



República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

(21) **PI0810758-0 A2**

(22) Data de Depósito: 02/12/2008
(43) Data da Publicação: 07/12/2010
(RPI 2083)



* B R P I 0 8 1 0 7 5 8 A 2 *

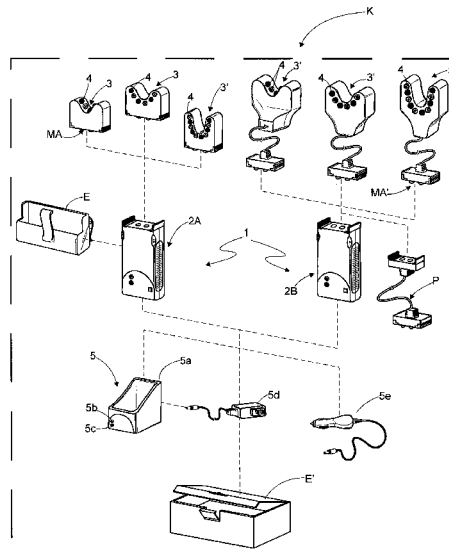
(51) **Int.Cl.:**
A61B 5/00
F21V 33/00

(54) **Título: APERFEIÇOAMENTOS INTRODUZIDOS EM INSTRUMENTO DE ILUMINAÇÃO TRANSCUTÂNEA PARA LOCALIZAÇÃO, VISUALIZAÇÃO E MANUSEIO DE VASOS SANGUÍNEOS**

(73) **Titular(es):** Mário Augusto da Silva Freitas

(72) **Inventor(es):** Mário Augusto da Silva Freitas

(57) **Resumo:** APERFEIÇOAMENTOS INTRODUZIDOS EM INSTRUMENTO DE ILUMINAÇÃO TRANSCUTÂNEA PARA LOCALIZAÇÃO, VISUALIZAÇÃO E MANUSEIO DE VASOS SANGUÍNEOS, mais precisamente trata-se de um instrumento transiluminador cutâneo (1) para visualização, localização e manuseio de vasos sanguíneos de pacientes adultos, crianças, recém-nascidos, bem como, cães, gatos e pequenos animais, tal como, roedores, entre outros; o transiluminador (1) compreende um Kit (K) composto por partes individuais e portáteis, quais sejam: modelos de suportes (2A) e (2B), múltiplos modelos de cabeçotes de iluminação intercambiáveis (3), (3') e (3'') com dimensões e formatos diferentes entre si e montagens distintas de LEDs (4) (Diodos Emissores de Luz) ou outra fonte de luz adequada; a montagem dos modelos de cabeçotes (3) no suporte (2A) é realizado por meio de acoplamento imantado ou outro adequado (MA) e a montagem dos cabeçotes (3)/(3'') no modelo suporte (2B) é realizado por meio de acoplamento imantado ou outro adequado (MA) ou por meio de prolongador dotado de meio de acoplamento (P); é previsto um sistema de carregadores de bateria (5), além de estojo de proteção (E), portátil, e todos os componentes são passíveis de serem acondicionados num recipiente (E).



FUNDAMENTOS DA TÉCNICA

Conforme é de conhecimento dos habilitados na área de saúde humana e veterinária, os vasos sanguíneos, particularmente as veias, são usados como principal via de acesso à
5 circulação sanguínea, permitindo a retirada de sangue para exames, transfusões, injeção de medicamentos, infusão de diversos fluidos para reposição volêmica, eletrólitos e hemoderivados, bem como, utilizados para nutrição parenteral. Isso pode ser feito com uma aplicação direta utilizando uma agulha e seringa, ou inserindo
10 diversas modalidades de cateteres (tubos flexíveis) em seus lúmens.

Para exames especiais, monitorações hemodinâmicas e procedimentos endovasculares, muitas vezes, a utilização de artérias também pode ser necessária. As dificuldades de acesso arterial ocorrem principalmente quando estes vasos
15 apresentam diâmetro limitado, tal como, recém-nascidos ou não palpáveis por oclusão proximal ou choque circulatório.

Embora, em um grande percentual de casos os profissionais da área da saúde possam identificar e alcançar as veias dos pacientes há aqueles indivíduos que, naturalmente, apresentam
20 alto grau de dificuldade para a visualização dos vasos superficiais e a finalização do acesso vascular. Trata-se de pessoas obesas, pessoas com inchaço nas extremidades, crianças, pessoas idosas e os pacientes de pele escura. As crianças, particularmente, os recém-nascidos e lactentes, apresentam, além do pequeno calibre dos vasos
25 sanguíneos um elevado grau de espasmo reacional, ou seja, as veias superficiais "desaparecem" após a primeira manipulação ou com o estresse emocional do procedimento.

Pacientes vítimas de traumatismos com perda sanguínea ou situações clínicas que levem à hipotensão sanguínea ou

choque circulatório também podem apresentar as paredes de suas veias superficiais sob colapso onde, muitas vezes, torna-se impraticável a inspeção ou palpação adequada do vaso. Atendimentos de situações de emergência ou urgência também podem ocorrer sob
5 baixa luminosidade ou em ambientes inadequados com dificuldade de transportar equipamentos, fatores que, isoladamente ou em conjunto, constituem obstáculos para o acesso venoso.

Algumas doenças venosas como as varizes de pequeno calibre nem sempre têm todo o trajeto vascular evidente, o
10 que dificulta os procedimentos endovasculares para passagem de cateteres e a introdução de substâncias esclerosantes (escleroterapias), sendo que, o correto mapeamento dos vasos é um fator preponderante no sucesso do tratamento.

Pacientes que receberam medicações
15 endovenosas por períodos prolongados, soluções hipertônicas ou vesicantes (exemplo os quimioterápicos) podem desenvolver processos inflamatórios nos vasos, as flebites, quer por oclusões ou modificações na parede do vaso que dificultam extremamente o acesso dos vasos sanguíneos. Dados gerais coletados em hospitais
20 revelam que, aproximadamente, 25% (vinte e cinco por cento) dos pacientes apresentam um elevado grau de dificuldade para terem suas veias visualizadas, localizadas ou manuseadas, o que dificulta e atrasa o trabalho dos profissionais da área de saúde bem como aumenta o sofrimento do processo de atendimento e hospitalização.

25 Outros casos de dificuldade de acesso das veias são de pequenos animais que, normalmente, não são visíveis, dependendo muito da palpação para serem localizadas, entretanto o pequeno calibre, a elevada constrição reacional vascular e a

necessidade de contenção para o procedimento muitas vezes dificulta ou não permitem o acesso vascular nestes animais.

Como se sabe, o sangue é composto de uma parte líquida, o plasma e uma parte celular, constituída por células brancas (leucócitos e plaquetas) e vermelhas (hemáceas). A hemácea é rica em um pigmento férrico denominado hemoglobina (Hb), cuja principal função é carrear os gases oxigênio (O₂) e gás carbônico (CO₂) na circulação. A hemoglobina pode modificar sua cor de acordo com a predominância do gás que carrega, indo de tons vermelhos (O₂) aos azuis (CO₂). Desta forma, quando o sangue é exposto à atmosfera e a luz, o mesmo aparenta ser vermelho porque a maioria das cores é absorvida exceto o vermelho, a qual é refletida do sangue. Se um filtro que bloqueia a cor refletida é posicionado entre o sangue e os olhos de um observador, a cor percebida muda. No caso dos humanos, a pele serve como um filtro para a cor vermelha, e a cor remanescente depende da interação com os diferentes padrões de coloração de pele nas diversas etnias, além da espessura local da pele e da parede do vaso sanguíneo, também, possibilitam a modificação da coloração percebida.

Assim, o espectro de cor do vaso sanguíneo que se visualiza é determinado por, pelo menos, nove variáveis, sendo elas: a) a coloração do sangue produzida pelos níveis relativos entre a hemoglobina oxigenada (HbO₂) e a desoxigenada carreando dióxido de carbono (HbCO₂); b) o diâmetro do vaso; c) a espessura da parede do vaso; d) a distância do vaso à pele; e) a coloração dos tecidos orgânicos interpostos entre o vaso e a pele; f) a coloração da pele; g) a espessura local da pele; h) a luminosidade disponível e i) a distância aos olhos do examinador.

Por exemplo, à luz ambiente, em veias superficiais (baixas as taxas de HbO_2 e elevadas as taxas de $HbCO_2$), com paredes finas é refletida a cor azulada. Entretanto o azul mesclado à cor amarelada da gordura do subcutâneo e o aspecto translúcido da pele de um indivíduo caucasiano faz com que o vaso seja percebido em tom de verde aos olhos de um examinador à curta distância. Esta percepção é modificada em pessoas de pele negra ou parda.

Em função das múltiplas combinações possíveis entre as variáveis anteriormente descritas, o grau de percepção dos vasos para um examinador quando em presença de luz natural são modificadas, especialmente se associadas às particularidades clínicas e biotipos, determinando dificuldades variáveis, às vezes limitantes, para os acessos vasculares.

Ao longo de décadas já houveram tentativas quanto a produção de equipamentos auxiliares "ideais" para a visualização de vasos sanguíneos. Desde simples luminárias com lâmpadas incandescentes à equipamentos que utilizam imagens infravermelhas digitais em tempo real, que vêm a incorporar-se ao arsenal dos profissionais da saúde para auxiliá-los na obtenção de acessos vasculares.

A iluminação transcutânea é um processo altamente interessante para auxiliar na visualização de vasos superficiais, possibilitando ver com clareza muitos vasos que, de outra maneira, seriam localizados com grande dificuldade, inclusive evitando cirurgias mais complexas para o acesso vascular, como as flebotomias (dissecações venosas).

A grande maioria dos equipamentos de iluminação transcutânea compreende uma ponteira passível de ser

manuseada pelo profissional, interligada a um fio elétrico conectado a um carregador de energia ou diretamente à energia elétrica, ponteira esta de formato variado que, em sua totalidade, é dotada de dois ou mais LEDs (diodos emissores de luz), ligeiramente distanciados entre si, os quais, ao serem acesos e dispostos sobre a pele do paciente, emitem intensos feixes de luz para o interior do tecido subcutâneo do paciente. As veias, por sua vez, absorvem a luz e são vistas como linhas escuras que se destacam da tonalidade rosada da pele.

As primeiras descrições científicas da iluminação transcutânea aplicada à clínica iniciam-se na década de 70 (Wall PM, Kuhns LR. *Pediatrics* 1977, Suppl: 1032-35) sendo atualmente ainda referida como uma excelente alternativa para acessos vasculares nas urgências e emergências em crianças (Haas NA. *Critical Care*, 2004, 8-6: 478-84). Entretanto, ainda se utilizam equipamentos destinados a outros fins, adaptados sumariamente para a iluminação transcutânea (otoscópios) com possibilidade de perdas na qualidade do método (Goren A, Laufer J. *Pediatr Emerg Care* 2001, 17-2:130-31). Há alguns anos, acessos e mapeamento de vasos com doença instalada, como varizes e telangiectasias, também vêm sendo auxiliadas por esta técnica (Weiss RA, Goldman MP. *Am Soc Dermat Surg*, 1998, 24: 447-50).

Através de pesquisas, foi encontrado o documento norte-americano nº. US 20050257795 que trata de um método para visualização e localização de veias através de uma fonte luminosa à base de LEDs (diodos emissores de luz) de duas cores na tonalidade vermelha (600 a 656 nanômetros - nm) produzindo uma dispersão luminosa em diferentes ângulos de direção no subcutâneo. Estes comprimentos de onda são altamente absorvidos pelos vasos sanguíneos e as outras cores refletidas através da pele. Tal processo

faz com que as veias do paciente contrastem com os tecidos circunvizinhos, ressaltando-se visualmente em uma coloração mais escura, permitindo, assim, uma melhor visualização para os procedimentos necessários por parte do profissional da área de saúde. Referencia também esta metodologia auxiliar para localizar outras estruturas em localização superficial (nevus, lipomas).

Outro documento encontrado nas pesquisas foi uma patente norte-americana nº. US 20050168980 que trata de um equipamento para visualização e localização de veias através de uma fonte luminosa protegida por uma lente, à base de LEDs (diodos emissores de luz) de cores no comprimento de onda entre 600 a 640 nm, dispostos em arranjo fixo triangular com dupla fileira de LEDs, onde em uma fileira os LEDs tem ângulo de dispersão menor ou igual a quinze graus e outra fileira com ângulo de dispersão menor ou igual a trinta graus. O equipamento tem os LEDs protegidos por uma "capa impermeável a fluidos", é operado a baterias AA, sendo portátil, com "clip" para ser carregado.

Outro documento encontrado de patente concedida norte-americano nº. US 5146923 que trata de equipamento de iluminação transcutânea com ponteira de dispersão luminosa em fibra óptica com arranjo tipo "C", com fonte de luz halógena de alta intensidade, concebida inicialmente para localização e marcação de lesões cutâneas ("nevoscópio"), podendo também ser utilizada para localização de veias superficiais. Acompanha ainda possibilidade de aquisição de imagens para análise digital.

Outro documento encontrado, nº. MU 8502355-8, e trata de um dispositivo de iluminação transcutânea com fontes de luz de duplo comprimento de ondas. Prevê a utilização de um equipamento cilíndrico com fonte elétrica e foco emissor de luz no

formato de círculo com 24 LEDs montados em ângulo reto sobre sua base, que por sua vez é montada em uma haste. Do sistema de montagem dos LEDs, 16 são emissores de luz vermelha com comprimentos de onda entre de 635 a 650 nm e 08 emissores de luz amarela com comprimentos de onda de 590 nm. Este equipamento foi concebido para localizar vasos sanguíneos em até 05 milímetros abaixo da pele.

Outro documento de patente encontrado em pesquisas foi o de nº. PI 0301185-2 que trata de um dispositivo localizador de veias que compreende uma peça única de pequeno porte, passível de ser manipulada com uma das mãos, composta por base e tampa e prevendo uma porção robusta que se aloja na palma da mão do profissional e uma porção frontal formada por duas ramificações idênticas e simétricas, conformando um espaço central, estreito na extremidade e ligeiramente alargado na porção mais interna; na face inferior extrema de cada uma das extremidades das ramificações são instalados 03 LEDs; dito dispositivo é acionado por meio de fonte adequada, do tipo baterias, pilhas ou outra, responsável por alimentar um circuito elétrico, interligado a um potenciômetro e respectivo botão de acionamento e controle de liga/desliga.

O dispositivo citado acima apresenta alguns inconvenientes, sendo que um dos mais graves refere-se ao fato do espaço central de visualização das veias ser bastante pequeno, dificultando o trabalho do profissional, principalmente pelo fato de o dispositivo ainda necessitar ficar sobre a pele do paciente, iluminando, durante o procedimento de invasão por agulhas e correlatos. O espaço restrito configurado pelo aparelho dificulta o acesso visual e dos instrumentos do profissional.

Outro inconveniente reside no fato do dispositivo não ser versátil, ou seja, não atende a todo tipo de paciente, por exemplo, bebês ou recém nascidos, sendo, assim, é limitado para determinadas aplicações.

5 Um outro dispositivo encontrado no mercado e aplicado no mapeamento de vasos superficiais é denominado, comercialmente, de "Transvein", e compreende num equipamento de transiluminação cutânea com fonte geradora ligada à rede elétrica, conectada por intermédio de fio a ponteira em ferradura de alumínio,
10 com "dial" para controlar a potência luminosa. Um arranjo é com lâmpadas halógenas e outro com LEDs em equipamentos distintos. O inconveniente deste dispositivo reside no fato do manuseio da ponteira apresentar difícil manipulação, ou seja, é um equipamento de mesa, pesado, onde a portabilidade é bastante prejudicada, pois
15 deve ser transportado em bolsa de ombro, além de necessitar de rede elétrica disponível, passível apenas de limpeza superficial com álcool, não passível de esterilização em meios físicos ou químicos.

Outro dispositivo comercialmente denominado como "Venoscope" compreende um equipamento de transiluminação
20 cutânea concebida em um arranjo portátil de peça única, passível de manipulação por uma das mãos, com dimensões intermediárias, com duas ramificações fixas, onde cada uma aloja apenas em sua extremidade distal um grupo de LEDs apenas na ponta, sendo o dispositivo acionado por baterias que alimentam circuito com botão
25 liga- desliga. O dispositivo apresenta alguns inconvenientes, sendo que um dos mais graves refere-se ao fato do espaço central de visualização das veias ser alongado e distante da fonte luminosa, dificultando a visualização de um maior trajeto do vaso, dificultando o manuseio com agulhas e cateteres. Seu arranjo permite apenas uma

configuração e a ponteira com LEDs não pode ser esterilizada por meios físicos ou químicos, limitando seu uso em campos operatórios.

Outro dispositivo encontrado no mercado é denominado, comercialmente, de "Veinlite" configurado em três 5 versões de equipamentos, sendo uma versão de médio porte, com fonte geradora de luz halógena conectadas a ponteira tipo "C" com cabo em fibra óptica. Os outros dois equipamentos são do tipo portátil, de peça única, com múltiplos micro-LEDs em arranjo tipo "C", usando baterias que alimentam circuito com botão liga-desliga, o 10 qual aciona todos os LEDs, em conjunto. O inconveniente deste dispositivo reside no fato de sua baixa portabilidade e alto custo, quando do equipamento de maior porte.

Adicionalmente, os dois equipamentos de menor porte apresentam uma área de trabalho na ponteira bastante 15 limitada, determinada pela face interna do "C", dificultando o manuseio com agulhas e cateteres. Seu arranjo permite apenas uma configuração por equipamento, já que a ponteira com LEDs é fixa, e o equipamento não pode ser esterilizado por meios físicos ou químicos, limitando seu uso em campos operatórios. Oferecem, como 20 alternativa, "capas" transparentes estéreis que dificultam a logística aumentam o custo e limitam ainda mais o diâmetro interno e a área de trabalho.

Um outro dispositivo encontrado no mercado e aplicado no mapeamento de vasos superficiais é denominado, 25 comercialmente, de "Venoscan" e compreende uma pequena ponteira de formato semicircular ou ferradura, a qual prevê que uma de suas superfícies planas seja sede para uma pluralidade de LEDs distribuídos uniformemente, podendo apresentar-se na cor vermelha e branca. Dita ponteira é montada fixamente ao terminal de um fio

trocas das fontes luminosas; apresentam limites quanto à portabilidade: por exigirem fontes elétricas de alimentação; apresentam autonomia reduzida: por utilizarem baterias de baixo desempenho ou não recarregáveis;

5 A baixa ergonomia de alguns equipamentos disponíveis no mercado dificulta o seu manuseio e muitos procedimentos guiados pela transiluminação cutânea. Importante ainda salientar que nenhum dos equipamentos compactos disponíveis atualmente permite processos de esterilização e não podem ser
10 utilizados diretamente em campos operatórios.

BREVE DESCRIÇÃO DO INVENTO

Propondo aperfeiçoar os dispositivos existentes no mercado, o requerente desenvolveu um instrumento de iluminação transcutânea para localização, visualização e manuseio de
15 vasos sanguíneos de pacientes adultos, crianças, recém-nascidos, bem como, cães, gatos e pequenos animais, tal como, roedores, entre outros; mais precisamente, ditos aperfeiçoamentos se referem ao fato do instrumento ser conformado de maneira a compor um kit com muitas possibilidades de montagem, grande portabilidade,
20 versatilidade e autonomia; dito kit é composto por partes individuais de fácil manuseio, quais sejam: um suporte portátil contendo bateria recarregável e componentes eletro-eletrônicos, múltiplos cabeçotes de iluminação intercambiáveis, um cabo extensor com meio de acoplamento, um conjunto de carregadores de bateria conformado
25 por um carregador de mesa, um carregador de parede e um carregador automobilístico, além de um estojo de transporte portátil para carregar o instrumento junto ao corpo do usuário.

O suporte do equipamento é conformado por uma peça base individual, ergonômica, e que armazena todos os

componentes eletro-eletrônicos para o funcionamento do dispositivo, além de apresentar bateria recarregável; a parte externa da carenagem do suporte prevê dois botões de comando laterais, sendo um para liga/desliga e outro para controle de intensidade de
5 luminosidade e/ou individualização de cores e um botão de programação de tempo para desligamento automático. Dita peça base contempla uma extremidade na forma de "receptáculo" que contém terminais elétricos de conexão do tipo "fêmea", tais como, tradicionais, esféricos, entre outros, e meios de fixação e
10 acoplamento como imãs, garras laterais ou meios equivalentes para o encaixe de uma multiplicidade de modelos de cabeçotes de iluminação.

Os cabeçotes de iluminação são intercambiáveis, podendo ser blindados, passíveis de esterilização
15 física e química e apresentam corpo dotado de travas laterais imantadas e/ou retráteis ou meios equivalentes, para engate adequado nas garras e/ou imãs ou meios equivalentes do referido suporte. Ditos cabeçotes de iluminação são configurados em versões variadas quanto a dimensões e formatos, com montagens distintas de
20 posicionamento dos LED's ou outras fontes luminosas de alto desempenho, com cores, angulações e arranjos de distribuição de feixes luminosos diversos, conectados ou não em cabos extensores.

Tais cabeçotes de iluminação contemplam uma conformação básica formada por uma caixa com uma reentrância na
25 forma de "U" em parábola ou ferradura, enquanto que as demais faces são planas; a face oposta ao "U" contempla terminais elétricos do tipo "machos", tais como, tradicionais, esféricos e/ou equivalentes, para conexão aos terminais elétricos previstos no suporte. As faces laterais do referido cabeçote são providas de travas

imantadas, travas retráteis ou meios equivalentes que promovem a fixação ao suporte sem comprometer as possibilidades de intercâmbio.

Ditos cabeçotes de iluminação apresentam os circuitos elétricos e as fontes luminosas do tipo LED's montados no interior da caixa, a qual é blindada com produtos químicos e/ou plásticos adequados para tal, garantindo impermeabilidade e capacidade de imersão em soluções, permitindo a esterilização por meios químicos e físicos.

Dois dos cabeçotes de iluminação apresentam os LED's ou outras fontes luminosas arranjados sobre uma das faces planas e contornando a curvatura da reentrância em "U", permitindo a incidência angulada da luz por suas extremidades.

Um deles prevê a montagem de seis LEDs distribuídos de forma eqüidistante, em angulações e padrões de cores alternativas entre vermelho, amarelo ou outros. O outro cabeçote contempla um arranjo de dez LED's, também distribuídos de forma eqüidistante e com coloração alternativa equivalente.

Uma segunda versão de montagem dos cabeçotes de iluminação prevê que os LED's ou outras fontes luminosas sejam aplicados na face interna da reentrância em "U", sendo os mesmos distribuídos equidistantemente e em padrões de cores e angulações otimizadas em duas apresentações, sendo uma com cinco LED's e outra com três LED's, conformadas especialmente para procedimentos em recém-nascidos, crianças, bem como, em animais de pequeno porte.

Uma terceira versão de montagem dos cabeçotes de iluminação prevê uma apresentação apenas da base da caixa, no aspecto linear, sem os prolongamentos tipo "U", em que os

LED's ou outras fontes luminosas sejam posicionados na face oposta à dos terminais elétricos de conexão do tipo "macho" (tradicionais, esféricos e/ou meios equivalentes), distribuídos de forma intercalada em arranjo paralelo de duas fileiras, eqüidistantes, em padrões de 5 cores e angulações otimizadas, em duas apresentações, uma com seis e outra com três LEDs, sendo especialmente aplicadas para procedimentos odontológicos, procedimentos em recém-nascidos e crianças, bem como em animais de pequeno porte.

Os cabeçotes de iluminação anteriormente 10 descritos podem também ser apresentados numa primeira variação construtiva por uma caixa básica blindada, conectada fixamente a prolongadores, altamente ergonômicos e dotados de cabos elétricos extensores, cujas extremidades livres apresentam terminais elétricos tipo "macho" (tradicionais, esféricos e/ou meios equivalentes) e 15 meios de acoplamento, para conexão ao suporte. Os cabeçotes de iluminação intercambiáveis com cabos extensores seguem a mesma orientação espacial quanto ao arranjo, angulações e padrões de cores otimizadas descritas para os cabeçotes sem os cabos extensores.

Dita variação construtiva permite uma grande 20 ampliação das possibilidades de uso profissional do dispositivo de iluminação transcutânea, especialmente permitindo o seu manuseio à distância do corpo principal, podendo assim ser utilizados de forma esterilizada por meios físicos e químicos em campos operatórios diversos.

25 Ditos cabeçotes iluminadores descritos podem ser acoplados a um prolongador, também intercambiável, que apresenta um terminal elétrico tipo "fêmea" (do tipo tradicionais, esféricos e/ou meios equivalentes), dotado de fio elétrico a uma outra extremidade, constituída de um outro terminal elétrico do tipo

“macho” (tradicionais, esféricos e/ou meios equivalentes) e meios de acoplamento que, por sua vez, pode ser conectado ao suporte do dispositivo. Esta variação tipo “extensão elétrica” também permite o manuseio dos cabeçotes de iluminação à distância do suporte, facilitando o manuseio em determinados procedimentos, entretanto, designado para procedimentos que não ocorram em campos operatórios diversos.

Uma das grandes vantagens do kit de instrumento de iluminação transcutânea, ora inovado, particularmente na forma de suporte com múltiplos cabeçotes, reside no fato do mesmo se apresentar com grande versatilidade de aplicação, sendo facultado aos diversos profissionais das áreas de saúde humana e veterinária a possibilidade de utilizar o mesmo aparelho para diversas situações e/ou formas de uso. Suas aplicações vão desde o auxílio no resgate de feridos em situações de baixa de luminosidade na cena do acidente até a obtenção do acesso venoso no paciente em choque circulatório, inclusive em crianças ou mesmo em animais de pequeno porte.

Outra vantagem refere-se ao sistema de troca rápida dos cabeçotes de iluminação intercambiáveis, ou seja, este sistema é baseado no travamento do cabeçote à base do suporte por ímãs, associado a uma modificação na morfologia habitualmente encontrada nos terminais elétricos tipo “macho” e “fêmea”, os quais, neste equipamento são dispostos na forma de esferas, o que facilita o encaixe direto, sem a necessidade de visualização dos terminais para o acoplamento. Tais características permitem a troca do cabeçote de forma intuitiva, rápida, e não-visual, baseada principalmente na sensação tátil do usuário, podendo assim ser utilizado no atendimento de urgências e emergências em situações de

baixa luminosidade.

Outra vantagem reside no fato do instrumento de iluminação transcutânea possibilitar uma configuração individualizada, atendendo às necessidades de cada usuário, tais como, médicos, veterinários, odontologistas, enfermeiros, pesquisadores, técnicos de laboratório, anesthesiologistas, pediatras, cirurgiões vasculares e intensivistas, entre outros.

Um dos exemplos da utilização do transiluminador reside na possibilidade de uso por odontologistas, especialmente no auxílio aos bloqueios neurais tronculares por vias endo e extra-orais, bem como aos procedimentos relacionados à articulação têmporo-mandibular, prevenindo punções inadvertidas ou indesejadas de vasos nos trajetos, além de auxiliar na localização do ducto parotídeo, vasos perialveolares para cirurgias periodontais, hematomas e coleções passíveis de drenagem, além de possibilitar o diagnóstico de cáries, especialmente as insipientes, localização de restaurações dentárias e tratamentos de canal dentário, fraturas e microfraturas nos dentes, pigmentos anômalos e exposição das raízes dentais.

Outro exemplo de utilização consiste na área de saúde animal, onde profissionais necessitam acessos vasculares em animais de pequeno porte como médicos veterinários, zootecnistas, biólogos, pesquisadores e técnicos de laboratórios de experimentação animal, facilitando o acesso vascular em áreas com tricotomia (remoção dos pelos por meio de equipamento cortante) em patas anteriores e posteriores, virilhas, região cervical e cauda de diversos animais como cães, gatos e roedores utilizados em laboratórios de experimentação animal.

Outro exemplo de aplicação em saúde de animais cita-se a utilização do equipamento para evitar punções inadvertidas de vasos durante procedimentos anestésicos ou a utilização de agulhas ou trocartes em diversas regiões corporais, como cabeça, tórax e abdome, bem como ajudar na localização e drenagem de hematomas ou coleções subcutâneas.

Outra vantagem reside no fato do instrumento possuir uma bateria recarregável de longa duração utilizando fontes luminosas de alto desempenho do tipo LED ou outras equivalentes com consumo de energia elétrica reduzido, permitindo um grande período de iluminação contínua ou intermitente, possibilitando a recarga da bateria, quando necessário, por meio de carregador de mesa, carregadores portáteis de parede e carregadores de automóvel, em um sistema conjugado.

Outra vantagem do instrumento de iluminação transcutânea apresentado é o fato da conformação e "design" do dispositivo permitir um ótimo manuseio, evitando quedas e ao mesmo tempo garantindo uma boa visibilidade das áreas dos procedimentos bem como a realização de todas as funções básicas do equipamento de forma ambidestra e apenas com uma das mãos, além de permitir ser carregado em estojo protetor junto ao corpo do usuário não tendo a necessidade ser conectado à rede elétrica, possibilitando o transporte adequado.

Outra vantagem reside no fato das fontes luminosas do tipo LED's ou equivalentes produzirem quantidades mínimas de calor, minimizando o risco de queimaduras ou interferências da temperatura nos procedimentos, tanto nos usuários do dispositivo quanto em seus pacientes.

Uma vantagem do instrumento iluminador

apresentado, importante para o meio ambiente, é o fato do equipamento não emitir radiação ionizante, ou seja, não produz calor significativo ou gases na atmosfera, além de ser ecologicamente adequado por conter apenas uma bateria recarregável de longa duração no corpo principal do equipamento, a qual serve a uma multiplicidade de fontes luminosas intercambiáveis para o mesmo conjunto tipo "kit" do aparelho.

Outra vantagem é o fato do dispositivo permitir a visualização e a palpação de veias periféricas em pacientes hipotensos ou em choque circulatório, além de auxiliar em procedimentos endovasculares, como emboloterapias e escleroterapias de varizes e má formações venosas.

DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A complementar a presente descrição de modo a obter uma melhor compreensão das características do presente invento e de acordo com uma preferencial realização prática do mesmo, acompanha a descrição, em anexo, um conjunto de desenhos, onde, de maneira exemplificada, embora não limitativa, se representou o seguinte:

a figura 1 mostra uma vista em perspectiva do kit de iluminação transcutânea, ilustrando seus componentes;

a figura 2 revela uma vista em perspectiva explodida do suporte e cabeçotes de iluminação;

a figura 3 ilustra uma vista em perspectiva explodida do suporte e variação dos cabeçotes de iluminação;

a figura 4 representa uma vista em perspectiva montada do suporte portátil com um modelo de cabeçote iluminador;

a figura 5 mostra uma vista frontal do suporte

e cabeçote de iluminação;

a figura 6 ilustra vista esquemática do instrumento transiluminador ilustrando seus componentes internos;

as figuras 7 e 8 revelam vistas esquemáticas de variações de trava e terminais elétricos;

as figuras 9, 10, 11, 12, 13, 14 e 15 representam vistas em perspectiva de variações construtivas dos cabeçotes de iluminação intercambiáveis do instrumento de iluminação transcutânea e prolongador com meio de acoplamento.

10 DESCRIÇÃO DETALHADA DO INVENTO

De acordo com os desenhos ilustrados, a presente invenção se refere a "APERFEIÇOAMENTOS INTRODUZIDOS EM INSTRUMENTO DE ILUMINAÇÃO TRANSCUTÂNEA PARA VISUALIZAÇÃO, LOCALIZAÇÃO E MANUSEIO DE VASOS SANGUÍNEOS", mais precisamente trata-se de um instrumento transiluminador cutâneo (1) aplicado para visualização, localização e manuseio de vasos sanguíneos de pacientes adultos, crianças, recém-nascidos, bem como, cães, gatos e pequenos animais, tais como, roedores, entre outros; o instrumento transiluminador cutâneo (1) é composto por partes individuais portáteis e intercambiáveis passíveis de se agruparem para formar um aparelho, compondo, assim, um kit (k) de fácil manuseio por parte de diversos profissionais das áreas humanas e da saúde, permitindo muitas possibilidades de montagem, grande portabilidade, versatilidade e autonomia.

O kit (K) é composto pelos seguintes componentes: suporte portátil que se apresenta nos modelos (2A) e (2B), múltiplos cabeçotes de iluminação (3) e (3') com dimensões e formatos distintos entre si, sendo que cada grupo de cabeçotes apresenta-se com meios de montagem e acoplamento (MA) e (MB)

correspondentes aos modelos de suportes (2A) e (2B), bem como contemplam montagens distintas de LEDs (4) (diodos emissores de luz), além de um sistema de carregadores de bateria (5), um prolongador (P) do tipo extensão elétrica e um estojo de proteção e transporte portátil (E), sendo todos os componentes acondicionados num recipiente (E').

O suporte (2A), ver figuras 1 e 2, compreende uma peça base portátil, ergonômica, individual de formato oblongo (2a), configurada por carenagem composta por corpo (2b) e tampa (2c) que armazenam todos os componentes eletroeletrônicos de funcionamento do dispositivo, sendo eles: uma placa de circuito interno (PCI) (figura 6) conectada a dois terminais de contato (T1)/(T2), preferencialmente esféricos, um circuito de distribuição de energia (CDE), por sua vez, conectado a bateria ou fonte adequada (B); a parte externa da carenagem do suporte prevê três botões de comando laterais, sendo um para liga/desliga (2d), outro para controle de intensidade de luminosidade (2e) dos LED's (4) previstos no cabeçote (3) e outro botão (2f) para programação de tempo de desligamento automático, além de apresentar LEDs (L1)/(L2) de indicação de bateria carregada e bateria esgotada; dita peça base (2a) contempla uma extremidade (2g) na forma de "receptáculo" com garras laterais, preferencialmente imantadas (2h) ou meios equivalentes, para o acoplamento de qualquer dos variados modelos de cabeçotes de iluminação (3).

Ditos cabeçotes de iluminação intercambiáveis (3), desenvolvidos para se acoplarem aos suportes (2A), apresentam-se em diversas versões quanto ao número e posicionamento dos LEDs (4), ou outras fontes luminosas de alto desempenho equivalentes, e são configurados, basicamente, por uma caixa (3a) com uma

reentrância na forma de "U" ou parábola (3b), enquanto que as demais faces são planas; a face (3c), oposta ao "U" (3b), contempla terminais com meios de acoplamento (MA) na forma de machos (T3)/(T4), preferencialmente esféricos, para conexão rápida junto aos 5 terminais elétricos (T1)/(T2), previstos no suporte (2A), enquanto que as faces laterais (3d) e (3e) do cabeçote (3) são providas, cada uma delas, de elemento de travamento (3f), preferencialmente do tipo imãs, os quais podem se apresentar na forma de travas retráteis (3f') esférico, retangular ou outro formato adequado (ver figuras 7 e 10 8).

Dois dos cabeçotes de iluminação (3), particularmente denominados (3A) e (3B) (Figura 2) apresentam os LEDs (4) arranjados sobre uma das faces planas, distribuídos de maneira a contornar a curvatura (3b) da reentrância em "U". O 15 cabeçote (3A) prevê a montagem de seis LEDs (4) distribuídos de forma equidistante e com coloração alternativa entre vermelho e amarelo. Já o cabeçote (3B) contempla um arranjo de dez LEDs (4), também distribuídos de forma equidistante e com coloração alternativa entre vermelho e amarelo, pois que, o vão (3b) neste 20 cabeçote (3B) contempla as ramificações mais alongadas.

Uma terceira versão de montagem de cabeçote de iluminação (3C) (figura 2) prevê que os LEDs (4) sejam aplicados na face interna da curva (3b), sendo o cabeçote (3C) com cinco LED's e outro cabeçote (3Ca) (ver figura 11), uma variação, 25 composto com três LEDs, todos distribuídos equidistantemente e em cores alternadas, sendo particularmente aplicados para procedimentos com bebês e crianças.

Numa quarta versão do cabeçote de iluminação (3), do tipo aplicado ao suporte (2A), ver figura 9 e 10, o

mesmo apresenta versão (3D), onde a caixa (3a) contempla a superfície (3b'') plana ou ligeiramente arqueada para fora, enquanto que as demais faces são planas; os LEDs (4) são dispostos na superfície plana ou arqueada (3b'') e o arranjos dos mesmos podem
5 ser configurados em dois modelos, ou seja, com três ou cinco LEDs (4); esta configuração é, particularmente, aplicada em procedimentos odontológicos, em crianças e recém nascidos, bem como também em pequenos animais.

Numa segunda variação construtiva o
10 cabeçote de iluminação (3') (figuras 1 e 3) apresenta a caixa básica blindada (3a'), passível de esterilização física e química, dotada de LEDs (4) na porção em curva ou ferradura (3b'), enquanto que na face oposta ao "U" (3b'), apresenta um prolongamento ergonômico (3c'), que configura curvas (V) nas respectivas paredes (3d') e (3e') e
15 tem, na extremidade distal um orifício por onde se projeta um fio elétrico (6), que contempla, em sua extremidade livre, o meio de acoplamento (MA'), preferencialmente na forma de base imantada (6a) com terminais machos (T3')/(T4') para conexão aos terminais elétricos (T1')/(T2') previstos no suporte (2A) ou (2B).

20 Os cabeçotes de iluminação (3') e (3'') também apresentam variações construtivas de arranjos dos LED's (4), podendo apresentar versões (3A')/(3A'') e (3B')/(3B'') com seis ou dez LED's aplicados na face plana do cabeçote ou pode prever LEDs (4) aplicados na face interna da curvatura (3b') ou (3b'') conformando
25 as versões (3C') e (3Ca') (figura 14).

Assim como os cabeçotes (3), os cabeçotes (3') podem ser apresentados numa outra versão, ver figura 12 e 13, ou seja, na versão (3D'), onde a caixa (3a') contempla a superfície (3b'') plana ou ligeiramente arqueada para fora, enquanto que as

demais faces são planas, desenvolvendo-se em direção ao prolongamento (3c') de onde se projetam os fios (6) ou (6') dos meios de acoplamento (MA'); os LEDs (4) são dispostos na superfície plana ou arqueada (3b'') e o arranjos dos mesmos podem ser configurados em dois modelos, ou seja, com três ou cinco LEDs (4).

Ditos cabeçotes iluminadores das versões (3') podem ser acoplados a um prolongador adequado (P) (ver figuras 1 e 3, como exemplo), também intercambiável, que apresenta um terminal elétrico tipo "fêmea" com contatos (T1'')/(T2'') (tradicionais, esféricos e/ou outros equivalentes), dotado de fio elétrico (6'') interligando dito terminal "fêmea" a um terminal elétrico "macho" com contatos (T3'')/(T4'') (tradicionais, esféricos e/ou outros equivalentes), terminal "macho" que, por sua vez, pode ser conectado aos suportes (2A) ou (2B) do dispositivo.

O kit (k) é complementado por um sistema combinado de carregadores (5) da bateria (B) dos suportes (2A)/(2B) (ver figura 1), os quais podem se configurar na forma de carregador elétrico de mesa (5a) dotado de dois LEDs (5b)/(5c), os quais indicam que os suportes (2A)/(2B), cada um ao seu tempo, está sendo carregado ou que já está carregado; de maneira a completar o conjunto, o "kit" pode prever, também, um carregador elétrico modelo de parede (5d) e outro de uso automobilístico (5e).

É certo que, quando o presente invento for colocado em prática, poderão ser introduzidas modificações no que se refere a certos detalhes de construção e forma, sem que isso implique afastar-se dos princípios fundamentais que estão claramente substanciados no quadro reivindicatório, ficando assim entendido que a terminologia empregada teve a finalidade de descrição e não de limitação.

REIVINDICAÇÕES

1ª) **"APERFEIÇOAMENTOS INTRODUZIDOS EM INSTRUMENTO DE ILUMINAÇÃO TRANSCUTÂNEA PARA VISUALIZAÇÃO, LOCALIZAÇÃO E MANUSEIO DE VASOS SANGUÍNEOS"**, mais precisamente trata-se de um instrumento transiluminador cutâneo (1) para visualização, localização e manuseio de vasos sanguíneos de pacientes adultos, crianças, recém-nascidos, bem como, cães, gatos e pequenos animais, tal como, roedores, entre outros; caracterizado pelo fato de compreender um Kit (K) composto por partes individuais e portáteis, quais sejam: modelos de suportes (2A) e (2B), múltiplos modelos de cabeçotes de iluminação intercambiáveis (3), (3') e (3'') com dimensões e formatos diferentes entre si e montagens distintas de LEDs (4) (Diodos Emissores de Luz) ou outra fonte de luz adequada; a montagem do modelo de cabeçote (3) no suporte (2A) é realizado por meio de acoplamento (MA) e a montagem dos cabeçotes (3')/(3'') no modelo suporte (2B) é realizado por meio de acoplamento (MA') ou por meio de prolongador (P); é previsto um sistema de recarregadores de bateria (5), além de estojo de proteção (E), portátil, e todos os componentes são passíveis de serem acondicionados num recipiente (E').

2ª) **"APERFEIÇOAMENTOS"**, de acordo com a 1ª reivindicação, caracterizado pelo fato de cada um dos suportes (2A) ou (2B) compreender uma peça base portátil, ergonômica, individual de formato oblongo (2a), configurada por carenagem composta por corpo (2b) e tampa (2c) que armazenam todos os componentes eletro-eletrônicos de funcionamento do dispositivo, sendo eles: uma placa de circuito interno (PCI) conectada a dois terminais de contato (T1)/(T2), um circuito de distribuição de energia (CDE), por sua vez, conectado a bateria ou fonte adequada (B); a parte externa da

careragem do suporte prevê três botões de comando laterais, sendo um para liga/desliga (2d), outro para controle de intensidade de luminosidade (2e) dos Led's (4) previstos no cabeçote (3) e outro botão (2f) para programação de tempo de desligamento automático, além de apresentar LEDs (L1)/(L2) de indicação de bateria carregada ou bateria esgotada; uma das extremidades da peça base (2a) tem a forma de receptáculo (2g) com garras laterais, preferencialmente, imantadas (2h) ou meios equivalentes para o acoplamento de qualquer dos variados modelos de cabeçotes de iluminação (3).

3ª) **"APERFEIÇOAMENTOS"**, de acordo com as reivindicações 1 e 2, caracterizado pelo fato de cada uma das variações construtivas (3A), (3B) e (3C) dos cabeçotes de iluminação (3) ser configurada por uma caixa (3a) com uma reentrância na forma de "U" ou parábola (3b), enquanto que as demais faces são planas; a face oposta (3c) ao "U" (3b) contempla terminais machos (T3)/(T4) para conexão, tipo engate rápido, dos terminais elétricos (T1)/(T2) previstos no suporte (2A), enquanto que as faces laterais (3d) e (3e) do cabeçote (3) são providas de elemento de travamento (3f).

4ª) **"APERFEIÇOAMENTOS"**, de acordo com as reivindicações anteriores e numa opção preferencial, caracterizado pelo fato dos terminais (T1)/(T2) e (T3/T4) serem do tipo esféricos.

5ª) **"APERFEIÇOAMENTOS"** de acordo com as reivindicações 1, 2 e 3, caracterizado pelo fato do elemento de travamento poder ser configurado por travas retráteis (3f') de formato esférico, retangular ou outro formato adequado.

6ª) **"APERFEIÇOAMENTOS"** de acordo com as reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato da montagem dos cabeçotes intercambiáveis (3)/(3')/(3'') nos suportes (2A)/(2B) ser realizado por meio de acoplamento (MA)/(MA') ou por meio de prolongador (P),

preferencialmente composto por elementos cooptáveis do tipo imantado.

7ª) **"APERFEIÇOAMENTOS"** de acordo com as reivindicações 1 e 2, caracterizado pelo fato de cada um dos modelos (3A'), (3B') e (3C') do cabeçote iluminador (3') apresentar a caixa básica blindada (3a') passível de esterilização física e química, dotada de face curvada reentrante ou na forma de "U" (3b'), que delimita uma área que pode receber LEDs (4) sobre a dita face em curva ou ao redor da mesma; a face oposta ao "U" (3b') apresenta um prolongamento ergonômico (3c'), que configura curvas (V) nas respectivas paredes (3d') e (3e') e tem, na extremidade distal um orifício por onde se projeta um fio elétrico (6), que contempla, em sua extremidade livre, o meio de acoplamento (MA'), preferencialmente na forma de base imantada (6a) com terminais machos (T3')/(T4') para conexão aos terminais elétricos (T1')/(T2') previstos no suporte (2A) ou (2B).

8ª) **"APERFEIÇOAMENTOS"** de acordo com as reivindicações 1 e 2 e de acordo com uma outra versão para o cabeçote (3), caracterizado pelo suporte (2A) receber a cabeçote modelo (3D), onde a caixa (3a) contempla a superfície (3b'') plana ou ligeiramente arqueada para fora, enquanto que as demais faces são planas; os LEDs (4) são dispostos na superfície plana ou arqueada (3b'') e o arranjos dos mesmos podem ser configurados em dois modelos, ou seja, com três ou cinco LEDs (4).

9ª) **"APERFEIÇOAMENTOS"** de acordo com as reivindicações 1 e 2 e de acordo com uma outra versão para o cabeçote (3'), caracterizado pelo suporte (2B) receber a cabeçote modelo (3D'), onde a caixa (3a') contempla a superfície (3b'') plana ou ligeiramente arqueada para fora, enquanto que as demais faces são planas, desenvolvendo-se em direção ao prolongamento (3c') de onde se projetam os fios (6)

dos meios de acoplamento (MA'); os LEDs (4) são dispostos na superfície plana ou arqueada (3b'') e o arranjos dos mesmos podem ser configurados em dois modelos, ou seja, com três ou cinco LEDs (4).

5 10ª) **"APERFEIÇOAMENTOS"** de acordo com as reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato dos LEDs (4) serem distribuídos nos cabeçotes (3), (3') e (3'') de forma equidistante e com coloração alternativa entre vermelho e amarelo.

11ª) **"APERFEIÇOAMENTOS"** de acordo com as reivindicações 1, 3 e 10 6, caracterizado pelo fato dos cabeçotes de iluminação, modelos (3C), (3C') e (3C''), preverem que sejam aplicados três ou cinco LED's (4) na face interna da curva (3b)/(3b').

12ª) **"APERFEIÇOAMENTOS"** de acordo com as reivindicações 1, 3 e 6, caracterizado pelo fato do cabeçote de iluminação modelos (3A) e 15 (3A') apresentarem um arranjo de seis LEDs (4) aplicados sobre uma das faces planas e contornando a curvatura da reentrância em "U".

13ª) **"APERFEIÇOAMENTOS"** de acordo com as reivindicações 1, 3 e 6, caracterizado pelo fato do cabeçote de iluminação modelos (3B) e (3B') apresentarem um arranjo de dez LEDs (4) aplicados sobre uma 20 das faces planas e contornando a curvatura da reentrância em "U".

14ª) **"APERFEIÇOAMENTOS"** de acordo com a 1ª reivindicação, caracterizado pelo fato do sistema combinado de carregadores elétricos (5) da bateria (B) dos suportes (2A) e (2B) ser composto por um carregador de mesa (5a) dotado de dois LEDs (5b)/(5c), os 25 quais indicam que o suporte (2) está sendo carregado ou que o suporte (2) já está carregado, além do carregador de parede (5d) e do automobilístico (5e).

FIG.1

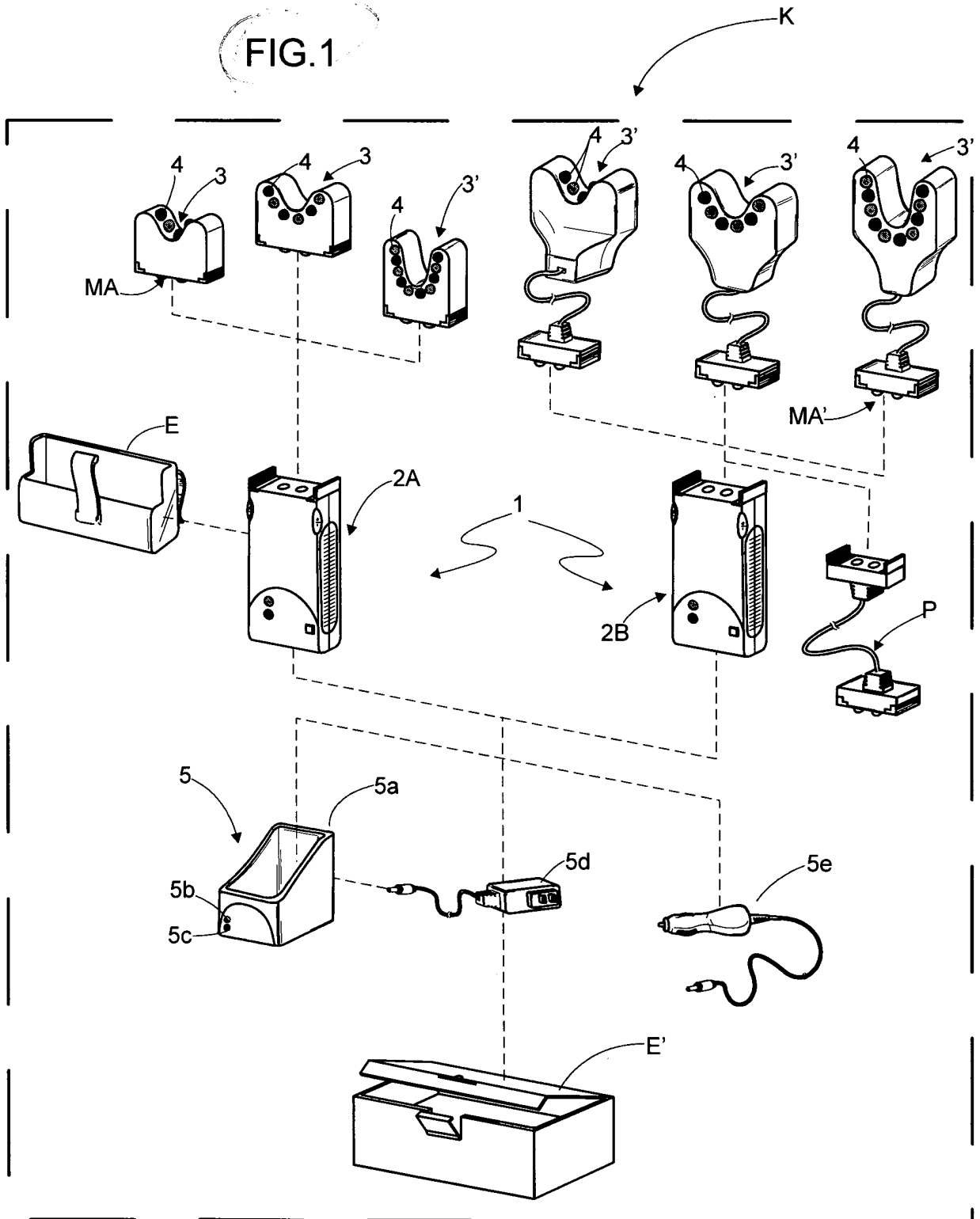


FIG.2

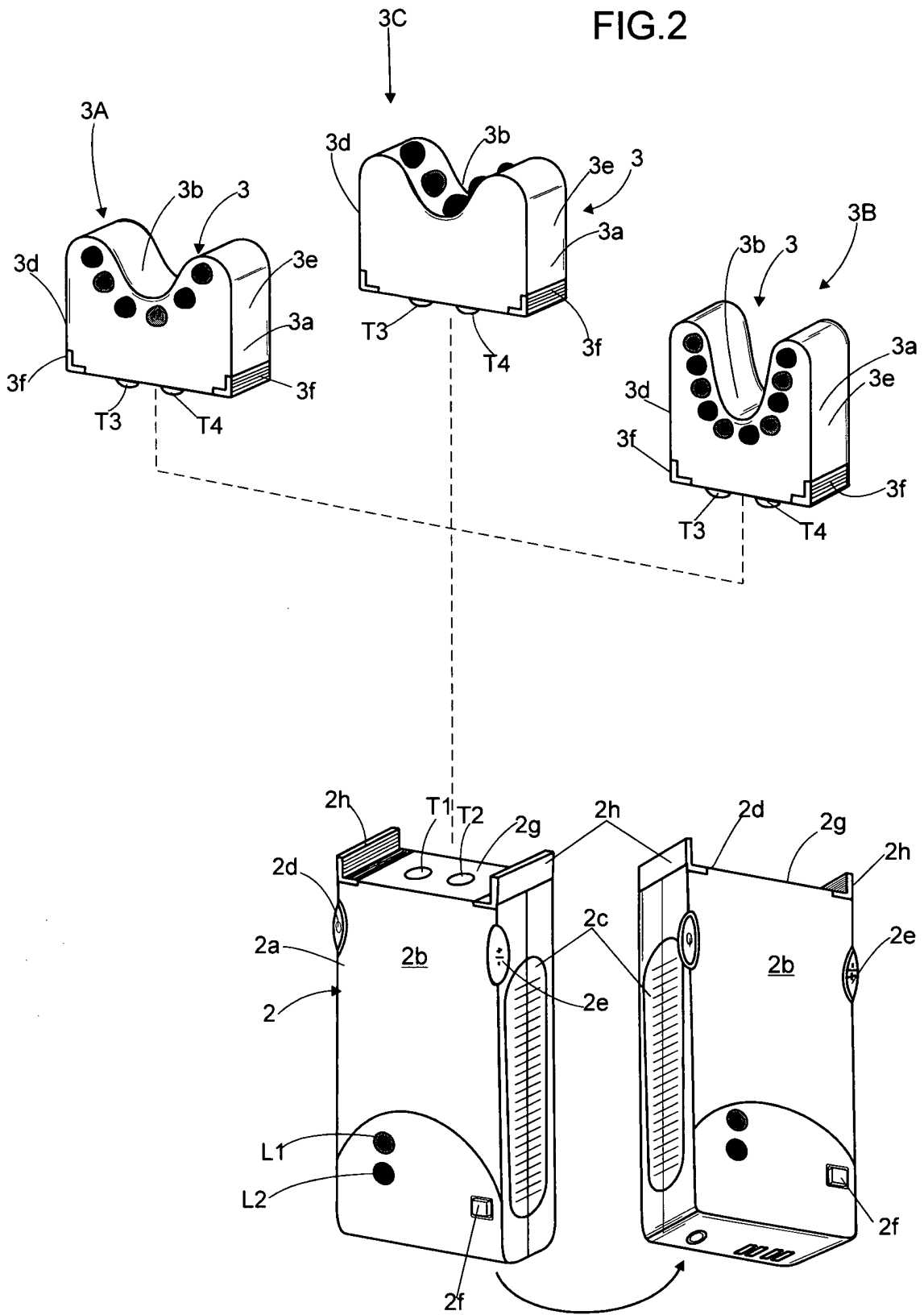


FIG. 3

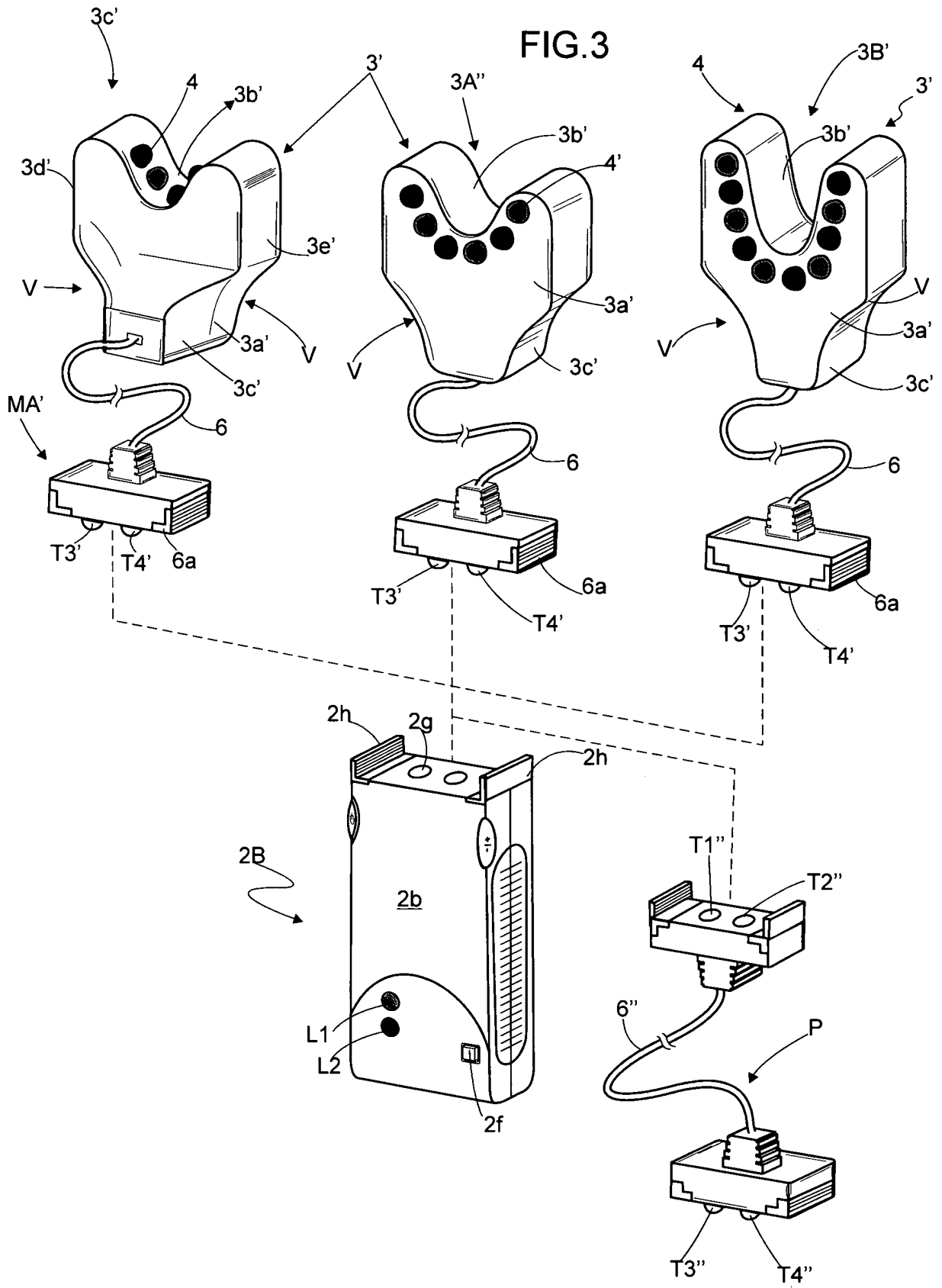


FIG.6

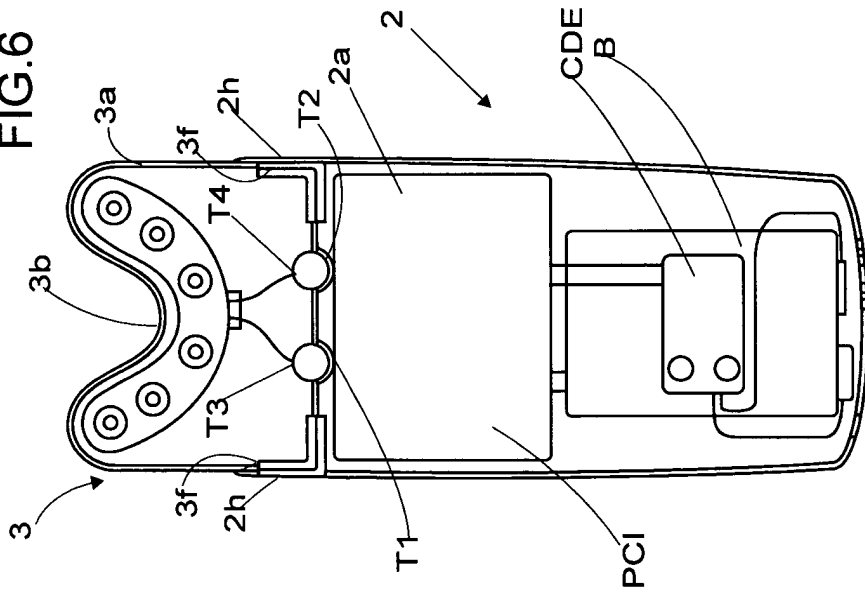


FIG.5

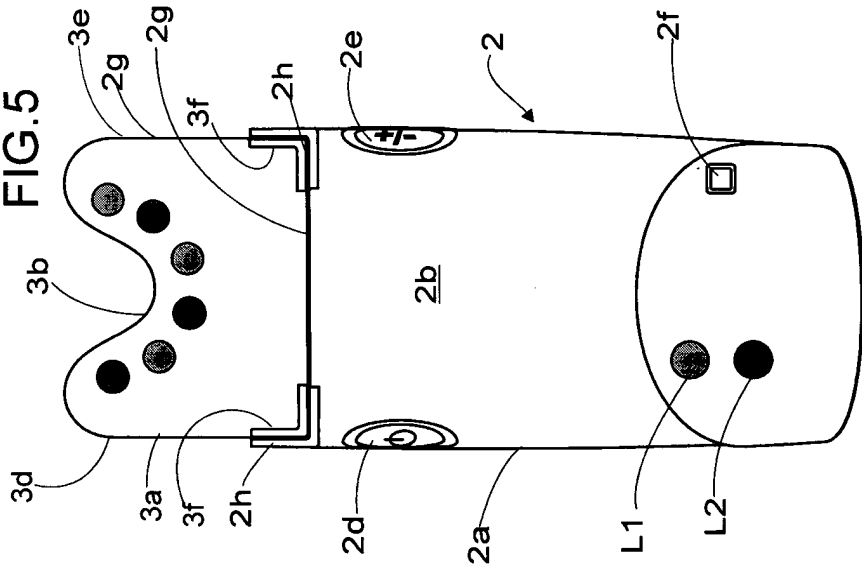


FIG.4

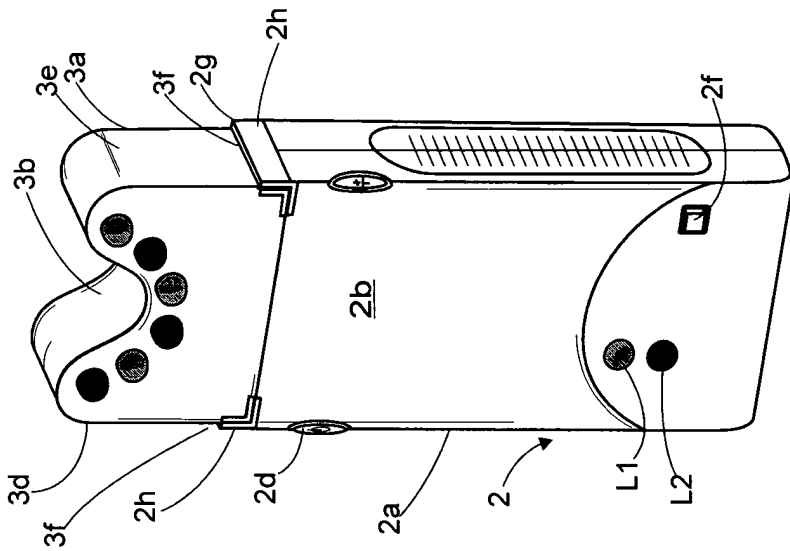


FIG.7

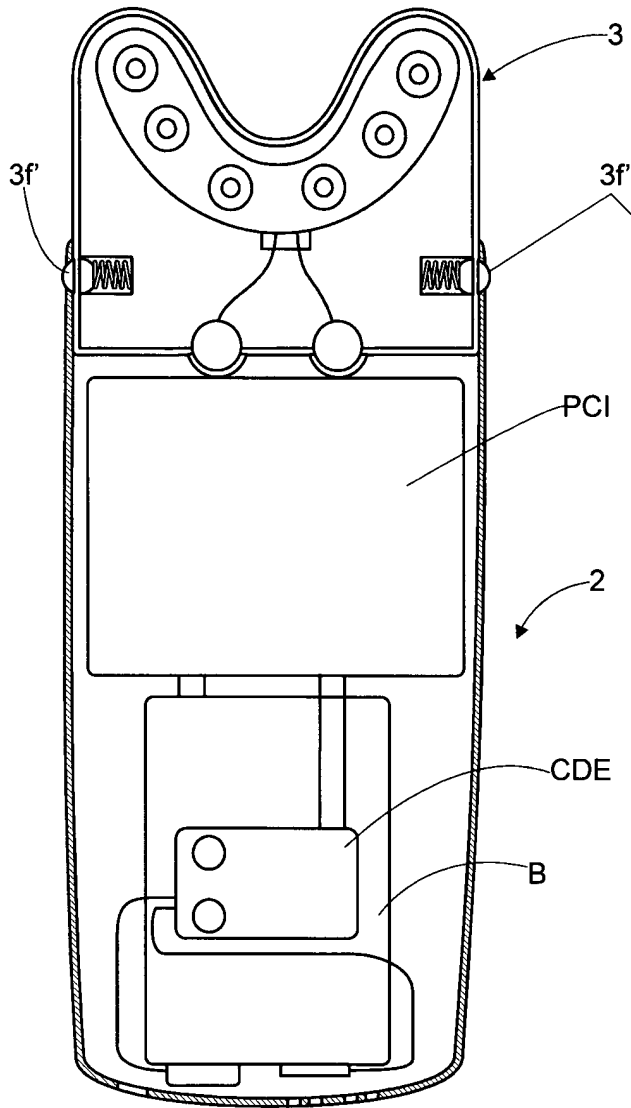


FIG.8

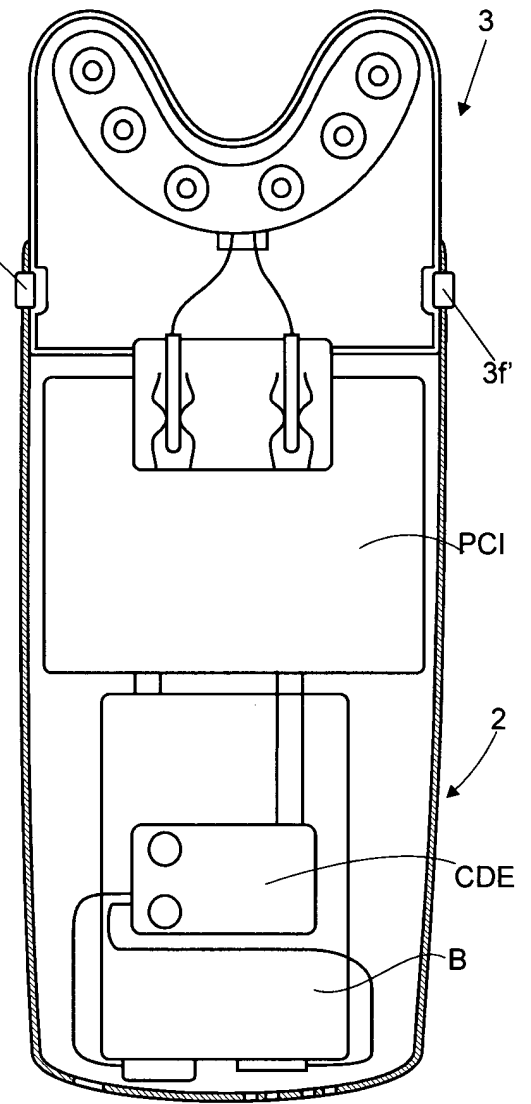


FIG.9

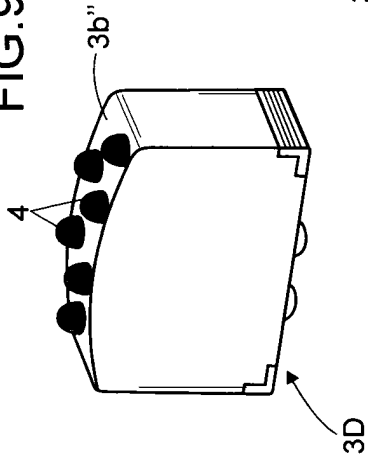


FIG.10

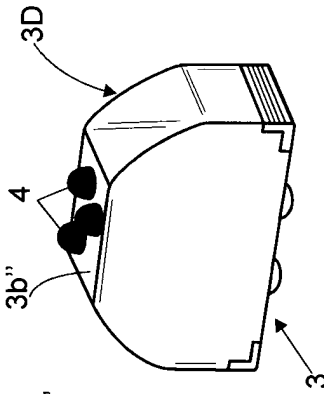


FIG.11

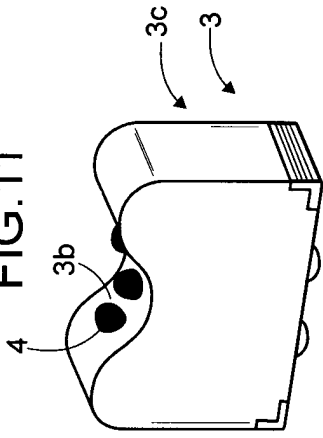


FIG.12

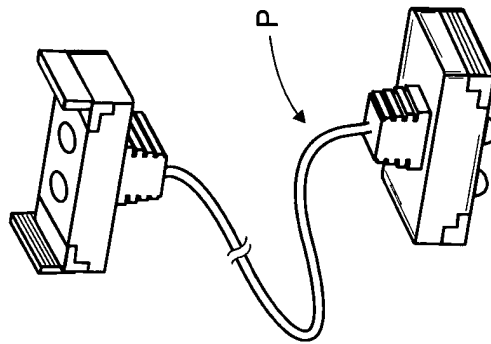


FIG.13

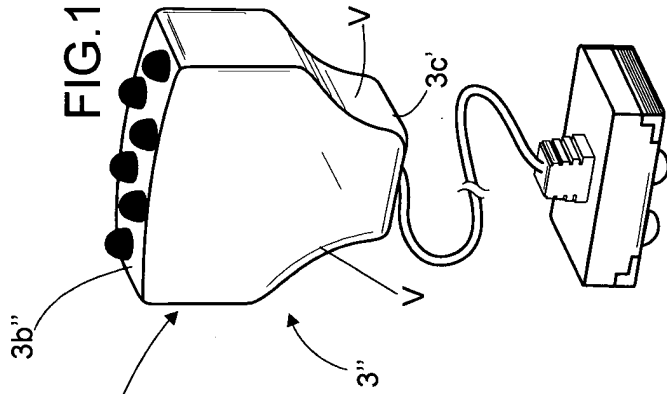


FIG.14

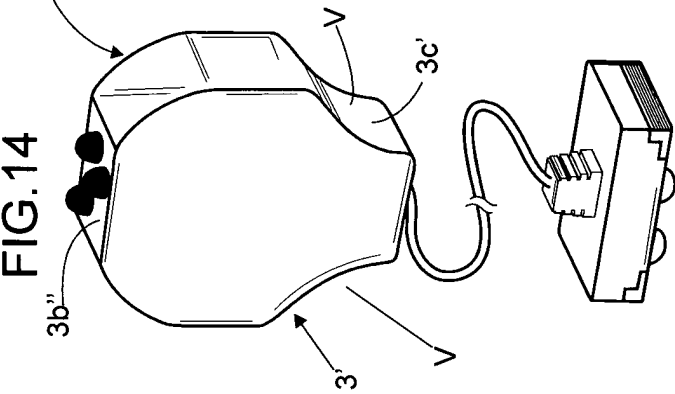
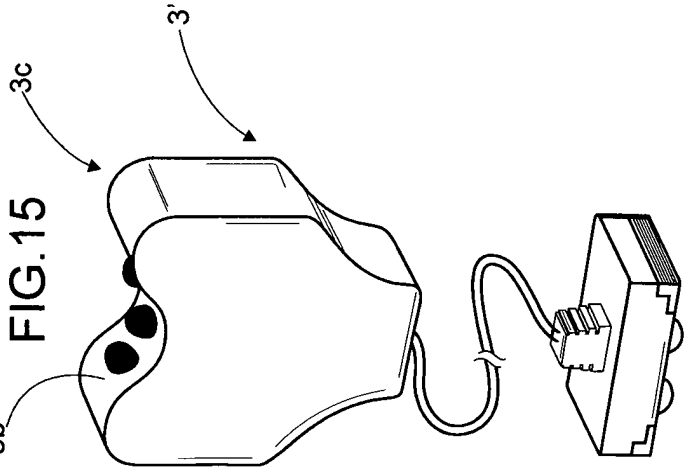


FIG.15



RESUMO

"APERFEIÇOAMENTOS INTRODUZIDOS EM INSTRUMENTO DE ILUMINAÇÃO TRANSCUTÂNEA PARA LOCALIZAÇÃO, VISUALIZAÇÃO E MANUSEIO DE VASOS SANGUINEOS", mais

5 precisamente trata-se de um instrumento transiluminador cutâneo (1) para visualização, localização e manuseio de vasos sanguíneos de pacientes adultos, crianças, recém-nascidos, bem como, cães, gatos e pequenos animais, tal como, roedores, entre outros; o transiluminador (1) compreende um Kit (K) composto por partes

10 individuais e portáteis, quais sejam: modelos de suportes (2A) e (2B), múltiplos modelos de cabeçotes de iluminação intercambiáveis (3), (3') e (3'') com dimensões e formatos diferentes entre si e montagens distintas de LEDs (4) (Diodos Emissores de Luz) ou outra fonte de luz adequada; a montagem dos modelos de cabeçotes (3) no

15 suporte (2A) é realizado por meio de acoplamento imantado ou outro adequado (MA) e a montagem dos cabeçotes (3')/(3'') no modelo suporte (2B) é realizado por meio de acoplamento imantado ou outro adequado (MA') ou por meio de prolongador dotado de meio de acoplamento (P); é previsto um sistema de carregadores de bateria

20 (5), além de estojo de proteção (E), portátil, e todos os componentes são passíveis de serem acondicionados num recipiente (E').