(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.[6]
G02C 7/06

(11) 공개번호 특1999-0077991
(43) 공개일자 1999년10월25일

(21) 출원번호 10-1999-0009101
(22) 출원일자 1999년03월18일
(30) 우선권주장 98-68223 1998년03월18일 일본(JP)
(71) 출원인 아사히 고가쿠 고교 가부시키가이샤 마츠모토 도루
일본 도쿄도 이타바시쿠 마에노쵸 2쵸메 36반 9고
(72) 발명자 야마모토지카라
일본도쿄도이타바시쿠마에노쵸2쵸메36반9고아사히고가쿠고교가부시키가이샤내
(74) 대리인 장용식, 정진상

심사청구 : 없음

(54) 누진다초점안경렌즈

요약

누진다초점 안경렌즈는, 원거리용 굴절력을 가진 원거리부, 근거리용 굴절력을 가진 근거리부, 및 원거리와 근거리 사이의 중간영역용의 누진적인 굴절력을 가진 중간부를 포함하고 있다. 주 메리디안은 배꼽형상선이 아니다. 소정의 표면 비점수차는 주 메리디안 상에 제공된다. 근거리부에서, 표면 비점수차는 수평방향에서 주 메리디안으로부터의 거리가 증가함에 따라 감소한 후에 증가한다.

대표도

도2

색인어

누진다초점 안경렌즈, 원거리부, 근거리부, 중간부, 주 메리디안, 비점수차

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 제1 실시예에 따른 안경렌즈의 누진면의 표면 비점수차의 분포를 도시하는 도면,

도 2는 Y = -25에서의 수평선을 따른 도 1에 도시된 렌즈의 표면 비점수차의 변화를 도시하는 그래프,

도 3은 Y = -25에서의 수평선을 따른 도 1에 도시된 렌즈의 최대 곡률방향의 변화를 도시하는 그래프,

도 4는 도 1에 도시된 렌즈의 최종 비점수차 분포를 도시하는 분포도,

도 5는 실시예가 아닌 비교예 1에 따른 안경렌즈의 누진면 상의 표면 비점수차 분포의 분포도,

도 6은 Y = -25에서의 수평선을 따른 도 5에 도시된 렌즈의 표면 비점수차의 변화를 도시하는 그래프,

도 7은 도 5에 도시된 렌즈의 최종 비점수차 분포를 도시하는 분포도,

도 8은 제2 실시예에 따른 안경렌즈의 누진면 상의 표면 비점수차 분포를 도시하는 분포도,

도 9는 Y = -25에서의 수평선을 따른 도 8에 도시된 렌즈의 표면 비점수차의 변화를 도시하는 그래프,

도 10은 Y = -25에서의 수평선을 따른 도 8에 도시된 렌즈의 최대곡률방향의 변화를 도시하는 그래프,

도 11은 도 8에 도시된 렌즈의 최종 비점수차 분포를 도시하는 분포도,

도 12는 실시예가 아닌 비교예 2에 따른 안경렌즈의 누진면 상의 표면 비점수차 분포를 도시하는 분포도,

도 13은 Y = -25에서의 수평선을 따른 도 12에 도시된 렌즈의 표면 비점수차의 변화를 도시하는 그래프,

도 14는 도 12에 도시된 렌즈의 최종 비점수차 분포의 분포도,

도 15는 누진다초점 안경렌즈 상의 직교좌표를 도시하는 도면,

도 16은 최대 곡률방향의 정의를 도시하는 그래프, 그리고

도 17은 누진다초점 안경렌즈의 누진면 상의 일반 분포부위를 도시하는 도면.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 굴절력이 원거리부와 근거리부 사이에서 누진적으로 변화하는 누진다초점 안경렌즈에 관한 것이다.

도 17은 오른쪽 눈 용의 누진다초점 안경렌즈(1)의 (물체측에서 본) 정면도이다. 이 렌즈(1)는:

렌즈의 상부영역의 원거리용 굴절력을 가진 원거리부(2);

렌즈의 하부영역의 근거리용 굴절력을 가진 근거리부(3); 및

근거리부와 원거리부 사이의 중간부(4);를 포함하고 있다.

중간부(4)에서의 굴절력은 상부부위로부터 하부부위로 누진적으로 변화한다. 그러한 굴절력은 누진면으로 언급되는 전면 또는 후면에 형성된 비점수차(非点收差) 형상에 의하여 주어진다.

직교좌표는 원점으로써의 피팅포인트(0), 수평 X축, 수직 Y축에 의하여 형성된다. 이 피팅포인트(0)는 눈 앞에 렌즈를 위치결정하기 위한 기준점으로써 제작자에 의하여 결정된 렌즈(1)의 누진면 상의 지점이다.

누진면의 배율은 수직방향을 따라서 연장되는 수직 중심선인 주 메리디안(main meridian)(MM')을 따라서 변화한다. 특히, 이 주 메리디안(MM')은 원거리부(2)의 Y축과 일치하는 한편, 중간부(4)에서 코쪽을 구부러지고, 그리고 근거리부(3)에서는 Xm만큼 코쪽으로 옮겨진다.

누진다초점 안경렌즈(1)는 상이한 굴절력을 가지는 원거리부와 근거리부가 원활하게 연결되어야 하기 때문에, 누진면 상의 표면 비점수차를 포함하고 있어야 한다. 특히, 주 메리디안(MM')은 사용자의 시계(視界)영역의 중심이고, 따라서 명시(明視)구역을 제공하기 위해서는 주 메리디안(MM')을 따른 비점수차가 최소인 것이 바람직하다. 이 명시구역은 사용자가 자연스럽고 편안한 시계를 얻는 구역이다.

종래의 누진다초점 렌즈의 하나의 타입에 있어서, 주 메리디안(MM')은 표면 비점수차가 0의 값을 가지는 배꼽형상선으로써 설계된다.

종래, 누진다초점 렌즈는 복잡하고 비용이 많이 드는 계산작업을 줄이기 위해서 누진면의 표면성능평가(이하 표면평가설계로 언급함)로 설계된다. 배꼽형상 주 메리디안을 가지는 이 렌즈는 표면성능평가에 있어서 양호한 성능을 가져온다. 그렇지만, 양호한 표면성능을 가지는 이 렌즈는 레이-트레이싱(ray-tracing) 방법을 이용하는 투과성능평가에 있어서 항상 양호한 투과성능을 가지는 것은 아니다. (마모된 상태에 상응하는) 이 투과성능은 실제 제품의 표면성능보다 중요하다.

비점수차의 2가지 타입이 설명에 이용된다. '표면 비점수차'는, 곡률이 최대값을 가지는 방향에서의 누진면의 굴절력과 곡률이 최소값을 가지는 최대 곡률방향에서의 누진면의 굴절력 사이의 차의 절대값이다. 이 표면 비점수차는 단지 누진면의 형상에 의하여 결정된다. 한편, '최종 비점수차'는 렌즈를 통하여 눈의 기저부에 야기되는 비점수차이다.

누진다초점 안경렌즈가 큰 베이스커브로 제공되면, 투과성능은 표면성능과 실질적으로 일치된다. 이것은 양호한 투과성능을 가지는 렌즈가 표면평가설계에 의하여 설계될 수 있다는 것을 의미한다. 그렇지만, 렌즈의 큰 곡률은 무겁고 두꺼운 렌즈를 초래한다.

최근에는, 누진다초점 안경렌즈의 분야에서도 가볍고 얇은 렌즈를 얻을 수 있도록 작은 베이스커브가 일반적으로 요구되고 있다. 누진다초점 안경렌즈가 작은 베이스커브를 가지도록 설계되면, 투과성능은 표면성능과 일치하지 않는다. 즉, 배꼽형상 주 메리디안을 가지는 렌즈는 충분한 투과성능을 초래한다.

일본 특개소 59-58415호, 특개평 1-221722호, 특개평 8-136868호, 특개평 4-500870호(PCT 국제특허공보 WO91/01508의 부본)에는 비배꼽형상 주 메리디안을 가지는 누진다초점 안경렌즈가 개시된다. 각각의 공보가 주 메리디안을 따르는 표면 비점수차를 언급하지만, 수평방향을 따른 표면 비점수차의 변화는 어떤 공보에서도 개시되어 있지 않다.

발명이 이루고자하는 기술적 과제

그러므로 본 발명의 목적은 작은 베이스커브를 채용하여 확대된 명시구역을 가지는 개선된 누진다초점 안경렌즈를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 위하여, 본 발명에 따라, 원거리용 굴절력을 가지는 원거리부; 근거리용 굴절력을 가지는 근거리부; 및 원거리부와 근거리부 사이의 중간영역에서의 시계용의 누진 굴절력을 가지는 중간부;를 포함하고 있는 누진다초점 안경렌즈에 있어서,

소정의 표면 비점수차는 주 메리디안 상에 제공되고, 그리고 이 표면 비점수차는 근거리부에서 수평방향으로 주 메리디안으로부터의 거리가 증가함에 따라 감소한 후에 증가하는 누진다초점 안경렌즈가 제공된

다.

표면 비점수차의 변화는, 직교좌표(단위:mm)가 원점으로써의 피팅포인트(0), 수평 X축 및 수직 Y축에 의하여 한정될 때, -30 < Y < -15의 범위 내의 적어도 한 점에서 조건 (1)을 만족시키고, 그리고 -30 < Y < -15 또한 3 < | X-Xm | < 10의 중첩범위 내의 적어도 한 점에서 조건 (2)를 만족시키는 것이 바람직하며;

(1) AS(Xm, Y) > 0.2, 및

(2) AS(Xm, Y) - AS(X, Y) > 0.05,

여기에서,

AS(x, y)는 지점(x, y)에서의 표면 비점수차이고, 그리고

Xm은 Xm = f(Y)에 의하여 한정되는 Y축으로부터의 주 메리디안의 변위량(즉, X축을 따른 거리)이다.

또한, 지점(x, y)에서의 X축에 대한 각도(단위:도)로써 한정되는 최대 곡률방향 θ(x, y)은 조건 (3) 및 (4)를 만족시키는 것이 바람직하며;

(3) -10° < θ(Xm, Y) < 10° , 및

(4) 60° < | θ(Xm±10, Y)| < 90° ,

여기에서, 조건 (3) 및 (4)를 만족시키는 지점에서의 표면 비점수차는 0.2 보다 크다.

(바람직한 실시예의 설명)

제1 및 제2 실시예는 비교예와 비교되면서 이하에 설명된다. 각각의 실시예에 따른 누진다초점 안경렌즈는 원거리용 굴절력을 가지는 원거리부, 근거리용 굴절력을 가지는 근거리부, 및 원거리와 근거리 사이의 중간영역용의 누진굴절력을 가지는 중간부를 포함하고 있다.

주 메리디안은 배꼽형상선이 아니다. 소정의 표면 비점수차는, 직교좌표(단위:mm)가 원점으로써의 피팅포인트(0), 수평 X축 및 수직 Y축에 의하여 한정될 때, -30 < Y < -15의 범위 내의 적어도 한 점에서 조건 (1)에 의하여 한정된 바와 같이 주 메리디안 상에 제공되며;

(1) AS(Xm, Y) > 0.2,

여기에서,

AS(x, y)는 지점(x, y)에서의 표면 비점수차이고, 그리고

Xm은 Xm = f(Y)에 의하여 한정되는 Y축으로부터의 주 메리디안의 변위량(즉, X축을 따른 거리)이다.

도 15는 누진다초점 안경렌즈 상의 직교좌표를 도시한다. -30 < Y < -15의 범위는 'A'로 나타낸다.

근거리부에서, 표면 비점수차는 주 메리디안(MM')으로부터의 거리가 명시구역의 수평방향(즉, X축방향)으로 증가함에 따라 감소된 후 증가한다. 그러한 표면 비점수차의 분포는 명시구역의 폭을 확장시키기에 효과적이다. 표면 비점수차의 변화는 -30 < Y < -15 또한 3 < | X-Xm | < 10의 중첩범위 내의 적어도 한 점에서 조건 (2)를 만족시킨다;

(2) AS(Xm, Y) - AS(X, Y) > 0.05.

도 15에서, 3 < | X-Xm | < 10의 점위는 'B'로 나타낸다. 조건 (2)는 범위 A 및 B가 중첩하는 범위(빗금친 부분) 내에서 만족된다. 선택적으로, 범위 B는 5 < | X-Xm | < 10으로 제한될 수 있다.

또한, 지점(x, y)에서의 X축에 대한 각도(단위:도)로써 한정되는 최대 곡률방향 θ(x, y)은 조건 (3) 및 (4)를 만족시키며;

(3) -10° < θ(Xm, Y) < 10° , 및

(4) 60° < | θ(Xm±10, Y)| < 90° ,

여기에서, 조건 (3) 및 (4)를 만족시키는 지점에서의 표면 비점수차는 0.2 보다 크다.

누진면 상의 지점에서의 굴절력은 도 16에 도시된 바와 같이 타원으로 설명될 수 있다. 타원의 크기는 지점(x, y)에서의 굴절력을 나타낸다. 표면 비점수차를 가지는 지점은 타원으로 나타나는 한편, 배꼽형 상점은 원으로 나타난다. 타원의 주축(Cmax)은 최대곡률의 방향을 나타내고, 그리고 X축에 대한 주축(Cmax)의 각도는 최대 곡률방향(θ(x, y))이다.

조건 (3)은 주 메리디안(MM') 상의 최대 곡률방향이 수평방향(X축)에 평행할 것을 요구하고, 그리고 조건 (4)는 주 메리디안으로부터 ±10mm 만큼 떨어진 점에서의 최대 곡률방향이 수평방향에 수직일 것을 요구한다.

조건 (3)이 만족되면 주 메리디안(MM') 상의 최종 비점수차가 감소된다. 조건 (4)가 만족되면, 뒤틀림은 효과적으로 교정된다.

(제1 실시예)

도 1은 제1 실시예에 따른 누진다초점 안경렌즈의 누진면 상의 표면 비점수차 분포의 분포도이다. 렌즈의 명세는 다음과 같다:

베이스커브 : 5.00[D]

SPH(거리설계 기준점에서의 굴절력) : + 2.00[D]

추가배율 : 2.00[D]

도 1에 도시된 바와 같이, 렌즈의 근거리부는 표면 비점수차가 주 메리디안(MM')을 따라서 0.20[D]보다 큰 구역 C(빗금친 부분)을 포함하고 있다. 변위량(Xm)은 -40 < Y < -19의 범위 내에서 2.5㎜이다.

도 2 및 도 3은 각각 도 1에 도시된 렌즈의 표면 비점수차 AS(X, -25)의 변화 및 최대 곡률방향 θ(X, -25)의 변화를 도시하는 그래프이다. 도 2에 도시된 바와 같이, 표면 비점수차는 주 메리디안(MM')으로부터의 거리가 명시구역에서 증가함에 따라 감소된 후 증가한다. 또한, 최대 곡률방향은 도 3에 도시된 바와 같이 단조로운 함수로써 수평방향을 따라서 변화한다. 제1 실시예는 다음과 같은 조건 (1) 내지 (4)를 만족시킨다.

(1) AS(Xm, Y) = AS(2.5, -25) = 0.33. 이 값은 0.2보다 크므로 조건 (1)은 만족된다.

(2) AS(Xm, Y) - AS(X, Y) = AS(2.5, -25) - AS(0, -25) > 0.05. 범위 B(도 15에 도시)가 3 < |X-Xm| < 10으로 한정된다면, 조건 (2)는 Y = -25의 조건 하에서 -4.5 < X < -0.5의 범위(R1)(도 2에 도시) 및 5.5 < X < 7.4의 범위(R2) 내에서 만족된다. 범위 B가 5 < |X-Xm| < 10으로 한정된다면, 조건 (2)는 Y = -25의 조건 하에서 -4.5 < X < -2.5의 범위(R3) 내에서 만족된다.

(3) θ(Xm, Y) = θ(2.5, -25) = 0° 이 값은 조건 (3)의 범위 내에 있다.

(4) θ(Xm-10, Y) = θ(-7.5, -25) = 69° , 그리고 θ(Xm+10, Y) = θ(12.5, -25) = -69° 이 값은 조건 (4)의 범위 내에 있다.

표면 비점수차 AS(2.5, -25) = 0.33, AS(-7.5, -25) = 0.75 및 AS(12.5, -25) = 1.22이기 때문에, 조건(3) 및 (4)는 만족된다.

제1 실시예에 따른 투과평가에 의하여 얻어진 최종 비점수차의 분포는 도 4에 도시된다. 최종 비점수차가 0.5보다 낮은 명시구역(S)의 폭은 11㎜이다.

(비교예 1)

도 5는 비교예 1의 누진면 상의 표면 비점수차 분포의 분포도이다. 이 비교예는 제1 실시예와의 비교효과를 나타내기 위하여 설명되는 것이고 본 발명의 실시예는 아니다. 비교예 1의 렌즈는 베이스커브, SPH 및 추가배율에 있어서 제1 실시예와 동일한 명세를 가지는 한편, 이 렌즈는 표면성능이 최적화되도록 설계되어 있다. 즉, 주 메리디안은 배꼽형상선으로 설계된다.

도 6은 도 5에 도시된 렌즈의 표면 비점수차 AS(X, -25)의 변화를 도시하는 그래프이다. 도 6에 도시된 바와 같이, 표면 비점수차는 주 메리디안(MM') 상에서 거의 0이고 주 메리디안(MM')으로부터의 거리가 증가함에 따라 단조롭게 증가한다.

비교예 1에 따른 최종 비점수차의 분포는 도 7에 도시된다. 비교예 1과 제1 실시예를 비교함으로써, 제1 실시예의 표면 비점수차의 분포가 명시구역(S)을 확대시키기에 효과적이라는 것을 알 수 있다.

(제2 실시예)

도 8은 제2 실시예에 따른 누진다초점 안경렌즈의 누진면 상의 표면 비점수차 분포의 분포도이다. 이 렌즈의 명세는 다음과 같다:

베이스커브 : 2.00[D]

SPH : - 4.00[D]

추가배율 : 2.00[D]

도 8에 도시된 바와 같이, 렌즈의 근거리부는 표면 비점수차가 주 메리디안(MM')을 따라서 0.20[D]보다 큰 구역 D(빗금친 부분)를 포함하고 있다. 변위량(Xm)은 -40 < Y < -19의 범위 내에서 2.5㎜이다.

도 9 및 도 10은 각각 도 8에 도시된 렌즈의 표면 비점수차 AS(X, -25)의 변화 및 최대 곡률방향 θ(X, -25)의 변화를 도시하는 그래프이다. 도 9에 도시된 바와 같이, 표면 비점수차는 주 메리디안(MM')으로부터의 거리가 명시구역에서 증가함에 따라 감소된 후 증가한다. 또한, 최대 곡률방향은 도 10에 도시된 바와 같이 단조로운 함수로써 수평방향을 따라서 변화한다. 제2 실시예는 다음과 같은 조건 (1) 내지 (4)를 만족시킨다.

(1) AS(Xm, Y) = AS(2.5, -25) = 0.26. 이 값은 0.2보다 크므로 조건 (1)은 만족된다.

(2) AS(Xm, Y) - AS(X, Y) = AS(2.5, -25) - AS(0, -25) > 0.05. 범위 B(도 15에 도시)가 3 < |X-Xm| < 10으로 한정된다면, 조건 (2)는 Y = -25의 조건 하에서 -2.7 < X < -0.5의 범위(R4)(도 9에 도시) 및 5.5 < X < 8.2의 범위(R5) 내에서 만족된다. 범위 B가 5 < |X-Xm| < 10으로 한정된다면, 조건 (2)는 Y = -25의 조건 하에서 -2.7 < X < -2.5의 범위(R6) 내에서 만족된다.

(3) θ(Xm, Y) = θ(2.5, -25) = 0° 이 값은 조건 (3)의 범위 내에 있다.

(4) θ(Xm-10, Y) = θ(-7.5, -25) = 67° , 그리고 θ(Xm+10, Y) = θ(12.5, -25) = -70° 이 값은 조건 (4)의 범위 내에 있다.

표면 비점수차 AS(2.5, -25) = 0.26, AS(-7.5, -25) = 0.78 및 AS(12.5, -25) = 0.85이기 때문에, 조건(3) 및 (4)는 만족된다.

제2 실시예에 따른 투과평가에 의하여 얻어진 최종 비점수차의 분포는 도 11에 도시된다. 명시구역(S)

의 폭은 12㎜이다.

(비교예 2)

도 12는 비교예 2의 누진면 상의 표면 비점수차 분포의 분포도이다. 이 비교예는 본 발명의 실시예가 아니다. 비교예 2의 렌즈는 베이스커브, SPH 및 추가배율에 있어서 제2 실시예와 동일한 명세를 가지는 한편, 이 렌즈는 표면성능이 최적화되도록 설계되어 있다. 즉, 주 메리디안은 배꼽형상선으로 설계된다.

도 13은 도 12에 도시된 렌즈의 표면 비점수차 AS(X, -25)의 변화를 도시하는 그래프이다. 도 13에 도시된 바와 같이, 표면 비점수차는 주 메리디안(MM') 상에서 거의 0이고 주 메리디안(MM')으로부터의 거리가 증가함에 따라 단조롭게 증가한다.

비교예 2에 따른 최종 비점수차의 분포는 도 14에 도시된다. 명시구역은 단지 렌즈의 중심부위에 한정된다. 명시구역(S)의 폭은 7㎜이다.

비교예 2와 제2 실시예를 비교함으로써, 제2 실시예의 표면 비점수차의 분포가 명시구역을 확대시키기에 효과적이라는 것을 알 수 있다.

발명의 효과

본 발명에 의하면, 가볍고 얇은 누진다초점 렌즈를 얻을 수 있으며, 효과적으로 명시구역이 확대된 누진다초점 렌즈를 얻을 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

원거리용 굴절력을 가지는 원거리부;

근거리용 굴절력을 가지는 근거리부; 및

원거리부와 근거리부 사이의 중간영역에서의 시계용의 누진 굴절력을 가지는 중간부;를 포함하고 있는 누진다초점 안경렌즈에 있어서,

소정의 표면 비점수차는 주 메리디안 상에 제공되고, 이 표면 비점수차는 상기 근거리부에서 수평방향으로 주 메리디안으로부터의 거리가 증가함에 따라 감소한 후에 증가하는 것을 특징으로 하는 누진다초점 안경렌즈.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 표면 비점수차의 변화는, 직교좌표(단위:㎜)가 원점으로써의 피팅포인트(0), 수평 X축 및 수직 Y축에 의하여 한정될 때, $-30 < Y < -15$의 범위 내의 적어도 한 점에서 조건 (1)을 만족시키고, 그리고 $-30 < Y < -15$ 또한 $3 < |X-Xm| < 10$의 중첩범위 내의 적어도 한 점에서 조건 (2)를 만족시키며;

(1) $AS(Xm, Y) > 0.2$, 및

(2) $AS(Xm, Y) - AS(X, Y) > 0.05$,

여기에서,

AS(x, y)는 지점(x, y)에서의 표면 비점수차이고, 그리고

Xm은 $Xm = f(Y)$에 의하여 한정되는 Y축으로부터의 주 메리디안의 변위량인 것을 특징으로 하는 누진다초점 안경렌즈.

청구항 3

제 2 항에 있어서, 조건 (2)는 $-30 < Y < -15$ 또한 $5 < |X-Xm| < 10$의 중첩범위 내의 적어도 한 점에서 만족되는 것을 특징으로 하는 누진다초점 안경렌즈.

청구항 4

제 2 항에 있어서, 지점(x, y)에서의 X축에 대한 각도(단위:도)로써 한정되는 최대 곡률방향 $\theta(x, y)$은 조건 (3) 및 (4)를 만족시키며;

(3) $-10° < \theta(Xm, Y) < 10°$, 및

(4) $60° < |\theta(Xm \pm 10, Y)| < 90°$,

여기에서, 조건 (3) 및 (4)를 만족시키는 지점에서의 표면 비점수차는 0.2 보다 큰 것을 특징으로 하는 누진다초점 안경렌즈.

청구항 5

원거리용 굴절력을 가지는 원거리부;

근거리용 굴절력을 가지는 근거리부; 및

원거리부와 근거리부 사이의 중간영역에서의 시계용의 누진 굴절력을 가지는 중간부;를 포함하고 있는

누진다초점 안경렌즈에 있어서,

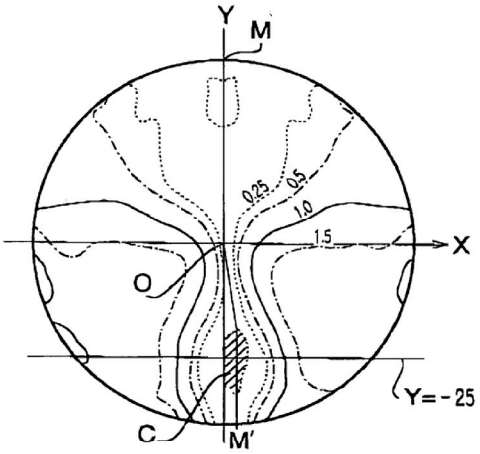
소정의 표면 비점수차는 주 메리디안 상에 제공되고, 그리고 상기 근거리부 내의 상기 주 메리디안의 오른쪽 및 왼쪽에서 상기 주 메리디안에서의 표면 비점수차보다 낮은 표면 비점수차를 가지는 부위가 있는 것을 특징으로 하는 누진다초점 안경렌즈.

청구항 6

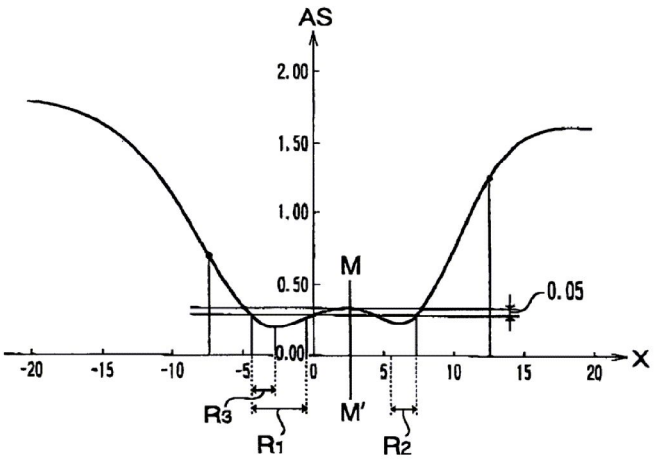
제 5 항에 있어서, 상기 근거리부에서의 최대 곡률방향은 단조로운 함수로써 수평방향을 따라서 변화하는 것을 특징으로 하는 누진다초점 안경렌즈.

도면

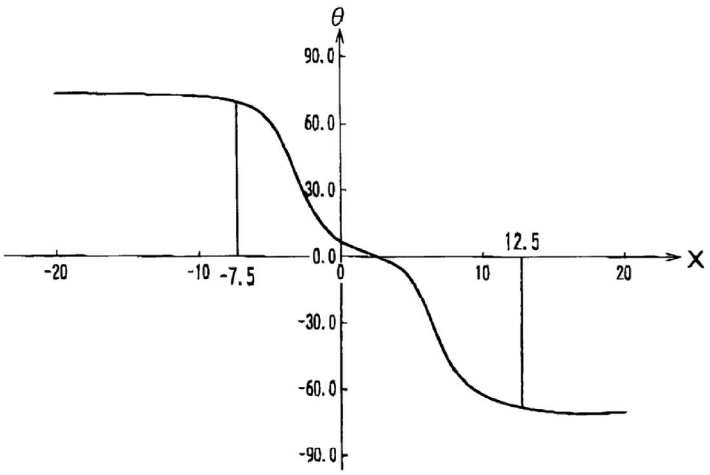
도면1



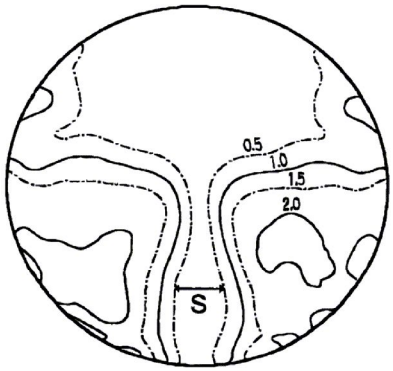
도면2


AS
2.00
1.50
1.00
0.50
0.00
M
0.05
-20
-15
-10
-5
0
5
10
15
20
X
R3
R1
M'
R2

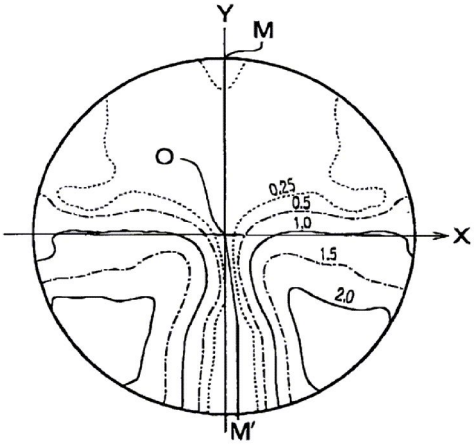
도면3


θ
90.0
60.0
30.0
0.0
-30.0
-60.0
-90.0
-20
-10
-7.5
0
10
12.5
20
X

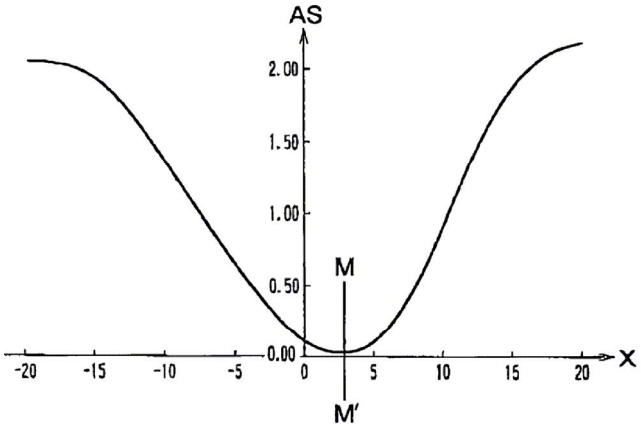
도면4


0.5
1.0
1.5
2.0
S

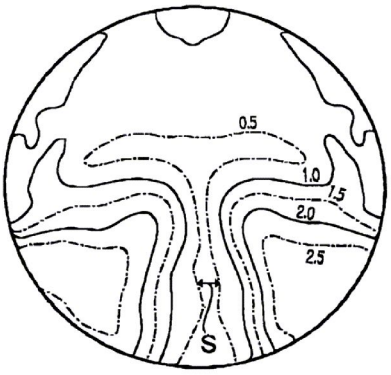
도면5


Y
M
O
0.25
0.5
1.0
X
1.5
2.0
M'

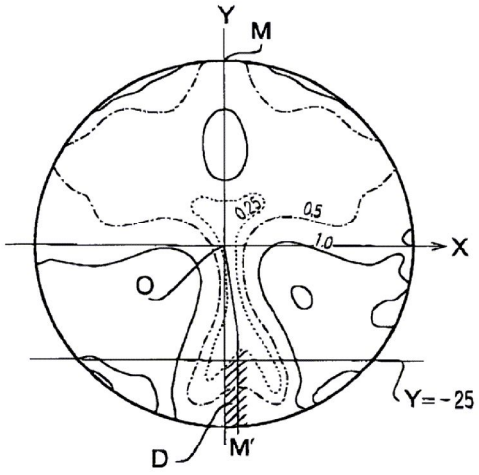
도면6


AS
2.00
1.50
1.00
0.50
0.00
M
X
-20
-15
-10
-5
0
5
10
15
20
M'

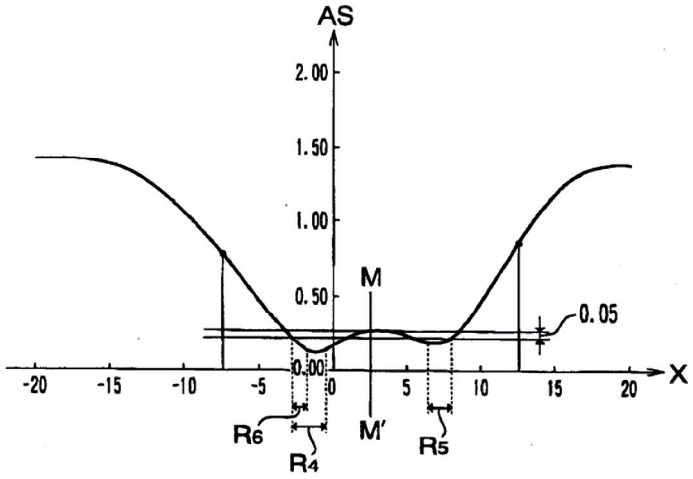
도면7


0.5
1.0
1.5
2.0
2.5
S

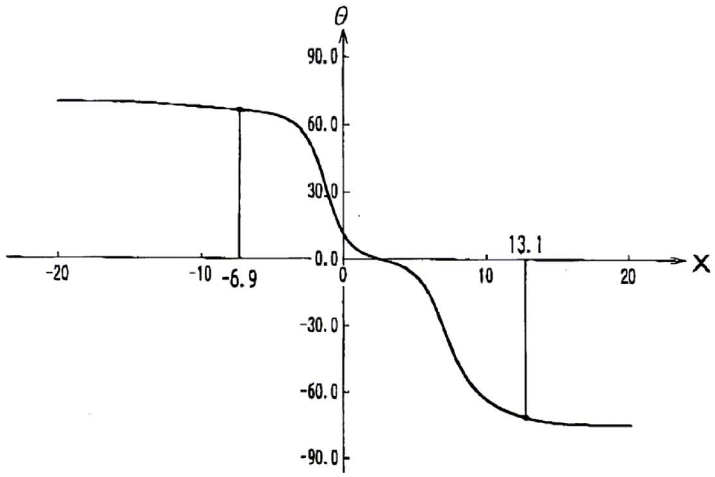
도면8


Y
M
0.25
0.5
1.0
X
O
O
Y=-25
D
M'

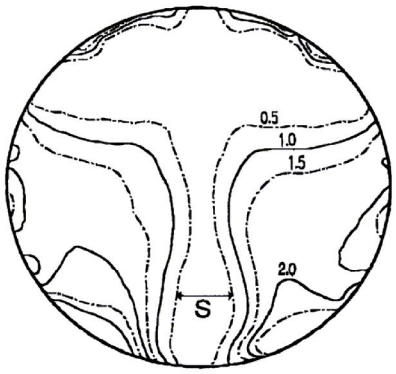
도면9


AS
2.00
1.50
1.00
0.50
M
0.05
0.00
-20
-15
-10
-5
0
5
10
15
20
X
R6
R4
M'
R5

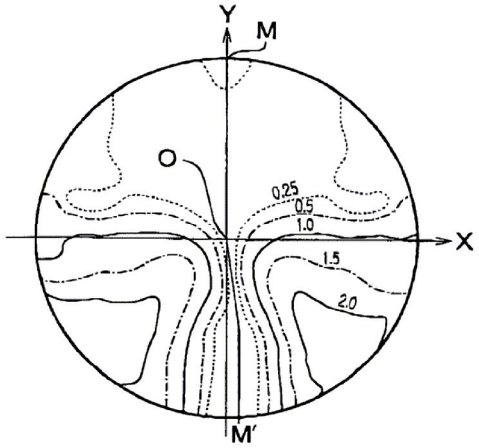
도면10


θ
90.0
60.0
30.0
0.0
-30.0
-60.0
-90.0
-20
-10
-6.9
0
10
13.1
20
X

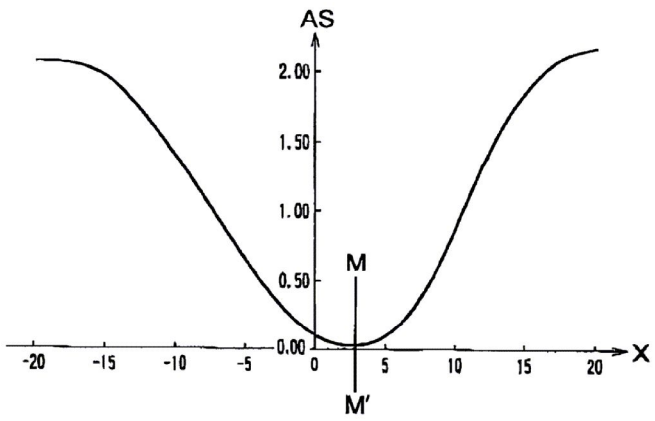
도면11



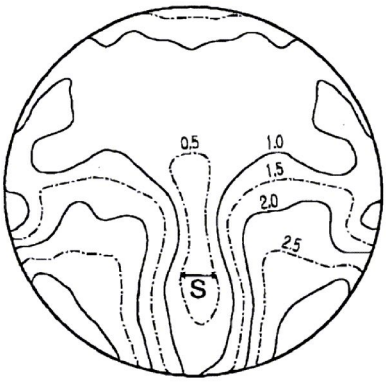
도면12



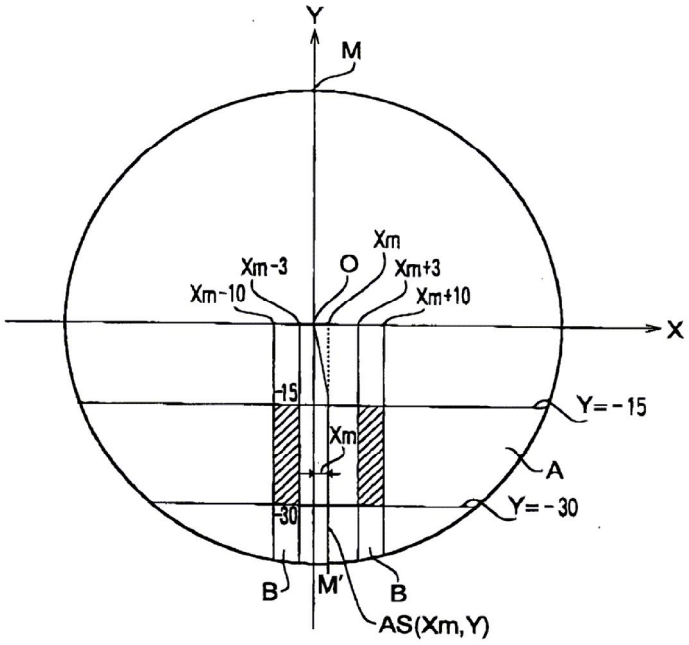
도면13



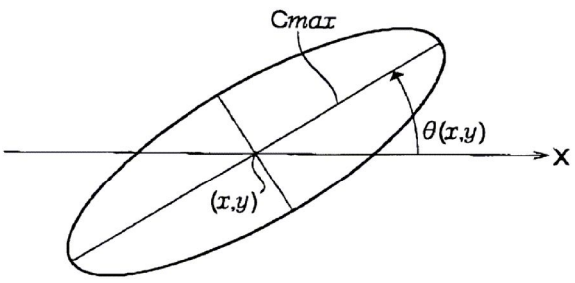
도면14



도면15



도면16



도면17

