

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ

№ 123513

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ УГЛА ПАДЕНИЯ ЛУЧА В ЗАДАННУЮ ТОЧКУ НЕПОДВИЖНОГО ОБРАЗЦА

Патентообладатель(ли): *федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Национальный минерально-сырьевой университет "Горный" (RU)*

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2011149448

Приоритет полезной модели **05 декабря 2011 г.**

Зарегистрировано в Государственном реестре полезных моделей Российской Федерации **27 декабря 2012 г.**

Срок действия патента истекает **05 декабря 2021 г.**

*Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности*

Б.П. Симонов





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ПАТЕНТ НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ

(21), (22) Заявка: **2011149448/28, 05.12.2011**(24) Дата начала отсчета срока действия патента: **05.12.2011**

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **05.12.2011**(45) Опубликовано: **27.12.2012**

Адрес для переписки:

**199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия,
2, ФГБОУ ВПО "Национальный
минерально-сырьевой университет
"Горный", отдел интеллектуальной
собственности и трансфера технологий
(отдел ИС и ТТ)**

(72) Автор(ы):

**Федорцов Александр Борисович (RU),
Аникеичев Александр Владимирович (RU),
Иванов Алексей Сергеевич (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
"Национальный минерально-сырьевой
университет "Горный" (RU)**

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ УГЛА ПАДЕНИЯ ЛУЧА В ЗАДАННУЮ ТОЧКУ НЕПОДВИЖНОГО ОБРАЗЦА

(57) Реферат:

Предлагаемая полезная модель относится к измерительной технике. Предлагаемое устройство для изменения угла падения луча в заданную точку неподвижного образца предназначено для изменения угла падения луча на образец и не имеет подвижных механических элементов. Целью полезной модели является уменьшение габаритов устройства и повышение его механической устойчивости путем отказа от механических подвижных элементов. Для достижения поставленной цели используется оптическая схема без механических подвижных частей, в которой изменение угла падения луча осуществляется за счет использования большого числа отдельных источников направленного излучения (светодиодов или полупроводниковых лазеров) и их электронного переключения. Эффект применения предлагаемого устройства для изменения угла падения луча в заданную точку неподвижного образца заключается в следующем. Уменьшены габариты устройства за счет отказа от движущегося элемента - плоского зеркала, и от электродвигателя, приводящего его во вращение. За счет отсутствия подвижных элементов повышена механическая устойчивость устройства. Снижение механической вибрации приводит к более точному заданию угла наклона луча, падающего на образец и более высокой точности позиционирования луча на образце. Также, устройство лишено погрешностей, связанных с позиционированием луча электродвигателем.

Предлагаемая полезная модель относится к измерительной технике. Предлагаемое устройство для изменения угла падения луча в заданную точку неподвижного образца предназначено для изменения угла падения луча на образец и не имеет подвижных механических элементов. Устройство для изменения угла падения луча в заданную точку неподвижного образца можно использовать для измерения угловой зависимости коэффициента отражения луча неподвижным образцом. Определение этой зависимости необходимо в научных и прикладных измерениях, например, при интерференционном измерении толщины пленок, анализе дефектов на поверхности полупроводника, лазерном зондировании электронно-дырочной плазмы в полупроводниках. Устройство для изменения угла падения луча в заданную точку неподвижного образца можно использовать для измерения толщины

тонких пленок, полупроводниковых слоев в приборо- и машиностроении, а также во всех научных и прикладных исследованиях, где необходимо получение угловых зависимостей отраженного или прошедшего через слой вещества излучения при неподвижном источнике, приемнике излучения и образце, на который падает излучение.

Известны устройства, позволяющие изменять углы падения луча света на неподвижный образец (гониометры).

Известен автоматизированный гоноиметр, содержащий кольцевой лазер, фотоэлектрический автоколлиматор и устройство обработки информации. В этом устройстве угол падения луча на образец меняется при повороте платформы, на которой закреплен образец. Источник светового излучения и фотоприемник установлены один против другого и предназначены для фиксации момента перекрытия непрозрачным экраном светового потока от источника.

Недостатком этого устройства является недостаточно высокая скорость процесса измерения. В тех случаях, когда требуется измерение угла падения луча в диапазоне 60° производить за время, меньше 0,1 с, это устройство не применимо, так как механически изменить взаимное положение всех элементов: излучателя, образца и приемника за такое время невозможно.

Известно устройство, содержащее лазер, фотоприемник и конструкцию в виде пантографа [1]. На одном из звеньев пантографа укреплен лазер, на другом - фотоприемник, измеряющий интенсивность излучения после его отражения от образца. Измеряемая точка образца находится на оси нижнего шарнира пантографа. Устройство обеспечивает проведение измерений за время, большее 10 с. Существенным недостатком этого устройства является недостаточная скорость измерений. В частности, с помощью этого устройства невозможно измерять толщину жидких пленок в процессе их растекания, а также в большом числе точек на поверхности образца. Кроме того, использование пантографа в качестве устройства, изменяющего угол падения луча на образец, приводит к большим погрешностям измерения в процессе эксплуатации, так как при измерении происходит механическое перемещение элементов пантографа, а также лазера и фотоприемника.

Устройство, выбранное нами в качестве прототипа [2], содержит лазер, плоское вращающееся зеркало, две неподвижные линзы, держатель образцов, приемник излучения и регистрирующий прибор. Плоское вращающееся зеркало расположено так, что ось вращения лежит на его поверхности и проходит через один из фокусов первой линзы, а во втором фокусе этой линзы расположена измеряемая точка образца. Изменение угла падения луча на образец достигается непрерывным вращением зеркала. При этом, отраженный луч лазера скользит по поверхности первой линзы, постоянно под меняющимся углом отражаясь во второй фокус, где расположена измеряемая пленка. Отраженный пленкой луч, с помощью второй линзы направляется на фотоприемник, сигнал которого поступает на осциллограф, где наблюдается угловая зависимость интенсивности отраженного от пленки луча света лазера.

Однако устройство-прототип имеет ряд существенных недостатков.

1) Устройство-прототип имеет достаточно громоздкие размеры. Для вращения плоского зеркала в состав устройства входит электродвигатель, что увеличивает габариты устройства.

2) Электродвигатель, вращающий плоское зеркало производит вибрацию устройства. Это отрицательно сказывается на точности позиционирования луча, увеличивает погрешность измерений.

3) Существует погрешность положения вала двигателя, вследствие чего возникают погрешности позиционирования луча.

Приведем погрешности 2-х основных типов двигателей, которые возможно использовать в данном устройстве. Хорошие шаговые двигатели имеют погрешность от 3 до 5% от величины шага. У сервоприводов точность задания угла поворота составляет угловые минуты.

К недостаткам использования электродвигателей, как источника вращения зеркала, относится следующее:

1) Шаговым двигателям присуще явление резонанса.

2) У шагового двигателя происходит постепенный «уход» при износе редуктора, и требуется периодическая юстировка. Лишенные этого недостатка сервоприводы, значительно дороже шаговых двигателей.

3) У электродвигателя могут изнашиваться подшипники, срок службы которых определяет срок службы электродвигателя. Может понадобиться чистка и смазка устройства электродвигателя.

Целью полезной модели является уменьшение габаритов устройства и повышение его механической устойчивости путем отказа от механических подвижных элементов.

Для достижения поставленной цели используется оптическая схема без механических подвижных частей, в которой изменение угла падения луча осуществляется за счет использования большого числа отдельных источников направленного излучения, например светодиодов, и их электронного переключения.

Устройство для изменения угла падения луча в заданную точку неподвижного образца содержит неподвижное светоизлучающее устройство, облучаемый образец, держатель образца, собирающую линзу и приемник излучения. Светоизлучающее устройство представляет собой оптико-электронную систему, состоящую из устройства управления и набора отдельных неподвижных источников направленного излучения (светодиодов или полупроводниковых лазеров), расположенных на внутренней стороне дуги, и направленных в заданную точку облучаемого образца, причем устройство управления соединено с каждым из источников направленного излучения и осуществляет их последовательное включение и выключение.

Сущность полезной модели поясняется фиг.1:

Предлагаемое устройство для изменения угла падения луча в заданную точку неподвижного образца содержит дугу 1, на которой находится набор неподвижных источников направленного излучения 2. Источники излучения 2 подключены к устройству управления 3. При этом источники излучения 2 находятся на внутренней стороне дуги, и их излучение направлено в измеряемую точку. Облучаемый образец 4 установлен на держателе образца 5. Также в состав устройства входит собирающая линза 6 и приемник излучения 7. Собирающая линза 6 установлена таким образом, что перекрывает хотя бы частично веер лучей, отраженных от облучаемой точки образца. При этом облучаемая точка на облучаемом образце 4 является оптически сопряженной приемной площадке приемника излучения.

Принцип работы:

Работа устройства для изменения угла падения луча в заданную точку неподвижного образца осуществляется следующим образом. Устройство управления 3 последовательно включает и выключает источники направленного излучения 2 таким образом, что осуществляет последовательное изменение угла падения луча света в заданную точку облучаемого образца 4. Отраженные облучаемым образцом 4 лучи образуют веер лучей, расходящихся из облучаемой точки. Собирающая линза 6 установлена так, как это указано выше и фокусирует лучи на приемник излучения 7.

Эффект применения предлагаемого устройства для изменения угла падения луча в заданную точку неподвижного образца заключается в следующем.

Уменьшены габариты устройства за счет отказа от движущегося элемента - плоского зеркала, и от электродвигателя, приводящего его во вращение. За счет отсутствия подвижных элементов повышена механическая устойчивость устройства. Снижение механической вибрации приводит к более точному заданию угла наклона луча, падающего на облучаемый образец 4 и более высокой точности позиционирования луча на облучаемом образце 4. Также, устройство лишено погрешностей, связанных с позиционированием луча электродвигателем. Эти недостатки описаны выше.

Литература

1. Ohyama T., Mori Y.H. Optical method for measuring uniform thickness of the order of 10 Mm - 1 mm of transparent solid and liquid films // Review of scientific instruments. 1987. Т.58, № 10. С.1860-1864;
2. Пат. РФ /А.Б.Федорцов, А.С.Иванов, Ю.В.Чуркин, В.В.Манухов, И.В.Гончар, № 101812; Заявл. 11.10.10; Оpubл. 27.01.11.

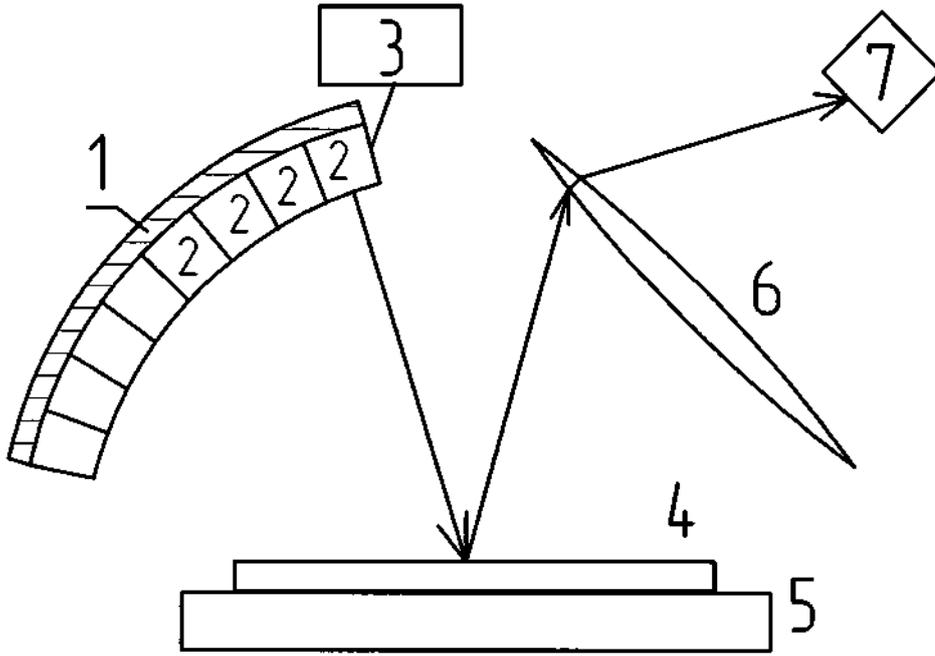
Формула полезной модели

1. Устройство для изменения угла падения луча в заданную точку неподвижного образца, содержащее неподвижное светоизлучающее устройство, облучаемый образец, держатель образца, собирающую линзу и приемник излучения, отличающееся тем, что светоизлучающее устройство представляет собой оптико-электронную систему, состоящую из устройства управления и набора отдельных неподвижных источников направленного излучения, расположенных на внутренней стороне дуги и направленных в заданную точку облучаемого образца, причем устройство управления соединено с каждым из источников направленного излучения и осуществляет их последовательное включение и выключение.

2. Устройство для изменения угла падения луча в заданную точку неподвижного образца по п.1, отличающееся тем, что в качестве источников направленного излучения применены светодиоды.

3. Устройство для изменения угла падения луча в заданную точку неподвижного образца по п.1, отличающееся тем, что в качестве источников направленного излучения применены полупроводниковые лазеры.

Термобиологическая установка для реабилитации, включающая корпус, выполненный из древесины, парогенератор с биологически активными веществами, соединяющий их паропровод, и форсунку для распыления пара, отличающаяся тем, что к конструкции подсоединена вентиляционно-теплонагнетательная пушка, растроб которой направлен на отверстие выхода пара, при этом форсунка выполнена регулируемой



Фиг.1