



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년03월06일
(11) 등록번호 10-2645084
(24) 등록일자 2024년03월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01M 11/02 (2019.01) G01C 7/02 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01M 11/0235 (2013.01)
G01C 7/02 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2023-0011101
(22) 출원일자 2023년01월27일
심사청구일자 2023년01월27일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020030001811 A
US20020085196 A1
US20200150057 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
건양대학교 산학협력단
충청남도 논산시 대학로 121 (내동)
(72) 발명자
최은정
대전광역시 유성구 은구비로 31, 열매마을 507동
1801호(지족동, 열매마을 아파트 5단지)
(74) 대리인
특허법인도담

전체 청구항 수 : 총 1 항

심사관 : 김창섭

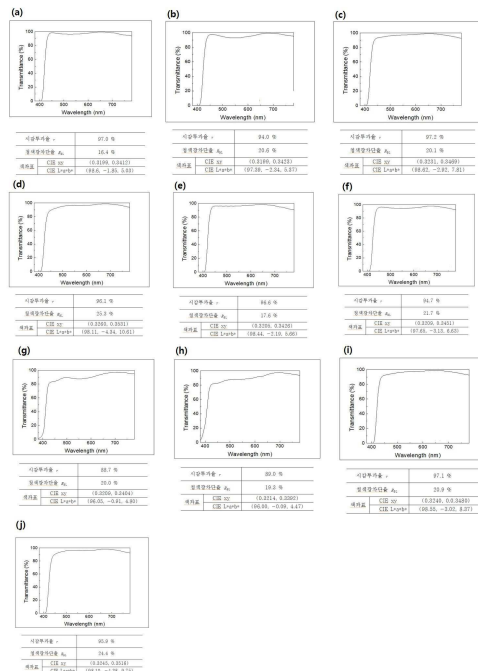
(54) 발명의 명칭 안경렌즈의 광학적 특성 분석 방법

(57) 요약

본 발명은, a) 측정대상 안경렌즈를 고정시키는 단계; b) 상기 고정된 안경렌즈를 향해 파장범위 200 내지 800 nm의 빛을 조사하는 단계; 및 c) 상기 안경렌즈를 통과한 빛을 이용하여 상기 안경렌즈의 광학적 특성을 분석하는 단계를 포함하는, 안경렌즈의 광학적 특성 분석방법을 제공한다.

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



이 발명을 지원한 사업의 세부사항은 다음과 같음.

[과제번호] 202202660001

[지원기관] 한미스위스광학(주)

[연구사업명] 산업체공동 연구과제 지원사업

[연구과제명] 코팅안경렌즈의 광학적 특성분석

[기여율] 1/1

[주관기관] 건양대학교산학협력단

[연구기간] 2022년 8월 16일 ~ 2022년 11월 15일

명세서

청구범위

청구항 1

- a) 측정대상 안경렌즈를 수평면으로부터 상기 안경렌즈의 중심부의 수직거리가 동일한 값을 유지하도록 고정부를 이용하여 수직 방향으로 세워 고정시키는 단계;
- b) 상기 고정된 안경렌즈를 향해 파장범위 200 내지 800 nm의 빛을 조사하는 단계;
- c) 상기 안경렌즈를 통과한 빛을 자외선-가시광선 분광광도계(UV-Vis spectrophotometer)를 이용하여 흡광도 그래프를 획득함으로써 상기 안경렌즈의 투과율, 시감투과율, 청색광차단을 및 색좌표를 포함하는 광학적 특성을 분석하는 단계; 및
- d) 상기 안경렌즈의 공간적 분포에 따른 투과율 균질도를 분석하는 단계;를 포함하되,

상기 d) 단계는 3축 전동 이송 장치(motorized xyz-stage)를 이용하여 안경렌즈면을 레이저빔에 대하여 0.5mm 이하의 설정 간격으로 이동시키되, 상기 안경 렌즈를 상기 설정 간격에 따라 복수 개의 구역으로 분획하고, 분획된 각 구역에서의 투과율 값을 획득하며, 복수 개 투과율 값의 평균을 투과율 평균값으로 제시하고, 각 투과율에 대한 표준 편차를 상기 안경렌즈의 투과율 불균일성으로 분석하여 투과율 균질도를 판단하며,

b-1) 상기 b) 단계의 수행 전 렌즈미터부를 이용하여 측정대상 안경렌즈의 굴절력을 측정후, 측정된 굴절력(디옵터: Diopter) 값에 따라 렌즈의 투과율을 보정하는 단계;를 포함하며, 상기 렌즈미터부는, 굴절력 측정 광원부를 통해 측정대상 안경렌즈로 굴절력 측정광을 조사하되 굴절력 검출부를 통해 상기 안경렌즈를 통과하면서 안경렌즈의 굴절력에 따라 광경로가 변경된 굴절력 측정광을 검출하도록 구성됨으로써, 검출된 굴절력 측정광의 광량 분포와 결상 위치로부터 상기 측정대상 안경렌즈의 SPH(구면 굴절력, 근시 돗수), CYL(원주 굴절력, 난시량), AX(난시축)을 포함하는 광학적 특성을 측정 가능한 안경렌즈의 광학적 특성 분석 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 안경렌즈의 광학적 특성 분석 방법에 관한 것으로, 상세하게, 다양한 코팅기술이 적용된 안경렌즈에 대해 정확하고 신속하게 광학적 특성을 분석 가능한, 안경렌즈 광학적 특성 분석 방법을 제공한다.

배경 기술

[0002] 시력교정이라는 목적으로부터 시작된 안경렌즈의 사용은 최근 렌즈의 소재를 달리하거나 표면처리를 함으로써 기능성 렌즈로서 그 용도가 확대되고 있다. 기존의 유리재질이 안경렌즈의 주된 소재로 사용되던 시기에는 렌즈 소재에 첨가물을 더하여 굴절률이나 아베수와 같은 광학상수를 용도에 맞게 조절하였다면 플라스틱 재질이 안경렌즈의 주된 소재로 사용된 최근에는 렌즈 소재 조절 이외에 렌즈 표면에 다양한 목적의 코팅막을 적용하여 기능성 제품으로서 소비자의 선택의 폭을 넓혀주고 있다.

- [0003] 구체적으로, 플라스틱 재질의 단점인 굽힘에 약한 성질을 보완하기 위한 하드코팅을 포함하여 김서림 방지, 전자파 및 유해광선 차단 등 다양한 목적을 가진 코팅이 렌즈 표면에 시행되고 있는 상황이다.
- [0004] 하지만 안경렌즈 제조업체 및 관련업체에서는 코팅 제조기술을 확보하고 있으나 제조된 제품의 성능을 측정하고 분석할 수 있는 다양한 도구와 분석기술을 확보하고 있지 못한 관계로 개발된 제품의 성능에 대한 신뢰성 확보나 제품 인증에 애로를 겪고 한계에 다다른 상황이다.
- [0005] 이에, 다양한 코팅기술이 적용된 안경렌즈 시제품의 광학적 특성을 정확하고 신속하게 측정하기 위한 기술이 필요한 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0006] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제 10-1728663호(2017.04.14)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 본 발명은 전술된 문제를 해결하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 다양한 코팅기술이 적용된 안경렌즈에 대해서도 정확한 광학적 특성 분석이 가능한 안경렌즈의 광학적 특성 분석 방법을 제공하는 것이다.
- [0008] 본 발명의 다른 목적은, 안경렌즈 또는 안경렌즈 코팅층의 균질성을 육안을 통한 외관검사 대신 객관적으로 균질도 분석이 가능한 안경렌즈의 광학적 특성 분석 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0009] 본 발명은 a) 측정대상 안경렌즈를 고정시키는 단계; b) 상기 고정된 안경렌즈를 향해 파장범위 200 내지 800 nm의 빛을 조사하는 단계; 및 c) 상기 안경렌즈를 통과한 빛을 이용하여 상기 안경렌즈의 광학적 특성을 분석하는 단계를 포함하는, 안경렌즈의 광학적 특성 분석방법을 제공한다.
- [0010] 일 양태에 따르면, 상기 c) 단계는 상기 안경렌즈의 투과율, 시감투과율, 청색광차단을 및 색좌표를 포함하는 광학적 특성을 분석할 수 있다.
- [0011] 일 양태에 따르면, 상기 c) 단계 수행 후, 상기 안경렌즈의 공간적 분포에 따른 투과율 균질도를 분석하는 d) 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0012] 일 양태에 따르면, 상기 d) 단계는 상기 안경렌즈를 복수의 구역으로 분획하되 각 구역에서 측정된 투과율의 평균값 및 표준편차를 바탕으로 분석할 수 있다.

발명의 효과

- [0013] 본 발명에 따른 안경렌즈의 광학적 특성 분석 방법은 특정 파장범위의 빛을 특정 위치의 안경렌즈에 조사함으로써 정확한 광학적 특성 분석이 가능하되 신속하게 분석 가능한 장점이 있다.
- [0014] 본 발명에 따르면, 안경렌즈의 광학적 균질도 분석이 가능하므로 기존의 육안검사 대비 보다 객관적인 정보 제공이 가능하여 광학적 품질 향상에 적용할 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 도 1은 본 발명의 일 구현예에 따라 광학적 분석을 수행한 안경렌즈 사진이며,
도 2(a) 내지 (j)는 본 발명의 일 구현예에 따라 1~10번 안경렌즈 샘플에 대한 광학적 분석결과를 각각 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 본 발명의 특징과 장점은 첨부된 도면에 의하여 설명되는 실시 예에 의하여 보다 명확하게 이해될 수 있을 것이

다.

- [0017] 본 발명의 실시 예에 기재되거나 도면에 도시된 구성요소들의 구성 및 배열에 의해 본 발명의 응용이 제한되는 것은 아니다. 본 발명은 다른 실시 예들로 구현될 수 있고, 다양한 방법으로 수행될 수 있다. 또한, 장치 또는 요소의 방향 등과 같은 용어들에 관하여 실시 예에 사용된 표현 및 술어는 단지 본 발명의 설명을 단순화하기 위해 사용되며, 관련된 장치 또는 요소가 단순히 특정 방향을 가져야 함을 나타내거나 의미하지 않는다. 예를 들면, "제1", "제2"와 같은 용어가 본 발명을 설명하는 실시 예와 청구항에 사용되는데, 이러한 용어가 상대적인 중요성 또는 취지를 나타내거나 의미하는 것으로 의도되지 않는다.
- [0018] 또한, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정하여 해석되어서는 아니되며, 발명자가 발명의 용어와 개념을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념에 입각하여 기재한 것으로 해석하여야 한다.
- [0019] 따라서 본 발명은 제시되는 실시예에 한정되지 않으며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의하여 본 발명의 기술 사상과 아래에 기재될 특허청구 범위에 기재된 기술상의 균등한 범위 내에서 다양한 수정 및 변경이 가능하다.
- [0020] 본 발명에 따른 안경렌즈의 광학적 특성 분석방법은 a) 측정대상 안경렌즈를 고정시키는 단계; b) 상기 고정된 안경렌즈를 향해 파장범위 200 내지 800 nm의 빛을 조사하는 단계; 및 c) 상기 안경렌즈를 통과한 빛을 이용하여 상기 안경렌즈의 광학적 특성을 분석하는 단계를 포함하도록 구성된다.
- [0022] a) 단계는 측정대상 안경렌즈를 고정시키는 단계로, 후술되는 빛 조사 및 분석을 위해 수행된다. 구체적으로, 특정 파장범위의 빛을 조사하도록 측정대상 안경렌즈를 수직방향으로 세워 고정시키는 것이 바람직하며, 안경렌즈의 동일한 위치를 향해 빛을 조사하도록 수평면으로부터 안경렌즈의 중심부의 수직거리가 동일한 값을 유지하도록 고정부를 이용하여 고정시킨다. 이때 빛의 조사 위치는 분석자의 목적에 따라 다르게 설정될 수 있으나, 바람직하게는 안경렌즈의 중심부일 수 있다.
- [0024] b) 단계는 빛을 조사하는 단계로, 상기 고정된 안경렌즈를 향해 자외선 및 가시광선 파장영역의 빛을 조사하도록 구성된다.
- [0025] 광학적인 측면에서 시력 보정용 안경렌즈는 가시광선 영역에서 광투과율이 높은 시감투과율을 유지하여야 하며, 자외선 영역에서는 광각막염(photokeratitis), 백내장(cataract), 노인성 황반변성(aged-related macular degeneration) 등과 같은 자외선 노출과 관련된 질환을 예방하기 위한 측면에서 광투과율이 낮아야 한다.
- [0026] 이러한 측면에서, 상기 b) 단계는 파장범위 200 내지 800 nm, 바람직하게는 300 내지 800 nm의 빛을 조사하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0027] 구체적으로, 광원부를 통해 측정대상 안경렌즈로 UV-Vis 빛을 조사하되 센서부를 통해 측정대상 상기 안경렌즈를 통과한 UV-Vis 빛을 검출하도록 구성된다. 이에 따라 안경렌즈를 통과한 빛의 세기를 검출함으로써 투과율을 측정할 수 있게 된다.
- [0028] 구체적으로, 투과모드(Transmittance mode) 및 반사모드(Reflectance mode) 조건에서 발광체(Illuminant) D65, 10° 표준 관상도(Standard observer)를 사용하여 측정을 수행한다. D 광원의 경우 맑은 하늘의 평균 낮 직사광을 나타내는 C 광원을 보완한 것으로, 임의로 색온도가 조절된 규격이다. 여기서 D는 일중태양광(daylight)를 의미하며, 숫자 65는 연관색온도 6500K를 의미한다.
- [0029] 본 발명의 일 구현예에 따르면, 상기 b) 단계는 파장범위 380 내지 780nm의 빛을 조사하는 것을 특징으로 한다. 이에 따라 스캔범위 축소에 따른 측정시간 단축은 물론, 분석하고자 하는 광학적 특성을 정확하게 측정 가능하게 된다.
- [0030] 본 발명의 일 구현예에 따르면, 상기 b) 단계에 따른 빛 조사과정 수행 전 보정단계를 더 수행할 수 있다. 구체적으로, 렌즈미터를 이용하여 측정대상 안경렌즈의 굴절력을 측정한 후, 측정된 굴절력, 즉, 디옵터(Diopter) 값에 따라 렌즈의 투과율을 보정한다. 이를 위해 렌즈미터부를 더 구비하도록 구성되는 것이 바람직하다.
- [0031] 렌즈미터부는 측정대상 안경렌즈의 굴절력 등 광학적 특성을 측정하기 위한 것으로서, 굴절력 측정 광원부를 통해 측정대상 안경렌즈로 굴절력 측정광을 조사하되 굴절력 검출부를 통해 상기 안경렌즈를 통과하면서 안경렌즈의 굴절력에 따라 광경로가 변경된 굴절력 측정광을 검출하도록 구성된다. 이에 따라 검출된 굴절력 측정광의 광량 분포와 결상 위치로부터 안경렌즈의 광학적 특성을 산출 가능하게 된다.

- [0032] 구체적으로, 측정대상 안경렌즈의 SPH(구면 굴절력, 근시 돏수), CYL(원주 굴절력, 난시량), AX(난시축) 등의 광학적 특성을 더 측정할 수 있다.
- [0034] c) 단계는 측정대상 안경렌즈의 보정된 투과율을 바탕으로 하는 광학적 특성을 분석하는 단계로, 상기 안경렌즈를 통과한 빛을 이용하여 수행된다.
- [0035] 이를 위해 자외선-가시광선 분광광도계(UV-Vis spectrophotometer)를 이용하여 흡광도 그래프를 획득함으로써 수행된다.
- [0036] 즉, 자외선-가시광선 분광광도계를 이용하여 상기 b) 단계에 따른 자외선 및 가시광선 파장영역의 빛을 조사하여 획득한 흡광도 그래프를 이용하여 광학적 특성을 분석하게 된다.
- [0037] 본 발명의 일 구현예에 따르면, 상기 c) 단계는 파장범위 380 내지 780 nm의 빛을 조사함으로써 획득된 흡광도 그래프로부터 측정대상 안경렌즈의 투과율, 시감투과율 및 청색광차단율을 포함하는 광학적 분석결과를 얻을 수 있게 된다. 또한, 색수치 백터를 획득함으로써 CIE xy 및 CIE L*a*b*로 표시되는 색좌표 결과를 얻을 수 있다.
- [0038] 본 발명의 일 구현예에 따르면, 상기 c) 단계 수행 후, 상기 안경렌즈의 공간적 분포에 따른 투과율 균질도를 분석하는 d) 단계를 더 수행할 수 있다.
- [0039] 구체적으로, 레이저광을 이용하여 측정대상 안경렌즈에 조사한 후 안경렌즈 뒤편에 설치된 광검출기(photo-detector)를 통해 안경렌즈를 투과한 레이저광을 측정하고 측정된 광신호를 전압신호로 변환시킨다. 이때 레이저광의 파장범위는 600 내지 700 nm, 바람직하게는 620 내지 680 nm, 가장 바람직하게는 660 nm 파장 값을 가지는 것이 유리하다.
- [0040] 상기 레이저광 측정과정은 3축 전동이송 장치(motorized xyz-stage)를 이용하여 정밀하게 제어하며 안경렌즈를 이동시키면서 수행된다. 바람직한 예로, 안경렌즈면을 레이저빔에 대하여 스텝당 0.1 μm 의 정밀도를 가지는 3축 전동이송 장치(motorized xyz-stage)를 이용하여 정밀하게 제어하며 이동시키면서 측정하여 안경렌즈의 공간적 분포에 따른 투과율 신호를 비접촉식 방법으로 분석할 수 있게 된다. 집광된 레이저광의 투과되는 정도는 측정대상 안경렌즈 직후방의 광검출기에 의해 측정된다.
- [0041] 보다 구체적으로, 상기 3축 전동이송 장치를 이용하여 안경렌즈를 특정 간격으로 복수의 구역으로 분획하되 각 구역에서 측정된 투과율의 평균값 및 표준편차를 바탕으로 균질도 분석을 수행한다.
- [0042] 상기 이동간격은 0.5 mm 이하, 바람직하게는 0.05 내지 0.4 mm, 보다 바람직하게는 0.1 내지 0.3 mm일 수 있으며, 각 이동간격에 따라 안경렌즈를 복수개의 구역으로 분획함으로써 각 구역에서의 투과율 값을 획득할 수 있다. 하나의 안경렌즈를 대상으로 분석된 복수개 투과율값의 평균을 투과율 평균값으로 제시하고, 각 투과율에 대한 표준편차를 안경렌즈의 투과율 불균일성으로 분석하여 투과율 균질도를 판단한다. 즉, 표준편차가 클수록 안경렌즈의 균질도가 떨어짐을 의미하게 된다.
- [0043] 한편, 본 발명에 따른 안경렌즈의 광학적 특성 분석과정은 외부로부터 광선유입과 노이즈를 차단하기 위한 측면에서 알루미늄 박스 등 밀폐된 공간 내에서 측정하는 것이 유리하다.
- [0045] 이하 본 발명의 실시예에 의해 상세히 설명한다. 단, 하기의 실시예는 본 발명을 예시하는 것일 뿐, 본 발명의 내용이 하기의 실시예에 한정되는 것은 아니다.
- [0047] (실시예)
- [0048] 도 1에 도시된 안경렌즈 샘플을 각각 고정부에 수직으로 고정시킨 후 UV-Vis spectrophotometer(UV-2450, Shimadzu, JAPAN)를 이용하여 하기 조건에서 광학적 특성을 분석하였다.
- [0049]
- [0050] 측정조건:
- [0051] Measuring Range: 380 nm ~ 780 nm
- [0052] Scan Speed: FAST
- [0053] Measuring Mode: Transmittance(Normal Mode), Reflectance(Inverse Mode)
- [0054] Illuminant: D65

- [0055] Std Observer: 10 degree
- [0056] Color Scales: CIExy, CIE L*a*b*
- [0058] 다음, 각 안경렌즈에 대한 분석결과를 투과율 곡선(transmittance curve, $t(\lambda)$), 시감투과율(luminous transmittance, τ), 청색광차단율(blue-light blocking ratio, R_{BL}) 및 색좌표(color coordinate, CIExy, CIE L*a*b*)로 나타내었으며 도 2에 도시하였다.
- [0060] 이상에서와 같이 본 발명의 권리는 위에서 설명된 실시예에 한정되지 않고 청구범위에 기재된 바에 의해 정의되며, 본 발명의 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 청구범위에 기재된 권리범위 내에서 다양한 변형과 개작을 할 수 있다는 것은 자명하다.

도면

도면1



도면2

