



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2018-0103858  
 (43) 공개일자 2018년09월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 G02B 5/28 (2006.01) G02C 7/02 (2006.01)  
 G02C 7/10 (2006.01)  
 (52) CPC특허분류  
 G02B 5/28 (2013.01)  
 G02C 7/02 (2013.01)  
 (21) 출원번호 10-2018-7017840  
 (22) 출원일자(국제) 2015년11월25일  
 심사청구일자 없음  
 (85) 번역문제출일자 2018년06월22일  
 (86) 국제출원번호 PCT/JP2015/083084  
 (87) 국제공개번호 WO 2017/090128  
 국제공개일자 2017년06월01일

(71) 출원인  
 가부시킴가이샤 진즈  
 일본 군마켄 마에바시시 가와하라마치 2초메 26반  
 치 4  
 가부시킴가이샤 쓰보타 라보  
 일본국 도쿄도 미나토구 미나미아야마 2초메 2  
 6반 35고  
 (72) 발명자  
 시오야 슌스케  
 일본 3710046 군마켄 마에바시시 가와하라마치 2  
 초메 26반치 4 가부시킴가이샤 진즈 내  
 즈보타 가즈오  
 일본 1070062 도쿄도 미나토구 미나미아야마 2  
 초메 26반 35고 가부시킴가이샤 쓰보타 라보 내  
 (뒷면에 계속)  
 (74) 대리인  
 장수길, 김성환

전체 청구항 수 : 총 7 항

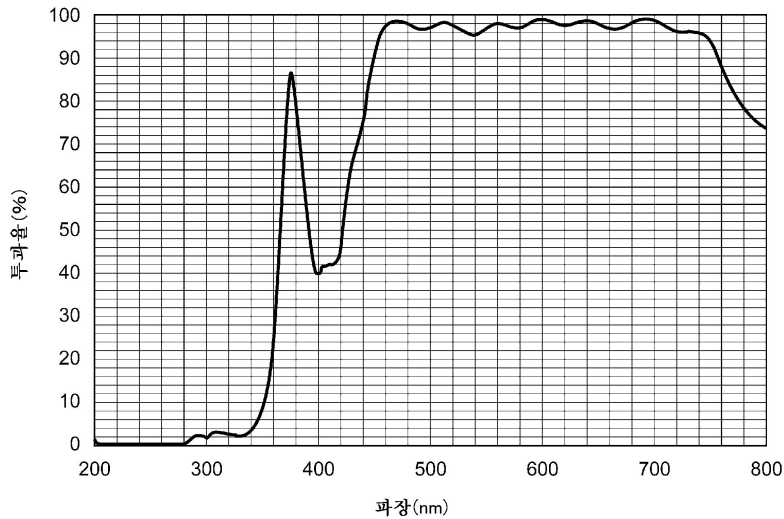
(54) 발명의 명칭 **광학 부재**

**(57) 요약**

본 발명의 광학 부재는, 315nm 초과 400nm 이하의 파장 영역에 극대값을 포함하고, 380nm 이상 500nm 이하의 파장 영역에 극소값을 포함하고, 극대값의 파장은 극소값의 파장보다도 짧은 투과 스펙트럼의 특성을 갖는 광학 부재에 관한 것이다.

**대표도**

투과율 측정 결과



(52) CPC특허분류

*G02C 7/10* (2013.01)

(72) 발명자

구리하라 도시히데

일본 1070062 도쿄도 미나토구 미나미아오야마 2쵸  
메 26만 35고 가부시키키가이샤 쓰보타 라보 내

도리이 히데마사

일본 1070062 도쿄도 미나토구 미나미아오야마 2쵸  
메 26만 35고 가부시키키가이샤 쓰보타 라보 내

---

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

315nm 초과 400nm 이하의 파장 영역에 극대값을 포함하고, 380nm 이상 500nm 이하의 파장 영역에 극소값을 포함하고, 상기 극대값의 파장은 상기 극소값의 파장보다도 짧은 투과 스펙트럼의 특성을 갖는 광학 부재.

**청구항 2**

제1항에 있어서, 315nm 초과 500nm 이하의 파장 영역에서, 상기 투과 스펙트럼의 극값은, 상기 극대값 및 상기 극소값의 2개인 광학 부재.

**청구항 3**

제2항에 있어서, 상기 투과 스펙트럼에 있어서, 315nm 이하의 파장 영역의 투과율은, 제1 임계값 이하이고, 500nm 초과파의 파장 영역의 투과율은, 제2 임계값 이상인 광학 부재.

**청구항 4**

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 극대값은, 360nm 이상 400nm 이하의 파장 영역에 포함되는 광학 부재.

**청구항 5**

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 극소값은, 400nm 이상 460nm 이하의 파장 영역에 포함되는 광학 부재.

**청구항 6**

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 극소값의 투과율은 제3 임계값 이상인 및/또는 상기 극소값의 투과율은 상기 제4 임계값 이상 제5 임계값 이하인 광학 부재.

**청구항 7**

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 기재된 광학 부재를 렌즈에 사용하는 아이웨어.

**발명의 설명**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 광학 부재에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 자외선이 투과되는 것을 방지하는 안경이나 콘택트 렌즈 등이 많이 판매되고 있다. 이것은, 눈이 자외선을 받음으로써 다양한 손상을 받는 것이 보고되기 때문이다(예를 들어 비특허문헌 1 참조).

[0003] 한편, 세계적으로 증가 경향이 있는 근시에는, 굴절 근시와 축성 근시가 있다. 근시의 대부분은, 축성 근시이며, 축성 근시에 있어서는, 안축 길이의 신장에 따라 근시가 진행되며, 신장은 불가역적인 것으로 알려져 있다(예를 들어 비특허문헌 2 참조). 또한, 근시가 진행된 강도 근시는, 실명 원인의 제1위로서 알려져 있다(예를 들어 비특허문헌 3 참조).

**선행기술문헌**

**비특허문헌**

[0004] (비특허문헌 0001) Saito et al., Jpn Ophthalmol 2010; 54: 486-493, Per G. Soderberg, Progress in

Biophysics and Molecular Biology 107 (2011) 389-392

(비특허문헌 0002) Morgan IG et al., Lancet, 2012

(비특허문헌 0003) Iwase A. et al., Ophthalmology, 2006

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0005] 근년, 근시 발생을 예방하는 수단이나 근시의 진행을 늦추는 수단이 활발하게 연구되고 있지만, 아직도 유효한 수단의 발견에는 이르지 못하였다. 또한, 근시 발생을 예방하는 또는 근시를 늦추면서, 안정 피로를 고려한다는 발상 자체가 애당초 존재하지 않았다. 그래서, 본 발명은 근시를 예방하는 또는 근시를 늦추는 효과를 포함 하면서, 안정 피로를 저감시킬 수 있는 광학 부재를 제공하는 것을 목적으로 한다.

**과제의 해결 수단**

[0006] 광학 부재는, 315nm 초과 400nm 이하의 파장 영역에 극대값을 포함하고, 380nm 이상 500nm 이하의 파장 영역에 극소값을 포함하고, 상기 극대값의 파장은 상기 극소값의 파장보다도 짧은 투과 스펙트럼의 특성을 갖는다.

**도면의 간단한 설명**

[0007] 도 1은 근시 억제에 관한 구체예 2에 있어서의, 2종류의 안내 렌즈의 어느 한쪽을 삽입한 눈, 및 컨트롤 눈의 안축 길이의 신장 정도를 나타내는 그래프이다.

도 2는 근시 억제에 관한 구체예 2에 있어서 사용한, UVA 조사 장치가 발하는 자외선의 강도와 파장의 관계를 나타내는 그래프이다.

도 3은 근시 억제에 관한 구체예 2에서 사용한, UVA 조사 장치가 발하는 자외선의 강도와 UVA 조사 장치로부터의 거리의 관계를 나타내는 표이다.

도 4는 근시 억제에 관한 구체예 2에 있어서 UVA를 조사한 병아리와 조사하지 않은 병아리의 눈의 굴절값을 나타내는 그래프이다.

도 5는 근시 억제에 관한 구체예 2에 있어서 UVA를 조사한 병아리와 조사하지 않은 병아리의 안축 길이를 나타내는 그래프이다.

도 6은 근시 억제에 관한 구체예 3에 있어서 사용한, UVA 조사 장치가 발하는 305nm에 피크를 갖는 단파장 광의 강도와 파장의 관계를 나타내는 그래프이다.

도 7은 근시 억제에 관한 구체예 4에 있어서 사용한, 315nm 초과 400nm 이하의 파장 단파장 광을 통과시키지 않고, 근시 억제 효과가 없는 안경 렌즈의 투과광 스펙트럼의 일례이다.

도 8은 근시 억제에 관한 구체예 4에 있어서의, 315nm 초과 400nm 이하의 파장 단파장 광을 통과시키는 안경 렌즈의 투과 스펙트럼이다.

도 9는 본 실시 형태에서의 광학 부재의 일례를 나타내는 도면이다.

도 10은 본 실시 형태에서의 광학 부재의 투과 스펙트럼의 일례를 나타내는 도면이다.

도 11은 본 실시 형태에서의 광학 부재의 구조의 일례를 나타내는 도면이다.

도 12는 실시예에 있어서의, 광학 부재를 사용하는 아이웨어(eyewear)의 일례를 나타내는 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0008] 본원 발명은, 본원 발명자의 한사람인 쓰보타 가즈오씨, 네기시 가즈노, 도리이 히데마사, 및 구리하라 도시히 데에 의해 발명되고, 학교 법인 케이오기주쿠가 출원한 PCT 출원(PCT/JP2015/65997)에 기재된 새로운 지견에 기초하여 창작된 것이다. 그래서, 먼저 상기 새로운 지견에 대해, 상기 PCT 출원의 출원 서류를 적절히 인용하면서 설명한다.

- [0009] 다음에, 이 지면에 기초하여 완성한 본 발명의 실시 형태를, 실시예를 예로 들면서 상세하게 설명한다. 또한, 본 발명의 목적, 특징, 이점, 및 그 아이디어는, 본 명세서의 기재에 의해, 당업자에게는 명백하며, 본 명세서의 기재로부터, 당업자라면 용이하게 본 발명을 재현할 수 있다. 이하에 기재된 발명의 실시 형태 및 구체적인 실시예 등은, 본 발명의 바람직한 실시 양태를 나타내는 것으로, 예시 또는 설명을 위하여 나타내고 있는 것이며, 본 발명을 이들로 한정하는 것은 아니다. 본 명세서에서 개시되어 있는 본 발명의 의도 및 범위 내에서, 본 명세서의 기재에 기초하여, 다양한 개변 및 수식을 할 수 있는 것은, 당업자에게 있어서 명백하다.
- [0010] [근시 예방에 관한 새로운 지면](PCT 출원(PCT/JP2015/65997)의 출원 서류에 기재된 새로운 지면)
- [0011] 상술한 새로운 지면이란, 자외선 영역의 파장이, 근시를 예방할 수 있다는 지면이다. 여기서, 「근시를 예방한다」란, 근시의 발생을 예방하는 것, 및 근시의 진행을 지연시키는 것을 포함한다. 이하, 이 새로운 지면에 대해 설명한다.
- [0012] 자외선은, 파장에 따라 UVA, UVB, UVC로 분류된다. UVA의 파장 범위가 315 내지 400nm, UVB의 파장 범위가 280 내지 315nm, UVC의 파장 범위가 100 내지 280nm이다. 상기 지면에 기초하여 발명된 근시 예방 물품은, 자외선 중 315nm 초과 (또는 이상) 400nm 이하, 바람직하게는 360nm 이상 400nm 이하의 파장의 자외선을 눈이 받도록 함으로써, 근시를 예방하는 것이다. 또한, 상술한 범위의 자외선은, 범위 내의 전 파장의 자외선을 의미해도 되고, 범위 내의 일부의 파장의 자외선을 의미해도 된다.
- [0013] (1) 광투과부를 포함하는 근시 예방 물품
- [0014] 광투과부(또는 「광학 부재」라고도 칭함)를 포함하는 근시 예방 물품은, 자연광 및 인공광 등의 광의 파장 중 315nm 초과 400nm 이하, 바람직하게는 360nm 이상 400nm 이하의 파장의 자외선을 투과하고, 315nm 이하의 파장의 자외선을 투과하지 않는 재료를 광투과부에 사용한 물품이면 된다.
- [0015] 근시 예방 물품의 광투과부는, 파장 315nm 초과 400nm 이하, 바람직하게는 360nm 이상 400nm 이하의 파장의 자외선을 투과하고, 또한 315nm 이하의 파장의 자외선을 투과하지 않는 하나의 부품이어도 되고, 파장 315nm 초과 400nm 이하, 바람직하게는 360nm 이상 400nm 이하의 파장의 자외선을 투과하는 부품과, 315nm 이하의 파장의 자외선을 투과하지 않는 부품을 조합한 것이라도 된다.
- [0016] 근시 예방 물품의 구체예로서, 시력 교정 도구(안경 렌즈, 콘택트 렌즈나 안내 렌즈 등), 눈 보호구(선글라스, 보호 안경이나 고글 등), 얼굴 보호구(헬멧의 실드 등), 차양(양산이나 선바이저 등), 표시 장치의 표시 화면(텔레비전, 퍼스널 컴퓨터용 모니터, 게임기, 포터블 미디어 플레이어, 휴대 전화, 태블릿 단말기, 웨어러블 디바이스, 3D 안경, 가상 안경, 휴대형 북 리더, 카 네비게이션, 디지털 카메라 등의 촬상 장치, 차내 모니터, 항공기 내 모니터 등)의 표시 화면, 커튼(천 커튼이나 비닐 커튼 등), 창(건물, 차량, 항공기의 창이나 프런트 또는 리어 윈도우 등), 벽(유리 커튼월 등), 광원의 덮개(조명의 커버 등), 코팅재(시일이나 도포액 등) 등을 들 수 있지만, 본 발명은 이들에 한정되지 않는다.
- [0017] 광투과부의 재료는, 315nm 초과 400nm 이하, 바람직하게는 360nm 이상 400nm 이하의 파장의 자외선을 투과하고, 각각 315nm 이하, 360nm 이하의 파장의 자외선을 투과하지 않도록 가공할 수 있으면 된다. 예를 들어, 광투과부의 재료는, 유리, 플라스틱 등인데, 이들에 한정되지 않는다. 또한, 광투과부의 재료는, 공지된 자외선 흡수제, 자외선 산란제 등을 사용해도 된다.
- [0018] 「자외선을 투과하지 않는다」라는 것은, 예를 들어 자외선 투과율이, 바람직하게는 1% 이하, 더욱 바람직하게는 0.1% 이하인 것을 의미한다. 자외선 투과율의 측정 방법은, 당업자에게는 잘 알려져 있는 바이며, 임의의 공지된 측정 장치와 방법으로 측정할 수 있다.
- [0019] 파장 315nm 초과 400nm 이하, 바람직하게는 360nm 이상 400nm 이하의 파장의 자외선 투과율은, 주위의 자외선량에 의해 적절한 투과율을 선택하면 된다. 이 경우의 적절한 투과율이란, 바람직하게는 21% 이상, 더욱 바람직하게는 30% 이상의 투과율이다.
- [0020] 투과한 파장 315nm 초과 400nm 이하, 바람직하게는 360nm 이상 400nm 이하의 파장의 자외선 강도는, 바람직하게는 5.0mW/cm<sup>2</sup> 이하, 더욱 바람직하게는 3.0mW/cm<sup>2</sup> 이하, 더욱 바람직하게는 1.0mW/cm<sup>2</sup> 이하, 더욱 바람직하게는 0.5mW/cm<sup>2</sup> 이하, 더욱 바람직하게는 0.25mW/cm<sup>2</sup> 이하이다. 강도는, 공지된 방법으로 측정할 수 있다.
- [0021] (2) 근시 예방 방법
- [0022] 근시 예방 방법으로는, 상기 광투과부를 포함하는 근시 예방 물품을 장착하는 것이다. 장착 방법은 특별히 한

정되지 않고 근시 예방 물품의 종류에 따라, 적절하게 장착하면 된다.

- [0023] 또한, 이들 방법을 적용할 수 있는 것은, 인간 또는 인간 이외의 척추 동물이면 된다.
- [0024] (3) 근시 예방에 적합한 자외선의 조사 방법
- [0025] 근시 예방에 적합한 자외선의 특정 방법은, 315nm 초과 400nm 이하, 바람직하게는 360nm 이상 400nm 이하의 범위 중 소정의 파장의 자외선이 근시를 예방할 수 있는지를 조사하는 방법이며, 그 파장의 자외선을 인간 또는 인간 이외의 척추 동물에 조사하는 것을 포함한다. 그리고, 그 파장이, 실제로 근시를 예방할 수 있는지 여부, 예를 들어 구체예 2에 기재된 방법으로 조사한다. 이에 의해, 315nm 초과 400nm 이하, 바람직하게는 360nm 이상 400nm 이하의 범위 중 어느 파장 또는 어느 범위의 파장이 특히 효과가 높은지를 특정할 수 있다.
- [0026] <구체예 1>
- [0027] 315nm 초과 400nm 이하의 파장의 자외선을 투과하고 315nm 이하의 파장의 자외선을 투과하지 않는 광투과부를 포함하는 근시 예방 물품으로서, 유수정체 안내 렌즈를 예로, 그 근시 예방 효과를 하기의 시험에 의해 검증하였다.
- [0028] 먼저, 눈의 안축 길이를 측정하고, 측정된 눈에, 자외선을 전체 파장에 걸쳐 거의 완전히 투과하지 않는 유수정체 안내 렌즈인 Artisan(상품명) Model 204(Ophtec B.V. 제조) 또는 대략 350 내지 400nm의 범위의 파장만으로 이루어지는 자외선을 투과하는 유수정체 안내 렌즈인 Artiflex(상품명) Model 401(Ophtec B.V. 제조)을 수술에 의해 삽입하였다. 그 후, 삽입술 5년 경과 시의 안축 길이 신장을 측정하였다. 안축 길이의 측정은, IOL 마스터(Carl Zeiss Meditec사 제조)를 사용하여, 표준적 방법으로 행하였다.
- [0029] 한편, 컨트롤 눈으로서, 굴절 교정 수술을 받지 않은 강도 근시안 185눈의 안축 길이의 2년간의 신장의 정도를 측정하고, 평균값을 구하였다. 컨트롤 눈의 안축 길이 신장은, 평균으로 0.065mm/년이었다(상세한 것은 Saka N et al., Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol., Vol.251, pp.495-499, 2013을 참조). 안축 길이는, 상기와 마찬가지로 IOL 마스터를 사용하여 측정하였다.
- [0030] 도 1은, Artisan(상품명)을 사용한 7예 14눈(평균 연령 35.7세), Artiflex(상품명)을 사용한 9예 17눈(평균 연령 36.1세) 및 컨트롤 눈 (185눈, 평균 연령 48.4세)의 5년간의 안축 길이의 신장 정도를 나타내는 도면이다.
- [0031] 도 1에 나타내는 예에서는, Artisan(상품명)을 사용한 눈 및 Artiflex(상품명)을 사용한 눈은, 삽입 수술 후와 삽입 수술 전의 안축 길이의 차분을 5년간의 안축 길이의 신장 정도로 하고 컨트롤 눈은, 상기에서 구한 1년의 평균 안축 길이 신장을 5배 하여 얻은 값을 5년간의 안축 길이의 신장 정도로 하였다.
- [0032] 도 1에 도시된 바와 같이, 대략 350 내지 400nm의 범위의 파장만을 포함하는 자외선을 받은 눈의 안축 길이의 신장 정도가, 자외선을 모든 파장에 걸쳐 거의 완전히 받지 않은 눈에 비하여, 유의하게 작아졌다.
- [0033] <구체예 2>
- [0034] 315nm 초과 400nm 이하의 파장의 자외선을 발하는 UVA 조사 장치를 예로, 그 근시 예방 효과를 하기의 시험에 의해 검증하였다.
- [0035] 병아리는, 한 쪽 눈을 투명 반구로 덮으면 그 눈(차폐안)이 근시화하는 것이 알려져 있다(예를 들어, Seko et al., Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. May 1995 vol. 36 no. 61183-1187 참조). 그래서, 생후 6일의 백색레그 혼종의 병아리 30 마리의 한쪽 눈을 투명 반구로 덮고, UVA를 조사하지 않은 UVA 비조사군 15마리와, UVA를 조사하는 UVA 조사군 15마리로 나누고, 하루를 명암 12시간씩으로 하고 1주일 동안 사육하여, 차폐안의 근시화의 정도를 조사하였다.
- [0036] UVA의 조사는, UV 램프 PL-S TL/08(Philips사 제조)을 사용하고, UVA 출력 1.7W로 행하였다.
- [0037] 도 2는, UVA 조사 장치의 분광 에너지 분포를 나타내는 도면이다. 도 3은, 조사한 자외선의 강도와 램프와의 거리의 관계를 나타내는 도면이다.
- [0038] UVA 비조사군 중 14 마리 및 UVA 조사군 중 13 마리에 대하여, 생후 13일째(차폐 개시 1주일 후)의 차폐안의 굴절값 및 초자체강 길이 및 안축 길이를 측정하였다. 굴절값은 오토리플렉터를 사용하여 표준적인 방법으로 측정하였다. 초자체강 길이 및 안축 길이의 측정은, US-4000(가부시키키가이샤 니테크 제조)을 사용하여 B 모드로 행하였다.
- [0039] 도 4는, 굴절값 측정의 결과를 나타내는 도면이다. 도 5는, 안축 길이 측정의 결과를 나타내는 도면이다. 유



의차 검정에는, 맨·휘트니의 U 검정을 사용하였다.

- [0040] 도 4에 도시된 바와 같이, UVA 조사군의 차폐안의 평균 굴절값은, UVA비조사군의 차폐안의 평균 굴절값에 비해 유의하게 큰 값이 되었다(UVA 조사에 의해 근시 예방 효과가 있었다). 또한, 도 5에 도시된 바와 같이, UVA 조사군의 차폐안의 평균 안축 길이는, UVA 비조사군의 차폐안의 평균 안축 길이에 비해 유의하게 작았다. 따라서, UVA 조사군의 근시의 정도가, UVA 비조사군에 비해 유의하게 작아지는 것이 밝혀졌다. 또한, 도 2, 3에 나타내는 강도의 값으로부터, 비교적 약한 UVA로 근시 예방 효과가 달성되었다.
- [0041] <구체에 3>
- [0042] 도 6은, 305nm에 피크를 갖는 단파장 광을 나타내는 도면이다. 도 6에 나타내는 단파장 광을, 생후 5일째의 병아리에게 2일간 조사한 바, 병아리 각막에 상피 미란이 형성되었다. 이와 같이, 단파장 광은 조직 장해성이 강하기 때문에, 근시 예방을 위하여 조사하는 광은, 340nm 이상인 것이 바람직하고, 350nm 이상인 것이 더 바람직하고, 360nm 이상인 것이 더욱 바람직하다.
- [0043] <구체에 4>
- [0044] 315nm 초과 400nm 이하의 파장 단파장 광에 의한 근시 억제 효과를 실시하기 위해서는, 당해 파장광을 발하는 전등과 그것을 통과하는 렌즈를 갖는 안경을 맞추어 사용하는 것이 유효하다.
- [0045] 이미 시장에 나와 있는 안경은, 본 특허에서 설명하는 효과는 나타내지 않는다. 일례로서, 도 7은, 당해 단파장 광을 거의 통과시키지 않고, 근시 억제 효과가 없는 안경 렌즈(AA 내지 FF)의 투과광 스펙트럼을 나타내는 도면이다.
- [0046] 도 8은, 근시 예방에 유효한 단파장 광을 통과시키는 안경의 렌즈의 투과 스펙트럼의 일례를 나타내는 도면이다. 도 8에서 설명하는 안경을, 예를 들어 약 380nm의 피크 파장을 포함하는 광을 조사하는 전등과 조합하여 사용함으로써, 근시 억제 효과를 유효하게 발휘시킬 수 있다.
- [0047] 이상과 같이, 315nm 초과 400nm 이하, 바람직하게는 360nm 이상 400nm 이하의 파장의 자외선을 눈에 받게 하면, 그 눈의 근시의 발생을 예방할 수 있어, 근시의 진행을 지연시킬 수 있다.
- [0048] [본원 발명에 관한 실시 형태]
- [0049] 다음에, 상술한 지견에 기초하여, 본원 발명자들이 고안한, 근시 예방의 효과를 가지면서, 안정 피로를 저감시킬 수 있는 광학 부재에 대해 설명한다. 이하, 근시 예방의 효과를 갖는 광학 부재이며, 눈의 피로를 저감시키거나, 시인성을 향상시킬 수 있는 광학 부재의 실시 형태에 대해 설명한다.
- [0050] <광학 부재의 특성>
- [0051] 도 9는, 본 실시 형태에서의 광학 부재(10)의 일례를 나타내는 도면이다. 본 실시 형태에서의 광학 부재(10)는 예를 들어 아이웨어에 사용되는 근시 억제용 렌즈를 상정한 것이며, 광학 부재(10)는 근시 억제에 효과가 있는 파장을 투과하는 상기 광투과부의 특성을 가지면서, 또한, 피로해진 눈이나 시인성 향상을 위한 특성을 갖는다. 광학 부재(10)는 상기 특성을 갖게 하기 위해, 기재(10B)에 대해, 광학 부재(10)의 양면 또는 편면에 적층 구조(적층막)(10A)를 설치한다. 적층 구조(10A)에 대해서는 도 11을 사용하여 후술한다. 이에 의해, 근시 억제용의 새로운 광학 부재(10)를 제공할 수 있다. 또한, 광학 부재(10)는 그 형상이 적절히 가공되어, 아이웨어의 프레임에 설치되어도 된다.
- [0052] 도 10은, 본 실시 형태에서의 광학 부재(10)의 투과 스펙트럼의 일례를 나타내는 도면이다. 도 10에 나타내는 투과 스펙트럼에서는, 380nm 부근에 극대값을 포함하고, 400nm 부근에 극소값을 포함한다. 또한, 도 10에 나타내는 투과 스펙트럼에서는, 460nm 부근으로부터 투과율이 약100%가 되고, 340nm 부근으로부터 투과율이 약 0%가 된다.
- [0053] 또한, 도 10에 나타내는 투과 스펙트럼은, 광학 부재(10)의 표면에 대해 대략 수직으로 입사되는 광을 사용한 경우의 예를 나타낸다. 또한, 광학 부재(10)의 표면에 대해 비스듬히 입사되는 광에 있어서도, 도 10에 나타내는 투과 스펙트럼의 특성을 갖게 해도 된다. 따라서, 도 10에 나타내는 투과 스펙트럼의 특성은, 반드시 수직으로 입사되는 광만을 대상으로 하는 것은 아니다.
- [0054] 본 실시 형태에서의 광학 부재(10)는 투과 스펙트럼이 상기 극대값을 갖기 때문에, 자외선 영역의 파장을 투과 시킴으로써 근시 억제의 효과를 가지며, 또한, 투과 스펙트럼이 상기 극소값을 갖기 때문에, 소위 블루 라이트

를 흡수 또는 반사시킴으로써 피로해진 눈이나 시인성의 악화를 방지하는 효과를 갖는다. 블루 라이트는, 피로해진 눈이나 시인성을 악화시킨다는 것이 알려져 있다. 예를 들어, 청색은 단파 때문에 광을 산란하기 쉬워, 안내에서도 광을 산란하여 "보기 용이함"을 손상시켜 버린다.

[0055] 또한, 본 실시 형태에서의 광학 부재(10)는 극대값이 315 초과 400nm 이하, 바람직하게는 360nm 이상 400nm 이하의 사이에 설치됨으로써, 극대값 부근의 자외선 파장을 잘 투과시켜, 근시 억제에 효과를 갖게 해도 된다. 구체예 3에 의해, 360nm 이상의 자외선이, 눈을 보호하면서, 근시 억제에 바람직함을 알았다.

[0056] 또한, 본 실시 형태에서의 광학 부재(10)는 극소값이 380nm 초과 500nm 이하, 바람직하게는 400nm 이상 460nm 이하의 사이에 설치됨으로써, 극소값 부근의 파장을 투과시키지 않고, 피로해진 눈이나 시인성 악화를 방지하는 효과를 갖게 해도 된다. 일반적으로, 블루 라이트는, 멜라토닌을 분비되게 함이 알려져 있다. 예를 들어, 400nm 이상 460nm 이하의 사이에 극소값이 설치됨으로써, 졸음을 유발하는 멜라토닌의 분비를 억제할 수 있기 때문에, 서케이디언 리듬의 혼란을 방지할 수 있다. 그 결과, 본 실시 형태에서의 광학 부재(10)는 한낮에 사용하는 렌즈로도 바람직하게 사용하는 것이 가능해진다.

[0057] 또한, 본 실시 형태에서의 광학 부재(10)는 315nm 이하의 파장 투과율이 제1 임계값 이하로 되도록 설계된다. 제1 임계값은, 예를 들어 5%이며, 가능한 한 작은 값이 설정되면 된다. 이것은, 불필요한 저파장을 투과시키지 않게 하기 위함이다. 또한, 본 실시 형태에서의 광학 부재(10)는 500nm 이상의 파장 투과율이 제2 임계값 이상으로 되도록 설계된다. 제2 임계값은, 예를 들어 95%이며, 가능한 한 큰 값이 설정되면 된다. 이것은, 필요한 가시광을 투과시키기 위함이다.

[0058] 또한, 극대값은, 360nm 미만의 영역에 포함되지 않도록 해도 된다. 즉, 극대값은, 360nm 이상 400nm 이하의 영역에만 포함되게 해도 된다. 이에 의해, 극대값의 파장이, 눈의 보호와 근시 억제를 고려한 적절한 파장으로 됨으로써, 불필요한 자외선 영역을 컷할 수 있게 된다. 또한, 추가로 극소값은, 400nm 미만 및 460nm 이상의 영역에 포함되지 않도록 해도 된다. 즉, 극소값은, 400nm 이상 460nm 이하의 영역에만 포함되게 해도 된다. 이에 의해, 극소값의 파장이, 시인성의 관점에서 적절한 파장으로 됨으로써, 필요한 가시광 영역을 투과시킬 수 있게 된다.

[0059] 또한, 315nm 초과 500nm 이하의 파장 영역에는, 극값으로서 극대값 및 극소값의 2개만이 포함되게 해도 된다. 이에 따라, 필요 최저한의 극값수를 사용함으로써 원하는 광을 투과하는 투과 스펙트럼의 특성을 생성할 수 있다. 또한, 315nm 초과 500nm 이하의 파장 영역에 극값이 2개이면, 비교적 심플한 형상의 투과 스펙트럼이 되므로, 광학 부재(10)의 설계를 하기 쉬워진다.

[0060] 또한, 극대값은, 제3 임계값 이상의 투과율이며, 극소값은, 제4 임계값 이상 제5 임계값 이하의 소정 범위에 포함되는 투과율로 한다. 여기에서는, 예를 들어 제3 임계값은, 80%로 하고, 제4 임계값은 40%로 하고, 제5 임계값은 60%로 한다. 청색의 파장은, 광 3원색의 하나이기 때문에, 극소값을 너무 작게 하여 청색의 파장을 지나치게 컷되지 않도록 한다.

[0061] 또한, 서케이디언 리듬에 대해서는, "Suppression of melatonin secretion in some blind patients by exposure to bright light," Czeisler CA, Shanahan TL, Klerman EB, Martens H, Brotman DJ, Emens JS, Klein T, Rizzo JF 3rd., N Engl J Med. 1995 Jan 5;332(1):6-11.이나, "Evening use of light-emitting eReaders negatively affects sleep, circadian timing, and next-morning alertness," Chang AM, Aeschbach D, Duffy JF, Czeisler CA., Proc Natl Acad Sci U S A. 2015 Jan 27;112(4):1232-7. doi: 10.1073/pnas.1418490112. Epub 2014 Dec 22.를 참조하면 된다.

[0062] 또한, 피로해진 눈에 대해서는, "Effect of Blue Light-Reducing Eye Glasses on Critical Flicker Frequency," Ide, Takeshi MD, PhD; Toda, Ikuko MD; Miki, Emiko MD; Tsubota, Kazuo MD, Asia-Pacific Journal of Ophthalmology: Post Editor Corrections: September 24, 2014.이나, "Biological effects of blocking blue and other visible light on the mouse retina," Narimatsu Tl, Ozawa Y, Miyake S, Kubota S, Yuki K, Nagai N, Tsubota K., Clin Experiment Ophthalmol. 2014 Aug;42(6):555-63. doi: 10.1111/ceo.12253. Epub 2013 Dec 4. 를 참조하면 된다.

[0063] <광학 부재의 구조>

[0064] 도 11은, 본 실시 형태에서의 광학 부재(10)의 구조의 일례를 나타내는 도면이다. 도 11에 나타내는 예에서는, 기재(10B)에 대해, 적층 구조(10A)를 양면에 설치한다. 적층 구조(10A)에 대해, 하드 코팅막을 기재(10B)에 성막하여 흡집을 방지하고, 또한 하드 코팅막에 1 내지 13층을 적층한다. 광학 부재(10)에 있어서의 광학 다층막



은, 진공 증착법이나 스퍼터법 등에 의해, 저굴절률층과 고굴절률층을 교대로 적층시켜 형성된다. 이에 의해, 원하는 광을 선택적으로 반사시킬 수 있다.

[0065] 도 11에 나타내는 예에서는, 기재(10B)는, 예를 들어 티오우레탄 수지가 사용되고, 하드 코팅막은, 예를 들어 두께 3 내지 5 $\mu\text{m}$ 의 유기 규소 화합물이 사용되고, 홀수층은, 예를 들어 소정의 두께의 저굴절률 산화규소( $\text{SiO}_2$ )가 사용되고, 짝수층은, 예를 들어 소정의 두께의 고굴절률 산화지르코늄( $\text{ZrO}_2$ )이 사용된다. 각 층의 두께는, 도 11에 도시한 바와 같지만 저굴절률과 고굴절률의 굴절률 차를 기초로, 광학 시뮬레이션에 의해 구할 수 있다. 따라서, 저굴절률의 재료와, 고굴절률의 재료가 결정되면, 이 광학 시뮬레이션에 의해, 소정의 투과 스펙트럼(또는 반사 스펙트럼)으로 되도록 각 막 두께를 결정할 수 있다.

[0066] 또한, 각 층에는 무기 화합물이 사용된다. 광학 부재(10)에는, 고굴절률의 무기 화합물로서, 예를 들어 산화티타늄, 산화지르코늄, 산화알루미늄, 산화이트륨, 산화탄탈륨, 산화하프늄, 산화주석, 산화니오븀, 산화세륨, 산화인듐 등의 어느 것이 사용되어도 된다. 또한, 고굴절률의 무기 산화물은, 부족 당량 산화티타늄( $\text{TiO}_x$ ,  $x < 2$ 에서 2에 가깝다)을 사용할 수 있고, 적어도 1층에 있어서 ITO막을 사용할 수 있다.

[0067] 또한, 광학 부재(10)에는, 저굴절률의 무기 화합물로서, 티오라이트, 빙정석, 불화알루미늄( $\text{AlF}_3$ )불화알루미늄( $\text{MgF}_2$ ), 불화칼슘( $\text{CaF}_2$ ) 등의 어느 것이 사용되어도 된다.

[0068] 또한, 광학 부재(10)에는, 하드 코팅막으로서, 오르가노실록산계 하드 코팅막을 사용하는 것이 바람직하다. 오르가노실록산계 하드 코팅막은, 오르가노실록산계 수지와 무기 산화물 미립자로 구성되어 있다. 하드 코팅막은, 코팅용 하드 코팅액에 침지하고, 그 후 공지된 방법으로 용매를 증발시켜 형성된다. 하드 코팅액은, 물 또는 알코올계의 용매에 오르가노실록산계 수지와 무기 산화물 미립자 졸을 혼합시킨 용액이다. 또한, 광학 부재(10)의 소재는, 유기계 또는 무기계의 양쪽을 포함하는 것으로 한다. 또한, 적층하는 수는, 광학 시뮬레이션에 의해 적절히 결정되면 되므로, 도 11에 나타내는 예에 한정되지 않는다.

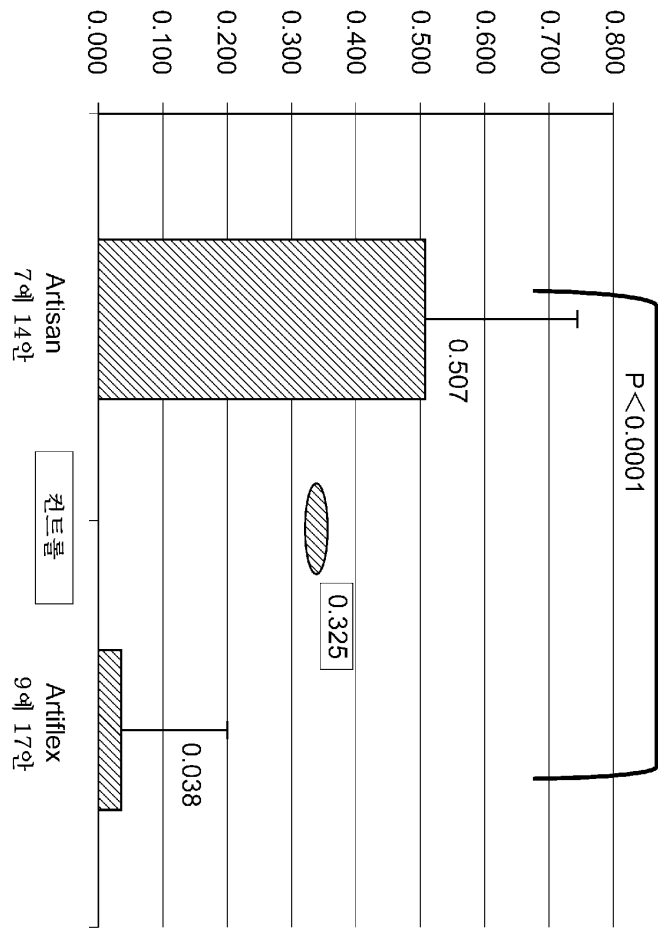
[0069] <실시예>

[0070] 도 12는, 실시예에 있어서의, 상술한 광학 부재(10)를 사용하는 아이웨어(20)의 일례를 나타내는 도면이다. 도 12에 나타내는 바와 같이, 아이웨어(20)는 렌즈로서, 상술한 광학 부재(20)를 사용함으로써 근시 억제 효과를 발휘할 뿐만 아니라, 눈의 피로나 시인성의 악화를 방지할 수 있다.

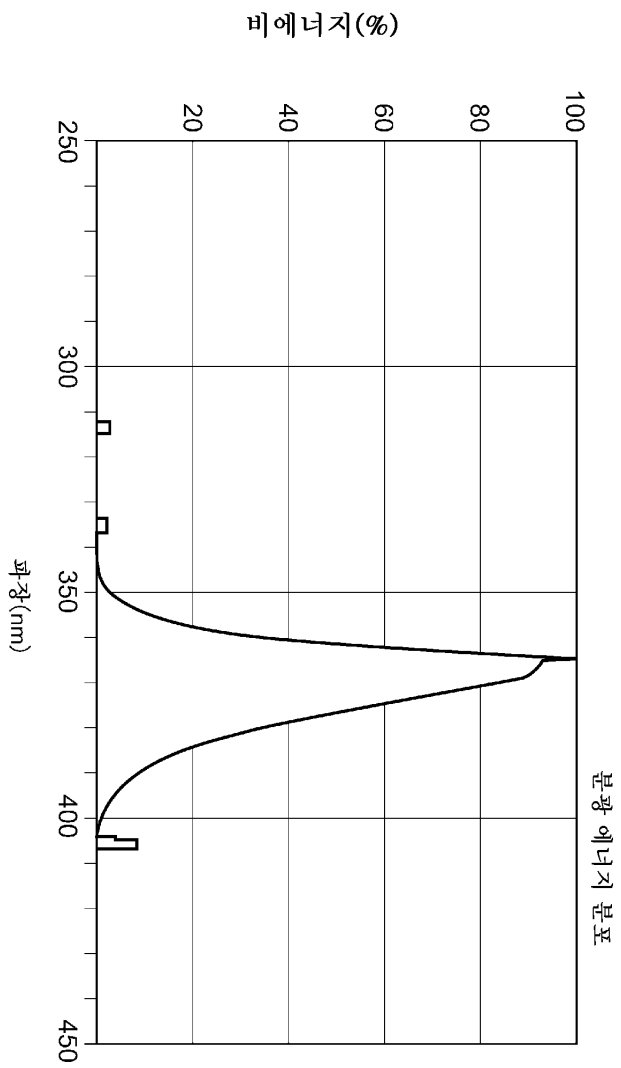
[0071] 또한, 광학 부재(10)의 적용예로는, 아이웨어(20)에 한정되지 않고, 상술한 바와 같이, 시력 교정 도구(안경 렌즈, 콘택트 렌즈나 안내 렌즈 등), 눈 보호구(선글라스, 보호 안경이나 고글 등), 얼굴 보호구(헬멧의 실드 등), 차량(양산이나 선바이저 등), 표시 장치의 표시 화면(텔레비전, 퍼스널 컴퓨터용 모니터, 게임기, 포터블 미디어 플레이어, 휴대 전화, 태블릿 단말기, 웨어러블 디바이스, 3D 안경, 가상 안경, 휴대형 북 리더, 카 네비게이션, 디지털 카메라 등의 촬상 장치, 차내 모니터, 항공기내 모니터 등)의 표시 화면, 커튼(천 커튼이나 비닐 커튼 등), 창(건물, 차량, 항공기의 창이나 프런트 또는 리어 윈도우 등), 벽(유리 커튼월 등), 광원의 덮개(조명의 커버 등), 코팅재(시일이나 도포액 등) 등에도 적용할 수 있다.

도면

도면1



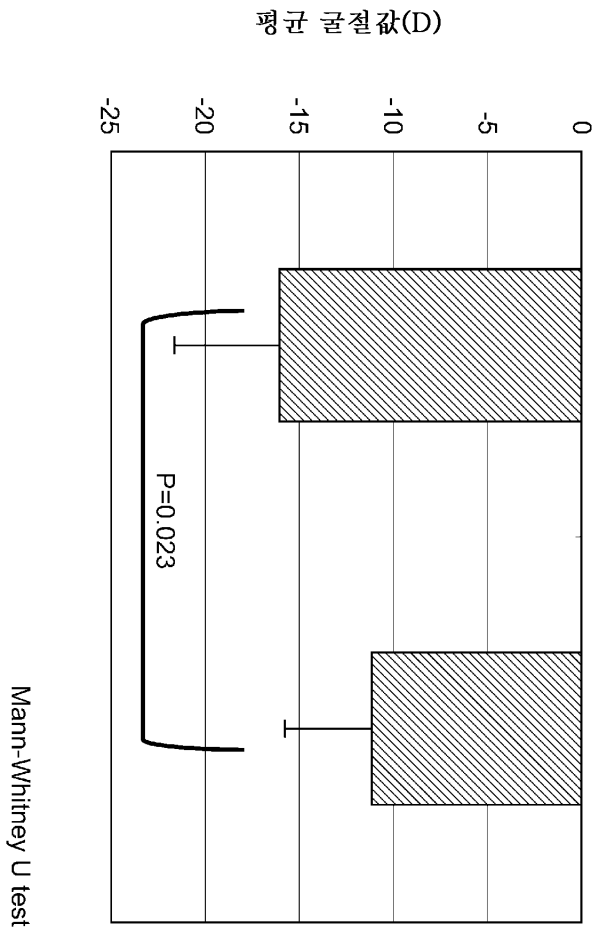
도면2



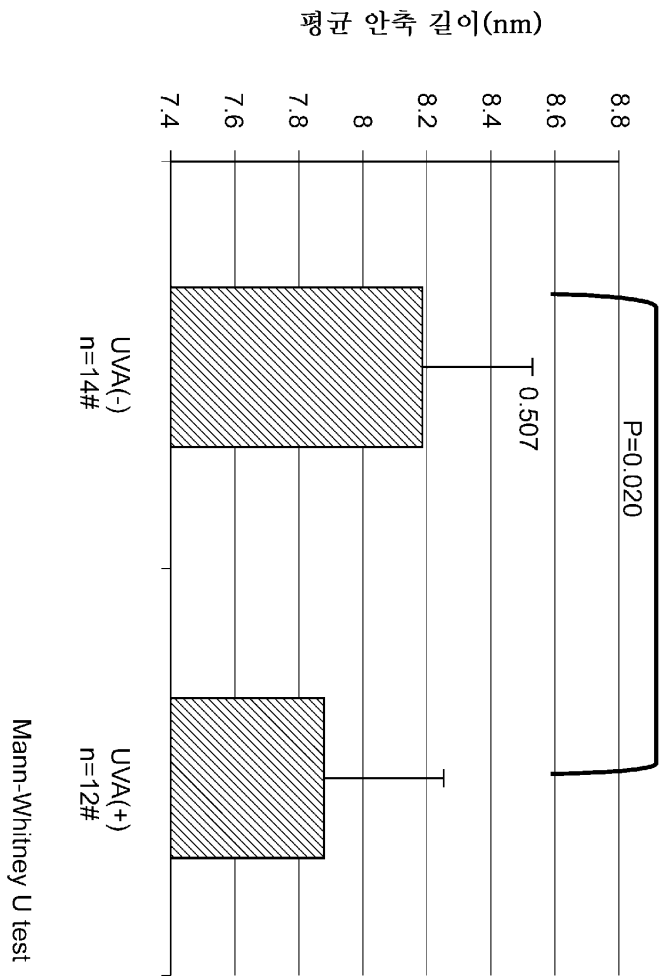
도면3

조사 거리 h	P점의 조사 강도 mW/cm <sup>2</sup>
100	2.5
90	2.7
80	3.1
70	3.5
60	4.1
50	5.0

도면4

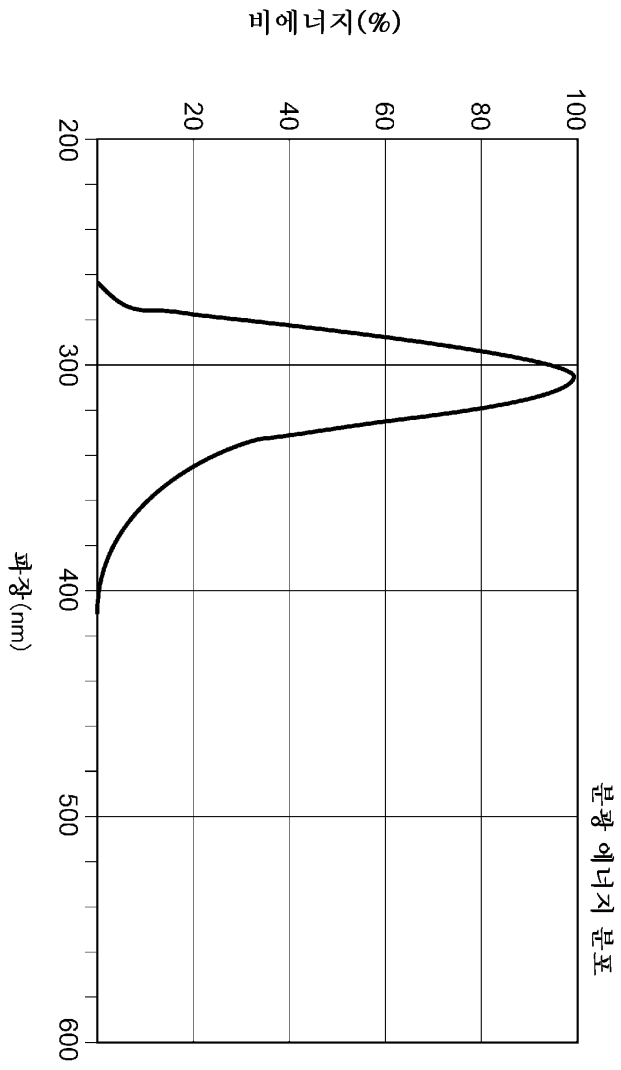


도면5

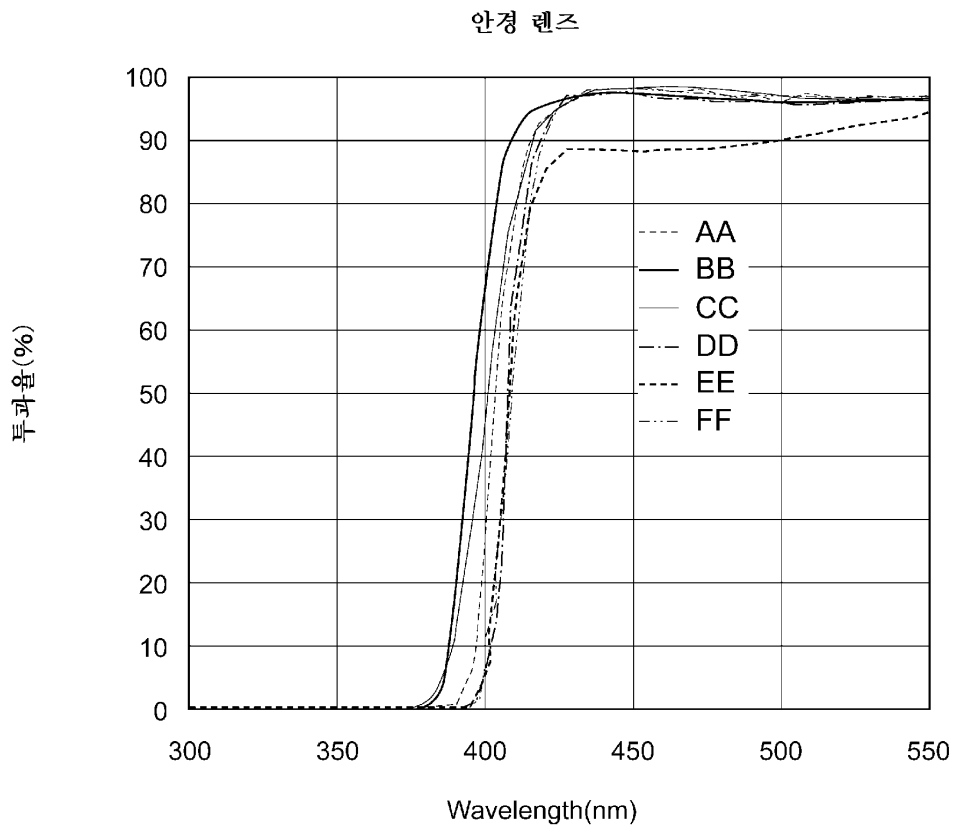




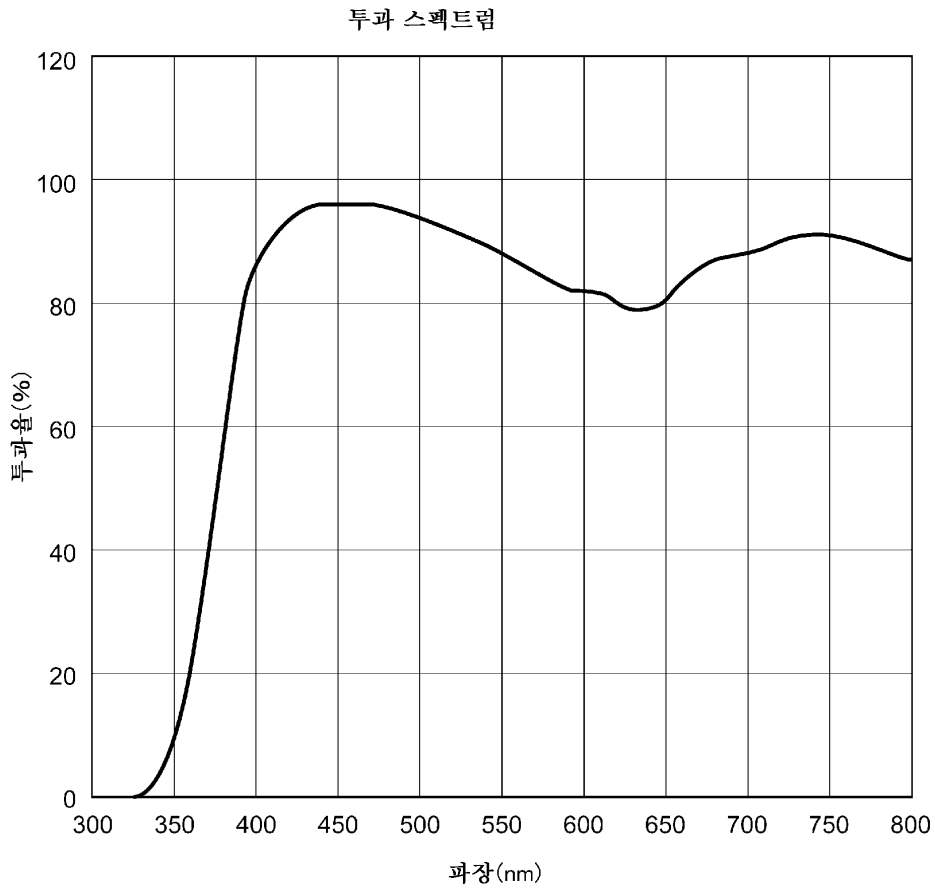
도면6



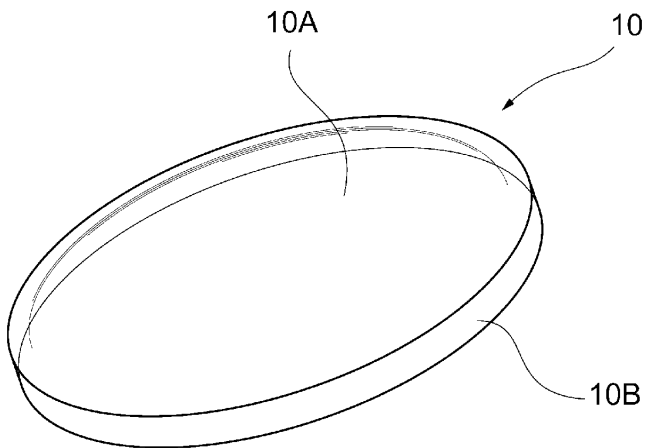
도면7



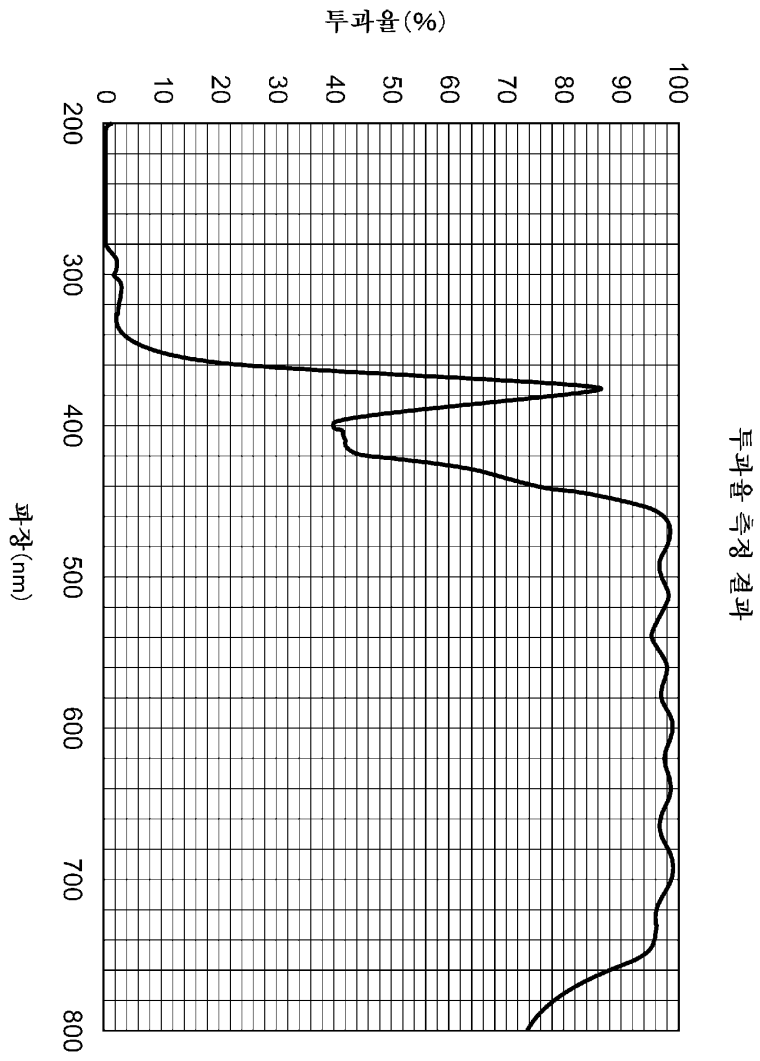
도면8



도면9



도면10



도면11

기재	티오우레탄 수지		
	유기규소 화합물	3~5	$\mu m$
1층째	SiO2	65	nm
2층째	ZrO2	30	nm
3층째	SiO2	55	nm
4층째	ZrO2	30	nm
5층째	SiO2	100	nm
6층째	ZrO2	13	nm
7층째	SiO2	55	nm
8층째	ZrO2	130	nm
9층째	SiO2	45	nm
10층째	ZrO2	35	nm
11층째	SiO2	35	nm
12층째	ZrO2	75	nm
13층째	SiO2	95	nm

도면12

