



República Federativa do Brasil  
Ministério da Economia  
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

**(11) PI 0807208-6 B1**



**(22) Data do Depósito: 04/02/2008**

**(45) Data de Concessão: 09/04/2019**

**(54) Título:** "APARELHO DE ILUMINAÇÃO PORTÁTIL AFIXÁVEL EM INSTRUMENTOS CIRÚRGICOS"

**(51) Int.Cl.:** A61B 90/00; A61B 90/30; A61B 17/3201; A61B 17/00.

**(52) CPC:** A61B 90/36; A61B 90/30; A61B 17/3201; A61B 2017/00876; A61B 2090/309.

**(30) Prioridade Unionista:** 07/02/2007 PT 103654.

**(73) Titular(es):** FERNANDO ANTÔNIO CEPÊDA BRUTO DA COSTA.

**(72) Inventor(es):** FERNANDO ANTÔNIO CEPÊDA BRUTO DA COSTA.

**(86) Pedido PCT:** PCT PT2008000008 de 04/02/2008

**(87) Publicação PCT:** WO 2008/097119 de 14/08/2008

**(85) Data do Início da Fase Nacional:** 05/08/2009

**(57) Resumo:** APARELHO DE ILUMINAÇÃO PORTÁTIL AFIXÁVEL EM INSTRUMENTOS CIRÚRGICOS A presente invenção consiste em um aparelho de iluminação capaz de ser fixado em instrumentos cirúrgicos, e proporcionando uma melhor iluminação do campo de operação durante procedimentos cirúrgicos. O aparelho de iluminação compreende uma fonte de luz (1), tal como um LED, conectada a uma fonte de alimentação de energia (2). A fonte de luz (1) e parte ou toda a fonte de alimentação de energia são alojadas em uma armação (3) intencionalmente construída. A dita armação (3) possui pelo menos um meio de fixação (5) na sua superfície externa que é adequada para a fixação de forma removível do aparelho de iluminação em um instrumento cirúrgico, sendo removido e refixado em um outro. Em uma modalidade preferida da invenção, pelo menos um meio de fixação referido (5) é um ímã. Esses meios de fixação permitem uma fácil fixação e remoção do aparelho de iluminação em vários instrumentos cirúrgicos diferentes durante um determinado procedimento cirúrgico. Eles também permitem que a posição do aparelho de iluminação seja facilmente deslocada ao longo do instrumento cirúrgico. Devido ao seu peso, configuração e tamanho, o aparelho de iluminação da presente invenção não interfere no uso normal dos instrumentos cirúrgicos. A dita presente invenção (...).

## **“APARELHO DE ILUMINAÇÃO PORTÁTIL AFIXÁVEL EM INSTRUMENTOS CIRÚRGICOS”**

### **CAMPO TÉCNICO**

[001] A presente invenção se refere a um aparelho de iluminação, em particular a um aparelho de iluminação portátil capaz de ser facilmente fixado, removido e refixado em diferentes instrumentos cirúrgicos e proporcionando uma iluminação localizada no campo de operação.

### **ANTECEDENTES**

[002] É um fato bem conhecido que procedimentos cirúrgicos requerem que o cirurgião tenha um enorme grau de cautela e precisão durante a realização da operação. Para operar com precisão, é uma condição fundamental que o cirurgião tenha acesso a uma boa iluminação, especialmente quando operam em cavidades e recessos no interior do corpo que normalmente são difíceis de enxergar.

[003] Cirurgiões e profissionais médicos vêm buscando soluções aprimoradas para a iluminação por um longo tempo e várias soluções foram propostas, no passado, como será discutido abaixo.

[004] O sistema de iluminação tradicional moderno e básico é baseado no uso de projetores ou luzes fortes suspensas que são localizados relativamente longe do campo de operação. Atualmente, essas são normalmente luzes grandes e pesadas fixadas no teto da sala de operação ou fixadas em um suporte próximo a mesa cirúrgica. Esse sistema, que é ainda uma peça obrigatória do equipamento em qualquer sala de operação moderna (e deve continuar a ser assim no futuro), apresenta várias desvantagens associadas a ele. Primeiramente, este tipo de fonte de luz nem sempre permite uma iluminação focalizada sobre a área alvo, tais como recessos e cavidades no corpo humano que são, por natureza, difíceis de ver. Este problema é agravado pelo fato de que, por vezes, as mãos, o ombro e a cabeça do cirurgião ficam na direção da luz, criando sombras no campo de operação. Essas lâmpadas grandes potentes também geram uma quantidade grande de

calor, que podem, por vezes, pôr o cirurgião e outro membro da equipe médica em algum desconforto.

[005] Embora as ditas iluminações suspensas devam, e muito provavelmente irão permanecer como equipamento essencial em qualquer sala de operações moderna, elas devem ser complementadas por outros métodos de iluminação mais localizada.

[006] Devido às deficiências das iluminações suspensas e com o objetivo de levar a fonte de luz mais para perto do campo de operação, outros sistemas de iluminação foram desenvolvidos que consistem em fixar um foco à touca de cabeça do cirurgião. Atualmente, a fonte de luz desse sistema é feita com fibras óticas, mas no passado outras soluções de iluminação, tal como lâmpadas incandescentes, foram propostas.

[007] Esse método de iluminação, embora também extremamente útil e geralmente benéfico para os cirurgiões, apresenta a desvantagem de obrigar o cirurgião a mover sua cabeça e pescoço para iluminar a área onde deseja operar. Além disso, este tipo de aparelho é relativamente pesado para permanecer na cabeça do cirurgião por longos períodos de tempo, podendo afetar de forma negativa o desempenho do cirurgião, particularmente durante uma operação longa. Os focos de cabeça também não resolvem muitos dos mesmos problemas relacionados aos focos suspensos fixados na sala, tal como a criação de sobras quando as mãos e outros objetos são colocados na direção da luz.

[008] O documento americano No. US 6,585,727 descreve uma solução de iluminação que inclui instrumentos médicos especificamente projetados que podem temporariamente receber um cabo de fibra ótica que fornece iluminação à cavidade cirúrgica. Este sistema, apesar de prover uma melhor iluminação da área alvo, apresenta muitas desvantagens, ou seja, é excessivamente complexo e oneroso porque requer a fabricação de instrumentos cirúrgicos especiais dedicados com guias através das quais o cabo da fibra ótica pode passar. Além disso, sendo bastante difícil para realizar durante uma cirurgia,

também exige bastante tempo, porque a passagem de um cabo através das guias pequenas em um instrumento cirúrgico é algo que requer tempo e destreza. A solução divulgada não seria definitivamente a mais adequada para situações de emergência. Por último, este sistema também possui a desvantagem de não ser possível alterar facilmente a posição e ângulo da fonte de luz.

[009] O documento WO 02/07632 provê uma outra abordagem diferente para solucionar o problema de iluminação das cavidades cirúrgicas. Esta invenção consiste de um aparelho de iluminação que é afixado ao real interior do corpo do paciente através de suturas e outras técnicas traumáticas, que por si são complicadas e podem ainda violar o princípio terapêutico básico de "*primum non nocere*". Existem inúmeras lacunas e desvantagens associadas a este sistema, isto é a complexidade, custo e volume do aparelho. Além disso, o fato deste aparelho operar por meio de baterias significa que existe a necessidade de verificação de que as baterias estão carregadas antes da cirurgia iniciar. Isto significa trabalho adicional e preocupações para os prestadores de cuidados de saúde e times de manutenção do equipamento.

[0010] No documento americano US-2005/063177 por CORREA, Calos et al., é divulgado um conjunto de iluminação utilizável com uma pluralidade de dispositivos que inclui uma fonte de luz possuindo um ou mais elementos de geração de luz, preferivelmente LEDs. Esses conjuntos de iluminação provêm uma solução que devido à sua configuração específica não é adequada para cirurgias a céu aberto, não provendo fácil ajuste do ângulo da luz, deslizamento e fácil reposicionamento. Durante a cirurgia, a transferência do conjunto a partir de um instrumento para outro não pode ser facilmente desempenhada sem ajuda.

[0011] O documento WO 2005/094712 divulga uma iluminação cirúrgica compreendendo um elemento plástico moldado possuindo um compartimento para um ímã e um outro compartimento para um LED. Essa iluminação é concebida para ser aderida a um retrator cirúrgico pela atração magnética e

não é adaptável aos instrumentos cirúrgicos. Destina-se a solução de problemas de disponibilidade, preço e materiais e não de iluminação. O tamanho e o peso são um problema considerável e os ímãs devem ser fortes o suficiente para suportar o peso da luz sem escorregar.

[0012] Um método e sistemas para sistemas de iluminação médica e cirúrgica são divulgados no documento WO 2004/080291, que inclui métodos e sistemas em que fontes de luz para iluminação por semicondutor são integradas em ferramentas cirúrgicas para prover iluminação controlada em uma área de trabalho, tal como uma cavidade corpórea. Contudo, este sistema possui diversos inconvenientes, isto é, são complexos, encaixados de forma fixa ou embutidos no instrumento cirúrgico.

#### **OBJETIVO DA INVENÇÃO**

[0013] É um objetivo de a presente invenção prover um pequeno aparelho de iluminação móvel que provê uma iluminação extremamente localizada próxima à área precisa onde um cirurgião está operando e em que o dito aparelho possa ser facilmente e rapidamente encaixado em vários instrumentos cirúrgicos, um a cada tempo, durante a operação.

[0014] É ainda um outro objetivo da presente invenção fornecer um aparelho de iluminação que possa ser usado para recuperar ou atrair objetos metálicos dentro da cavidade cirúrgica.

#### **RESUMO DA INVENÇÃO**

[0015] O aparelho de iluminação de acordo com a presente invenção é compreendido, em sua modalidade mais básica, dos seguintes componentes: uma fonte de luz, uma fonte de alimentação de energia, alguns meios de conexão entre os dois últimos componentes, uma armação alojante e pelo menos meios de fixação magnética capaz de fixar o aparelho de iluminação em vários instrumentos cirúrgicos diferentes, um a cada tempo.

[0016] A fonte de luz pode ser qualquer fonte de luz adequada desde que forneça a luminosidade necessária e seja suficientemente pequena desde que possa ser mantida em uma armação de acordo com a presente invenção.

Em uma modalidade preferida da invenção, a fonte de luz é uma fonte que emite muito pouco calor, durante o uso e ainda emita uma intensidade luminosa igual ou superior a 10 000 milicandelas (mCD). Em uma modalidade particularmente preferida, a fonte de luz é um diodo emissor de luz (LED).

[0017] A dita fonte de luz é alojada em uma extremidade de uma armação especificamente projetada. A dita armação pode assumir várias formas diferentes e formatos desde que possua pelo menos uma abertura através da qual a luz emitida da fonte de luz possa sair da armação. Em uma modalidade preferida da invenção, a armação alojante compreende um conjunto de duas peças de corpo principal oco com um formato essencialmente cônico com extremidades planas paralelas. A dita armação é dividida em duas partes, conforme é bem conhecido na arte dos moldes de armações.

[0018] Afixada ao dito corpo principal está uma aba de fixação que se projeta ao longo de uma linha imaginária que é tangencial em relação a um ponto sobre a circunferência do corpo principal. O formato do dito corpo principal e aba de fixação vistos juntos a partir de uma vista frontal parece a letra b. A dita aba de fixação pode ser um componente separado que é fixado de forma removível ou permanente ao dito corpo principal ou, em uma modalidade particularmente preferida, pode ser uma parte integral moldada junto com uma das metades do corpo principal.

[0019] Todas as arestas da dita armação são arredondas de modo que a não prender ou cortar qualquer tecido no interior do corpo humano durante uma operação cirúrgica.

[0020] O corpo principal essencialmente cônico deve, conforme mencionado, ser oco para alojar a fonte de luz e toda ou parte da fonte de alimentação de energia e os respectivos meios de conexão. Dada a sua natureza oca, o corpo principal da armação possui paredes internas e uma camada externa. No interior do corpo principal oco e, na proximidade perto da dita extremidade de abertura para a passagem da luz, a parede interna do dito corpo principal possui pequenos sítios especificamente configurados para

assegurar e prender a fonte de luz no lugar e impedir o seu deslocamento no interior da armação. A extremidade emissora de luz da fonte de luz será naturalmente dirigida para o exterior apenas para além da extremidade de abertura da armação para que a luz possa brilhar fora da armação. Cada lado da montagem de duas peças do corpo principal terá alguns meios de conexão que permitirão que sejam montados juntos. Tal como é habitual nestes tipos de estruturas, esse meio de conexão pode ser provido através de pequenas projeções na parede interna da metade do corpo principal que são inseridos nos orifícios correspondentes na outra metade do corpo principal.

[0021] Em uma modalidade particular da presente invenção em que a fonte de luz é conectada a uma fonte de alimentação de energia, a armação possuirá também uma segunda abertura menor na extremidade oposta em relação à extremidade de abertura principal, a dita abertura menor sendo necessária para a passagem dos meios de conexão que conectam a fonte de luz à fonte de alimentação de energia.

[0022] A armação de acordo com a presente invenção deve ser preferivelmente feita a partir de um material moldável, ser ainda relativamente rígida e durável. O material também deve, como seria óbvio para aquele versado na técnica, ser considerado medicamente adequado, leve e fácil para limpar e esterilizar, se necessário. Em uma modalidade preferivelmente particular da invenção, a armação alojante é feita de algum tipo de plástico, tal como poliuretano. Em outra modalidade menos preferida, a armação alojante é feita de metal ou liga metálica medicamente adequada.

[0023] O aparelho de iluminação de acordo com a presente invenção possui pelo menos um meio de fixação que permite a dita armação do aparelho ser facilmente fixada e removida dos instrumentos cirúrgicos. Em uma modalidade preferida da invenção, a armação possui três ou mais meios de fixação que são fixados na camada externa da armação ou nos lados da aba que se projeta para fora do corpo principal da dita armação. Em uma modalidade particularmente preferida da invenção, esses meios de fixação são

pequenos ímãs em forma de discos fixos na aba de fixação da armação. O método pelo qual os meios de fixação são fixados na camada externa do corpo principal da armação ou a aba pode assumir uma variedade de formas. Por exemplo, os meios de fixação podem ser embutidos na superfície externa ou moldados dentro de alguns recessos construídos para esta finalidade na mesma superfície. Alternativamente, os meios de fixação podem ser colados ou retidos na sua posição através do uso de alguns outros meios de fixação tais como cliques, pinos, etc., todos os quais são bem conhecidos no estado da arte.

[0024] Os meios de fixação de acordo com a presente invenção são idealmente ímãs dado que suas propriedades magnéticas os tornam fáceis para fixar e remover dos instrumentos cirúrgicos, a grande maioria dos quais são metálicos. Estas mesmas propriedades magnéticas são também convenientes para atrair e remover pequenos objetos metálicos tais como agulhas que frequentemente caem durante as operações. Como também é bem conhecido por aqueles versados na técnica, a existência de vários ímãs e adicionalmente a passagem de uma corrente elétrica por eles transfere propriedades magnéticas para outros objetos metálicos que estejam em contato com eles. Assim, quando o aparelho de iluminação da presente invenção é acoplado de forma magnética a um instrumento cirúrgico metálico, e a corrente é passada através do aparelho de iluminação, isso resultará na aquisição pelo próprio instrumento cirúrgico de algumas propriedades magnéticas e, portanto, será adequada para atrair outros objetos metálicos pequenos tais como agulhas.

[0025] Em uma modalidade preferida da invenção, a extremidade da abertura da armação próxima da qual a fonte de luz está alojada possui uma tampa transparente que é fixada de forma removível na armação. A dita tampa transparente pode ser feita de vidro ou, mais preferivelmente, de um material claro que é menos susceptível a ruptura tal como acrílico transparente. A dita tampa pode ser fixada na extremidade da abertura da armação em uma

variedade de maneiras. Em uma modalidade preferida, a borda da extremidade da abertura da armação possuirá uma ranhura ou recesso que corre ao redor da circunferência interna da extremidade de abertura circular da armação, a dita ranhura sendo adaptada para acomodar as arestas da tampa transparente e mantê-la em uma posição fixa. Em uma modalidade alternativa, a tampa transparente é uma tampa em forma de copo rosqueado que pode ser pressionada na posição ou alternativamente atarraxada em uma rosca interna correspondente na extremidade de abertura da armação. A maneira na qual a tampa transparente é fixada na armação pode assumir outras configurações, todas as quais são métodos bem conhecidos e não requerem explicações. As características obrigatórias que o copo transparente deve ter são durabilidade e rigidez para que a tampa não quebre ou se danifique durante o uso. A tampa deve ser totalmente transparente a fim de não impedir a passagem da luz. Em uma modalidade particularmente preferida, a tampa transparente possui uma superfície que não altera a direção dos raios luminosos emitidos a partir da fonte de luz. Contudo, outras modalidades alternativas que prevêm tampas em formato côncavo ou convexo são também consideradas para estarem inclusas nesta invenção.

[0026] A característica fundamental da tampa transparente é que deve ser vedável próxima a extremidade de abertura da armação do aparelho luminoso para não permitir a entrada de quaisquer substâncias na dita armação. Isso, se ocorrer, pode afetar não só a projeção da luz, mas também o próprio funcionamento do aparelho.

[0027] Conforme mencionado acima, em uma modalidade da invenção em que existe uma alimentação de energia externa, a extremidade da armação oposta à extremidade de abertura que aloja a fonte de luz pode ter também uma pequena abertura para permitir que os meios de conexão passem do interior da dita armação para o exterior. O dito meio de conexão, que consiste de cabos elétricos, conecta a fonte de luz à fonte de alimentação de energia e, então, conduz energia de um elemento ao outro. Para fins de segurança, a

energia elétrica conduzida pelo cabo deve ser baixa tensão/ baixa voltagem de modo a não colocar em qualquer forma de risco a saúde do paciente ou do cirurgião que lida com o aparelho. A energia elétrica de baixa tensão apresenta a vantagem de fornecer ao aparelho luminoso uma alimentação contínua e interminável e, assim, uma luz que não enfraqueça ou pare. Os meios de conexão entre a fonte de luz e a fonte de alimentação de energia podem possuir também um botão que pode permitir ou impedir o fluxo de eletricidade através dos meios de conexão.

[0028] Em uma modalidade alternativa da invenção, a armação do aparelho não possui uma abertura pequena posterior e é projetada para transportar uma ou mais baterias que fornecem a energia necessária para a fonte de luz. Esta modalidade apresenta vantagens sobre a anterior em que provê maior mobilidade e a possibilidade de usar o aparelho em cirurgias de emergência em que não é possível o acesso a uma tomada de força. Tal situação é uma operação de emergência em uma zona de combate ou de catástrofe.

[0029] Se o aparelho de iluminação da presente invenção é operado a bateria ou movido por eletricidade a partir de uma rede elétrica, qualquer opção é perfeitamente viável em relação aos instrumentos médicos e, de fato, ambos os métodos de fornecimento de energia são extremamente freqüentes em muitos aparelhos médicos existentes.

[0030] As vantagens da presente invenção sobre o estado da arte são numerosas. Primeiramente, o aparelho de iluminação fornece uma fonte de luz mais localizada e focada bem próxima à área alvejada pelo cirurgião. Uma vez que a fonte de luz é colocada em proximidade com a ponta do instrumento cirúrgico que o cirurgião está manipulando, não há praticamente nenhuma possibilidade de outros objetos ficarem no caminho e impedirem que os raios luminosos passem, assim, provocando sombras. A luz localizada provida pelo aparelho da presente invenção não significa que outras fontes de luz não sejam necessárias na sala de operação para fornecer uma boa iluminação geral.

Entretanto, os meios de aparelhos presentes não são mais necessários para mover constantemente as luzes suspensas ou o cirurgião mover sua cabeça ou pescoço para redirecionar a luz da sua cabeça, como é freqüente nas operações atuais. O fato de o aparelho de iluminação ser fixado ao instrumento cirúrgico que o cirurgião está manuseando significa que a fonte de luz do aparelho proverá iluminação mais localizada nas cavidades e recessos dentro do corpo humano que normalmente são escuras e difíceis de ver com a luz provida pelas técnicas de iluminação tradicionais. A iluminação localizada provida pelo aparelho da presente invenção possui também méritos de ensinamento e aprendizado, uma vez que com a iluminação adicional, o cirurgião pode visualizar mais claramente as formas das partes do corpo que estiver operando e, assim, desempenhar os procedimentos com maior confiança e eficiência.

[0031] A segunda vantagem principal da presente invenção sobre o estado da arte é a flexibilidade, adaptabilidade e facilidade de uso do aparelho. O aparelho de acordo com a presente invenção é verdadeiramente móvel e adaptável aos instrumentos cirúrgicos padrões existentes. Enquanto que antes a arte anterior rodeava a fabricação de instrumentos cirúrgicos especificamente projetados, a presente invenção, pelo uso de ímãs como meios de fixação que são fixados à armação do aparelho, permite o cirurgião fixar facilmente de forma magnética o aparelho de iluminação em um determinado instrumento cirúrgico que for usado. O cirurgião pode também trocar e ajustar o ângulo da iluminação pelo reposicionamento do aparelho luminoso no instrumento. Por exemplo, se o cirurgião requer uma luz mais intensa em uma determinada área, ele pode facilmente deslizar o aparelho para baixo da superfície do instrumento cirúrgico de modo que a fonte de luz esteja próxima à área alvejada. Isso leva a um maior controle e uma melhoria das técnicas cirúrgicas existentes. Quando o cirurgião liga o instrumento, ele pode remover facilmente o aparelho de iluminação e refixá-lo magneticamente a outro instrumento e assim por diante. A capacidade do cirurgião em realizar essas alterações ao

invés de depender de outros resulta também na simplificação dos procedimentos na sala de operação.

[0032] A presente invenção é também de custo extremamente compensador. A velocidade com que o cirurgião pode trocar o aparelho de iluminação de um instrumento para outro resulta em menor assistência a ser requerida ao seu redor, que por vez significa menos pessoas na sala de operações. Através desse novo método, os procedimentos cirúrgicos se tornarão também ligeiramente mais rápidos dado que o cirurgião pode trabalhar em uma velocidade maior e com maior controle. Isso também repercutirá nos custos das cirurgias.

[0033] O aparelho em si é muito barato uma vez que consiste de pouquíssimos componentes, todos dos quais são relativamente fáceis de fabricar ou estão prontamente disponíveis no mercado. O baixo custo do aparelho de iluminação é também uma vantagem uma vez que além dos ganhos econômicos que representa para o hospital, também abre a possibilidade da administração do hospital decidir entre a esterilização do aparelho para uso posterior ou, alternativamente, optar pelo seu simples descarte após o uso.

[0034] A capacidade de adaptação do aparelho de iluminação na modalidade operada por bateria da presente invenção possui boa vantagem quando usado em cirurgias de emergência ou por médicos em áreas de conflito quando outras soluções de iluminação não forem possíveis ou não estiverem disponíveis. Em situações extremas, o presente aparelho pode ser ainda usado com nenhuma outra fonte de luz.

[0035] Finalmente, conforme já mencionada acima, a outra vantagem da presente invenção é que o aparelho de iluminação, quando em uso, cria um campo magnético que é útil para atração e recuperação de pequenos objetos metálicos. Em termos práticos, essa é uma grande vantagem em situações onde é necessário recuperar rapidamente objetos metálicos tais como agulhas ou tesouras que caíram nas cavidades corpóreas e na bolsa cirúrgica em geral.

[0036] É importante observar que as vantagens do aparelho de iluminação se aplicam apenas às cirurgias a céu aberto e o aparelho não é concebido para outros tipos de procedimentos.

### **BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS**

[0037] Características adicionais, vantagens e detalhes do aparelho de iluminação afixável de acordo com a presente invenção se tornarão mais aparentes a seguir a partir da seguinte divulgação em referência aos desenhos anexos, em que é mostrada uma modalidade inventiva preferida do aparelho de iluminação de acordo com a presente invenção.

[0038] Nos desenhos:

- Figura 1 mostra uma vista em perspectiva do aparelho de iluminação da presente invenção;

- Figura 2 mostra uma vista do plano superior do mesmo aparelho de iluminação;

- Figura 3 mostra uma vista da seção transversal lateral do aparelho de iluminação acima mencionado;

- Figura 4 mostra uma vista frontal do aparelho;

- Figura 5 mostra uma vista posterior do aparelho;

- Figura 6 mostra uma vista em perspectiva do aparelho de iluminação fixado em uma tesoura cirúrgica.

### **DESCRIÇÃO DETALHADA DE UMA MODALIDADE DO MELHOR MODO**

[0039] Uma modalidade concreta da presente invenção consiste em um aparelho de iluminação que é configurado para uso em procedimentos cirúrgicos. O aparelho de iluminação compreende uma fonte de luz (1) que nessa modalidade é um Diodo Emissor de Luz (LED). Esse Diodo Emissor de Luz deve ter uma intensidade ou brilho de pelo menos 10.000 milicandela (mCD). Embora sejam possíveis outras fontes de luz, desde que não coloquem a saúde do paciente ou a operação em risco, o LED tem a vantagem de ser bem pequeno, emitir muito pouco calor e apresentar excelentes características

de longevidade e durabilidade. O LED (1) é conectado de forma usual na fonte de alimentação de energia (2). Essa alimentação de energia deve ser idealmente uma corrente elétrica de baixa tensão provida pela transformação da corrente da rede de elétrica em uma corrente de voltagem mais baixa (aproximadamente 3 volts). A conexão entre o LED (1) e a fonte de alimentação de energia (2) é provida nesta modalidade pelos cabos elétricos (21) e contato como bem conhecido no domínio da engenharia elétrica. Pode ou não ser incorporado um interruptor a fim de tornar possível ligar e desligar o aparelho. Os cabos elétricos devem ser conectados a um transformador (não ilustrado) que reduz aquela voltagem da corrente elétrica da rede de tensão. Os cabos elétricos (21) que conectam o LED (1) e a fonte de alimentação de energia (2) passam do interior da armação (3) para o exterior através de uma pequena abertura (32) na extremidade da armação oposta a extremidade da abertura configurada para a passagem da luz. Essa pequena abertura (32) é apenas grande o suficiente para permitir que os cabos elétricos (21) passem por lá e também inclui uma tampa (não ilustrada) que impede que substâncias fluidas entrem na armação (3). A opção por uma conexão à rede de tensão é de que esta solução proporciona uma fonte de alimentação contínua e infinita, enquanto que outras opções, tal como um aparelho operado a bateria apresenta algumas desvantagens conforme foi descrito acima. Adicionalmente, muitas ferramentas cirúrgicas modernas são, hoje, elétricas e conectadas à fonte de tensão que significa que os cirurgiões estão familiarizados com a operação e a logística envolvida nisso.

[0040] O LED (1) é alojado na armação (3) especificamente configurada com paredes internas e uma camada externa. Neste exemplo específico, a armação é uma parte moldada de uma liga metálica leve ou poliuretano. A armação (3) de formato cônico truncado compreende um corpo principal oco (6) que é dividido em duas metades como é a prática freqüente na arte. O dito corpo principal (6) também possui uma aba (7) essencialmente retangular que se projeta ao longo de uma linha imaginária que é tangencial em relação a um

ponto na circunferência do corpo principal. O formato do dito corpo principal e a aba de fixação vistos juntos a partir de uma vista frontal lembra a letra b. A dita aba de fixação pode ser um componente separado que é afixado de forma removível ou permanente ao dito corpo principal ou, em uma modalidade particularmente preferida, pode ser uma peça inteira moldada junto com uma das metades do corpo principal.

[0041] Todas as superfícies da camada externa da armação são lisas e embotadas a fim de tornar o aparelho de iluminação inofensivo ao uso. A ausência de cantos e arestas significa que não há risco do aparelho de iluminação ser responsável por prender ou cortar os tecidos humanos.

[0042] A extremidade do corpo principal oco (6) com a circunferência mais larga é uma extremidade de abertura (4) configurada para alojar o LED (1). Como é óbvio para aqueles versados na técnica, o LED deve ser colocado e preso na armação com a extremidade emissora de luz virada para fora da extremidade de abertura (4) da armação (3), assim, permitindo que a luz emitida brilhe para fora da armação de uma forma desobstruída. O LED é preso na sua posição dentro da armação pela configuração das paredes internas da armação. A dita parede interna compreende paredes menores perpendiculares à superfície principal da parede interna, as ditas paredes menores perpendiculares configuradas para fixar o LED no lugar.

[0043] Nesta modalidade ideal, a extremidade de abertura (4) da armação (3) tem uma tampa em formato de copo (9) feita de um acrílico transparente. A dita tampa (9) pode ser fixada de forma removível à extremidade de abertura (4) da dita armação (3) pelo encaixe por pressão da tampa (9) em uma ranhura anular interna (não ilustrada) feita ao longo da circunferência interna próxima à borda da extremidade de abertura (4), a circunferência da tampa sendo essencialmente idêntica àquela da extremidade de abertura (4) e esta última sendo ligeiramente flexível de modo a permitir que a tampa (9) seja fixada no lugar através da aplicação de alguma pressão. Outras soluções são possíveis, tal como o rosqueamento da tampa em uma

rosca correspondente na extremidade de abertura. A finalidade da dita tampa (9) é fechar a extremidade de abertura (4) da armação de uma forma vedável e impedir a passagem de qualquer substância, tal como sangue. A tampa (9) protege o LED (1) e a área interna oca da armação (3), que torna o aparelho muito mais higiênico e fácil para limpar. O uso de uma tampa (9) também torna possível a limpeza da superfície da tampa (9) caso alguma substância esteja impedindo ou atrapalhando a passagem da luz.

[0044] Nessa modalidade preferida da invenção, o corpo principal (6) da armação (3) possui um comprimento de aproximadamente 86 mm, uma largura de aproximadamente 11 mm e espessura de aproximadamente 7 mm no seu ponto mais grosso. O corpo principal (6) da armação (3) possui também uma aba (7) que se projeta para fora deste conforme descrito acima. Essa aba (7) é essencialmente retangular embora com cantos arredondados pelos motivos também explicados acima. Em uma modalidade particularmente desejada, a aba (7) tem um comprimento de 86 mm, uma largura de 11 mm e uma espessura de 2 mm. As duas superfícies mais largas da aba são os planos superior e inferior, que para os efeitos desta descrição, o plano inferior (aa) é aquele que faz uma tangente à circunferência do corpo principal essencialmente circular da armação. O plano superior é a superfície oposta (bb).

[0045] O plano superior (bb) da aba (7) possui três cavidades circulares localizadas de forma eqüidistante uma da outra ao longo do eixo longitudinal do dito plano superior retangular (bb) da aba (7). Nesta modalidade particularmente preferida, as cavidades possuem um diâmetro de aproximadamente 5 mm e uma profundidade de aproximadamente 1,5 mm. Nessas ditas cavidades, três ímãs em formato de disco (5) são colocados e ali fixados. Os ímãs (5) podem ser fixados nessas cavidades por uma variedade de maneiras que são conhecidas para aqueles versados na técnica. Essas incluem serem pressionados dentro das cavidades e mantidos ali por pressão devido à configuração da cavidade. Alternativamente, os ímãs (5) podem ser

colados nas cavidades ou fixados através de alguns meios de fixação adicionais. O único requisito dos meios pelos quais os ímãs (5) são fixados é que eles devem manter os ímãs (2) na sua posição no plano superior externo (bb) da aba (7). A camada externa da armação (3) pode também ter algumas cavidades e ímãs (não ilustrado) de modo que, em geral, o aparelho inteiro possa ser fixado de forma magnética aos instrumentos cirúrgicos.

[0046] Devido às suas propriedades magnéticas, os ímãs (5) fixados ao plano superior (bb) da aba (7) e na camada externa da armação (3) atraem objetos metálicos feitos de ferro, aço, alumínio, etc. Eles são dessa forma o meio de fixação perfeito pelo qual o aparelho de iluminação se fixa de forma removível em vários instrumentos cirúrgicos metálicos durante um procedimento cirúrgico. Os ímãs (5) devem ser fortes o suficiente para garantir que o aparelho de iluminação não caia durante o uso normal, mas também não tão fortes de modo a impedir o cirurgião de ser capaz de mudar o aparelho de iluminação no instrumento cirúrgico se necessário. A capacidade de deslocar o aparelho de iluminação é essencial para permitir que o cirurgião redirecione a luz emitida do aparelho e trazer o dito aparelho mais para perto ou afastar da área alvejada. A existência de ímãs (5) no aparelho de iluminação possibilita que o cirurgião seja capaz de transferir o dito aparelho a partir de um instrumento cirúrgico para outro numa questão de segundos e sem maiores esforços físicos. Ele também pode fixá-lo em qualquer instrumento cirúrgico existente, não requerendo instrumentos especificamente projetados.

[0047] Devido à liga metálica de peso leve ou material plástico que a armação do aparelho de iluminação é feito, o dito aparelho pesa aproximadamente 3,5 gramas na configuração concebida na modalidade preferida. Este peso não afetará de modo algum a manipulação normal dos instrumentos cirúrgicos pelos cirurgiões ao usá-los.

[0048] A descrição acima de uma modalidade preferida não deve ser interpretada de modo algum como limitando o escopo da proteção, a dita proteção sendo definida somente pelas reivindicações anexas.

## REIVINDICAÇÕES

1. Aparelho de iluminação para instrumentos cirúrgicos, compreendendo uma fonte de luz (1), uma fonte de alimentação de energia (2), cabos elétricos (21) para conexão da dita fonte de luz (1) à dita fonte de alimentação de energia (2) e fornecimento de energia elétrica a partir da última para a primeira, e uma armação (3), para alojamento e proteção da dita fonte de luz (1), em que:

- a fonte de luz (1) é um diodo emissor de luz (LED) capaz de fornecer luz com uma intensidade superior a 10.000 milicandela (mCD);

- a fonte de alimentação de energia (2) é capaz de fornecer uma voltagem de corrente de cerca de 3 volts à fonte de luz (1);

- os cabos elétricos (21) compreendem um interruptor, para ligar e desligar a fonte de luz (1), e encontram-se conectados a um transformador, o qual reduz a voltagem, fornecida pela rede elétrica principal, ao valor do uso pretendido da fonte de luz (1), sendo este cerca de 3 volts; e

- a armação (3) tem um formato cônico truncado, feita em material plástico ou em um material de liga metálica, compreende um corpo principal oco (6), com duas aberturas (4 e 32) localizadas em cada uma das suas extremidades, uma tampa transparente (9), feita em material acrílico ou em vidro, localizada na abertura maior (4) da armação (3), e ainda uma aba (7),

em que a armação (3) do aparelho de iluminação é **caracterizada por**:

- a extremidade com abertura maior (4) ser concebida para alojar a fonte de luz (1) e a tampa transparente (9), e a extremidade com a abertura menor (32) compreender um vedante e ser configurada para alojar toda ou parte da fonte de alimentação de energia (2);

- a tampa transparente (9) estar localizada na abertura maior (4) da armação (3), de forma a fechá-la de forma vedável, sendo ainda fixada, de forma removível, à abertura (4) da armação (3) através do encaixe rápido da tampa (9) numa ranhura da abertura (4),

- a aba (7) ser provida, no corpo principal (6), com planos de superfície superior e inferior retangulares, a dita aba (7) se projetando ao longo de uma linha imaginária, que é tangencial em relação a um ponto sobre a circunferência do corpo principal (6), e ser parte integrante, moldada em conjunto, com uma das metades do corpo principal (6), em que o plano de topo da dita aba (7) apresenta três reentrâncias, posicionadas de forma equidistante entre si ao longo do eixo longitudinal, acomodando, cada uma dessas reentrâncias, um ímã com formato de disco.

2. Aparelho de iluminação para instrumentos cirúrgicos, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** apresentar um peso inferior a 3,5 gramas.

3. Aparelho de iluminação para instrumentos cirúrgicos, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** o corpo principal (6) da armação (3) ter um comprimento de cerca de 86 mm, uma largura de cerca de 11 mm e uma espessura de cerca de 7 mm, no seu ponto de maior espessura.

4. Aparelho de iluminação para instrumentos cirúrgicos, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** a aba (7) ter um comprimento de cerca de 86 mm, uma largura de cerca de 11 mm e uma espessura de cerca de 2 mm, e ter ainda 3 reentrâncias com diâmetro aproximado de 5 mm e profundidade de cerca de 1,5 mm, localizadas ao longo do eixo longitudinal do plano de topo retangular da aba (7).

5. Aparelho de iluminação de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de** ser fixado de forma removível a diversos instrumentos cirúrgicos durante um procedimento cirúrgico e, através das forças magnéticas, recuperar objetos metálicos presentes na área cirúrgica.

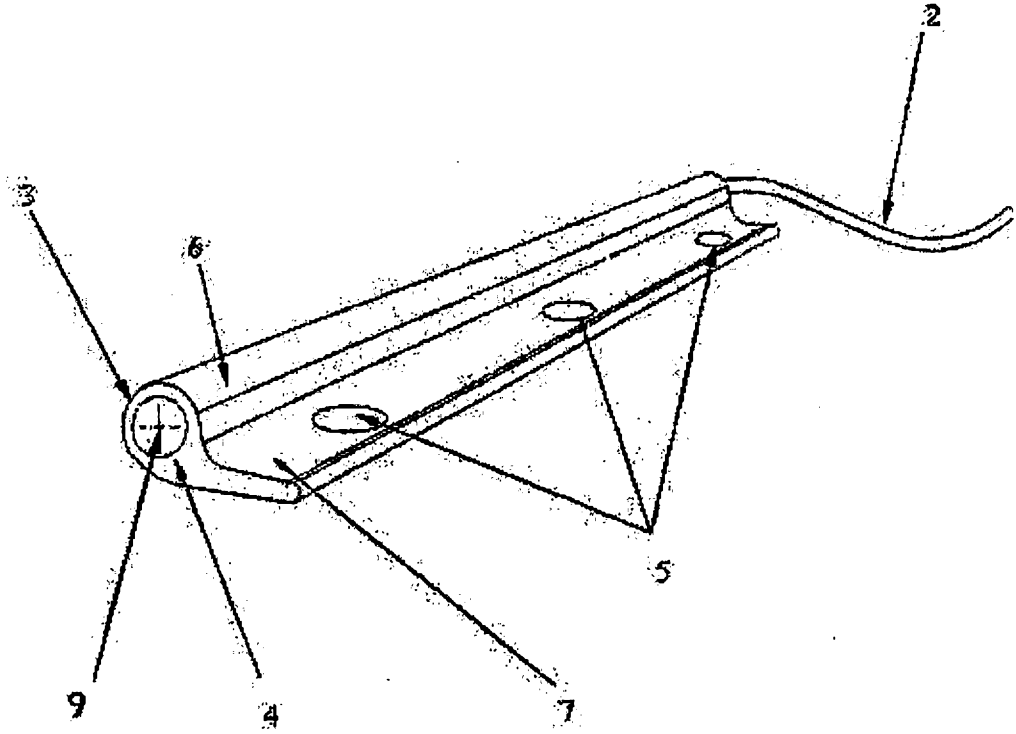


Fig. 1

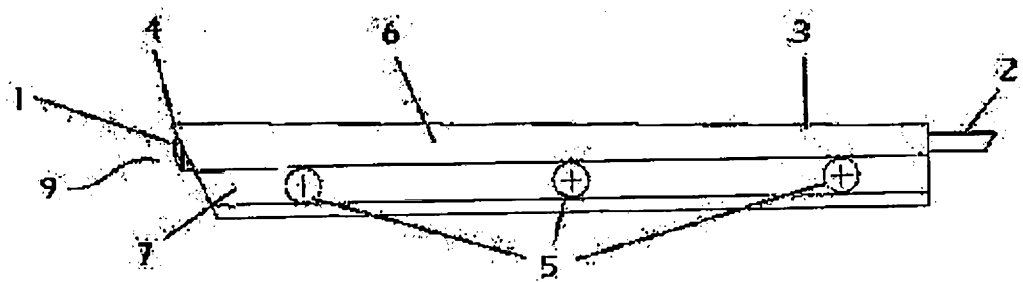


Fig. 2

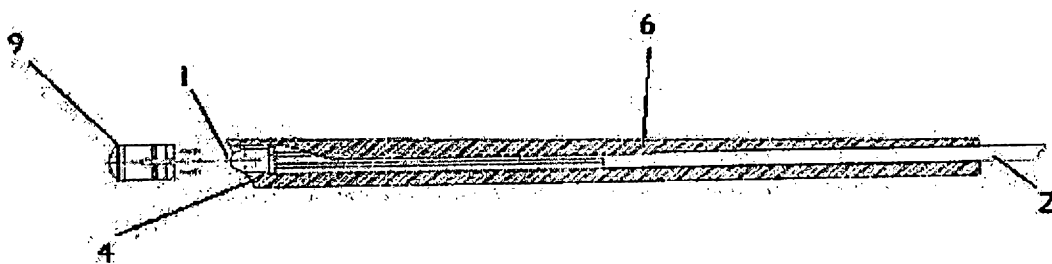


Fig. 3

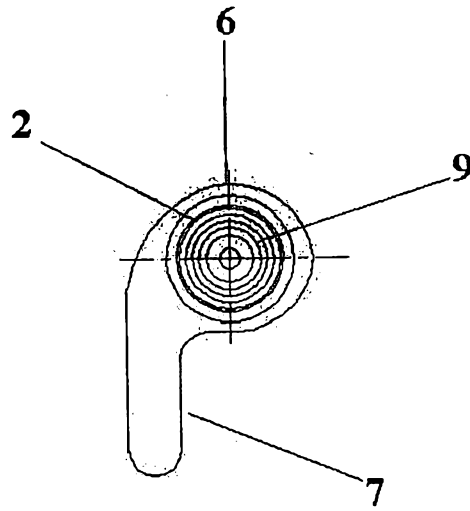


Fig. 4

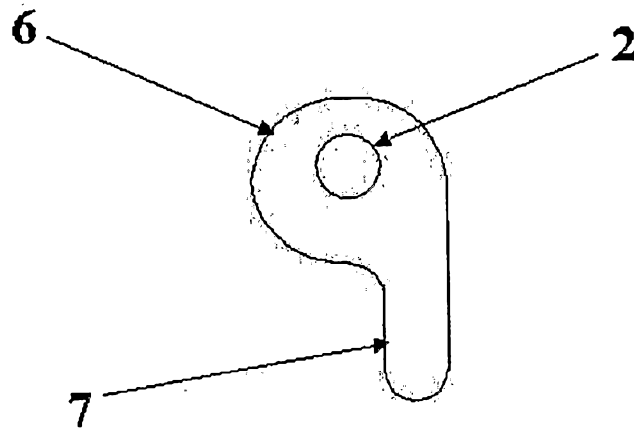


Fig. 5

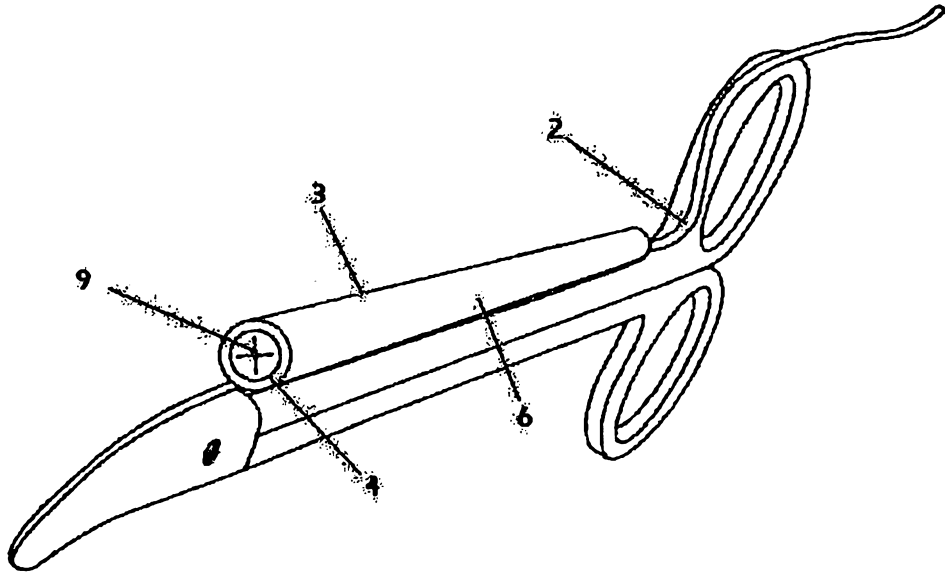


Fig. 6