



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년12월14일
(11) 등록번호 10-2189657
(24) 등록일자 2020년12월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02C 7/10 (2006.01) G02B 1/04 (2006.01)
G02B 1/115 (2014.01) G02B 5/26 (2006.01)
G02B 5/28 (2006.01) G02C 7/02 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G02C 7/107 (2013.01)
G02B 1/041 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-7008267
(22) 출원일자(국제) 2018년11월22일
심사청구일자 2019년03월21일
(85) 번역문제출일자 2019년03월21일
(65) 공개번호 10-2019-0069402
(43) 공개일자 2019년06월19일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2018/043217
(87) 국제공개번호 WO 2019/103105
국제공개일자 2019년05월31일
(30) 우선권주장
JP-P-2017-225708 2017년11월24일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP2015203856 A*
W02017117454 A1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
호야 렌즈 타일랜드 리미티드
태국 12130 파툼타니 타니아부리 프라차티팻 파홀
리오탄 로드 853
(72) 발명자
아다치 마코토
일본 도쿄도 신주꾸구 니시신주꾸 6쵸메 10-1 호
야 가부시킴가이샤 내
가무라 히토시
일본 도쿄도 신주꾸구 니시신주꾸 6쵸메 10-1 호
야 가부시킴가이샤 내
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인태평양

전체 청구항 수 : 총 4 항

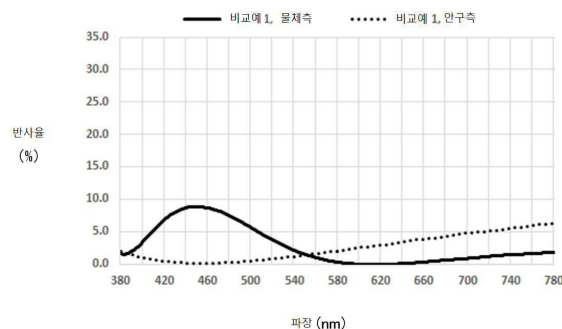
심사관 : 정향남

(54) 발명의 명칭 **안경 렌즈 및 안경**

(57) 요약

렌즈 기재와, 상기 렌즈 기재의 일방의 표면 위에 위치하는 다층막과, 상기 렌즈 기재의 타방의 표면 위에 위치하는 다층막을 포함하는 안경 렌즈로서, 상기 안경 렌즈의 적어도 일방의 표면에서 측정되는 380~500 nm의 파장 영역에서의 평균 반사율은 10.00% 이상이며, 또한 400~780 nm의 파장 영역의 전역에서, 상기 안경 렌즈의 적어도 일방의 표면에서 측정되는 반사율은 5.00% 이하인 안경 렌즈.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G02B 1/115 (2013.01)

G02B 5/26 (2013.01)

G02B 5/28 (2013.01)

G02C 7/02 (2013.01)

G02C 2202/16 (2013.01)

(72) 발명자

노무라 다쿠미

일본 도쿄도 신주꾸구 니시신주꾸 6쵸메 10-1 호야

가부시키키가이샤 내

아카바야시 오사무

일본 도쿄도 신주꾸구 니시신주꾸 6쵸메 10-1 호야

가부시키키가이샤 내

명세서

청구범위

청구항 1

렌즈 기재와, 상기 렌즈 기재의 일방의 표면 위에 위치하는 다층막과, 상기 렌즈 기재의 타방의 표면 위에 위치하는 다층막을 포함하는 안경 렌즈로서,

상기 안경 렌즈의 적어도 일방의 표면에서 측정되는 380~500 nm의 파장 영역에서의 평균 반사율은 10.00% 이상이며, 또한

400~780 nm의 파장 영역의 전역에서, 상기 안경 렌즈의 적어도 일방의 표면에서 측정되는 반사율은 5.00% 이하이고,

500 nm 초과 이상 780 nm 이하의 파장 영역의 전역에서, 상기 안경 렌즈의 일방의 표면에서 측정되는 반사율 및 타방의 표면에서 측정되는 반사율은 모두 5.00% 이하인 안경 렌즈.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 안경 렌즈는 일방의 표면에서 측정되는 380~500 nm의 파장 영역에서의 평균 반사율은 10.00% 이상이며, 타방의 표면에서 측정되는 380~500 nm의 파장 영역에서의 평균 반사율은 10.00% 미만이며,

상기 안경 렌즈의 380~500 nm의 파장 영역에서의 평균 반사율이 10.00% 이상인 표면에서 측정되는 430~450 nm의 파장 영역에서의 평균 반사율 1은 12.00% 이상인 안경 렌즈.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 안경 렌즈의 380~500 nm의 파장 영역에서의 평균 반사율이 10.00% 이상인 표면에서 측정되는 430~450 nm의 파장 영역에서의 평균 반사율 1과 460~480 nm의 파장 영역에서의 평균 반사율 2의 차분(평균 반사율 1-평균 반사율 2)은 5.00% 이상인 안경 렌즈.

청구항 4

삭제

청구항 5

청구항 1 내지 청구항 3 중 어느 한 항의 안경 렌즈를 구비한 안경.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 안경 렌즈, 및 이 안경 렌즈를 구비한 안경에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 안경 렌즈는 일반적으로 렌즈 기재의 표면 위에, 안경 렌즈에 원하는 기능을 부여하기 위한 기능성막을 형성함으로써 제조된다. 그와 같은 기능성막으로서 렌즈 기재의 양쪽의 표면 위에 다층막을 마련하는 것이, 근래 수행되고 있다(예를 들면 특허문헌 1 참조).

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) WO 2014/069250

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 안경 렌즈에서, 렌즈 기재의 양쪽의 표면 위에 다층막을 마련하면, 안경 렌즈의 착용감이 저하되는 경향이 있다. 이것은 안경 렌즈 내에 입사한 광이 2개의 다층막의 사이에서 다중 반사함으로써, 안경의 착용자가, 고스트로 불리는 이중상을 시인하기 쉬워지기 때문이다. 이 점에 관해서, 특허문헌 1에는 안경 렌즈 내에서의 다중 반사를 억제하기 위해서, 렌즈 기재의 일방의 표면과 타방의 표면에 마련되는 다층막의 반사 특성이 소정의 관계를 만족시키도록 하는 것이 제안되고 있다(특허문헌 1의 청구항 1 참조).

[0005] 그런데, 근래의 디지털 기기의 모니터 화면은 브라운관으로부터 액정으로 바뀌고, 최근에는 LED 액정도 보급되어 있지만, 액정 모니터, 특히 LED 액정 모니터는 청색광으로 불리는 단파장 광을 강하게 발광한다. 디지털 기기를 장시간 사용할 때에 생기는 안정 피로나 눈의 통증을 효과적으로 저감하기 위해서는 청색광에 의한 눈에 대한 부담을 경감하기 위한 대책을 강구해야 한다. 이 점에 관련해, 특허문헌 1의 단락 0054에는 청색광의 바람직하지 않은 영향을 저감하는 것에 관한 기재가 있다.

[0006] 그러나, 본 발명자들의 검토에 의하면, 특허문헌 1에 기재되어 있는 안경 렌즈는 청색광에 의한 눈에 대한 부담을 효과적으로 저감하고 착용감을 개선(상세하게는 고스트를 억제)한다는 관점으로부터는, 충분한 성능을 가지는 것은 아닌 것이 판명되었다.

[0007] 본 발명의 일 태양은 청색광에 의한 눈에 대한 부담을 경감 가능하면서, 착용감이 양호한 안경 렌즈를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 일 태양은,

[0009] 렌즈 기재와, 상기 렌즈 기재의 일방의 표면 위에 위치하는 다층막과, 상기 렌즈 기재의 타방의 표면 위에 위치하는 다층막을 포함하는 안경 렌즈로서,

[0010] 상기 안경 렌즈의 적어도 일방의 표면에서 측정되는 380~500 nm의 파장 영역에서의 평균 반사율은 10.00% 이상이며, 또한

[0011] 400~780 nm의 파장 영역의 전역(全域)에서, 상기 안경 렌즈의 적어도 일방의 표면에서 측정되는 반사율은 5.00% 이하인 안경 렌즈에 관한 것이다.

[0012] 상기 안경 렌즈는 적어도 일방의 표면에서 측정되는 380~500 nm의 파장 영역에서의 평균 반사율이 10.00% 이상이다. 이러한 평균 반사율을 가지는 표면에서 청색광을 고반사할 수 있기 때문에, 상기 안경 렌즈에 의하면, 이 안경 렌즈를 구비한 안경의 착용자의 눈에 입사하는 청색광의 광량을 저감함으로써, 안경의 착용자의 눈에 대한 청색광에 의한 부담을 경감할 수 있다. 본 발명 및 본 명세서에서는 특기하지 않는 한, 「청색광」이란, 380~500 nm의 파장 영역의 광을 말하는 것으로 한다.

[0013] 또한, 상기 안경 렌즈는 양쪽의 표면에 각각 다층막을 가지지만, 400~780 nm의 파장 영역의 전역에서, 적어도 일방의 표면에서 측정되는 반사율이 5.00% 이하이다. 양쪽의 표면에 다층막을 가지는 안경 렌즈에서는 앞에서 기재한 바와 같이 안경 렌즈 내에 입사한 광이 다중 반사함으로써 발생하는 고스트가, 착용감의 저하를 일으키는 경향이 있다. 이것에 대해, 상기 안경 렌즈는 착용자가 시인하기 쉬운 파장 영역인 400~780 nm의 파장 영역의 전역에서, 적어도 일방의 표면에서 측정되는 반사율이 5.00% 이하이다. 즉, 400~780 nm의 파장 영역에서, 항상 적어도 일방의 표면에서는 반사율이 5.00%를 넘지 않는다. 이것에 의해, 안경 렌즈 내에서의 다중 반사를 억제하는 것이 가능해져, 고스트에 의한 착용감의 저하를 억제할 수 있다.

[0014] 본 발명의 추가적인 태양은 상기 안경 렌즈를 구비한 안경에 관한 것이다.

발명의 효과

[0015] 본 발명의 일 태양에 의하면, 청색광에 의한 눈에 대한 부담을 경감할 수 있고, 또한 착용감이 양호한 안경 렌즈, 및 이 안경 렌즈를 구비한 안경을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 비교예 1의 안경 렌즈에 대해 얻어진 반사 스펙트럼을 나타낸다.
 도 2는 실시예 1의 안경 렌즈에 대해 얻어진 반사 스펙트럼을 나타낸다.
 도 3은 실시예 2의 안경 렌즈에 대해 얻어진 반사 스펙트럼을 나타낸다.
 도 4는 비교예 2의 안경 렌즈에 대해 얻어진 반사 스펙트럼을 나타낸다.
 도 5a는 실시예 및 비교예의 안경 렌즈에 대해 측정된 반사율을 나타낸다.
 도 5b는 실시예 1, 2 및 비교예 1, 2의 안경 렌즈에 대해 측정된 반사율을 나타낸다.
 도 5c는 실시예 1, 2 및 비교예 1, 2의 안경 렌즈에 대해 측정된 반사율을 나타낸다.
 도 5d는 실시예 1, 2 및 비교예 1, 2의 안경 렌즈에 대해 측정된 반사율을 나타낸다.
 도 5e는 실시예 1, 2 및 비교예 1, 2의 안경 렌즈에 대해 측정된 반사율을 나타낸다.
 도 5f는 실시예 1, 2 및 비교예 1, 2의 안경 렌즈에 대해 측정된 반사율을 나타낸다.
 도 5g는 실시예 1, 2 및 비교예 1, 2의 안경 렌즈에 대해 측정된 반사율을 나타낸다.
 도 5h는 실시예 1, 2 및 비교예 1, 2의 안경 렌즈에 대해 측정된 반사율을 나타낸다.
 도 5i는 실시예 1, 2 및 비교예 1, 2의 안경 렌즈에 대해 측정된 반사율을 나타낸다.
 도 6a는 실시예 3~8의 안경 렌즈(물체측)에 대해 측정된 반사율을 나타낸다.
 도 6b는 실시예 3~8의 안경 렌즈(물체측)에 대해 측정된 반사율을 나타낸다.
 도 6c는 실시예 3~8의 안경 렌즈(물체측)에 대해 측정된 반사율을 나타낸다.
 도 6d는 실시예 3~8의 안경 렌즈(물체측)에 대해 측정된 반사율을 나타낸다.
 도 6e는 실시예 3~8의 안경 렌즈(물체측)에 대해 측정된 반사율을 나타낸다.
 도 6f는 실시예 3~8의 안경 렌즈(물체측)에 대해 측정된 반사율을 나타낸다.
 도 6g는 실시예 3~8의 안경 렌즈(물체측)에 대해 측정된 반사율을 나타낸다.
 도 6h는 실시예 3~8의 안경 렌즈(물체측)에 대해 측정된 반사율을 나타낸다.
 도 6i는 실시예 3~8의 안경 렌즈(물체측)에 대해 측정된 반사율을 나타낸다.
 도 7a는 실시예 9~12의 안경 렌즈(물체측)에 대해 측정된 반사율을 나타낸다.
 도 7b는 실시예 9~12의 안경 렌즈(물체측)에 대해 측정된 반사율을 나타낸다.
 도 7c는 실시예 9~12의 안경 렌즈(물체측)에 대해 측정된 반사율을 나타낸다.
 도 7d는 실시예 9~12의 안경 렌즈(물체측)에 대해 측정된 반사율을 나타낸다.
 도 7e는 실시예 9~12의 안경 렌즈(물체측)에 대해 측정된 반사율을 나타낸다.
 도 7f는 실시예 9~12의 안경 렌즈(물체측)에 대해 측정된 반사율을 나타낸다.
 도 7g는 실시예 9~12의 안경 렌즈(물체측)에 대해 측정된 반사율을 나타낸다.
 도 7h는 실시예 9~12의 안경 렌즈(물체측)에 대해 측정된 반사율을 나타낸다.
 도 7i는 실시예 9~12의 안경 렌즈(물체측)에 대해 측정된 반사율을 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] [안경 렌즈]
- [0018] 본 발명의 일 태양에 관한 안경 렌즈는 렌즈 기재와, 상기 렌즈 기재의 일방의 표면 위에 위치하는 다층막과, 상기 렌즈 기재의 타방의 표면 위에 위치하는 다층막을 포함하는 안경 렌즈로서, 상기 안경 렌즈의 적어도 일방의 표면에서 측정되는 380~500 nm의 파장 영역에서의 평균 반사율은 10.00% 이상이며, 또한 400~780 nm의 파장 영역의 전역에서, 상기 안경 렌즈의 적어도 일방의 표면에서 측정되는 반사율은 5.00% 이하인 안경 렌즈이다.
- [0019] 본 발명 및 본 명세서에서, 안경 렌즈의 표면에 대해서 측정되는 반사율은 그 표면을 향해 직입사하는 광(즉 입사각도가 0°)에 대한 반사율이다. 반사율 측정은, 예를 들면 1~5 nm 피치로 수행할 수 있다. 또, 어떤 파장 영역에서의 평균 반사율이란, 그 파장 영역에서 구해진 반사율의 산술 평균이다.
- [0020] 이하, 상기 안경 렌즈에 대해서, 더욱 상세하게 설명한다.
- [0021] <반사 특성>
- [0022] (380~500 nm의 파장 영역에서의 평균 반사율)
- [0023] 상기 안경 렌즈는 적어도 일방의 표면에서 측정되는 380~500 nm의 파장 영역에서의 평균 반사율이 10.00% 이상이며, 이것에 의해 안경의 착용자의 눈에 입사하는 청색광의 광량을 효과적으로 저감할 수 있다. 상기 평균 반사율은 안경의 착용자의 눈에 입사하는 청색광의 광량을 보다 한층 저감하는 관점으로부터는, 11.00% 이상인 것이 바람직하고, 12.00% 이상인 것이 보다 바람직하며, 13.00% 이상인 것이 더욱 바람직하고, 14.00% 이상인 것이 한층 바람직하며, 15.00% 이상인 것이 보다 한층 바람직하며, 16.00% 이상인 것이 더욱 한층 바람직하다. 또, 상기 평균 반사율은, 예를 들면 30.00% 이하일 수 있고, 25.00% 이하일 수도 있고, 22.00% 이하일 수도 있고, 20.00% 이하일 수도 있다. 다만 상기 평균 반사율이 높을수록, 안경의 착용자의 눈에 입사하는 청색광의 광량을 보다 한층 저감하는 것에 기여할 수 있기 때문에, 상기 평균 반사율은 상기의 예시한 상한을 상회해도 된다.
- [0024] 상기 평균 반사율을 가지는 표면은 안경 렌즈의 물체측 표면이어도 안구측 표면이어도 되고, 양쪽의 표면이어도 된다. 안경의 착용자에 의해 한층 양호한 착용감을 부여하는 관점으로부터는, 안경 렌즈의 한면만이, 즉 물체측 표면만 또는 안구측 표면만이, 상기 평균 반사율을 나타내는 경우가 바람직하다. 안경 렌즈의 한면만이 상기 평균 반사율을 나타내는 경우, 타방의 표면에서 측정되는 380~500 nm의 파장 영역에서의 평균 반사율은 10.00% 미만이며, 바람직하게는 7.00% 이하이며, 보다 바람직하게는 5.00% 이하이며, 더욱 바람직하게는 3.00% 이하이다. 또, 안경 렌즈의 한면만이 상기 평균 반사율을 나타내는 경우, 타방의 표면에서 측정되는 380~500 nm의 파장 영역에서의 평균 반사율은, 예를 들면 0.10% 이상일 수 있고, 1.00% 이상일 수도 있다.
- [0025] (400~780 nm의 파장 영역에서의 반사율)
- [0026] 상기 안경 렌즈는 양쪽의 표면에 각각 다층막을 갖는다. 양쪽의 표면에 다층막을 가지는 안경 렌즈에서는 통상 앞에서 기재한 바와 같이 안경 렌즈 내에 입사한 광이 다중 반사함으로써 발생하는 고스트가 착용감의 저하를 일으키는 경향이 있다. 이것에 대해, 상기 안경 렌즈에서는 400~780 nm의 파장 영역의 전역에서, 적어도 일방의 표면에서 측정되는 반사율이 5.00% 이하이다. 이것에 의해, 안경 렌즈 내에 입사한 광이 안경 렌즈의 양쪽의 표면측에 각각 위치하는 2개의 다층막의 사이에서 다중 반사하는 것을 억제할 수 있고, 그 결과, 다중 반사에 의해 결상하는 고스트가 안경의 착용자에게 시인되는 강도를 내릴 수 있거나, 또는 시인되지 않을 정도로 강도를 내리는 것이 가능해져, 고스트에 의한 착용감의 저하를 억제할 수 있다.
- [0027] 400~780 nm의 파장 영역에는 안경 렌즈의 일방의 표면에서 측정되는 반사율만이 5.00% 이하인 파장 영역이 존재하는 경우가 있다. 또, 400~780 nm의 파장 영역에는 안경 렌즈의 양쪽의 표면에서 측정되는 반사율이 모두 5.00% 이하인 파장 영역이 존재하는 경우도 있을 수 있다. 또, 400~780 nm의 파장 영역에서, 어떤 파장 영역에서는 안경 렌즈의 일방의 표면에서 측정되는 반사율만이 5.00% 이하이며, 다른 파장 영역에서는 안경 렌즈의 타방의 표면에서 측정되는 반사율만이 5.00% 이하의 반사율을 나타내는 경우도 있을 수 있다. 어느 경우에서도, 400~780 nm의 파장 영역의 전역에서, 다층막이 마련된 2개의 표면이 적어도 일방의 표면에서 측정되는 반사율을 5.00% 이하로 함으로써, 고스트에 의한 착용감의 저하를 억제할 수 있다. 400~780 nm의 파장 영역의 전역에서, 적어도 일방의 표면에서 측정되는 반사율은 보다 한층 착용감 향상의 관점으로부터는, 4.50% 이하인 것이 바람직하고, 4.00% 이하인 것이 보다 바람직하다. 또, 400~780 nm의 파장 영역의 전역에서, 양쪽의 표면에서 측정되

는 반사율은, 예를 들면 각각 0.01% 이상일 수 있다.

[0028] <렌즈 기재>

[0029] 상기 안경 렌즈에 포함되는 렌즈 기재로서는, 안경 렌즈의 렌즈 기재로서 통상 사용되는 각종 렌즈 기재를 들 수 있고, 특별히 한정되지 않는다. 렌즈 기재는 플라스틱 렌즈 기재 또는 유리 렌즈 기재일 수 있다. 유리 렌즈 기재는, 예를 들면 무기 유리체의 렌즈 기재일 수 있다. 렌즈 기재로서는, 경량으로 갈라지기 어렵다는 관점으로부터, 플라스틱 렌즈 기재가 바람직하다. 플라스틱 렌즈 기재로서는, (메타)아크릴 수지를 비롯한 스티렌 수지, 폴리카보네이트 수지, 알릴 수지, 디에틸렌글리콜 비스알릴카보네이트 수지(CR-39) 등의 알릴카보네이트 수지, 비닐 수지, 폴리에스테르 수지, 폴리에테르 수지, 이소시아네이트 화합물과 디에틸렌글리콜 등의 히드록시 화합물의 반응으로 얻어진 우레탄 수지, 이소시아네이트 화합물과 폴리티올 화합물을 반응시킨 티오우레탄 수지, 분자 내에 1개 이상의 디설피드 결합을 가지는 (티오)에폭시 화합물을 함유하는 경화성 조성물을 경화한 경화물(일반적으로 투명 수지로 불림)을 들 수 있다. 렌즈 기재로서는, 염색되어 있지 않은 것(무색 렌즈)을 이용해도 되고, 염색되어 있는 것(염색 렌즈)을 이용해도 된다. 렌즈 기재의 굴절률은, 예를 들면 1.60~1.75 정도 일 수 있다. 다만 렌즈 기재의 굴절률은 상기 범위로 한정되는 것이 아니고, 상기의 범위 내에서도, 상기의 범위를 상회해도 하회해도 된다. 본 발명 및 본 명세서에서, 굴절률이란, 파장 500 nm의 광에 대한 굴절률을 말하는 것으로 한다. 또, 렌즈 기재는 굴절력을 가지는 렌즈(이른바 도수 렌즈)이어도 되고, 굴절력 없는 렌즈(이른바 무-도수 렌즈)이어도 된다.

[0030] 또, 렌즈 기재에는 안경 렌즈의 렌즈 기재에 일반적으로 포함되는 각종 첨가제의 1종 이상이 포함되어 있어도 된다. 예를 들면, 렌즈 기재를, 중합성 화합물을 포함하는 경화성 조성물을 경화하여 성형하는 경우, 이러한 경화성 조성물에, 예를 들면 일본 특개 평7-063902호 공보, 일본 특개 평7-104101호 공보, 일본 특개 평9-208621호 공보, 일본 특개 평9-255781호 공보 등에 기재되어 있는 중합 촉매, 일본 특개 평1-163012호 공보, 일본 특개 평3-281312호 공보 등에 기재되어 있는 내부 이형제, 산화 방지제, 형광 증백제, 블루잉제 등의 첨가제의 1종 이상을 첨가해도 된다. 이들 첨가제의 종류 및 첨가량, 및 경화성 조성물을 이용해 렌즈 기재를 성형하기 위한 성형 방법에 대해서는 공지 기술을 적용할 수 있다.

[0031] 상기 안경 렌즈는 단초점 렌즈, 다초점 렌즈, 누진 굴절력 렌즈 등의 각종 렌즈일 수 있다. 렌즈의 종류는 렌즈 기재의 양면의 면 형상에 의해 결정될 수 있다. 또, 렌즈 기재 표면은 볼록면(凸面), 오목면(凹面), 평면 중 어느 것이어도 된다. 통상의 렌즈 기재 및 안경 렌즈에서는 물체측 표면은 볼록면, 안구측 표면은 오목면이다. 다만, 본 발명은 이것으로 한정되는 것은 아니다.

[0032] 상기 안경 렌즈는 렌즈 기재의 일방의 표면 위와 타방의 표면 위에 각각 다층막을 갖는다. 이러한 다층막은 렌즈 기재의 표면 위에 직접 마련되어 있어도 되고, 한층 이상의 다른 층을 통해서 렌즈 기재의 표면 위에 마련되어 있어도 된다. 다층막과 렌즈 기재의 사이에 위치할 수 있는 층에 관해서는 안경 렌즈에 관한 공지 기술을 적용할 수 있다. 이러한 층의 구체예로서는, 예를 들면 편광층, 조광층, 하드 코트층 등을 들 수 있다. 예를 들면, 다층막과 렌즈 기재의 사이에 하드 코트층을 마련함으로써, 안경 렌즈의 내구성(강도)을 높일 수 있다. 하드 코트층은, 예를 들면 경화성 조성물을 경화한 경화층일 수 있다. 하드 코트층의 상세한 것에 대해서는, 예를 들면 일본 특개 2012-128135호 공보의 단락 0025~0028, 0030을 참조할 수 있다. 또, 렌즈 기재와 다층막의 사이에는 밀착성 향상을 위한 프라이머층을 형성해도 된다. 프라이머층의 상세한 것에 대해서는, 예를 들면 일본 특개 2012-128135호 공보의 단락 0029~0030을 참조할 수 있다.

[0033] <다층막>

[0034] 상기 안경 렌즈는 렌즈 기재의 일방의 표면 위와 타방의 표면 위에 각각 다층막을 갖는다. 이들 다층막이 존재하는 것이, 상기 안경 렌즈의 적어도 일방의 표면에서 측정되는 380~500 nm의 파장 영역에서의 평균 반사율이 10.00% 이상이며, 또한 400~780 nm의 파장 영역의 전역에서 적어도 일방의 표면에서 측정되는 반사율이 5.00% 이하인 것에 기여할 수 있다. 또, 안경 렌즈에 후술하는 각종 특성을 부여하는 것에도 다층막이 기여할 수 있다. 다층막의 층 구성은 원하는 특성(반사 특성 등)을 가지도록 공지된 방법(광학적 시뮬레이션 등)에 의해 막 설계를 수행함으로써, 결정할 수 있다. 결정된 층 구성의 다층막을 형성할 수 있도록 성막 조건(성막 재료의 종류, 조합 및 다층막을 구성하는 각층의 두께)을 결정하고, 결정된 성막 조건에서 성막을 수행함으로써, 렌즈 기재 표면 위에 다층막을 형성할 수 있다.

[0035] 다층막의 성막 방법으로서의 공지된 성막 방법을 이용할 수 있다. 성막의 용이성의 관점으로부터는, 성막은 증착에 의해 수행하는 것이 바람직하다. 즉, 다층막을 구성하는 각층은 증착막인 것이 바람직하다. 증착막이란,

증착에 의해서 성막된 막을 의미한다. 본 발명 및 본 명세서에서의 「증착」에는 건식법, 예를 들면 진공 증착법, 이온 플레이팅법, 스퍼터링법 등이 포함된다. 진공 증착법으로는 증착 중에 이온 빔을 동시에 조사하는 이온 빔 어시스트법을 이용해도 된다.

[0036] 원하는 반사 특성을 부여하기 위한 다층막은 고굴절률층과 저굴절률층이 교호로 적층된 다층막인 것이 바람직하다. 본 발명 및 본 명세서에서, 「고굴절률」 및 「저굴절률」에 관한 「고」, 「저」란, 상대적인 표기이다. 즉, 고굴절률층이란, 동일한 다층막에 포함되는 저굴절률층보다 굴절률이 높은 층을 말한다. 환언하면, 저굴절률층이란, 동일한 다층막에 포함되는 고굴절률층보다 굴절률이 낮은 층을 말한다. 고굴절률층을 구성하는 고굴절률 재료의 굴절률은, 예를 들면 1.60 이상(예를 들면 1.60~2.40의 범위)이며, 저굴절률층을 구성하는 저굴절률 재료의 굴절률은, 예를 들면 1.59 이하(예를 들면 1.37~1.59의 범위)일 수 있다. 다만 상기와 같이, 고굴절률 및 저굴절률에 관한 「고」, 「저」의 표기는 상대적인 것이기 때문에, 고굴절률 재료 및 저굴절률 재료의 굴절률은 상기 범위로 한정되는 것은 아니다.

[0037] 고굴절률 재료 및 저굴절률 재료로서는 무기 재료, 유기 재료 또는 유기·무기 복합 재료를 이용할 수 있고, 성막성 등의 관점으로부터는, 무기 재료가 바람직하다. 즉, 다층막은 무기 다층막인 것이 바람직하다. 구체적으로는 고굴절률층을 형성하기 위한 고굴절률 재료로서는, 지르코늄 산화물(예를 들면 ZrO_2), 탄탈 산화물(예를 들면 Ta_2O_5), 티탄 산화물(예를 들면 TiO_2), 알루미늄 산화물(예를 들면 Al_2O_3), 이트륨 산화물(예를 들면 Y_2O_3), 하프늄 산화물(예를 들면 HfO_2), 및 니오브 산화물(예를 들면 Nb_2O_5)로 이루어지는 군으로부터 선택되는 산화물의 1종 또는 2종 이상의 혼합물을 들 수 있다. 한편, 저굴절률층을 형성하기 위한 저굴절률 재료로서는, 규소 산화물(예를 들면 SiO_2), 불화 마그네슘(예를 들면 MgF_2) 및 불화 바륨(예를 들면 BaF_2)으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 산화물 또는 불화물의 1종 또는 2종 이상의 혼합물을 들 수 있다. 또한 상기의 예시에서는 편의상, 산화물 및 불화물을 화학량론 조성으로 표시했지만, 화학량론 조성으로부터 산소 또는 불소가 결손 혹은 과다의 상태에 있는 것도, 고굴절률 재료 또는 저굴절률 재료로서 사용 가능하다.

[0038] 바람직하게는 고굴절률층은 고굴절률 재료를 주성분으로 하는 막이며, 저굴절률층은 저굴절률 재료를 주성분으로 하는 막이다. 여기서 주성분이란, 막에서 가장 대부분을 차지하는 성분으로서, 통상은 막의 질량에 대해서 50 질량% 정도~100 질량%, 나아가서는 90 질량% 정도~100 질량%를 차지하는 성분이다. 상기 고굴절률 재료 또는 저굴절률 재료를 주성분으로 하는 성막 재료(예를 들면 증착원)를 이용하여 성막을 수행함으로써, 그와 같은 막(예를 들면 증착막)을 형성할 수 있다. 또한 성막 재료에 관한 주성분도, 상기와 동일하다. 막 및 성막 재료에는 불가피적으로 혼입하는 불순물이 포함되는 경우가 있고, 또 주성분이 완수하는 기능을 해치지 않는 범위에서 다른 성분, 예를 들면 다른 무기 물질이나 성막을 보조하는 역할을 완수하는 공지된 첨가 성분이 포함되어 있어도 된다. 안경 렌즈의 렌즈 기재의 각 표면 위에 마련되는 다층막에서, 예를 들면 고굴절률층과 저굴절률층의 층 층수는 10층 이하, 9층 이하, 8층 이하 또는 7층 이하일 수 있고, 또 4층 이상 또는 5층 이상일 수 있다. 층 구성의 구체예로서는, 예를 들면 렌즈 기재측으로부터 안경 렌즈의 최표면측을 향하여,

[0039] 제1층(저굴절률층)/제2층(고굴절률층)/제3층(저굴절률층)/제4층(고굴절률층)/제5층(저굴절률층)/제6층(고굴절률층)/제7층(저굴절률층),

[0040] 제1층(고굴절률층)/제2층(저굴절률층)/제3층(고굴절률층)/제4층(저굴절률층) 등을 들 수 있다. 또한 상기의 층 구성의 예시에서, 「/」라는 표기는 「/」의 왼쪽에 기재되어 있는 층과 오른쪽에 기재되어 있는 층이 인접하는 경우와, 「/」의 왼쪽에 기재되어 있는 층과 오른쪽에 기재되어 있는 층의 사이에, 후술하는 도전성 산화물층이 존재하는 경우를 포함하는 의미로 이용되고 있다.

[0041] 다층막은 이상 설명한 고굴절률층 및 저굴절률층에 더하여, 도전성 산화물을 주성분으로 하는 층(도전성 산화물층), 바람직하게는 도전성 산화물을 주성분으로 하는 증착원을 이용하는 증착에 의해 형성된 도전성 산화물의 증착막의 한층 이상을, 다층막의 임의의 위치에 포함할 수도 있다. 도전성 산화물층에 관해서 기재하는 주성분이라는 말이란, 상기와 동일한 의미로 이용된다.

[0042] 도전성 산화물층으로서의 안경 렌즈의 투명성의 관점으로부터, 막 두께 10.0 nm 이하의 산화 인듐 주석(tin-doped indium oxide; ITO)층, 막 두께 10.0 nm 이하의 주석 산화물층, 및 막 두께 10.0 nm 이하의 티탄 산화물층이 바람직하다. 산화 인듐 주석(ITO)층이란, ITO를 주성분으로서 포함하는 층이다. 이 점은 주석 산화물층, 티탄 산화물층에 대해서도 동일하다. 다층막에 도전성 산화물층을 포함함으로써, 안경 렌즈가 대전해 티끌이나 먼지가 부착하는 것을 막을 수 있다. 본 발명 및 본 명세서에서, 다층막에 포함되는 「고굴절률층」 및 「저굴절률층」으로서의 막 두께 10.0 nm 이하의 산화 인듐 주석(ITO)층, 막 두께 10.0 nm 이하의 주석 산화물층, 및

막 두께 10.0 nm 이하의 티탄 산화물층은 고려되지 않는 것으로 한다. 즉, 이들 층의 한층 이상이 다층막에 포함되는 경우이어도, 이들 층은 「고굴절률층」 또는 「저굴절률층」으로는 간주하지 않는 것으로 한다. 막 두께 10.0 nm 이하의 상기의 도전성 산화물층의 막 두께는, 예를 들면 0.1 nm 이상일 수 있다. 도전성 산화물층에 관해서 기재하는 막 두께는 물리막 두께이다.

[0043] 또한, 다층막상에는 추가적인 기능성막을 형성할 수도 있다. 그와 같은 기능성막으로서는 발수성 또는 친수성의 방오막, 방담막 등의 각종 기능성막을 들 수 있다. 이들 기능성막에 대해서는 모두 공지 기술을 적용할 수 있다.

[0044] <안경 렌즈의 각종 특성>

[0045] (청색광에 대한 반사 특성)

[0046] 상기 안경 렌즈는 앞에서 기재한 바와 같이, 적어도 일방의 표면에서 측정되는 380~500 nm의 파장 영역에서의 평균 반사율이 10.00% 이상이다. 앞에서 기재한 바와 같이, 안경 렌즈의 일방의 표면에 대해서만 구해지는 상기 평균 반사율이 10.00% 이상이어도 되고, 양쪽의 표면에 대해서 구해지는 상기 평균 반사율이 모두 10.00% 이상이어도 되며, 일방의 표면에 대해서만 구해지는 상기 평균 반사율이 10.00% 이상인 것이 바람직하다.

[0047] 380~500 nm의 파장 영역에서의 평균 반사율이 10.00% 이상인 표면에서는 430~450 nm의 파장 영역에서의 평균 반사율(「평균 반사율 1」이라고 기재함)이 높은 것이 바람직하다. 청색광의 주된 발생원인 LED가, 청색광의 파장 영역 중에서도, 특히 430~450 nm의 파장 영역의 광을 강하게 발하기 때문이다. 이 관점으로부터, 380~500 nm의 파장 영역에서의 평균 반사율이 10.00% 이상인 표면에서, 430~450 nm의 파장 영역에서의 평균 반사율(평균 반사율 1)은 10.00% 초과인 것이 바람직하고, 12.00% 이상인 것이 보다 바람직하며, 13.00% 이상인 것이 더욱 바람직하고, 14.00% 이상인 것이 한층 바람직하며, 15.00% 이상인 것이 보다 한층 바람직하다. 또, 상기 평균 반사율 1은, 예를 들면 35.00% 이하, 32.00% 이하, 30.00% 이하 또는 25.00% 이하일 수 있지만, 430~450 nm의 파장 영역의 광이 안경의 착용자의 눈에 입사하는 광량을 보다 한층 저감하는 관점으로부터는, 상기의 예시한 상한을 상회해도 된다.

[0048] 한편, 청색광에 대해서 높은 반사율을 나타내는 안경 렌즈는 일반적으로 눈부심이 생기기 쉬운 경향이 있다. 이것에 대해, 청색광의 파장 영역 중에서, 평균 반사율 1을 규정하는 파장 영역(430~450 nm)보다 장파장측의 반사율이, 평균 반사율 1을 규정하는 파장 영역에서의 반사율에 대해서 상대적으로 낮은 것은 안경 렌즈에 눈부심이 생기는 것을 억제하는 것에 기여할 수 있다. 이 점으로부터, 380~500 nm의 파장 영역에서의 평균 반사율이 10.00% 이상인 표면에서, 460~480 nm의 파장 영역에서의 평균 반사율(「평균 반사율 2」이라고 기재함)은 평균 반사율 1보다 낮은 것이 바람직하다. 평균 반사율 1과 평균 반사율 2의 차분(평균 반사율 1 - 평균 반사율 2)은 5.00% 이상인 것이 바람직하고, 6.00% 이상인 것이 보다 바람직하며, 7.00% 이상인 것이 더욱 바람직하고, 8.00% 이상인 것이 한층 바람직하며, 9.00% 이상인 것이 보다 한층 바람직하며, 10.00% 이상인 것이 더욱 한층 바람직하다. 또, 상기 차분(평균 반사율 1-평균 반사율 2)은, 예를 들면 17.00% 이하 또는 12.00% 미만일 수 있지만, 눈부심을 보다 한층 억제하는 관점으로부터는, 이것을 상회해도 된다. 또, 평균 반사율 2는, 예를 들면 1.00~15.00% 또는 1.00~10.00%의 범위일 수 있고, 2.00~10.00% 또는 3.00~10.00%의 범위일 수도 있다.

[0049] (시감 반사율)

[0050] 안경 렌즈의 외관 품질 향상의 관점으로부터는, 안경 렌즈의 물체측 표면에서 측정되는 시감 반사율은 낮은 것이 바람직하다. 또, 안경 렌즈의 착용감의 추가적인 향상의 관점으로부터는, 안경 렌즈의 안구측 표면에서 측정되는 시감 반사율은 낮은 것이 바람직하다. 외관 품질 향상의 관점으로부터는, 안경 렌즈의 물체측 표면에서 측정되는 시감 반사율은 1.80% 이하인 것이 바람직하고, 1.50% 이하인 것이 보다 바람직하다. 한편, 착용감의 추가적인 향상의 관점으로부터는, 안경 렌즈의 안구측 표면에서 측정되는 시감 반사율은 1.80% 이하인 것이 바람직하고, 1.50% 이하인 것이 보다 바람직하며, 1.30% 이하인 것이 보다 한층 바람직하며, 1.00% 이하인 것이 더욱 바람직하다.

[0051] 안경 렌즈의 물체측 표면에서 측정되는 시감 반사율 및 안경 렌즈의 안구측 표면에서 측정되는 시감 반사율은 각각, 예를 들면 0.10% 이상, 0.20% 이상, 0.30% 이상, 0.40% 이상, 또는 0.50% 이상일 수 있지만, 상기의 하한은 예시로서, 이들로 한정되는 것은 아니다. 렌즈 기재의 물체측 표면 위 및 안구측 표면 위에 마련되는 다층막의 막 설계에 의해서, 상기 시감 반사율을 실현할 수 있다. 막 설계는 공지된 방법에 의한 광학적 시뮬레이션에 의해서 수행할 수 있다.

[0052] 본 발명 및 본 명세서에서, 「시감 투과율」은 안경 렌즈의 측정 대상 표면측으로부터, JIS T 7333 : 2005에 따

라 측정되는 값이다.

[0053] (500 nm 초과 780 nm 이하의 파장 영역에서의 반사율)

[0054] 상기 안경 렌즈는 앞에서 기재한 바와 같이, 400~780 nm의 파장 영역의 전역에서, 적어도 일방의 표면에서 측정되는 반사율이 5.00% 이하이다. 바람직하게는 500 nm 초과 780 nm의 파장 영역의 전역에서, 양쪽의 표면에서 측정되는 반사율이, 모두 5.00% 이하인 것, 즉 500 nm 초과 780 nm 이하의 파장 영역의 전역에서, 양쪽의 표면에서 측정되는 반사율이, 모두 5.00%를 넘지 않는 것이 바람직하다. 이것은 안경 렌즈의 양쪽의 표면의 색미를 크게 상위시키지 않는 것에 기여할 수 있다. 안경 렌즈의 양쪽의 표면의 색미가 가까운 것은 안경 렌즈의 외관 품질상, 바람직하다.

[0055] (주파장)

[0056] 상기 안경 렌즈는 안경 렌즈의 적어도 일방의 표면에서, 380~500 nm의 파장 영역에서의 평균 반사율이 10.00% 이상으로서 청색광을 강하게 반사하는 성질을 갖는다. 이러한 안경 렌즈의 상기 평균 반사율을 가지는 표면에서 측정되는 주파장은 바람직하게는 청색광의 파장 영역 내의 400.0~500.0 nm의 범위에 있을 수 있다.

[0057] 한편, 안경 렌즈의 외관 품질 향상의 관점으로부터는, 안경 렌즈의 양쪽의 표면에서 측정되는 주파장은 크게 상이하지 않은 것이 바람직하다. 이 점으로부터, 상기 안경 렌즈의 타방의 표면에서 측정되는 주파장은 400.0~600.0 nm의 범위에 있는 것이 바람직하고, 400.0~500.0 nm의 범위에 있는 것이 보다 바람직하다.

[0058] 「주파장」이란, 사람의 눈으로 느끼는 광의 색 파장을 수치화한 지표이며, 본 발명 및 본 명세서에서, 「주파장」이란, 안경 렌즈의 측정 대상 표면측으로부터, JIS Z 8781-3 : 2016의 부속서 JA에 따라서 측정되는 값이다. 렌즈 기재의 각 표면 위에 각각 마련되는 다층막의 막 설계에 의해서, 상기 주파장을 실현할 수 있다. 또, 상기 와 같이 500 nm 초과 780 nm 이하의 파장 영역에서의 반사율을 제어하는 것을, 안경 렌즈의 양쪽의 표면에서 측정되는 주파장을 제어하기 위한 수단의 일례로서 들 수 있다.

[0059] (DEI값(Digital Eyestrain Value))

[0060] 안경의 착용자의 눈에 대한 청색광에 의한 부담의 경감에 관해서, 본 발명자들은 예의 검토를 거듭한 결과, 하기 식 1에 의해 산출되는 DEI값이 10.0% 이상인 안경 렌즈에 의하면, 청색광의 주된 발생원인 LED로부터 발생되는 청색광이 눈에 부여하는 영향을 효과적으로 저감할 수 있다고 생각하기에 이르렀다. 하기 식 1에 의해 구해지는 DEI값은 LED로부터 발생되는 청색광 및 청색광 장애 함수에는 각각 파장에 의한 분포가 있는 것에 주목하고, 이들 분포를 고려한 지표에 의하면, LED로부터 발생되는 청색광이 눈에 부여하는 영향도를 수치화할 수 있다는, 본 발명자들의 새로운 지견에 근거하여 알아낸 수치이다. 안경의 착용자의 눈에 대한 LED로부터 발생되는 청색광에 의한 부담을 보다 한층 경감하는 관점으로부터는, 안경 렌즈의 DEI값은 10.0% 이상인 것이 보다 바람직하며, 13.0% 이상인 것이 더욱 바람직하고, 16.0% 이상인 것이 한층 바람직하다. 또, 안경 렌즈의 DEI값은, 예를 들면 10.0% 미만일 수 있지만, DEI값이 높을수록, LED로부터 발생되는 청색광에 의한 안경의 착용자의 눈에 대한 부담을 보다 한층 경감할 수 있기 때문에, 안경 렌즈의 DEI값은 상기의 예시한 상한을 하회해도 된다.

[0061] [수 1]

[0062] (식 1)

$$DEI \text{ 값}(\%) = 100 \frac{\int_{380 \text{ nm}}^{500 \text{ nm}} \tau(\lambda) \cdot E_{s\lambda}(\lambda) \cdot B(\lambda) \cdot d\lambda}{\int_{380 \text{ nm}}^{500 \text{ nm}} E_{s\lambda}(\lambda) \cdot B(\lambda) \cdot d\lambda}$$

[0063]

[0064] 식 1 중, $\tau(\lambda)$ 는 파장 λ nm에서의 투과율(%)을 나타낸다. 투과율은 안경 렌즈에 대해서, 안경 렌즈의 물체측 표면측으로부터 광을 입사시켜 측정하는 것으로 한다.

[0065] 식 1 중, $E_{s\lambda}(\lambda)$ 는 파장 λ nm의 LED 발광 강도 계수를 나타내고, $B(\lambda)$ 는 파장 λ nm의 청색광 장애 함수를 나타낸다. 각 파장의 LED 발광 강도 계수는 본 발명자들이, 일반적인 LED 액정 디스플레이로부터의 발광의 분광 스펙트럼에 근거하여 강도 계수를 산출해 결정한 값이며, 각 파장의 청색 장애 함수는 JIS T 7330 : 2000 부속서 A에 기재되어 있는 값이다.

[0066] [표 1]

Nm	LED 발광 강도 계수	청색광 장애 함수
380	0.000	0.006
385	0.000	0.012
390	0.001	0.025
395	0.001	0.050
400	0.001	0.100
405	0.003	0.200
410	0.004	0.400
415	0.008	0.800
420	0.020	0.900
425	0.052	0.950
430	0.128	0.980
435	0.277	1.000
440	0.554	1.000
445	1.000	0.970
450	1.164	0.940
455	1.012	0.900
460	0.574	0.800
465	0.430	0.700
470	0.300	0.620
475	0.198	0.550
480	0.177	0.450
485	0.190	0.400
490	0.222	0.220
495	0.284	0.160
500	0.360	0.100

[0067]

[0068]

[안경]

[0069]

본 발명의 추가적인 태양은 상기의 본 발명의 일 태양에 관한 안경 렌즈를 구비한 안경에 관한 것이다. 이 안경에 포함되는 안경 렌즈의 상세한 것에 대해서는 앞에서 기재한 것과 같다. 상기 안경 렌즈는 이러한 안경 렌즈를 구비함으로써, 안경의 착용자의 눈에 대한 청색광에 의한 부담을 경감할 수 있다. 또, 상기 안경에 구비된 안경 렌즈는 안경 렌즈 내부에서의 다중 반사에 의해 결상하는 고스트(이중상)가 안경의 착용자에게 시인되는 강도를 내릴 수 있거나, 또는 시인되지 않을 정도로 강도를 내릴 수 있다. 프레임 등의 안경의 구성에 대해서는 특별히 제한은 없고, 공지 기술을 적용할 수 있다.

[0070]

[실시예]

[0071]

이하, 본 발명을 실시예에 의해 더 설명한다. 다만 본 발명은 실시예에 나타내는 태양으로 한정되는 것은 아니다.

[0072]

[실시예 1, 2, 비교예 1, 2]

[0073]

양면이 광학적으로 완성된 미리 하드 코트가 가해진, 물체측 표면이 철면, 안구측 표면이 요면인 플라스틱 렌즈 기재(무색 렌즈, 굴절률 1.67)의 철면측(물체측)의 하드 코트 표면에, 어시스트 가스로서 산소 가스 및 질소 가스를 이용하여, 이온 어시스트 증착에 의해 표 2에 나타내는 층 구성의 다층 증착막을 형성했다.

[0074]

요면측(안구측)의 하드 코트 표면에도 동일한 조건으로 이온 어시스트 증착에 의해 표 2에 나타내는 층 구성의

다층 증착막을 형성했다.

실시에 및 비교예에서는 절면측, 요면측 모두, 다층 증착막은 렌즈 기재측(하드 코트측)으로부터 안경 렌즈 표 면측을 향하여, 표 2 또는 표 4의 상방에 나타내는 증착원으로부터 하방에 나타내는 증착원을 차례로 이용하고, 제1층, 제2층...의 순서로 적층하여, 안경 렌즈 표면측 최외층이 표 2의 최하란에 나타내는 증착원에 의해 형성 된 층이 되도록 형성했다. 이들 실시예 및 비교예에서는 불가피적으로 혼입할 가능성이 있는 불순물을 제외하면 표 2 또는 표 4에 나타내는 산화물로 이루어지는 증착원을 사용해, 표 2 또는 표 4에 나타내는 층 두께(광학적 막 두께)의 각층을 차례로 형성했다. 표 2 또는 표 4에 나타내는 산화물의 굴절률은 $\text{SiO}_2 : 1.47$, $\text{ZrO}_2 : 2.08$, $\text{Nb}_2\text{O}_5 : 2.11$ 이다. 광학적 막 두께에 관해서, $\lambda = 500 \text{ nm}$ 이다. 예를 들면, 표 2 중, 0.110이란, 광학적 막 두께 0.110λ 를 의미한다. 표 2 또는 표 4 중의 다른 광학적 막 두께에 대해서도 동일하다. 또한 비교예 1의 안경 렌즈는 특허문헌 1(WO 2014/069250)의 표 1에 나타내고 있는 실시예 1의 층 구성의 다층막을 가지는 안경 렌즈이다.

[표 2]

	성막 재료	비교예 1		실시예 1		실시예 2		비교예 2	
		물체측	연구측	물체측	연구측	물체측	연구측	물체측	연구측
1	ZrO ₂	0.110	0.050	—	—	—	—	—	—
2	SiO ₂	0.130	0.080	0.164	0.102	0.164	0.068	0.164	0.062
3	ZrO ₂	0.160	0.150	0.017	0.028	0.017	0.016	0.017	0.065
4	SiO ₂	0.060	0.040	0.894	0.605	0.894	0.417	0.894	0.676
5	ZrO ₂	0.190	0.110	0.094	0.115	0.094	0.086	0.094	0.130
6	SiO ₂	0.340	0.220	0.132	0.067	0.132	0.057	0.132	0.058
7	ZrO ₂	—	—	0.282	0.251	0.282	0.264	0.282	0.195
8	SiO ₂	—	—	0.332	0.279	0.332	0.216	0.332	0.296

- [0078] [각종 특성의 측정 방법]
- [0079] <1. 반사율>
- [0080] 실시예 및 비교예의 각 안경 렌즈의 물체측으로부터, 물체측 표면(철면측)에서, 광학 중심에서의 직입사 반사 분광 특성을 측정했다.
- [0081] 또, 실시예 및 비교예의 각 안경 렌즈의 안구측으로부터, 안구측 표면(요면측)에서, 광학 중심에서의 직입사 반사 분광 특성을 측정했다.
- [0082] 상기 측정은 올림푸스사 제 렌즈 반사율 측정기 USPM-RU를 이용해서 수행했다(측정 피치: 1 nm). 실시예 및 비교예의 각 안경 렌즈에 대해 얻어진 반사 스펙트럼을 도 1~도 4에 나타내고, 측정된 반사율(단위: %)을 도 5(도 5a~도 5i)에 나타낸다.
- [0083] 또, 이렇게 하여 측정된 반사율로부터, 후술하는 표 3에 나타내는 각종 평균 반사율을 구했다.
- [0084] <2. 시감 반사율>
- [0085] 상기 1.에서 얻어진 직입사 반사 분광 특성의 측정 결과를 이용하여, 앞에서 기재한 방법에 의해, 실시예 및 비교예의 각 안경 렌즈의 양표면에 대해서 시감 반사율을 구했다.
- [0086] <3. 주파장>
- [0087] 상기 1.에서 얻어진 직입사 반사 분광 특성의 측정 결과를 이용하여, 앞에서 기재한 방법에 의해, 실시예 및 비교예의 각 안경 렌즈의 양표면에 대해서 주파장을 구했다.
- [0088] [평가 방법]
- [0089] <고스트 평가>
- [0090] 실시예 및 비교예의 각 안경 렌즈를, 암실에서, 형광등 하 30 cm의 위치에서 안구측으로부터 관찰해, 고스트(이중상)의 발생의 유무 및 정도를, 이하의 평가 기준에 근거하여 관능 평가했다.
- [0091] A: 고스트가 관찰되지 않는다. 또는 옅은 고스트가 관찰되지만 B보다 정도이다.
- [0092] B: 명료한 고스트는 관찰되지 않는다. 옅은 고스트가 관찰된다.
- [0093] C: 명료한 고스트가 관찰된다.
- [0094] <청색광에 의한 눈에 대한 부담의 경감에 관한 평가>
- [0095] 실시예 및 비교예의 각 안경 렌즈의 직입사 반사 분광 특성을, 히타치 제작소 제 분광 광도계 U4100를 이용하여, 안경 렌즈의 물체측의 표면측(철면측)으로부터 물체측 표면의 광학 중심으로 광을 입사시켜 파장 380 nm로부터 500 nm까지 5 nm 피치로 측정했다.
- [0096] 측정 결과로부터 얻어진 투과 스펙트럼으로부터, 380~500 nm의 파장 영역에서의 각 파장에서의 투과율 $\tau(\lambda)$ 을 구했다. 이렇게 하여 구한 $\tau(\lambda)$ 를 이용하여, 앞에서 기재한 식 1으로부터 DEI값을 구했다.
- [0097] 구해진 DEI값에 근거하고, 이하의 평가 기준에 근거하여, 안경 렌즈의 청색광에 의한 눈에 대한 부담의 경감 효과를 평가했다.
- [0098] A: DEI값이 13.0% 이상
- [0099] B: DEI값이 10.0% 이상 13.0% 미만
- [0100] C: DEI값이 10.0% 미만
- [0101] <눈부심 평가>
- [0102] 2. 눈부심 평가
- [0103] 실시예 1, 2의 각 안경 렌즈를, 통상의 밝기의 실내에서 안구측으로부터 관찰해, 물체측 표면의 내측에서 반사하는 광(눈부심)의 힘을 관찰자의 눈에 의해, 이하의 평가 기준에 근거하여 관능 평가했다.
- [0104] A: 눈부심이 관찰되지 않는다. 또는 눈부심이 조금 관찰되지만 B보다 정도이다.

- [0105] B : 눈부심이 관찰된다.
- [0106] C : 눈부심이 현저하게 관찰된다.
- [0107] <외관색>
- [0108] 실시예 및 비교예의 각 안경 렌즈를, 관찰자가 안경 렌즈의 각 표면측으로부터 육안으로 관찰하고, 외관색을 확인했다.
- [0109] 이상의 측정 결과 및 평가 결과를, 표 3에 나타낸다. 또, 실시예 1, 2의 안경 렌즈의 눈부심 평가 결과는 모두 「A」였다.
- [0110] [표 3]

	비교예 1			실시예 1			실시예 2			비교예 2		
	평균 반사율 (%)	외관색	외관색 평가	평균 반사율 (%)	외관색	외관색 평가	평균 반사율 (%)	외관색	외관색 평가	평균 반사율 (%)	외관색	외관색 평가
(1)430~450nm	8.62	0.27		17.04	0.37		17.04	0.10		17.04	0.10	
(2)460~480nm	8.19	0.27		6.54	0.37		6.54	0.28		6.54	0.28	
380~500nm	6.48	0.61		18.48	1.62		18.48	0.23		18.48	0.23	
자율 (1)-(2)	0.43	0.00		10.50	-0.20		10.50	-0.18		10.50	-0.18	
적외도 영역의 표면에서 380~500nm에서의 평균 반사율이 10.00% 이상	만족시키지 않음			만족시킴			만족시킴			만족시킴		
400~780nm의 전역에서 적외도 영역의 표면에서 반사율이 5.00% 이하	만족시킴			만족시킴			만족시킴			만족시키지 않음		
시각 반사율 (%)	2.00	1.86		1.34	0.34		1.34	0.94		1.34	0.69	
투과율 (nm)	477.4	585.5		465.9	486.3		465.9	584.2		465.9	488.9	
외관색	황	황		황	황		황	황		황	황	
고스트 평가	A	A		A	A		A	A		C	C	
정색광에 의한 눈에 대한 복원의 정도에 관한 평가 (필름 내는 0.62)	C (9.1%)			A (18.3%)			A (17.9%)			A (19.5%)		

- [0111]
- [0112] 표 3에 나타내는 결과로부터, 실시예 1, 2의 안경 렌즈에 의하면, 이 안경 렌즈를 구비한 안경의 착용자의 눈에 대한 청색광에 의한 부담을 경감할 수 있고, 또한 착용자에게 양호한 착용감을 부여할(고스트에 의한 착용감의

저하 억제) 수 있는 것을 확인할 수 있다.

[0113] [실시에 3~12]

[0114] 안구측 표면에는 실시예 1과 동일한 다층 증착막을 형성하고, 물체측 표면에 형성하는 다층 증착막의 층 구성을 표 4(표 4-1~표 4-3)에 나타내고 있는 바와 같이 변경하여, 실시예 3~12의 안경 렌즈를 제작했다.

[0115] 실시예 3~12의 각 안경 렌즈에 대해서, 앞에서 기재한 방법에 의해 각종 평가를 수행했다. 평가 결과를 표 5(표 5-1, 표 5-2)에 나타낸다. 실시예 3~12의 각 안경 렌즈의 물체측 표면의 반사율(단위: %)을 도 6(도 6a~도 6i), 도 7(도 7a~도 7i)에 나타낸다.

[0116] [표 4-1]

	성막 재료	실시예 3	실시예 4	실시예 5
		물체측	물체측	물체측
1	SiO ₂	0.501	0.357	0.696
2	Nb ₂ O ₅	0.122	0.126	0.145
3	SiO ₂	4.311	4.386	5.045
4	Nb ₂ O ₅	0.276	0.100	0.643
5	SiO ₂	0.450	0.955	0.257
6	Nb ₂ O ₅	0.917	0.527	1.137
7	SiO ₂	1.214	1.439	1.184

[0117]

[0118] [표 4-2]

	성막 재료	실시예 6	실시예 7	실시예 8
		물체측	물체측	물체측
1	ZrO ₂	0.147	0.306	0.137
2	SiO ₂	0.817	0.590	0.812
3	ZrO ₂	0.272	0.155	0.181
4	SiO ₂	4.532	3.460	3.910
5	ZrO ₂	0.197	0.094	0.461
6	SiO ₂	0.618	0.872	0.510
7	ZrO ₂	0.829	0.795	1.068
8	SiO ₂	1.353	1.340	1.367

[0119]

[0120] [표 4-3]

	성막 재료	실시예 9	실시예 10	실시예 11	실시예 12
		물체측	물체측	물체측	물체측
1	SiO ₂	0.399			
2	ZrO ₂	0.153	0.153		
3	SiO ₂	4.217	4.217	2.285	
4	ZrO ₂	0.239	0.239	0.248	0.368
5	SiO ₂	0.695	0.695	0.758	0.587
6	ZrO ₂	0.990	0.990	1.606	1.727
7	SiO ₂	1.322	1.322	1.238	1.294

[0121]

[0122] [표 5-1]

		실시예 3 물체측	실시예 4 물체측	실시예 5 물체측	실시예 6 물체측	실시예 7 물체측	실시예 8 물체측
평균 반사율(%)	380 ~ 500nm	10.82	18.15	17.55	11.60	15.03	18.00
	(1)430 ~ 450nm	10.16	14.99	20.01	10.17	15.01	20.38
	(2)460 ~ 480nm	7.45	13.42	3.58	9.05	12.22	9.37
차분 (1)-(2)		2.72	1.58	16.43	1.12	2.79	11.01
시감 반사율 (%)		0.98	1.66	0.65	0.96	1.28	0.98
주파장 (nm)		451	467	434	466	461	455
외관색		청	청	청	청	청	청

[0123]

[0124] [표 5-2]

	실시에 12 물체측	실시에 11 물체측	실시에 10 물체측	실시에 9 물체측
380~500nm	11.44	11.97	16.51	15.90
(1)430~450nm	15.07	14.92	14.59	15.02
(2)460~480nm	14.06	13.06	12.90	12.41
차분 (1)-(2)	1.02	1.86	1.69	2.61
시각 반사율 (%)	4.19	4.32	1.47	1.51
주파장 (nm)	474	473	467	467
외관색	밝은 청	밝은 청	청	청

[0125]

[0126] 실시예 3~12의 안경 렌즈의 안구측 표면에는 실시예 1과 동일한 다층 증착막이 형성되어 있기 때문에, 실시예 3~12의 각 안경 렌즈의 안구측의 반사 특성은 실시예 1의 안경 렌즈의 안구측의 반사 특성과 동일하다. 실시예 3~12의 각 안경 렌즈는 400~780 nm의 파장 영역의 전역에서, 적어도 안구측 표면에서 측정되는 반사율이 5.00% 이하이다. 또, 실시예 3~12의 각 안경 렌즈는 물체측 표면에서 측정되는 380~500 nm의 파장 영역에서의 평균 반사율이 10.00% 이상이기 때문(표 5-1, 표 5-2 참조), 이 안경 렌즈를 구비한 안경의 착용자의 눈에 대한 청색광에 의한 부담을 경감할 수 있다.

[0127] 실시예 3~12의 안경 렌즈의 고스트 평가의 평가 결과는 모두 「A」 였다.

[0128] 눈부심 평가의 평가 결과는 실시예 5, 8의 안경 렌즈가 「A」, 실시예 3, 4, 6, 7, 9~12의 안경 렌즈가 「B」 였다.

[0129] 마지막으로, 진술한 각 태양을 총괄한다.

[0130] 일 태양에 의하면, 렌즈 기재와, 상기 렌즈 기재의 일방의 표면 위에 위치하는 다층막과, 상기 렌즈 기재의 타방의 표면 위에 위치하는 다층막을 포함하는 안경 렌즈로서, 상기 안경 렌즈의 적어도 일방의 표면에서 측정되

는 380~500 nm의 파장 영역에서의 평균 반사율은 10.00% 이상이며, 또한 400~780 nm의 파장 영역의 전역에서, 상기 안경 렌즈의 적어도 일방의 표면에서 측정되는 반사율은 5.00% 이하인 안경 렌즈가 제공된다.

[0131] 상기 안경 렌즈는 이 안경 렌즈를 구비한 안경의 착용자의 눈에 대한 청색광에 의한 부담을 경감할 수 있고, 또한 착용자에게 양호한 착용감을 부여할 수 있다.

[0132] 일 태양에서는 상기 안경 렌즈는 일방의 표면에서 측정되는 380~500 nm의 파장 영역에서의 평균 반사율은 10.00% 이상이며, 타방의 표면에서 측정되는 380~500 nm의 파장 영역에서의 평균 반사율은 10.00% 미만이며, 380~500 nm의 파장 영역에서의 평균 반사율이 10.00% 이하인 표면에서 측정되는 430~450 nm의 파장 영역에서의 평균 반사율 1은 12.00% 이상이다. 이러한 태양의 안경 렌즈에 의하면, 안경의 착용자의 눈에 입사할 수 있는 청색광의 주된 발광원인 LED가, 청색광의 파장 영역 중에서도 특히 강하게 발광하는 430~450 nm의 파장 영역의 광이 안경의 착용자의 눈에 입사하는 광량을 효과적으로 저감할 수 있다.

[0133] 일 태양에서는 상기 안경 렌즈의 380~500 nm의 파장 영역에서의 평균 반사율이 10.00% 이하인 표면에서 측정되는 430~450 nm의 파장 영역에서의 평균 반사율 1과 460~480 nm의 파장 영역에서의 평균 반사율 2의 차분(평균 반사율 1-평균 반사율 2)은 5.00% 이상이다. 이러한 태양의 안경 렌즈에 의하면, 눈부심의 발생을 효과적으로 억제할 수 있다.

[0134] 일 태양에서는 500 nm 초과 이상 780 nm 이하의 파장 영역의 전역에서, 상기 안경 렌즈의 일방의 표면에서 측정되는 반사율 및 타방의 표면에서 측정되는 반사율은 모두 5.00% 이하이다. 이러한 태양의 안경 렌즈에 의하면, 안경 렌즈의 양쪽의 표면의 색미(色味)의 차이가 생기는 것을 억제할 수 있다.

[0135] 일 태양에서는 상기 안경 렌즈의 DEI값은 10.0% 이상이다. 이러한 태양의 안경 렌즈에 의하면, 안경의 착용자의 눈에 대한 LED로부터 발생되는 청색광에 의한 부담을 경감할 수 있다.

[0136] 또, 일 태양에 의하면, DEI값이 10.0% 이상인 안경 렌즈가 제공된다. 이러한 안경 렌즈에 의하면, 안경의 착용자의 눈에 대한 LED로부터 발생되는 청색광에 의한 부담을 경감할 수 있다. DEI값이 10.0% 이상인 안경 렌즈는, 예를 들면 렌즈 기재와, 상기 렌즈 기재의 적어도 일방의 표면 위에 다층막을 포함하는 안경 렌즈일 수 있다. 또, DEI값이 10.0% 이상인 안경 렌즈는, 예를 들면 렌즈 기재와, 상기 렌즈 기재의 일방의 표면 위에 위치하는 다층막과, 상기 렌즈 기재의 타방의 표면 위에 위치하는 다층막을 포함하는 안경 렌즈일 수도 있다. 또, 렌즈 기재와, 상기 렌즈 기재의 일방의 표면 위에 위치하는 다층막과, 상기 렌즈 기재의 타방의 표면 위에 위치하는 다층막을 포함하는 안경 렌즈로서, DEI값이 10.0% 이상이며, 또한 400~780 nm의 파장 영역의 전역에서, 상기 안경 렌즈의 적어도 일방의 표면에서 측정되는 반사율이 5.00% 이하인 안경 렌즈에 의하면, LED로부터 발생되는 청색광에 의한 눈에 대한 부담을 경감할 수 있고, 또한 이 안경 렌즈를 구비한 안경의 착용자에게 양호한 착용감을 부여할 수 있다. DEI값이 10.0% 이상인 안경 렌즈의 상세한 것에 대해서는 앞에서 기재한 일 태양에 관한 안경 렌즈에 관한 기재를 참조할 수 있다.

[0137] 일 태양에 의하면, 상기 안경 렌즈를 구비한 안경이 제공된다.

[0138] 본 명세서에 기재된 각종 태양은 임의의 조합으로 2개 이상을 조합할 수 있다.

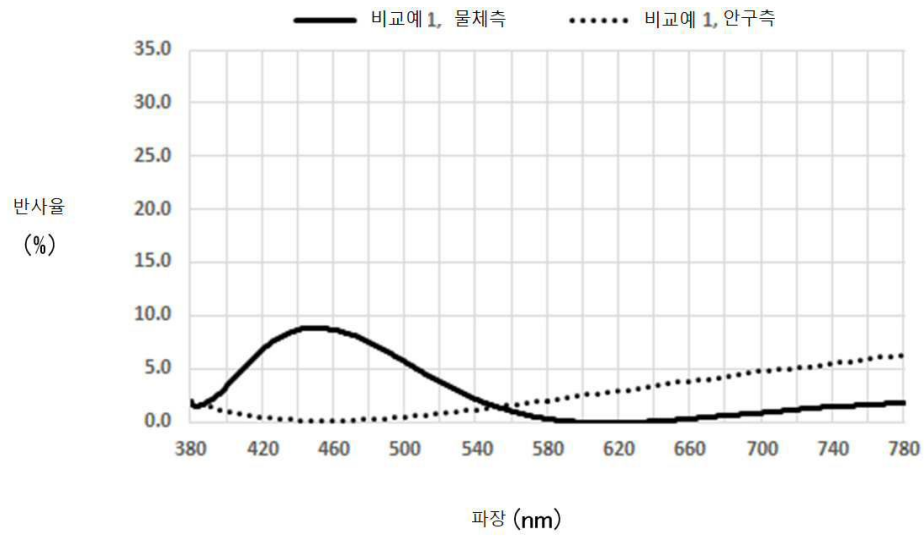
[0139] 이번에 개시된 실시 형태는 모든 점에서 예시로서 제한적인 것은 아니라고 생각되어야 한다. 본 발명의 범위는 상기한 설명이 아니라 특허 청구의 범위에 의해서 나타내고, 특허 청구의 범위와 균등한 의미 및 범위 내에서의 모든 변경이 포함되는 것이 의도된다.

산업상 이용가능성

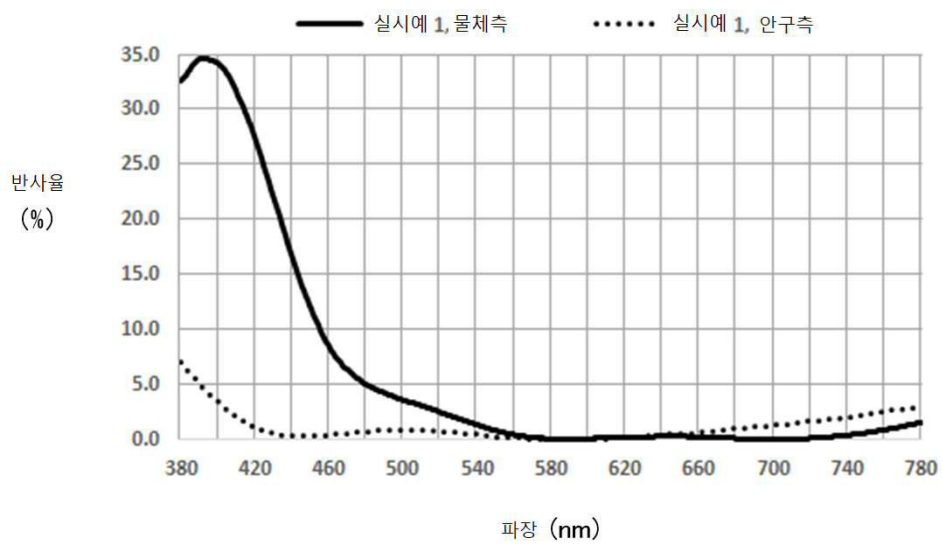
[0140] 본 발명은 안경 렌즈 및 안경의 제조 분야에서, 유용하다.

도면

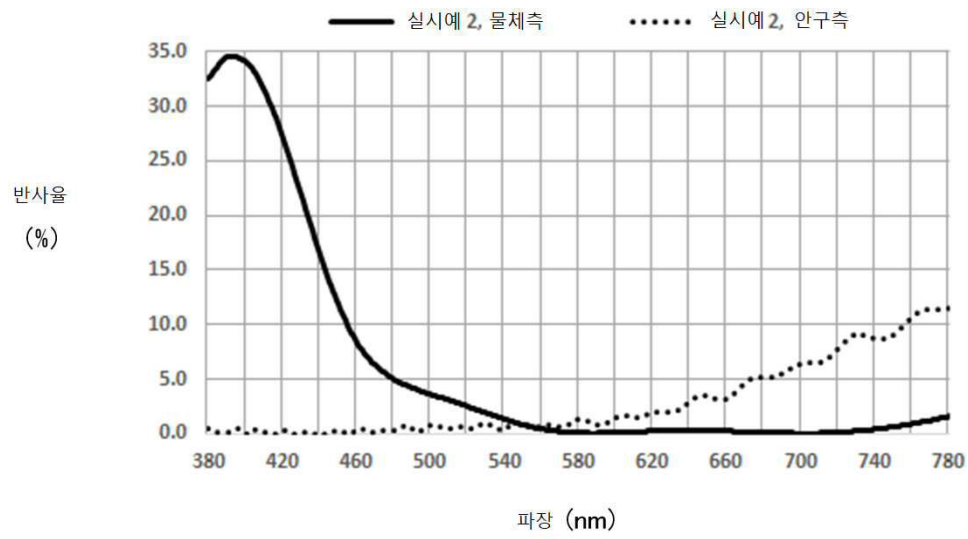
도면1



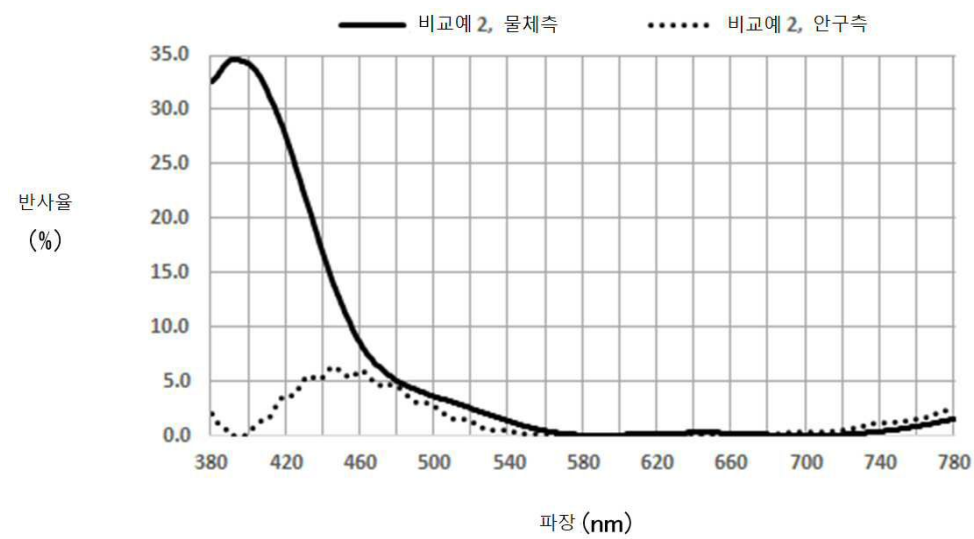
도면2



도면3



도면4



도면5a

파장 (nm)	비교예 1 물체층	비교예 1, 안구층	심시예 1 물체층	심시예 1, 안구층	심시예 2 물체층	심시예 2, 안구층	비교예 2 물체층	비교예 2, 안구층
380	1.6960	2.03277	32.5027	7.0238	32.5027	0.4102	32.5027	1.9943
381	1.6304	1.96037	32.7217	6.7171	32.7217	0.5422	32.7217	1.6376
382	1.5924	1.89132	32.9350	6.5475	32.9350	0.5246	32.9350	1.4034
383	1.5821	1.82778	33.1534	6.3506	33.1534	0.3837	33.1534	1.2514
384	1.5822	1.77101	33.3819	6.1739	33.3819	0.2114	33.3819	1.1311
385	1.6373	1.72125	33.6180	6.0069	33.6180	0.0996	33.6180	1.0002
386	1.6957	1.67779	33.8532	5.8384	33.8532	0.0844	33.8532	0.8374
387	1.7687	1.63913	34.0749	5.6599	34.0749	0.1341	34.0749	0.6452
388	1.8523	1.60333	34.2699	5.4679	34.2699	0.1836	34.2699	0.4447
389	1.9433	1.56830	34.4270	5.2638	34.4270	0.1856	34.4270	0.2636
390	2.0396	1.53216	34.5394	5.0535	34.5394	0.1422	34.5394	0.1255
391	2.1406	1.49347	34.6056	4.8448	34.6056	0.0991	34.6056	0.0406
392	2.2475	1.45141	34.6297	4.6458	34.6297	0.1092	34.6297	0.0045
393	2.3611	1.40584	34.6192	4.4620	34.6192	0.1933	34.6192	0.0017
394	2.4831	1.35727	34.5841	4.2954	34.5841	0.3219	34.5841	0.0138
395	2.6153	1.30668	34.5338	4.1444	34.5338	0.4315	34.5338	0.0273
396	2.7586	1.25543	34.4755	4.0045	34.4755	0.4617	34.4755	0.0390
397	2.9140	1.20492	34.4128	3.8694	34.4128	0.3905	34.4128	0.0568
398	3.0808	1.15847	34.3451	3.7334	34.3451	0.2472	34.3451	0.0959
399	3.2576	1.11114	34.2681	3.5923	34.2681	0.0979	34.2681	0.1717
400	3.4421	1.06957	34.1754	3.4445	34.1754	0.0112	34.1754	0.2936
401	3.6302	1.03181	34.0617	3.2930	34.0617	0.0237	34.0617	0.4591
402	3.8205	0.99767	33.9193	3.1387	33.9193	0.1232	33.9193	0.6540
403	4.0107	0.96672	33.7433	2.9853	33.7433	0.2580	33.7433	0.8554
404	4.1984	0.93825	33.5315	2.8370	33.5315	0.3648	33.5315	1.0389
405	4.3820	0.91157	33.2843	2.6970	33.2843	0.3996	33.2843	1.1851
406	4.5604	0.88592	33.0049	2.5672	33.0049	0.3546	33.0049	1.2867
407	4.7336	0.86025	32.6985	2.4478	32.6985	0.2573	32.6985	1.3502
408	4.9020	0.83395	32.3713	2.3374	32.3713	0.1526	32.3713	1.3957
409	5.0666	0.80663	32.0294	2.2335	32.0294	0.0798	32.0294	1.4512
410	5.2286	0.77816	31.6780	2.1331	31.6780	0.0554	31.6780	1.5452
411	5.3896	0.74867	31.3203	2.0335	31.3203	0.0691	31.3203	1.6992
412	5.5504	0.71848	30.9575	1.9329	30.9575	0.0944	30.9575	1.9207
413	5.7121	0.68807	30.5887	1.8305	30.5887	0.1055	30.5887	2.2011
414	5.8755	0.65802	30.2112	1.7268	30.2112	0.0911	30.2112	2.5168
415	6.0403	0.62889	29.8213	1.6232	29.8213	0.0594	29.8213	2.8352
416	6.2061	0.60120	29.4151	1.5216	29.4151	0.0320	29.4151	3.1219
417	6.3717	0.57535	28.9892	1.4242	28.9892	0.0311	28.9892	3.3490
418	6.5359	0.55158	28.5414	1.3327	28.5414	0.0669	28.5414	3.5014
419	6.6969	0.52998	28.0714	1.2482	28.0714	0.1315	28.0714	3.5795
420	6.8533	0.51047	27.5802	1.1709	27.5802	0.2018	27.5802	3.5998

도면5b

파장 (nm)	비고에 1 물체층	비고에 1 인공층	심사에 1 물체층	심사에 1 인공층	심사에 2 물체층	심사에 2 인공층	비고에 2 물체층	비고에 2 인공층
421	7.0026	0.49256	27.0743	1.1005	27.0743	0.2501	27.0743	3.5910
422	7.1447	0.47620	26.5537	1.0357	26.5537	0.2567	26.5537	3.5882
423	7.2790	0.46107	26.0225	0.9752	26.0225	0.2179	26.0225	3.6246
424	7.4049	0.44677	25.4851	0.9177	25.4851	0.1481	25.4851	3.7251
425	7.5225	0.43296	24.9454	0.8619	24.9454	0.0734	24.9454	3.8998
426	7.6319	0.41932	24.4066	0.8072	24.4066	0.0207	24.4066	4.1422
427	7.7339	0.40563	23.8705	0.7532	23.8705	0.0074	23.8705	4.4310
428	7.8293	0.39173	23.3380	0.7003	23.3380	0.0347	23.3380	4.7343
429	7.9191	0.37759	22.8085	0.6491	22.8085	0.0886	22.8085	5.0167
430	8.0044	0.36327	22.2807	0.6005	22.2807	0.1459	22.2807	5.2466
431	8.0860	0.34890	21.7528	0.5553	21.7528	0.1844	21.7528	5.4014
432	8.1649	0.33469	21.2230	0.5144	21.2230	0.1908	21.2230	5.4723
433	8.2417	0.32086	20.6895	0.4783	20.6895	0.1647	20.6895	5.4647
434	8.3167	0.30766	20.1516	0.4469	20.1516	0.1174	20.1516	5.3977
435	8.3899	0.29532	19.6092	0.4201	19.6092	0.0665	19.6092	5.3000
436	8.4611	0.28406	19.0632	0.3973	19.0632	0.0281	19.0632	5.2046
437	8.5300	0.27413	18.5155	0.3778	18.5155	0.0112	18.5155	5.1431
438	8.5957	0.26543	17.9887	0.3608	17.9887	0.0151	17.9887	5.1395
439	8.6574	0.25802	17.4296	0.3456	17.4296	0.0309	17.4296	5.2057
440	8.7142	0.25177	16.8894	0.3317	16.8894	0.0466	16.8894	5.3399
441	8.7650	0.24638	16.3647	0.3189	16.3647	0.0529	16.3647	5.5270
442	8.8097	0.24189	15.8517	0.3071	15.8517	0.0471	15.8517	5.7421
443	8.8478	0.23816	15.3519	0.2965	15.3519	0.0346	15.3519	5.9550
444	8.8790	0.23500	14.8664	0.2876	14.8664	0.0261	14.8664	6.1359
445	8.9031	0.23223	14.3955	0.2805	14.3955	0.0331	14.3955	6.2604
446	8.9203	0.22969	13.9386	0.2759	13.9386	0.0626	13.9386	6.3129
447	8.9307	0.22725	13.4949	0.2740	13.4949	0.1131	13.4949	6.2892
448	8.9348	0.22484	13.0630	0.2749	13.0630	0.1748	13.0630	6.1963
449	8.9333	0.22240	12.6417	0.2786	12.6417	0.2317	12.6417	6.0511
450	8.9269	0.21993	12.2298	0.2848	12.2298	0.2671	12.2298	5.8777
451	8.9162	0.21753	11.8264	0.2932	11.8264	0.2693	11.8264	5.7037
452	8.9020	0.21522	11.4311	0.3032	11.4311	0.2358	11.4311	5.5551
453	8.8850	0.21313	11.0439	0.3144	11.0439	0.1747	11.0439	5.4531
454	8.8660	0.21137	10.6656	0.3262	10.6656	0.1031	10.6656	5.4101
455	8.8451	0.21009	10.2970	0.3382	10.2970	0.0419	10.2970	5.4286
456	8.8227	0.20941	9.9394	0.3501	9.9394	0.0108	9.9394	5.5005
457	8.7991	0.20944	9.5941	0.3620	9.5941	0.0213	9.5941	5.6094
458	8.7740	0.21024	9.2625	0.3738	9.2625	0.0745	9.2625	5.7332
459	8.7474	0.21187	8.9458	0.3857	8.9458	0.1596	8.9458	5.8480
460	8.7190	0.21434	8.6445	0.3980	8.6445	0.2579	8.6445	5.9315

도면5c

파장 (nm)	비교예 1 물질층	비교예 1, 안-구조	실시예 1 물질층	실시예 1, 안-구조	실시예 2 물질층	실시예 2, 안-구조	비교예 2 물질층	비교예 2, 안-구조
461	8.6882	0.21751	8.3598	0.4110	8.3598	0.3476	8.3598	3.9665
462	8.6549	0.22745	8.0908	0.4250	8.0908	0.4094	8.0908	3.9424
463	8.6186	0.22607	7.8370	0.4402	7.8370	0.4318	7.8370	3.8570
464	8.5789	0.23129	7.5976	0.4568	7.5976	0.4135	7.5976	3.7161
465	8.5355	0.23698	7.3713	0.4746	7.3713	0.3630	7.3713	3.5325
466	8.4884	0.24298	7.1570	0.4935	7.1570	0.2960	7.1570	3.3239
467	8.4370	0.24921	6.9532	0.5133	6.9532	0.2309	6.9532	3.1108
468	8.3813	0.25558	6.7586	0.5335	6.7586	0.1836	6.7586	2.9134
469	8.3215	0.26203	6.5722	0.5538	6.5722	0.1638	6.5722	2.7487
470	8.2575	0.26845	6.3930	0.5738	6.3930	0.1727	6.3930	2.6287
471	8.1894	0.27479	6.2204	0.5929	6.2204	0.2035	6.2204	2.5587
472	8.1178	0.28103	6.0542	0.6111	6.0542	0.2438	6.0542	2.5366
473	8.0429	0.28721	5.8943	0.6279	5.8943	0.2802	5.8943	2.5541
474	7.9653	0.29335	5.7408	0.6435	5.7408	0.3018	5.7408	2.5976
475	7.8855	0.29953	5.5942	0.6578	5.5942	0.3038	5.5942	2.6507
476	7.8039	0.30583	5.4549	0.6710	5.4549	0.2884	5.4549	2.6963
477	7.7211	0.31234	5.3232	0.6833	5.3232	0.2647	5.3232	2.7189
478	7.6374	0.31916	5.1955	0.6951	5.1955	0.2457	5.1955	2.7064
479	7.5533	0.32640	5.0840	0.7067	5.0840	0.2447	5.0840	2.6513
480	7.4690	0.33415	4.9766	0.7183	4.9766	0.2714	4.9766	2.5577
481	7.3849	0.34245	4.8772	0.7303	4.8772	0.3290	4.8772	2.4107
482	7.3009	0.35138	4.7852	0.7425	4.7852	0.4127	4.7852	2.2362
483	7.2172	0.36099	4.6999	0.7552	4.6999	0.5103	4.6999	2.0398
484	7.1336	0.37128	4.6204	0.7683	4.6204	0.6049	4.6204	1.8350
485	7.0501	0.38224	4.5457	0.7814	4.5457	0.6787	4.5457	1.6360
486	6.9665	0.39363	4.4750	0.7945	4.4750	0.7166	4.4750	1.4556
487	6.8827	0.40601	4.4072	0.8071	4.4072	0.7100	4.4072	1.3041
488	6.7983	0.41869	4.3414	0.8190	4.3414	0.6585	4.3414	1.1878
489	6.7130	0.43178	4.2769	0.8298	4.2769	0.5706	4.2769	1.0899
490	6.6266	0.44516	4.2131	0.8392	4.2131	0.4620	4.2131	0.9652
491	6.5388	0.45874	4.1495	0.8471	4.1495	0.3526	4.1495	0.8504
492	6.4495	0.47242	4.0858	0.8532	4.0858	0.2630	4.0858	0.7555
493	6.3585	0.48609	4.0221	0.8575	4.0221	0.2104	4.0221	0.6698
494	6.2674	0.49933	3.9584	0.8601	3.9584	0.2051	3.9584	0.5980
495	6.1747	0.51238	3.8950	0.8612	3.8950	0.2487	3.8950	0.5320
496	6.0802	0.52521	3.8321	0.8610	3.8321	0.3342	3.8321	0.4614
497	5.9840	0.53780	3.7702	0.8597	3.7702	0.4472	3.7702	0.3944
498	5.8864	0.55015	3.7084	0.8576	3.7084	0.5683	3.7084	0.3287
499	5.7875	0.56229	3.6503	0.8551	3.6503	0.6813	3.6503	0.2848
500	5.6877	0.57424	3.5929	0.8524	3.5929	0.7671	3.5929	0.2464

도면5d

좌장 (mm)	피크의 1. 불확률	피크의 1. 인-수	피크의 1. 불확률	피크의 1. 인-수	피크의 2. 불확률	피크의 2. 인-수	피크의 2. 불확률	피크의 2. 인-수
501	5.5672	0.598220	3.5377	0.8498	3.5377	0.8157	3.5377	2.5596
502	5.4892	0.598336	3.4843	0.8474	3.4843	0.8236	3.4843	2.4021
503	5.3832	0.61057	3.4326	0.8432	3.4326	0.7941	3.4326	2.2427
504	5.2814	0.622694	3.3824	0.8432	3.3824	0.7864	3.3824	2.0898
505	5.1802	0.635544	3.3333	0.8413	3.3333	0.6640	3.3333	1.9510
506	5.0788	0.64849	3.2850	0.8394	3.2850	0.5912	3.2850	1.8323
507	4.9805	0.66187	3.2368	0.8373	3.2368	0.5310	3.2368	1.7374
508	4.8825	0.67575	3.1885	0.8347	3.1885	0.4823	3.1885	1.6755
509	4.7868	0.69021	3.1394	0.8313	3.1394	0.4789	3.1394	1.6216
510	4.6907	0.70527	3.0892	0.8271	3.0892	0.4891	3.0892	1.5964
511	4.5971	0.72098	3.0376	0.8216	3.0376	0.5165	3.0376	1.5669
512	4.5050	0.73733	2.9842	0.8149	2.9842	0.5515	2.9842	1.5369
513	4.4144	0.75430	2.9290	0.8068	2.9290	0.5840	2.9290	1.5000
514	4.3251	0.77184	2.8719	0.7973	2.8719	0.6051	2.8719	1.5898
515	4.2371	0.78990	2.8130	0.7864	2.8130	0.6091	2.8130	1.5809
516	4.1501	0.80843	2.7524	0.7743	2.7524	0.5947	2.7524	1.5591
517	4.0640	0.82732	2.6903	0.7611	2.6903	0.5651	2.6903	1.5218
518	3.9786	0.84649	2.6272	0.7471	2.6272	0.5273	2.6272	1.4681
519	3.8936	0.86582	2.5633	0.7324	2.5633	0.4910	2.5633	1.3986
520	3.8091	0.88522	2.4991	0.7174	2.4991	0.4602	2.4991	1.3157
521	3.7249	0.90467	2.4351	0.7024	2.4351	0.4618	2.4351	1.2229
522	3.6408	0.92400	2.3715	0.6875	2.3715	0.4835	2.3715	1.1243
523	3.5569	0.94308	2.3084	0.6729	2.3084	0.5324	2.3084	1.0248
524	3.4729	0.96188	2.2463	0.6586	2.2463	0.6052	2.2463	0.9289
525	3.3889	0.98035	2.1851	0.6449	2.1851	0.6540	2.1851	0.8408
526	3.3048	0.99844	2.1251	0.6316	2.1251	0.7877	2.1251	0.7538
527	3.2208	1.01615	2.0661	0.6188	2.0661	0.8738	2.0661	0.7002
528	3.1368	1.03347	2.0083	0.6063	2.0083	0.9404	2.0083	0.6512
529	3.0531	1.05043	1.9515	0.5941	1.9515	0.9776	1.9515	0.6165
530	2.9697	1.06708	1.8955	0.5821	1.8955	0.9795	1.8955	0.5951
531	2.8868	1.08346	1.8401	0.5699	1.8401	0.9448	1.8401	0.5846
532	2.8046	1.09965	1.7852	0.5576	1.7852	0.8765	1.7852	0.5823
533	2.7232	1.11575	1.7306	0.5449	1.7306	0.7831	1.7306	0.5849
534	2.6429	1.13184	1.6761	0.5317	1.6761	0.6758	1.6761	0.5991
535	2.5637	1.14802	1.6215	0.5180	1.6215	0.5978	1.6215	0.5917
536	2.4860	1.16438	1.5667	0.5035	1.5667	0.4723	1.5667	0.5901
537	2.4099	1.18096	1.5116	0.4894	1.5116	0.4010	1.5116	0.5822
538	2.3354	1.19794	1.4563	0.4721	1.4563	0.3622	1.4563	0.5668
539	2.2626	1.21539	1.4007	0.4564	1.4007	0.3399	1.4007	0.5433
540	2.1916	1.23339	1.3448	0.4396	1.3448	0.3366	1.3448	0.5121
541	2.1226	1.25209	1.2894	0.4225	1.2894	0.4560	1.2894	0.4742
542	2.0554	1.27143	1.2339	0.4053	1.2339	0.5443	1.2339	0.4312
543	1.9900	1.29142	1.1788	0.3880	1.1788	0.6423	1.1788	0.3850
544	1.9264	1.31208	1.1242	0.3709	1.1242	0.7395	1.1242	0.3378
545	1.8646	1.33339	1.0703	0.3540	1.0703	0.8253	1.0703	0.2919
546	1.8044	1.35530	1.0174	0.3376	1.0174	0.8911	1.0174	0.2461
547	1.7459	1.37773	0.9657	0.3217	0.9657	0.9431	0.9657	0.2113
548	1.6893	1.40063	0.9154	0.3063	0.9154	0.9857	0.9154	0.1767
549	1.6332	1.42388	0.8668	0.2919	0.8668	0.9968	0.8668	0.1350
550	1.5788	1.44762	0.8193	0.2781	0.8193	0.9920	0.8193	0.1373

도면5e

관중 (mm)	비교예 1 물결군	비교예 1 인공군	공시예 1 물결군	공시예 1 인공군	공시예 2 물결군	공시예 2 인공군	비교예 2 물결군	비교예 2 인공군
551	1.5256	1.47148	0.742	0.742	0.742	0.8414	0.7742	0.7269
552	1.4734	1.49546	0.707	0.707	0.707	0.7835	0.7307	0.7224
553	1.4221	1.51944	0.6890	0.6890	0.6890	0.7271	0.6890	0.7229
554	1.3171	1.54333	0.6492	0.6492	0.6492	0.6795	0.6492	0.7270
555	1.3221	1.56702	0.6112	0.6112	0.6112	0.6461	0.6112	0.7331
556	1.2132	1.59043	0.5749	0.5749	0.5749	0.6298	0.5749	0.7389
557	1.2249	1.61347	0.5404	0.5404	0.5404	0.6307	0.5404	0.7458
558	1.1773	1.63698	0.5073	0.5073	0.5073	0.6464	0.5073	0.7488
559	1.1303	1.65620	0.4756	0.4756	0.4756	0.6725	0.4756	0.7510
560	1.0839	1.67991	0.4456	0.4456	0.4456	0.7033	0.4456	0.7488
561	1.0383	1.70099	0.4168	0.4168	0.4168	0.7328	0.4168	0.7430
562	0.9833	1.72164	0.3892	0.3892	0.3892	0.7556	0.3892	0.7337
563	0.9491	1.74177	0.3626	0.3626	0.3626	0.7676	0.3626	0.7215
564	0.9056	1.76142	0.3372	0.3372	0.3372	0.7666	0.3372	0.7071
565	0.8630	1.78053	0.3127	0.3127	0.3127	0.7530	0.3127	0.6913
566	0.8212	1.79948	0.2892	0.2892	0.2892	0.7289	0.2892	0.6751
567	0.7804	1.81802	0.2666	0.2666	0.2666	0.6982	0.2666	0.6595
568	0.7407	1.83636	0.2451	0.2451	0.2451	0.6682	0.2451	0.6453
569	0.7020	1.85456	0.2245	0.2245	0.2245	0.6434	0.2245	0.6335
570	0.6645	1.87279	0.2049	0.2049	0.2049	0.6304	0.2049	0.6246
571	0.6282	1.89108	0.1863	0.1863	0.1863	0.6342	0.1863	0.6189
572	0.5931	1.90956	0.1689	0.1689	0.1689	0.6579	0.1689	0.6165
573	0.5594	1.92832	0.1525	0.1525	0.1525	0.7026	0.1525	0.6174
574	0.5269	1.94745	0.1372	0.1372	0.1372	0.7669	0.1372	0.6214
575	0.4958	1.96705	0.1231	0.1231	0.1231	0.8469	0.1231	0.6352
576	0.4661	1.98717	0.1102	0.1102	0.1102	0.9369	0.1102	0.6574
577	0.4377	2.00789	0.0984	0.0984	0.0984	1.0297	0.0984	0.6840
578	0.4105	2.02923	0.0878	0.0878	0.0878	1.1177	0.0878	0.7029
579	0.3847	2.05120	0.0783	0.0783	0.0783	1.1931	0.0783	0.7261
580	0.3602	2.07380	0.0700	0.0700	0.0700	1.2496	0.0700	0.7483
581	0.3369	2.09718	0.0627	0.0627	0.0627	1.2820	0.0627	0.7677
582	0.3146	2.12122	0.0566	0.0566	0.0566	1.2877	0.0566	0.7868
583	0.2938	2.14590	0.0514	0.0514	0.0514	1.2664	0.0514	0.8077
584	0.2738	2.17116	0.0472	0.0472	0.0472	1.2202	0.0472	0.8262
585	0.2548	2.19694	0.0440	0.0440	0.0440	1.1536	0.0440	0.8426
586	0.2367	2.22317	0.0415	0.0415	0.0415	1.0735	0.0415	0.8572
587	0.2195	2.24978	0.0399	0.0399	0.0399	0.9872	0.0399	0.8694
588	0.2031	2.27666	0.0391	0.0391	0.0391	0.9035	0.0391	0.8791
589	0.1875	2.30372	0.0390	0.0390	0.0390	0.8306	0.0390	0.8852
590	0.1726	2.33064	0.0395	0.0395	0.0395	0.7760	0.0395	0.8881
591	0.1584	2.35790	0.0408	0.0408	0.0408	0.7456	0.0408	0.8820
592	0.1448	2.38482	0.0426	0.0426	0.0426	0.7432	0.0426	0.8725
593	0.1319	2.41151	0.0451	0.0451	0.0451	0.7702	0.0451	0.8590
594	0.1195	2.43789	0.0481	0.0481	0.0481	0.8254	0.0481	0.8428
595	0.1078	2.46398	0.0517	0.0517	0.0517	0.9055	0.0517	0.8270
596	0.0966	2.48940	0.0558	0.0558	0.0558	1.0050	0.0558	0.8116
597	0.0859	2.51438	0.0605	0.0605	0.0605	1.1171	0.0605	0.7964
598	0.0759	2.53877	0.0656	0.0656	0.0656	1.2431	0.0656	0.7811
599	0.0664	2.56254	0.0713	0.0713	0.0713	1.3491	0.0713	0.7672
600	0.0575	2.58596	0.0774	0.0774	0.0774	1.4544	0.0774	0.7653

도면5f

표장 (mm)	비크레1_물결높이	비크레1_인구수	깊이 1_물결높이	공시영 1_인구수	깊이 2_물결높이	깊이 2_인구수	비크레2_물결높이	비크레2_인구수
601	0.0492	2.60821	0.0839	0.0283	0.0839	1.5445	0.0839	0.0798
602	0.0415	2.63011	0.0809	0.0347	0.0909	1.6152	0.0909	0.0910
603	0.0345	2.65137	0.0882	0.0405	0.0982	1.6841	0.0982	0.1014
604	0.0281	2.67204	0.1058	0.0466	0.1058	1.6907	0.1058	0.1105
605	0.0223	2.69216	0.1136	0.0531	0.1136	1.6966	0.1136	0.1178
606	0.0172	2.71178	0.1217	0.0597	0.1217	1.6950	0.1217	0.1230
607	0.0127	2.73097	0.1299	0.0666	0.1299	1.6903	0.1299	0.1258
608	0.0089	2.74981	0.1382	0.0737	0.1382	1.6278	0.1382	0.1263
609	0.0058	2.76838	0.1465	0.0808	0.1465	1.5933	0.1465	0.1243
610	0.0034	2.78677	0.1548	0.0880	0.1548	1.5623	0.1548	0.1202
611	0.0017	2.80508	0.1630	0.0951	0.1630	1.5397	0.1630	0.1142
612	0.0005	2.82341	0.1709	0.1023	0.1709	1.5293	0.1709	0.1066
613	0.0001	2.84184	0.1787	0.1095	0.1787	1.5306	0.1787	0.0981
614	0.0002	2.86047	0.1861	0.1167	0.1861	1.5396	0.1861	0.0890
615	0.0010	2.87939	0.1932	0.1240	0.1932	1.5886	0.1932	0.0799
616	0.0023	2.89869	0.2000	0.1312	0.2000	1.6367	0.2000	0.0714
617	0.0042	2.91843	0.2063	0.1385	0.2063	1.6946	0.2063	0.0640
618	0.0066	2.93870	0.2122	0.1460	0.2122	1.7583	0.2122	0.0560
619	0.0095	2.95954	0.2177	0.1537	0.2177	1.8235	0.2177	0.0539
620	0.0128	2.98100	0.2228	0.1616	0.2228	1.8958	0.2228	0.0518
621	0.0166	3.00318	0.2275	0.1696	0.2275	1.9413	0.2275	0.0520
622	0.0207	3.02604	0.2318	0.1784	0.2318	1.9870	0.2318	0.0544
623	0.0252	3.04959	0.2357	0.1873	0.2357	2.0299	0.2357	0.0590
624	0.0300	3.07381	0.2393	0.1968	0.2393	2.0423	0.2393	0.0655
625	0.0351	3.09869	0.2425	0.2068	0.2425	2.0519	0.2425	0.0736
626	0.0405	3.12418	0.2456	0.2173	0.2456	2.0517	0.2456	0.0829
627	0.0462	3.15027	0.2483	0.2284	0.2483	2.0448	0.2483	0.0931
628	0.0520	3.17690	0.2509	0.2400	0.2509	2.0354	0.2509	0.1036
629	0.0582	3.20401	0.2534	0.2522	0.2534	2.0279	0.2534	0.1139
630	0.0645	3.23154	0.2558	0.2649	0.2558	2.0273	0.2558	0.1236
631	0.0710	3.25940	0.2581	0.2781	0.2581	2.0380	0.2581	0.1322
632	0.0771	3.28752	0.2603	0.2918	0.2603	2.0642	0.2603	0.1384
633	0.0847	3.31581	0.2625	0.3058	0.2625	2.1089	0.2625	0.1447
634	0.0919	3.34417	0.2647	0.3202	0.2647	2.1739	0.2647	0.1480
635	0.0992	3.37252	0.2669	0.3347	0.2669	2.2595	0.2669	0.1482
636	0.1069	3.40076	0.2690	0.3494	0.2690	2.3646	0.2690	0.1481
637	0.1147	3.42881	0.2711	0.3642	0.2711	2.4868	0.2711	0.1450
638	0.1229	3.45657	0.2732	0.3789	0.2732	2.6221	0.2732	0.1389
639	0.1313	3.48396	0.2752	0.3935	0.2752	2.7656	0.2752	0.1332
640	0.1400	3.51092	0.2770	0.4080	0.2770	2.9117	0.2770	0.1250
641	0.1480	3.53741	0.2787	0.4221	0.2787	3.0546	0.2787	0.1159
642	0.1584	3.56333	0.2802	0.4360	0.2802	3.1883	0.2802	0.1063
643	0.1680	3.58864	0.2815	0.4495	0.2815	3.3073	0.2815	0.0966
644	0.1781	3.61327	0.2824	0.4626	0.2824	3.4069	0.2824	0.0872
645	0.1885	3.63718	0.2830	0.4753	0.2830	3.4836	0.2830	0.0787
646	0.1994	3.66037	0.2832	0.4876	0.2832	3.5350	0.2832	0.0713
647	0.2106	3.68284	0.2830	0.4996	0.2830	3.5602	0.2830	0.0655
648	0.2222	3.70459	0.2823	0.5112	0.2823	3.5598	0.2823	0.0615
649	0.2342	3.72562	0.2811	0.5225	0.2811	3.5368	0.2811	0.0595
650	0.2465	3.74597	0.2793	0.5335	0.2793	3.4917	0.2793	0.0596

도면5g

도장 (mm)	비교열 1. 불활성층	비교열 1. 인구층	필시열 1. 불활성층	필시열 1. 인구층	필시열 2. 불활성층	필시열 2. 인구층	비교열 2. 불활성층	비교열 2. 인구층
651	0.2593	3.76506	0.2770	0.5444	0.2770	3.420	0.2770	3.420
652	0.2724	3.78473	0.2741	0.5553	0.2741	3.3623	0.2741	0.9661
653	0.2859	3.80324	0.2707	0.5661	0.2707	3.2887	0.2707	0.9723
654	0.2987	3.82124	0.2667	0.5770	0.2667	3.2177	0.2667	0.9802
655	0.3138	3.83880	0.2621	0.5881	0.2621	3.1557	0.2621	0.9895
656	0.3283	3.85598	0.2570	0.5995	0.2570	3.1085	0.2570	0.9997
657	0.3429	3.87288	0.2515	0.6113	0.2515	3.0812	0.2515	0.1107
658	0.3578	3.88954	0.2455	0.6234	0.2455	3.0779	0.2455	0.1218
659	0.3729	3.90608	0.2390	0.6361	0.2390	3.1014	0.2390	0.1328
660	0.3881	3.92256	0.2323	0.6494	0.2323	3.1529	0.2323	0.1432
661	0.4034	3.93914	0.2252	0.6633	0.2252	3.2322	0.2252	0.1527
662	0.4188	3.95563	0.2179	0.6778	0.2179	3.3377	0.2179	0.1608
663	0.4342	3.97272	0.2104	0.6929	0.2104	3.4663	0.2104	0.1675
664	0.4487	3.98968	0.2028	0.7087	0.2028	3.6140	0.2028	0.1724
665	0.4651	4.00738	0.1951	0.7251	0.1951	3.7759	0.1951	0.1755
666	0.4804	4.02528	0.1874	0.7421	0.1874	3.9464	0.1874	0.1767
667	0.4956	4.04366	0.1798	0.7596	0.1798	4.1199	0.1798	0.1760
668	0.5107	4.06255	0.1722	0.7776	0.1722	4.2808	0.1722	0.1736
669	0.5256	4.08199	0.1648	0.7960	0.1648	4.4539	0.1648	0.1696
670	0.5403	4.10203	0.1575	0.8146	0.1575	4.6047	0.1575	0.1643
671	0.5548	4.12270	0.1505	0.8335	0.1505	4.7394	0.1505	0.1580
672	0.5691	4.14400	0.1437	0.8524	0.1437	4.8554	0.1437	0.1511
673	0.5832	4.16596	0.1372	0.8713	0.1372	4.9511	0.1372	0.1440
674	0.5970	4.18856	0.1309	0.8902	0.1309	5.0260	0.1309	0.1370
675	0.6106	4.21181	0.1249	0.9088	0.1249	5.0807	0.1249	0.1307
676	0.6239	4.23570	0.1182	0.9271	0.1182	5.1167	0.1182	0.1253
677	0.6370	4.26018	0.1138	0.9451	0.1138	5.1387	0.1138	0.1213
678	0.6499	4.28522	0.1086	0.9626	0.1086	5.1439	0.1086	0.1189
679	0.6625	4.31077	0.1036	0.9796	0.1036	5.1419	0.1036	0.1166
680	0.6749	4.33679	0.0989	0.9960	0.0989	5.1348	0.0989	0.1204
681	0.6872	4.36323	0.0944	1.0118	0.0944	5.1268	0.0944	0.1246
682	0.6993	4.39002	0.0901	1.0270	0.0901	5.1218	0.0901	0.1313
683	0.7113	4.41708	0.0859	1.0416	0.0859	5.1235	0.0859	0.1403
684	0.7232	4.44434	0.0819	1.0555	0.0819	5.1348	0.0819	0.1517
685	0.7351	4.47174	0.0780	1.0690	0.0780	5.1581	0.0780	0.1654
686	0.7469	4.49920	0.0741	1.0818	0.0741	5.1949	0.0741	0.1810
687	0.7587	4.52664	0.0704	1.0943	0.0704	5.2460	0.0704	0.1963
688	0.7705	4.55398	0.0668	1.1063	0.0668	5.3109	0.0668	0.2170
689	0.7824	4.58116	0.0632	1.1181	0.0632	5.3866	0.0632	0.2367
690	0.7945	4.60809	0.0597	1.1296	0.0597	5.4774	0.0597	0.2571
691	0.8066	4.63471	0.0562	1.1410	0.0562	5.5746	0.0562	0.2777
692	0.8190	4.66095	0.0528	1.1525	0.0528	5.6775	0.0528	0.2981
693	0.8315	4.68675	0.0495	1.1640	0.0495	5.7829	0.0495	0.3179
694	0.8443	4.71204	0.0464	1.1758	0.0464	5.8876	0.0464	0.3367
695	0.8572	4.73678	0.0433	1.1879	0.0433	5.9882	0.0433	0.3542
696	0.8705	4.76092	0.0404	1.2004	0.0404	6.0822	0.0404	0.3702
697	0.8841	4.78442	0.0377	1.2134	0.0377	6.1669	0.0377	0.3843
698	0.8979	4.80725	0.0353	1.2270	0.0353	6.2406	0.0353	0.3965
699	0.9120	4.82937	0.0331	1.2413	0.0331	6.3021	0.0331	0.4066
700	0.9265	4.85078	0.0312	1.2563	0.0312	6.3510	0.0312	0.4146

도면5h

도장 (mm)	비크래 1. 물질률	비크래 1. 인공물	공시(제 1. 물질률)	공시(제 1. 인공물)	공시(제 2. 물질률)	공시(제 2. 인공물)	비크래 2. 물질률	비크래 2. 인공물
701	0.9413	4.87146	0.0297	1.2721	0.0297	6.3974	0.0297	0.4205
702	0.9563	4.89141	0.0286	1.2866	0.0286	6.4125	0.0286	0.4244
703	0.9717	4.91063	0.0279	1.3060	0.0279	6.4280	0.0279	0.4267
704	0.9874	4.92913	0.0277	1.3241	0.0277	6.4361	0.0277	0.4274
705	1.0033	4.94696	0.0280	1.3430	0.0280	6.4398	0.0280	0.4269
706	1.0184	4.96413	0.0289	1.3627	0.0289	6.4422	0.0289	0.4256
707	1.0358	4.98063	0.0303	1.3830	0.0303	6.4467	0.0303	0.4239
708	1.0524	4.99652	0.0324	1.4040	0.0324	6.4567	0.0324	0.4221
709	1.0692	5.01184	0.0352	1.4255	0.0352	6.4757	0.0352	0.4207
710	1.0861	5.02667	0.0386	1.4475	0.0386	6.5066	0.0386	0.4202
711	1.1031	5.04103	0.0427	1.4698	0.0427	6.5522	0.0427	0.4209
712	1.1202	5.05501	0.0474	1.4924	0.0474	6.6143	0.0474	0.4233
713	1.1373	5.06864	0.0529	1.5152	0.0529	6.6943	0.0529	0.4277
714	1.1544	5.08201	0.0591	1.5381	0.0591	6.7929	0.0591	0.4345
715	1.1715	5.09516	0.0660	1.5609	0.0660	6.9098	0.0660	0.4440
716	1.1884	5.10855	0.0735	1.5836	0.0735	7.0440	0.0735	0.4563
717	1.2052	5.12187	0.0817	1.6060	0.0817	7.1938	0.0817	0.4716
718	1.2218	5.13520	0.0906	1.6281	0.0906	7.3566	0.0906	0.4900
719	1.2383	5.14860	0.1000	1.6498	0.1000	7.5296	0.1000	0.5116
720	1.2545	5.16213	0.1100	1.6710	0.1100	7.7092	0.1100	0.5362
721	1.2704	5.17568	0.1206	1.6916	0.1206	7.8915	0.1206	0.5637
722	1.2860	5.18939	0.1317	1.7116	0.1317	8.0728	0.1317	0.5939
723	1.3014	5.20420	0.1433	1.7310	0.1433	8.2489	0.1433	0.6265
724	1.3163	5.21887	0.1553	1.7486	0.1553	8.4161	0.1553	0.6614
725	1.3309	5.23396	0.1677	1.7679	0.1677	8.5710	0.1677	0.6979
726	1.3452	5.24849	0.1806	1.7854	0.1806	8.7103	0.1806	0.7359
727	1.3590	5.26352	0.1938	1.8022	0.1938	8.8315	0.1938	0.7746
728	1.3724	5.278207	0.2073	1.8185	0.2073	8.9326	0.2073	0.8141
729	1.3854	5.292917	0.2211	1.8342	0.2211	9.0122	0.2211	0.8536
730	1.3980	5.31694	0.2352	1.8485	0.2352	9.0898	0.2352	0.8926
731	1.4101	5.33510	0.2496	1.8644	0.2496	9.1054	0.2496	0.9308
732	1.4218	5.35395	0.2642	1.8790	0.2642	9.1198	0.2642	0.9678
733	1.4331	5.37340	0.2791	1.8934	0.2791	9.1145	0.2791	1.0032
734	1.4440	5.39344	0.2943	1.9076	0.2943	9.0915	0.2943	1.0367
735	1.4545	5.41407	0.3097	1.9219	0.3097	9.0536	0.3097	1.0680
736	1.4646	5.43527	0.3253	1.9363	0.3253	9.0039	0.3253	1.0968
737	1.4744	5.45702	0.3413	1.9509	0.3413	8.9459	0.3413	1.1232
738	1.4839	5.47929	0.3576	1.9658	0.3576	8.8833	0.3576	1.1469
739	1.4930	5.50206	0.3742	1.9811	0.3742	8.8202	0.3742	1.1679
740	1.5019	5.52528	0.3911	1.9970	0.3911	8.7603	0.3911	1.1864
741	1.5106	5.54891	0.4085	2.0135	0.4085	8.7076	0.4085	1.2023
742	1.5190	5.57292	0.4262	2.0306	0.4262	8.6655	0.4262	1.2160
743	1.5273	5.59725	0.4445	2.0486	0.4445	8.6373	0.4445	1.2276
744	1.5355	5.62185	0.4632	2.0674	0.4632	8.6255	0.4632	1.2375
745	1.5435	5.64668	0.4825	2.0871	0.4825	8.6323	0.4825	1.2459
746	1.5515	5.67167	0.5024	2.1077	0.5024	8.6593	0.5024	1.2533
747	1.5594	5.69678	0.5229	2.1293	0.5229	8.7071	0.5229	1.2602
748	1.5674	5.72184	0.5441	2.1518	0.5441	8.7760	0.5441	1.2668
749	1.5754	5.74709	0.5660	2.1753	0.5660	8.8554	0.5660	1.2737
750	1.5833	5.77218	0.5886	2.1988	0.5886	8.9741	0.5886	1.2814

도면5i

구분 (mm)	비교예 1, 물리 특성	비교예 1, 입구온	공시예 1, 물리 특성	공시예 1, 입구온	공시예 2, 물리 특성	공시예 2, 입구온	비교예 2, 물리 특성	비교예 2, 입구온
751	1.5917	5.79715	0.6120	2.2251	0.6120	9.1002	0.6120	9.1002
752	1.6009	5.82185	0.6382	2.2514	0.6382	9.2416	0.6382	9.2416
753	1.6083	5.84652	0.6613	2.2785	0.6613	9.3956	0.6613	9.3956
754	1.6172	5.87080	0.6872	2.3064	0.6872	9.5591	0.6872	9.5591
755	1.6261	5.89474	0.7139	2.3349	0.7139	9.7300	0.7139	9.7300
756	1.6353	5.91830	0.7416	2.3641	0.7416	9.9021	0.7416	9.9021
757	1.6448	5.94143	0.7701	2.3938	0.7701	10.0751	0.7701	10.0751
758	1.6545	5.96409	0.7994	2.4239	0.7994	10.2449	0.7994	10.2449
759	1.6645	5.98624	0.8297	2.4544	0.8297	10.4087	0.8297	10.4087
760	1.6748	6.00784	0.8607	2.4851	0.8607	10.5640	0.8607	10.5640
761	1.6856	6.02885	0.8926	2.5159	0.8926	10.7085	0.8926	10.7085
762	1.6968	6.04925	0.9253	2.5467	0.9253	10.8405	0.9253	10.8405
763	1.7078	6.06904	0.9587	2.5774	0.9587	10.9686	0.9587	10.9686
764	1.7195	6.08818	0.9928	2.6079	0.9928	11.0920	0.9928	11.0920
765	1.7315	6.10667	1.0275	2.6382	1.0275	11.1504	1.0275	11.1504
766	1.7438	6.12450	1.0629	2.6682	1.0629	11.2237	1.0629	11.2237
767	1.7564	6.14167	1.0989	2.6977	1.0989	11.2925	1.0989	11.2925
768	1.7692	6.15817	1.1353	2.7267	1.1353	11.3279	1.1353	11.3279
769	1.7823	6.17402	1.1722	2.7553	1.1722	11.3610	1.1722	11.3610
770	1.7957	6.18923	1.2094	2.7832	1.2094	11.3835	1.2094	11.3835
771	1.8093	6.20380	1.2470	2.8105	1.2470	11.3972	1.2470	11.3972
772	1.8231	6.21776	1.2848	2.8372	1.2848	11.4043	1.2848	11.4043
773	1.8370	6.23113	1.3228	2.8632	1.3228	11.4070	1.3228	11.4070
774	1.8511	6.24394	1.3610	2.8886	1.3610	11.4073	1.3610	11.4073
775	1.8654	6.25622	1.3992	2.9133	1.3992	11.4076	1.3992	11.4076
776	1.8797	6.26800	1.4374	2.9375	1.4374	11.4100	1.4374	11.4100
777	1.8940	6.27933	1.4755	2.9611	1.4755	11.4164	1.4755	11.4164
778	1.9084	6.29023	1.5136	2.9842	1.5136	11.4285	1.5136	11.4285
779	1.9228	6.30075	1.5515	3.0068	1.5515	11.4477	1.5515	11.4477
780	1.9371	6.31084	1.5892	3.0291	1.5892	11.4752	1.5892	11.4752

도면6a

파장 (nm)	실시예 3 물체측	실시예 4 물체측	실시예 5 물체측	실시예 6 물체측	실시예 7 물체측	실시예 8 물체측
380	35.85	47.13	31.83	37.42	34.76	31.23
381	34.81	46.40	31.15	36.31	34.01	30.71
382	33.72	45.59	30.52	35.18	33.20	30.26
383	32.57	44.72	29.92	34.05	32.35	29.88
384	31.36	43.76	29.39	32.93	31.48	29.53
385	30.10	42.74	28.94	31.84	30.61	29.21
386	28.79	41.66	28.60	30.76	29.76	28.88
387	27.47	40.54	28.39	29.68	28.94	28.54
388	26.14	39.40	28.30	28.60	28.16	28.19
389	24.84	38.27	28.33	27.50	27.41	27.83
390	23.59	37.16	28.48	26.37	26.68	27.47
391	22.39	36.07	28.71	25.20	25.97	27.14
392	21.27	35.02	28.99	23.99	25.26	26.84
393	20.22	34.01	29.31	22.74	24.54	26.60
394	19.24	33.02	29.62	21.47	23.79	26.42
395	18.31	32.05	29.92	20.20	23.02	26.32
396	17.42	31.08	30.18	18.95	22.22	26.28
397	16.57	30.10	30.40	17.73	21.40	26.30
398	15.73	29.10	30.59	16.58	20.58	26.37
399	14.90	28.08	30.76	15.51	19.77	26.46
400	14.09	27.03	30.91	14.52	18.98	26.55
401	13.30	25.99	31.06	13.64	18.25	26.63
402	12.54	24.94	31.22	12.84	17.57	26.68
403	11.82	23.90	31.40	12.11	16.97	26.70
404	11.16	22.90	31.60	11.45	16.44	26.68
405	10.56	21.94	31.81	10.84	15.98	26.63
406	10.03	21.06	32.04	10.27	15.59	26.55
407	9.59	20.24	32.26	9.73	15.26	26.45
408	9.24	19.52	32.46	9.22	14.97	26.34
409	8.96	18.87	32.63	8.73	14.71	26.25
410	8.76	18.30	32.75	8.29	14.47	26.17
411	8.62	17.80	32.82	7.88	14.25	26.11
412	8.52	17.35	32.83	7.52	14.02	26.08
413	8.45	16.94	32.76	7.23	13.81	26.08
414	8.40	16.56	32.63	7.00	13.59	26.10
415	8.36	16.19	32.44	6.85	13.39	26.12
416	8.32	15.84	32.19	6.77	13.21	26.15
417	8.29	15.50	31.89	6.76	13.06	26.16
418	8.26	15.17	31.56	6.81	12.95	26.14
419	8.23	14.86	31.21	6.91	12.88	26.09
420	8.22	14.57	30.84	7.05	12.86	26.00

도면6b

파장(nm)	실시예 3 물제측	실시예 4 물제측	실시예 5 물제측	실시예 6 물제측	실시예 7 물제측	실시예 8 물제측
421	8.23	14.32	30.48	7.21	12.89	25.86
422	8.26	14.12	30.11	7.38	12.97	25.68
423	8.33	13.96	29.75	7.55	13.09	25.46
424	8.42	13.86	29.39	7.71	13.25	25.20
425	8.55	13.82	29.02	7.87	13.42	24.91
426	8.70	13.82	28.64	8.01	13.61	24.61
427	8.88	13.88	28.24	8.14	13.80	24.30
428	9.07	13.97	27.81	8.27	13.98	23.99
429	9.27	14.09	27.35	8.40	14.15	23.69
430	9.47	14.23	26.85	8.53	14.29	23.41
431	9.65	14.37	26.31	8.68	14.41	23.14
432	9.82	14.51	25.72	8.84	14.51	22.88
433	9.97	14.63	25.09	9.02	14.58	22.64
434	10.09	14.74	24.42	9.22	14.64	22.41
435	10.18	14.83	23.71	9.43	14.69	22.17
436	10.24	14.89	22.97	9.65	14.73	21.93
437	10.28	14.94	22.21	9.87	14.77	21.68
438	10.29	14.97	21.44	10.10	14.81	21.40
439	10.30	14.99	20.66	10.31	14.87	21.09
440	10.29	15.00	19.90	10.50	14.94	20.76
441	10.28	15.02	19.15	10.67	15.02	20.40
442	10.26	15.05	18.42	10.81	15.11	20.01
443	10.26	15.09	17.71	10.91	15.21	19.59
444	10.26	15.14	17.03	10.99	15.31	19.15
445	10.26	15.20	16.36	11.03	15.41	18.70
446	10.28	15.28	15.71	11.05	15.50	18.24
447	10.30	15.37	15.07	11.04	15.57	17.77
448	10.31	15.46	14.45	11.01	15.62	17.31
449	10.33	15.55	13.83	10.97	15.65	16.87
450	10.34	15.63	13.22	10.92	15.65	16.44
451	10.33	15.70	12.60	10.87	15.61	16.02
452	10.31	15.75	11.99	10.82	15.55	15.63
453	10.27	15.78	11.37	10.77	15.45	15.26
454	10.20	15.78	10.75	10.73	15.33	14.91
455	10.11	15.75	10.13	10.69	15.18	14.57
456	10.00	15.69	9.52	10.67	15.01	14.24
457	9.86	15.60	8.91	10.64	14.83	13.92
458	9.70	15.49	8.32	10.61	14.63	13.59
459	9.52	15.35	7.74	10.58	14.43	13.27
460	9.33	15.19	7.18	10.54	14.23	12.93

도면6c

파장(nm)	실시예 3 물체측	실시예 4 물체측	실시예 5 물체측	실시예 6 물체측	실시예 7 물체측	실시예 8 물체측
461	9.13	15.02	6.65	10.49	14.03	12.59
462	8.92	14.84	6.14	10.42	13.83	12.24
463	8.71	14.65	5.67	10.33	13.64	11.87
464	8.50	14.46	5.22	10.23	13.46	11.50
465	8.29	14.27	4.81	10.10	13.28	11.11
466	8.09	14.09	4.43	9.95	13.10	10.72
467	7.90	13.91	4.07	9.78	12.93	10.32
468	7.72	13.74	3.75	9.59	12.75	9.93
469	7.55	13.58	3.45	9.38	12.57	9.55
470	7.38	13.42	3.18	9.17	12.38	9.17
471	7.22	13.26	2.93	8.95	12.18	8.81
472	7.07	13.10	2.70	8.72	11.97	8.47
473	6.91	12.95	2.48	8.50	11.74	8.14
474	6.75	12.78	2.28	8.28	11.50	7.84
475	6.59	12.61	2.10	8.07	11.24	7.55
476	6.43	12.42	1.92	7.87	10.96	7.28
477	6.26	12.22	1.76	7.67	10.67	7.04
478	6.07	12.00	1.61	7.49	10.37	6.80
479	5.88	11.77	1.46	7.32	10.05	6.58
480	5.69	11.52	1.33	7.15	9.72	6.37
481	5.48	11.26	1.21	7.00	9.39	6.16
482	5.27	10.98	1.10	6.85	9.06	5.96
483	5.05	10.69	0.99	6.70	8.73	5.76
484	4.83	10.40	0.90	6.55	8.40	5.55
485	4.61	10.09	0.81	6.40	8.08	5.35
486	4.39	9.78	0.74	6.25	7.76	5.14
487	4.18	9.48	0.67	6.09	7.46	4.93
488	3.96	9.17	0.61	5.92	7.17	4.72
489	3.76	8.87	0.56	5.75	6.89	4.50
490	3.56	8.57	0.51	5.56	6.62	4.29
491	3.38	8.29	0.47	5.37	6.36	4.07
492	3.20	8.01	0.44	5.18	6.11	3.86
493	3.04	7.75	0.41	4.98	5.87	3.66
494	2.88	7.49	0.39	4.77	5.65	3.46
495	2.74	7.25	0.37	4.57	5.42	3.27
496	2.60	7.02	0.36	4.37	5.20	3.09
497	2.47	6.80	0.35	4.17	4.99	2.92
498	2.35	6.58	0.34	3.98	4.77	2.77
499	2.24	6.38	0.34	3.79	4.56	2.62
500	2.13	6.17	0.34	3.61	4.35	2.49

도면6d

파장(nm)	실시예 3 물체측	실시예 4 물체측	실시예 5 물체측	실시예 6 물체측	실시예 7 물체측	실시예 8 물체측
501	2.03	5.97	0.34	3.45	4.14	2.37
502	1.93	5.78	0.34	3.29	3.93	2.25
503	1.83	5.58	0.34	3.14	3.71	2.15
504	1.73	5.38	0.35	3.01	3.50	2.05
505	1.63	5.19	0.35	2.88	3.29	1.96
506	1.53	4.99	0.36	2.76	3.09	1.87
507	1.43	4.79	0.36	2.65	2.88	1.79
508	1.34	4.58	0.37	2.54	2.68	1.71
509	1.24	4.38	0.37	2.44	2.49	1.63
510	1.15	4.18	0.37	2.35	2.30	1.55
511	1.06	3.98	0.37	2.25	2.12	1.47
512	0.97	3.78	0.37	2.16	1.95	1.38
513	0.88	3.58	0.37	2.07	1.79	1.30
514	0.80	3.39	0.36	1.98	1.64	1.22
515	0.72	3.20	0.36	1.88	1.50	1.13
516	0.65	3.02	0.35	1.79	1.36	1.05
517	0.58	2.84	0.34	1.69	1.24	0.97
518	0.51	2.68	0.32	1.60	1.13	0.89
519	0.46	2.52	0.31	1.50	1.03	0.81
520	0.41	2.37	0.29	1.41	0.94	0.74
521	0.36	2.23	0.27	1.32	0.85	0.67
522	0.32	2.10	0.26	1.22	0.77	0.61
523	0.28	1.98	0.24	1.13	0.70	0.54
524	0.25	1.87	0.22	1.05	0.64	0.49
525	0.22	1.77	0.20	0.97	0.57	0.44
526	0.20	1.67	0.18	0.89	0.52	0.39
527	0.18	1.59	0.17	0.81	0.47	0.35
528	0.16	1.50	0.15	0.74	0.42	0.31
529	0.14	1.43	0.14	0.68	0.37	0.28
530	0.13	1.36	0.12	0.62	0.33	0.25
531	0.11	1.29	0.11	0.57	0.29	0.22
532	0.10	1.23	0.10	0.52	0.25	0.20
533	0.09	1.17	0.09	0.48	0.22	0.18
534	0.08	1.11	0.08	0.44	0.19	0.16
535	0.07	1.06	0.07	0.40	0.16	0.14
536	0.06	1.01	0.06	0.37	0.13	0.13
537	0.05	0.96	0.05	0.34	0.10	0.11
538	0.04	0.91	0.05	0.31	0.08	0.10
539	0.04	0.86	0.04	0.29	0.06	0.08
540	0.03	0.82	0.04	0.26	0.05	0.07
541	0.02	0.77	0.03	0.24	0.03	0.06
542	0.02	0.73	0.03	0.22	0.02	0.04
543	0.01	0.69	0.02	0.20	0.01	0.03
544	0.01	0.65	0.02	0.19	0.01	0.02
545	0.01	0.61	0.02	0.17	0.01	0.02
546	0.01	0.57	0.02	0.15	0.00	0.01
547	0.01	0.54	0.02	0.13	0.00	0.01
548	0.02	0.51	0.02	0.12	0.01	0.00
549	0.02	0.47	0.02	0.10	0.01	0.00
550	0.03	0.44	0.02	0.09	0.02	0.00

도면6e

파장(nm)	실시예 3 물체측	실시예 4 물체측	실시예 5 물체측	실시예 6 물체측	실시예 7 물체측	실시예 8 물체측
551	0.04	0.42	0.03	0.08	0.02	0.00
552	0.05	0.39	0.03	0.06	0.03	0.01
553	0.06	0.37	0.04	0.05	0.04	0.02
554	0.07	0.35	0.05	0.04	0.04	0.02
555	0.08	0.32	0.06	0.04	0.05	0.03
556	0.09	0.31	0.07	0.03	0.06	0.04
557	0.10	0.29	0.09	0.02	0.07	0.05
558	0.12	0.28	0.10	0.02	0.07	0.06
559	0.13	0.26	0.12	0.02	0.08	0.08
560	0.14	0.25	0.14	0.01	0.09	0.09
561	0.15	0.24	0.15	0.01	0.09	0.10
562	0.16	0.23	0.17	0.01	0.10	0.11
563	0.18	0.22	0.19	0.01	0.10	0.13
564	0.19	0.22	0.21	0.02	0.11	0.14
565	0.20	0.21	0.23	0.02	0.12	0.15
566	0.21	0.21	0.25	0.02	0.12	0.16
567	0.22	0.21	0.27	0.02	0.13	0.17
568	0.23	0.20	0.28	0.02	0.13	0.18
569	0.23	0.20	0.30	0.03	0.14	0.19
570	0.24	0.20	0.32	0.03	0.14	0.20
571	0.25	0.20	0.34	0.03	0.15	0.21
572	0.26	0.20	0.36	0.03	0.16	0.22
573	0.27	0.20	0.37	0.04	0.17	0.23
574	0.28	0.20	0.39	0.04	0.17	0.24
575	0.29	0.20	0.41	0.04	0.18	0.26
576	0.30	0.19	0.42	0.05	0.19	0.27
577	0.31	0.19	0.44	0.05	0.20	0.28
578	0.32	0.19	0.46	0.05	0.21	0.30
579	0.33	0.19	0.48	0.06	0.22	0.32
580	0.35	0.18	0.50	0.06	0.23	0.33
581	0.36	0.18	0.52	0.06	0.24	0.35
582	0.38	0.17	0.54	0.07	0.25	0.37
583	0.40	0.17	0.57	0.07	0.26	0.39
584	0.42	0.16	0.59	0.08	0.27	0.41
585	0.44	0.15	0.61	0.09	0.28	0.43
586	0.47	0.15	0.64	0.09	0.29	0.45
587	0.49	0.14	0.67	0.10	0.30	0.47
588	0.52	0.13	0.70	0.11	0.32	0.49
589	0.54	0.12	0.72	0.11	0.33	0.51
590	0.57	0.11	0.75	0.12	0.34	0.53
591	0.60	0.11	0.78	0.13	0.35	0.55
592	0.63	0.10	0.81	0.14	0.36	0.57
593	0.66	0.09	0.84	0.14	0.37	0.58
594	0.70	0.08	0.87	0.15	0.38	0.60
595	0.73	0.07	0.90	0.15	0.39	0.61
596	0.76	0.07	0.92	0.16	0.40	0.62
597	0.80	0.06	0.95	0.16	0.41	0.63
598	0.83	0.05	0.97	0.17	0.42	0.64
599	0.86	0.05	0.99	0.17	0.43	0.64
600	0.90	0.04	1.01	0.17	0.44	0.64

도면6f

파장(nm)	실시예 3 물제측	실시예 4 물제측	실시예 5 물제측	실시예 6 물제측	실시예 7 물제측	실시예 8 물제측
601	0.93	0.04	1.03	0.17	0.45	0.65
602	0.96	0.04	1.05	0.17	0.46	0.65
603	0.99	0.04	1.06	0.17	0.47	0.64
604	1.03	0.03	1.07	0.17	0.48	0.64
605	1.06	0.03	1.08	0.16	0.49	0.64
606	1.09	0.03	1.09	0.16	0.50	0.63
607	1.12	0.04	1.09	0.16	0.51	0.63
608	1.15	0.04	1.10	0.15	0.53	0.62
609	1.18	0.04	1.10	0.15	0.54	0.61
610	1.21	0.04	1.10	0.14	0.56	0.61
611	1.23	0.05	1.09	0.13	0.57	0.60
612	1.26	0.05	1.09	0.13	0.59	0.59
613	1.29	0.05	1.08	0.12	0.61	0.59
614	1.32	0.06	1.07	0.11	0.63	0.58
615	1.35	0.06	1.06	0.11	0.65	0.58
616	1.38	0.06	1.06	0.10	0.67	0.57
617	1.41	0.07	1.05	0.10	0.69	0.57
618	1.44	0.07	1.04	0.09	0.72	0.56
619	1.48	0.08	1.03	0.09	0.75	0.56
620	1.51	0.08	1.02	0.08	0.78	0.56
621	1.54	0.08	1.01	0.08	0.81	0.55
622	1.58	0.09	1.00	0.07	0.84	0.55
623	1.62	0.09	0.99	0.07	0.88	0.55
624	1.66	0.10	0.98	0.06	0.92	0.55
625	1.71	0.11	0.97	0.06	0.96	0.55
626	1.75	0.11	0.96	0.06	1.00	0.55
627	1.80	0.12	0.95	0.05	1.05	0.54
628	1.85	0.13	0.95	0.05	1.10	0.54
629	1.90	0.14	0.94	0.05	1.15	0.54
630	1.95	0.15	0.94	0.05	1.20	0.53
631	2.01	0.16	0.93	0.04	1.25	0.53
632	2.07	0.17	0.92	0.04	1.31	0.52
633	2.13	0.19	0.92	0.04	1.37	0.52
634	2.19	0.20	0.91	0.03	1.43	0.51
635	2.25	0.22	0.91	0.03	1.49	0.50
636	2.32	0.24	0.90	0.03	1.56	0.49
637	2.38	0.26	0.89	0.03	1.62	0.48
638	2.45	0.29	0.89	0.02	1.69	0.47
639	2.51	0.31	0.88	0.02	1.75	0.46
640	2.58	0.34	0.87	0.02	1.82	0.44
641	2.65	0.37	0.87	0.01	1.89	0.43
642	2.72	0.39	0.86	0.01	1.96	0.41
643	2.78	0.43	0.85	0.01	2.03	0.40
644	2.85	0.46	0.84	0.01	2.10	0.38
645	2.91	0.49	0.83	0.01	2.17	0.37
646	2.98	0.53	0.81	0.00	2.24	0.35
647	3.04	0.56	0.80	0.00	2.31	0.33
648	3.11	0.60	0.79	0.00	2.38	0.31
649	3.17	0.64	0.77	0.00	2.45	0.30
650	3.23	0.68	0.76	0.00	2.52	0.28

도면6g

파장 (nm)	실시예 3 굴절률	실시예 4 굴절률	실시예 5 굴절률	실시예 6 굴절률	실시예 7 굴절률	실시예 8 굴절률
651	3.28	0.71	0.74	0.01	2.58	0.26
652	3.34	0.75	0.73	0.01	2.65	0.24
653	3.40	0.79	0.71	0.01	2.72	0.23
654	3.45	0.83	0.70	0.02	2.79	0.21
655	3.50	0.87	0.68	0.02	2.85	0.20
656	3.55	0.91	0.66	0.03	2.92	0.18
657	3.60	0.95	0.65	0.04	2.99	0.17
658	3.65	0.99	0.63	0.04	3.05	0.15
659	3.69	1.03	0.61	0.05	3.12	0.14
660	3.74	1.07	0.60	0.06	3.19	0.13
661	3.79	1.10	0.58	0.07	3.25	0.12
662	3.83	1.14	0.57	0.09	3.32	0.11
663	3.87	1.18	0.55	0.10	3.39	0.10
664	3.92	1.22	0.54	0.11	3.46	0.09
665	3.96	1.25	0.53	0.12	3.53	0.08
666	4.01	1.29	0.51	0.14	3.60	0.07
667	4.05	1.33	0.50	0.15	3.67	0.06
668	4.10	1.37	0.49	0.17	3.74	0.06
669	4.15	1.40	0.48	0.18	3.82	0.05
670	4.19	1.44	0.47	0.20	3.89	0.05
671	4.24	1.48	0.46	0.22	3.97	0.04
672	4.29	1.52	0.46	0.23	4.05	0.04
673	4.34	1.56	0.45	0.25	4.13	0.03
674	4.40	1.60	0.45	0.27	4.22	0.03
675	4.45	1.64	0.44	0.29	4.30	0.02
676	4.51	1.69	0.44	0.31	4.39	0.02
677	4.56	1.73	0.44	0.32	4.48	0.02
678	4.62	1.78	0.44	0.34	4.57	0.01
679	4.68	1.83	0.44	0.36	4.66	0.01
680	4.75	1.88	0.45	0.38	4.75	0.01
681	4.81	1.93	0.45	0.41	4.84	0.01
682	4.87	1.98	0.45	0.43	4.94	0.00
683	4.94	2.03	0.46	0.45	5.04	0.00
684	5.01	2.09	0.47	0.48	5.13	0.00
685	5.07	2.15	0.48	0.50	5.23	0.00
686	5.14	2.21	0.49	0.53	5.33	0.00
687	5.21	2.27	0.50	0.55	5.43	0.00
688	5.28	2.33	0.52	0.58	5.53	0.01
689	5.35	2.39	0.53	0.61	5.62	0.01
690	5.42	2.46	0.55	0.64	5.72	0.01
691	5.48	2.52	0.56	0.68	5.82	0.01
692	5.55	2.59	0.58	0.71	5.91	0.02
693	5.62	2.65	0.61	0.75	6.01	0.02
694	5.68	2.72	0.63	0.79	6.10	0.03
695	5.74	2.79	0.65	0.83	6.19	0.04
696	5.80	2.86	0.68	0.87	6.28	0.04
697	5.87	2.92	0.70	0.91	6.37	0.05
698	5.92	2.99	0.73	0.95	6.45	0.06
699	5.98	3.06	0.76	1.00	6.54	0.07
700	6.03	3.12	0.79	1.05	6.62	0.08

도면6h

파장 (nm)	실시예 3 물제측	실시예 4 물제측	실시예 5 물제측	실시예 6 물제측	실시예 7 물제측	실시예 8 물제측
701	6.09	3.19	0.82	1.10	6.70	0.10
702	6.14	3.25	0.86	1.15	6.77	0.11
703	6.18	3.32	0.89	1.20	6.85	0.12
704	6.23	3.38	0.93	1.26	6.92	0.14
705	6.27	3.44	0.96	1.31	6.98	0.15
706	6.31	3.50	1.00	1.37	7.05	0.17
707	6.35	3.56	1.04	1.43	7.11	0.18
708	6.39	3.62	1.08	1.49	7.17	0.20
709	6.42	3.67	1.12	1.55	7.23	0.22
710	6.45	3.73	1.16	1.61	7.29	0.23
711	6.48	3.78	1.20	1.67	7.34	0.25
712	6.51	3.83	1.24	1.73	7.39	0.27
713	6.54	3.88	1.29	1.79	7.44	0.29
714	6.57	3.93	1.33	1.85	7.49	0.31
715	6.59	3.98	1.37	1.92	7.54	0.33
716	6.61	4.02	1.42	1.98	7.58	0.35
717	6.64	4.06	1.46	2.04	7.63	0.36
718	6.66	4.11	1.51	2.10	7.67	0.38
719	6.68	4.15	1.55	2.16	7.71	0.40
720	6.70	4.19	1.60	2.22	7.75	0.42
721	6.72	4.23	1.64	2.29	7.79	0.44
722	6.74	4.26	1.69	2.35	7.83	0.46
723	6.76	4.30	1.73	2.41	7.87	0.48
724	6.78	4.34	1.78	2.46	7.91	0.50
725	6.80	4.38	1.82	2.52	7.95	0.52
726	6.83	4.41	1.87	2.58	7.99	0.53
727	6.85	4.45	1.91	2.64	8.03	0.55
728	6.87	4.48	1.96	2.69	8.07	0.57
729	6.90	4.52	2.00	2.75	8.11	0.59
730	6.92	4.56	2.05	2.81	8.15	0.61
731	6.95	4.60	2.09	2.86	8.19	0.63
732	6.98	4.63	2.14	2.92	8.23	0.65
733	7.01	4.67	2.19	2.97	8.27	0.67
734	7.04	4.71	2.24	3.02	8.31	0.69
735	7.07	4.75	2.28	3.08	8.35	0.71
736	7.10	4.79	2.33	3.13	8.40	0.73
737	7.13	4.83	2.38	3.19	8.44	0.75
738	7.16	4.87	2.43	3.24	8.48	0.77
739	7.20	4.92	2.48	3.30	8.52	0.80
740	7.23	4.96	2.53	3.35	8.57	0.82
741	7.27	5.01	2.58	3.41	8.61	0.84
742	7.31	5.05	2.64	3.46	8.65	0.87
743	7.35	5.10	2.69	3.52	8.70	0.89
744	7.38	5.15	2.75	3.58	8.74	0.92
745	7.42	5.19	2.81	3.64	8.78	0.95
746	7.46	5.24	2.86	3.70	8.82	0.97
747	7.50	5.29	2.92	3.76	8.86	1.00
748	7.53	5.34	2.99	3.82	8.90	1.03
749	7.57	5.39	3.05	3.88	8.93	1.06
750	7.60	5.44	3.11	3.94	8.97	1.09

도면6i

파장 (nm)	실시예 3 물체측	실시예 4 물체측	실시예 5 물체측	실시예 6 물체측	실시예 7 물체측	실시예 8 물체측
751	7.64	5.48	3.18	4.01	9.00	1.12
752	7.67	5.53	3.24	4.07	9.03	1.16
753	7.70	5.58	3.31	4.14	9.06	1.19
754	7.73	5.63	3.38	4.21	9.09	1.22
755	7.76	5.67	3.44	4.28	9.12	1.25
756	7.79	5.72	3.51	4.35	9.14	1.29
757	7.82	5.76	3.58	4.42	9.16	1.32
758	7.84	5.80	3.66	4.49	9.18	1.36
759	7.86	5.85	3.73	4.56	9.20	1.39
760	7.88	5.89	3.80	4.63	9.21	1.43
761	7.90	5.93	3.87	4.70	9.22	1.46
762	7.92	5.96	3.95	4.77	9.23	1.50
763	7.94	6.00	4.02	4.85	9.24	1.53
764	7.96	6.04	4.10	4.92	9.25	1.56
765	7.97	6.07	4.17	4.99	9.25	1.60
766	7.98	6.10	4.24	5.07	9.26	1.63
767	7.99	6.14	4.32	5.14	9.25	1.67
768	8.00	6.16	4.39	5.21	9.25	1.70
769	8.01	6.19	4.47	5.29	9.25	1.74
770	8.02	6.22	4.54	5.36	9.24	1.77
771	8.02	6.24	4.62	5.43	9.23	1.80
772	8.02	6.26	4.69	5.50	9.21	1.83
773	8.02	6.28	4.77	5.57	9.20	1.86
774	8.02	6.30	4.84	5.64	9.18	1.89
775	8.02	6.32	4.91	5.71	9.16	1.92
776	8.02	6.34	4.98	5.78	9.14	1.95
777	8.02	6.35	5.05	5.85	9.12	1.98
778	8.01	6.36	5.12	5.91	9.10	2.01
779	8.01	6.37	5.19	5.98	9.07	2.03
780	8.00	6.38	5.25	6.04	9.04	2.06

도면7a

파장(nm)	실시예 12 물체측	실시예 11 물체측	실시예 10 물체측	실시예 9 물체측
380	0.77	3.31	38.23	36.11
381	1.01	3.59	37.52	35.37
382	1.27	3.88	36.76	34.58
383	1.55	4.20	35.97	33.75
384	1.83	4.54	35.16	32.91
385	2.12	4.91	34.36	32.08
386	2.41	5.30	33.58	31.27
387	2.69	5.71	32.82	30.50
388	2.97	6.12	32.10	29.77
389	3.25	6.54	31.41	29.08
390	3.54	6.93	30.73	28.41
391	3.83	7.31	30.06	27.76
392	4.14	7.66	29.37	27.11
393	4.46	7.98	28.66	26.44
394	4.80	8.27	27.92	25.76
395	5.17	8.53	27.15	25.04
396	5.56	8.77	26.33	24.29
397	5.96	9.00	25.49	23.53
398	6.37	9.24	24.64	22.75
399	6.78	9.47	23.78	21.97
400	7.19	9.73	22.94	21.22
401	7.58	9.99	22.15	20.51
402	7.96	10.28	21.40	19.85
403	8.31	10.59	20.72	19.26
404	8.64	10.91	20.10	18.73
405	8.94	11.23	19.54	18.27
406	9.21	11.55	19.04	17.87
407	9.47	11.85	18.59	17.52
408	9.71	12.13	18.18	17.21
409	9.94	12.39	17.78	16.92
410	10.16	12.61	17.40	16.65
411	10.39	12.80	17.03	16.38
412	10.63	12.96	16.65	16.11
413	10.88	13.08	16.27	15.83
414	11.14	13.19	15.89	15.55
415	11.42	13.27	15.52	15.28
416	11.70	13.35	15.18	15.02
417	12.00	13.43	14.86	14.79
418	12.29	13.52	14.57	14.58
419	12.58	13.62	14.34	14.42
420	12.85	13.73	14.16	14.30

도면7b

파장 (nm)	실시예 12 물체측	실시예 11 물체측	실시예 10 물체측	실시예 9 물체측
421	13.11	13.86	14.03	14.24
422	13.35	14.01	13.96	14.22
423	13.57	14.16	13.93	14.24
424	13.75	14.32	13.95	14.30
425	13.91	14.49	13.99	14.38
426	14.04	14.64	14.06	14.48
427	14.14	14.78	14.13	14.59
428	14.23	14.91	14.20	14.69
429	14.29	15.00	14.26	14.77
430	14.35	15.07	14.30	14.84
431	14.40	15.11	14.33	14.89
432	14.45	15.13	14.35	14.91
433	14.51	15.12	14.35	14.92
434	14.57	15.09	14.34	14.91
435	14.64	15.04	14.32	14.89
436	14.72	14.98	14.31	14.87
437	14.81	14.93	14.31	14.85
438	14.92	14.87	14.32	14.84
439	15.02	14.82	14.35	14.85
440	15.13	14.79	14.39	14.87
441	15.24	14.77	14.46	14.90
442	15.34	14.76	14.54	14.96
443	15.43	14.77	14.64	15.02
444	15.50	14.79	14.75	15.09
445	15.56	14.82	14.85	15.17
446	15.60	14.85	14.96	15.24
447	15.61	14.88	15.05	15.30
448	15.61	14.91	15.12	15.34
449	15.58	14.92	15.17	15.36
450	15.53	14.92	15.19	15.36
451	15.46	14.90	15.19	15.33
452	15.38	14.86	15.16	15.27
453	15.29	14.80	15.10	15.18
454	15.20	14.72	15.01	15.06
455	15.10	14.62	14.91	14.93
456	15.00	14.50	14.79	14.77
457	14.91	14.37	14.66	14.61
458	14.82	14.23	14.52	14.43
459	14.74	14.09	14.38	14.25
460	14.67	13.95	14.24	14.07

도면7c

파장 (nm)	실시예 12 물체측	실시예 11 물체측	실시예 10 물체측	실시예 9 물체측
461	14.62	13.81	14.11	13.90
462	14.57	13.69	13.98	13.73
463	14.53	13.57	13.86	13.57
464	14.49	13.46	13.75	13.42
465	14.46	13.37	13.64	13.27
466	14.43	13.29	13.54	13.13
467	14.39	13.22	13.44	12.99
468	14.35	13.16	13.33	12.86
469	14.30	13.11	13.22	12.72
470	14.24	13.06	13.09	12.57
471	14.17	13.01	12.96	12.41
472	14.08	12.96	12.81	12.24
473	13.98	12.90	12.64	12.05
474	13.86	12.83	12.45	11.84
475	13.73	12.75	12.24	11.62
476	13.59	12.66	12.02	11.38
477	13.43	12.55	11.77	11.12
478	13.27	12.43	11.52	10.85
479	13.09	12.29	11.24	10.57
480	12.92	12.14	10.96	10.28
481	12.74	11.99	10.68	9.98
482	12.57	11.82	10.39	9.68
483	12.39	11.66	10.10	9.38
484	12.23	11.48	9.82	9.09
485	12.07	11.31	9.54	8.80
486	11.91	11.14	9.27	8.52
487	11.77	10.98	9.01	8.24
488	11.64	10.83	8.75	7.98
489	11.51	10.68	8.51	7.73
490	11.39	10.55	8.28	7.49
491	11.28	10.42	8.05	7.26
492	11.18	10.31	7.84	7.04
493	11.07	10.20	7.63	6.83
494	10.97	10.10	7.42	6.62
495	10.87	10.01	7.21	6.41
496	10.77	9.93	7.01	6.21
497	10.67	9.84	6.80	6.01
498	10.56	9.76	6.59	5.80
499	10.44	9.68	6.38	5.60
500	10.32	9.59	6.16	5.39

도면7d

파장 (nm)	실시예 12 물체측	실시예 11 물체측	실시예 10 물체측	실시예 9 물체측
501	10.18	9.50	5.94	5.18
502	10.04	9.40	5.71	4.97
503	9.90	9.29	5.48	4.75
504	9.74	9.18	5.25	4.54
505	9.58	9.05	5.02	4.32
506	9.41	8.92	4.78	4.10
507	9.23	8.78	4.55	3.89
508	9.06	8.64	4.32	3.67
509	8.88	8.48	4.10	3.46
510	8.70	8.33	3.88	3.26
511	8.52	8.17	3.66	3.06
512	8.34	8.01	3.46	2.87
513	8.17	7.85	3.26	2.69
514	8.00	7.69	3.07	2.52
515	7.84	7.54	2.90	2.36
516	7.68	7.39	2.73	2.21
517	7.53	7.25	2.57	2.07
518	7.39	7.12	2.43	1.93
519	7.26	6.99	2.29	1.81
520	7.13	6.88	2.16	1.70
521	7.01	6.77	2.04	1.59
522	6.90	6.66	1.93	1.49
523	6.79	6.57	1.82	1.40
524	6.68	6.48	1.72	1.31
525	6.58	6.39	1.63	1.23
526	6.48	6.31	1.53	1.15
527	6.39	6.23	1.44	1.08
528	6.29	6.15	1.36	1.00
529	6.19	6.08	1.27	0.93
530	6.09	6.00	1.19	0.87
531	5.99	5.92	1.11	0.80
532	5.88	5.83	1.03	0.74
533	5.78	5.75	0.95	0.67
534	5.66	5.66	0.88	0.61
535	5.55	5.56	0.81	0.56
536	5.43	5.46	0.74	0.50
537	5.31	5.36	0.67	0.45
538	5.18	5.25	0.61	0.40
539	5.06	5.14	0.55	0.35
540	4.93	5.03	0.49	0.31
541	4.80	4.91	0.44	0.27
542	4.67	4.80	0.39	0.23
543	4.54	4.68	0.34	0.20
544	4.41	4.56	0.30	0.17
545	4.29	4.45	0.26	0.14
546	4.16	4.33	0.23	0.12
547	4.04	4.22	0.20	0.10
548	3.93	4.12	0.17	0.08
549	3.82	4.01	0.15	0.06
550	3.71	3.92	0.13	0.05

도면7e

파장(nm)	실시예 12 물체측	실시예 11 물체측	실시예 10 물체측	실시예 9 물체측
551	3.61	3.82	0.11	0.04
552	3.51	3.73	0.10	0.03
553	3.42	3.65	0.08	0.02
554	3.33	3.57	0.07	0.02
555	3.24	3.50	0.06	0.01
556	3.17	3.43	0.05	0.01
557	3.09	3.37	0.05	0.01
558	3.02	3.31	0.04	0.01
559	2.95	3.25	0.04	0.01
560	2.89	3.20	0.03	0.01
561	2.83	3.14	0.03	0.01
562	2.77	3.09	0.03	0.01
563	2.71	3.05	0.03	0.01
564	2.65	3.00	0.03	0.01
565	2.60	2.95	0.03	0.01
566	2.54	2.90	0.03	0.01
567	2.48	2.85	0.03	0.01
568	2.43	2.80	0.03	0.02
569	2.37	2.74	0.03	0.02
570	2.31	2.69	0.04	0.03
571	2.25	2.63	0.04	0.03
572	2.19	2.58	0.04	0.03
573	2.13	2.52	0.05	0.04
574	2.07	2.46	0.05	0.04
575	2.00	2.40	0.05	0.05
576	1.94	2.33	0.06	0.05
577	1.88	2.27	0.06	0.06
578	1.81	2.21	0.07	0.07
579	1.75	2.14	0.07	0.07
580	1.68	2.08	0.07	0.08
581	1.62	2.02	0.08	0.08
582	1.56	1.96	0.08	0.08
583	1.50	1.90	0.08	0.09
584	1.44	1.84	0.08	0.09
585	1.38	1.79	0.08	0.09
586	1.33	1.74	0.08	0.09
587	1.27	1.69	0.08	0.10
588	1.22	1.64	0.08	0.10
589	1.17	1.59	0.08	0.10
590	1.13	1.55	0.08	0.10
591	1.08	1.51	0.08	0.09
592	1.04	1.47	0.08	0.09
593	1.00	1.44	0.07	0.09
594	0.97	1.41	0.07	0.09
595	0.93	1.38	0.07	0.08
596	0.90	1.35	0.06	0.08
597	0.87	1.33	0.06	0.08
598	0.84	1.31	0.06	0.07
599	0.81	1.29	0.05	0.07
600	0.79	1.27	0.05	0.07

도면7f

파장 (nm)	실시예 12 물체측	실시예 11 물체측	실시예 10 물체측	실시예 9 물체측
601	0.77	1.25	0.05	0.06
602	0.74	1.23	0.04	0.06
603	0.72	1.22	0.04	0.06
604	0.70	1.20	0.04	0.05
605	0.68	1.19	0.04	0.05
606	0.67	1.17	0.03	0.05
607	0.65	1.16	0.03	0.05
608	0.63	1.15	0.03	0.04
609	0.61	1.13	0.03	0.04
610	0.60	1.12	0.03	0.04
611	0.58	1.10	0.03	0.04
612	0.56	1.09	0.02	0.04
613	0.55	1.07	0.02	0.04
614	0.53	1.06	0.02	0.04
615	0.51	1.04	0.02	0.04
616	0.50	1.03	0.02	0.04
617	0.48	1.01	0.02	0.04
618	0.46	1.00	0.02	0.04
619	0.44	0.98	0.02	0.04
620	0.43	0.96	0.02	0.04
621	0.41	0.95	0.02	0.05
622	0.39	0.93	0.03	0.05
623	0.38	0.91	0.03	0.05
624	0.36	0.90	0.03	0.05
625	0.35	0.88	0.03	0.06
626	0.33	0.87	0.04	0.06
627	0.32	0.85	0.04	0.07
628	0.30	0.84	0.04	0.08
629	0.29	0.82	0.05	0.08
630	0.27	0.81	0.05	0.09
631	0.26	0.80	0.06	0.10
632	0.25	0.79	0.07	0.11
633	0.24	0.78	0.08	0.12
634	0.22	0.77	0.08	0.13
635	0.21	0.76	0.09	0.14
636	0.20	0.75	0.10	0.15
637	0.19	0.75	0.11	0.16
638	0.19	0.74	0.13	0.18
639	0.18	0.74	0.14	0.19
640	0.17	0.74	0.15	0.21
641	0.16	0.74	0.16	0.22
642	0.16	0.74	0.18	0.24
643	0.15	0.74	0.19	0.25
644	0.15	0.74	0.21	0.27
645	0.14	0.75	0.22	0.29
646	0.14	0.75	0.24	0.30
647	0.14	0.76	0.26	0.32
648	0.14	0.77	0.27	0.34
649	0.13	0.77	0.29	0.36
650	0.13	0.78	0.31	0.37

도면7g

파장 (nm)	실시예 12 물체측	실시예 11 물체측	실시예 10 물체측	실시예 9 물체측
651	0.13	0.79	0.32	0.39
652	0.13	0.80	0.34	0.41
653	0.13	0.81	0.36	0.43
654	0.13	0.82	0.38	0.45
655	0.13	0.84	0.39	0.47
656	0.14	0.85	0.41	0.49
657	0.14	0.86	0.43	0.51
658	0.14	0.87	0.45	0.52
659	0.14	0.89	0.47	0.55
660	0.14	0.90	0.49	0.57
661	0.15	0.91	0.51	0.59
662	0.15	0.92	0.53	0.61
663	0.15	0.94	0.55	0.63
664	0.16	0.95	0.58	0.65
665	0.16	0.96	0.60	0.68
666	0.17	0.97	0.63	0.70
667	0.17	0.98	0.65	0.73
668	0.18	0.99	0.68	0.75
669	0.18	1.00	0.71	0.78
670	0.19	1.01	0.74	0.81
671	0.19	1.02	0.77	0.84
672	0.20	1.03	0.80	0.87
673	0.20	1.03	0.83	0.91
674	0.21	1.04	0.87	0.94
675	0.21	1.05	0.90	0.98
676	0.22	1.05	0.94	1.01
677	0.22	1.06	0.98	1.05
678	0.23	1.07	1.02	1.09
679	0.23	1.07	1.06	1.13
680	0.24	1.08	1.11	1.18
681	0.24	1.08	1.15	1.22
682	0.25	1.09	1.20	1.26
683	0.25	1.09	1.24	1.31
684	0.26	1.10	1.29	1.36
685	0.26	1.11	1.34	1.40
686	0.27	1.11	1.39	1.45
687	0.27	1.12	1.44	1.50
688	0.27	1.13	1.49	1.55
689	0.28	1.13	1.54	1.60
690	0.28	1.14	1.59	1.65
691	0.29	1.15	1.64	1.70
692	0.29	1.16	1.69	1.75
693	0.29	1.17	1.74	1.80
694	0.30	1.18	1.79	1.85
695	0.30	1.19	1.84	1.90
696	0.30	1.21	1.89	1.94
697	0.30	1.22	1.94	1.99
698	0.31	1.24	1.99	2.04
699	0.31	1.25	2.03	2.08
700	0.32	1.27	2.08	2.13

도면7h

파장 (nm)	실시예 12 물제측	실시예 11 물제측	실시예 10 물제측	실시예 9 물제측
701	0.32	1.29	2.13	2.17
702	0.32	1.31	2.17	2.22
703	0.33	1.33	2.21	2.26
704	0.33	1.35	2.26	2.30
705	0.34	1.37	2.30	2.34
706	0.34	1.39	2.34	2.38
707	0.35	1.41	2.38	2.42
708	0.35	1.43	2.42	2.45
709	0.36	1.46	2.46	2.49
710	0.37	1.48	2.50	2.52
711	0.37	1.51	2.53	2.56
712	0.38	1.53	2.57	2.59
713	0.39	1.55	2.61	2.63
714	0.40	1.58	2.64	2.66
715	0.41	1.60	2.68	2.69
716	0.41	1.63	2.71	2.73
717	0.42	1.65	2.75	2.76
718	0.43	1.68	2.78	2.79
719	0.45	1.70	2.82	2.82
720	0.46	1.72	2.86	2.86
721	0.47	1.74	2.89	2.89
722	0.48	1.77	2.93	2.92
723	0.49	1.79	2.97	2.96
724	0.51	1.81	3.01	2.99
725	0.52	1.83	3.04	3.03
726	0.53	1.85	3.08	3.06
727	0.55	1.87	3.12	3.10
728	0.56	1.88	3.17	3.14
729	0.57	1.90	3.21	3.18
730	0.59	1.92	3.25	3.21
731	0.60	1.93	3.29	3.25
732	0.62	1.95	3.34	3.30
733	0.63	1.96	3.38	3.34
734	0.65	1.97	3.43	3.38
735	0.66	1.99	3.48	3.42
736	0.67	2.00	3.53	3.47
737	0.69	2.01	3.57	3.51
738	0.70	2.02	3.62	3.56
739	0.71	2.03	3.67	3.60
740	0.73	2.04	3.72	3.65
741	0.74	2.06	3.77	3.69
742	0.75	2.07	3.82	3.74
743	0.76	2.08	3.87	3.79
744	0.78	2.09	3.92	3.83
745	0.79	2.10	3.97	3.88
746	0.80	2.11	4.02	3.93
747	0.81	2.12	4.07	3.97
748	0.82	2.13	4.12	4.02
749	0.83	2.15	4.17	4.06
750	0.84	2.16	4.21	4.10

도면7i

파장 (nm)	실시예 12 물재측	실시예 11 물재측	실시예 10 물재측	실시예 9 물재측
751	0.85	2.17	4.26	4.14
752	0.86	2.19	4.30	4.19
753	0.86	2.20	4.34	4.23
754	0.87	2.22	4.38	4.26
755	0.88	2.23	4.43	4.30
756	0.89	2.25	4.46	4.34
757	0.90	2.27	4.50	4.37
758	0.90	2.29	4.54	4.41
759	0.91	2.31	4.57	4.44
760	0.92	2.33	4.61	4.47
761	0.93	2.35	4.64	4.50
762	0.94	2.37	4.67	4.53
763	0.94	2.39	4.70	4.56
764	0.95	2.41	4.73	4.58
765	0.96	2.44	4.76	4.61
766	0.97	2.46	4.78	4.63
767	0.98	2.49	4.81	4.65
768	0.98	2.51	4.83	4.67
769	0.99	2.54	4.85	4.69
770	1.00	2.56	4.87	4.71
771	1.01	2.59	4.89	4.72
772	1.02	2.62	4.91	4.74
773	1.03	2.65	4.92	4.75
774	1.04	2.68	4.94	4.77
775	1.05	2.71	4.95	4.78
776	1.06	2.74	4.97	4.79
777	1.07	2.77	4.98	4.80
778	1.08	2.79	4.99	4.81
779	1.10	2.82	5.00	4.82
780	1.11	2.85	5.01	4.82