



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년01월28일  
(11) 등록번호 10-2208724  
(24) 등록일자 2021년01월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G02B 27/01 (2006.01) G02B 5/08 (2006.01)  
G02B 5/30 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
G02B 27/0101 (2013.01)  
G02B 5/08 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2019-7010720  
(22) 출원일자(국제) 2017년09월14일  
심사청구일자 2019년04월15일  
(85) 번역문제출일자 2019년04월15일  
(65) 공개번호 10-2019-0043634  
(43) 공개일자 2019년04월26일  
(86) 국제출원번호 PCT/JP2017/033181  
(87) 국제공개번호 WO 2018/056154  
국제공개일자 2018년03월29일  
(30) 우선권주장  
JP-P-2016-184951 2016년09월22일 일본(JP)  
(56) 선행기술조사문헌  
JP06000885 U  
JP05330362 A  
JP2008132005 A\*  
JP2014026245 A\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
가부시킴가이샤 덴소  
일본국 아이치켄 가리야시 쇼와초 1초메 1반치  
(72) 발명자  
남바라 다카히로  
일본 4488661 아이치켄 가리야시 쇼와초 1초메 1반치 가부시킴가이샤 덴소 내  
(74) 대리인  
양영준, 김성환, 성재동

전체 청구항 수 : 총 3 항

심사관 : 이수한

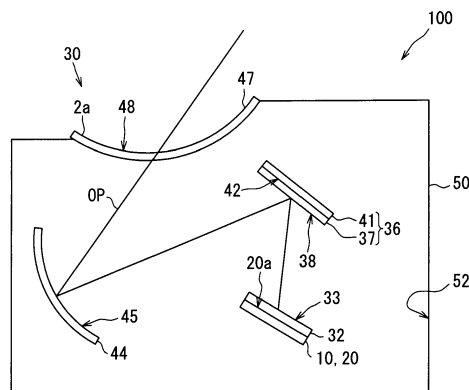
(54) 발명의 명칭 헤드업 디스플레이 장치

(57) 요약

본 발명의 헤드업 디스플레이 장치의 도광부(30)는, 광로(OP) 상에 배치되어, 투사부(10)로부터의 직선 편광의 표시광을 원편광으로 변환함과 함께, 투영 부재측을 향하여, 투영 부재측으로부터의 광을 투영 부재측으로 반사 가능하게 마련된 반사면(33)을 갖는 제1 위상자(32)와, 광로 상에서 제1 위상자(32)보다도 투영 부재측에 배치되

(뒷면에 계속)

대표도 - 도3



어, 제1 위상자(32)에 의해 원편광으로 변환된 표시광에 1/4 파장분의 위상차를 부여하여 직선 편광으로 변환하는 제2 위상자(37)와, 광로 상에서 제2 위상자(37)보다도 투영 부재측에 배치되고, 편광 방향이 도광축을 따른 광을 도광함과 함께, 편광 방향이 도광축과는 직교하는 차광축을 따른 광을 차광하는 직선 편광자이며, 제2 위상자(37)에 의해 직선 편광으로 변환된 표시광의 편광 방향으로, 도광축을 맞춰서 마련되어 있음으로써, 표시광을 투영 부재측으로 도광하는 직선 편광자(47)를 구비한다.

(52) CPC특허분류

*G02B 5/3025* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

이동체(1)에 탑재되어, 투영 부재(3)로 화상을 투영함으로써, 탑승인에 의해 시인 가능하도록 상기 화상을 허상 표시하는 헤드업 디스플레이 장치이며,

상기 화상의 표시광을 직선 편광으로서 투사하는 투사부(10, 310)와,

상기 표시광을 상기 투영 부재로 도광하는 광로(OP)를 형성하는 도광부(30, 230, 430)를 구비하고,

상기 도광부는,

상기 광로 상에 배치되어, 상기 투사부로부터의 직선 편광의 상기 표시광을 원편광으로 변환함과 함께, 상기 투영 부재측으로부터의 광을 상기 투영 부재측으로 반사 가능하도록 상기 투영 부재측을 향하여 마련된 반사면(33)을 갖는 제1 위상자(32, 432)와,

상기 광로 상에 있어서 상기 제1 위상자보다도 상기 투영 부재측에 배치되어, 상기 제1 위상자에 의해 원편광으로 변환된 상기 표시광에 1/4 파장분의 위상차를 부여함으로써 직선 편광으로 변환하는 제2 위상자(37, 237)와,

상기 광로 상에 있어서 상기 제2 위상자보다도 상기 투영 부재측에 배치되고, 편광 방향이 도광축(47a)을 따른 광을 도광함과 함께, 편광 방향이 상기 도광축과는 직교하는 차광축(47b)을 따른 광을 차광하는 직선 편광자이며, 상기 제2 위상자에 의해 직선 편광으로 변환된 상기 표시광의 편광 방향으로, 상기 도광축을 맞춰서 마련되어 있음으로써, 상기 표시광을 상기 투영 부재측으로 도광하는 직선 편광자(47)와,

반사 도광면(42)에서의 반사에 의해 상기 표시광을 도광하는 반사경(41)을 갖고,

상기 제2 위상자는, 상기 반사 도광면을 통해 상기 반사경과 적층 상태로 배치된 1/8 파장판인 헤드업 디스플레이 장치.

#### 청구항 2

이동체(1)에 탑재되어, 투영 부재(3)로 화상을 투영함으로써, 탑승인에 의해 시인 가능하도록 상기 화상을 허상 표시하는 헤드업 디스플레이 장치이며,

상기 화상의 표시광을 직선 편광으로서 투사하는 투사부(10, 310)와,

상기 표시광을 상기 투영 부재에 도광하는 광로(OP)를 형성하는 도광부(30, 230, 430)를 구비하고,

상기 도광부는,

상기 광로 상에 배치되어, 상기 투사부로부터의 직선 편광의 상기 표시광을 원편광으로 변환함과 함께, 상기 투영 부재측으로부터의 광을 상기 투영 부재측으로 반사 가능하도록 상기 투영 부재측을 향하여 마련된 반사면(33)을 갖는 제1 위상자(32, 432)와,

상기 광로 상에 있어서 상기 제1 위상자보다도 상기 투영 부재측에 배치되어, 상기 제1 위상자에 의해 원편광으로 변환된 상기 표시광에 1/4 파장분의 위상차를 부여함으로써 직선 편광으로 변환하는 제2 위상자(37, 237)와,

상기 광로 상에 있어서 상기 제2 위상자보다도 상기 투영 부재측에 배치되고, 편광 방향이 도광축(47a)을 따른 광을 도광함과 함께, 편광 방향이 상기 도광축과는 직교하는 차광축(47b)을 따른 광을 차광하는 직선 편광자이며, 상기 제2 위상자에 의해 직선 편광으로 변환된 상기 표시광의 편광 방향으로, 상기 도광축을 맞춰서 마련되어 있음으로써, 상기 표시광을 상기 투영 부재측으로 도광하는 직선 편광자(47)와,

상기 광로 상에 있어서, 광학 다층막(243)에서의 반사에 의해 상기 표시광을 도광하는 다층막 반사경(241)을 갖고,

상기 제2 위상자는, 상기 표시광을 투과 가능하게 설치된 1/4 파장판이며, 상기 제1 위상자와 상기 다층막 반사경의 사이에 배치되어 있는, 헤드업 디스플레이 장치.

### 청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 투사부는, 상기 표시광을 사출하는 표시면(20a)이 마련된 액정 패널(20)을 갖고,

상기 제1 위상자는, 상기 표시면을 통해 상기 액정 패널과 적층 상태로 배치된 1/4 파장판인, 헤드업 디스플레이 장치.

### 청구항 4

삭제

### 청구항 5

삭제

### 청구항 6

삭제

## 발명의 설명

## 기술 분야

[0001] [관련 출원의 상호 참조]

[0002] 본 출원은, 2016년 9월 22일에 출원된 일본 특허 출원 번호2016-184951호에 기초하는 것이며, 여기에 그 기재 내용을 인용한다.

[0003] 본 개시는, 이동체에 탑재되어, 탑승인에 의해 시인 가능하도록 허상을 표시하는 헤드업 디스플레이 장치(이하, HUD 장치를 약칭으로 한다)에 관한 것이다.

## 배경 기술

[0004] 종래, 이동체에 탑재되어, 탑승인에 의해 시인 가능하도록 허상을 표시하는 HUD 장치가 알려져 있다. 특허문헌 1에 개시된 HUD 장치는, 투사부 및 도광부를 구비하고 있다. 투사부는, 화상의 표시광을 직선 편광으로서 투사한다. 도광부는, 당해 표시광을 투영 부재로 도광하는 광로를 형성한다.

[0005] 여기서, 도광부는, 광학 렌즈 및 원편광판을 갖고 있다. 광학 렌즈는, 광로 상에 배치되어, 투영 부재측으로부터의 광을 투영 부재측으로 반사 가능하게 마련된 반사면을 갖는다. 원편광판은, 광로 상에 있어서 광학 렌즈보다도 투영 부재측에 배치되어, 1/4 파장판과 직선 편광판을 집합한 것이다.

[0006] 이러한 HUD 장치에 있어서, 투영 부재측으로부터 도광부에 입사한 예를 들어 태양광 등의 외란광은, 직선 편광판에 의해 직선 편광으로 변환된 후, 1/4 파장판에 의해 원편광으로 변환되고, 또한 광학 렌즈의 반사면에 반사됨으로써, 반사 전과는 역회전 방향의 원편광이 된다. 그리고 역회전 방향의 원편광이 된 외란광은, 1/4 파장판에 의해 직선 편광으로 변환되지만, 그 편광 방향은, 직선 편광판의 차광축을 따른 것이 된다. 즉, 외란광이 직선 편광판에 의해 차광되기 때문에, 당해 외란광의 투영 부재에의 투영이 억제되어서, 허상에 투영되기 어려워진다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 제2015-222337호 공보

## 발명의 내용

[0008] 그러나, 특허문헌 1의 HUD 장치에서는, 투사부로부터의 표시광은, 광학 렌즈를 통과한 후, 또한 1/4 파장판에

의해 원편광으로 변환된 후에, 직선 편광판에 입사한다. 이 때문에, 표시광의 약 절반은 직선 편광판에서 흡수되어 버린다. 이 결과, 허상의 휘도가 저하되어 버리므로, 외란광이 투영되기 어려워지지만, 허상의 콘트라스트라는 관점에서는, 양호하다고는 할 수 없었다.

[0009] 본 개시는, 이상 설명한 문제를 감안하여 이루어진 것이며, 그 목적은, 허상의 콘트라스트를 높임으로써, 당해 허상의 시인성이 양호한 HUD 장치를 제공하는 데 있다.

[0010] 상기 목적을 달성하기 위해서, 본 개시의 하나의 양태는, 이동체에 탑재되어, 투영 부재로 화상을 투영함으로써, 탑승인에 의해 시인 가능하도록 화상을 허상 표시하는 헤드업 디스플레이 장치이며, 화상의 표시광을 직선 편광으로서 투사하는 투사부와, 표시광을 투영 부재로 도광하는 광로를 형성하는 도광부를 구비하고, 도광부는, 광로 상에 배치되어, 투사부로부터의 직선 편광의 표시광을 원편광으로 변환함과 함께, 투영 부재측을 향하여, 투영 부재측으로부터의 광을 투영 부재측으로 반사 가능하게 마련된 반사면을 갖는 제1 위상자와, 광로 상에 있어서 제1 위상자보다도 투영 부재측에 배치되어, 제1 위상자에 의해 원편광으로 변환된 표시광에 1/4 파장분의 위상차를 부여함으로써 직선 편광으로 변환하는 제2 위상자와, 광로 상에 있어서 제2 위상자보다도 투영 부재측에 배치되고, 편광 방향이 도광축을 따른 광을 도광함과 함께, 편광 방향이 도광축과는 직교하는 차광축을 따른 광을 차광하는 직선 편광자이며, 제2 위상자에 의해 직선 편광으로 변환된 표시광의 편광 방향으로, 도광축을 맞춰서 마련되어 있음으로써, 표시광을 투영 부재측으로 도광하는 직선 편광자를 구비한다.

[0011] 이러한 양태에 따르면, 투사부로부터 직선 편광으로서 투사된 표시광은, 제1 위상자에 의해 원편광으로 변환되고, 그 후, 제2 위상자에 의해 다시 직선 편광이 된다. 그리고, 직선 편광자는, 제2 위상자에 의해 직선 편광으로 변환된 표시광의 편광 방향으로, 도광축을 맞춰서 마련되어 있기 때문에, 표시광은 투영 부재측으로 도광된다. 이렇게 해서 표시광의 직선 편광자에서의 차광을 억제하면서, 당해 표시광이 투영 부재에 투영되므로, 표시되는 허상의 휘도 저하는, 억제된다.

[0012] 한편, 투영 부재측으로부터 도광부로 입사할 수 있는 예를 들어 태양광 등의 외란광은, 직선 편광자에 의해 약 절반이 차광되고, 외란광 중 직선 편광자를 투사부측에 도광되는 것은, 편광 방향이 당해 직선 편광자의 도광축을 따른 직선 편광이 된다. 이러한 외란광이 제2 위상자에 입사하면, 외란광 중 표시광에 가까운 파장의 광은, 제2 위상자로부터 1/4 파장분의 위상차를 부여받음으로써, 원편광으로 변환된다. 제2 위상자에 의해 원편광으로 변환된 투영 부재측으로부터의 외란광은, 제1 위상자의 반사면에 의해 투영 부재측으로 반사된다. 이때, 외란광은 반사 전과는 역회전 방향의 원편광이 되므로, 다시 제2 위상자에 입사하여 1/4 파장분의 위상차가 부여되면, 최초의 제2 위상자 입사 시와는 직교한 편광 방향의 직선 편광으로 변환된다. 따라서, 다시 직선 편광자에 입사할 때는, 외란광의 편광 방향이 당해 직선 편광자의 차광축을 따르므로, 당해 외란광은 당해 직선 편광자에 차광된다.

[0013] 이 결과, 외란광이 도광부에 1도 입사하면, 직선 편광자로부터 투영 부재측으로 도광되기 어려워지므로, 당해 외란광의 투영 부재에의 투영이 억제되어서, 허상에 투영되기 어려워진다. 그러므로, 표시광에 의한 허상의 휘도 저하의 억제와, 허상에의 백그라운드 광의 투영 억제를 양립시키고, 허상의 콘트라스트를 높임으로써, 당해 허상의 시인성이 양호한 HUD 장치를 제공할 수 있다.

## 도면의 간단한 설명

[0014] 본 개시에 관한 상기 목적 및 기타 목적, 특징이나 이점은, 첨부 도면을 참조하면서 하기의 상세한 기술에 의해, 보다 명확해진다. 그 도면은,

도 1은, 제1 실시 형태에 있어서의 HUD 장치의 차량에의 탑재 상태를 나타내는 도면이다.

도 2는, 제1 실시 형태에 있어서의 투사부를 나타내는 도면이다.

도 3은, 제1 실시 형태에 있어서의 HUD 장치의 개략 구성을 나타내는 도면이다.

도 4는, 제1 실시 형태에 있어서의 표시광 및 외란광의 거동을 설명하기 위한 도면이다.

도 5는, 제2 실시 형태에 있어서의 HUD 장치의 개략 구성을 나타내는 도면이다.

도 6은, 변형예 1에 있어서의 투사부를 나타내는 도면이다.

도 7은, 변형예 1 중 일례에 있어서의 HUD 장치의 개략 구성을 나타내는 도면이다.

도 8은 변형예 1 중 다른 일례에 있어서의 HUD 장치의 개략 구성을 나타내는 도면이다.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 이하, 복수의 실시 형태를 도면에 기초하여 설명한다. 또한, 각 실시 형태에 있어서 대응되는 구성 요소에는 동일한 부호를 붙임으로써, 중복되는 설명을 생략하는 경우가 있다. 각 실시 형태에 있어서 구성의 일부분만을 설명하고 있는 경우, 당해 구성의 다른 부분에 대해서는, 선행하여 설명한 다른 실시 형태의 구성을 적용할 수 있다. 또한, 각 실시 형태의 설명에 있어서 명시하고 있는 구성의 조합뿐만 아니라, 특별히 조합에 지장이 생기지 않으면, 명시하지 않아도 복수의 실시 형태의 구성끼리를 부분적으로 조합할 수 있다.
- [0016] (제1 실시 형태)
- [0017] 도 1에 나타내는 바와 같이, 제1 실시 형태에 의한 HUD 장치(100)는, 이동체의 일종인 차량(1)에 탑재되고, 인스트루먼트 패널(2) 내에 수용되어 있다. HUD 장치(100)는, 차량(1)의 투영 부재로서의 윈드실드(3)로 화상을 투영한다. 이에 의해, HUD 장치(100)는, 탑승인에 의해 시인 가능하도록 화상을 허상 표시한다. 즉, 윈드실드(3)에 반사되는 화상의 표시광이, 차량(1)의 실내에 설정된 시인 영역(EB)에 도달함으로써, 시인 영역(EB) 내에 아이 포인트(EP)가 위치하는 탑승인이 당해 표시광을 허상(VI)으로서 지각한다. 그리고, 탑승인은, 허상(VI)으로서 표시되는 각종 정보를 인식할 수 있다. 허상(VI)으로서 표시되는 각종 정보로서는, 예를 들어 차속, 연료 잔량 등의 차량 상태값, 또한, 도로 정보, 시계 보조 정보 등의 차량 정보를 들 수 있다.
- [0018] 차량(1)의 윈드실드(3)는, 투광성의 유리 내지는 합성 수지에 의해 판상으로 형성되어 있다. 윈드실드(3)는, 표시광이 투영되는 투영면(3a)을 매끄러운 오목면상 또는 평면상으로 형성하고 있다. 또한, 투영 부재로서, 차량(1)과 별체로 되어 있는 컴바이너를 차량(1) 내에 설치하여, 당해 컴바이너에 화상을 투영하는 것이어도 된다. 또한, HUD 장치(100) 자체가, 투영 부재로서의 컴바이너를 구비하고 있어도 된다.
- [0019] 시인 영역(EB)은, HUD 장치(100)에 의해 표시되는 허상(VI)이 시인 가능해지는 공간 영역이다. 전형적으로는, 시인 영역(EB)은, 차량(1)에 설정된 아이립스와 겹치도록 마련된다. 아이립스는, 탑승인으로서의 운전자의 아이 포인트(EP)의 분포를 통계적으로 나타낸 아이 레인지에 기초하여, 설정되어 있다(상세는, JISD0021:1998 참조).
- [0020] 이러한 HUD 장치(100)의 구체적 구성을, 이하에 설명한다. HUD 장치(100)는, 투사부(10) 및 도광부(30)를 구비하고 있다. 투사부(10) 및 도광부(30)는, HUD 장치(100)의 하우징(50)에 수용되어 있다.
- [0021] 투사부(10)는, 도 2에 나타내는 바와 같이, 광원(12), 콘덴서 렌즈(14), 필드 렌즈(16) 및 액정 패널(20)을 갖고, 예를 들어 상자 형상의 케이싱에 이들을 수용하여 형성되어 있다.
- [0022] 광원(12)은, 예를 들어 복수의 발광 소자(12a)의 배열에 의해 구성되어 있다. 본 실시 형태에 있어서의 발광 소자(12a)는, 광원용 회로 기판(12b) 상에 배치되어, 전원과 접속되어 있는 발광 다이오드 소자이다. 각 발광 소자(12a)는, 통전에 의해 전류량에 따른 발광량으로 광을 발한다. 보다 상세하게는, 각 발광 소자(12a)에서는, 예를 들어 청색 발광 다이오드를 형광체로 덮음으로써, 의사 백색에서의 발광이 실현되고 있다. 본 실시 형태에서는, 발광 소자(12a)는 3개 마련되어 있다.
- [0023] 콘덴서 렌즈(14) 및 필드 렌즈(16)는, 광원(12)과 액정 패널(20)의 사이에 배치되어 있다. 콘덴서 렌즈(14)는, 예를 들어 합성 수지 내지는 유리 등에 의해 투광성을 가지고 형성되어 있다. 특히 본 실시 형태의 콘덴서 렌즈(14)는, 복수의 볼록 렌즈 소자(14a)가 발광 소자(12a)의 수 및 배치에 맞춰서 배열된 렌즈 어레이로 되어 있다. 콘덴서 렌즈(14)는, 광원측으로부터 입사한 광을 집광하여 필드 렌즈(16)측으로 사출한다.
- [0024] 필드 렌즈(16)는, 콘덴서 렌즈(14)와 액정 패널(20)의 사이에 배치되고, 예를 들어 합성 수지 내지는 유리 등에 의해 투광성을 가지고 형성되어 있다. 특히 본 실시 형태의 필드 렌즈(16)는, 평판상으로 형성된 프레넬 렌즈로 되어 있다. 필드 렌즈(16)는, 콘덴서 렌즈(14)측으로부터 입사한 광을 더욱 집광하여 액정 패널(20)측을 향하여 사출한다.
- [0025] 본 실시 형태의 액정 패널(20)은, 도 2, 3에 나타내는 바와 같이, 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor, TFT)를 사용한 액정 패널이며, 예를 들어 2방향으로 배열된 복수의 액정 화소로부터 형성된 액티브 매트릭스형 액정 패널이다. 액정 패널(20)에서는, 한 쌍의 직선 편광판 및 한 쌍의 직선 편광판에 끼워진 액정층 등이 적층되어 있다. 각 직선 편광판은, 편광 방향이 도광축을 따른 광을 도광함과 함께, 편광 방향이 차광축을 따른 광을 차광하는 성질을 갖는다. 한 쌍의 직선 편광판은, 도광축을 서로 실질 직교하여 배치되어 있다. 액정층은, 액정 화소마다의 전압 인가에 의해, 인가 전압에 따라 액정층에 입사하는 광의 편광 방향을 회전시키는 것



이 가능하게 되어 있다.

- [0026] 액정 패널(20)은, 콘텐서 렌즈(14)측으로부터의 광의 입사에 의해, 액정 화소마다의 당해 광의 투과율을 제어하고, 표시면(20a)으로부터 사출되는 표시광에 의해 화상을 형성하는 것이 가능하게 되어 있다. 인접하는 액정 화소에는, 서로 다른 색(예를 들어, 적, 녹 및 청)의 컬러 필터가 마련되어 있고, 이들의 조합에 의해 다양한 색이 실현되게 되어 있다. 여기서, 표시광은, 편광 방향이 표시면(20a) 측의 직선 편광판(21)의 도광축(21a) 및 차광축(21b) 중, 도광축(21a)(도 4도 참조)을 따른 직선 편광으로서, 당해 표시면(20a)으로부터 사출된다.
- [0027] 이러한 액정 패널(20)에 의해, 투사부(10)는, 화상의 표시광을 직선 편광으로서 투사한다. 도 3에 나타내는 바와 같이, 투사부(10)에 의해 투사된 표시광은, 도광부(30)가 형성하고 있는 광로(OP)를 거쳐, 윈드실드(3)로 도광된다. 도광부(30)는, 제1 위상자(32), 반사 부재(36), 확대경(44) 및 직선 편광자(47)를 갖고 있다.
- [0028] 제1 위상자(32)는, 광로(OP) 상에 배치되어 있다. 구체적으로 제1 위상자(32)는, 평판상으로 형성된 1/4 파장판이며, 접합에 의해, 표시면(20a)을 통해 액정 패널(20)과 적층 상태로 배치되어 있다. 제1 위상자(32)의 광학축(32a)(도 4도 참조)은, 액정 패널(20)의 직선 편광판(21)의 도광축(21a)에 대하여, 실질적으로 45도의 각도를 이루게 배치되어 있다. 또한, 본 실시 형태에서 말하는 광학축(32a 또는 37a)이란, 위상자(32 또는 37)를 조성하는 결정에 있어서, 색 분산을 가지는 축(소위 C축)을 나타낸다.
- [0029] 표시광이 제1 위상자(32)를 투과하면, 전기장의 진동 방향이 광학축(32a)에 평행인 성분과 광학축(32a)에 수직인 성분의 사이에서, 실질 1/4 파장분의 위상차가 발생한다. 또한, 제1 위상자(32)에 입사하는 표시광의 편광 방향은, 광학축(32a)에 대하여 45도의 각도를 이루고 있으므로, 이러한 제1 위상자(32)에 의한 표시광의 1/4 파장분의 위상차 부여에 의해, 실질적으로 당해 표시광은 직선 편광에서 원편광으로 변환된다. 이렇게 해서 제1 위상자(32)의 투과에 의해 원편광으로 변환된 표시광은, 반사 부재(36)에 입사하게 되어 있다.
- [0030] 반사 부재(36)는, 광로(OP) 상에 있어서, 제1 위상자(32)보다도 윈드실드(3)측에 배치되어 있다. 반사 부재(36)는, 반사경(41)과 제2 위상자(37)를 접합에 의해 적층하여 형성되어 있다.
- [0031] 반사경(41)은, 예를 들어 합성 수지 내지는 유리 등으로 이루어지는 기재의 표면에, 반사 도광면(42)으로서 알루미늄 등의 금속을 증착시키거나 하여 형성되어 있다. 반사 도광면(42)은, 매끄러운 평면상으로 형성되어 있고, 표시광을 도광하기 위해서 마련되어 있다.
- [0032] 제2 위상자(37)는, 구체적으로 평판상으로 형성된 1/8 파장판이며, 반사 도광면(42)을 통해 반사경(41)과 적층 상태로 배치되어 있다. 제2 위상자(37)의 광학축(37a)(도 4도 참조)은, 후술하는 직선 편광자(47)의 배치에 따라 설정되어 있다. 바꾸어 말하면, 제1 위상자(32)의 광학축(32a)과 제2 위상자(37)의 광학축(37a)의 배치의 관계성은, 특별히 요구되지 않고, 광학축(32a, 37a)은, 각각 독립적으로 설정될 수 있다.
- [0033] 제2 위상자(37)에 있어서 반사 도광면(42)과는 반대측의 표면인 노출면(38)에서는, 공기의 굴절률과 제2 위상자(37)의 결정의 굴절률에 의한 굴절률 차가 존재하기 때문에, 제2 위상자(37)의 노출면(38)에 입사하는 표시광의 일부는, 당해 노출면(38)에서 반사할 수 있다. 그러나, 제2 위상자(37)에 있어서 반사 도광면(42)측의 표면과 당해 반사 도광면(42)의 계면에서는, 반사 도광면(42)을 구성하는 금속에 의해 금속 반사가 실현되기 때문에, 보다 높은 반사율로 되어 있다. 이 때문에, 표시광의 대부분은, 광로(OP)로서, 노출면(38)을 투과하고, 반사 도광면(42)에서 반사되고, 또한 노출면(38)으로부터 사출하는 광로, 즉 1/8 파장판을 왕복하는 광로를 취하도록 거동한다.
- [0034] 따라서, 표시광이 제2 위상자(37)를 왕복하면, 당해 표시광에는, 1/8 파장분과 1/8 파장분을 더한 실질 1/4 파장분의 위상차가 부여되게 되고, 표시광은, 실질적으로 편광 방향이 제2 위상자(37)의 광학축(37a)에 대하여 45도의 각도를 이루는 직선 편광으로 변환된다. 여기서 1/4 파장분의 위상차를 실현하기 위해서, 표시광의 반사 부재(36)에의 입사각 및 반사각이 최대한 작아지도록 설계되거나, 당해 입사각 및 반사각을 고려하여 제2 위상자(37)가 조정되는 것이 보다 바람직하다. 이렇게 해서 제2 위상자(37)의 왕복에 의해 직선 편광으로 변환된 표시광은, 확대경(44)에 입사하게 되어 있다.
- [0035] 확대경(44)은, 광로(OP) 상에 있어서, 제1 위상자(32) 및 반사 부재(36)보다도 윈드실드(3)측에 배치되어 있다. 확대경(44)은, 예를 들어 합성 수지 내지는 유리 등으로 이루어지는 기재의 표면에, 반사 도광면(45)으로서 알루미늄 등의 금속을 증착시키거나 하여 형성되어 있다. 반사 도광면(45)은, 확대경(44)의 중심이 오목해지는 오목상으로 만곡됨으로써, 매끄러운 오목면 형상으로 형성되어 있다. 확대경(44)에 입사한 표시광은, 반사 도광면(45)에 의해, 직선 편광자(47)를 향하여 반사되도록 되어 있다.

- [0036] 또한, 확대경(44)은, 스테핑 모터와 연결된 연결축 주위에 회전 가능하게 되어 있다. 회전에 의해 반사 도광면(45)의 방향이 바뀔으로써, 허상(VI)의 위치를 탑승인의 앉은 키 등에 맞춰서 상하 이동시키는 것이 가능하게 되어 있다.
- [0037] 직선 편광자(47)는, 광로(OP) 상에 있어서, 제1 위상자(32), 반사 부재(36) 및 확대경(44)보다도 윈드실드(3)측에 배치되어 있다. 직선 편광자(47)는, 편광 방향이 도광축(47a)(도 4도 참조)을 따른 광을 도광함과 함께, 편광 방향이 차광축(47b)(도 4도 참조)을 따른 광을 차광하는 성질을 갖는다.
- [0038] 특히 본 실시 형태의 직선 편광자(47)는, 예를 들어 폴리비닐알코올에 요오드를 첨가한 필름을 주로 하여 시트 상 내지는 판상으로 형성되고, 요오드 분자의 배향 방향에 의해 도광축(47a)과 차광축(47b)이 실질 직교하여 형성되어 있다. 이러한 직선 편광자(47)에서는, 도광축(47a)은, 이것에 대응하는 편광 방향의 광을 투과시키는 투과축이 되어 있고, 차광축(47b)은, 이것에 대응하는 편광 방향의 광을 흡수하는 흡수축이 되어 있다.
- [0039] 또한, 본 실시 형태의 직선 편광자(47)는, 인스트루먼트 패널(2)의 상면부 및 하우징(50)의 당해 상면부에 대응하는 개소에 개방된 도광창의 전체면을 막도록 마련됨으로써, 티끌 등의 하우징(50) 내로의 침입을 방지하는 방진 커버로서도 기능하고 있다.
- [0040] 직선 편광자(47)는, 제2 위상자(37)에 의해 직선 편광으로 변환된 후, 확대경(44)을 반사하여 당해 직선 편광자(47)에 입사하는 표시광의 편광 방향으로, 도광축(47a)을 맞춰서 마련되어 있다. 여기서, 도광축(47a)을 편광 방향으로 맞춘다는 것은, 도광축(47a)의 방향과 편광 방향이 45도 미만의 각도를 이루고 있는 것을 의미한다. 특히 본 실시 형태에서는, 직선 편광자(47)는, 표시광의 편광 방향으로, 도광축(47a)을 실질 일치시켜서 마련되어 있다. 이 때문에, 표시광의 대부분은, 직선 편광자(47)를 투과하여, 윈드실드(3)측으로 도광되게 된다.
- [0041] 여기서 윈드실드(3)에서의 반사율을 높이기 위해서, 표시광이 윈드실드(3)에 s편광으로 입사하는 것이 바람직하다. 이 때문에, 직선 편광자(47)의 도광축(47a)은, 표시광이 윈드실드(3)에 s편광으로 입사하도록, 배치된다. 즉, 제2 위상자(37)의 광학축(37a)의 방향도, 윈드실드(3)와의 위치 관계로부터 저절로 결정된다.
- [0042] 이렇게 해서 표시광은, 투사부(10)로부터 제1 위상자(32), 반사 부재(36), 확대경(44) 및 직선 편광자(47)를 거쳐서 윈드실드(3)에 이르는 광로(OP)를 통해서, 당해 윈드실드(3)에 도달한다. 또한 윈드실드(3)에 반사된 표시광이 시인 영역(EB)에 도달함으로써, 탑승인이 허상(VI)을 시인 가능해지는 것이다.
- [0043] 한편, HUD 장치(100)를 탑재한 차량(1)에서는, 도 4에도 나타내는 바와 같이, 예를 들어 태양광 등의 외란광이 차 밖으로부터 윈드실드(3)를 투과한 후, 또한 도광창(2a)을 통과하여 하우징(50)의 내부에 입사할 수 있다. 이러한 외란광의 일부는, 광로(OP)를 역행할 수 있다. 도광부(30)에 있어서의 외란광의 거동에 대해서, 이하에 설명한다.
- [0044] 외란광은, 예를 들어 태양광의 경우, 랜덤 편광이다. 이 때문에, 윈드실드(3)측으로부터 직선 편광자(47)에 입사하는 외란광의 절반 정도는, 직선 편광자(47)에 의해 흡수되고, 나머지는 편광 방향이 도광축(47a)을 따른 직선 편광으로서, 당해 직선 편광자(47)를 투과한다. 또한, 직선 편광자(47)의 윈드실드(3)측의 표면(48)에서 반사되는 외란광도 존재하지만, 당해 표면(48)의 방향을 조정함으로써, 윈드실드(3)를 반사하여 시인 영역(EB)에 도달하는 것을 억제할 수 있다.
- [0045] 직선 편광자(47)를 투과한 외란광은, 확대경(44)에서 반사되어, 반사 부재(36)에 입사할 수 있다. 반사 부재(36)에서는, 표시광과 마찬가지로, 외란광 중 표시광에 가까운 파장의 광은, 1/8 파장판으로서의 제2 위상자(37)의 왕복에 의해 1/4 파장분의 위상차가 부여됨으로써, 실질적으로 원편광으로 변환된다.
- [0046] 제2 위상자(37)에 의해 원편광으로 변환된 외란광은, 제1 위상자(32)에 입사한다. 여기서, 제1 위상자(32)는 액정 패널(20)과 접합되어 있다. 제1 위상자(32)의 액정 패널(20)과는 반대측의 표면이며, 광로(OP) 상의 윈드실드(3)측을 향하는 노출면(33)에서는, 공기의 굴절률과 제1 위상자(32)의 결정 굴절률에 의한 굴절률 차가 존재한다. 한편, 제1 위상자(32)의 액정 패널(20)측의 표면과 액정 패널(20)의 표시면(20a)의 계면에서는, 굴절률 차가 약간 존재할 수 있지만, 상술한 노출면(33)측의 굴절률 차보다는 작다. 이 때문에, 외란광은, 주로, 제1 위상자(32)의 액정 패널(20)과는 반대측의 노출면(33)에서 반사되게 된다. 따라서, 당해 노출면(33)은, 광로(OP)에 있어서, 윈드실드(3)측으로부터의 외란광을 윈드실드(3)측으로 접어서 반사하는 꺾임 반사면으로서 기능한다. 이 때문에, 외란광의 대부분은, 제1 위상자(32)에 의해 위상차가 부여되지 않고, 노출면(33)에서 반사됨으로써, 입사 전후로 역회전 방향의 원편광으로 된다.
- [0047] 이러한 외란광은, 다시 반사 부재(36)에 입사하여, 1/8 파장판으로서의 제2 위상자(37)의 왕복에 의해 1/4 파장



분의 위상차가 부여되게 되지만, 광로(OP)를 역행했을 때와는 역회전 방향의 원편광이기 때문에, 최초의 제2 위상자(37) 입사 시와는 실질 직교한 편광 방향의 직선 편광으로 변환된다.

- [0048] 제2 위상자(37)에 의해 직선 편광으로 변환된 외란광이 확대경(44)에 다시 반사되어, 직선 편광자(47)에 도달하면, 당해 외란광의 편광 방향이 직선 편광자(47)의 차광축(47b)을 따르고 있으므로, 당해 외란광은 당해 직선 편광자(47)에 흡수된다. 또한, 도 4의 하방에는, 각 광학 요소(21, 32, 37, 47)에 있어서의 각 축(21a, 21b, 32a, 37a, 47a, 47b)의 방향이 예시되어 있지만, 상술한 설명에 있어서의 기능이 발휘되도록 각 축(21a, 21b, 32a, 37a, 47a, 47b)이 설정되어 있으면, 도 4에 예시한 방향에 한정되지 않는다.
- [0049] 또한, 외란광의 직선 편광자(47)에의 입사각이 표시광과는 상이함에 따라, 도광부(30)의 광로(OP)로부터 벗어나는 외란광도 존재할 수 있지만, 이러한 외란광은, 하우징(50)의 내면(52)에 흡수 기능이 마련되어 있음으로써, 흡수되게 되어 있다.
- [0050] 이상 설명한 제1 실시 형태의 작용 효과를 이하에 설명한다.
- [0051] 제1 실시 형태에 따르면, 투사부(10)로부터 직선 편광으로서 투사된 표시광은, 제1 위상자(32)에 의해 원편광으로 변환되고, 그 후, 제2 위상자(37)에 의해 다시 직선 편광이 된다. 그리고, 직선 편광자(47)는, 제2 위상자(37)에 의해 직선 편광으로 변환된 표시광의 편광 방향으로, 도광축(47a)을 맞춰서 마련되어 있기 때문에, 표시광은 윈드실드(3)측으로 도광된다. 이렇게 해서 표시광의 직선 편광자(47)에서의 차광을 억제하면서, 당해 표시광이 윈드실드(3)에 투영되므로, 표시되는 허상(VI)의 휘도 저하는, 억제된다.
- [0052] 한편, 윈드실드(3)측으로부터 도광부(30)에 입사할 수 있는 예를 들어 태양광 등의 외란광은, 직선 편광자(47)에 의해 약 절반이 차광되고, 외란광 중 직선 편광자(47)를 투사부(10)측에 도광되는 것은, 편광 방향이 당해 직선 편광자(47)의 도광축(47a)을 따른 직선 편광이 된다. 이러한 외란광이 제2 위상자(37)에 입사하면, 제2 위상자(37)로부터 1/4 파장분의 위상차를 부여받음으로써, 원편광으로 변환된다. 제2 위상자(37)에 의해 원편광으로 변환된 윈드실드(3)측으로부터의 외란광은, 제1 위상자(32)의 반사면으로서의 노출면(33)에 의해 윈드실드(3)측으로 반사된다. 이때, 외란광은 반사 전과는 역회전 방향의 원편광이 되므로, 다시 제2 위상자(37)에 입사하여 1/4 파장분의 위상차가 부여되면, 최초의 제2 위상자(37) 입사 시와는 직교한 편광 방향의 직선 편광으로 변환된다. 따라서, 다시 직선 편광자(47)에 입사할 때는, 외란광의 편광 방향이 당해 직선 편광자(47)의 차광축(47b)을 따르고 있으므로, 당해 외란광은 당해 직선 편광자(47)에 차광된다.
- [0053] 이 결과, 외란광이 도광부(30)에 1도 입사하면, 직선 편광자(47)로부터 윈드실드(3)측으로 도광되기 어려워지므로, 당해 외란광의 윈드실드(3)에의 투영이 억제되어서, 허상(VI)에 투영되기 어려워진다. 그러므로, 표시광에 의한 허상(VI)의 휘도 저하의 억제와, 허상(VI)에의 백그라운드 광의 투영 억제를 양립시키고, 허상(VI)의 콘트라스트를 높임으로써, 당해 허상(VI)의 시인성이 양호한 HUD 장치(100)를 제공할 수 있다.
- [0054] 또한, 제1 실시 형태에 따르면, 제2 위상자(37)는, 반사 도광면(42)을 통해 반사경(41)과 적층 상태로 배치된 1/8 파장판이다. 이러한 적층에 의하면, 표시광 및 외란광에 대하여, 반사 도광면(42)에서의 반사 시의 제2 위상자(37) 내의 왕복에 의해 1/4 파장분의 위상차를 부여할 수 있다. 따라서, 부품 개수의 증가를 억제하면서, 허상(VI)의 콘트라스트를 높일 수 있다.
- [0055] 또한, 제1 실시 형태에 따르면, 제1 위상자(32)는, 표시면(20a)을 통해 액정 패널(20)과 적층 상태로 배치된 1/4 파장판이다. 이러한 접합에 의하면, 윈드실드(3)측을 향하는 반사면으로서의 노출면(33)에 있어서의 굴절률 차에 대하여, 제1 위상자(32)와 액정 패널(20)의 계면에 있어서의 굴절률 차를 작게 할 수 있다. 이 때문에, 당해 계면에서의 반사가 적어지고, 외란광 중 노출면(33)에서 반사하여 직선 편광자(47)에서 차광되는 광의 비율을 확실하게 높일 수 있어, 외란광의 윈드실드(3)에의 투영의 억제 효과가 높아진다.
- [0056] 또한, 제1 실시 형태에 따르면, 도광축(47a)은, 제2 위상자(37)에 의해 직선 편광으로 변환된 표시광의 편광 방향에 일치하고 있다. 이 때문에, 대부분의 표시광은, 직선 편광자(47)를 투과 가능하게 되므로, 허상(VI)의 휘도 저하가 보다 확실하게 억제된다.
- [0057] (제2 실시 형태)
- [0058] 도 5에 나타내는 바와 같이, 제2 실시 형태는 제1 실시 형태의 변형예이다. 제2 실시 형태에 대해서, 제1 실시 형태와는 상이한 점을 중심으로 설명한다.
- [0059] 제2 실시 형태의 HUD 장치(200)에 있어서의 도광부(230)는, 제1 위상자(32), 제2 위상자(237), 다층막 반사경(241), 확대경(44) 및 직선 편광자(47)를 갖고 있다. 이 중 제1 위상자(32), 확대경(44) 및 직선 편광자(47)에

관해서는, 제1 실시 형태와 마찬가지로 되어 있다.

- [0060] 제2 위상자(237)는, 광로(OP) 상에 있어서, 제1 위상자(32)보다도 윈드실드(3)측에, 특히 제1 위상자(32)와 다층막 반사경(241)의 사이에 배치되어 있다. 구체적으로 제2 위상자(237)는, 평판상으로 형성된 1/4 파장판이다. 제2 위상자(237)의 광학축(37a)은, 제1 실시 형태와 마찬가지로 직선 편광자(47)의 배치에 따라 설정되고, 나아가 다층막 반사경(241)의 배치에 따라 설정되어 있다.
- [0061] 제1 위상자(32)에서 원편광으로 변환된 표시광이 제2 위상자(237)를 투과하면, 제2 위상자(237)에 의한 표시광에의 1/4 파장분의 위상차의 부여에 의해, 실질적으로 당해 표시광은 원편광에서 직선 편광으로 변환된다. 이렇게 해서 직선 편광으로 변환된 표시광은, 다층막 반사경(241)에 입사한다.
- [0062] 다층막 반사경(241)은, 광로(OP) 상에 있어서, 제1 위상자(32) 및 제2 위상자(237)보다도 윈드실드(3)측에 배치되어 있다. 다층막 반사경(241)은, 광학 다층막(243)에서의 반사에 의해 표시광을 도광하는 반사경이다. 구체적으로, 다층막 반사경(241)은, 투광성 기관(242)의 표시광이 입사하는 측의 표면에, 광학 다층막(243)을 적층하여 마련되어 있다.
- [0063] 투광성 기관(242)은, 예를 들어 합성 수지 내지는 유리 등에 의해 가시광 영역, 적외 영역 및 자외 영역의 많은 파장에 대하여 투광성을 갖는 평판상으로 형성되어 있다.
- [0064] 광학 다층막(243)은, 2종류 이상의 서로 굴절률이 다른 광학 재료로 이루어지는 박막을 적층하여 형성되어 있다. 박막으로서는, 유전체 박막 내지는 금속 박막을 채용 가능하고, 예를 들어 산화티타늄( $\text{TiO}_2$ ), 산화 실리콘( $\text{SiO}_2$ ) 등을 채용하는 것이 가능하다.
- [0065] 각 박막에 있어서의 각 막 두께는, 예를 들어 원하는 광학 성능에 기초한 조건 설정 하에서, 컴퓨터에 의한 최적화 계산에 의해 적절히 설정된다. 특히 본 실시 형태의 광학 다층막(243)에서는, 가시광 영역의 파장에 대한 반사율에 비하여, 적외 영역 및 자외 영역의 파장에 대한 반사율이 낮은 광학 성능이 실현되어 있다. 이러한 광학 성능에 의해, 다층막 반사경(241)은, 허상(VI)의 시인에 기여하는 표시광을 확실하게 반사하면서도, 광로(OP)를 역행되는 외란광 중 적외광 및 자외광을 투과시켜서 광로(OP) 밖으로 배제하는 콜드 미러로서 기능하고 있다. 또한, 배제된 적외광 및 자외광은, 예를 들어 하우징(50)의 내면(52)에서 흡수된다.
- [0066] 이렇게 해서 제2 위상자(237)에 의해 직선 편광으로 변환된 표시광은, 다층막 반사경(241)에 s편광으로 입사하고, 광학 다층막(243)에 의해 반사된다. 일반적으로, 광학 다층막(243)의 적층 방향으로 비스듬하게 광이 입사하면, s편광의 성분과 p편광의 성분의 사이에서 위상이 흐트러져, 예를 들어 허상(VI)이 변색되어 버리는 등 다양한 문제가 발생할 수 있다. 그러나, 본 실시 형태에서는, 제2 위상자(237)가 광로(OP) 상에 있어서 제1 위상자(32)와 다층막 반사경(241)의 사이에 배치되고, 표시광을 다층막 반사경(241)에 s편광으로 입사시킴으로써 이를 피하고 있다.
- [0067] 직선 편광자(47)는, 제1 실시 형태와 마찬가지로, 제2 위상자(237)에 의해 직선 편광으로 변환된 후, 다층막 반사경(241) 및 확대경(44)을 반사하여 당해 직선 편광자(47)에 입사하는 표시광의 편광 방향으로, 도광축(47a)을 맞춰서 마련되어 있다.
- [0068] 제2 실시 형태의 HUD 장치(100)의 내부에도, 제1 실시 형태와 마찬가지로, 외란광이 입사할 수 있다. 직선 편광자(47)를 투과한 외란광은, 확대경(44)에서 반사되어, 다층막 반사경(241)에 입사할 수 있다. 여기서, 적외광 및 자외광에 대해서는 상술한 바와 같지만, 가시광은 다층막 반사경(241)에 반사되고, 직선 편광으로서 제2 위상자(237)에 입사한다. 직선 편광의 표시광은, 제2 위상자(237)의 투과에 의해 1/4 파장분의 위상차가 부여됨으로써, 실질적으로 원편광으로 변환된다.
- [0069] 제2 위상자(237)에 의해 원편광으로 변환된 외란광은, 제1 위상자(32)에 입사하게 되지만, 제1 실시 형태와 마찬가지로 대부분은, 노출면(33)에서 반사됨으로써, 제1 위상자(32)에 의해 위상차가 부여되지 않고, 입사 전후로 역회전 방향의 원편광이 된다.
- [0070] 이러한 외란광은, 다시 제2 위상자(237)의 투과에 의해 1/4 파장분의 위상차가 부여되게 되지만, 광로(OP)를 역행했을 때와는 역회전 방향의 원편광이기 때문에, 최초의 제2 위상자(237) 입사 시와는 직교한 편광 방향의 직선 편광으로 변환된다.
- [0071] 제2 위상자(237)에 의해 직선 편광으로 변환된 외란광이 다층막 반사경(241) 및 확대경(44)에 다시 반사되고, 직선 편광자(47)에 도달하면, 당해 외란광의 편광 방향이 직선 편광자(47)의 차광축(47b)을 따르고 있으므로,

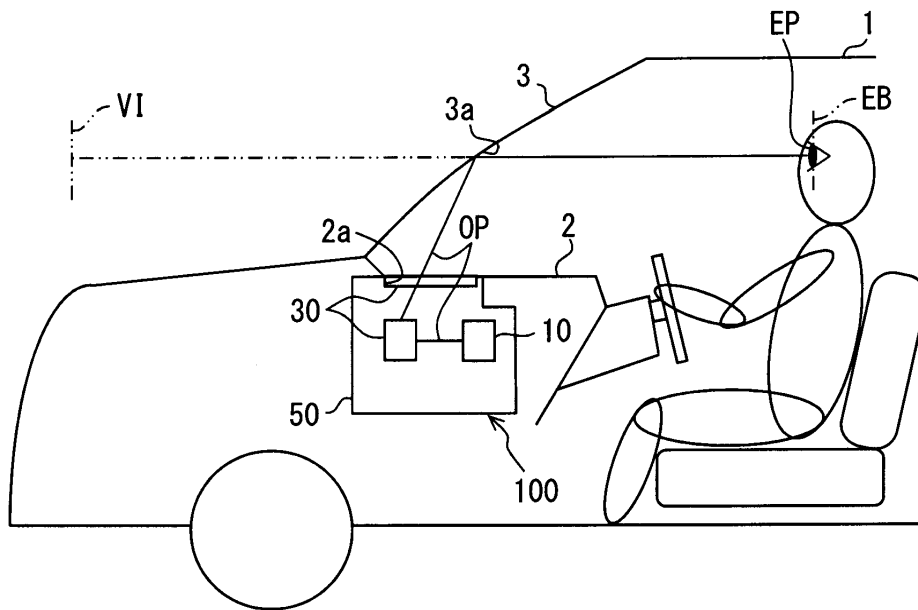
당해 외란광은 당해 직선 편광자(47)에 흡수된다.

- [0072] 또한, 본 실시 형태와 같이, 제2 위상자(237)를 광축에 대하여 경사 배치하면, 외란광이 제2 위상자(237)에 입사할 때 그 일부가 제2 위상자(237)의 표면에서 반사되어, 광로(OP) 밖으로 배제된다. 광로(OP) 밖으로 배제된 외란광은, 예를 들어 하우징(50)의 내면(52)에서 흡수된다.
- [0073] 이상 설명한 제2 실시 형태에 따르면, 제2 위상자(237)는, 표시광을 투과 가능하게 마련된 1/4 파장판이다. 이러한 제2 위상자(237)가 광로(OP) 상에 배치됨으로써, 확실하게 표시광 및 외란광에 대하여 1/4 파장분의 위상차를 부여할 수 있다.
- [0074] 또한, 제2 실시 형태에 따르면, 제2 위상자(237)는, 제1 위상자(32)와 다층막 반사경(241)의 사이에 배치되어 있다. 이러한 배치에서는, 표시광이 제2 위상자(237)에 의해 직선 편광으로 변환된 후, 광학 다층막(243)에 입사하게 되므로, 표시광이 광학 다층막(243)에 반사되었을 때, 위상이 흐트러져 버리는 사태를 억제 가능해진다. 따라서, 허상(VI)의 시인성이 양호한 것이 된다.
- [0075] 이상, 복수의 실시 형태에 대하여 설명했지만, 본 개시는, 그들의 실시 형태에 한정하여 해석되는 것은 아니고, 본 개시의 요지를 벗어나지 않는 범위 내에 있어서 다양한 실시 형태 및 조합에 적용할 수 있다. 상기 실시 형태의 변형예에 대하여 설명한다.
- [0076] 구체적으로, 변형예 1로서는, 액정 패널(20)을 사용한 구성 이외의 투사부(310)를 채용할 수 있다. 예를 들어 도 6에 나타내는 바와 같이, 투사부(310)는, 레이저 광속을 주사하여 스크린(320)에 묘화함으로써, 화상의 표시광을 직선 편광으로서 투사하는 것이어도 된다. 이 투사부(310)는, 복수의 레이저 발진기(312), 복수의 콜리메이트 렌즈(314), 반사 미러(316), 복수의 다이크로익 미러(317), 주사 미러(318) 및 스크린(320)을 갖고 있다.
- [0077] 3개의 레이저 발진기(312)는, 파장이 서로 다른 레이저 광속을 발진한다. 레이저 발진기(312)로서는, 예를 들어 다이오드 레이저가 채용됨으로써, 직선 편광의 레이저 광속이 발진 가능해진다. 각 레이저 발진기(312)로부터 발진된 각 색의 레이저 광속은, 각각 대응되는 콜리메이트 렌즈(314)를 투과한 후, 반사 미러(316) 및 다이크로익 미러(317)에 의해 서로 중첩된다.
- [0078] 중첩된 레이저 광속은, 주사 미러(318)에 입사한다. 주사 미러(318)의 반사면(318a)은, 실질 직교하는 2개의 회전축 Ax, Ay 주위에 회동 가능하게 되어 있다. 반사면(318a)이 방향을 바꾸면서 레이저 광속을 반사함으로써, 스크린(320) 상의 투사 영역 PA에 화상을 묘화하는 것이 가능하게 되어 있다.
- [0079] 여기서, 스크린(320)은, 도 7의 HUD 장치(300)에 나타내는 바와 같이, 투과형 스크린이며, 레이저 광속을 투과 가능한 렌즈 어레이상으로 형성되어 있다. 스크린(320)의 레이저 광속의 입사측의 표면에 있어서, 볼록형 또는 오목형으로 만곡되는 곡면을 갖는 굴절 소자(321)가 격자상으로 배열되어서 형성되어 있다. 레이저 광속은, 굴절 소자(321)에 굴절되어서, 스크린(320)의 사출 후에 있어서 그 스폿 직경이 확대되도록 되어 있다.
- [0080] 이러한 투사부(310)에 대하여, 제1 위상자(32)는, 평판상으로 형성된 1/4 파장판이며, 접합에 의해, 스크린(320)의 사출측의 표면을 통해 스크린(320)과 적층 상태로 배치되어 있다. 이와 같은 구성에 의해서도, 제1 실시 형태 및 제2 실시 형태에 준한 작용 효과를 발휘하는 것이 가능해진다.
- [0081] 나아가 도 8의 HUD 장치(400)에 나타내는 바와 같이, 투사부(310)에 대하여, 투사부(410)의 스크린(420)을 반사형으로 변경해도 된다. 이 경우에는, 도광부(430)의 제1 위상자(432)로서 1/8 파장판이 채용된다. 즉, 스크린(420)에서의 레이저 광속의 반사 전후에, 레이저 광속이 제1 위상자(432)를 왕복하게 함으로써, 레이저 광속을 직선 편광에서 원편광으로 변환할 수 있다.
- [0082] 변형예 2로서는, 직선 편광자(47)는, 도광창(2a)을 막게 배치된 것에 제한되지 않는다. 예를 들어 제1 실시 형태의 광로(OP) 상에 있어서, 반사 부재(36)와 확대경(44)의 사이에, 직선 편광자(47)를 배치해도 된다. 또한 예를 들어, 제2 실시 형태의 광로(OP) 상에 있어서, 제2 위상자(237)와 다층막 반사경(241)의 사이에, 직선 편광자(47)를 배치해도 된다. 이 경우에, 제2 위상자(237)와 직선 편광자(47)는, 적층 상태로 배치되어 있어도 된다.
- [0083] 제1 실시 형태에 관한 변형예 3로서는, 반사 부재(36)를 마련하지 않고, 1/8 파장판의 제2 위상자(37)를 반사도광면(45)을 통해 확대경(44)과 적층 상태로 마련하는 구성이 채용되어도 된다.
- [0084] 제2 실시 형태에 관한 변형예 4로서는, 제2 위상자(37)에 의해 직선 편광으로 변환된 표시광을, 다층막 반사경(241)에 p편광으로 입사하는 구성이 채용되어도 된다.

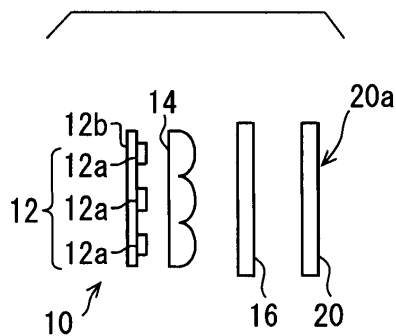
- [0085] 제2 실시 형태에 관한 변형예 5로서는, 다층막 반사경(241)을, 제1 실시 형태와 마찬가지로의 반사경(41)으로 치환해도 된다.
- [0086] 변형예 6으로서는, 차량(1) 이외의 선박 내지는 비행기 등의 각종 이동체(수송 기기)에, 본 개시를 적용해도 된다.
- [0087] 본 개시는, 실시예에 준거하여 기술되었지만, 본 개시는 당해 실시예나 구조에 한정되는 것은 아니라고 이해된다. 본 개시는, 다양한 변형예나 균등 범위 내의 변형도 포함한다. 게다가, 다양한 조합이나 형태, 나아가, 그것들에 일 요소만, 그것 이상, 혹은 그것 이하를 포함하는 다른 조합이나 형태도, 본 개시의 범주나 사상 범위에 들어가는 것이다.

## 도면

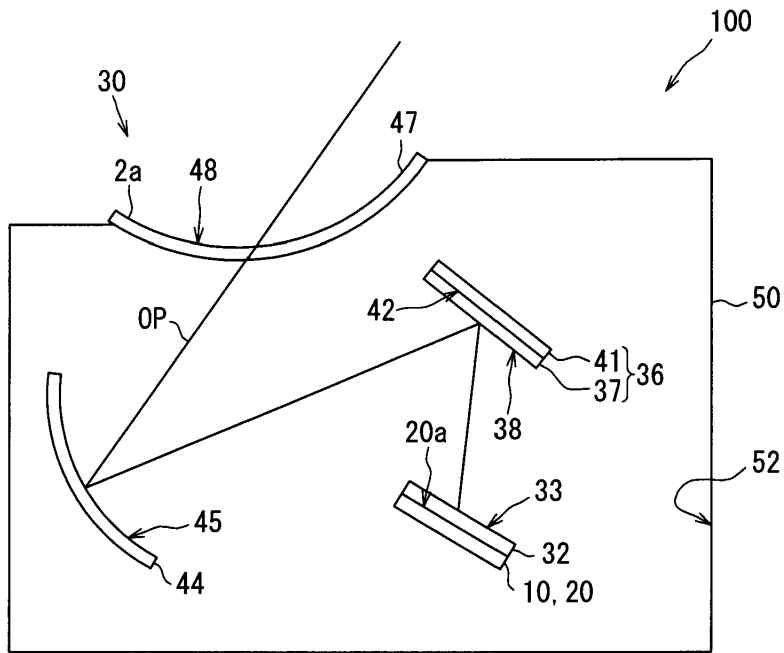
### 도면1



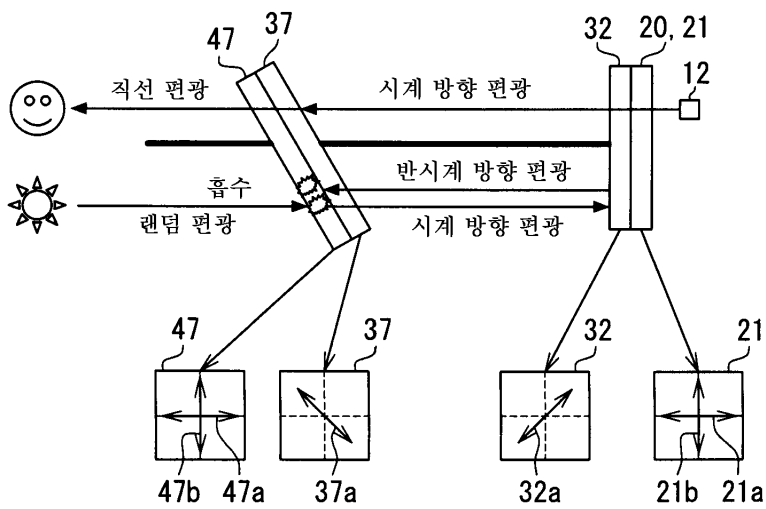
### 도면2



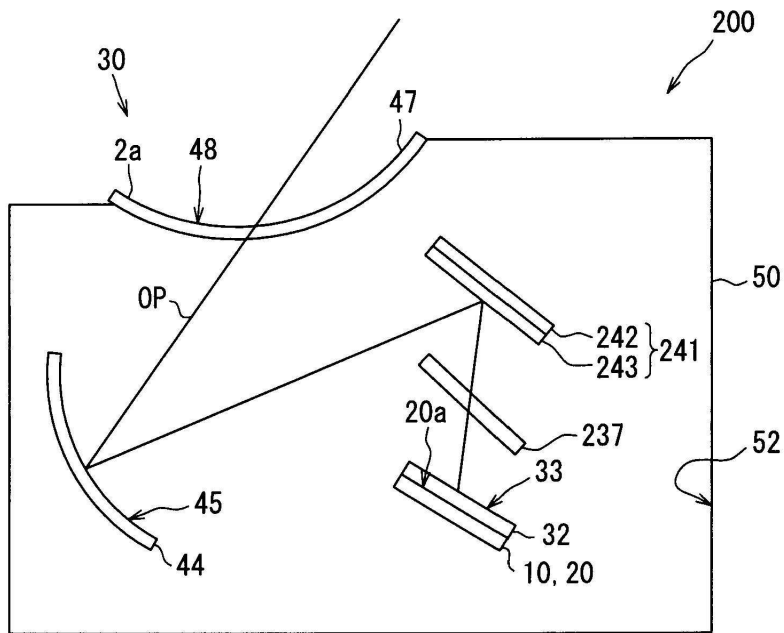
도면3



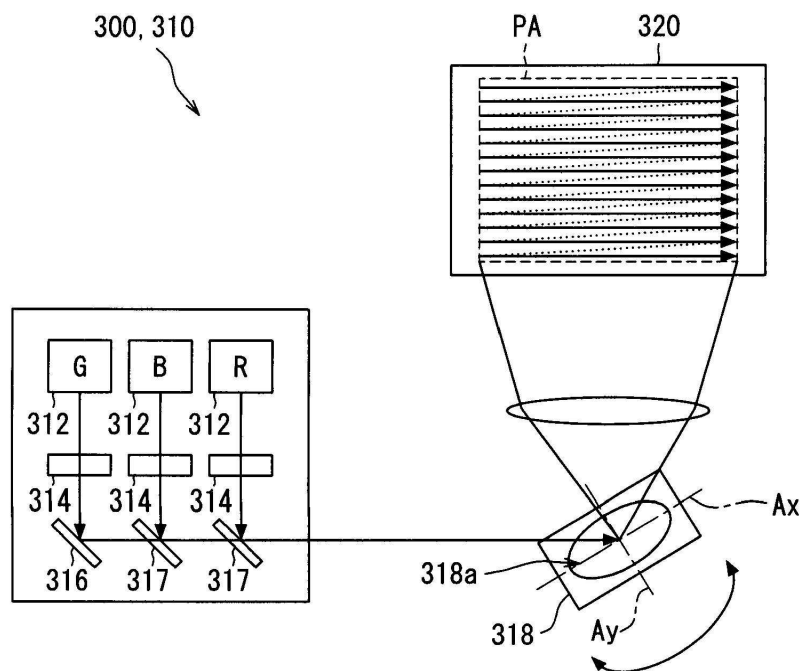
도면4



도면5

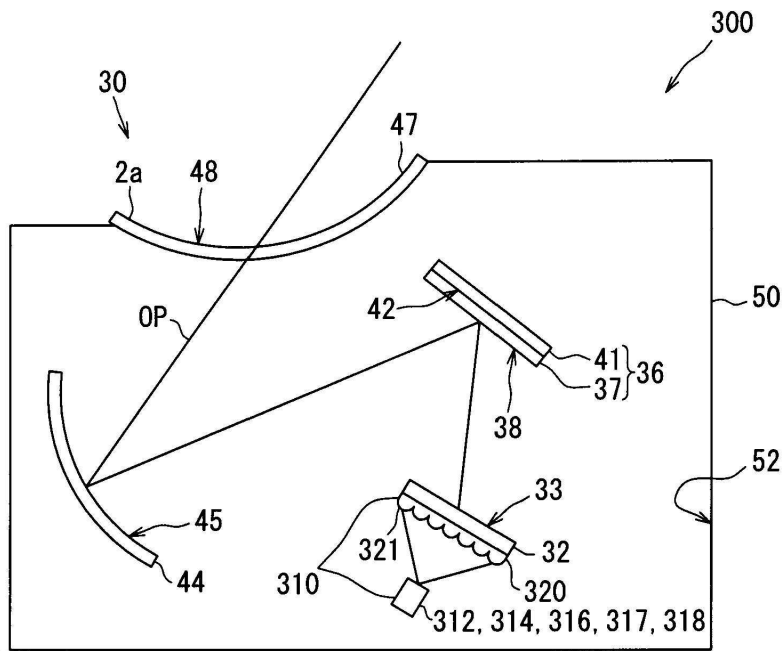


도면6





도면7



도면8

