



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0068247
(43) 공개일자 2020년06월15일

- | | |
|--|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F21S 41/20 (2018.01) F21S 41/10 (2018.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
F21S 41/20 (2018.01)
F21S 41/10 (2018.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2018-0154980</p> <p>(22) 출원일자 2018년12월05일
심사청구일자 없음</p> | <p>(71) 출원인
에스엘 주식회사
대구광역시 북구 검단공단로 32(검단동)</p> <p>(72) 발명자
김형도
경상북도 경산시 진량읍 공단6로 77</p> <p>김중운
경상북도 경산시 진량읍 공단6로 77
(뒷면에 계속)</p> <p>(74) 대리인
특허법인가산</p> |
|--|--|

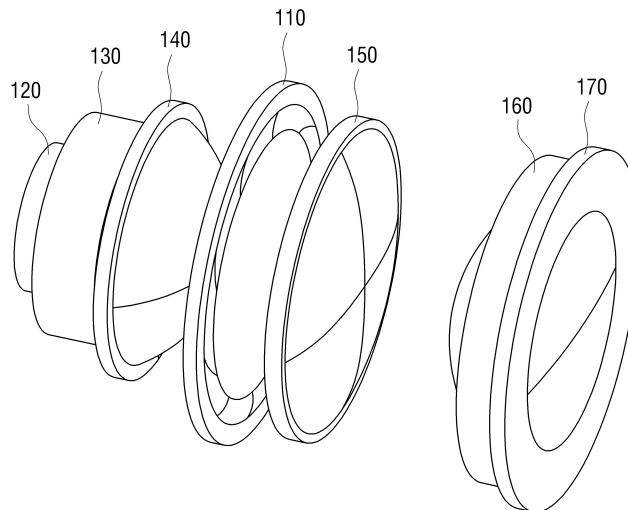
전체 청구항 수 : 총 30 항

(54) 발명의 명칭 차량용 램프

(57) 요약

본 발명의 실시예에 따른 차량용 램프는 광을 발생시키는 광원부, 상기 광을 가이드하는 광학부를 포함하고, 상기 광원부는 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 광원을 포함하고 상기 광학부는 상기 광 이동 경로 방향으로 배치되는 복수의 광학부재를 포함하고, 상기 복수의 광원에서 발생한 광은 상기 광학부를 통과하여 빔 패턴을 형성할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

F21S 41/40 (2018.01)

(72) 발명자

류재명

경상북도 구미시 구미대로 350-27, 206호(신평동,
금오공과대학교 신평동캠퍼스)

류창호

경상북도 구미시 구미대로 350-27, 206호(신평동,
금오공과대학교 신평동캠퍼스)

명세서

청구범위

청구항 1

광을 발생시키는 광원부;
상기 광을 가이드하는 광학부를 포함하고,
상기 광원부는 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 광원을 포함하고
상기 광학부는 상기 광 이동 경로 방향으로 배치되는 복수의 광학부재를 포함하고,
상기 복수의 광원에서 발생한 광은 상기 광학부를 통과하여 빔 패턴을 형성하는 차량용 램프.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 광원부는
상기 복수의 광원들이 서로 이격 배치되는 차량용 램프.

청구항 3

제1항에 있어서,
상기 광원부는
상기 복수의 광원 사이에 위치하여 상기 복수의 광원을 이격시키는 격벽을 포함하는 차량용 램프.

청구항 4

제1항에 있어서,
상기 복수의 광원 각각은 상기 광의 광량을 제어하는 칩과 상기 광을 방출하는 형광체를 포함하는 차량용 램프.

청구항 5

제1항에 있어서,
상기 광원의 크기는 $100\mu\text{m}$ 이하로 형성되는 차량용 램프.

청구항 6

제1항에 있어서,
상기 광원부의 가로는 상기 광원부의 세로보다 크게 형성되는 차량용 램프.

청구항 7

제6항에 있어서,
상기 광원부의 가로 및 세로의 비율을 4:1로 형성되는 차량용 램프.

청구항 8

제1항에 있어서,
상기 복수의 광원은 1000개 이상인 차량용 램프.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 빔 패턴은 로우 빔 패턴, 하이 빔 패턴 및 커뮤니케이션 빔 패턴 중 적어도 하나를 형성하는 차량용 램프.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 복수의 광원 중 적어도 하나를 소등할 경우, 상기 빔 패턴에 암영대가 형성되는 차량용 램프.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 광원부는 중심축을 기준으로 회전되어 일정한 각도로 기울어져 형성되는 차량용 램프.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 각도는 0 ~ 37.0도 중 어느 하나로 형성되는 차량용 램프.

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 복수의 광원 각각에서 발생한 광은 상기 빔 패턴에 포함되는 픽셀 빔 패턴을 형성하고,

상기 광원의 위치가 상기 광원부의 중심축에서 멀어질수록 상기 광원에서 발생하는 픽셀 빔 패턴의 크기가 커지는 차량용 램프.

청구항 14

제1항에 있어서,

상기 빔 패턴은 상기 광원부의 발광 이미지가 상하좌우 반전된 이미지에 대응하여 형성되는 차량용 램프.

청구항 15

제1항에 있어서,

상기 광학부는

상기 복수의 광학부재 사이 중 적어도 한 곳에 배치되고 상기 빔 패턴의 밝기가 빔 패턴의 중심에서 멀어질수록 어두워지도록 상기 광원부에서 발생한 광 중 일부를 차단하는 차폐 부재를 더 포함하는 차량용 램프.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 차폐 부재는 상기 광학부의 중심 부근에 위치하는 차량용 램프.

청구항 17

제15항에 있어서,

상기 복수의 광학부재 중 가장 큰 광학부재는 상기 광 진행 방향을 기준으로 상기 차폐 부재 다음에 위치하는 차량용 램프.

청구항 18

제15항에 있어서,

상기 광원부의 중심축에서 가장 외곽에서 발생한 제1 광은 상기 차폐 부재의 중심을 통과하는 차량용 램프.

청구항 19

제1항에 있어서,

상기 광원부에서 발생되는 광의 위치가 상기 광원부의 중심축에서 멀어질수록 상기 중심축과 이루는 각도가 작아지는 차량용 램프.

청구항 20

제1항에 있어서,

상기 광원부의 발생한 광 중 제2 광은 상기 복수의 광학부재 중 가장 큰 광학부재까지 발산하고 상기 가장 큰 광학부재 통과 후 상기 광 진행 방향으로 수렴하고, 마지막에 위치한 광학부재를 통과한 후, 평행광으로 형성되는 차량용 램프.

청구항 21

제19항에 있어서,

상기 제2 광은 상기 광원부에서 발생된 광 중 상기 중심축과 이루는 각도가 제일 큰 광인 차량용 램프.

청구항 22

제1항에 있어서,

상기 복수의 광학부재는 제1 재질로 형성된 복수의 광학부재 및 제2 재질로 형성된 복수의 광학부재를 포함하는 차량용 램프.

청구항 23

제22항에 있어서,

상기 제2 재질로 형성된 복수의 광학부재는 온도에 의해 상기 제1 재질로 형성된 복수의 광학부재보다 팽창 및 수축 중 적어도 하나를 더 많이 하는 차량용 램프.

청구항 24

제22항에 있어서,

상기 제2 재질로 형성된 복수의 광학부재의 개수는 짝수로 형성되고, 짝수 중 절반은 광이 수렴하는 광학부재로 형성되고, 나머지 절반은 광이 발산하는 광학부재로 형성되는 차량용 램프.

청구항 25

제22항에 있어서,

상기 제2 재질로 형성된 복수의 광학부재는 플라스틱으로 형성되는 차량용 램프.

청구항 26

제1항에 있어서,

상기 복수의 광학부재는 상기 광원부에서 가장 근접한 제1 광학부재를 포함하고,

상기 광이 입사되는 상기 제1 광학부재의 입사면은 구면, 비구면 및 평면 중 어느 하나로 형성되는 차량용 램프.

청구항 27

제26항에 있어서,

상기 광원부에서 상기 제1 광학부재의 입사면까지의 제1 길이와 상기 제1 광학부재의 직경 간의 비는 0에서 1 사이에서 형성되는 차량용 램프.

청구항 28

제15항에 있어서,

상기 복수의 광학부재는 상기 광원부에서 발생된 광 진행 방향 순으로 제1 광학부재, 제2 광학부재, 제3 광학부재, 제4 광학부재, 제5 광학부재 및 제6 광학부재를 포함하고,

상기 차폐 부재는 상기 제3 광학부재 및 상기 제4 광학부재 사이에 위치하는 차량용 램프.

청구항 29

제28항에 있어서,

상기 광원부의 중심축에서 발생되는 제2 광은 상기 제1 광학부재, 제2 광학부재 및 제3 광학부재를 통과하며 광원부의 중심축에서 멀어지도록 발산되고, 상기 제4 광학부재, 제5 광학부재에 의해 상기 광원부의 중심축에 근접하도록 수렴되고, 상기 제6 광학부재 통과 후, 평행광으로 형성되는 차량용 램프.

청구항 30

제1항에 있어서,

상기 복수의 광학부재 중에서, 상기 광원부와 가장 가까운 위치에 배치된 광학부재와, 상기 광원부와 가장 먼 위치에 배치된 광학부재를 이용하여 광원부의 중심에서 외곽으로 갈수록 광을 서서히 차폐하는 차량용 램프.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 차량용 램프에 관한 것으로서, 복수의 광원과 복수의 광학부재 및 차폐 부재를 통하여 고해상도 빔 패턴을 형성하는 차량용 램프에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 차량은 야간 주행 시에 차량 주변에 위치한 대상물을 용이하게 확인하기 위한 조명 기능 및 다른 차량이나 도로 이용자들에게 차량의 주행 상태를 알리기 위한 신호 기능을 가지는 다양한 종류를 램프를 구비하고 있다.

[0003] 예를 들어, 주로 조명 기능 기능을 목적으로 하는 헤드 램프(Head lamp) 및 포그 램프(Fog lamp)와, 신호 기능을 목적으로 하는 턴 시그널 램프(Turn signal lamp), 테일 램프(Tail lamp), 브레이크 램프(Brake lamp), 사이드 마커(Side Marker) 등을 구비하고 있으며, 이러한 차량용 램프는 각 기능을 충분히 발휘하도록 그 설치 기준과 규격에 대해서 법규로 규정되어 있다.

[0004] 차량용 램프들 중, 헤드 램프는 야간과 같이 주변 환경이 어두운 상황에서 차량을 주행하는 경우, 운전자의 전방 시야가 확보되도록 로우 빔 패턴이나 하이 빔 패턴을 형성하는 것으로서, 안전 운행을 하는데 있어 매우 중요한 역할을 하고 있다.

[0005] 이러한 차량용 램프는, 쉴드 부재의 구비에 따라 로우 빔 패턴이나 하이 빔 패턴을 선택적으로 형성하는 헤드 램프가 하나의 램프 모듈로 제공되기도 하고, 로우 빔 패턴을 형성하는 헤드 램프와 하이 빔 패턴을 형성하는 헤드 램프가 각각 별개의 램프 모듈로 제공되는 경우도 있다.

[0006] 차량용 램프는, 반대 방향으로 주행하는 대향 차량의 운전자 또는 선행 차량 운전자에게 눈부심 유발을 예방하도록 평상시에는 주로 로우 빔 패턴을 유지하고, 고속 주행 시 또는 주변 밝기가 어두운 곳을 운행하는 경우에는 필요에 따라 하이 빔 패턴을 형성하여 안전운전을 도모하게 된다.

[0007] 따라서, 최근에는 하이 빔 패턴을 형성한 상태로 주행 중에, 대향 차량 또는 선행 차량이 감지되면, 램프의 광조명 각도, 밝기, 폭 및 길이 등을 자동으로 조정함으로써, 대향 차량 또는 선행 차량 운전자에게 눈부심을 유발 시키지 않도록 하는 ADB(Adaptive Driving Beam) 헤드 램프, 즉 적응형 헤드 램프가 제공되고 있다.

[0008] 다만, 위 구성에 따라 운전자에게 눈부심을 유발 시키지 않기 위하여 빔 패턴에 암영대를 형성할 경우, 형성된

빔 패턴 중 많은 영역에 암영대가 형성되어 효율적으로 전방 시야가 확보되지 않을 수 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 한국공개특허 제2015-0118669(2015.10.23.)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 고해상도 빔 패턴을 형성하는 차량용 램프를 제공하는 것에 있다.

[0011] 로우 빔 패턴과 암영대를 형성하는 빔 패턴을 형성하는 차량용 램프를 제공하는 것에 있다.

[0012] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0013] 본 발명의 실시예에 따른 차량용 램프는 광을 발생시키는 광원부, 상기 광을 가이드하는 광학부를 포함하고, 상기 광원부는 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 광원을 포함하고 상기 광학부는 상기 광 이동 경로 방향으로 배치되는 복수의 광학부재를 포함하고, 상기 복수의 광원에서 발생한 광은 상기 광학부를 통과하여 빔 패턴을 형성할 수 있다.

발명의 효과

[0014] 본 발명의 차량용 램프에 따르면 다음과 같은 효과가 하나 혹은 그 이상 있다.

[0015] 1000개 이상의 광원을 광원부로 형성함에 따라 고해상도 빔 패턴을 형성할 수 있다.

[0016] 광원부의 일측이 기울어지도록 광원부의 중심축을 기준으로 광원부를 회전시킬 경우, 로우 빔 패턴의 컷오프 영역을 효율적으로 형성할 수 있다.

[0017] 차폐 부재에 의하여 수차 및 광원부에서 생성된 광 일부를 차폐함에 따라 중심이 밝고 고해상도인 빔 패턴을 형성할 수 있다.

[0018] 본 발명의 효과들은 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 청구범위의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 차량용 램프를 도시한 도면이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 차량용 램프의 단면도를 도시한 도면이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 차량용 램프의 빔 패턴을 도시한 도면이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 차량용 램프의 광원부의 일부를 도시한 도면이다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 광원부의 광원을 나타낸 도면이다.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 격벽에 의해 형성된 픽셀 빔 패턴을 나타낸 도면이다.

도 7은 본 발명의 실시예에 따른 격벽이 없는 경우 형성되는 픽셀 빔 패턴을 나타낸 도면이다.

도 8은 본 발명의 제1 내지 제3 픽셀 빔 패턴을 나타낸 도면이다.

도 9는 본 발명의 실시예에 따른 광원 일부를 소등한 광원부를 나타낸 도면이다.

도 10은 광원부에 의하여 형성된 컷 오프 영역을 나타낸 도면이다.

- 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 광원부를 중심축을 기준으로 회전한 것을 나타낸 도면이다.
- 도 12는 회전된 광원부에 의하여 형성된 컷 오프 영역을 나타낸 도면이다.
- 도 13은 본 발명의 실시예에 따른 차량용 램프의 광원부에서 발생된 광 경로를 나타낸 도면이다.
- 도 14는 차폐 전의 제1 예시 광학계를 나타낸 도면이다.
- 도 15는 제1 예시 광학계에 의하여 형성된 빔 패턴을 나타낸 도면이다.
- 도 16은 제1 예시 광학계에 의하여 형성된 암영대를 나타낸 도면이다.
- 도 17은 차폐된 제2 예시 광학계를 나타낸 도면이다.
- 도 18은 제2 예시 광학계에 의하여 형성된 빔 패턴을 나타낸 도면이다.
- 도 19는 제2 예시 광학계에 의하여 형성된 암영대를 나타낸 도면이다.
- 도 20 내지 22는 본 발명의 차폐 부재의 위치에 따라 제1 광의 경로를 개략적으로 도시한 도면이다.
- 도 23은 온도에 따라 광학부재가 팽창 또는 수축하는 것을 나타낸 도면이다.
- 도 24는 플라스틱 광학부재의 개수에 따라 형성되는 빔 경로를 나타낸 도면이다.
- 도 25는 수렴 플라스틱 광학부재 및 발산 플라스틱 광학부재에 따라 형성되는 빔 경로를 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0021] 따라서, 몇몇 실시예에서, 잘 알려진 공정 단계들, 잘 알려진 구조 및 잘 알려진 기술들은 본 발명이 모호하게 해석되는 것을 피하기 위하여 구체적으로 설명되지 않는다.
- [0022] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 포함한다(comprises) 및/또는 포함하는(comprising)은 언급된 구성요소, 단계 및/또는 동작 이외의 하나 이상의 다른 구성요소, 단계 및/또는 동작의 존재 또는 추가를 배제하지 않는 의미로 사용한다. 그리고, "및/또는"은 언급된 아이템들의 각각 및 하나 이상의 모든 조합을 포함한다.
- [0023] 또한, 본 명세서에서 기술하는 실시예들은 본 발명의 이상적인 예시도인 사시도, 단면도, 측면도 및/또는 개략도들을 참고하여 설명될 것이다. 따라서, 제조 기술 및/또는 허용 오차 등에 의해 예시도의 형태가 변형될 수 있다. 따라서, 본 발명의 실시예들은 도시된 특정 형태로 제한되는 것이 아니라 제조 공정에 따라 생성되는 형태의 변화도 포함되는 것이다. 또한, 본 발명의 실시예에 도시된 각 도면에 있어서 각 구성 요소들은 설명의 편의를 고려하여 다소 확대 또는 축소되어 도시된 것일 수 있다.
- [0024] 이하, 본 발명에 따른 차량용 램프의 바람직한 실시예들을 첨부된 예시도면에 의거하여 상세히 설명한다.
- [0025] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 차량용 램프를 도시한 도면이고, 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 차량용 램프의 단면도를 도시한 도면이고, 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 차량용 램프의 빔 패턴을 도시한 도면이고, 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 차량용 램프의 광원부 일부를 도시한 도면이다.
- [0026] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이 본 발명의 실시예에 따른 차량용 램프는 광원부(10), 광학부(100)를 포함할 수 있다.
- [0027] 광원부(10)는 매트릭스 형상으로 배열된 복수의 광원을 포함할 수 있으며, 광학부는 광 이동 경로 방향으로 배치되는 복수의 광학부재를 포함할 수 있다. 광원(12)은 본 발명의 차량용 램프의 용도에 적합한 광량이나 색상을 가지는 광이 발생되도록 형성될 수 있으며, LED(Light Emitting Diode) 반도체 발광 소자가 사용될 수 있다.

광학부재는 렌즈, 미러, 프리즘 중 적어도 하나로 형성될 수 있다.

[0028] 이에 따라 복수의 광원에서 발생한 광은 광학부를 통과하여 도 3과 같은 빔 패턴(P)을 형성할 수 있다.

[0029] 한편, 본 발명의 실시예에 따른 차량용 램프는 도 3에 도시된 빔 패턴에서 로우 빔 패턴, 하이 빔 패턴, 커뮤니케이션 빔 패턴 중 적어도 하나를 형성할 수 있으며, 복수의 광원 중 적어도 하나를 소등 또는 제어하여 빔 패턴에 암영대를 형성할 수 있다. 예를 들어, 차량 내부에 구비된 제어부(미도시)에 의해 복수의 광원 중 적어도 일부가 제어 또는 소등되어 로우 빔 패턴을 형성할 수 있으며, 탐지된 선행 또는 대향하는 차량의 운전자 눈부심을 방지하기 위하여 제어부는 광원부의 적어도 하나의 광원을 제어하여 탐지된 운전자가 위치에 대응되는 빔 패턴의 일부 영역에 암영대를 형성할 수 있다.

[0030] 본 발명의 빔 패턴(P)은 광원부(10)의 발광 이미지가 상하좌우 반전된 이미지에 대응하여 형성될 수 있다. 예를 들어, 도 4(a)와 같이 복수의 광원(12) 중 일부가 소등된 이미지로 광원부(10)의 발광면이 형성될 경우, 빔 패턴(P)은 도 4(b)와 같이 암영대(S)가 포함되고 상하 좌우가 반전된 광원부(10)의 발광 이미지에 대응되도록 형성될 수 있다. 또한, 광원부(10)의 발광 이미지가 상하좌우 반전됨에 따라 빔 패턴(P)을 형성할 경우, 광학부(100)에 포함되는 광학부재의 수를 줄일 수 있어 차량용 램프의 전체적인 크기를 줄일 수 있다. 도 4의 검은 색 부분이 광원 소등 영역이다.

[0031] 이하, 본 발명의 광원부(10) 및 광학부(100)에 대하여 자세히 설명하겠으며 먼저 광원에 대하여 설명하도록 하겠다.

[0032] 광원부(10)는 고해상도 빔 패턴을 형성하기 위하여 1000개 이상의 광원으로 형성될 수 있으며, 각 광원(12)의 크기는 100 μm 이하로 형성될 수 있다. 복수의 광원(12) 각각에서 발생한 광은 광학부(100)를 통과함에 따라 빔 패턴(P)에 포함되는 픽셀 형상의 픽셀 빔 패턴(PP)을 형성할 수 있는데, 픽셀 빔 패턴(PP)의 크기는 광원(12)의 크기에 연계될 수 있다. 해상도는 픽셀 빔 패턴의 크기가 작을수록 높아지므로 본 발명과 같이 광원의 크기를 작게 형성할 경우, 픽셀 빔 패턴(PP)의 해상도를 높일 수 있다. 만약, 광원의 크기가 100 μm 를 초과한다면, 픽셀 빔 패턴의 크기가 커지므로 요구되는 해상도보다 낮아질 수 있고 램프의 크기 또한 커질 수 있다. 더 나아가 본 발명의 실시예에 따른 광원의 크기는 60 μm 이하로 형성될 수도 있다.

[0033] 또한, 광원의 수가 1000개 이상이어야 각 광원에 의하여 발생하는 픽셀 빔 패턴의 크기가 0.25도 이하로 형성되어, ADB, 로우 빔 패턴의 컷 오프 영역 및 커뮤니케이션 램프 등을 효율적으로 형성 및 제어할 수 있다. 광원부(10)에 포함된 광원(12)의 수가 1000개 미만일 경우, 각 광원(12) 크기가 커지므로, 전술한 바와 같이 픽셀 빔 패턴의 고 해상도가 형성되지 않을 수 있다. 더 나아가 본 발명의 실시예에 따른 광원의 개수는 10000개 이상으로 형성될 수도 있다.

[0034] 한편, 본 발명의 실시예에 따른 광원부(10)의 가로는 광원부의 세로보다 크게 형성될 수 있다. 즉, 가로 및 세로 비율이 1:1을 초과하도록 형성될 수 있다. 자동차 광학계에서 빔 패턴(P)은 통상 좌우 40도 상하 10도로 형성되므로, 광원부(10)의 가로 및 세로 비율은 4:1로 형성되는 것이 바람직하다.

[0035] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 광원부의 광원을 나타낸 도면이고, 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 각 광원에 의해 형성된 픽셀 빔 패턴을 나타낸 도면이다.

[0036] 도 5(a)에 도시된 바와 같이 광원부(10)는 복수의 광원(12) 사이에 위치하여 복수의 광원을 서로 이격시키는 격벽(14)을 더 포함할 수 있고, 복수의 광원(12) 각각은 광의 광량을 제어하는 LED칩(Chip)(12a)과 광을 발출하는 형광체(12b)를 포함할 수 있다. 종래에는 도 5(b)에 도시된 바와 같이 복수의 LED칩(12a) 위에 한 덩어리의 형광체(12b)가 도포된 반면에, 본 발명의 광원부(10)는 복수의 LED칩(12a) 개수에 대응하여 복수의 형광체(12b)가 구비되어 복수의 광원(12)이 서로 이격되어 형성되고, 복수의 광원(12) 사이 사이에는 격벽(14)이 구비될 수 있다.

[0037] 이처럼 각각의 광원이 칩(12a)과 형광체(12b)로 구비되고 광원들 사이에 격벽(14)이 존재함에 따라 도 6에 도시된 바와 같이 픽셀 빔 패턴(PP)에서 글레어(GLARE) 발생을 제어할 수 있으며, 격벽(14)에 의하여 형광체(12b)가 여기되는 크기를 정의하고 한정할 수 있다. 또한, 글레어 형상을 제어할 수 있으므로 암영대 및 로우 빔 패턴의 컷 오프 영역 등을 포함하는 빔 패턴(P)을 효율적으로 형성하여 고해상도의 빔 패턴을 형성할 수 있다.

[0038] 만약, 복수의 광원(12) 사이에 격벽(14)이 없다면 도 7와 같이 광원에 의해 발생하는 픽셀 빔 패턴(PP0)에서 글레어가 발생될 수 있어, 빔 패턴이 선명해지지 않고 간섭이 발생할 수 있다. 이에 따라 암영대 및 로우 빔 패턴의 컷 오프 영역 등의 빔 패턴을 효율적으로 형성할 수 없다.

- [0039] 한편, 본 발명의 실시예에 따른 픽셀 빔 패턴(PP)의 크기는 빔 패턴의 중심에서 멀어질수록 크게 형성될 수 있다. 구체적으로, 빔 패턴의 5도 내의 영역에 위치한 픽셀 빔 패턴들의 크기가 거의 유사하고 빔 패턴의 5도 외의 영역에 포함된 픽셀 빔 패턴의 크기는 5도 내의 위치한 픽셀 빔 패턴의 크기보다 크게 형성될 수 있다.
- [0040] 예를 들어 도 8은 본 발명의 제1 내지 제3 픽셀 빔 패턴을 나타낸 도면이다.
- [0041] 본 발명의 빔 패턴의 외곽으로 갈수록 픽셀 빔 패턴의 크기가 커지도록 형성될 수 있다. 예를 들어, 도 8에 도시된 바와 같이 빔 패턴의 중심에 형성된 제1 픽셀 빔 패턴(PP1)의 크기는 0.1도 이고, 빔 패턴의 외곽에 형성된 제2 픽셀 빔 패턴(PP2)과 제3 픽셀 빔 패턴(PP3)의 크기는 각각 0.11도 및 0.12도로 빔 패턴의 외곽으로 갈수록 픽셀 빔 패턴의 크기는 커질 수 있다.
- [0042] 픽셀 빔 패턴의 크기가 작아질수록 밝기와 해상도는 증가하고, 픽셀 빔 패턴의 크기가 커질수록 상대적으로 밝기와 해상도는 감소한다. 아울러, 빔 패턴의 중심은 상대적으로 외곽보다는 높은 해상도를 요구하므로, 빔 패턴 중심의 픽셀 빔 패턴의 크기를 작게 하여 핫존 성능을 향상시키고, 상대적으로 빔 패턴 외곽의 픽셀 빔 패턴의 크기를 크게 하여 스프레드 성능을 향상시킨다.
- [0043] 한편, 전술한 바와 같이 복수의 LED칩으로 형성된 광원에 의해 빔 패턴의 컷 오프 영역을 형성하기 위해 컷 오프 영역을 형성하는 복수의 광원을 일부 소등되도록 할 수 있다.
- [0044] 이 경우, 도 9(a)와 같이 컷 오프 영역에 대응되는 광원부의 영역의 광원에서 하측방향으로 소등되는 광원을 1개씩 증가시켜 할 수 있지만, 소등 영역이 형성하는 기울기가 45도로 형성될 수 있으므로 컷 오프 영역에 대한 법규를 만족하지 않을 수 있다. 따라서, 도 9(b)와 같이 소등되는 광원을 2개씩 증가시켜 광원부의 소등 영역이 형성하는 각도는 약 26도로 형성하여 빔 패턴의 컷 오프 영역을 형성될 수 있다. 도 9상에서 검은색 부분이 광원부에서 소등 영역이다.
- [0045] 도 9(b)에 도시된 광원부에 의해 빔 패턴의 컷 오프 영역은 도 10에 도시된 바와 같이 형성될 수 있다.
- [0046] 도 9(a)와 같이 소등되는 광원을 1개씩 증가시키더라도 도 11과 같이 광원부(10)의 중심축(Ax)을 기준으로 광원부(10)를 회전하여 광원부의 일부 또는 전체가 기울어지도록 형성할 경우 법규에 적용될 수 있는 컷 오프 영역을 효율적으로 형성할 수 있다. 구체적으로 회전되어 기울어지는 각도는 차량용 램프 설계에 따라 0도 ~ 37.0도 사이로 형성될 수 있다.
- [0047] 도 11과 같이 중심축을 기준으로 회전된 광원부에 의하여 형성된 빔 패턴의 컷 오프 영역은 도 12에 도시된 바와 같이 형성될 수 있다.
- [0048] 이하 광학부(100)에 대하여 설명하도록 하겠다.
- [0049] 도 13은 본 발명의 실시예에 따른 차량용 램프의 광원부에서 발생된 광 경로를 나타낸 도면이다.
- [0050] 다시, 도 1 및 도 2를 참고해보면, 광학부(100)는 전술한 바와 같이 복수의 광학부재와 상기 광원부에서 발생하는 광 중 일부를 차단하는 차폐 부재(110)로 형성될 수 있다. 이에 따라 도 15에 도시된 바와 같이 광원부(10)에서 발생한 광은 복수의 광학부재와 차폐 부재(110)를 통과하여 빔 패턴(P)을 형성할 수 있다.
- [0051] 이하, 복수의 광원 중 광원부(10)의 외곽 즉, 광원부의 중심축(Ax)에서 가장 멀리 위치한 광원에서 발생된 광들을 제1 광(L1)이라 하고, 복수의 광원(12) 중 광원부(10)의 중심축(Ax1)에 위치한 광원(12)에서 발생된 광들을 제2 광(L2)이라고 한다. 따라서, 빔 패턴(P)은 제1 광(L1)과 제2 광(L2) 등에 의하여 형성될 수 있다.
- [0052] 복수의 광학부재는 광 진행 방향으로 나열되어 도면에 도시된 바와 같이 서로 다르게 형성될 수 있다. 또한, 복수의 광학부재는 광원부(10)에서 발생된 광 진행 방향 순으로 제1 광학부재(120), 제2 광학부재(130), 제3 광학부재(140), 제4 광학부재(150), 제5 광학부재(160) 및 제6 광학부재(170)를 포함할 수 있다. 여기서 광학부재의 수는 6개인 것을 예를 들어 설명하나 개수는 차량용 램프 설계 방식에 따라 변경될 수 있다. 또한, 제1 내지 제6 광학부재(170)의 크기는 서로 다르게 형성될 수 있으며, 도면에 도시된 크기 및 형상에 한정되지 않는다.
- [0053] 예를 들어, 제1 광학부재(120), 제3 광학부재(140), 제4 광학부재(150) 및 제6 광학부재(170)는 수렴 광학부재로 형성되고, 제2 광학부재(130) 및 제5 광학부재(160)는 발산 광학부재로 형성될 수 있다. 여기서 광학부재의 입사면에 평행광이 입사되고, 광학부재의 출사면에서 한 지점을 향해 출사 될 경우 이 광학부재는 수렴 광학부재이고, 광학부재의 입사면에 평행광이 입사되고, 광학부재의 출사면에서 발산한 경우 이 광학부재는 발산 광학부재이다.

- [0054] 본 발명의 빔 패턴(P)과 같이 운전자 시인성을 향상시키기 위하여 자동차 법규와 성능에 따라 빔 패턴(P)의 중심은 외측에 비해 상대적으로 밝아야 하는 특징이 있다. 대향차나 보행자들의 눈부심을 방지하는 글레어 법규는 대부분 중심에 위치하고 있다. 그러므로 빔 패턴의 중심으로 향하는 빛을 차폐하지 않고, 외곽 빛을 일정 부분 차폐하여 해상도 성능을 상승 및 빔 패턴의 중심 밝기를 유지할 수 있는 빔 패턴을 형성하는 것이 중요하다.
- [0055] 본 발명의 실시예에 따른 차량용 램프는 제1 광학부재(첫번째 광학부재)와 제6 광학부재(마지막 광학부재)를 이용하여 광원부의 중심에서 외곽으로 갈수록 광을 서서히 차폐할 수 있다. 즉, 제1 광학부재(첫번째 광학부재)와 제6 광학부재(마지막 광학부재)의 직경을 조절하여 광원부에서 조사된 광의 차폐 정도를 조절하는 것이 가능하다. 예를 들어, 상기 광학부재의 직경을 작게 하면, 외곽에서부터 차폐 정도가 증가하고, 상기 광학부재의 직경을 크게 하면, 외곽에서부터 차폐 정도가 감소하는데, 제1 광학부재(첫번째 광학부재)와 제6 광학부재(마지막 광학부재)에서 차폐 정도에 미치는 영향이 상대적으로 크기 때문에, 제1 광학부재(첫번째 광학부재)와 제6 광학부재(마지막 광학부재)의 직경을 조절하여 차폐 정도를 조절한다.
- [0056] 예를 들어, 다음과 같이 도 14 및 도 17을 통해 광 차폐 여부에 따라 형성된 빔 패턴을 설명하도록 하겠다.
- [0057] 도 14는 광이 입사되는 1번 광학부재의 직경이 13이상이고 마지막 광학부재인 3번 광학부재의 직경이 30이상으로 구성된 제1 예시 광학계를 도시한 도면이고, 도 15는 제1 예시 광학계에서 형성된 빔 패턴과 암영대를 나타낸 도면이고, 도 16은 300cd를 기준으로 암영대(S)를 나타낸 도면이다.
- [0058] 도 17은 광이 입사되는 1번 광학부재의 직경이 13미만이고, 마지막 광학부재인 제3 광학부재의 직경이 30미만으로 형성된 제2 예시 광학계를 도시한 도면이고, 도 18은 제2 예시 광학계에서 형성된 빔 패턴과 암영대를 나타낸 도면이고, 도 19는 300cd를 기준으로 암영대(S)를 나타낸 도면이다.
- [0059] 도 14 및 17을 비교해보면 1번 광학부재와 3번 광학부재가 비교적 작게 형성된 제2 예시 광학계가 제1 예시 광학계 보다 광원부 외곽에서 발생된 광의 일부가 차폐되는 것을 확인할 수 있다. 그 결과 제2 예시 광학계에서 암영대(S)가 더 선명하게 형성되는 것을 확인할 수 있다. 즉, 광원부(10)에서 제1 광의 수광 각도를 줄인 경우, 빔 패턴의 해상도 및 빔 패턴의 중심의 밝기를 효율적으로 향상시킬 수 있다.
- [0060] 도 20 내지 22는 본 발명의 차폐 부재의 위치에 따라 제2 광의 경로를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0061] 제1 광 중 적어도 하나는 차폐 부재의 중심 부분을 관통하며 진행될 수 있다. 도 20에 도시된 바와 같이 차폐 부재(110)가 광원부(10) 위치에 근접하게 구비될 경우, 제1 광 경로(L1)에 따라 복수의 광학부재 중 마지막 광학부재의 크기가 커질 수 있으므로 빔 패턴(P)의 해상도 및 밝기 효율이 떨어질 수 있고, 도 21에 도시된 바와 같이 차폐 부재(110)가 마지막 광학부재 부근에 위치할 경우, 제1 광학부재(120)의 크기가 커질 수 있으므로 빔 패턴을 제어하기 힘들 수 있다.
- [0062] 따라서, 본 발명의 실시예에 따른 차폐 부재(110)는 도 22에 도시된 바와 같이 광학부 중심 부근에 구비되는 것이 바람직하다. 즉, 제3 광학부재(140) 및 제4 광학부재(150) 사이에 위치할 수 있다.
- [0063] 이에 따라 복수의 광학부재와 차폐 부재(110)의 위치에 의하여 본 발명의 광원부(10)의 중심축(Ax)에서 발생한 제2 광(L2)은 차폐 부재 부근 광학부재들에 의해 발산될 수 있다. 본 발명의 빔 패턴(P)을 효율적으로 형성하기 위해서는 제2 광(L2)은 평행광으로 조사되어야 한다. 발산되는 제2 광(L2)을 평행광으로 형성하기 위해서는 제2 광(L2)을 수렴하도록 굴절시켜야 함으로 광 진행 방향을 기준으로 차폐 부재 다음에 위치한 광학부재는 가장 큰 광학부재로 형성할 수 있다. 즉, 제4 광학부재(150)는 복수의 광학부재 중 가장 크게 형성될 수 있다.
- [0064] 결국 제2 광(L2)은 차폐 부재(110)에 의하여 복수의 광학부재 중 가장 큰 광학부재까지 발산하고 가장 큰 광학부재를 관통한 후, 복수의 광학부재 중 광 진행 방향에 마지막에 위치한 광학부재까지 수렴하고, 상기 마지막에 위치한 광학부재를 관통한 후, 평행광으로 형성될 수 있다. 제2 광(L2)은 광원부에서 발생된 광 중 상기 중심축과 이루는 각도가 제일 큰 광으로 형성될 수 있다. 즉 수광 각도(θ)가 가장 클 수 있다.
- [0065] 구체적으로 제2 광(L2)은 제4 광학부재(150)에 도달할 때까지 제1 광학부재(120), 제2 광학부재(130) 및 제3 광학부재(140)를 통과하며 중심축(Ax)에서 멀어지도록 발산되고, 제4 광학부재(150) 및 제5 광학부재(160)에 의해 중심축(Ax)에 근접하도록 수렴되고 제6 광학부재(170)를 통과 후 평행광으로 형성될 수 있다.
- [0066] 한편, 제2 광의 수광 각도(θ) 및 광원부(10)의 직경에 따라 제6 광학부재(170)에서 출사되는 평행광의 직경이 결정될 수 있다.

[0067] 구체적으로 다음과 같은 수학식 1로 결정될 수 있다.

$$D1 = \frac{Y}{\tan\theta} \sin\theta$$

[0069] 여기서 θ 는 제2 광(L2)의 수광 각도이고, θ 는 제6 광학부재에서 출사되는 제1 광(L1)과 중심축(Ax)이 이루는 각도 즉, 빔 패턴의 각도를 나타내고, Y는 광원부(10)의 직경이고, D1은 평행광의 직경이다. 평행광의 직경은 평행광들이 통과하는 면적의 직경이며, 제6 광학부재는 광 진행방향을 기준으로 복수의 광학부재 중 마지막에 위치한 광학부재이다.

[0070] 따라서, LED의 크기가 결정되면 평행광의 직경 D1이 결정되고 이에 따라 제6 광학부재(170)의 크기를 줄일 수 있는데 한계가 있으므로 차폐 부재(110)를 구비하여 제6 광학부재(170)의 크기를 감소시킬 수 있다.

[0071] 한편, 차폐 부재는 조리개로 형성될 수 있다.

[0072] 본 발명의 실시예에 따른 광원부의 중심에서 제1 광학부재(120)까지 중심축 방향으로 형성된 제1 길이(B)와 제1 광학부재(120)의 직경(D2)의 비는 0과 1사이에 형성될 수 있다.

[0073] 구체적으로 제1 길이(B)에 따라 제1 광학부재(120)의 직경(D2)이 결정될 수 있으며, 현 광원의 제품으로 사용할 수 있는 광의 최소 수광 각도는 45도이다. 따라서, 최소 수광 각도에 따라 형성될 수 있는 제1 광학부재의 직경(D2)을 삼각함수로 구할 수 있다.

[0074] 다만, 광원부(10)의 외곽에서도 최소 수광 각도로 광이 발생될 수 있으므로, 제1 광학부재(120)의 직경(D2)은 삼각함수로 구한 값 이상으로 형성되어야 한다. 또한, 제1 광학부재(120)의 입사면은 구면, 비구면 및 평면 중 어느 하나로 형성될 수 있다.

[0075] 위와 같은 조건에 따라 제1 광학부재(120)의 입사면이 평면일 경우, 최소로 형성될 수 있는 제1 광학부재(120)의 직경(D2)은 제1 길이(B)와 동일할 수 있으므로 다음과 같은 식으로 제1 길이(B)와 제1 광학부재 직경(D2) 간의 비(E)는 0.5가 될 수 있다.

$$B = X, D2 = 2X, E = \frac{X}{2X} = 0.5$$

[0077] 여기서 B는 제1 길이이고, D2는 최소로 형성될 수 있는 제1 광학부재의 직경이고, E는 제1 길이와 제1 광학부재 간의 비를 나타낸다.

[0078] 제1 광학부재(120)의 입사면이 구면일 경우, 최소가 되는 제1 광학부재의 직경은 제1 길이(B)에 절반일 때이고, 이때 제1 광학부재의 두께는 0으로 형성된다. 수광 각도가 고정인 상태에서 광학부재 면이 구면이고 곡률 반경이 제1 길이의 절반이 되면 최소 조건이 되고, 이때 제1 길이와 제1 광학부재 간의 비는 다음과 같은 식으로 1이 될 수 있다.

$$B = 2X, D2 = 2X, E = \frac{2X}{2X} = 1$$

[0080] 여기서 B는 제1 길이이고, D2는 최소로 형성될 수 있는 제1 광학부재의 직경이고, E는 제1 길이와 제1 광학부재 간의 비를 나타낸다.

[0081] 또한, 제1 길이가 0일 수 있다.

[0082] 위와 같은 상황을 종합해보면, 전술한 바와 같이 제1 길이(B)와 광원부(10)의 직경(D2)의 비(E)는 0과 1사이에 형성될 수 있다.

[0083] 도 23은 온도에 따라 광학부재가 팽창 또는 수축하는 것을 나타낸 도면이고, 도 24는 광학부재의 개수에 따라 형성되는 빔 경로를 나타낸 도면이고, 도 25는 수렴 광학부재 및 발산 광학부재에 따라 형성되는 빔 경로를 나타낸 도면이다.

[0084] 본 발명의 실시예에 따른 차량용 램프의 복수의 광학부재는 제1 재질로 형성된 복수의 광학부재 및 제2 재질로 형성된 복수의 광학부재를 포함할 수 있다. 또한, 제2 재질로 형성된 복수의 광학부재는 온도에 의해 상기 제1 재질로 형성된 복수의 광학부재보다 팽창 및 수축 중 적어도 하나를 더 많이 할 수 있다. 온도에 따라 광학부재가 팽창 및 수축을 할 경우, 곡률, 두께, 굴절률 등이 변화하여 초점이 이동되는 현상이 발생할 수 있다

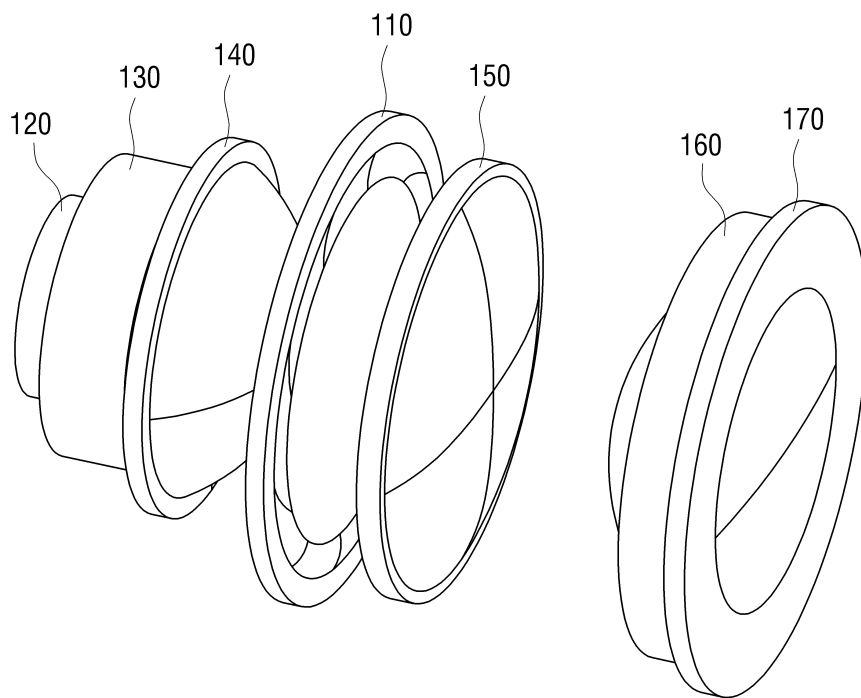
- [0085] 예를 들어, 제1 재질은 글라스이고 제2 재질은 플라스틱으로 형성될 수 있으며 이 경우, 글라스로 형성된 광학부재보다 플라스틱으로 형성된 광학부재가 상대적으로 온도의 영향을 더 받을 수 있다. 구체적으로, 도 23(a)와 같이 정상 온도일 경우에는 플라스틱 광학부재가 수축 또는 팽창을 하지 않으므로 초점이 이동되지 않는다. 온도가 높을 경우 도 23(b)와 같이 플라스틱 광학부재가 팽창하고, 온도가 낮을 경우, 도 23(c)와 같이 플라스틱 광학부재가 수축하여 초점이 변경될 수 있다.
- [0086] 이러한 온도 변화에 따라 수축과 팽창을 많이 하는 제2 재질의 복수의 광학부재의 개수는 0개 또는 짝수로 형성될 수 있다. 도 24(a)에 도시된 바와 같이 플라스틱 광학부재와 글라스 광학부재가 1:1로 구비될 경우, 전술한 바와 같이 플라스틱 광학부재가 더 많이 팽창되어 보상되지 않다. 반면 도 24(b)에 도시된 바와 같이 2 개의 플라스틱 광학부재로 형성하여 플라스틱 광학부재의 수가 짝수로 구비될 경우, 서로 팽창하는 정도를 보상할 수 있으므로 온도에 따른 영향을 줄일 수 있다.
- [0087] 다만, 도 25(a)에 도시된 바와 같이 만약 플라스틱 광학부재가 모두 수렴 또는 발산하는 광학부재로 구성될 경우, 수차가 보정이 되지 않을 수 있으므로 도 25(b)에 도시된 바와 같이, 발산 광학부재 수와 수렴 광학부재의 수의 비율이 1:1로 동일하게, 짝수 중 절반을 수렴 광학부재로 형성하고, 나머지 절반을 발산 광학부재로 형성함에 따라 수차를 보정할 수 있다.
- [0088] 따라서, 본 발명의 실시예에 따른 복수의 광학부재가 일부 플라스틱으로 형성될 경우, 짝수로 구비하되 수렴 광학부재와 발산 광학부재를 동일한 비율로 형성하여 빔 패턴의 해상도를 높일 수 있다.
- [0089] 예를 들어 제1 광학부재(120), 제2 광학부재(130), 제3 광학부재(140) 및 제4 광학부재(150)는 글라스로 형성될 수 있고, 제5 광학부재(160) 및 제6 광학부재(170)는 플라스틱으로 형성될 수 있다. 이 경우, 전술한 바와 같이 제5 광학부재(160)는 발산 광학부재로 형성되고, 제6 광학부재(170)는 수렴 광학부재로 형성될 수 있다.
- [0090] 위와 같은 사항에 따라 본 발명의 실시예에 따른 차량용 램프는 중심이 밝고 고해상도인 빔 패턴을 효율적으로 형성할 수 있다.
- [0091] 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

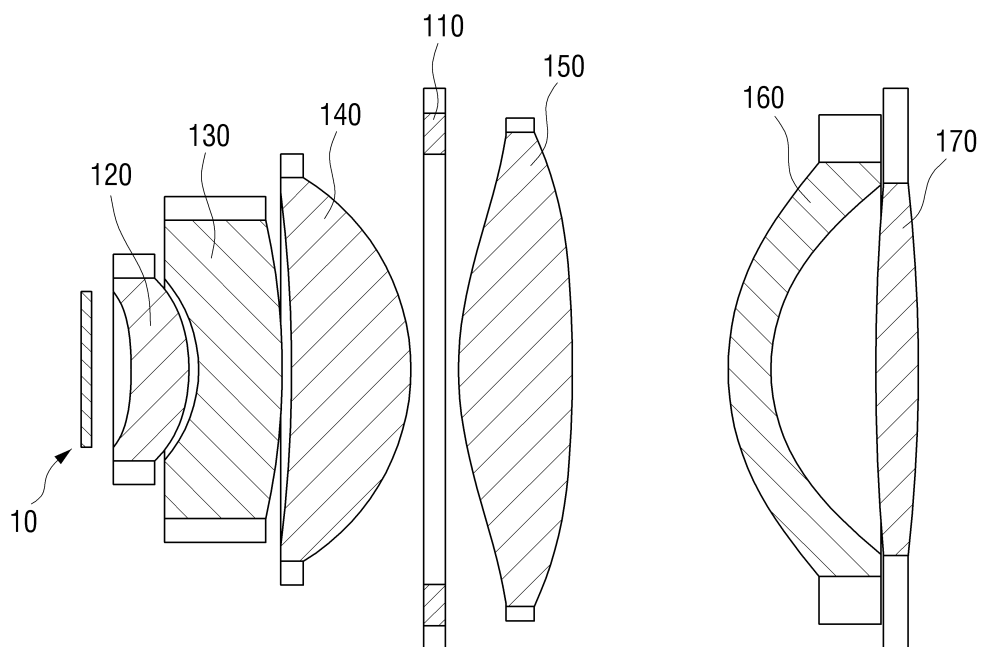
- | | |
|----------------|--------------|
| [0092] 10: 광원부 | 12: 광원 |
| 100: 광학부 | 110: 차폐 부재 |
| 120: 제1 광학부재 | 130: 제2 광학부재 |
| 140: 제3 광학부재 | 150: 제4 광학부재 |
| 160: 제5 광학부재 | 170: 제6 광학부재 |

도면

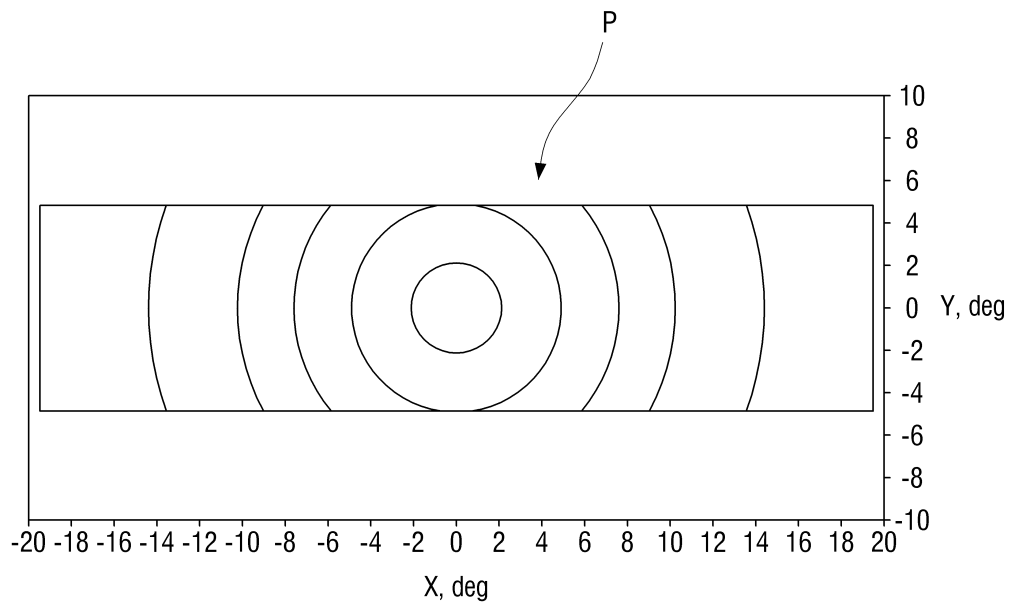
도면1



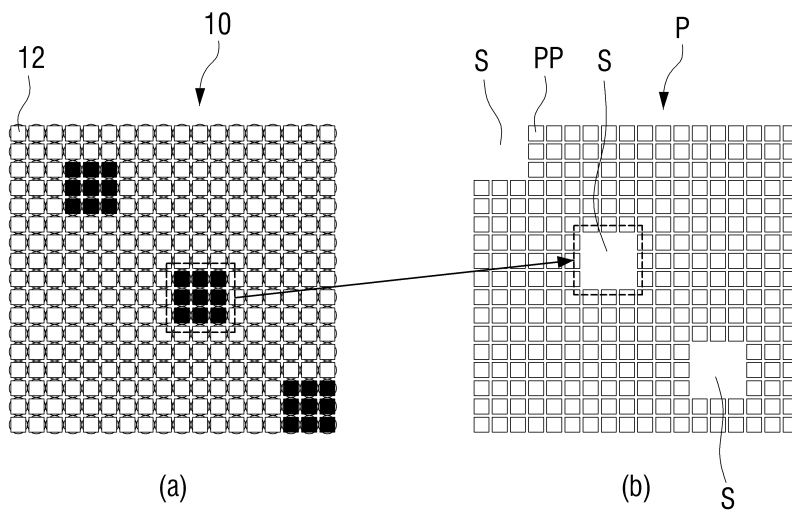
도면2



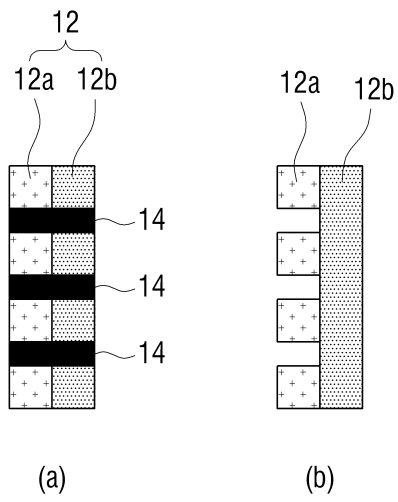
도면3



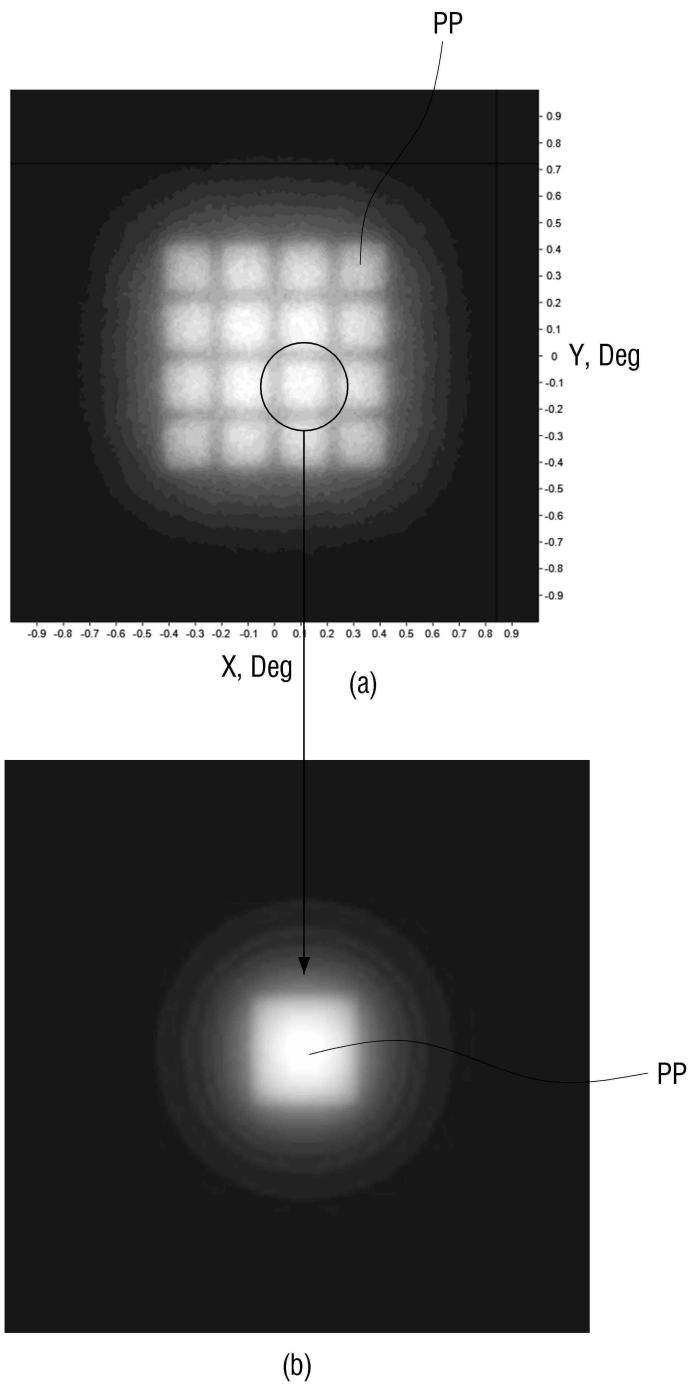
도면4



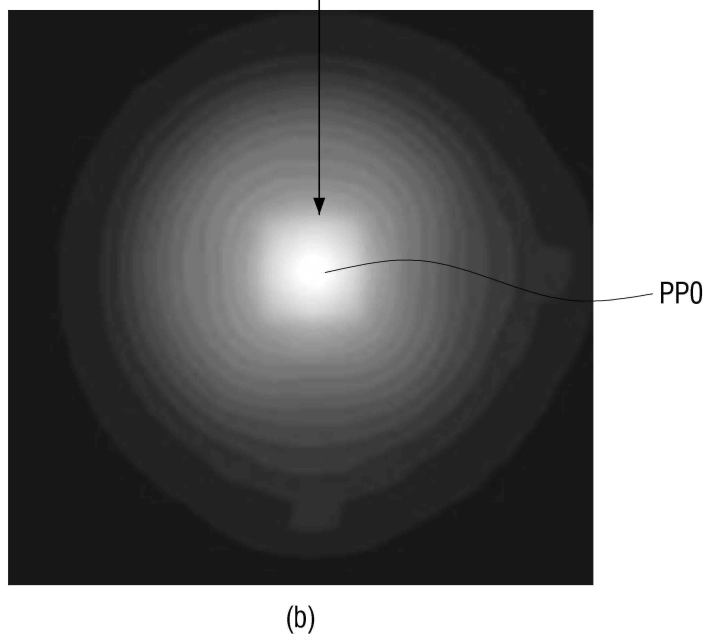
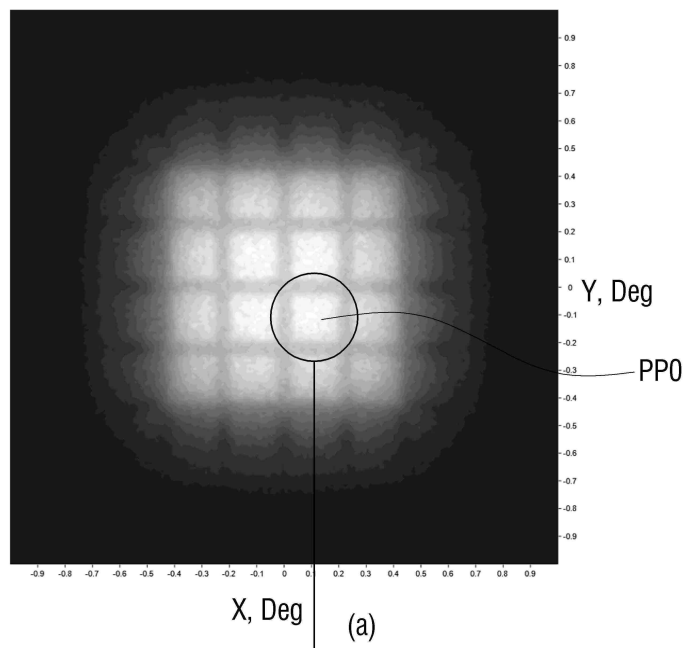
도면5



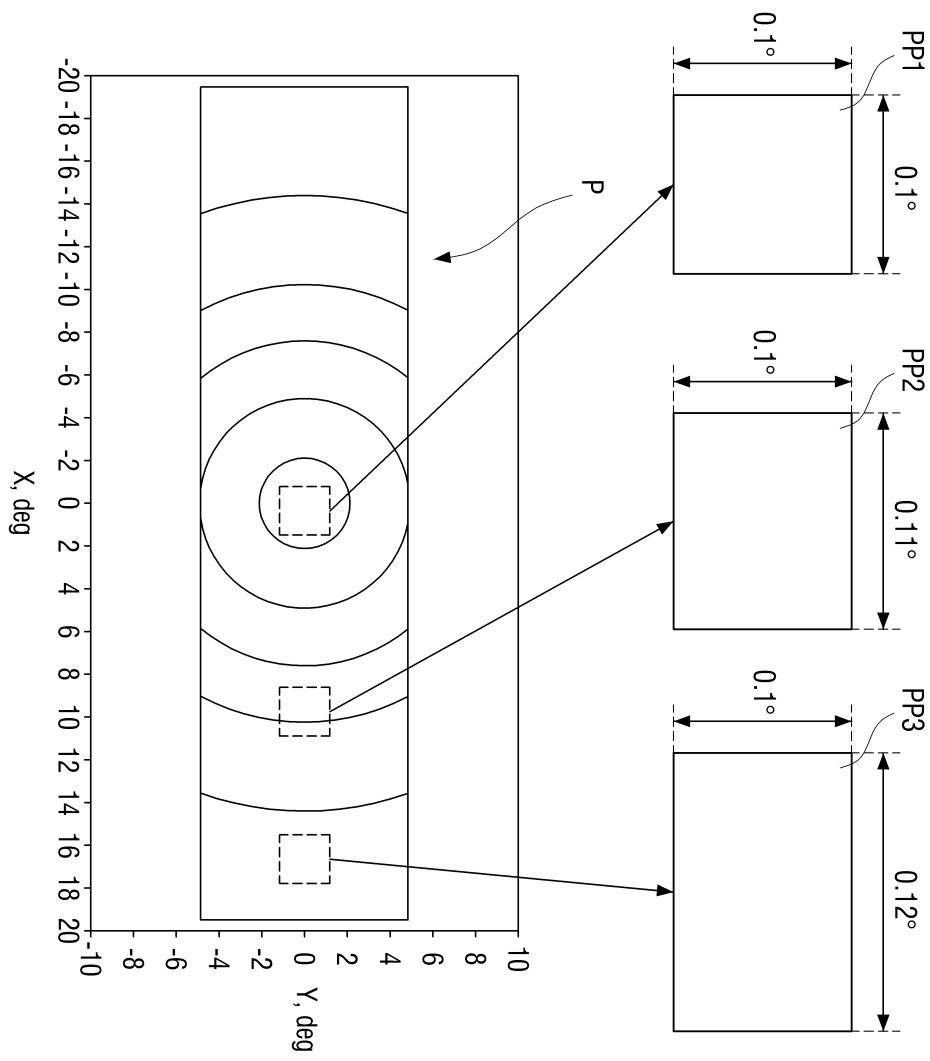
도면6



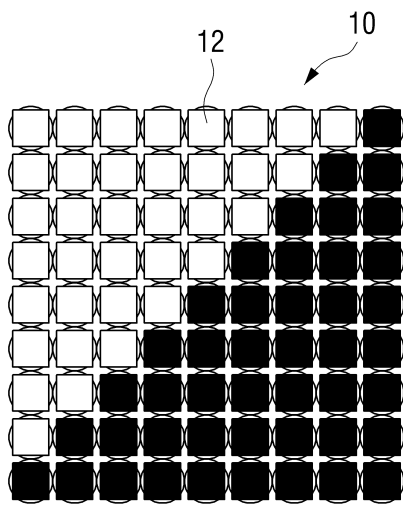
도면7



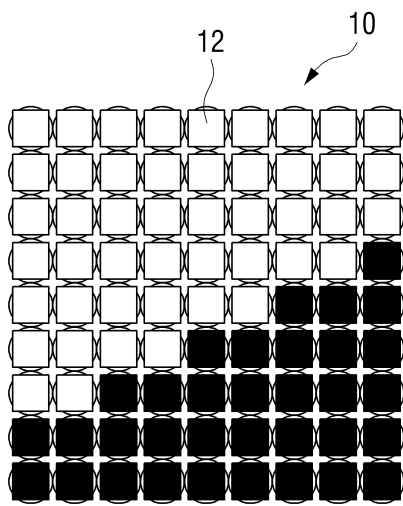
도면8



도면9

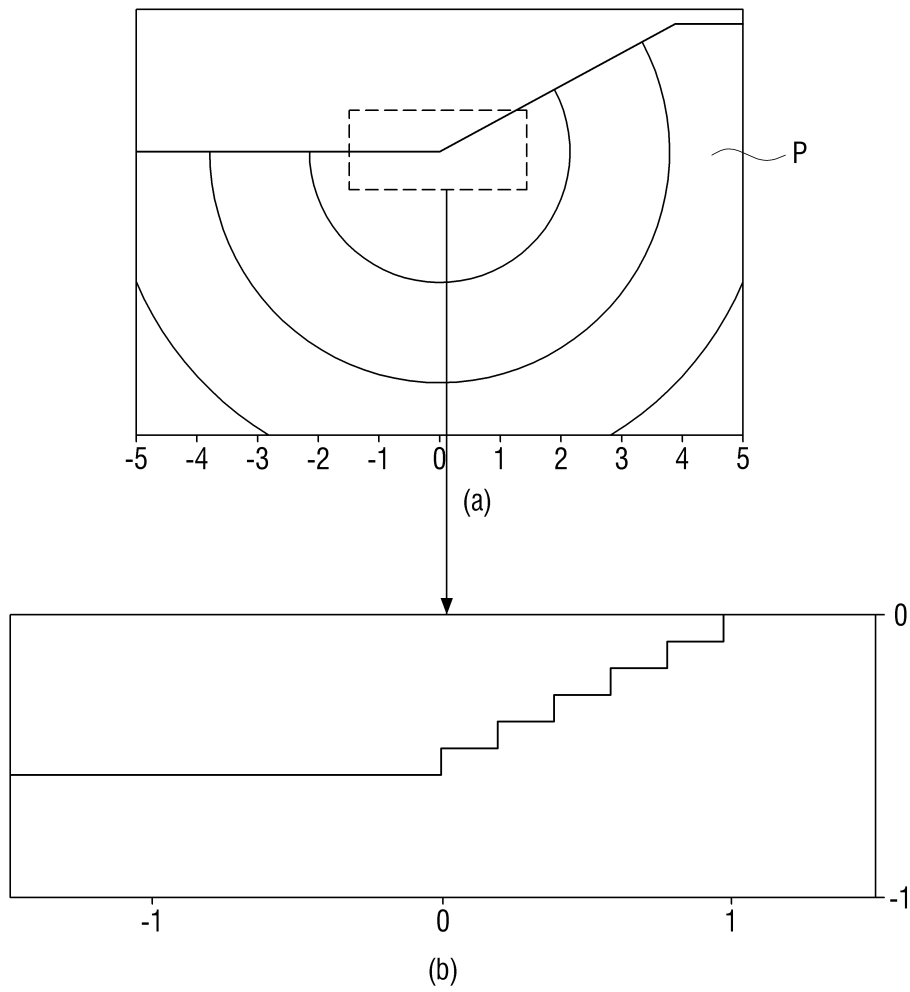


(a)

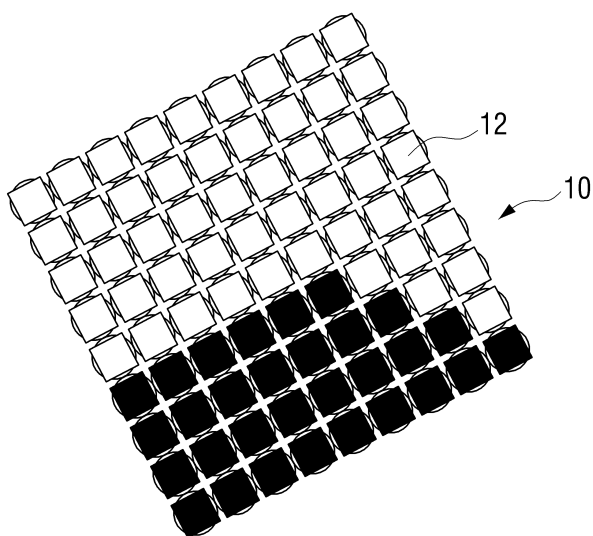


(b)

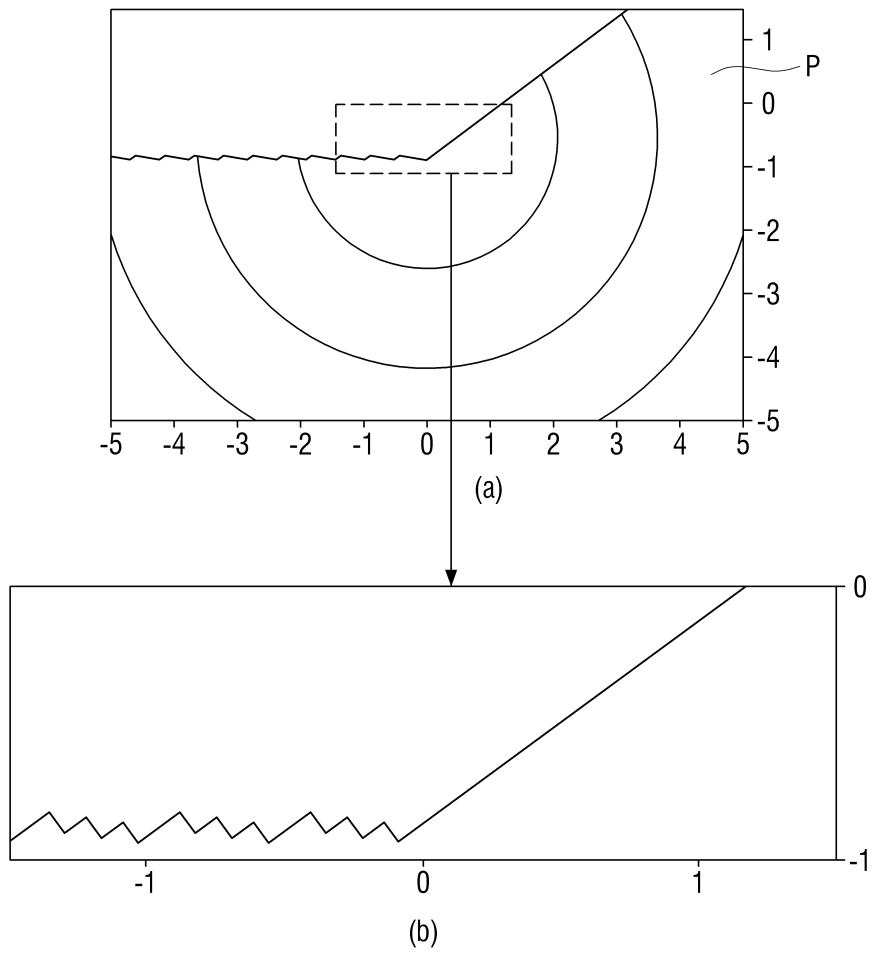
도면10



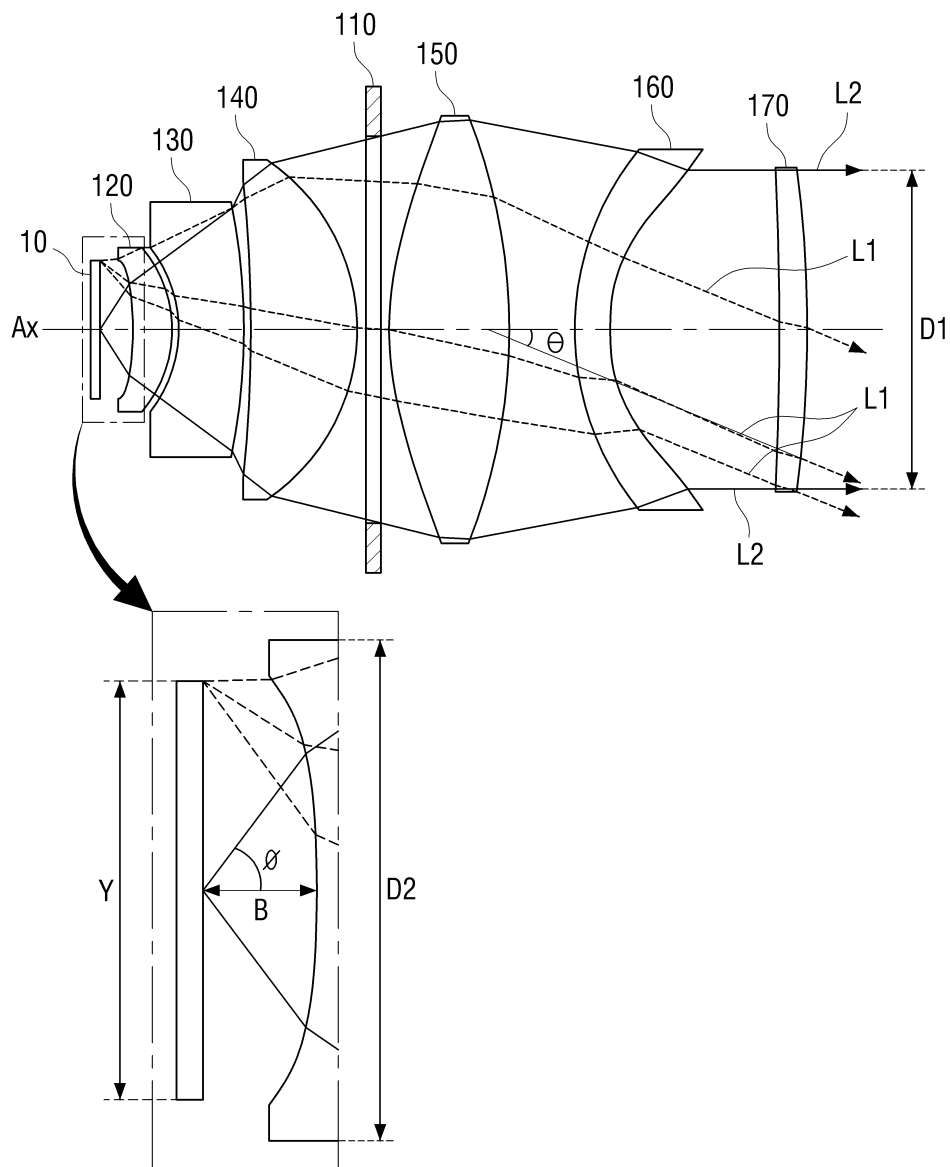
도면11



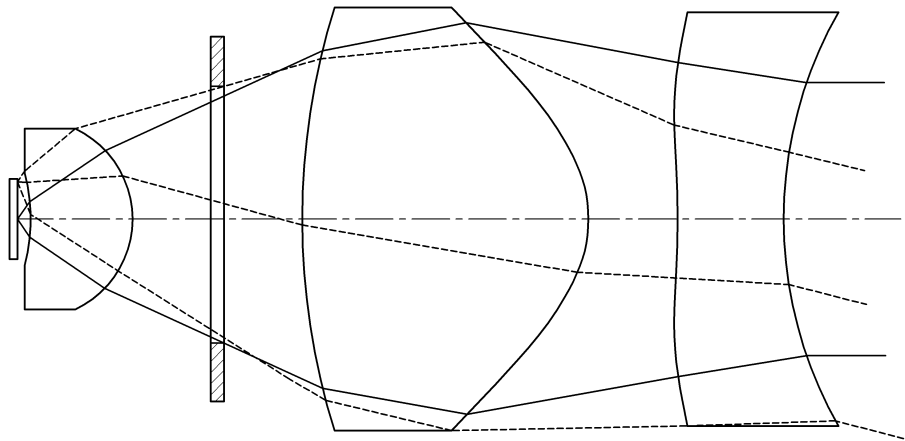
도면12



도면13



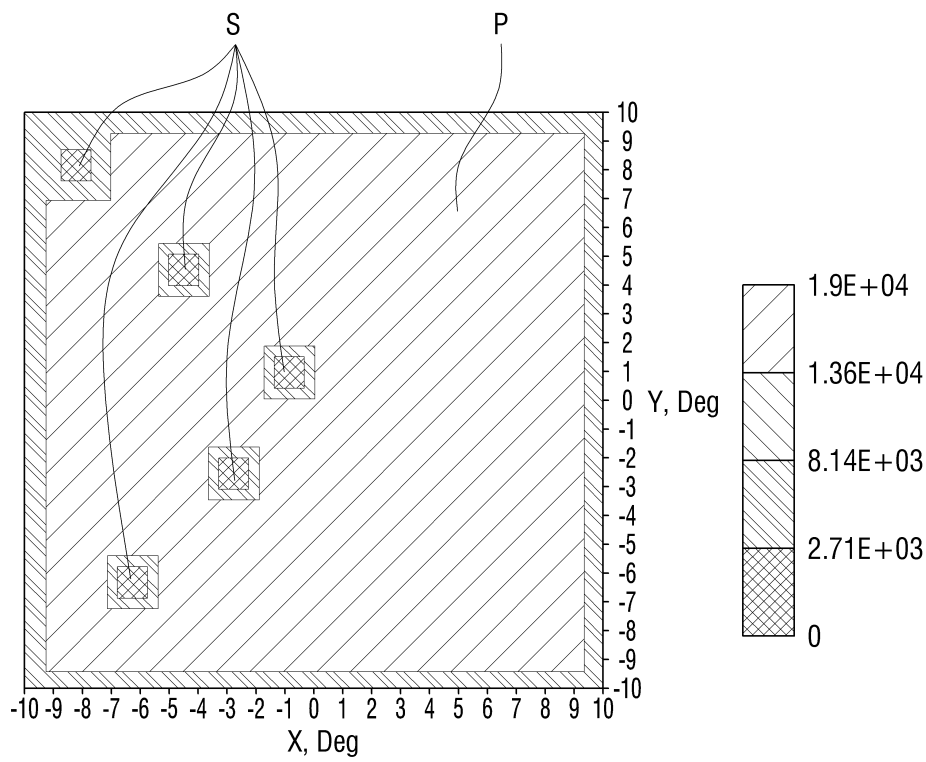
도면14



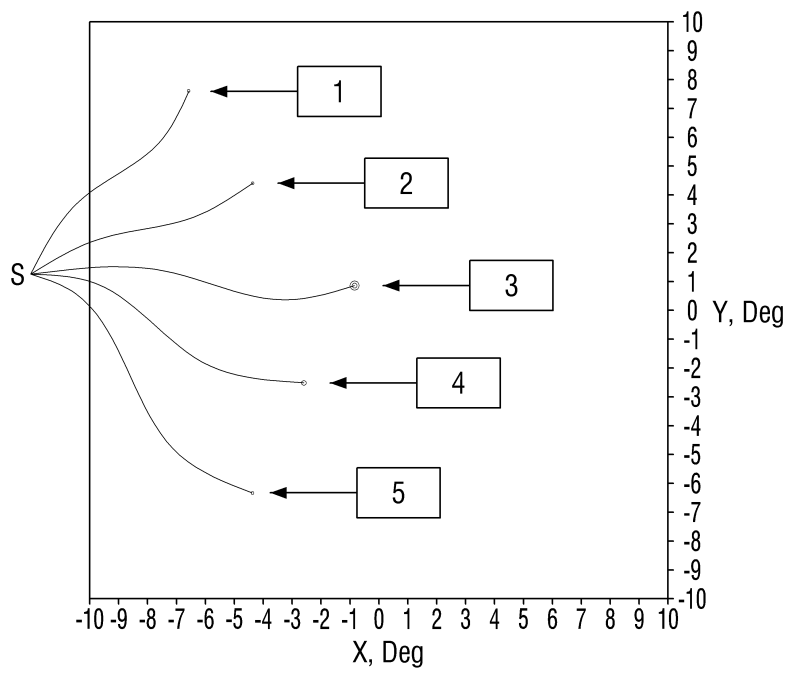
	중심	외곽
수광 각도	$\pm 60^\circ$	$\pm 60^\circ$

	1번 렌즈	3번 렌즈
직경	13.82mm	30.8mm

도면15

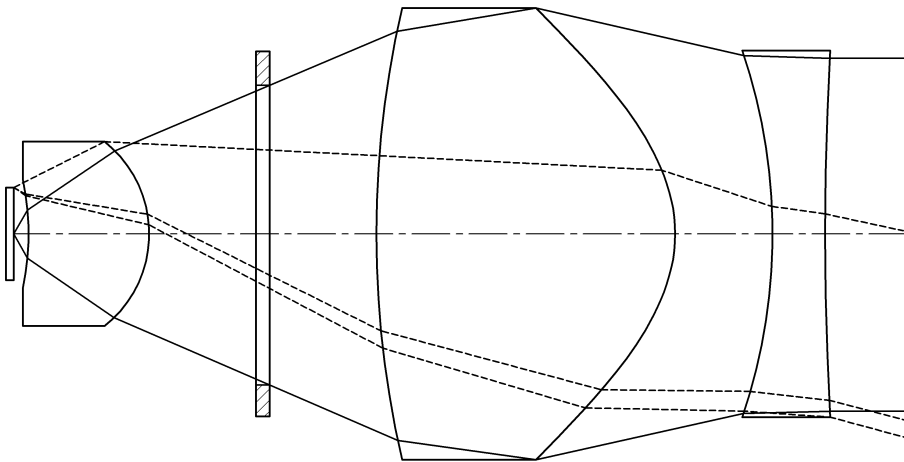


도면16



	1	2	3	4	5
cd	1354	1652	980	1224	1535

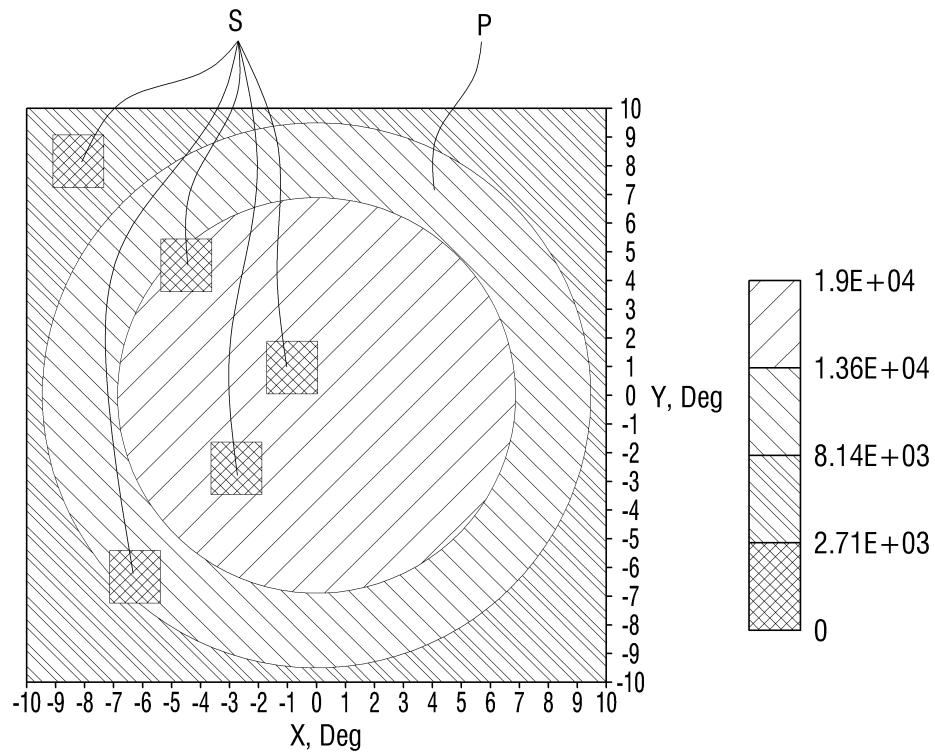
도면17



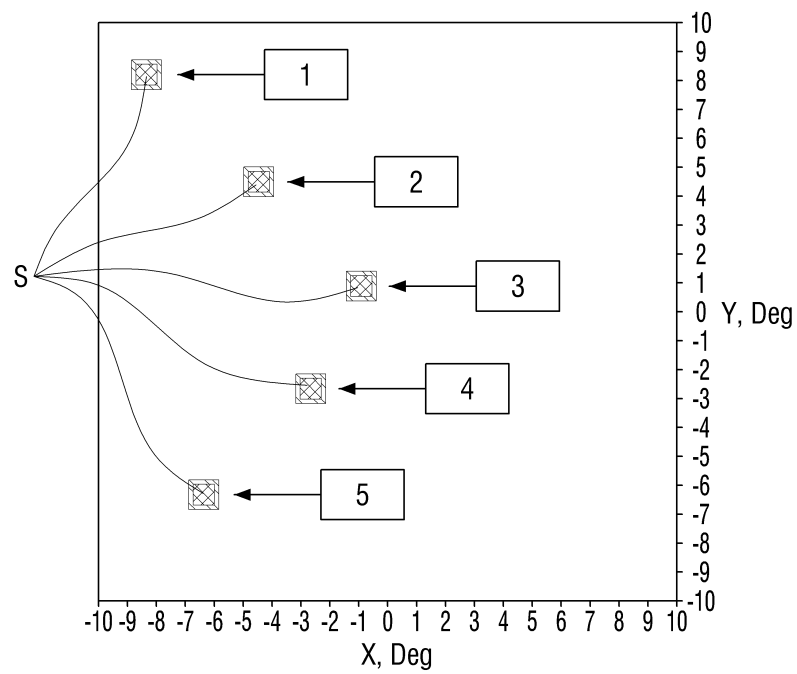
	중심	외곽
수광 각도	$\pm 60^\circ$	$\pm 20^\circ$

	1번 렌즈	3번 렌즈
직경	11.6mm	23mm

도면18

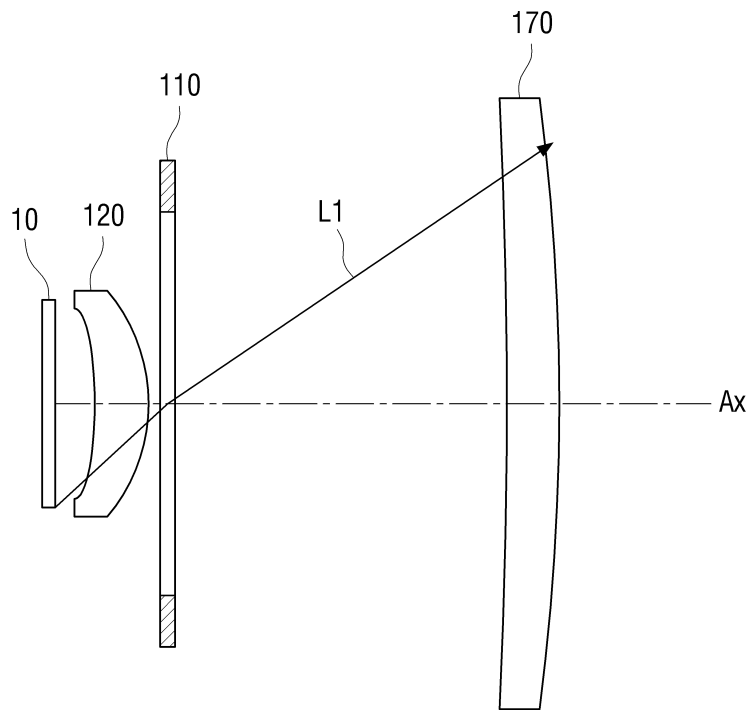


도면19

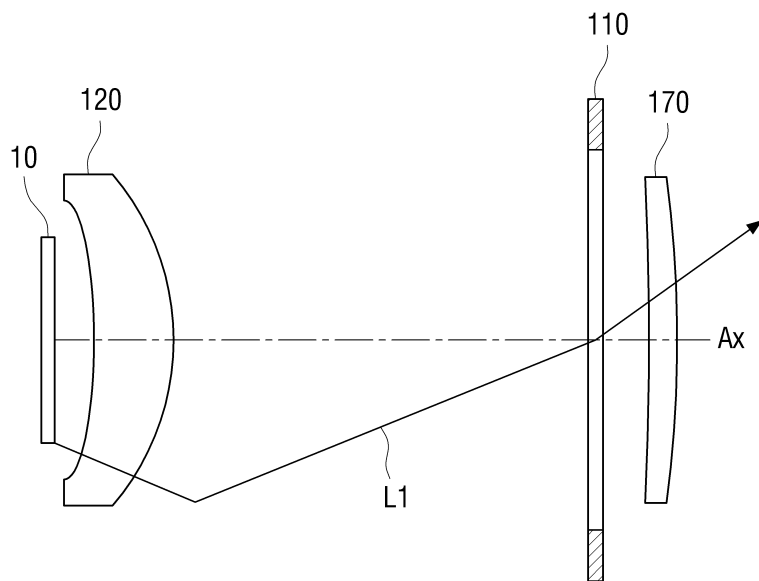


	1	2	3	4	5
cd	186	110	80	156	210

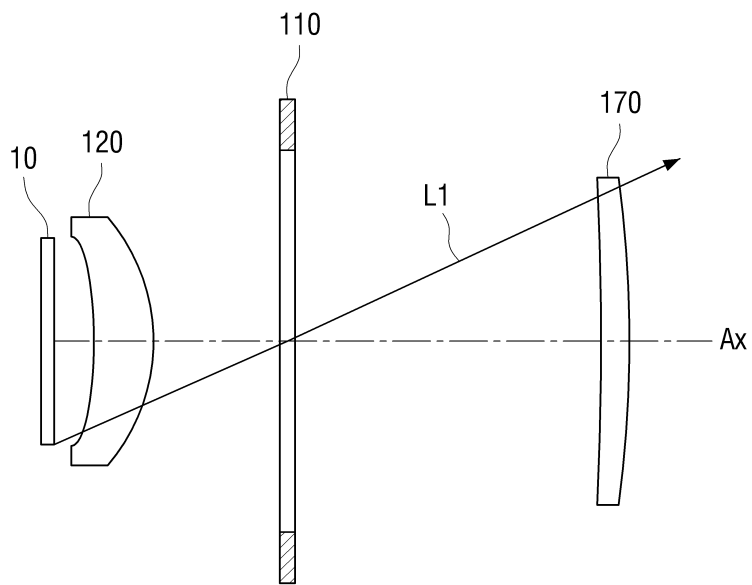
도면20



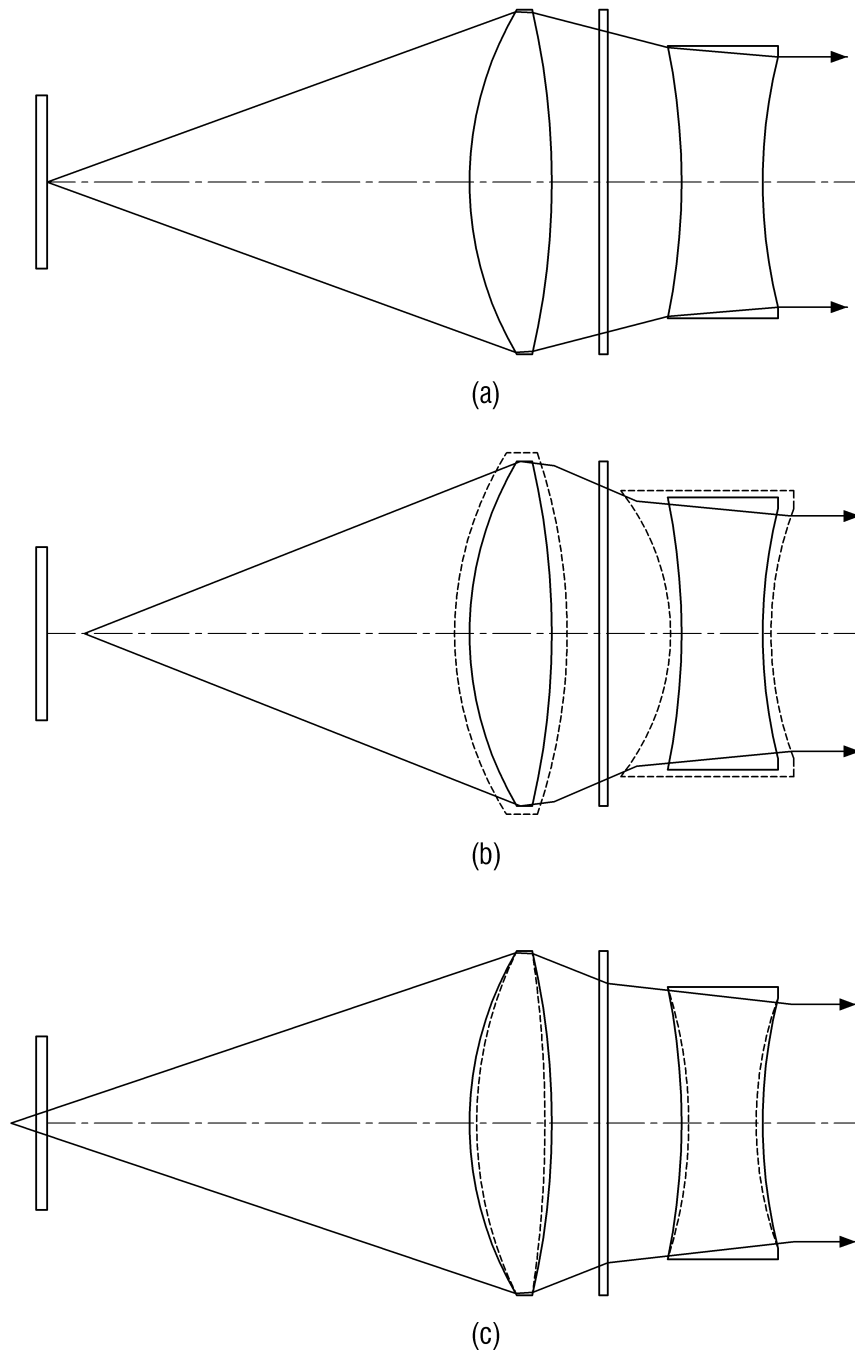
도면21



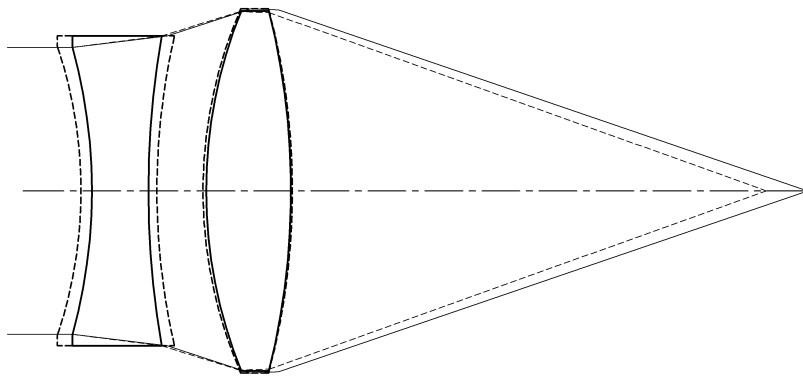
도면22



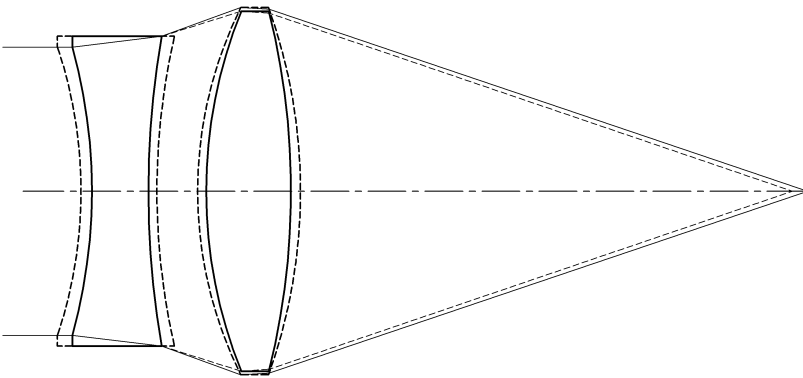
도면23



도면24



(a)



(b)

도면25

