



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

(11) PI 0703029-0 B1



(22) Data do Depósito: 02/07/2007

(45) Data de Concessão: 26/03/2019

(54) Título: SISTEMA CIRÚRGICO A LASER COM FUNCIONALIDADE DE CONTROLE REMOTO

(51) Int.Cl.: A61F 9/008; A61F 9/011.

(30) Prioridade Unionista: 30/06/2006 US 11/479,636.

(73) Titular(es): ALCON, INC.

(72) Inventor(es): CHRISTOPHER HORVATH; LASZLO O. ROMODA.

(57) Resumo: SISTEMA CIRÚRGICO A LASER COM FUNCIONALIDADE DE CONTROLE REMOTO. A presente invenção refere-se a um sistema cirúrgico a laser com um conjunto básico de funcionalidades, que é controlável, remotamente, para implementar um conjunto avançado de funcionalidades. De acordo com uma modalidade da presente invenção, um sistema cirúrgico a laser básico pode ser acoplado a uma unidade de controle avançada, de modo que o sistema cirúrgico a laser básico pode ser controlável pela unidade de controle avançada para implementar um conjunto mais amplo de funcionalidade. Pela movimentação da funcionalidade menos usada frequentemente para uma unidade avançada, a unidade básica pode ser otimizada com relação a custo e tamanho e a curva de aprendizagem requerida para utilizar a unidade básica pode ser reduzida em relação a uma unidade carregada com mais características, permitindo que a unidade básica seja utilizada em uma multiplicidade de situações ou procedimentos, onde uma unidade "all-in-one" seria menos do que desejável.

Relatório Descritivo de Patente de Invenção para "**SISTEMA CIRÚRGICO A LASER COM FUNCIONALIDADE DE CONTROLE REMOTO**".

Campo Técnico da Invenção

[001] A presente invenção refere-se a dispositivos cirúrgicos. Mais particularmente, a presente invenção refere-se a sistemas cirúrgicos a laser usados em sistemas cirúrgicos oftálmicos. Mesmo mais particularmente, a presente invenção refere-se a sistemas cirúrgicos a laser controláveis remotamente para implementar funcionalidade adicional.

Antecedentes

[002] O olho humano pode sofrer um número de doenças, causando desde deterioração suave até a perda completa da visão. Embora lentes de contato e óculos possam compensar algumas enfermidades, a cirurgia oftálmica é requerida para outros. Em geral, a cirurgia oftálmica é classificada em procedimentos do segmento posterior, tais como cirurgia vítreo-retinal, e procedimentos de segmento anterior, tais como cirurgia de catarata. Mais recentemente, procedimentos de segmentos anterior e posterior combinados têm sido desenvolvidos.

[003] A instrumentação cirúrgica usada para a cirurgia oftálmica pode ser especializada para procedimentos de segmento anterior ou procedimentos de segmento posterior, ou dão suporte a ambos. Em qualquer caso, a instrumentação cirúrgica, frequentemente, implementa uma grande quantidade de funcionalidade, que pode ser usada na implementação de uma ampla variedade de procedimentos cirúrgicos.

[004] A cirurgia a laser para a retina é o cuidado padrão no tratamento de numerosas doenças oftálmicas. As doenças tratadas por fotocoagulação a laser incluem retinopatia diabética proliferativa, edema macular diabético, edema macular cistóide, oclusão da veia retinal, neovascularização corioidal, coriorretinopatia serosa central, lágrimas

retinais e outras lesões.

[005] Como pode ser imaginado, as complexidades desses tipos de cirurgias da retina podem ser variadas e, concomitantemente, os dispositivos cirúrgicos usados para conduzir essas cirurgias podem precisar implementar uma grande quantidade de funcionalidade associada com essas cirurgias. Frequentemente, um sistema cirúrgico a laser pode ser operável para implementar funcionalidade associada com múltiplos tipos de cirurgias ou outros procedimentos, de modo que um sistema cirúrgico a laser pode ser usada em múltiplos tipos de operações ou procedimentos. Em muitos casos, porém, esses tipos "all-in-one" (tudo em um) de soluções, tipicamente, têm preços que são proporcionais a sua funcionalidade, em outras palavras, eles podem ser bastante caros.

[006] Frequentemente, porém, os clientes podem não requerer toda a funcionalidade que esses desenhos "all-in-one" proporcionam. Portanto, esses tipos de desenhos podem ter custo proibitivo, podem ser mais difíceis de operar ou dissipadores de recursos. Em particular, pode ser desejável ter unidades de custo inferior mais simples, que podem facilitar o seu uso em locais onde o uso de desenhos "all-in-one" (isto é, amplo grau de funcionalidade em uma única unidade) pode ser fiscal ou fisicamente impraticáveis, tais como o uso em áreas de calamidade ou rurais, comunidades ou países mais pobres, etc.. Contudo, o laser (ou outros componentes físicos ou *software*) usado nessa unidade de custo inferior pode ser substancialmente o mesmo que aqueles empregados em uma unidade "all-in-one". Desse modo, para aqueles que tiverem ambos, uma unidade de custo inferior e uma unidade "all-in-one" ou para aqueles que desejam atualizar de uma unidade de custo inferior para uma unidade "all-in-one", é indesejável pagar para funcionalidade ou sistemas duplicados.

[007] Portanto, existe uma necessidade de uma unidade de cirur-

gia a laser operável para implementar um conjunto básico de funcionalidade, que pode ser controlado remotamente para implementar um conjunto mais avançado de funcionalidade.

Sumário da Invenção

[008] Modalidades da presente invenção proporcionam um sistema cirúrgico a laser com um conjunto básico de funcionalidade, que controlável remotamente, para implementar um conjunto avançado de funcionalidade.

[009] De acordo com uma modalidade da presente invenção, uma unidade cirúrgica a laser, operável para implementar um conjunto de funcionalidades pode ser acoplada a uma unidade de controle avançada de modo que a unidade cirúrgica a laser pode ser controlável pela unidade de controle avançada para implementar um conjunto diferente de funcionalidade. Esse conjunto de funcionalidades pode incluir funcionalidade mais complicada do que a unidade cirúrgica a laser pode implementar em uma configuração autônoma.

[0010] Desse modo, através da movimentação da capacidade de implementar certa funcionalidade a uma unidade avançada, modalidades da presente invenção proporcionam a vantagem de que a unidade básica pode ser otimizada com relação ao custo e ao tamanho e a curva de aprendizagem requerida para utilizar a unidade básica pode ser reduzida em relação às unidades mais complicadas, permitindo que a unidade básica seja utilizada em múltiplas situações onde uma unidade "all-in-one" seria proibitiva em complexidade, custo ou tamanho.

[0011] Similarmente, modalidades da presente invenção podem proporcionar a vantagem de que, uma vez que a unidade básica pode ser utilizada na implementação de funcionalidade mais complexa, não há necessidade de duplicar a funcionalidade ou as capacidades da unidade básica, quando da implementação dessa funcionalidade

avançada. Isso pode ser vantajoso para usuários desses sistemas cirúrgicos a laser visto que eles podem comprar uma unidade básica em um preço inicial mais baixo e ter um caminho efetivo em custo para a atualização para funcionalidade avançada, que não torna a unidade básica redundante.

[0012] Esses e outros aspectos da invenção serão melhor apreciados e compreendidos quando considerados em conjunto com a descrição a seguir e os desenhos anexos. A descrição a seguir, embora indicando várias modalidades da invenção e numerosos detalhes específicos da mesma, é dada à guisa de ilustração e não de limitação. Muitas substituições, modificações e adições ou redistribuições podem ser feitas dentro do escopo da invenção e a invenção inclui todas essas substituições, modificações, adições ou redistribuições.

Breve Descrição das Figuras

[0013] Uma compreensão mais completa da presente invenção e de suas vantagens pode ser adquirida através de referência à descrição seguinte, tomada em conjunto com os desenhos anexos, em que numerais de referência semelhantes indicam características semelhantes e em que:

figura 1 é uma representação diagramática de uma modalidade de um sistema cirúrgico a laser;

figura 2 é uma representação diagramática de uma modalidade de um sistema cirúrgico a laser acoplado a uma unidade de controle;

figura 3 é uma representação diagramática de uma modalidade de um sistema cirúrgico a laser acoplado a uma unidade de controle; e

figura 4 é uma representação diagramática de uma modalidade de uma interface gráfica para o usuário.

Descrição Detalhada

[0014] Modalidades preferidas da invenção são ilustradas nas figuras, numerais semelhantes sendo usados para referência à partes semelhantes e correspondentes dos vários desenhos.

[0015] As modalidades da presente invenção proporcionam um sistema cirúrgico a laser tendo um conjunto básico de funcionalidade, que é controlável remotamente para implementar um conjunto avançado de funcionalidade. De acordo com uma modalidade da presente invenção, um sistema cirúrgico a laser (por exemplo, unidade básica) operável para implementar um conjunto básico de funcionalidade, como ajustes de parâmetros laser, e tendo características mínimas de personalização, estatística mínima do sistema e diagnósticos, etc., pode ser acoplado a outra unidade (por exemplo, uma unidade de controle avançada), de modo que o sistema cirúrgico a laser básico pode ser controlável pela unidade de controle avançada para implementar, ou permitir que, um conjunto mais amplo de funcionalidade seja implementado através da unidade de controle avançada, tal como a visualização de uma imagem de pré-operação, criando imagens de tratamento pessoais marcadas, criação e impressão de registro do paciente, personalizações avançadas, *log in* do médico para ativar ajustes de personalização, criar e disparar sequências de pulsos de laser de personalização, conectividade eletrônica através de uma porta de Ethernet ou comunicação sem fio de diagnóstico, estatística, necessidades de serviços ou fazer *upload* de atualizações de *software*, verificação de RFID sem fio para o médico e o cliente, etc..

[0016] Em outras palavras, em certas modalidades, um sistema cirúrgico a laser pode ser controlado por outra unidade (isto é, remotamente controlado) para implementar maior funcionalidade do que o sistema cirúrgico a laser é capaz de implementar como um dispositivo autônomo. Através da movimentação com menos frequência da funcionalidade usada para uma unidade de armazenamento, a unidade bá-

sica pode ser otimizada com relação ao custo e ao tamanho e a curva de aprendizagem requerida para utilizar a unidade básica pode ser reduzida em relação a uma unidade "all-in-one", permitindo que a unidade básica seja utilizada em uma multiplicidade de situações ou procedimentos, onde uma unidade "all-in-one" seria proibitiva em complexidade, custo ou tamanho. Da mesma maneira, porém, uma vez que uma unidade básica pode ser utilizada na implementação de funcionalidade mais complexa, não há necessidade de duplicar a funcionalidade ou as capacidades da unidade básica, quando da implementação de funcionalidade avançada. Isso pode ser vantajoso para usuários desses sistemas cirúrgicos a laser visto que eles podem ser capazes de comprar uma unidade básica em um preço inicial menor e ter um caminho para atualização efetiva em custo para funcionalidade avançada, que não torna a unidade básica redundante.

[0017] A figura 1 é uma representação diagramática de uma modalidade de uma unidade cirúrgica a laser com funcionalidade básica. A unidade cirúrgica a laser básica pode compreender um laser e *software* de controle associado, de modo que a unidade cirúrgica a laser 100 pode ser operável para implementar um conjunto básico de funcionalidade tal como aquele descrito acima. Será compreendido que, neste contexto, a funcionalidade básica é medida em relação à funcionalidade que pode ser implementada com a unidade cirúrgica a laser básica 100 em conjunto com uma unidade de controle avançada (discutida em mais detalhes abaixo). Assim, as modalidades dessa unidade cirúrgica a laser básica 100 podem proporcionar a um sistema a laser de nível de entrada, de menor custo, um conjunto básico de funcionalidade particularmente bem adequado para sala de operações ou uso em escritório, uso em aplicações de campo, etc..

[0018] Em uma modalidade, a unidade cirúrgica a laser básica 100 pode ter um laser similar àquele Fotocoagulador da Alcon EyeLite e

software associado, operável para permitir que um conjunto básico de funcionalidade seja implementado, usando unidade cirúrgica a laser básica 100. A unidade cirúrgica a laser básica 100 também pode compreender porta de comunicação 110, permitindo que a unidade cirúrgica a laser básica 100 seja acoplada a uma unidade de controle avançada de modo que a unidade cirúrgica a laser básica 100 pode ser controlada pela unidade de controle avançada (isto é, controlada remotamente) para implementar funcionalidade avançada (isto é, um conjunto diferente ou mais avançado de funcionalidade do que pode ser implementado com a unidade cirúrgica a laser básica 100 sozinha).

[0019] Essa disposição de acoplamento pode ser melhor descrita com referência à figura 2, que representa uma modalidade de uma unidade cirúrgica a laser básica 100 acoplada a uma unidade de controle avançada 200. Em uma modalidade, a unidade cirúrgica a laser básica 100 e a unidade de controle avançada 200 podem ser acopladas uma à outra através de portas de comunicação 110, 210, na unidade cirúrgica a laser básica 100 e na unidade de controle avançada 200, respectivamente. A unidade de controle avançada 200 pode incluir *software* (isto é, instruções em um meio legível por computador) e um microprocessador, de modo que a unidade de controle avançada 200 é operável para controlar a unidade cirúrgica a laser básica 100 ou seus componentes (por exemplo, o laser da unidade cirúrgica a laser básica 100) para implementar um nível superior ou avançado de funcionalidade (por exemplo, mais características ou avançadas) do que a unidade cirúrgica a laser básica 100 é operável para implementação em uma configuração autônoma.

[0020] Em algumas modalidades, o *software* e/ ou microprocessador de unidade de controle avançada 200 também podem ser operáveis para implementar (por exemplo, duplicar) a funcionalidade que a unidade cirúrgica a laser básica é operável para implementar em uma

configuração autônoma, de modo que a unidade cirúrgica a laser 100 pode ser controlada pela unidade de controle avançada 200 a fim de implementar o conjunto básico de funcionalidade e o conjunto avançado de funcionalidade (por exemplo, o conjunto de funcionalidades que pode ser implementado utilizando a unidade de controle avançada 200 e a unidade cirúrgica básica é um superconjunto da funcionalidade, que pode ser implementado usando unidade cirúrgica básica 100 em uma configuração autônoma). Com aquela finalidade, a unidade de controle avançada 200 também pode compreender interface de usuário 220, que pode, por sua vez, incluir uma tela de toque. Essa tela de toque pode servir como uma interface através da qual um operador pode selecionar ou controlar a funcionalidade implementada pela combinação de unidade de controle avançada 200 e a unidade cirúrgica a laser básica 100.

[0021] Indo para a figura 3, outra disposição pela qual a funcionalidade de uma unidade cirúrgica a laser básica 100 pode ser aumentada pelo acoplamento da mesma a uma unidade de controle avançada 200 é representada. Nesta modalidade, a unidade de controle avançada 200 pode compreender um console cirúrgico similar ao sistema cirúrgico de catarata Série 2000[®] Legacy[®], o sistema cirúrgico Accurus[®]400VS e/ ou o sistema cirúrgico Infiniti[®] Vision System, todos disponíveis de Alcon Laboratories Inc. de Fort Worth, Texas, e pode incluir um painel de conexão usado para conectar vários instrumento e consumíveis ao console cirúrgico. O painel de conexão pode incluir, por exemplo, um conector de coagulação, um receptor de solução salina balanceada, conectores para as várias peças manuais e um sistema de gerenciamento de fluido ("FMS") ou receptor cassete. Um console cirúrgico também pode incluir uma variedade de características que favorecem o usuário, tais como controle de pedal (por exemplo armazenado atrás de um painel) e outras características. A unida-

de de controle avançada 200 também pode incluir monitor giratório 220, que pode ser posicionado em uma variedade de orientações para qualquer um que precise ver a tela de toque do monitor giratório. O monitor giratório 220 pode oscilar de lado a lado, bem como girar e se inclinar. Uma interface gráfica para o usuário ("GUI") que permite a um usuário interagir com o console 100 pode ser proporcionado ou apresentado na tela de toque do monitor giratório 220.

[0022] Como discutido acima, a unidade de controle avançada 200 pode compreender porta de comunicação 210, através da qual a unidade de controle avançada 200 pode ser acoplada à unidade cirúrgica a laser básica 100 (por exemplo, a unidade de controle avançada 200 e a unidade cirúrgica a laser básica 100 podem se comunicar através de portas de comunicação 110 e 210) e a unidade de controle avançada 200 inclui *software* e/ ou microprocessador, de modo que a unidade de controle avançada 200 seja operável para controlar a unidade cirúrgica a laser básica 100 a fim de implementar um conjunto mais avançado de características do que a unidade cirúrgica a laser básica 100 é operável para implementar em uma configuração autônoma. Desse modo, em uma modalidade, utilizando uma GUI proporcionada na tela de toque do monitor giratório 220, um operador pode controlar a combinação de unidade de controle avançada 200 e unidade cirúrgica a laser básica 100 para implementar funcionalidade avançada que a unidade cirúrgica a laser básica 100 pode ser incapaz de implementar em uma configuração autônoma. Um exemplo dessa interface gráfica para o usuário está representado na figura 4.

[0023] Será evidente após a leitura desta exposição que o acoplamento entre a unidade a laser básica 100 e a unidade de controle avançada 200 pode ser realizado através de qualquer mecanismo de acoplamento e/ ou protocolo adequado. Mais particularmente, a comunicação entre a unidade a laser básica 100 e a unidade de controle

avançada 200 pode ocorrer através de interfaces cabeadas ou sem fio, de modo que a unidade a laser básica 100 é acoplada à unidade de controle avançada 200 através de uma comunicação por cabo ou sem fio. A unidade de controle avançada 200 pode, alternativamente, ter um conjunto de fendas, de modo que a unidade cirúrgica a laser básica 100 pode "encaixar" em um ponto no chassi de uma unidade de controle avançada 200 (por exemplo, através de uma interface de *backplane* presente na unidade de controle avançada 200). Em uma modalidade particular, as portas de comunicação 110 e 210 podem ser portas de Ethernet, como será conhecido por aqueles habilitados na técnica.

[0024] Pode ser imaginado, porém, que, em muitos casos, a unidade cirúrgica a laser básica 100 e a unidade de controle avançada 200 podem ser dispositivos sensíveis e podem compreender componentes (por exemplo, lasers), que poderão representar um perigo, se eles forem utilizados inadequadamente. Em consequência, pode não ser desejável utilizar um protocolo padrão, que pode ser facilmente aprendido e dele tirada vantagem para manipular unidade cirúrgica a laser básica 100 ou unidade de controle avançada 200, sem treinamento adequado ou autorização. Portanto, em algumas modalidades, um conector padrão pode ser utilizado (por exemplo, um conector de Ethernet) para portas de comunicação 110, 210; contudo, uma variação pode ser implementada neste conector padrão para implementar comunicações proprietárias entre a unidade cirúrgica a laser básica 100 e a unidade de controle avançada 200. Por exemplo, um ou mais pinos dos conectores de Ethernet, compreendendo portas de comunicação 110 e 210 podem ser embaralhados (por exemplo, linhas entre as duas portas de comunicação 110, 210 podem se conectar a pinos em outras localizações que não aqueles especificadas de acordo com o protocolo de Ethernet padrão ou pinos das portas de comunicação

110, 210 podem ser utilizados para fins não padrão). Além de impedir o controle não autorizado da unidade cirúrgica a laser básica 100 ou da unidade de controle avançada 200, esses tipos de disposições de embaralhamento podem permitir que a unidade cirúrgica a laser básica 100 ou a unidade de controle avançada 200, esses tipos de disposições de embaralhamento podem permitir que a unidade cirúrgica a laser básica 100 ou a unidade de controle avançada 200 detectem o acoplamento de dispositivos impróprios ou incompatíveis, ou tentativas inadequadas no controle ou na comunicação, e empreendam ação corretiva, tais como registro de acessos impróprios, paralisação, soar um alarme, etc..

[0025] Desse modo, permitindo a comunicação entre uma unidade cirúrgica a laser básica e uma unidade de controle avançada, as modalidades da presente invenção proporcionam uma unidade cirúrgica a laser com um conjunto básico de funcionalidades, o qual é controlável, remotamente, para implementar um conjunto avançado de funcionalidades. Pela movimentação da funcionalidade usada com menos frequência para uma unidade avançada, a unidade básica pode ser otimizada com relação a custo e tamanho e a curva de aprendizagem requerida para utilizar a unidade básica pode ser reduzida em relação a um sistema carregado com mais funções, permitindo que a unidade básica seja utilizada em uma multiplicidade de situações ou procedimentos, onde uma unidade "all-in-one" seria menor do que desejável. Além disso, uma vez que uma unidade básica pode ser utilizada na implementação de funcionalidade mais complexa, não há necessidade de duplicar a funcionalidade ou capacidades da unidade básica, quando da implementação da funcionalidade avançada.

[0026] Embora a presente invenção tenha sido descrita com referência às modalidades particulares, será compreendido que as modalidades são ilustrativas e que o escopo da invenção não está limitado a

essas modalidades. Muitas variações, modificações, adições e aperfeiçoamentos nas modalidades descritas acima são possíveis. É considerado que essas variações, modificações, adições e aperfeiçoamentos estão dentro do escopo da invenção, conforme detalhado nas reivindicações a seguir.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema cirúrgico a laser, que compreende:

uma unidade cirúrgica a laser (100) compreendendo um laser e um módulo de controle associado adaptado para implementar um primeiro conjunto de funcionalidades;

uma unidade de controle (200) acoplada ao sistema cirúrgico a laser, que compreende um microprocessador; e

caracterizado pelo fato de que a unidade de controle (200) compreende ainda um controlador adaptado para assumir o controle da unidade cirúrgica a laser a fim de implementar um segundo conjunto de funcionalidades, diferente do primeiro conjunto de funcionalidades, em que o segundo conjunto de funcionalidades é distinto do primeiro conjunto de funcionalidades.

2. Sistema cirúrgico a laser, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o microprocessador da unidade de controle (200) é operável para implementar o primeiro conjunto de funcionalidades correspondendo à funcionalidade na qual a unidade cirúrgica de laser (100) poderia realizar em uma configuração autônoma.

3. Sistema cirúrgico a laser, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que a unidade cirúrgica a laser (100) compreende uma primeira porta de comunicação (110), a unidade de controle (200) compreende uma segunda porta de comunicação (210) e a unidade cirúrgica a laser é acoplada à unidade de controle através da primeira porta de comunicação e da segunda porta de comunicação.

4. Sistema cirúrgico a laser, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que a primeira porta de comunicação (110) é operável para implementar o primeiro conjunto de funcionalidade, e em que a unidade de controle (200) é operável para controlar a unidade cirúrgica a laser (100) para implementar o segundo conjunto

de funcionalidades.

5. Sistema cirúrgico a laser, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que a primeira porta de comunicação (110) e a segunda porta de comunicação (210) são portas da Ethernet.

6. Sistema cirúrgico a laser, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que os pinos da primeira porta de comunicação (110) e os pinos da segunda porta de comunicação (210) são embaralhados.

7. Sistema cirúrgico a laser, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que cada uma dentre a unidade cirúrgica a laser (100) e a unidade de controle (200) é adaptada para ser operável para detectar quando um dispositivo incompatível é acoplado a uma respectiva porta de comunicação (110, 210).

8. Sistema cirúrgico a laser, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que a unidade cirúrgica a laser (100) compreende um laser e um microprocessador.

9. Sistema cirúrgico a laser, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que o sistema cirúrgico a laser é um foto-coagulador.

10. Sistema cirúrgico a laser, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que a unidade de controle (200) é um console cirúrgico.

11. Sistema cirúrgico a laser, de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que a unidade de controle (200) compreende uma interface de usuário (220).

100

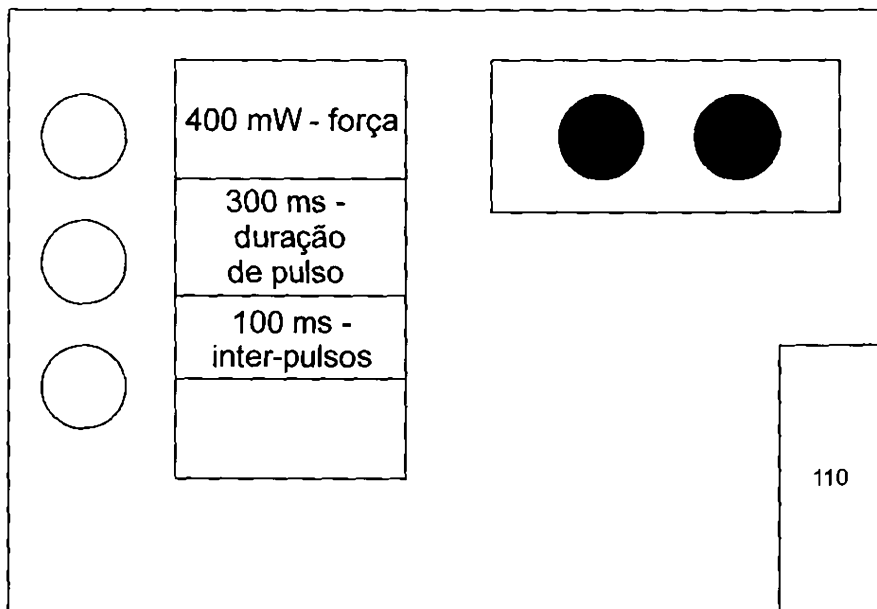


FIG 1

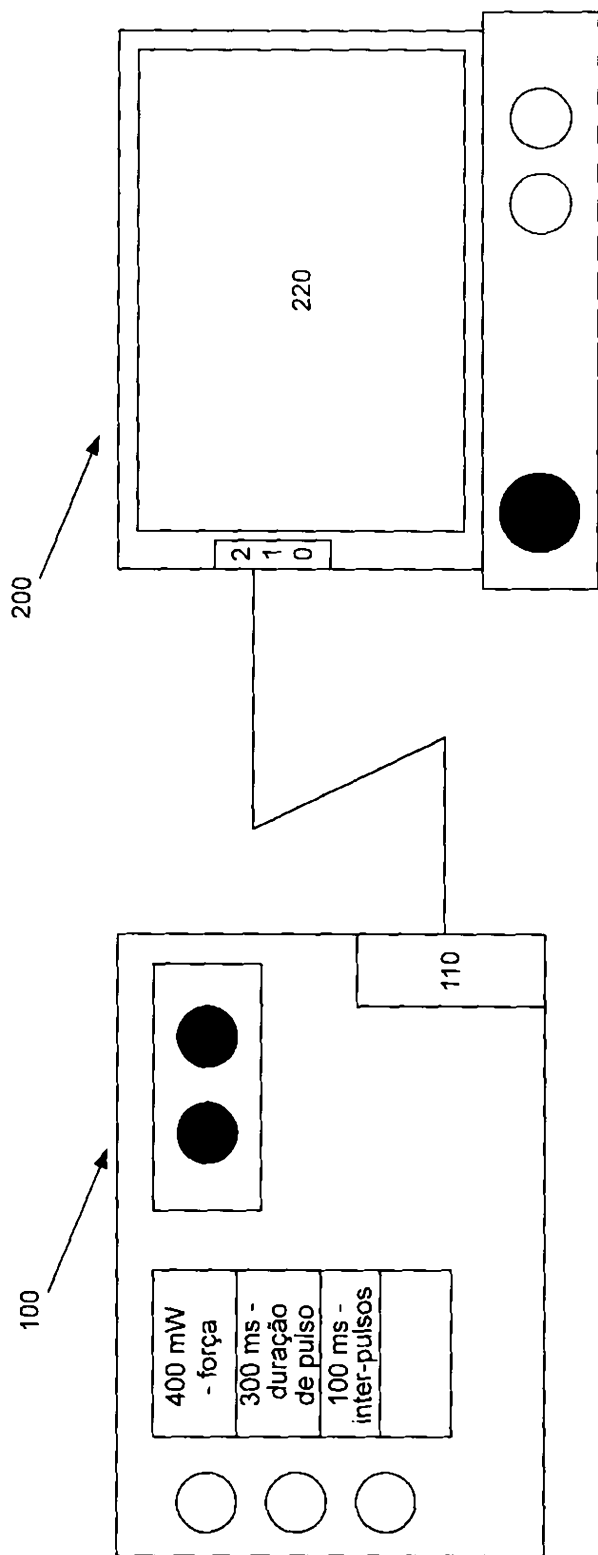


FIG 2

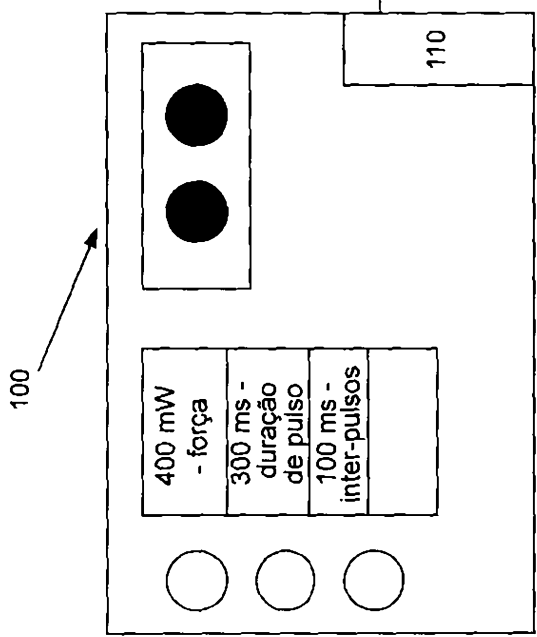
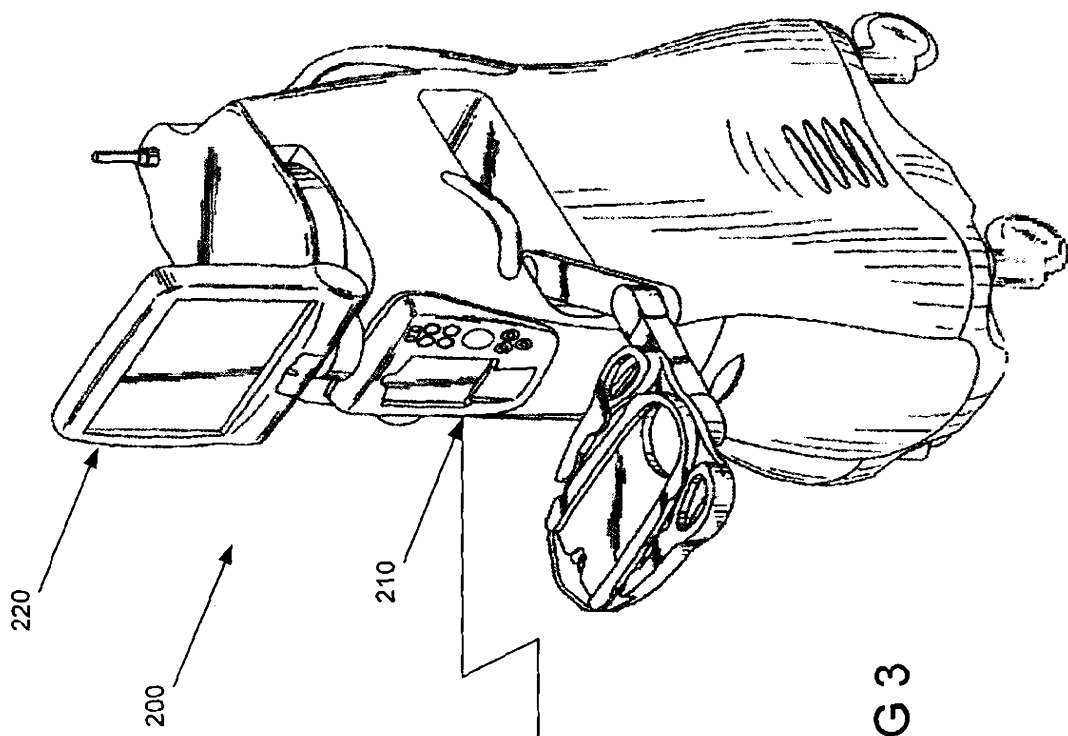


FIG 3

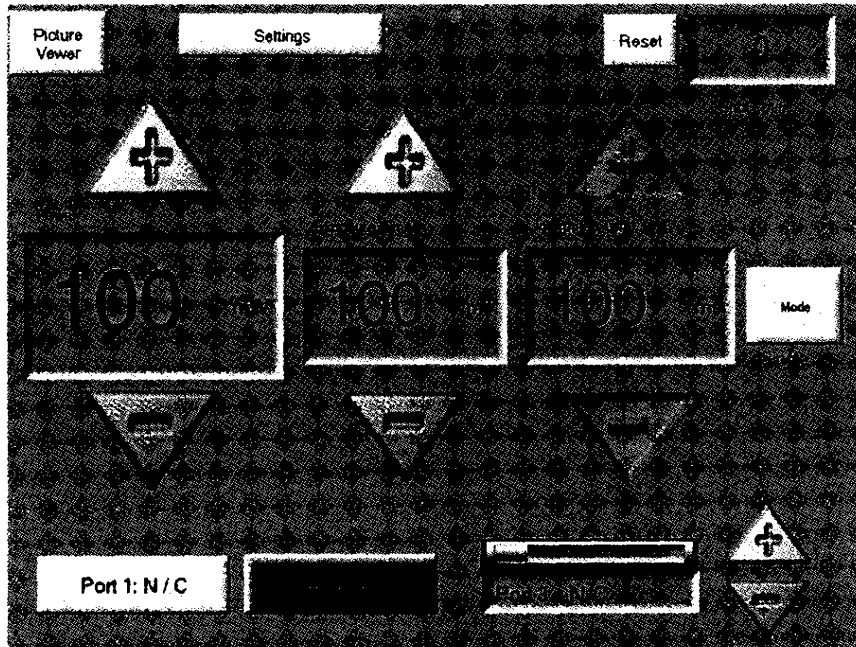


FIG 4