



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 047 876** ⁽¹³⁾ **C1**

(51) МПК⁶ **G 02 B 5/10, F 21 V 7/08//F 21 V 7/08**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 93016356/10, 30.03.1993

(46) Дата публикации: 10.11.1995

(56) Ссылки: 1. Авторское свидетельство СССР N 1227908, кл. F 21V 7/04, 19.12.83. 2. Авторское свидетельство СССР N 10810605, кл. C 02B 5/10, 21.12.82.

(71) Заявитель:

Научно-производственная фирма "Адонис"

(72) Изобретатель: Алексеев Г.М.,

Борисов М.Т., Опарин М.И.

(73) Патентообладатель:

Научно-производственная фирма "МГМ"

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ СВЕТОЛУЧЕВОЙ ОБРАБОТКИ

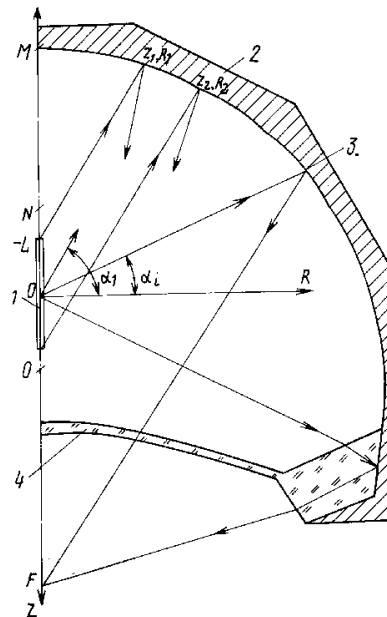
(57) Реферат:

Использование: изобретение относится к оптическому приборостроению, в частности к отражателям, используемым для концентрации оптического излучения.

Сущность изобретения: устройство содержит источник 1 излучения и концентрирующий отражатель 2 с отражающей поверхностью, выполненной в виде поверхности вращения с образующей, составленной из нескольких последовательно сочлененных участков 3. Форма образующей поверхности отражателя на любом участке, кроме начального, расположенного в окрестности вершины отражателя, и границы сочленения участков определяются системой уравнений.

Начальный участок профиля отражателя от его вершины до точки профиля выполнен в виде участка кривой второго порядка с радиусом кривизны при вершине, удовлетворяющим указанному в описании условию. На торце концентрирующего отражателя установлена герметично-защитная прозрачная перегородка 4, профиль поперечного сечения которой выполнен с возможностью обеспечения дополнительной фокусировки заданных фракций излучения линейного источника. Технический эффект от использования заявляемого устройства

заключается в получении более высокой энергетической освещенности поверхности обрабатываемого материала и улучшении стабильности оптических свойств отражателя. 1 з. п. ф-лы, 1 ил.



RU 2 047 876 C1

RU 2 047 876 C1



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 047 876** ⁽¹³⁾ **C1**
 (51) Int. Cl.⁶ **G 02 B 5/10, F 21 V 7/08//F**
21 V 7/08

RUSSIAN AGENCY
 FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 93016356/10, 30.03.1993

(46) Date of publication: 10.11.1995

(71) Applicant:
 Nauchno-proizvodstvennaja firma "Adonis"

(72) Inventor: **Alekseev G.M.,**
Borisov M.T., Oparin M.I.

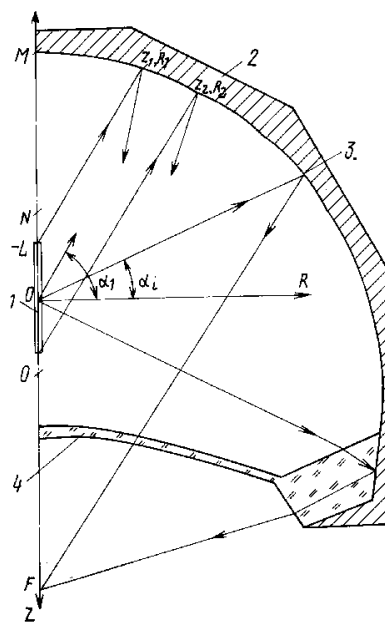
(73) Proprietor:
 Nauchno-proizvodstvennaja firma "MGM"

(54) **DEVICE FOR LIGHT-BEAM TREATMENT**

(57) Abstract:

FIELD: optical instrument engineering.
 SUBSTANCE: device has radiation source 1 and concentrating reflector 2, which has reflecting surface made in form of surface of rotation. Generating line of the surface is formed by several parts joined in sequence. Shape of the generating line of surface of the reflector at any part, except for initial one, which is disposed close to vertex of the reflector, and boundaries of joining of the parts, are determined from system of equations. Initial part of contour of the reflector from its vertex to some point of the profile is made in form of quadratic curve section with radius of curvature at its vertex, which is given in the description of the invention. Air-tight protective transparent partition 4 is mounted at the end of concentrating reflector. Cross-section profile of the partition is made for providing additional focusing of preset portions of radiation of linear source. EFFECT: higher illuminance of surface of material treated; stability of

optical properties of the reflector. 2 cl, 1 dwg



RU 2 047 876 C1

RU 2 047 876 C1

Изобретение относится к оптическому приборостроению, в частности к отражателям для концентрации оптического излучения, и может быть использовано при решении задач термической обработки материалов, включая создание средств для проведения пайки и сварки листовых материалов.

Известно устройство для светолучевой обработки, содержащее отражатель и протяженный линейный источник излучения, размещенный вдоль оптической оси отражателя, в котором отражающая поверхность имеет профиль, описываемый уравнением

$$\frac{dy}{dx} \operatorname{tg} \left[0,25 \left(\operatorname{arctg} \frac{x}{y-L} + \operatorname{arctg} \frac{x}{y+L} + 2 \operatorname{arctg} \frac{x}{y+h} \right) \right]$$

где X и Y- координаты профиля отражателя;

2L длина источника излучения;

h расстояние от центра источника до центра зоны облучения [1]

Недостатком этого устройства является низкая энергетическая освещенность зоны облучения.

Наиболее близким техническим решением является устройство для светолучевой обработки, содержащее протяженный источник излучения и концентрирующий отражатель, выполненный из нескольких участков, по меньшей мере два из которых имеют форму поверхности, характеризующуюся выражениями

$$X \operatorname{tg} \varphi_m - L/2 \leq Y \leq X \operatorname{tg} \varphi_m + L/2$$

$$\frac{dy}{dx} \operatorname{tg} \frac{1}{z} \left(\operatorname{arctg} \frac{x}{y+h} + \varphi_m \right) \text{ для } Y > 0, \text{ и}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} -x \operatorname{tg} \varphi_m - L/2 \leq Y \leq -x \operatorname{tg} \varphi_m + L/2 \text{ для} \\ \frac{dy}{dx} = \operatorname{tg} \frac{1}{z} \left(\operatorname{arctg} \frac{x}{y+h} - \varphi_m + \pi \right) \end{array} \right.$$

$Y < 0$, где x и y координаты профиля поверхности отражателя;

L длина излучающего участка источника;

h расстояние от центра источника до зоны облучения;

φ_m - угол излучения источника, соответствующий максимальной яркости. Остальные элементы поверхности отражателя выполнены в виде сопряженных элементов эллипсоидов вращения [2]

Недостатком этого технического решения является невысокая энергетическая освещенность зоны обработки, связанная с тем, что, во-первых, число направлений излучения, вдоль которых осуществляется сбор излучения линейного источника в точку, ограничено количеством максимумов индикатрисы излучения, во-вторых, не определена связь между размерами источника излучения, его положением внутри излучающей области и профилем поверхности концентрирующего отражателя. Кроме того, оптические характеристики отражателя ухудшаются во времени из-за запыления его поверхности продуктами, образованными в результате проведения технологической операции с использованием светолучевой обработки.

Технический эффект от использования заявляемого устройства заключается в получении более высокой энергетической

освещенности поверхности обрабатываемого материала и улучшении стабильности оптических свойств отражателя.

Указанный технический эффект достигается за счет того, что в устройстве для светолучевой обработки, содержащем протяженный источник излучения и концентрирующий отражатель с отражающей поверхностью, выполненной в виде поверхности вращения с образующей, составленной из нескольких последовательно сочлененных участков, образующая на определенном участке и границы сочленения участков определяются системой уравнений

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{dR}{dz} = \operatorname{tg} \frac{1}{z} \left(-\alpha_i + \operatorname{arctg} \frac{F-Z}{R} \right) \text{ где} \\ \alpha_i = \operatorname{arctg} \frac{Z_{i+1} + L}{R_i} \\ \frac{Z_{i+1} - L}{R_{i+1}} = \operatorname{tg} \alpha_{i+1} \end{array} \right.$$

R и r радиальная и осевая координаты профиля про поверхности i-того участка отражателя в цилиндрической системе координат с началом в середине линейного источника излучения длиной 2L; R_i и Z_i координаты точек сопряжения соседних участков профиля отражателя с номерами i-1 и (i 1,2,3.); F осевая координата точки фокусировки излучения, при этом начальный участок профиля отражателя от его вершины до точки R_1 и Z_1 выполнен в виде участка кривой второго порядка с радиусом кривизны при вершине ρ удовлетворяющим условию $L Z_0 < \rho \leq 2(L + Z_0)$, где Z_0 осевая координата вершины отражателя.

На торце концентрирующего отражателя герметично установлена прозрачная защитная перегородка, профиль поперечного сечения которой выполнен с возможностью обеспечения дополнительной фокусировки заданных фракций излучения линейного источника.

На чертеже изображен пример исполнения устройства для светолучевой обработки материалов.

Устройство содержит источник 1 излучения с линейной излучающей областью, совмещенной с осью концентрирующего отражателя 2, отражающая поверхность которого выполнена в виде поверхности вращения с образующей, составленной из последовательности участков 3, каждый из которых имеет форму, обеспечивающую сбор излучения источника, испущенного в определенном направлении α_1 в точке, совмещенной с обрабатываемой поверхностью и имеющей координату вдоль оси.

На торце концентрирующего отражателя герметично установлена прозрачная для излучения перегородка 4, профиль поперечного сечения которой может быть выполнен переменной толщины для дополнительной фокусировки излучения линейного источника.

Устройство работает следующим образом.

Излучение источника 1, распространяясь вдоль направления α отражается поверхностью концентрирующего отражателя 2 в направлении фокальной точки. Если угол

излучения в направлении i -того участка 3 отражателя α_1 и образующая поверхности вращения на этом участке удовлетворяют соотношениям

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{dR}{dz} = \operatorname{tg} \frac{1}{z} \left[-\alpha_1 + \operatorname{arctg} \frac{Z_i + L}{R_i} \right] \\ \alpha_i = \operatorname{arctg} \frac{Z_i + L}{R_i} \end{array} \right. ,$$

$\left. \frac{F-Z}{R} \right\}$ (1) то излучение линейного источника

света, распространяющееся в данном направлении, фокусируется в фокальной точке с координатой F , которая совмещена с поверхностью обрабатываемого материала. Начальный участок 3 поверхности отражателя 2, расположенный у его вершины, имеет образующую в виде кривой второго порядка, например, окружности с радиусом кривизны таким, что линейный источник излучения, протяженностью $2L$, расположен в интервале между центром этой окружности O и точкой N в середине отрезка, образованного центром окружности O и вершиной отражателя M . Конкретные значения радиуса кривизны начального участка отражателя выбираются исходя из требований к размерам участка, мощности источника света и осуществляемого технологического процесса. Выбор на начальном участке 3 образующей поверхности концентрирующего отражателя 2 точки с координатами Z_1 и R_1 однозначно определяет всю образующую поверхности концентрирующего отражателя. В соответствии с (1) задание Z_1 и R_1 определяет угол α_1 и начальные условия дифференциального уравнения образующей поверхности вращения. Координаты конечной точки первого участка 3 отражателя Z_2 и R_2 , определяются совместным решением дифференциального уравнения (1) и уравнения

$$\frac{Z_{i+1} - L}{R_{i+1}} = \operatorname{tg} \alpha_1, \quad (2) \text{ где } i=1. \text{ Эта же точка}$$

Z_2 и R_2 является начальной для второго участка, и т.д. Процедура повторяется до получения значения Z_{i+1} , достаточно близкого к фокальной точке. Дополнительный вклад в поток излучения в фокальной области можно получить, если использовать защитную перегородку 4 как оптический элемент. При этом профиль сечения перегородки 4 выполняется с переменной толщиной для фокусировки выбранной фракции излучения. Например, на прилагаемом чертеже периферийная часть перегородки 4 выполнена по типу линзы Френеля для дополнительного увеличения угла сбора излучения, а центральная часть выполнена в виде тонкой линзы для использования осевого потока излучения. При необходимости уменьшить осевую протяженность устройства прозрачная перегородка может быть выполнена в виде фокусатора.

Выполнение концентрирующего отражателя устройства для светолучевой обработки в виде поверхности вращения с

образующей, составленной из нескольких сегментов, форма которых определяется уравнениями (1) и (2), позволит увеличить плотность потока оптического излучения в фокальной плоскости, что предоставит дополнительные возможности в выборе доступных технологий. Введение прозрачной герметичной перегородки защитит поверхность отражателя от продуктов, образованных при прохождении технологического процесса, а также позволит использовать в пространстве отражателя нейтральную среду, что повысит срок службы отражателя и лампы. Кроме того, выполнение защитной перегородки с переменной толщиной предоставит дополнительные возможности в части увеличения плотности потока оптического излучения в фокальной плоскости.

Формула изобретения:

1. УСТРОЙСТВО ДЛЯ СВЕТОЛУЧЕВОЙ ОБРАБОТКИ, содержащее протяженный линейный источник излучения и концентрирующий отражатель с отражающей поверхностью, выполненной в виде поверхности вращения с образующей, составленной из нескольких последовательно сочлененных участков, отличающееся тем, что форма образующей поверхности отражателя для любого участка, кроме прилегающего к вершине, и границы сочленения участков определяются системой уравнений

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{dR}{dz} = \operatorname{tg} \frac{1}{z} \left[-\alpha_1 + \operatorname{arctg} \frac{F-Z}{R} \right]; \\ \alpha_i = \operatorname{arctg} \frac{Z_i + L}{R_i}; \\ \frac{Z_{i+1} - L}{R_{i+1}} = \operatorname{tg} \alpha_1, \end{array} \right.$$

где R и Z радиальная и осевая координаты профиля поверхности i -го участка отражателя в цилиндрической системе координат с центром в середине линейного источника излучения длиной $2L$;

R_i и Z_i координаты точек сопряжения соседних участков профиля отражателя с номерами $i-1$ и i ($i=1, 2, 3$);

F осевая координата точки фокусировки излучения,

начальный участок профиля отражателя от его вершины до точки профиля R_1 и Z_1 выполнен в виде участка кривой второго порядка с радиусом кривизны ρ , удовлетворяющим условию

$$L - Z_0 < \rho < -2(L + Z_0),$$

где Z_0 осевая координата вершины отражателя.

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что на торце концентрирующего отражателя герметично установлена защитная прозрачная перегородка, профиль поперечного сечения которой выполнен с возможностью обеспечения дополнительной фокусировки заданных пространственных фракций излучения линейного источника.