



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)  
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0041331

(51)<sup>7</sup> G02C 7/06

(13) B

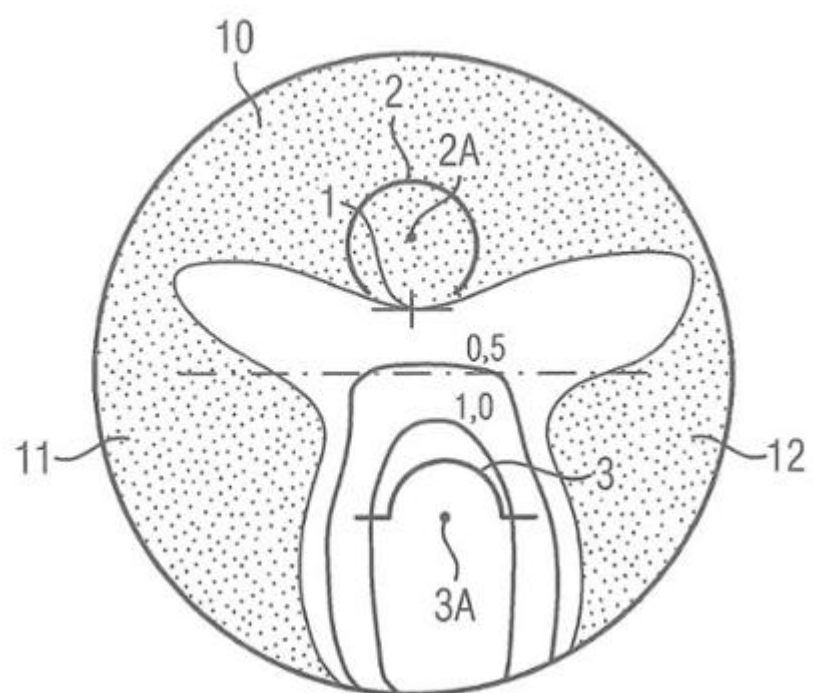
(21) 1-2019-00474 (22) 29/11/2017  
(86) PCT/EP2017/080886 29/11/2017 (87) WO 2018/100012 07/06/2018  
(30) 16002581.3 01/12/2016 EP; 17179412.6 03/07/2017 EP  
(45) 25/10/2024 439 (43) 25/11/2019 380A  
(73) Carl Zeiss Vision International GmbH (DE)  
Turnstrasse 27, 73430 Aalen, Germany  
(72) VARNAS, Saulius (AU).  
(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) TRÒNG KÍNH ĐA TIÊU CỰ, PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT TRÒNG KÍNH ĐA TIÊU CỰ VÀ PHƯƠNG PHÁP THIẾT KẾ TRÒNG KÍNH ĐA TIÊU CỰ

(57) Sáng chế đề cập đến tròng kính đa tiêu cự bao gồm:

- vùng nhìn phía trên (7) với điểm tham chiếu xa (2A) tạo ra năng suất khúc xạ thứ nhất, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ nhất, thích nghi với tầm nhìn xa;
- vùng nhìn phía dưới (5) với điểm tham chiếu gần (3A) tạo ra năng suất khúc xạ thứ hai, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ hai, thích ứng với tầm nhìn gần, năng suất khúc xạ thứ hai, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ hai, thể hiện năng suất bổ sung cân đối với năng suất khúc xạ thứ nhất, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ nhất;
- hành lang (6) giữa vùng nhìn phía trên (7) và vùng nhìn phía dưới (5) trong đó năng suất khúc xạ thay đổi dần dần từ năng suất khúc xạ thứ nhất, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ nhất, thành năng suất khúc xạ thứ hai, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ hai; và
- vùng ngoại biên bên trái (4L) và vùng ngoại biên bên phải (4R) được chia tách bằng hành lang và vùng nhìn phía dưới (5).

Các vùng năng suất trung bình thấp (10, 11, 12) có mặt ở vùng nhìn phía trên (7), vùng ngoại biên bên trái (4L) và vùng ngoại biên bên phải (4R) trong đó năng suất khúc xạ trung bình không vượt quá năng suất khúc xạ thứ nhất, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ nhất, cộng 0,125 D ở các vùng năng suất trung bình thấp này (10, 11, 12). Ngoài ra, các vùng năng suất trung bình thấp (10, 11, 12) có thể chiếm ít nhất là 40 % diện tích của tròng kính đa tiêu cự.



### **Lĩnh vực sử dụng sáng chế**

Sáng chế đề cập đến tròng kính đa tiêu cự để kiểm soát tật cận thị. Ngoài ra, sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất và được thực hiện bằng máy vi tính để thiết kế tròng kính đa tiêu cự.

### **Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Để tạo tầm nhìn hội tụ, mắt phải có khả năng hội tụ ánh sáng trên võng mạc. Khả năng hội tụ ánh sáng của mắt trên võng mạc phụ thuộc vào sự mở lớn trên hình dạng của nhãn cầu. Nếu nhãn cầu quá dài so với chiều dài của tiêu cự trên trục nhìn của mắt, hình ảnh của vật thể ở xa sẽ hình thành ở trước võng mạc, tình trạng này gọi là cận thị. Hậu quả là, mắt, được gọi là mắt cận thị, sẽ khó khăn trong việc tập trung vào các vật thể ở xa trên võng mạc.

Thường là kính với mắt kính phân kỳ để mở rộng chiều dài tiêu cự, để hình ảnh của đối tượng ở xa sẽ hình thành trên võng mạc, được sử dụng để hiệu chỉnh tật cận thị.

Ở nhiều nước Đông Á, cận thị đã đạt đến tỉ lệ thành dịch với một số trung tâm thành phố lớn có báo cáo gần như đạt đến 100% cận thị trong độ tuổi 18 – 19 (Jung S-K et al., Prevalence of myopia and its association with the body stature and educational level in 19-year-old male conscripts in Seoul, South Korea, Invest Ophthalmol Vis Sci. 2012, 53, 5579-5583). Đã có thống kê là có xung quanh 2 tỷ người bị cận thị trên toàn thế giới năm 2010 và một số mô hình dịch tễ học gần đây đề cập rằng bức tranh này sẽ tăng đến 5 tỷ người vào năm 2050 (Holden BA et al., Global Prevalence of Myopia and High Myopia and Temporal Trends from 2000 through 2050, Ophthalmology 2016, bản in). Hơn nữa, chiều hướng trong thanh thiếu niên phát triển tật cận thị cao đang tăng lên (được xác định là  $SER \leq -5,00$  D, trong đó SER (spherical equivalent refraction) là độ khúc xạ cầu đương lượng), về cơ bản làm tăng nguy cơ mắc các bệnh về

mắt như đục nhân mắt, tăng nhãn áp, bong võng mạc và điểm vàng cận thị, tất cả bệnh này có thể gây ra mất thị lực không thể đảo ngược (Wong TY et al., Epidemiology and disease burden of pathologic myopia and myopic choroidal neovascularization: an evidence-based systematic review. *Am J Ophthalmol* 2014, 157:9-25.e12). Các mẫu dịch tễ học dự đoán sự tăng lên toàn cầu về tật cận thị cao từ xung quanh 300 triệu năm 2010 lên 1 tỷ năm 2050 (Holden BA et al., Global Prevalence of Myopia and High Myopia and Temporal Trends from 2000 through 2050, *Ophthalmology* 2016, bản in). Điều này chắc chắn sẽ dẫn đến chi phí rất cao cho xã hội để điều trị sự suy giảm thị lực và mất hiệu suất.

Tròng kính đa tiêu cự và hai tiêu cự đã được thử nghiệm lâm sàng với mục đích làm giảm độ trễ điều tiết trong việc nhìn gần, được cho là một trong các nguyên nhân chính của phát triển tật cận thị ở thanh thiếu niên, luôn xảy ra đồng thời với việc bắt đầu đến trường. Một số trong các thử nghiệm không thể hiện hiệu quả (ví dụ, Edwards MH et al., The Hong Kong progressive lens myopia control study: study design and main findings, *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2002, 43, 2852-2858), trong khi số khác chỉ ra sự chậm trễ đáng kể của tật cận thị trong năm thứ nhất với sự bão hòa về các thử nghiệm dài hạn hơn (chẳng hạn, Gwiazda J et al., randomized clinical trial of progressive addition lenses versus single vision lenses on progression of myopia in children, *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2003, 44,1492-1500, Hasebe S et al., Myopia control with positively aspherized progressive addition lenses: a 2-year, multicentre randomized, controlled trial, *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2014, 55, 7177-7188). Vấn đề bão hòa có thể là do một số loại của sự thích ứng hành vi thị giác để tránh sử dụng năng suất bổ sung hoặc thích ứng của hệ thống điều tiết với sự có mặt của năng suất bổ sung dẫn đến giảm nhẹ nỗ lực điều tiết. Cần thiết phải cải thiện các thiết kế PAL (progressive-addition lens - tròng kính bổ sung đa tiêu cự) để tạo ra sự giảm một cách hiệu quả độ trễ điều tiết và có thể giúp vượt qua sự bão hòa về hiệu quả để kiểm soát sự tiến triển cận thị.

Tròng kính đa tiêu cự luôn được hình thành bằng cách tạo ra mảnh bán hoàn chỉnh của vật liệu được tạo thành để tạo mắt kính, tức là khoảng trống mắt



kính bán hoàn chỉnh. Khoảng trống mắt kính bán hoàn chỉnh có bề mặt mắt kính hoàn chỉnh với độ cong bề mặt đặc trưng ở bề mặt phía trước hoặc phía sau và với bề mặt khác vẫn chưa được hoàn chỉnh. Trên bề mặt chưa hoàn chỉnh, bề mặt dạng tự do được hình thành. Trong bối cảnh này, thuật ngữ “bề mặt dạng tự do” nghĩa là bề mặt có thể được xây dựng bằng cách sử dụng các chức năng được xác định từng khúc như là, chẳng hạn, chót trục và điển hình thể hiện không có đối xứng điểm hoặc đối xứng trục. Bằng việc hình thành bề mặt dạng tự do, tròng kính đa tiêu cự được tạo ra với vùng nhìn phía trên, tức là phần có năng suất khúc xạ thứ nhất cho tầm nhìn xa, vùng nhìn phía dưới, tức là phần có năng suất khúc xạ thứ hai cho tầm nhìn gần, và hành lang, tức là phần tạo ra tầm nhìn rõ đối với phạm vi năng suất khúc xạ giữa năng suất khúc xạ thứ nhất và thứ hai. Tuy nhiên, cũng có thể hiểu được rằng yếu tố thô, tức là yếu tố mà không có bất kỳ bề mặt mắt kính thành phẩm được sử dụng để hình thành tròng kính đa tiêu cự. Thông suốt bản mô tả sáng chế này, thuật ngữ “khoảng trống mắt kính” sẽ bao hàm khoảng trống mắt kính bán hoàn chỉnh cũng như là mắt kính thô.

US 8,162,477 B2 bộc lộ tròng kính đa tiêu cự để điều chỉnh tật cận thị. Tròng kính đa tiêu cự này bao gồm diện tích phía trên trong đó sự điều chỉnh được thích ứng đối với thị lực ngoại biên của người đeo.

EP 2 069 854 B1 mô tả tròng kính đa tiêu cự trong đó năng suất bổ sung trung bình thông qua vùng ngoại biên có khả năng và ở tất cả các khoảng cách xuyên tâm lớn hơn 20 mm so với trung tâm hình học của tròng kính đa tiêu cự, ở phạm vi từ 0,50 D đến 3,00 D.

EP 1 034 453 B1 mô tả tròng kính đa tiêu cự với chiều dài hành lang trung gian 15 mm hoặc thấp hơn.

US 8,807,747 B2 mô tả thị kính loại bổ sung đa tiêu cự đang được thiết kế cho trẻ nhỏ bị cận thị. Đối với mục đích này, cơ lực đồ được cấu tạo, có tính đến các tình trạng thị giác của trẻ nhỏ trong cuộc sống hàng ngày của chúng. Cụ thể là, thị kính có sự tăng năng suất quang học bị giới hạn giữa hai hướng mắt tham chiếu, bắt đầu của sự tăng năng suất quang học được định vị khá thấp trong

thị kính, và giá trị bù đối với đường kính tuyến cao hơn của thị kính được thiết kế cho người lớn.

US 8,833,936 B2 mô tả tròng kính đa tiêu cự bao gồm vùng nhìn phía trên, vùng nhìn phía dưới, hành lang, và vùng ngoại biên được bố trí trên mỗi phía của vùng nhìn phía dưới. Vùng nhìn phía trên bao gồm điểm tham chiếu xa và đường chéo khít, và tạo ra năng suất khúc xạ thứ nhất cho tầm nhìn xa. Vùng nhìn phía dưới, cho tầm nhìn gần, tạo ra năng suất bổ sung cân đối với năng suất khúc xạ thứ nhất. Hành lang nối các vùng phía trên và dưới và tạo ra năng suất khúc xạ thay đổi từ của vùng nhìn phía trên thành của vùng nhìn phía dưới. Mỗi vùng ngoại biên bao gồm vùng năng suất dương cân đối với năng suất bổ sung tạo ra trong đó năng suất khúc xạ dương cân đối với năng suất khúc xạ của vùng nhìn phía dưới. Vùng năng suất dương tương đối được bố trí ngay liền kề với vùng nhìn phía dưới do đó vùng nhìn phía dưới xen vào vùng của năng suất dương tương đối.

Hầu hết tròng kính đa tiêu cự thông thường hiện nay trên thị trường cố gắng đảm bảo vùng tầm nhìn gần khá rộng với sự phân bố nhẵn (độ dốc nhẵn) của năng suất bổ sung trung bình ở phần phía dưới của mắt kính làm giảm tối thiểu kích thước và độ sâu của sự phân tán năng suất ngoại biên trên cả hai phía của vùng tầm nhìn gần.

WO 97/26579 A1 mô tả phương pháp xác định bề mặt năng suất đa tiêu cự ghép lại bằng sự xếp chồng của thiết kế mềm và cứng. WO 97/26579 A1 thể hiện các thiết kế cứng và thiết kế đa hợp với diện tích vùng nhìn xa, vùng ngoại biên bên trái và vùng ngoại biên bên phải trong đó năng suất trung bình không vượt quá 0,130 D.

WO 2011/054058 A1 mô tả tròng kính đa tiêu cự để điều chỉnh tật cận thị. Tròng kính đa tiêu cự bao gồm các vùng ngoại biên trong đó các đỉnh với năng suất bổ sung trung bình cao hơn năng suất bổ sung ở điểm tham chiếu gần được định vị kề ngay sau phần gần của tròng kính đa tiêu cự. Các đỉnh này ở hướng bên được tách ra ít nhất 20 mm. Ngoài ra, năng suất bổ sung trung bình

có thể rơi xuống dốc đến các giá trị rất thấp và có thể thậm chí trở thành các giá trị âm.

### **Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Từ WO 2011/054058 A1, mục đích của sáng chế đề xuất trông kính đa tiêu cự để kiểm soát cận thị cho phép kiểm soát cận thị hiệu quả hơn thông qua việc loại trừ hoặc ít nhất làm giảm lớn hơn độ chế điều tiết trong việc nhìn gần. Mục đích nữa của sáng chế là đề xuất phương pháp thuận lợi để sản xuất trông kính đa tiêu cự và phương pháp thuận lợi để thiết kế trông kính đa tiêu cự.

Mục đích thứ nhất đạt được bằng trông kính đa tiêu cự, được yêu cầu bảo hộ trong các điểm 1, 21, 22, 28 và 31, mục đích thứ hai bằng phương pháp thiết kế trông kính đa tiêu cự, được yêu cầu bảo hộ trong các điểm 18, và mục đích thứ ba đạt được bằng phương pháp được thực hiện bằng máy vi tính để thiết kế trông kính đa tiêu cự như được yêu cầu bảo hộ trong các điểm 19, 23, 24, 25, 29 và 32. Các điểm độc lập còn bao gồm những sự phát triển của sáng chế.

Trước khi thực hiện sáng chế, việc giải thích một số thuật ngữ được sử dụng trong suốt bản mô tả được đưa ra dưới đây.

“Bề mặt hình xuyên” là bề mặt có các kinh tuyến chính vuông góc với nhau của độ cong không bằng nhau, trong đó mặt cắt ở cả hai kinh tuyến chính trên danh nghĩa là tròn.

Thuật ngữ “mắt kính” nên bao gồm tất cả các dạng của các bộ phận quang khúc xạ riêng rẽ được sử dụng trong lĩnh vực cân đối với mắt bao gồm nhưng không bị giới hạn bởi mắt kính trong khung gọng kính, mắt kính phù hợp với gọng cụ thể hoặc mắt kính trước khi lắp kính.

Thuật ngữ “điểm làm khít” định rõ là điểm trên bề mặt phía trước của mắt kính hoặc khoảng trống mắt kính bán hoàn chỉnh được quy định bởi nhà sản xuất là điểm tham chiếu cho định vị trí mắt kính trước mắt.

Thuật ngữ “đường nhìn” đề cập đến đường nối giữa trung tâm của hố thị giác với trung tâm của con ngươi lồi ra của mắt, và sự mở rộng từ trung tâm con ngươi lồi vào hướng phía trước đến khoảng không vật thể

Thuật ngữ “vị trí chính” đề cập đến vị trí của mắt cân đối với đầu, nhìn thẳng phía trước ở đối tượng ở tầm mắt.

Thuật ngữ “góc bao quát” đề cập đến góc ở mặt phẳng đứng giữa bình thường đến bề mặt phía trước của mắt kính ở trung tâm được ngăn riêng của nó, tức là ở sự giao thoa của các đường trung tâm nằm ngang và thẳng đứng, và đường nhìn của mắt ở vị trí chính, thường được lấy theo chiều ngang (xem phần 6.18 của DIN EN ISO 13666:2013-10).

Thuật ngữ “góc bao phủ hoặc góc hình dạng mặt” góc đề cập đến giữa mặt phẳng của phía trước mắt kính và mặt phẳng của hình dạng mắt kính phải, hoặc của hình dạng mắt kính trái (xem phần 17.3 của DIN EN ISO 13666:2013-10). Góc hình khuôn mặt phía trái hoặc phải được coi là dương nếu phía thái dương của mặt phẳng mắt kính phía trái hoặc phải gần với đầu hơn mặt phẳng của phía trước mắt kính. Các góc khuôn mặt bên trái và phải có thể khác nhau, nhưng trong thực tế, góc khuôn mặt thường được đo và khác biệt là trung bình của các góc khuôn mặt bên trái và phải.

Thuật ngữ “vị trí được đeo” đề cập đến vị trí và hướng của các mắt kính cân xứng với mắt và mặt trong khi đeo và bao gồm ít nhất là các giá trị đối với khoảng cách giữa trung tâm quay của mắt và điểm đỉnh phía sau của mắt kính, góc bao phủ và góc bao quát. Theo sáng chế, vị trí được đeo tạo được bằng sự kết hợp của giá trị cụ thể đối với khoảng cách giữa trung tâm quay của mắt và điểm đỉnh phía sau của mắt kính, giá trị cụ thể đối với góc bao phủ và giá trị cụ thể đối với góc bao quát, trong đó giá trị cụ thể cho khoảng cách giữa trung tâm quay của mắt và điểm đỉnh phía sau của mắt kính có thể là giá trị được lấy từ phạm vi giữa 20 mm và 30 mm, giá trị cụ thể cho góc bao phủ có thể là giá trị lấy từ phạm vi giữa -5 độ và +15 độ và giá trị cụ thể đối với góc bao quát có thể là giá trị lấy từ phạm vi giữa -20 độ đến +30 độ.

Theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, tròng kính đa tiêu cự theo sáng chế, có thể riêng biệt được thích ứng với vị trí đeo cụ thể cho người đeo, bao gồm vùng nhìn phía trên, vùng nhìn phía dưới, hành lang giữa vùng nhìn phía trên và vùng nhìn phía dưới, và vùng ngoại biên bên phải và bên trái. Vùng

ngoại biên bên trái và vùng ngoại biên bên phải được tách biệt bởi vùng nhìn phía dưới và hành lang. Vị trí được đeo đặc trưng có thể hoặc là vị trí được đeo riêng, tức là vị trí được đeo thu được cho màng đeo riêng hoặc vị trí được đeo mặc định, là vị trí được đeo trung bình cho tập thể cụ thể người đeo. Vị trí đeo mặc định có thể thay đổi trên thị trường khác nhau, chẳng hạn, các giá trị mặc định của góc bao quát và góc chòng có thể khác ở Châu Á so với Châu Âu, do sự khác biệt về đặc điểm thể chất của mặt người Châu Á và người Cáp-ca.

Vùng nhìn phía trên bao gồm điểm tham chiếu xa tạo ra trong vị trí được đeo đặc trưng, năng suất khúc xạ thứ nhất, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ nhất, thích ứng với tầm nhìn xa, được gọi là năng suất khúc xạ tầm xa sau đây, và vùng nhìn phía dưới bao gồm điểm tham chiếu gần tạo ra trong vị trí được đeo đặc trưng, năng suất khúc xạ thứ hai, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ hai, thích ứng với tầm nhìn gần. Năng suất khúc xạ thứ hai, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ hai, sau đây được gọi là năng suất khúc xạ gần, biểu thị năng suất bổ sung cân đối với năng suất khúc xạ thứ nhất, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ nhất, (hoặc năng suất khúc xạ xa), tức là sự khác nhau giữa năng suất khúc xạ thứ hai, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ hai, và năng suất khúc xạ thứ nhất, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ nhất, là năng suất bổ sung. Ở hành lang giữa vùng nhìn phía trên và vùng nhìn phía dưới năng suất khúc xạ thay đổi từ từ ở vị trí được đeo đặc trưng từ năng suất khúc xạ xa thành năng suất khúc xạ gần, tức là năng suất bổ sung thay đổi từ 0 đến năng suất bổ sung tạo ra năng suất khúc xạ gần.

Theo sáng chế, các vùng năng suất trung bình thấp có mặt ở vùng nhìn phía trên, vùng ngoại biên bên trái và vùng ngoại biên bên phải. Khoảng cách, tốt hơn là khoảng cách ngang, giữa vùng năng suất trung bình thấp ở vùng ngoại biên bên trái và vùng năng suất trung bình thấp ở vùng ngoại biên bên phải tốt hơn là không lớn hơn 25 mm, và theo một số phương án của sáng chế tốt hơn là không lớn hơn 20 mm. Khoảng cách giữa vùng năng suất trung bình thấp ở vùng ngoại biên bên trái và vùng năng suất trung bình thấp ở vùng ngoại biên bên phải là khoảng cách tối thiểu giữa đường viền 0,125 ở vùng ngoại biên bên trái và

đường viền 0,125 ở vùng ngoại biên bên phải, tức là chiều dài của đường thẳng ngắn nhất có thể được vẽ giữa đường viền 0,125 D ở vùng ngoại biên bên trái và đường viền 0,125 D ở vùng ngoại biên bên phải. Khoảng cách ngang giữa vùng năng suất trung bình thấp ở vùng ngoại biên bên trái và vùng năng suất trung bình thấp ở vùng ngoại biên bên phải là khoảng cách ngang tối thiểu giữa đường viền 0,125 ở vùng ngoại biên bên trái và đường viền 0,125 ở vùng ngoại biên bên phải, tức là chiều dài của đường thẳng nằm ngang ngắn nhất được vẽ giữa đường viền 0,125 D ở vùng ngoại biên bên trái và đường viền 0,125 D ở vùng ngoại biên bên phải. Hướng nằm ngang có thể được xác định trên cơ sở của sự khắc hình trên bề mặt hoặc trong đại bộ phận của tròng kính đa tiêu cự. Ở vùng vắng suất thấp này, năng suất khúc xạ trung bình không vượt quá năng suất khúc xạ thứ nhất, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ nhất, cộng 0,125 D. Ngoài ra, các vùng năng suất trung bình thấp chiếm ít nhất là 40%, tốt hơn là ít nhất là 45%, của mắt kính. Nếu mắt kính là mắt kính tròn trước khi gắn mắt có đường kính cuối cùng 40 mm, các vùng năng suất trung bình thấp chiếm ít nhất là 40 % diện tích của mắt kính nằm trong đường kính 40 mm xung quanh trung tâm hình học của mắt kính. Trong ngữ cảnh của bản mô tả sáng chế, thuật ngữ “diện tích của mắt kính” đề cập đến diện tích trên một trong hai bề mặt phía trước và sau của mắt kính.

Tốt hơn là, các vùng năng suất trung bình thấp ở vùng ngoại biên bên trái và ở vùng ngoại biên bên phải chiếm ít nhất là 10%, thuận lợi là ít nhất là 15%, thậm chí thuận lợi hơn là ít nhất là 25%, diện tích của mắt kính.

Tốt hơn là, năng suất khúc xạ trung bình được trải nghiệm bởi người đeo ở vùng ngoại biên bên trái và vùng ngoại biên bên phải luôn ở dưới năng suất khúc xạ thứ hai, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ hai.

Năng suất bổ sung được tạo ra bởi năng suất khúc xạ thứ hai, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ hai, cân đối với năng suất khúc xạ thứ nhất, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ nhất, của mắt kính theo sáng chế có thể nằm trong phạm vi từ 1,0 D đến 3,0 D và, cụ thể là, trong phạm vi từ 1,5 D đến 2,5 D.

Tròng kính đa tiêu cự theo phương án của sáng chế bao gồm bề mặt phía trước (tức là, bề mặt xa nhất từ mắt) và bề mặt phía sau (tức là, bề mặt gần nhất từ mắt). Các bề mặt phía trước và/hoặc phía sau có thể được định hình để tạo ra đường viền phù hợp của năng suất khúc xạ và tật loạn thị đối với vùng nhìn phía trên, vùng nhìn phía dưới và hành lang.

Bề mặt phía trước và bề mặt phía sau mắt kính có thể có hình dạng phù hợp bất kỳ. Theo một phương án, bề mặt phía trước là bề mặt dạng tự do và bề mặt phía sau là hình cầu hoặc hình xuyên. Theo phương án khác, bề mặt phía trước là bề mặt hình cầu hoặc bề mặt hình xuyên và bề mặt phía sau là bề mặt dạng tự do.

Theo phương án khác nữa, cả hai bề mặt phía trước và phía sau là các bề mặt dạng tự do. Sẽ được đánh giá đúng là bề mặt dạng tự do có thể bao gồm, ví dụ, bề mặt phi hình xuyên, bề mặt đa tiêu cự, hoặc kết hợp giữa chúng.

Sáng chế vượt qua các vấn đề được đề cập đến bản chất của sáng chế bằng cách cải tiến kích thước của năng suất ổn định trong vùng bổ sung và bằng cách điều khiển các độ dốc năng suất bộ phận ngoại biên của vùng này. Được đặt giả thuyết rằng những sự thay đổi này trên tròng kính đa tiêu cự sẽ kích thích nỗ lực điều tiết bổ sung và sẽ ức chế sự hồi phục của nó theo thời gian vì sự có mặt của năng suất bổ sung ở vùng nhìn thấp hơn sẽ ít rõ ràng với người đeo do vùng không gian nhỏ hơn bao phủ bởi năng suất bổ sung này. Hơn nữa, độ dốc năng suất âm ở cả hai phía của vùng tầm nhìn gần nên giúp tăng sự cố gắng điều tiết, nếu các tín hiệu ngoại biên này đủ mạnh (Charman WN & Radhakrishnan H, Peripheral refraction and the development of refractive error: a review, *Ophthalmic Physiol Opt* 2010, 30, 321-338).

Dựa vào giả thuyết được mô tả ở trên, tròng kính đa tiêu cự theo sáng chế đã được phát triển để tạo ra sự kiểm soát cận thị mới và hiệu quả. Hiệu quả lý tưởng của tròng kính đa tiêu cự này sẽ là để mắt kính không thay đổi sự đáp ứng điều tiết của trẻ nhỏ cân đối với sự đáp ứng thông thường, mắt biểu thị với mắt kính nhìn đơn (bảng thị lực nhìn xa) trong các thử thách tầm nhìn gần nhưng để tạo hình ảnh ở phía trước hoặc trên hồ thị giác, hoặc ít nhất là để tối thiểu hóa độ

chế điều tiết trên hồ thị giác. Ngược lại với điều này, ở tròng kính bổ sung đa tiêu cự chuẩn (progressive addition lenses - PAL), người đeo luôn nhìn diện tích lớn của năng suất bổ sung ở phần thấp hơn của mắt kính, có thể dẫn đến sự hiệu chỉnh (ở dưới) sự đáp ứng điều tiết.

Bằng tròng kính đa tiêu cự theo sáng chế, vùng tầm nhìn gần của tròng kính bổ sung đa tiêu cự (PAL) kiểm soát cận thị tương ứng có thể được làm hẹp hơn bình thường và có thể được bao quanh ở hướng ngang với năng suất trung bình tương đối thấp tương tự với năng suất khoảng cách của mắt kính. Do đó, vùng nhìn xa có thể được làm hẹp như thực tế trong khi suy giảm năng suất ngoại biên trên cả hai phía của vùng nhìn xa có thể được mở rộng nhất có thể. Điều này có nghĩa là có độ dốc tương đối trái và phải với vùng nhìn xa. Ngược lại với điều này, PAL thông thường gần đây trên thị trường cố gắng đảm bảo vùng nhìn gần khá rộng với sự phân bố nhãn (độ dốc nhãn) của năng suất trung bình được bổ sung ở phần phía dưới của mắt kính làm tối thiểu hóa kích thước và độ sâu của sự suy giảm năng suất ngoại biên trên cả hai phía của vùng nhìn xa.

Ở tròng kính đa tiêu cự theo sáng chế, các vùng năng suất trung bình thấp ở vùng ngoại biên bên trái và bên phải thuận lợi là mở rộng vị trí phía dưới đường nằm ngang chạy từ điểm tham chiếu gần đến vùng nhìn phía dưới xung quanh thích đáng ở phía trái và phía phải. Như đã đề cập trước đó, hướng nằm ngang có thể được xác định dựa trên sự khắc hình trên bề mặt của tròng kính đa tiêu cự. Cụ thể là, các vùng năng suất trung bình thấp ở vùng ngoại biên bên trái và bên phải mở rộng ít nhất là đến mắt kính nằm ngang được định vị 5 mm bên trên và dưới đường ngang chạy qua điểm tham chiếu gần của mắt kính là lợi thế. Bằng cách đo này, hầu hết của vùng nhìn phía dưới được bao quanh hướng ngang bởi các vùng năng suất thấp đã nêu.

Theo sáng chế, vùng năng suất trung bình thấp ở vùng nhìn phía trên có thể bao phủ tất cả diện tích mắt kính (bên trong hình tròn đường kính 40 mm này quanh trung tâm hình học của mắt kính) đặt bên trên đường ngang chạy qua điểm tham chiếu xa.



Theo một số phương án của sáng chế, chẳng hạn theo một phương án trong đó năng suất khúc xạ thứ hai, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ hai, thể hiện năng suất bổ sung lên đến 1,5 D (đi-ốp) hoặc thấp hơn đến năng suất khúc xạ thứ nhất, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ nhất, vùng năng suất trung bình thấp ở vùng nhìn phía trên, vùng năng suất trung bình thấp ở vùng ngoại biên bên trái và vùng năng suất trung bình thấp ở vùng ngoại biên bên phải có thể hình thành vùng năng suất thấp liên hợp. Phép đo này tạo ra vùng năng suất thấp lớn đặc trưng. Cụ thể là, vùng năng suất trung bình thấp lớn này có thể chiếm ít nhất là 50% và tốt hơn là ít nhất là 60% diện tích của mắt kính bên trong hình tròn đường kính 40 mm quanh trung tâm hình học của mắt kính.

Theo phương án của tròng kính đa tiêu cự, năng suất khúc xạ thứ hai, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ hai, thể hiện năng suất bổ sung trong phạm vi từ 1,5 D và lên đến 2,0 D. Theo phương án này, các vùng năng suất trung bình thấp ở vùng ngoại biên bên trái và bên phải được tách biệt khỏi vùng năng suất trung bình thấp ở vùng nhìn phía trên. Các diện tích trong đó năng suất bổ sung trung bình lớn hơn 0,125 D bên trên năng suất nhìn xa nhưng không đạt đến 0,5 D bên trên năng suất nhìn xa nối vùng năng suất trung bình thấp ở vùng nhìn phía trên với mỗi vùng của các vùng năng suất trung bình thấp ở vùng ngoại biên bên trái và bên phải. Theo phương án này, vùng năng suất trung bình thấp có thể chiếm ít nhất là 45 % diện tích đã nêu của mắt kính bên trong hình tròn đường kính 40 mm quanh trung tâm hình học của mắt kính.

Theo phương án khác của tròng kính đa tiêu cự, năng suất khúc xạ thứ hai, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ hai, thể hiện năng suất bổ sung trong phạm vi từ 2,0 D và lên đến 2,5 D và các vùng năng suất trung bình thấp ở vùng ngoại biên bên trái và bên phải được tách biệt khỏi vùng năng suất trung bình thấp ở vùng nhìn phía trên. Diện tích trong đó sự bổ sung trung bình lớn hơn 0,125 D bên trên năng suất nhìn xa nhưng không đạt 0,5 D bên trên năng suất nhìn xa nối vùng năng suất trung bình thấp ở vùng nhìn phía trên với ít nhất là một trong các vùng năng suất trung bình thấp ở vùng ngoại biên bên trái và

bên phải. Theo phương án này, vùng năng suất trung bình thấp có thể chiếm ít nhất là 45 % diện tích đã nêu của mắt kính, cụ thể là của bên trong hình tròn đường kính 40 mm quanh trung tâm hình học của mắt kính nếu mắt kính là mắt kính tròn với đường kính ít nhất là 40 mm.

Tốt hơn là, tật loạn thị bề mặt của tròng kính đa tiêu cự, cụ thể là của bên trong hình tròn đường kính 40 mm quanh trung tâm hình học của mắt kính nếu mắt kính là mắt kính hình tròn với đường kính ít nhất là 40 mm, không vượt quá 5,5 D để giữ cho sự lạc ở vùng ngoại biên thấp nhất có thể. Nếu năng suất bổ sung trong phạm vi từ lớn hơn 1,5 D và lên đến 2,0 D, tật loạn thị bề mặt, cụ thể là của bên trong hình tròn đường kính 40 mm quanh trung tâm hình học của mắt kính nếu mắt kính là mắt kính tròn với đường kính ít nhất là 40 mm, tốt hơn là không vượt quá 4,5 D, và nếu năng suất bổ sung là 1,5 D hoặc thấp hơn, tật loạn thị bề mặt phía trong đường kính 40 mm tốt hơn là không vượt quá 3,5 D.

Phương pháp sản xuất tròng kính đa tiêu cự theo sáng chế, thích ứng với người đeo với vị trí được đeo đặc trưng, bao gồm các bước:

- đặt được hoặc tạo ra vị trí được đeo đặc trưng cho người đeo,
- đặt được hoặc tạo ra năng suất khúc xạ cho tầm nhìn xa của người đeo,
- đặt được hoặc tạo ra năng suất khúc xạ cho tầm nhìn gần của người đeo,
- tạo ra khoảng trống mắt kính,
- dựa trên vị trí được đeo đặc trưng đối với người đeo, năng suất đối với tầm nhìn xa và năng suất đối với tầm nhìn gần, hình thành ít nhất là một bề mặt dạng tự do trên bề mặt phía trước và/hoặc bề mặt phía sau của khoảng trống mắt kính xác định vùng nhìn phía trên với điểm tham chiếu xa tạo ra ở vị trí được đeo đặc trưng, năng suất khúc xạ thứ nhất, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ nhất, vùng nhìn phía dưới với điểm tham chiếu gần tạo ra ở vị trí được đeo đặc trưng, năng suất khúc xạ thứ hai, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ hai, hành lang giữa vùng nhìn phía trên và vùng nhìn phía dưới, vùng

ngoại biên bên trái và vùng ngoại biên bên phải được tách biệt bởi hành lang và vùng nhìn phía dưới, trong đó bề mặt dạng tự do được hình thành để các vùng năng suất trung bình thấp có mặt ở vùng nhìn phía trên và ít nhất là một trong các vùng ngoại biên bên trái và vùng ngoại biên bên phải trong đó, ở vị trí được đeo đặc trưng, năng suất khúc xạ trung bình được trải nghiệm bởi người đeo không vượt quá năng suất khúc xạ thứ nhất, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ nhất, cộng 0,125 D ở các vùng năng suất trung bình thấp này, và trong đó ít nhất là một bề mặt dạng tự do được hình thành để các vùng năng suất trung bình thấp chiếm ít nhất là 40 % diện tích của tròng kính đa tiêu cự. Tốt hơn là, năng suất khúc xạ trung bình được trải nghiệm bởi người đeo ở vùng ngoại biên bên trái và vùng ngoại biên bên phải luôn ở dưới năng suất khúc xạ thứ hai, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ hai. Mắt kính được sản xuất bằng phương pháp theo sáng chế có thể là mắt kính tròn trước khi trước khi lắp kính có đường kính cuối cùng 40 mm. Trong trường hợp này, các vùng năng suất trung bình thấp chiếm ít nhất là 40 % diện tích nằm bên trong đường kính 40 mm. Cụ thể là, vùng năng suất trung bình thấp ở vùng nhìn phía trên có thể phủ toàn bộ diện tích mắt kính bên trong đường kính 40 mm này quanh trung tâm hình học của mắt kính nằm bên trên đường ngang chạy qua điểm tham chiếu xa. Sự hình thành ít nhất là một bề mặt dạng tự do trên bề mặt phía trước và/hoặc bề mặt phía sau của khoảng trống mắt kính có thể bao gồm quá trình tối ưu hóa trong đó hình dạng của bề mặt dạng tự do của khoảng trống mắt kính được tối ưu hóa. Quá trình tối ưu hóa được dựa trên thiết kế mắt kính đích xác định tính chất bề mặt và/hoặc tính chất quang học đạt được với bề mặt dạng tự do được tối ưu hóa. Trong quá trình tối ưu hóa, bề mặt dạng tự do được tối ưu hóa bằng cách tối thiểu hóa sự khác nhau giữa tính chất bề mặt và/hoặc tính chất quang học đạt được với bề mặt dạng tự do và tính chất bề mặt và/hoặc tính chất quang học được xác định bằng thiết kế mắt kính đích. Thiết kế mắt kính đích được lựa chọn để bề mặt dạng tự do tạo thành từ quá trình tối ưu hóa có hình dạng dẫn đến các vùng năng suất trung bình thấp chiếm ít nhất là 40 % diện tích của tròng kính đa tiêu cự.

Phương pháp được thực hiện bằng máy vi tính của việc thiết kế tròng kính đa tiêu cự thích ứng với người đeo cụ thể với vị trí được đeo đặc trưng, bao gồm các bước:

- đạt được hoặc tạo ra vị trí được đeo đặc trưng cho người đeo,
- đạt được hoặc tạo ra năng suất khúc xạ cho tầm nhìn xa của người đeo,
- đạt được hoặc tạo ra năng suất khúc xạ cho tầm nhìn gần của người đeo,
- dựa trên vị trí được đeo đặc trưng cho người đeo, năng suất khúc xạ cho tầm nhìn xa và năng suất khúc xạ cho tầm nhìn gần, tạo ra thiết kế mắt kính đích xác định tính chất quang học đạt được bằng tròng kính đa tiêu cự, và
- tối ưu hóa bề mặt dạng tự do được hình thành trên khoảng trống mắt kính như để tối thiểu hóa sự khác nhau giữa tính chất quang học đạt được với bề mặt dạng tự do và tính chất quang học được xác định bằng thiết kế mắt kính đích.

Thiết kế mắt kính đích được lựa chọn để sự tối ưu hóa tạo ra ít nhất là một bề mặt dạng tự do được tối ưu hóa đối với bề mặt phía trước và/hoặc bề mặt phía sau của khoảng trống mắt kính ít nhất là một bề mặt dạng tự do được tối ưu hóa xác định vùng nhìn phía trên với điểm tham chiếu xa tạo ra ở vị trí được đeo đặc trưng, năng suất khúc xạ thứ nhất, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ nhất, vùng nhìn phía dưới với điểm tham chiếu gần tạo ra ở vị trí được đeo đặc trưng, năng suất khúc xạ thứ hai, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ hai, hành lang giữa vùng nhìn phía trên và vùng nhìn phía dưới, vùng ngoại biên bên trái và vùng ngoại biên bên phải được tách biệt bởi hành lang và vùng nhìn phía dưới. Ngoài ra, bề mặt dạng tự do được tối ưu hóa được hình thành để các vùng năng suất trung bình thấp có mặt ở vùng nhìn phía trên và ít nhất là một trong các vùng ngoại biên bên trái và vùng ngoại biên bên phải trong đó, ở vị trí được

đeo đặc trưng, năng suất khúc xạ trung bình được trải nghiệm bởi người đeo không vượt quá năng suất khúc xạ thứ nhất, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ nhất, cộng 0,125 D ở các vùng năng suất trung bình thấp này. Hơn nữa, thiết kế mắt kính đích được lựa chọn để sau sự tối ưu hóa của ít nhất là một bề mặt dạng tự do, các vùng năng suất trung bình thấp chiếm ít nhất là 40 % diện tích của tròng kính đa tiêu cự.

Cụ thể là, thiết kế mắt kính đích có thể được chọn để trong ít nhất là một bề mặt dạng tự do được tạo ra bởi tối ưu hóa, khoảng cách giữa vùng năng suất trung bình thấp ở vùng ngoại biên bên trái và vùng năng suất trung bình thấp vùng ngoại biên bên phải không lớn hơn 25 mm và, theo một số phương án, không lớn hơn 20 mm.

Hơn nữa, thiết kế mắt kính đích có thể được chọn để trong ít nhất là một bề mặt dạng tự do được tạo ra bởi sự tối ưu hóa, vùng năng suất trung bình thấp ở vùng nhìn phía trên, vùng năng suất trung bình thấp ở vùng ngoại biên bên trái và vùng năng suất trung bình thấp ở vùng ngoại biên bên phải hình thành vùng năng suất thấp liên hợp.

Cụ thể là, thiết kế mắt kính đích có thể được chọn để trong ít nhất là một bề mặt dạng tự do được tạo ra bởi sự tối ưu hóa năng suất bổ sung được tạo ra bởi năng suất khúc xạ thứ hai, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ hai, cân đối với năng suất khúc xạ thứ nhất, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ nhất, nằm trong phạm vi từ 1,0 D đến 3,0 D.

Thiết kế mắt kính đích có thể được chọn để trong ít nhất là một bề mặt dạng tự do được tạo ra bởi sự tối ưu hóa, các vùng năng suất trung bình thấp ở vùng ngoại biên bên trái và bên phải kéo dài đến vị trí bên dưới đường ngang chạy qua điểm tham chiếu gần. Cụ thể là, thiết kế mắt kính đích có thể được chọn để trong ít nhất là một bề mặt dạng tự do được tạo ra bởi sự tối ưu hóa, các vùng năng suất trung bình thấp ở vùng ngoại biên bên trái và bên phải kéo dài ít nhất là đến đường ngang được định vị 5 mm bên trên và bên dưới đường ngang chạy qua điểm tham chiếu gần.

Trong biến thể thứ nhất của phương pháp được mô tả về việc thiết kế tròng kính đa tiêu cự, thiết kế mắt kính đích được lựa chọn để trong ít nhất là một bề mặt dạng tự do được tạo ra bởi sự tối ưu hóa, vùng năng suất trung bình thấp ở vùng nhìn phía trên, vùng năng suất trung bình thấp ở vùng ngoại biên bên trái và vùng năng suất trung bình thấp ở vùng ngoại biên bên phải hình thành vùng năng suất thấp liên hợp. Trong trường hợp này, năng suất khúc xạ thứ hai, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ hai, có thể thể hiện năng suất bổ sung 1,5 D hoặc thấp hơn năng suất khúc xạ thứ nhất, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ nhất. Hơn nữa, thiết kế mắt kính đích được lựa chọn để trong ít nhất là một bề mặt dạng tự do được tạo ra bởi sự tối ưu hóa, vùng năng suất trung bình thấp liên hợp chiếm ít nhất là 50 % diện tích đã nêu của mắt kính đặt bên trong đường kính 40 mm quanh trung tâm hình học của mắt kính.

Trong biến thể thứ hai của phương pháp theo sáng chế về việc thiết kế tròng kính đa tiêu cự, thiết kế mắt kính đích được lựa chọn để trong ít nhất là một bề mặt dạng tự do được tạo ra bởi sự tối ưu hóa năng suất khúc xạ thứ hai, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ hai, thể hiện năng suất bổ sung lớn hơn 1,5 D và lên đến 2,0 D so với năng suất khúc xạ thứ nhất, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ nhất, và các vùng năng suất trung bình thấp ở vùng ngoại biên bên trái và bên phải được tách biệt khỏi vùng năng suất trung bình thấp ở vùng nhìn phía trên, trong đó diện tích trong đó năng suất khúc xạ trung bình lớn hơn năng suất khúc xạ thứ nhất, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ nhất, cộng 0,125 D nhưng không vượt quá năng suất khúc xạ thứ nhất, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ nhất, cộng 0,5 D nổi vùng năng suất trung bình thấp ở vùng nhìn phía trên với mỗi vùng của các vùng năng suất trung bình thấp ở vùng ngoại biên bên trái và bên phải.

Trong biến thể thứ ba của phương pháp theo sáng chế về việc thiết kế tròng kính đa tiêu cự, thiết kế mắt kính đích được lựa chọn để trong ít nhất là một bề mặt dạng tự do được tạo ra bởi sự tối ưu hóa năng suất khúc xạ thứ hai, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ hai, thể hiện năng suất bổ sung lớn hơn 2,0 D và lên đến 2,5 D so với năng suất khúc xạ thứ nhất, cụ thể là năng suất

khúc xạ trung bình thứ nhất, và các vùng năng suất trung bình thấp ở vùng ngoại biên bên trái và bên phải được tách biệt khỏi vùng năng suất trung bình thấp ở vùng nhìn phía trên, trong đó diện tích trong đó năng suất khúc xạ trung bình lớn hơn năng suất khúc xạ thứ nhất, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ nhất, cộng 0,125 D nhưng không vượt quá năng suất khúc xạ thứ nhất, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ nhất, cộng 0,5 D nối vùng năng suất trung bình thấp ở vùng nhìn phía trên với ít nhất là một trong các vùng năng suất trung bình thấp ở vùng ngoại biên bên trái và bên phải.

Thiết kế mắt kính đích có thể được chọn để trong ít nhất là một bề mặt dạng tự do được tạo ra bởi sự tối ưu hóa, tất loạn thị bề mặt bên trong đường kính 40 mm của mắt kính không vượt quá 5,5 D,

Phương pháp được thực hiện bằng máy vi tính có thể còn bao gồm các bước tạo ra khoảng trống mắt kính và hình thành tròng kính đa tiêu cự với bề mặt dạng tự do được tối ưu hóa lệch khỏi khoảng trống mắt kính.

Phương pháp theo sáng chế cho phép việc thiết kế và sản xuất tròng kính đa tiêu cự theo sáng chế, với các ưu điểm được đề cập ở trên đối với tròng kính đa tiêu cự theo sáng chế. Do đó, với khía cạnh các ưu điểm của phương pháp theo sáng chế, được đề cập đến các ưu điểm được đề cập đối với tròng kính đa tiêu cự theo sáng chế.

Ngoài ra, sáng chế tạo ra phương pháp khác được thực hiện bằng máy vi tính về việc thiết kế tròng kính đa tiêu cự, thích ứng với người đeo với vị trí được đeo đặc trưng, mắt kính này có bề mặt phía trước và bề mặt phía sau. Phương pháp này bao gồm các bước:

- đặt được hoặc tạo ra vị trí được đeo đặc trưng cho người đeo,
- đặt được hoặc tạo ra năng suất khúc xạ thứ nhất, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ nhất, cho tầm nhìn xa của người đeo,
- đặt được hoặc tạo ra năng suất khúc xạ thứ hai, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ hai, cho tầm nhìn gần của người đeo,
- tạo ra sự định rõ thiết kế mắt kính đích

- phân bố năng suất khúc xạ của tròng kính đa tiêu cự bao gồm năng suất khúc xạ thứ nhất, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ nhất, cho tầm nhìn xa và năng suất khúc xạ thứ hai, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ hai, cho tầm nhìn gần,

- vùng nhìn phía trên với điểm tham chiếu xa tạo ra năng suất khúc xạ thứ nhất, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ nhất, thích ứng với tầm nhìn xa;

- vùng nhìn phía dưới với điểm tham chiếu gần tạo ra năng suất khúc xạ thứ hai, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ hai, thích ứng với tầm nhìn gần, năng suất khúc xạ thứ hai, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ hai, tạo ra năng suất bổ sung cân đối với năng suất khúc xạ thứ nhất, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ nhất;

- hành lang giữa vùng nhìn phía trên và vùng nhìn phía dưới trong đó năng suất khúc xạ thay đổi dần dần từ năng suất khúc xạ thứ nhất, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ nhất, thành năng suất khúc xạ thứ hai, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ hai; và

- vùng ngoại biên bên trái và vùng ngoại biên bên phải được tách biệt bởi hành lang và vùng nhìn phía dưới;

- các vùng năng suất trung bình thấp có mặt ở vùng nhìn phía trên, vùng ngoại biên bên trái và vùng ngoại biên bên phải trong đó năng suất khúc xạ trung bình người đeo trải nghiệm ở vị trí được đeo đặc trưng không vượt quá năng suất khúc xạ thứ nhất, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ nhất, cộng 0,125 D ở các vùng năng suất trung bình thấp này;

trong đó

- các vùng năng suất trung bình thấp chiếm ít nhất là 40 % diện tích của mắt kính,

- tối ưu hóa hình dạng của ít nhất là một trong các bề mặt phía trước hoặc bề mặt phía sau ở vị trí được đeo đặc trưng dựa trên thiết kế mắt kính đích.



Theo khía cạnh của sáng chế, tròng kính đa tiêu cự được đề xuất bao gồm:

- vùng nhìn phía trên với điểm tham chiếu xa tạo ra ở vị trí được đeo đặc trưng, năng suất khúc xạ thứ nhất, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ nhất, thích ứng với tầm nhìn xa;
- vùng nhìn phía dưới với điểm tham chiếu gần tạo ra ở vị trí được đeo đặc trưng năng suất khúc xạ thứ hai, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ hai, thích ứng với tầm nhìn gần, năng suất khúc xạ thứ hai, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ hai, thể hiện năng suất bổ sung cân đối với năng suất khúc xạ thứ nhất, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ nhất;
- hành lang giữa vùng nhìn phía trên và vùng nhìn phía dưới trong đó năng suất khúc xạ thay đổi dần dần từ năng suất khúc xạ thứ nhất, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ nhất, thành năng suất khúc xạ thứ hai, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ hai, ở vị trí được đeo đặc trưng;
- vùng ngoại biên bên trái và vùng ngoại biên bên phải được tách biệt bởi hành lang và vùng nhìn phía dưới; và
- các vùng năng suất trung bình thấp ở vùng nhìn phía trên, vùng ngoại biên bên trái và vùng ngoại biên bên phải trong đó năng suất khúc xạ trung bình người đeo trải nghiệm ở vị trí được đeo đặc trưng không vượt quá năng suất khúc xạ thứ nhất, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ nhất, cộng 0,125 D ở các vùng năng suất trung bình thấp này.

Theo khía cạnh của sáng chế, các vùng năng suất trung bình thấp chiếm ít nhất là 40 % diện tích của mắt kính, và khoảng cách, cụ thể là khoảng cách ngang, giữa vùng năng suất trung bình thấp ở vùng ngoại biên bên trái và vùng năng suất trung bình thấp ở vùng ngoại biên bên phải không lớn hơn 25 mm. Tròng kính đa tiêu cự theo khía cạnh của sáng chế có thể là tròng kính đa tiêu cự hình tròn có đường kính ít nhất là 40 mm. Trong trường hợp này, các vùng năng suất trung bình thấp chiếm ít nhất là 40 % diện tích của tròng kính đa tiêu cự đặt

bên trong đường kính 40 mm quanh trung tâm hình học của tròng kính đa tiêu cự.

Ngoài ra, theo khía cạnh này của sáng chế, phương pháp được thực hiện bằng máy vi tính về việc thiết kế tròng kính đa tiêu cự thích ứng với người đeo cụ thể bằng các của vị trí được đeo đặc trưng, được đề xuất. Phương pháp bao gồm các bước:

- đạt được hoặc tạo ra vị trí được đeo đặc trưng cho người đeo,
- đạt được hoặc tạo ra năng suất khúc xạ cho tầm nhìn xa của người đeo,
- đạt được hoặc tạo ra năng suất khúc xạ cho tầm nhìn gần của người đeo,
- dựa trên vị trí được đeo đặc trưng cho người đeo, năng suất khúc xạ cho tầm nhìn xa và năng suất khúc xạ cho tầm nhìn gần, tạo ra thiết kế mắt kính đích xác định các tính chất bề mặt hoặc tính chất quang học đạt được bằng tròng kính đa tiêu cự, và
- tối ưu hóa bề mặt dạng tự do được hình thành trên khoảng trống mắt kính như để tối ưu hóa sự khác nhau giữa tính chất bề mặt của bề mặt dạng tự do hoặc tính chất quang học đạt được với bề mặt dạng tự do và tính chất bề mặt hoặc tính chất quang học được xử bằng thiết kế mắt kính đích tương ứng.

Thiết kế mắt kính đích được lựa chọn để sự tối ưu hóa tạo ra ít nhất là một bề mặt dạng tự do được tối ưu hóa đối với bề mặt phía trước và/hoặc bề mặt phía sau của khoảng trống mắt kính ít nhất là một bề mặt dạng tự do được tối ưu hóa xác định vùng nhìn phía trên với điểm tham chiếu xa tạo ra ở vị trí được đeo đặc trưng, năng suất khúc xạ thứ nhất, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ nhất, vùng nhìn phía dưới với điểm tham chiếu gần tạo ra ở vị trí được đeo đặc trưng, năng suất khúc xạ thứ hai, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ hai, hành lang giữa vùng nhìn phía trên và vùng nhìn phía dưới, và vùng ngoại biên bên trái và vùng ngoại biên bên phải được tách biệt bởi hành lang và vùng nhìn

phía dưới. Ngoài ra, thiết kế mắt kính đích được lựa chọn để bề mặt dạng tự do được tối ưu hóa được hình thành để các vùng năng suất trung bình thấp có mặt ở vùng nhìn phía trên và ít nhất là một trong các vùng ngoại biên bên trái và vùng ngoại biên bên phải trong đó, ở vị trí được đeo đặc trưng, năng suất khúc xạ trung bình được trải nghiệm bởi người đeo không vượt quá năng suất khúc xạ thứ nhất, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ nhất, cộng 0,125 D ở các vùng năng suất trung bình thấp này. Hơn nữa, thiết kế mắt kính đích được lựa chọn để sau sự tối ưu hóa của ít nhất là một bề mặt dạng tự do, các vùng năng suất trung bình thấp chiếm ít nhất là 40 % diện tích của tròng kính đa tiêu cự và khoảng cách, cụ thể là khoảng cách ngang, giữa vùng năng suất trung bình thấp ở vùng ngoại biên bên trái và vùng năng suất trung bình thấp ở vùng ngoại biên bên phải không lớn hơn 25 mm.

Theo khía cạnh của sáng chế, tròng kính đa tiêu cự có thể là tròng kính đa tiêu cự tròn có đường kính ít nhất là 40 mm. Trong trường hợp này, thiết kế mắt kính đích được lựa chọn để các vùng năng suất trung bình thấp chiếm ít nhất là 40 % diện tích của tròng kính đa tiêu cự đặt bên trong đường kính 40 mm quanh trung tâm hình học của tròng kính đa tiêu cự.

Ở tròng kính đa tiêu cự theo sáng chế theo khía cạnh của sáng chế, vùng nhìn xa của kiểm soát cận thị, yếu tố tròng kính bổ sung đa tiêu cự (PAL) hẹp hơn bình thường và được bao quanh hướng nằm ngang với năng suất trung bình tương đối thấp giống với năng suất nhìn xa của mắt kính. Do đó, vùng nhìn xa hẹp bằng thực tế trong khi sự suy giảm năng suất ngoại biên trên cả hai phía của vùng nhìn xa là rộng nhất có thể. Điều này có nghĩa là có độ dốc tương đối trái và phải với vùng nhìn xa. Ngược lại với điều này, PAL thông thường gần đây trên thị trường cố gắng đảm bảo vùng nhìn gần khá rộng với sự phân bố nhãn (độ dốc nhãn) của năng suất trung bình được bổ sung ở phần phía dưới của mắt kính làm tối thiểu hóa kích thước và độ sâu của sự suy giảm năng suất ngoại biên trên cả hai phía của vùng nhìn xa.

Theo khía cạnh của sáng chế nữa, tròng kính đa tiêu cự được đề xuất bao gồm:

- vùng nhìn phía trên với điểm tham chiếu xa tạo ra ở vị trí được đeo đặc trưng, năng suất khúc xạ thứ nhất, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ nhất, thích ứng với tầm nhìn xa;

- vùng nhìn phía dưới với điểm tham chiếu gần tạo ra ở vị trí được đeo đặc trưng năng suất khúc xạ thứ hai, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ hai, thích ứng với tầm nhìn gần, năng suất khúc xạ thứ hai, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ hai, thể hiện năng suất bổ sung cân đối với năng suất khúc xạ thứ nhất, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ nhất;

- hành lang giữa vùng nhìn phía trên và vùng nhìn phía dưới trong đó năng suất khúc xạ thay đổi dần dần từ năng suất khúc xạ thứ nhất, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ nhất, thành năng suất khúc xạ thứ hai, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ hai, ở vị trí được đeo đặc trưng;

- vùng ngoại biên bên trái và vùng ngoại biên bên phải được tách biệt bởi hành lang và vùng nhìn phía dưới; và

- các vùng năng suất trung bình thấp ở vùng nhìn phía trên, vùng ngoại biên bên trái và vùng ngoại biên bên phải trong đó năng suất khúc xạ trung bình người đeo trải nghiệm ở vị trí được đeo đặc trưng không vượt quá năng suất khúc xạ thứ nhất, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ nhất, cộng 0,125 D ở các vùng năng suất trung bình thấp này.

Theo khía cạnh của sáng chế, tròng kính đa tiêu cự là tròng kính đa tiêu cự trong có đường kính ít nhất là 40 mm và các vùng năng suất trung bình thấp chiếm ít nhất là 40 % diện tích của tròng kính đa tiêu cự đặt bên trong đường kính 40 mm quanh trung tâm hình học của tròng kính đa tiêu cự.

Ngoài ra, theo khía cạnh của sáng chế, phương pháp được thực hiện bằng máy vi tính về việc thiết kế tròng kính đa tiêu cự tròn thích ứng với người đeo cụ thể bằng các cửa vị trí được đeo đặc trưng, được đề xuất. Phương pháp bao gồm các bước:

- đặt được hoặc tạo ra vị trí được đeo đặc trưng cho người đeo,

- đạt được hoặc tạo ra năng suất khúc xạ cho tầm nhìn xa của người đeo,
- đạt được hoặc tạo ra năng suất khúc xạ cho tầm nhìn gần của người đeo,
- dựa trên vị trí được đeo đặc trưng cho người đeo, năng suất khúc xạ cho tầm nhìn xa và năng suất khúc xạ cho tầm nhìn gần, tạo ra thiết kế mắt kính đích xác định các tính chất bề mặt hoặc tính chất quang học đạt được bằng tròng kính đa tiêu cự, và
- tối ưu hóa bề mặt dạng tự do được hình thành trên khoảng trống mắt kính như để tối ưu hóa sự khác nhau giữa tính chất bề mặt của bề mặt dạng tự do hoặc tính chất quang học đạt được với bề mặt dạng tự do và tính chất bề mặt hoặc tính chất quang học được xác định bằng thiết kế mắt kính đích tương ứng.

Thiết kế mắt kính đích được lựa chọn để sự tối ưu hóa tạo ra ít nhất là một bề mặt dạng tự do được tối ưu hóa đối với bề mặt phía trước và/hoặc bề mặt phía sau của khoảng trống mắt kính ít nhất là một bề mặt dạng tự do được tối ưu hóa xác định vùng nhìn phía trên với điểm tham chiếu xa tạo ra ở vị trí được đeo đặc trưng, năng suất khúc xạ, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ nhất, vùng nhìn phía dưới với điểm tham chiếu gần tạo ra ở vị trí được đeo đặc trưng năng suất khúc xạ thứ hai, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ hai, hành lang giữa vùng nhìn phía trên và vùng nhìn phía dưới, và vùng ngoại biên bên trái và vùng ngoại biên bên phải được tách biệt bởi hành lang và vùng nhìn phía dưới. Ngoài ra, thiết kế mắt kính đích được lựa chọn để bề mặt dạng tự do được tối ưu hóa được hình thành để các vùng năng suất trung bình thấp có mặt ở vùng nhìn phía trên và ít nhất là một trong các vùng ngoại biên bên trái và vùng ngoại biên bên phải trong đó, ở vị trí được đeo đặc trưng, năng suất khúc xạ trung bình được trải nghiệm bởi người đeo không vượt quá năng suất khúc xạ thứ nhất, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ nhất, cộng 0,125 D ở các vùng năng suất trung bình thấp này. Hơn nữa, thiết kế mắt kính đích được lựa chọn để sau sự tối ưu hóa của ít nhất là một bề mặt dạng tự do các vùng năng suất trung bình thấp

chiếm ít nhất là 40 % diện tích của tròng kính đa tiêu cự đặt bên trong đường kính 40 mm quanh trung tâm hình học của tròng kính đa tiêu cự tròn.

Theo khía cạnh của sáng chế nữa, tròng kính đa tiêu cự được đề xuất bao gồm:

- vùng nhìn phía trên với điểm tham chiếu xa tạo ra ở vị trí được đeo đặc trưng, năng suất khúc xạ thứ nhất, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ nhất, thích ứng với tầm nhìn xa;
- vùng nhìn phía dưới với điểm tham chiếu gần tạo ra ở vị trí được đeo đặc trưng năng suất khúc xạ thứ hai, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ hai, thích ứng với tầm nhìn gần, năng suất khúc xạ thứ hai, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ hai, thể hiện năng suất bổ sung cân đối với năng suất khúc xạ thứ nhất, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ nhất;
- hành lang giữa vùng nhìn phía trên và vùng nhìn phía dưới trong đó năng suất khúc xạ thay đổi dần dần từ năng suất khúc xạ thứ nhất, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ nhất, thành năng suất khúc xạ thứ hai, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ hai, ở vị trí được đeo đặc trưng; và
- vùng ngoại biên bên trái và vùng ngoại biên bên phải được tách biệt bởi hành lang và vùng nhìn phía dưới; và
- các vùng năng suất trung bình thấp ở vùng nhìn phía trên, vùng ngoại biên bên trái và vùng ngoại biên bên phải trong đó năng suất khúc xạ trung bình người đeo trải nghiệm ở vị trí được đeo đặc trưng không vượt quá năng suất khúc xạ thứ nhất, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ nhất, cộng 0,125 D ở các vùng năng suất trung bình thấp này;

Theo khía cạnh của sáng chế, các vùng năng suất trung bình thấp chiếm ít nhất là 40 % diện tích của tròng kính đa tiêu cự, và các vùng năng suất trung bình thấp ở vùng ngoại biên bên trái và ở vùng ngoại biên bên phải chiếm ít nhất là 10%%, thuận lợi là ít nhất là 15%, thậm chí thuận lợi hơn là ít nhất là 25%, diện tích của tròng kính đa tiêu cự. Tròng kính đa tiêu cự theo khía cạnh của sáng chế có thể là tròng kính đa tiêu cự tròn có đường kính ít nhất là 40 mm.

Trong trường hợp này, các vùng năng suất trung bình thấp chiếm ít nhất là 40 % diện tích của tròng kính đa tiêu cự đặt bên trong đường kính 40 mm quanh trung tâm hình học của tròng kính đa tiêu cự.

Ngoài ra, theo khía cạnh của sáng chế, phương pháp được thực hiện bằng máy vi tính về việc thiết kế tròng kính đa tiêu cự tròn thích ứng với người đeo cụ thể bằng các của vị trí được đeo đặc trưng, được đề xuất. Phương pháp bao gồm các bước:

- đặt được hoặc tạo ra hoặc nhận được vị trí được đeo đặc trưng cho người đeo,
- đặt được hoặc tạo ra năng suất khúc xạ cho tầm nhìn xa của người đeo,
- đặt được hoặc tạo ra năng suất khúc xạ cho tầm nhìn gần của người đeo,
- dựa trên vị trí được đeo đặc trưng cho người đeo, năng suất khúc xạ cho tầm nhìn xa và năng suất khúc xạ cho tầm nhìn gần, tạo ra thiết kế mắt kính đích xác định các tính chất bề mặt hoặc tính chất quang học đặt được bằng tròng kính đa tiêu cự, và
- tối ưu hóa bề mặt dạng tự do được hình thành trên khoảng trống mắt kính như để tối ưu hóa sự khác nhau giữa tính chất bề mặt của bề mặt dạng tự do hoặc tính chất quang học đặt được với bề mặt dạng tự do và tính chất bề mặt hoặc tính chất quang học được xác định bằng thiết kế mắt kính đích tương ứng.

Thiết kế mắt kính đích được lựa chọn để sự tối ưu hóa tạo ra ít nhất là một bề mặt dạng tự do được tối ưu hóa đối với bề mặt phía trước và/hoặc bề mặt phía sau của khoảng trống mắt kính ít nhất là một bề mặt dạng tự do được tối ưu hóa xác định vùng nhìn phía trên với điểm tham chiếu xa tạo ra ở vị trí được đeo đặc trưng, năng suất khúc xạ thứ nhất, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ nhất, vùng nhìn phía dưới với điểm tham chiếu gần tạo ra ở vị trí được đeo đặc trưng, năng suất khúc xạ thứ hai, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ hai,

hành lang giữa vùng nhìn phía trên và vùng nhìn phía dưới, và vùng ngoại biên bên trái và vùng ngoại biên bên phải được tách biệt bởi hành lang và vùng nhìn phía dưới. Ngoài ra, bề mặt dạng tự do được tối ưu hóa được hình thành để các vùng năng suất trung bình thấp có mặt ở vùng nhìn phía trên và ít nhất là một trong các vùng ngoại biên bên trái và vùng ngoại biên bên phải trong đó, ở vị trí được đo đặc trưng, năng suất khúc xạ trung bình được trải nghiệm bởi người đo không vượt quá năng suất khúc xạ thứ nhất, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ nhất, cộng 0,125 D ở các vùng năng suất trung bình thấp này. Hơn nữa, thiết kế mắt kính đích được lựa chọn để sau sự tối ưu hóa của ít nhất là một bề mặt dạng tự do, các vùng năng suất trung bình thấp chiếm ít nhất là 40 % diện tích của tròng kính đa tiêu cự và các vùng năng suất trung bình thấp ở vùng ngoại biên bên trái và ở vùng ngoại biên bên phải chiếm ít nhất là 10%, thuận lợi là ít nhất là 15%, thậm chí thuận lợi hơn là ít nhất là 25%, diện tích của tròng kính đa tiêu cự.

Theo khía cạnh của sáng chế, có thể là tròng kính đa tiêu cự tròn có đường kính ít nhất là 40 mm. Trong trường hợp này, thiết kế mắt kính đích được lựa chọn để các vùng năng suất trung bình thấp chiếm ít nhất là 40 % diện tích của tròng kính đa tiêu cự đặt bên trong đường kính 40 mm quanh trung tâm hình học của tròng kính đa tiêu cự.

Theo khía cạnh của sáng chế nữa, tròng kính đa tiêu cự được đề xuất bao gồm:

- vùng nhìn phía trên với điểm tham chiếu xa tạo ra ở vị trí được đo đặc trưng, năng suất khúc xạ thứ nhất, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ nhất, thích ứng với tầm nhìn xa;
- vùng nhìn phía dưới với điểm tham chiếu gần tạo ra ở vị trí được đo đặc trưng năng suất khúc xạ thứ hai, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ hai, thích ứng với tầm nhìn gần, năng suất khúc xạ thứ hai, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ hai, thể hiện năng suất bổ sung cân đối với năng suất khúc xạ thứ nhất, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ nhất;



- hành lang giữa vùng nhìn phía trên và vùng nhìn phía dưới trong đó năng suất khúc xạ thay đổi dần dần từ năng suất khúc xạ thứ nhất, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ nhất, thành năng suất khúc xạ thứ hai, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ hai, ở vị trí được đeo đặc trưng; và
- vùng ngoại biên bên trái và vùng ngoại biên bên phải được tách biệt bởi hành lang và vùng nhìn phía dưới; và
- các vùng năng suất trung bình thấp ở vùng nhìn phía trên, vùng ngoại biên bên trái và vùng ngoại biên bên phải trong đó năng suất khúc xạ trung bình người đeo trải nghiệm ở vị trí được đeo đặc trưng không vượt quá năng suất khúc xạ thứ nhất, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ nhất, cộng 0,125 D ở các vùng năng suất trung bình thấp này;

Theo khía cạnh của sáng chế, các vùng năng suất trung bình thấp chiếm ít nhất là 40 % diện tích của tròng kính đa tiêu cự, và các vùng năng suất trung bình thấp chiếm diện tích của vùng ngoại biên bên trái và/hoặc vùng ngoại biên bên phải mà, ở vị trí được đeo đặc trưng, đáp ứng điều tiết của người đeo cân đối với sự đáp ứng bình thường, mắt biểu thị với mắt kính nhìn đơn theo bảng đo thị lực nhìn xa không bị thay đổi trong nhiệm vụ nhìn gần nhưng ảnh phía trước hoặc trên hồ thị giác được tạo ra, hoặc ít nhất là độ chế điều tiết trên hồ thị giác được tối thiểu hóa.

Tròng kính đa tiêu cự theo khía cạnh của sáng chế có thể là tròng kính đa tiêu cự tròn có đường kính ít nhất là 40 mm. Trong trường hợp này, các vùng năng suất trung bình thấp chiếm ít nhất là 40 % diện tích của tròng kính đa tiêu cự đặt bên trong đường kính 40 mm quanh trung tâm hình học của tròng kính đa tiêu cự.

Ngoài ra, theo khía cạnh của sáng chế, phương pháp được thực hiện bằng máy vi tính về việc thiết kế tròng kính đa tiêu cự tròn thích ứng với người đeo cụ thể bằng các của vị trí được đeo đặc trưng, được đề xuất. Phương pháp bao gồm các bước:

- đạt được hoặc tạo ra hoặc nhận được vị trí được đeo đặc trưng cho người đeo,
- đạt được hoặc tạo ra hoặc năng suất khúc xạ cho tầm nhìn xa của người đeo,
- đạt được hoặc tạo ra năng suất khúc xạ cho tầm nhìn gần của người đeo,
- dựa trên vị trí được đeo đặc trưng cho người đeo, năng suất khúc xạ cho tầm nhìn xa và năng suất khúc xạ cho tầm nhìn gần, tạo ra thiết kế mắt kính đích xác định các tính chất bề mặt hoặc tính chất quang học đạt được bằng tròng kính đa tiêu cự, và
- tối ưu hóa bề mặt dạng tự do được hình thành trên khoảng trống mắt kính như để tối ưu hóa sự khác nhau giữa tính chất bề mặt của bề mặt dạng tự do hoặc tính chất quang học đạt được với bề mặt dạng tự do và tính chất bề mặt hoặc tính chất quang học được xác định bằng thiết kế mắt kính đích tương ứng.

Thiết kế mắt kính đích được lựa chọn để sự tối ưu hóa tạo ra ít nhất là một bề mặt dạng tự do được tối ưu hóa đối với bề mặt phía trước và/hoặc bề mặt phía sau của khoảng trống mắt kính ít nhất là một bề mặt dạng tự do được tối ưu hóa xác định vùng nhìn phía trên với điểm tham chiếu xa tạo ra ở vị trí được đeo đặc trưng, năng suất khúc xạ thứ nhất, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ nhất, vùng nhìn phía dưới với điểm tham chiếu gần tạo ra ở vị trí được đeo đặc trưng năng suất khúc xạ thứ hai, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ hai, hành lang giữa vùng nhìn phía trên và vùng nhìn phía dưới, vùng ngoại biên bên trái và vùng ngoại biên bên phải được tách biệt bởi hành lang và vùng nhìn phía dưới, trong đó bề mặt dạng tự do được tối ưu hóa được hình thành để các vùng năng suất trung bình thấp có mặt ở vùng nhìn phía trên và ít nhất là một trong các vùng ngoại biên bên trái và vùng ngoại biên bên phải trong đó, ở vị trí được đeo đặc trưng, năng suất khúc xạ trung bình được trải nghiệm bởi người đeo không vượt quá năng suất khúc xạ thứ nhất, cụ thể là năng suất khúc xạ

trung bình thứ nhất, cộng 0,125 D ở các vùng năng suất trung bình thấp này. Hơn nữa, thiết kế mắt kính đích được lựa chọn để sau sự tối ưu hóa của ít nhất là một bề mặt dạng tự do các vùng năng suất trung bình thấp chiếm ít nhất là 40 % diện tích của tròng kính đa tiêu cự và các vùng năng suất trung bình thấp chiếm diện tích của vùng ngoại biên bên trái và/hoặc vùng ngoại biên bên phải mà, ở vị trí được đeo đặc trưng, đáp ứng điều tiết của người đeo cân đối với sự đáp ứng bình thường mắt biểu thị với mắt kính nhìn đơn theo bảng đo thị lực nhìn xa không bị thay đổi trong nhiệm vụ nhìn gần nhưng ảnh phía trước hoặc trên hồ thị giác được tạo ra, hoặc ít nhất là độ chế điều tiết trên hồ thị giác được tối thiểu hóa.

Theo khía cạnh của sáng chế, có thể là tròng kính đa tiêu cự tròn có đường kính ít nhất là 40 mm. Trong trường hợp này, thiết kế mắt kính đích được lựa chọn để các vùng năng suất trung bình thấp chiếm ít nhất là 40 % diện tích của tròng kính đa tiêu cự đặt bên trong đường kính 40 mm quanh trung tâm hình học của tròng kính đa tiêu cự.

Sáng chế tạo ra thêm các chương trình máy tính với mã chương trình để tiến hành tất cả các bước phương pháp theo phương pháp của sáng chế được thực hiện bằng máy vi tính về việc thiết kế tròng kính đa tiêu cự khi chương trình máy tính được nạp hoặc được thực hiện trên máy tính.

Mặc dù một số sự phát triển thêm về tròng kính đa tiêu cự và phương pháp được thực hiện bằng máy vi tính về việc thiết kế tròng kính đa tiêu cự chỉ được mô tả với một số khía cạnh của sáng chế, người có kỹ năng trong lĩnh vực kỹ thuật nhận biết rằng sự phát triển thêm giống như được mô tả với một số khía cạnh đã nêu của sáng chế cũng áp dụng tròng kính đa tiêu cự và phương pháp được thực hiện bằng máy vi tính về việc thiết kế tròng kính đa tiêu cự theo khía cạnh khác của sáng chế.

**Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

Các đặc tính, tính chất và ưu điểm khác của sáng chế sẽ trở lên rõ ràng hơn từ phần mô tả chi tiết sau theo các phương án của sáng chế trong sự liên hợp với các hình vẽ đi kèm.

Hình 1 thể hiện đường viền năng suất bổ sung trung bình được vạch theo tia đối với mắt nhìn qua lại bên trong hình tròn đường kính 40 mm quanh trung tâm hình học của tròng kính đa tiêu cự với năng suất bổ sung khoảng 1,5 D.

Hình 2 thể hiện biểu đồ đường viền của tật loạn thị bề mặt đối với tròng kính đa tiêu cự của Hình 1.

Hình 3 thể hiện biểu đồ về năng suất bổ sung trung bình được vạch theo tia đối với tròng kính đa tiêu cự của Hình 1 đạo theo quỹ đạo mắt ám chỉ được thể hiện trong Hình 2.

Hình 4 thể hiện biểu đồ đường viền của năng suất bổ sung bề mặt trung bình đối với tròng kính đa tiêu cự của Hình 1.

Hình 5 thể hiện các biểu đồ về năng suất bổ sung bề mặt trung bình đối với tròng kính đa tiêu cự của Hình 1 dọc theo đa số các đường ngang được thể hiện trong Hình 4.

Hình 6 thể hiện đường viền năng suất bổ sung trung bình được vạch theo tia đối với mắt nhìn qua lại bên trong hình tròn đường kính 40 mm quanh trung tâm hình học của tròng kính đa tiêu cự với năng suất bổ sung khoảng 2,0 D.

Hình 7 thể hiện biểu đồ đường viền của tật loạn thị bề mặt đối với tròng kính đa tiêu cự của Hình 6.

Hình 8 thể hiện biểu đồ về năng suất bổ sung trung bình được vạch theo tia đối với tròng kính đa tiêu cự của Hình 6 đạo theo quỹ đạo mắt ám chỉ được thể hiện trong Hình 7.

Hình 9 thể hiện biểu đồ đường viền của năng suất bổ sung bề mặt trung bình đối với tròng kính đa tiêu cự của Hình 6.

Hình 10 thể hiện các biểu đồ của năng suất bổ sung bề mặt trung bình đối với tròng kính đa tiêu cự của Hình 6 dọc theo đa số các đường ngang được thể hiện trong Hình 9.

Hình 11 thể hiện đường viền năng suất bổ sung trung bình được vạch theo tia đối với mắt nhìn qua lại bên trong hình tròn đường kính 40 mm quanh trung tâm hình học của tròng kính đa tiêu cự với năng suất bổ sung khoảng 2,5 D.

Hình 12 thể hiện biểu đồ đường viền của tật loạn thị bề mặt đối với tròng kính đa tiêu cự của Hình 11.

Hình 13 thể hiện biểu đồ về năng suất bổ sung trung bình được vạch theo tia đối với tròng kính đa tiêu cự của Hình 11 dọc theo quỹ đạo được thể hiện trong Hình 12.

Hình 14 thể hiện biểu đồ đường viền của năng suất bổ sung bề mặt trung bình đối với tròng kính đa tiêu cự của Hình 11.

Hình 15 thể hiện các biểu đồ của năng suất bổ sung bề mặt trung bình đối với tròng kính đa tiêu cự của Hình 11 dọc theo đa số các đường ngang được thể hiện trong Hình 14.

Hình 16 thể hiện năng suất bổ sung trung bình được vạch theo tia đường viền đối với mắt nhìn qua lại bên trong hình tròn đường kính 40 mm quanh trung tâm hình học của tròng kính đa tiêu cự với năng suất bổ sung khoảng 1,5 D có bề mặt đa tiêu cự trên phía mặt của mắt kính.

Hình 17 thể hiện biểu đồ đường viền của tật loạn thị bề mặt phía sau đối với tròng kính đa tiêu cự của Hình 16.

Hình 18 thể hiện biểu đồ về năng suất bổ sung trung bình được vạch theo tia đối với tròng kính đa tiêu cự của Hình 16 dọc theo quỹ đạo mắt ám chỉ được thể hiện trong Hình 17.

Hình 19 thể hiện biểu đồ đường viền của năng suất bổ sung bề mặt trung bình trên bề mặt phía sau của tròng kính đa tiêu cự của Hình 16.

Hình 20 thể hiện các biểu đồ của năng suất bổ sung bề mặt trung bình đối với tròng kính đa tiêu cự của Hình 16 dọc theo đa số các đường ngang được thể hiện trong Hình 19.

Hình 21 thể hiện năng suất bổ sung trung bình được vạch theo tia đường viền đối với mắt nhìn qua lại bên trong hình tròn đường kính 40 mm quanh trung tâm hình học của tròng kính đa tiêu cự theo các nghiên cứu trước.

Hình 22 thể hiện biểu đồ đường viền của tật loạn thị bề mặt đối với tròng kính đa tiêu cự của nghiên cứu trước của Hình 21.

Hình 23 thể hiện biểu đồ về năng suất bổ sung bề mặt trung bình được vạch theo tia đối với tròng kính đa tiêu cự của nghiên cứu trước của Hình 21 dọc theo quỹ đạo mắt ám chỉ được thể hiện trong Hình 22.

Hình 24 thể hiện biểu đồ đường viền của năng suất bổ sung bề mặt trung bình đối với tròng kính đa tiêu cự của nghiên cứu trước của Hình 21.

Hình 25 thể hiện các biểu đồ về năng suất bổ sung bề mặt trung bình đối với tròng kính đa tiêu cự của nghiên cứu trước của Hình 16 dọc theo đa số các đường ngang được thể hiện trong Hình 24.

### **Mô tả chi tiết các phương án thực hiện sáng chế**

Trước khi chuyển đến phần mô tả các phương án của sáng chế, giải thích một số thuật ngữ được sử dụng trong suốt bản mô tả sau sẽ được đưa ra bên dưới.

Thuật ngữ “bề mặt dạng tự do” đề cập đến bề mặt có thể tự do được định dạng trong quá trình sản xuất và có thể không cần thể hiện tính đối xứng trục hoặc đối xứng quay. Cụ thể là, bề mặt dạng tự do có thể dẫn đến các năng suất khác nhau ở các tiết diện khác nhau của bề mặt. Sử dụng bề mặt dạng tự do cho phép cải thiện chất lượng của các mắt kính với sự chú ý đến chất lượng tạo hình ảnh được trải nghiệm bởi người đeo, như mắt kính có thể được tối ưu hóa với khía cạnh các giá trị đơn thuốc cá nhân của người đeo, cũng như là số liệu gọng và khung cá nhân. Bề mặt dạng tự do của kính mắt năng suất đa tiêu cự bao gồm số lượng lớn các thông số, có thể được tính toán trong tính toán bề mặt hơn trong

tính toán bề mặt dạng tự do đối với các mắt kính nhìn đơn, chẳng hạn chiều dài đa tiêu cự hoặc năng suất bổ sung.

Thuật ngữ “tròng kính đa tiêu cự” đề cập đến mắt kính với ít nhất là một bề mặt đa tiêu cự, tạo ra việc làm tăng năng suất bổ sung trung bình từ vùng nhìn phía trên cho tầm nhìn xa đến vùng nhìn phía dưới cho tầm nhìn gần. Trong ngữ cảnh của sáng chế, tròng kính đa tiêu cự có thể là mắt kính trước khi mài để khít với gọng kính hoặc sau khi mài.

Thuật ngữ “tật loạn thị bề mặt” nghĩa là đề cập đến phép đo độ cong của mắt kính thay đổi trong số các mặt phẳng giao nhau là bình thường để bề mặt mắt kính ở điểm của bề mặt. Tật loạn thị bề mặt bằng với sự khác nhau giữa độ cong tối thiểu và tối đa của bề mặt mắt kính trong bất kỳ của các mặt phẳng giao nhau được nhân lên bằng  $(n-1)$ , trong đó  $n$  là chỉ số khúc xạ.

Thuật ngữ “đường chéo khít” chỉ định việc đánh dấu được đặt ở điểm trên bề mặt của tròng kính đa tiêu cự được quy định bởi nhà sản xuất là điểm tham chiếu cho việc định vị tròng kính đa tiêu cự phía trước mắt người đeo. Điều này có nghĩa là “đường chéo khít” là sự đánh dấu “điểm làm khít” trên bề mặt kính được tạo ra bởi nhà sản xuất.

Thuật ngữ “năng suất khúc xạ” đề cập đến sai số năng suất lưới, được tính từ việc cài đặt vạch tia quang học cho vật thể nhìn mắt nhìn qua lại ở vô cực của mắt kính khít với trung tâm của học sinh với đường chéo khít và trung tâm quay của mắt được đặt 27 mm phía sau điểm đỉnh phía sau của mắt kính. Năng suất này được tham chiếu đến độ cầu bắt nguồn trong trung tâm quay của mắt và chạm đến điểm đỉnh phía sau của mắt kính và đã được biết là “độ cầu tham chiếu”. Năng suất khúc xạ được xác định bằng việc tính toán chuyển động phân cách của mắt phát ra ở độ cầu tham chiếu bởi mắt kính và trừ đi chuyển động phân cách của mắt tương ứng được yêu cầu bởi mắt để hình ảnh rõ nét được nhìn thấy. Việc này đo mức độ mắt kính đáp ứng các yêu cầu tiêu cự của mắt trong các điều kiện mẫu mắt kính được chọn. Mẫu bao gồm tạo mẫu quay Listing của hướng quay của mắt và giả định rằng mắt kính có độ nghiêng bao quát điển hình là  $7^\circ$  ở đường chéo khít và góc bao phủ là  $0^\circ$ . Năng suất khúc xạ của mắt kính

như tròng kính đa tiêu cự ở vị trí đưa ra (đây luôn là vị trí trên độ cầu tham chiếu được định tâm ở trung tâm quay của mắt và chạm đến đỉnh phía sau của mắt kính) trong quang học mắt, luôn khác biệt là sự kết hợp của ba giá trị vô hướng: năng suất cầu, trụ (tật loạn thị) và trục trụ. Năng suất khúc xạ trung bình của mắt kính bằng với năng suất cầu cộng nửa giá trị của trụ, tức là

$$M = S + C/2,$$

trong đó  $M$  là năng suất khúc xạ trung bình,  $S$  – năng suất cầu và  $C$  – năng suất trụ hoặc năng suất loạn thị. Trong ngữ cảnh này, độ cầu là năng suất mắt kính mang chùm tia bằng trục của ánh sáng song song đến tiêu cự đơn, trong đó chùm tia bằng trục của ánh sáng song song là chùm tia sáng trong đó khoảng cách của các tia sáng được chứa trong chùm tia sáng từ trục quang của mắt kính nhỏ và góc của tia sáng với khía cạnh trục quang có thể được xấp xỉ theo  $\sin \alpha \approx \alpha$ , và hình trụ đề cập đến khả năng của mắt kính để mang chùm tia bằng trục của ánh sáng song song đến hai tiêu điểm đường riêng biệt với nhau ở các góc phải. Trong ngữ cảnh này, thuật ngữ “kính tuyến chính” đề cập đến một trong hai kính tuyến giao với nhau của mắt kính năng suất trụ song song với hai đường của tiêu điểm trong đó thuật ngữ “kính tuyến” đề cập đến mặt phẳng chứa trung tâm của độ cong của bề mặt và vector bình thường ở trung tâm của độ cong. Liên quan đến năng suất loạn thị là “năng suất trụ” thay cho sự khác nhau của năng suất trong hai kính tuyến chính. Hướng của kính tuyến chính được chọn là tham chiếu cho năng suất trụ được gọi là “trục trụ”.

Thuật ngữ “điểm tham chiếu xa” (DRP) đề cập đến điểm trên bề mặt của nửa trên của tròng kính đa tiêu cự ở đó năng suất khúc xạ cho tầm nhìn xa gắn vào.

Thuật ngữ “vùng nhìn phía trên” đề cập đến vùng bao quanh điểm tham chiếu xa có năng suất khúc xạ tương ứng với hoặc gần với năng suất tầm nhìn xa và có sai số loạn thị đối với người đeo ở vị trí được đeo đặc trưng dưới 0,5 D.



Thuật ngữ “điểm tham chiếu gần” (NRP) đề cập đến điểm trên bề mặt của nửa dưới của tròng kính đa tiêu cự ở đó năng suất khúc xạ cho tầm nhìn gần gắn vào.

Thuật ngữ “vùng nhìn phía trên” đề cập đến vùng bao quanh điểm tham chiếu gần có năng suất khúc xạ tương ứng với hoặc gần với năng suất tầm nhìn gần và có sai số loạn thị đối với người đeo ở vị trí được đeo đặc trưng dưới 0,5 D.

Thuật ngữ “hành lang” mô tả diện tích giữa vùng nhìn phía trên và vùng nhìn phía dưới trong đó năng suất khúc xạ thay đổi dần dần từ năng suất khúc xạ xa thành năng suất khúc xạ gần và trong đó tật loạn thị bề mặt dưới 0,5 D.

Thuật ngữ “vùng ngoại biên” đề cập đến vùng có sai số loạn thị đối với người đeo ở vị trí được đeo đặc trưng 0,5 D hoặc hơn và được định vị bên trái và bên phải của hành lang và vùng nhìn phía dưới.

Thuật ngữ “năng suất bổ sung trung bình” đề cập đến năng suất khúc xạ được vạch tia ở vị trí nhận được của mắt kính trừ đi năng suất khúc xạ trung bình ở điểm tham chiếu xa.

Thuật ngữ “năng suất bổ sung bề mặt” đề cập đến năng suất bề mặt của mắt kính ở vị trí nhận được trừ đi năng suất bề mặt ở điểm tham chiếu xa. Nếu biến thể vô hướng của năng suất bổ sung bề mặt được sử dụng, biến thể vô hướng này được gọi là “năng suất bổ sung bề mặt trung bình”, như năng suất bề mặt nói chung là 2x2 ten-xơ.

Thuật ngữ “quỹ đạo mắt” đề cập đến vị trí cố định việc nhìn mà, khi tròng kính đa tiêu cự được thiết kế chính xác cho người đeo, diễn hình là trùng khớp với vị trí của trung điểm nằm ngang giữa mũi và thái dương 0,5 D, đường viền tật loạn thị khi người đeo điều chỉnh sự cố định từ đối tượng ở xa, tức là vật thể ở trường xa, thành vật thể ở gần, tức là vật thể ở trường gần.

Phương án thứ nhất của mắt kính theo sáng chế đa tiêu cự sẽ được mô tả với khía cạnh các Hình từ 1 đến 5. Phương án thứ nhất thể hiện tròng kính đa tiêu cự với năng suất bổ sung khoảng 1,50 D.

Hình 1 thể hiện năng suất bổ sung trung bình được vạch theo tia đường viền đối với mắt nhìn qua lại bên trong gọng tròn đường kính 40 mm của tròng kính đa tiêu cự của phương án thứ nhất được định tâm ở trung tâm hình học của tròng kính đa tiêu cự. Nó thể hiện, ngoài đường chéo khít 1, phần đường tròn 2, trung tâm của cái nhận được bằng điểm tham chiếu xa 2A và bán cầu 3 với điểm tham chiếu gần 3A ở trung tâm của nó. Đường viền được thể hiện trong Hình 1 thể hiện các đường ở đó năng suất bổ sung trung bình của tròng kính đa tiêu cự là 0,25 D, 0,5 D và 1,0 D, tương ứng. Vùng chấm trong Hình 1 thể hiện vùng trong đó năng suất bổ sung trung bình không vượt quá 0,125 D. Vùng này được gọi là vùng năng suất trung bình thấp sau đây. Do đó, ở vùng năng suất trung bình thấp năng suất khúc xạ trung bình, tức là năng suất nhìn xa cộng với năng suất bổ sung trung bình, của tròng kính đa tiêu cự không cao hơn năng suất khúc xạ xa cộng 0,125 D. Chú ý rằng ở vùng năng suất trung bình thấp, năng suất khúc xạ trung bình của tròng kính đa tiêu cự có thể thậm chí thấp hơn năng suất khúc xạ xa.

Hình 2 là biểu đồ đường viền thể hiện tật loạn thị bề mặt của bề mặt phía trước của tròng kính đa tiêu cự của Hình 1. Tật loạn thị bề mặt được chỉ định bằng các đường viền thể hiện các bước 0,5 D. Như có thể được quan sát từ Hình 2, có các đường viền bên phía tay phải và bên phía tay trái của hành lang thể hiện tật loạn thị bề mặt 0,5 D giới hạn các vùng ngoại biên bên trái và bên phải 4L, 4R. Các giá trị tối đa của tật loạn thị đạt được ở các vùng ngoại biên bên trái và bên phải 4L, 4R là khoảng 3,5 D.

Các vùng ngoại biên bên trái và bên phải 4L, 4R được tách biệt bởi vùng nhìn phía dưới 5 và hành lang 6 của tròng kính đa tiêu cự. Vùng phía trên đường viền tật loạn thị bề mặt 0,5 D là vùng nhìn phía trên 7 của tròng kính đa tiêu cự.

Hình 2 cũng thể hiện đường quỹ đạo mắt được dự định 8 của tròng kính đa tiêu cự. Sự phân bố của sự bổ sung được vạch theo tia của mắt kính bề mặt phía trước dọc theo đường quỹ đạo mắt được thực hiện trong biểu đồ của Hình 3. Trong Hình này, trục ngang thể hiện y khoảng cách thẳng đứng từ chỗ giao nhau của đường quỹ đạo mắt 8 với đường ngang chạy qua trung tâm hình học của

tròng kính đa tiêu cự, được đặt ở  $y = 0$ , trong khi trục đứng thể hiện năng suất được bổ sung vào năng suất khúc xạ xa của tròng kính đa tiêu cự theo đi-ốp (D). Chú ý rằng giá trị 0 D nghĩa là năng suất bổ sung không có nghĩa là năng suất khúc xạ ở vị trí cụ thể này bằng 0 nhưng năng suất khúc xạ ở vị trí cụ thể này tương ứng với năng suất khúc xạ xa theo đơn thuốc của bệnh nhân.

Như có thể được quan sát từ biểu đồ ở Hình 3, điểm tham chiếu xa DRP được định vị ở khoảng cách từ  $y = 0$  mm của 8 mm hướng đến điểm cuối phía trên của tròng kính đa tiêu cự, tức là ở vị trí  $y = -8$  mm. Vùng nhìn phía trên của phươg án theo sáng chế bắt đầu ở khoảng  $y = 4$  mm (vị trí của đường chéo khít). Có thể quan sát thêm từ biểu đồ về Hình 1, năng suất bổ sung trung bình được vạch theo tia dưới 0,125 D lên đến cuối trục đứng phía trên của tròng kính đa tiêu cự.

Điểm tham chiếu gần NRP được đặt ở khoảng  $y = -8$  mm và vùng nhìn phía dưới bắt đầu ở khoảng  $y = -6,1$  mm (vị trí của 95% năng suất bổ sung trung bình danh nghĩa dọc theo quỹ đạo mắt). Vùng nhìn phía dưới bao gồm đoạn bằng phẳng của năng suất bổ sung trung bình được vạch theo tia mà mở rộng từ khoảng  $y = -8$  mm đến khoảng  $y = -20$  mm và trong đó năng suất bổ sung trung bình được vạch theo tia gần bằng ở 1,5 D. Do đó, năng suất tham chiếu gần là khoảng 1,5 D cao hơn năng suất tham chiếu xa.

Giữa khoảng  $y = 4$  mm và khoảng  $y = -8$  mm, năng suất bổ sung trung bình được vạch theo tia tăng vọt từ khoảng 0,125 D thành khoảng 1,5 D. Diện tích trong đó năng suất bổ sung trung bình tăng vọt tương ứng với hành lang 6.

Hình 4 thể hiện biểu đồ đường viền thể hiện năng suất bổ sung bề mặt trung bình với các đường đường viền được tăng lên từng bước 0,5 D. Ngoài ra, Hình 4 thể hiện các đường ngang 9A đến 9D chéo qua vùng nhìn xa chạy vuông góc đến đường quỹ đạo mắt 8.

Hình 5 thể hiện biểu đồ thể hiện năng suất bổ sung bề mặt dọc theo các đường ngang 9A đến 9D được thể hiện trong Hình 4. Trong biểu đồ này, trục ngang thể hiện khoảng cách  $x$  từ đường thẳng đứng chạy qua trung tâm hình học

của tròng kính đa tiêu cự và trực đứng thể hiện năng suất bổ sung trung bình bằng đi-ốp (D). Chú ý rằng đường quỹ đạo mắt 8 được làm nghiêng để sự hội tụ của mắt khi nhìn vật thể gần và đường này không trùng với giá trị 0 của trục ngang của Hình 5 trong các diện tích của đường ngang 9A đến 9D. Từ Hình 5, có thể quan sát thấy năng suất bổ sung trung bình cao nhất ( 1,5 D) ở đường quỹ đạo mắt và rơi hướng từ phía gọng trái và phải của tròng kính đa tiêu cự đến các giá trị thấp hơn 0,125 D ở khoảng  $x = -8$  mm và khoảng  $x = 12$  mm. Khoảng cách giữa các điểm này là, theo phương án của sáng chế, 20 mm. Chú ý rằng hướng đến hành lang và hướng đến gọng dưới của tròng kính đa tiêu cự, khoảng cách giữa các vùng năng suất trung bình thấp ở vùng ngoại biên bên trái và bên phải 4L, 4R trở thành nhỏ hơn (xem Hình 1) để khoảng cách 20 mm là khoảng cách tối đa theo phương án của sáng chế.

Theo phương án của sáng chế, năng suất bổ sung bề mặt trung bình rơi xuống thêm từ giá trị dưới năng suất tham chiếu xa trước khi nó tăng trở lại đến cuối cùng vượt quá giá trị 0,125 D ở khoảng  $x = -16$  mm và khoảng  $x = 19$  mm, tương ứng. Các vùng giữa khoảng  $x = -8$  mm và khoảng  $x = -16$  mm và giữa khoảng 12 mm và khoảng 19 mm trên mặt còn lại là phần của vùng năng suất trung bình thấp được thể hiện trong Hình 1.

Trở lên rõ ràng qua Hình 1, vùng năng suất trung bình thấp của phương án theo sáng chế là kề nhau và bao gồm hầu như toàn bộ vùng nhìn phía trên và các phần lớn của các vùng ngoại biên bên trái và bên phải. Hơn nữa, độ dốc mà theo đó năng suất bổ sung trung bình rơi từ vùng nhìn phía dưới 5 hướng tới các vùng ngoại biên bên trái và bên phải 4L, 4R được phóng đại so sánh với tròng kính đa tiêu cự thuộc mắt đa tiêu cự thông thường, sẽ được mô tả ví dụ sau với sự tham chiếu đến các Hình 16 đến 20.

Như đã được đề cập, biểu đồ về Hình 1 thể hiện hình tròn với đường kính 40 mm. Tổng diện tích hình tròn này là 1256,65 mm<sup>2</sup>. Diện tích được bao phủ bởi vùng năng suất trung bình thấp là 758,9 mm<sup>2</sup>, tương ứng với 60,4 % tổng diện tích của hình tròn. Do đó, phần lớn của tròng kính đa tiêu cự mắt đa tiêu cự của phương án thứ nhất gần như không tạo ra năng suất bổ sung trung bình.

Phương án thứ hai theo sáng chế sẽ được mô tả với khía cạnh của các Hình 6 đến 10. Sự mô tả theo phương án thứ hai sẽ tập trung vào sự khác với phương án thứ nhất để lặp lại. Do đó, các đặc tính của phương án thứ hai về cơ bản giống với các đặc tính của phương án thứ nhất được chứng minh bằng số tham chiếu nhiều giống như phương án thứ nhất và sẽ không được giải thích lại. Phương án thứ hai biểu thị tròng kính đa tiêu cự trong đó năng suất bổ sung ở vùng nhìn gần là khoảng 2,00 D thay vì khoảng 1,5 D.

Hình 6 thể hiện gọng tròn đường kính 40 mm của tròng kính đa tiêu cự của phương án thứ hai. Hình này tương ứng với Hình 1 của phương án thứ nhất. Như trong phương án thứ nhất, năng suất bổ sung trung bình được vạch theo tia bên trong vùng được chấm có thể cũng âm, tức là năng suất khúc xạ trung bình có mặt trong vùng năng suất thấp có thể thấp hơn năng suất khúc xạ xa.

Hình 7, tương ứng với Hình 2 của phương án thứ nhất, thể hiện biểu đồ đường viền thể hiện tật loạn thị bề mặt. Như được quan sát từ Hình 7, giá trị tối đa của tật loạn thị đạt được ở tròng kính đa tiêu cự của phương án thứ hai là khoảng 4,5 ở vùng ngoại biên bên phải.

Hình 8, tương ứng với Hình 3 của phương án thứ nhất, thể hiện năng suất bổ sung trung bình được vạch theo tia dọc theo đường quỹ đạo mắt 8 được thể hiện trong Hình 7. Các vị trí của điểm tham chiếu xa DRP, điểm tham chiếu gần NRP và hành lang là giống như trong phương án thứ nhất. Chú ý rằng năng suất bổ sung trung bình được vạch theo tia ở hầu như cân ổn định theo hướng của đường mắt 8 đến gọng dưới của hình tròn đường kính 50 mm được thể hiện trong Hình 7.

Hình 9, tương ứng với Hình 4 của phương án thứ nhất, thể hiện biểu đồ đường viền thể hiện năng suất bổ sung bề mặt trung bình ở tròng kính đa tiêu cự bên trong hình tròn đường kính 50 mm của tròng kính đa tiêu cự.

Hình 10, tương ứng với Hình 5 của phương án thứ nhất, thể hiện biểu đồ thể hiện năng suất bổ sung bề mặt trung bình dọc theo bốn đường ngang 9A đến 9D được thể hiện trong Hình 9. Như được quan sát từ Hình 10, năng suất bổ

sung bề mặt trung bình rơi xuống theo hướng  $-x$  cũng như là theo hướng  $+x$  từ 2,0 D ở  $x = 2$  mm (tương ứng với vị trí của đường mắt) đến 0,125 D. Giá trị 0,125 D đạt được ở khoảng  $x = -11$  mm và khoảng  $x = +12$  mm, tương ứng. Do đó, các vùng năng suất trung bình thấp trong các vùng ngoại biên bên trái và phải trống ở phần bằng khoảng 23 mm. Chú ý rằng hướng đến hành lang, khoảng cách giữa các vùng năng suất trung bình thấp ở vùng ngoại biên bên trái và bên phải 4L, 4R trở lên nhỏ hơn trong khi khoảng cách giữa các vùng năng suất trung bình thấp 11, 12 ở vùng ngoại biên bên trái và bên phải 4L, 4R chỉ tăng yếu hướng đến gọng phía dưới của tròng kính đa tiêu cự (xem Hình 6). Khoảng cách giữa các vùng năng suất trung bình thấp ở vùng ngoại biên bên trái và bên phải 4L, 4R không vượt quá khoảng 25 mm. Độ dốc từ đó năng suất bổ sung bề mặt trung bình dơi từ vùng nhìn phía dưới 5 hướng đến các vùng ngoại biên bên trái và bên phải 4L, 4R là dốc yeus hơn trong phương án thứ nhất.

Ở phương án thứ hai, năng suất bổ sung bề mặt trung bình ở vùng ngoại biên bên phải 4R rơi thêm đến giá trị dưới năng suất tham chiếu xa trước khi nó tăng trở lại để đạt năng suất khúc xạ xa ở khoảng  $x = 22$  mm. Do đó, độ rộng của vùng năng suất trung bình thấp dọc theo các đường ngang 9A đến 9D ở vùng ngoại biên bên phải lớn hơn 10 mm. Trong vùng ngoại biên bên trái 4L, năng suất bổ sung bề mặt trung bình không bị rơi xuống dưới 0 dọc theo các đường ngang 9A đến 9D được thể hiện trong Hình 9 và đạt 0,125 D trở lại ở khoảng  $x = -14$  mm để độ rộng của vùng năng suất trung bình thấp là khoảng 3 mm, dẫn đến vùng năng suất trung bình thấp hẹp hơn ở vùng ngoại biên bên phải 4R. Tính không cân xứng này do thực tế là đường mắt 8 phân nhánh từ  $x = 0$ . Tuy nhiên, chú ý từ Hình 6 là bề rộng của vùng năng suất trung bình thấp ở vùng ngoại biên bên trái 4L là hẹp nhất trong vùng của các đường ngang 9A đến 9D để bề rộng khoảng 3 mm thể hiện bề rộng tối thiểu của vùng năng suất trung bình thấp ở vùng ngoại biên bên trái.

Cũng được quan sát trong Hình 6, vùng năng suất trung bình thấp theo phương án này không liên quan và bao gồm ba vùng phụ được rời ra 10, 11, 12, trong đó vùng phụ thứ nhất 10 nhiều hơn hoặc ít trùng khớp hơn với vùng nhìn

phía trên 7, vùng phụ thứ hai 11 được đặt ở vùng ngoại biên bên trái 4L và vùng phụ thứ ba 12 được đặt ở vùng ngoại biên bên phải 4L. Vùng phụ thứ nhất 10 được nối với vùng phụ thứ hai 11 và vùng phụ thứ ba 12 bằng các tiết diện của tròng kính đa tiêu cự trong đó năng suất bổ sung trung bình được vạch theo tia giữa 0,125 D và 0,5 D.

Theo phương án thứ hai, diện tích của vùng năng suất trung bình thấp bên trong hình tròn đường kính 40 mm được thể hiện trong Hình 6 là 589,4 mm<sup>2</sup>. Do đó, vùng năng suất trung bình thấp của phương án thứ hai chiếm 46,9 % diện tích bên trong hình tròn đường kính 40 mm được thể hiện trong Hình 6.

Phương án thứ ba của mắt kính theo sáng chế đa tiêu cự sẽ được mô tả với khía cạnh các Hình 11 đến 15. Lại nói, các yếu tố về cơ bản không khác với các yếu tố được thực hiện trong phương án thứ nhất sẽ được chứng minh bằng số tham chiếu nhiều bằng trong phương án thứ nhất và sẽ không được giải thích lại để tránh trùng lặp. Phương án thứ ba thể hiện tròng kính đa tiêu cự với năng suất bổ sung khoảng 2,50 D.

Hình 11 thể hiện gọng tròn đường kính 40 mm của tròng kính đa tiêu cự của phương án thứ ba. Hình này tương ứng với Hình 1 của phương án thứ nhất. Vùng được chấm là vùng năng suất trung bình thấp của phương án thứ ba.

Hình 12, tương ứng với Hình 2 của phương án thứ nhất, thể hiện biểu đồ đường viền của tật loạn thị bề mặt của tròng kính đa tiêu cự theo phương án thứ ba của sáng chế. Giá trị tối đa của tật loạn thị đạt được ở tròng kính đa tiêu cự là khoảng 5,5 ở vùng ngoại biên bên phải 4R.

Hình 13, tương ứng với Hình 3 của phương án thứ nhất, thể hiện biểu đồ về năng suất bổ sung bề mặt trung bình được vạch theo tia dọc theo đường quỹ đạo mắt 8. Các vị trí của điểm tham chiếu xa DRP, điểm tham chiếu gần NRP và hành lang là giống như trong phương án thứ nhất.

Hình 14, tương ứng với Hình 4 của phương án thứ nhất, thể hiện biểu đồ đường viền thể hiện năng suất bổ sung bề mặt trung bình bên trong đường tròn đường kính 50 mm và Hình 15, tương ứng với Hình 5 của phương án thứ nhất,

thể hiện năng suất bổ sung bề mặt trung bình dọc theo các đường ngang 9A đến 9D trong Hình 14. Từ năng suất bổ sung bề mặt trung bình tối đa, năng suất bổ sung bề mặt trung bình rơi xuống bên trái và phải tới khi đạt được năng suất bổ sung bề mặt trung bình 0,125 D. Chú ý rằng trên phía trái, tức là hướng -x, biểu đồ thể hiện năng suất bổ sung bề mặt trung bình nằm trên 0,125 D đối với ba trong số bốn đường 9A đến 9D. Do thực tế là vùng năng suất trung bình thấp 11 ở vùng ngoại biên bên trái 4L bao gồm hai phần tách biệt 1A, 11B được chia bởi mặt cắt của vùng ngoại biên bên trái 4L trong đó năng suất bổ sung bề mặt trung bình nằm trên 0,125 D và đạt khoảng 0,25 D. Ba trong bốn đường thẳng đứng 9A đến 9D đi qua vùng giữa hai phần của vùng năng suất trung bình thấp 11 ở vùng ngoại biên bên trái 4L.

Giá trị 0,125 D đạt được ở khoảng  $x = -11$  mm và khoảng  $x = +12$  mm, tương ứng. Do đó, các vùng năng suất trung bình thấp ở các vùng ngoại biên bên trái và phải được trống phần bằng khoảng 23 mm. Độ dốc theo đó năng suất bổ sung bề mặt trung bình rơi từ vùng nhìn phía dưới 5 hướng đến các vùng ngoại biên bên trái và bên phải 4L, 4R thậm chí dốc hơn trong phương án thứ hai.

Khoảng cách giữa vùng năng suất trung bình thấp ở vùng ngoại biên bên trái 4L và vùng năng suất trung bình thấp ở vùng ngoại biên bên phải 4R là khoảng 23 mm. Chú ý rằng hướng đến hành lang, khoảng cách giữa các vùng năng suất trung bình thấp ở vùng ngoại biên bên trái và bên phải 4L, 4R trở lên nhỏ hơn và khoảng cách giữa các vùng năng suất trung bình thấp ở vùng ngoại biên bên trái và bên phải 4L, 4R chỉ tăng yếu hướng đến gọng thấp của tròng kính đa tiêu cự. Khoảng cách giữa các vùng năng suất trung bình thấp ở vùng ngoại biên bên trái và bên phải 4L, 4R không vượt quá khoảng 25 mm.

Như được quan sát từ Hình 11 các vùng năng suất trung bình thấp 10, 11A, 11B, 12 ở vùng nhìn phía trên 7, vùng ngoại biên bên trái 4L và vùng ngoại biên bên phải 4R được tháo rời như trong phương án thứ hai. Hơn nữa, vùng năng suất trung bình thấp ở vùng ngoại biên bên trái được hình thành bằng hai phần tháo rời được 11A, 11B. Tuy nhiên, năng suất bổ sung bề mặt trung bình không vượt quá 0,25 D giữa hai phần này. Các vùng năng suất trung bình thấp



11A, 11B, ở vùng ngoại biên bên trái 4L được nối với vùng năng suất trung bình thấp 10 ở vùng nhìn phía trên 7 qua mặt cắt của tròng kính đa tiêu cự trong đó năng suất bổ sung bề mặt trung bình là giữa 0,125 D và 0,5 D. Vùng năng suất trung bình thấp 12, ở vùng ngoại biên bên phải 4R được kết nối với vùng năng suất trung bình thấp 10 ở vùng nhìn phía trên 7 qua mặt cắt của tròng kính đa tiêu cự trong đó năng suất bổ sung bề mặt trung bình là giữa 0,125 D và 1,0 D.

Diện tích của hình tròn đường kính 40 mm được thể hiện trong Hình 11 mà vùng năng suất trung bình thấp chiếm là 567,1 mm<sup>2</sup>, tương ứng với phần 45 % tổng diện tích bên trong hình tròn đường kính 40 mm.

Theo các phương án của tròng kính đa tiêu cự đã được mô tả cho đến này, năng suất khúc xạ tại điểm tham chiếu xa là -2,5 DS (đi-ốp của năng suất cầu) và bề mặt dạng tự do tạo ra năng suất bổ sung trung bình được định vị trên bề mặt phía trước của tròng kính đa tiêu cự, trong khi bề mặt phía sau là dạng cầu với độ cầu 2,4 D ở chỉ số khúc xạ 1,530 qua vật liệu của tròng kính đa tiêu cự có chỉ số khúc xạ 1,594 (Đây là quy ước lịch sử để chỉ ra năng suất bề mặt của mắt kính, cụ thể là của mắt kính hình cầu, trong chỉ số khúc xạ tham chiếu 1,530 không kể đến vật liệu của mắt kính). Tuy nhiên, bề mặt dạng tự do tạo ra năng suất bổ sung trung bình có thể cũng được đặt trên bề mặt phía sau của tròng kính đa tiêu cự với bề mặt phía trước là hình cầu. Chú ý rằng hình xuyên bề mặt phía sau (nếu bề mặt dạng tự do được hình thành ở phía trước) hoặc hình xuyên bề mặt phía trước (nếu bề mặt dạng tự do được hình thành phía sau) cũng có khả năng. Sự lựa chọn thêm là lấy cả hai bề mặt phía sau và bề mặt phía trước, hình dạng dạng tự do để bề mặt dạng tự do phía sau và bề mặt dạng tự do phía trước cùng tạo ra năng suất bổ sung của mắt kính.

Sau đây, phương án thứ tư sẽ được mô tả với khía cạnh của các Hình từ 16 đến 20. Phương án thứ tư thể hiện tròng kính đa tiêu cự có chỉ số khúc xạ 1,594 trong đó năng suất khúc xạ ở điểm tham chiếu xa là -2,5 DS (đi-ốp của năng suất cầu) và năng suất bổ sung trung bình ở vùng nhìn gần là khoảng 1,5 D như trong phương án thứ nhất. Sự khác nhau chính giữa phương án thứ nhất và phương án thứ tư là năng suất bổ sung trung bình của phương án thứ tư được tạo

ra bởi bề mặt phía sau dạng tự do đa tiêu cự tốt chứ không phải là bề mặt phía trước dạng tự do đa tiêu cự, như là trường hợp ở phương án thứ nhất. Bề mặt phía trước của phương án thứ tư là độ cầu 2,4 D ở chỉ số khúc xạ tham chiếu là 1,530. Các đặc tính của phương án thứ tư về cơ bản giống với các đặc tính của phương án thứ nhất được chứng minh bằng số tham chiếu nhiều bằng trong phương án thứ nhất và sẽ không được giải thích lại.

Hình 16 thể hiện gọng tròn đường kính 40 mm của tròng kính đa tiêu cự của phương án thứ hai. Hình này tương ứng với Hình 1 của phương án thứ nhất. Như trong phương án thứ nhất, năng suất bổ sung trung bình được vạch theo tia bên trong vùng được chấm có năng suất trung bình không vượt quá năng suất nhìn xa là lớn hơn 0,125 D.

Hình 17, tương ứng với Hình 2 của phương án thứ nhất, thể hiện biểu đồ đường viền thể hiện tật loạn thị bề mặt của bề mặt phía sau. Như được quan sát từ sự so sánh Hình 17 với Hình 2, tật loạn thị bề mặt của bề mặt phía sau ở phương án thứ tư gần như tương đồng với tật loạn thị bề mặt của bề mặt phía trước ở phương án thứ nhất.

Hình 18, tương ứng với Hình 3 của phương án thứ nhất, thể hiện năng suất bổ sung trung bình được vạch theo tia dọc theo đường quỹ đạo mắt 8 được thể hiện trong Hình 17. Các vị trí của điểm tham chiếu xa DRP, điểm tham chiếu gần NRP và hành lang là giống như trong phương án thứ nhất. Nhìn chung, các đặc điểm về năng suất bổ sung trung bình được vạch theo tia dọc theo đường quỹ đạo mắt rất giống với năng suất bổ sung trung bình được vạch theo tia dọc theo đường quỹ đạo mắt của phương án thứ nhất.

Hình 19, tương ứng với Hình 4 của phương án thứ nhất, thể hiện biểu đồ đường viền thể hiện năng suất bổ sung bề mặt trung bình của bề mặt phía sau của tròng kính đa tiêu cự của phương án thứ tư bên trong hình tròn đường kính 50 mm của tròng kính đa tiêu cự.

Hình 20, tương ứng với Hình 5 của phương án thứ nhất, thể hiện plot thể hiện năng suất bổ sung bề mặt trung bình của bề mặt phía sau của tròng kính đa tiêu cự dọc theo bốn đường ngang 9A đến 9D được thể hiện trong Hình 19.

Diện tích của vùng năng suất trung bình thấp bên trong hình tròn đường kính 40 mm được thể hiện trong Hình 16 là  $764,4 \text{ mm}^2$  ở phương án thứ tư. Do đó, vùng năng suất trung bình thấp của phương án thứ tư chiếm 60,8 % diện tích bên trong hình tròn đường kính 40 mm được thể hiện trong Hình 16.

Để so sánh, tròng kính đa tiêu cự của nghiên cứu trước điển hình có chỉ số khúc xạ là 1,594 với năng suất bổ sung trung bình 1,5 D được thể hiện trong các Hình 21 đến 25 tương ứng với các Hình 1 đến 5 của phương án thứ nhất, tương ứng.

Như được quan sát từ Hình 21, năng suất bổ sung trung bình được vạch theo tia ở các vùng ngoại biên luôn lớn hơn 0,125 D và ở các diện tích rộng của các vùng ngoại biên cũng lớn hơn 0,5 D trong khi ở tròng kính đa tiêu cự theo phương án thứ tư (cũng có năng suất bổ sung trung bình được vạch theo tia là 1,5 D), các tiết diện lớn của các vùng ngoại biên không vượt quá năng suất bổ sung trung bình được vạch tia là 0,125 D (so sánh với các Hình 1 và 16). Diện tích của vùng năng suất trung bình thấp (diện tích chấm) bên trong hình tròn đường kính 40 mm cả lĩnh vực kỹ thuật trước, tròng kính đa tiêu cự được thể hiện trong Hình 21 là  $401,2 \text{ mm}^2$ . Do đó, vùng năng suất trung bình thấp của tròng kính đa tiêu cự của nghiên cứu trước chỉ chiếm khoảng 32% diện tích bên trong hình tròn đường kính 40 mm, trong khi ở tròng kính đa tiêu cự theo phương án thứ nhất của sáng chế, vùng năng suất trung bình thấp chiếm khoảng 60% diện tích bên trong hình tròn đường kính 40 mm, gần như là lớn gấp đôi so với ở tròng kính đa tiêu cự của nghiên cứu trước. Thậm chí ở tròng kính đa tiêu cự theo phương án thứ hai và thứ ba, có nhiều năng suất bổ sung trung bình được vạch tia hơn tròng kính đa tiêu cự của nghiên cứu trước, được thể hiện trong các Hình 21 đến 25, vùng năng suất trung bình thấp với 45%, chiếm phần lớn hơn đáng kể của diện tích bên trong hình tròn đường kính 40 mm so với vùng năng suất trung bình thấp của tròng kính đa tiêu cự của nghiên cứu trước. Ngoài ra, sự

so sánh của các Hình 5, 10, 15, và 20 với Hình 25 thể hiện là độ dốc theo đó năng suất bổ sung bề mặt trung bình thay đổi từ vùng nhìn phía dưới hướng đến các vùng ngoại biên bên trái và bên phải được coi là dốc hơn đáng kể ở kính mắt đa tiêu cự theo sáng chế so với ở tròng kính đa tiêu cự của nghiên cứu trước.

Sáng chế tạo ra tròng kính đa tiêu cự trong đó vùng năng suất trung bình thấp lớn với năng suất bổ sung trung bình được vạch tia không vượt quá 0,125 D có mặt mà chiếm ít nhất là 45% diện tích bên trong hình tròn đường kính 40 mm quanh trung tâm hình học của tròng kính đa tiêu cự. Trong tất cả các phương án đã được miêu tả, vùng năng suất trung bình thấp có mặt trong các vùng ngoại biên ở cả hai phía của vùng nhìn phía dưới và hành lang. Ngược lại với chúng, phần của các vùng năng suất trung bình thấp ở tình trạng của tròng kính đa tiêu cự kỹ thuật không vượt quá khoảng 35 % diện tích bên trong hình tròn đường kính 40 mm quanh trung tâm hình học của tròng kính đa tiêu cự tương ứng. Ngoài ra, tình trạng về tròng kính đa tiêu cự kỹ thuật thể hiện không có các vùng năng suất trung bình thấp với năng suất bổ sung trung bình được vạch tia dưới 0,125 D trong các vùng ngoại biên, hoặc, nếu là các vùng năng suất trung bình thấp có mặt ở các vùng ngoại biên, chúng chỉ có mặt trong một trong hai vùng ngoại biên bên trái và bên phải và chúng chỉ thể hiện phần diện tích không đáng kể của vùng ngoại biên tương ứng.

Theo phương án của phương pháp theo sáng chế về việc sản xuất tròng kính đa tiêu cự, tròng kính đa tiêu cự theo sáng chế có thể được sản xuất riêng biệt cho người đeo. Phương pháp bao gồm các bước thu được vị trí được đeo đặc trưng cho người đeo, thu được năng suất khúc xạ thứ nhất, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ nhất, cho tầm nhìn xa của người đeo, thu được năng suất khúc xạ thứ hai, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ hai, cho tầm nhìn gần của người đeo và tạo ra khoảng trống mắt kính bán hoàn chỉnh là khoảng trống mắt kính. Ở khoảng trống mắt kính bán hoàn chỉnh, một bề mặt mắt kính đã hoàn chỉnh sẵn. Bề mặt này điển hình là bề mặt hình cầu hoặc hình xuyến. Theo phương án này, bề mặt mắt kính thành phẩm là bề mặt phía trước. Tuy nhiên, có

thể cũng như bề mặt phía sau nếu bề mặt dạng tự do được hình thành trên bề mặt phía trước.

Dựa trên vị trí được đeo đặc trưng cho người đeo, năng suất khúc xạ thứ nhất, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ nhất, và năng suất khúc xạ thứ hai, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ hai, bề mặt dạng tự do trên bề mặt phía sau của khoảng trống mắt kính bán hoàn chỉnh được hình thành. Bề mặt dạng tự do này xác định vùng nhìn phía trên (7) với điểm tham chiếu xa (2A), vùng nhìn phía dưới (5) với điểm tham chiếu gần (3A) và hành lang (6) giữa vùng nhìn phía trên (7), vùng nhìn phía dưới (5), cũng như là vùng ngoại biên bên trái (4L) và vùng ngoại biên bên phải (4R) được tách biệt bởi hành lang (6) và vùng nhìn phía dưới (5). Bề mặt dạng tự do được hình thành để các vùng năng suất trung bình thấp (10, 11, 12) có mặt ở vùng nhìn phía trên (7) và ít nhất là một trong các vùng ngoại biên bên trái (4L) và vùng ngoại biên bên phải (4R). Ở vị trí được đeo đặc trưng, năng suất khúc xạ trung bình được trải nghiệm bởi người đeo không vượt quá năng suất khúc xạ thứ nhất, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ nhất, cộng 0,125 D ở các vùng năng suất trung bình thấp này (10, 11, 12). Hơn nữa, ít nhất là một bề mặt dạng tự do được hình thành để các vùng năng suất trung bình thấp (10, 11, 12) chiếm ít nhất là 40 % diện tích của tròng kính đa tiêu cự.

Mặc dù bề mặt dạng tự do được hình thành trên bề mặt phía sau của khoảng trống mắt kính bán hoàn chỉnh theo phương án này của phương pháp theo sáng chế, bề mặt dạng tự do có thể cũng được hình thành trên bề mặt phía trước. Trong trường hợp này, bề mặt phía sau của khoảng trống mắt kính bán hoàn chỉnh sẽ là hình cầu hoặc hình xuyên.

Chú ý rằng khoảng trống mắt kính không cần là khoảng trống mắt kính bán hoàn chỉnh nhưng có thể là dạng bất kỳ của vật liệu thô phù hợp là điểm bắt đầu đối để hình thành mắt kính.

Mắt kính có thể được thiết kế bằng cách sử dụng phương pháp được thực hiện bằng máy vi tính. Theo phương pháp này, vị trí được đeo đặc trưng cho người đeo, năng suất khúc xạ thứ nhất, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình

thứ nhất, cho tầm nhìn xa của người đeo và năng suất khúc xạ thứ hai, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ hai, cho tầm nhìn gần của người đeo thu được hoặc được tạo ra cùng với thiết kế mắt kính đích. Thiết kế mắt kính đích này xác định

- sự phân bố năng suất khúc xạ của tròng kính đa tiêu cự bao gồm năng suất khúc xạ thứ nhất, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ nhất, cho tầm nhìn xa và năng suất khúc xạ thứ hai, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ hai, cho tầm nhìn gần,

- vùng nhìn phía trên (7) với điểm tham chiếu xa (2A) tạo ra năng suất khúc xạ thứ nhất, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ nhất, thích ứng với tầm nhìn xa;

- vùng nhìn phía dưới (5) với điểm tham chiếu gần (3A) tạo ra năng suất khúc xạ thứ hai, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ hai, thích ứng với tầm nhìn gần, năng suất khúc xạ thứ hai, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ hai, tạo ra năng suất bổ sung cân đối với năng suất khúc xạ thứ nhất, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ nhất;

- hành lang (6) giữa vùng nhìn phía trên (7) và vùng nhìn phía dưới (5) trong đó năng suất khúc xạ thay đổi dần dần từ năng suất khúc xạ thứ nhất, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ nhất, thành năng suất khúc xạ thứ hai, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ hai; và

- vùng ngoại biên bên trái (4L) và vùng ngoại biên bên phải (4R) được tách biệt bởi hành lang và vùng nhìn phía dưới (5);

- các vùng năng suất trung bình thấp (10, 11, 12) có mặt ở vùng nhìn phía trên (7), vùng ngoại biên bên trái (4L) và vùng ngoại biên bên phải (4R) trong đó năng suất khúc xạ trung bình người đeo trải nghiệm ở vị trí được đeo đặc trưng không vượt quá năng suất khúc xạ thứ nhất, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ nhất, cộng 0,125 D ở các vùng năng suất trung bình thấp này (10, 11, 12). Các vùng năng suất trung bình thấp (10, 11, 12) chiếm ít nhất là 40 % diện tích của tròng kính đa tiêu cự.

Việc thiết kế mắt kính bao gồm việc tối ưu hoá hình dạng của ít nhất là một trong các bề mặt phía trước hoặc bề mặt phía sau ở vị trí được đeo đặc trưng dựa trên thiết kế mắt kính đích. Thông tin về cách để tối ưu hoá hình dạng của bề mặt mắt kính có thể tìm thấy trong EP 0 857 993 A2 hoặc trong Werner Köppen, “Konzeption und Entwicklung von Gleitsichtgläsern” DOZ 10/95, trang 42-46.

Mặc dù sáng chế được mô tả với khía cạnh bốn phương án đối với các lý do minh họa, nó là rõ ràng đối với người có kỹ năng trong lĩnh vực kỹ thuật là các phương án khác với các phương án đã được mô tả cũng có khả năng. Ví dụ, các phương án này thể hiện trông kính đa tiêu cự với năng suất bổ sung trung bình tối đa khoảng 1,5 D, 2,0 D và 2,5 D. Tuy nhiên, năng suất bổ sung trung bình tối đa khác cũng có thể. Các năng suất bổ sung trung bình tối đa điển hình nằm giữa 1,0 và 3,0 D trong khi các năng suất bổ sung từ 1,5 D đến 2,5 D là các năng suất thông thường nhất. Sáng chế sẽ, do đó, không bị giới hạn bởi các phương án cụ thể đưa ra ở trên mà chỉ bởi các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

#### Danh mục các số chỉ dẫn

- 1 đường chéo khít
- 2 tròn túng phần
- 3 bán tròn
- 4 L,R vùng ngoại biên bên phải, trái
- 5 vùng nhìn phía dưới
- 6 hành lang
- 7 vùng nhìn phía trên
- 8 đường mắt
- 9 A-D các đường ngang
- 10 vùng phụ
- 11 vùng phụ
- 12 vùng phụ

## YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Tròng kính đa tiêu cự, bao gồm:

- vùng nhìn phía trên (7) với điểm tham chiếu xa (2A) tạo ra ở vị trí được đo đặc trưng năng suất khúc xạ thứ nhất, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ nhất, thích ứng với tầm nhìn xa;
- vùng nhìn phía dưới (5) với điểm tham chiếu gần (3A) tạo ra ở vị trí được đo đặc trưng năng suất khúc xạ thứ hai, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ hai, thích ứng với tầm nhìn gần, năng suất khúc xạ thứ hai, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ hai, thể hiện năng suất bổ sung cân đối với năng suất khúc xạ thứ nhất, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ nhất;
- hành lang (6) giữa vùng nhìn phía trên (7) và vùng nhìn phía dưới (5) trong đó năng suất khúc xạ, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình, thay đổi dần dần từ năng suất khúc xạ thứ nhất, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ nhất, thành vùng khúc xạ thứ hai, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ hai, ở vị trí được đo đặc trưng; và
- vùng ngoại biên bên trái (4L) và vùng ngoại biên bên phải (4R) được tách biệt bởi hành lang và vùng nhìn phía dưới (5); và
- các vùng năng suất trung bình thấp (10, 11, 12) ở vùng nhìn phía trên (7), vùng ngoại biên bên trái (4L) và vùng ngoại biên bên phải (4R) trong đó năng suất khúc xạ trung bình người đeo trải nghiệm ở vị trí được đo đặc trưng không vượt quá năng suất khúc xạ thứ nhất, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ nhất, cộng 0,125 D ở các vùng năng suất trung bình thấp này (10, 11, 12); khác biệt ở chỗ,
- các vùng năng suất trung bình thấp (10, 11, 12) chiếm ít nhất là 40 % diện tích của tròng kính đa tiêu cự.

2. Tròng kính đa tiêu cự theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, năng suất khúc xạ đã nêu, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình đã nêu, ở vị trí được đo đặc trưng đã nêu đối với người đeo được xác định bằng cách mô phỏng mắt nhìn qua lại quanh trung tâm quay của nó, bằng cách đó năng suất khúc xạ, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình, được tính từ sự sắp đặt vạch tia quang học đối với các vật nhìn bằng mắt nhìn qua lại ở vô cực với tròng kính đa tiêu cự được khít đến đường



xếp hàng trung tâm của đồng tử với điểm khít và trung tâm quay của mắt được đặt ở khoảng cách cụ thể trong phạm vi giữa 20 mm và 30 mm phía sau điểm đỉnh phía sau của mắt kính khi mắt ở ở vị trí chính, năng suất khúc xạ, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình này, được tham chiếu đến hình cầu bắt nguồn ở trung tâm quay của mắt và chạm đến điểm đỉnh phía sau của tròng kính đa tiêu cự, trong đó sự mô phỏng bao gồm tạo mô hình quay Listing của hướng quay của mắt và giả định là mắt kính có độ nghiêng để nhìn bao quát được lựa chọn từ phạm vi giữa  $-20^\circ$  và  $+30^\circ$  ở điểm khít và góc bao phủ được lựa chọn từ phạm vi giữa  $-5^\circ$  và  $+15^\circ$  ở điểm khít.

3. Tròng kính đa tiêu cự theo điểm 1 hoặc 2, khác biệt ở chỗ, năng suất khúc xạ trung bình được trải nghiệm bởi người đeo ở vùng ngoại biên bên trái (4L) và vùng ngoại biên bên phải (4R) luôn ở dưới năng suất khúc xạ thứ hai, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ hai.

4. Tròng kính đa tiêu cự theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, khác biệt ở chỗ, tròng kính đa tiêu cự là tròng kính đa tiêu cự tròn có đường kính ít nhất là 40 mm và các vùng năng suất trung bình thấp (10, 11, 12) chiếm ít nhất là 40 % diện tích của tròng kính đa tiêu cự đặt bên trong đường kính 40 mm quanh trung tâm hình học của tròng kính đa tiêu cự.

5. Tròng kính đa tiêu cự theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, năng suất bổ sung được tạo ra bởi năng suất khúc xạ thứ hai, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ hai, cân đối với năng suất khúc xạ thứ nhất, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ nhất, nằm trong phạm vi từ 1,0 D đến 3,0 D.

6. Tròng kính đa tiêu cự theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, khoảng cách giữa vùng năng suất trung bình thấp (11) ở vùng ngoại biên bên trái (4L) và vùng năng suất trung bình thấp (12) ở vùng ngoại biên bên phải (4R) không lớn hơn 25 mm.

7. Tròng kính đa tiêu cự theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, các vùng năng suất trung bình thấp (11, 12) ở vùng ngoại biên bên trái và bên phải (4L, 4R) mở rộng đến vị trí bên dưới đường ngang chạy qua điểm tham chiếu gần (3A).

8. Tròng kính đa tiêu cự theo điểm 7, khác biệt ở chỗ, các vùng năng suất trung bình thấp (11, 12) ở vùng ngoại biên bên trái và bên phải (4L, 4R) mở rộng ít nhất là đến các đường ngang được định vị 5 mm bên trên và bên dưới đường ngang chạy qua điểm tham chiếu gần (3A).

9. Tròng kính đa tiêu cự theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, khác biệt ở chỗ, tròng kính đa tiêu cự là tròng kính đa tiêu cự tròn có đường kính ít nhất là 40 mm và các vùng năng suất trung bình thấp (10, 11, 12) chiếm ít nhất là 40 % diện tích của tròng kính đa tiêu cự đặt bên trong đường kính 40 mm quanh trung tâm hình học của tròng kính đa tiêu cự; và

vùng năng suất trung bình thấp (10) ở vùng nhìn phía trên (7) bao phủ toàn bộ diện tích tròng kính đa tiêu cự bên trong đường kính 40 mm quanh trung tâm hình học của tròng kính đa tiêu cự đặt bên trên đường ngang chạy qua điểm tham chiếu xa (2A).

10. Tròng kính đa tiêu cự theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ, vùng năng suất trung bình thấp (10) ở vùng nhìn phía trên (7), vùng năng suất trung bình thấp (11) ở vùng ngoại biên bên trái (4L) và vùng năng suất trung bình thấp (12) ở vùng ngoại biên bên phải (4R) hình thành vùng năng suất thấp liên hợp.

11. Tròng kính đa tiêu cự theo điểm 10, khác biệt ở chỗ, năng suất khúc xạ thứ hai, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ hai, thể hiện năng suất bổ sung 1,5 D hoặc thấp hơn so với năng suất khúc xạ thứ nhất, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ nhất.

12. Tròng kính đa tiêu cự theo điểm 2, khác biệt ở chỗ, vùng năng suất trung bình thấp (10) ở vùng nhìn phía trên (7), vùng năng suất trung bình thấp (11) ở vùng ngoại biên bên trái (4L) và vùng năng suất trung bình thấp (12) ở vùng ngoại biên bên phải (4R) hình thành vùng năng suất thấp liên hợp; và

vùng năng suất trung bình thấp liên hợp (10, 11, 12) chiếm ít nhất là 50 % diện tích của tròng kính đa tiêu cự đặt bên trong đường kính 40 mm quanh trung tâm hình học của tròng kính đa tiêu cự.

13. Tròng kính đa tiêu cự theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, khác biệt ở chỗ, năng suất khúc xạ thứ hai, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ

hai, thể hiện năng suất bổ sung lớn hơn 1,5 D và lên đến 2,0 D để năng suất khúc xạ thứ nhất, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ nhất, và các vùng năng suất trung bình thấp (11, 12) ở vùng ngoại biên bên trái và bên phải (4L, 4R) được tách biệt khỏi vùng năng suất trung bình thấp (10) ở vùng nhìn phía trên (7), trong đó diện tích trong đó năng suất khúc xạ trung bình lớn hơn năng suất khúc xạ thứ nhất, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ nhất, cộng 0,125 D nhưng không vượt quá năng suất khúc xạ thứ nhất, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ nhất, cộng 0,5 D nối vùng năng suất trung bình thấp (10) ở vùng nhìn phía trên (7) với mỗi vùng của các vùng năng suất trung bình thấp (11, 12) ở vùng ngoại biên bên trái và bên phải (4L, 4R).

14. Tròng kính đa tiêu cự theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, khác biệt ở chỗ, năng suất khúc xạ thứ hai, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ hai, thể hiện năng suất bổ sung lớn hơn 2,0D và lên đến 2,5 D so với năng suất khúc xạ thứ nhất, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ nhất, và các vùng năng suất trung bình thấp (11, 12) ở vùng ngoại biên bên trái và bên phải được tách biệt khỏi vùng năng suất trung bình thấp (10) ở vùng nhìn phía trên (7), trong đó diện tích mà năng suất khúc xạ trung bình lớn hơn năng suất khúc xạ thứ nhất, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ nhất, cộng 0,125 D nhưng không vượt quá năng suất khúc xạ thứ nhất, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ nhất, cộng 0,5 D nối vùng năng suất trung bình thấp (10) ở vùng nhìn phía trên (7) với ít nhất là một trong các vùng năng suất trung bình thấp (11, 12) ở vùng ngoại biên bên trái và bên phải (4L, 4R).

15. Tròng kính đa tiêu cự theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, khác biệt ở chỗ, tròng kính đa tiêu cự là tròng kính đa tiêu cự tròn có đường kính ít nhất là 40 mm và các vùng năng suất trung bình thấp (10, 11, 12) chiếm ít nhất là 40 % diện tích của tròng kính đa tiêu cự đặt bên trong đường kính 40 mm quanh trung tâm hình học của tròng kính đa tiêu cự; và

tật loạn thị bề mặt bên trong đường kính 40 mm của mắt kính không vượt quá 5,5 D.

16. Tròng kính đa tiêu cự theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 15, trong đó các vùng năng suất trung bình thấp (11, 12) ở vùng ngoại biên bên trái (4L)

và ở vùng ngoại biên bên phải (4R) chiếm ít nhất là 10% diện tích của tròng kính đa tiêu cự.

17. Tròng kính đa tiêu cự theo điểm 1, trong đó các vùng năng suất trung bình thấp (10, 11, 12) chiếm diện tích của vùng ngoại biên bên trái (4L) và/hoặc vùng ngoại biên bên phải (4R) mà, ở vị trí được đeo đặc trưng, sự đáp ứng điều tiết của người đeo cân đối với sự đáp ứng bình thường mắt biểu thị với mắt kính nhìn đơn theo bảng đo thị lực nhìn xa không bị thay đổi trong nhiệm vụ nhìn gần nhưng ảnh phía trước hoặc trên hồ thị giác được tạo ra, hoặc ít nhất là độ chế điều tiết trên hồ thị giác được tối thiểu hóa.

18. Phương pháp sản xuất tròng kính đa tiêu cự thích ứng với người đeo cụ thể bằng vị trí được đeo đặc trưng, bao gồm các bước:

- đặt được hoặc tạo ra vị trí được đeo đặc trưng cho người đeo,
- đặt được hoặc tạo ra năng suất khúc xạ cho tầm nhìn xa của người đeo,
- đặt được hoặc tạo ra năng suất khúc xạ cho tầm nhìn gần của người đeo,
- tạo ra khoảng trống mắt kính,
- dựa trên vị trí được đeo đặc trưng cho người đeo, năng suất khúc

xạ cho tầm nhìn xa và năng suất khúc xạ cho tầm nhìn gần hình thành ít nhất là một bề mặt dạng tự do trên bề mặt phía trước và/hoặc bề mặt phía sau của khoảng trống mắt kính xác định vùng nhìn phía trên (7) với điểm tham chiếu xa (2A) tạo ra ở vị trí được đeo đặc trưng, năng suất khúc xạ thứ nhất, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ nhất, thích ứng với tầm nhìn xa, vùng nhìn phía dưới (5) với điểm tham chiếu gần (3A) tạo ra ở vị trí được đeo đặc trưng, năng suất khúc xạ thứ hai, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ hai, thích ứng với tầm nhìn gần, hành lang (6) giữa vùng nhìn phía trên (7) và vùng nhìn phía dưới (5), vùng ngoại biên bên trái (4L) và vùng ngoại biên bên phải (4R) được tách biệt bởi hành lang (6) và vùng nhìn phía dưới (5), trong đó bề mặt dạng tự do được hình thành để các vùng năng suất trung bình thấp (10, 11, 12) có mặt ở vùng nhìn phía trên (7) và ít nhất là một trong các vùng ngoại biên bên trái (4L) và vùng ngoại biên bên phải (4R) trong đó, ở vị trí được đeo đặc trưng, năng suất

khúc xạ trung bình được trải nghiệm bởi người đeo không vượt quá năng suất khúc xạ thứ nhất, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ nhất, cộng 0,125 D ở các vùng năng suất trung bình thấp này (10, 11, 12), và trong đó ít nhất là một bề mặt dạng tự do được hình thành để các vùng năng suất trung bình thấp (10, 11, 12) chiếm ít nhất là 40 % diện tích của tròng kính đa tiêu cự.

19. Phương pháp được thực hiện bằng máy vi tính để thiết kế tròng kính đa tiêu cự thích ứng với người đeo cụ thể bằng vị trí được đeo đặc trưng, bao gồm các bước:

- đặt được hoặc tạo ra vị trí được đeo đặc trưng cho người đeo,
- đặt được hoặc tạo ra năng suất khúc xạ cho tầm nhìn xa của người đeo,
- đặt được hoặc tạo ra năng suất khúc xạ cho tầm nhìn gần của người đeo,
- dựa trên vị trí được đeo đặc trưng cho người đeo, năng suất khúc xạ cho tầm nhìn xa và năng suất khúc xạ cho tầm nhìn gần tạo ra thiết kế mắt kính đích xác định các đặc tính chất bề mặt hoặc tính chất quang học đạt được bằng tròng kính đa tiêu cự, và
- tối ưu hóa bề mặt dạng tự do được hình thành trên khoảng trống mắt kính như là để tối ưu hoá sự khác nhau giữa tính chất bề mặt của bề mặt dạng tự do hoặc tính chất quang học đạt được với bề mặt dạng tự do và tính chất bề mặt hoặc tính chất quang học được xác định bằng thiết kế mắt kính đích tương ứng, và trong đó thiết kế mắt kính đích được lựa chọn để sự tối ưu hóa tạo ra ít nhất là một bề mặt dạng tự do được tối ưu hóa đối với bề mặt phía trước và/hoặc bề mặt phía sau của khoảng trống mắt kính ít nhất là một bề mặt dạng tự do được tối ưu hóa xác định vùng nhìn phía trên (7) với điểm tham chiếu xa (2A) tạo ra ở vị trí được đeo đặc trưng năng suất khúc xạ thứ nhất, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ nhất, thích ứng với tầm nhìn xa, vùng nhìn phía dưới (5) với điểm tham chiếu gần (3A) tạo ra ở vị trí được đeo đặc trưng năng suất khúc xạ thứ hai, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ hai, thích ứng với tầm nhìn gần, hành lang (6) giữa vùng nhìn phía trên (7) và vùng nhìn phía dưới (5), vùng ngoại biên bên trái (4L) và vùng ngoại biên bên phải (4R) được tách biệt bởi

hành lang (6) và vùng nhìn phía dưới (5), trong đó bề mặt dạng tự do được tối ưu hóa được hình thành để các vùng năng suất trung bình thấp (10, 11, 12) có mặt ở vùng nhìn phía trên (7) và ít nhất là một trong các vùng ngoại biên bên trái (4L) và vùng ngoại biên bên phải (4R) trong đó, ở vị trí được đeo đặc trưng, năng suất khúc xạ trung bình được trải nghiệm bởi người đeo không vượt quá năng suất khúc xạ thứ nhất, cụ thể là năng suất khúc xạ trung bình thứ nhất, cộng 0,125 D ở các vùng năng suất trung bình thấp này (10, 11, 12), và trong đó thiết kế mắt kính đích được lựa chọn để sau sự tối ưu hóa của ít nhất là một bề mặt dạng tự do các vùng năng suất trung bình thấp (10, 11, 12) chiếm ít nhất là 40 % diện tích của tròng kính đa tiêu cự.

20. Phương pháp được thực hiện bằng máy tính theo điểm 19, trong đó khoảng cách giữa vùng năng suất trung bình thấp (11) ở vùng ngoại biên bên trái (4L) và vùng năng suất trung bình thấp (12) ở vùng ngoại biên bên phải (4R) không lớn hơn 25 mm.

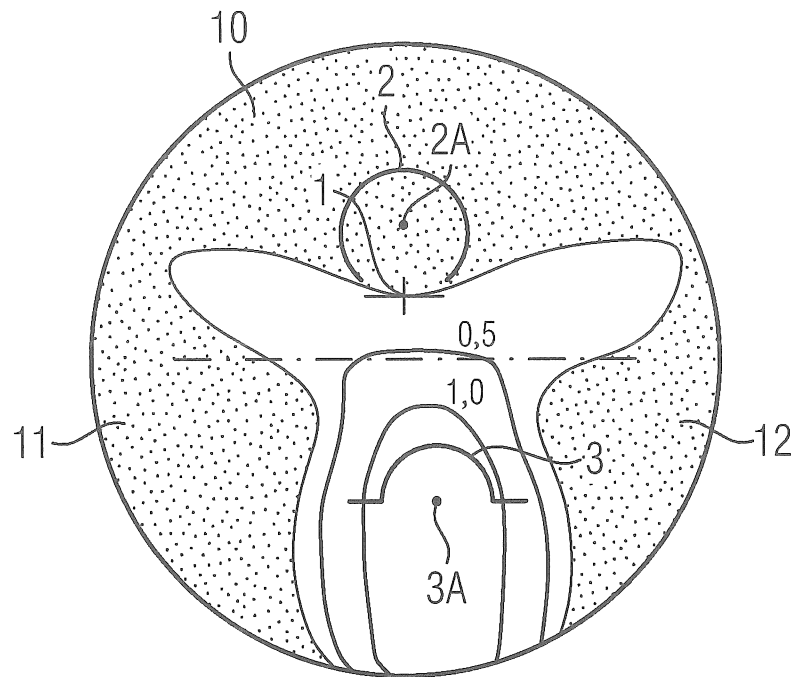
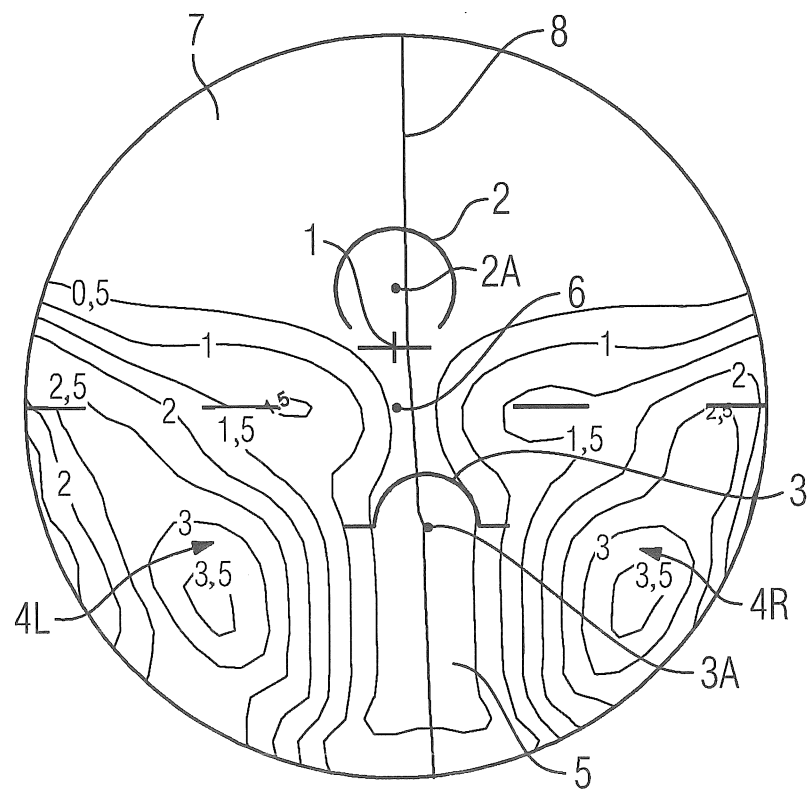
21. Phương pháp được thực hiện bằng máy tính theo điểm 19, trong đó tròng kính đa tiêu cự là tròng kính đa tiêu cự tròn và thiết kế mắt kính đích được lựa chọn để sau khi tối ưu hoá ít nhất một bề mặt dạng tự do đã nêu, các vùng năng suất trung bình thấp (10, 11, 12) chiếm ít nhất là 40 % diện tích của tròng kính đa tiêu cự đặt bên trong đường kính 40 mm quanh trung tâm hình học của tròng kính đa tiêu cự tròn.

22. Phương pháp được thực hiện bằng máy tính để thiết kế tròng kính đa tiêu cự theo điểm 19, trong đó thiết kế mắt kính đích được lựa chọn để sau sự tối ưu hoá ít nhất một bề mặt dạng tự do, các vùng năng suất trung bình thấp (11, 12) ở vùng ngoại biên bên trái (4L) và ở vùng ngoại biên bên phải (4R) chiếm ít nhất là 10% diện tích của tròng kính đa tiêu cự.

23. Phương pháp được thực hiện bằng máy tính để thiết kế tròng kính đa tiêu cự theo điểm 19, trong đó thiết kế mắt kính đích được lựa chọn để sau khi tối ưu hoá ít nhất là một bề mặt dạng tự do đã nêu, các vùng năng suất trung bình thấp (10, 11, 12) chiếm diện tích của vùng ngoại biên bên trái (4L) và/hoặc vùng ngoại biên bên phải (4R) mà, ở vị trí được đeo đặc trưng, sự đáp ứng điều tiết của người đeo cân đối với sự đáp ứng bình thường mắt biểu thị với mắt kính

nhìn đơn theo bảng đo thị lực nhìn xa không bị thay đổi trong nhiệm vụ nhìn gần nhưng ảnh phía trước hoặc trên hố thị giác được tạo ra, hoặc ít nhất là độ chế điều tiết trên hố thị giác được tối thiểu hóa.

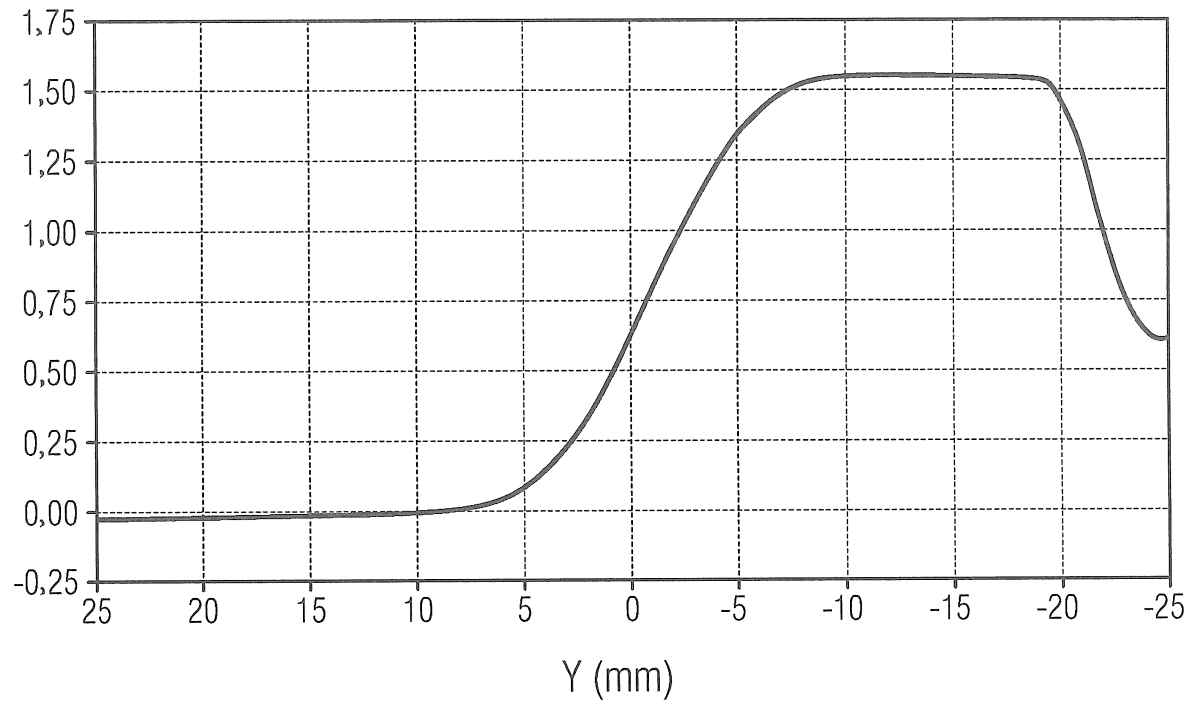
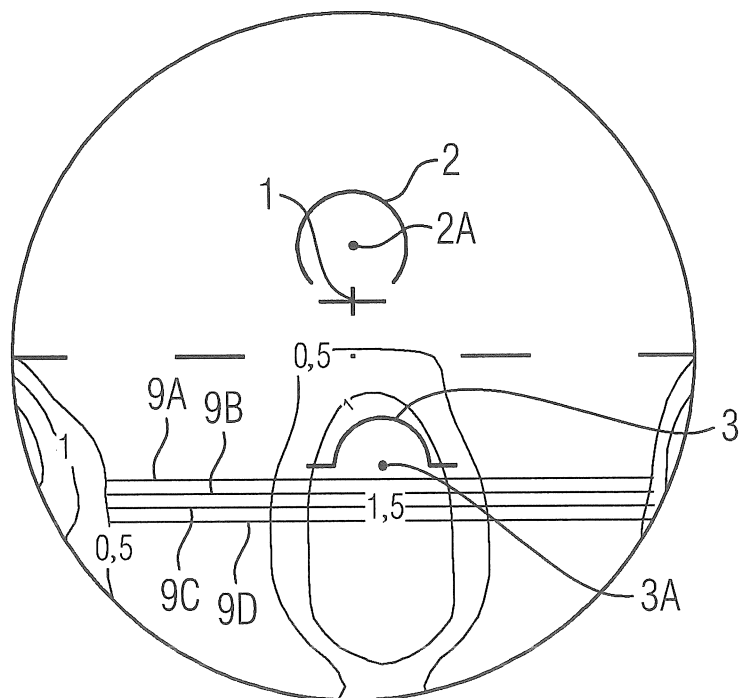
24. Phương pháp được thực hiện bằng máy vi tính theo điểm 23, phương pháp này còn bao gồm các bước tạo ra khoảng trống mắt kính và hình thành tròng kính đa tiêu cự với bề mặt dạng tự do được tối ưu hóa ngoài khoảng trống mắt kính.

**Hình 1****Hình 2**



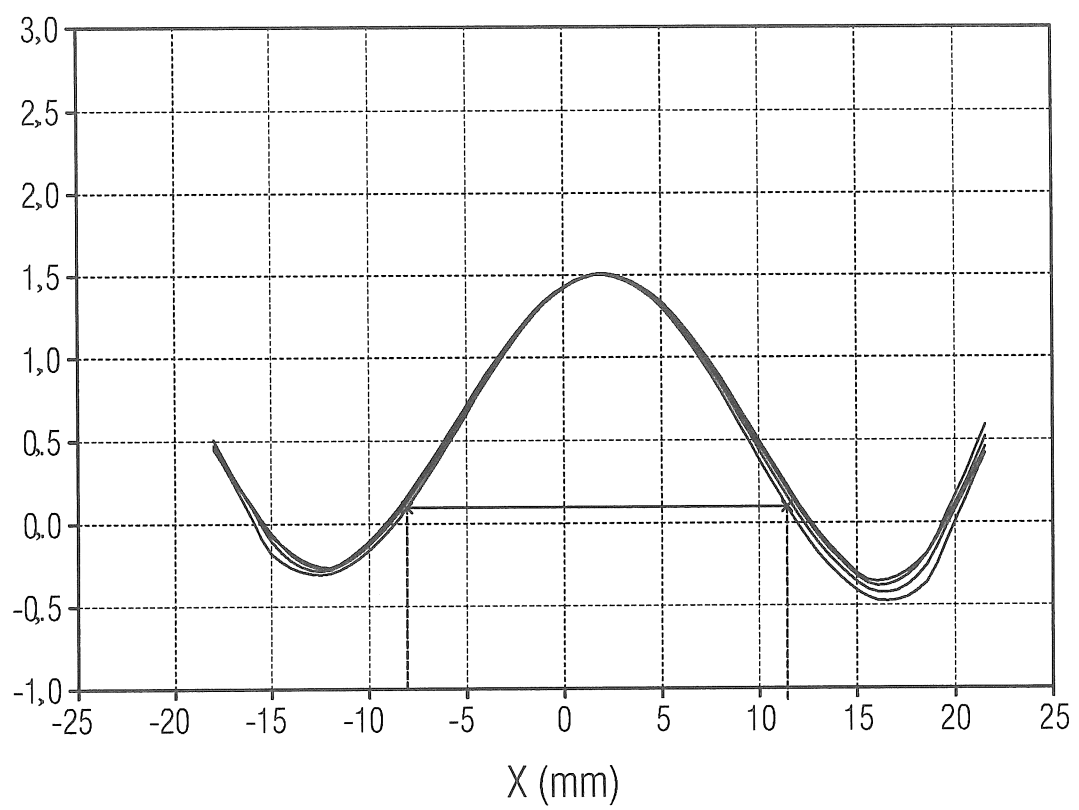
**Hình 3**

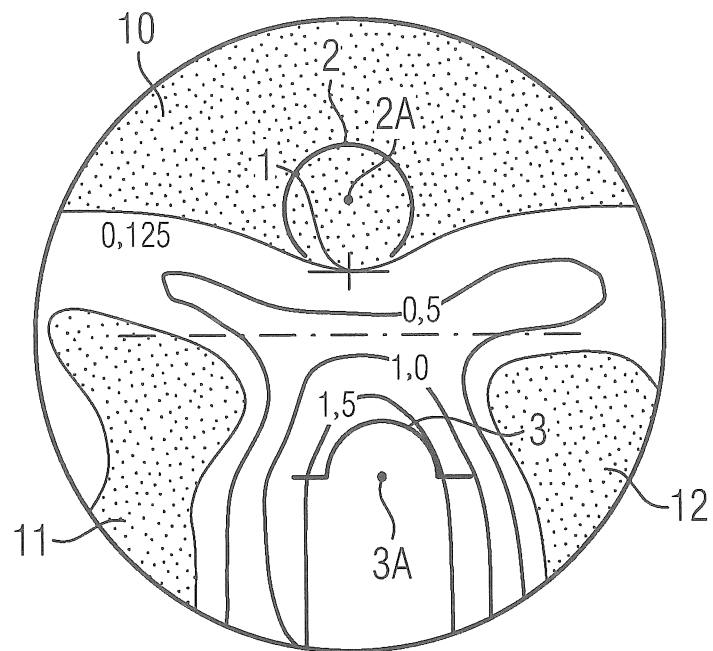
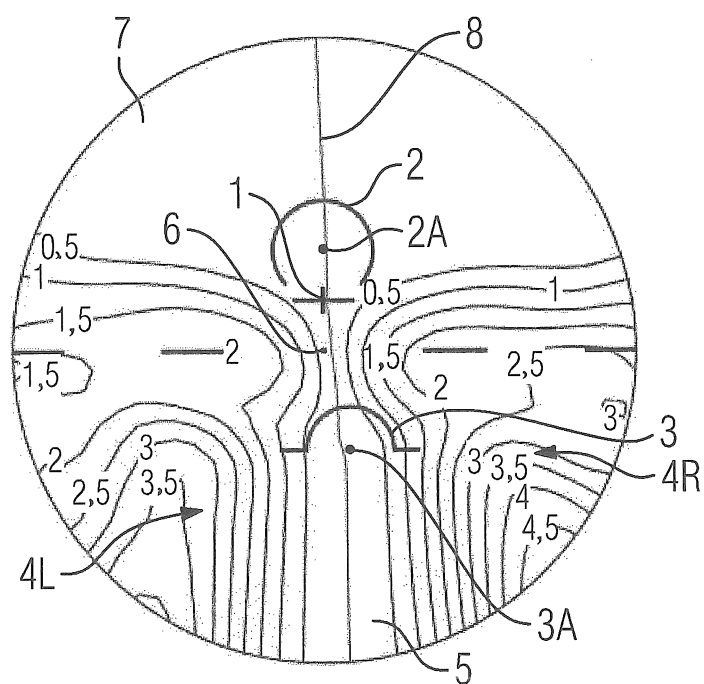
Năng suất bổ sung quang  
học trung bình (D)

**Hình 4**

**Hình 5**

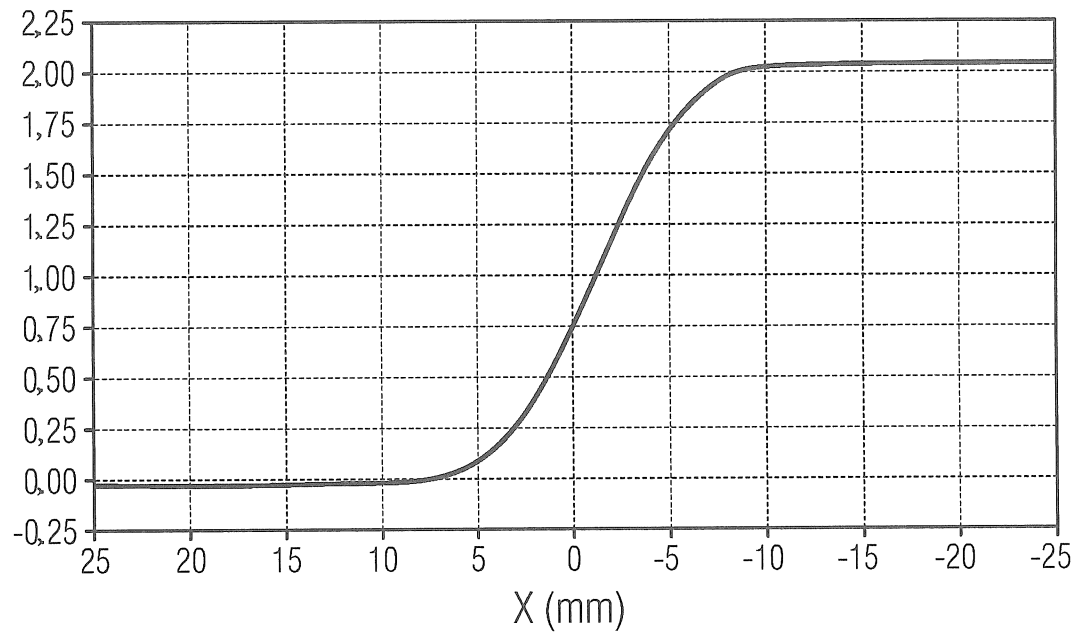
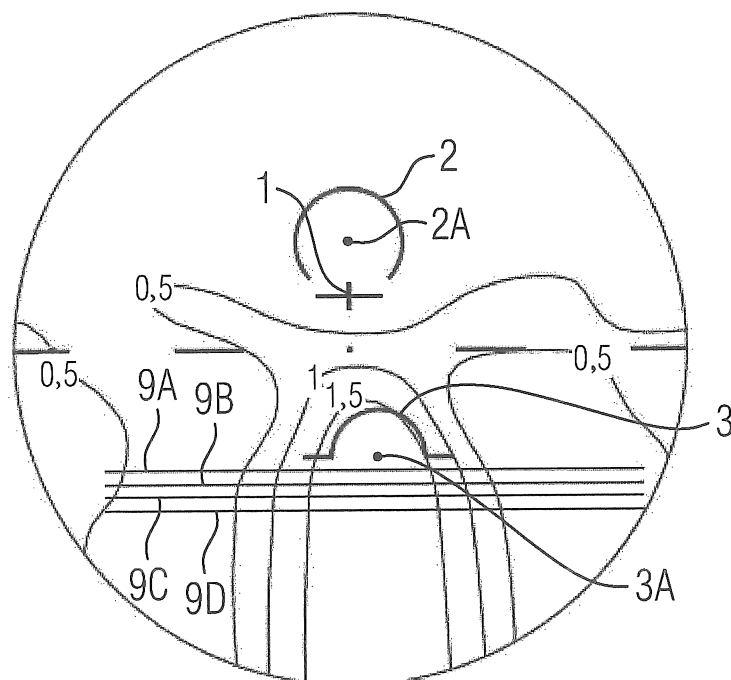
Năng suất bổ sung  
trung bình (D)



**Hình 6****Hình 7**

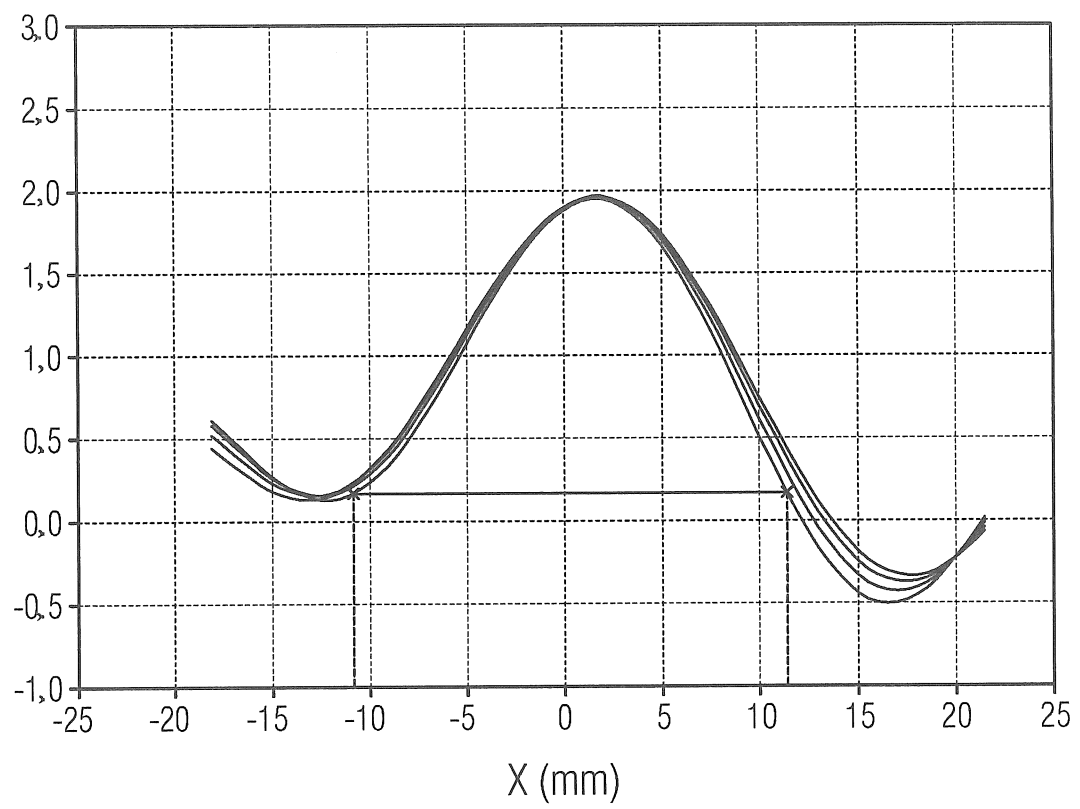
**Hình 8**

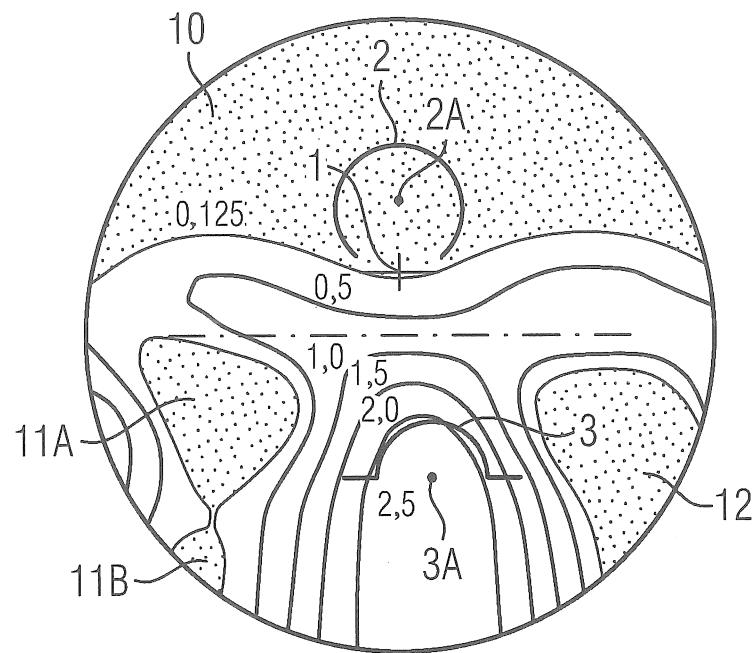
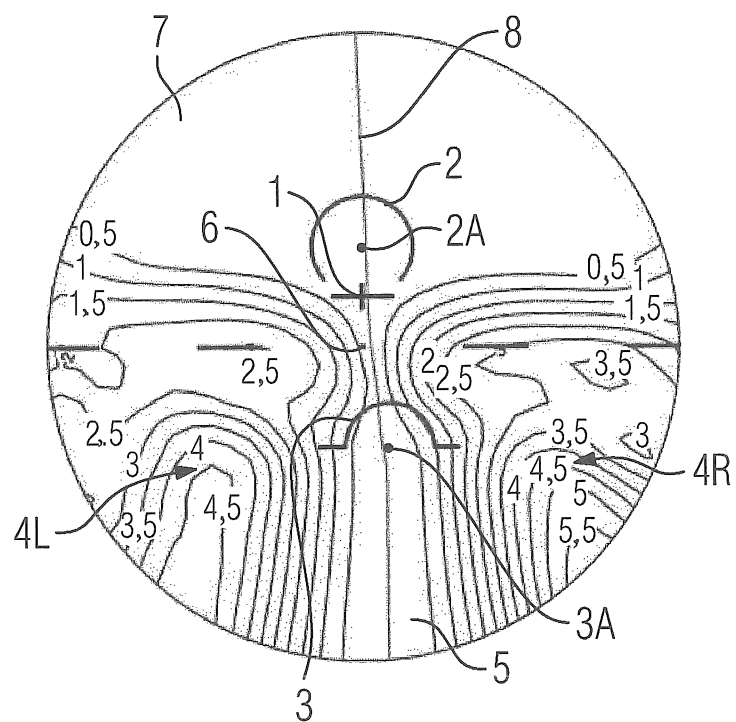
Năng suất bổ sung quang học  
trung bình (D)

**Hình 9**

**Hình 10**

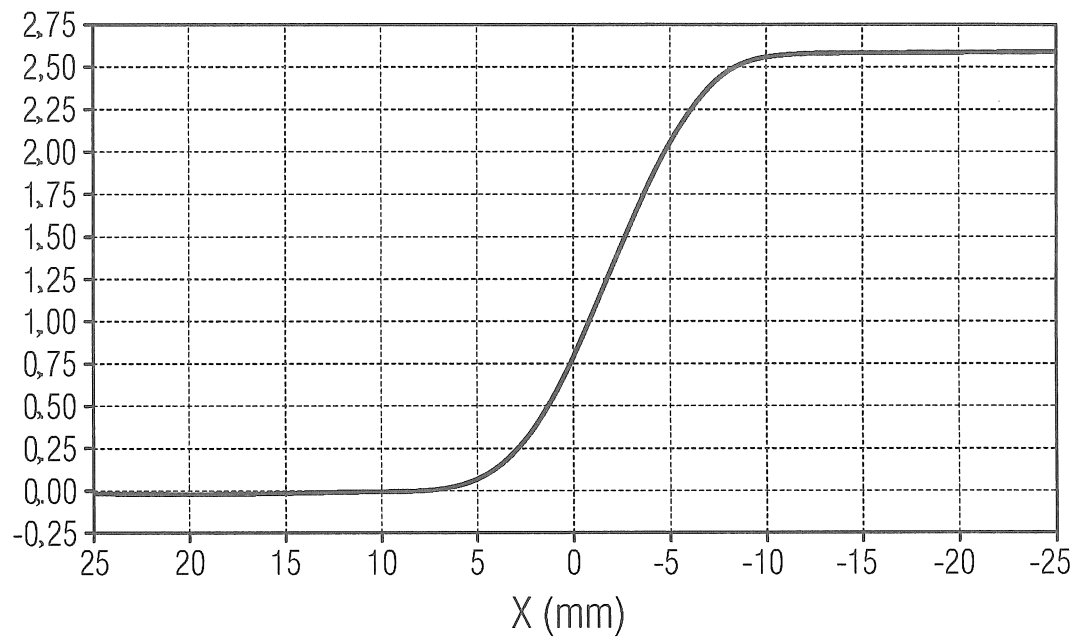
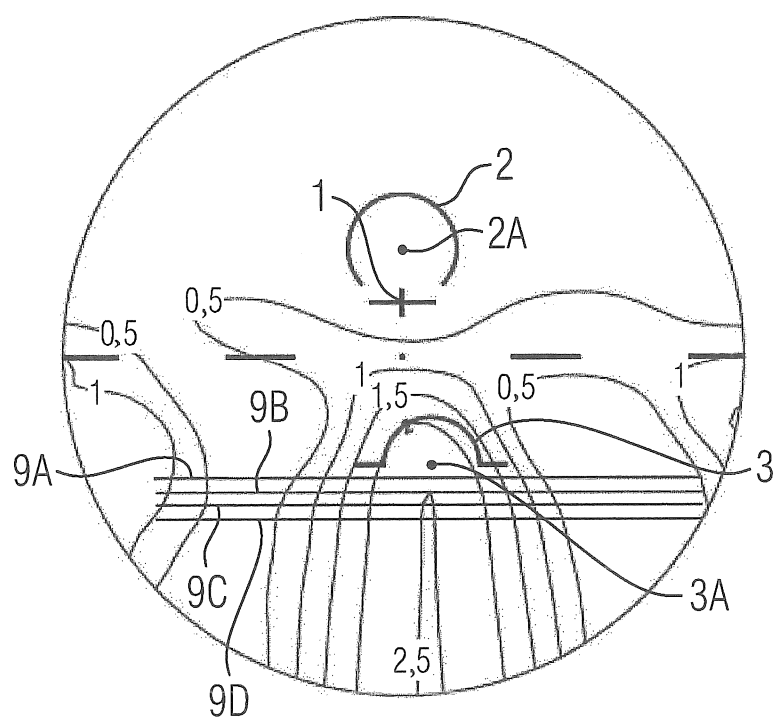
Năng suất bổ sung  
trung bình (D)



**Hình 11****Hình 12**

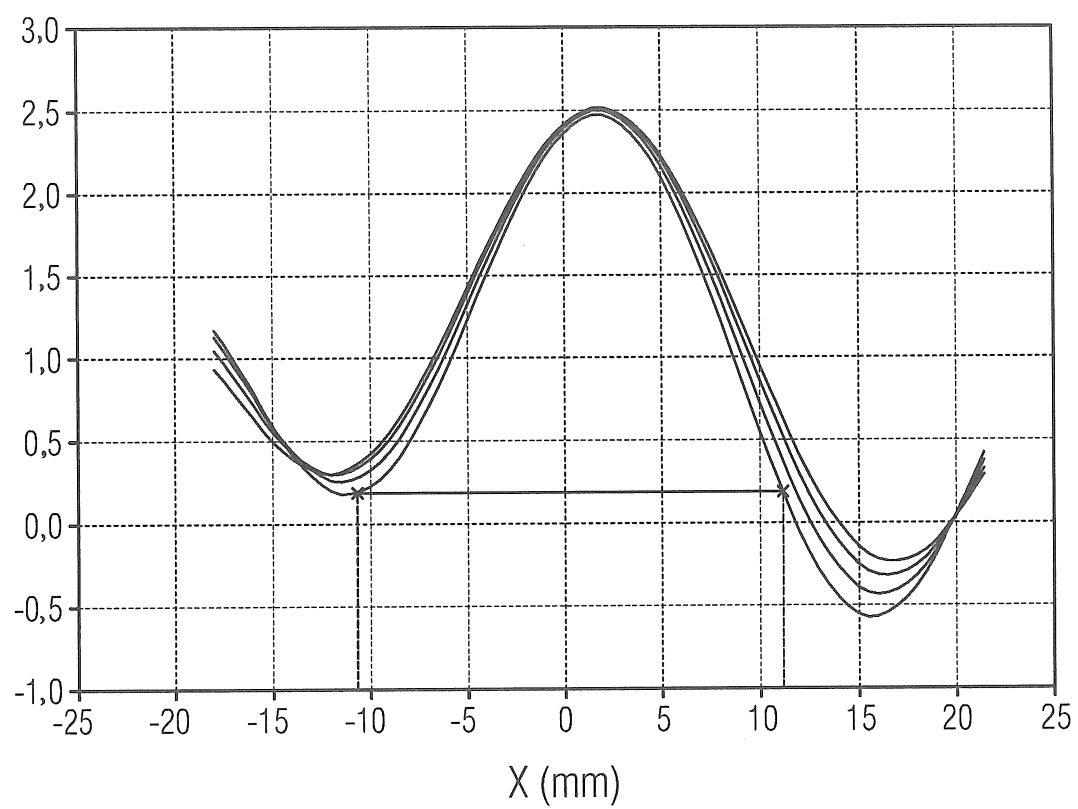
**Hình 13**

Năng suất bổ sung quang học  
trung bình (D)

**Hình 14**

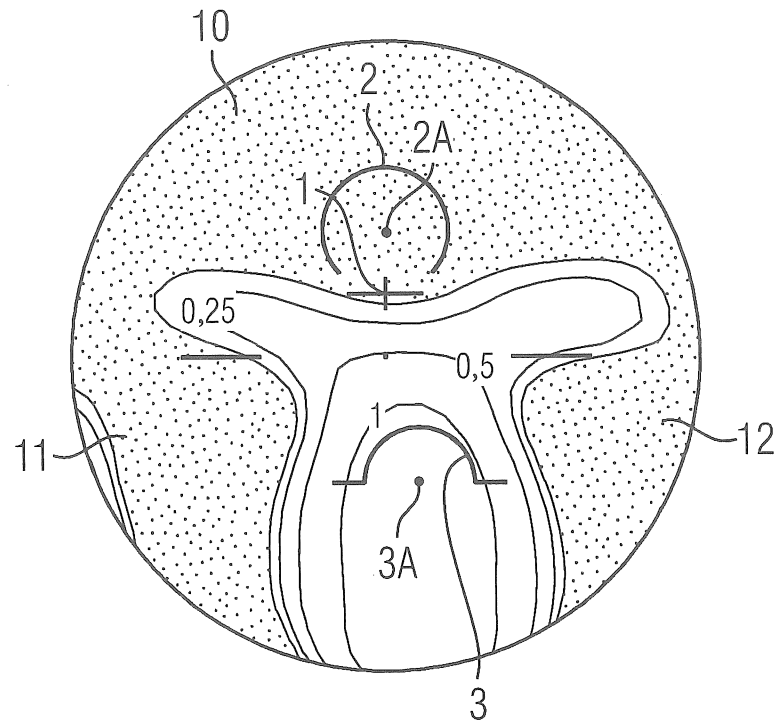
**Hình 15**

Năng suất bổ sung  
trung bình (D)

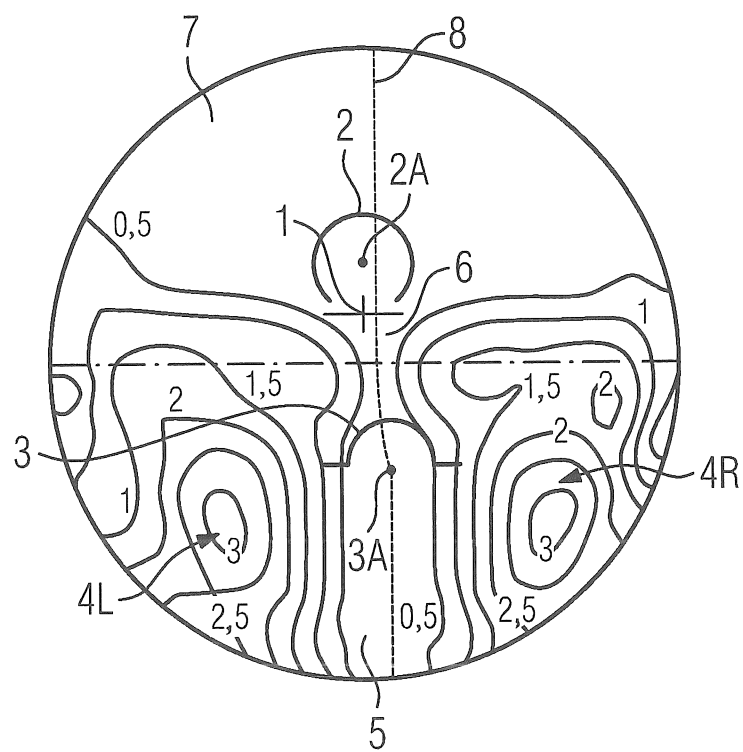




## Hình 16

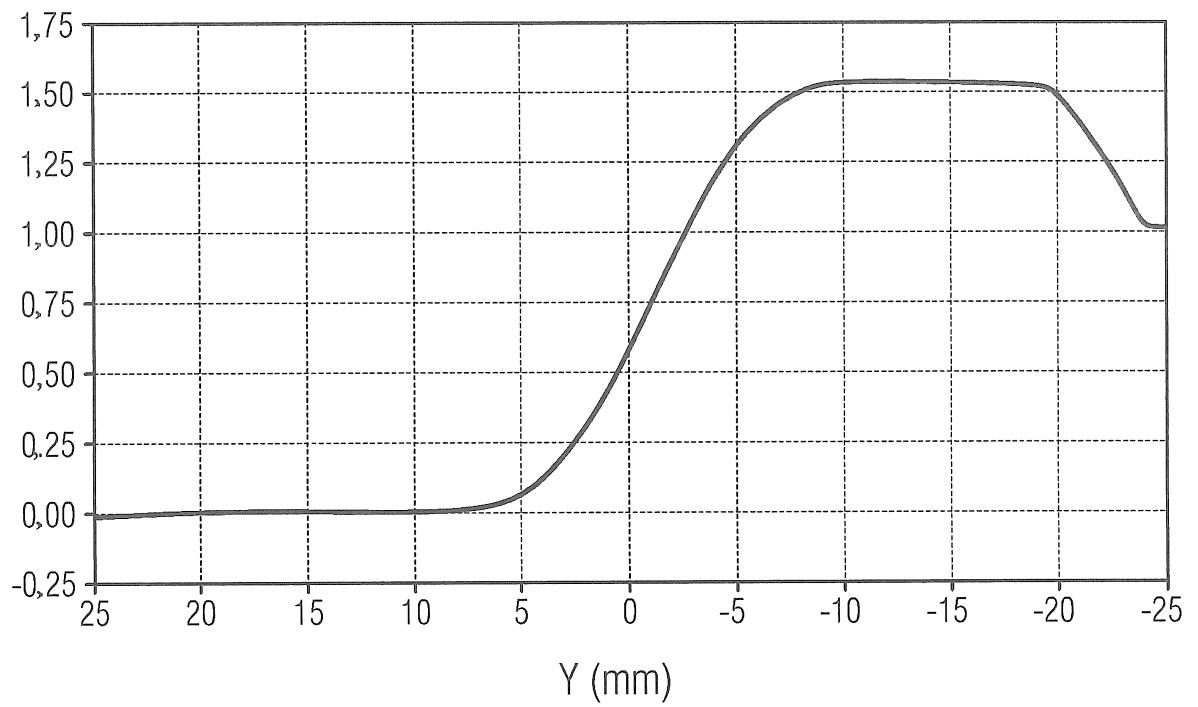
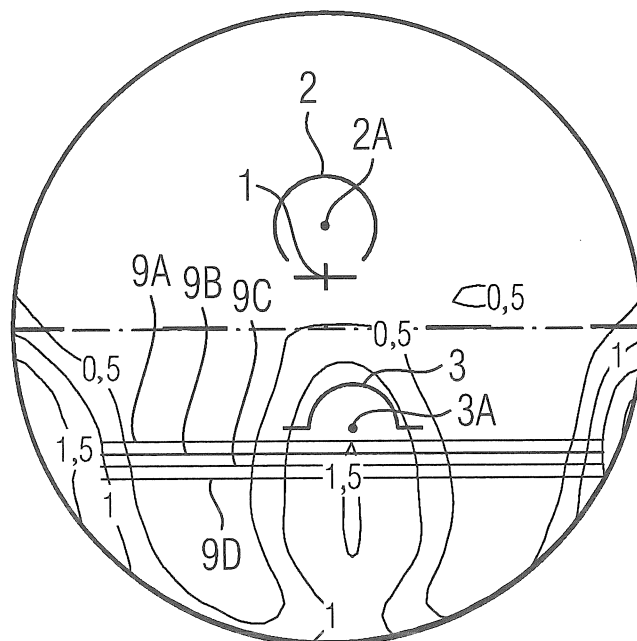


### Hình 17



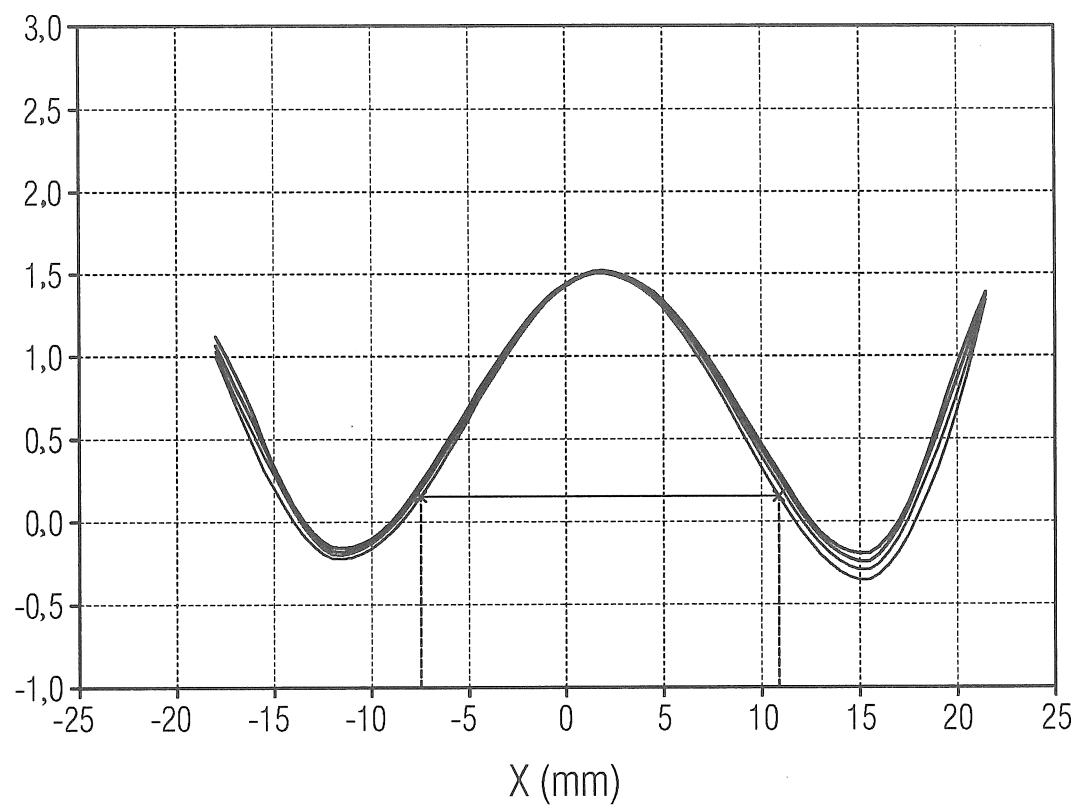
**Hình 18**

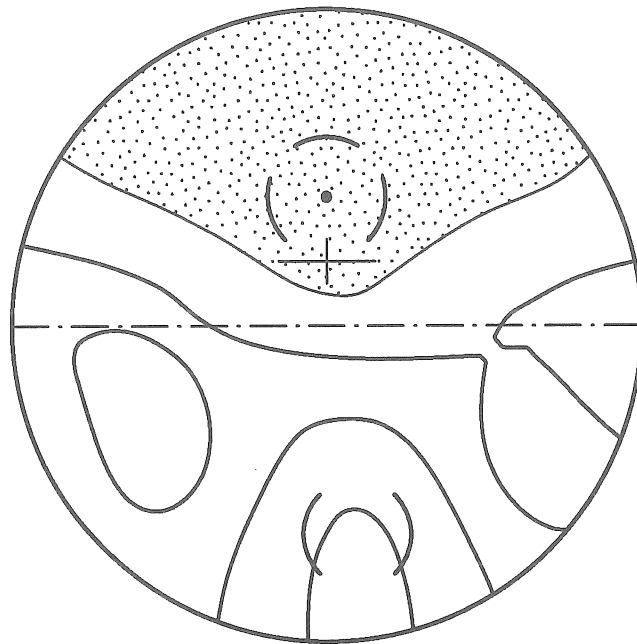
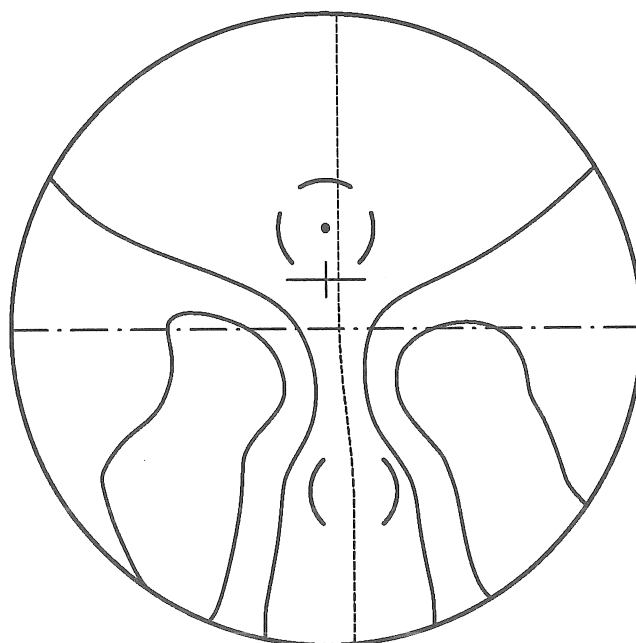
Năng suất bổ sung quang học  
trung bình (D)

**Hình 19**

**Hình 20**

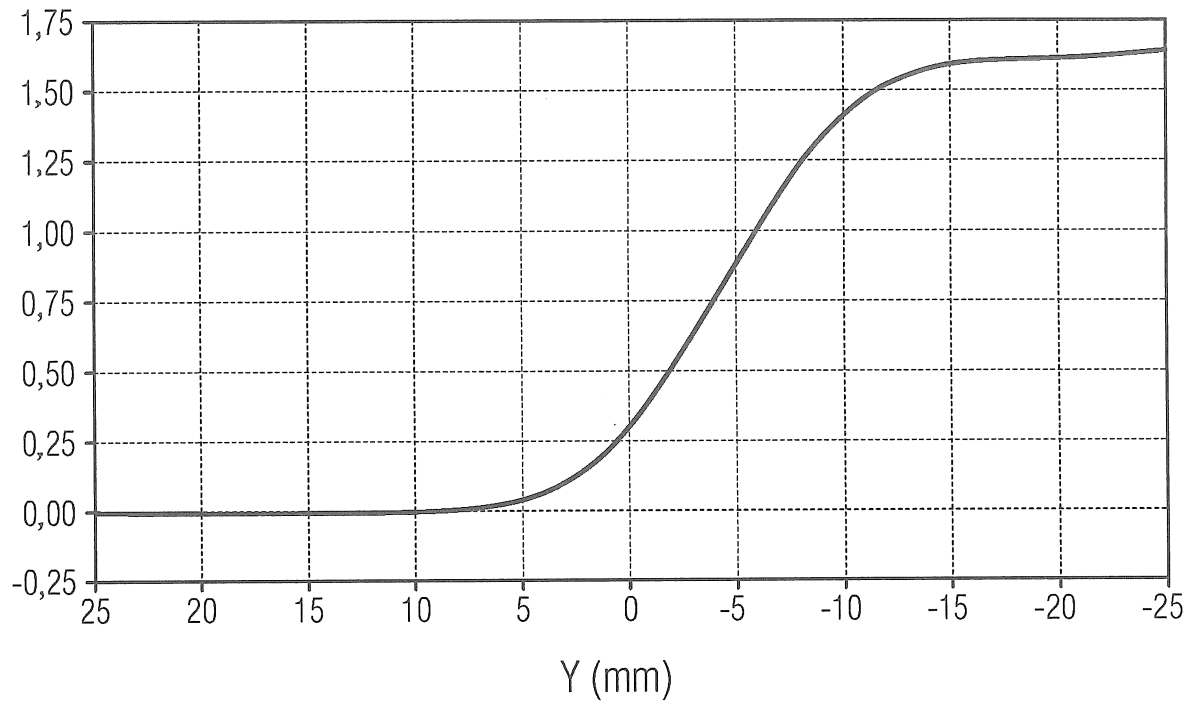
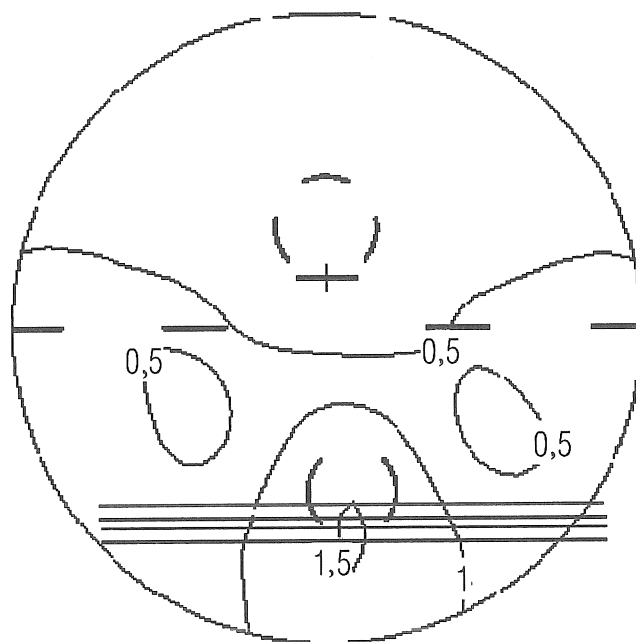
Năng suất bổ sung  
trung bình (D)



**Hình 21****Hình 22**

**Hình 23**

Năng suất bổ sung quang học  
trung bình (D)

**Hình 24**

**Hình 25**

Năng suất bổ sung  
trung bình (D)

