



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년10월05일
(11) 등록번호 10-1662848
(24) 등록일자 2016년09월28일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02B 27/01 (2006.01) *F21V 8/00* (2016.01)
(21) 출원번호 10-2010-0081304
(22) 출원일자 2010년08월23일
 심사청구일자 2014년12월23일
(65) 공개번호 10-2011-0023769
(43) 공개일자 2011년03월08일
(30) 우선권주장
 JP-P-2009-199568 2009년08월31일 일본(JP)

- (56) 선행기술조사문현
JP2002014300 A*
WO2005088384 A1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문현

전체 청구항 수 : 총 5 항

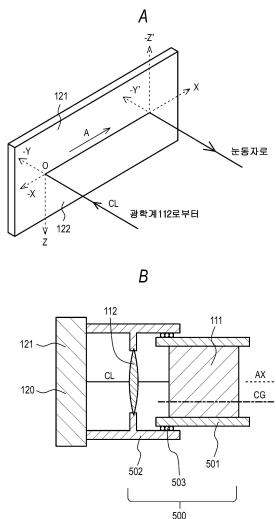
심사관 : 신창우

- (54) 발명의 명칭 화상 표시 장치 및 헤드 장착형 디스플레이

(57) 요 약

화상 표시 장치는: (A) 화상 형성 장치와; (B) 화상 형성 장치로부터 출사된 빛을 평행광으로 하는 광학계와; (C) 광학계에 의해 평행광으로 된 광빔이 입사되고, 도광되고, 출사되는 광학 장치; 및 (D) 적어도 화상 형성 장치를 광학 장치에 대하여 회동 자유롭게 지지하는 지지 부재를 포함하고, 적어도 상기 화상 형성 장치와 상기 지지 부재의 조립체는, 상기 지지 부재의 회동 중심축으로부터 벗어난 위치에 중심을 가지고, 중력에 의해 적어도 상기 화상 형성 장치를 광학 장치에 대하여 회동시켜, 상기 화상 형성 장치를 수평으로 유지하는 것을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도2



명세서

청구범위

청구항 1

- (A) 화상 형성 장치와,
- (B) 화상 형성 장치로부터 출사된 빛을 평행광으로 하는 광학계와,
- (C) 광학계에서 평행광으로 된 광속이 입사되고, 도광되고, 출사되는 광학 장치 및,
- (D) 적어도 화상 형성 장치를 광학 장치에 대하여 회동 자유롭게 지지하는 지지 부재를 구비하고 있으며,

적어도 상기 화상 형성 장치와 지지 부재의 조립체는, 상기 지지 부재의 회동 중심축으로부터 벗어난 위치에 중심을 가지고, 중력에 의해 적어도 상기 화상 형성 장치를 광학 장치에 대하여 회동시키, 상기 화상 형성 장치를 수평으로 유지하며,

상기 지지 부재는 상기 화상 형성 장치를 상기 광학 장치 및 광학계에 대하여 회동 자유롭게 지지하고,

상기 지지 부재는 제1 원통 부재, 제2 원통 부재 및 상기 제1 원통 부재와 제2 원통 부재의 사이에 배치되며 상기 제1 원통 부재와 제2 원통 부재를 상대적으로 회동시키는 회동 부재를 구비하고 있으며,

상기 제1 원통 부재내에 화상 형성 장치가 배치되어 있고,

상기 제2 원통 부재내에 광학계가 배치되어 있으며,

상기 광학 장치는 상기 제2 원통 부재에 장착되어 있는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

청구항 2

- (A) 화상 형성 장치와,
- (B) 화상 형성 장치로부터 출사된 빛을 평행광으로 하는 광학계와,
- (C) 광학계에서 평행광으로 된 광속이 입사되고, 도광되고, 출사되는 광학 장치 및,
- (D) 적어도 화상 형성 장치를 광학 장치에 대하여 회동 자유롭게 지지하는 지지 부재를 구비하고 있으며,

적어도 상기 화상 형성 장치와 지지 부재의 조립체는, 상기 지지 부재의 회동 중심축으로부터 벗어난 위치에 중심을 가지고, 중력에 의해 적어 상기 화상 형성 장치를 광학 장치에 대하여 회동시키, 상기 화상 형성 장치를 수평으로 유지하며,

상기 지지 부재는 상기 화상 형성 장치 및 광학계를 상기 광학 장치에 대하여 회동 자유롭게 지지하고,

상기 지지 부재는 제1 원통 부재, 제2 원통 부재 및 상기 제1 원통 부재와 제2 원통 부재의 사이에 배치되며, 상기 제1 원통 부재와 제2 원통 부재를 상대적으로 회동시키는 회동 부재를 구비하고 있으며,

상기 제1 원통 부재내에 화상 형성 장치 및 광학계가 배치되어 있고,

상기 광학 장치는 상기 제2 원통 부재에 장착되어 있는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

청구항 3

- (a) 관찰자의 헤드에 장착되는 안경형의 프레임 및,
- (b) 프레임에 장착된 화상 표시 장치를 구비한 헤드 장착형 디스플레이에 있어서,

상기 화상 표시 장치는,

- (A) 화상 형성 장치와,
- (B) 화상 형성 장치로부터 출사된 빛을 평행광으로 하는 광학계와,

(C) 광학계에서 평행광으로 된 광속이 입사되고, 도광되고, 출사되는 광학 장치 및,
 (D) 적어도 화상 형성 장치를 광학 장치에 대하여 회동 자유롭게 지지하는 지지 부재를 구비하고 있으며,
 적어도 상기 화상 형성 장치와 지지 부재의 조립체는, 상기 지지 부재의 회동 중심축으로부터 벗어난 위치에 중심을 가지고, 중력에 의해 적어도 상기 화상 형성 장치를 광학 장치에 대하여 회동시켜, 상기 화상 형성 장치를 수평으로 유지하며,

상기 지지 부재는 상기 화상 형성 장치를 광학 장치 및 광학계에 대하여 회동 자유롭게 지지하고,
 상기 지지 부재는 제1 원통 부재, 제2 원통 부재 및 상기 제1 원통 부재와 제2 원통 부재의 사이에 배치되며,
 상기 제1 원통 부재와 제2 원통 부재를 상대적으로 회동시키는 회동 부재를 구비하고 있으며,
 상기 제1 원통 부재내에 화상 형성 장치가 배치되어 있고,
 상기 제2 원통 부재내에 광학계가 배치되어 있으며,
 상기 광학 장치는 상기 제2 원통 부재에 장착되어 있는 것을 특징으로 하는 헤드 장착형 디스플레이.

청구항 4

(a) 관찰자의 헤드에 장착될 안경형의 프레임 및,
 (b) 프레임에 장착된 화상 표시 장치를 구비한 헤드 장착형 디스플레이에 있어서,
 상기 화상 표시 장치는,
 (A) 화상 형성 장치와,
 (B) 화상 형성 장치로부터 출사된 빛을 평행광으로 하는 광학계와,
 (C) 광학계에서 평행광으로 된 광속이 입사되고, 도광되고, 출사되는 광학 장치 및,
 (D) 적어도 화상 형성 장치를 광학 장치에 대하여 회동 자유롭게 지지하는 지지 부재를 구비하며,
 적어도 상기 화상 형성 장치와 지지 부재의 조립체는, 상기 지지 부재의 회동 중심축으로부터 벗어난 위치에 중심을 가지고, 중력에 의해 적어도 상기 화상 형성 장치를 광학 장치에 대하여 회동시켜, 상기 화상 형성 장치를 수평으로 유지하며,
 상기 지지 부재는 상기 화상 형성 장치 및 광학계를 상기 광학 장치에 대하여 회동 자유롭게 지지하고,
 상기 지지 부재는 제1 원통 부재, 제2 원통 부재 및 상기 제1 원통 부재와 제2 원통 부재의 사이에 배치되며,
 상기 제1 원통 부재와 제2 원통 부재를 상대적으로 회동시키는 회동 부재를 구비하고 있으며,
 상기 제1 원통 부재내에 화상 형성 장치 및 광학계가 배치되어 있고,
 상기 광학 장치는 상기 제2 원통 부재에 장착되어 있는 것을 특징으로 하는 헤드 장착형 디스플레이.

청구항 5

제 3항 또는 제 4항에 있어서,
 상기 프레임은, 관찰자의 정면에 배치된 프론트부와, 상기 프론트부의 양단에 경첩을 통해 회동 자유롭게 장착된 2개의 템플부로부터 이루어지는 것을 특징으로 하는 헤드 장착형 디스플레이.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은, 화상 형성 장치에 의해 형성된 2차원 화상을 관찰자에게 관찰시키기 위해 사용되는 화상 표시 장치, 및, 상기 화상 표시 장치를 내장하고, 관찰자의 헤드에 장착될 안경형의 프레임을 구비하는 헤드 장착형 디스플레이(HMD, Head Mounted Display)에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

화상 형성 장치에 의해 형성된 2차원 화상을 허상 광학계에 의해 확대 허상으로서 관찰자에게 관찰시키기 위한 허상 표시 장치(화상 표시 장치)가, 예를 들면, 일본 특개2006-162767호에 개시되어 있다.

[0003]

개념도인 도 1에 도시된 바와 같이, 이 화상 표시 장치(100)는, 2차원 매트릭스 모양으로 배열된 복수의 픽셀을 구비하는 화상 형성 장치(111), 화상 형성 장치(111)의 픽셀로부터 출사된 빛을 평행광으로 하는 콜리메이트 광학계(112), 및, 콜리메이트 광학계(112)에서 평행광으로 된 빛이 입사되어 도광되고, 출사되는 광학 장치(도광수단)(120)을 구비하고 있다. 광학 장치(120)는, 입사된 빛이 내부를 전반사에 의해 전파된 후 출사되는 도광판(121), 도광판(121)에 입사된 빛이 도광판(121)의 내부에서 전반사되도록 도광판(121)에 입사된 빛을 반사시키는 제1 편향 수단(130)(예를 들면, 1 층의 광반사막으로 이루어진다), 및, 도광판(121)의 내부를 전반사에 의해 전파된 빛을 도광판(121)으로부터 출사시키는 제2 편향 수단(140)(예를 들면, 다층 적층 구조를 갖는 광반사 다층막으로 이루어진다)으로 구성되고 있다. 그리고, 이와 같은 화상 표시 장치(100)에 의해, 예를 들면, HMD를 구성하면, 장치의 경량화, 소형화를 도모할 수 있다.

[0004]

또한, 화상 형성 장치에 의해 형성된 2차원 화상을 허상 광학계에 의해 확대 허상으로서 관찰자에게 관찰시키기 위해, 홀로그램 회절 격자를 이용하는 허상 표시 장치(화상 표시 장치)가, 예를 들면, 일본 특개2007-94175호에 개시되어 있다.

[0005]

개념도인 도 6의 A 및 B에 도시된 바와 같이, 이 화상 표시 장치(300)는, 기본적으로는, 화상을 표시하는 화상 형성 장치(111)와, 콜리메이트 광학계(112)와, 화상 형성 장치(111)에 표시된 빛이 입사되는 광학 장치(도광 수단)(320)를 포함한다. 입사광은 관찰자의 눈동자(41)로 유도된다. 여기에서, 광학 장치(320)는, 도광판(321)과, 도광판(321)에 설치된 반사형 체적 홀로그램 회절 격자로 이루어지는 제1 회절 격자 부재(330) 및 제2 회절 격자 부재(340)을 구비하고 있다. 그리고, 콜리메이트 광학계(112)에는 화상 형성 장치(111)의 각 픽셀로부터 출사된 빛이 입사되고, 콜리메이트 광학계(112)에 의해 평행광이 생성되고, 도광판(321)에 입사된다. 도광판(321)의 제1면(322)으로부터, 평행광이 입사되어 출사된다. 한편, 도광판(321)의 제1면(322)과 평행인 도광판(321)의 제2면(323)에, 제1 회절 격자 부재(330) 및 제2 회절 격자 부재(340)가 장착되어 있다.

[0006] 헤드 장착형 디스플레이가 수평에서 기울어진 각도를 자세 센서를 이용하여 검출하고, 화상 처리 또는 모터 등의 제어 구동 장치에 의해 표시 화상을 항상 수평으로 유지하는 헤드 장착형 디스플레이가, 예를 들면, 일본 특개2000-312319호에 개시되어 있다. 이와 같은 기구를 갖는 헤드 장착형 디스플레이를 이용하는 것으로, 관찰자의 헤드가 기울어져도, 관찰자는 수평의 화상을 관찰하는 것이 가능해진다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 그런데, 일본 특개2000-312319호에 명시된 기술에 있어서는, 자세 센서나 모터 등의 회전 전달 기구가 필요하고, 헤드 장착형 디스플레이 전체의 중량의 증가, 제조 비용의 증가, 소비 전력의 증가라는 문제를 갖고 있다. 나아가서는, 화상 처리에 의해 표시 화상을 회전시켜 표시 화상을 수평으로 유지하는 경우, 이와 같은 처리에 있어서는, 표시 화상을 회전시키기 때문에, 큰 표시 영역을 갖는 화상 형성 장치가 필요로 될 뿐만 아니라, 문자 등을 비스듬하게 표시하는 것이 되기 때문에, 깨끗한 문자를 표시하기 위해서는 화상 형성 장치의 해상도를 높게 할 필요가 있다.

[0008] 따라서 본 발명의 목적은, 중량의 증가, 제조 비용의 증가, 소비 전력의 증가를 초래하지 않으면서, 또한, 화상 처리에 의해 표시 화상을 회전시키지 않으면서, 헤드 장착형 디스플레이를 장착한 관찰자의 헤드가 기울어져도 관찰자가 수평으로 유지된 화상을 관찰하는 것을 가능하게 하는 헤드 장착형 디스플레이, 및, 상기 헤드 장착형 디스플레이로의 사용에 적합한 화상 표시 장치를 제공하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 화상 표시 장치는:

[0010] (A) 화상 형성 장치와;

[0011] (B) 화상 형성 장치로부터 출사된 빛을 평행광으로 하는 광학계와;

[0012] (C) 광학계에 의해 평행광으로 된 광빔이 입사되고, 도광되고, 출사되는 광학 장치; 및

[0013] (D) 적어도 화상 형성 장치를 광학 장치에 대하여 회동 자유롭게 지지하는 지지 부재를 포함하고,

[0014] 적어도 상기 화상 형성 장치와 상기 지지 부재의 조립체는, 상기 지지 부재의 회동 중심축으로부터 벗어난 위치에 중심을 가지고, 중력에 의해 적어도 상기 화상 형성 장치를 광학 장치에 대하여 회동시켜, 상기 화상 형성 장치를 수평으로 유지한다.

[0015] 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제1의 실시형태에 관계된 헤드 장착형 디스플레이에는, (a) 관찰자의 헤드에 장착될 안경형의 프레임, 및, (b) 프레임에 장착된 화상 표시 장치를 구비하고 있고, 화상 표시 장치는, 상술한 본 발명의 화상 형성 장치로 구성되고 있다. 본 발명의 제1의 실시형태에 관계된 헤드 장착형 디스플레이에 있어서는, 본 발명의 화상 표시 장치를, 1개 구비하고 있어도 좋고(편안형), 2개 구비하고 있어도 좋다(양안형). 또한, 광학 장치와 프레임과의 사이에 상대적인 움직임은 없다. 즉, 프레임에 대하여 광학 장치는 고정된 상태에 놓여진다.

[0016] 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제2의 실시형태에 관계된 헤드 장착형 디스플레이에는, (a) 관찰자의 헤드에 장착될 안경형의 프레임, 및, (b) 지지 부재에 의해, 회동 자유롭게 프레임에 장착된 화상 형성 장치를 구비하고 있고, 화상 형성 장치와 지지 부재의 조립체는, 지지 부재의 회동 중심축으로부터 벗어난 위치에 중심을 가지고, 중력에 의해 화상 형성 장치를 프레임에 대하여 회동시켜, 화상 형성 장치를 수평으로 유지한다. 본 발명의 제2의 실시형태에 관계된 헤드 장착형 디스플레이에 있어서는, 화상 형성 장치를, 1개 구비하고 있어도 좋고(편안형), 2개 구비하고 있어도 좋다(양안형).

발명의 효과

[0017] 본 발명의 화상 표시 장치, 또는, 본 발명의 제1의 실시형태에 관계된 헤드 장착형 디스플레이의 화상 표시 장치에 있어서, 적어도 화상 형성 장치와 지지 부재의 조립체는, 지지 부재의 회동 중심축으로부터 벗어난 위치에 중심을 가지고, 중력에 의해, 적어도 화상 형성 장치를 광학 장치에 대하여 회동시켜, 화상 형성 장치를 수평으로 유지한다. 또한, 본 발명의 제2의 실시형태에 관계된 헤드 장착형 디스플레이에 있어서는, 화상 형성 장치와 지지 부재의 조립체는, 지지 부재의 회동 중심축으로부터 벗어난 위치에 중심을 가지고, 중력에 의하고 화상 형

성 장치를 프레임에 대하여 회동시켜, 화상 형성 장치를 수평으로 유지한다. 따라서, 간소한 구성 및 구조로, 헤드 장착형 디스플레이를 장착한 관찰자의 헤드가 기울어져도 관찰자가 수평으로 유지된 화상을 관찰할 수 있다. 게다가, 중량의 증가, 제조 비용의 증가, 소비 전력의 증가를 초래하지 않으면서, 화상 처리에 의해 표시 화상을 회전시킬 필요도 없고, 큰 표시 영역을 갖는 화상 형성 장치가 불필요하며, 화상 형성 장치의 해상도를 높게 할 필요도 없다.

도면의 간단한 설명

[0018]

도 1은, 실시예1의 화상 표시 장치의 개념도.

도 2의 A 및 B는, 실시예1의 화상 표시 장치를 구성하는 도광판에 있어서의 빛의 전파를 모식적으로 나타내는 도면, 및, 도광판 등의 배치 상태를 나타내는 개념도.

도 3은 실시예1의 헤드 장착형 디스플레이를 상방에서 바라본 모식도.

도 4는 실시예1의 헤드 장착형 디스플레이를 옆에서 바라본 모식도.

도 5는 실시예2의 화상 표시 장치의 개념도.

도 6은 실시예3의 화상 표시 장치의 개념도.

도 7은 실시예4의 화상 표시 장치의 개념도.

도 8은 실시예5의 화상 표시 장치를 구성하는 도광판 등의 배치 상태를 나타내는 개념도.

도 9의 A 및 B는 실시예6의 화상 표시 장치를 구성하는 도광판에 있어서의 빛의 전파를 모식적으로 나타내는 도면, 및, 도광판 등의 배치 상태를 나타내는 개념도.

도 10은 실시예6의 헤드 장착형 디스플레이를 옆에서 바라본 모식도.

도 11의 A 및 B는 실시예7의 화상 표시 장치를 구성한 도광판에 있어서의 빛의 전파를 모식적으로 나타내는 도면, 및, 도광판 등의 배치 상태를 나타내는 개념도.

도 12는 실시예8의 헤드 장착형 디스플레이를 옆에서 바라본 모식도.

도 13의 A 및 B는, 실시예의 헤드 장착형 디스플레이를 장착한 관찰자의 헤드가 기울어져도 관찰자가 수평으로 유지된 화상을 관찰할 수 있는 것을 모식적으로 나타내는 도면.

도 14의 A 및 B는 각각, 실시예1 및 실시예5의 화상 표시 장치를 구성하는 도광판 등의 변형예의 배치 상태를 나타내는 개념도.

도 15는 실시예1의 헤드 장착형 디스플레이의 일 형식을 옆에서 바라본 모식도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019]

이하, 도면을 참조하여, 실시예에 근거하여 본 발명을 설명하지만, 본 발명은 실시예로 한정되는 것이 아니며, 실시예에 있어서 여러 가지의 수치나 재료는 예시적인 것이다. 또한, 설명은, 이하의 순서로 행한다.

[0020]

1. 본 발명의 화상 표시 장치, 및, 본 발명의 제1의 실시형태 및 제2의 실시형태에 관계된 헤드 장착형 디스플레이 전반에 관한 설명

[0021]

2. 실시예1(본 발명의 화상 표시 장치, 및, 본 발명의 제1의 실시형태에 관계된 헤드 장착형 디스플레이)

[0022]

3. 실시예2(실시예1의 변형)

[0023]

4. 실시예3(실시예1의 다른 변형)

[0024]

5. 실시예4(실시예1의 다른 변형)

[0025]

6. 실시예5(실시예1~실시예4의 변형)

[0026]

7. 실시예6(실시예1~실시예5의 변형)

[0027]

8. 실시예7(실시예6의 다른 변형)

[0028] 9. 실시예8(본 발명의 제2의 실시형태에 관계된 헤드 장착형 디스플레이, 그 외)

[0029] [본 발명의 화상 표시 장치, 및, 본 발명의 제1의 실시형태 및 제2의 실시형태에 관계된 헤드 장착형 디스플레이 전반에 관한 설명]

본 발명의 화상 표시 장치, 또는, 본 발명의 제1의 실시형태에 관계된 헤드 장착형 디스플레이에 있어서 화상 표시 장치(이하, 이들을 총칭하여, 단지, 본 발명의 화상 표시 장치 등이라고 부른다)에 있어서, 지지 부재는, 화상 형성 장치를 광학 장치 및 광학계에 대하여 회동 자유롭게 지지하는 구성으로 할 수 있다. 그리고, 이와 같은 구성에 있어서는, 지지 부재는, 제1 원통 부재, 제2 원통 부재, 및, 제1 원통 부재와 제2 원통 부재 사이에 배치되고, 제1 원통 부재와 제2 원통 부재를 상대적으로 회동시키는 회동 부재를 구비하고 있고, 제1 원통 부재 내에, 화상 형성 장치가 배치되어 있고, 제2 원통 부재 내에, 광학계가 배치되어 있고, 광학 장치는, 제2 원통 부재에 장착되어 있는 형태로 할 수 있다.

또한, 제1 원통 부재 내에의 화상 형성 장치의 배치는, 화상 형성 장치를 적절한 설치 수단 및 설치 방법으로 제1 원통 부재의 내면에 설치하면 좋다. 또한, 제2 원통 부재 내에의 광학계의 배치는, 광학계를 적절한 설치 수단 및 설치 방법으로 제2 원통 부재의 내면에 설치하면 좋다. 나아가서는, 제2 원통 부재의 광학 장치에의 설치는, 제2 원통 부재를 적절한 설치 수단 및 설치 방법으로 광학 장치에 설치하면 좋다. 지지 부재, 보다 구체적으로는, 제2 원통 부재를 프레임에 설치하면 좋지만, 이 설치도 적절한 설치 수단 및 설치 방법을 이용하면 좋고, 지지 부재, 보다 구체적으로는, 제2 원통 부재를, 프레임(보다 구체적으로는, 템플부(temple portion; 안경다리부)나 프론트부(front portion), 림부(rim portion))에 고정해도 좋고, 프레임(보다 구체적으로는, 템플부나 프론트부, 림부)에 착탈 자유롭게 설치해도 좋다.

또한, 본 발명의 화상 표시 장치 등에 있어서, 지지 부재는, 화상 형성 장치 및 광학계를 광학 장치에 대하여 회동 자유롭게 지지하는 구성으로 할 수 있다. 그리고, 이와 같은 구성에 있어서는, 지지 부재는, 제1 원통 부재, 제2 원통 부재, 및, 제1 원통 부재와 제2 원통 부재 사이에 배치되고, 제1 원통 부재와 제2 원통 부재를 상대적으로 회동시키는 회동 부재를 구비하고 있고, 제1 원통 부재 내에, 화상 형성 장치 및 광학계가 배치되어 있고, 광학 장치는, 제2 원통 부재에 장착되어 있는 형태로 할 수 있다.

또한, 제1 원통 부재 내에의 화상 형성 장치 및 광학계의 배치는, 화상 형성 장치 및 광학계를 적절한 설치 수단 및 설치 방법으로 제1 원통 부재의 내면에 설치하면 좋다. 또한, 제2 원통 부재의 광학 장치에의 설치는, 제2 원통 부재를 적절한 설치 수단 및 설치 방법으로 광학 장치에 설치하면 좋다. 지지 부재, 보다 구체적으로는, 제2 원통 부재를 프레임에 설치하면 좋지만, 이 설치도 적절한 설치 수단 및 설치 방법을 이용하면 좋다. 지지 부재, 보다 구체적으로는, 제2 원통 부재를, 프레임(보다 구체적으로는, 템플부나 프론트부, 림부)에 고정해도 좋고, 프레임(보다 구체적으로는, 템플부나 프론트부, 림부)에 착탈 자유롭게 설치해도 좋다.

본 발명의 화상 표시 장치 등에 있어서, 적어도 화상 형성 장치와 지지 부재의 조립체는, 지지 부재의 회동 중심축으로부터 벗어난(편심한) 위치에 중심을 갖지만, 구체적으로는, 조립체의 중심이 지지 부재의 회동 중심축 상에 위치하지 않도록, 화상 형성 장치 등을 지지 부재에 의해 지지하면 좋다. 또한, 본 발명의 제2의 실시형태에 관계된 헤드 장착형 디스플레이에 있어서, 화상 형성 장치는, 지지 부재의 회동 중심축으로부터 벗어나(편심한) 위치에 중심을 갖지만, 구체적으로는, 화상 형성 장치의 중심이 지지 부재의 회동 중심축 상에 위치하지 않도록, 화상 형성 장치를 지지 부재에 의해 지지하면 좋다. 즉, 본 발명의 화상 표시 장치 등에 있어서, 보다 구체적으로는, 지지 부재의 중심은 지지 부재의 회동 중심축과 일치하고, 화상 형성 장치의 중심은 지지 부재의 회동 중심축으로부터 벗어나 위치되는 형태로 하는 것도 가능하고, 화상 형성 장치의 중심은 지지 부재의 회동 중심축으로부터 벗어나 위치되는 형태로 하는 것도 가능하고, 화상 형성 장치와 지지 부재의 조립체 전체의 중심이 지지 부재의 회동 중심축으로부터 벗어나 위치되는 형태로 하는 것도 가능하다. 또한, 본 발명의 제2의 실시형태에 관계된 헤드 장착형 디스플레이에 있어서, 구체적으로는, 지지 부재의 중심은 지지 부재의 회동 중심축과 일치하고, 화상 형성 장치의 중심은 지지 부재의 회동 중심축으로부터 벗어나 위치되는 형태로 하는 것도 가능하고, 화상 형성 장치의 중심은 지지 부재의 회동 중심축과 일치하고, 지지 부재의 중심은 지지 부재의 회동 중심축으로부터 벗어나 위치되는 형태로 하는 것도 가능하고, 화상 형성 장치와 지지 부재의 조립체 전체의 중심이 지지 부재의 회동 중심축으로부터 벗어나 위치되는 형태로 하는 것도 가능하다.

[0035] 본 발명의 화상 표시 장치 등에 있어서, 지지 부재를 구성하는 제1 원통 부재 및 제2 원통 부재는, 예를 들면,

플라스틱이나 금속으로부터 제작하면 좋고, 제1 원통 부재 및 제2 원통 부재의 크기(직경 및 길이)는, 화상 형성 장치, 광학계, 광학 장치, 헤드 장착형 디스플레이 전체의 크기 등을 고려하여, 적절히 결정되면 좋다. 제1 원통 부재와 제2 원통 부재는, 회동 부재를 통해 포개진 형태(nested shape)로 배치하면 좋다. 제1 원통 부재가 제2 원통 부재를 덮도록 제1 원통 부재와 제2 원통 부재를 배치해도 좋고, 제2 원통 부재가 제1 원통 부재를 덮도록 제1 원통 부재와 제2 원통 부재를 배치해도 좋다. 제1 원통 부재와 제2 원통 부재와의 사이에 배치된 회동 부재는, 예를 들면, 볼 베어링(볼 베어링, 볼베어링), 스러스트 베어링(스러스트 베어링), 롤러 베어링, 슬라이드 베어링으로 구성할 수 있다.

[0036]

본 발명의 제2의 실시형태에 관계된 헤드 장착형 디스플레이에 있어서 지지 부재도, 예를 들면, 플라스틱이나 금속으로 제작된 제1 원통 부재 및 제2 원통 부재에 의해 구성하면 좋고, 제1 원통 부재 및 제2 원통 부재의 크기(직경 및 길이)는, 화상 형성 장치, 헤드 장착형 디스플레이 전체의 크기 등을 고려하여, 적절히 결정되면 좋다. 제1 원통 부재와 제2 원통 부재 사이에, 상기와 동일한 회동 부재를 배치하는 것으로, 제1 원통 부재와 제2 원통 부재를 상대적으로 회동시킬 수 있다. 제1 원통 부재와 제2 원통 부재는, 회동 부재를 통해 포개진 형태로 배치하면 좋다. 제1 원통 부재가 제2 원통 부재를 덮도록 제1 원통 부재와 제2 원통 부재를 배치해도 좋고, 제2 원통 부재가 제1 원통 부재를 덮도록 제1 원통 부재와 제2 원통 부재를 배치해도 좋다. 제1 원통 부재 내에 화상 형성 장치를 배치하면 좋고, 제1 원통 부재 내에의 화상 형성 장치의 배치는, 화상 형성 장치를 적절한 설치 수단 및 설치 방법으로 제1 원통 부재의 내면에 설치하면 좋다. 또한, 지지 부재에 의해, 화상 형성 장치는, 프레임에 대하여 회동 자유롭게, 프레임에 장착되어 있지만, 구체적으로는, 제2 원통 부재를 프레임에 설치하면 좋고, 프레임에의 설치는, 보다 구체적으로는, 제2 원통 부재를 적절한 설치 수단 및 설치 방법으로 프레임에 설치하면 좋다. 지지 부재를, 프레임(보다 구체적으로는, 템플부나 프론트부, 림부)에 고정해도 좋고, 프레임(보다 구체적으로는, 템플부나 프론트부, 림부)에 착탈 자유롭게 설치해도 좋다.

[0037]

제1 원통 부재와 제2 원통 부재의 과도의 상대적인 회동을 억제하기 위해, 적절한 회동 제어 수단(일종의 브레이크)을 회동 수단이 구비하고 있는 구성, 또는, 제1 원통 부재와 제2 원통 부재 사이에 적절한 회동 제어 수단(일종의 브레이크)을 배치한 구성으로 하는 것도 가능하다.

[0038]

본 발명의 화상 표시 장치 등에 있어서, 화상 형성 장치의 중심으로부터 출사되고, 광학계의 화상 형성 장치측 절점을 통과한 중심 광선이 광학 장치에 입사하는 점을 광학 장치 중심점이라고 한다. 또한, 광학 장치 중심점을 통과하고, 광학 장치의 축선 방향과 평행한 축선을 X 축, 광학 장치 중심점을 통과하고, 광학 장치의 법선과 일치하는 축선을 Y 축으로 한다.

[0039]

본 발명의 화상 표시 장치 등에 있어서, 중심 광선은, XY 평면과 0도 이외의 각도(θ)로 교차하는 구성으로 할 수 있고, 이것에 따라, 화상 표시 장치를 안경형의 프레임의 설치부에 설치할 때의 화상 표시 장치의 설치 각도에 대한 제한이 적어지고, 높은 디자인 자유도를 얻을 수 있다. 그리고, 이 경우, 중심 광선은 YZ 평면에 포함된 형태로 하는 것이, 화상 표시 장치의 취급이나 설정, 설치의 용이성이라는 관점에서, 바람직하다. 또한, 광학계의 광축은, YZ 평면에 포함되고, 또한, XY 평면과 0도 이외의 각도로 교차하는 구성으로 할 수 있고, 또는, 광학계의 광축은, YZ 평면과 평행이고, XY 평면과 평행이고, 또한, 화상 형성 장치의 중심으로부터 벗어난 위치를 통과하는 구성으로 할 수 있다. 또한, XY 평면이 수평면과 일치한다고 가정한 때, 중심 광선이 XY 평면과 교차하는 각도(θ)는 양각인 구성으로 할 수 있다. 즉, XY 평면의 하측에서 중심 광선이 XY 평면을 향하고, XY 평면과 충돌한다. 그리고, 이 경우, XY 평면은 수직면과 0도 이외의 각도로 교차하는 것이 바람직하고, 나아가서는, XY 평면은 수직면과 각도(θ)로 교차하는 것이 바람직하다. 또한, θ 의 최대치는, 한정되는 것이 아니지만, 5도로 할 수 있다. 여기에서, 수평면이란, 관찰자가, 수평 방향에 위치한 대상물(예를 들면, 수평 방향, 무한히 먼 곳의 대상물, 지평선이나 수평선)을 바라볼 때의 시선(관찰자의 수평 방향 시선)이 포함되고, 또한, 수평으로 위치한 관찰자의 2개의 눈동자가 포함된 평면이다. 또한, 수직면은, 이 수평면에 대하고 수직인 평면이다. 또는, 관찰자가, 수평 방향에 위치한 대상물(예를 들면, 수평 방향, 무한히 먼 곳의 대상물, 지평선이나 수평선)을 바라볼 때, 광학 장치로부터 출사되고, 관찰자의 눈동자에 입사하는 중심 광선에 의해 부각이 형성될 수 있다. 수평면에 대한 부각으로서, 예를 들면, 5도 내지 45도를 예시할 수 있다.

[0040]

이상에 설명한 바람직한 구성, 형태를 포함하는 본 발명의 화상 표시 장치 등에 있어서, 광학 장치는:

[0041]

(a) 입사된 빛이 내부를 전반사에 의해 전파된 후 출사되는 도광판과;

[0042]

(b) 도광판에 입사된 빛이 도광판의 내부에서 전반사되도록, 도광판에 입사된 빛을 편향시키는 제1 편향 수단; 및

- [0043] (c) 도광판의 내부를 전반사에 의해 전파된 빛을 도광판으로부터 출사시키기 위해, 도광판의 내부를 전반사에 의해 전파된 빛을 여러 차례에 걸쳐 편향시키는 제2 편향 수단을 포함한다.
- [0044] 또한, 전반사라는 용어는, 내부 전반사, 또는, 도광판 내부에 있어서 전반사를 의미한다. 이하에 있어도 마찬가지이다. 또한, 제1 편향 수단의 중심점이, 광학 장치 중심점에 상당한다.
- [0045] 여기에서, 제1 편향 수단은, 도광판에 입사된 빛을 반사하고, 제2 편향 수단은, 도광판의 내부를 전반사에 의해 전파된 빛을, 여러 차례에 걸쳐, 투과, 반사하는 구성으로 할 수 있다. 그리고, 이 경우, 제1 편향 수단은 반사경으로서 기능 하여, 제2 편향 수단은 반투과경으로서 기능하는 구성으로 할 수 있다.
- [0046] 이와 같은 구성에 있어서, 제1 편향 수단은, 예를 들면, 합금을 포함하는 금속으로 구성되고, 도광판에 입사된 빛을 반사시키는 광반사막(일종의 미러)이나, 도광판에 입사된 빛을 회절시키는 회절 격자(예를 들면, 홀로그램 회절 격자막)로 구성할 수 있다. 또한, 제2 편향 수단은, 유전체 적층막이 다수 적층된 다층 적층 구조체나, 반투명경, 편광빔 스플리터, 홀로그램 회절 격자막으로부터 구성할 수 있다. 그리고, 제1 편향 수단이나 제2 편향 수단은, 도광판의 내부에 설치되어 있지만(도광판의 내부에 내장되어 있지만), 제1 편향 수단에 있어서는, 도광판에 입사된 평행광이 도광판의 내부에서 전반사되도록, 도광판에 입사된 평행광이 반사 또는 회절되어진다. 한편, 제2 편향 수단에 있어서는, 도광판의 내부를 전반사에 의해 전파된 평행광이 여러 차례에 걸쳐 반사 또는 회절되어지고, 도광판으로부터 평행광의 상태에서 출사된다.
- [0047] 또는, 제1 편향 수단은, 도광판에 입사된 빛을 회절시키고, 제2 편향 수단은, 도광판의 내부를 전반사에 의해 전파된 빛을, 여러 차례에 걸쳐, 회절시키는 구성으로 할 수 있다. 그리고, 이 경우, 제1 편향 수단 및 제2 편향 수단은 회절 격자 소자로 이루어지는 형태로 할 수 있고, 나아가서는, 회절 격자 소자는, 반사형 회절 격자 소자로 이루어지고, 또는, 투과형 회절 격자 소자로 이루어지고, 또는, 한편의 회절 격자 소자는 반사형 회절 격자 소자로 이루어지고, 다른 편의 회절 격자 소자는 투과형 회절 격자 소자로 이루어지는 구성으로 할 수 있다. 또한, 반사형 회절 격자 소자의 예로서, 반사형 체적 홀로그램 회절 격자를 들 수 있다. 반사형 체적 홀로그램 회절 격자로 이루어지는 제1 편향 수단을, 편의상, 제1 회절 격자 부재라고 부르고, 반사형 체적 홀로그램 회절 격자로 이루어지는 제2 편향 수단을, 편의상, 제2 회절 격자 부재라고 부르는 경우가 있다.
- [0048] 본 발명의 화상 표시 장치 등에 의해, 칼라의 화상 표시를 행하는 경우, P종류(예를 들면, P=3이고, 적색, 녹색, 청색의 3 종류)의 다른 파장 대역(또는, 파장)을 갖는 P 종류의 빛을 회절 또는 반사시키기 위해, 제1 회절 격자 부재 또는 제2 회절 격자 부재를, 반사형 체적 홀로그램 회절 격자로 이루어지는 P층의 회절 격자층이 적층되어 이루어지는 구성으로 할 수 있다. 각 회절 격자층에는 1 종류의 파장 대역(또는, 파장)에 대응하는 간섭 줄무늬가 형성되어 있다. 또는, P 종류의 다른 파장 대역(또는, 파장)을 갖는 P 종류의 빛을 회절 또는 반사시키기 위해, 1 층의 회절 격자층으로 이루어지는 제1 회절 격자 부재 또는 제2 회절 격자 부재에 P 종류의 간섭 줄무늬가 형성되어 있는 구성으로 하는 것도 가능하다. 또는, 화각을 예를 들면 삼등분하여, 제1 회절 격자 부재 또는 제2 회절 격자 부재를, 각 화각에 대응하는 회절 격자층이 적층되어 이루어지는 구성으로 할 수 있다. 그리고, 이러한 구성을 채용하는 것으로, 각 파장 대역(또는, 파장)을 갖는 광이 제1 회절 격자 부재 또는 제2 회절 격자 부재에서 회절 또는 반사될 때, 회절 효율의 증가, 회절 수용각의 증가, 회절각의 최적화를 도모할 수 있다.
- [0049] 제1 회절 격자 부재 및 제2 회절 격자 부재를 구성하는 재료로서, 포토 폴리머 재료를 들 수 있다. 반사형 체적 홀로그램 회절 격자로 이루어지는 제1 회절 격자 부재 및 제2 회절 격자 부재의 구성 재료나 기본적인 구조는, 종래의 반사형 체적 홀로그램 회절 격자의 구성 재료나 구조와 같게 하면 좋다. 반사형 체적 홀로그램 회절 격자란, +1차 회절광만을 회절 반사하는 홀로그램 회절 격자를 의미한다. 회절 격자 부재에는, 그 내부로부터 표면에 걸쳐 간섭 줄무늬가 형성되어 있지만, 이 간섭 줄무늬 그 자체의 형성 방법은, 종래의 형성 방법과 같게 하면 좋다. 구체적으로는, 예를 들면, 회절 격자 부재를 구성하는 부재(예를 들면, 포토 폴리머 재료)에 대하여 제1의 소정의 방향에서 물체광을 조사하고, 동시에, 회절 격자 부재를 구성하는 부재에 대하여 제2의 소정의 방향에서 참조광을 조사하고, 물체광과 참조광에 의하여 형성된 간섭 줄무늬를 회절 격자 부재를 구성하는 부재의 내부에 기록하면 좋다. 제1의 소정의 방향, 제2의 소정의 방향, 물체광 및 참조광의 파장을 적절하게 선택하는 것으로, 회절 격자 부재의 표면에 있어서 간섭 줄무늬의 원하는 편향, 간섭 줄무늬의 원하는 경사각을 얻을 수 있다. 간섭 줄무늬의 경사각이란, 회절 격자 부재(또는 회절 격자층)의 표면과 간섭 줄무늬가 이루는 각도를 의미한다. 제1 회절 격자 부재 및 제2 회절 격자 부재를, 반사형 체적 홀로그램 회절 격자로 이루어지는 P층의 회절 격자층의 적층 구조로 구성하는 경우, 이와 같은 회절 격자층의 적층은, P층의 회절 격자층을 각각 별개로 제작한 후, P층의 회절 격자층을, 예를 들면, 자외선 경화형 접착제를 사용하여 적층(접착)하면 좋다. 또한, 점

착성을 갖는 포토 폴리머 재료를 이용하여 1층의 회절 격자층을 제작한 후, 그 위에 순차적으로 점착성을 갖는 포토 폴리머 재료를 부착하고 회절 격자층을 제작하는 것으로, P층의 회절 격자층을 제작해도 좋다.

[0050] 또는, 본 발명의 화상 표시 장치 등에 있어서, 광학 장치는, 화상 형성 장치로부터 출사된 빛이 입사되고, 관찰자의 눈동자를 향하여 출사되는 반투과 미러로 구성될 수 있다. 또한, 화상 형성 장치로부터 출사된 빛이, 공기 중을 전파하여 반투과 미러에 입사하는 구조로 하여도 좋고, 예를 들면, 유리판이나 플라스틱판 등의 투명한 부재(구체적으로는, 후술하는 도광판을 구성하는 재료와 동일한 재료로 이루어지는 부재)의 내부를 전파하고 반투과 미러에 입사하는 구조로 하여도 좋다. 또한, 반투과 미러를, 이 투명한 부재를 통해 화상 형성 장치에 설치해도 좋고, 반투과 미러를, 이 투명한 부재와는 다른 부재를 통해 화상 형성 장치에 설치해도 좋다.

[0051] 이상에 설명한 각종의 바람직한 형태, 구성을 포함하는 본 발명의 화상 표시 장치 등에 있어서, 화상 형성 장치는, 2차원 매트릭스 모양으로 배열된 복수의 픽셀을 갖는 형태로 할 수 있다. 또한, 이와 같은 화상 형성 장치의 구성을, 편의상, 제1의 구성의 화상 형성 장치라고 부른다.

[0052] 제1의 구성의 화상 형성 장치로서, 예를 들면, 반사형 공간 광변조 장치 및 광원으로부터 구성된 화상 형성 장치; 투과형 공간 광변조 장치 및 광원으로부터 구성된 화상 형성 장치; 유기 EL(ElectroLuminescence), 무기물 EL, 발광다이오드(LED) 등의 발광 소자로부터 구성된 화상 형성 장치를 들 할 수 있지만, 그 중에서, 반사형 공간 광변조 장치 및 광원으로부터 구성된 화상 형성 장치로 하는 것이 바람직하다. 공간 광변조 장치로서, 광밸브, LCOS(Liquid Crystal On Silicon) 등의 투과형 또는 반사형의 액정 표시 장치, 또는 디지털 마이크로 미러 디바이스(DMD)를 들 수 있고, 광원으로서 발광 소자를 들 수 있다. 나아가서는, 반사형 공간 광변조 장치는, 액정 표시 장치, 및, 광원으로부터의 빛의 일부를 반사하고 액정 표시 장치로 유도하고, 또한, 액정 표시 장치에 의해 반사된 빛의 일부를 통과시키고 광학계로 유도하는 편광빔 스플리터로 이루어지는 구성으로 할 수 있다. 광원을 구성하는 발광 소자로서, 적색 발광 소자, 녹색 발광 소자, 청색 발광 소자, 백색 발광 소자를 들 수 있고, 또는, 적색 발광 소자, 녹색 발광 소자 및 청색 발광 소자로부터 출사된 적색광, 녹색광 및 청색광을 라이트 파이프를 이용하여 혼색하고, 휘도 균일화를 행하는 것으로 백색광을 얻어도 좋다. 발광 소자로서, 예를 들면, 반도체 레이저 소자나 고체 레이저, LED를 예시할 수 있다. 픽셀의 수는, 화상 표시 장치에 요구되는 사양에 근거하여 결정되면 좋고, 픽셀의 수의 구체적인 값으로서, 320×240, 432×240, 640×480, 1024×768, 1920×1080 등을 예시할 수 있다. 광원을 하측에 배치하는 것으로, 화상 형성 장치의 중심을 지지 부재의 회동 중심축으로부터 벗어나 위치시킬 수 있다.

[0053] 또는, 이상에 설명한 바람직한 형태, 구성을 포함하는 본 발명의 화상 표시 장치 등에 있어서, 화상 형성 장치는, 광원, 및, 광원으로부터 출사된 평행광을 주사하는 주사 수단을 구비하는 형태로 할 수 있다. 또한, 이와 같은 화상 형성 장치의 구성을, 편의상, 제2의 구성의 화상 형성 장치라고 부른다.

[0054] 제2의 구성의 화상 형성 장치에 있어서 광원으로서 발광 소자를 들 수 있고, 구체적으로는, 적색 발광 소자, 녹색 발광 소자, 청색 발광 소자, 백색 발광 소자를 들 수 있고, 또는 또한, 적색 발광 소자, 녹색 발광 소자 및 청색 발광 소자로부터 출사된 적색광, 녹색광 및 청색광을 라이트 파이프를 이용하고 혼색하고, 휘도 균일화를 행하는 것으로 백색광을 얻어도 좋다. 발광 소자로서, 예를 들면, 반도체 레이저 소자나 고체 레이저, LED를 예시할 수 있다. 제2의 구성의 화상 형성 장치에 있어서 픽셀(가상의 픽셀)의 수도, 화상 표시 장치에 요구되는 사양에 근거하여 결정되면 좋고, 픽셀(가상의 픽셀)의 수의 구체적인 값으로서, 320×240, 432×240, 640×480, 1024×768, 1920×1080 등을 예시할 수 있다. 또한, 칼라의 화상 표시를 행할 때, 광원을 적색 발광 소자, 녹색 발광 소자, 청색 발광 소자로부터 구성하는 경우, 예를 들면, 직물 프리즘을 이용하여 색 합성을 행하는 것이 바람직하다. 주사 수단으로서, 광원으로부터 출사된 빛을 수평 주사 및 수직 주사하는, 예를 들면, 2차원 방향으로 회전 가능한 마이크로 미러를 갖는 MEMS(Micro Electro Mechanical Systems)나 갈바노 미러(galvanometer mirror)를 들 수 있다. 광원을 하측에 배치하는 것으로, 화상 형성 장치의 중심을 지지 부재의 회동 중심축으로부터 벗어나 위치시킬 수 있다.

[0055] 제1의 구성의 화상 형성 장치 또는 제2의 구성의 화상 형성 장치에 있어서, 광학계(출사광을 평행광으로 하는 광학계이고, 평행광 출사 광학계라고 부르는 경우가 있고, 구체적으로는, 예를 들면, 콜리메이트 광학계나 릴레이 광학계)에 의해 복수의 평행광으로 된 빛을 도광판에 입사시킨다. 평행광이 되어야 하는 이유는, 이러한 빛이 도광판에 입사한 때의 광파면 정보가, 제1 편향 수단과 제2 편향 수단을 통해 도광판으로부터 출사된 이후에도 보존될 필요가 있다는 사실에 근거한다. 또한, 복수의 평행광을 생성시키기 위해서는, 구체적으로는, 예를 들면, 평행광 출사 광학계에 있어서 초점 거리의 곳(위치)에, 예를 들면, 화상 형성 장치의 광출사부를 위치시키면 좋다. 평행광 출사 광학계는, 픽셀의 위치 정보를 광학 장치의 광학계에 있어서 각도 정보로 변환하는 기

능을 갖는다. 평행광 출사 광학계로서, 볼록 렌즈, 오목 렌즈, 자유 곡면 렌즈, 홀로그램 렌즈를, 단독, 또는, 조합시킨, 전체로서 정의 광학적 파워를 갖는 광학계를 예시할 수 있다. 평행광 출사 광학계와 도광판과의 사이에는, 평행광 출사 광학계에서 원하지 않는 빛이 출사되어 도광판에 입사하지 않도록, 개구부를 갖는 차광 부재를 배치해도 좋다.

[0056] 도광판은, 도광판의 축선(X 축)과 평행하게 늘어나는 2개의 평행면(제1면 및 제2면)을 갖고 있다. 빛이 입사하는 도광판의 면을 도광판 입사면, 빛이 출사하는 도광판의 면을 도광판 출사면으로 했을 때, 제1면에 의해 도광판 입사면 및 도광판 출사면이 구성되어 있어도 좋고, 제1면에 의해 도광판 입사면이 구성되고, 제2면에 의해 도광판 출사면이 구성되어 있어도 좋다. 도광판을 구성하는 재료로서, 석영 유리나 BK7 등의 광학 유리를 포함하는 유리나, 플라스틱 재료(예를 들면, PMMA, 폴리카보네이트 수지, 아크릴계 수지, 비정성의 폴리프로필렌계 수지, AS 수지를 포함하는 스틸렌계 수지)를 들 수 있다. 도광판의 형상은, 평판으로 한정되는 것이 아니라, 만곡한 형상을 갖고 있어도 좋다.

[0057] 본 발명의 제2의 실시형태에 관계된 헤드 장착형 디스플레이에서의 화상 형성 장치로서, 예를 들면, 투과형 공간 광변조 장치 및 광원으로 구성된 화상 형성 장치, 구체적으로는, 투과형의 액정 표시 장치를 들 수 있다. 픽셀의 수는, 화상 형성 장치에 요구되는 사양에 근거하여 결정되면 좋고, 픽셀의 수의 구체적인 값으로서, 320×240, 432×240, 640×480, 1024×768, 1920×1080 등을 예시할 수 있다.

[0058] 본 발명의 화상 표시 장치에 의해, 예를 들면, 헤드 장착형 디스플레이를 구성할 수 있고, 장치의 경량화, 소형화를 도모할 수 있고, 장치 장착시의 불쾌감을 대폭적으로 경감시키는 것이 가능해지고, 나아가서는, 제조 비용 절감을 도모하는 것도 가능해진다.

[0059] 이상에 설명한 바람직한 형태, 구성을 포함하는 본 발명의 제1의 실시형태 또는 제2의 실시형태에 관계된 헤드 장착형 디스플레이에 있어서, 프레임은, 관찰자의 정면에 배치된 프론트부와, 프론트부의 양단에 경첩을 이용하여 회동 자유롭게 장착된 2개의 템플부로 된 구성으로 할 수 있다. 또한, 각 템플부의 선단부에는 마감부(end cover portion; 안경다리 끝부분으로서 귀에 걸리게 휘어져 있는 부분)가 장착되어 있다.

[0060] 나아가서는, 상술한 각종의 구성, 형태를 포함하는 본 발명의 헤드 장착형 디스플레이에 있어서는, 노우즈 패드가 장착되어 있는 구성으로 할 수 있다. 즉, 본 발명의 헤드 장착형 디스플레이의 전체를 바라봤을 때, 프레임 및 노우즈 패드의 조립체는, 통상의 안경과 거의 동일 구조를 갖는다. 또한, 림부는, 있어도 좋고 없어도 좋다. 프레임을 구성하는 재료는, 금속이나 합금, 플라스틱, 이들의 조합과 같이 통상의 안경을 구성하는 재료와 같은 재료로 구성할 수 있다. 노우즈 패드도 주지의 구성, 구조로 할 수 있다.

[0061] 본 발명의 헤드 장착형 디스플레이에는, 디자인상, 또는, 장착의 용이성이라는 관점에서, 1개 또는 2개의 화상 형성 장치로부터의 배선(신호선이나 전원선 등)이, 템플부, 및, 마감부의 내부를 통해, 마감부의 선단부에서 외부로 연장하여, 외부 회로(제어 회로)에 접속되어 있는 형태로 하는 것이 바람직하다. 나아가서는, 각 화상 형성 장치는 헤드폰부를 구비하고 있고, 각 화상 형성 장치로부터의 헤드폰부용 배선이, 템플부, 및, 마감부의 내부를 통해, 마감부의 선단부에서 헤드폰부로 늘어나고 있는 형태로 하는 것도 가능하다. 헤드폰부로서, 예를 들면, 이너형의 헤드폰부, 커널형의 헤드폰부를 들 수 있다. 헤드폰부용 배선은, 보다 구체적으로는, 마감부의 선단부에서, 귓마귀의 뒤 가장자리를 돌아 들어가도록 하여 헤드폰부로 늘어나고 있는 형태로 하는 것이 바람직하다.

[0062] 본 발명의 헤드 장착형 디스플레이에는, 예를 들면, 영화의 자막의 표시, 연극이나 가부키, 노(일본 전통 공연의 하나), 쿄겐(일본 전통 공연의 하나), 오페라, 음악회, 배구, 각종 연극, 유원지(놀이 공원), 미술관, 관광지, 행락지, 관광 안내 등에 있어서 각종 설명 등의 표시; 각종 장치의 운전, 조작, 보수, 분해 때 등에 있어서 각종 설명이나, 기호, 부호, 인, 표장, 도안 등의 표시; 인물이나 물품 등의 대상물에 관한 각종 설명이나, 기호, 부호, 인, 표장, 도안 등의 표시; 자막 표시에 이용할 수 있다.

[0063] [실시예1]

[0064] 실시예1은, 본 발명의 화상 표시 장치 및 본 발명의 제1의 실시형태에 관계된 헤드 장착형 디스플레이에 관한 것이다. 실시예1의 화상 표시 장치의 개념도를 도 1에 나타내고, 실시예1의 화상 표시 장치를 구성하는 도광판에 있어서의 빛의 전파를 모식적으로 도 2의 A에 나타내고, 실시예1의 화상 표시 장치를 구성하는 도광판 등의 배치 상태를 나타내는 개념도를 도 2의 B에 나타낸다. 나아가서는, 실시예1의 헤드 장착형 디스플레이를 상방에

서 바라본 모식도를 도 3에 나타내고, 옆에서 바라본 모식도를 도 4에 나타낸다.

[0065] 실시예1 또는 후술하는 실시예2~실시예7에 있어서 화상 표시 장치(100, 200, 300, 또는 400)는:

[0066] (A) 화상 형성 장치(111 또는 211);

[0067] (B) 화상 형성 장치(111 또는 211)로부터 출사된 빛을 평행광으로 하는 광학계(평행광 출사 광학계)(112 또는 254);

[0068] (C) 광학계(112 또는 254)에 평행광으로 된 광빔이 입사되어 도광되고, 출사되는 광학 장치(120 또는 320); 및

[0069] (D) 적어도 화상 형성 장치(111 또는 211)를 광학 장치(120 또는 320)에 대하여 회동 자유롭게 지지하는 지지 부재(500 또는 600)를 구비하고 있다.

[0070] 또한, 실시예1 또는 후술하는 실시예2~실시예7의 헤드 장착형 디스플레이는:

[0071] (a) 관찰자의 헤드에 장착될 안경형의 프레임(10), 및,

[0072] (b) 프레임(10)에 장착된 화상 표시 장치(100, 200, 300, 또는 400)를 포함한다. 또한, 실시예의 헤드 장착형 디스플레이에는, 구체적으로는, 2개의 화상 표시 장치를 구비하는 양안형으로 했지만, 1개 구비한 편안형으로 하여도 좋다. 또한, 화상 형성 장치(111 또는 211)는, 단색의 화상을 표시한다.

[0073] 그리고, 실시예1 또는 후술하는 실시예2~실시예7에 있어서는, 적어도 화상 형성 장치와 지지 부재(500 또는 600)의 조립체는, 지지 부재(500 또는 600)의 회동 중심축(AX)으로부터 벗어난 위치에 중심(CG)를 가지고, 중력에 의해, 적어도 화상 형성 장치(111 또는 211)를 광학 장치(120 또는 320)에 대하여 회동시키고, 이로써, 화상 형성 장치(111 또는 211)를 수평으로 유지한다. 또한, 도 2의 B, 도 8, 도 12, 도 14의 A 및 B에 있어 tj, 지지 부재(500 또는 600)의 회동 중심축(AX)을 점선으로 나타내고, 중심(CG)을 통과하고 회동 중심축(AX)과 평행한 축선을 1점 쇄선으로 나타냈다.

[0074] 실시예1 또는 후술하는 실시예2~실시예4에 있어서, 지지 부재(500)는, 화상 형성 장치(111 또는 211)를 광학 장치(120 또는 320) 및 광학계(112 또는 254)에 대하여 회동 자유롭게 지지한다. 그리고, 지지 부재(500)는, 제1 원통 부재(501), 제2 원통 부재(502), 및, 제1 원통 부재(501)와 제2 원통 부재(502) 사이에 배치되고, 제1 원통 부재(501)와 제2 원통 부재(502)를 상대적으로 회동시키는 회동 부재(503)를 구비하고 있다. 나아가서는, 제1 원통 부재(501) 안에, 화상 형성 장치(111 또는 211)가 배치되어 있고, 제2 원통 부재(502) 안에, 광학계(112 또는 254)가 배치되어 있고, 광학 장치(120 또는 320)는, 제2 원통 부재(502)에 장착되어 있다.

[0075] 제1 원통 부재(501) 및 제2 원통 부재(502)는, 예를 들면, 플라스틱이나 금속으로 제작되어 있다. 제1 원통 부재(501) 및 제2 원통 부재(502)의 크기(직경 및 길이)는, 화상 형성 장치(111 또는 211), 광학계(112 또는 254), 광학 장치(120 또는 320), 헤드 장착형 디스플레이 전체의 크기 등을 고려하여, 적절히 결정되면 좋다. 제1 원통 부재(501)와 제2 원통 부재(502)는, 볼 베어링에 의해 형성된 회동 부재(503)를 통해 포개진 형태로 배치되어 있다.

[0076] 또한, 제1 원통 부재(501) 안에의 화상 형성 장치(111 또는 211)의 배치는, 화상 형성 장치(111 또는 211)를 적절한 설치 수단 및 설치 방법으로 제1 원통 부재(501)의 내면에 설치하면 좋고, 구체적으로는, 화상 형성 장치(111 또는 211)를 격납하는 하우징(113A, 213A)을 제1 원통 부재(501)의 내면에 끼우는 방법으로 설치했다. 또한, 제2 원통 부재(502) 안에의 광학계(112 또는 254)의 배치는, 광학계(112 또는 254)를 적절한 설치 수단 및 설치 방법으로 제2 원통 부재(502)의 내면에 설치하면 좋고, 구체적으로는, 광학계(112 또는 254)를 격납하는 하우징(113B, 213B)을 제2 원통 부재(502)의 내면에 끼우는 방법으로 설치했다. 지지 부재(500), 보다 구체적으로는, 제2 원통 부재(502)를 프레임(10)에 설치하지만, 구체적으로는, 지지 부재(500), 보다 구체적으로는, 제2 원통 부재(502)를, 프레임(10)(보다 구체적으로는, 템플부(13))에 고정했다. 또한, 템플부(13)에 착탈 자유롭게 설치해도 좋다. 광학 장치(120 또는 320)와 프레임(10) 사이에 상대적인 움직임은 없다. 즉, 프레임(10)에 대하여 광학 장치(120 또는 320)는 정지한 상태에 놓여진다.

[0077] 실시예1 또는 후술하는 실시예2~실시예7에 있어서, 적어도 화상 형성 장치(111 또는 211)와 지지 부재(500 또는 600)의 조립체는, 지지 부재(500 또는 600)의 회동 중심축(AX)으로부터 벗어난(편심한) 위치에 중심(CG)을 갖지만, 구체적으로는, 조립체의 중심(CG)이 지지 부재(500 또는 600)의 회동 중심축(AX) 상에 위치하지 않도록, 화상 형성 장치(111 또는 211) 등을 지지 부재(500 또는 600)에 의해 지지한다.

[0078] 실시예1 또는 후술하는 실시예2~실시예7에 있어서, 화상 형성 장치(111 또는 211)의 중심으로부터 출사되고, 광

학계(112 또는 254)의 화상 형성 장치측 절점을 통과하는 중심 광선(CL)이 광학 장치(120 또는 320)에 입사하는 점을 광학 장치 중심점(0)으로 하여, 광학 장치 중심점(0)을 통과하고, 광학 장치(120 또는 320)의 축선 방향과 평행한 축선을 X 축, 광학 장치 중심점(0)를 통과하고, 광학 장치(120 또는 320)의 법선과 일치하는 축선을 Y 축으로 한다.

[0079] 실시예1 또는 후술하는 실시예2~실시예7에 있어서 광학 장치(120 또는 320)는:

[0080] (a) 입사된 빛이 내부를 전반사에 의해 전파된 후 출사되는 도광판(121 또는 321);

[0081] (b) 도광판(121 또는 321)에 입사된 빛이 도광판(121 또는 321)의 내부에서 전반사되도록, 도광판(121 또는 321)에 입사된 빛을 편향시키는 제1 편향 수단(130 또는 330); 및

[0082] (c) 도광판(121 또는 321)의 내부를 전반사에 의해 전파된 빛을 도광판(121 또는 321)으로부터 출사시키기 위해, 도광판(121 또는 321)의 내부를 전반사에 의해 전파된 빛을 여러 차례에 걸쳐 편향시키는 제2 편향 수단(140 또는 340)을 구비하고 있다. 그리고, 제1 편향 수단(130 또는 330)의 중심점이, 광학 장치 중심점(0)이다. 광학 장치(120 또는 320)는, 시스루형(see-through type)(반투과형)이다.

[0083] 여기에서, 실시예1에 있어서는, 제1 편향 수단(130) 및 제2 편향 수단(140)은 도광판(121)의 내부에 설치되어 있다. 그리고, 제1 편향 수단(130)은, 도광판(121)에 입사된 빛을 반사하고, 제2 편향 수단(140)은, 도광판(121)의 내부를 전반사에 의해 전파된 빛을, 여러 차례에 걸쳐, 투과, 반사시킨다. 즉, 제1 편향 수단(130)은 반사경으로서 기능하고, 제2 편향 수단(140)은 반투과경으로서 기능한다. 보다 구체적으로는, 도광판(121)의 내부에 설치된 제1 편향 수단(130)은, 알루미늄(A1)으로 이루어지고, 도광판(121)에 입사된 빛을 반사시키는 광반사막(일종의 미러)으로 구성되어 있다. 한편, 도광판(121)의 내부에 설치된 제2 편향 수단(140)은, 유전체 적층막이 다수 적층된 다층 적층 구조체로 구성되어 있다. 유전체 적층막은, 예를 들면, 고유전율 재료로서의 TiO_2 막, 및, 저유전율 재료로서의 SiO_2 막으로 구성되어 있다. 유전체 적층막이 다수 적층된 다층 적층 구조체에 관해서는, 일본 특표2005-521099호에 개시되어 있다. 도면에 있어서는 6층의 유전체 적층막을 도시하고 있지만, 이것으로 한정되는 것은 아니다. 유전체 적층막과 유전체 적층막 사이에는, 도광판(121)을 구성하는 재료와 같은 재료로 이루어지는 박편이 삽입된다. 또한, 제1 편향 수단(130)에 있어서는, 도광판(121)에 입사된 평행광이 도광판(121)의 내부에서 전반사되도록, 도광판(121)에 입사된 평행광이 반사(또는 회절)된다. 한편, 제2 편향 수단(140)에 있어서는, 도광판(121)의 내부를 전반사에 의해 전파된 평행광이 여러 차례에 걸쳐 반사(또는 회절)되고, 도광판(121)으로부터 평행광의 상태에서, 관찰자의 눈동자(41)를 향하여 출사된다.

[0084] 제1 편향 수단(130)은, 도광판(121)의 제1 편향 수단(130)을 설치한 부분(124)을 절단하는 것에 의해, 도광판(121)에 제1 편향 수단(130)을 형성해야 할 사면을 형성하고, 이 사면에 광반사막을 진공 증착한 후, 도광판(121)이 절단된 부분(124)을 제1 편향 수단(130)에 접착하면 좋다. 또한, 제2 편향 수단(140)은, 도광판(121)을 구성하는 재료와 같은 재료(예를 들면, 유리)와 유전체 적층막(예를 들면, 진공 증착법에 성막할 수 있다)이 다수 적층된 다층 적층 구조체를 제작하고, 도광판(121)의 제2 편향 수단(140)을 설치한 부분(125)을 절단하여 사면을 형성하고, 이 사면에 다층 적층 구조체를 접착하고, 연마 등을 행하여, 외형을 갖추면 좋다. 이렇게, 도광판(121)의 내부에 제1 편향 수단(130) 및 제2 편향 수단(140)이 설치된 광학 장치(120)를 얻을 수 있다.

[0085] 여기에서, 실시예1 또는 후술하는 실시예2~실시예7에 있어서, 광학 유리나 플라스틱 재료로 이루어지는 도광판(121 또는 321)은, 도광판(121 또는 321)의 내부 전반사에 의한 광전파 방향(X 축)과 평행으로 늘어나는 2개의 평행면(제1면(122 또는 322) 및 제2면(123 또는 323))을 갖고 있다. 제1면(122 또는 322)과 제2면(123 또는 323)은 서로 대향하고 있다. 그리고, 광입사면에 상당하는 제1면(122 또는 322)으로부터 평행광이 입사되고, 내부를 전반사에 의해 전파된 후, 광출사면에 상당하는 제1면(122 또는 322)으로부터 출사된다. 단, 이것으로 한정하는 것이 아니라, 제2면(123 또는 323)에 의해 광입사면이 구성되고, 제1면(122 또는 322)에 의해 광출사면이 구성되어 있어도 좋다.

[0086] 실시예1 또는 후술하는 실시예3에 있어서, 화상 형성 장치(111)는, 제1의 구성의 화상 형성 장치이고, 2차원 매트릭스 모양으로 배열된 복수의 픽셀을 갖는다. 구체적으로는, 화상 형성 장치(111)는, 반사형 공간 광변조 장치(150), 및, 백색광을 출사하는 벌프다이오드로 이루어지는 광원(153)으로 구성되어 있다. 각 화상 형성 장치(111) 전체는, 하우징(113A)(도 1에서는, 1점 쇄선으로 나타낸다) 안에 보관되어 있고, 광학계(112)는, 하우징(113B)(도 1에서는, 1점 쇄선으로 나타낸다)에 보관되어 있고, 상기 하우징(113B)에는 개구부(도시하지 않음)가 마련되어 있고, 개구부를 통해 광학계(평행광 출사 광학계, 콜리메이트 광학계)(112)로부터 빛이 출사된다. 반사형 공간 광변조 장치(150)는, 라이트 벨브로서의 LCOS로 이루어지는 액정 표시 장치(LCD)(151), 및, 광원

(153)으로부터의 빛의 일부를 반사하여 액정 표시 장치(151)로 유도하고, 또한, 액정 표시 장치(151)에 의해 반사된 빛의 일부를 통과시켜 광학계(112)로 유도하는 편광빔 스플리터(152)로 구성되어 있다. 액정 표시 장치(151)는, 2차원 매트릭스 모양으로 배열된 복수(예를 들면, 640×480 개)의 픽셀(액정 셀)을 구비하고 있다. 편광빔 스플리터(152)는, 주지의 구성, 구조를 갖는다. 광원(153)으로부터 출사된 무편광의 빛은, 편광빔 스플리터(152)에 충돌한다. 편광빔 스플리터(152)에 있어서, P 편광 성분은 통과하고, 계(system) 밖으로 출사된다. 한편, S 편광 성분은, 편광빔 스플리터(152)에 의해 반사되어, 액정 표시 장치(151)에 입사하고, 액정 표시 장치(151)의 내부에서 반사되어, 액정 표시 장치(151)로부터 출사된다. 여기에서, 액정 표시 장치(151)로부터 출사한 빛 중, 백을 표시하는 픽셀로부터 출사한 빛에는 P 편광 성분이 많이 포함되고, 흑을 표시하는 픽셀로부터 출사한 빛에는 S 편광 성분이 많이 포함된다. 따라서, 액정 표시 장치(151)로부터 출사되어, 편광빔 스플리터(152)에 충돌한 빛 중, P 편광 성분은, 편광빔 스플리터(152)를 통과하고, 광학계(112)로 도출된다. 한편, S 편광 성분은, 편광빔 스플리터(152)에 의해 반사되고, 광원(153)으로 되돌아온다. 광학계(112)는, 예를 들면, 볼록 렌즈로부터 구성되고, 평행광을 생성시키기 위해, 광학계(112)의 초점 거리의 곳(위치)에 화상 형성 장치(111)(보다 구체적으로는, 액정 표시 장치(151))가 배치되어 있다. 광원(153)은, 액정 표시 장치(151)의 하측에 배치되어 있다.

[0087] 프레임(10)은, 관찰자의 정면에 배치된 프론트부(11)와, 프론트부(11)의 양단에 경첩(12)를 통해 회동 자유롭게 장착된 2개의 템플부(13)과, 각 템플부(13)의 선단부에 장착된 마감부(템 셀, 귀덮개, 이어 패드로 칭해진다)(14)로 이루어진다. 또한, 노우즈 패드(도시하지 않음)가 장착되어 있다. 나아가서는, 하우징(113B, 213B)이, 설치 부재(18)에 의해, 착탈 자유롭게, 템플부(13)에 장착되어 있다. 프레임(10)은, 금속 또는 플라스틱으로 구성된다. 또한, 지지 부재(500 또는 600)는, 설치 부재(18)에 의해 템플부(13)에 고정된 상태로 장착되어 있어도 좋다. 또한, 안경을 소유하고, 장착하고 있는 관찰자에 대해서는, 관찰자가 소유한 안경의 프레임의 템플부에, 지지 부재를 설치 부재(18)에 의해 착탈 자유롭게 설치해도 좋다.

[0088] 나아가서는, 한편의 화상 형성 장치(111A)로부터 연장하는 배선(신호선이나 전원선 등)(15)이, 템플부(13), 및, 마감부(14)의 내부를 통해, 마감부(14)의 선단부에서 외부로 연장하고 있다. 나아가서는, 각 화상 형성 장치(111A, 111B)는 헤드폰부(16)을 구비하고 있고, 각 화상 형성 장치(111A, 111B)로부터 연장하는 헤드폰부용 배선(17)이, 템플부(13), 및, 마감부(14)의 내부를 통해, 마감부(14)의 선단부에서 헤드폰부(16)로 늘어나고 있다. 헤드폰부용 배선(17)은, 보다 구체적으로는, 마감부(14)의 선단부에서, 외이(귓바퀴)의 뒤 가장자리를 돌아 들어가도록 하여 헤드폰부(16)로 연장하고 있다. 이와 같은 구성으로 하는 것으로, 헤드폰부(16)나 헤드폰부용 배선(17)이 난잡하게 배치되어 있다는 인상을 주지 않으면서, 깔끔해진 헤드 장착형 디스플레이로 할 수 있다.

[0089] 실시예1의 화상 표시 장치(100)에 있어서는, 화상 형성 장치(111)와 지지 부재(500)의 조립체는, 지지 부재(500)의 회동 중심축(AX)로부터 벗어난 위치에 중심(CG)을 갖고, 중력에 의해, 화상 형성 장치(111)를 광학 장치(120)에 대하여 회동시키고, 화상 형성 장치(111)를 수평으로 유지한다. 따라서, 간소한 구성 및 구조로, 헤드 장착형 디스플레이를 장착한 관찰자의 헤드가 기울어져도 관찰자가 수평으로 유지된 화상을 관찰할 수 있다. 도 13의 A 및 B에는, 헤드 장착형 디스플레이를 장착한 관찰자의 헤드가 기울어져도 관찰자가 수평으로 유지된 화상을 관찰할 수 있는 것을 모식적으로 나타낸다. 게다가, 중량의 증가, 제조 비용의 증가, 소비 전력의 증가를 초래하지 않고, 또한, 화상 처리에 의해 표시 화상을 회전시킬 필요도 없고, 큰 표시 영역을 갖는 화상 형성 장치가 불필요하고, 화상 형성 장치의 해상도를 높게 할 필요도 없다.

[0090] [실시예2]

[0091] 실시예2는, 실시예1의 변형이다. 실시예2의 헤드 장착형 디스플레이에 있어서 화상 표시 장치(200)의 개념도를 도 5에 도시한다. 실시예2에 있어서는, 화상 형성 장치(211)는, 제2의 구성의 화상 형성 장치로 구성되어 있다. 즉, 광원(251), 및, 광원(251)으로부터 출사된 평행광을 주사하는 주사 수단(253)을 구비하고 있다. 보다 구체적으로는, 화상 형성 장치(211)는:

[0092] (a) 광원(251);

[0093] (b) 광원(251)으로부터 출사된 빛을 평행광으로 하는 콜리메이트 광학계(252);

[0094] (c) 콜리메이트 광학계(252)로부터 출사된 평행광을 주사하는 주사 수단(253); 및

[0095] (d) 주사 수단(253)에 의해 주사된 평행광을 릴레이 하여, 출사하는 릴레이 광학계(254)를 포함한다. 또한, 광

원(251), 콜리메이트 광학계(252), 주사 수단(253)이 하우징(213A)(도 5에서는, 1점 쇄선으로 나타낸다) 안에 보관되어 있고, 평행광 출사 광학계(릴레이 광학계(254))는, 하우징(213B)(도 5에서는, 1점 쇄선으로 나타낸다) 안에 보관되어 있고, 상기 하우징(213B)에는 개구부(도시하지 않음)가 마련되어 있고, 개구부를 통해 릴레이 광학계(254)로부터 빛이 출사된다. 그리고, 지지 부재(500)가, 설치 부재(18)에 의해, 착탈 자유롭게, 템플부(13)에 장착되어 있다. 광원(251)은, 콜리메이트 광학계(252) 및 주사 수단(253)보다도 하측에 배치되어 있다.

[0096] 광원(251)은, 백색을 발광하는 발광 소자로 구성되어 있다. 그리고, 광원(251)으로부터 출사된 빛은, 전체로서 정의 광학적 파워를 갖는 콜리메이트 광학계(252)에 입사하고, 평행광으로서 출사된다. 그리고, 이 평행광은, 전반사 미러(256)에 의해 반사되고, 마이크로 미러를 2차원 방향으로 회전 자유롭게 하고, 입사한 평행광을 2차원적으로 주사할 수 있는 MEMS로 이루어지는 주사 수단(253)에 의해 수평 주사 및 수직 주사가 행해지고, 일종의 2차원 화상으로 변환되어, 가상의 픽셀(픽셀 수는, 예를 들면, 실시예1과 같게 할 수 있다)이 생성된다. 그리고, 가상의 픽셀로부터의 빛은, 종래기술의 릴레이 광학계에 의해 구성된 릴레이 광학계(평행광 출사 광학계)(254)를 통과하고, 평행광으로 된 광빔이 광학 장치(120)에 입사한다.

[0097] 릴레이 광학계(254)에 의해 평행광으로 변환된 광빔이 입사되고, 도광되고, 출사되는 광학 장치(120)는, 실시예 1에 설명한 광학 장치와 같은 구성, 구조를 갖기 때문에, 상세한 설명은 생략한다. 또한, 실시예2의 헤드 장착형 디스플레이도, 상술한 바와 같이, 화상 형성 장치(211)가 다른 점을 제외하고, 실질적으로, 실시예1의 헤드 장착형 디스플레이와 같은 구성, 구조를 갖기 때문에, 상세한 설명은 생략한다.

[0098] [실시예3]

[0099] 실시예3도 실시예1의 변형이다. 실시예3의 헤드 장착형 디스플레이에 있어서 화상 표시 장치(300)의 개념도를 도 6의 A에 나타낸다. 또한, 반사형 체적 홀로그램 회절 격자의 일부를 확대하여 나타내는 모식적인 단면도를 도 6의 B에 나타낸다. 실시예3에 있어서는, 화상 형성 장치(111)는, 실시예1과 마찬가지로, 제1의 구성의 화상 형성 장치로 구성되어 있다. 또한, 광학 장치(320)는, 제1 편향 수단 및 제2 편향 수단의 구성, 구조가 다른 점을 제외하고, 기본적인 구성, 구조는, 실시예1의 광학 장치(120)와 동일하다.

[0100] 실시예3에 있어서는, 제1 편향 수단 및 제2 편향 수단은 도광판(321)의 표면(구체적으로는, 도광판(321)의 제2 면(323))에 설치되어 있다. 그리고, 제1 편향 수단은, 도광판(321)에 입사된 빛을 회절시키고, 제2 편향 수단은, 도광판(321)의 내부를 전반사에 의해 전파된 빛을, 여러 차례에 걸쳐 회절시킨다. 여기에서, 제1 편향 수단 및 제2 편향 수단은, 회절 격자 소자, 구체적으로는 반사형 회절 격자 소자, 보다 구체적으로는 반사형 체적 홀로그램 회절 격자로 이루어진다. 이하의 설명에 있어서, 반사형 체적 홀로그램 회절 격자로 이루어지는 제1 편향 수단을, 편의상, 제1 회절 격자 부재(330)라고 부르고, 반사형 체적 홀로그램 회절 격자로 이루어지는 제2 편향 수단을, 편의상, 제2 회절 격자 부재(340)라고 부른다.

[0101] 그리고, 실시예3, 또는, 후술하는 실시예4에 있어서는, 제1 회절 격자 부재(330) 및 제2 회절 격자 부재(340)는, 1층의 회절 격자층이 적층되어 이루어지는 구성으로 하고 있다. 또한, 포토 폴리머 재료로 이루어지는 각 회절 격자층에는, 1 종류의 파장 대역(또는, 파장)에 대응하는 간섭 줄무늬가 형성되어 있고, 종래의 방법으로 제작되어 있다. 회절 격자층(회절 광학 소자)에 형성된 간섭 줄무늬의 피치는 일정하고, 간섭 줄무늬는 직선 형상이고, Z축에 평행이다. 또한, 제1 회절 격자 부재(330) 및 제2 회절 격자 부재(340)의 축선은 X 축과 평행이고, 법선은 Y 축과 평행이다.

[0102] 도 6의 B에 반사형 체적 홀로그램 회절 격자를 확대한 모식적인 일부 단면도를 나타낸다. 반사형 체적 홀로그램 회절 격자에는, 경사각(ϕ)을 갖는 간섭 줄무늬가 형성되어 있다. 여기에서, 경사각(ϕ)은, 반사형 체적 홀로그램 회절 격자의 표면과 간섭 줄무늬가 이루는 각도를 나타낸다. 간섭 줄무늬는, 반사형 체적 홀로그램 회절 격자의 내부에서 표면에 걸쳐 형성되어 있다. 간섭 줄무늬는, 브래그 조건(Bragg condition)을 충족시키고 있다. 여기에서, 브래그 조건이란, 이하의 식 (A)를 만족하는 조건을 나타낸다. 식 (A) 중, m 은 정의 정수, λ 는 파장, d 는 격자면의 피치(간섭 줄무늬를 포함하는 가상 평면의 법선 방향의 간격), Θ 는 간섭 줄무늬에 입사한 각도의 여각을 의미한다. 또한, 입사각(ψ)으로 회절 격자 부재에 빛이 들어오는 경우의, 여각(Θ), 경사각(ϕ), 입사각(ψ)의 관계는, 식 (B)와 같다.

$$m \cdot \lambda = 2 \cdot d \cdot \sin(\Theta) \quad (A)$$

$$\Theta = 90^\circ - (\phi + \psi) \quad (B)$$

[0105] 제1 회절 격자 부재(330)는, 상술한 바와 같이, 도광판(321)의 제2면(323)에 설치(접착)되어 있고, 제1면(322)으로부터 도광판(321)에 입사된 이 평행광이 도광판(321)의 내부에서 전반사되도록, 도광판(321)에 입사된 이 평행광을 회절 반사한다. 나아가서는, 제2 회절 격자 부재(340)는, 상술한 바와 같이, 도광판(321)의 제2면(323)에 설치(접착)되어 있고, 도광판(321)의 내부를 전반사에 의해 전파된 이 평행광을, 여러 차례 회절 반사시키고, 도광판(321)으로부터 평행광 상태로 제1면(322)으로부터 출사시킨다.

[0106] 그리고, 도광판(321)에 있어서도, 평행광이 내부를 전반사에 의해 전파된 후 출사된다. 이때, 도광판(321)이 얇고 도광판(321)의 내부를 진행하는 광로가 길기 때문에, 제2 회절 격자 부재(340)에 이르기까지의 전반사 횟수는 화각에 따라 다르다. 보다 상세히 말하면, 도광판(321)에 입사하는 평행광 중, 제2 회절 격자 부재(340)에 근접하는 방향의 각도를 가지고 입사하는 평행광의 반사 횟수는, 제2 회절 격자 부재(340)로부터 떨어지는 방향의 각도를 가지고 도광판(321)에 입사하는 평행광의 반사 횟수보다도 적다. 이것은, 제1 회절 격자 부재(330)에 의해 회절 반사되며, 제2 회절 격자 부재(340)에 근접하는 방향의 각도를 가지고 도광판(321)에 입사하는 평행광의 쪽이, 이것과 역방향의 각도를 가지고 도광판(321)에 입사하는 평행광보다도, 도광판(321)의 내부를 전파되어 가는 빛이 도광판(321)의 내면과 충돌할 때의 도광판(321)의 법선과 이루는 각도가 작아지기 때문이다. 또한, 제2 회절 격자 부재(340)의 내부에 형성된 간섭 줄무늬의 형상과, 제1 회절 격자 부재(330)의 내부에 형성된 간섭 줄무늬의 형상은, 도광판(321)의 축선에 수직인 가상면에 대하여 대칭 관계에 있다.

[0107] 후술하는 실시예4에 있어서 도광판(321)도, 기본적으로는, 이상에 설명한 도광판(321)의 구성 및 구조와 같은 구성 및 구조를 갖는다.

[0108] 실시예3의 헤드 장착형 디스플레이는, 상술한 바와 같이, 광학 장치(320)가 다른 점을 제외하고, 실질적으로, 실시예1의 헤드 장착형 디스플레이와 같은 구성, 구조를 갖기 때문에, 상세한 설명은 생략한다.

[실시예4]

[0110] 실시예4는, 실시예3의 변형이다. 실시예4의 헤드 장착형 디스플레이에 있어서 화상 표시 장치의 개념도를 도 7에 나타낸다. 실시예4의 화상 표시 장치(400)에 있어서, 광원(251), 콜리메이트 광학계(252), 주사 수단(253), 평행광 출사 광학계(릴레이 광학계(254)) 등은, 실시예2와 같은 구성, 구조(제2의 구성의 화상 형성 장치)를 갖는다. 또한, 실시예4에 있어서 광학 장치(320)는, 실시예3에 있어서의 광학 장치(320)와 같은 구성, 구조를 갖는다. 실시예4의 헤드 장착형 디스플레이는, 이상의 차이점을 제외하고, 실질적으로, 실시예1의 헤드 장착형 디스플레이와 같은 구성, 구조를 갖기 때문에, 상세한 설명은 생략한다.

[실시예5]

[0112] 실시예5는, 실시예1~실시예4의 변형이다. 실시예1~실시예4에 있어서는, 지지 부재(600)는, 화상 형성 장치(111 또는 211)를 광학 장치(120 또는 320) 및 광학계(112 또는 254)에 대하여 회동 자유롭게 지지하는 구조으로 했다. 한편, 실시예5에 있어서는, 도광판 등의 배치 상태를 나타내는 개념도인 도 8에 도시된 바와 같이, 지지 부재(600)는, 화상 형성 장치(111 또는 211) 및 광학계(112 또는 254)를 광학 장치(120 또는 320)에 대하여 회동 자유롭게 지지한다. 지지 부재(600)는, 제1 원통 부재(601), 제2 원통 부재(602), 및, 제1 원통 부재(601)와 제2 원통 부재(602) 사이에 배치되고, 제1 원통 부재(601)와 제2 원통 부재(602)를 상대적으로 회동시키는 회동 부재(603)를 구비하고 있고, 제1 원통 부재(601) 안에, 화상 형성 장치(111 또는 211) 및 광학계(112 또는 254)가 배치되고, 광학 장치(120 또는 320)는, 제2 원통 부재(602)에 장착된다.

[0113] 또한, 제1 원통 부재(601) 안에의 화상 형성 장치(111 또는 211) 및 광학계(112 또는 254)의 배치는, 화상 형성 장치(111 또는 211) 및 광학계(112 또는 254)를 적절한 설치 수단 및 설치 방법으로 제1 원통 부재(601)의 내면에 설치하면 좋다. 구체적으로는, 화상 형성 장치(111 또는 211) 및 광학계(112 또는 254)의 전체를 격납하는 하우징을 제1 원통 부재(601)의 내면에 끼우는 방법으로 설치했다. 또한, 제2 원통 부재(602)의 광학 장치(120 또는 320)에의 설치는, 구체적으로는, 제2 원통 부재(602)를 적절한 설치 수단 및 설치 방법으로 광학 장치에 설치하면 좋다. 지지 부재(600), 보다 구체적으로는, 제2 원통 부재(602)를 프레임(10)에 설치하지만, 이 설치도 적절한 설치 수단 및 설치 방법을 이용하면 좋고, 지지 부재(600), 보다 구체적으로는, 제2 원통 부재(602)를, 프레임(보다 구체적으로는, 템플부(13))에 고정했지만, 프레임(10)(보다 구체적으로는, 템플부(13))에 착탈 자유롭게 설치해도 좋다.

- [0114] 이상의 점을 제외하고, 실시예5의 화상 표시 장치 및 헤드 장착형 디스플레이의 구성 및 구조는, 실시예1~실시예4의 화상 표시 장치 및 헤드 장착형 디스플레이의 구성 및 구조와 마찬가지로 할 수 있기 때문에, 상세한 설명은 생략한다.
- [0115] [실시예6]
- [0116] 실시예6은, 실시예1~실시예5의 변형이다. 실시예6의 화상 표시 장치를 구성하는 도광판에서의 빛의 전파를 모식적으로 도 9의 A에 나타내고, 실시예6의 화상 표시 장치를 구성하는 도광판 등의 배치 상태를 도 9의 B에 개념도로서 나타내고, 실시예6의 헤드 장착형 디스플레이를 옆에서 바라본 모식도를 도 10에 나타낸다.
- [0117] 실시예1~실시예5에 있어서는, 화상 표시 장치(100, 300)에 있어서, 화상 형성 장치(111)의 중심으로부터 출사되어, 광학계(112 또는 254)의 화상 형성 장치측 절점을 통과한 중심 광선(CL)은, 도광판(121 또는 321)에 수직으로 충돌하도록 설계되어 있다. 즉, 중심 광선(CL)은, 도광판(121 또는 321)에, 입사각 0도로 입사하도록 설계되어 있다. 그리고, 이 경우, 표시된 화상의 중심은, 도광판(121 또는 321)의 제1면(122 또는 322)의 수직선 방향에 일치한다.
- [0118] 화상 표시 장치(100)로 대표되는 이와 같은 화상 표시 장치에 있어서는, 도 2의 A 및 B에 나타낸 것처럼, 콜리메이트 광학계(112)의 광축상에 있는 화상 형성 장치(111)의 중심으로부터 출사한 중심 광선(CL)은, 콜리메이트 광학계(112)에 거의 평행한 광으로 변환된 후, 도광판(121)의 제1면(입사면)(122)에 수직으로 입사한다. 그리고, 제1 편향 수단(130)에 의해 제1면(122)과 제2면(123)의 사이에서 전반사되면서, 전파 방향(A)을 따라 전파된다. 계속해서, 이 중심 광선(CL)은, 제2 편향 수단(140)에 의해 반사, 회절되고, 도광판(121)의 제1면(122)로부터 수직으로 출사되어, 관찰자의 눈동자(41)에 이르게 된다.
- [0119] 시스루형의 헤드 장착형 디스플레이에 있어서, 관찰자가, 수평 방향에 위치하는 대상물을 바라볼 때, 광학 장치(120 또는 320)가 방해가 되지 않도록 하기 위해서는, 관찰자의 수평 방향의 시선(관찰자의 수평 방향 시선)보다도, 광학 장치(120 또는 320)를 하측으로 낮추어 배치할 필요가 있다. 이와 같은 경우, 화상 표시 장치(100, 300), 전체를, 관찰자의 수평 방향 시선의 하측으로 배치한다. 그런데, 이와 같은 구성에 있어서는, 도 15에 도시된 바와 같이, 화상 표시 장치(100) 전체를, 각도 Θ 만큼 기울일 필요가 있고, 관찰자의 헤드에의 장착을 위한 안경형의 프레임의 설치부(템플부)와의 관계로부터, 화상 표시 장치(100)를 기울일 수 있는 각도 Θ 가 제한되거나, 디자인 자유도가 낮아지는 경우가 있다. 그러므로, 관찰자의 수평 방향 시선의 방해가 되지 않도록, 높은 자유도의 배치를 가능하게 하고, 게다가, 높은 디자인 자유도를 갖는 화상 표시 장치를 제공하는 것이, 한층, 바람직하다.
- [0120] 실시예6에 있어서는, 중심 광선(CL)은, XY 평면과 0도 이외의 각도(Θ)로 교차한다. 나아가서는, 중심 광선(CL)은 YZ 평면에 포함된다. 나아가서는, 실시예6 또는 후술하는 실시예7에 있어서, 광학계(112 또는 254)의 광축은, YZ 평면에 포함되고, 또한, XY 평면과 0도 이외의 각도, 구체적으로는, 각도(Θ)로 교차한다(도 9의 A 및 B 참조). 또한, 실시예6 또는 후술한 실시예7의 헤드 장착형 디스플레이에 있어서, XY 평면이 수평면과 일치한다고 가정하면, 중심 광선(CL)이 XY 평면과 교차하는 각도(Θ)는 양각이다. 즉, XY 평면의 하측에서 중심 광선(CL)이 XY 평면을 향하고, XY 평면과 충돌한다. 그리고, XY 평면은 수직면과 0도 이외의 각도, 구체적으로는, 각도(Θ)로 교차한다.
- [0121] 실시예6에 있어서는, $\Theta=5$ 도이다. 보다 구체적으로는, 이와 같은 구성에 있어서는, 중심 광선(CL)(도 10에서는, 점선으로 나타낸다)은, 수평면에 포함된다. 그리고, 광학 장치(120 또는 320)는, 수직면에 대하여 각도(Θ)만큼 기울어진다. 다시 말하면, 광학 장치(120 또는 320)는, 수평면에 대하여 $(90-\Theta)$ 만큼의 각도로 기울어져 있다. 또한, 광학 장치(120 또는 320)로부터 출사된 중심 광선(CL')(도 10에서는, 1점 쇄선으로 나타낸다)은, 수평면에 대하여 2Θ 의 각도만큼 기울어져 있다. 즉, 관찰자가, 수평 방향, 무한 면 곳의 대상물을 바라볼 때, 광학 장치(120 또는 320)로부터 출사되어, 관찰자의 눈동자에 입사하는 중심 광선(CL')은 부각(Θ')($=2\Theta$)을 형성한다(도 10 참조). 중심 광선(CL')이 광학 장치(120 또는 320)의 법선과 이루는 각도는 Θ 이다. 도 9의 A 또는 후술하는 도 11의 A에 있어서는, 광학 장치(120 또는 320)로부터 중심 광선(CL')이 출사된 점을 $0'$ 로 나타내고, 점 $0'$ 를 통과하는 X축, Y축, Z축과 평행한 축선을 X'축, Y'축, Z'축으로 표현하고 있다. 또한, 화상 형성 장치(111 또는 211)의 중심으로부터 출사된 중심 광선(CL)은, 수평면에 포함된 형태로 한정되는 것이 아니라, 0도 이외의 원하는 각도(부각)로 수평면과 교차하는 형태로 하는 것도 가능하다. 또한, 관찰자가, 수평 방향, 무한히 면 곳의 대상물을 바라볼 때, 광학 장치(120 또는 320)로부터 출사되어, 관찰자의 눈동자에 입사하는 중심

광선(CL')이 양각을 이루는 형태로 하는 것도 가능하다.

[0122] 실시예6의 화상 표시 장치, 또는, 실시예6의 헤드 장착형 디스플레이를 구성하는 화상 표시 장치에 있어서는, 중심 광선(CL)은, XY 평면과 0도 이외의 각도(Θ)로 교차한다. 여기에서, 광학 장치로부터 출사되고, 관찰자의 눈동자에 입사하는 중심 광선(CL')은 부각(Θ')을 형성하지만, $\Theta' = 2\Theta$ 의 관계에 있다. 한편, 도 15에 나타낸 예에 있어서는, 같은 부각을 얻으려고 하는 경우, 화상 표시 장치의 전체를 각도 Θ 만큼 기울일 필요가 있지만, 여기에서, Θ' 와 Θ 의 관계는, $\Theta' = 2\Theta$ 이고, 결국, 도 15에 나타낸 예에 있어서는, 광학 장치를 수직면에 대해 2Θ 만큼 기울이지 않으면 안된다. 한편, 실시예6에 있어서는, 광학 장치를 수직면에 대하여 Θ 만큼 기울이면 좋고, 화상 형성 장치를 수평으로 유지하면 좋다. 따라서, 화상 표시 장치를 안경형의 프레임의 설치부에 설치할 때의 화상 표시 장치 각도에 대한 제한이 적고, 높은 디자인 자유도를 얻을 수 있다. 또한, 광학 장치의 수직면에 대한 경사가, 도 15에 나타낸 예보다도 작기 때문에, 외광이 광학 장치에 반사하고, 관찰자의 눈동자에 입사하는 현상이 생기기 어렵다. 그러므로, 보다 고품질의 화상의 표시를 행할 수가 있다.

[0123] [실시예7]

[0124] 실시예7은, 실시예6의 변형이다. 실시예7의 화상 표시 장치를 구성하는 도광판에 있어서의 빛의 전파를 모식적으로 도 11의 A에 나타내고, 실시예7의 화상 표시 장치를 구성하는 도광판 등의 배치 상태를 나타내는 개념도를 도 11의 B에 나타낸다. 여기에서, 실시예7에 있어서는, 광학계(평행광 출사 광학계, 콜리메이트 광학계)(112)의 광축은, YZ 평면과 평행이고, XY 평면과 평행이고, 또한, 화상 형성 장치(111)의 중심으로부터 벗어난 위치를 통과한다. 이와 같은 구성으로 하는 것으로, 중심 광선(CL)은, YZ 평면에 포함되고, 계다가, XY 평면과 양각(Θ)으로 교차한다.

[0125] [실시예8]

[0126] 실시예8은, 본 발명의 제2의 실시형태에 관계된 헤드 장착형 디스플레이에 관한 것이다. 옆에서 바라본 모식도인 도 12에 도시된 바와 같이, 실시예8의 헤드 장착형 디스플레이에는:

[0127] (a) 관찰자의 헤드에 장착될 안경형의 프레임(10), 및

[0128] (b) 지지 부재(700)에 의해 회동 자유롭게 프레임(10)에 장착된 화상 형성 장치(711)를 포함한다.

[0129] 화상 형성 장치(711)와 지지 부재(700)의 조립체는, 지지 부재(700)의 회동 중심축(AX)으로부터 벗어난 위치에 중심(CG)을 가지고, 중력에 의해 화상 형성 장치(711)를 프레임(10)에 대하여 회동시켜, 화상 형성 장치(711)를 수평으로 유지한다. 또한, 실시예8에 있어서는, 화상 형성 장치(711)를 2개 구비하고 있지만(양안 형), 1개 구비하는 편안형으로 하여도 좋다. 또한, 화상 형성 장치(711)는, 단색(백색)의 화상을 표시하는 투과형 공간 광변조 장치 및 광원으로 구성된 화상 형성 장치, 구체적으로는, 투과형의 액정 표시 장치이다. 또한, 픽셀의 수는, 실시예1과 동일하다.

[0130] 실시예8의 헤드 장착형 디스플레이에 있어서, 화상 형성 장치(711)는, 지지 부재(700)의 회동 중심축(AX)으로부터 벗어난(편심한) 위치에 중심(CG)을 갖지만, 구체적으로는, 화상 형성 장치(711)의 중심(CG)이 지지 부재(700)의 회동 중심축(AX) 상에 위치하지 않도록, 화상 형성 장치(711)를 지지 부재(700)에 의해 지지하고 있다.

[0131] 실시예8에 있어서도, 지지 부재(700)는, 예를 들면, 플라스틱이나 금속으로 제작된 제1 원통 부재(701) 및 제2 원통 부재(702)로 구성되어 있다. 또한, 제1 원통 부재(701) 및 제2 원통 부재(702)의 크기(직경 및 길이)는, 화상 형성 장치(711), 헤드 장착형 디스플레이 전체의 크기 등을 고려하여, 적절히 결정되면 좋다. 제1 원통 부재(701)와 제2 원통 부재(702) 사이에는, 실시예1과 동일한 회동 부재(703)가 배치되어 있고, 제1 원통 부재(701)와 제2 원통 부재(702)를 상대적으로 회동시킬 수 있다. 제1 원통 부재(701)와 제2 원통 부재(702)는, 회동 부재(703)를 통해 포개진 형태로 배치되어 있다. 제1 원통 부재(701) 안에 화상 형성 장치(711)를 배치하면 좋고, 제1 원통 부재(701) 안에의 화상 형성 장치(711)의 배치는, 화상 형성 장치(711)를 적절한 설치 수단 및 설치 방법으로 제1 원통 부재(701)의 내면에 설치하면 좋고, 구체적으로는, 화상 형성 장치(711)의 하우징을 제1 원통 부재(701)의 내면에 끼우는 방법으로 설치했다. 또한, 지지 부재(700)에 의해, 화상 형성 장치(711)는, 프레임(10)에 대하여 회동 자유롭게, 프레임(10)에 장착되어 있지만, 구체적으로는, 제2 원통 부재(702)를 프레임(10)에 설치하면 좋고, 보다 구체적으로는, 제2 원통 부재(702)를 적절한 설치 수단 및 설치 방법으로 림부,

프론트부(11) 또는 템플부(13)에, 고정하고, 또는 착탈 자유롭게 설치하면 좋다.

[0132] 실시예8의 헤드 장착형 디스플레이에 있어서는, 화상 형성 장치(711)와 지지 부재(700)의 조립체는, 지지 부재(700)의 회동 중심축(AX)으로부터 벗어난 위치에 중심(CG)을 가지고, 중력에 의해 화상 형성 장치(711)를 프레임(10)에 대하여 회동시켜, 화상 형성 장치(711)를 수평으로 유지한다. 따라서, 간소한 구성 및 구조로, 헤드 장착형 디스플레이를 장착한 관찰자의 헤드가 기울어져도 관찰자가 수평으로 유지된 화상을 관찰할 수 있다. 게다가, 중량의 증가, 제조 비용의 증가, 소비 전력의 증가를 초래하지 않으면서, 또한, 화상 처리에 의해 표시 화상을 회전시킬 필요도 없고, 큰 표시 영역을 갖는 화상 형성 장치가 불필요하고, 화상 형성 장치의 해상도를 높게 할 필요도 없다.

[0133] 이상, 본 발명을 바람직한 실시예에 근거하여 설명했지만, 본 발명은 이러한 실시예로 한정되는 것이 아니다. 실시예에서 설명한 화상 표시 장치, 지지 부재, 헤드 장착형 디스플레이의 구성 및 구조는 예시적인 것으로, 적절히 변경될 수 있다. 예를 들면, 실시예1 또는 실시예5에서 설명한 지지 부재에 있어서 제1 원통 부재 및 제2 원통 부재의 구조를, 도 14의 A 및 B에 나타낸 바와 같이 변경하는 것도 가능하다. 즉, 관찰자와 대면하는 제2 원통 부재(502, 602)의 부분에 바닥판(504, 604)을 설치하고, 바닥판(504, 604)의 중심부에서 내측을 향하여 돌기부(505, 605)를 설치하고, 돌기부(505, 605)의 주위를, 회동 부재(503, 603)를 이용하여, 제1 원통 부재(501, 601)가 회동하는 구조로 하는 것도 가능하다. 또한, 지지 부재를 구성하는 2개의 부재가 서로 회동 가능하면, 이러한 부재의 형상은 원통형이 아니더라도 좋다. 나아가서는, 도광판에 표면 렐리프형 훌로그램(미국 특허 제20040062505A1 참조)을 배치해도 좋다. 실시예3 또는 실시예4의 광학 장치(320)에 있어서는, 회절 격자 소자를 투파형 회절 격자 소자로 구성하는 것도 가능하고, 또는, 제1 편향 수단 및 제2 편향 수단 중 어느 한쪽을 반사형 회절 격자 소자로 구성하고, 다른 편을 투파형 회절 격자 소자로 구성하는 형태로 하는 것도 가능하다. 또는, 회절 격자 소자를, 반사형 블레이즈드 회절 격자 소자(reflective blazed diffraction grating element)로 하는 것도 가능하다.

[0134] 본 발명은 2009년 8월 31일자로 일본특허청에 특허출원된 일본특허원 제2009-199568호를 우선권으로 주장한다.

[0135] 당업자라면, 하기의 특허청구범위 또는 그 등가의 범위 내에서, 설계상의 필요 또는 다른 요인에 따라, 여러 가지 보정예, 조합예, 부분 조합예, 변경예를 실시할 수 있을 것이다.

부호의 설명

10: 프레임	11: 프론트부
12: 경첩	13: 템플부
14: 마감부	15: 배선(신호선이나 전원선 등)
16: 헤드폰부	17: 헤드폰부용 배선
18: 설치 부재	41: 눈동자
100, 200, 300, 400: 화상 표시 장치	
111, 711: 화상 형성 장치	112: 광학계(콜리메이트 광학계)
113A, 113B, 213A, 213B: 하우징	120, 320: 광학 장치(도광 수단)
121, 321: 도광판	122, 322: 도광판의 제1면
123, 323: 도광판의 제2면	124, 125: 도광판의 일부분
130: 제1 편향 수단	140: 제2 편향 수단
330: 제1 편향 수단(제1 회절 격자 부재)	
340: 제2 편향 수단(제2 회절 격자 부재)	
150: 반사형 공간 광변조 장치	151: 액정 표시 장치(LCD)
152: 편광빔 스플리터	153: 광원
251: 광원	252: 콜리메이트 광학계

253: 주사 수단

254: 광학계(릴레이 광학계)

256: 전반사 미러

500, 600, 700: 지지 부채

501, 601, 701: 제1 원통 부재

502, 602, 702: 제2 원통 부재

503, 603, 703: 회동 부재

504, 604: 바닥판

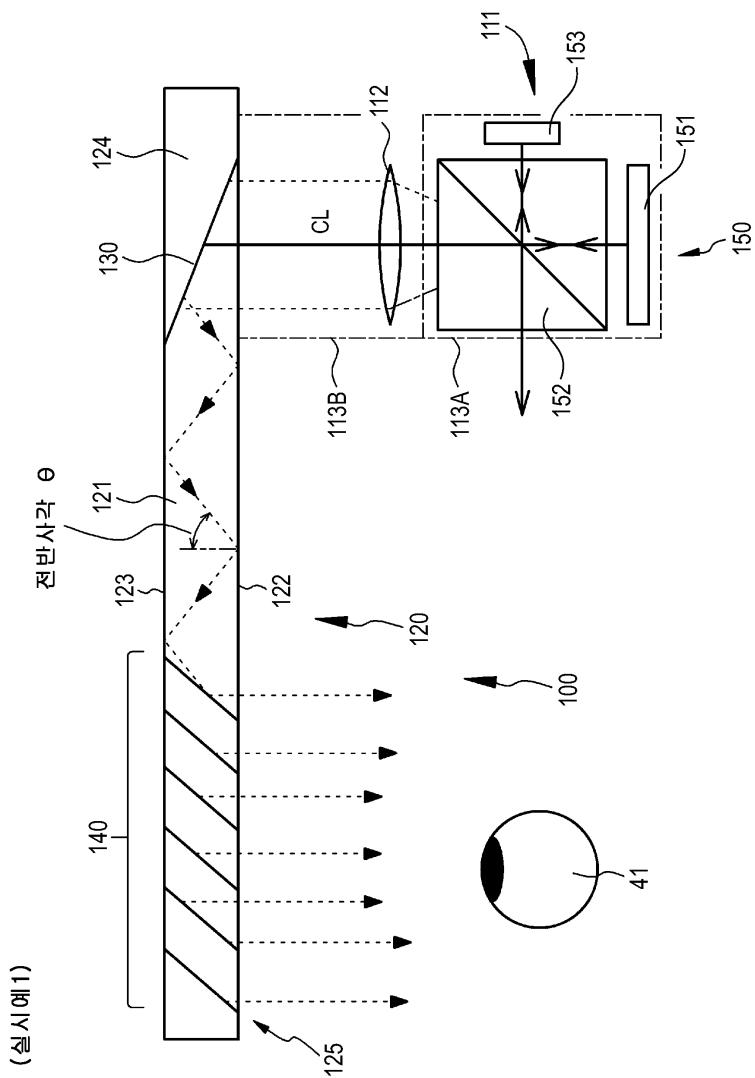
505, 605: 돌기부

AX: 지지 부재의 회동 중심축

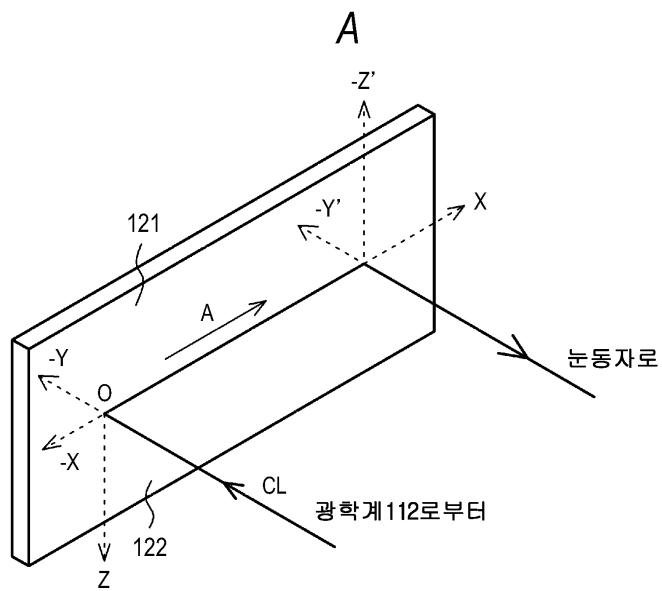
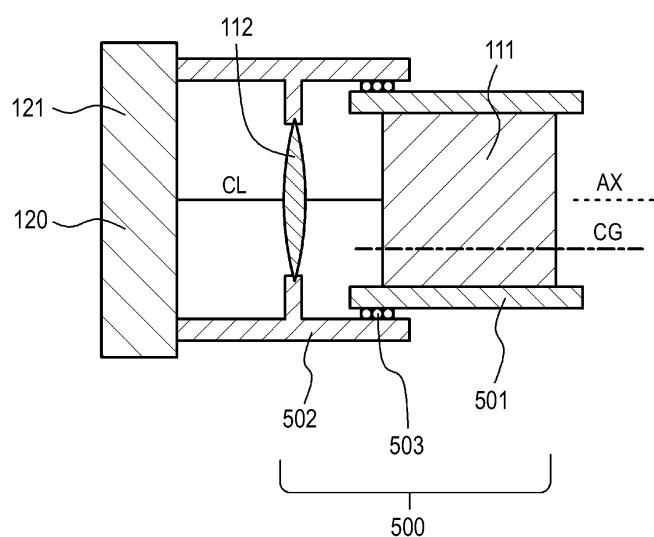
CG: 중심을 통과하고, 회동 중심축(AX)과 평행한 축선

도면

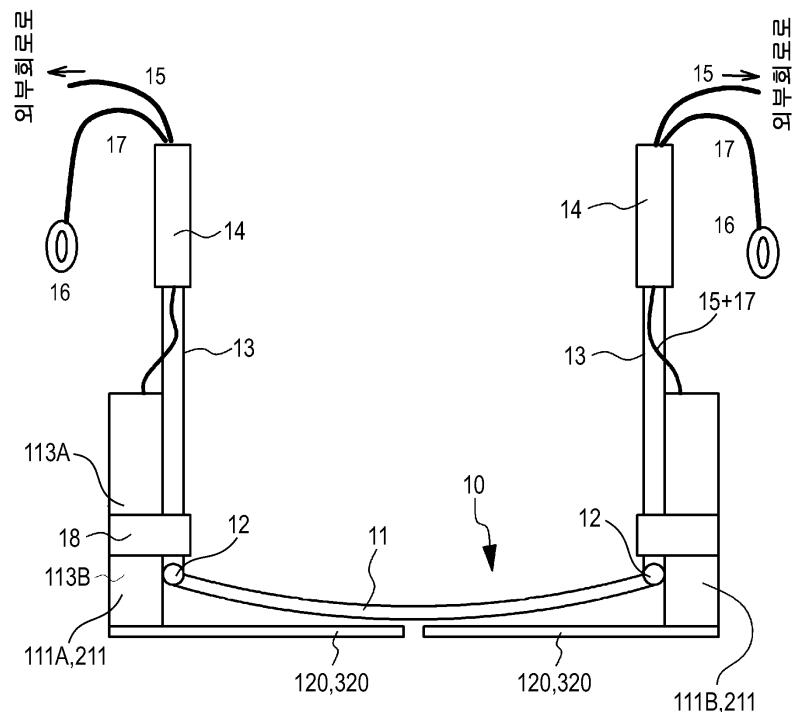
도면1



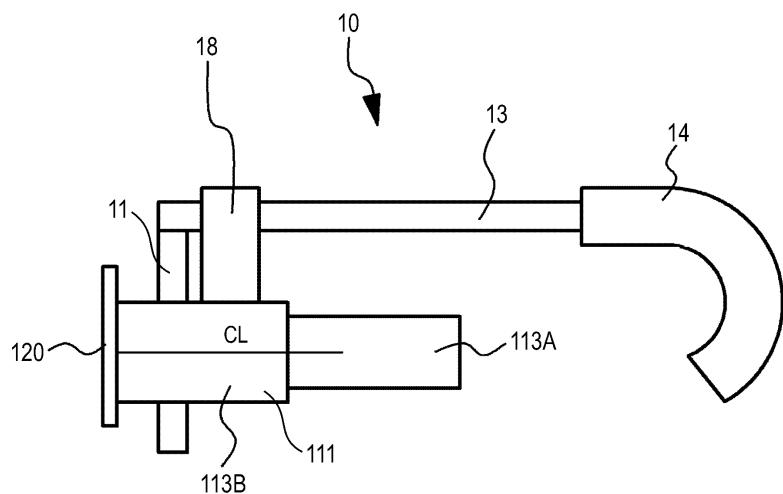
도면2

**B**

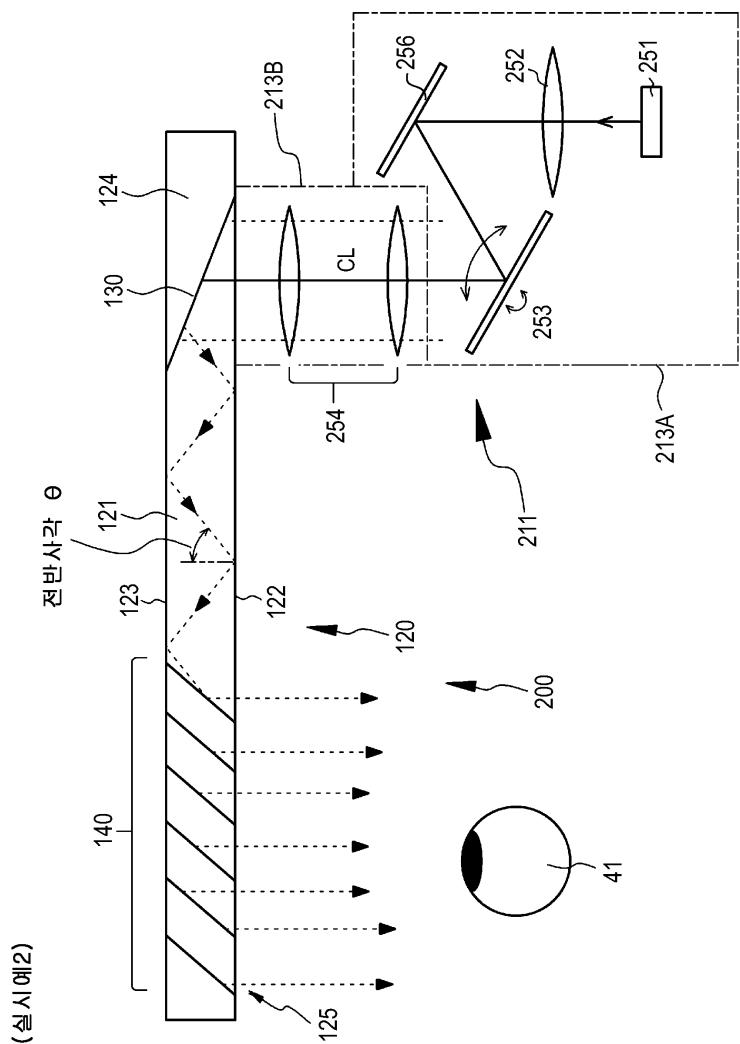
도면3



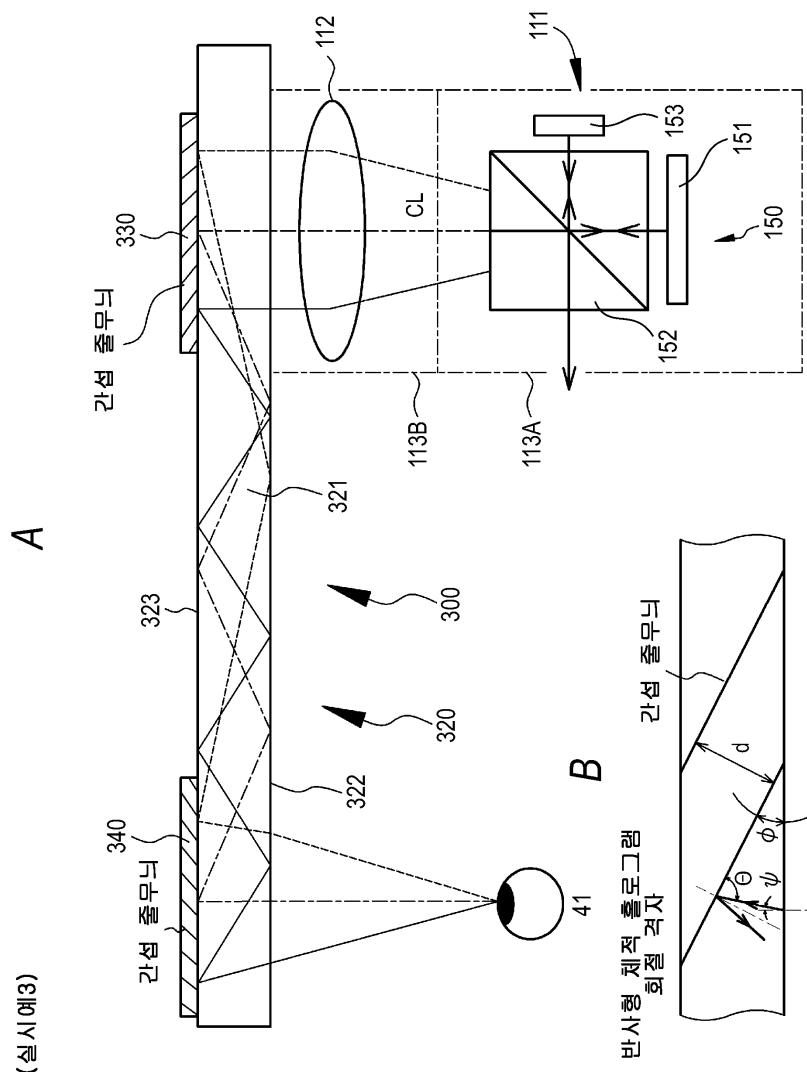
도면4



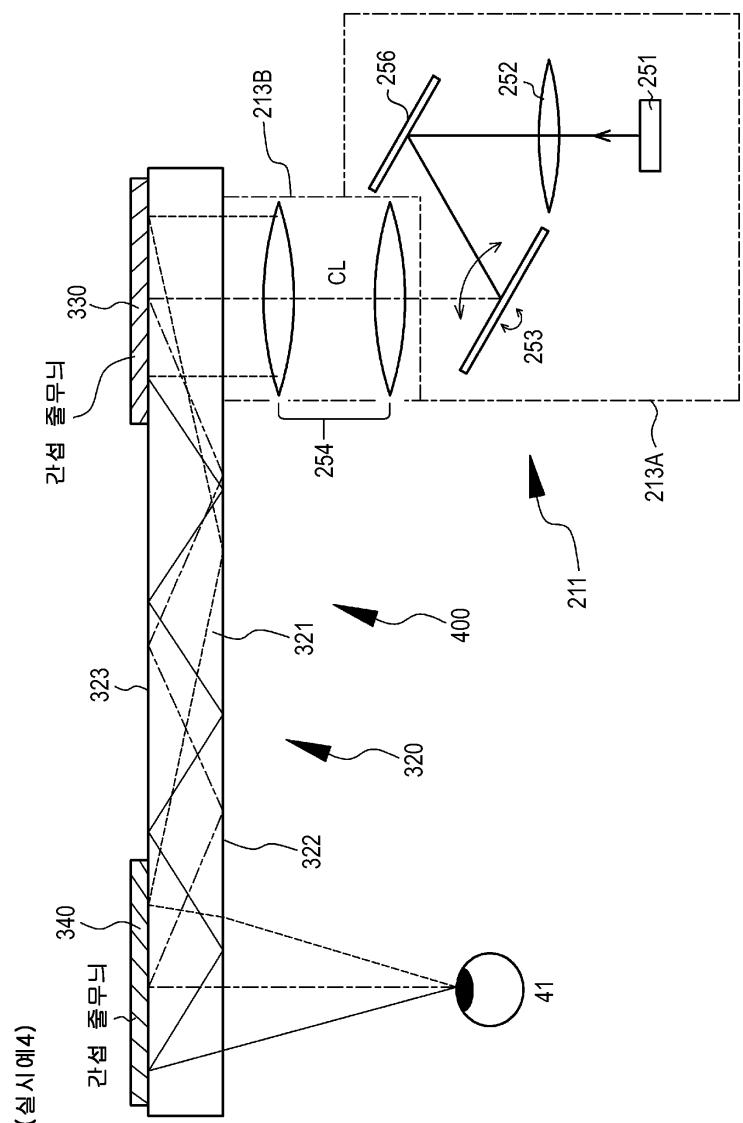
도면5



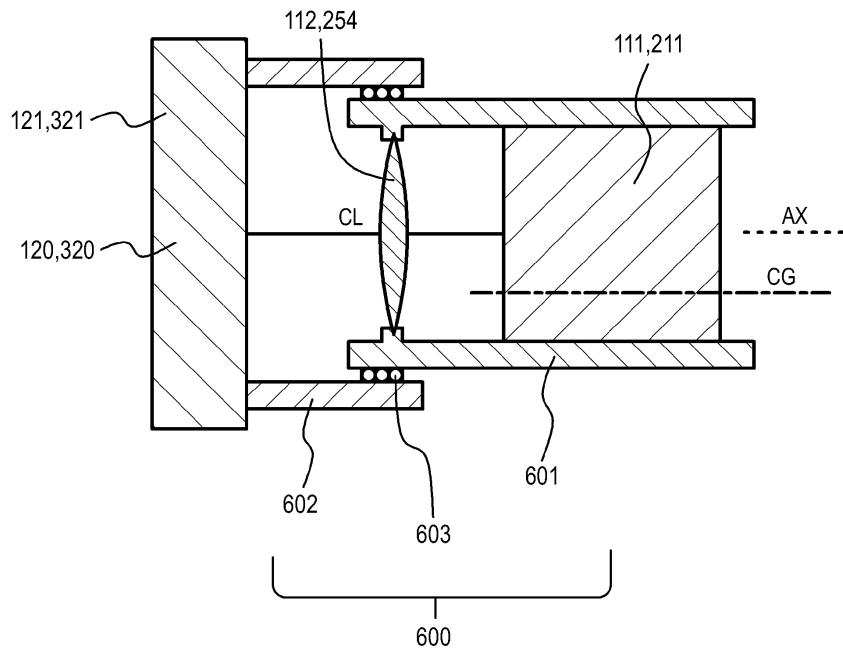
도면6



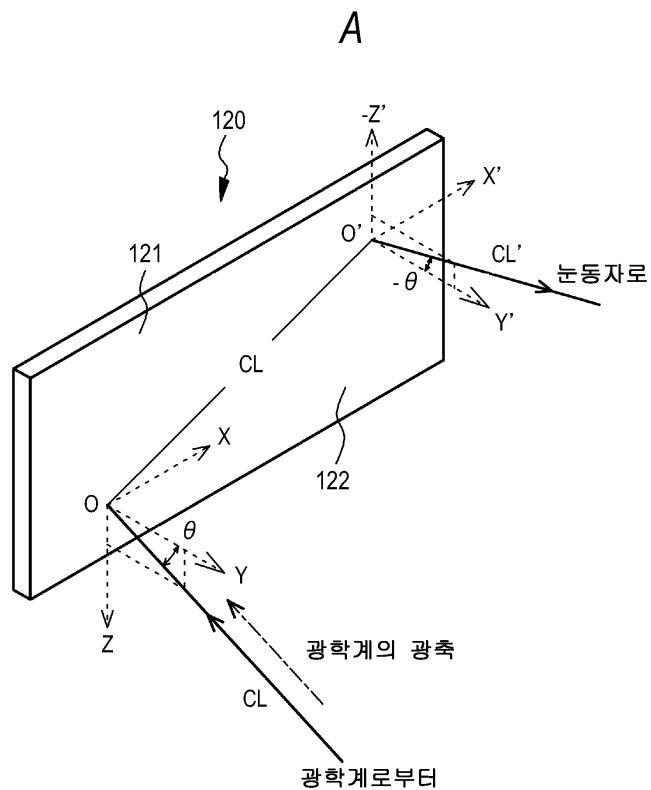
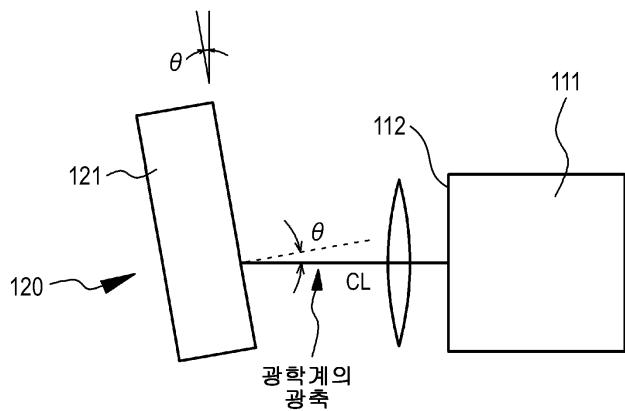
도면7



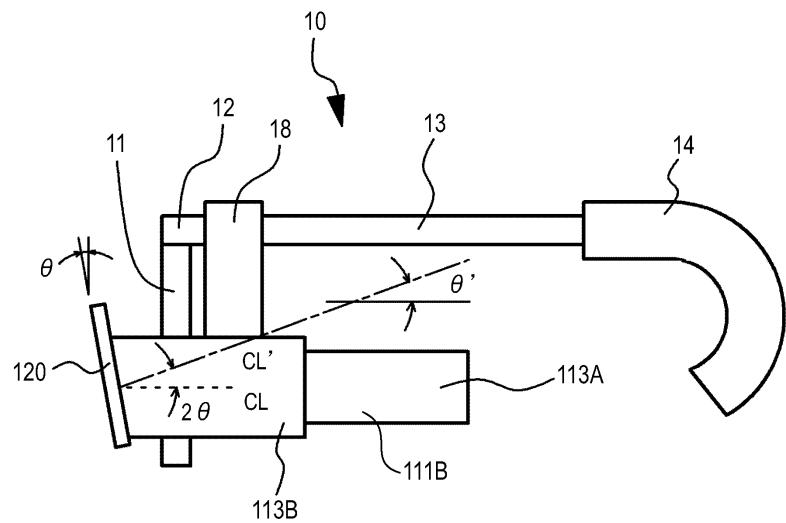
도면8



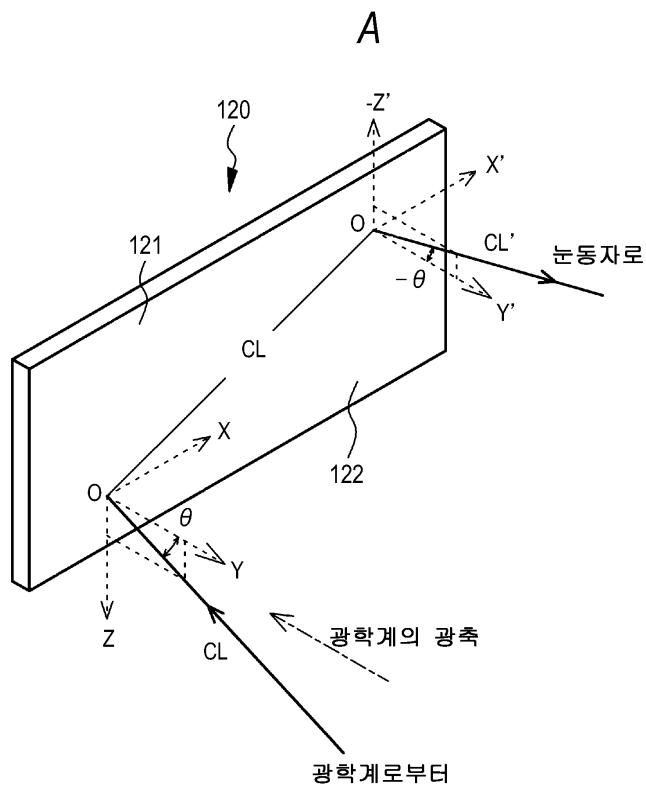
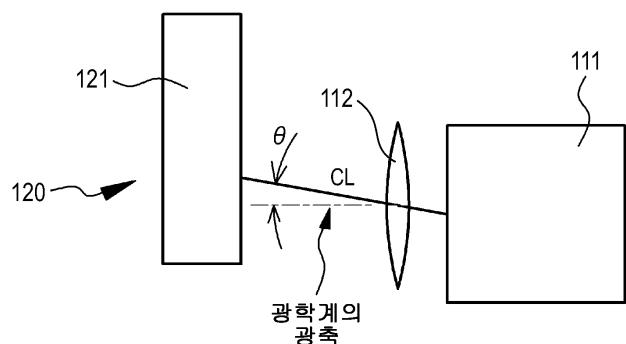
도면9

**B**

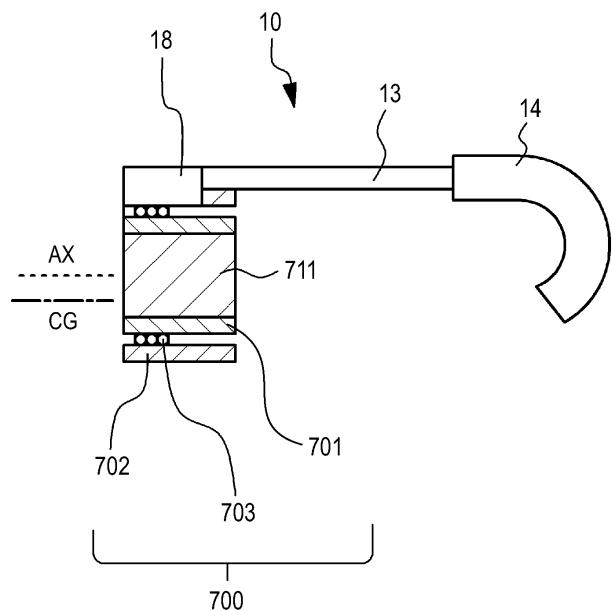
도면10



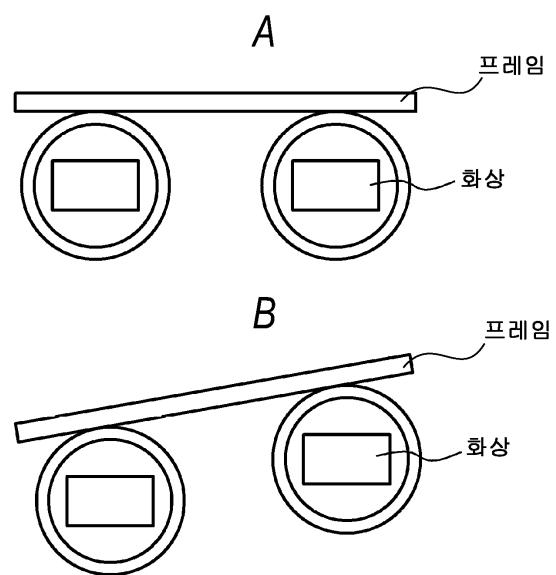
도면11

**B**

도면12

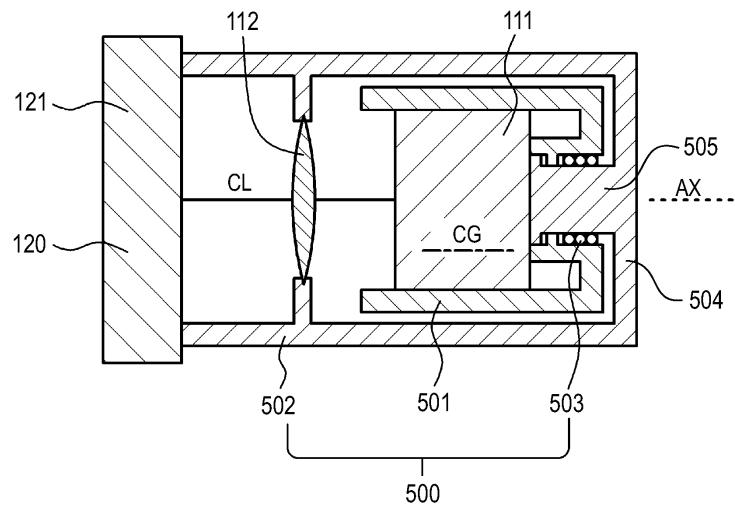


도면13

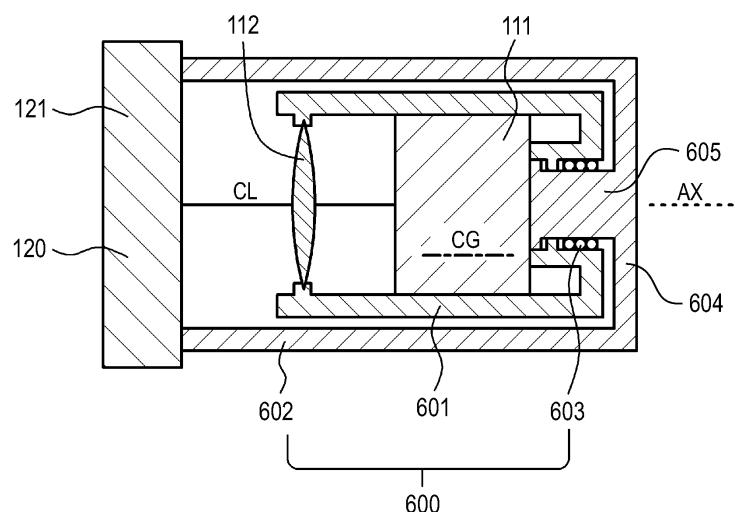


도면14

A



B



도면15

