



등록특허 10-2189657



(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) 선행기술조사문현
JP2015203856 A*
W02017117454 A1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

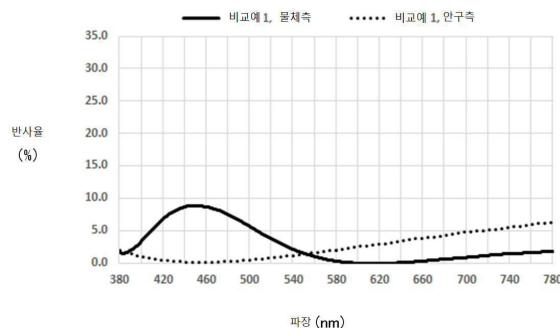
전체 청구항 수 : 총 4 항

심사관 : 정향남

(54) 발명의 명칭 안경 렌즈 및 안경

(57) 요 약

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.

대 표 도 - 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 신쥬꾸구 니시신쥬꾸 6쵸메 10-1 호야

가부시키가이샤 내

아카바야시 오사무

일본 도쿄도 신쥬꾸구 니시신쥬꾸 6쵸메 10-1 호야

가부시키가이샤 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 반사율은 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 특허문현 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 겸토에 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 5a은 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 5g은 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 6a은 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 6g은 실시예 3~8의 안경 렌즈(물체측)에 대해 측정된 반사율을 나타낸다.

도 6h은 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 광장 영역에서의 평균 반사율은 10.00% 이상이며, 또한 400~780 nm의 광장 영역의 전역에서, 상기 안경 렌즈의 적어도 일방의 표면에서 측정되는 반사율은 5.00% 이하인 안경 렌즈다.

[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 광장 영역에서의 평균 반사율이란, 그 광장 영역에서 구해진 반사율의 산술 평균이다.

[0020]

이하, 상기 안경 렌즈에 대해서, 더욱 상세하게 설명한다.

[0021]

<반사 특성>

[0022]

(380~500 nm의 광장 영역에서의 평균 반사율)

[0023]

상기 안경 렌즈는 적어도 일방의 표면에서 측정되는 380~500 nm의 광장 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 광장 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 광장 영역에서의 평균 반사율은, 예를 들면 0.10% 이상일 수 있고, 1.00% 이상일 수도 있다.

[0025]

(400~780 nm의 광장 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 광장 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 광장 영역에는 안경 렌즈의 일방의 표면에서 측정되는 반사율만이 5.00% 이하인 광장 영역이 존재하는 경우가 있다. 또, 400~780 nm의 광장 영역에는 안경 렌즈의 양쪽의 표면에서 측정되는 반사율이 모두 5.00% 이하인 광장 영역이 존재하는 경우도 있을 수 있다. 또, 400~780 nm의 광장 영역에서, 어떤 광장 영역에서는 안경 렌즈의 일방의 표면에서 측정되는 반사율만이 5.00% 이하이며, 다른 광장 영역에서는 안경 렌즈의 타방의 표면에서 측정되는 반사율만이 5.00% 이하의 반사율을 나타내는 경우도 있을 수 있다. 어느 경우에서도, 400~780 nm의 광장 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 광장 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 광장 영역의 전역에서, 양쪽의 표면에서 측정되

는 반사율은, 예를 들면 각각 0.01% 이상일 수 있다.

[0028] <렌즈 기재>

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 유리제의 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 디슬피드 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)이어야 되고, 굴절력 없는 렌즈(이른바 무-도수 렌즈)이어야 된다.

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 이형체, 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 철면(凸面), 요면(凹面), 평면 중 어느 것이어도 된다. 통상의 렌즈 기재 및 안경 렌즈에서는 물체측 표면은 철면, 안구측 표면은 요면이다. 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 광장 영역에서의 평균 반사율이 10.00% 이상이며, 또한 400~780 nm의 광장 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 가지고 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 방법으로서는 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, 스패터링법 등이 포함된다. 진공 증착법으로는 증착 중에 이온빔을 동시에 조사하는 이온빔 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. 환연하면, 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 총 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 산화물 층), 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 산화물층으로서는 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 층은 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」으로서는 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. 이 것에 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 다층 막의 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, 상기와 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] (DEI 값(Digital Eyestrain Value))

[0060] 안경의 착용자의 눈에 대한 청색광에 의한 부담의 경감에 관해서, 본 발명자들은 예의 검토를 거듭한 결과, 하기 식 1에 의해 산출되는 DEI 값이 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 DEI 값은 LED로부터 발생되는 청색광 및 청색광 장해 함수에는 각각 파장에 의한 분포가 있는 것에 주목하고, 이를 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 DEI 값은 10.0% 이상인 것이 보다 바람직하며, 13.0% 이상인 것이 더욱 바람직하고, 16.0% 이상인 것이 한층 바람직하다. 또, 안경 렌즈의 DEI 값은, 예를 들면 10.0% 미만일 수 있지만, DEI 값이 높을수록, LED로부터 발생되는 청색광에 의한 안경의 착용자의 눈에 대한 부담을 보다 한층 경감할 수 있기 때문에, 안경 렌즈의 DEI 값은 상기의 예시한 상한을 하회해도 된다.

[0061] [수 1]

[0062] (식 1)

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

[0063] [0064] 식 1 중, $\tau(\lambda)$ 는 파장 $\lambda \text{ nm}$ 에서의 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 $\lambda \text{ nm}$ 의 LED 발광 강도 계수를 나타내고, $B(\lambda)$ 는 파장 $\lambda \text{ nm}$ 의 청색광 장해 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 장해 함수는 JIS T 7330 : 2000 부속서 A에 기재되어 있는 값이다.

[0066]

[표 1]

Nm	LED 발광 강도 계수	청색광 장해 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]

[안경]

[0068]

본 발명의 주가적인 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.

[0069]

[실시예]

[0070]

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

[0071]

[실시예 1, 2, 비교예 1, 2]

[0072]

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.

[0073]

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

다층 중착막을 형성했다.

[0075]

실시예 및 비교예에서는 철면층, 요면층 모두, 다층 중착막은 렌즈 기재층(하드 코트층)으로부터 안경 렌즈 표면층을 향하여, 표 2 또는 표 4의 상방에 나타내는 중착원으로부터 하방에 나타내는 중착원을 차례로 이용하고, 제1층, 제2층…의 순서로 적층하여, 안경 렌즈 표면층 최외층이 표 2의 최하단에 나타내는 중착원에 의해 형성된 층이 되도록 형성했다. 이를 실시예 및 비교예에서는 불가피적으로 혼입할 가능성이 있는 불순물을 제외하면 표 2 또는 표 4에 나타내는 산화물로 이루어지는 중착원을 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 0.110 λ 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]

성분 재료	비교예 1		실시예 1		비교예 2	
	물질층	안구층	물질층	안구층	물질층	안구층
1 ZrO_2	0.110	0.050	—	—	—	—
2 SiO_2	0.130	0.080	0.164	0.102	0.068	0.164
3 ZrO_2	0.160	0.150	0.017	0.028	0.016	0.017
4 SiO_2	0.060	0.040	0.894	0.605	0.894	0.894
5 ZrO_2	0.190	0.110	0.094	0.115	0.094	0.094
6 SiO_2	0.340	0.220	0.132	0.067	0.132	0.057
7 ZrO_2	—	—	0.282	0.251	0.282	0.264
8 SiO_2	—	—	0.332	0.279	0.332	0.216

[0077]

[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(이 중상)의 발생의 유무 및 정도를, 이하의 평가 기준에 근거하여 관능 평가했다.

[0091] A : 고스트가 관찰되지 않는다. 또는 옆은 고스트가 관찰되지만 B보다 경도이다.

[0092] B : 명료한 고스트는 관찰되지 않는다. 옆은 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 DEI 값을 구했다.

[0097] 구해진 DEI 값에 근거하고, 이하의 평가 기준에 근거하여, 안경 렌즈의 청색광에 의한 눈에 대한 부담의 경감 효과를 평가했다.

[0098] A : DEI 값이 13.0% 이상

[0099] B : DEI 값이 10.0% 이상 13.0% 미만

[0100] C : DEI 값이 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 반사 하는 광(눈부심)의 힘을 관찰자의 눈에 의해, 이하의 평가 기준에 근거하여 관능 평가했다.

[0104] A : 눈부심이 관찰되지 않는다. 또는 눈부심이 조금 관찰되지만 B보다 경도이다.

[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.

[표 3]

	비교예 1			실시예 1			비교예 2		
	물체	온-구-축	물체	온-구-축	물체	온-구-축	물체	온-구-축	비교예 2
평균 반사율 (%)	8.62	0.27	17.04	0.27	17.04	0.10	17.04	0.10	5.65
(1)430~450nm									
(2)460~480nm	8.19	0.27	6.54	0.57	6.54	0.28	6.54	0.28	5.04
380~500nm	6.48	0.61	18.48	1.62	18.48	0.23	18.48	0.23	3.54
차분(1)-(2)	0.43	0.00	10.50	-0.20	10.50	-0.18	10.50	-0.18	0.61
380~500nm에서 일정한 표면에서 적어도 100%의 평균 반사율이 10,000% 이상	민족시침								
400~780nm의 전역에서 적어도 일정한 표면에서 반사율이 5,000% 이하	민족시침								
시급 반사율 (%)	200	1.66	1.34	0.34	1.34	0.94	1.34	0.94	0.69
주파장 (nm)	477.4	585.5	465.9	466.3	465.9	584.2	465.9	465.9	468.9
외관색	A	B	C	D	E	F	G	H	I
고스트 레이저									C
정착광에 의한 눈에 대한 부담의 경험에 관한 평가 (물론 나는 주제인)	C(9.1%)	A(18.3%)	A(17.9%)						

[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] [실시예 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] [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] [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

[표 5-1]

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

[0123]

[0124]

[표 5-2]

	실시예 12 물체측	실시예 11 물체측	실시예 10 물체측	실시예 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
평균 반사율 (%)	차분 (1)-(2)	1.02	1.86	1.69
시감 반사율 (%)	4.19	4.32	1.47	1.51
주파장 (nm)	474	473	467	467
외관색	밝은 청	밝은 청	밝은 청	밝은 청

[0125]

[0126]

실시예 3~12의 안경 렌즈의 안구측 표면에는 실시예 1과 동일한 다중 증착막이 형성되어 있기 때문에, 실시예 3~12의 각 안경 렌즈의 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 때문이(표 5-1, 표 5-2 참조), 이 안경 렌즈를 구비한 안경의 착용자의 눈에 대한 청색 광에 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, 전술한 각 태양을 총괄한다.

[0130]

일 태양에 의하면, 렌즈 기재와, 상기 렌즈 기재의 일방의 표면 위에 위치하는 다중막과, 상기 렌즈 기재의 타방의 표면 위에 위치하는 다중막을 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 반사율은 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 반사율은 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.

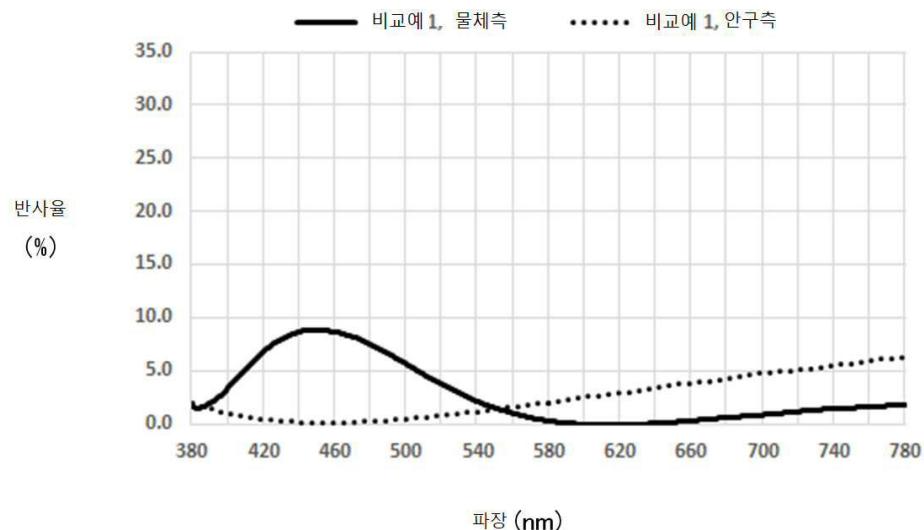
[0139] 이번에 개시된 실시 형태는 모든 점에서 예시로서 제한적인 것은 아니라고 생각되어야 한다. 본 발명의 범위는 상기한 설명이 아니라 특히 청구의 범위에 의해서 나타내고, 특히 청구의 범위와 균등한 의미 및 범위 내에서의 모든 변경이 포함되는 것이 의도된다.

산업상 이용가능성

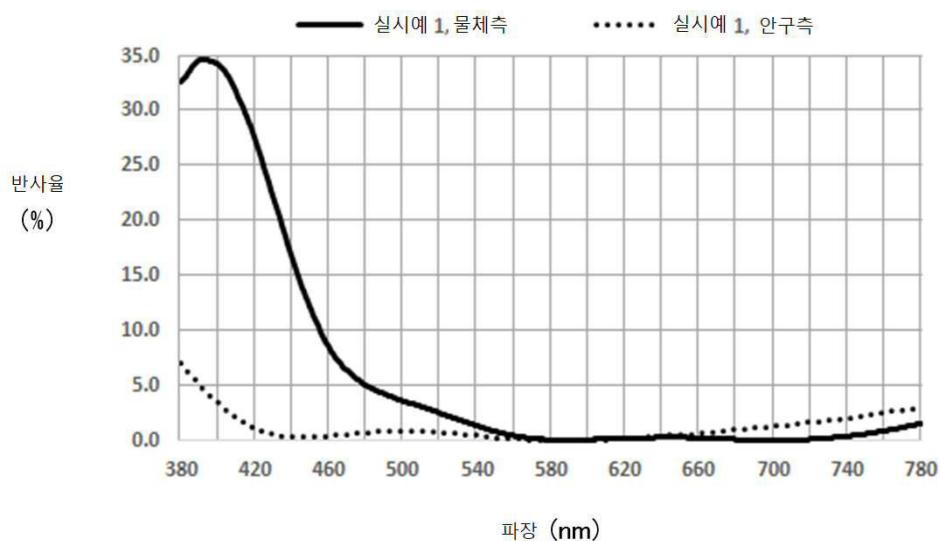
[0140] 본 발명은 안경 렌즈 및 안경의 제조 분야에서, 유용하다.

도면

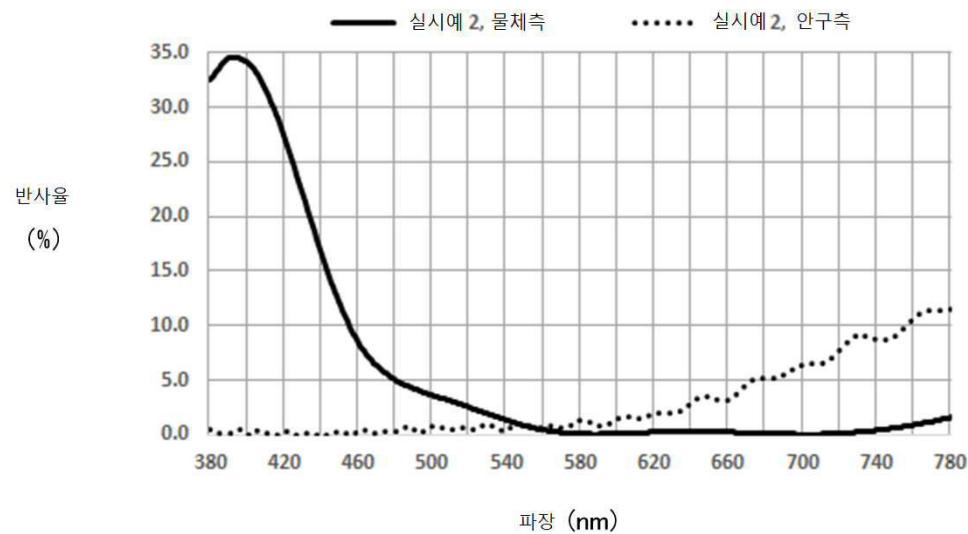
도면1



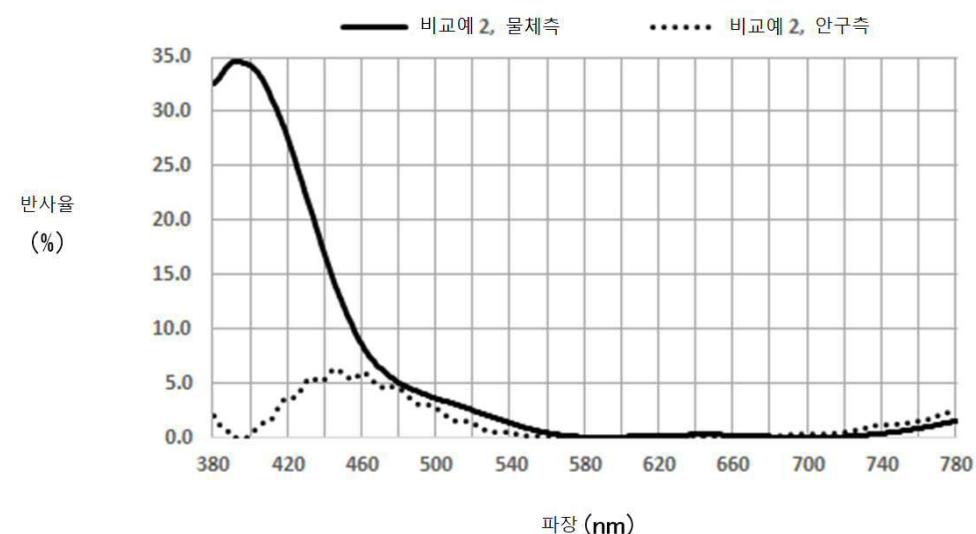
도면2



도면3



도면4



도면5a

파장(nm)	비교액 1. 툴서측	비교액 1. 연구측	실시액 1. 툴서측	실시액 1. 연구측	실시액 2. 툴서측	실시액 2. 연구측	비교액 2. 툴서측	비교액 2. 연구측
380	1.6960	2.03277	32.5027	7.028	32.5027	0.4102	32.5027	1.9943
381	1.6304	1.96037	32.7177	6.7177	32.7177	0.5122	32.7177	1.6376
382	1.5924	1.89132	32.9550	6.5475	32.9550	0.5246	32.9550	1.4034
383	1.5821	1.82778	33.1534	6.3506	33.1534	0.3833	33.1534	1.2514
384	1.5982	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	33.8852	5.8384	33.8852	0.0844	33.8852	0.8314
387	1.7687	1.63913	34.0749	5.6559	34.0749	0.134	34.0749	0.9492
388	1.8523	1.60333	34.2699	5.4679	34.2699	0.1836	34.2699	0.4447
389	1.9433	1.56630	34.4270	5.2638	34.4270	0.1855	34.4270	0.2636
390	2.0396	1.53216	34.594	5.0555	34.594	0.1422	34.594	0.1255
391	2.1406	1.49347	34.6056	4.8448	34.6056	0.0899	34.6056	0.0406
392	2.2475	1.45141	34.6397	4.6458	34.6397	0.1092	34.6397	0.0045
393	2.3611	1.40584	34.6192	4.4620	34.6192	0.1933	34.6192	0.0077
394	2.4831	1.35727	34.5431	4.2954	34.5431	0.3219	34.5431	0.0138
395	2.6153	1.30668	34.5338	4.1444	34.5338	0.4415	34.5338	0.0273
396	2.7566	1.25453	34.4755	4.0045	34.4755	0.4617	34.4755	0.0390
397	2.9140	1.20492	34.4128	3.8684	34.4128	0.3905	34.4128	0.0568
398	3.0808	1.15647	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	1.06857	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	0.99167	33.9193	3.1387	33.9193	0.1232	33.9193	0.5540
403	4.0107	0.96672	33.7433	2.9883	33.7433	0.2380	33.7433	0.8554
404	4.1984	0.93825	33.5315	2.8310	33.5315	0.3643	33.5315	1.0389
405	4.3820	0.91157	33.2943	2.6970	33.2943	0.3995	33.2943	1.1851
406	4.5604	0.88392	33.0649	2.5612	33.0649	0.3546	33.0649	1.2867
407	4.7336	0.86025	32.6985	2.4418	32.6985	0.2573	32.6985	1.3502
408	4.9020	0.83395	32.3173	2.3314	32.3173	0.1526	32.3173	1.3957
409	5.0666	0.80663	32.0394	2.2335	32.0294	0.0798	32.0294	1.4512
410	5.2296	0.77816	31.6780	2.1331	31.6780	0.0554	31.6780	1.5452
411	5.3896	0.74867	31.3203	2.035	31.3203	0.0591	31.3203	1.6992
412	5.5504	0.71848	30.9675	1.9329	30.9575	0.0844	30.9575	1.9207
413	5.7121	0.68807	30.5987	1.8305	30.5887	0.1055	30.5887	2.2011
414	5.8755	0.65802	30.2112	1.7288	30.2112	0.0911	30.2112	2.5168
415	6.0403	0.62889	29.8213	1.6232	29.8213	0.0594	29.8213	2.8332
416	6.2061	0.60120	29.4151	1.5216	29.4151	0.0320	29.4151	3.1219
417	6.3717	0.57535	28.9892	1.4222	28.9892	0.0311	28.9892	3.3490
418	6.5359	0.55158	28.5414	1.3327	28.5414	0.0669	28.5414	3.5074
419	6.6959	0.52998	28.0114	1.2462	28.0114	0.1315	28.0114	3.5705
420	6.8533	0.51047	27.5802	1.1709	27.5802	0.2013	27.5802	3.5998

도면5b

표준(mm)	비교예 1 틀 채죽	비교예 1 안구출	실시예 1. 틀 채죽	실시예 1. 안구출	실시예 2. 틀 채죽	실시예 2. 안구출	비교예 2. 틀 채죽	비교예 2. 안구출
421	7.0026	0.49256	27.0143	1.1005	27.0143	0.0201	21.0143	3.5910
422	7.1447	0.46107	26.5337	1.0357	26.5337	0.2367	26.5337	3.5882
423	7.2780	0.446771	26.0225	0.9752	26.0225	0.2179	26.0225	3.6246
424	7.4049	0.43296	25.4651	0.9117	25.4851	0.1481	25.4551	3.7251
425	7.5225	0.41932	24.9454	0.8619	24.9454	0.0734	24.9454	3.8988
426	7.6319	0.40563	24.4666	0.8072	24.4066	0.0207	24.4066	4.1422
427	7.7339	0.39173	23.8105	0.7532	23.8105	0.0074	23.8105	4.4310
428	7.8233	0.37759	23.3800	0.7003	23.3800	0.0347	23.3800	4.7343
429	7.9191	0.36321	22.8085	0.6491	22.8085	0.0886	22.8085	5.0167
430	8.0044	0.34890	22.2007	0.6005	22.2807	0.1459	22.2807	5.2466
431	8.0880	0.33469	21.7528	0.5553	21.7528	0.1844	21.7528	5.4014
432	8.1649	0.32096	21.2230	0.5144	21.2230	0.1903	21.2230	5.4723
433	8.2417	0.30766	20.6895	0.4783	20.6895	0.1847	20.6895	5.6647
434	8.3167	0.29532	20.1516	0.4269	20.1516	0.1174	20.1516	5.3977
435	8.3889	0.28406	19.6092	0.4201	19.6092	0.0665	19.6092	5.3000
436	8.4611	0.27130	19.0632	0.3973	19.0632	0.0281	19.0632	5.2046
437	8.5300	0.25802	18.5155	0.3778	18.5155	0.0112	18.5155	5.1431
438	8.5987	0.24545	17.9887	0.3608	17.9887	0.0151	17.9887	5.1395
439	8.6574	0.23223	17.4556	0.3456	17.4256	0.0309	17.4256	5.2087
440	8.7122	0.22777	16.8894	0.3177	16.8894	0.0456	16.8894	5.3399
441	8.7630	0.21638	16.3047	0.3189	16.3647	0.0529	16.3647	5.5270
442	8.8097	0.214189	15.8517	0.3071	15.8517	0.0471	15.8517	5.7421
443	8.8478	0.202240	15.3816	0.2965	15.3519	0.0346	15.3519	5.6550
444	8.8790	0.202500	14.8664	0.2876	14.8664	0.0261	14.8664	6.1359
445	8.9031	0.202223	14.3055	0.2805	14.3955	0.0331	14.3955	6.2604
446	8.9203	0.202693	13.9386	0.2759	13.9386	0.0263	13.9386	6.3129
447	8.9307	0.202725	13.4949	0.2740	13.4949	0.1131	13.4949	6.2892
448	8.9348	0.202484	13.0630	0.2749	13.0630	0.1749	13.0630	6.1963
449	8.9333	0.202240	12.6417	0.2786	12.6417	0.2317	12.6417	6.0511
450	8.9269	0.201995	12.2298	0.2848	12.2298	0.2671	12.2298	5.8777
451	8.9162	0.201753	11.8364	0.2932	11.8264	0.2993	11.8264	5.7037
452	8.9020	0.201522	11.4311	0.3032	11.4311	0.2353	11.4311	5.6551
453	8.8880	0.201313	11.0439	0.3144	11.0439	0.1747	11.0439	5.4531
454	8.8660	0.201137	10.6656	0.3262	10.6656	0.1031	10.6656	5.4101
455	8.8451	0.201009	10.2870	0.3382	10.2870	0.0419	10.2870	5.2266
456	8.8227	0.200941	9.8944	0.3501	9.8394	0.0108	9.8394	5.5005
457	8.7991	0.200944	9.5541	0.3620	9.5941	0.0213	9.5941	5.6094
458	8.7740	0.201024	9.2625	0.3738	9.2625	0.0745	9.2625	5.7332
459	8.7474	0.201187	8.9458	0.3857	8.9458	0.1596	8.9458	5.8490
460	8.7190	0.201434	8.6445	0.3980	8.6445	0.2579	8.6445	5.9315

도면 5c

파장 (nm)	비교형 1 흡수율	비교형 1, 앙구증	실시형 1 흡수율	실시형 1, 앙구증	실시형 2 흡수율	실시형 2, 앙구증	비교형 2 흡수율
461	8.66882	0.21751	8.35988	0.4110	8.3598	0.3416	8.35988
462	8.65449	0.22145	8.69098	0.4250	8.0908	0.4094	8.0908
463	8.6186	0.26607	7.8370	0.4402	7.8370	0.4318	7.8370
464	8.5789	0.23129	7.5976	0.4568	7.5976	0.4135	7.5976
465	8.5555	0.26898	7.3713	0.4746	7.3713	0.3630	7.3713
466	8.4884	0.24298	7.1570	0.4935	7.1570	0.2960	7.1570
467	8.4370	0.24921	6.9552	0.5133	6.9532	0.2309	6.9532
468	8.3813	0.25558	6.7586	0.5338	6.7586	0.1836	6.7586
469	8.3215	0.26203	6.5722	0.5538	6.5722	0.1638	6.5722
470	8.2575	0.26845	6.3930	0.5738	6.3930	0.1727	6.3930
471	8.1694	0.27479	6.2204	0.5929	6.2204	0.2025	6.2204
472	8.1178	0.28103	6.0542	0.6111	6.0542	0.2438	6.0542
473	8.0429	0.28721	5.8943	0.6279	5.8943	0.2802	5.8943
474	7.9653	0.29355	5.7408	0.6439	5.7408	0.3018	5.7408
475	7.8855	0.29953	5.5942	0.6578	5.5942	0.3038	5.5942
476	7.8039	0.30583	5.4549	0.6710	5.4549	0.2884	5.4549
477	7.7211	0.31234	5.3222	0.6833	5.3232	0.2667	5.3232
478	7.6374	0.31916	5.1995	0.6951	5.1995	0.2457	5.1995
479	7.5533	0.32640	5.0840	0.7067	5.0840	0.2447	5.0840
480	7.4690	0.33413	4.9766	0.7183	4.9766	0.2174	4.9766
481	7.3849	0.34245	4.8772	0.7303	4.8772	0.2290	4.8772
482	7.3009	0.35138	4.7832	0.7425	4.7852	0.4127	4.7852
483	7.2172	0.36099	4.6699	0.7542	4.6699	0.5103	4.6699
484	7.1336	0.37128	4.6204	0.7683	4.6204	0.6049	4.6204
485	7.0501	0.38224	4.5457	0.7814	4.5457	0.6787	4.5457
486	6.9665	0.39393	4.4796	0.7949	4.4796	0.7166	4.4796
487	6.8827	0.40601	4.4072	0.8071	4.4072	0.7100	4.4072
488	6.7983	0.41869	4.3414	0.8190	4.3414	0.6585	4.3414
489	6.7130	0.43178	4.2799	0.8298	4.2799	0.5766	4.2799
490	6.6266	0.44516	4.2131	0.8392	4.2131	0.4620	4.2131
491	6.5388	0.45874	4.1495	0.8471	4.1495	0.3526	4.1495
492	6.4495	0.47242	4.0988	0.8532	4.0988	0.2630	4.0988
493	6.3585	0.48609	4.0221	0.8575	4.0221	0.2104	4.0221
494	6.2674	0.49333	3.9584	0.8601	3.9584	0.2051	3.9584
495	6.1147	0.51238	3.8950	0.8612	3.8950	0.2487	3.8950
496	6.0802	0.52521	3.8321	0.8610	3.8321	0.3342	3.8321
497	5.9840	0.53780	3.7702	0.8597	3.7702	0.4412	3.7702
498	5.8964	0.55015	3.7094	0.8576	3.7094	0.5693	3.7094
499	5.7875	0.56229	3.6503	0.8551	3.6503	0.6813	3.6503
500	5.6877	0.57424	3.5929	0.8524	3.5929	0.7611	3.5929

도면5d

단위 m ² /min	고온 1, 저온 고온 2, 저온	고온 1, 저온		고온 2, 저온		고온 2, 저온		고온 2, 저온	
		고온 1, 저온	고온 2, 저온						
501	5.6872	0.9836	3.5377	0.8498	3.5377	0.8498	3.5377	0.8498	3.5377
503	5.6832	0.61057	3.4426	0.8474	3.4426	0.8452	3.4326	0.8443	3.4326
504	5.6814	0.62294	3.3824	0.8432	3.3824	0.8419	3.3824	0.8401	3.3824
505	5.6802	0.630554	3.3313	0.8419	3.3313	0.8400	3.3313	0.8391	3.3313
506	5.6798	0.64459	3.2550	0.8394	3.2550	0.8373	3.2388	0.8350	3.2388
507	5.6795	0.66187	3.2368	0.8373	3.2368	0.8347	3.1885	0.8293	3.1885
508	5.67825	0.67575	3.1885	0.8347	3.1885	0.8313	3.1394	0.8289	3.1394
509	5.6788	0.69821	3.1394	0.8313	3.1394	0.8271	3.0892	0.8281	3.0892
510	5.67907	0.70227	3.0892	0.8271	3.0892	0.8216	3.0376	0.8195	3.0376
511	4.58971	0.72698	3.0376	0.8216	3.0376	0.8149	2.9842	0.8055	2.9842
512	4.59050	0.73733	2.9842	0.8149	2.9842	0.8089	2.9290	0.8089	2.9290
513	4.59144	0.75939	2.9290	0.8089	2.9290	0.7973	2.8719	0.8051	2.8719
514	4.52151	0.77184	2.8719	0.7973	2.8719	0.7864	2.8130	0.8031	2.8130
515	4.52371	0.78980	2.8130	0.7864	2.8130	0.7743	2.7524	0.8047	2.7524
516	4.51901	0.80943	2.7524	0.7743	2.7524	0.7603	2.6893	0.8051	2.6893
517	4.60460	0.82732	2.6893	0.7611	2.6893	0.7471	2.6272	0.7827	2.6272
518	3.57926	0.84569	2.6272	0.7471	2.6272	0.7324	2.5633	0.7491	2.5633
519	3.68936	0.86562	2.5633	0.7324	2.5633	0.7174	2.4991	0.7602	2.4991
520	3.68930	0.98322	2.4991	0.7174	2.4991	0.7074	2.4351	0.7468	2.4351
521	3.72429	0.99497	2.4351	0.7074	2.4351	0.6975	2.3715	0.8035	2.3715
522	3.69240	0.99433	2.3715	0.6975	2.3715	0.6729	2.3084	0.7324	2.3084
523	3.55948	0.94308	2.3084	0.6729	2.3084	0.6596	2.2463	0.6592	2.2463
524	3.57279	0.96188	2.2463	0.6596	2.2463	0.6449	2.1851	0.68940	2.1851
525	3.38889	0.98835	2.1851	0.6449	2.1851	0.6251	2.1251	0.71877	2.1251
526	3.30498	0.99844	2.1251	0.6251	2.1251	0.6188	2.0661	0.7378	2.0661
527	3.12028	0.101615	2.0661	0.6188	2.0661	0.6063	2.0083	0.6404	2.0083
528	3.20638	0.103347	2.0083	0.6063	2.0083	0.5941	1.9516	0.6276	1.9516
529	3.25531	0.105943	1.9515	0.5941	1.9515	0.5821	1.8955	0.6176	1.8955
530	3.66977	0.106208	1.8955	0.5821	1.8955	0.5700	1.8401	0.6146	1.8401
531	3.08868	0.108346	1.8401	0.5698	1.8401	0.5498	1.7852	0.6146	1.7852
532	2.80406	0.109865	1.7852	0.5498	1.7852	0.5376	1.7306	0.5782	1.7306
533	2.72322	0.111575	1.7306	0.5376	1.7306	0.5256	1.7831	0.5987	1.7831
534	2.64249	0.113184	1.6761	0.5256	1.6761	0.5137	1.6761	0.5758	1.6761
535	2.56307	0.114802	1.6215	0.5137	1.6215	0.5035	1.5687	0.5678	1.5687
536	2.68660	0.116438	1.5662	0.5035	1.5662	0.4934	1.5116	0.5622	1.5116
537	2.60599	0.118096	1.5116	0.4934	1.5116	0.4727	1.4563	0.5622	1.4563
538	2.53394	0.119794	1.4563	0.4727	1.4563	0.4507	1.3598	0.5433	1.3598
539	2.62926	0.121539	1.4007	0.4507	1.4007	0.3449	1.3449	0.4349	1.3449
540	2.1916	0.123339	1.3449	0.3449	1.3449	0.2425	1.2894	0.4580	1.2894
541	2.22626	0.125209	1.2894	0.2425	1.2894	0.1239	1.2339	0.3445	1.2339
542	2.0554	0.127143	1.2339	0.1239	1.2339	0.0860	1.1788	0.1423	1.1788
543	1.9810	0.129142	1.1788	0.0860	1.1788	0.0360	1.1242	0.1378	1.1242
544	1.62024	0.131208	1.1242	0.0360	1.1242	0.0103	0.9253	0.1073	0.9253
545	1.61646	0.133339	1.0703	0.0103	1.0703	0.0000	0.9111	0.0174	0.9111
546	1.60244	0.135520	1.0174	0.0000	1.0174	0.0000	0.8657	0.0113	0.8657
547	1.24539	0.137773	0.9857	0.0000	0.9857	0.0000	0.9154	0.0197	0.9154
548	1.66868	0.140065	0.9154	0.0000	0.9154	0.0000	0.8657	0.0157	0.8657
549	1.6332	0.14298	0.8657	0.0000	0.8657	0.0000	0.8657	0.0157	0.8657

도면 5e

높이 (mm)	비교점 1. 흙 높이	비교점 1. 흙 높이	비교점 1. 흙 높이	비교점 2. 흙 높이	비교점 2. 흙 높이	비교점 2. 흙 높이
551	1.5256	1.47148	0.742	0.2649	0.7742	0.744
552	1.4734	1.4956	0.7407	0.2624	0.7307	0.742
553	1.4221	1.51944	0.6899	0.2405	0.6890	0.7221
554	1.3717	1.54353	0.6492	0.2291	0.6492	0.7175
555	1.3221	1.56732	0.6112	0.2181	0.6112	0.7131
556	1.2732	1.58043	0.5749	0.2074	0.5749	0.7099
557	1.2249	1.61347	0.5404	0.1970	0.5404	0.7049
558	1.1773	1.63698	0.5073	0.1868	0.5073	0.7048
559	1.1303	1.65820	0.4758	0.1766	0.4758	0.7010
560	1.0839	1.67931	0.4456	0.1664	0.4456	0.6953
561	1.0363	1.70099	0.418	0.1563	0.4168	0.6898
562	0.9835	1.72154	0.3892	0.1461	0.3892	0.6859
563	0.9491	1.74177	0.3626	0.1360	0.3626	0.6826
564	0.9056	1.76142	0.3372	0.1259	0.3372	0.6796
565	0.8630	1.78033	0.3127	0.1158	0.3127	0.6771
566	0.8212	1.79848	0.2892	0.1059	0.2892	0.6750
567	0.7804	1.81802	0.2666	0.0962	0.2666	0.6698
568	0.7407	1.83636	0.2451	0.0868	0.2451	0.6662
569	0.7020	1.85448	0.2245	0.0777	0.2245	0.6434
570	0.6655	1.87229	0.2049	0.0691	0.2049	0.6254
571	0.6362	1.89136	0.1863	0.0610	0.1863	0.6142
572	0.6031	1.90936	0.1689	0.0534	0.1689	0.6032
573	0.5594	1.92832	0.1525	0.0464	0.1525	0.7026
574	0.5269	1.94735	0.1372	0.0400	0.1372	0.7069
575	0.4958	1.96705	0.1231	0.0342	0.1231	0.6469
576	0.4661	1.98377	0.1102	0.0290	0.1102	0.6369
577	0.4377	2.00719	0.0984	0.0244	0.0984	0.6267
578	0.4105	2.02953	0.0878	0.0204	0.0878	0.6177
579	0.3847	2.05120	0.0783	0.0169	0.0783	0.6078
580	0.3602	2.07390	0.0700	0.0138	0.0700	0.6062
581	0.3369	2.09718	0.0627	0.0112	0.0627	0.6027
582	0.3148	2.12122	0.0566	0.0090	0.0566	0.6027
583	0.2838	2.14590	0.0514	0.0071	0.0514	0.6027
584	0.2738	2.17116	0.0472	0.0055	0.0472	0.6027
585	0.2548	2.19616	0.0440	0.0041	0.0440	0.6027
586	0.2367	2.2237	0.0415	0.0031	0.0415	0.6027
587	0.2195	2.24919	0.0398	0.0023	0.0398	0.6027
588	0.2031	2.27666	0.0381	0.0017	0.0381	0.6027
589	0.1875	2.30372	0.0369	0.0014	0.0369	0.6027
590	0.1726	2.33044	0.0359	0.0015	0.0359	0.6027
591	0.1584	2.35730	0.0349	0.0018	0.0349	0.6027
592	0.1448	2.38442	0.0342	0.0025	0.0342	0.6027
593	0.1319	2.41151	0.0345	0.0036	0.0345	0.6027
594	0.1195	2.43739	0.0349	0.0051	0.0349	0.6027
595	0.1078	2.46358	0.0367	0.0070	0.0367	0.6027
596	0.0966	2.48940	0.0358	0.0095	0.0358	0.6027
597	0.0859	2.51438	0.0365	0.0124	0.0365	0.6027
598	0.0759	2.53877	0.0366	0.0159	0.0366	0.6027
599	0.0664	2.56234	0.0373	0.0199	0.0373	0.6027
600	0.0575	2.59596	0.0374	0.0244	0.0374	0.6027

도면5f

번호	단위	도면 1, 2, 3		도면 1, 2, 3		도면 1, 2, 3		도면 1, 2, 3		도면 1, 2, 3	
		도면 1	도면 2	도면 1	도면 2	도면 1	도면 2	도면 1	도면 2	도면 1	도면 2
601	m	0.0492	0.00821	0.0839	0.0839	0.0839	0.0839	1.5445	1.5445	0.0839	0.0839
602		0.0415	2.63011	0.0908	0.0908	0.0908	0.0908	1.6152	1.6152	0.0908	0.0908
603		0.0345	2.63137	0.0907	0.0905	0.0905	0.0905	1.6641	1.6641	0.0982	0.0982
604		0.0281	2.67204	0.01058	0.0466	0.0466	0.0466	1.6907	1.6907	0.1058	0.1058
605		0.0223	2.69216	0.1136	0.0531	0.1136	0.0531	1.6966	1.6966	0.1136	0.1136
606		0.0172	2.71118	0.01217	0.0597	0.01217	0.0597	1.6830	1.6830	0.1217	0.1217
607		0.0127	2.73097	0.1299	0.0666	0.1299	0.0666	1.6603	1.6603	0.1299	0.1299
608		0.0089	2.74981	0.1382	0.0737	0.1382	0.0737	1.6278	1.6278	0.1382	0.1382
609		0.0058	2.76838	0.1465	0.0808	0.1465	0.0808	1.5933	1.5933	0.1465	0.1465
610		0.0034	2.76677	0.1548	0.0890	0.1548	0.0890	1.5623	1.5623	0.1548	0.1548
611		0.0017	2.80508	0.1630	0.1050	0.1630	0.1050	1.5397	1.5397	0.1630	0.1630
612		0.0005	2.82341	0.1708	0.1023	0.1708	0.1023	1.5233	1.5233	0.1708	0.1708
613		0.0001	2.84144	0.1787	0.1095	0.1787	0.1095	1.5339	1.5339	0.1787	0.1787
614		0.0002	2.86047	0.1861	0.1167	0.1861	0.1167	1.5536	1.5536	0.1861	0.1861
615		0.0010	2.87939	0.1932	0.1240	0.1932	0.1240	1.5866	1.5866	0.1932	0.1932
616		0.0023	2.88669	0.2000	0.1312	0.2000	0.1312	1.6007	1.6007	0.2000	0.2000
617		0.0042	2.91843	0.2053	0.1385	0.2053	0.1385	1.6946	1.6946	0.2053	0.2053
618		0.0066	2.95870	0.2122	0.1460	0.2122	0.1460	1.7553	1.7553	0.2122	0.2122
619		0.0095	2.98984	0.2177	0.1531	0.2177	0.1531	1.8235	1.8235	0.2177	0.2177
620		0.0128	2.99160	0.2228	0.1616	0.2228	0.1616	1.8658	1.8658	0.2228	0.2228
621		0.0166	3.00318	0.2275	0.1698	0.2275	0.1698	1.9413	1.9413	0.2275	0.2275
622		0.0207	3.02644	0.2318	0.1784	0.2318	0.1784	1.9870	1.9870	0.2318	0.2318
623		0.0282	3.04989	0.2357	0.1873	0.2357	0.1873	2.0269	2.0269	0.2357	0.2357
624		0.0390	3.07381	0.2393	0.1968	0.2393	0.1968	2.0423	2.0423	0.2393	0.2393
625		0.0351	3.08689	0.2425	0.2063	0.2425	0.2063	2.0519	2.0519	0.2425	0.2425
626		0.0405	3.12478	0.2456	0.2173	0.2456	0.2173	2.0571	2.0571	0.2456	0.2456
627		0.0462	3.15027	0.2483	0.2284	0.2483	0.2284	2.0448	2.0448	0.2483	0.2483
628		0.0520	3.17650	0.2509	0.2390	0.2509	0.2390	2.0554	2.0554	0.2509	0.2509
629		0.0582	3.20461	0.2534	0.2509	0.2534	0.2509	2.0219	2.0219	0.2534	0.2534
630		0.0645	3.23154	0.2558	0.2549	0.2558	0.2549	2.0273	2.0273	0.2558	0.2558
631		0.0710	3.25940	0.2581	0.2781	0.2581	0.2781	2.0380	2.0380	0.2581	0.2581
632		0.0777	3.28732	0.2603	0.2918	0.2603	0.2918	2.0642	2.0642	0.2603	0.2603
633		0.0847	3.31581	0.2625	0.3058	0.2625	0.3058	2.0839	2.0839	0.2625	0.2625
634		0.0919	3.34417	0.2647	0.3027	0.2647	0.3027	2.1089	2.1089	0.2647	0.2647
635		0.0982	3.37242	0.2669	0.3041	0.2669	0.3041	2.1270	2.1270	0.2669	0.2669
636		0.1069	3.40616	0.2690	0.3094	0.2690	0.3094	2.1477	2.1477	0.2690	0.2690
637		0.1147	3.42861	0.2711	0.3042	0.2711	0.3042	2.1711	2.1711	0.2711	0.2711
638		0.1229	3.44657	0.2732	0.3189	0.2732	0.3189	2.2022	2.2022	0.2732	0.2732
639		0.1313	3.48396	0.2752	0.3335	0.2752	0.3335	2.2625	2.2625	0.1394	0.1394
640		0.1400	3.51082	0.2770	0.4080	0.2770	0.4080	2.2770	2.2770	0.1447	0.1447
641		0.1490	3.55741	0.2787	0.4221	0.2787	0.4221	2.3087	2.3087	0.1480	0.1480
642		0.1584	3.56333	0.2802	0.4360	0.2802	0.4360	2.3054	2.3054	0.1492	0.1492
643		0.1680	3.59864	0.2815	0.4495	0.2815	0.4495	2.3098	2.3098	0.1481	0.1481
644		0.1781	3.61327	0.2824	0.4626	0.2824	0.4626	2.3468	2.3468	0.1520	0.1520
645		0.1885	3.63718	0.2830	0.4753	0.2830	0.4753	2.3836	2.3836	0.1599	0.1599
646		0.1984	3.66037	0.2832	0.4876	0.2832	0.4876	2.4230	2.4230	0.1632	0.1632
647		0.2106	3.68244	0.2830	0.4996	0.2830	0.4996	2.4622	2.4622	0.1650	0.1650
648		0.2222	3.70459	0.2823	0.5112	0.2823	0.5112	2.4823	2.4823	0.1681	0.1681
649		0.2342	3.72502	0.2811	0.5225	0.2811	0.5225	2.5398	2.5398	0.1695	0.1695
650		0.2465	3.74557	0.2793	0.5535	0.2793	0.5535	2.4971	2.4971	0.1793	0.1793

도면 5g

도면번호	도면명	도면 1 폴더	도면 1 폴더	도면 1 폴더	도면 1 폴더	도면 2 폴더	도면 2 폴더	도면 2 폴더	도면 2 폴더
651	0.2710	3.70506	0.2770	0.0444	0.2770	3.4320	0.2770	0.0618	0.0618
652	0.2724	3.70473	0.2741	0.0553	0.2741	3.3623	0.2741	0.0723	0.0723
653	0.2859	3.80324	0.2707	0.0561	0.2707	3.2887	0.2707	0.0861	0.0861
654	0.2867	3.80124	0.2667	0.0570	0.2667	3.2177	0.2667	0.0892	0.0892
655	0.3139	3.85860	0.2321	0.0581	0.2651	3.1557	0.2321	0.0895	0.0895
656	0.3263	3.85539	0.2570	0.0585	0.2570	3.1085	0.2570	0.0897	0.0897
657	0.3429	3.81288	0.2515	0.0613	0.2515	3.0812	0.2515	0.1107	0.1107
658	0.3578	3.84954	0.2455	0.0624	0.2455	3.0779	0.2455	0.1218	0.1218
659	0.3729	3.90606	0.2390	0.0636	0.2390	3.0104	0.2390	0.1328	0.1328
660	0.3881	3.92266	0.2323	0.0649	0.2323	3.1529	0.2323	0.1432	0.1432
661	0.4034	3.89914	0.2252	0.0633	0.2252	3.2322	0.2252	0.1527	0.1527
662	0.4168	3.98553	0.2178	0.0619	0.2178	3.3317	0.2178	0.1669	0.1669
663	0.4392	3.91222	0.204	0.0629	0.2104	3.4963	0.2104	0.1675	0.1675
664	0.4497	3.98988	0.2028	0.0687	0.2028	3.6140	0.2028	0.1724	0.1724
665	0.4651	4.00738	0.1951	0.1951	0.1951	3.7759	0.1951	0.1755	0.1755
666	0.4804	4.02598	0.1874	0.0721	0.1874	3.8464	0.1874	0.1767	0.1767
667	0.4956	4.04366	0.1798	0.7996	0.1798	4.0436	0.1798	0.1760	0.1760
668	0.5107	4.08255	0.1722	0.7776	0.1722	4.2908	0.1722	0.1736	0.1736
669	0.5256	4.08198	0.1648	0.7960	0.1648	4.4539	0.1648	0.1696	0.1696
670	0.5483	4.10203	0.1575	0.8146	0.1575	4.6047	0.1575	0.1643	0.1643
671	0.5546	4.12270	0.1505	0.8335	0.1505	4.7394	0.1505	0.1680	0.1680
672	0.5691	4.14400	0.1437	0.8324	0.1437	4.8554	0.1437	0.1511	0.1511
673	0.5832	4.16596	0.1372	0.8713	0.1372	4.9511	0.1372	0.1440	0.1440
674	0.5970	4.18836	0.1309	0.8902	0.1309	5.0260	0.1309	0.1370	0.1370
675	0.6106	4.21181	0.1249	0.9098	0.1249	5.0807	0.1249	0.1307	0.1307
676	0.6239	4.23570	0.1192	0.9271	0.1192	5.1167	0.1192	0.1250	0.1250
677	0.6370	4.26018	0.1138	0.9451	0.1138	5.1367	0.1138	0.1213	0.1213
678	0.6499	4.28522	0.1066	0.9626	0.1066	5.1429	0.1066	0.1189	0.1189
679	0.6625	4.31077	0.1036	0.9796	0.1036	5.1419	0.1036	0.1185	0.1185
680	0.6749	4.33679	0.0989	0.9860	0.0989	5.1348	0.0989	0.1204	0.1204
681	0.6872	4.36323	0.0944	1.0118	0.0944	5.1268	0.0944	0.1246	0.1246
682	0.6983	4.38002	0.0901	1.0270	0.0901	5.1218	0.0901	0.1319	0.1319
683	0.7113	4.41708	0.0858	1.0416	0.0858	5.1235	0.0858	0.1403	0.1403
684	0.7232	4.44434	0.0819	1.0555	0.0819	5.1348	0.0819	0.1517	0.1517
685	0.7351	4.47114	0.0780	1.0690	0.0780	5.1581	0.0780	0.1654	0.1654
686	0.7469	4.49893	0.0741	1.0818	0.0741	5.1949	0.0741	0.1819	0.1819
687	0.7587	4.52664	0.0704	1.0943	0.0704	5.2460	0.0704	0.1963	0.1963
688	0.7705	4.55398	0.0668	1.1063	0.0668	5.3169	0.0668	0.2170	0.2170
689	0.7824	4.58116	0.0632	1.1181	0.0632	5.3886	0.0632	0.2367	0.2367
690	0.7945	4.60809	0.0597	1.1296	0.0597	5.4774	0.0597	0.2571	0.2571
691	0.8066	4.63471	0.0562	1.1410	0.0562	5.5746	0.0562	0.2777	0.2777
692	0.8190	4.66055	0.0528	1.1525	0.0528	5.6715	0.0528	0.2981	0.2981
693	0.8315	4.69675	0.0495	1.1640	0.0495	5.7829	0.0495	0.3179	0.3179
694	0.8445	4.71204	0.0464	1.1758	0.0464	5.8876	0.0464	0.3367	0.3367
695	0.8572	4.73678	0.0433	1.1879	0.0433	5.9882	0.0433	0.3542	0.3542
696	0.8702	4.76052	0.0404	1.2004	0.0404	6.0822	0.0404	0.3702	0.3702
697	0.8841	4.78442	0.0377	1.2134	0.0377	6.1669	0.0377	0.3849	0.3849
698	0.8979	4.80725	0.0353	1.2270	0.0353	6.2406	0.0353	0.3965	0.3965
699	0.9120	4.82937	0.0331	1.2413	0.0331	6.3021	0.0331	0.4066	0.4066
700	0.9255	4.85078	0.0312	1.2563	0.0312	6.3510	0.0312	0.4146	0.4146

도면 5h

번호 (mm)	비교적 1. 흙 속도	비교적 1. 흙 속도	비교적 1. 흙 속도	비교적 2. 흙 속도	비교적 2. 흙 속도	비교적 2. 흙 속도
701	0.9413	4.87146	0.0297	1.2721	0.0227	0.0297
702	0.95651	4.88141	0.0296	1.2686	0.0226	0.0296
703	0.9717	4.91053	0.0279	1.3060	0.0279	0.0279
704	0.9974	4.9993	0.0277	1.3441	0.0277	0.0277
705	1.0033	4.98956	0.0280	1.3430	0.0280	0.0280
706	1.0184	4.98413	0.0289	1.3627	0.0289	0.0289
707	1.0358	4.98053	0.0303	1.3330	0.0303	0.0303
708	1.0524	4.98632	0.0324	1.4040	0.0324	0.0324
709	1.0682	5.01154	0.0352	1.4455	0.0352	0.0352
710	1.0861	5.02667	0.0386	1.4475	0.0386	0.0386
711	1.1031	5.04103	0.0427	1.4698	0.0427	0.0427
712	1.1202	5.05651	0.0474	1.4924	0.0474	0.0474
713	1.1373	5.06954	0.0528	1.5152	0.0528	0.0529
714	1.1544	5.08201	0.0591	1.5381	0.0591	0.0591
715	1.1715	5.09516	0.0660	1.5609	0.0660	0.0660
716	1.1884	5.10855	0.0735	1.5836	0.0735	0.0735
717	1.2052	5.12157	0.0817	1.6060	0.0817	0.0817
718	1.2218	5.13520	0.0906	1.6281	0.0906	0.0906
719	1.2383	5.14890	0.1000	1.6498	0.1000	0.1000
720	1.2545	5.16213	0.1100	1.6710	0.1100	0.1100
721	1.2704	5.17588	0.1206	1.6916	0.1206	0.1206
722	1.2860	5.18989	0.1317	1.7116	0.1317	0.1317
723	1.3014	5.20420	0.1443	1.7310	0.1443	0.1443
724	1.3163	5.21887	0.1553	1.7498	0.1553	0.1553
725	1.3309	5.23396	0.1677	1.7679	0.1677	0.1677
726	1.3452	5.24848	0.1806	1.7854	0.1806	0.1806
727	1.3580	5.26552	0.1938	1.8022	0.1938	0.1938
728	1.3724	5.28207	0.2073	1.8195	0.2073	0.2073
729	1.3854	5.29777	0.2211	1.8342	0.2211	0.2211
730	1.3980	5.31634	0.2352	1.8495	0.2352	0.2352
731	1.4101	5.33510	0.2496	1.8644	0.2496	0.2496
732	1.4218	5.35385	0.2642	1.8790	0.2642	0.2642
733	1.4331	5.37340	0.2791	1.8934	0.2791	0.2791
734	1.4440	5.39344	0.2943	1.9070	0.2943	0.2943
735	1.4545	5.41467	0.3097	1.9219	0.3097	0.3097
736	1.4646	5.43527	0.3253	1.9363	0.3253	0.3253
737	1.4744	5.45702	0.3413	1.9509	0.3413	0.3413
738	1.4839	5.47929	0.3576	1.9658	0.3576	0.3576
739	1.4930	5.50206	0.3742	1.9811	0.3742	0.3742
740	1.5019	5.52528	0.3911	1.9970	0.3911	0.3911
741	1.5105	5.54831	0.4085	2.0135	0.4085	0.4085
742	1.5190	5.57292	0.4262	2.0306	0.4262	0.4262
743	1.5273	5.59725	0.4445	2.0486	0.4445	0.4445
744	1.5355	5.62105	0.4632	2.0674	0.4632	0.4632
745	1.5435	5.64668	0.4825	2.0871	0.4825	0.4825
746	1.5515	5.67167	0.5024	2.1077	0.5024	0.5024
747	1.5594	5.68678	0.5229	2.1293	0.5229	0.5229
748	1.5674	5.7214	0.5441	2.1518	0.5441	0.5441
749	1.5754	5.74709	0.5660	2.1753	0.5660	0.5660
750	1.5835	5.77218	0.5886	2.1988	0.5886	0.5886

도면5i

높이 (mm)	비교점 1. 높이	비교점 1. 한구수	비교점 1. 한구수	비교점 2. 높이	비교점 2. 한구수	비교점 2. 한구수	비교점 2. 높이
751	1.5917	5.79715	0.6120	2.2251	0.6120	9.1002	0.6120
752	1.6000	5.8195	0.6302	2.2514	0.6362	9.2416	0.6302
753	1.6083	5.84632	0.6613	2.2865	0.6613	9.3836	0.6613
754	1.6172	5.87080	0.6872	2.3064	0.6872	9.5251	0.6872
755	1.6261	5.89474	0.7139	2.3349	0.7139	9.6780	0.7139
756	1.6353	5.91830	0.7416	2.3641	0.7416	9.8221	0.7416
757	1.6448	5.94143	0.7701	2.3838	0.7701	10.0751	0.7701
758	1.6545	5.96409	0.7984	2.4239	0.7984	10.2449	0.7984
759	1.6645	5.98624	0.8287	2.4544	0.8287	10.4087	0.8287
760	1.6748	6.00734	0.8607	2.4851	0.8607	10.5640	0.8607
761	1.6850	6.02835	0.8906	2.5159	0.8920	10.7055	0.8920
762	1.6956	6.04945	0.9233	2.5467	0.9353	10.8465	0.9233
763	1.7059	6.0694	0.9587	2.5774	0.9387	10.9886	0.9587
764	1.7156	6.08818	0.98928	2.6079	0.9828	11.0620	0.9828
765	1.7251	6.10687	1.02275	2.6382	1.0275	11.1504	1.0275
766	1.7348	6.12450	1.0629	2.6682	1.0629	11.2237	1.0629
767	1.7444	6.14187	1.0989	2.6977	1.0989	11.2935	1.0989
768	1.7592	6.15817	1.1333	2.7267	1.1353	11.3279	1.1353
769	1.7623	6.17422	1.1722	2.7553	1.1722	11.3610	1.1722
770	1.7751	6.18953	1.2054	2.7852	1.2094	11.3855	1.2094
771	1.8093	6.20380	1.2410	2.8105	1.2470	11.3972	1.2470
772	1.8231	6.21776	1.2848	2.8372	1.2848	11.4043	1.2848
773	1.8370	6.23113	1.3226	2.8632	1.3228	11.4070	1.3228
774	1.8511	6.24394	1.3610	2.8886	1.3610	11.4073	1.3610
775	1.8654	6.25622	1.3982	2.9133	1.3982	11.4076	1.3982
776	1.8797	6.26800	1.4374	2.9375	1.4374	11.4100	1.4374
777	1.8940	6.27933	1.4715	2.9611	1.4755	11.4154	1.4755
778	1.9083	6.29059	1.5136	2.9942	1.5136	11.4285	1.5136
779	1.9226	6.30075	1.5515	3.0063	1.5515	11.4477	1.5515
780	1.9371	6.31094	1.5882	3.0291	1.5892	11.4732	1.5892

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 물체측	실시예 4 물체측	실시예 5 물체측	실시예 6 물체측	실시예 7 물체측	실시예 8 물체측
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 률제족	실시예 4 률제족	실시예 5 률제족	실시예 6 률제족	실시예 7 률제족	실시예 8 률제족
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 물체측	실시예 4 물체측	실시예 5 물체측	실시예 6 물체측	실시예 7 물체측	실시예 8 물체측
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 플체릭	실시예 4 플체릭	실시예 5 플체릭	실시예 6 플체릭	실시예 7 플체릭	실시예 8 플체릭
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 풀체측	실시예 4 풀체측	실시예 5 풀체측	실시예 6 풀체측	실시예 7 풀체측	실시예 8 풀체측
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	9.08	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	3.59	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 물체 측	실시예 11 물체 측	실시예 10 물체 측	실시예 9 물체 측
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 물체 측	실시예 11 물체 측	실시예 10 물체 측	실시예 9 물체 측
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 률체측	실시예 11 률체측	실시예 10 률체측	실시예 9 률체측
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 률체측	실시예 11 률체측	실시예 10 률체측	실시예 9 률체측
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 율체측	실시예 11 율체측	실시예 10 율체측	실시예 9 율체측
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 률제족	실시예 11 률제족	실시예 10 률제족	실시예 9 률제족
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