



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년09월01일
 (11) 등록번호 10-1053053
 (24) 등록일자 2011년08월19일

(51) Int. Cl.

H04N 13/02 (2006.01) *H04N 13/00* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0043810

(22) 출원일자 2009년05월20일

심사청구일자 2009년05월20일

(65) 공개번호 10-2010-0124881

(43) 공개일자 2010년11월30일

(56) 선행기술조사문헌

JP2002006781 A*

KR200285465 Y1

KR1020070083412 A

KR100759643 B1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

한국과학기술원

대전 유성구 구성동 373-1

(72) 발명자

이우훈

대전 유성구 구성동 한국과학기술원 산업디자인학과

성진하

충청남도 청양군 대치면 상갑리 286번지

(74) 대리인

특허법인 아주양현

전체 청구항 수 : 총 8 항

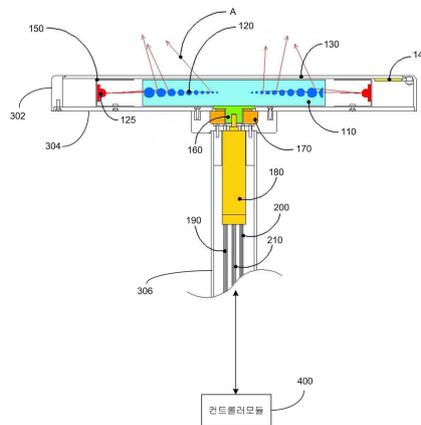
심사관 : 김건수

(54) 3차원 애니메이션 디스플레이 장치 및 방법

(57) 요약

3차원 애니메이션 디스플레이 장치 및 방법에 대해 개시한다. 본 발명의 장치는 전통적인 광학 완구인 조이트롭(Zoetrope)의 원리를 개량하여 3차원 애니메이션을 제시하는 하는 새로운 것으로서, 평면적인 애니메이션 프레임 대신 투명체 디스크 내에 각인된 일련의 3차원 애니메이션 오브젝트를 포함하고 있다. 회전수단을 이용해 투명체 디스크를 회전시키면서 발광체 어레이로 일정주기와 지속시간으로 빛을 반복적으로 조사하여 반사 이미지가 눈의 잔상의 원리를 통해 입체적인 애니메이션 영상을 생성하도록 한다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

일정한 각거리를 유지하며 형성된 복수개의 3차원 애니메이션 오브젝트를 내장하고 있는 투명체 디스크와;
 상기 투명체 디스크 주변에 환상으로 위치하며 상기 투명체 디스크 내의 애니메이션 오브젝트를 향해 점멸 발광하는 발광체 어레이와;
 상기 투명체 디스크를 지지하며 이를 일정한 속도로 회전시키는 회전수단과;
 상기 회전수단의 회전속도 및 상기 발광체 어레이의 점멸빈도 및 점멸시간을 제어하는 컨트롤러 모듈;
 을 구비하는 3차원 애니메이션 디스플레이 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 투명체 디스크 및 발광체 어레이를 감싸며 외부로부터의 빛을 일정 비율 차단하는 필름이 코팅된 투명 커버와;
 상기 투명 커버 바로 아래에 위치하며 외부로부터의 사람의 접촉과 문지름을 감지하며, 상기 회전수단의 회전속도 및 상기 발광체 어레이의 점멸빈도 및 점멸시간을 제어하는 신호를 발생시켜 상기 컨트롤러 모듈에 전송하는 터치센서 어레이;
 를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 3차원 애니메이션 디스플레이 장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 투명체 디스크에 상기 3차원 애니메이션 오브젝트가 동심원 또는 와선 상으로 내장되어 있는 것을 특징으로 하는 3차원 애니메이션 디스플레이 장치.

청구항 4

청구항 4은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.
 제1항에 있어서, 상기 투명체 디스크가 크리스탈 디스크인 것을 특징으로 하는 3차원 애니메이션 디스플레이 장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 투명체 디스크에 형성된 상기 3차원 애니메이션 오브젝트가 레이저 내부조각 기법으로 각인된 것은 특징으로 하는 3차원 애니메이션 디스플레이 장치.

청구항 6

청구항 6은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.
 제1항에 있어서, 상기 발광체 어레이가 LED 어레이인 것을 특징으로 하는 3차원 애니메이션 디스플레이 장치.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 투명 커버가 주변광 파장에 해당되는 광은 차단시키고 상기 발광체 어레이에서 나오는 광의 파장에 해당되는 광은 투과시키는 광차단 박막이 코팅된 아크릴판인 것을 특징으로 하는 3차원 애니메이션 디스플레이 장치.

청구항 8

제2항에 있어서, 상기 발광체 어레이에서 나오는 열은 흡수하고 광은 반사시키는 방열반사판이 상기 투명 커버의 하부에 상기 발광체 어레이를 둘러싸도록 설치된 것을 특징으로 하는 3차원 애니메이션 디스플레이 장치.

청구항 9

3차원 애니메이션 디스플레이 방법을 제2항에 기재된 3차원 애니메이션 디스플레이 장치를 이용하여 구현함에

있어서,

상기 회전수단의 회전속도와 상기 발광체 어레이의 점멸빈도가 다음 수학적식을 만족하도록 상기 컨트롤러 모듈이 제어하여 상기 투명체 디스크에서 선명한 3차원 애니메이션을 구현하는 것을 특징으로 하는 3차원 애니메이션 디스플레이 방법,

[수학적식 1]

(1) 회전수단의 회전속도(RPS) = 발광체 어레이의 점멸빈도(Hz) * 애니메이션 오브젝트 사이의 각거리 / 360도

(2) 발광체 어레이의 점등시간 = 점등비율 / 발광체 어레이의 점멸빈도(Hz).

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 터치센서 어레이로부터 터치 입력이 있는 경우 터치하는 방향과 정도에 상응하여 3차원 애니메이션이 상기 투명체 디스크의 회전방향으로 움직이도록 상기 발광체 어레이의 점멸빈도 또는 상기 회전수단의 회전속도를 가감하여 3차원 애니메이션과 관람자간의 상호작용을 가능하게 하는 것을 특징으로 하는 3차원 애니메이션 디스플레이 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 애니메이션 디스플레이 장치 및 방법에 관한 것으로서, 특히 짧은 시간의 입체적 애니메이션을 반복적으로 제시하는 3차원 애니메이션 디스플레이 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 영화가 발명되기 전인 1834년 영국의 수학자 윌리엄 호너(William Horner)는 연속적인 평면의 정지영상을 원통 내부에 붙이고 이를 회전시켜 원통에 있는 수직의 홈을 통해 동적인 애니메이션을 감상할 수 있는 조이트롭(Zoetrope)을 발명했다. 조이트롭은 20세기 초반 영화가 보편화되기 전까지 사람들로 부터 널리 사랑을 받은 광학완구의 하나였다. 조이트롭은 현재까지도 완구 또는 교구로서 제작되어 판매되고 있으며 Gregory Barsamian[1997], Stewart Dickson[2003] 등의 미디어 아티스트는 그 원리를 이용해 3차원의 애니메이션을 보여주는 흥미로운 설치물을 제작하였다. 또한 미국의 Ovid Pope는 미국특허 제5,970,170호에서 2차원 또는 3차원 애니메이션 오브젝트를 회전시키며 전통적인 조이트롭의 수직 홈이 아닌 스트로보램프의 점멸을 통해 보다 시각적인 가려짐이 적고 선명하게 애니메이션을 감상할 수 있는 장치와 방법을 제안하였다.

[0003] 한편 일본의 지브리 박물관(Ghibli museum)에서는 바운싱 토토로(Bouncing Totoro)라는 타이틀로 영화사의 애니메이션 캐릭터를 이용하여 입체적 애니메이션을 보여주는 3차원 조이트롭을 제작하여 방문자들에게 보여주고 있다. 유사하게 미국 픽사(Pixar)사도 토이 스토리(Toy story)라는 3차원 조이트롭을 만들어 입체적 애니메이션을 방문자들에게 제공하고 있다. 박물관과 테마파크 등에서 3차원 조이트롭을 설치하여 방문자들에게 보여주는 것은 이것이 2차원 애니메이션과는 다른 생동감 있는 영상을 제시하기 때문이다.

[0004] 그런데 통상 3차원 조이트롭은 수백 개의 입체적인 애니메이션 오브젝트로 구성된다. 애니메이션을 구현하기 위해 각 오브젝트는 지지대를 이용하여 특정한 위치에 배치되어야 한다. 따라서 대부분의 3차원 조이트롭은 복잡하고 거대한 구조를 취할 수밖에 없으며 제작이 쉽지 않고 상당한 비용과 노력이 요구된다. 이러한 이유 때문에 주로 대규모 테마파크나 박물관 등에 예술적인 작품으로서 제작되어 설치되어 있고 안전을 위해 관람자는 거대한 설치물과 일정 이상의 거리를 두고 감상해야만 한다는 불편함이 있었다.

발명의 내용

해결하고자하는 과제

[0005] 따라서 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 입체적 애니메이션을 손쉽게 구현하고 이를 일상적인 사물에도 내장시킬 수 있을 정도로 소형화하여 관람자가 애니메이션과 부담 없이 상호작용할 수 있도록 하는 3차원 애니메이션 디스플레이 장치 및 방법을 제공하는 것이다.

과제 해결수단

- [0006] 상기 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 3차원 애니메이션 디스플레이 장치는: 일정한 각거리를 유지하며 형성된 복수개의 3차원 애니메이션 오브젝트를 내장하고 있는 투명체 디스크와; 상기 투명체 디스크 주변에 환상으로 위치하며 상기 투명체 디스크 내의 애니메이션 오브젝트를 향해 점멸 발광하는 발광체 어레이와; 상기 투명체 디스크를 지지하며 이를 일정한 속도로 회전시키는 회전수단과; 상기 회전수단의 회전속도 및 상기 발광체 어레이의 점멸빈도 및 점멸시간을 제어하는 컨트롤러 모듈을 구비하는 것을 특징으로 한다.
- [0007] 여기서, 상기 투명체 디스크 및 발광체 어레이를 감싸며 외부로부터의 빛을 일정 비율 차단하는 필름이 코팅된 투명 커버와; 상기 투명 커버 바로 아래에 위치하며 외부로부터의 사람의 접촉과 문지름을 감지하며, 상기 회전수단의 회전속도 및 상기 발광체 어레이의 점멸빈도 및 점멸시간을 제어하는 신호를 발생시켜 상기 컨트롤러 모듈에 전송하는 터치센서 어레이를 더 구비하여도 좋다.
- [0008] 또한, 상기 투명체 디스크에 상기 3차원 애니메이션 오브젝트가 동심원 또는 와선 상으로 내장되어 있는 것이 바람직하다.
- [0009] 한편, 상기 투명체 디스크가 크리스털 디스크인 것이 바람직하며, 상기 투명체 디스크에 형성된 상기 3차원 애니메이션 오브젝트가 레이저 내부조각 기법으로 각인되는 것이 바람직하다.
- [0010] 상기 발광체 어레이가 LED 어레이인 것이 바람직하며, 상기 투명 커버가 주변광 파장에 해당되는 광은 차단시키고 상기 발광체 어레이에서 나오는 광의 파장에 해당되는 광은 투과시키는 광차단 박막이 코팅된 아크릴판인 것이 바람직하다.
- [0011] 또한, 상기 발광체 어레이에서 나오는 열은 흡수하고 광은 반사시키는 방열반사판이 상기 투명 커버의 하부에 상기 발광체 어레이를 둘러싸도록 설치되어도 좋다.
- [0012] 상기 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 3차원 애니메이션 디스플레이 방법은 상기한 3차원 애니메이션 디스플레이 장치를 이용하는 것으로서, 상기 회전수단의 회전속도와 상기 발광체 어레이의 점멸빈도가 다음 수학적 식 1을 만족하도록 상기 컨트롤러 모듈이 제어하여 상기 투명체 디스크에서 선명한 3차원 애니메이션을 구현하는 것을 특징으로 한다.
- [0013] [수학적 식 1]
- [0014] (1) 회전수단의 회전속도(RPS) = 발광체 어레이의 점멸빈도(Hz) * 애니메이션 오브젝트 사이의 각거리 / 360도
- [0015] (2) 발광체 어레이의 점등시간 = 점등비율 / 발광체 어레이의 점멸빈도(Hz).
- [0016] 여기서, 상기 터치센서 어레이로부터 터치 입력이 있는 경우 터치하는 방향과 정도에 상응하여 3차원 애니메이션이 상기 투명체 디스크의 회전방향으로 움직이도록 상기 발광체 어레이의 점멸빈도 또는 상기 회전수단의 회전속도를 가감하여 3차원 애니메이션과 관람자간의 상호작용을 가능하게 하는 것이 바람직하다.

효과

- [0017] 본 발명의 장치는, 기존의 일반적인 3차원 조이트룹에 비해 제작이 용이하고 간편하다는 장점이 있다. 3차원 조이트룹은 수백 개의 애니메이션 오브젝트로 구성되는데 각각을 공간 상의 특정 위치에 배치하기 위해 정교한 작업이 요구되는 반면, 본 발명은 투명체 디스크 속에 복수개의 애니메이션 오브젝트를 레이저 내부조각기 등을 이용하여 한꺼번에 각인하기 때문에 제작에 소요되는 노력과 비용을 절감할 수 있다. 또한 본 발명에서는 지지대 없이 투명체 디스크 속에 수백 개의 정교한 애니메이션 오브젝트를 각인하기 때문에 기존의 조이트룹에 비해 극적인 소형화가 가능하다. 따라서 일상적인 가구나 물건 또는 건축 구조물 내부에 3차원 애니메이션을 내장할 수 있고 주변광에 거의 영향을 받지 않고 선명한 3차원 애니메이션을 감상할 수 있게 한다. 이는 전통적인 조이트룹이 공간에 노출되어 있기 때문에 주변을 어둡게 해야만 3차원 애니메이션을 감상할 수 있는 것과는 대조적이다. 또한, 본 발명에서는 투명체 디스크 안에 애니메이션 오브젝트를 각인하여 사용할 수 있기 때문에 지지대가 필요 없어 미세입자로 구성된 3차원 애니메이션도 쉽게 구현할 수 있다. 따라서 구름이나 안개 또는 성운과 같은 비정형적인 오브젝트도 3차원 애니메이션으로 표현할 수 있다. 이런 특징점을 활용할 경우 본 발명은 교육, 오락 또는 상업용 3차원 애니메이션 콘텐츠를 일상사물에 내장시켜 사람들로 하여금 감상할 수 있게 하는 새로운 시각적 정보전달매체로서 활용될 수 있을 것이다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0018] 이하에서, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부한 도면들을 참조하여 상세히 설명한다. 아래의 실시예는 본 발명의 내용을 이해하기 위해 제시된 것일 뿐이며 당 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 기술적 사상 내에서 많은 변형이 가능할 것이다. 따라서 본 발명의 권리범위가 이러한 실시예에 한정되는 것으로 해석되어서는 안 된다.

[0019] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 3차원 애니메이션 디스플레이 장치의 주요 부품인 투명체 디스크의 투시도이다. 본 실시예에서는 투명체의 재질로서 크리스탈(결정체)을 이용하였다. 도 1을 참조하면, 투명체 디스크(110)에는 애니메이션의 각 프레임을 구성하는 수백 개의 3차원 애니메이션 오브젝트(120)가 동심원 또는 와선을 따라 디스크 내부에 배치된다. 애니메이션을 구성하는 일련의 오브젝트는 약간씩 형태가 다르고 동일한 각거리(θ)를 유지하며 배치되는데 이는 2차원 애니메이션에서 각 프레임에 해당한다. 투명체 디스크(110) 속에 애니메이션 오브젝트를 배치시키기 위해 레이저 내부조각(SSLE: Sub-Surface Laser Engraving)기술을 이용한다. 3차원 CAD 프로그램으로 애니메이션 오브젝트를 디자인하여 공간 상에 배치하고 이를 SSLE 장비를 이용해 투명체 디스크(110) 속에 각인한다. 애니메이션 오브젝트(120)는 프레임 순에 따라 동심원 또는 와선 상에 배치된다.

[0020] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 3차원 애니메이션 디스플레이 장치의 부분 정단면도이며, 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 3차원 애니메이션 디스플레이 장치의 평면도이다. 도 2 및 도 3을 참조하면, 투명체 디스크(110) 주변에는 파워 LED로 이루어진 발광체 어레이(125)가 환상으로 설치되어 투명체 디스크(110) 내의 애니메이션 오브젝트(120)를 향해 점멸 발광할 수 있다. 발광체 어레이(125)는 컨트롤러 모듈(400)에서 발광체 제어신호 출력선(190)을 통해 제공되는 입력에 의해, 예컨대 70~90Hz 정도의 빈도로 점멸한다. 발광체 어레이(125)로부터 나오는 빛은 투명체 디스크(110) 내의 애니메이션 오브젝트(120)를 비추며, A 방향으로 반사되는 이미지가 눈의 잔상의 원리를 통해 입체적인 애니메이션 영상을 생성하게 된다. 모터와 같은 회전수단(180)은 투명체 디스크(110)를 일정 속도로 회전시킨다. 투명체 디스크(110)의 수직하중을 지지하며 회전수단(180)의 회전력을 효과적으로 전달하기 위해 두 부품 사이에 테이퍼롤러베어링(tapered roller bearing; 170)과 연결부(160)를 위치시킨다. 투명체 디스크(110)에 각인된 서로 연속하는 애니메이션 오브젝트(120) 사이의 각거리와 발광체 어레이(125)의 점멸빈도에 맞추어 다음 수학적 식 1의 (1)과 같은 방식으로 회전수단(180)의 속도를 제어하여 입체적 애니메이션을 생성한다. 또한 발광체 어레이(125)의 점등비율에 따라 다음 수학적 식 1의 (2)와 같이 점등시간이 결정되고 이는 3차원 애니메이션의 밝기와 선명도를 변화시킨다.

[0021] [수학적 식 1]

[0022] (1) 회전수단의 회전속도(RPS) = 발광체 어레이의 점멸빈도(Hz) * 애니메이션 오브젝트 사이의 각거리 / 360도

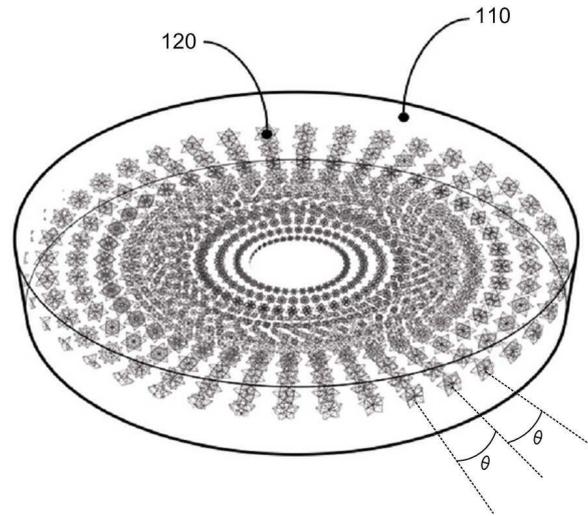
[0023] (2) 발광체 어레이의 점등시간 = 점등비율 / 발광체 어레이의 점멸빈도(Hz).

[0024] 발광체 어레이(125)에 의해 70~90Hz의 빈도로 밝게 비추어지는 투명체 디스크(110) 속의 일련의 애니메이션 오브젝트(120)가 동일 공간에 중첩됨으로써 사람들은 시각적 잔상효과로 생성한 3차원 애니메이션을 볼 수 있다. 선명한 애니메이션 영상을 얻기 위해서는 구현조건에 따라 실험을 통해 회전수단(180), 발광체 어레이(125)의 점등빈도와 비율 등에 대한 최적의 값을 탐색하는 것이 좋다.

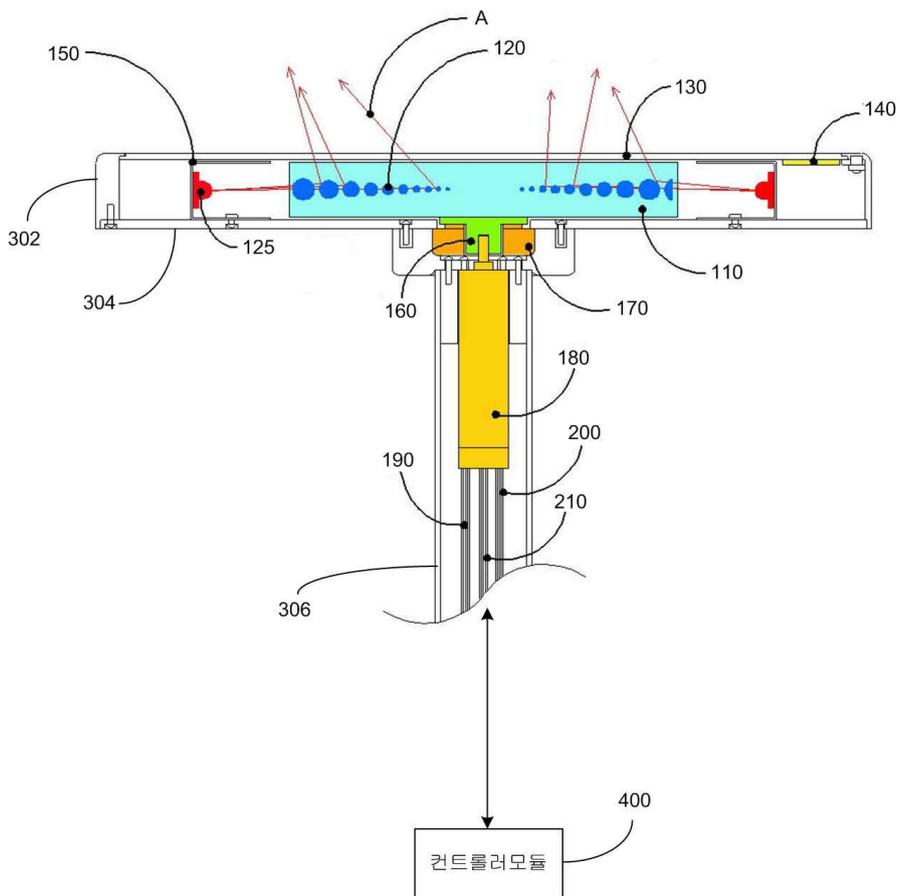
[0025] 한편, 주변광 때문에 투명체 디스크(110)에 발광체 어레이(125)를 점멸하여 빛을 조사하는 것만으로 선명한 애니메이션을 얻을 수 없다. 따라서, 투명체 디스크(110)와 발광체 어레이(125)를, 예컨대 불투명한 측벽(302) 및 저면판(304)으로 이루어진 테이블 상판에 내장시키고 테이블 상판의 윗면만을 투명 커버(130)로 덮어 감쌌다. 투명 커버(130)는 외부로부터의 빛을 일정 비율 차단하는 필름이 코팅된 것으로서, 이 필름은 주변광 과장에 해당되는 광은 차단시키고 발광체 어레이(125)에서 나오는 광의 과장에 해당되는 광은 투과시키는 광차단 박막이 코팅된 투명 아크릴판인 것이 좋다. 이와 같이 하면, 투명 커버(130)는 주변광에 의한 애니메이션 오브젝트(120)의 반사를 줄이고 발광체 어레이(125)로부터 나오는 빛에 의한 반사광을 밖으로 내보냄으로써 선명한 3차원 애니메이션 영상을 생성한다. 구현조건에 따라 발광체 어레이(125)의 밝기와 주변광의 조도에 따라 적절한 투과율의 필터링 필름을 선택할 수 있다. 방열반사판(150)은 발광체 어레이(125)에서 나오는 열을 흡수하여 발광체 어레이(125)의 고장을 방지할 뿐만 아니라 발광체 어레이(125)에서 외부로 직접 나가는 광은 반사시켜서 차단함으로써 선명한 3차원 애니메이션 영상을 생성하는 데 방해를 주지 않도록 해준다. 이러한 방열반사판

도면

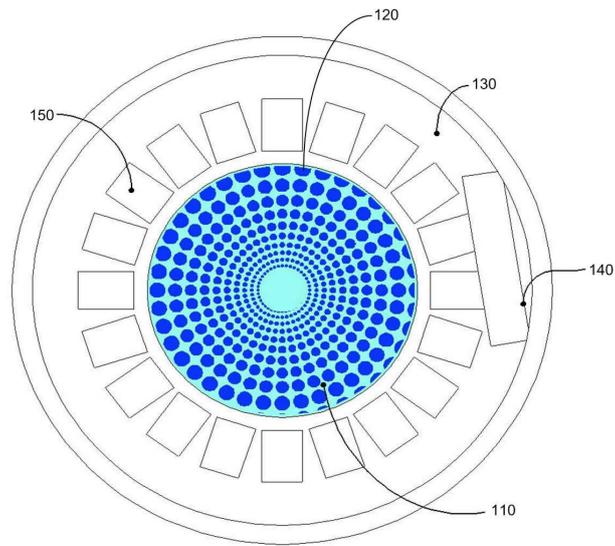
도면1



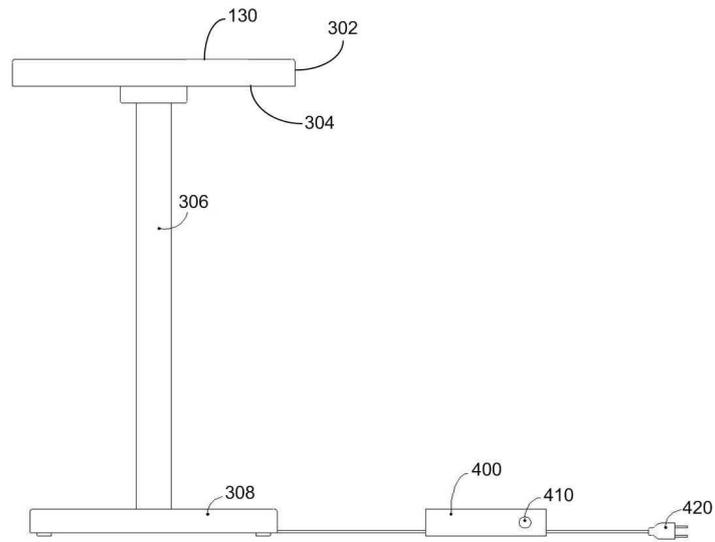
도면2



도면3



도면4



도면5

