

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.⁷
H04N 9/31

(45) 공고일자 2005년11월03일
(11) 등록번호 10-0525622
(24) 등록일자 2005년10월26일

(21) 출원번호	10-2000-7000374	(65) 공개번호	10-2001-0021810
(22) 출원일자	2000년01월13일	(43) 공개일자	2001년03월15일
번역문 제출일자	2000년01월13일		
(86) 국제출원번호	PCT/US1998/001617	(87) 국제공개번호	WO 1999/04576
국제출원일자	1998년01월29일	국제공개일자	1999년01월28일

(81) 지정국

국내특허 : 알바니아, 아르메니아, 오스트리아, 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아 헤르체고비나, 바르바도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 캐나다, 스위스, 중국, 쿠바, 체코, 독일, 덴마크, 에스토니아, 스페인, 핀란드, 영국, 그루지야, 가나, 감비아, 기니 비사우, 헝가리, 인도네시아, 이스라엘, 아이슬랜드, 일본, 케냐, 키르기즈스탄, 북한, 대한민국, 카자흐스탄, 세인트루시아, 스리랑카, 리베이라, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아공화국, 몽고, 말라위, 멕시코, 노르웨이, 뉴질랜드, 폴란드, 포르투갈, 루마니아, 러시아, 수단, 스웨덴, 싱가포르, 슬로베니아, 슬로바키아, 시에라리온, 타지키스탄, 투르크멘, 터키, 트리니다드토바고, 우크라이나, 우간다, 미국, 우즈베키스탄, 베트남, 세르비아 앤 몬테네그로, 짐바브웨,

AP ARIPO특허 : 가나, 감비아, 케냐, 레소토, 말라위, 수단, 스와질랜드, 우간다, 짐바브웨,

EA 유라시아특허 : 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르기즈스탄, 카자흐스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크멘,

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 핀란드, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투갈, 스웨덴,

OA OAPI특허 : 부르키나파소, 베닌, 중앙아프리카, 콩고, 코트디부아르, 카메룬, 가봉, 기니, 말리, 모리타니, 니제르, 세네갈, 차드, 토고,

(30) 우선권주장	60/052,621	1997년07월15일	미국(US)
	60/053,317	1997년07월21일	미국(US)

(73) 특허권자 톰슨 콘슈머 일렉트로닉스, 인코포레이티드
미국 인디애나주 46290-1024 인디애나폴리스 노스 메리디언 스트리트 10330

(72) 발명자 홀에스틸쏜주니어
미국인디애나주46038퍼서즈도슨드라이브7904

파일웬디르네
미국인디애나주46226인디애나폴리스이스트본드라이브4540

(74) 대리인 김태홍
나영환

심사관 : 신재철

(54) 광학적 보정 기능을 갖는 홀로그래픽 스크린이 구비된투사형 텔레비전

요약

서로 다른 컬러의 각 이미지를 투사 스크린(22)상에 투사시키는 최소 3개의 이미지 투사기(14, 16, 18)와, 상기 투사기 중 1개(16)는 실질적으로 스크린(22)에 수직인 방향에서 제1의 광경로(32)를 가지며, 상기 투사기 중 적어도 2개(14, 18)는 입사각을 규정하는 비수직 방향에서 상기 제1 광경로(32) 쪽으로 집속하는 각각의 광경로를 갖도록 상기 이미지 투사기와 상기 스크린에 대하여 광학적인 연결을 갖게 배치되는 홀로그래픽 반사기(20)를 포함하는 광학 시스템을 구비한 투사형 텔레비전이 제공된다. 상기 투사 스크린(22)은 기관(24)상에 배치된 렌티큘러 요소의 3차원 어레이를 나타내는 3차원 홀로그램(26)으로 형성된다. 상기 스크린은 투사기(14, 16, 18)로부터의 이미지를 제1면에 수신하고 디스플레이되는 모든 이미지의 광분산을 조정하여 상기 이미지를 제2면에 디스플레이시킨다.

대표도

도 1

명세서

기술분야

본 발명은 투사형 텔레비전 수신기 분야에 관한 것으로서, 특히 컬러의 이동과 캐비닛의 깊이를 크게 감소시킨 홀로그래픽 투사형 텔레비전 스크린에 관한 것이다. 본 발명에 따르면, 홀로그래픽 스크린에 의해 발생하는 광학적 효과를 보정하기 위해서 홀로그래픽 거울을 사용한다.

배경기술

최대 휘도가 되는 수직의 시야 각도에서 행해진 실험에서, 컬러의 이동은 서로 다른 각도에서 수평 평면을 볼 때, 적색, 녹색 및 청색 투사관으로부터 투사된 이미지에 의하여 투사형 스크린의 중앙부에 형성되는 백색 이미지에 대한 적색/청색 또는 녹색/청색의 비율이 변화되는 정도로서 정의된다.

각각의 서로 다른 컬러 이미지, 예컨대 적색, 청색 및 녹색의 이미지에 대해서 적어도 3개의 이미지 투사기가 필요하기 때문에 상기 컬러 이동의 문제가 발생한다. 투사 스크린은 적어도 3개의 투사기로부터의 이미지를 제1면에 수신하고, 디스플레이되는 모든 이미지의 광분산을 조정하여 상기 이미지를 제2면에 디스플레이시킨다. 상기 투사기 중에서 대개 투사기 배열상 중앙부에 있는 1개의 투사기로서, 대개는 녹색 투사기가 상기 스크린과 거의 수직인 방향을 갖는 제1의 광경로를 갖고 있다. 적어도 2개의 투사기로서, 대개는 상기 배열상 중앙의 녹색 투사기를 기준으로 반대편에 위치하는 적색 및 청색 투사기 각각이 수직하지 않은 방향에서 제1의 광경로로 수렴하는 광경로를 갖게 되고, 이들 광경로가 입사각을 정한다. 컬러의 이동은 적색 및 청색의 투사기가 각각 상기 스크린과 녹색 투사기에 대하여 수직하지 않은 관계를 가지기 때문에 발생한다. 상기 컬러의 이동으로 인하여 색조는 스크린상의 모든 위치에서 다르게 나타난다. 상기 색조의 차이가 큰 경우를 통상 백색 균일성(white uniformity)이 불량한 것이라고 한다. 이러한 컬러의 이동이 작을수록 백색 균일성은 더욱 좋아진다.

컬러의 이동은 숫자 단위로 표시되는데, 숫자가 작을수록 컬러의 이동이 적고 백색 균일성은 더 좋다는 것을 나타낸다. 통상의 방법에 따르면, 적색, 녹색 및 청색 휘도에 대한 값은 스크린의 중앙에서 다양한 수평 시야 각도, 통상 약 -40° 내지 $+40^{\circ}$ 이상의 각도로부터 약 -60° 내지 $+60^{\circ}$ 정도까지 5° 또는 10° 씩 증가하면서 측정된다. 상기 양수와 음수의 각도는 각각 스크린 중앙의 오른쪽과 왼쪽에 상응하는 수평 시야 각도를 나타낸다. 이러한 측정은 최대 수직 시야 각도에서 이루어진다. 상기 적색, 녹색 및 청색 데이터는 0° 에서 1로 정규화된다. 다음의 수학적 식 1과 수학적 식 2 중 어느 하나의 방정식, 또는 두 방정식 모두가 각각의 각도에서 계산된다.

[수학적 식 1]

$$C(\theta)=20 \cdot \log_{10}\left(\frac{red(\theta)}{blue(\theta)}\right)$$

[수학식 2]

$$C(\theta)=20 \cdot \log_{10}\left(\frac{green(\theta)}{blue(\theta)}\right)$$

여기서 θ 는 수평 시야 각도의 범위 내에 있는 임의의 각도이고, $C(\theta)$ 는 각도 θ 에서의 컬러의 이동이고, $red(\theta)$ 는 각도 θ 에서의 적색 휘도 레벨이고, $blue(\theta)$ 는 각도 θ 에서의 청색 휘도 레벨이고, $green(\theta)$ 는 각도 θ 에서의 녹색 휘도 레벨이다. 이들 값 중 최대 값이 스크린의 컬러 이동이다.

일반적으로 컬러의 이동은 5보다 크지 않아야 하며, 명목상으로는 상업적으로 허용 가능한 스크린의 제작에 있어서도 마찬가지이다. 공학적인 면과 제작 측면에 있어서의 제한 사항들은 대개 5보다 다소 큰 컬러의 이동을 요구하지만, 이와 같은 컬러 이동의 성능은 바람직하지 않으며, 대개는 백색 균일성이 좋지 않은 저급의 화상을 인식하게 되는 결과를 가져온다.

투사형 텔레비전 수신기용 스크린은 일반적으로 여러 유형의 로울러를 사용하는 압출 공정(extrusion process)에 의하여 제조되는데, 이러한 로울러는 열가소성 박판의 표면 형태를 정하는 데에 사용된다. 이러한 형성 과정은 대개 렌티컬(lenticules) 및 렌즈리트(lenslets)라고 불리는 렌티컬러(lenticular) 요소의 배열에 해당한다. 상기 렌티컬러 요소는 동일한 박판의 한쪽 면, 또는 양쪽 면 위에 형성되거나 서로 다른 박판의 한쪽 면 위에만 형성될 수도 있는데, 이 서로 다른 박판들은 적층부로서 영구적으로 결합될 수 있는 것이거나, 그렇지 않으면 적층부로서의 기능을 하도록 서로 인접하게 설치될 수 있는 것이다. 많은 설계에 있어서 스크린 표면 중 하나의 표면은 빛의 확산을 제공하는 프레넬(Fresnel) 렌즈로 구성된다. 컬러의 이동을 줄이고 백색 균일성을 향상시키고자 하는 종래 기술은 상기 스크린의 2가지 측면에 전적으로 역점을 두어 왔다. 그 한 가지는 상기 렌티컬러 요소의 형태와 배치의 측면이다. 다른 한 가지 측면은 상기 스크린 재료 또는 그의 일부분이 빛의 확산을 제어하는 빛 확산 입자로 어느 정도까지 도핑되느냐 하는 것이다. 다음의 특허 명세서들은 이러한 기술들을 예시하고 있다.

미국 특허 제4,432,010호와 제4,536,056호에서는 투사 스크린이 입사면과 출사면을 구비한 광 투과 렌티컬러 박판을 포함하고 있다. 상기 입사면은 수평으로 퍼져있는 렌즈 형태를 특징으로 하는데, 이는 볼록하게 되어있는 깊이(lenticulated depth) X_v 대 측에 근접한 부분의 곡률 반경 R_1 의 비율(X_v/R_1)이 0.5 내지 1.8의 범위에 해당한다. 이러한 형태는 광축을 따라 연장되어 비구형의 입력 렌티컬러 렌즈를 형성한다.

통상 양면 렌티컬러 렌즈를 갖는 스크린을 사용한다. 이러한 스크린은 그 스크린의 입사면에 원통형 입사 렌티컬러 요소(cylindrical entrance lenticular elements)를 가지고 있으며, 스크린의 출사면에 형성된 원통형 렌티컬러 렌즈 요소와 상기 출사면 중 빛이 집속하지 않는 부분에 형성된 광흡수층을 가지고 있다. 상기 입사 렌티컬러 렌즈 요소와 출사 렌티컬러 렌즈 요소는 각각 다음의 방정식에 의해 표현되는 원형, 타원형 또는 쌍곡선 모양의 형태를 띠고 있다.

[수학식 3]

$$Z(x)=\frac{C x^2}{1+[1-(K+1)C^2 x^2]^{1/2}}$$

여기서 C 는 주곡률이고, K 는 원뿔 상수이다.

또는 상기 렌티컬러 요소가 2차보다 높은 차수의 항이 부가된 곡선을 갖는다.

이와 같은 양면의 렌티컬러 렌즈를 사용하는 스크린에 있어서는 입사 렌즈와 출사 렌즈 사이, 또는 상기 렌즈들을 형성하는 렌티컬러 요소들 사이의 위치 관계를 지정하도록 되어 있다. 예컨대, 미국 특허 제4,443,814호에는 하나의 렌즈 표면이 다른 렌즈의 초점에 오게 하는 식으로 입사 렌즈와 출사 렌즈를 배치한다고 기재 되어 있다. 일본 특허 제58-59436호에는 입사 렌즈의 편심율(eccentricity)이 렌티컬러 렌즈를 구성하는 재료에 대한 반사 지수의 역수와 거의 동일하다고 기술되어 있다. 미국 특허 제4,502,755호에서는 각 렌티컬러 렌즈의 광축 평면이 서로 직각이 되도록 2중면을 갖는 2개의 렌티컬러 렌즈 박판을 결합시키고, 입사 렌즈와 출사 렌즈가 어느 한 렌즈의 주위에서 광축에 대해 비대칭이 되도록 상기 2중

면을 갖는 렌티큘러 렌즈를 형성한다고 기술되어 있다. 미국 특허 제4,953,948호에서는 입사 렌즈의 골부분에서만 빛이 수렴하는 위치가 출사 렌즈의 표면으로부터 시정하는 쪽을 향하여 오프셋되어야 광축의 정렬 불량에 대한 오차 허용도와 두께의 차이가 더 커질 수 있거나 컬러의 이동이 보다 작아질 수 있다고 기술되어 있다.

컬러의 이동 또는 백색 불균일성을 줄이기 위한 다양한 방법들 이외에도 투사형 스크린의 성능을 개선시키기 위한 방법들은 화상을 밝게 만들고 수평 및 수직의 양쪽 방향에서 적당한 가시 영역을 보장하고자 한다. 이와 같이 많은 방법들에 대한 요약이 미국 특허 제5,196,960호에 개시되어 있는데, 이 특허는 입사 렌즈를 갖는 입사 렌즈층과 렌즈 표면이 상기 입사 렌즈의 빛이 수렴하는 위치 또는 상기 입사 렌즈가 있는 곳에 형성되는 출사 렌즈를 갖는 출사 렌즈층을 포함하는 2중의 렌티큘러 렌즈판을 개시하고 있으며, 상기 입사 렌즈층과 출사 렌즈층은 각각 거의 투명한 열가소성 수지로 형성되고 적어도 상기 출사 렌즈층은 빛을 확산시키는 미세한 입자를 포함하고 있으며 상기 입사 렌즈층과 출사 렌즈층 간의 빛 확산 입자에 차이가 존재한다고 설명되어 있다. 복수 개의 입사 렌즈는 원통형 렌즈로 되어 있다. 상기 출사 렌즈는 복수 개의 출사 렌즈층을 포함하고 있으며 각 출사 렌즈는 상기 입사 렌즈층에 있는 각 렌즈의 빛이 수렴하는 위치 또는 상기 입사 렌즈가 있는 위치에 렌즈 표면을 구비하고 있다. 빛 흡수층 또한 상기 출사 렌즈층의 빛이 수렴하지 않는 위치에 형성된다. 이러한 스크린의 제작은 압출 공정에 의한 제작의 용이성뿐만 아니라 컬러 이동의 감소와 더욱 밝아진 화상 및 충분한 수평 방향의 가시 영역 각도를 제공한다고 한다.

수년에 걸쳐 투사형 텔레비전 제작 분야에 있어서 상당한 진전이 있었지만 향상된 점은 기껏해야 미미한 정도이다. 더욱이 어떠한 기준을 넘는 데에도 성공하지 못했다. 본 명세서에서는 각도 α 라고 언급되는 것으로서, 이미지 투사기의 기하 구조에 의해 정해지는 입사 각도가 일반적으로는 0° 보다 크고 10° 또는 11° 보다 작거나 같은 각도로 한정된다. 본질적으로 상기 이미지 투사기의 크기는 각도 α 를 0° 에 가깝게 만드는 것을 불가능하게 한다. 약 10° 또는 11° 보다 작은 각도 α 의 범위에서 가능한 최상의 컬러 이동 성능은 수학적 식 1과 수학적 식 2에 따라 결정되는 바와 같이 대략 5가 된다. 대략 10° 또는 11° 보다 큰 각도의 범위에서 달성되는 최상의 컬러 이동 성능은 상업상 허용될 수 없는 것이다. 사실상 각도 α 가 10° 또는 11° 보다 큰 투사형 텔레비전 수신기는 알려져 있지 않다.

각도 α 가 작으면 심각하고 바람직하지 않은 결과를 초래한다. 즉 투사형 텔레비전 수신기를 수용하는 데에 매우 큰 캐비넷 깊이가 필요하다. 상기 깊이를 크게 하는 이유는 입사 각도 (α)가 작은 광경로를 수용하는 데에 직접적으로 필요하기 때문이다. 상기 투사형 텔레비전 캐비넷의 크기를 감소시키는 기술은 거울의 배열에 달려 있다. 결국 이와 같은 노력은 작은 범위의 입사각에 의해 제한된다.

폴라로이드사는 DMP-128[®]로 표시된 광 폴리머(photo polymer)를 판매하여 왔는데, 이는 폴라로이드사가 소유한 방법을 사용하여 3차원의 홀로그래프로 제작할 수 있는 것이다. 상기 홀로그래픽 제조 방법은 미국 특허 제5,576,853호에 부분적으로 나타나 있다. 투사형 텔레비전의 3차원 홀로그래픽 스크린은 폴라로이드사가 DMP-128[®] 광투과 홀로그래픽 제품에 대한 시장을 개척하려고 노력하던 중에 만들어진 많은 제안 제품 중에 하나이다. 상기 제안은 폴라로이드사가 보다 큰 휘도와 분해능, 더욱 작은 제작 비용, 작은 중량 및 2부분의 스크린이 운송되는 도중에 받기 쉬운 마찰에 대한 저항성의 면에 있어서 기대했던 이점들에 기초하고 있다. 폴라로이드사는 그러한 홀로그래픽 투사형 텔레비전 스크린을 구성할 수 있는 거대 홀로그래픽 요소들에 대한 어떠한 특징의 홀로그래픽 구성도 제한하지 않았으며, 심지어 어떠한 유형 즉 홀로그래픽 또는 다른 유형의 투사형 텔레비전 스크린에 있어서 컬러 이동의 문제를 고려하지도 않았다.

전체적으로 컬러 이동이 5보다 작고 심지어 5보다 훨씬 작은 스크린과 10° 또는 11° 보다 큰 각도 α 에 대해서 컬러 이동이 5 정도가 되는 투사형 텔레비전을 제공하고자 하는 수년간의 집중적인 발전에도 불구하고, 종래의 투사형 스크린에 있어서 렌즈 부분과 확산기의 형태 및 위치에 약간의 변화가 있음을 제외하고는 컬러 이동의 문제를 해결하는 데에는 진전이 없었다. 더욱이 컬러의 이동과는 관계가 없다는 이유가 있지만 3차원의 홀로그래프가 투사형 스크린에 유용하다는 제안에도 불구하고 3차원 홀로그래픽 스크린이 구비된 투사형 텔레비전을 제공하고자 하는 노력이 없었다. 매우 작은 캐비넷 속에 설치될 수 있으며, 상당히 향상된 컬러 이동의 성능을 갖는 투사형 텔레비전 수신기에 대한 오랫동안의 요구는 여전히 충족되지 못하고 있다.

발명의 상세한 설명

본 명세서에 개시된 발명의 구성에 따른 투사형 텔레비전 수신기는 컬러 이동의 성능에 있어서 상당히 개선되었음을 보여주는데, 그 컬러 이동의 크기는 10° 또는 11° 의 범위에 있는 입사 각도 α 를 갖는 투사형 텔레비전 수신기에 있어서 달성될 수 있는 2 이하의 값이다. 또한 상기 컬러 이동의 성능이 상당히 우수해서 30° 까지의 입사 각도를 갖는 상업적으로 허용

가능한 투사형 텔레비전 수신기가 보다 작은 캐비넷 속에 제공될 수 있다. 위와 같이 큰 각도 α 를 갖는 수신기에 대한 컬러 이동의 성능은 적어도 작은 각도 α 를 갖는 종래의 수신기에서만큼 우수한 것으로서 대략 5의 컬러 이동을 갖고, 작은 각도 α 를 갖는 수신기에서와 같이 약 2정도로 낮은 값에 근접하거나 이를 수 있다.

이러한 결과들은 상기 사출 성형된 렌즈 스크린의 기술을 모두 포기함으로써 달성된다. 그 대신에 본 발명의 구성에 따른 α 투사형 텔레비전 수신기는 Mylar[®]와 같은 폴리에틸렌 필름의 기관상에 형성된 3차원의 홀로그램에 의해 형성된 스크린을 구비하고 있다.

이와 같은 3차원의 홀로그래픽 스크린은 원래 보다 큰 휘도와 분해능, 낮은 제작 비용, 작은 중량과 이동되는 도중 2부분의 스크린이 받기 쉬운 마찰에 대한 저항성 등의 면에서 예측되는 장점들을 위하여 발전되었다. 상기 3차원 홀로그래픽 스크린의 컬러 이동 성능을 발견한 것은 상기 3차원 스크린의 광학적 성질이 적어도 종래의 스크린만큼 좋은가를 결정하는 시험을 했을 때이다. 상기 3차원 홀로그래픽 스크린의 컬러 이동 성능은 수학식 1과 수학식 2에 의해 측정된 바에 의하면 예상외로 낮다. 종래 기술의 향상을 점진적인 단계로 한정하였던 장애물들이 모두 제거되었다. 또한, 보다 큰 입사 각도 α 를 특징으로 하는 투사형 기하 구조를 갖는 보다 작은 캐비넷이 현재 개발될 수 있다.

본 명세서에 개시된 발명의 구성에 따르는 것으로서 3차원 홀로그래픽 스크린과 관련된 예기치 못한 성질을 가지고 있는 투사형 텔레비전은 서로 다른 컬러의 각 이미지에 대한 적어도 3개의 이미지 투사기와, 제1측 상에 있는 투사기로부터 이미지를 수신하고 디스플레이되는 모든 이미지에 대한 제어된 빛 확산을 가지고 상기 이미지를 제2측에 디스플레이시키는 것으로서 기관상에 있는 3차원 홀로그램에 의해 형성된 투사형 스크린을 포함하고 있는데, 상기 투사기 중 어느 하나는 스크린과 거의 직각 방향으로의 제1 광경로를 가지며, 상기 투사기 중 적어도 2개는 입사각을 결정하는 비수직의 방향으로 상기 제1 광경로를 향해 수렴하는 각각의 광경로를 가지며, 3차원 회절 에러이를 나타내는 상기 3차원 홀로그램은 디스플레이되는 이미지에 있어서 컬러 이동을 줄이는 데에 효과적인 구성을 가지고 있으며, 0° 보다 크고 약 30° 보다 작거나 같은 범위의 모든 입사각에 대해서 상기 스크린의 컬러 이동이 약 5보다 작거나 같고, 그 최대 값은 다음의 수학식 중 적어도 어느 하나로부터 얻어진다.

[수학식 4]

$$C(\theta) = 20 \cdot \log_{10} \left(\frac{\text{red}(\theta)}{\text{blue}(\theta)} \right)$$

[수학식 5]

$$C(\theta) = 20 \cdot \log_{10} \left(\frac{\text{green}(\theta)}{\text{blue}(\theta)} \right)$$

여기서, θ 는 수평 시야 각도의 범위 내에 있는 임의의 각도이고, $C(\theta)$ 는 θ 각도에서의 컬러의 이동이며, $\text{red}(\theta)$ 는 θ 각도에서의 적색 휘도 레벨이고, $\text{blue}(\theta)$ 는 θ 각도에서의 청색 휘도 레벨이고, $\text{green}(\theta)$ 는 θ 각도에서의 녹색 휘도 레벨을 나타낸다. 상기 스크린의 컬러 이동은 5보다 작는데, 예컨대 대략 4, 3 심지어 2보다 작거나 같을 수도 있다.

약 10° 또는 11° 의 입사각에서 알려진 장애 사항의 면에서 보면, 상기 스크린의 컬러 이동은 0° 보다 크고 대략 10° 보다 작거나 같은 입사각의 제1 종속 범위에 해당하는 모든 입사각에 대해 대략 2보다 작거나 같고, 상기 스크린의 컬러 이동은 대략 10° 보다 크고 30° 보다 작거나 같은 입사각의 제2 종속 범위에 해당하는 모든 입사각에 대해 대략 5보다 작거나 같다.

상기 스크린은 또한 두께가 대략 2 내지 4 mm 범위 내에 있는 층에 아크릴 재료로 된 광투과 보강재를 포함하고 있다. 상기 기관은 폴리에틸렌 테레프탈레이트(terephthalate) 수지 필름과 같이 고도로 내구력이 강하고 투명한 방수 필름을 포함한다. 상기 기관은 두께가 1 내지 10 mils의 범위에 있는 필름일 수도 있다. 대략 7 mils 정도의 두께가 상기 3차원 홀로그램에 대한 적절한 지지를 제공하는 것으로 알려져 있다. 상기 필름의 두께는 성능과는 무관하다. 상기 3차원 홀로그램의 두께는 대략 20 마이크론 이하의 범위에 있다.

본 발명에 따른 투사형 텔레비전은 상기 홀로그래픽 투사 스크린 이외에도 1개 이상의 홀로그래픽 광소자를 포함할 수 있다. 본 발명의 일실시예에는 적어도 투사 스크린 위에 서로 다른 컬러의 이미지를 투사시키는 3개의 이미지 투사기와, 상기 투사기 중 1개는 상기 스크린에 대하여 실질적으로 수직인 방향에서 제1의 광경로를 가지며, 상기 투사기 중 적어도 2개는 입사각을 규정하는 비수직 방향에서 상기 제1 광경로 쪽으로 집중하는 각각의 광경로를 갖도록 상기 이미지 투사기와 상기 스크린에 대하여 광학적인 연결을 갖게 배치되는 홀로그래픽 반사기(20)를 포함하는 광학 시스템을 구비한 투사

형 텔레비전이 제공된다. 상기 투사 스크린은 3차원 회절 구조를 나타내는 3차원 홀로그램으로부터 기관상에 형성된다. 이 스크린은 그의 제1면에 상기 투사기로부터의 이미지를 수신하고, 디스플레이된 모든 이미지의 광분산을 조절하여 그의 제2면에 상기 이미지를 디스플레이시킨다.

본 발명의 다른 특징에 따르면, 전술한 투사형 텔레비전은 상기 이미지 투사기 및 스크린과 광학적으로 연결된 전정색의 (panchromatic) 홀로그래픽 반사기를 구비하고 있다. 이 전정색의 홀로그래픽 반사기는 상기 투사 스크린에 의해 이미지에 유도되는 색수차를 보상하기 위해서 광파장의 함수로 상기 이미지를 미리 조절하는 데에 적절한 광반사 특성에 따라 미리 선정된 파장을 가지고 있다. 이 투사 스크린은 3차원 회절 구조를 나타내는 3차원 홀로그램으로부터 기관상에 형성된다. 상기 스크린은 그의 제1면에 투사기로부터의 이미지를 수신하고, 디스플레이된 모든 이미지의 광분산을 조절하여 그의 제2면에 상기 이미지를 디스플레이시킨다.

상기 투사 스크린은 특히 넓은 범위의 투사 빔의 입사 각도에 걸쳐서 휘도와 균일성을 개선하도록 구성되어 있다. 이는 전술한 바와 같이 홀로그래픽 스크린을 사용함으로써 달성되며, 이 홀로그래픽 스크린은 가장자리부로 진행됨에 따라 실질상 더 높은 이득을 나타낸다. 상기 홀로그래픽 스크린의 이득은 초점 길이가 중심부로부터 가장자리부로 점진적으로 변화하는 마루 모양의 부분을 갖는 1개 이상의 선형 프레넬 판으로 상기 스크린을 지지함으로써 더욱 증대될 수 있다. 상기 스크린의 이득 증가는 상기 투사기의 렌즈가 전체적으로 또는 부분적으로 그 중심부에서 막히도록 만든다. 이것은 상기 스크린 상에서 이미지의 중심부를 흐리게 하지만 상기 홀로그래픽 스크린에 의해 제공되는 이득이 상당한 정도이므로 상기 스크린의 중심부에서의 휘도의 손상은 허용될 수 있는 정도이고 가장자리부에 대한 중심부의 휘도의 비율을 증가시키며 상기 스크린에 대해 더욱 균일한 휘도를 제공한다.

본 명세서에 개시된 그 밖의 발명 구성에 따르면 3차원 홀로그래픽 스크린과 관련하여 예상치 못한 성질을 갖는 투사형 텔레비전은 서로 다른 컬러의 각 이미지에 대한 적어도 3개의 이미지 투사기와 기관상에 있는 3차원 홀로그램에 의해 형성된 투사 스크린을 포함하는데, 상기 스크린은 제1측 상에 있는 투사기로부터 이미지를 수신하고 그 이미지를 디스플레이되는 모든 이미지에 대해서 제어된 빛 확산으로 제2측 상에 디스플레이시키며, 상기 3차원 홀로그램은 상대적으로 고이득의 면에서 효과적인 구성으로 된 렌티큘러 요소의 3차원 어레이를 나타내고 있다.

상기 홀로그래픽 스크린의 이득은 입사각의 범위에서 상기 스크린의 후면에 입사되는 빛이 스크린에 수직인 중심 광축에 평행한 라인에 보다 가깝게 조정되는 정도를 나타낸다. 필수적으로 서로 간에 공간이 있는 3개의 투사관이 구비된 투사형 텔레비전에 있어서, 상기 홀로그래픽 스크린은 실질상 렌티큘러 스크린 또는 그 밖의 회절성 및 굴절성 구조보다 더욱 효과적으로 원하는 방향으로의 빛의 확산과 선회성을 제공한다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 명세서에 개시된 발명의 구성에 따른 투사형 텔레비전의 개략적인 도면.

도 2는 본 발명의 구성을 설명하는 데에 유용한 투사형 텔레비전 구조의 간략도.

도 3은 본 발명의 구성에 따라 보강된 투사형 스크린의 측방 입면도.

도 4는 본 발명의 또 다른 실시예로서, 도 1에 도시된 것과 유사하지만 투사기로부터 렌즈가 제거된 투사형 텔레비전을 나타낸 도면.

실시예

투사형 텔레비전 수신기(10)를 도 1에 나타내었다. 투사형 음극선관(14, 16, 18)의 어레이(12)가 투사 스크린의 배면상에 중첩되는 적색, 녹색 및 청색의 이미지를 제공한다. 이 음극선관은 각각의 렌즈(15, 17, 19)를 포함한 출구공(exit pupil)을 가지고 있으며, 이 렌즈(15, 17, 19)가 음극선관(14, 16, 18)에 의해 제공되는 이미지의 확대, 집속 및 투사에 필요한 광전력을 제공하게 된다. 통상, 렌즈(15, 17, 19)는 종래에 잘 알려진 광특성을 갖는 유리로 만들어진다. 상기 투사된 이미지는 거울(20)에 의해 투사 스크린(22)상으로 반사된다. 상기 녹색 음극선관(16)은 스크린(22)과 거의 수직인 방향을 갖는 광경로(32)를 따라 녹색 이미지를 투사시킨다. 즉, 이 광경로는 상기 스크린과 직각을 이루고 있다. 상기 적색과 청색의 음극선관은 각각의 광경로(34, 36)를 가지며, 이들 광경로는 직각이 아닌 방향에서 제1 광경로(32)를 향해 수렴됨으로써 입사각 α 를 정한다. 이러한 입사각이 컬러 이동의 문제를 일으킨다.

본 발명의 특징에 따르면, 상기 투사관과 스크린 사이의 이미지에 적용된 광학적 보정이 상기 유리 렌즈(15, 17, 19)와 거울(20) 사이에 분포되어, 상기 이미지는 광학적 보정을 제공하도록 굴절될 수 있다.

본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 거울(20)은 오목 거울의 광학적 특성을 나타내고, 구형 또는 포물 렌즈 장치와 유사한 기능을 갖는 전정색의 홀로그래픽 반사기를 포함할 수 있다. 종래의 광학 소자의 특성과 유사한 홀로그래픽 광학 소자는 공지되어 있다. 예컨대, 양(+)의 렌즈 및 음(-)의 렌즈의 기능이 전부 가능한, 즉 유동 영역판(sinusoidal zone plate)과 같은 홀로그래픽 광학 소자가 생산되어 왔다. 이와 같은 홀로그래픽 광학 소자는 애디슨-웨슬리(Addison-Wesley)사가 출판한 것으로서 ISBN이 0-201-05509-0이고, 국회 도서관 카드 번호가 76-46184인 "레이저와 그의 응용에 관한 소개(An Introduction to Lasers and Their Applications)"의 제7장에 기술되어 있으며, 그 내용은 본 명세서의 일부로 포함된다.

전정색의 홀로그래픽 반사기로 형성되는 거울(20)을 사용하는 경우, 우선 광경로(32, 34, 36)가 집속 렌즈(15, 17, 19)를 통과하게 되면 상기 거울(20)면에 집속된다. 또한, 거울(20)은 상기 광경로(32, 34, 36)를 스크린에 강하게 집속시킴으로써 스크린(22)상에 이미지를 집속시킨다. 이러한 방법으로 거울(20)은 스크린(22)으로의 이미지의 집속력을 증가시킨다. 이러한 구성은 본 발명의 투사 장치에서 광경로의 길이를 크게 줄이는 이점이 있고, 더욱 작은 광학 장치와 소형의 텔레비전 수신기 캐비닛의 사용을 제공한다.

광전력의 일부가 상기 홀로그래픽 거울에 의해 제공되는 반면에, 렌즈(15, 17, 19)에 대한 요구사항은 더욱 줄어들므로써, 이러한 렌즈는 비교적 저렴한 중합 렌즈로 구성될 수 있다. 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 렌즈(15, 17, 19)가 완전히 제거될 수 있으며, 이들 렌즈의 기능은 상기 홀로그래픽 반사기[거울(20)]에 의해 완전하게 충족될 수 있다. 이러한 경우, 상기 이미지 투사기는 전혀 이미지를 확대하거나 집속시키지 않는 출구공을 갖게 된다. 이러한 구성에 의하면, 음극선관(14, 16, 18)으로부터 투사된 이미지는 평행하거나 약간 발산하는 광경로를 따라가게 되고, 홀로그래픽 거울(20)에 의해 반사되고 스크린상에 집속된다(도 4 참조).

본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 상기 광학 장치는 색수차의 보정 특히, 스크린(22)에 의한 광경로를 따라 야기되는 색수차를 완화시키도록 조정될 수 있다. 스크린(22)과 같은 홀로그래픽 광학 소자는 실질적으로 감광식으로 기록된 간섭 패턴으로 구성된 홀로그램의 회절 특성으로 인하여 파장에 크게 의존하게 된다. 결국, 홀로그래픽 광학 소자는 분산성의 경향이 크고, 서로 다른 파장에서 다르게 동작한다. 스크린(22)의 경우 고려하였던 바와 같이, 수직의 광전력을 포함하는 홀로그래픽 분산 스크린을 사용하게 되면, 상기 투과된 이미지에 색수차가 발생한다. 이러한 색수차는 스크린(22)의 수직축을 따라 가장 현저하게 나타난다. 홀로그래픽 거울(20)은 수직축에 따른 색특성(파장 의존 특성)이 각 음극선관(14, 16, 18)으로부터의 이미지를 선택적으로 미리 조정하도록 사전에 선택되는 홀로그램을 포함함으로써 파장 의존성 분산 스크린(22)에 의해 야기되는 대응 색수차를 보상한다. 이러한 방법에 의해 상기 이미지는 적절하게 미리 선정된 각도로 스크린(22)에 입사되도록 미리 정렬됨으로써, 이 이미지가 스크린(22)에 입사되는 경우에 모든 이미지가 서로 평행하게 되기에 충분할 정도로 분산되어 전정색의 이미지를 형성한다.

스크린(22)은 기관(24)상에 배치된 3차원 홀로그램(26)을 포함하고 있다. 이 스크린은 투사기로부터의 이미지를 제1 입사면측(28)에 수신하고, 디스플레이되는 모든 이미지의 광분산을 조절하여 이 이미지를 제2 출사면측(30)에 디스플레이시킨다. 상기 기관은 폴리에틸렌 테레프탈레이트 수지 필름과 같이 고도로 내구력이 강하고 투명한 방수 필름인 것이 좋다. 그와 같은 필름은 Mylar[®]라는 상표로 E.I. 듀폰 데 네뮤어즈 앤 컴퍼니(E.I. du Pont de Nemours & Co.)로부터 입수할 수 있다. 상기 필름판의 두께는 1 내지 10 mils의 범위에 있으며, 이는 대략 0.001 내지 0.01 인치 또는, 25.4 내지 254 미크론과 같다. 두께가 약 7 mils이 되는 필름은 그 위에 배치된 3차원 홀로그램에 대한 적절한 지지대(support)로 제공된다고 알려져 왔다. 상기 필름의 두께는 일반적으로 스크린의 성능 또는 컬러 이동 성능에 영향을 미치지 않으며, 서로 다른 두께의 필름이 사용될 수 있다. 상기 3차원 홀로그램(26)의 두께는 대략 20 미크론 이하이다.

상기 3차원 홀로그래픽 스크린은 적어도 2개의 공급처로부터 입수할 수 있다. 폴라로이드사는 그의 DMP-128 광 폴리머 재료에 3차원 홀로그램을 형성하기 위해서 자사 소유의 습윤 화학 공정을 사용한다.

본 명세서에서 설명하고 청구하고 있는 투사형 텔레비전 수신기에 사용되는 3차원 홀로그래픽 스크린에 대한 바람직한 실시예가 다음과 같은 실험 내역에 따라 폴라로이드사의 습윤 화학 공정에 의해 구성되었다.

수평의 반 시야 각도 : $38^{\circ} \pm 3^{\circ}$,

수직의 반 시야 각도 : $10^{\circ} \pm 1^{\circ}$,

스크린 이득 : ≥ 8 ,

컬러 이동 : ≤ 3 ,

여기서, 수평 및 수직의 시야 각도는 종래와 같은 방법으로 측정되고, 스크린의 이득은 상기 스크린에 수직하게 측정되는데, 상기 광원으로부터 시청면의 뒷면으로 향하는 광도와 상기 시청면의 정면으로부터 시청자를 향하는 광도의 지수(quotient)이고, 컬러의 이동은 전술한 바와 같이 측정된다.

요약한 부분에서 설명한 것과 같이, 상기 3차원 홀로그래픽 투사 스크린의 상당한 컬러 이동 성능은 전혀 예측치 못한 것이다.

도 2는 거울과 렌즈는 생략하고 컬러 이동의 성능을 설명하는 단순화된 투사형 텔레비전의 도면이다. 적색 및 청색 음극선관(14, 18)의 광축(34, 36)은 녹색 음극선관(16)의 광축에 대하여 α 의 입사 각도로 대칭 배열된다. 캐비넷의 최소 깊이 D는 상기 스크린(22)과 음극선관의 뒷쪽 가장자리 사이의 거리에 의하여 정해진다. 입사각 α 가 작아질수록 음극선관들은 서로 가깝게 놓여져야 하고, 스크린과는 더욱 멀리 떨어져 있게 된다는 것이 이해가 될 것이다. 상기 음극선관들은 물리적인 크기가 있기 때문에 나란하게 되는 것 이상으로 근접될 수 없으며, 그 이상의 각도 감소는 단지 광경로의 길이 증가에 의해서만 달성될 수 있다. 이로 인하여 캐비넷의 최소 깊이 D를 증가시키는 바람직하지 않은 결과가 발생한다. 상기 각도 α 가 커질수록 음극선관들은 상기 스크린(22)에 더 가까워질 수 있으며, 그로 인하여 캐비넷의 최소 깊이 D가 줄어든다. 입사 각도의 범위에 대해 광을 모으고, 이 광을 수직에 거의 평행하게 방출시키는 상기 홀로그래픽 스크린은 광경로의 길이를 실질적으로 감소시킨다.

상기 스크린(22)의 시청면 상에는 2개의 수평 반 시야 각도 $-\beta$ 와 $+\beta$ 가 표시되어 있다. 동시에 총 수평 시야 각도 2β 가 정해진다. 상기 반 시야 각도는 $\pm 40^{\circ}$ 에서 $\pm 60^{\circ}$ 의 범위에 있는 것이 전형적이다. 복수의 특정 시야 각도 θ 는 각각의 반 시야 각도 내에 있으며, 그 각도 θ 에서 컬러의 이동은 전술한 수학식 1과 수학식 2에 따라 측정될 수 있고 결정될 수 있다.

대략 10° 또는 11° 의 입사 각도에서 알려진 장애 사향의 면을 살펴보면, 상기 3차원 홀로그래픽 스크린의 컬러 이동은 대략 2보다 작거나 같은데, 이는 0° 보다 크고 대략 10° 보다 작거나 같은 입사각에 대한 제1의 종속 범위에 있는 모든 입사각에 대해서 적용되는 것이고, 상기 스크린의 컬러 이동은 대략 5보다 작거나 같은데, 이는 대략 10° 보다 크고 30° 보다 작거나 같은 입사각에 대한 제2의 종속 범위에 있는 모든 입사각에 대해 적용되는 것이다. 제1의 종속 범위에서와 같이 대략 2보다 작거나 같은 컬러 이동은 보다 큰 입사각의 제2 종속 범위에서도 달성될 수 있다.

도 3과 관련하여, 상기 기관(24)은 전술한 Mylar[®]와 같은 투명 필름을 포함하고 있다. 상기 광 폴리머 재료가 상기 필름층(24) 위에 지지되어 있고, 그 광폴리머 재료로부터 3차원 홀로그램(26)이 형성된다. 적절한 광 폴리머 재료로서 DMP-128[®]을 들 수 있다.

예컨대, 상기 스크린(22)은 폴리메틸메타아크릴레이트(PMMA)와 같은 아크릴성 재료로 된 광 투과 보강재(38)를 추가로 포함할 수 있다. 폴리카보네이트 재료도 사용될 수 있다. 상기 보강재(38)는 현재 두께가 약 2 내지 4 mm의 범위에 있는 층이다. 상기 스크린(22)과 보강재(38)는 홀로그래픽층(26)과 보강재(38)의 상호 경계부(40)를 통해 서로 부착되어 있다. 점착성의 방사 및/또는 열적 결합 기술이 사용될 수 있다. 상기 보강층의 표면(42)은 염색(tinting)과 번쩍임 방지 코팅(anti-glare coating)과 긁힘 방지 코팅(anti-scratch coating) 중 하나 이상의 방법에 의해 처리될 수 있다.

상기 스크린 및/또는 그 스크린을 구성하는 층들의 다양한 표면에 다른 광학 렌즈들 또는 렌티큘러 어레이가 제공되는데, 이는 상기 3차원 홀로그래픽 투사 스크린의 향상된 컬러 이동 성능을 손상시키지 않으면서 종래의 투사형 스크린에 대해서 알려진 바와 같은 컬러 이동 성능 이외의 성능 특성에 영향을 주는 투사형 스크린의 양상을 제어한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

투사형 텔레비전으로서,

상기한 컬러들의 개별적인 이미지들을 투사 스크린(22)에 투사시키는 적어도 3 개의 이미지 투사기들(14, 16, 18)과;

상기 투사기들 중 1개(16)는 상기 스크린에 대해 실질적으로 수직인 방향으로 제1의 광경로를 가지며, 상기 투사기 중 적어도 2개(14, 18)는 입사각을 규정하는 비수직인 방향으로 상기 제1 광경로 쪽으로 집속하는 개별적인 광경로를 갖도록 상기 이미지 투사기와 상기 스크린에 대하여 광학적인 연결을 갖게 배치되는 홀로그래픽 반사기(20);

를 포함하고,

상기 투사 스크린(22)은 기관(24) 상에 3 차원 회절 어레이를 나타내는 3 차원 홀로그램(26)에 의해 형성되고, 제1면 상에 상기 투사기들로부터의 이미지들을 수신하고 상기 이미지들을 제2면 상에 디스플레이하여 상기 모든 디스플레이되는 이미지들의 광분산이 제어되지만, 상기 스크린 상에 투사된 상기 이미지들 내의 색수차들을 유발할 수 있는 것이고,

상기 홀로그래픽 반사기는 상기 투사 스크린에 의하여 유발된 색수차들 중 적어도 일부의 보정을 제공하는 것인,

투사형 텔레비전.

청구항 2.

삭제

청구항 3.

삭제

청구항 4.

제1항에 있어서, 상기 이미지 투사기(14, 16, 18)는 실질적으로 확대 특성, 집속 특성, 및 색수차 보정 특성이 없는 출구공을 포함하는 것인 투사형 텔레비전.

청구항 5.

삭제

청구항 6.

제1항에 있어서, 상기 홀로그래픽 반사기(20)는 오목 거울의 광학 특성을 갖는 것인 투사형 텔레비전.

청구항 7.

제1항에 있어서, 상기 홀로그래픽 반사기(20)는 구형 렌즈 장치의 특성을 갖는 것인 투사형 텔레비전.

청구항 8.

제1항에 있어서, 상기 홀로그래픽 반사기(20)는 포물 렌즈 장치의 광학 특성을 갖는 것인 투사형 텔레비전.

청구항 9.

제1항에 있어서, 상기 스크린의 컬러 이동은 0° 보다 크고 대략 10° 보다 작거나 같은 입사 각도의 제1 종속 범위 내에 있는 모든 입사 각도에 대해서는 대략 2보다 작거나 같고, 대략 10° 보다 크고 대략 30° 보다 작거나 같은 입사 각도의 제2 종속 범위 내에 있는 모든 입사 각도에 대해서는 대략 5보다 작거나 같은 것인 투사형 텔레비전.

청구항 10.

삭제

청구항 11.

삭제

청구항 12.

삭제

청구항 13.

삭제

청구항 14.

삭제

청구항 15.

삭제

청구항 16.

삭제

청구항 17.

삭제

청구항 18.

삭제

청구항 19.

삭제

청구항 20.

삭제

도면

도면4

