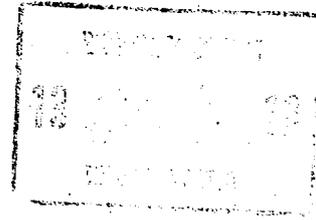




ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

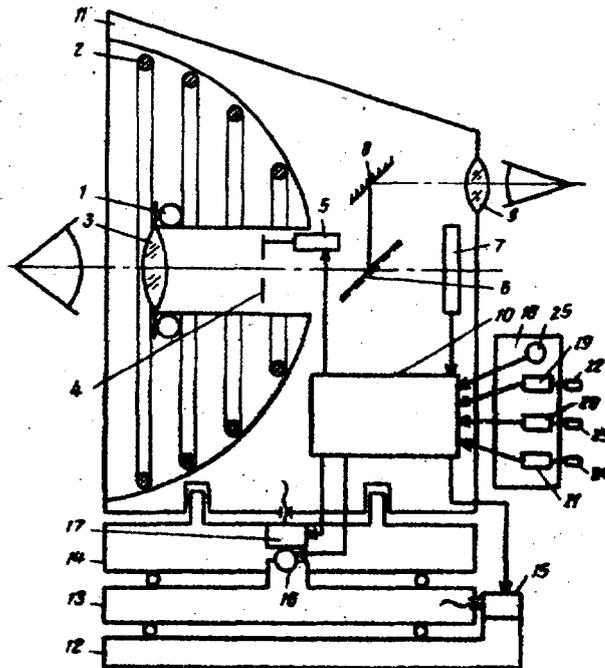


ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ И АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

- (21) 3315204/28-13
- (22) 30.06.81
- (46) 30.09.84. Бюл. № 36
- (72) А.В.Карпов и А.А.Киваев
- (71) Московский научно-исследовательский институт глазных болезней им. Гельмгольца
- (53) 617.7(088.8)
- (56) 1. Патент США № 3781096, кл. 351-13, опублик. 1973.
- 2. Патент ФРГ № 2641004, кл. А 61 В 3/10, опублик. 1977.

(54) (57) СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТОПОГРАФИИ ПОВЕРХНОСТИ РОГОВИЦЫ, предусматривающий установку измерительной марки на фиксированное расстояние относительно исследуемой роговицы, регистрацию формируемого отражаю-

щей поверхностью роговицы изображения измерительной марки с помощью приемника излучения, измерение координат точек этого изображения и аналитический расчет координат точек поверхности роговицы, отличающийся тем, что, с целью повышения точности, измеряют ширину линий изображения измерительной марки и определяют координаты центра ее изображения, сравнивают последние с координатами точки пересечения оптической оси с плоскостью приемника излучения, а установку измерительной марки относительно исследуемой роговицы осуществляют с учетом ширины линий изображения измерительной марки и результата сравнения координат.



СДВАР 1

№ SU (11) 1115714 A

Изобретение относится к медицинской технике, а именно к способам определения топографии поверхности роговицы.

Известен способ определения топографии поверхности роговицы, предусматривающий установку измерительной марки на фиксированное расстояние относительно исследуемой роговицы, фоторегистрацию и измерение формируемого отражающей поверхностью исследуемой роговицы изображения измерительной марки и аналитический расчет координат точек поверхности роговицы [1].

Недостатком этого способа являются невысокие точность и оперативность получения информации о форме и размерах поверхности роговицы, обусловленные возможными погрешностями установки измерительной марки на фиксированное расстояние относительно поверхности роговицы, например, при аномалиях зрения оператора, а также длительностью процесса обработки фотопленки.

Наиболее близким к предлагаемому по технической сущности и достигаемому результату является способ определения топографии поверхности роговицы, предусматривающий установку измерительной марки на фиксированное расстояние относительно исследуемой роговицы, регистрацию формируемого отражающей поверхностью роговицы изображения измерительной марки с помощью приемника излучения, измерение координат точек этого изображения и аналитический расчет координат точек поверхности роговицы.

В этом способе установка измерительной марки относительно поверхности роговицы производится оператором при визуальной оценке изображения измерительной марки. Регистрация и измерение изображения измерительной марки осуществляется оптико-электронным приемником излучателя [2].

Однако указанный способ не обеспечивает стабильной высокой точности определения топографии поверхности роговицы ввиду использования при установке измерительной марки относительно роговицы визуальной оценки ее изображения.

Цель изобретения — повышение точности определения топографии поверхности роговицы.

Поставленная цель достигается тем, что согласно способу определения топографии поверхности роговицы, предусматривающему установку измерительной марки на фиксированное расстояние относительно исследуемой роговицы, регистрацию формируемого отражающей поверхностью роговицы изображения измерительной марки с помощью приемника излучения, измерение координат точек этого изображения и аналитический расчет координат точек поверхности роговицы, измеряют ширину линий изображения измерительной марки и определяют координаты центра ее изображения, сравнивают последние с координатами точки пересечения оптической оси с плоскостью приемника излучения, а установку измерительной марки относительно исследуемой роговицы осуществляют с учетом ширины линий изображения измерительной марки и результата сравнения координат.

На фиг. 1 показано устройство для осуществления способа, вид сбоку; на фиг. 2 — вид регистрируемого изображения; на фиг. 3 — диаграмма сигнала на выходе оптико-электронного приемника.

Устройство для осуществления способа определения топографии поверхности роговицы содержит измерительную систему, состоящую из источника 1 (фиг. 1) излучения, измерительной марки, выполненной в виде системы концентрических колец 2, объектива 3, диафрагм 4 с приводом 5, светоделиителя 6, оптико-электронного приемника 7 излучения, например измерительной телекамеры, зеркала 8, окуляра 9, вычислительного блока 10. Измерительная система помещена в корпусе 11, установленном на платформах 12-14, имеющем приводы 15-17, например в виде шаговых двигателей. Управление работой устройства осуществляется с помощью пульта 18, в котором установлены датчики 19-21, поворот которых осуществляется с помощью рукояток 22-24. На пульте 18 имеется кнопка 25 переключения режима работы устрой-

ства. Пульс 18 соединен с вычислительным блоком 10.

Методика определения топографии поверхности роговицы осуществляется следующим образом.

Глаз пациента устанавливают перед объективом 3 устройства. Нажатием кнопки 25 устройство переводят в ручной режим работы. При этом диафрагма 4 с помощью привода 5 вводится из области хода лучей в тубусе устройства. Источник 1 излучения освещает кольца 2. Изображение колец 2, сформированное отражающей поверхностью исследуемой роговицы, через объектив 3 и светоделитель 6 проецируется на оптико-электронный приемник 7 излучения, а через зеркало 8 и окуляр 9 наблюдается оператором. Вид этого изображения показан на фиг. 2. Вращая рукоятки 22-24, оператор через датчики 19-21 и вычислительный блок 10 подает сигналы о требуемой величине продольного, поперечного и вертикального перемещения измерительной системы прибора. Эти сигналы обрабатываются приводами 15-17, перемещающими платформу 14 и 13 и корпус 11 прибора с измерительной системой относительно глаза пациента. При этом добиваются приблизительно центрального и достаточно резкого изображения колец 2 в окуляре 9.

Затем нажатием кнопки 25 устройство переводят в автоматический режим работы. При этом сигналы с приемника 7 излучения подаются в вычислительный блок 10. Вид сигналов показан на фиг. 3. Приемник 7 осуществляет радиальное сканирование изображения относительно некоторого центра, принимаемого за начало координат. Вычислительный блок 10 обрабатывает принятые сигналы. При этом определяется положение центра изображения центрального кольца.

Вычислительный блок 10 подает на приводы 16 и 17 управляющие сигналы, пропорционально соответственно поперечному и вертикальному смещению центра изображения центрального кольца.

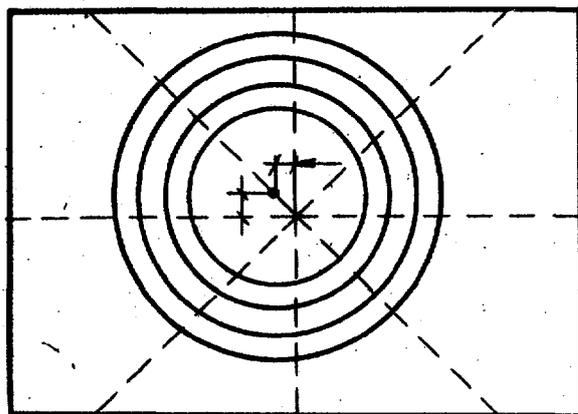
На привод 15 вычислительным блоком 10 подается предварительно некторый сигнал, вызывающий небольшое перемещение измерительной системы в продольном направлении относительно исследуемой роговицы. Соответственно изменяется и средняя ширина центрального кольца. В зависимости от полученного результата вычислительным блоком выбирается направление дальнейшего перемещения измерительной системы и выдается соответствующий сигнал на привод 15. После отработки приводами 15-17 указанных сигналов заканчивается первый цикл наведения.

После первого и каждого последующего циклов вычислительный блок 10 проверяет точность наведения. Если расстояние от центра центрального кольца до начала координат не превышает некоторой допустимой величины, процесс вертикального и поперечного наведения заканчивается. Продольное наведение повторяется до получения минимальной средней ширины центрального кольца.

При достижении требуемой точности наведения вычислительный блок 10 выдает на привод 5 сигнал, обеспечивающий установку диафрагмы 4 в фокальной плоскости объектива 3. После этого сигналы с приемника 7 излучения вновь вводятся в вычислительный блок 10, который вычисляют координаты точек изображения колец 2 относительно начала координат.

Для получения окончательной информации о топографии поверхности роговицы вычисление координат точек изображения колец 2, сформированного при регистрации роговицы пациента, сравниваются с предварительно найденными при калибровке прибора координатами точек изображения колец 2, сформированного эталонной, например, сферической поверхностью.

Предлагаемый способ определения топографии поверхности роговицы, осуществляемый с помощью устройства для этих целей, полностью исключает субъективные ошибки оператора при исследовании роговицы пациента. При этом точность определения топографии поверхности роговицы возрастает в среднем в 3-5 раз.



Фиг. 2



Фиг. 3

Редактор Н. Киштулинец Составитель Г. Богачева Техред И. Асталаш Корректор М. Максимишинец

Заказ 6803/3 Тираж 687 Подписное
ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4