



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2011134352/28, 17.08.2011

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
17.08.2011

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 17.08.2011

(45) Опубликовано: 20.01.2012 Бюл. № 2

Адрес для переписки:

105005, Москва, ул. 2-я Бауманская, 5, МГТУ
им. Н.Э. Баумана, ЦЗИС (для С.Б. Одиноква,
РЛ-2)

(72) Автор(ы):

Одиноква Сергей Борисович (RU),
Лушников Дмитрий Сергеевич (RU),
Маркин Владимир Васильевич (RU),
Павлов Александр Юрьевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
"Московский государственный технический
университет имени Н.Э. Баумана" (RU)

(54) УСТРОЙСТВО ЗАПИСИ МУЛЬТИПЛЕКСНЫХ ГОЛОГРАММ В СИСТЕМЕ ОПТИКО-ГОЛОГРАФИЧЕСКОЙ ПАМЯТИ

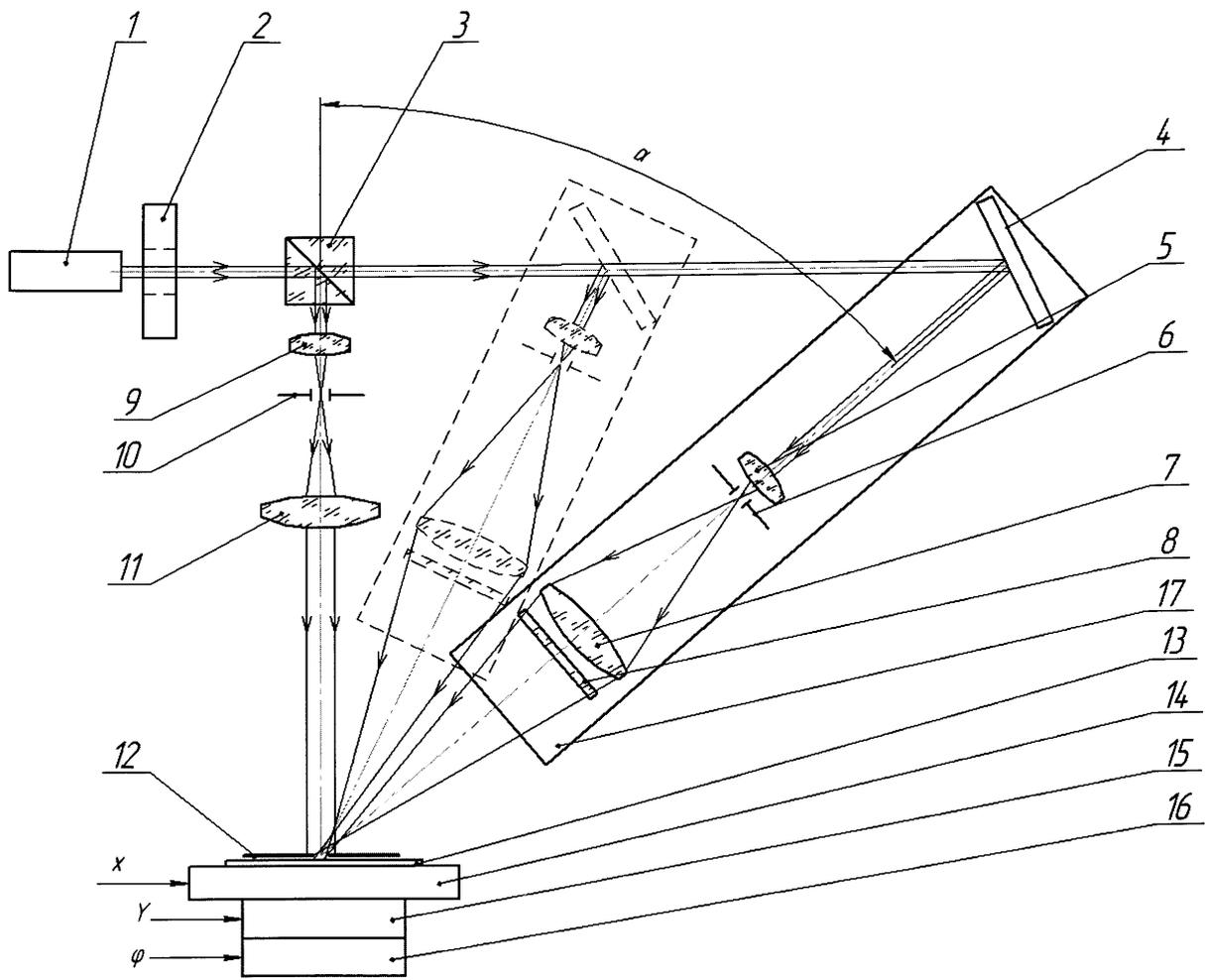
Формула полезной модели

Устройство записи мультиплексных голограмм в системе оптико-голографической памяти, включающее лазер, светоделитель, разделяющий излучение лазера на две части, одна из которых используется для формирования предметного пучка и содержит матричное устройство ввода информации и фурье-преобразующий объектив, другая часть - для формирования опорного пучка необходимой конфигурации при перпендикулярном падении опорного пучка на поверхность регистрирующей среды, механизм поворота регистрирующей среды с осью поворота, совпадающей с осью опорного пучка, отличающееся тем, что дополнительно введен механизм поворота предметного пучка в плоскости, включающей оси предметного и опорного пучков, относительно центра записываемой голограммы в плоскости регистрирующей среды.

RU 112780 U1

RU 112780 U1

RU 112780 U1



RU 112780 U1

Область техники

Полезная модель относится к топографическим устройствам для записи и воспроизведения информации в виде голограмм.

Уровень техники

5 Известны устройства записи мультиплексных голограмм, работающие в составе систем топографической записи и воспроизведения информации. Эти устройства включают источник когерентного оптического излучения (лазер), светоделитель, разделяющий излучение лазера на две части, одна из которых используется для формирования предметного пучка и содержит по ходу лучей перед регистрирующей
10 средой оптические элементы для расширения пучка излучения и записывающую головку в составе матричного устройства для ввода записываемой информации и фурье-преобразующего объектива, другая часть используется для формирования опорного пучка и содержит оптические элементы для обеспечения необходимой конфигурации опорного пучка в области записи информации на регистрирующей среде, при этом
15 многократная запись (мультиплексирование) голограмм в области сведения пучков на одном участке регистрирующей среды производится с использованием отклоняющих устройств, установленных в предметном [1] или опорном пучках [2] и обеспечивающих изменение относительного углового положения предметного и опорного пучков для записи каждой из единичных голограмм (субголограмм) в составе мультиплексной
20 голограммы. В устройстве записи мультиплексных голограмм [3] опорный пучок направляется перпендикулярно поверхности регистрирующей среды, и при неизменном относительном положении предметного и опорного пучков мультиплексирование производится с применением устройства линейного смещения регистрирующей среды в плоскости, параллельной поверхности среды, на величину, существенно меньшую по
25 сравнению с размерами записываемой голограммы.

Недостатком этих устройств является необходимость использования в качестве регистрирующих материалов трехмерных (толстых) фоточувствительных сред, обеспечивающих необходимую высокую угловую селективность записанных
30 субголограмм по отношению к считываемому пучку и, соответственно, их отдельное восстановление. Такие регистрирующие материалы в настоящее время являются относительно дефицитными и дорогими. Свойством рассмотренных выше устройств записи является возможность на стадии воспроизведения информации только последовательного восстановления изображения с каждой из субголограмм путем
35 изменения углового положения считываемого пучка относительно регистрирующей среды [1, 2], либо путем линейного смещения регистрирующей среды относительно считываемого пучка [3]. Это определяет сложность конструкций устройств и ограничивает скорость воспроизведения информации.

В качестве прототипа полезной модели принято наиболее близкое по технической сущности к заявляемому устройству записи мультиплексных голограмм [4], в котором
40 опорный пучок направлен перпендикулярно поверхности регистрирующей среды, и при неизменном относительном положении предметного и опорного пучков мультиплексирование производят путем поворота регистрирующей среды с осью поворота, совпадающей с осью опорного пучка. Устройство обеспечивает запись мультиплексных голограмм с использованием тонких фоточувствительных сред, а на
45 стадии воспроизведения информации в устройстве считывания одновременное восстановление изображений со всех субголограмм в составе мультиплексной голограммы.

Недостатком устройства является то, что на стадии считывания одновременно

восстановленные с субголограмм пучки, формирующие изображения, лишь частично заполняют пространственную полусферу за голограммой, при этом область заполнения определяется углом между предметным и опорным пучками в устройстве записи и угловой апертурой оптической системы записи. При записи это ограничивает число субголограмм в составе мультиплексной голограммы и, соответственно, плотность записи информации. При считывании информации при одновременной работе каналов считывания соответственно числу субголограмм в составе мультиплексной голограммы это также ограничивает скорость считывания.

Раскрытие полезной модели

Задачей полезной модели является повышение плотности записи информации и повышение скорости считывания.

Техническим результатом полезной модели при записи на регистрирующем материале с тонким фоточувствительным слоем является запись мультиплексных голограмм с увеличением плотности записи информации, благодаря увеличению числа субголограмм в составе мультиплексной голограммы, и при считывании информации увеличение скорости считывания, благодаря увеличению каналов считывания соответственно числу субголограмм в составе мультиплексной голограммы.

Технический результат достигается за счет того, что в устройстве записи мультиплексных голограмм, содержащем лазер, светоделитель, разделяющий излучение лазера на две части, одна из которых используется для формирования предметного пучка и содержит по ходу лучей перед регистрирующей средой оптические элементы для расширения пучка излучения и записывающую головку в составе матричного устройства для ввода записываемой информации и фурье-преобразующего объектива, другая часть используется для формирования опорного пучка и содержит оптические элементы для обеспечения необходимой конфигурации (а именно: с плоским или сферическим волновым фронтом) опорного пучка в области записи информации на регистрирующей среде при перпендикулярном падении опорного пучка на поверхность регистрирующей среды, механизм поворота регистрирующей среды с осью поворота, совпадающей с осью опорного пучка, для обеспечения записи субголограмм при нескольких значениях угла между предметным и опорным пучками введен механизм поворота элементов предметного пучка в плоскости, включающей оси предметного и опорного пучков, относительно центра записываемой голограммы.

На фиг.1 представлена оптическая схема предлагаемого устройства записи мультиплексных голограмм в системе оптико-голографической памяти.

Осуществление полезной модели

В соответствии с фиг.1 излучение лазера 1 после прохождения через окно затвора 2, обеспечивающего необходимое время экспонирования фоточувствительного слоя, светоделителем 3 (амплитудный светоделитель) делится на предметный и опорный пучки. Предметный пучок после отражения плоским зеркалом 4, обеспечивающим нужную конфигурацию оптической схемы (с плоским или сферическим волновым фронтом), проходит через узел фильтрации и расширения в составе микрообъектива 5 и точечной диафрагмы 6 и поступает в записывающую головку в составе фурье-преобразующего объектива (ФПО) 7 и матричного пространственно-временного модулятора света (ПВМС) 8. При подаче на вход ПВМС массива информации в электронном виде в окне ПВМС образуется соответственно промодулированное поле излучения, частотный спектр которого формируется в плоскости изображения диафрагмы 6 ФПО 7 в непосредственной близости от поверхности фоточувствительного слоя на регистрирующей пластинке 13. Опорный пучок за светоделителем 3 после

прохождения микрообъектива 9 и точечной диафрагмы 10 расширяется и фильтруется и затем коллимируется объективом 11. Голографическая запись информации осуществляется путем регистрации поля интерференции фоточувствительной средой на пластинке 13 в области пересечения предметного и опорного пучков на площади, ограниченной диафрагмой 12. Запись субголограмм, составляющих отдельную мультиплексную голограмму, осуществляют путем пошагового поворота фотопластинки с осью поворота, совпадающей с осью опорного пучка, с помощью трехкоординатного столика, на котором закреплена фотопластинка. Нижняя часть столика 16, являющаяся поворотной, обеспечивает необходимую угловую координату φ субголограммы, две верхние части 14 и 15 обеспечивают смещение фотопластинки в плоскости, совпадающей с ее поверхностью по координатам X и Y, определяя таким образом положение мультиплексной голограммы в общем массиве мультиплексных голограмм на поверхности фотопластины. Поворотный механизм 17 при записи субголограмм в составе мультиплексной голограммы обеспечивает несколько фиксированных значений углов α между предметным и опорным пучками. Поворот осуществляют в плоскости, включающей оси предметного и опорного пучков, относительно центра записываемой голограммы. В каждом из фиксированных угловых положений опорного пучка поворотный механизм осуществляет смещение и поворот зеркала 4, обеспечивая ввод излучения в предметный канал. Реализацию такого движения можно осуществить за счет применения, например, шарнирного механизма.

При записи информации увеличивается число субголограмм в составе мультиплексной голограммы. При считывании информации с мультиплексной голограммы, записанной с помощью предлагаемого устройства записи, пучки излучения со всех субголограмм, составляющих мультиплексную голограмму, восстанавливаются одновременно при том, что эти пучки являются пространственно разделенными и заполняющими всю пространственную полусферу за голограммой. Считывание информации осуществляют с помощью многоканальной считывающей головки с числом каналов считывания, равным числу записанных субголограмм.

Реализация настоящей полезной модели обеспечивает возможность работы с применением тонких, в пределе двумерных, регистрирующих материалов, в частности, материалов с галогенидосеребряными фоточувствительными слоями с обеспечением повышенной относительно прототипа плотности записи информации. Использование при последующем считывании многоканальной считывающей головки при одновременной работе каналов и полном заполнении восстановленными пучками пространственной полусферы за голограммой обеспечивает соответственно более высокую скорость считывания информации.

Использованные источники информации:

1. Патент США №7,209,270. Оpubл. 24.04.2007.
2. Патентная заявка США 2007/0121184. Оpubл. 31.05.2007.
3. Патент США №6,958,967. Оpubл. 25.10.2005.
4. Патент РФ №80968, Оpubл. 27.02.2009

(57) Реферат

Полезная модель относится к топографическим устройствам для записи и воспроизведения информации в виде голограмм. Техническим результатом полезной модели при записи на регистрирующем материале с тонким фоточувствительным слоем является запись мультиплексных голограмм с увеличением плотности записи информации, благодаря увеличению числа субголограмм в составе мультиплексной

голограммы, и при считывании информации увеличение скорости считывания, благодаря увеличению каналов считывания соответственно числу субголограмм в составе мультиплексной голограммы. Технический результат достигается за счет того, что в устройстве записи мультиплексных голограмм, содержащем лазер, светоделитель, разделяющий излучение лазера на две части, одна из которых используется для формирования предметного пучка и содержит по ходу лучей перед регистрирующей средой оптические элементы для расширения пучка излучения и записывающую головку в составе матричного устройства для ввода записываемой информации и фурье-преобразующего объектива, другая часть используется для формирования опорного пучка и содержит оптические элементы для обеспечения необходимой конфигурации, а именно: с плоским или сферическим волновым фронтом, опорного пучка в области записи информации на регистрирующей среде при перпендикулярном падении опорного пучка на поверхность регистрирующей среды, механизм поворота регистрирующей среды с осью поворота, совпадающей с осью опорного пучка, для обеспечения записи субголограмм при нескольких значениях угла между предметным и опорным пучками введен механизм поворота элементов предметного пучка в плоскости, включающей оси предметного и опорного пучков, относительно центра записываемой голограммы.

1 ил.

20

25

30

35

40

45

Реферат

Полезная модель относится к голографическим устройствам для записи и воспроизведения информации в виде голограмм. Техническим результатом полезной модели при записи на регистрирующем материале с тонким фоточувствительным слоем является запись мультиплексных голограмм с увеличением плотности записи информации, благодаря увеличению числа субголограмм в составе мультиплексной голограммы, и при считывании информации увеличение скорости считывания, благодаря увеличению каналов считывания соответственно числу субголограмм в составе мультиплексной голограммы. Технический результат достигается за счет того, что в устройстве записи мультиплексных голограмм, содержащем лазер, светоделитель, разделяющий излучение лазера на две части, одна из которых используется для формирования предметного пучка и содержит по ходу лучей перед регистрирующей средой оптические элементы для расширения пучка излучения и записывающую головку в составе матричного устройства для ввода записываемой информации и фурье-преобразующего объектива, другая часть используется для формирования опорного пучка и содержит оптические элементы для обеспечения необходимой конфигурации, а именно: с плоским или сферическим волновым фронтом, опорного пучка в области записи информации на регистрирующей среде при перпендикулярном падении опорного пучка на поверхность регистрирующей среды, механизм поворота регистрирующей среды с осью поворота, совпадающей с осью опорного пучка, для обеспечения записи субголограмм при нескольких значениях угла между предметным и опорным пучками введен механизм поворота элементов предметного пучка в плоскости, включающей оси предметного и опорного пучков, относительно центра записываемой голограммы. 1 ил.



**Устройство записи мультиплексных голограмм
в системе оптико-голографической памяти**

Область техники

Полезная модель относится к голографическим устройствам для записи и воспроизведения информации в виде голограмм.

Уровень техники

Известны устройства записи мультиплексных голограмм, работающие в составе систем голографической записи и воспроизведения информации. Эти устройства включают источник когерентного оптического излучения (лазер), светоделитель, разделяющий излучение лазера на две части, одна из которых используется для формирования предметного пучка и содержит по ходу лучей перед регистрирующей средой оптические элементы для расширения пучка излучения и записывающую головку в составе матричного устройства для ввода записываемой информации и фурье-преобразующего объектива, другая часть используется для формирования опорного пучка и содержит оптические элементы для обеспечения необходимой конфигурации опорного пучка в области записи информации на регистрирующей среде, при этом многократная запись (мультиплексирование) голограмм в области сведения пучков на одном участке регистрирующей среды производится с использованием отклоняющих устройств, установленных в предметном [1] или опорном пучках [2] и обеспечивающих изменение относительного углового положения предметного и опорного пучков для записи каждой из единичных голограмм (субголограмм) в составе мультиплексной голограммы. В устройстве записи мультиплексных голограмм [3] опорный пучок направляется перпендикулярно поверхности регистрирующей среды, и при неизменном относительном положении предметного и опорного пучков мультиплексирование производится с применением устройства линейного смещения регистрирующей среды в плоскости, параллельной поверхности среды, на величину, существенно меньшую по сравнению с размерами записываемой голограммы.

Недостатком этих устройств является необходимость использования в качестве регистрирующих материалов трехмерных (толстых) фоточувствительных сред, обеспечивающих необходимую высокую угловую селективность записанных субголограмм по отношению к считываемому пучку и, соответственно, их отдельное восстановление. Такие регистрирующие материалы в настоящее время являются относительно дефицитными и дорогими. Свойством рассмотренных выше устройств записи является возможность на стадии воспроизведения информации только

последовательного восстановления изображения с каждой из субголограмм путем изменения углового положения считывающего пучка относительно регистрирующей среды [1, 2], либо путем линейного смещения регистрирующей среды относительно считывающего пучка [3]. Это определяет сложность конструкций устройств и ограничивает скорость воспроизведения информации.

В качестве прототипа полезной модели принято наиболее близкое по технической сущности к заявляемому устройство записи мультиплексных голограмм [4], в котором опорный пучок направлен перпендикулярно поверхности регистрирующей среды, и при неизменном относительном положении предметного и опорного пучков мультиплексирование производят путем поворота регистрирующей среды с осью поворота, совпадающей с осью опорного пучка. Устройство обеспечивает запись мультиплексных голограмм с использованием тонких фоточувствительных сред, а на стадии воспроизведения информации в устройстве считывания одновременное восстановление изображений со всех субголограмм в составе мультиплексной голограммы.

Недостатком устройства является то, что на стадии считывания одновременно восстановленные с субголограмм пучки, формирующие изображения, лишь частично заполняют пространственную полусферу за голограммой, при этом область заполнения определяется углом между предметным и опорным пучками в устройстве записи и угловой апертурой оптической системы записи. При записи это ограничивает число субголограмм в составе мультиплексной голограммы и, соответственно, плотность записи информации. При считывании информации при одновременной работе каналов считывания соответственно числу субголограмм в составе мультиплексной голограммы это также ограничивает скорость считывания.

Раскрытие полезной модели

Задачей полезной модели является повышение плотности записи информации и повышение скорости считывания.

Техническим результатом полезной модели при записи на регистрирующем материале с тонким фоточувствительным слоем является запись мультиплексных голограмм с увеличением плотности записи информации, благодаря увеличению числа субголограмм в составе мультиплексной голограммы, и при считывании информации увеличение скорости считывания, благодаря увеличению каналов считывания соответственно числу субголограмм в составе мультиплексной голограммы.

Технический результат достигается за счет того, что в устройстве записи мультиплексных голограмм, содержащем лазер, светоделитель, разделяющий излучение

лазера на две части, одна из которых используется для формирования предметного пучка и содержит по ходу лучей перед регистрирующей средой оптические элементы для расширения пучка излучения и записывающую головку в составе матричного устройства для ввода записываемой информации и фурье-преобразующего объектива, другая часть используется для формирования опорного пучка и содержит оптические элементы для обеспечения необходимой конфигурации (а именно: с плоским или сферическим волновым фронтом) опорного пучка в области записи информации на регистрирующей среде при перпендикулярном падении опорного пучка на поверхность регистрирующей среды, механизм поворота регистрирующей среды с осью поворота, совпадающей с осью опорного пучка, для обеспечения записи субголограмм при нескольких значениях угла между предметным и опорным пучками введен механизм поворота элементов предметного пучка в плоскости, включающей оси предметного и опорного пучков, относительно центра записываемой голограммы.

На фиг.1 представлена оптическая схема предлагаемого устройства записи мультиплексных голограмм в системе оптико-голографической памяти.

Осуществление полезной модели

В соответствии с фиг.1 излучение лазера 1 после прохождения через окно затвора 2, обеспечивающего необходимое время экспонирования фоточувствительного слоя, светоделителем 3 (амплитудный светоделитель) делится на предметный и опорный пучки. Предметный пучок после отражения плоским зеркалом 4, обеспечивающим нужную конфигурацию оптической схемы (с плоским или сферическим волновым фронтом), проходит через узел фильтрации и расширения в составе микрообъектива 5 и точечной диафрагмы 6 и поступает в записывающую головку в составе фурье-преобразующего объектива (ФПО) 7 и матричного пространственно-временного модулятора света (ПВМС) 8. При подаче на вход ПВМС массива информации в электронном виде в окне ПВМС образуется соответственно промодулированное поле излучения, частотный спектр которого формируется в плоскости изображения диафрагмы 6 ФПО 7 в непосредственной близости от поверхности фоточувствительного слоя на регистрирующей пластинке 13. Опорный пучок за светоделителем 3 после прохождения микрообъектива 9 и точечной диафрагмы 10 расширяется и фильтруется и затем коллимируется объективом 11. Голографическая запись информации осуществляется путем регистрации поля интерференции фоточувствительной средой на пластинке 13 в области пересечения предметного и опорного пучков на площади, ограниченной диафрагмой 12. Запись субголограмм, составляющих отдельную мультиплексную голограмму, осуществляют путем пошагового поворота фотопластинки с осью поворота, совпадающей с осью

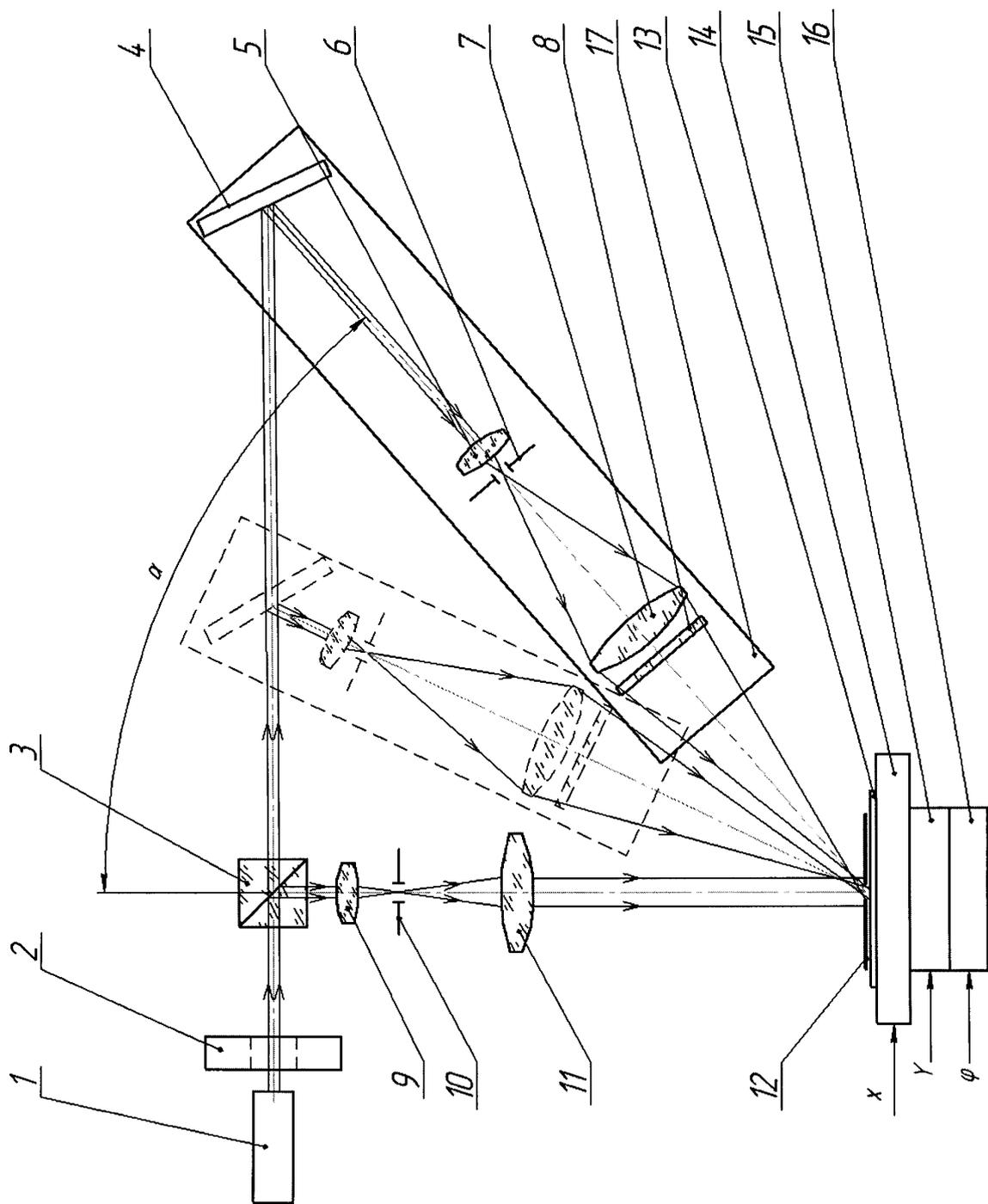
опорного пучка, с помощью трехкоординатного столика, на котором закреплена фотопластинка. Нижняя часть столика 16, являющаяся поворотной, обеспечивает необходимую угловую координату φ субголограммы, две верхние части 14 и 15 обеспечивают смещение фотопластинки в плоскости, совпадающей с ее поверхностью по координатам X и Y, определяя таким образом положение мультиплексной голограммы в общем массиве мультиплексных голограмм на поверхности фотопластины. Поворотный механизм 17 при записи субголограмм в составе мультиплексной голограммы обеспечивает несколько фиксированных значений углов α между предметным и опорным пучками. Поворот осуществляют в плоскости, включающей оси предметного и опорного пучков, относительно центра записываемой голограммы. В каждом из фиксированных угловых положений опорного пучка поворотный механизм осуществляет смещение и поворот зеркала 4, обеспечивая ввод излучения в предметный канал. Реализацию такого движения можно осуществить за счет применения, например, шарнирного механизма.

При записи информации увеличивается число субголограмм в составе мультиплексной голограммы. При считывании информации с мультиплексной голограммы, записанной с помощью предлагаемого устройства записи, пучки излучения со всех субголограмм, составляющих мультиплексную голограмму, восстанавливаются одновременно при том, что эти пучки являются пространственно разделенными и заполняющими всю пространственную полусферу за голограммой. Считывание информации осуществляют с помощью многоканальной считывающей головки с числом каналов считывания, равным числу записанных субголограмм.

Реализация настоящей полезной модели обеспечивает возможность работы с применением тонких, в пределе двумерных, регистрирующих материалов, в частности, материалов с галогенидосеребряными фоточувствительными слоями с обеспечением повышенной относительно прототипа плотности записи информации. Использование при последующем считывании многоканальной считывающей головки при одновременной работе каналов и полном заполнении восстановленными пучками пространственной полусферы за голограммой обеспечивает соответственно более высокую скорость считывания информации.

Использованные источники информации:

1. Патент США № 7,209,270. Оpubл. 24.04.2007.
2. Патентная заявка США 2007/0121184. Оpubл. 31.05.2007.
3. Патент США № 6,958,967. Оpubл. 25.10.2005.
4. Патент РФ № 80968, Оpubл. 27.02.2009



Фиг.1