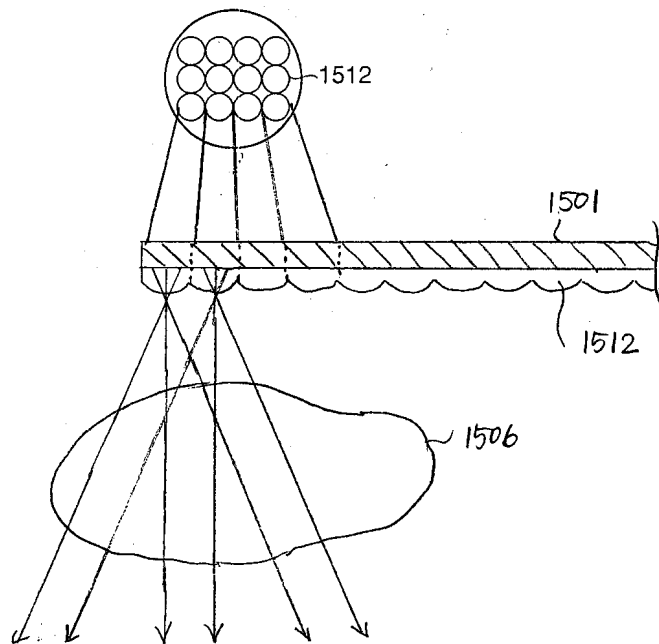
- 1507 : 삼차원 허상
- 1508 : 관찰안
- 1509 : 편홀
- 1512 : 렌즈 어레이

도면

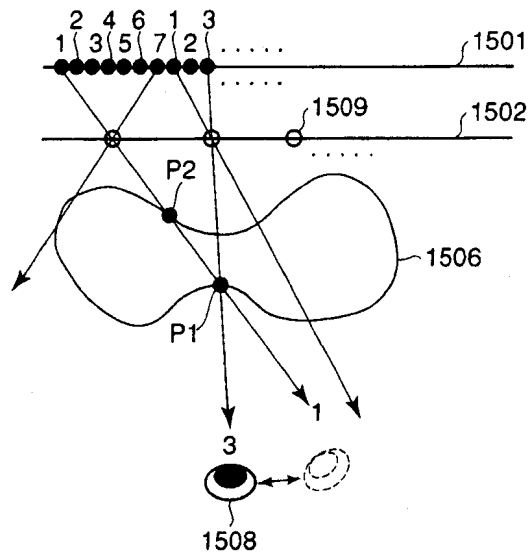
도면1



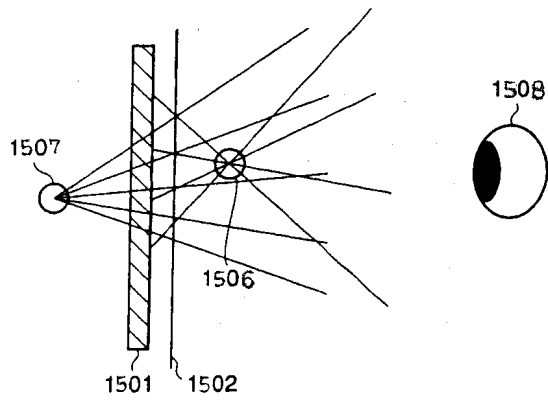
도면2



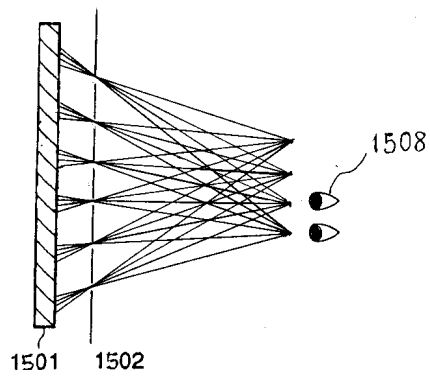
도면3



도면4



도면5



도면6

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3													
1	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G										
2	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G									
3	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G								
4	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G							
5	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G						
1	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G					
2	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G				
3	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G			
4	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G		
5	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	
1	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G

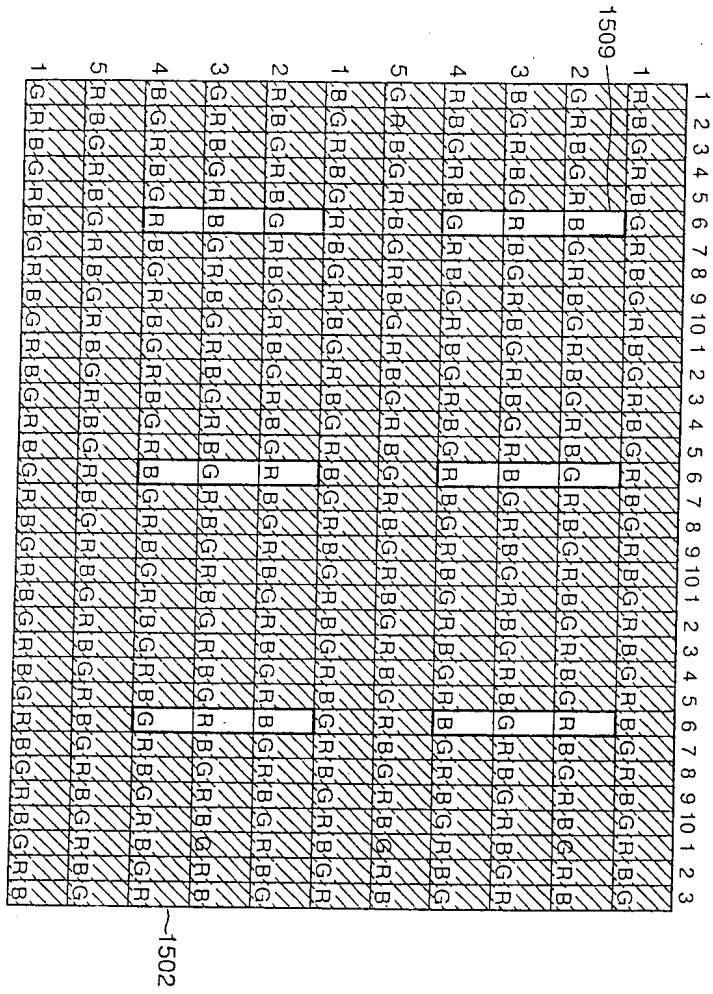
1501

도면7

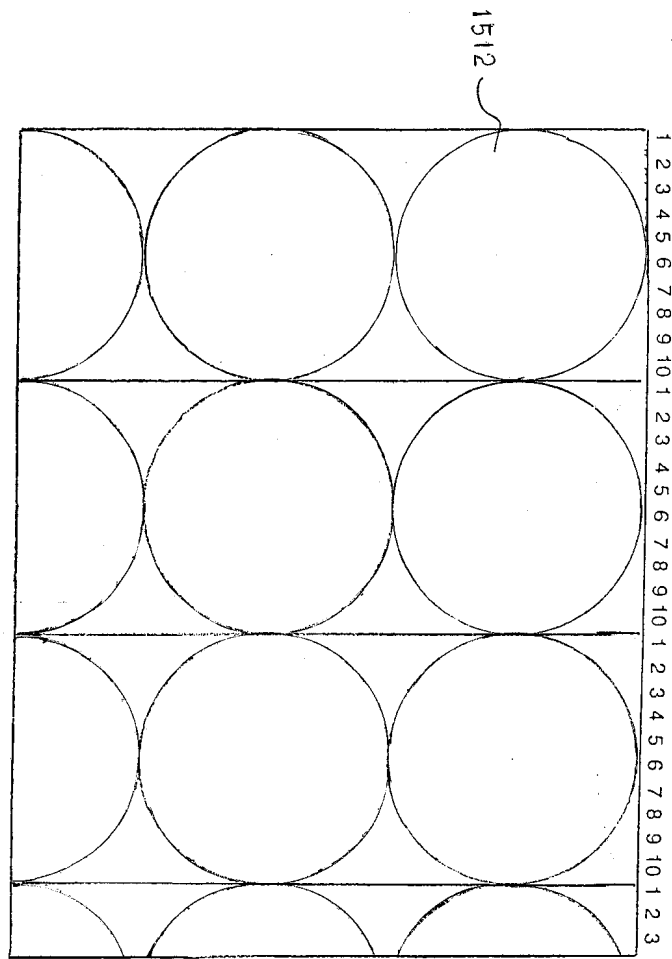
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3													
1	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G										
2	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G									
3	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G								
4	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G							
5	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G						
1	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G					
2	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G				
3	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G			
4	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G		
5	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	
1	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G	R	B	G

1501

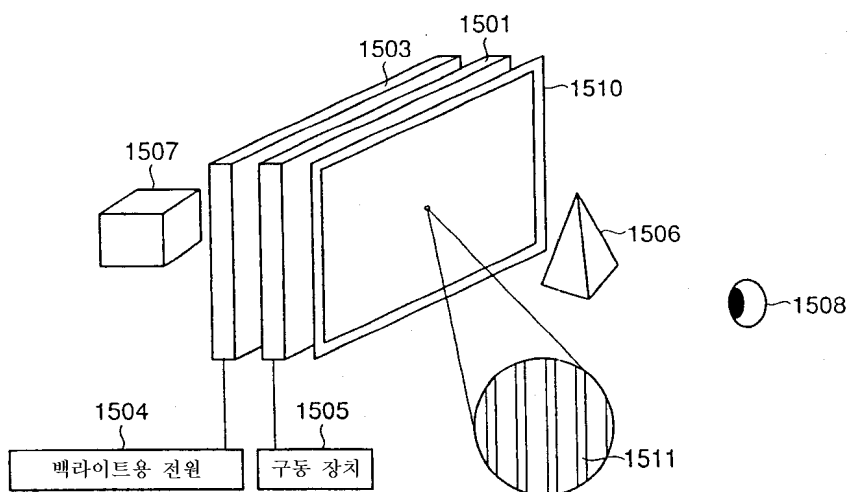
도면8



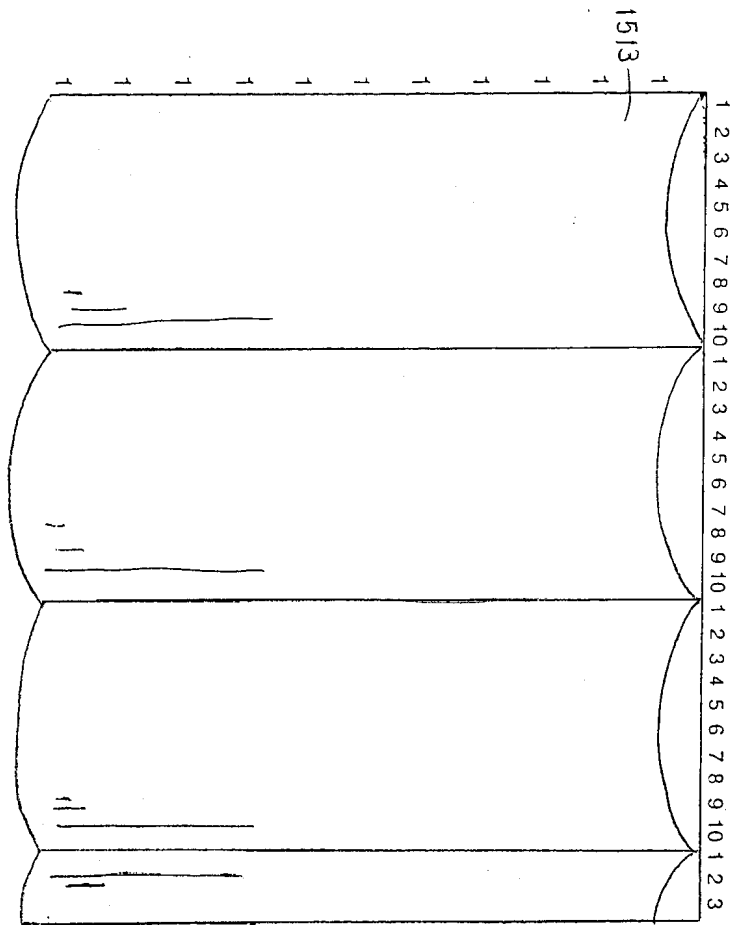
도면9



도면10



도면13

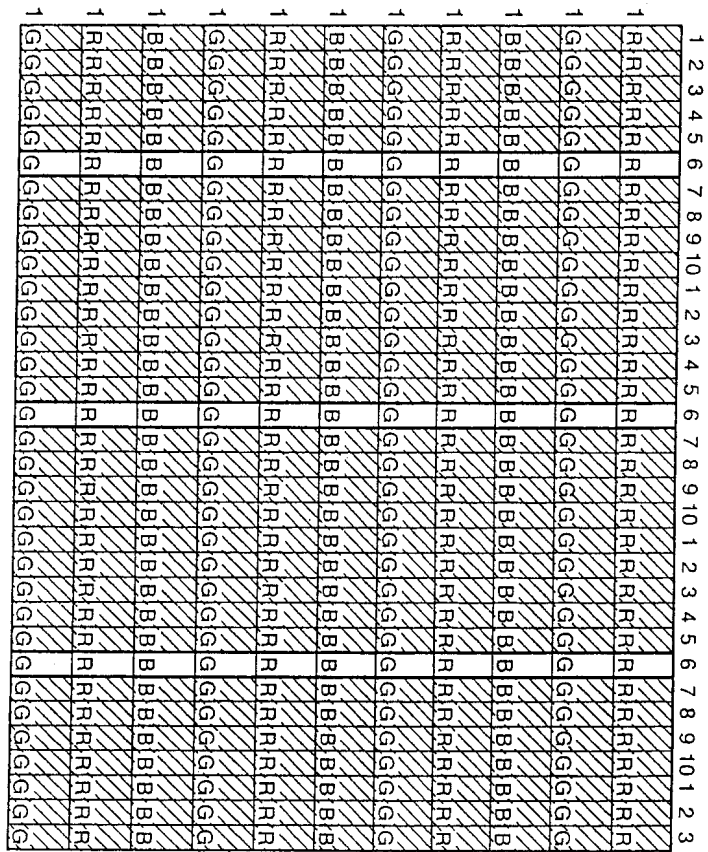


도면14

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3		
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	
G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	
1	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	
1	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	
1	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	
1	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
1	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G

1520

도면15



1521

도면16

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3																	
1	R	B	R	G	R	B	R	G	R	B	R	G	R	B	R	G	R	B	R	G	R	B	R	G	R	B	R	G	R	B	R	G	R	B	R	G	R													
2	G	R	G	B	G	R	G	B	G	R	G	B	G	R	G	B	G	R	G	B	G	R	G	B	G	R	G	B	G	R	G	B	G	R	G	B	G	R												
3	B	G	B	R	B	G	B	R	B	G	B	R	B	G	B	R	B	G	B	R	B	G	B	R	B	G	B	R	B	G	B	R	B	G	B	R	B	G	B	R										
4	R	B	R	G	R	B	R	G	R	B	R	G	R	B	R	G	R	B	R	G	R	B	R	G	R	B	R	G	R	B	R	G	R	B	R	G	R	B	R	G	R									
5	G	R	G	B	G	R	G	B	G	R	G	B	G	R	G	B	G	R	G	B	G	R	G	B	G	R	G	B	G	R	G	B	G	R	G	B	G	R	G	B	G	R								
1	B	G	B	R	B	G	B	R	B	G	B	R	B	G	B	R	B	G	B	R	B	G	B	R	B	G	B	R	B	G	B	R	B	G	B	R	B	G	B	R	B	G	B	R						
2	R	B	R	G	R	B	R	G	R	B	R	G	R	B	R	G	R	B	R	G	R	B	R	G	R	B	R	G	R	B	R	G	R	B	R	G	R	B	R	G	R	B	R	G	R					
3	G	R	G	B	G	R	G	B	G	R	G	B	G	R	G	B	G	R	G	B	G	R	G	B	G	R	G	B	G	R	G	B	G	R	G	B	G	R	G	B	G	R	G	B	G	R				
4	B	G	B	R	B	G	B	R	B	G	B	R	B	G	B	R	B	G	B	R	B	G	B	R	B	G	B	R	B	G	B	R	B	G	B	R	B	G	B	R	B	G	B	R	B	G	B	R		
5	R	B	R	G	R	B	R	G	R	B	R	G	R	B	R	G	R	B	R	G	R	B	R	G	R	B	R	G	R	B	R	G	R	B	R	G	R	B	R	G	R	B	R	G	R	B	R	G	R	
1	G	R	G	B	G	R	G	B	G	R	G	B	G	R	G	B	G	R	G	B	G	R	G	B	G	R	G	B	G	R	G	B	G	R	G	B	G	R	G	B	G	R	G	B	G	R	G	B	G	R

1530

도면17

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3		
1	R	B	R	G	R	B	R	G	R	B	R	G	R	B	R	G	R	B	R	G	R	B	R	G	R
2	G	R	G	B	G	R	G	B	G	R	G	B	G	R	G	B	G	R	G	B	G	R	G	B	G
3	B	G	B	R	B	G	B	R	B	G	B	R	B	G	B	R	B	G	B	R	B	G	B	R	B
4	R	B	R	G	R	B	R	G	R	B	R	G	R	B	R	G	R	B	R	G	R	B	R	G	R
5	G	R	G	B	G	R	G	B	G	R	G	B	G	R	G	B	G	R	G	B	G	R	G	B	G
1	B	G	B	R	B	G	B	R	B	G	B	R	B	G	B	R	B	G	B	R	B	G	B	R	B
2	R	B	R	G	R	B	R	G	R	B	R	G	R	B	R	G	R	B	R	G	R	B	R	G	R
3	G	R	G	B	G	R	G	B	G	R	G	B	G	R	G	B	G	R	G	B	G	R	G	B	G
4	B	G	B	R	B	G	B	R	B	G	B	R	B	G	B	R	B	G	B	R	B	G	B	R	B
5	R	B	R	G	R	B	R	G	R	B	R	G	R	B	R	G	R	B	R	G	R	B	R	G	R
1	G	R	G	B	G	R	G	B	G	R	G	B	G	R	G	B	G	R	G	B	G	R	G	B	G

1531

도면19

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3		
1	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R
2	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G
3	B	R	B	R	B	R	B	R	B	R	B	R	B	R	B	R	B	R	B	R	B	R	B	R	B	R	B	R	B	R	B	R	B	R	B
4	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R
5	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G
1	B	R	B	R	B	R	B	R	B	R	B	R	B	R	B	R	B	R	B	R	B	R	B	R	B	R	B	R	B	R	B	R	B	R	B
2	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R
3	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G
4	B	R	B	R	B	R	B	R	B	R	B	R	B	R	B	R	B	R	B	R	B	R	B	R	B	R	B	R	B	R	B	R	B	R	B
5	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R
1	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G	B	G

1533

