



УКРАЇНА

(19) UA (11) 23232 (13) A

(51) G 06 K 7/00, G 11 B 7/00

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

(54) СПОСІБ І ПРИСТРІЙ РЕВЕРСИВНОГО ОПТИЧНОГО ЗАПИСУ/ЗЧИТУВАННЯ ІНФОРМАЦІЇ

1

(21) 96072845

(22) 16.07.96

(24) 19.05.98

(46) 31.08.98. Бюл. № 4

(47) 19.05.98

(72) Зименко Владислав Іванович, Кравець Василь Григорович, Мотуз Василь Васильович, Петров В'ячеслав Васильович, Пригун Олександр Володимирович, Янчук Наталія Євгенівна

(73) Інститут проблем реєстрації інформації НАН України

(57) 1. Способ реверсивной оптической записи/считывания информации, который заключается в том, что на поверхность носителя информации наносят реверсивную регистрирующую среду на основе материалов обладающих свойством электронного захвата, лазерным излучением УФ или синей области спектра осуществляют запись информации, считывание информации производят посредством воздействия на регистрирующую среду ИК-излучения, при этом сигналы воспроизведения представляют собой стимулированное фотолюминесцентное свечение видимой спектральной области, стирание информации производят облучением регистрирующей среды излучением ИК спектральной области с мощностью большей, чем требуется для регистрации информации, отличающийся тем, что на поверхность носителя информации наносят реверсивную регистрирующую среду на основе щелочноземельных оксидов, запись информации осуществляют оптическим излучением с длиной волны (200 – 280) нм, считывание информации производят излучением ИК-спектрального диапазона (800 – 1200) нм, мощностью на порядок ниже, чем

2

при записи информации, во время этого одновременно осуществляют восстановление уровня записи на носителе информации, сигнал воспроизведения информации получают в виде импульса фотолюминесцентного свечения видимой области оптического спектра (500 – 700) нм, в зависимости от типа используемых редкоземельных ионов

2. Способ по п 1, отличающийся тем, что регистрирующую среду носителя информации выполняют двухслойной с возможностью многократной перезаписи информации на каждом отдельно взятом регистрирующем слое, верхний слой, рассматриваемый по ходу записывающего луча, выполняют в виде регистрирующей среды на основе щелочноземельных оксидов, в которые внедряют редкоземельные ионы европия и самария таким образом, чтобы они приобрели свойства электронного захвата, а нижний слой выполняют в виде регистрирующей среды на основе щелочноземельных сульфидов с добавками европия и самария, между слоями помещают промежуточный полимерный слой, при этом запись информации на нижнем слое осуществляют лазерным излучением с длиной волны 355 нм, а на верхнем – с 265 нм, сигнал воспроизведения регистрируют в виде стимулированной ИК-светом фотолюминесценции в спектральной области (600 – 700) нм от нижнего регистрирующего слоя и в спектральной области (500 – 600) нм от верхнего регистрирующего слоя, стирание информации осуществляют путем фокусировки лазерного излучения 1064 нм на соответствующем регистрирующем слое с мощностью на порядок большей, чем при считывании.

3. Устройство реверсивной оптической записи/считывания информации состоящее

(19) UA (11) 23232 (13) A

из двух фокусирующих объективов, фотоприемника с максимальной чувствительностью в области оптического спектра (600 – 700) нм, глухого зеркала, полупрозрачного зеркала, оптического носителя информации с регистрирующей средой на основе, материалов со свойствами электронного захвата, считывающего неодимового лазера, оптически связанного посредством первого светоделительного кубика с фокусирующим объективом и регистрирующей средой, отличающемся тем, что введен коллимационный объектив, в канал считывания введен оптический затвор, в канал записи информа-

ции введены два преобразователя лазерного излучения 1064 нм в четвертую гармонику с длиной волны 266 нм, второй светоделительный кубик, узкополосный оптический фильтр 600 нм, которые последовательно оптически связаны с первым светоделительным кубиком и фокусирующим объективом, причем фокусирующий объектив, два вышеуказанных светоделительных кубика, узкополосный оптический фильтр и фотоприемник, фиксирующий стимулированное фотолюминесцентное излучение установлены последовательно на оптической оси, перпендикулярной плоскости носителя информации

Изобретение относится к технике реверсивной записи информации на оптических носителях и может быть применено в информационных системах регистрации – записи, хранения, считывания информации с использованием оптических носителей информации

Известно изобретение [Авт св. СССР № 1088071], согласно которому при записи информации на щелочно-галогидном кристалле, последний подвергают облучению ультрафиолетовым светом в полосе поглощения активаторного центра или фундаментального поглощения щелочно-галогидного кристалла; при считывании информации кристалл подвергают воздействию света, спектр которого соответствует полосе поглощения электронных центров окраски и регистрируют интенсивность возникающей при этом рекомбинационной активаторной люминесценции

К недостаткам данного изобретения следует отнести тот факт, что запись информации происходит вследствие образования F-центров окраски и осуществляется за достаточно большое время, порядка (1 – 10) мкс, что значительно уменьшает скорость обмена информацией.

Существенным недостатком данного аналога является также использование низких (азотных) температур. Например, запись на системе KBrAg происходит за 1 мкс при температуре 100 К.

Известны [Авт св. СССР № 1563471, 08.07.87] оптический носитель и способ реверсивной оптической записи информации на этот носитель согласно которому запись информации осуществляется сфокусированным оптическим излучением с длиной волны 248 нм на среде из плавленого кварца с

концентрацией дефектов типа кислородная вакансия.

Недостатками этого способа являются два факта:

5 – для записи информации используется лазерное излучение большой мощности (1 – 100) МВт/см², что требует использования высокоэнергетических лазерных источников и уменьшает число циклов записи/воспроизведения,

10 – стирание информации осуществляется путем нагрева носителя до 250 – 1200°С в течение 5 с, что невозможно осуществить локально и является достаточно инерционным процессом.

15 Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату к заявляемому является [Патент США № 870877, 05.06.86] способ реверсивной записи информации, основанный на записи информации на щелочноземельных сульфидах и селенидах с примесями редкоземельных ионов, при воздействии на них сфокусированного лазерного излучения диапазона 20 длин волн 350 – 500 нм. В результате такого воздействия происходит возбуждение электронов с основных уровней активаторных ионов редкоземельных элементов на их возбужденные уровни, а также частичный захват их на долгоживущие ловушечные 25 уровни, образованные редкоземельными ионами сенсibilизатора. Считывание осуществляется путем воздействия на материал, обладающий свойствами электронного захвата, сфокусированного лазерного излучения спектральной области 800 – 1100 нм, что приводит к освобождению электронов из ловушечных уровней и возврату их на возбужденные состояния ионов активатора. 30 Сигнал воспроизведения информации фиксируется.

сируется в виде фотолюминесцентного свечения видимой области спектра (520 – 650 нм) в зависимости от типа используемых редкоземельных ионов

Недостатками прототипа являются

– запись информации происходит лазерным излучением как ультрафиолетовой так и видимой области спектра, регистрирующий слой обладает высокой чувствительностью к воздействию видимого диапазона солнечного светового потока, что снижает надежность способа при хранении информации и требует дополнительных мер защиты регистрирующей среды от внешнего воздействия;

– считывание информации происходит в процессе воздействия на регистрирующую среду лазерного излучения ИК - спектрального диапазона и при этом происходит постепенное уменьшение числа захваченных электронов на ловушечных уровнях, что постепенно уменьшает сигнал воспроизведения, не предусмотрен процесс восстановления уровня записанного сигнала в процессе длительного считывания информации,

– в качестве регистрирующей среды используются сульфидные материалы, которые являются гигроскопичными и химически неустойчивыми, что снижает надежность способа и уменьшает длительность хранения информации,

– регистрирующая среда требует защиты пленками оксидов от воздействия внешней среды, что усложняет технологию изготовления оптического носителя и тем самым повышает его стоимость

Для практического подтверждения заявляемого способа записи информации с использованием эффекта оптически стимулированной люминесценции с применением реверсивной регистрирующей среды на основе оксидов, активированных редкоземельными ионами было создано устройство.

Наиболее близким по технической сущности к заявляемому является устройство реверсивной записи/считывания информации [Линдмайер и др "Electronic optical-storage technology approaches development phase" (Laser Focus World, 1989, v 25, № 11, p. 119 - 122), принцип действия которого основан на использовании явления стимулированной фотолюминесценции.

Устройство-прототип состоит из записывающего лазера с длиной волны 488 нм, считывающего неодимового лазера с длиной волны 1064 нм, светоделительного кубика, дихроического полупрозрачного зеркала, зеркала отражающего красное из-

лучение, глухого отражающего зеркала, четвертьволновой поляризационной пластинки, двух фокусирующих объективов, фотоприемника с максимальной чувствительностью в области оптического спектра 600 – 700 нм оптического носителя информации с регистрирующей средой на основе материалов со свойствами электронного захвата

Устройство позволяет осуществлять запись информации путем воздействия на среду лазерного излучения с длиной волны 488 нм, и последующее считывание информации путем воздействия лазерного излучения с длиной волны 1064 нм, которое вызывает стимулированную фотолюминесценцию в красной области спектра (600 – 700 нм)

К недостаткам устройства-прототипа следует отнести то, что сигнал воспроизведения поступает на регистрирующий фотоприемник, проходя при этом как дихроические расщепители, так и поляризационный разделительный кубик, что существенно уменьшает уровень считываемого монохроматического сигнала (люминесцентного излучения) и выдвигает дополнительные требования к чувствительности регистрирующей аппаратуры, при этом уменьшается надежность считывания информации и снижается отношение сигнал/шум.

К недостаткам устройства-прототипа следует отнести то, что для записи и считывания информации применяются два различных лазерных источника, при этом возникает трудность в получении параллельности лазерных осей, что существенно повышает вероятность несовпадения лазерных отпечатков на поверхности регистрирующей среды и уменьшает надежность устройства при воспроизведении информации

В основу настоящего изобретения поставлена задача повышения надежности записи, считывания и хранения записанной оптическими методами информации расширения функциональных возможностей способа за счет использования в качестве регистрирующих сред новых материалов

В основу настоящего изобретения также поставлена задача создания устройства, которое позволило бы реализовать предложенный способ реверсивной оптической записи/считывания информации

Поставленная задача решена таким образом, что предлагаемый способ реверсивной оптической записи/считывания информации, в котором запись информации осуществляется лазерным излучением спек-

трального диапазона (200 – 280) нм, считывание информации производится излучением ИК-спектрального диапазона (800 – 1200) нм, мощность которого более чем на порядок ниже, чем при записи информации, стирание информации происходит при облучении регистрирующей среды излучением ИК-спектральной области с мощностью большей, чем требуется для регистрации информации, сигнал воспроизведения информации представляет собой фотолюминесцентное свечение видимой области оптического спектра (500 – 700 нм), в зависимости от типа используемых редкоземельных ионов.

Поставленная задача решается таким образом, что запись информации осуществляется лазерным излучением ультрафиолетовой области спектра и фоновая засветка от солнечного светового потока не воздействует на регистрирующую среду.

Поставленная задача решается таким образом, что в процессе считывания информации происходит ее восстановление, путем одновременного воздействия на среду как считывающего так и записывающего излучения на тех участках регистрирующей среды, от которых получен сигнал воспроизведения информации. Уровень записи информации на носители может восстанавливаться как после каждого акта считывания так и после считывания ее порядка 10 – 100 раз.

Поставленная задача решается таким образом, что реализуется двухуровневая запись информации с возможностью ее многократной перезаписи на каждом отдельно взятом регистрирующем слое. Верхний уровень, рассматриваемый по ходу записывающего луча, представляет собой регистрирующую среду на основе щелочноземельных оксидов, легированных редкоземельными ионами европия и самария, а нижний уровень представляет собой щелочноземельных сульфид с добавками европия и самария. Между слоями находится промежуточный полимерный слой, при этом запись информации на нижнем уровне осуществляется лазерным излучением с длиной волны $\lambda = 355$ нм, а на верхнем – с $\lambda = 266$ нм (например, соответственно второй и третьей гармониками неодимового лазера). Сигнал воспроизведения представляет собой стимулированное ИК-светом фотолюминесцентное излучение спектральной области 600 – 700 нм от нижнего регистрирующего слоя и 500 – 600 нм от верхнего регистрирующего слоя. Стирание информации осуществляется путем фокусировки лазерного излучения значительно

большей, чем при считывании, мощности с $\lambda = 1064$ нм на соответствующем регистрирующем слое.

Поставленная задача решается таким образом, что предложенный способ реверсивной оптической записи/считывания информации осуществляется при помощи устройства, содержащего оптический носитель с регистрирующей средой на основе щелочноземельных оксидов, активированных редкоземельными ионами, неодимовый лазер, оптически связанный посредством светоделительного кубика с фокусирующим объективом и регистрирующей средой. В канал записи информации введены два преобразователя лазерного излучения с $\lambda = 1064$ нм в четвертую гармонику с длиной волны $\lambda = 266$ нм, которые последовательно оптически связаны со светоделительным кубиком и фокусирующим объективом. На оптической оси, перпендикулярной плоскости носителя информации, также последовательно установлены фокусирующий объектив, два вышеуказанных светоделительных кубика, световой фильтр и фотоприемник, фиксирующий стимулированное фотолюминесцентное излучение.

Поставленная задача решается таким образом, что в предложенном устройстве применяется один лазерный источник, световой поток которого преобразуется в третью и четвертую гармоники, но при этом лазерные отпечатки совмещаются на поверхности регистрирующей среды с большей точностью, так как лазерные оси совмещены.

Изобретение поясняется фиг. 1 – 4.

На фиг. 1 представлены спектр УФ-возбуждения, которое необходимо для запасаения световой энергии на ловушечных уровнях и соответствующий импульсу записи информации (кривая 1); спектр ИК-возбуждения стимулированной фотолюминесценции, соответствующий импульсу считывания информации (кривая 2); и спектр стимулированной антистоксовой фотолюминесценции, соответствующий сигналу воспроизведения (кривая 3).

Представленные зависимости для оксидных материалов при комнатной температуре установлены впервые.

На фиг. 2 представлена стандартная структура широко используемых в настоящее время оптических дисков, но уже с применением в качестве регистрирующей двухуровневой реверсивной среды для записи информации фотолюминесцентным методом

Согласно предлагаемому способу запись информации осуществляется сфокуси-

рованным оптическим излучением с длиной волны 266 нм (4-я гармоника неодимового лазера). Длительность импульса записи 10 – 100 нс, при плотности мощности излучения $10^{-3} - 10^{-4}$ Вт/см², соответственно.

Необходимость использования для записи информации коротковолнового лазерного излучения спектрального диапазона 200 – 300 нм вызвана тем, что только в этом случае в материалах на основе щелочноземельных оксидов будет происходить захват электронов на долгоживущие энергетические уровни, образованные ионами редкоземельных элементов в запрещенной зоне широкозонных полупроводников (ширина зоны $E_g > 5$ эВ). Учитывая тот факт, что диаметр бита информации, записанной на поверхности оптического носителя, прямо пропорционален длине волны записывающего источника, $d_2 \approx 0,61 (\lambda / N_A) (N_A - \text{числовая апертура фокусирующего микрообъектива, при } N_A = 0,65, d_2 \approx 0,3 \text{ мкм})$, а плотность записи определяется соотношением $\rho \approx 1 / (24 d_2^2) \approx 0,5 \cdot 10^5$ бит/мм², то при реализации предлагаемого способа записи информации достигается высокая поверхностная плотность записи.

Время экспозиции при записи информации определяется длительностью лазерного импульса и, в зависимости от мощности, может составлять 10 – 100 нс. Воспроизведение записанной информации осуществляется лазерным излучением с длиной волны $\lambda = 1,064$ мкм (1-ая гармоника неодимового лазера), которое фокусируется считывающим объективом $N_A \approx 0,65$ до размеров $d_c \approx 1$ мкм. При этом мощность считывающего излучения приблизительно в 10 раз ниже, чем мощность записывающего излучения. Тот факт, что диаметр лазерного луча при считывании больше, чем при записи не оказывает существенного влияния на процесс воспроизведения информации. Это происходит потому, что фотолюминесцентное свечение, возникающее при воздействии ИК-стимулирующего излучения на регистрирующую среду, регистрируется только по достижении максимального значения, что происходит при совпадении центров записывающего и считывающего лазерных пучков.

Сигнал воспроизведения представляет собой фотолюминесцентное излучение видимой области оптического спектра (520 – 600 нм). Положение максимума излучения и его полуширина зависят от типа используемых редкоземельных добавок: европия или церия, которые выполняют роль активаторов, и самария – сенсibilизатора. В связи

с тем, что в предлагаемом способе запись информации осуществляется лазерным излучением УФ-области, считывание – излучением ИК спектрального диапазона, а регистрируемый сигнал воспроизведения расположен в видимой области спектра, то применение оптических фильтров позволит получить большое значение отношения сигнал/шум и обеспечит высокую надежность при считывании информации.

Таким образом, предлагаемый способ записи и воспроизведения информации обеспечивает высокое быстродействие записи и надежность воспроизведения информации в реальном масштабе времени.

Реализация предлагаемого способа на указанных выше средах позволяет осуществить многократную перезапись информации. А одновременное использование сульфидов и оксидов щелочноземельных металлов, активированных редкоземельными ионами и тот факт, что сигналы записи и воспроизведения для этих материалов имеют различные спектральные зависимости позволяет реализовать двухуровневую реверсивную запись.

На фиг. 2 представлена структура носителя информации с двумя реверсивными регистрирующими слоями, в которых запись, считывание и стирание информации осуществляются предложенным способом. Нижний регистрирующий слой (уровень) представляет собой регистрирующую среду на основе сульфида (предположительно сульфида стронция) с добавками европия и самария, аналогично прототипу. А верхний уровень, рассматриваемый по ходу записывающего лазерного луча, – оксидная матрица, активированная европием и самарием. Напись информации на нижнем уровне регистрации (сульфидный материал с добавками ионов Eu^{2+} и Sm^{3+}) осуществляется излучением третьей гармоники неодимового лазера ($\lambda = 355$ нм). При прохождении лазерного излучения с такой длиной волны через верхний регистрирующий слой, состоящий из оксидов щелочноземельных элементов, активированных европием и самарием, в нем не будет происходить запаса-ние световой энергии в виде захвата электронов на возбужденные ловушечные уровни, т.е. для такой длины волны верхний слой будет "прозрачным". Но при этом будет происходить запись информации на нижнем регистрирующем слое. Для того, чтобы происходил захват электронов верхним уровнем, оксидные материалы необходимо облучать излучением с длинами волн $\lambda = 200 - 280$ нм. Для записи информации на

верхнем регистрирующем уровне можно использовать лазерное излучение четвертой гармоники Nd лазера ($\lambda = 266$ нм). Для повышения надежности записи на нижнем уровне между записываемыми слоями помещается промежуточный полимерный слой в который можно добавить вещества, поглощающие лазерное излучение с длиной волны $\lambda = 266$ нм и тем самым предотвращающие его попадание на нижний уровень. А в более простом варианте реализации двухуровневой регистрирующей системы достаточно выбрать толщину промежуточного полимерного слоя порядка 40 мкм. Такой слой используется в компакт-дисках с повышенной плотностью записи информации при двухслойном варианте ее записи.

Для записи информации оптическим способом используется коллимированный лазерный пучок с Гауссовым профилем распределения интенсивности:

$$I(r) = P_0 / (2 \pi \sigma^2) \exp(-r^2 / 2 \sigma^2),$$

где P_0 – мощность излучения в центре сфокусированного пятна, r – расстояние от центра пятна, σ – дисперсия излучения.

В случае использования пороговой регистрирующей среды, запись информации происходит по границе регистрирующего слоя, где плотность мощности падающего на поверхность слоя излучения достигает некоторой пороговой величины $P_{\text{пор}}$ для данного слоя. При использовании в качестве регистрирующих сред материалов с электронным захватом, синтезированных на основе сульфидных и оксидных материалов с добавками редкоземельных ионов, плотность которых составляет $\sim 10^{18}$ см⁻³, для записи одного бита размером 1 мкм³ пороговая энергия записи составляет 10^{13} Дж. Насыщение же наступает при энергии записи информации 10^{11} Дж/мкм³. А так как для записи информации используется лазерное излучение УФ области спектра, то, наряду с малыми размерами информационных битов ($d_2 \approx 0,61 (\lambda/N_d)$), будет малой величина и глубина фокусировки $\Delta Z = \lambda / (2N_d^2) = 0,5 \div 1$ мкм. Проведенные расчеты показали, что при использовании для фокусировки лазерного излучения с Гауссовым профилем распределения интенсивности фокусирующего объектива с $N_d = 0,65$, плотность мощности расходящегося лазерного излучения на расстоянии 5 мкм от фокуса уменьшается более, чем в 30 раз. Таким образом, в нашем случае толщина полимерного слоя между регистрирующими слоями может составлять всего 10 – 15 мкм.

Считывание информации с двухслойного реверсивного носителя информации осуществляется путем поочередного фокусирования излучения первой гармоники Nd лазера ($\lambda = 1064$ нм) на поверхность соответствующего регистрирующего слоя. В качестве источника считывающего излучения может применяться и полупроводниковый лазер с длиной волны ≈ 830 нм.

Мощность лазерного излучения при считывании информации более, чем на два порядка ниже, чем при записи. Под воздействием считывающего лазерного импульса в тех местах регистрирующего слоя, в которых была произведена запись информации УФ лазерным излучением, будет возникать стимулированное фотолюминесцентное свечение. Если считывание информации производится с нижнего регистрирующего уровня (с сульфидного материала), то стимулированное фотолюминесцентное свечение будет иметь максимум в диапазоне длин волн $\lambda = 630 - 660$ нм (красный свет). А при считывании информации с регистрирующего слоя на основе оксидной матрицы (верхний уровень), стимулированное фотолюминесцентное излучение будет иметь максимальную интенсивность в интервале длин волн 520 – 600 нм, т.е. в более коротковолновой области оптического спектра (желто-зеленый свет). Таким образом сигналы воспроизведения информации от различных уровней разнесены по спектральному диапазону и их разделение возможно путем применения оптических фильтров, которые будут пропускать только красное или желто-зеленое фотолюминесцентное свечение на соответствующий фотоприемник.

Устройство, реализующее предлагаемый способ реверсивной оптической записи/считывания информации, представлено на фиг. 3.

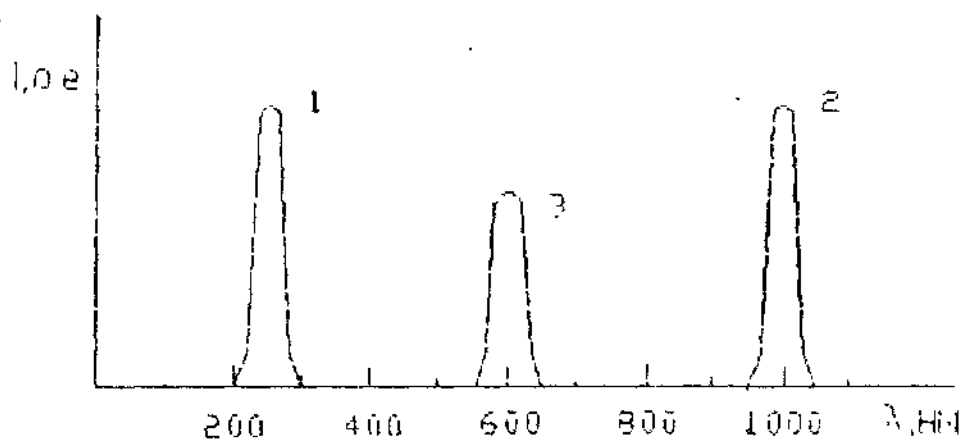
Устройство реверсивной оптической записи/считывания информации состоит из считывающего неодимового лазера 1, коллиматорного объектива 2, полупрозрачного зеркала 3, оптического затвора 4, хроматических светоделительных кубиков 5 и 9, глухого зеркала 6, два преобразователя лазерного излучения 1064 нм в четвертую гармонику с длиной волны 266 нм. 7, электрооптического модулятора 8, фокусирующего объектива 10, оптического носителя информации в виде подложки, на которую нанесена реверсивная регистрирующая среда на основе материалов со свойствами электронного захвата 11, узкополосного оптического фильтра 12, собирающего объектива 13 и фотоприемника 14.

В устройство, реализующее двухуровневую реверсивную запись информации, дополнительно введен канал для записи информации на нижний регистрирующий слой и введены следующие элементы: а вместо фильтра 12 устанавливается дихроическое полупрозрачное зеркало 12, полупрозрачные зеркала 15 и 16, глухое зеркало 17, преобразователь лазерного излучения 18, модулятор 19, светоделительный кубик 20, дихроическое зеркало 21, устройство также содержит собирающий объектив 22 и фотоприемник 23.

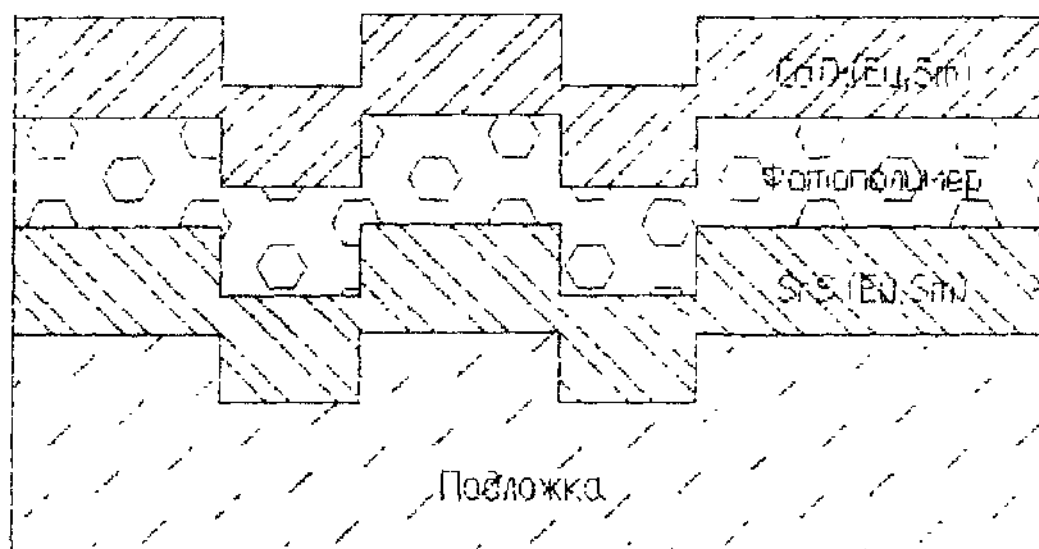
Принцип работы устройства следующий. Световой поток, генерируемый лазером 1 (неодимовый лазер), коллимируется объективом 2 и разделяется полупрозрачным зеркалом 3 на два неравных потока. Более слабый поток лазерного излучения направляется на оптический затвор 4, который пропускает его только при считывании информации. На пути считывающего лазерного излучения располагается хроматический светоделительный кубик 5, который пропускает излучение всего оптического диапазона (от 200 до 1200 нм) и отражает излучение только с длиной волны $\lambda = 1064$ нм. Другая, более мощная, часть потока лазерного излучения направляется на глухое зеркало 6, отразившись от которого проходит через два преобразователя 7, на выходе которых имеем 4-ю гармонику основной частоты лазера 1 ($\lambda = 266$ нм). После преобразования лазерный пучок поступает на электрооптический модулятор 8, модулирующий световой поток при записи информации. Прошедший через модулятор лазерный поток отражается хроматическим светоделительным кубиком 9, который подобно кубiku 5 также пропускает весь оптический диапазон и отражает излучение только с длиной волны $\lambda = 266$ нм. Лазерное излучение при записи информации (с $\lambda = 266$ нм) или при считывании (с $\lambda = 1064$ нм) фокусируется объективом 10 на поверхность оптического носителя информации с регистрирующей средой на основе материалов с электронным захватом 11. Стимулированное фотолюминесцентное излучение собирается объективом 10 и направляется на фотоприемник 14, перед которым устанавливается фильтр 12, пропускающий световой поток в

видимом диапазоне спектра ($\lambda = 520 - 600$ нм) и собирающий объектив 13.

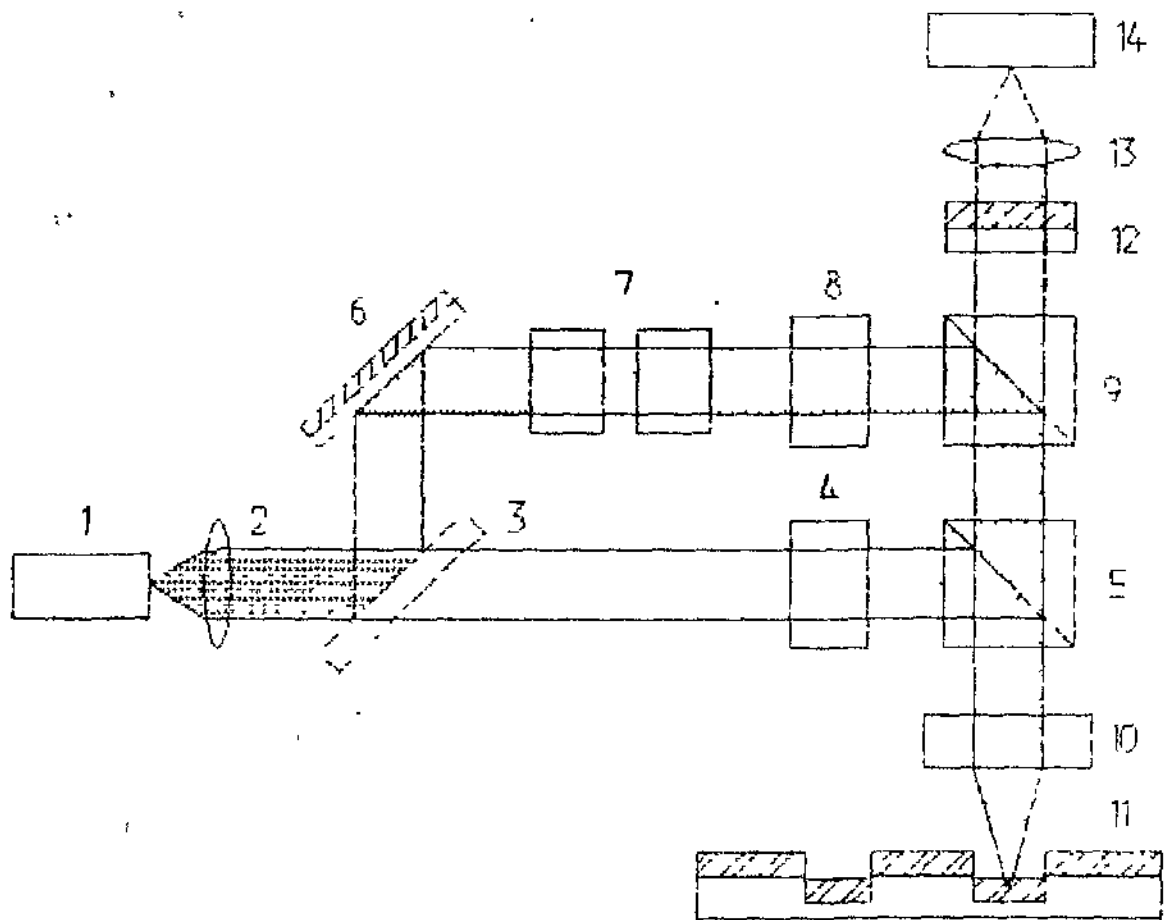
При реализации двухуровневой реверсивной записи информации на регистрирующих средах на основе сульфида и оксида щелочноземельных металлов с добавками редких земель, устройство реверсивной записи/считывания информации преобразуется к виду, представленному на фиг. 4. По сравнению с устройством, представленным на фиг. 3, в этом устройстве добавляется еще канал для записи информации на нижний регистрирующий слой, запись информации в котором осуществляется третьей гармоникой неодимового лазера с длиной волны $\lambda = 355$ нм. На фиг. 4 все элементы, которые являются аналогичными изображенным на фиг. 3, имеют те же обозначения. Дополнительными элементами устройства, представленного на фиг. 4, являются полупрозрачные зеркала 15 и 16, глухое зеркало 17, преобразователь лазерного излучения второй и четвертой гармоники в третью гармонику с $\lambda = 355$ нм 18, которое затем поступает на модулятор 19, модулирующий световой поток при записи информации на нижний регистрирующий слой. После модулятора лазерный пучок с длиной волны $\lambda = 355$ нм поступает на хроматический светоделительный кубик 20, который пропускает излучение всего оптического диапазона (от 200 до 1200 нм) и отражает излучение только с длиной волны $\lambda = 355$ нм. В приемном тракте вместо фильтра 12 устанавливается дихроическое зеркало 12, которое отражает световой поток с длинами волн $\lambda = 520 - 600$ нм на фотоприемник 14 и пропускает излучение более длинноволнового спектрального диапазона, а также дихроическое зеркало 21, которое отражает световой поток с длинами волн $\lambda = 600 - 700$ нм, собранный объективом 22, на фотоприемник 23. Таким образом, фотоприемник 14 будет регистрировать фотолюминесцентное свечение при считывании информации с верхнего регистрирующего слоя, состоящего из оксидной матрицы с добавками редкоземельных ионов, а фотоприемник 23 — при воспроизведении информации с нижнего регистрирующего слоя, который состоит из сульфида щелочноземельных металлов с добавками редкоземельных элементов.

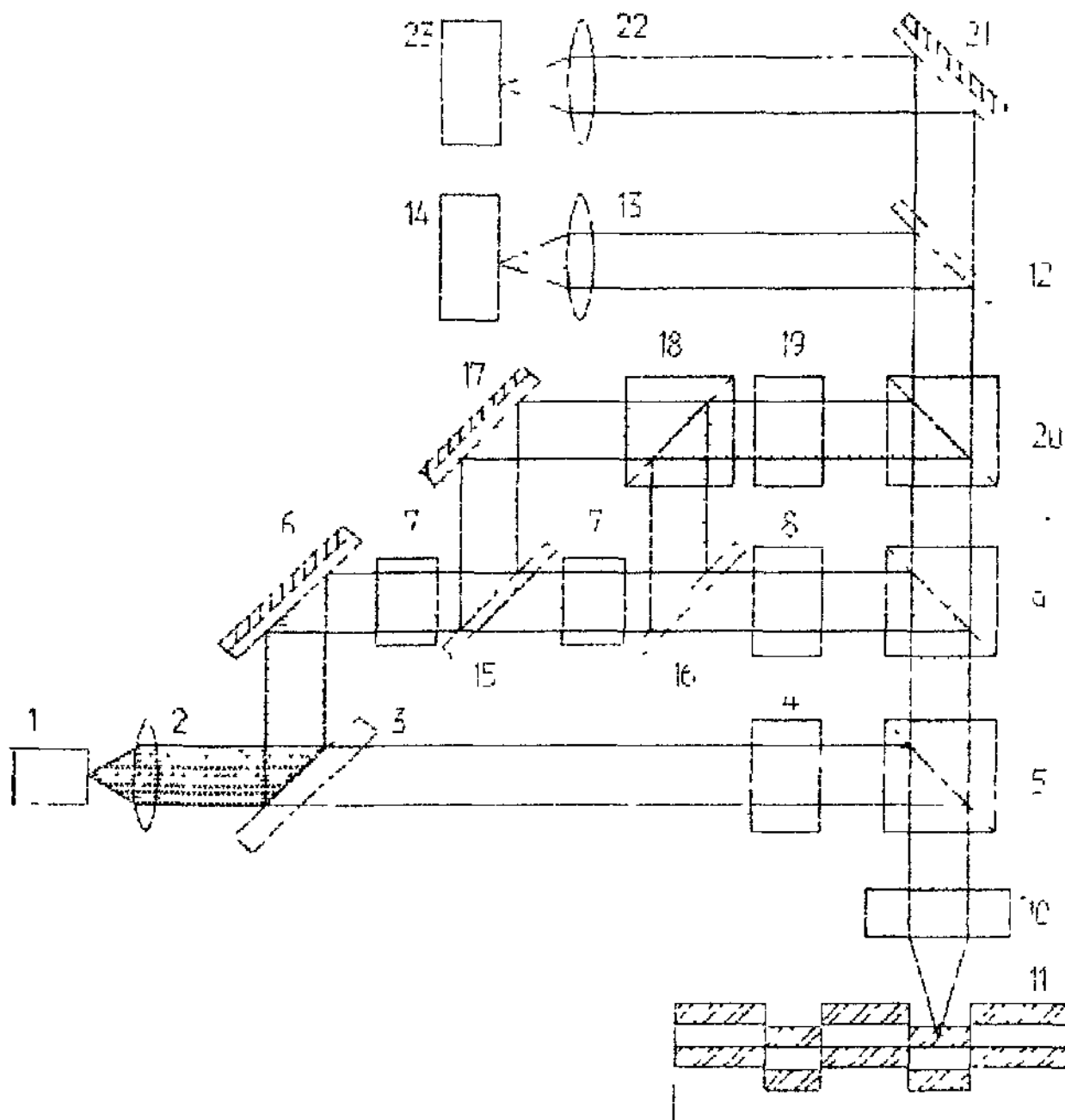


Фиг. 1.



Фиг. 2





Ф112 4

Упорядник

Техред М Келемеш

Коректор М Куль

Замовлення 4530

Тираж

Підписне

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

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