

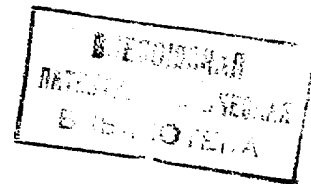


(51)5 G 02 B 23/26

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 4444786/24-10
(22) 21.06.88
(46) 15.04.90. Бюл. № 14
(71) Всесоюзный научно-исследовательский институт медицинского приборостроения
(72) А.И.Молев
(53) 771.351.7(088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР № 1506417, кл. G 02 B 23/26, 9.12.87.
(54) ОБЪЕКТИВ ЭНДОСКОПА
(57) Изобретение относится к оптическому приборостроению и может быть использовано в эндоскопах медицинского назначения. Цель изобретения - увели-

чение относительного отверстия и угла поля зрения. Плоскопараллельный компонент 1 является корреляционным и состоит из пластины 4, плосковогнутой линзы 5, двояковыпуклой шаровой линзы 11 и вогнутоплоской линзы 12. Компонент 2 является силовым и содержит плосковыпуклую линзу 7, двояковогнутоплоскую линзу 9, двояковыпуклую концентрическую линзу 8 и вогнутоплоскую линзу 10. Эндоскоп имеет следующие оптические характеристики: фокусное расстояние 0,61 мм, относительное отверстие 1:3,6, угол поля зрения в воде 83°. 1 ил.

Изобретение относится к оптическому приборостроению, а именно к оптическим системам, используемым для эндоскопических исследований.

Целью изобретения является увеличение относительного отверстия и угла поля зрения.

На чертеже изображена принципиальная оптическая схема объектива.

Объектив эндоскопа, выполненный в виде моноблока, содержит плоскопараллельные компоненты 1 и 2, разделенные диафрагмой 3, из которых первый, расположенный перед диафрагмой 3, склеен из плоскопараллельной пластины 4, выполняющей функцию защитного стекла, плосковогнутой линзы 5 и положительной линзы 6.

Второй плоскопараллельный компонент 2, обладая положительной оптической силой, является силовым компонентом. Он склеен из плосковыпуклой

линзы 7 и двояковыпуклой концентрической с равными по абсолютной величине радиусами кривизны, например шаровой, линзы 8, материал линз имеет высокий показатель преломления, например 1,8, и расположенной между ними двояковогнутой линзы 9, а также вогнутоплоской линзы 10, установленной за двояковыпуклой линзой 8, которые выполнены из материала с низким (например, 1,407) показателем преломления.

При этом положительная линза 6 первого плоскопараллельного компонента 1 выполнена склеенной из концентрической двояковыпуклой с равными по абсолютной величине радиусами кривизны шаровой линзы 11 и установленной за ней непосредственно перед диафрагмой 3, вогнутоплоской линзы 12. Причем показатели преломления плосковогнутой линзы 5, а также вогнутоплоской линзы 12 превышают показатель

преломления контактирующей с ними шаровой линзы 11 не менее чем на 0,05, за счет чего поверхности склеек линз 5 и 11 и линз 11 и 12 обладают отрицательной оптической силой. Это приводит к тому, что плоскопараллельный компонент 1 в целом обладает отрицательной оптической силой.

Плоскопараллельная пластина 4, контактирующая с внешней средой, например физиологическим раствором, выполнена из материала с хорошими физико-химическими и механическими свойствами, например из стекла марки КВ.

При установке объектива в эндоскоп плоская поверхность линзы 10 контактирует (склеена или посажена на оптический контакт) с плоским входным торцом приемника изображения, например с волоконно-оптическим жгутом 13. Весь объектив, кроме защитного стекла (пластины 4), размещается внутри световода 14 осветительного канала эндоскопа, который предварительно формируют (спекают или склеивают) в жесткую трубку, выходной конец которой внутри имеет форму конуса, расширяющегося наружу. Боковая поверхность плосковогнутой линзы 5 повторяет форму этого конуса, что позволяет не только пропускать пучки лучей, проходящих в объектив и формирующих изображение на периферии поля зрения, но и добиться лучшего совпадения освещаемого и наблюдаемого полей, так как такое выполнение выходного конца световода позволяет отклонить от оптической оси пучки света, выходящие из световода под углами, меньшими угла поля зрения объектива эндоскопа.

Так как плоскопараллельная пластина 4 имеет диаметр, превышающий диаметр осветительного канала, то она является защитным стеклом одновременно визуального и осветительного каналов, закрепленных в головке 15 дистального конца эндоскопа.

Для повышения контраста изображения, формируемого объективом эндоскопа, на его нерабочую поверхность (цилиндрическую) необходимо наносить черное светопоглощающее покрытие 16, которое одновременно изолирует выходящий через боковую поверхность световода осветительного канала 14 свет, не допуская его проникновения в

объектив, и поглощает рассеянный свет внутри объектива.

Объектив работает следующим образом.

Посредством обладающего отрицательной оптической силой плоскопараллельного компонента 1, составленного из плоскопараллельной пластины 4, линз 5 и 6, последняя из которых состоит из линз 11 и 12, и отделенного от компонента 1 диафрагмой 3 плоскопараллельного компонента 2, имеющего положительную оптическую силу, построенного из линз 7-10, за объективом формируется действительное уменьшенное перевернутое изображение объектов эндоскопического исследования, которое затем передается системой переноса изображения (световодом, линзовыми оборачивающими системами) на проксимальный конец эндоскопа либо непосредственно фиксируется светочувствительным слоем (кино-фотопленкой, видиконом телевизионной камеры, элементом ЦС и т.д.).

Ход лучей света через объектив от точек предмета, расположенных на оптической оси и вне ее, и поведение лучей на оптических поверхностях линз поясняется чертежом.

Ввиду того, что показатель преломления отрицательной плосковогнутой линзы 5 превышает показатель преломления двояковыпуклой линзы 11, плоскопараллельный компонент 1 обладает отрицательной оптической силой, что позволяет не только уменьшить угол поля зрения для силовой части объектива, но и вносит составляющую кривизны поверхности изображения со знаком, противоположным знаку силового плоскопараллельного компонента 2, в результате чего уменьшается искривленность поверхности изображения, формируемого объективом.

Кроме того, при выполнении линзы 11 шаровой уменьшается трудоемкость изготовления объектива, так как не требуется дополнительной механической обработки шаровой линзы 11, и упрощается (ввиду облегчения центровки концентрической линзы) ее монтаж при сборке объектива.

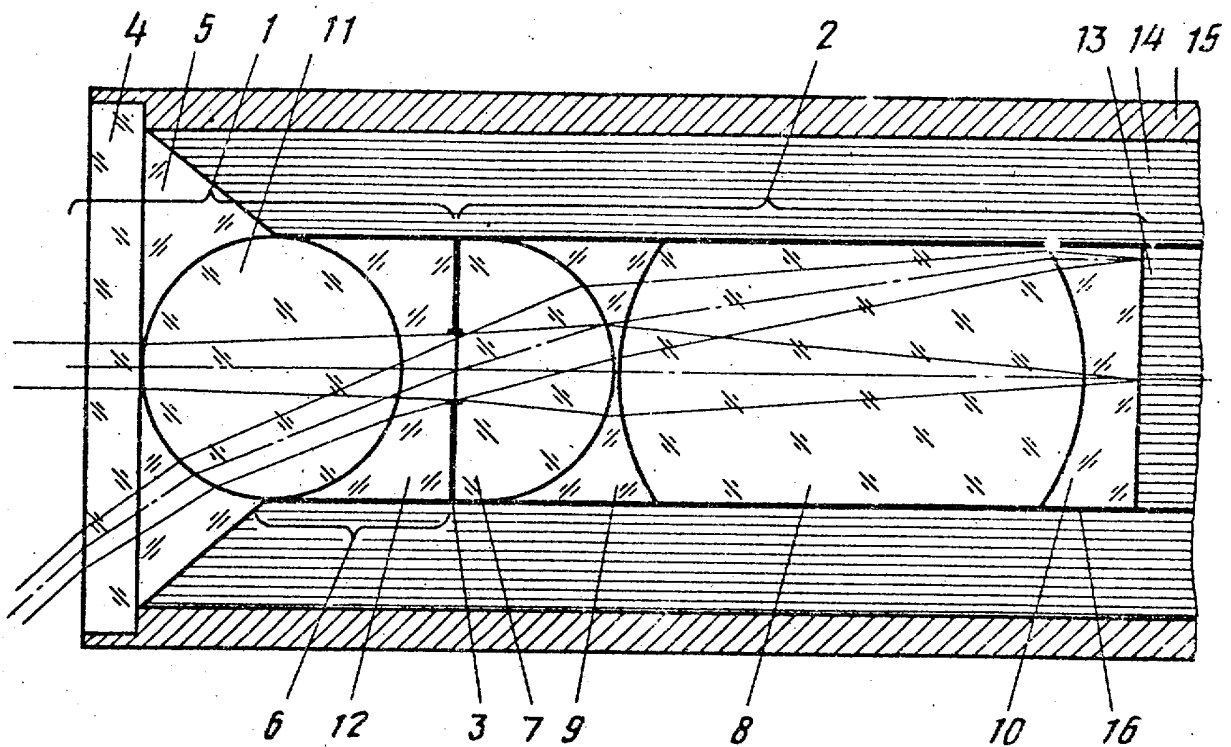
Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

1. Объектив эндоскопа, выполненный в виде моноблока, содержащего шесть

склеенных между собой линз, первая из которых положительная, вторая - вогнутоплоская, третья - плосковыпуклая, четвертая - двояковогнутая, пятая - двояковыпуклая концентрическая с равными по абсолютной величине радиусами кривизны, шестая - вогнутоплоская, и апертурную диафрагму, причем показатель преломления материала третьей и пятой линз превышает показатель преломления материала четвертой и шестой линз, а апертурная диафрагма размещена на плоской поверхности третьей линзы, отличающийся

тем, что, с целью увеличения относительного отверстия и угла поля зрения, перед первой линзой установлены склеенные с ней плоскопараллельная пластина и плосковогнутая линза, показатель преломления которой превышает показатель преломления первой линзы, при этом первая линза выполнена концентрической с равными по абсолютной величине радиусами кривизны.

2. Объектив эндоскопа по п. 1, отличающийся тем, что первая линза выполнена шаровой.



Редактор Л. Веселовская

Составитель В. Архипов
Техред. М. Дидык

Корректор Э. Лончакова

Заказ 717

Тираж 446

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101