



УКРАЇНА

(19) UA (11) 18941 (13) A

(51)5 A 61 B 3/12

ДЕРЖАВНЕ  
ПАТЕНТНЕ  
ВІДОМСТВООПИС ДО ПАТЕНТУ  
НА ВІНАХІДбез проведення експертизи по суті  
на підставі Постанови Верховної Ради України  
№ 3769 XII від 23 XII 1993 рПублікується  
в редакції заявника

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ОЧНОГО ДНА

1

(21) 94051501  
(22) 24.09.93  
(24) 25.12.97  
(46) 25.12.97, Бюл. № 6  
(56) Авторское свидетельство СССР  
№ 1273050, кл. А 61 В 13/14, 1984.  
(72) Арнаутов Анатолій Григорович  
(73) Арнаутов Анатолій Григорович  
(57) Устройство для исследования глазного  
дна, содержащее систему освещения с воло-

2

конным осветительным каналом и систему  
наблюдения, включающую объектив и оку-  
ляр, о т л и ч а ю щ е с я тем, что между  
объективом и окуляром дополнительно ус-  
тановлена линза-коллектив в задней фо-  
кальной плоскости объектива, окуляр  
расположен относительно линзы-коллекти-  
ва на расстоянии переднего фокуса окуляра,  
а объектив выполнен широкоугольным с вы-  
несенным вперед входным зрачком

Изобретение относится к медицинской  
технике, а именно к приборам для исследо-  
вания глазного дна, и может быть использо-  
вано в офтальмологии для проведения  
медико-биологических исследований.

Наблюдение глазного дна – офтальмо-  
скопия представляет собой специфический  
вид исследования. Для осуществления этого  
вида медико-биологических исследований  
разработан целый ряд приборов [Тамарова  
Р.М. Оптические приборы для исследова-  
ний глаза. М., Медицина, 1972; Урмахер  
Л.С., Айзенштата Л.И. Офтальмологиче-  
ские приборы. М., Медицина, 1988]. Прин-  
ципиальная схема прибора для  
исследования глазного дна предполагает  
наличие источника света, осветительного  
канала, оптического канала, формирующе-  
го изображение глазного дна (с фокусиров-  
кой для аметропических глаз) и приемник  
излучения, в качестве которого может вы-  
ступать глаз наблюдателя.

Как правило, оптическая система оф-  
тальмоскопа представляет собой телескопи-  
ческую систему с повышенным диапазоном  
фокусировки. В рабочем состоянии к этой  
системе подключают оптическую систему  
исследуемого глаза. Совместно эти две сис-  
темы работают как микроскоп с малым уве-  
личением или сильная лупа. Входной зрачок  
офтальмоскопа вынесен вперед, в процессе  
работы он должен быть совмещен с плоско-  
стью зрачка исследуемого глаза. Только при  
этом условии может быть использовано все  
поле зрения прибора. При удалении от ис-  
следуемого глаза поле срезается и наблюда-  
тель может осмотреть все поле зрения,  
только перемещая свой глаз в плоскости вы-  
ходного зрачка офтальмоскопа или переме-  
щая всю систему офтальмоскопа или  
перемещая всю систему офтальмоскопа от-  
носительно глаза пациента. Полную картину  
глазного дна в таком случае врач достраива-  
ет в своем воображении или, при оснащении

(19) UA (11) 18941 (13) A

офтальмоскопа фоторегистрирующими устройствами, путем аппликации фрагментов глазного дна.

Известно устройство для исследования и фотографирования глазного дна, содержащее проекционно-осветительный канал, офтальмоскопический объектив, репродукционный объектив и окуляр [Авт.св. СССР № 1 273 050, кл. А 61 В 3/14, от 30.03.84]. В этом устройстве канал объективного контроля резкости изображения включает последовательно расположенные источник света, конденсор, щелевую диафрагму, делитель, объектив и сегментную диафрагму. Канал наблюдения и фоторегистрации содержит оптически сопряженные офтальмоскопический объектив, установленный с возможностью перемещения вдоль оптической оси, и окуляр.

В этом устройстве с целью повышения точности измерения элементов глазного дна и патологических очагов глазного дна дополнительно введен механизм регулирования щелевой диафрагмы с рядом дополнительных элементов.

Основной недостаток описанного выше офтальмоскопа заключается в том, что наблюдатель может осмотреть все поле глазного дна только перемещая свой глаз в плоскости выходного зрачка офтальмоскопа. При этом исследователю трудно создать полную картину глазного дна, что снижает эффективность прибора.

Кроме того, в устройствах такого типа наблюдение глазного дна затруднено наличием оптических рефлексов. Это связано с тем, что световой поток, выходящий из осветительного канала, не полностью проходит внутрь глаза. Часть потока отражается от поверхности глазных сред. Если не принять меры для устранения этого потока, то он попадает через входной зрачок в оптическую систему прибора и образует световые рефлексы или вуаль, что существенно затрудняет исследование глазного дна.

Свет, образующий рефлексы или вуаль, трудно отделить от света, образующего изображение глазного дна, и устранение его связано с потерями световой энергии.

Наиболее близким к заявляемому техническому решению по назначению, технической сущности и достигаемому результату при использовании является устройство для исследования периферии глазного дна, включающее систему освещения с волоконным осветительным каналом и систему наблюдения, содержащую объектив и окуляр [Авт.св. СССР № 1 377 018, кл. А 61 В 3/12, от 03.07.84]. В устройстве с целью повышения точности и возможностей прибора за счет расширения поля наблюдения, объектив вы-

полнен в виде блока одинаковых призм, расположенных по кольцу, в основании которых и в центре блока установлены положительные линзы.

Диасклеральное освещение глазного дна обеспечивает полное устранение роговичных рефлексов, затрудняющих исследование глазного дна, а исследуемая периферическая зона глазного дна освещена ярко и равномерно. В задней фокальной плоскости объектива формируется действительное изображение периферической и центральной зон глазного дна, что делает исследование более полным.

Однако описанное выше устройство обладает следующими недостатками. Исследователь одновременно наблюдает шесть фрагментов глазного дна, которые не связаны между собой. Для получения полной картины глазного дна необходимо вращать объектив и многократно рассматривать отдельные фрагменты глазного дна, а затем, как и в предыдущих случаях, воображением достраивать полную картину глазного дна. При таком способе исследования глазного дна многие патологии, особенно в начальной стадии, могут остаться незамеченными.

В основу изобретения поставлена задача усовершенствования устройства для исследования глазного дна, в котором внесением дополнительного элемента в систему наблюдения и специфическим выполнением объектива обеспечивается собирание всех лучей, формирующих изображение глазного дна, включая периферийные, и за счет этого обеспечивается получение полной картины глазного дна вплоть до зубчатой линии, что составляет угол обзора глазного дна  $140^\circ$ .

Поставленная задача решается тем, что в устройстве для исследования глазного дна, содержащем систему освещения с волоконным осветительным каналом и систему наблюдения, включающую объектив и окуляр, согласно изобретению, между объективом и окуляром дополнительно установлена линза-коллектив в задней фокальной плоскости объектива, окуляр расположен относительно линзы-коллектива на расстоянии переднего фокуса окуляра, а объектив выполнен широкоугольным с вынесенным вперед входным зрачком.

Широкоугольный объектив с вынесенным вперед входным зрачком обеспечивает максимально возможный обзор глазного дна, вплоть до зубчатой линии, а линза-коллектив собирает все лучи, выходящие из объектива, вплоть до периферийных, и направляют их в окуляр. Линза-коллектив не влияет на резкость изображения и величину

увеличения, она влияет только на угол обзора глазного дна. Исключение линзы-коллектива и системы, даже при наличии широкоугольного объектива, сокращает угол обзора глазного дна более, чем в два раза. Использование неширокоугольного объектива также может существенно уменьшить угол обзора глазного дна. Вынесение входного зрачка на расстояние не менее чем 10 мм перед широкоугольным объективом, уменьшает влияние прибора на зрачок исследуемого глаза. Расположение линзы-коллектива в задней фокальной плоскости объектива, а окуляра относительно линзы-коллектива на расстоянии переднего фокуса окуляра обеспечивает максимальный эффект. Смещение линзы-коллектива от заданного положения может привести к потере некоторой части периферийных лучей, т.е. к уменьшению угла обзора глазного дна.

Таким образом, между отличительными признаками решения и техническим эффектом существует причинно-следственная связь.

Как видно из изложения сущности технического решения, оно оказывается более простым в сравнении с прототипом.

Предлагаемое устройство обеспечивает и другие положительные свойства. Возможность офтальмоскопии с широким углом поля зрения (до  $140^\circ$ ) позволяет осуществлять качественный осмотр глазного дна не осуществляя расширение зрачка, тем более, чем в ряде случаев зрачок расширить или нельзя, или невозможно. Предлагаемое устройство предполагает транспальпебральное освещение глазного дна при отсутствии контакта с роговицей глаза пациента, так как входной зрачок широкоугольного объектива вынесен вперед не менее, чем на 10 мм. Это существенно снижает травматичность исследования. Кроме того, транспальпебральное освещение глазного дна дает возможность получить расширенную информацию о рельефе глазного дна, что достигается изменением угла освещения. И, наконец, использование достаточно мощного источника освещения дает возможность осуществить осмотр глазного дна при начальных помутнениях оптических сред глаза, когда офтальмоскопия обычными средствами уже невозможна, и определять оптическую плотность элементов глазного дна "на просвет", что практически невозможно при офтальмоскопии обычными офтальмоскопами.

Как видно из изложения сущности заявляемого технического решения, оно отличается от прототипа, и, следовательно, является новым.

Решение обладает изобретательским уровнем, так как использование линзы-коллектива, установленной определенным образом, придает системе наблюдения новое свойство. Она не только направляет изображение в глаз исследователя, но, собирая периферические и центральные лучи, формирует полную картину глазного дна вплоть до зубчатой линии, а не фрагментную, как во всех известных решениях. Угол наблюдения глазного дна расширен до  $140^\circ$ . Ни одно известное техническое решение не обеспечивает возможности наблюдать одновременно полностью все глазное дно пациента.

На фиг.1 показана принципиальная схема системы наблюдения устройства для исследования глазного дна; на фиг.2 – ход лучей, формирующих изображение глазного дна.

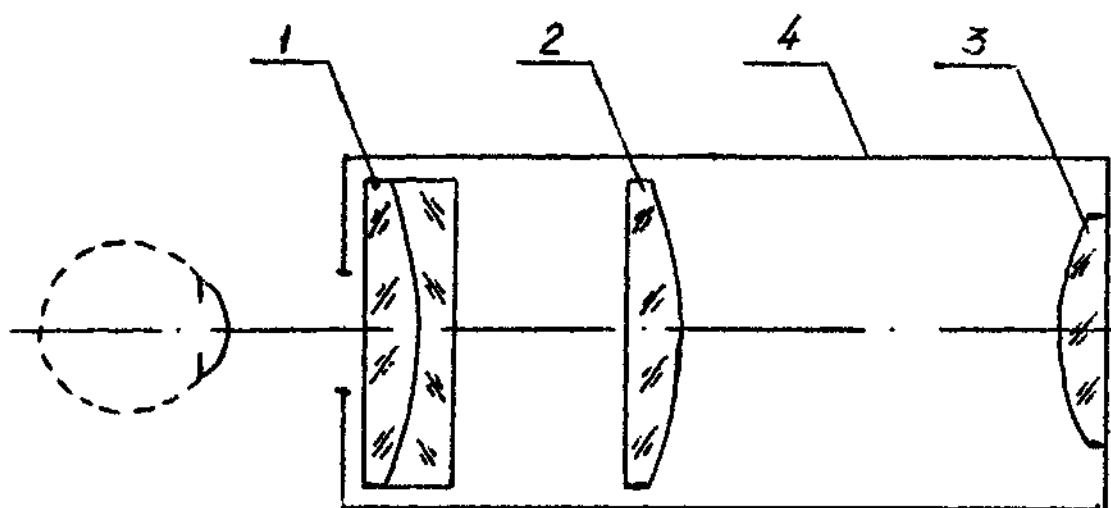
Устройство содержит источник света (не показан), который представляет собой оптическое волокно, соединенное с источником мощного излучения. Система наблюдения включает широкоугольный объектив 1, линзу-коллектив 2, окуляр 3, которые размещены в корпусе 4. Корпус 4 представляет собой, например, цилиндр  $\varnothing 40$ , длиной 100 мм с отверстием в дне цилиндра  $\varnothing 6$ . Входной зрачок оптической системы  $S = 10$  мм. На задней фокальной плоскости объектива 1 расположена линза-коллектив 2, которая представляет собой плосковыпуклую линзу с фокусным расстоянием  $F_1 = 35$  мм. Окуляр имеет передний фокус  $F_2 = 62$  мм и расположен относительно линзы-коллектива 2 на расстоянии переднего фокуса окуляра.

Устройство работает следующим образом.

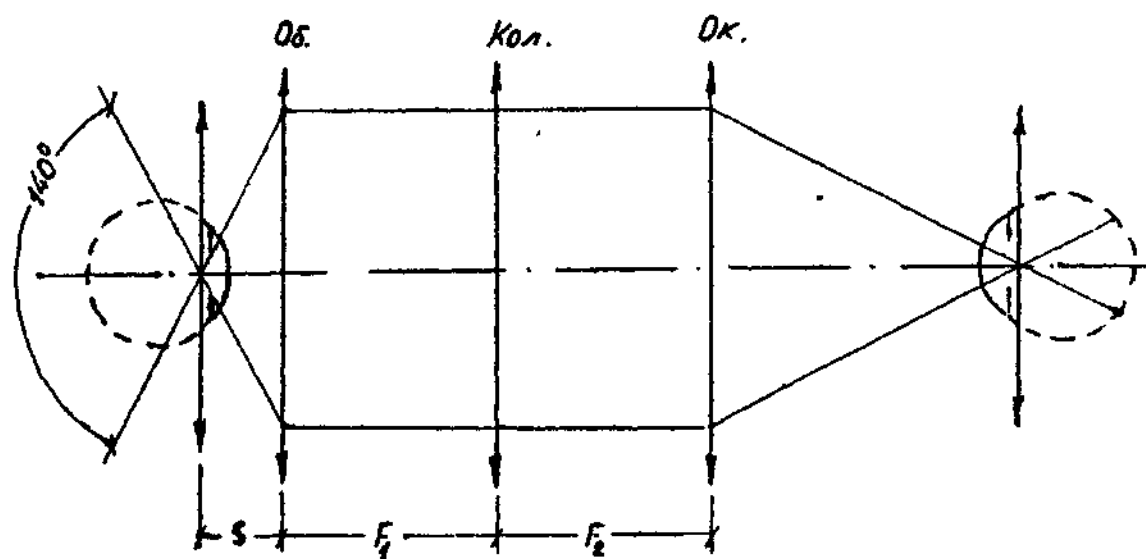
Точечный источник света устанавливается транспальпебрально, т.е. на веко пациента, что позволяет осветить глазное дно минуя оптическую систему глаза. При этом выходной зрачок системы, как показано на фиг.2, должен совпадать с анатомическим зрачком врача. Изображение глазного дна проходит через оптическую систему глаза и параллельным пучком попадает на объектив 1, формируя в задней фокальной плоскости обратное увеличенное изображение глазного дна. Задняя фокальная плоскость совмещена с главной плоскостью линзы-коллектива 2. Сформированное на линзе-коллективе 2 изображение через окуляр 3 выходит параллельным пучком в оптическую систему глаза врача.

Предлагаемое устройство, как отмечено выше, обеспечивает возможность осмотра глазного дна под углом до  $140^\circ$ , дает полную картину глазного дна, что нельзя осуществить ни одним из известных устройств.

18941



Фиг. 1



Фиг. 2

Упорядник

Техред М.Келемеш

Коректор М. Керецман

Замовлення 4313

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,  
254655, ГСП, Київ-53, Львівська пл., 8

Відкрите акціонерне товариство "Патент", м. Ужгород, вул Гагаріна, 101