



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2008116455/14, 29.04.2008

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
29.04.2008

(43) Дата публикации заявки: 10.11.2009

(45) Опубликовано: 20.05.2010 Бюл. № 14

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: МИГУНОВ С.А. и др. Облучатель
спектральный для рефлексотерапии
«СПЕКТО-Р». - Рефлексотерапия, №1, 2006,
с.12-14. RU 2299058 C2, 20.05.2007. RU 2127616
C1, 20.03.1999. RU 2222311 C2, 27.01.2004. RU
2066173 C1, 10.09.1996. ЕА 2933 В1,
31.10.2002. БЕССОНОВ А.Е. и др.
Информационная медицина. - М.: Парус,
1999. VESNINA V.A. et al. "Reflex (см. прод.)

Адрес для переписки:

119361, Москва, ул. Озерная, 46, ФГУП
ВНИИОФИ, начальнику лаборатории Р-3
Е.М. Рукину

(72) Автор(ы):

Рукин Евгений Михайлович (RU),
Баранов Сергей Владимирович (RU),
Мигунов Сергей Александрович (RU),
Прибытков Владимир Анатольевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Рукин Евгений Михайлович (RU)

(54) УСТРОЙСТВО МУЛЬТИСПЕКТРАЛЬНОЙ ЛАМПЫ С ПОЛЫМ КАТОДОМ ДЛЯ СПЕКТРАЛЬНОЙ ФОТОТЕРАПИИ

(57) Реферат:

Устройство относится к области медицины.
Устройство состоит из анода и катода с
цилиндрической полостью, размещенных в
герметичном баллоне, наполненном инертным
газом и снабженным выходным окном из
увиолевого или кварцевого стекла. При этом
часть полого катода заполнена
мелкодисперсной смесью, состоящей из
порошкообразной металлической основы,
порошкообразных солей химических элементов

и порошкообразных чистых химических
элементов, дающих в совокупности
многоэлементный спектр излучения требуемых
элементов. Причем массовая доля
металлической основы составляет $0,3 \div 0,8$.
Применение данного устройства обеспечивает
получение мультиспектрального излучения,
что позволяет повысить эффективность
проводимой терапии при различных
заболеваниях. 6 з.п.ф-лы, 1 ил.

(56) (продолжение):

therapy of vertebrogenic radicular pain syndromes", Zn Nevropatol Psikhiatr Im S S KORSACOVA. 1980; 80(3):
376-81(3). POKANEVYCH V.V. The combination of reflexotherapy and homeopathy in treating patients with
facial nerve neuropathy Lik Sprava. 2000 Mar; (2): 115-9 PMID: 10862495.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: **2008116455/14, 29.04.2008**

(24) Effective date for property rights:
29.04.2008

(43) Application published: **10.11.2009**

(45) Date of publication: **20.05.2010 Bull. 14**

Mail address:

**119361, Moskva, ul. Ozernaja, 46, FGUP
VNIIOFI, nachal'niku laboratorii R-3 E.M. Rukinu**

(72) Inventor(s):

**Rukin Evgenij Mikhajlovich (RU),
Baranov Sergej Vladimirovich (RU),
Migunov Sergej Aleksandrovich (RU),
Pribytkov Vladimir Anatol'evich (RU)**

(73) Proprietor(s):

Rukin Evgenij Mikhajlovich (RU)

(54) MULTISENSOR LAMP WITH HOLLOW CATHODE FOR SPECTRAL PHOTOTHERAPY

(57) Abstract:

FIELD: medicine.

SUBSTANCE: device comprises an anode and a cathode with a cylindrical cavity in a sealed cylinder filled with inert gas and provided with an output window made of violet or quartz glass. The hollow cathode is partially filled with a highly dispersed mixture consisting of powdered metal base, powdered salts of chemical elements and powdered

pure chemical elements making in total a multielement radiation spectrum of the required elements. And the mass fraction of the metal base is $0.3 \div 0.8$.

EFFECT: application of the device ensured generation of multispectral radiation that allows improving clinical effectiveness of the therapy in various diseases.

7 cl, 1 dwg, 3 ex

Известны способы рефлексотерапии [1], показывающие относительно высокую эффективность воздействия на рефлексогенные зоны кожи и биологически активные точки спектральных источников света с линейчатым спектром излучения, основанных на применении газоразрядных ламп.

В качестве источников света используются лампы с полым катодом, применяемые в атомно-абсорбционном анализе.

Лампа с полым катодом представляет собой герметичный цилиндрический баллон, выполненный из молибденового стекла. Внутри располагается полый цилиндрический катод и анод. Баллон наполнен инертным газом (неоном) при давлении в несколько миллиметров ртутного столба.

Выходное окно лампы выполнено из увиолевого стекла, способного пропускать излучение видимого света и ближнего ультрафиолета. Свечение лампы происходит в результате возникновения между анодом и катодом тлеющего разряда в разреженном газе (неоне) и выбивания положительно заряженными ионами газа атомов из катода и возбуждения их.

Возбужденные атомы газа через короткое время возвращаются в свое основное состояние, излучая при этом кванты света (фотоны). Образующийся при этом спектр излучения содержит спектральные линии тех химических элементов, которые присутствуют в поверхностном слое катода.

Для проведения спектральной фототерапии (СФТ) применяется аппаратный комплекс «СПЕКТО-Р» (разработчик и производитель - научно-производственная фирма ООО «КОРТЭК», г. Москва), представляющий собой набор излучателей света (газоразрядных ламп с полым катодом), каждый из которого излучает монохроматический некогерентный линейчатый спектр, в составе которого присутствуют линии испускания атомов определенных химических элементов.

Низкоинтенсивные лампы с полым катодом уже давно применяются в качестве спектральных источников при проведении атомно-абсорбционного анализа. Основные публикации, отражающие разработку таких ламп, относятся к периоду с 1960 по 1970 г. В последующие годы выполненные работы, в основном, посвящались изучению характеристик уже разработанных ламп, и в малой степени совершенствованию их конструкций. Современные конструкции одноэлементных ламп с полым катодом можно рассматривать как завершенный этап в разработке источников света, основанных на разряде с полым катодом и предназначенных для использования в атомно-абсорбционном анализе. Они изготавливаются большим числом фирм для комплектации атомно-абсорбционных спектрофотометров [2]. Некоторые фирмы (Perkin Elmer, Varian, Photron и др.) предлагают мультиспектральные лампы, имеющие в общем спектре аналитические резонансные линии сразу нескольких химических элементов. Однако номенклатура таких ламп ограничена, что обуславливается высокими требованиями к интенсивности выделенного на резонансной линии сигнала, его стабильности, соотношению сигнал/шум, а также сложностью создания сплавных материалов для катода, содержащих одновременно тугоплавкие, легкоплавкие и легколетучие химические элементы.

Известны многоэлементные лампы с полым катодом, в которых катод изготовлен из сплава нескольких металлов, либо из спрессованных в форме катода мелкодисперсных металлических порошков [3] - аналог.

Известен ряд медицинских методик СФТ с использованием мультиспектральных источников света - ламп с полым катодом:

- Способ Рукина воздействия на биологически активные точки (БАТ) при рефлексотерапии дисфункции желчного пузыря, патент № 2252006, приоритет от 25.11.2003 г., зарегистрирован 20.05.2005 г.

5 - Способ Рукина воздействия на БАТ при рефлексотерапии дисфункции желудка, патент № 2252007, приоритет от 04.02.2004 г., зарегистрирован 20.05.2005 г.

- Способ Рукина воздействия на БАТ при рефлексотерапии щитовидной железы, патент № 2257195, приоритет от 28.10.2003 г., зарегистрирован 27.07.2005 г.

10 - Способ Рукина воздействия на биологически активные точки при рефлексотерапии дисфункции печени и устройство для его осуществления, патент № 2294736, приоритет от 05.07.2005 г., зарегистрирован 10.03.2007 г.

- Способ купирования вертеброгенных симптомов и синдромов и устройство для его реализации, патент № 2303962, приоритет от 19.01.2006 г., зарегистрирован 27.09.2007 г.

15 - Способ рефлексотерапии дисфункции толстого кишечника, патент № 2314086, приоритет от 13.02.2006 г., зарегистрирован 10.01.2008 г.

- Способ рефлексотерапии дисфункции тонкого кишечника, патент № 2314087, приоритет от 16.03.2006 г., зарегистрирован 10.01.2008 г.

20 - Способ рефлексотерапии дисфункции легких и устройство для его реализации, патент № 2299058, приоритет от 14.07.2005 г., зарегистрирован 20.05.2007 г. - прототип.

На основании достаточно большого практического опыта по СФТ по запатентованным методикам авторы могут сформулировать требования к мультиспектральным источникам следующим образом: для СФТ используются все спектральные линии отдельного элемента (для атомно-абсорбционной спектроскопии (ААС) - одна-две, на которых достигается приемлемая чувствительность анализа), для СФТ отношение сигнал/фон спектральной линии достаточно 50 и ниже (в ААС такое отношение неприемлемо из-за потери чувствительности и уменьшения динамического диапазона) и таким образом, амплитуда спектральных линий отдельных элементов в мультиспектральных источниках для СФТ может быть до 50 раз ниже, чем в ЛПК, используемых для ААС.

Мультиспектральные излучатели для СФТ, описанные в приведенных выше патентах и прототипе, изготавливались аналогично [3] на специализированном предприятии с применением прецизионного дорогостоящего оборудования для плавки и прессования в инертной атмосфере и носили «штучный» характер. Трудозатраты и стоимость изготовления затрудняли их широкое распространение.

Таким образом, возникла необходимость создания недорогих мультиспектральных источников излучения. Эта задача была решена предлагаемым устройством.

40 Предлагается устройство мультиспектральной лампы с полым катодом для спектральной фототерапии, состоящей из анода и катода с цилиндрической полостью, размещенных в герметичном баллоне, наполненном инертным газом и снабженным выходным окном из увиолевого или кварцевого стекла, отличающееся тем, что с целью получения мультиспектрального излучения, часть полого катода заполнена мелкодисперсной смесью, состоящей из электропроводящей основы, солей химических элементов и порошкообразных чистых химических элементов, дающих в совокупности требуемый многоэлементный спектр излучения, при этом массовая доля металлической основы составляет $0,3 \div 0,8$;

50 при этом вышеуказанная смесь запрессовывается в полость катода, внутренний диаметр которого составляет $4 \div 5,5$ мм, а при прессовании на поверхности порошкообразной массы формируется дополнительная соосная с катодом полость

конической формы с углом раствора $90\div 120^\circ$;

при этом на выходе цилиндрической полости полого катода установлена металлическая диафрагма с цилиндрическим отверстием $1,6\div 2,4$ мм и высотой $0,5\div 2$ мм;

при этом диафрагма выполнена из чистого металла или сплава (например, меди и марганца), дающего дополнительные спектральные линии излучения.

Устройство мультиспектрального источника света показано на чертеже, где 1 - колба с инертным газом (Ne); 2 - анод, 3 - полый катод из сплава «ковар»; 4 - диафрагма; 5 - мелкодисперсная смесь металлической основы, солей и чистых элементов; 6 - токоподводящие контакты.

Основное отличие от одноэлементной лампы с полым катодом заключается в конструкции катода. Корпус катода 3 изготовлен из сплава «Ковар» (Co, Ni, Fe) с внутренним диаметром полости $4\div 5,5$ мм. Однако могут быть использованы и другие материалы.

Диаметр полости $4,0\div 5,5$ мм обусловлен получением большей эффективной рабочей поверхности, помещенной внутрь смеси. Дополнительно, с целью увеличения площади катодного распыления смесь прессуется в виде воронки с углом раствора конуса $90^\circ\div 120^\circ$. Следует отметить, что интенсивности линий материала катода (Fe, Co, Ni) в $20\div 100$ раз меньше, чем в одноэлементных лампах с полым катодом из-за напыления на стенки находящейся внутри катода смеси солей.

Чтобы обеспечить электропроводность прессованных порошков солей необходим электропроводящий, пластичный, ковкообразный металлический наполнитель. В качестве такой основы используются порошкообразные металлы, устойчивые на воздухе (не окисляющиеся) и с числом Бринеля не более 35.

Таковыми металлами являются олово, висмут, кадмий, алюминий, медь, цинк, серебро, платина, золото.

Однако с алюминием и медью возможны проблемы при вакуумной обработке (окисление на этапе изготовления катода), золото и платина достаточно дороги и, таким образом, наиболее удобными являются олово и висмут.

В эту основу подмешиваются в порошкообразном виде необходимые химические элементы либо в чистом виде, либо в виде солей.

Щелочные элементы, как показала практика, эффективнее вводить в катод в виде хлоридов (NaCl, KCl, LiCl), бром и йод удобно вводить в катод в виде CuBr_2 и CuI_2 .

Интенсивность излучения атомов Se и J (селена и йода) выше при использовании в качестве основы висмута, в то время как для брома (Br) и щелочных металлов целесообразнее использовать олово.

Процентное содержание основы зависит от физико-химических свойств введенных химических элементов, чтобы обеспечить электропроводность и надежную прессуемость, обычно составляет массовую долю $0,3\div 0,8$.

Для повышения интенсивности эффективности возбуждения атомов диаметр выходного отверстия полого катода должен быть $2\pm 0,4$ мм и он уменьшен до этого размера с помощью диафрагмы 4. Учитывая тот факт, что в некоторых методиках по спектральной фототерапии должно присутствовать спектральное излучение атомов меди и марганца, эта диафрагма может быть изготовлена из сплава меди и марганца. Высота диафрагмы $0,5\div 2$ мм обеспечивает спектральную интенсивность элементов, входящих в состав диафрагмы, например меди и марганца, на уровне спектральной интенсивности остальных химических элементов, запрессованных с основой в катод.

Примеры устройства некоторых мультиспектральных ламп.

Пример. 1. Спектральный излучатель для СФТ, используемый при дисфункции щитовидной железы (Pt, J, Se, Cu, Mn).

Смесь следующего состава:

5	Bi - (58±5)%	Bi - 0,75 г
	CuJ ₂ - (11±1)%	CuJ ₂ - 0,3 г
	Se - (11±1)% или в навесках	Se - 0,3 г
	Pt - (20±2)%	Pt - 0,5 г

10 помещается в агатовую ступку, растирается, перемешивается и по 0,25 г засыпается в коваровые катоды. Катоды помещаются под пресс (АР-2 фирмы JET) и пуансоном с конусообразным наконечником прессуются силой 1,5÷1,8 т. Далее запрессовываются диафрагмы из сплава медь-марганец (50%/50%). Готовые катоды поступают на сборку ламп.

15 Пример 2. Спектральный излучатель для СФТ, используемый при дисфункции позвоночника (опорно-двигательного аппарата) (Na, K, Ca, Mg, Cu, Mn).

Состав смеси:

20	Sn - (73±7)%	Sn - 1,6 г
	NaCl - (9±1)%	NaCl - 0,2 г
	KCl - (9±1)% или в навесках	KCl - 0,2 г
	CaCl ₂ - (4,5±0,5)%	CaCl ₂ - 0,1 г
	MgCl ₂ - (4,5±0,5)%	MgCl ₂ - 0,1 г

25 Навески помещаются в агатовую ступку, растираются, перемешиваются и смесь по 0,25 г засыпается в коваровые катоды. В этом мультиспектральном источнике излучения все металлы используются в виде хлоридов, а электропроводящим наполнителем является олово. Прессование проводится аналогично описанному в примере 1 с диафрагмой из сплава медь-марганец.

30 Пример 3. Спектральный излучатель для СФТ, применяемый при лечении нервной системы (Li, Br).

Состав смеси:

35	Sn - (58±5)%	Sn - 2,2 г
	CuBr ₂ - (21±2)% или в навесках	CuBr ₂ - 0,8 г
	LiCl - (21±1)%	LiCl - 0,8 г

40 Последовательность изготовления катода аналогична описанной в примере 1 и отличается только тем, что диафрагма изготовлена из сплава «Ковар».

Таким образом, как показала практика, предложенное устройство позволило создать недорогой и надежный мультиспектральный источник излучения для СФТ.

Источники информации

1. Рукин Е.М. Спектральная светотерапия. //Рефлексотерапия. 2004, № 2 (9), с.35.
- 45 2. Баранов С.В. Спектральные лампы для атомно-абсорбционной спектроскопии.//Журнал прикладной спектроскопии. 1982, т. XXXVI, вып.3, с.357.
3. Славин В. Атомно-абсорбционная спектроскопия. Л., Химия, 1971, с.29-31 - аналог.
- 50 4. Способ рефлексотерапии при дисфункции легких и устройство его реализации, патент № 2299058, приоритет от 14.07.2005 г., зарегистрирован в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 20.05.2007 г. - прототип.

Формула изобретения

1. Устройство мультиспектральной лампы с полым катодом для спектральной фототерапии (СФТ), состоящая из анода и катода с цилиндрической полостью, размещенных в герметичном баллоне, наполненном инертным газом и снабженным выходным окном из увиолевого или кварцевого стекла, отличающееся тем, что часть полого катода заполнена мелкодисперсной смесью, состоящей из порошкообразной металлической основы, порошкообразных солей химических элементов и порошкообразных чистых химических элементов, дающих в совокупности многоэлементный спектр излучения требуемых элементов, при этом массовая доля металлической основы составляет $0,3 \div 0,8$.

2. Устройство мультиспектральной лампы с полым катодом для СФТ по п.1, отличающееся тем, что прессование мелкодисперсной смеси проводится непосредственно в полости полого катода, внутренний диаметр которого составляет $4 \div 5,5$ мм, при этом на поверхности порошкообразной массы формируется соосная с катодом дополнительная полость конической формы с углом раствора $90 \div 120^\circ$.

3. Устройство мультиспектральной лампы с полым катодом для СФТ по п.1, отличающееся тем, на выходе цилиндрической полости катода установлена металлическая диафрагма с цилиндрическим отверстием $1,6 \div 2,4$ мм и высотой $0,5 \div 2$ мм.

4. Устройство мультиспектральной лампы с полым катодом для СФТ по п.3, отличающееся тем, что диафрагма выполнена из чистого металла катода или сплава требуемых дополнительных химических элементов.

5. Устройство мультиспектральной лампы с полым катодом для СФТ по п.1, отличающееся тем, что при дисфункции щитовидной железы в катод прессуется смесь в составе:

CuJ_2 - $(11 \pm 1)\%$

Se - $(11 \pm 1)\%$

Pt - $(20 \pm 2)\%$

Bi - $(58 \pm 5)\%$ - наполнитель

и диафрагма из сплава медь-марганец.

6. Устройство мультиспектральной лампы с полым катодом для СФТ по п.1, отличающееся тем, что при дисфункции позвоночника в катод прессуется смесь в составе:

NaCl - $(9 \pm 1)\%$

KCl - $(9 \pm 1)\%$

CaCl_2 - $(4,5 \pm 0,5)\%$

MgCl_2 - $(4,5 \pm 0,5)\%$

Sn - $(73 \pm 7)\%$ - наполнитель

и диафрагма из сплава медь-марганец.

7. Устройство мультиспектральной лампы с полым катодом для СФТ по п.1, отличающееся тем, что при дисфункции нервной системы в катод прессуется смесь в составе:

CuBr_2 - $(21 \pm 2)\%$

LiCl - $(21 \pm 1)\%$

Sn - $(58 \pm 5)\%$ - наполнитель

и диафрагма из сплава «Ковар».

