(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0088376
(43) 공개일자 2020년07월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F21S 41/135 (2018.01) *F21S 41/64* (2018.01)
F21V 9/14 (2006.01) *F21Y 115/10* (2016.01)
(52) CPC특허분류
F21S 41/135 (2018.01)
F21S 41/645 (2018.01)
(21) 출원번호 10-2020-7016450
(22) 출원일자(국제) 2018년10월11일
심사청구일자 2020년06월09일
(85) 번역문제출일자 2020년06월09일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2018/077704
(87) 국제공개번호 WO 2019/101426
국제공개일자 2019년05월31일
(30) 우선권주장
17203860.6 2017년11월27일
유럽특허청(EPO)(EP)

(71) 출원인
제트카베 그룹 게엠베하
오스트리아 3250 비젤버그 로텐하우저 슈트라쎄 8
(72) 발명자
브란트슈테터 마르틴
오스트리아 3370 입스 도나우도르프슈트라쎄 45
미들러 슈테판
오스트리아 3105 운터라들베르크 게마인데가쎄 4
리싱거 마티아스
오스트리아 3243 세인트 레온하르트 암 포르스트 베크샤이트 6
(74) 대리인
특허법인와이에스장

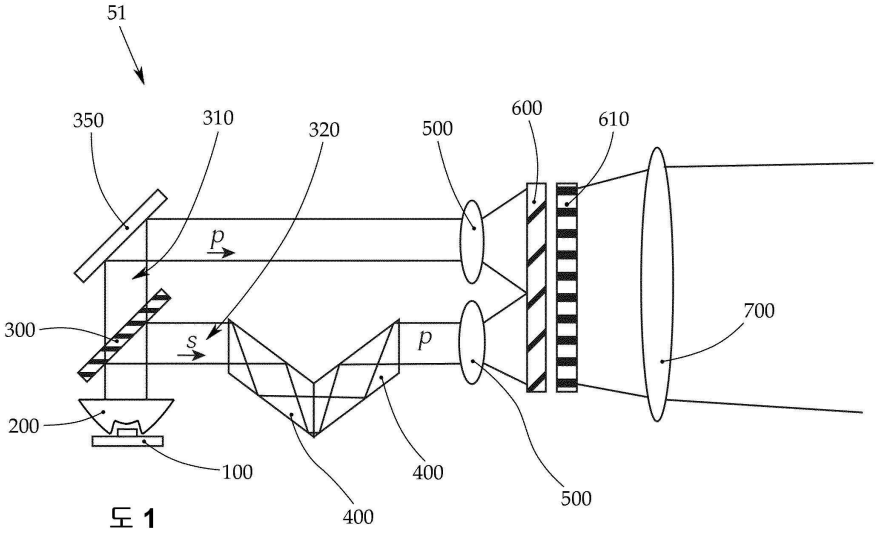
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 **자동차 헤드램프용 조명 장치**

(57) 요 약

본 발명은 자동차 헤드램프를 위한 조명 장치(51, 52, 53)에 관한 것이며, 상기 조명 장치는 - 자체의 광빔들이 적어도 하나의 보조 광학 요소(200)에 의해 시준될 수 있는 것인 조명 수단(100); - 시준된 광빔들을 제1 및 제2 선형 편광 광로(310, 320) 내로 분할하는 편광 빔 분할기(300); - 제2 광로(320)의 편광 방향을 회전시킴으로써 제2 광로(320)가 제1 광로(310)의 편광 방향을 갖게 하도록 구성되는 제1 편광 회전 수단(400); - 제1 광로(310)를 편향시키도록 구성되는 반사 수단(350); - 전기 신호들에 의해 활성 상태 및 비활성 상태로 전환될 수 있는 적어도 하나의 세그먼트를 포함하는 단일의 제2 편광 회전 수단(600); - 편광과 관련하여 제2 편광 회전 수단(600)에 의해 회전된 광빔들을 투과시키거나 차단하도록 구성되는 편광 필터 수단(610); 및 - 자동차 전방에 광 기능의 광 분포 또는 부분 광 분포를 생성하기 위해 제공되는 적어도 하나의 투영 렌즈(700);를 포함한다.

대 표 도



도 1

(52) CPC특허분류
F21V 9/14 (2013.01)
F21Y 2115/10 (2016.08)

명 세 서

청구범위

청구항 1

자동차 헤드램프를 위한 조명 장치(51, 52, 53)에 있어서,

상기 조명 장치는,

- 광빔들을 방출하도록 구성되는 조명 수단(100)이며, 상기 광빔들은 주 방사 방향으로 상기 조명 수단의 하류에 연결되는 적어도 하나의 보조 광학 요소(200)에 의해 시준될 수 있는 것인, 상기 조명 수단(100);

- 적어도 하나의 보조 광학 요소의 하류에 연결되어 상기 보조 광학 요소(200)에 의해 시준된 광빔들을 제1 및 제2 선형 편광 광로(310, 320) 내로 분할하는 편광 빔 분할기(300)이며, 상기 광로(310, 320)들의 편광 방향들은 상호 간에 90° 만큼 회전되어 있는 것인, 상기 편광 빔 분할기(300);

- 상기 제2 광로(320)의 편광 방향을 90° 만큼 회전시킴으로써 상기 제2 광로(320)가 상기 제1 광로(310)의 편광 방향을 갖게 하도록 구성되는 제1 편광 회전 수단(400);

- 실질적으로 상기 제1 편광 회전 수단(400)을 통해 변경된 상기 제2 광로(320)의 방향으로 상기 제1 광로(310)를 편향시키는 반사 수단(350);

- 전기 신호들에 의해 활성 상태 및 비활성 상태로 전환될 수 있는 적어도 하나의 세그먼트를 포함하여 상기 제1 편광 회전 수단(400) 및 상기 반사 수단(350)의 하류에 연결되는 단일의 제2 편광 회전 수단(600)이며, 상기 광빔들의 편광은 활성 상태에서 90° 만큼 회전될 수 있고 비활성 상태에서는 변경되지 않는 것인, 상기 제2 편광 회전 수단(600);

- 제2 편광 회전 수단(600)의 하류에 연결되는 편광 필터 수단(610)이며, 활성 상태 및 비활성 상태 각각에서 편광과 관련하여 상기 제2 편광 회전 수단(600)에 의해 회전된 광빔들을 각각 투과시키고 차단하도록 구성되는 상기 편광 필터 수단(610); 및

- 자동차 전방에 광 기능의 광 분포 또는 부분 광 분포를 생성하기 위해 제공되는 적어도 하나의 투영 렌즈(700);를 포함하는 것을 특징으로 하는 자동차 헤드램프용 조명 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 조명 수단(100)은 적어도 하나의 광원을 포함하는 것을 특징으로 하는 자동차 헤드램프용 조명 장치.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 조명 수단(100)은 2개 또는 그 이상의 광원을 포함하는 것을 특징으로 하는 자동차 헤드램프용 조명 장치.

청구항 4

제2항 또는 제3항에 있어서, 각자의 광원에는 자체의 보조 광학 요소(200)가 할당되는 것을 특징으로 하는 자동차 헤드램프용 조명 장치.

청구항 5

제2항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 광원은 LED로서 형성되는 것을 특징으로 하는 자동차 헤드램프용 조명 장치.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 보조 광학 요소(200)는 TIR 렌즈로서 형성되는 것을 특징으로 하는 자동차 헤드램프용 조명 장치.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 편광 회전 수단(400)은 프레넬 평행 육면체로서 형성되며, 상기 평행 육면체의 단부면은 반사 코팅층으로 도포되는 것을 특징으로 하는 자동차 헤드램프용 조명 장치.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 편광 회전 수단(400)은 2개의 프레넬 평행 육면체로서 형성되며, 상기 2개의 평행 육면체는 바람직하게는 인접하여 연이어 배치되는 것을 특징으로 하는 자동차 헤드램프용 조명 장치.

청구항 9

제7항 또는 제8항에 있어서, 상기 프레넬 평행 육면체는 크라운 유리, 폴리카보네이트 또는 타플론으로 형성되는 것을 특징으로 하는 자동차 헤드램프용 조명 장치.

청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제2 편광 회전 수단(600)은 액정 요소로서 형성되는 것을 특징으로 하는 자동차 헤드램프용 조명 장치.

청구항 11

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 반사 수단(350)은 미러로서 형성되는 것을 특징으로 하는 자동차 헤드램프용 조명 장치.

청구항 12

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제2 편광 회전 수단(600)은 LCoS 요소인 것을 특징으로 하는 자동차 헤드램프용 조명 장치.

청구항 13

제1항 내지 제12항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제2 편광 회전 수단(600)의 상류에는, 상기 제2 편광 회전 수단(600) 상으로 입사되는 광로들을 통해 상기 제2 편광 회전 수단(600)의 균일한 조명을 가능하게 하도록 구성되는 적어도 하나의 광학 요소(500)가 배치되는 것을 특징으로 하는 자동차 헤드램프용 조명 장치.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 제2 편광 회전 수단(600)의 상류에는 2개의 광학 요소(500)가 배치되되, 상기 광학 요소들은 각각 하나의 광로(310, 320)에 할당되는 것을 특징으로 하는 자동차 헤드램프용 조명 장치.

청구항 15

제1항 내지 제14항 중 어느 한 항에 따른 적어도 하나의 조명 장치를 포함하는 자동차 헤드램프.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 자동차 헤드램프를 위한 조명 장치(illumination device)에 관한 것이다.

[0002] 또한, 본 발명은 적어도 하나의 본 발명에 따른 조명 장치를 포함하는 자동차 헤드램프에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] 자동차 헤드램프를 위한 헤드램프 시스템 내지 조명 장치에서는, 보통, 예컨대 매우 다양한 투영 적용들 및/또는 ADB 적용들(ADB: Adaptive Driving Beam; 적응형 주행빔)을 위해 액정 요소들(liquid crystal element) 역시도 이용된다.

[0004] 액정 요소가 조명 수단의 비편광 광(unpolarized light)으로 조명된다면, 일반적으로 2개의 편광 필터(polarization filter)가 필요하되, 하나는 광로 내에서 액정 요소의 상류에 배치되고 하나는 액정 요소의 하류에 배치된다.

[0005] 제1 편광 필터는 선형 편광 광(linearly polarized light)을 생성하기 위해 이용되며, 액정 요소의 각각의 제어에 따라서 선형 편광 광은 변함없이 액정 요소에 의해 투과되거나, 또는 자신의 편광과 관련하여 회전된다.

[0006] 액정 요소의 하류에 배치되는 편광 필터는, 일반적으로 액정 요소에 의해 편광과 관련하여 변경되는 광빔이 투과되는 반면, 액정 요소에 의해 변경되지 않는 광빔은 흡수되거나 반사되는 방식으로 배치된다.

[0007] 상기 접근법을 통해서는, 일반적으로 상기 배치 구조에서, 제1 편광 필터에 의해 흡수되고, 그리고/또는 반사되는 적어도 반의 광량이 소실되며, 그런 까닭에 다시금 조명 장치의 효율은 감소된다.

[0008] 그에 추가로, 제1 편광 필터는, 조도가 높은 경우, 흡수로 인해 가열될 수 있으며, 이는 액정 요소의 기능을 저하시킬 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명의 과제는, 조명 장치의 효율성 내지 효율을 증가시키는 향상된 조명 장치를 제공하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기 과제는, 조명 장치가 하기 특징들을 포함하는 것을 통해 해결된다.

[0011] - 광빔들을 방출하도록 구성되는 조명 수단이며, 광빔들은 주 방사 방향으로 조명 수단의 하류에 연결되는 적어도 하나의 보조 광학 요소(auxiliary optical element)에 의해 시준될 수 있는 것인, 상기 조명 수단;

[0012] - 적어도 하나의 보조 광학 요소의 하류에 연결되어 보조 광학 요소에 의해 시준된 광빔들을 제1 및 제2 선형 편광 광로 내로 분할하는 편광 빔 분할기(polarizing beam splitter)이며, 광로들의 편광 방향들은 상호 간에 90° 만큼 회전되어 있는 것인, 상기 편광 빔 분할기;

[0013] - 제2 광로의 편광을 90° 만큼 회전시킴으로써 제2 광로가 제1 광로의 편광을 갖게 하도록 구성되는 제1 편광 회전 수단(means for polarisation rotation);

[0014] - 실질적으로 제1 편광 회전 수단을 통해 변경된 제2 광로의 방향으로 제1 광로를 편향시키는 반사 수단(reflective means);

[0015] - 전기 신호들에 의해 활성 상태 및 비활성 상태로 전환될 수 있는 적어도 하나의 세그먼트를 포함하여 제1 편광 회전 수단 및 반사 수단의 하류에 연결되는 제2 편광 회전 수단이며, 광빔들의 편광은 활성 상태에서 90° 만큼 회전될 수 있고 비활성 상태에서는 변경되지 않는 것인, 상기 제2 편광 회전 수단;

[0016] - 제2 편광 회전 수단의 하류에 연결되는 편광 필터 수단이며, 활성 상태 및 비활성 상태 각각에서 편광과 관련하여 제2 편광 회전 수단에 의해 회전된 광빔들을 각각 투과시키고 차단하도록 구성되는 상기 편광 필터 수단; 및

[0017] - 자동차 전방에 광 기능(light function)의 광 분포 또는 부분 광 분포를 생성하기 위해 제공되는 적어도 하나의 투영 렌즈.

[0018] 바람직한 변형예의 경우, 상기 조명 장치는 "로우빔" 광 기능의 생성을 위해 사용될 수 있으며, 상기 조명 장치는, 상기 "로우빔" 광 기능의 경우, 차량 내에 조명 장치가 장착된 상태에서 차량 전방에 법적 요건에 상응하는 로우빔 광 분포를 생성하는 광 분포를 생성한다.

[0019] 또한, 상기 조명 장치는 "하이빔" 광 기능의 생성을 위해 사용될 수 있으며, 상기 조명 장치는, 상기 "하이빔" 광 기능의 경우, 차량 내에 조명 장치가 장착된 상태에서, 차량 전방에 법적 요건에 상응하는 하이빔 광 분포를 생성하는 광 분포를 생성한다.

[0020] 전술되고 열거된 광 기능들 내지 광 분포들은 최종적인 것이 아니며, 조명 장치들은 상기 광 기능들의 조합 기능들 역시도 생성할 수 있고, 그리고/또는 단지 하나의 부분 광 분포만을 생성하며, 다시 말하면 예컨대

하이빔, 로우빔, 안개등 또는 주간 주행등 광 분포의 일부분만을 생성한다.

[0021] 본 발명에 따른 조명 장치를 통해서는, 조명 수단에 의해 방출되는 전체, 또는 실질적으로 전체 광량이 사용되며, 그리고 제2 편광 회전 수단 상으로, 또는 투영 렌즈 상으로 제공된다.

[0022] 또한, 조명 수단은 적어도 하나의 광원을 포함할 수 있다.

[0023] 또한, 조명 수단은 2개 또는 그 이상의 광원을 포함할 수 있다.

[0024] 바람직한 방식으로, 각자의 광원에는, 광원에 의해 방출된 광을 평행하게 지향시키는 자체의 보조 광학 요소가 할당될 수 있다.

[0025] 바람직하게는, 적어도 하나의 광원은 LED로서 형성될 수 있다.

[0026] 바람직하게는, 2개 또는 그 이상의 발광다이오드들이 제공되어 있는 경우, 각자의 발광다이오드는 타측 발광다이오드들로부터 독립적으로 제어될 수 있다.

[0027] 따라서, 각자의 발광다이오드는 광원의 타측 발광다이오드들로부터 독립적으로 스위치 온 및 오프될 수 있으며, 그리고 바람직하게는, 디밍(dimming) 가능한 발광다이오드들에 관계된다면, 광원의 타측 발광다이오드들로부터 독립적으로 디밍될 수 있다.

[0028] 실제에 적합한 실시형태에서, 적어도 하나의 보조 광학 요소는 TIR 렌즈로서 형성될 수 있다.

[0029] 바람직하게는, 제1 편광 회전 수단은 프레넬 평행 육면체(Fresnel Parallelepiped)로서 형성될 수 있으며, 평행 육면체의 단부면은 반사 코팅층으로 도포된다.

[0030] 바람직한 방식으로, 제1 편광 회전 수단은 2개의 프레넬 평행 육면체로서 형성될 수 있으며, 2개의 평행 육면체는 바람직하게는 인접하여 연이어 배치된다.

[0031] 반사 코팅층으로 도포된 단부면을 포함한 프레넬 평행 육면체, 및 인접하여 연이어 배치되어 있는 2개의 프레넬 평행 육면체는, 제2 광로의 편광 방향을 제1 광로와 동일한 편광 방향으로 전환하기 위해 이용된다. 그렇게 하여, 제2 편광 회전 수단은, 바람직하게는 액정 요소로서 형성되어, 조명 수단의 전체 광선속(light flux) 내지 광량에 의해 조명될 수 있다.

[0032] 일반적으로, 프레넬 평행 육면체는, 45° 의 선형 편광 광(linearly polarized light)을, 정해진 각도에서의 2회 전반사(total reflection) 후에 원형 편광 광(circularly polarized light)으로 변환하는 광학 프리즘이다.

[0033] 장점은, 지연판(retardation plate)과 달리, 위상 변위(phase displacement)가 거의 프레넬 평행 육면체 상으로 입사되는 광의 파장에 따르지 않는다는 점에 있다.

[0034] 이를 위해, 45° 의 선형 편광 광은 수직으로, 또는 직각으로 프리즘의 단부면 상으로 지향되며, 그렇게 하여 광은 방향이 변경되지 않는다. 그에 뒤이어, 광은 프리즘의 제1 경사 종방향 표면(inclined longitudinal surface) 상으로 입사되되, 상기 종방향 표면 상으로 광의 입사각은 전반사의 한계각보다 더 크며, 그리고 전반사된다.

[0035] 이때 발생하는 위상 변위는, 원래 선형 편광된 선형 편광 광에서부터 타원형 편광 광이 되게 한다. 원형 편광 광의 생성을 위해, 프리즘의 안쪽에서는 2차 전반사가 필요하다.

[0036] 입사각은, 자체의 굴절률이 1.51인 사용되는 재료, 예컨대 크라운 유리(crown glass)의 굴절률에 따라 결정된다.

[0037] 또한, 적어도 하나의 프레넬 평행 육면체는 플라스틱, 예컨대 폴리카보네이트 또는 타플론(Tarflon)으로 형성될 수 있다.

[0038] 재료 및 형태의 의미에서 동일한 특성들을 보유하여 인접하여 연이어 배치되는 2개의 프레넬 평행 육면체의 경우, 총 4회의 전반사가 발생하며, 이들 전반사는 입사되는 선형 편광 광을, 두 프리즘의 출사 후에, 90° 만큼 회전된 선형 편광 광으로 변환한다.

[0039] 또한, 제2 편광 회전 수단은 액정 요소로서 형성될 수 있다.

[0040] 개별적으로 제어될 수 있는 세그먼트들로 구성되는 액정 요소, 예컨대 LC 디스플레이의 기능은, 정해진 정도의 전압이 인가될 때 액정들 내지 세그먼트들이 광의 편광 방향에 영향을 미친다는 점에 근거한다.

[0041] 재차 분명하게 주지할 사항은, 본원에서 기술되는 액정 요소가 여기서는 세그먼트들로서도 지칭되는 복수의 액정으로 구성된다는 점이다.

[0042] 동일하게, 반사 수단은 미러로서 형성될 수 있다.

[0043] 또 다른 적합한 실시형태에서, 제2 편광 회전 수단은 실리콘 액정 요소(LCoS element)일 수 있다.

[0044] LC 디스플레이와 달리, LCoS(액정 실리콘; Liquid Crystal on Silicon)는 광을 각각 통과 및 투과시키는 것이 아니라, 광을 반사한다.

[0045] 바람직하게는, 제2 편광 회전 수단의 상류에는, 제2 편광 회전 수단 상으로 입사되는 광로들을 통해 제2 편광 회전 수단의 균일한 조명을 가능하게 하도록 구성되는 적어도 하나의 광학 요소, 예컨대 렌즈 또는 반사경이 배치된다.

[0046] 그러나 적어도 하나의 광학 요소는, 광빔들의 편광이 전혀 변경되지 않거나, 또는 매우 적은 정도로만 변경되도록 구성된다.

[0047] 바람직한 방식으로, 제2 편광 회전 수단의 상류에는 2개의 광학 요소가 배치될 수 있되, 광학 요소들은 각각 하나의 광로에 할당된다.

[0048] 하기에서 본 발명은 예시의 도면들에 따라서 더 상세하게 설명된다.

도면의 간단한 설명

[0049] 도 1은 인접하여 연이어 배치되는 2개의 프레넬 평행 육면체를 포함하는 예시의 조명 장치를 도시한 도면이다.

도 2는 하나의 프레넬 평행 육면체를 포함하는 또 다른 실례를 도시한 도면이되, 평행 육면체의 단부면은 반사 코팅층을 포함한다.

도 3은 도 2에서의 실례의 구성을 도시한 상세도이되, 복수의 LED가 조명 수단으로서 제공된다.

도 4는 도 3에서의 구성의 x 축을 따라 도시한 상세도이다.

도 5는 인접하여 연이어 배치되는 2개의 프레넬 평행 육면체 및 하나의 LCoS를 포함한 또 다른 실례를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0050] 도 1에는, 조명 수단(100)을 포함하는 조명 장치(51)가 도시되어 있으며, 상기 조명 수단은 본 실시예에서 LED로서 형성되어 광빔들을 방출하도록 구성되되, 광빔들은 주 방사 방향으로 조명 수단(100)의 하류에 연결되는 보조 광학 요소(200)에 의해 시준될 수 있으며, 다시 말하면 조명 수단의 광빔들은 평행하게, 또는 실질적으로 평행하게 지향된다.

[0051] "주 방사 방향"은, 조명 수단이 자신의 방향성의 결과로서 각각 가장 강하고 가장 많은 광을 방사하는 방향을 의미한다.

[0052] 또한, 도 1에서의 조명 장치는, 보조 광학 요소(200)의 하류에 연결되는 편광 빔 분할기(300)도 포함하며, 이 편광 빔 분할기는 보조 광학 요소(200)에 의해 시준된 광빔들을 제1 및 제2 선형 편광 광로(310, 320) 내로 분할하며, 광로(310, 320)들의 편광 방향들은 상호 간에 90° 만큼 회전되어 있다.

[0053] 여기서 주지할 사항은, 도 1에서 편광 빔 분할기(300)가 보조 광학 요소(200)를 통해 시준된 광빔들의 주 방사 방향에 대해 45° 각도를 이루고 있지만, 빔 분할기(300)의 다른 위치들 역시도 가능하다는 점이다.

[0054] 일반적으로, 입사 평면에 대해 수직으로 선형 편광되는 수직 선형 편광 광을 횡방향 성분(TE)으로서 지칭하거나, 또는 하나의 기호 "s"로 표시한다. 입사 평면에 대해 평행하게 선형으로 편광되는 평행 선형 편광 광은 일반적으로 횡방향 자기 성분(TM)으로서 지칭하거나, 또는 하나의 기호 "p"로 표시하며, 축약어 "s" 및 "p"는 보다 더 나은 명확성을 위해 도면들에서도 확인된다.

[0055] "입사 평면" 용어는 광학에서 공지된 용어이며, 그리고 일반적으로 경계면 상으로 입사되는 광의 입사 방향, 및 상기 경계면 상에서의 수직선에 의해 펼쳐 형성되는 평면을 지칭한다. 광의 편광 상태는 일반적으로 입사 평면과 관련하여 명시된다.

[0056] 또한, 제1 편광 회전 수단(400)은, 제2 광로(320) 내에서 편광 빔 분할기(300)의 하류에 포지셔닝되며, 그리고 제2 광로(320)의 편광 방향을 90° 만큼 회전시킴으로써 제2 광로(320)가 제1 광로(310)와 동일한 편광 방향을 보유하게 하도록 구성된다.

[0057] 제1 편광 회전 수단(400)은 본 실례에서 2개의 프레넬 평행 육면체로서 형성되며, 평행 육면체들은 인접하여 연이어 배치되며, 그럼으로써 각각의 평행 육면체들의 단부면들은 상호 간의 이격 간격 없이 배치되게 된다.

[0058] 일반적으로, 예컨대 크라운 유리, 폴리카보네이트 또는 타플론으로 구성되는 광 투과성 몸체인 프레넬 평행 육면체는, 2회의 전반사를 통해 선형 편광 광을, 원형 편광 광으로 변환하는 것을 가능하게 한다.

[0059] 이를 위해, 선형 편광 광은 수직으로, 또는 직각으로 평행 육면체의 단부면 상으로 지향되며, 그렇게 하여 광은 방향이 변경되지 않는다. 그에 뒤이어, 광은 프리즘의 제1 경사 종방향 표면 상으로 입사되며, 상기 종방향 표면 상으로 입사되는 광의 입사각은 전반사의 한계각보다 더 크며, 그리고 전반사된다.

[0060] 이때 발생하는 위상 변위는, 원래의 선형 편광 광에서부터 타원형 편광 광이 되게 한다. 원형 편광 광의 생성을 위해, 프리즘의 안쪽에서는 2차 전반사가 필요하다.

[0061] 입사각은, 자체의 굴절률이 1.51인 사용되는 재료, 예컨대 크라운 유리의 굴절률에 따라 결정된다.

[0062] 일반적으로, 원형 편광 광은, 동일한 진폭 및 적합한 위상 변위를 가지면서 상호 간에 수직으로 선형 편광된 2개의 편광파(polarized wave)의 합산을 통해 획득된다. 동일한 방식으로, 대개는, 각자의 선형 편광파를, 좌측 원형 편광파와 우측 원형 편광파의 합으로서 나타낼 수 있다.

[0063] 프레넬 평행 육면체들에 의해 생성되는 위상차는 폭넓은 범위에서 입사광의 파장에 대한 경미한 정도만의 의존성에서부터 심지어는 무의존성(independency)까지를 나타내며, 그런 까닭에 백색광 내지 다색광을 방출하는 광원들 역시도 적용되지 않게 되되, "백색광"은, 사람들에게서 "백색"의 색 인상을 야기하는 상기 스펙트럼 조성(spectral composition)의 광을 의미한다.

[0064] 재료 및 형태의 의미에서 동일한 특성들을 보유하여 인접하여 연이어 배치되는 2개의 평행 육면체의 경우, 총 4회의 전반사가 발생하며, 이들 전반사는 입사되는 선형 편광 광을, 두 프리즘의 출사 후에, 90° 만큼 회전된 선형 편광 광으로 변환하되, 광은 자신의 방향을 유지한다.

[0065] 또한, 반사 수단(350)은 제1 광로(310) 내에 배치되며, 상기 반사 수단(350)은, 제1 광로(310)를, 실질적으로 제1 편광 회전 수단(400)을 통해 변경된 제2 광로(320)의 방향으로 편향시킨다.

[0066] 또한, 조명 장치(51)는 단일의 제2 편광 회전 수단(600)을 포함하며, 이 제2 편광 회전 수단은 제1 편광 회전 수단(400) 및 반사 수단(350)의 하류에 연결되되, 제2 편광 회전 수단(600)은 도 1에서의 실시예에서 전기 신호들에 의해 활성 상태 및 비활성 상태로 전환될 수 있는 복수의 세그먼트 내지 액정을 포함하는 액정 요소로서 형성되며, 광빔들의 편광 방향은 활성 상태에서 바람직하게는 90° 만큼 회전될 수 있으며, 비활성 상태에서는 변경되지 않는다.

[0067] 제2 편광 회전 수단 내지 액정 요소(600)의 상류에는 2개의 광학 요소(500), 예컨대 렌즈들 또는 반사경들이 배치되며, 이들 광학 요소는, 각각 하나의 광로(310, 320)에 할당되며, 그리고 액정 요소(600) 상으로 입사되는 광로(310, 320)들을 통한 액정 요소(600)의 균일한 조명을 가능하게 하도록 구성된다. 도시된 실례들에서 광학 요소(500)들은 광학 렌즈들로서 형성된다.

[0068] 액정 요소(600)의 하류에는 편광 필터 수단(610)이 연결되며, 상기 편광 필터 수단(610)은, 액정 요소(600)의 세그먼트들 내지 액정들에 의해 편광 방향과 관련하여 회전된 광빔들을 투과시키거나 흡수/차단하도록 구성되며, 그럼으로써 의도되는 광 패턴 내지 광 분포가 생성되게 된다.

[0069] 자동차 전방에 광 기능의 광 분포 또는 부분 광 분포의 생성을 위해 투영 렌즈(700)가 제공된다.

[0070] 또한, 상기 조명 장치(51, 52, 53)는 "하이빔" 광 기능의 생성을 위해 사용될 수 있으며, 상기 조명 장치(51, 52, 53)는 상기 "하이빔" 광 기능의 경우 자동차 내에 조명 장치(51, 52, 53)가 장착된 상태에서 자동차 전방에 법적 요건에 상응하는 하이빔 광 분포를 생성하는 광 분포를 생성한다.

[0071] 또한, 상기 조명 장치(51, 52, 53)는 "로우빔" 광 기능의 생성을 위해 사용될 수 있으며, 상기 조명 장치는, 상기 "로우빔" 광 기능의 경우, 자동차 내에 조명 장치(51, 52, 53)가 장착된 상태에서 자동차 전방에 법적 요건에 상응하는 로우빔 광 분포를 생성하는 광 분포를 생성한다.

[0072] 전술되고 열거된 광 기능들 내지 광 분포들은 최종적인 것이 아니며, 그리고 도 1에서의 실시예 및 또 다른 가능한 실시형태들에도 관계되며, 조명 장치(51, 52, 53)들은 상기 광 기능들의 조합 기능들 역시도 생성할 수 있고, 그리고/또는 단지 하나의 부분 광 분포만을 생성하며, 다시 말하면 예컨대 하이빔, 로우빔, 안개등 또는 주간 주행등 광 분포의 일부분만을 생성한다.

[0073] 도 2에는, 조명 장치(52)의 또 다른 실례가 도시되어 있되, 도 1에서의 실시형태와 달리 제1 편광 회전 수단(400)은 하나의 프레넬 평행 육면체로서 형성되며, 평행 육면체(400)의 단부면(410)은 반사 코팅층으로 도포된다.

[0074] 이런 경우, 편광 빔 분할기(300)를 통해 수직 선형으로 편광되고 도 2에서는 "s"로 식별 표시되어 있는 편광 광은 프레넬 평행 육면체(400) 내로 입력 결합되고 2회의 전반사에 의해 반사 코팅층으로 도포된 단부면(410) 상에 부딪치되, 광 내지 광빔들은 반대되는 방향으로 반사되고 다시금 평행 육면체(400) 안쪽에서 2번의 전반사로 반사되어 90° 만큼 회전된 편광 방향, 다시 말해 도 2에 "p"로 식별 표시되어 있는 평행하게 선형으로 편광된 선형 편광 광을 나타내며, 그런 후에 상기 선형 편광 광은 평행 육면체에서부터 출력 결합되거나 출사된다.

[0075] 이런 경우, 출력 결합 방향 내지 출사 방향은, 도 2에 도시되어 있는 것처럼, 광의 입사 방향 내지 입력 결합 방향과 반대된다.

[0076] 프레넬 평행 육면체(400)에서 출사되고 평행하게 선형으로 편광된 선형 편광 광은 편광 빔 분할기(300)에 의해 변함없이 투과된다.

[0077] 도 2에 도시된 실례의 나머지 구성은 실질적으로 도 1에서의 실례의 구성과 동일하다.

[0078] 도 3에는, 도 2에서의 구성의 상세도가 도시되어 있으며, 조명 수단(100)은, 각각 하류에 연결된 각각 하나의 보조 광학 요소(200)를 포함하는 복수의 LED로 형성된다. 보조 광학 요소(200)로서는 각각 예컨대 TIR 렌즈가 제공될 수 있다.

[0079] 도 4에는, 도 3에서의 상세도의, x 축을 따라서 도시된 사시도가 도시되어 있으며, 여기서는 도 3 및 4에서의 실례에서의 조명 수단(100)이 x 축을 따르는 광원들의 열뿐만 아니라 z 축을 따르는 광원들의 열 역시도 포함하는 점이 확인된다.

[0080] 조명 수단(100)은 어느 정도까지 광원 매트릭스로 형성되며, 또한, 조명 수단(100)은 하나의 열의 광원들, 내지 하나의 광원 어레이로만 형성될 수도 있다.

[0081] 도 5에는, 본 실시예에서 LED로서 형성되어 광빔들을 방출하도록 구성되는 조명 수단(100)을 포함하는 조명 장치(53)가 도시되어 있으며, 광빔들은 주 방사 방향으로 조명 수단(100)의 하류에 연결되는 보조 광학 요소(200)에 의해 시준될 수 있으며, 다시 말하면 조명 수단의 광빔들은 평행하게, 또는 실질적으로 평행하게 지향된다.

[0082] 또한, 도 5에서의 조명 장치는 보조 광학 요소(200)의 하류에 연결된 편광 빔 분할기(300)를 포함하며, 이 편광 빔 분할기는 보조 광학 요소(200)에 의해 시준된 광빔들을 제1 및 제2 선형 편광 광로(310, 320) 내로 분할하며, 광로(310, 320)들의 편광 방향들은 상호 간에 90° 만큼 회전된다.

[0083] 여기서 주지할 사항은, 도 5에서의 편광 빔 분할기(300)가 보조 광학 요소(200)를 통해 시준된 광빔들의 주 방사 방향에 대해 45° 각도를 이루고 있지만, 빔 분할기(300)의 다른 위치들 역시도 가능하다는 점이다.

[0084] 또한, 제1 편광 회전 수단(400)은, 제2 광로(320) 내에서 편광 빔 분할기(300)의 하류에 포지셔닝되며, 그리고 제2 광로(320)의 편광 방향을 90° 만큼 회전시킴으로써 제2 광로(320)가 제1 광로(310)와 동일한 편광 방향을 보유하게 하도록 구성된다.

[0085] 제1 편광 회전 수단(400)은 본 실례에서 2개의 프레넬 평행 육면체로서 형성되며, 평행 육면체들은 인접하여 연이어 배치되며, 그럼으로써 각각의 평행 육면체들의 단부면들은 상호 간의 이격 간격 없이 배치되게 된다.

[0086] 또한, 반사 수단(350)은 제1 광로(310) 내에 배치되며, 상기 반사 수단(350)은, 제1 광로(310)를, 실질적으로 제1 편광 회전 수단(400)을 통해 변경된 제2 광로(320)의 방향으로 편향시킨다.

[0087] 또한, 조명 장치(53)는 편광 필터 수단(660)을 포함하며, 이 편광 필터 수단은 프레넬 평행 육면체(400)들 및 반사 수단(350)의 하류에 연결되되, 편광 필터 수단(660)은, 동일한 편광 방향을 보유하면서 그 상에 부딪치는 광로(310, 320)들을, 제2 편광 회전 수단(650)으로 편향시키거나 반사한다. 편광 필터 수단(660)은, 도 5에서

의 실례에서, 편광 빔 분할기처럼, 전술한 실례들에서의 편광 빔 분할기(300)와 유사하게 기능하는 방식으로 구성된다.

[0088] 제2 편광 회전 수단(650)은 도 5에서는 LCoS 요소로서 형성된다. 이전 실시예들에서의 LC 디스플레이 내지 액정 요소(600)와 달리, LCoS(650)(실리콘 액정)는 광이 통과하게 하는 것이 아니라 그 광을 반사시키며, LCoS(650)는 액정 요소(600)처럼 활성 상태 내지 비활성 상태로 전환될 수 있다. 비활성 상태 내지 활성 상태와 관련한 보다 더 상세한 설명들은 도 1과 관련한 상술 내용에서 추론된다.

[0089] 이런 경우, LCoS 요소(650)에서부터 광로(310, 320)들의 출력 결합 방향 내지 출사 방향은, 도 5에 도시되어 있는 것처럼, 광로(310, 320)들 내지 광의 입사 방향 내지 입력 결합 방향과 반대된다.

[0090] LCoS 요소(650)의 세그먼트들 내지 액정들에서 출사되어 자신의 편광 방향과 관련하여 변경된 광은 편광 필터 수단(660)에 의해 투사되거나 차단되며, 그럼으로써 의도되는 광 패턴이 생성되며, 편광 필터 수단(660)의 하류에는, 자동차 전방에 광 기능의 광 분포 또는 부분 광 분포의 생성을 위해 제공되는 투영 렌즈(700)가 연결된다.

[0091] 또한, 편광 필터 수단(660)의 상류에는 2개의 광학 요소(500)가 배치되며, 이들 광학 요소는 각각 하나의 광로(310, 320)에 할당되며, 그리고 편광 필터 수단(660) 상으로 입사되는 광로(310, 320)들을 통한 편광 필터 수단(660)의 균일한 조명을 가능하게 하도록 구성된다.

[0092] 여기서 주지할 사항은, 도면들에 도시된 모든 실례가 자동차 헤드램프 내에, 그리고 자동차 헤드램프의 부분으로서 제공될 수 있다는 점이다.

부호의 설명

[0093] 51, 52, 53: 조명 장치

100: 조명 수단

200: 보조 광학 요소

300: 편광 빔 분할기

310: 제1 광로

320: 제2 광로

350: 반사 수단

400: 제1 편광 회전 수단

400: 프레넬 평행 육면체

410: 반사 코팅층으로 도포된 단부면

500: 광학 요소

600: 제2 편광 회전 수단

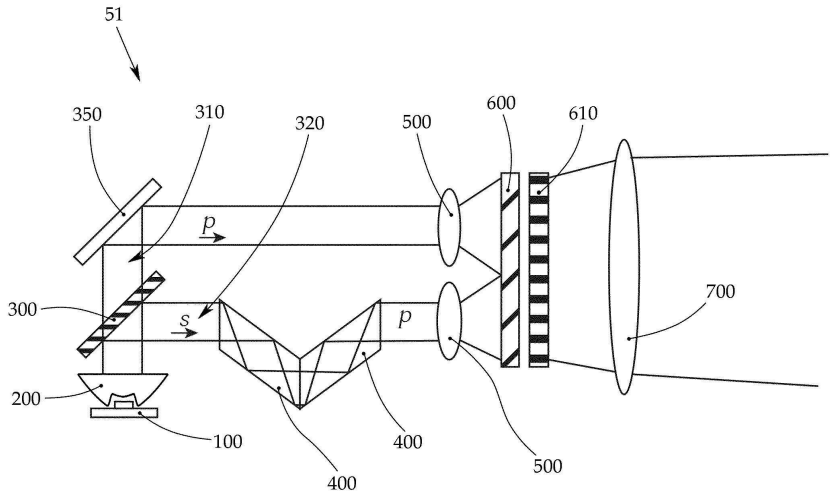
600: 액정 요소

650: LCoS

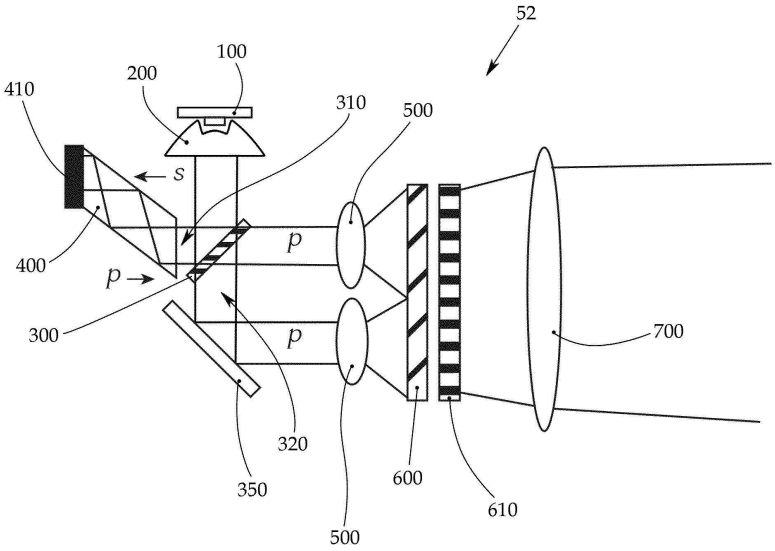
700: 투영 렌즈

도면

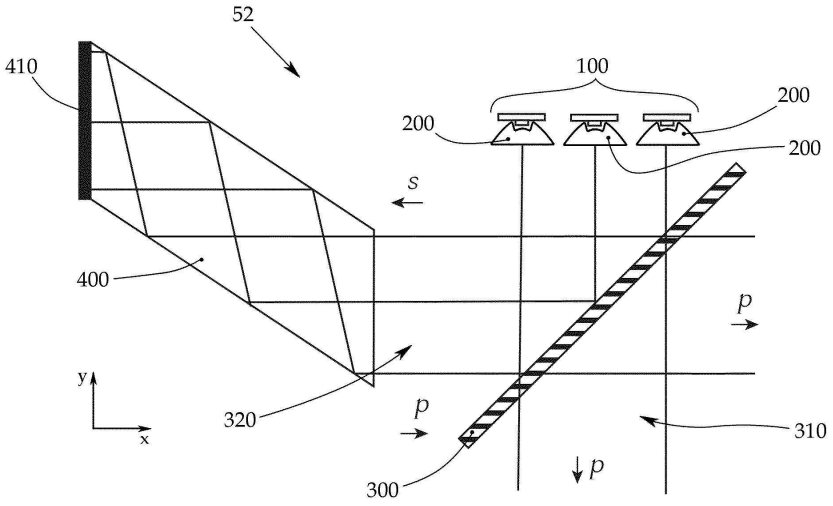
도면1


51
350
310
320
500
600
610
p
300
s
p
700
200
100
400
400
500

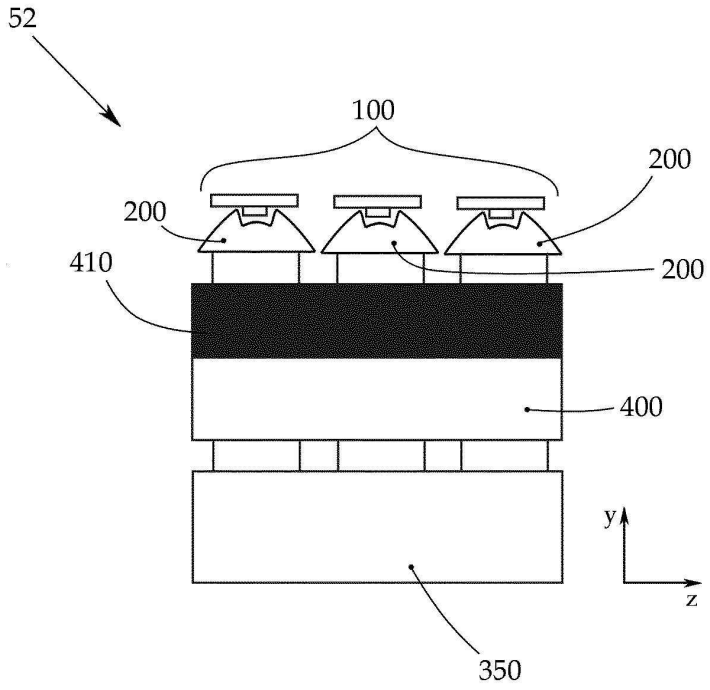
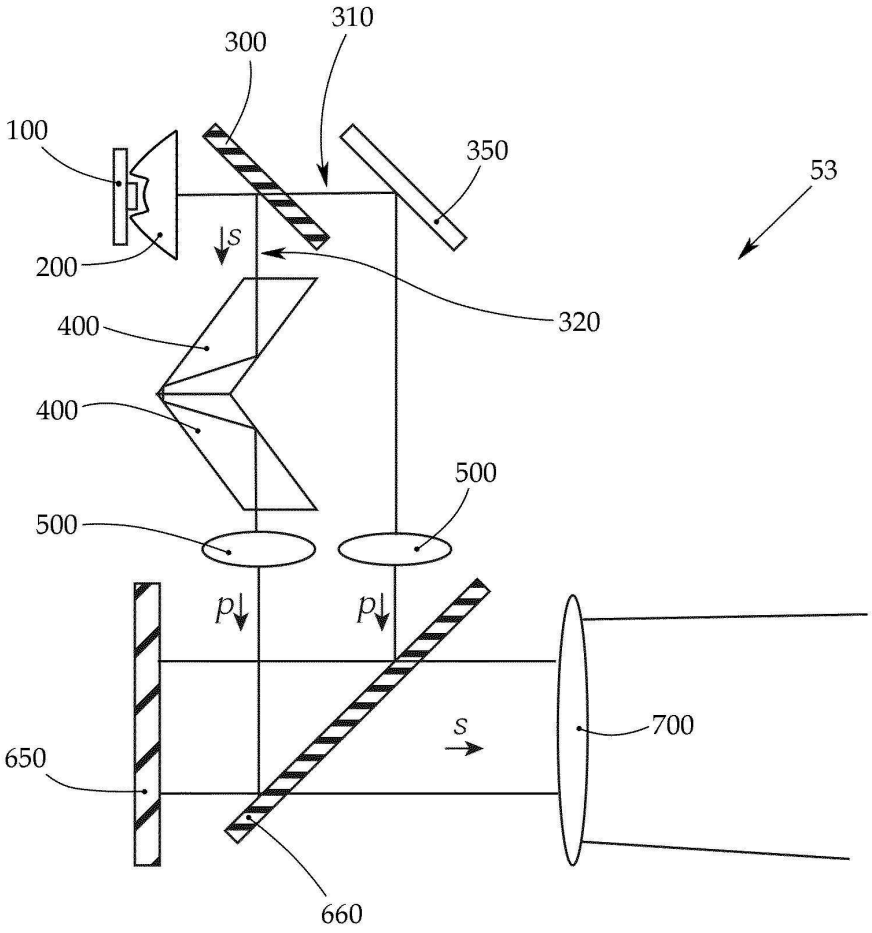
도면2


52
100
200
410
310
500
s
400
p
p
300
p
700
320
350
600
610
500

도면3


52
410
100
200
200
200
s
400
p
y
x
320
p
310
300
p

도면4


52
100
200
200
200
410
400
y
z
350

도면5