

Изобретение относится к медицинской технике, в частности, к устройствам лазерной терапии и может быть использовано физиотерапии.

Также известно устройство для лазерной терапии [1], которое содержит лазерный полупроводниковый излучатель с длиной волны 0,88 ... 0,9 мкм, блок питания, световод. Недостатком этого известного устройства является малая глубина проникновения лазерного излучения в облучаемые ткани.

В качестве прототипа выбрано устройство [2], которое содержит лазерный инфракрасный излучатель, блок, питания, таймер. К недостаткам этого устройства-прототипа относятся неполное использование мощности лазерного излучения, малая глубина проникновения лазерного излучения в облучаемые ткани, отсутствие возможности динамического воздействия лазером, сложность позиционирования лазерного луча в пространстве, невозможность регулирования параметров лазерного излучения, отсутствие возможности визуализации инфракрасного изображения.

Задачей изобретения является повышение физиотерапевтического воздействия лазерного излучения, увеличение глубины проникновения лазерного излучения, расширение функциональных возможностей регулирования параметров лазерного излучения, получение возможности визуализации инфракрасного изображения.

Поставленная задача достигается благодаря тому, что в устройстве, содержащем лазерный полупроводниковый излучатель, блок питания и таймер, дополнительно введены объектив, оптический дефлектор, блок управления программируемый, телевизионный блок визуализации инфракрасного изображения, штатив, пульт управления, видеомонитор.

Общий вид и компоновка устройства представлены на фиг.1. Конструкция блока излучателя представлена на фиг.2. Техническая сущность и принцип действия предложенного устройства поясняется структурно-функциональной схемой на фиг.3.

Предложенное лазерное сканирующее инфракрасное устройство включает блок излучателя 1 с оптическим дефлектором 2 и телевизионное видеоконтрольное устройство 3, установленные на штативе 4 с помощью шарниров 5 и 6, оснащенных эксцентриковыми фиксаторами, блок управления программируемый 7, пульт управления 8, видеомонитор 9.

Перечисленные выше конструктивные элементы выполнены следующим образом: в корпусе 10 блока излучателя размещены лазерный диод 11, объектив, состоящий из трех линз 12, 13, 14, просветленных для ближней инфракрасной области спектра, закрепленных в оправе 15 при помощи резьбового кольца 16 и подрезных колец 17, 18. Лазерный диод 11 зафиксирован в подвижной втулке 19 через электроизоляционную шайбу 20 и фторопластовое кольцо 21 резьбовым кольцом 22. Втулка 19 подпружинена цилиндрической пружиной 23, которая поджимает ее через кольцо 24 и фторопластовую втулку 25 к внутренней торцевой поверхности накладки декоративной гайки 26. Объектив установлен в корпусе 10 неподвижно.

Оптический дефлектор представляет собой двухкоординатное устройство управления лазерным лучом в пространстве, состоящее из

двух зеркал 27, 28 на подложках 29, 30, установленных в шарикоподшипниках 31 на полусях 32 под углом 45° относительно друг друга и прокачиваемых с помощью электромагнитов 33 во взаимно перпендикулярных направлениях. Каждое из зеркал 27, 28 зафиксировано в нейтральном положении с помощью пары регулируемых цилиндрических пружин, которые закреплены на подложках 29, 30 симметрично относительно оси вращения зеркала. Все элементы оптического дефлектора размещены в корпусе 34, имеющем форму пентапризмы. На трех смежных гранях корпуса 34 установлены декоративные крышки, на одной из которых смонтирован электрический разъем 35. Выходное окно оптического дефлектора закрывает шторка 36. Корпус 34 дефлектора соединен шарнирно с корпусом 10 при помощи уплотнителей 37 и имеет возможность вращения относительно оси корпуса 10, совпадающей с оптической осью блока излучателя.

Блок управления программируемый 7 (БУП) функционально состоит из четырех блоков: модуля питания 38, микроконтроллера 39, цифроаналогового преобразователя 40 (ЦАП), телевизионного блока 41. Микроконтроллер 39 вместе с видеомонитором 9 и пультом управления 8 представляет собой одноплатную микро-ЭВМ. Модуль питания 38 включает блок питания лазера и блок питания БУП. Основными элементами ЦАП являются: таймер 42, приемо-передающие адаптеры 43, 44, формирователи синусоидального сигнала 45, 46, выходные преобразователи 47, 48, электронные регуляторы амплитуды 49, 50, усилители мощности 51, 52, модулятор 53.

Телевизионный блок 41 состоит из фотообъектива 54, ПЗС-матрицы 55, предварительного усилителя 56, блока управления телевизионного канала 57.

Описанное выше сканирующее устройство работает следующим образом: блок излучателя 1 и видеоконтрольное устройство 3 с помощью шарниров 5, 6 с эксцентриковыми фиксаторами, закрепленными на штативе 4, устанавливаются в рабочей зоне. Модуль питания 38 обеспечивает подачу питающего напряжения на функциональные блоки сканирующего устройства. Клавишами пульта управления 8 производится включение лазерного излучателя 11, видеомонитора 9, телевизионного блока 41. Поворотом шарниров 5, 6 и дефлектора 2 совмещают поле зрения видеоконтрольного устройства 3 и блока излучателя 1 на облучаемой поверхности объекта. Объектив 12, 13, 14 с необходимым увеличением передает изображение излучающей площадки лазерного диода 11 на поверхность облучаемого объекта. Фокусировка лазерного луча, в зависимости от расстояния до объекта, производится за счет смещения втулки 19 относительно оправы 15 объектива. Смещение выполняется путем вращения декоративной гайки 26, в результате чего втулка 19, с закрепленным в ней лазерным диодом 11, перемещается на расстояние, пропорциональное шагу резьбы гайки 26. При вращении гайки 26 скользит внутренней поверхностью по плоскости фторопластовой втулки 25. Пружина 23 применяется для устранения люфта в резьбовом соединении гайки 26 с корпусом 10, а также для обеспечения движения лазерного диода 11 в случае удаления его от объектива.

Лазерный инфракрасный пучок, сформированный объективом 12, 13, 14, попадает на

оптический дефлектор, который осуществляет двухкоординатное или однокоординатное сканирование сфокусированным лазерным инфракрасным пучком за счет его последовательного отражения от зеркал 27, 28, прокачиваемых в подшипниковых подвесах с помощью электромагнитов 33 во взаимно перпендикулярных направлениях.

Фотообъектив 54 видеоконтрольного устройства передает изображение объекта и траектории сканирующего лазерного луча на чувствительную площадку ПЗС-матрицы 55. Видеосигнал с ПЗС-матрицы усиливается предварительным усилителем 56, поступает на блок управления 57 телевизионного канала, преобразуется в телевизионный сигнал, формирующий телевизионное изображение на видеомониторе 9.

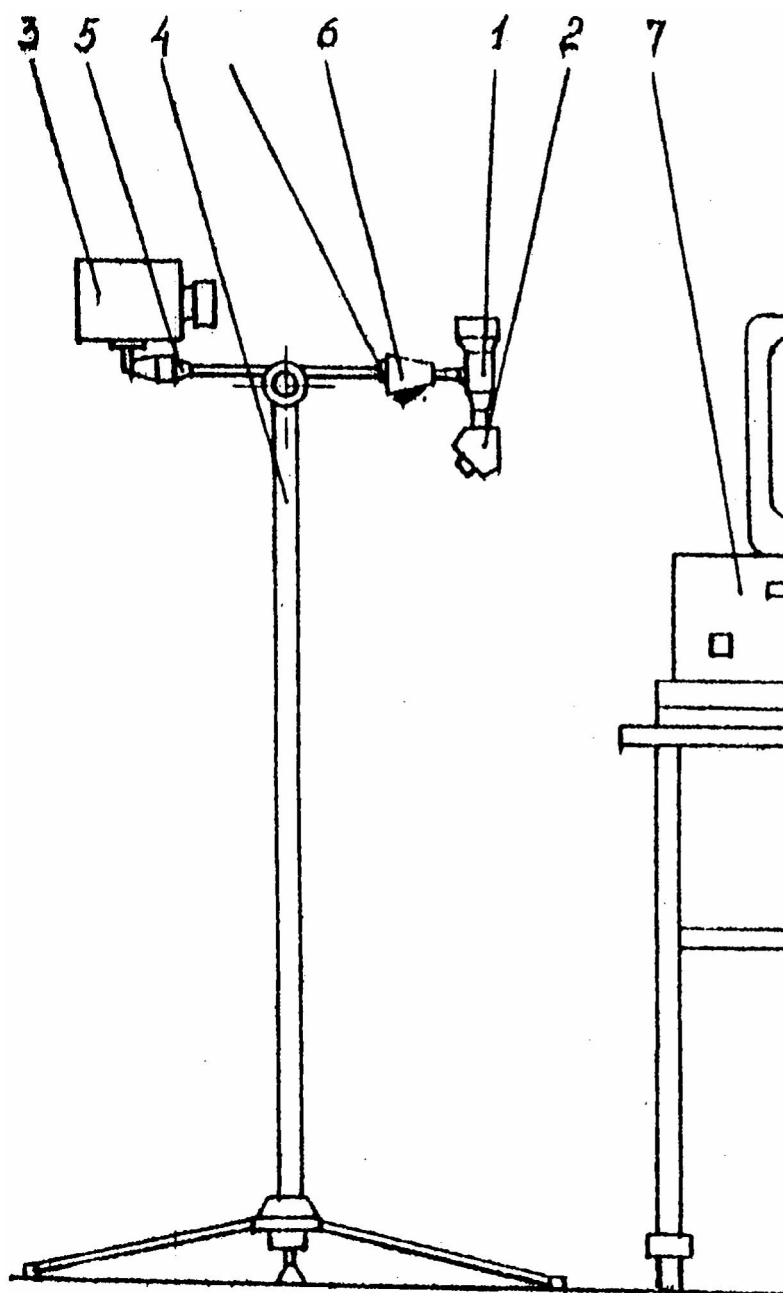
Сканирующее устройство имеет возможность работы в двух режимах - визуализации и управления. Переключение режимов производится клавишами пульта управления 8. В режиме визуализации включается телевизионный блок и на экране видеомонитора 9 появляется изображение объекта и сканирующего лазерного луча. В режиме управления на видеомониторе высвечиваются параметры управления лазерным сканирующим устройством. Предусмотрена возможность совмещения режимов визуализации и управления. В этом случае на экране видеомонитора 9 одновременно транслируется изображение объекта, облучаемого сканирующим лазерным лучом и таблица с параметрами управления.

Блок управления программируемый 7 выполняет оперативное управление режимами работы лазерного сканирующего устройства посредством пульта управления 8 и визуализации выбранного режима на экране видеомонитора 9. Модуль питания 38 обеспечивает запитку микроконтроллера 39, цифроаналогового преобразователя 40, телевизионного блока 41 необходимыми уровнями постоянного напряжения. Модуль также питает лазерный излучатель 11 и видеомонитор 9.

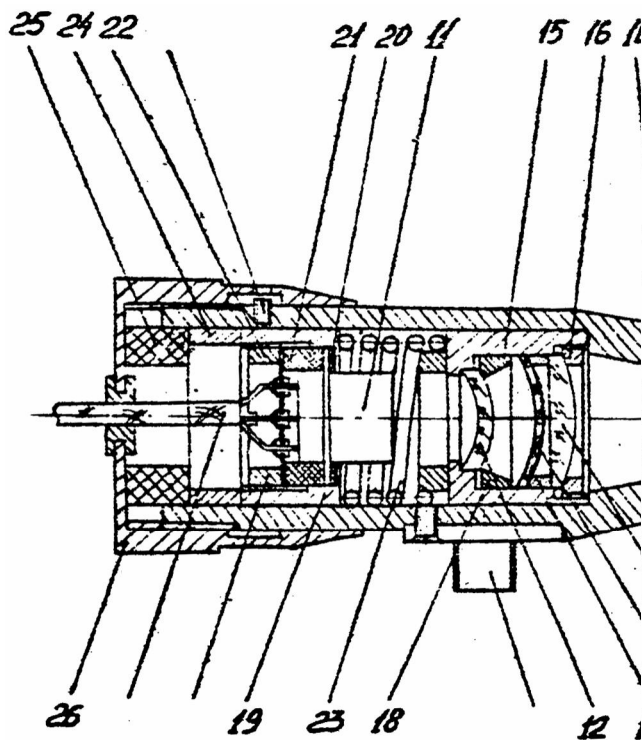
Микроконтроллер 39 выполняет функции микро-ЭВМ, имеющей постоянное запоминающее устройство и оперативное запоминающее устройство, что определяет высокую оперативность управления лазерным сканирующим устройством. Центральное процессорное устройство микроконтроллера 39 обеспечивает арифметическую и логическую обработку информации в соответствии с программой, задающей последовательность и длительность режимов работы, форму сканирующей фигуры и траекторию ее перемещения по полю, характер и скорость движения лазерного луча или фигуры.

Цифроаналоговый преобразователь служит для формирования аналоговых (синусоидальных) сигналов управления и передачи их по двум независимым каналам на электромагнитные приводы зеркал оптического дефлектора 2 в соответствии с цифровой информацией, полученной из микроконтроллера 39. Таймер 42 работает в режиме выдачи непрерывной последовательности импульсов по двум каналам с программно изменяемой частотой следования импульсов в каждом канале. Формирователи синусоидального сигнала 45, 46 через выходные преобразователи 47, 48 и электронные регуляторы

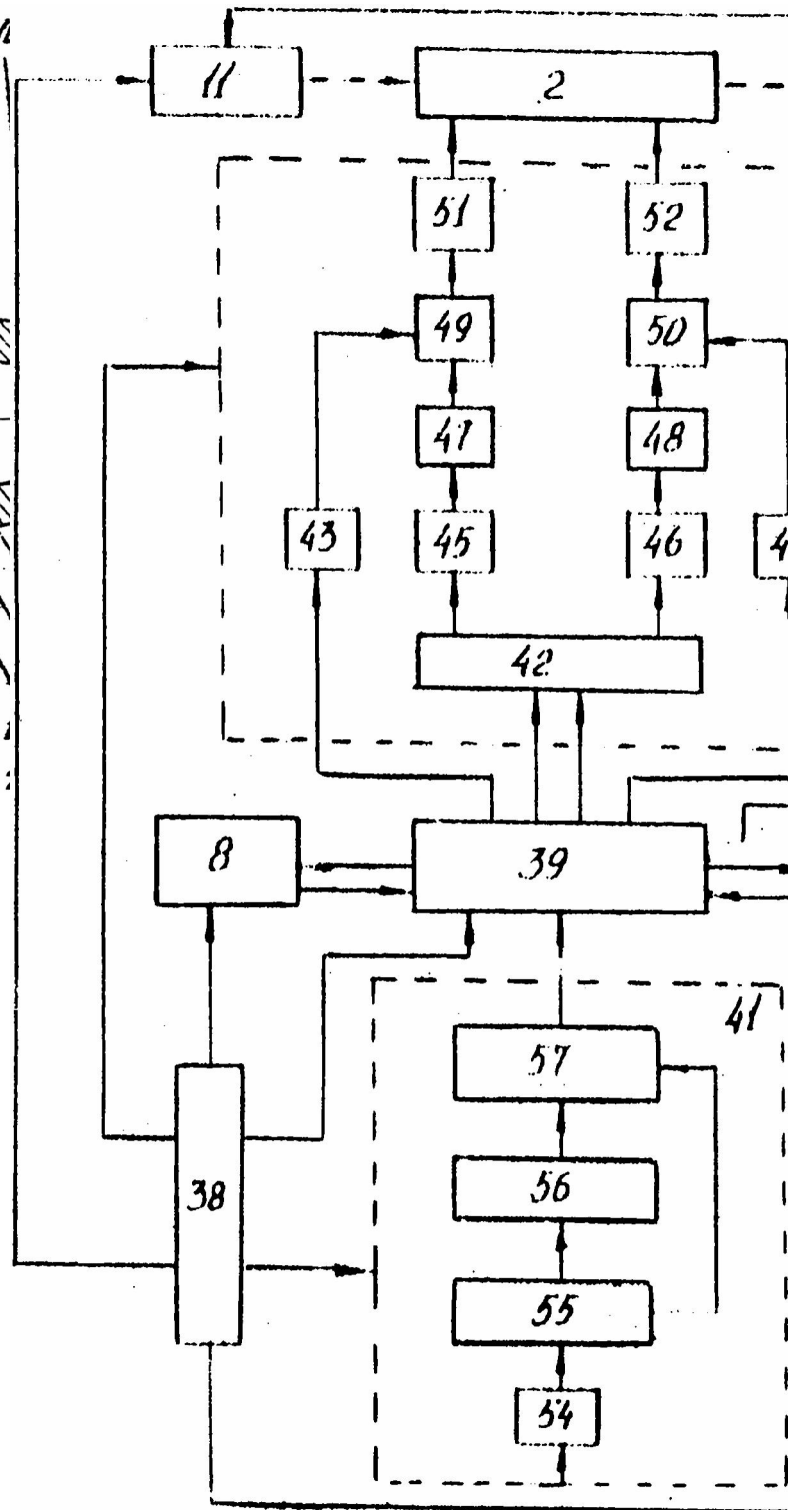
амплитуды 49, 50 синусоидального сигнала, ограничивающие его уровень в соответствии с цифровым кодом, полученным из приемопередающих адаптеров 43, 44, подают сигналы управления на усилители мощности 51, 52, которые усиливают эти сигналы до величины, необходимой для управления оптическим дефлектором 2. Модулятор 53 производит модуляцию управляющего напряжения, подаваемого на лазерный диод 11, что дает возможность изменять частоту следования импульсов лазерного излучения. Регулировка мощности лазерного излучения производится изменением величины питающего напряжения, подаваемого на лазерный диод 11. Параметры модуляции и мощности лазерного излучения, а также параметры сканирования, задаются клавишами пульта управления 8 и контролируются по видеомонитору 9.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3