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

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

(11) **1-0043746**

(51)[2020.01] **A61B 3/10**

(13) **B**

(21) 1-2021-01338
(22) 10/07/2020
(86) PCT/EP2020/069566 10/07/2020
(87) WO2021/005213 14/01/2021
(30) 19185709.3 11/07/2019 EP
(45) 25/03/2025 444
(43) 25/04/2022 409A
(73) CARL ZEISS VISION INTERNATIONAL GMBH (DE)
Turnstrasse 27, 73430 Aalen, Germany
(72) OHLENDORF, Arne (DE); BREHER, Katharina (DE); WAHL, Siegfried (DE).
(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

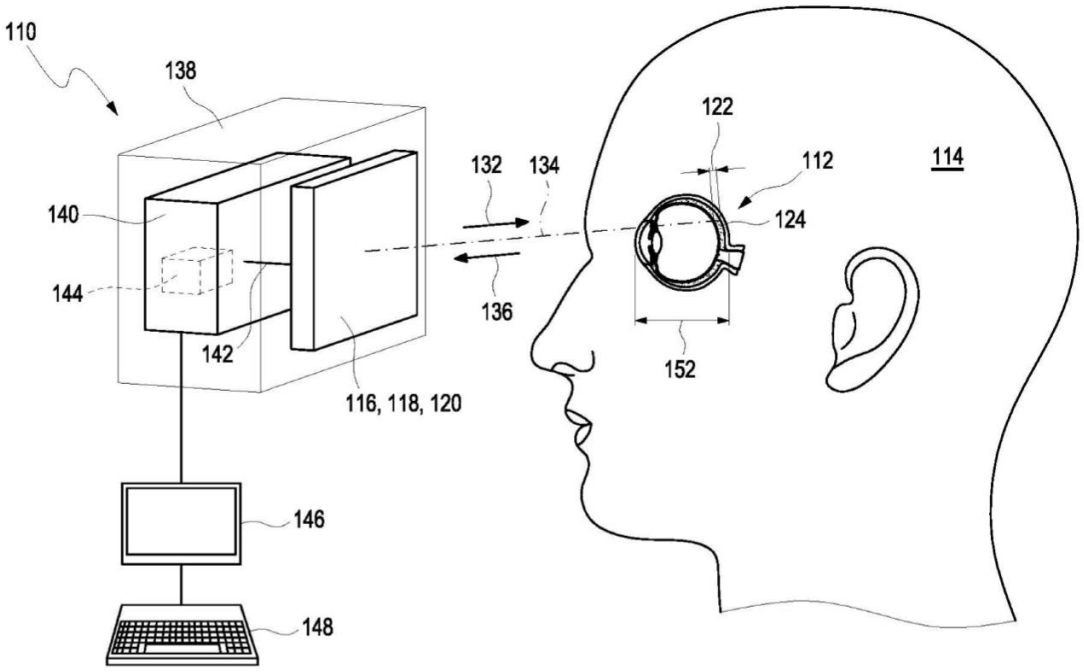
(54) PHƯƠNG PHÁP ĐỂ XÁC ĐỊNH SỰ THAY ĐỔI TRONG LỖI KHÚC XẠ CỦA MẮT, VẬT GHI ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH LƯU TRỮ CHƯƠNG TRÌNH MÁY TÍNH ĐỂ XÁC ĐỊNH SỰ THAY ĐỔI TRONG LỖI KHÚC XẠ CỦA MẮT VÀ THIẾT BỊ ĐỂ XÁC ĐỊNH SỰ THAY ĐỔI TRONG LỖI KHÚC XẠ CỦA MẮT

(21) 1-2021-01338

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp (210), thiết bị (110) và chương trình máy tính để xác định lỗi khúc xạ của mắt (112) của người sử dụng (114). Phương pháp (210) để xác định lỗi khúc xạ của mắt (112) của người sử dụng (114), mắt (112) của người sử dụng (114) có màng mạch (124), có chứa các bước sau đây:

a) xác định ít nhất là một giá trị đối với chiều dầy lớp (120) của màng mạch (124) của mắt (112) của người sử dụng (114) trên ít nhất là một vùng (150) của màng mạch (124); và

b) xác định giá trị (216) đối với sự thay đổi của lỗi khúc xạ của mắt (112) riêng biệt từ ít nhất là hai giá trị đối với chiều dầy lớp (122) của màng mạch (124), mỗi giá trị này được xác định vào các thời gian khác nhau đối với ít nhất là một vùng (150) của màng mạch (124), trong đó ít nhất là một vùng (150) được chọn từ vùng quanh hố thị giác mũi (168) hoặc vùng cận hố thị giác mũi (166).



Hình 1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp, thiết bị và chương trình máy tính để xác định sự thay đổi trong lỗi khúc xạ của mắt của người sử dụng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Tình trạng kỹ thuật đã bộc lộ phương pháp xác định lỗi khúc xạ của mắt của người sử dụng. Ở đây, thuật ngữ "sự khúc xạ" chỉ ra sự khúc xạ của ánh sáng trong mắt của người sử dụng mà được trải qua bởi chùm ánh sáng tới phía trong của mắt qua đồng tử. Nhờ có sẵn nhiều thấu kính đeo mắt với các tính chất đã biết và bằng cách hướng dẫn người sử dụng thông qua quy trình khảo sát bằng bảng câu hỏi, có thể xác định chủ quan sự lệch tiêu của mắt của người sử dụng và xác định, ví dụ như, cấu hình hình trụ cầu nào của thấu kính đeo mắt dẫn đến sự bù đáng kể của lỗi khúc xạ của mắt và do đó dẫn đến chất lượng ảnh tối ưu nhất có thể đối với người sử dụng. Sự lệch tiêu của mắt của người sử dụng có thể dẫn đến lỗi khúc xạ (chứng mắt bị loạn khúc xạ) của người sử dụng, cụ thể là dẫn đến chứng nhìn gần (cận thị) hoặc chứng nhìn xa (viễn thị). Sự phổ biến ngày càng tăng của cận thị, đặc biệt là ở trẻ em và thanh niên, có thể được quan sát thấy cụ thể là ở các nước châu Á, trong đó cận thị xảy ra ở xấp xỉ 80% số ca do sự phát triển chiều dài mắt tăng lên. Theo quy tắc ngón tay cái, sự kéo dài của nhãn cầu bằng xấp xỉ 1 mm dẫn đến lỗi khúc xạ bằng xấp xỉ 3 dpt.

Hơn nữa, việc thu thập sự khúc xạ của mắt bằng cách đo có và không có tác nhân gây liệt thể mi, tức là, dược phẩm để làm giảm khả năng điều tiết của mắt, nhằm mục đích xác định sự thay đổi trong lỗi khúc xạ của mắt đã được biết đến. Điều này có thể được thực hiện, cụ thể là, để theo dõi sự tiến triển của lỗi khúc xạ hoặc để quan sát hiệu

quả của các phương pháp làm giảm sự tiến triển của lỗi khúc xạ. Theo cách khác, có thể thu thập chiều dài trục của mắt, cụ thể là từ bề mặt trước hoặc bề mặt sau của giác mạc đến biểu mô sắc tố võng mạc của võng mạc, trong khoảng thời gian tương đối dài bằng sinh trắc học laze quang học, ví dụ như vậy, và có thể quan sát sự phát triển này trong khoảng thời gian này. Để đạt được điều này, sự tiến triển có thể được theo dõi trong khoảng thời gian từ một đến ba năm, với nguyên tắc là ít nhất là hai phép đo được thực hiện mỗi năm. Tuy nhiên, các khoảng thời gian khác cũng có thể được, ví dụ như đo ít nhất là mỗi tuần, tháng hoặc năm một lần. Tuy nhiên, trong trường hợp này, việc tuyên bố về sự tiến triển riêng lẻ hoặc hiệu quả của phương pháp được chọn để làm giảm sự tiến triển chỉ có sẵn sau khi khoảng thời gian này đã trôi qua.

Hơn nữa, đã biết là tồn tại mối quan hệ giữa chiều dầy lớp của màng mạch của mắt và chiều dài trục của mắt. Ngoài ra, màng mạch đã được biết đến là có thể phản ứng với kích thích khúc xạ bên ngoài bằng cách thay đổi chiều dầy, và độ phân giải thời gian của phản ứng này đã được biết đến là nằm trong khoảng một số phút. Ví dụ như, dữ liệu được thiết lập bằng chụp cắt lớp quang học (optical coherence tomography - OCT) có thể được sử dụng để xác định sự thay đổi của chiều dầy lớp của màng mạch. Các lựa chọn khác của sự can thiệp quang học để làm giảm sự tiến triển của cận thị được dựa trên các lý thuyết khúc xạ, ví dụ như lý thuyết dưới điều tiết hoặc lý thuyết lệch tiêu ngoại vi, trong đó phép đo OCT, cụ thể hơn là OCT miền phổ (SD-OCD) và OCT nguồn quét, có thể được sử dụng để xác định sự ảnh hưởng của lựa chọn can thiệp lên chiều dầy màng mạch. Nếu sự thay đổi của chiều dầy màng mạch được thiết lập bằng OCT, có thể đưa ra tuyên bố về sự mỏng đi hoặc dầy lên của màng mạch sau một số phút hoặc giờ.

Tuy nhiên, khả năng lặp lại của phép đo của chiều dầy lớp của màng mạch thường là không đủ để có thể xác minh chính xác quy mô tác động, được mô tả trong tài liệu, bằng xấp xỉ từ 10 µm đến 30 µm hoặc lên đến 50 µm trong trường hợp của động vật linh trưởng hoặc 260 µm trong trường hợp của gà. Có thể tham khảo về các phép đo này trong D. Wang, R.K.M. Chun, M. Liu, R.P.K. Lee, Y. Sun, T. Zhang, C. Lam, Q. Liu and C.H. To1, *Optical Defocus Rapidly Changes Choroidal Thickness in Schoolchildren*, PLoS ONE 11(8): e0161535, doi: 10.1371/journal.pone.0161535, 2016; S.A. Read, M.J. Collins, and B.P. Sander, *Human Optical Axial Length and Defocus*, Investigative Ophthalmology & Visual Science 51(12), pp. 6262-69, 2010;

S.T-H. Chiang, J.R. Phillips and S. Backhouse, *Effect of retinal image defocus on the thickness of the human choroid*, Ophthalmic Physiol. Opt, 35: 405–413. doi: 10.1111/opo.12218, 2015; D. Troilo, D.L. Nickla and C.F. Wildsoet, *Choroidal Thickness Changes during Altered Eye Growth and Refractive State in a Primate*, Investigative Ophthalmology & Visual Science 41 (6), pp. 1249-58, 2000; và J. Wallman, C. Wildsoet, A. Xu, M.D. Gottlieb, D.L. Nickla, L. Marran, W. Krebs, A.M. Christensen, *Moving the Retina: Choroidal Modulation of Refractive State*, Vision Res. 35(1), pp. 37-50, 1995.

WO 2018/165697 A1 bộc lộ thiết bị và phương pháp để thực hiện thiết kế thấu kính mắt. Sau khi thực hiện, sự ảnh hưởng của thiết kế thấu kính mắt có thể được đo bằng thiết bị sinh trắc mắt. Sự ảnh hưởng của thiết kế thấu kính mắt lên chiều dầy lớp của màng mạch được thu thập, cụ thể là bằng cách sử dụng dạng kết hợp của thiết bị quang học thích ứng và thiết bị sinh trắc mắt. Để đạt được điều này, phép đo được thực hiện ở các vị trí khác nhau trên võng mạc bao gồm hố thị giác và ở ngoại vi võng mạc.

US 2019/033619 A1 bộc lộ phương pháp để theo dõi và ức chế sự tiến tới của chứng nhìn gần (cận thị) ở người, có chứa bước: đo sự thay đổi trong chiều dầy lớp của màng mạch trong một khoảng thời gian, cụ thể là bằng cách chụp cắt lớp quang học (OCT); và cung cấp thấu kính mắt, cụ thể là ở dạng thấu kính đeo mắt hoặc kính áp tròng, để làm giảm sự tương phản trong thị lực ngoại biên so với sự tương phản đối với thị lực dọc theo trục của mắt. Các kết quả thí nghiệm thu được tương ứng được thể hiện ở đây dưới dạng hàm số của vị trí trên võng mạc.

Flores-Moreno Ignacio et al., *The Relationship Between Axial Length and Choroidal Thickness in Eyes With High Myopia*, Am. J. Ophthalmology 155 (2), 2012, pp. 314-319, bộc lộ việc kiểm tra chiều dầy lớp của màng mạch ở các mắt có độ cận cao và độ tương quan của chúng với chiều dài trục của mắt, tuổi của người và tương đương cầu của lỗi khúc xạ. Chiều dầy lớp của màng mạch được đo từ đầu phía ngoài của biểu mô sắc tố võng mạc đến chỗ chuyển tiếp với màng cứng ở khoảng cách từ 500 µm đến 2500 µm đối với mũi và thái dương đối với hố thị giác.

Mục đích của sáng chế

Tiếp theo, cụ thể là, từ bản bộc lộ trong WO 2018/165697 A1 hoặc US 2019/033619 A1, mục đích của sáng chế gồm có đề xuất phương pháp, thiết bị và chương

trình máy tính để xác định sự thay đổi trong lỗi khúc xạ của mắt của người sử dụng, mà khắc phục ít nhất là một phần các nhược điểm và hạn chế đã được liệt kê của tình trạng kỹ thuật.

Cụ thể là, phương pháp, thiết bị và chương trình máy tính này cho phép xác định theo cách đáng tin cậy sự thay đổi của lỗi khúc xạ của mắt, tốt hơn là để phân loại sự tiến tới của lỗi khúc xạ hoặc tuyên bố về sự thành công của sự can thiệp để làm giảm sự tiến tới của lỗi khúc xạ, bằng cách đo chiều dầy lớp của màng mạch với khả năng lặp lại cao của các kết quả đo.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích này đạt được bằng phương pháp, chương trình máy tính và thiết bị để xác định sự thay đổi trong lỗi khúc xạ của mắt của người sử dụng, có các dấu hiệu của các yêu cầu bảo hộ sáng chế độc lập. Các cấu hình được ưu tiên, mà có thể được thực hiện riêng lẻ hoặc kết hợp, được thể hiện trong các yêu cầu bảo hộ phụ thuộc.

Sau đây các thuật ngữ “thể hiện", "có", "có chứa" hoặc “bao gồm" hoặc biến thể ngữ pháp bất kỳ từ đó được sử dụng theo cách không loại trừ. Theo đó, các thuật ngữ này có thể đề cập đến các trường hợp trong đó, bên cạnh dấu hiệu được đưa ra bởi các thuật ngữ này, không có dấu hiệu nào khác có mặt, hoặc các trường hợp trong đó một hoặc nhiều dấu hiệu khác có mặt. Ví dụ như, cách diễn đạt "A thể hiện B", "A có B", "A có chứa B" hoặc "A bao gồm B" có thể đề cập đến cả trường hợp trong đó không có thành phần nào khác ngoài B được cung cấp trong A, nghĩa là có thể nói rằng trường hợp mà A chỉ gồm có B, và trường hợp trong đó, ngoài B, một hoặc nhiều thành phần khác được cung cấp trong A, ví dụ như thành phần C, các thành phần C và D, hoặc các thành phần khác nữa.

Ví dụ như, lỗi khúc xạ của mắt có thể tốt hơn là được bù ở mức độ lớn bằng thấu kính đeo mắt với hiệu chỉnh hình cầu và/hoặc hiệu chỉnh loạn thị và hiệu chỉnh của trục và tùy ý bằng cách hiệu chỉnh bằng lăng kính với cơ số. Các hiệu chỉnh nêu trên có thể tốt hơn là bù mức độ lớn cho lỗi khúc xạ gần và/hoặc xa của mắt.

Sáng chế hiểu rằng “lỗi khúc xạ" có nghĩa là tất cả các khiếm khuyết của mắt mà có thể được bù bằng cách hiệu chỉnh hình cầu và/hoặc hiệu chỉnh loạn thị và hiệu chỉnh

của trục và tùy ý bằng cách hiệu chỉnh bằng lăng kính với cơ số, trong mỗi trường hợp đối với khoảng cách. Ở đây, lỗi khúc xạ có thể có chứa một, một số hoặc tất cả các khiếm khuyết được liệt kê ở trên.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề cập đến phương pháp xác định sự thay đổi trong lỗi khúc xạ của mắt của người sử dụng. Phương pháp này có chứa các bước a) và b) sau đây, tốt hơn là theo thứ tự được chỉ ra, trong đó các bước của phương pháp có thể được thực hiện đồng thời đầy đủ hoặc một phần. Hơn nữa, các bước của phương pháp này có thể được thực hiện lặp đi lặp lại, cụ thể là hơn một lần. Phương pháp này có thể còn chứa các bước khác ngoài các bước nêu trên của phương pháp, một cách độc lập dù các bước khác nói trên có được đề cập đến trong phần mô tả này hay không. Cụ thể là, điều này có thể bao gồm bước mà có chứa sự thu lấy chiều dầy lớp của màng mạch của mắt của người sử dụng bằng cách đo.

Phương pháp xác định sự thay đổi trong lỗi khúc xạ của mắt của người sử dụng, mắt của người sử dụng có màng mạch, có chứa các bước:

a) thiết lập ít nhất là một giá trị đối với chiều dầy lớp của màng mạch của mắt của người sử dụng trên ít nhất là một vùng của màng mạch; và

b) xác định giá trị đối với sự thay đổi của lỗi khúc xạ của mắt chỉ từ ít nhất là hai giá trị đối với chiều dầy lớp của màng mạch mà mỗi giá trị này được thu thập vào các thời gian khác nhau đối với ít nhất là một vùng của màng mạch, trong đó ít nhất là một vùng của màng mạch được chọn từ vùng quanh hố thị giác mũi hoặc vùng cận hố thị giác mũi của màng mạch.

Sự thay đổi của lỗi khúc xạ có thể xác định được bằng phương pháp tốt hơn là có chứa sự hiệu chỉnh đối với khoảng cách, đặc biệt tốt hơn là hiệu chỉnh cầu và loạn thị và hiệu chỉnh của trục, lần lượt đối với khoảng cách, tốt hơn nữa là hiệu chỉnh hình cầu đối với khoảng cách. Theo cách khác, cũng có thể xác định sự thay đổi của tương đương cầu.

Như được mô tả chi tiết hơn dưới đây, phương pháp xác định sự thay đổi của lỗi khúc xạ của mắt của người sử dụng làm thuận lợi cho, cụ thể là, sự phân loại của sự tiến tới của lỗi khúc xạ hoặc sự tuyên bố về sự thành công của sự can thiệp để làm giảm sự tiến tới của lỗi khúc xạ bằng cách thực hiện phép đo của chiều dầy lớp của màng mạch vào các thời gian khác nhau, trong đó các kết quả đo thu được bằng cách đó – trái ngược

với phương pháp đã biết từ tình trạng kỹ thuật – có khả năng lặp lại cao. Do đó, bằng cách sử dụng phương pháp này, đã có thể xác định sự thay đổi trong lỗi khúc xạ của mắt với độ tin cậy cao chỉ sau vài phút.

Theo bước a) của sáng chế, ít nhất là một giá trị đối với chiều dầy lớp của màng mạch của mắt của người sử dụng được thiết lập trên ít nhất là một vùng của màng mạch. Ở đây, các thuật ngữ "màng mạch" và "mạch mạc" chỉ lớp trung gian được sắp xếp, giữa màng cứng và võng mạc, cụ thể là giữa màng cứng và biểu mô sắc tố võng mạc, trên phía của mắt ở xa lối vào của ánh sáng. Điều nổi lên từ kiểu sắp xếp này của màng mạch trong mắt là chiều dầy lớp của màng mạch được định giới hạn bằng màng cứng và võng mạc tiếp giáp tương ứng, cụ thể là màng cứng và biểu mô sắc tố võng mạc. Thuật ngữ "chiều dầy lớp của màng mạch" trong phạm vi của sáng chế chỉ ra khoảng cách giữa màng cứng và võng mạc, với khoảng cách được xác định về cơ bản vuông góc với chiều kéo dài của màng mạch. Ở đây, phạm vi của màng mạch có thể vượt quá chiều dầy lớp của màng mạch bằng ít nhất là hệ số 10, tốt hơn là bằng ít nhất là hệ số 20, đặc biệt tốt hơn là bằng ít nhất là hệ số 50. Đối với các chi tiết khác liên quan đến sự sắp xếp của màng mạch và chiều dầy lớp liên quan, hãy tham chiếu đến phần mô tả của các phương án ví dụ dưới đây và các hình vẽ.

Về nguyên tắc, việc thiết lập ít nhất là một giá trị đối với chiều dầy lớp của màng mạch theo bước a) của phương pháp này có thể được thực hiện sau khi thu thập chiều dầy lớp của màng mạch, mà có thể được thực hiện bằng cách sử dụng quy trình bất kỳ và bằng cách sử dụng thiết bị mong muốn bất kỳ, cụ thể là dụng cụ đo như được mô tả chi tiết hơn dưới đây, mà được đặt để thu thập chiều dầy lớp của màng mạch. Ở đây, thuật ngữ "thu thập" đề cập đến việc ghi nhận của ít nhất là một biến được thu thập bằng cách đo, mà chiều dầy lớp có thể được suy ra từ đó. Trong trường hợp này, việc thu thập chiều dầy lớp của màng mạch của mắt có thể tốt hơn là có chứa sự tạo ra của sự ghi nhận được phân giải về mặt không gian của mắt, trong đó sự ghi nhận ít nhất là chứa vùng của màng mạch và, tốt hơn là, vùng của màng cứng và võng mạc, cụ thể là biểu mô sắc tố võng mạc, tiếp giáp tương ứng với vùng đó của màng mạch. Tuy nhiên, các cách khác để thu thập chiều dầy lớp của màng mạch cũng có thể được.

Trong cấu hình được ưu tiên, phương pháp được chọn từ phương pháp quang học, phương pháp âm thanh hoặc phương pháp quang-âm có thể được sử dụng để thu thập chiều dầy lớp của màng mạch của mắt, trong đó, theo phương pháp được chọn tương

ứng, có thể sử dụng dụng cụ đo quang học, dụng cụ đo âm thanh hoặc dụng cụ đo quang-âm. Tuy nhiên, về nguyên tắc, các phương pháp khác cũng có thể được.

Trong cấu hình được đặc biệt ưu tiên, chiều dầy lớp của màng mạch có thể được thu thập bằng cách sử dụng phương pháp quang học. Thuật ngữ "phương pháp quang học" trong trường hợp này chỉ ra quy trình trong đó ánh sáng, tốt hơn là ánh sáng từ vùng phổ nhìn thấy hoặc hồng ngoại, tới màng mạch của mắt, cụ thể là, trên đó sự phản xạ của ánh sáng tại màng mạch sau ứng dụng này của ánh sáng cho phép rút ra kết luận về đặc điểm của màng mạch, cụ thể là chiều dầy lớp của màng mạch. Trái ngược với điều đó, mỗi "phương pháp âm thanh" và "phương pháp quang-âm" chỉ quy trình trong đó màng mạch được va chạm bằng sóng âm, tốt hơn là siêu âm, với sự thu thập bằng cách đo tương tự được thực hiện theo kiểu âm thanh hoặc quang học.

Trong cấu hình được đặc biệt ưu tiên, phương pháp quang học có thể được chọn từ phương pháp chụp cắt lớp quang học. Ở đây, thuật ngữ "chụp cắt lớp quang học", còn được viết tắt là "OCT", chỉ ra phương pháp chụp ảnh để tạo ra kết quả ghi nhận hai chiều hoặc ba chiều của mô sinh học, cụ thể là của màng mạch của mắt và các lớp tiếp giáp màng mạch, trong đó độ phân giải trong phạm vi micromet có thể tốt hơn là được thu lấy. Để tạo ra kết quả ghi nhận mong muốn, ánh sáng với chiều dài kết hợp ngắn theo thái dương từ nguồn bức xạ được chia thành hai phần trong bộ tách chùm tia, trong đó phần thứ nhất của ánh sáng va chạm trên mô dọc theo trục quang học, trong đó phần thứ hai của ánh sáng được dẫn trên đường đi tham chiếu, và trong đó ánh sáng phản xạ bởi mô được làm cho giao thoa với ánh sáng tham chiếu được dẫn trên đường đi tham chiếu để tạo ra tín hiệu giao thoa. Từ tín hiệu giao thoa được tạo ra như vậy, ban đầu chỉ có thể phân biệt các cấu trúc trong mô dọc theo trục quang học; tuy nhiên, kết quả ghi nhận hai hoặc ba chiều mong muốn của mô hoặc phần của chúng có thể được tạo ra bằng cách quét bên bằng cách thay đổi trục quang học qua mô.

Tốt hơn là, phương pháp chụp cắt lớp quang học có thể được chọn từ OCT miền Fourier hoặc OCT miền thời gian, với OCT miền Fourier, cụ thể là OCT miền phổ hoặc OCT nguồn quét, được đặc biệt ưu tiên. Thuật ngữ "OCT miền thời gian" chỉ ra quy trình trong đó chiều dài của đường đi tham chiếu được thay đổi và cường độ của sự giao thoa được thu thập liên tục trong quy trình này, với sự thay đổi trong phổ tần số của sự giao thoa vẫn chưa được xem xét. Ngược lại, "OCT miền Fourier" chỉ ra quy trình trong đó sự thay đổi của các thành phần của phổ tần số của sự giao thoa được tính đến. Nếu

sự thay đổi của phổ tần số của sự giao thoa bị kích thích đồng thời và được thu thập bằng cách nguồn bức xạ băng thông rộng, quy trình này được đề cập đến dưới dạng "OCT miền phổ". Ngược lại, trong "OCT nguồn quét", các thành phần của phổ tần số được kích thích liên tục theo thời gian và được thu thập, cụ thể là bằng cách chỉnh liên tục của kích thích tần số của nguồn bức xạ.

Trong cấu hình khác, phương pháp quang học có thể được chọn từ phương pháp quang học thích ứng. Thuật ngữ "phương pháp quang học thích ứng" trong trường hợp này chỉ ra phương pháp quang học trong đó hệ thống quang học chụp ảnh, mà có chứa đường đi chùm tia với các tính chất chụp ảnh, được tạo cấu hình để bù sự thay đổi quang học xảy ra trong đường đi chùm tia bằng cách thay đổi các tính chất chụp ảnh, trong đó có thể rút ra kết luận về sự thay đổi quang học trong đường đi chùm tia từ sự thay đổi của các tính chất chụp ảnh. Kết quả là, theo sáng chế có thể suy ra chiều dầy lớp của màng mạch nếu màng mạch được tích hợp vào hệ thống quang học theo cách mà sự thay đổi trong chiều dầy lớp của màng mạch làm thay đổi các tính chất chụp ảnh của hệ thống quang học. Tốt hơn là, phương pháp quang học thích ứng có thể được chọn từ phương pháp xác định sự truyền dẫn quang học hoặc phương pháp xác định hệ số phản xạ quang học sao cho sự thay đổi trong sự truyền dẫn quang học hoặc hệ số phản xạ của màng mạch, tốt hơn là bằng cái gọi là "hệ số phản xạ đáy", làm thay đổi các tính chất chụp ảnh của hệ thống quang học và do đó làm thuận lợi cho sự thu thập mong muốn của chiều dầy lớp của màng mạch. Tuy nhiên, các loại khác của phương pháp và dụng cụ quang học thích ứng đều có thể chấp nhận được.

Hơn nữa, theo bước a), sự thiết lập của ít nhất là một giá trị đối với chiều dầy lớp của màng mạch được thực hiện. Trong trường hợp này, thuật ngữ "sự thiết lập" đề cập đến sự xác định giá trị đối với chiều dầy lớp của màng mạch từ ít nhất là một biến được thu thập bằng cách đo, mà chiều dầy lớp có thể được suy ra từ đó. Ở đây, sự thiết lập của giá trị đối với chiều dầy lớp của màng mạch có thể tốt hơn là có chứa việc xác định giá trị đối với chiều dầy lớp từ sự ghi nhận được phân giải về mặt không gian của mắt, đặc biệt là nếu phương pháp chụp cắt lớp quang học được chọn, trong đó sự ghi nhận bao gồm ít nhất là vùng của màng mạch và, tốt hơn là, vùng tiếp giáp tương ứng của màng cứng và võng mạc, cụ thể là biểu mô sắc tố võng mạc. Tuy nhiên, các cách khác để thiết lập chiều dầy lớp của màng mạch cũng có thể được, đặc biệt là nếu phương pháp quang học thích ứng được mô tả ở trên được sử dụng để thu thập chiều dầy lớp.

Theo bước a), ít nhất là một trong số các giá trị đối với chiều dầy lớp của màng mạch được thiết lập trên ít nhất là một vùng của màng mạch. Ít nhất là một vùng của màng mạch trong trường hợp này chỉ ra phần của màng mạch mà, như được giải thích chi tiết hơn dưới đây, có thể tốt hơn là được chọn tương quan với điểm của võng mạc tiếp giáp với phần này. Trong trường hợp này, giá trị đối với chiều dầy lớp trung bình của màng mạch có thể tốt hơn là được thiết lập trên ít nhất là một vùng của màng mạch. Ở đây, "chiều dầy lớp trung bình" chỉ ra giá trị trung bình, tốt hơn là giá trị trung bình số học hoặc hình học, trung vị hoặc giá trị đại diện thích hợp khác bất kỳ đối với chiều dầy lớp của màng mạch trên ít nhất là một vùng. "Chiều dầy lớp trung bình" đặc biệt tốt hơn là chỉ ra giá trị trung bình số học. Tuy nhiên, giá trị khác đối với chiều dầy lớp của màng mạch trên ít nhất là một vùng của màng mạch có thể chấp nhận được.

Theo bước b), có sự xác định của giá trị đối với sự thay đổi của lỗi khúc xạ của mắt của người sử dụng, tốt hơn là trong dụng cụ đánh giá được mô tả chi tiết hơn dưới đây, bằng cách ưu tiên là theo sự thiết lập của ít nhất là một giá trị đối với chiều dầy lớp của màng mạch trên ít nhất là một vùng của màng mạch theo bước a). Theo sáng chế, chỉ ít nhất là hai giá trị đối với chiều dầy lớp của màng mạch được sử dụng để đạt được điều này, mỗi giá trị này được thiết lập vào các thời gian khác nhau đối với ít nhất là một vùng của màng mạch theo bước a). Tốt hơn là, nhằm đạt được mục đích này, giá trị thứ nhất đối với chiều dầy lớp của màng mạch được thiết lập vào thời gian thứ nhất và giá trị thứ hai đối với chiều dầy lớp của màng mạch được thiết lập vào thời gian thứ hai, trong đó giá trị mong muốn đối với sự thay đổi của lỗi khúc xạ của mắt của người sử dụng có thể được thiết lập từ mối liên quan giữa hai giá trị, tức là, giá trị thứ nhất và giá trị thứ hai. Để đạt được điều này, có thể ước tính giá trị đối với sự kéo dài của nhãn cầu của người sử dụng, ví dụ như từ sự thay đổi của chiều dầy lớp mà có thể được thiết lập từ sự khác biệt giữa giá trị thứ nhất đối với chiều dầy lớp của màng mạch và giá trị thứ hai đối với chiều dầy lớp của màng mạch. Bằng cách sử dụng quy tắc ngón tay cái nêu ở phần mở đầu, theo đó sự kéo dài của nhãn cầu bằng xấp xỉ 1 mm dẫn đến lỗi khúc xạ bằn xấp xỉ 3 dpt, kết quả là có thể suy ra sự thay đổi của lỗi khúc xạ của mắt của người sử dụng. Tuy nhiên, các cách khác để xác định giá trị đối với sự thay đổi của lỗi khúc xạ của mắt của người sử dụng cũng có thể được.

Theo sáng chế, ít nhất là một vùng của màng mạch được chọn từ vùng quanh hố thị giác mũi hoặc vùng cận hố thị giác mũi của màng mạch theo bước b) để xác định giá

trị đối với sự thay đổi của lỗi khúc xạ, với vùng quanh hố thị giác mũi của màng mạch được đặc biệt ưu tiên. Trong trường hợp này, ít nhất là một vùng của màng mạch chỉ ra phần của màng mạch, cụ thể là tương quan với điểm của võng mạc liền kề với phần này, tốt hơn là tương quan với hố thị giác mà có chứa chỗ lõm trong võng mạc của mắt nằm ở trung tâm của điểm vàng, mà được coi là vùng có thị lực sắc nét nhất ở người và động vật có vú.

Trong cấu hình được đặc biệt ưu tiên, khu vực của võng mạc và do đó của màng mạch liền kề với nó có thể được chia thành vùng phía dưới hố thị giác, vùng cận hố thị giác hoặc vùng phía trong bao quanh vùng phía dưới hố thị giác và vùng xung quanh hố thị giác hoặc vùng phía ngoài bao quanh vùng cận hố thị giác. Ở đây, vùng phía dưới hố thị giác có thể tốt hơn là có đường kính nằm trong khoảng từ 0,5 mm đến 1,5 mm, tốt hơn là 1 mm, tương ứng với góc bằng 3,33°, trong khi vùng cận hố thị giác có thể mở rộng từ gần giá trị sau đến đường kính trong và vùng xung quanh hố thị giác có thể mở rộng từ gần giá trị sau lên đến đường kính ngoài, trong đó đường kính trong tốt hơn là được chọn từ giá trị nằm trong khoảng từ 2 mm đến 4,5 mm, tốt hơn là từ 2,5 mm đến 4 mm, cụ thể là 3 mm, tương ứng với góc bằng 10°, và đường kính ngoài được chọn từ giá trị nằm trong khoảng từ 5 mm đến 20 mm, tốt hơn là từ 5 mm đến 12 mm, cụ thể là 6 mm, tương ứng với góc bằng 20°. Tuy nhiên, các giá trị khác của đường kính được xác định ở đây đều có thể chấp nhận được.

Như đã đề cập, giá trị đối với sự thay đổi của lỗi khúc xạ theo bước b) được xác định theo sáng chế bằng bằng cách sử dụng ít nhất là hai giá trị đối với chiều dầy lớp của màng mạch, mà được thiết lập đối với vùng quanh hố thị giác mũi hoặc vùng cận hố thị giác mũi của màng mạch. Như nổi lên từ các phương án ví dụ dưới đây và các hình vẽ, vùng mũi phía ngoài và/hoặc vùng thái dương phía ngoài của võng mạc, cụ thể là các vùng được ký hiệu là "7" (mắt phải) và "9" (mắt trái) theo cái gọi là "lưới ETDRS" của võng mạc, đặc biệt thích hợp để đạt được điều này. Lưới ETDRS của võng mạc đề cập đến cái gọi là "Lưới Nghiên Cứu Bệnh Võng Mạc Tiểu Đường Điều Trị Sớm (Early Treatment Diabetic Retinopathy Study - ETDRS)", như có thể được tìm thấy, ví dụ như, trong tài liệu CIRRUS HD-OCT user handbook, 2660021164328 Rev. A 2016-10, Appendix A-7. Ở trong đó, võng mạc được chia thành các vùng từ 1 đến 9 tương quan với vị trí tương đối của hố thị giác.

Mặc dù các phương pháp đã biết để xác định sự thay đổi của chiều dầy lớp của màng mạch đánh giá sự thay đổi có thể có của chiều dầy lớp của màng mạch chủ yếu là trong vùng phía dưới hố thị giác của võng mạc cụ thể là, bất ngờ có thể chứng minh bằng thí nghiệm (xem bảng 1 dưới đây) rằng khả năng lặp lại của sự đánh giá tốt hơn đáng kể trong vùng xung quanh hố thị giác mũi, tức là, trong các vùng 7 và 9 trong lưới ETDRS, và trong vùng cận hố thị giác mũi, tức là, trong vùng 3 đối với mắt phải và trong vùng 5 đối với mắt trái trong lưới ETDRS, nhưng cụ thể là trong vùng quanh hố thị giác mũi, tức là, trong vùng 7 đối với mắt phải và trong vùng 9 đối với mắt trái, so với trong vùng phía dưới hố thị giác của võng mạc và trong các vùng khác của màng mạch. Do đó, phương pháp này làm thuận lợi cho sự xác định đáng tin cậy mong muốn của sự thay đổi của lỗi khúc xạ của mắt với khả năng lặp lại cao của các kết quả đo và do đó tốt hơn là cho phép sự phân loại đáng tin cậy hơn của sự tiến tới của lỗi khúc xạ và sự tuyên bố đáng tin cậy hơn về sự thành công của sự can thiệp để làm giảm sự tiến tới của lỗi khúc xạ.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề cập đến chương trình máy tính để xác định lỗi khúc xạ của mắt của người sử dụng, trong đó chương trình máy tính này được đặt để xác định lỗi khúc xạ của mắt của người sử dụng theo phương pháp, được mô tả trong bản mô tả này, để xác định lỗi khúc xạ của mắt của người sử dụng.

Phương pháp được đề xuất ở đây để xác định sự thay đổi trong lỗi khúc xạ của mắt của người sử dụng cũng thích hợp để sử dụng trong phương pháp sản xuất thấu kính đeo mắt cho mắt của người sử dụng thích hợp. Chiểu theo tiêu chuẩn DIN EN ISO 13666:2013-10, các phần 8.1.1 và 8.1.2, "thấu kính đeo mắt" được hiểu có nghĩa là thấu kính mắt mà, trong phạm vi của sáng chế, cần phục vụ việc hiệu chỉnh lỗi khúc xạ của mắt, với thấu kính mắt được đeo ở phía trước của mắt của người sử dụng nhưng không tiếp xúc với mắt. Thuật ngữ “cặp kính đeo mắt" chỉ ra phần tử bất kỳ mà có chứa hai thấu kính đeo mắt riêng lẻ và khung kính, thấu kính đeo mắt được cung cấp để gài vào trong khung kính mà được chọn bởi người đeo của cặp kính đeo mắt. Cụ thể là, từ sự xác định của sự thay đổi của lỗi khúc xạ xảy ra đối với người sử dụng, có thể thiết lập thấu kính hình trụ cầu mà được sử dụng làm thấu kính đeo mắt để bù lỗi khúc xạ xảy ra dưới dạng sự lệch tiêu của mắt, theo cách mà chất lượng ảnh mà tối ưu nhất có thể có thể thu được cho người sử dụng.

Theo khía cạnh khác, do đó sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất thấu kính đeo mắt, trong đó thấu kính đeo mắt được sản xuất bằng cách xử lý phôi thấu kính đeo mắt, trong đó phôi thấu kính đeo mắt được xử lý trên cơ sở dữ liệu hiệu chỉnh và dữ liệu tập trung, trong đó dữ liệu tập trung có chứa chỉ dẫn để định vị thấu kính đeo mắt ở phía trước của mắt của người sử dụng nhằm mục đích bù lỗi khúc xạ của mắt của người sử dụng, trong đó sự thay đổi trong lỗi khúc xạ của mắt của người sử dụng được xác định theo phương pháp, được mô tả trong bản mô tả này, để xác định sự thay đổi trong lỗi khúc xạ của mắt của người sử dụng. Phương pháp sản xuất thấu kính đeo mắt được sử dụng, cụ thể là, nếu sự thay đổi của lỗi khúc xạ của mắt của người sử dụng đạt đến hoặc vượt quá ngưỡng, tốt hơn là được chọn từ khoảng giá trị từ 0,25 dpt đến 1,5 dpt, cụ thể là 0,25 dpt; 0,5 dpt; 0,75 dpt; 1 dpt; 1,25 dpt hoặc 1,5 dpt.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề cập đến thiết bị để xác định sự thay đổi của lỗi khúc xạ của mắt của người sử dụng, mắt của người sử dụng có màng mạch. Theo sáng chế, thiết bị có chứa

- dụng cụ đo để thu thập chiều dầy lớp của màng mạch của mắt của người sử dụng; và
- dụng cụ đánh giá để thiết lập giá trị đối với chiều dầy lớp của màng mạch của mắt trên ít nhất là hai vùng của võng mạc của mắt, trong đó dụng cụ đánh giá còn được đặt để xác định giá trị đối với sự thay đổi của lỗi khúc xạ của mắt chỉ từ ít nhất là hai giá trị đối với chiều dầy lớp của màng mạch, trong đó mỗi giá trị đối với chiều dầy lớp của màng mạch được thiết lập vào các thời gian khác nhau đối với ít nhất là một vùng của màng mạch, trong đó ít nhất là một vùng của màng mạch được chọn từ vùng quanh hố thị giác mũi hoặc vùng cận hố thị giác mũi của màng mạch.

Để thiết lập giá trị đối với chiều dầy lớp của màng mạch của mắt và để xác định giá trị đối với sự thay đổi của lỗi khúc xạ của mắt, cụ thể là, có thể sử dụng phần mềm tự động, tốt hơn là trong dụng cụ đánh giá. Các phương án thay thế là sự đánh giá bán tự động với sự hiệu chỉnh thủ công bởi người kiểm tra hoặc sự đánh giá hoàn toàn thủ công bởi người kiểm tra bằng cách xác định các ranh giới giữa biểu mô sắc tố võng mạc của võng mạc và màng mạch và giữa màng mạch và màng cứng. Để đạt được điều này, có thể sử dụng phần mềm đã biết mà thực hiện sự phân đoạn của mỗi ảnh được quét của OCT trên cơ sở sự khác biệt độ sáng giữa các pixel liền kề trên cơ sở cái gọi là "phương

pháp tra cứu đồ thị". Về nguyên tắc, cũng có thể áp dụng các thuật toán từ lĩnh vực nhìn bằng máy, học tập bằng máy hoặc trí tuệ nhân tạo, cụ thể là để phân đoạn màng mạch và để thu thập chiều dài, diện tích hoặc thể tích.

Dụng cụ đánh giá có thể là dụng cụ mong muốn bất kỳ mà được thiết lập để nhận, xử lý và xuất ra dữ liệu. Tốt hơn là, nó có thể là bộ đo có thể điều khiển kiểu điện tử hoặc quang điện tử mà có thể được lắp với, cụ thể là, máy tính, máy vi tính hoặc chip có thể lập trình, ví dụ như, *mạch tích hợp chuyên dụng* (application-specific integrated circuit - ASIC) hoặc FPGA (*mảng cổng lập trình được dạng trường - field-programmable gate array*), trong đó dụng cụ đo có thể truy cập một hoặc nhiều chương trình máy tính, mà có thể được thiết lập để thực hiện phương pháp được mô tả trong bản mô tả này. Theo cách khác, dụng cụ đánh giá có thể được chứa bằng thiết bị truyền thông di động, cụ thể là điện thoại thông minh hoặc máy tính bảng. Tuy nhiên, các cấu hình khác của dụng cụ đánh giá cũng có thể được, ví dụ như sự tích hợp của dụng cụ đánh giá trong dụng cụ đo đã đề cập ở trên.

Đối với các định nghĩa và cấu hình tùy chọn của chương trình máy tính và thiết bị để xác định sự thay đổi trong lỗi khúc xạ của mắt của người sử dụng, tham chiếu đến phần mô tả, trên đây hoặc dưới đây, của phương pháp xác định lỗi khúc xạ của mắt của người sử dụng.

Tóm lại, trong ngữ cảnh của sáng chế, các phương án sau đây được đặc biệt ưu tiên:

Phương án 1. Phương pháp xác định sự thay đổi trong lỗi khúc xạ của mắt của người sử dụng, mắt của người sử dụng có màng mạch, trong đó phương pháp này có chứa các bước:

a) thiết lập ít nhất là một giá trị đối với chiều dầy lớp của màng mạch của mắt của người sử dụng trên ít nhất là một vùng của màng mạch; và

b) xác định giá trị đối với sự thay đổi của lỗi khúc xạ của mắt chỉ từ ít nhất là hai giá trị đối với chiều dầy lớp của màng mạch mà mỗi giá trị này được thu thập vào các thời gian khác nhau đối với ít nhất là một vùng của màng mạch, trong đó ít nhất là một vùng của màng mạch được chọn từ vùng quanh hố thị giác mũi hoặc vùng cận hố thị giác mũi của màng mạch.

Phương án 2. Phương pháp theo phương án nêu trên, trong đó ít nhất là một vùng của màng mạch được chọn từ vùng quanh hố thị giác mũi của màng mạch.

Phương án 3. Phương pháp theo một trong các phương án nêu trên, trong đó giá trị đối với chiều dầy lớp trung bình của màng mạch được thiết lập trên ít nhất là một vùng.

Phương án 4. Phương pháp theo phương án nêu trên, trong đó chiều dầy lớp trung bình của màng mạch được chọn từ giá trị trung bình, tốt hơn là giá trị trung bình số học hoặc giá trị trung bình hình học, trung vị hoặc giá trị đại diện đối với chiều dầy lớp của màng mạch trên ít nhất là một vùng.

Phương án 5. Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án nêu trên, trong đó trường cục bộ được chọn từ vùng quanh hố thị giác mũi của màng mạch, trường này có chứa góc phần tư phía ngoài của khoảng vành khuyên với đường kính trong và đường kính ngoài tập trung quanh vùng hố thị giác.

Phương án 6. Phương pháp theo phương án nêu trên, trong đó đường kính trong được chọn từ giá trị nằm trong khoảng từ 2 mm đến 4,5 mm, tốt hơn là từ 2,5 mm đến 4 mm, cụ thể là 3 mm.

Phương án 7. Phương pháp theo một trong hai phương án nêu trên, trong đó đường kính ngoài được chọn từ giá trị nằm trong khoảng từ 5 mm đến 20 mm, tốt hơn là từ 5 mm đến 12 mm, cụ thể là 6 mm.

Phương án 8. Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số ba phương án nêu trên, trong đó trường cục bộ tương ứng với vùng quanh hố thị giác mũi.

Phương án 9. Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số bốn phương án nêu trên, trong đó trường cục bộ tương ứng với vùng 7 hoặc vùng 9 trong lưới ETDRS.

Phương án 10. Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án nêu trên, trong đó giá trị đối với chiều dầy lớp của màng mạch được thiết lập bằng cách thực hiện việc xử lý ảnh trên kết quả ghi nhận được phân giải về mặt không gian của mắt.

Phương án 11. Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án nêu trên, trong đó giá trị đối với chiều dầy lớp của màng mạch được thiết lập bằng thuật toán được chọn từ ít nhất là một trong các trường của sự nhìn bằng máy, học tập bằng máy hoặc trí tuệ nhân tạo.

Phương án 12. Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án nêu trên, trong đó phương pháp này được chọn từ phương pháp quang học, phương pháp âm thanh hoặc phương pháp quang-âm được sử dụng để thu thập chiều dầy lớp của màng mạch.

Phương án 13. Phương pháp theo phương án nêu trên, trong đó phương pháp quang học được chọn từ phương pháp chụp cắt lớp quang học hoặc phương pháp quang học thích ứng.

Phương án 14. Phương pháp theo phương án nêu trên, trong đó phương pháp chụp cắt lớp quang học được chọn từ OCT miền Fourier, OCT nguồn quét hoặc OCT miền thời gian, với OCT miền Fourier và OCT nguồn quét được đặc biệt ưu tiên.

Phương án 15. Phương pháp theo phương án nêu trên, trong đó OCT miền Fourier có chứa OCT miền phổ.

Phương án 16. Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số ba phương án nêu trên, trong đó phương pháp quang học thích ứng được chọn từ phương pháp xác định sự truyền dẫn quang học của màng mạch hoặc phương pháp xác định hệ số phản xạ quang học của màng mạch.

Phương án 17. Chương trình máy tính để xác định sự thay đổi trong lỗi khúc xạ của mắt của người sử dụng, trong đó chương trình máy tính này được thiết lập để thực hiện các bước của phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án nêu trên.

Phương án 18. Thiết bị để xác định sự thay đổi trong lỗi khúc xạ của mắt của người sử dụng, trong đó thiết bị này có chứa:

- dụng cụ đo để thu thập chiều dầy lớp của màng mạch của mắt của người sử dụng; và
- dụng cụ đánh giá để đánh giá giá trị đối với chiều dầy lớp của màng mạch của mắt trên ít nhất là một vùng của màng mạch, trong đó dụng cụ đánh giá này còn được đặt để xác định giá trị đối với sự thay đổi của lỗi khúc xạ của mắt chỉ từ ít nhất là hai giá trị đối với chiều dầy lớp của màng mạch, trong đó mỗi giá trị đối với chiều dầy lớp của màng mạch được thiết lập vào các thời gian khác nhau đối với ít nhất là một vùng của màng mạch, trong đó ít nhất là một vùng của màng

mạch được chọn từ vùng quanh hố thị giác mũi hoặc vùng cận hố thị giác mũi của màng mạch.

Phương án 19. Thiết bị theo phương án nêu trên, trong đó ít nhất là một vùng của màng mạch được chọn từ vùng quanh hố thị giác mũi của màng mạch.

Phương án 20. Thiết bị theo một trong hai phương án nêu trên, trong đó dụng cụ đánh giá này còn được đặt để thiết lập giá trị đối với chiều dầy lớp trung bình của màng mạch trên ít nhất là một vùng.

Phương án 21. Thiết bị theo phương án nêu trên, trong đó dụng cụ đánh giá còn được đặt để chọn lọc chiều dầy lớp trung bình của màng mạch từ giá trị trung bình, tốt hơn là giá trị trung bình số học hoặc giá trị trung bình hình học, trung vị hoặc giá trị đại diện đối với chiều dầy lớp của màng mạch trên ít nhất là một vùng.

Phương án 22. Thiết bị theo phương án bất kỳ trong số bốn phương án nêu trên, trong đó dụng cụ đánh giá còn được đặt để chọn lọc trường cục bộ từ vùng quanh hố thị giác mũi của màng mạch, trường này có chứa góc phần tư phía ngoài của khoảng vành khuyên với đường kính trong và đường kính ngoài tập trung quanh vùng hố thị giác.

Phương án 23. Thiết bị theo phương án nêu trên, trong đó dụng cụ đánh giá còn được tạo cấu hình để chọn lọc đường kính trong từ giá trị nằm trong khoảng từ 2,5 mm đến 4 mm, tốt hơn là 3 mm.

Phương án 24. Thiết bị theo một trong hai phương án nêu trên, trong đó dụng cụ đánh giá còn được tạo cấu hình để chọn lọc đường kính ngoài từ giá trị nằm trong khoảng từ 5 mm đến 8 mm, tốt hơn là 6 mm.

Phương án 25. Thiết bị theo phương án bất kỳ trong số ba phương án nêu trên, trong đó trường cục bộ tương ứng với vùng quanh hố thị giác mũi.

Phương án 26. Thiết bị theo phương án bất kỳ trong số bốn phương án nêu trên, trong đó trường cục bộ tương ứng với vùng 7 hoặc vùng 9 trong lưới ETDRS.

Phương án 27. Thiết bị theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 18 đến 26 nêu trên, trong đó dụng cụ đánh giá còn được đặt để thiết lập giá trị đối với chiều dầy lớp của màng mạch bằng cách thực hiện việc xử lý ảnh trên kết quả ghi nhận được phân giải về mặt không gian của mắt.

Phương án 28. Thiết bị theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 18 đến 27 nêu trên, trong đó dụng cụ đánh giá còn được đặt để sử dụng thuật toán được chọn từ ít nhất là một trong các trường của sự nhìn bằng máy, học tập bằng máy hoặc trí tuệ nhân tạo để thiết lập giá trị đối với chiều dầy lớp của màng mạch.

Phương án 29. Thiết bị theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 18 đến 28 nêu trên, trong đó dụng cụ đo được chọn từ dụng cụ đo quang học, dụng cụ đo âm thanh hoặc dụng cụ đo quang-âm.

Phương án 30. Thiết bị theo phương án nêu trên, trong đó dụng cụ đo quang học được chọn từ dụng cụ để chụp cắt lớp quang học hoặc dụng cụ để thực hiện phương pháp quang học thích ứng.

Phương án 31. Thiết bị theo phương án nêu trên, trong đó dụng cụ để chụp cắt lớp quang học được thiết lập để thực hiện OCT miền Fourier, OCT nguồn quét hoặc OCT miền thời gian, với OCT miền Fourier và OCT nguồn quét được đặc biệt ưu tiên.

Phương án 32. Thiết bị theo phương án nêu trên, trong đó OCT miền Fourier có chứa OCT miền phổ.

Phương án 33. Thiết bị theo phương án bất kỳ trong số ba phương án nêu trên, trong đó dụng cụ để thực hiện phương pháp quang học thích ứng được thiết lập để thực hiện phương pháp xác định sự truyền dẫn quang học của màng mạch hoặc phương pháp xác định hệ số phản xạ quang học của màng mạch.

Phương án 34. Thiết bị theo phương án bất kỳ trong số mười sáu phương án nêu trên, trong đó thiết bị có vỏ, mà dụng cụ đo và dụng cụ đánh giá được đưa vào trong đó.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các chi tiết và dấu hiệu khác của sáng chế sẽ trở nên rõ ràng từ phần mô tả sau đây của các phương án ví dụ được ưu tiên, cụ thể là cùng với các yêu cầu bảo hộ phụ thuộc. Trong trường hợp này, các dấu hiệu tương ứng có thể được thực hiện bởi bản thân chúng hoặc dưới dạng nhiều dấu hiệu kết hợp với nhau. Sáng chế không bị giới hạn ở các phương án ví dụ này. Các phương án ví dụ được minh họa bằng sơ đồ trong các hình vẽ. Trong trường hợp này, các số tham chiếu giống nhau trong các hình vẽ riêng lẻ chỉ các

thành phần giống nhau hoặc giống nhau về mặt chức năng hoặc các thành phần tương ứng với nhau về chức năng của chúng. Chi tiết là:

hình 1 thể hiện phương án ví dụ được ưu tiên của thiết bị để xác định sự thay đổi trong lỗi khúc xạ của mắt của người sử dụng;

hình 2 thể hiện hình minh họa dạng sơ đồ của vị trí tương đối của màng mạch giữa màng cứng và võng mạc;

hình 3 thể hiện hình minh họa dạng sơ đồ của sự phân chia của võng mạc thành các vùng khác nhau; và

hình 4 thể hiện biểu đồ tiến trình của phương pháp theo sáng chế để xác định sự thay đổi của lỗi khúc xạ của mắt của người sử dụng.

Mô tả chi tiết sáng chế

Hình 1 thể hiện dưới dạng sơ đồ phương án ví dụ được ưu tiên của thiết bị 110 để xác định sự thay đổi trong lỗi khúc xạ của mắt 112 của người sử dụng 114. Thiết bị 110 có chứa dụng cụ đo 116, tốt hơn là dụng cụ đo quang học 118, cụ thể là dụng cụ 120 để chụp cắt lớp quang học, mà được đặt để thu thập chiều dầy lớp 122 của màng mạch 124 của mắt 112 của người sử dụng 114. Tuy nhiên, các loại khác của dụng cụ đo, cụ thể là dụng cụ đo âm thanh hoặc quang-âm, đều có thể chấp nhận được. Như được minh họa bằng sơ đồ trên hình 2, màng mạch (mạch mạc) 124 thể hiện lớp trung gian mà, trên phía của mắt 112 ở xa lối vào của ánh sáng, được sắp xếp giữa màng cứng 126 và võng mạc 128, cụ thể là giữa màng cứng 126 và biểu mô sắc tố võng mạc 130.

Dụng cụ 120 để chụp cắt lớp quang học làm thuận lợi cho phương pháp chụp ảnh để tạo ra kết quả ghi nhận 2 hoặc 3 chiều của mô sinh học, mà trong trường hợp này có chứa màng mạch 124, và màng cứng 126 và biểu mô sắc tố võng mạc 130 tiếp giáp màng mạch này trong mắt 112, trong đó độ phân giải trong phạm vi micromet có thể tốt hơn là được thu lấy. Để tạo ra kết quả ghi nhận mong muốn, ánh sáng 132 với chiều dài kết hợp ngắn theo thái dương từ nguồn bức xạ được chia thành hai phần trong bộ tách chùm tia, trong đó phần thứ nhất của ánh sáng va chạm trên mô dọc theo trục quang học 134, trong đó phần thứ hai của ánh sáng được dẫn trên đường đi tham chiếu, và trong

đó ánh sáng 136 phản xạ bởi mô được làm cho giao thoa với ánh sáng tham chiếu được dẫn trên đường đi tham chiếu để tạo ra tín hiệu giao thoa. Từ tín hiệu giao thoa, ban đầu chỉ có thể phân biệt các cấu trúc trong mô dọc theo trục quang học 134; tuy nhiên, kết quả ghi nhận 2 hoặc 3 chiều mong muốn của mô hoặc phần của chúng có thể được tạo ra bằng cách quét bên bằng cách thay đổi trục quang học 134 qua mô.

Theo phương án này, phương pháp chụp cắt lớp quang học có thể tốt hơn là được chọn từ OCT miền Fourier, cụ thể là OCT miền phổ hoặc OCT nguồn quét. Theo cách khác, OCT miền thời gian tương tự có thể chấp nhận được. Cấu hình thay thế khác có thể có chứa dụng cụ để thực hiện phương pháp quang học thích ứng (không được minh họa), mà được thiết lập để thực hiện phương pháp quang học thích ứng, cụ thể là phương pháp xác định sự truyền dẫn quang học hoặc hệ số phản xạ của màng mạch 124.

Như được minh họa bằng sơ đồ trên hình 1, thiết bị 110 có thể còn có vỏ 138, mà có thể có chứa dụng cụ đánh giá 140 ngoài dụng cụ đo 116. Theo cách khác hoặc ngoài ra, dụng cụ đánh giá 140 có thể, tuy nhiên, cũng được gắn phía ngoài của vỏ 138, trong đó sự kết nối có dây hoặc không dây 142 có thể có mặt giữa dụng cụ đo 116 và dụng cụ đánh giá 140. Dụng cụ đánh giá 140 có thể được lắp với bộ xử lý 144, mà có thể được bố trí để thực hiện một hoặc nhiều thuật toán. Hơn nữa, phần dự phòng có thể được tạo ra của màn hình 146 để hiển thị giá trị và bàn phím 148 để nhập giá trị hoặc lệnh. Tuy nhiên, các loại khác của phương án của thiết bị 110, cụ thể là dụng cụ đánh giá 140, cũng có thể được.

Dụng cụ đánh giá 140 được đặt để thiết lập giá trị đối với chiều dầy lớp 122 của màng mạch 124 của mắt 112 trên ít nhất là một vùng 150 của màng mạch. Để đạt được điều này, dụng cụ đánh giá 140 có thể nhận các biến được thu thập bằng cách đo, mà các biến này được truyền từ dụng cụ đo 116 đến dụng cụ đánh giá 140 thông qua sự kết nối 142, trong đó chiều dầy lớp 122 của màng mạch 124 của mắt 112 có thể được suy ra từ các biến được thu thập bằng cách đo.

Theo sáng chế, dụng cụ đánh giá còn được đặt để xác định giá trị đối với sự thay đổi của lỗi khúc xạ của mắt 112 chỉ từ ít nhất là hai giá trị đối với chiều dầy lớp 122 của màng mạch 124, trong đó hai giá trị đối với chiều dầy lớp 122 của màng mạch 124 lần lượt được thiết lập vào các thời gian khác nhau đối với ít nhất là một vùng 150 của màng mạch. Ít nhất là một vùng 150 của màng mạch 124 trong trường hợp này chỉ ra phần của

màng mạch 124 mà có thể tốt hơn là được chọn tương quan với điểm của võng mạc 128 tiếp giáp với phần này. Trong trường hợp này, giá trị đối với chiều dầy lớp trung bình 122 của màng mạch 124 có thể tốt hơn là được thiết lập đối với ít nhất là một vùng 150 của màng mạch 124. Tuy nhiên, các loại khác của giá trị cũng có thể được.

Tốt hơn là, giá trị thứ nhất đối với chiều dầy lớp 122 của màng mạch 124 được thiết lập vào thời gian thứ nhất và giá trị thứ hai đối với chiều dầy lớp 122 của màng mạch 124 được thiết lập vào thời gian thứ hai, trong đó giá trị mong muốn đối với sự thay đổi của lỗi khúc xạ của mắt 112 của người sử dụng 114 có thể được thiết lập từ mối liên quan giữa giá trị thứ nhất và giá trị thứ hai với nhau. Để đạt được điều này, có thể ước tính giá trị đối với sự thay đổi trong chiều dài 152 của nhãn cầu của người sử dụng 114, ví dụ như từ sự thay đổi của chiều dầy lớp 122 mà có thể được thiết lập từ sự khác biệt giữa giá trị thứ nhất đối với chiều dầy lớp 122 và giá trị thứ hai đối với chiều dầy lớp 122. Bằng cách sử dụng quy tắc ngón tay cái nêu ở phần mở đầu, theo đó sự tăng lên của chiều dài 152 của nhãn cầu của người sử dụng 114 bằng xấp xỉ 1 mm dẫn đến lỗi khúc xạ bằng xấp xỉ 3 dpt, kết quả là có thể suy ra sự thay đổi của lỗi khúc xạ của mắt 112 của người sử dụng 114.

Hình 3 thể hiện các vùng 150 khác nhau của cái gọi là "lưới ETDRS" của võng mạc 128, mà được nêu với các số từ "1" đến "9". Ở đây, vùng phía dưới hố thị giác 154 với số "1" và vùng cận hố thị giác 156 với các số "2", "3", "4" và "5" bao quanh vùng phía dưới hố thị giác 154 được phân biệt với vùng xung quanh hố thị giác 156 với các số"6", "7", "8" và "9" bao quanh vùng cận hố thị giác 156. Trong cấu hình được đặc biệt ưu tiên, khu vực của võng mạc 128 và do đó của màng mạch 124 liền kề với nó có thể được chia thành vùng phía dưới hố thị giác 154, vùng cận hố thị giác 156 hoặc vùng phía trong bao quanh vùng phía dưới hố thị giác và vùng xung quanh hố thị giác 158 hoặc vùng phía ngoài bao quanh vùng cận hố thị giác. Ở đây, vùng phía dưới hố thị giác 154 có thể tốt hơn là có đường kính 160 nằm trong khoảng từ 0,5 mm đến 1,5 mm, tốt hơn là 1 mm, tương ứng với góc bằng 3,33°, trong khi vùng cận hố thị giác 156 có thể mở rộng từ gần giá trị sau đến đường kính trong 162 và vùng xung quanh hố thị giác liền kề 158 có thể mở rộng đến đường kính ngoài 164, trong đó đường kính trong 162 có thể tốt hơn là được chọn từ giá trị nằm trong khoảng từ 2,5 mm đến 4,5 mm, tốt hơn là từ 2,5 mm đến 4 mm, cụ thể là 3 mm, tức là, tương ứng với góc bằng 10°, và đường kính ngoài 164 có thể tốt hơn là được chọn từ giá trị nằm trong khoảng từ 5 mm đến 20

mm, tốt hơn là từ 5 mm đến 12 mm, cụ thể là 6 mm, tức là, tương ứng với góc bằng 20°. Tuy nhiên, các giá trị khác của các đường kính 160, 162, 164 được xác định ở đây đều có thể chấp nhận được.

Theo sáng chế, ít nhất là một vùng 150 của màng mạch 124 mà được sử dụng để xác định sự thay đổi của lỗi khúc xạ của mắt 112 của người sử dụng 114 được chọn từ vùng quanh hố thị giác mũi 168 hoặc vùng cận hố thị giác mũi 166 của màng mạch 124. Trong khi các phương pháp đã biết xác định sự thay đổi của chiều dầy lớp của màng mạch đánh giá sự thay đổi có thể có của chiều dầy lớp 122 của màng mạch 124 chủ yếu là trong vùng phía dưới hố thị giác 154 của võng mạc 128, đã bất ngờ xác nhận được bằng thí nghiệm rằng khả năng lặp lại của sự đánh giá tốt hơn đáng kể trong vùng quanh hố thị giác mũi 168 và trong vùng cận hố thị giác mũi 166, tức là, các vùng "3" và "7" đối với mắt phải và các vùng "5" và "9" đối với mắt trái trong lưới ETDRS, cụ thể là trong vùng quanh hố thị giác mũi 168, tức là, vùng "7" đối với mắt phải và vùng "9" đối với mắt trái trong lưới ETDRS, so với trong vùng phía dưới hố thị giác 154, trong các vùng cận hố thị giác còn lại, tức là, không phải mũi, tức là, các vùng "2" và "4" trong lưới ETDRS, và trong các vùng xung quanh hố thị giác còn lại, tức là, không phải mũi, tức là, các vùng "6" và "8" trong lưới ETDRS.

Việc kiểm tra bằng cách sử dụng OCT miền phổ làm phương pháp đo để thu thập chiều dầy lớp 122 của màng mạch 124 đã cho thấy rằng khả năng lặp lại tốt nhất xảy ra chủ yếu là trong vùng cận hố thị giác mũi 166 và trong vùng quanh hố thị giác mũi 168, cụ thể là trong vùng quanh hố thị giác mũi 168. Bảng 1 có chứa các giá trị đo đối với khả năng lặp lại của phép đo để thu thập chiều dầy lớp 122 của màng mạch 124, được liệt kê theo các vùng 150 riêng lẻ của màng mạch 124:

Bảng 1

Vùng 150 của màng mạch 124	Khả năng lặp lại
Vùng phía dưới hố thị giác 154	> 40 µm, trung bình là 60 µm
Tất cả các vùng cận hố thị giác 156	> 20 µm, trung bình là 30 µm

Tất cả các vùng xung quanh hố thị giác 158	> 15 µm, trung bình là 30 µm
Vùng cận hố thị giác mũi 166	> 15 µm, trung bình là 25 µm
Vùng quanh hố thị giác mũi 168	> 10 µm, trung bình là 20 µm

Kết quả là, vùng quanh hố thị giác mũi 168 mang lại khả năng lặp lại chính xác nhất ở trong màng mạch. Về nguyên tắc, đã phát hiện ra rằng, như xác nhận bằng giá trị được liệt kê trong bảng 1, khả năng lặp lại trong mỗi vùng 150 của màng mạch 124 cải thiện nhiều vùng 150 liên quan hơn được sắp xếp ra xa khỏi vùng phía dưới hố thị giác 154 và được sắp xếp theo hướng mũi. Cách giải thích có thể được cho điều này có thể nằm ở sự giảm đi của chiều dầy lớp 122 của màng mạch 124 trong các vùng 150 mà ra xa thêm khỏi vùng phía dưới hố thị giác 154 và theo hướng mũi.

Hình 4 thể hiện dưới dạng sơ đồ biểu đồ tiến trình của phương án ví dụ được ưu tiên của phương pháp 210 theo sáng chế để xác định sự thay đổi của lỗi khúc xạ của mắt 112 của người sử dụng 114.

Để đạt được điều này, trong bước thiết lập 212 có sự xác định của ít nhất là một giá trị đối với chiều dầy lớp 122 của màng mạch 124 của mắt 112 của người sử dụng 114 trên ít nhất là một vùng 150 của màng mạch 124 theo bước a).

Trong bước xác định 214, theo bước b), có sự xác định của giá trị 216 đối với sự thay đổi của lỗi khúc xạ của mắt 112 của người sử dụng 114 chỉ từ ít nhất là hai giá trị đối với chiều dầy lớp 122 của màng mạch 124 mà mỗi giá trị này được thiết lập vào các thời gian khác nhau t_1, t_2, … đối với ít nhất là một vùng 150 của màng mạch 124, trong đó ít nhất là một vùng 150 của màng mạch 124 được chọn từ vùng quanh hố thị giác mũi 168 hoặc vùng cận hố thị giác mũi 166 của màng mạch 124.

Do đó, phương pháp này 210 làm thuận lợi cho sự xác định đáng tin cậy mong muốn của sự thay đổi của lỗi khúc xạ của mắt 112 của người sử dụng 114 với khả năng lặp lại cao của các kết quả đo và do đó tốt hơn là cho phép sự phân loại đáng tin cậy hơn của sự tiến tới của lỗi khúc xạ và sự tuyên bố đáng tin cậy hơn về sự thành công của sự can thiệp để làm giảm sự tiến tới của lỗi khúc xạ.

Danh mục ký hiệu tham chiếu

110	Thiết bị
112	Mắt
114	Người sử dụng
116	Dụng cụ đo
118	Dụng cụ đo quang học
120	Dụng cụ để chụp cắt lớp quang học
122	Chiều dầy lớp
124	Màng mạch (mạch mạc)
126	Màng cứng
128	Võng mạc
130	Biểu mô sắc tố võng mạc
132	Ánh sáng
134	Trục quang học
136	Ánh sáng phản xạ
138	Vỏ
140	Dụng cụ đánh giá
142	Sự kết nối
144	Bộ xử lý
146	Màn hình

148	Bàn phím
150	Vùng
152	Chiều dài của nhãn cầu
154	Vùng phía dưới hố thị giác
156	Vùng cận hố thị giác
158	Vùng quanh hố thị giác
160	Đường kính
162	Đường kính trong
164	Đường kính ngoài
166	Vùng cận hố thị giác mũi
168	Vùng quanh hố thị giác mũi
210	Phương pháp xác định sự thay đổi trong lỗi khúc xạ của mắt của người sử dụng
212	Bước thiết lập
214	Bước xác định
216	Giá trị của sự thay đổi của lỗi khúc xạ của mắt của người sử dụng

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp (210) để xác định sự thay đổi trong lỗi khúc xạ của mắt (112) của người sử dụng (114), mắt (112) của người sử dụng (114) có màng mạch (124), trong đó phương pháp (210) có chứa các bước sau đây:

a) thiết lập ít nhất là một giá trị đối với chiều dầy lớp (120) của màng mạch (124) của mắt (112) của người sử dụng (114) trên ít nhất là một vùng (150) của màng mạch (124); và

b) xác định giá trị (216) đối với sự thay đổi của lỗi khúc xạ của mắt (112),

khác biệt ở chỗ

giá trị (216) đối với sự thay đổi của lỗi khúc xạ của mắt (112) được xác định chỉ từ ít nhất là hai giá trị đối với chiều dầy lớp (122) của màng mạch (124) mà mỗi giá trị này được thiết lập vào các thời gian khác nhau đối với ít nhất là một vùng (150) của màng mạch (124), trong đó ít nhất là một vùng (150) được chọn từ vùng quanh hố thị giác mũi (168) hoặc vùng cận hố thị giác mũi (166).

2. Phương pháp (210) theo điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ ít nhất là một vùng (150) được chọn từ vùng quanh hố thị giác mũi (168).

3. Phương pháp (210) theo một trong các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ giá trị đối với chiều dầy lớp trung bình (122) của màng mạch (124) được thiết lập trong ít nhất là một vùng (150).

4. Phương pháp (210) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ trường cục bộ được chọn từ vùng quanh hố thị giác mũi (168) của màng mạch, trường này có chứa góc phần tư phía ngoài của khoảng vành khuyên với đường kính trong (162) và đường kính ngoài (164) tập trung quanh vùng hố thị giác (154).

5. Phương pháp (210) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ giá trị đối với chiều dầy lớp (122) của màng mạch (124) được thiết lập bằng cách thực hiện việc xử lý ảnh trên kết quả ghi nhận được phân giải về mặt không gian của mắt (112).

6. Phương pháp (210) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ phương pháp này được chọn từ phương pháp quang học, phương pháp âm thanh hoặc phương pháp quang-âm được sử dụng để thu thập chiều dầy lớp (122) của màng mạch (124).

7. Phương pháp (210) theo điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ phương pháp quang học được chọn từ phương pháp chụp cắt lớp quang học hoặc phương pháp quang học thích ứng.

8. Phương pháp (210) theo điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ phương pháp chụp cắt lớp quang học được chọn từ OCT miền Fourier, OCT nguồn quét hoặc OCT miền thời gian, hoặc trong đó phương pháp quang học thích ứng được chọn từ phương pháp xác định sự truyền dẫn quang học hoặc phương pháp xác định hệ số phản xạ quang học.

9. Vật ghi đọc được bằng máy tính lưu trữ chương trình máy tính để xác định sự thay đổi trong lỗi khúc xạ của mắt (112) của người sử dụng (114), mắt (112) của người sử dụng (114) có màng mạch (124), trong đó chương trình máy tính này được thiết lập để thực hiện các bước sau đây của phương pháp:

   a) thiết lập ít nhất là một giá trị đối với chiều dầy lớp (120) của màng mạch (124) của mắt (112) của người sử dụng (114) trên ít nhất là một vùng (150) của màng mạch (124); và

   b) xác định giá trị (216) đối với sự thay đổi của lỗi khúc xạ của mắt (112),

   khác biệt ở chỗ

   giá trị (216) đối với sự thay đổi của lỗi khúc xạ của mắt (112) được xác định chỉ từ ít nhất là hai giá trị đối với chiều dầy lớp (122) của màng mạch (124) mà mỗi giá trị này được thiết lập vào các thời gian khác nhau đối với ít nhất là một vùng (150) của màng mạch (124), trong đó ít nhất là một vùng (150) được chọn từ vùng quanh hố thị giác mũi (168) hoặc vùng cận hố thị giác mũi (166).

10. Thiết bị (110) để xác định sự thay đổi trong lỗi khúc xạ của mắt (112) của người sử dụng (114), mắt (112) của người sử dụng (114) có màng mạch (124), trong đó thiết bị (110) có chứa:

- dụng cụ đo (116) để thu thập chiều dầy lớp (122) của màng mạch (124) của mắt (112) của người sử dụng (114); và
- dụng cụ đánh giá (140) để thiết lập giá trị đối với chiều dầy lớp (122) của màng mạch (124) trên ít nhất là một vùng (150) của màng mạch (124),

khác biệt ở chỗ

dụng cụ đánh giá (140) còn được đặt để xác định giá trị (216) đối với sự thay đổi của lỗi khúc xạ của mắt (112) chỉ từ ít nhất là hai giá trị đối với chiều dầy lớp (122) của màng mạch (124), trong đó mỗi giá trị đối với chiều dầy lớp (122) của màng mạch (124) được thiết lập vào các thời gian khác nhau đối với ít nhất là một vùng (150) của màng mạch (124), trong đó ít nhất là một vùng (150) được chọn từ vùng quanh hố thị giác mũi (168) hoặc vùng cận hố thị giác mũi (166).

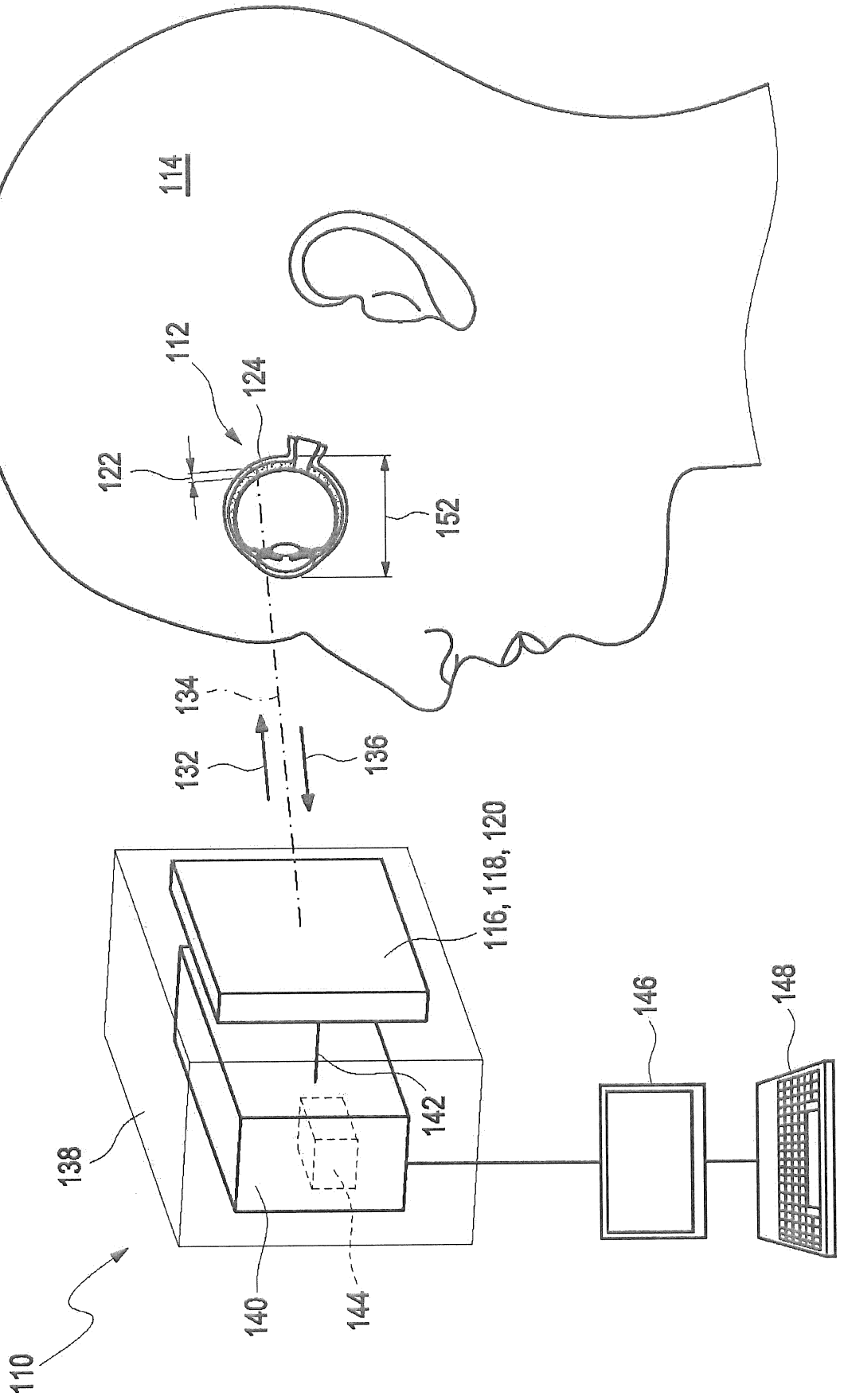
11. Thiết bị (110) theo điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ dụng cụ đánh giá (140) còn được đặt để thiết lập giá trị đối với chiều dầy lớp trung bình (122) của màng mạch (140) trên ít nhất là một vùng (150).

12. Thiết bị (110) theo một trong các điểm về thiết bị nêu trên, khác biệt ở chỗ dụng cụ đánh giá (140) được đặt thêm để chọn lọc trường cục bộ từ vùng quanh hố thị giác mũi (168) của màng mạch, trường này có chứa góc phần tư phía ngoài của khoảng vành khuyên với đường kính trong (162) và đường kính ngoài (164) tập trung quanh vùng hố thị giác (154).

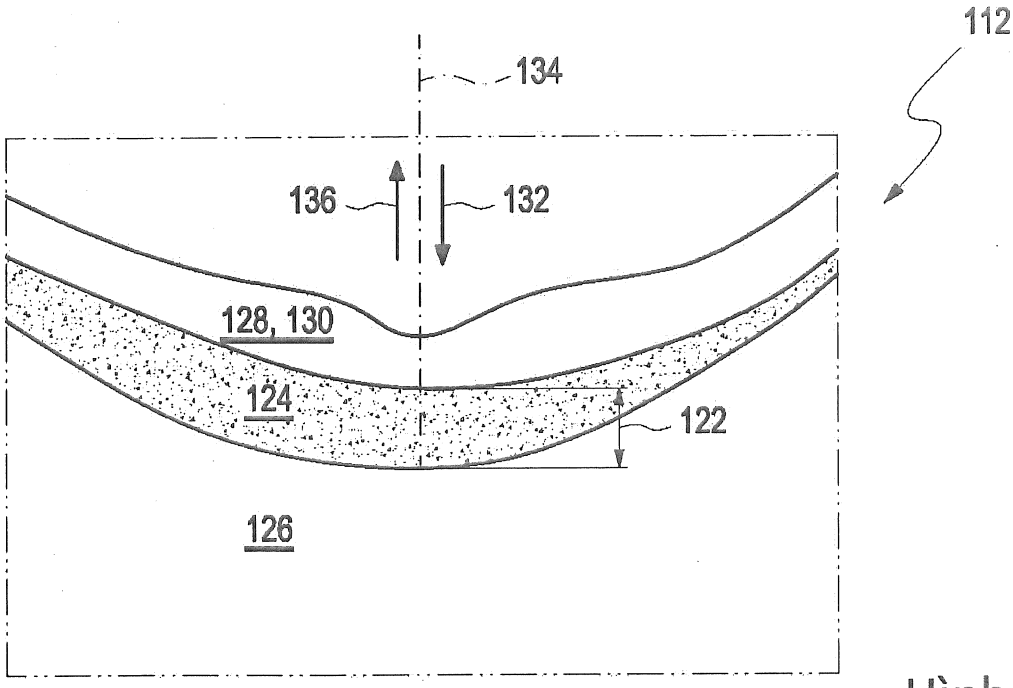
13. Thiết bị (110) theo điểm bất kỳ trong số các điểm về thiết bị nêu trên, khác biệt ở chỗ dụng cụ đo (116) để thu thập chiều dầy lớp của màng mạch được chọn từ dụng cụ đo quang học (118), dụng cụ đo âm thanh và dụng cụ đo quang-âm.

14. Thiết bị (110) theo điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ dụng cụ đo quang học (118) được chọn từ dụng cụ (120) để chụp cắt lớp quang học hoặc dụng cụ để thực hiện phương pháp quang học thích ứng.

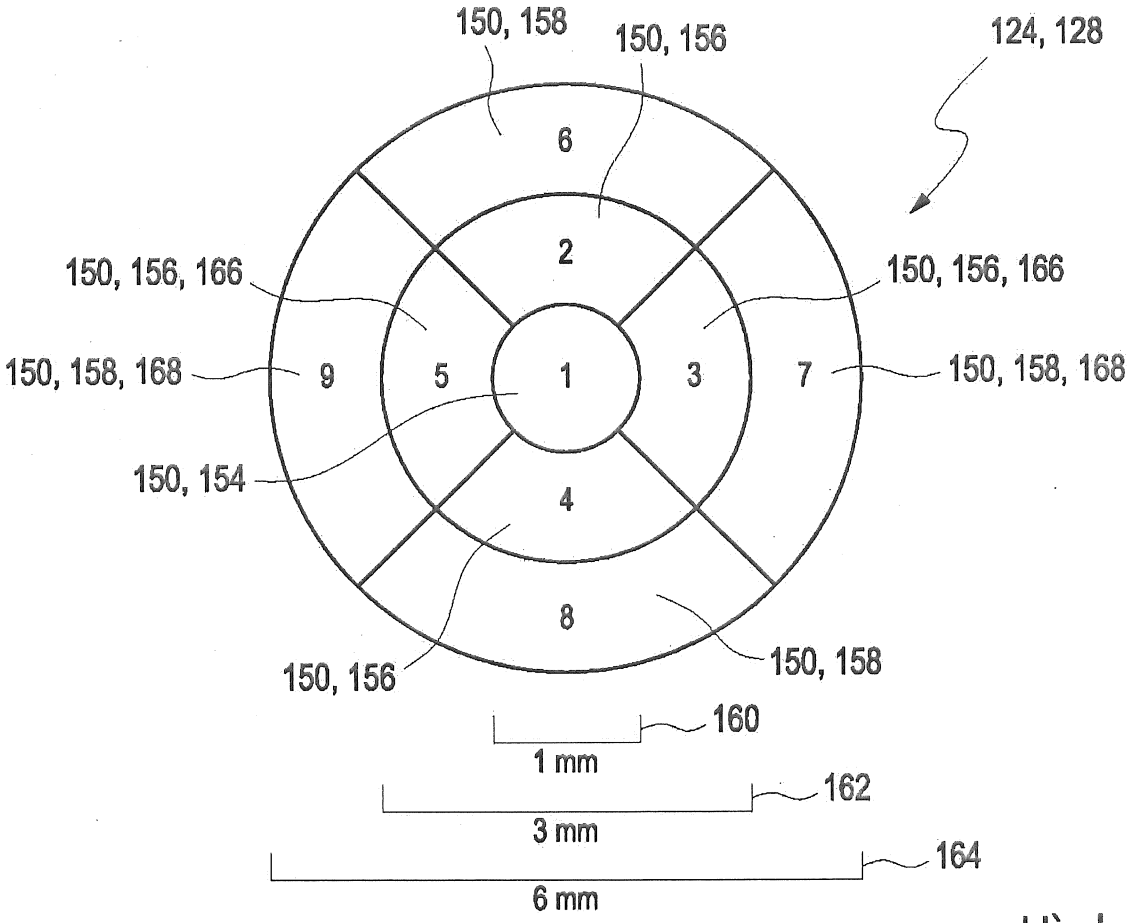
15. Thiết bị theo điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ dụng cụ (120) để chụp cắt lớp quang học được đặt để thực hiện OCT miền Fourier, OCT nguồn quét hoặc OCT miền thời gian hoặc ở chỗ dụng cụ để thực hiện phương pháp quang học thích ứng được thiết lập để thực hiện việc xác định sự truyền dẫn quang học hoặc hệ số phản xạ quang học.


114
112
124
122
152
134
132
136
116, 118, 120
146
148
142
138
140
144
110

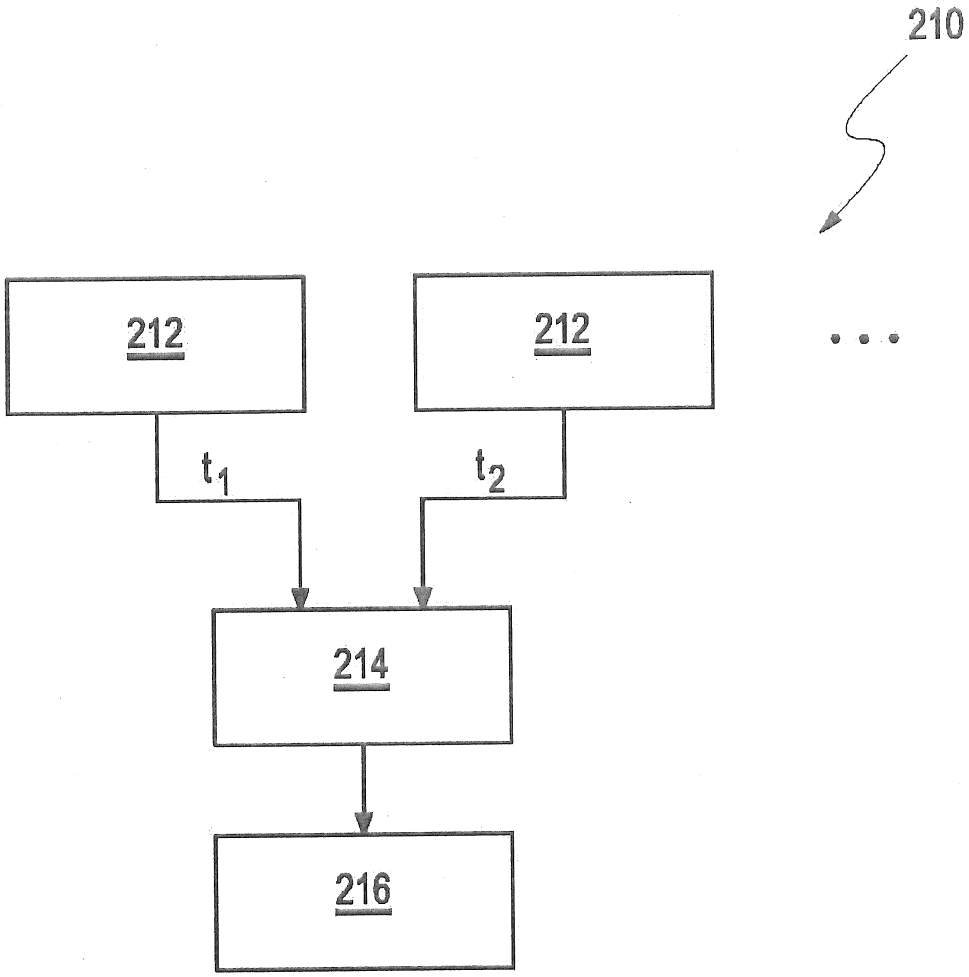
Hình 1


112
134
136
132
128, 130
124
122
126

Hình 2


150, 158
150, 156
124, 128
6
2
150, 156, 166
150, 156, 166
150, 158, 168
9
5
1
3
7
150, 158, 168
150, 154
4
8
150, 156
150, 158
160
1 mm
162
3 mm
164
6 mm

Hình 3



Hình 4