



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0051965
(43) 공개일자 2025년04월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02C 7/08 (2006.01) G02C 11/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G02C 7/081 (2013.01)
G02C 11/10 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2023-0134925
(22) 출원일자 2023년10월11일
심사청구일자 2023년10월11일

(71) 출원인
건양대학교산학협력단
충청남도 논산시 대학로 121 (내동)
(72) 발명자
정주현
대전광역시 서구 관저북로 52 대자연마을아파트
106동 503호
(74) 대리인
특허법인도담

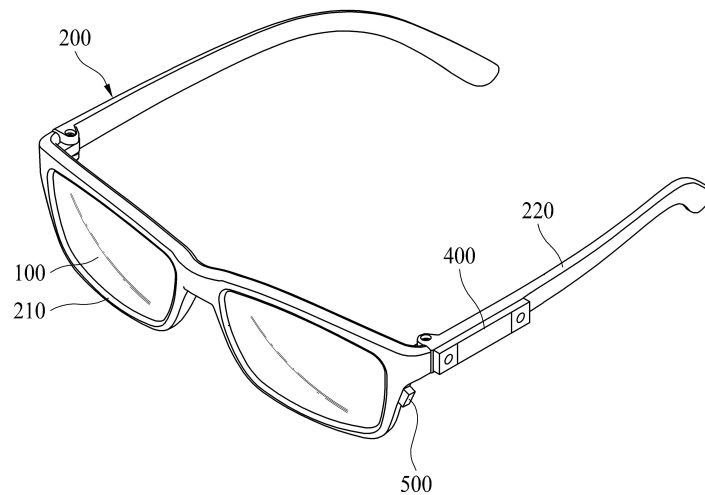
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 초점 가변이 가능한 안경

(57) 요약

본 발명은, 초점 가변이 가능한 안경에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는, 전원의 인가에 따라 굴절률이 가변되는 렌즈가 구비됨으로써 하나의 안경으로 복수의 굴절률을 제공할 수 있는 초점 가변이 가능한 안경에 관한 것이다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

전원 인가시 굴절률이 가변되는 가변 렌즈(100);

상기 가변 렌즈(100)가 고정되는 안경테(200);

상기 안경테(200)에 구비되며 상기 가변 렌즈(100)에 인가되는 전원의 패턴 또는 강도를 결정하여 상기 가변 렌즈(100)를 구동시키는 제어부;

를 포함하는 초점 가변이 가능한 안경.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 가변 렌즈(100)는, 전원 인가시 굴절률이 가변되는 가변부(101)와, 전원 인가와 관계없이 굴절률이 고정된 불변부(102)를 포함하며, 상기 가변부(101)와 상기 불변부(102)가 대면하여 구성되는 초점 가변이 가능한 안경.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 안경테(200)에 구비되며, 태양광 패널과, 상기 태양광 패널로부터 생성된 전력이 충전되는 배터리를 포함하여서 상기 가변 렌즈(100) 및 상기 제어부에 구동 전원을 제공하는 전원 공급 수단(400);을 포함하는 초점 가변이 가능한 안경.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 가변 렌즈(100)는 동공으로부터 입사된 빛을 빔살 분리하여 내측으로 유도하는 미세 패턴이 상호 평행하게 복수 형성된 제1 패턴부(110)와, 상기 제1 패턴부(110)의 미세 패턴과 교차 방향으로 미세 패턴이 상호 평행하게 복수 형성되어 동공으로부터 입사된 빛을 빔살 분리하여 내측으로 유도하는 제2 패턴부(120)가 형성되고,

상기 가변 렌즈(100)의 테두리 방향에 구비되며, 상기 제1 패턴부(110) 및 상기 제2 패턴부(120)로부터 분리되어 상기 가변 렌즈(100)의 내부를 전반사하며 이동한 빔살이 입사되는 포토 다이오드가 복수 구비되는 시선 측정 수단(500);을 포함하며,

상기 제어부는, 상기 시선 측정 수단(500)의 측정값을 토대로 사용자의 동공 위치를 산출하여 사용자의 동공 위치에 따라 상기 가변 렌즈(100)에 인가되는 전원의 패턴 또는 강도를 결정하는 초점 가변이 가능한 안경.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 시선 측정 수단(500)은, 양의 단자와 음의 단자가 x축을 따라서 배열되도록 배치되는 제1 포토 다이오드(511)와 제2 포토 다이오드(512), 양의 단자와 음의 단자가 y축을 따라서 배열되도록 배치되는 제3 포토 다이오드(513)와 제4 포토 다이오드(514)를 포함하는 초점 가변이 가능한 안경.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 제1 포토 다이오드(511), 상기 제2 포토 다이오드(512), 상기 제3 포토 다이오드(513), 또는, 상기 제4 포토 다이오드(514) 각각의 양의 단자와 음의 단자에 측정되는 전압값의 차이로부터 각각 제1 전압, 제2 전압, 제3 전압, 또는, 제4 전압을 산출하며, 상기 제1 전압, 상기 제2 전압, 상기 제3 전압, 또는, 상기 제4 전압이 양의 값을 갖는지 또는 음의 값을 갖는지의 여부로서 동공의 위치를 판별하는 초점 가변이 가능한 안경.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제어부는, 설정 거리에서 설정 지점을 바라본 사용자의 동공의 위치로부터 상기 제1 전압, 상기 제2 전압, 상기 제3 전압, 또는, 상기 제4 전압을 산출하되, 해당 산출값을 영점으로 설정하는 캘리브레이션 과정을 수행하며, 영점으로부터 양의 값을 갖는지 또는 음의 값을 갖는지의 여부로서 동공의 이동 위치를 판별하는 초점 가변이 가능한 안경.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 안경테(200)에 구비되며 전방의 객체에 신호를 방출한 후 반사파를 수신하는 거리 측정 센서;를 포함하며, 상기 제어부는, 상기 거리 측정 센서의 측정값을 토대로 상기 안경테(200)로부터 전방의 객체까지의 거리값을 산출하며, 산출된 상기 거리값을 토대로 상기 영점을 보정하는 초점 가변이 가능한 안경.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 초점 가변이 가능한 안경에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는, 전원의 인가에 따라 굴절률이 가변되는 렌즈가 구비됨으로써 하나의 안경으로 복수의 굴절률을 제공할 수 있는 초점 가변이 가능한 안경에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 일반적으로 안경은 유리 또는 투명 합성수지재의 모재를 갈아 특정 곡률을 갖도록 함으로써, 외부로부터 입사되는 빛을 굴절시켜 사용자의 눈에 전달하는 장치이다. 이로서 동공 내에서의 초점 거리가 가변되어 사용자의 시력을 개선할 수 있게 된다.

[0004] 그러나, 수정체의 두께를 그나마 조절 가능한 어린 나이의 사용자는 굴절률이 고정된 통상의 안경 하나만 가지고 고도 가까운 곳과 먼 곳을 모두 바라보는 것에 큰 무리가 없으나, 수정체의 두께를 조절하기 힘든 상태이거나 또는 나이가 들어 근육의 조절력이 떨어지는 일명 노안의 경우 가까운 곳과 먼 곳을 모두 바라보는 것에 무리가 있게 된다.

[0005] 예를 들어, 가까운 곳을 바라보는 것에 주안점을 두고 안경을 제작하면, 먼 곳이 잘 보이지 않게 되고, 먼 곳을 바라보는 것에 주안점을 두고 안경을 제작하면, 가까운 곳이 잘 보이지 않게 되는 문제가 발생된다.

[0006] 이러한 문제를 해결하기 위하여, 종래에는 먼 곳을 바라볼 때에는 눈동자를 들어 올리고 가까운 곳을 바라볼 때

에는 눈동자를 내리는 것에 착안하여, 안경 렌즈의 상부는 원시에, 하부는 근시에 맞춘 이중 초점 렌즈가 개발되었다. 그러나, 이중 초점 렌즈는 안경 렌즈를 상하로 구분하여 초점을 다르게 형성한 것일 뿐이어서 눈에 비치는 물체들의 원근이 달라 어지럼증을 유발하는 문제가 있었다.

[0007] 이러한 이중 초점 렌즈의 문제를 해결하기 위하여, 여러 개의 초점이 그라데이션을 이루듯 배열된 다초점 렌즈가 개발되었다. 그러나, 다초점 렌즈 역시 장시간 착용시 눈에 비치는 물체들의 원근 괴리감에 의해 눈에 피로가 쌓이는 문제가 있었다.

[0008] 따라서, 사용자가 가까운 곳을 보던 먼 곳을 보던 상관없이 소정 이상의 교정 시력을 제공할 수 있으면서도, 중앙과 주변의 원근 괴리감을 해소하여 눈의 피로를 줄일 수 있는 안경의 개발이 필요로 하게 되었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0010] (특허문헌 0001) 한국등록특허공보 제10-1882191호(2018.07.20)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명은, 전원의 인가에 따라 굴절률이 가변되는 렌즈가 구비됨으로써 하나의 안경으로 복수의 굴절률을 제공할 수 있는 초점 가변이 가능한 안경을 제공하는데 그 목적이 있다.

[0012] 또한, 본 발명은, 저전력으로도 충분한 굴절률을 형성할 수 있는 초점 가변이 가능한 안경을 제공하는데 그 목적이 있다.

[0013] 또한, 본 발명은, 사용자의 동공의 위치를 추적 가능하고, 이에 따라 사용자가 근거리를 주시하는지 원거리를 주시하는지 판별 가능한 초점 가변이 가능한 안경을 제공하는데 그 목적이 있다.

[0014] 또한, 본 발명은, 사용자가 근거리를 주시하는지 원거리를 주시하는지의 여부로 가변 렌즈의 굴절률을 가변시킬 수 있으므로, 하나의 안경으로 근거리와 원거리 모두 설정 이상의 교정 시력을 제공할 수 있는 초점 가변이 가능한 안경을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0016] 본 발명은, 전원 인가시 굴절률이 가변되는 가변 렌즈; 상기 가변 렌즈가 고정되는 안경테; 상기 안경테에 구비되며 상기 가변 렌즈에 인가되는 전원의 패턴 또는 강도를 결정하여 상기 가변 렌즈를 구동시키는 제어부;를 포함한다.

[0017] 또한, 본 발명의 상기 가변 렌즈는, 전원 인가시 굴절률이 가변되는 가변부와, 전원 인가와 관계없이 굴절률이 고정된 불변부를 포함하며, 상기 가변부와 상기 불변부가 대면하여 구성된다.

[0018] 또한, 본 발명은, 상기 안경테에 구비되며, 태양광 패널과, 상기 태양광 패널로부터 생성된 전력이 충전되는 배터리를 포함하여서 상기 가변 렌즈 및 상기 제어부에 구동 전원을 제공하는 전원 공급 수단;을 포함한다.

[0019] 또한, 본 발명의 상기 가변 렌즈는 동공으로부터 입사된 빛을 빔살 분리하여 내측으로 유도하는 미세 패턴이 상호 평행하게 복수 형성된 제1 패턴부와, 상기 제1 패턴부의 미세 패턴과 교차 방향으로 미세 패턴이 상호 평행하게 복수 형성되어 동공으로부터 입사된 빛을 빔살 분리하여 내측으로 유도하는 제2 패턴부가 형성되고,

[0020] 상기 가변 렌즈의 테두리 방향에 구비되며, 상기 제1 패턴부 및 상기 제2 패턴부로부터 분리되어 상기 가변 렌즈의 내부를 전반사하며 이동한 빔살이 입사되는 포토 다이오드가 복수 구비되는 시선 측정 수단;을 포함하며, 상기 제어부는, 상기 시선 측정 수단의 측정값을 토대로 사용자의 동공 위치를 산출하여 사용자의 동공 위치에 따라 상기 가변 렌즈에 인가되는 전원의 패턴 또는 강도를 결정한다.

- [0021] 또한, 본 발명의 상기 시선 측정 수단은, 양의 단자와 음의 단자가 x축을 따라서 배열되도록 배치되는 제1 포토 다이오드와 제2 포토 다이오드, 양의 단자와 음의 단자가 y축을 따라서 배열되도록 배치되는 제3 포토 다이오드와 제4 포토 다이오드를 포함한다.
- [0022] 또한, 본 발명의 상기 제어부는, 상기 제1포토 다이오드, 상기 제2 포토 다이오드, 상기 제3 포토 다이오드, 또는, 상기 제4 포토 다이오드 각각의 양의 단자와 음의 단자에 측정되는 전압값의 차이로부터 각각 제1 전압, 제2 전압, 제3 전압, 또는, 제4 전압을 산출하며, 상기 제1 전압, 상기 제2 전압, 상기 제3 전압, 또는, 상기 제4 전압이 양의 값을 갖는지 또는 음의 값을 갖는지의 여부로서 동공의 위치를 판별한다.
- [0023] 또한, 본 발명의 상기 제어부는, 설정 거리에서 설정 지점을 바라본 사용자의 동공의 위치로부터 상기 제1 전압, 상기 제2 전압, 상기 제3 전압, 또는, 상기 제4 전압을 산출하되, 해당 산출값을 영점으로 설정하는 캘리브레이션 과정을 수행하며, 영점으로부터 양의 값을 갖는지 또는 음의 값을 갖는지의 여부로서 동공의 이동 위치를 판별한다.
- [0024] 또한, 본 발명은, 상기 안경테에 구비되며 전방의 객체에 신호를 방출한 후 반사파를 수신하는 거리 측정 센서;를 포함하며, 상기 제어부는, 상기 거리 측정 센서의 측정값을 토대로 상기 안경테로부터 전방의 객체까지의 거리값을 산출하며, 산출된 상기 거리값을 토대로 상기 영점을 보정한다.

발명의 효과

- [0026] 본 발명은, 전원의 인가에 따라 굴절률이 가변되는 렌즈가 구비됨으로써 하나의 안경으로 복수의 굴절률을 제공할 수 있는 효과가 있다.
- [0027] 또한, 본 발명은, 저전력으로도 충분한 굴절률을 형성할 수 있는 효과가 있다.
- [0028] 또한, 본 발명은, 사용자의 동공의 위치를 추적 가능하고, 이에 따라 사용자가 근거리를 주시하는지 원거리를 주시하는지 판별 가능한 효과가 있다.
- [0029] 또한, 본 발명은, 사용자가 근거리를 주시하는지 원거리를 주시하는지의 여부로 가변 렌즈의 굴절률을 가변시킬 수 있으므로, 하나의 안경으로 근거리와 원거리 모두 설정 이상의 교정 시력을 제공할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0031] 도1은 본 발명의 실시예에 따른 초점 가변이 가능한 안경의 사시도.
 도2는 본 발명의 실시예에 따른 초점 가변이 가능한 안경의 가변 렌즈의 단면도.
 도3은 본 발명의 실시예에 따른 초점 가변이 가능한 안경의 가변 렌즈의 단면도.
 도4는 본 발명의 실시예에 따른 초점 가변이 가능한 안경의 가변 렌즈의 단면도.
 도5는 본 발명의 실시예에 따른 초점 가변이 가능한 안경의 광 경로를 도시한 예시도.
 도6은 본 발명의 실시예에 따른 초점 가변이 가능한 안경의 시선 측정 수단의 평면도.
 도7은 본 발명의 제1 전압 내지 제4전압에 따른 동공 위치 추적 방법을 도시한 표.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0032] 이하에서, 본 발명의 실시예에 대하여 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0034] 본 발명은, 도1 내지 도7에 도시된 바와 같이, 전원 인가시 굴절률이 가변되는 가변 렌즈(100)와, 가변 렌즈(100)가 고정되는 안경테(200)와, 안경테(200)에 구비되며 가변 렌즈(100)에 인가되는 전원의 패턴 또는 강도를 결정하여 가변 렌즈(100)를 구동시키는 제어부를 포함하여 구성된다. 또한, 가변 렌즈(100) 및 제어부에 구동 전원을 제공하는 전원 공급 수단(400)을 포함하여 구성된다.

- [0036] 가변 렌즈(100)는, 전방의 객체로부터 입사하는 빛을 굴절시켜 사용자의 눈동자에 제공함으로써 초점 거리를 가변시켜 사용자에게 교정 시력을 제공하는 통상의 안경 렌즈의 역할을 한다.
- [0037] 이를 위하여 가변 렌즈(100)는 전원 인가시 굴절률이 가변되도록 구성된다. 이러한 가변 렌즈(100)는 전원 인가시 굴절률이 가변되는 가변부(101)를 포함하도록 구성된다.
- [0038] 가변부(101)는 우선 도2와 같이 배향막의 사이에 액정이 충전되고, 배향막의 외측으로 투명 전극이 부착된 액정 방식으로 구성될 수 있다. 액정 방식 가변부(101)는 도2<a>의 기본 상태에서 인가되는 전원의 크기에 따라 도2와 같이 액정의 분포 및 지향각이 가변되며, 이를 통해 액정을 통과하는 빛을 회절시켜, 통상의 렌즈가 빛을 굴절시키는 것과 유사한 결과를 얻을 수 있도록 구성된다.
- [0039] 또는, 가변부(101)는, 도3과 같이 전원의 제공에 의해 수축 또는 팽창되는 팽창 소자가 외측에 복수 배치되고, 팽창 소자의 내측으로 투명 수정체(IOL)가 구비된 형태로 구성될 수 있다. 수정체는 팽창 소자의 수축 팽창에 의해 압축 또는 이완되어 굴절률이 가변되는 특성을 갖는다. 도3<a>는 수정체의 수축 상태, 도3는 수정체의 팽창 상태를 도시한다.
- [0040] 한편, 가변 렌즈(100)를 가변부(101)만으로 구성하는 경우, 소정 이상의 굴절률을 구현하기 위해서는 과도하게 가변부(101)를 구동해야 하고, 이에 따라 전원을 과도하게 소모해야 한다. 따라서, 일정량의 굴절률은 사용자의 시력에 따라 고정된 굴절률을 확보한 상태에서 나머지 굴절률에 대해서 가변부(101)를 구동시키는 것으로 전력 소모를 저감할 수 있게 된다.
- [0041] 따라서, 본 발명은, 도4와 같이, 전원 인가와 관계없이 굴절률이 고정된 불변부(102)를 포함하여 구성된다. 불변부(102)는 사용자별 시력에 따라 사용자별로 서로 다른 굴절률을 갖도록 구성되며, 이러한 불변부(102)와 가변부(101)가 서로 대면하여 하나의 가변 렌즈(100)를 형성하도록 구성된다. 이 경우 도4<a>와 같이 불변부(102)가 전방에, 가변부(101)가 후방에 배치될 수 있고, 가변부(101)가 전방에 불변부(102)가 후방에 배치되도록 구성될 수 있다. 또는, 도4와 같이 가변부(101)가 불변부(102)의 내측에 구비되거나 가변부(101)의 전후 방향으로 불변부(102)가 배치될 수 있다. 또는, 도4<c>와 같이 서로 다른 구조의 가변부(101)가 상호 접하여 구성될 수도 있다.
- [0042] 가변 렌즈(100)는 제1 패턴부(110)(110)와 제2 패턴부(120)(120)를 포함하여 구성된다. 제1 패턴부(110)(110)와 제2 패턴부(120)(120)는 동공으로부터 입사된 빛을 빔살 분리하여 가변 렌즈(100)의 내측에서 반사되도록 유도하는 역할을 하며, 제1 패턴부(110)는 미세 패턴이 상호 평행하게 복수 형성되어 이루어지고, 제2 패턴부(120)는 제1 패턴부(110)의 미세 패턴과 교차 방향으로 미세 패턴이 상호 평행하게 복수 형성되어 이루어진다. 이러한 제1 패턴부(110) 및 제2 패턴부(120)에 의해 분리된 빔살은 가변 렌즈(100)의 불변부(102) 내부를 전반사하며 이동하며, 가변 렌즈(100)의 테두리 방향에 구비된 제1 HOE 패턴(111) 및 제2 HOE 패턴(112)에서 반사되어 가변 렌즈(100)의 면과 수직한 경로가 형성된다. 이러한 광들은 반사판(560)에서 템플(220) 방향으로 반사되고, 렌즈(550)에서 굴절되어 빔 분리기(540)에 도달된다. 빔 분리기(540)에서 분리된 빔살은 필름(520)에서 제1 내지 제4 광으로 분리되어 제1 포토 다이오드(511) 내지 제4 포토 다이오드(514)에 입사된다.
- [0043] 그리고, 이러한 동공 반사광의 빔살을 포토 다이오드(510)에 입사시키기 위해서는 먼저 눈동자에 광을 제공하여 반사광을 획득하여야 한다. 이를 위하여 시선 측정 수단(500)은 적외선 광원(530)을 포함하여 구성된다. 적외선 광원(530)에서 방출된 적외선은 빔 분리기(540), 렌즈(550), 반사판(560), 제1 HOE 패턴(111) 및 제2 HOE 패턴(112), 그리고, 제1 패턴부(110) 및 제2 패턴부(120)를 차례로 지나 눈동자에 입사된다.
- [0044] 이때, 제1 패턴부(110)는 HOE(Holographic optical element) 패턴을 포함할 수 있고, 제2 패턴부(120)는 HOE 또는 DOE(Diffractive optical element) 패턴을 포함할 수 있다. HOE 패턴은 적외광 및 객체광을 안내할 수 있고 DOE 패턴은 적외광을 동공 중심 위치에 모을 수 있다.
- [0046] 안경테(200)는, 가변 렌즈(100)에 장착 공간을 제공하고, 가변 렌즈(100)가 사용자의 눈동자 전방에 위치될 수 있도록 하는 역할을 한다. 안경테(200)는 가변 렌즈(100)가 고정되는 림(210) 부분과 림(210)의 측단에서 후방으로 연장되어 사용자의 귀에 걸 수 있도록 막대 형상으로 형성되는 템플(220) 부분을 포함하여 구성된다.
- [0047] 이러한 안경테(200)의 템플(220) 부분은 폭이 넓게 형성되어서 제어부 및 전원 공급 수단(400)이 설치된다.
- [0048] 전원 공급 수단(400)은, 저전력으로 제어부 및 가변 렌즈(100)를 구동시킬 수 있도록 구성되며, 따라서, 태양광 패널과, 태양광 패널로부터 생성된 전력이 충전되는 배터리를 포함하여 구성된다. 이때, 태양광 패널은 안경테

(200)의 템플(220) 외측면에 노출되도록 구성된다.

- [0049] 림(210)은 좌안과 우안을 포함하여 통상의 양안 안경과 같이 이루어지며, 좌안측 림(210)과 우안측 림(210)의 상호 근접한 곳을 림(210)의 내측, 좌안측 림(210)과 우안측 림(210)의 상호 먼 곳, 즉, 템플(220)이 연결되는 부분을 림(210)의 외측이라 한다면, 림(210)의 내측 또는 림(210)의 외측에는 선택적으로 시선 측정 수단(500)이 구비된다.
- [0050] 시선 측정 수단(500)은, 가변 렌즈(100)의 테두리 방향에 구비되며, 가변 렌즈(100)의 제1 패턴부(110) 및 제2 패턴부(120)로부터 분리되어 가변 렌즈(100)의 내부를 전반사하며 이동한 빛살이 입사되는 포토 다이오드가 복수 구비되어 구성된다.
- [0051] 포토 다이오드는, 양의 단자가 x축을 따라서 배열되도록 배치되는 제1 포토 다이오드(511)와 제2 포토 다이오드(512), 양의 단자와 음의 단자가 y축을 따라서 배열되도록 배치되는 제3 포토 다이오드(513)와 제4 포토 다이오드(514)를 포함하여 구성된다. 이에 기초하여 제1 포토 다이오드(511)와 제2 포토 다이오드(512)는 동공의 수평 방향 움직임을 측정하는 용도로 활용될 수 있고, 제3 포토 다이오드(513)와 제4 포토 다이오드(514)는 동공의 수직 방향 움직임을 측정하는 용도로 활용될 수 있다. 그리고, 제1 포토 다이오드(511)와 제2 포토 다이오드(512)의 양의 단자들은 x축상의 서로 같은 방향인 우측 방향을 향하도록 구성되고, 제3 포토 다이오드(513)와 제4 포토 다이오드(514)의 양의 단자들은 y축상의 서로 같은 방향인 상측 방향을 향하도록 구성되는 것이 바람직하다. 그리고, 가변 렌즈(100)로부터 입사되는 빛살을 제1 내지 제4 광으로 분리하여 제1 포토 다이오드(511) 내지 제4 포토 다이오드(514)에 입사시킬 수 있도록, 빛살을 제1 내지 제4 광으로 분리하는 필름이 구비될 수 있다. 필름은 HOE 패턴을 포함할 수 있다.
- [0053] 제어부는, 가변 렌즈(100)에 인가되는 전원의 패턴 또는 강도를 결정하여 가변 렌즈(100)를 구동시키는 역할을 한다. 이를 위하여 제어부는 안경테(200)의 템플(220) 부위에 내장되며, 전원 공급 수단(400)으로부터 구동 전원을 제공받도록 구성된다.
- [0054] 제어부는, 제1 포토 다이오드(511) 내지 제4 포토 다이오드(514)로부터 측정값을 전송받는다. 이를 통해 제1 포토 다이오드(511), 제2 포토 다이오드(512), 제3 포토 다이오드(513), 또는, 제4 포토 다이오드(514) 각각의 양의 단자와 음의 단자에 측정되는 전압값의 차이로부터 각각 제1 전압, 제2 전압, 제3 전압, 또는, 제4 전압을 산출한다. 이러한 제1 포토 다이오드(511) 내지 제4 포토 다이오드(514)들은 각각 증폭기(AMP: amplifier)를 포함할 수 있다. 증폭기들은 차동 증폭기일 수 있고, 각 증폭기와 제1 포토 다이오드(511) 내지 제4 포토 다이오드(514) 사이에는 복수의 저항들이 연결될 수 있다. 이러한 저항들의 비율에 기초하여 제1 포토 다이오드(511) 내지 제4 포토 다이오드(514)로부터 출력되는 전압값들의 차이가 증폭되고, 증폭된 전압값으로부터 제1 전압 내지 제4 전압이 산출된다. 그리고, 제1 전압, 제2 전압, 제3 전압, 또는, 제4 전압이 양의 값을 갖는지 또는 음의 값을 갖는지의 여부로서 동공의 위치를 판별한다.
- [0055] 예를 들어, 제1 전압 및 제2 전압이 음의 값을 갖는다면, 이는 제1 포토 다이오드(511) 및 제2 포토 다이오드(512)에 입사되는 동공의 빛살이 좌측 방향, 즉, 음의 단자 방향에 위치되어서 음의 전압값이 더 높은 상태인 것을 나타내며, 따라서, 동공이 좌측 방향에 위치한 것으로 판별하는 것이다. 이를 도7에 도시된 표로 정리하여 살펴보면, 동공이 오른쪽 방향으로 움직이는 경우, 제1 전압 및 제2 전압이 모두 양의 값을 가질 수 있고, 동공이 왼쪽 방향으로 움직이는 경우 제1 전압 및 제2 전압이 모두 음의 값을 가질 수 있다. 또한, 동공이 위쪽 방향으로 움직이는 경우 제3 전압 및 제4 전압이 양의 값을 가질 수 있으며, 동공이 아래쪽 방향으로 움직이는 경우 제3 전압 및 제4 전압이 모두 음의 값을 가질 수 있다.
- [0057] 이러한 시선 측정 수단(500)은 좌안측 림(210)과 우안측 림(210)에 각각 구비되고, 제어부 역시 좌안측 시선 측정 수단(500)과 우안측 시선 측정 수단(500)으로부터 측정값을 전송받으므로, 좌안측 시선 측정 수단(500)의 측정값으로부터 생성된 제1 전압 내지 제4 전압으로부터 좌안 동공의 위치를 산출 가능하고, 우안측 시선 측정 수단(500)의 측정값으로부터 생성된 제1 전압 내지 제4 전압으로부터 우안 동공의 위치를 산출 가능하게 된다. 그리고, 산출된 좌안 동공의 위치와 우안 동공의 위치로부터 사용자가 근거리의 객체를 주시하는지 또는 원거리의 객체를 주시하는지, 나아가, 어느 거리의 객체를 주시하는지의 여부를 판별할 수 있게 된다.
- [0058] 예를 들어, 좌안 동공의 위치와 우안 동공의 위치를 판별한 결과 좌안 동공의 위치와 우안 동공의 위치가 서로 가까워지는 경우 사용자가 근거리의 객체를 보기 위해 양안 동공을 내측으로 움직인 것으로 판단할 수 있고, 좌

안 동공의 위치와 우안 동공의 위치가 서로 멀어지는 경우 사용자가 원거리의 객체를 보기 위해 양안 동공을 외측으로 움직인 것으로 판단할 수 있다.

[0059] 따라서, 제어부는 사용자가 근거리의 객체를 주시하는지 원거리의 객체를 주시하는지의 여부로서 가변 렌즈(100)의 굴절률을 가변시킨다. 이를 통해 근거리의 객체에 맞춰진 안경만으로는 원거리의 객체를 명확히 볼 수 없었던 사용자인, 또는, 원거리의 객체에 맞춰진 안경만으로는 근거리의 객체를 명확히 볼 수 없었던 사용자에게도, 하나의 안경으로서 근거리와 원거리를 모두 명확히 볼 수 있도록 하는 효과를 갖게 된다.

[0060] 이를 위하여 사용자가 근거리의 객체를 주시하는지, 또는, 원거리의 객체를 주시하는지의 여부를 판별하기 위한 기준거리에서의 동공의 위치를 초기화할 필요가 있다.

[0061] 이를 위하여 제어부는, 설정 거리에서 설정 지점을 바라 본 동공의 위치로부터 제1 전압, 제2 전압, 제3 전압, 또는, 제4 전압을 산출하되, 해상 산출값을 영점으로 설정하는 캘리브레이션 과정을 수행한다. 그리고, 캘리브레이션 완료 후 사용자가 어느 객체를 바라볼 때 산출되는 제1 전압, 제2 전압, 제3 전압, 또는, 제4 전압이 영점으로부터 양의 값을 갖는지 또는 음의 값을 갖는지의 여부로서 동공의 위치를 판별한다.

[0062] 한편, 설정 거리에서 설정 지점을 바라보는 것으로 캘리브레이션 과정을 수행한다 하더라도, 정확한 위치에 사용자가 설 위치와 바라볼 위치를 마킹하지 않는 이상 캘리브레이션에 활용될 설정 거리에 오차가 발생할 수 있다. 따라서, 본 발명은 안경테(200)에 구비되며 전방의 객체에 신호를 방출한 후 반사파를 수신하는 거리 측정 센서가 더 구비될 수 있다. 거리 측정 센서는 적외선 센서 등으로 구성될 수 있다. 제어부는 거리 측정 센서의 측정값을 토대로 안경테(200)로부터 전방의 객체까지의 거리값을 산출하며, 산출된 거리값을 토대로 영점을 보정한다. 영점의 보정 과정은 다음과 같다.

[0063] 예를 들어, 제1 거리에서 사용자가 특정 개체를 바라보았을 때 좌안측 및 우안측 제1 포토 다이오드(511) 내지 제4 포토 다이오드(514)들로부터 측정되는 값들로부터 제어부가 좌안 동공의 위치와 우안 동공의 위치를 산출하고, 제1 거리는 거리 측정 센서의 측정값으로부터 산출 가능하다. 이후 사용자가 특정 개체 방향으로 다가가거나 또는 특정 개체로부터 떨어진 제2 거리에서 다시 특정 개체를 바라보았을 때 제어부는 다시 좌안 동공의 위치와 우안 동공의 위치, 그리고 제2 거리를 산출한다. 이때, 제1 거리에 대한 좌안 동공의 위치와 우안 동공의 위치 대비 제2 거리에 대한 좌안 동공의 위치 및 우안 동공의 위치를 비율로서 나타낼 수 있으며, 이를 통해 캘리브레이션을 위한 설정 거리에 대한 좌안 동공의 위치 및 우안 동공의 위치를 산출해낼 수 있게 된다. 따라서, 이를 통해 사용자가 객체로부터 정확한 설정 거리에 위치해있지 않더라도 캘리브레이션 과정을 수행할 수 있게 된다.

[0066] 상술한 구성으로 이루어진 본 발명은, 전원의 인가에 따라 굴절률이 가변되는 렌즈가 구비됨으로써 하나의 안경으로 복수의 굴절률을 제공할 수 있는 효과가 있다.

[0067] 또한, 본 발명은, 저전력으로도 충분한 굴절률을 형성할 수 있는 효과가 있다.

[0068] 또한, 본 발명은, 사용자의 동공의 위치를 추적 가능하고, 이에 따라 사용자가 근거리를 주시하는지 원거리를 주시하는지 판별 가능한 효과가 있다.

[0069] 또한, 본 발명은, 사용자가 근거리를 주시하는지 원거리를 주시하는지의 여부로 가변 렌즈(100)의 굴절률을 가변시킬 수 있으므로, 하나의 안경으로 근거리와 원거리 모두 설정 이상의 교정 시력을 제공할 수 있는 효과가 있다.

부호의 설명

[0071] 100 : 가변 렌즈

101 : 가변부 102 : 불변부

200 : 안경테

210 : 림 220 : 템플

400 : 전원 공급 수단

500 : 시선 측정 수단

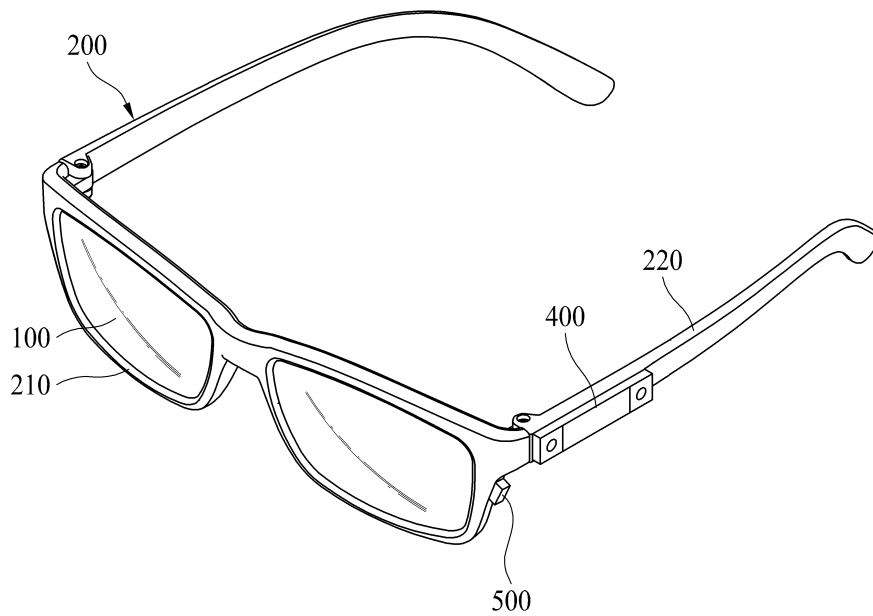
510 : 포토 다이오드 511 : 제1 포토 다이오드

512 : 제2 포토 다이오드 513 : 제3 포토 다이오드

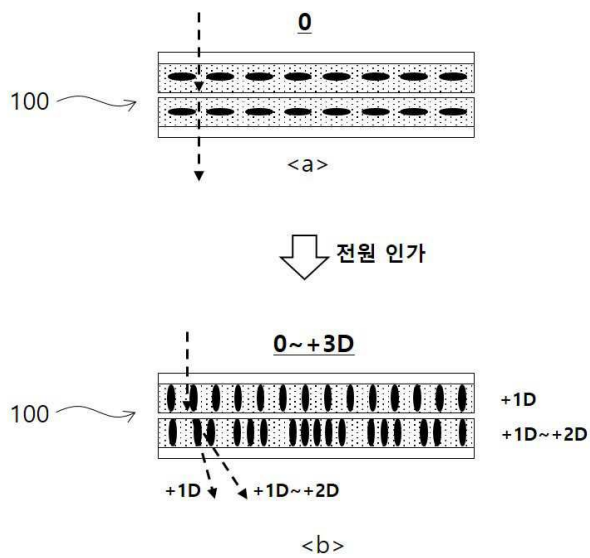
514 : 제4 포토 다이오드

도면

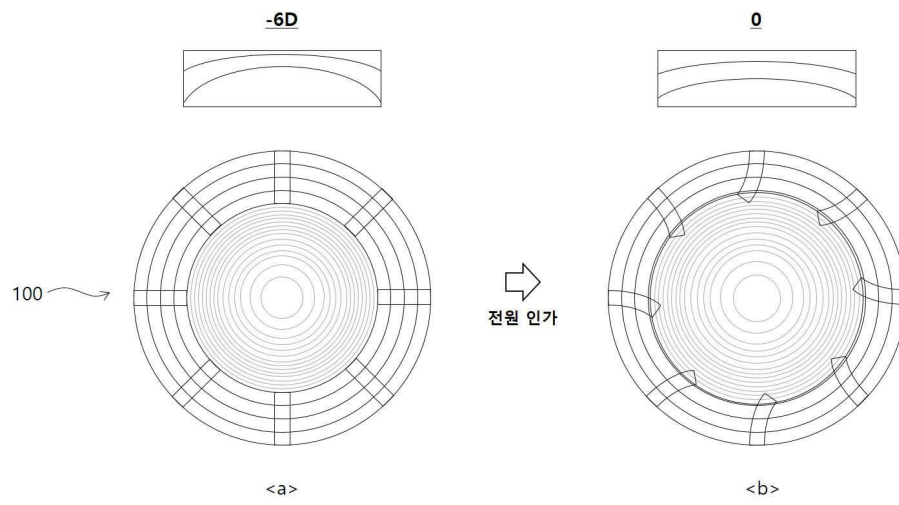
도면1



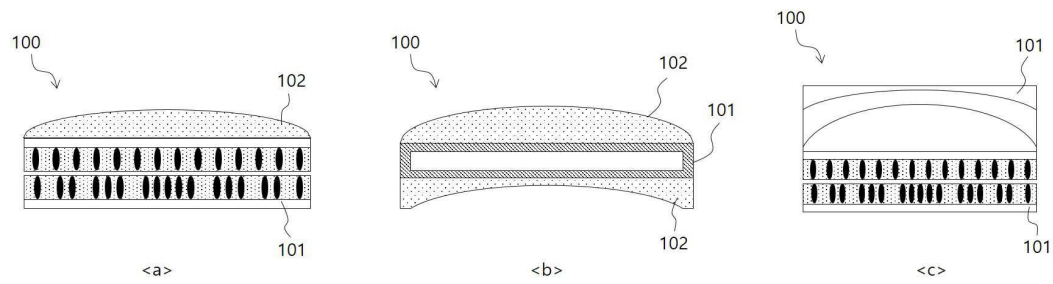
도면2



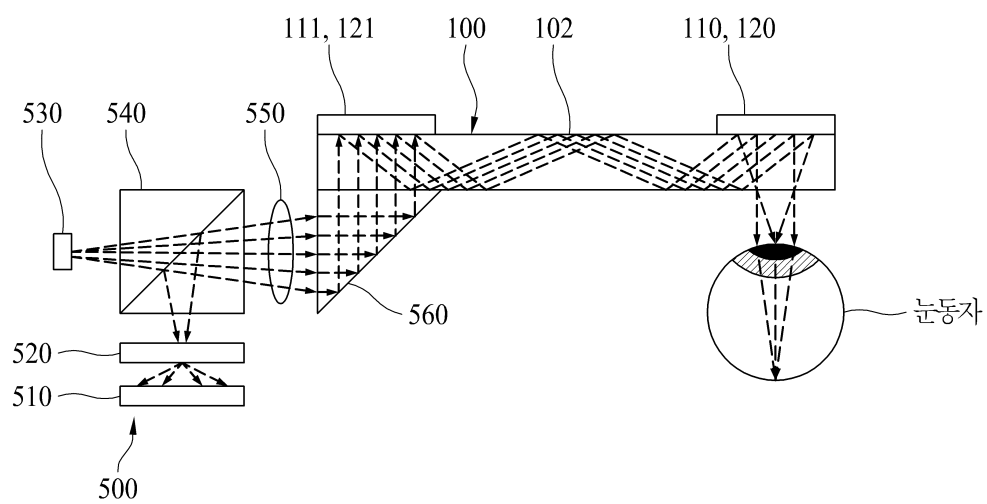
도면3



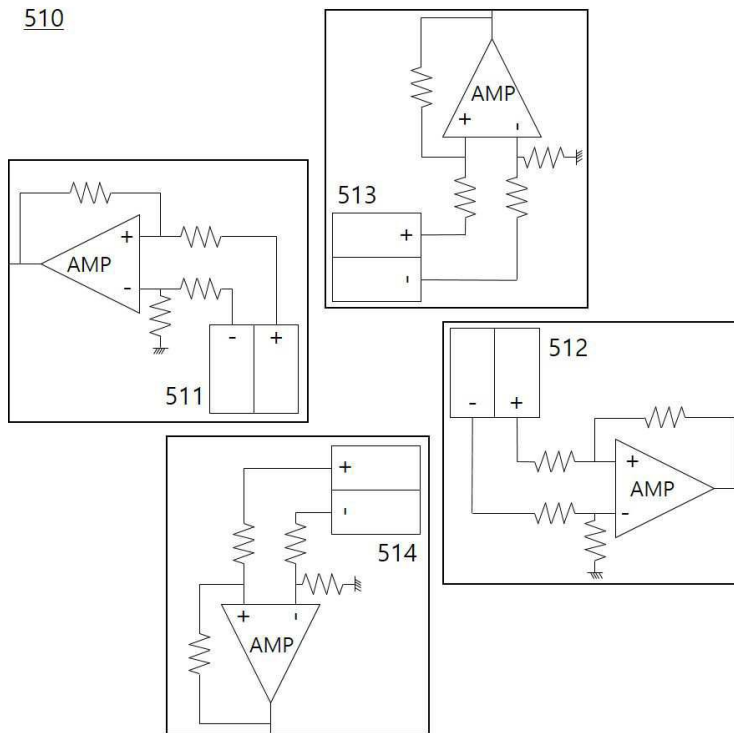
도면4



도면5



도면6



도면7

동공 움직임 출력 전압	오른쪽	왼쪽	위	아래	근접
제1 포토 다이오드	(+)	(-)	0	0	(-)
제2 포토 다이오드	(+)	(-)	0	0	(-)
제3 포토 다이오드	0	0	(+)	(-)	0
제4 포토 다이오드	0	0	(+)	(-)	0