



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL  
MINISTÉRIO DA ECONOMIA  
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

## CARTA PATENTE N° PI 0706468-3

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL concede a presente PATENTE DE INVENÇÃO, que outorga ao seu titular a propriedade da invenção caracterizada neste título, em todo o território nacional, garantindo os direitos dela decorrentes, previstos na legislação em vigor.

**(21) Número do Depósito:** PI 0706468-3

**(22) Data do Depósito:** 03/10/2007

**(43) Data da Publicação do Pedido:** 02/06/2009

**(51) Classificação Internacional:** A61B 17/42; A61N 5/06.

**(54) Título:** USO DE EMISSOR DE LUZ DO TIPO LED EM EQUIPAMENTO PARA TRATAMENTO DE HPV

**(73) Titular:** FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO - FAPESP, Empresa Brasileira. CGC/CPF: 43828151000145. Endereço: Rua Pio XI, 1500, Alto da Lapa, São Paulo, SP, BRASIL(BR), 05468-901; UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - USP. CGC/CPF: 63025530000104. Endereço: AV.BRASIL,N° 1971, JARDIM PAULISTA, São Paulo, SP, BRASIL(BR), 01431001

**(72) Inventor:** VANDERLEI SALVADOR BAGNATO; ELIZEU DA SILVA RIBEIRO.

**Prazo de Validade:** 10 (dez) anos contados a partir de 03/09/2019, observadas as condições legais

**Expedida em:** 03/09/2019

Assinado digitalmente por:

**Liane Elizabeth Caldeira Lage**

Diretora de Patentes, Programas de Computador e Topografias de Circuitos Integrados

## **USO DE EMISSOR DE LUZ DO TIPO LED EM EQUIPAMENTO PARA TRATAMENTO DE HPV.**

[001] A presente patente de invenção refere-se ao uso de emissores de luz do tipo LED (Light Emitting Diode – Diodo Emissor de Luz), em equipamento para tratamento de HPV (Human Papiloma Virus – Vírus do Papiloma Humano) utilizando a Terapia Fotodinâmica, com as vantagens de possibilitar um tratamento localizado de lesões clínicas e subclínicas e obter uma menor probabilidade de alteração anatômica e funcional da área tratada.

[002] A infecção pelo HPV é uma doença infecciosa de transmissão frequentemente sexual. Quando do aparecimento de lesões clinicamente detectáveis é também usualmente conhecida como condiloma acuminado, verruga genital ou crista de galo. A maioria das infecções são assintomáticas ou subclínicas, quando sintomáticas, lesões exofíticas estão presentes de forma única ou múltipla. Tanto homens como mulheres podem ser infectados, sendo que nas mulheres as lesões clínicas são mais frequentes. A grande relevância, considerando saúde pública, é a associação com a possível malignização das lesões (câncer cervical uterino).

[003] As lesões clínicas ocorrem mais frequentemente na vulva, períneo, região perianal, vagina e colo uterino, nas mulheres; e na glande, sulco bálico-prepuclial e região perianal, nos homens. No entanto outras localizações anatômicas extragenitais também podem ser acometidas como conjuntivas, mucosa nasal, oral e laríngea.

[004] Convencionalmente as opções atuais para o tratamento das lesões clínicas são: agentes tópicos (ácido tricoloroacético, 5-fluoruracila ou podofilotoxina), imunoterapia (medicação sistêmica ou aplicação tópica), cirurgia (exérese cirúrgica, eletrocoagulação, crioterapia, ablação a laser). O tratamento cirúrgico pode trazer como resposta pós-tratamento uma diminuição da elasticidade da vagina, modificando a funcionalidade e

anatomia local. Atualmente ainda não existe um tratamento universalmente eficaz e as recidivas são frequentes. Além disso, o HPV pode ficar na sua forma latente e novas lesões podem aparecer. Já existem mais de 70 tipos identificados do HPV, o que torna ainda mais complexo o tratamento dessa doença. Mais recentemente a vacina Gardasil® para proteção contra alguns tipos do HPV (6, 11, 16 e 18) foi aprovada pela *Food and Drug Administration*, no entanto a sua ampla utilização no Brasil fica bastante restrita, dado o alto custo de um programa de vacinação. Esses são alguns dos motivos que torna a terapia fotodinâmica uma opção atrativa de tratamento da infecção por HPV. Usualmente empregada para tratamento de lesões neoplásicas, a terapia fotodinâmica pode promover eliminação das lesões com menor probabilidade de alteração estrutural do órgão associada ao processo de cicatrização, quando comparada a exérese cirúrgica. Lesões subclínicas e a infecção assintomática são potenciais alvos de tratamento utilizando a terapia fotodinâmica uma vez que a superfície total pode ser iluminada.

[005] O desenvolvimento de um dispositivo constituído por emissores de luz do tipo LED, de alta intensidade, para o tratamento de HPV na região externa e intravaginal, é o motivo do desenvolvimento da presente patente de invenção.

[006] O LED é um semicondutor que com a passagem de corrente elétrica emite luz com comprimento de onda específico através de um processo denominado luminescência.

[007] Estes dispositivos à base de LED já são utilizados como fontes de luz para o desenvolvimento da terapia fotodinâmica. A sua função é iluminar uniformemente a lesão clínica e a área infectada, promovendo a excitação de um agente fotossensibilizador empregado na terapia e consequente eliminação das células alteradas. O paciente pode ser

fotossensibilizado local ou sistemicamente. A medicação (fotossensibilizador) localiza-se preferencialmente nas células da lesão e quando iluminadas induz reações citotóxicas levando à sua eliminação.

[008] Com o intuito de solucionar estes problemas existentes e de superá-los, desenvolveu-se a presente patente de invenção, que consiste no uso de emissores de luz do tipo LED em equipamento utilizado para tratamento de HPV - (Human Papiloma Virus - Vírus do Papiloma Humano), utilizando a Terapia Fotodinâmica.

[009] A invenção poderá ser mais bem compreendida através das figuras e a descrição das mesmas, onde:

[0010] **Figura 1** representa o dispositivo para tratamento de HPV.

[0011] **Figura 2** representa a ponteira LED do dispositivo de aplicação “intravaginal” para tratamento de HPV.

[0012] **Figura 3** representa a ponteira LED do dispositivo de aplicação “externa” para tratamento do HPV.

[0013] O dispositivo é constituído de um sistema básico de refrigeração à água (2) (constituído por um reservatório, uma bomba elétrica e uma ventoinha acoplada a um radiador, que permitem resfriar a água que circula pela ponteira a LED do dispositivo e uma fonte de alimentação), um circuito de controle micro controlado com interface (1) onde é possível alterar o tempo de aplicação que varia em cada caso, uma conexão mecânica e elétrica padrão (3) que permite a utilização da ponteira de aplicação podendo ser: intra-vaginal (Figura 2) ou externa (Figura 3).

[0014] A ponteira do dispositivo é constituída por emissores de luz do tipo LED de alta intensidade (4), com comprimento de onda próximo a 628nm que é a região espectral para ativação da substância utilizada.

[0015] Os emissores de luz LED (4) da ponteira de aplicação “intra-vaginal” são fixados numa base metálica (5), que possui também um canal (6) que permite um fluxo contínuo de água, mantendo refrigerado a base dos LED’s, por onde todo o calor é dissipado. Na parte externa há um vidro (7) com superfície interna fosqueada, tornando homogênea a área a ser iluminada, sendo removível para desinfecção.

[0016] Os emissores de luz LED (4) da ponteira de aplicação externa são dispostos numa placa de circuito impresso com núcleo metálico (8) que está em contato com uma base dissipadora interligada por canais internos (9) que permite um fluxo contínuo de água mantendo refrigerada a base dos LEDs (4) (8), por onde todo o calor é dissipado.

[0017] Para que a terapia fotodinâmica possa ser aplicada em caso de infecção por HPV, se torna necessário a utilização do dispositivo à base de emissores de luz do tipo LED.

[0018] As vantagens existentes na utilização deste dispositivo são: tratamento localizado de lesões clínicas e subclínicas e menor probabilidade de alteração anatômica e funcional da área tratada. Efeitos colaterais associados à exérese cirúrgica são reduzidos.

## **REIVINDICAÇÕES**

**1) USO DE EMISSOR DE LUZ DO TIPO LED EM EQUIPAMENTO PARA TRATAMENTO DE HPV** caracterizado por contemplar um sistema básico de refrigeração à água (2), constituído por um reservatório, uma bomba elétrica e uma ventoinha acoplada a um radiador, que permitem resfriar a água que circula pela ponteira a LED do dispositivo, constituída por emissores de luz do tipo LED de alta intensidade (4), com comprimento de onda de 628nm, correspondente à região espectral para ativação da substância a ser utilizada, uma fonte de alimentação, um circuito de controle, sendo micro controlado com interface (1) que permite alterar o tempo de aplicação, uma conexão mecânica e elétrica padrão (3) que permite a utilização da ponteira de aplicação intravaginal ou externa em equipamento utilizado para tratamento de HPV - (Human Papiloma Virus - Vírus do Papiloma Humano), utilizando a Terapia Fotodinâmica.

**2) USO DE EMISSOR DE LUZ DO TIPO LED EM EQUIPAMENTO PARA TRATAMENTO DE HPV,** de acordo com a reivindicação 1 caracterizado pelos emissores de luz LED (4) da ponteira de aplicação intravaginal serem fixados numa base metálica (5), que possui também um canal (6) que permite um fluxo contínuo de água, mantendo refrigerado a base dos LEDs por onde o calor é dissipado, sendo que na parte externa possui um vidro (7) com superfície interna fosqueada de forma a tornar homogênea a área a ser iluminada e removível para desinfecção.

**3) USO DE EMISSOR DE LUZ DO TIPO LED EM EQUIPAMENTO PARA TRATAMENTO DE HPV,** de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelos emissores de luz LED (4) da ponteira de aplicação externa serem dispostos numa placa de circuito impresso com

núcleo metálico (8) que está em contato com uma base dissipadora interligada por canais internos (9) que permite um fluxo contínuo de água mantendo refrigerado a base dos LEDs (4) (8), por onde o calor é dissipado.

**4) USO DE EMISSOR DE LUZ DO TIPO LED EM EQUIPAMENTO PARA TRATAMENTO DE HPV,** de acordo com as reivindicações 1 a 3, caracterizado por ser para tratamento localizado de lesões clínicas e subclínicas com menor probabilidade de alteração anatômica e funcional da área tratada e efeitos colaterais reduzidos.

Fig. 1

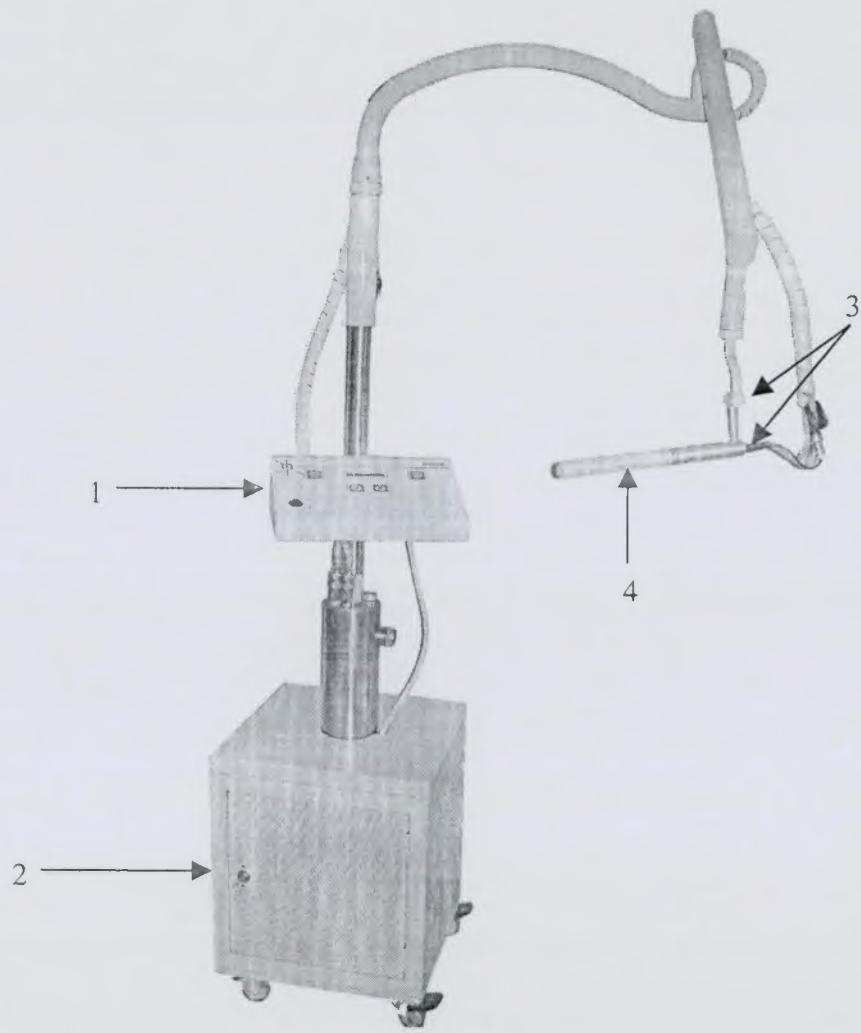


Fig. 2

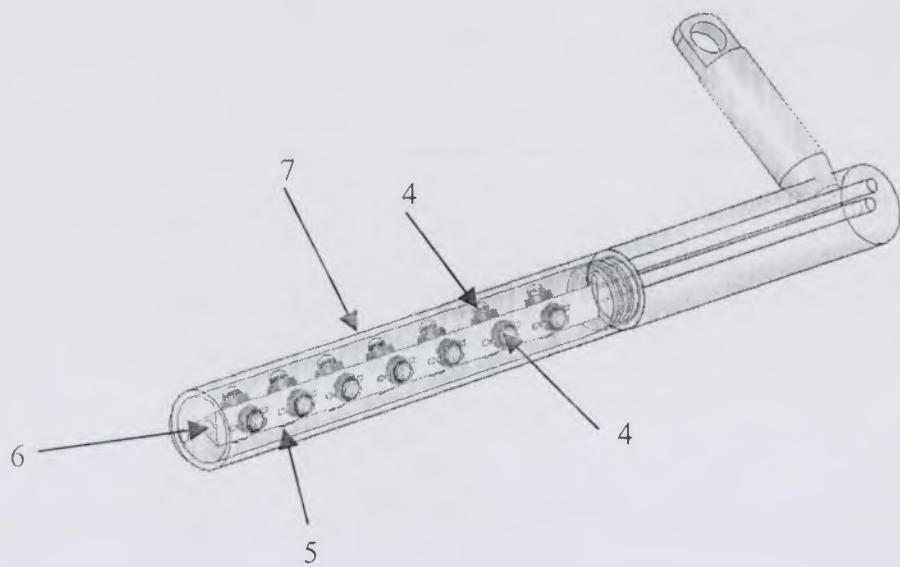


Fig. 3

