

(12) FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO

(22) Data de pedido: **2010.07.02**

(30) Prioridade(s):

(43) Data de publicação do pedido: **2012.01.02**

(73) Titular(es):

UNIVERSIDADE DO PORTO
PRAÇA GOMES TEIXEIRA, S/N, 4º, S.419 PORTO
4099-002 PORTO **PT**

(72) Inventor(es):

MANUEL RODRIGUES QUINTAS **PT**

CARLOS MANUEL SOUSA MOREIRA DA SILVA **PT**

TIAGO FAUSTINO ANDRADE **PT**

MARIA TERESA BRAGA VALENTE DE ALMEIDA
RESTIVO **PT**

MARIA DE FÁTIMA DE CASTRO CHOUSAL **PT**

TERESA MARIA DE SERPA PINTO FREITAS DO
AMARAL **PT**

(74) Mandatário:

MARIA SILVINA VIEIRA PEREIRA FERREIRA
RUA CASTILHO, N.º 50, 5º - ANDAR
1269-163 LISBOA **PT**

(54) Epígrafe: **DISPOSITIVO PARA MEDIÇÃO DA ESPESSURA DE PREGAS CUTÂNEAS**

(57) Resumo: A PRESENTE INVENÇÃO TEM COMO OBJECTO UM DISPOSITIVO PARA MEDIÇÃO DE ESPESSURA DE PREGAS CUTÂNEAS INSTRUMENTADO DIGITALMENTE PARA LEITURA DA ESPESSURA DAS PREGAS CUTÂNEAS E DOTADO DE CAPACIDADES DE COMUNICAÇÃO SEM-FIOS COM UM POSTO DE COMUNICAÇÃO REMOTO (EX. COMPUTADOR PESSOAL) COM UMA APLICAÇÃO COMPUTACIONAL QUE INTEGRA UMA BASE DE DADOS. O DISPOSITIVO DESENVOLVIDO UTILIZA PRINCÍPIOS DE FUNCIONAMENTO DISTINTOS DOS EXISTENTES NO MERCADO, EM ESPECIAL A UTILIZAÇÃO DE UM ÓRGÃO GERADOR DE FORÇA CONSTANTE (11) INSTALADO NO PUNHO (12A) DO CORPO DO MESMO, QUE TEM COMO PRINCIPAL FUNÇÃO IMPOR UMA PRESSÃO CONSTANTE NAS FACES DE ENCOSTO DAS ESPERAS (1A E 1B) ÀS PREGAS CUTÂNEAS A MEDIR. OUTRA CARACTERÍSTICA PRENDE-SE COM O AJUSTAMENTO DO LIMITE DE AFASTAMENTO ENTRE ESPERAS (1A E 1B) QUE PODE SER CONSEGUIDO CONJUNTAMENTE PELA UTILIZAÇÃO DE UM ENTRE-EIXO ELEVADO DOS EIXOS DE ARTICULAÇÃO DAS MAXILAS, PELA COMPENSAÇÃO DA VARIAÇÃO DE UM BRAÇO DA FORÇA POR UMA CAME, PELO GERADOR DE FORÇA CONSTANTE E PELO MECANISMO DE ORIENTAÇÃO DAS ESPERAS, QUE GARANTE UMA APLICAÇÃO DE PRESSÃO CONSTANTE EM TODA A GAMA DE MEDIÇÃO.

RESUMO

"Dispositivo para medição da espessura de pregas cutâneas"

A presente invenção tem como objecto um dispositivo para medição de espessura de pregas cutâneas instrumentado digitalmente para leitura da espessura das pregas cutâneas e dotado de capacidades de comunicação sem-fios com um posto de comunicação remoto (ex. computador pessoal) com uma aplicação computacional que integra uma base de dados. O dispositivo desenvolvido utiliza princípios de funcionamento distintos dos existentes no mercado, em especial a utilização de um órgão gerador de força constante (11) instalado no punho (12A) do corpo do mesmo, que tem como principal função impor uma pressão constante nas faces de encosto das esperas (1A e 1B) às pregas cutâneas a medir. Outra característica prende-se com o ajustamento do limite de afastamento entre esperas (1A e 1B) que pode ser conseguido conjuntamente pela utilização de um entre-eixo elevado dos eixos de articulação das maxilas, pela compensação da variação de um braço da força por uma came, pelo gerador de força constante e pelo mecanismo de orientação das esperas, que garante uma aplicação de pressão constante em toda a gama de medição.

DESCRIÇÃO

"Dispositivo para medição da espessura de pregas cutâneas"

Domínio técnico da invenção

A presente invenção refere-se a um dispositivo para medição da espessura de pregas cutâneas instrumentado digitalmente para a leitura da espessura das mesmas, apresentando os valores medidos através de um ecrã que poderá ter capacidade táctil para interacção com o operador. O dispositivo pode também ser dotado de capacidades de comunicação sem-fios com um posto de comunicação remoto (ex. computador pessoal) onde reside uma aplicação computacional que integra uma base de dados.

Antecedentes da invenção

Numa pesquisa que foi realizada ao estado da técnica descobriram-se três documentos de patente considerados como o "prior art" mais aproximado.

São já conhecidas do estado da técnica dispositivos para medição da espessura de pregas cutâneas. Tal é o caso do dispositivo descrito no documento de patente US3008239 referente a um dispositivo para medição de pregas cutâneas com maxilas preparadas para a aplicação de força constante. Esta patente no entanto não descreve um mecanismo do órgão gerador de força constante que é objecto da presente invenção e que permite multiplicar a força da mola.

O documento de patente US 4315372 descreve também um dispositivo para a medição de pregas cutâneas com maxilas em forma de C e também dotado de uma mola em posição

central que permite a aplicação de força constante. Tal como no documento anteriormente apresentado, também este documento de patente não descreve um mecanismo do órgão gerador de força constante que é objecto da presente invenção.

Finalmente, o documento W09317297 refere-se a um dispositivo que possui duas maxilas e um sensor de leitura do deslocamento da maxila e traduz esse deslocamento na medição da espessura da prega cutânea. Esta patente não descreve a utilização de um mecanismo de órgão gerador de força constante.

Sumário

É objectivo da presente invenção descrever um dispositivo para medição da espessura de pregas cutâneas o qual compreende:

- um corpo exterior (12B), de preferência cilíndrico fechado, com uma extensão em punho (12A), uma estrutura de duas maxilas (3A e 3B) terminadas por esperas (1A e 1B), de preferência articuladas e orientadas, e de uma alavanca (16);
- um órgão gerador de força constante (11).

Numa realização preferencial do dispositivo para medição da espessura de pregas cutâneas da presente invenção, o órgão gerador de força constante (11) compreende uma sela em forma de um crescente (11A) sobre a qual se apoia pelo menos um elemento elástico de força constante (11D), dois tambores (11C1) e (11C2), dois rolamentos (11B1) e (11B2), dois eixos de rotação (11E1) e (11E2).

Numa outra realização ainda mais preferencial o dispositivo para medição da espessura de pregas cutâneas compreende um entre-eixo elevado dos eixos de articulação das maxilas, da compensação da variação de um braço da força por uma came, um gerador de força constante (11) e um mecanismo de orientação das esperas, permitindo a medição de pregas com espessuras superiores a 110 mm, aptos a aplicar uma pressão constante às pregas cutâneas.

Numa outra realização preferencial o dispositivo para medição da espessura de pregas cutâneas compreende um mecanismo de transmissão de movimento às esperas baseado nos seguintes sistemas: mecanismo com configuração em paralelogramos com barras de tracção e/ou compressão, mecanismo de cabo inextensível em tracção por acção de elemento elástico e mecanismo de um elemento flexível confinado ao seu alojamento.

Numa realização ainda mais preferencial do dispositivo para medição da espessura de pregas cutâneas objecto da presente invenção, o elemento elástico de força constante (11D) é baseado numa mola de força constante.

Numa outra realização ainda mais preferencial o dispositivo para medição da espessura de pregas cutâneas, incorpora um mecanismo de multiplicação do deslocamento angular das maxilas apto a permitir o aumento da resolução da medição da distância entre as faces de encosto das esperas (1A e 1B) às pregas cutâneas a medir.

Numa outra realização ainda mais preferencial do dispositivo para medição da espessura de pregas cutâneas o corpo do dispositivo (12A e 12B) aloja todos os elementos

mecânicos de transmissão da força do órgão gerador de força constante (11) às maxilas (3A e 3B), elemento sensor (10A e 10B) e o sistema electrónico (20).

Numa realização ainda mais preferencial o dispositivo para medição de pregas cutâneas, possui esperas articuladas e orientadas (1A e 1B) com faces de encosto paralelas.

Numa realização todavia mais preferencial o dispositivo para medição de pregas cutâneas compreende um corpo exterior, compreendido por um corpo cilíndrico fechado (12B) com uma extensão em punho (12A), uma estrutura de duas maxilas (3A e 3B) terminadas por esperas articuladas (1A e 1B) e mecanicamente orientadas e por uma alavanca (16).

Numa outra realização preferencial o dispositivo para medição de pregas cutâneas compreende ainda um sistema electrónico constituído por um sistema de carga da fonte de alimentação, um sistema de condicionamento do sinal, um microcontrolador dedicado e um sistema de comunicação sem-fios.

Numa outra realização ainda mais preferencial o dispositivo para medição da espessura de pregas cutâneas compreende ainda uma janela (21) que possibilita a comunicação sem fios com o posto de comunicação remoto e a visualização de sinalizadores luminosos que dão indicações ao utilizador.

Numa outra realização ainda mais preferencial o dispositivo para medição da espessura de pregas cutâneas compreende ainda um botão de activação/desactivação, ecrã, dispositivo para navegação situados no plano mediano do dispositivo,

apto à manipulação independentemente da mão dominante do operador.

Breve descrição das figuras

Para uma mais fácil compreensão da invenção juntam-se em anexo as figuras, as quais, representam realizações preferenciais do invento que, contudo, não pretendem, limitar o objecto da presente invenção.

Figura 1A e 1B: representação do dispositivo.

- 1A e 1B - Espera A e B, respectivamente;
- 2A e 2B - Eixo de rotação da espera A e B, respectivamente;
- 3A e 3B - Maxila A e B, respectivamente;
- 4 - Came de compensação da força;
- 5A e 5B - Elemento mecânico de transmissão A e B, respectivamente;
- 6A e 6B - Eixo de rotação da maxila A e B, respectivamente;
- 7 - Cabo inextensível;
- 8 - Botão para activação/desactivação do dispositivo;
- 9 - Dispositivo para interacção remota;
- 10A - Elemento sensor codificado;
- 10B - Elemento sensor de leitura;
- 11 - Órgão gerador de força constante;
- 12A - Punho do dispositivo;
- 12B - Corpo cilíndrico do dispositivo;
- 13 - Fonte de alimentação do dispositivo;
- 14 - Ficha de carga;
- 15 - Botão para recolocação do zero da medição;
- 16 - Alavanca;
- 17 - Botão para desencadeamento do intervalo de tempo protocolado;
- 18 - Mola espiral do elemento sensor codificado;

- 19 - Elemento mecânico para aumento da resolução da medição;
- 20- Sistema electrónico;
- 21- Janela para comunicação e visualização da sinalização luminosa;
- 22- Faces laterais do dispositivo;
- 23- Indicador luminoso do estado da fonte de alimentação do dispositivo;
- 24- Indicador luminoso do estado de activado/desactivado do sistema electrónico (20);
- 25- Indicador luminoso do estado de conectado/não conectado do dispositivo com o posto de comunicação remoto.

Figura 2: representação da constituição interior do dispositivo.

- 1A e 1B - Espera A e B, respectivamente;
- 2A e 2B - Eixo de rotação da espera A e B, respectivamente;
- 3A e 3B - Maxila A e B, respectivamente;
- 4 - Came de compensação da força;
- 5A e 5B - Elemento mecânico de transmissão A e B, respectivamente;
- 6A e 6B - Eixo de rotação da maxila A e B, respectivamente;
- 7 - Cabo inextensível;
- 8 - Botão para activação/desactivação do dispositivo;
- 9 - Dispositivo para interacção remota;
- 10A - Elemento sensor codificado;
- 10B - Elemento sensor de leitura;
- 11A - Sela em forma de um crescente;
- 11B1 e 11B2 - Rolamento de suporte do tambor de enrolamento (11C1 e 11C2), respectivamente;
- 11C1 e 11C2 - Tambor de enrolamento das extremidades do elemento elástico de força constante (11D);
- 11D - Elemento elástico de força constante;

11E1 e 11E2 - Eixo de rotação do rolamento (11B1 e 11B2), respectivamente;

12A - Punho do dispositivo;

12B - Corpo cilíndrico do dispositivo;

13 - Fonte de alimentação do dispositivo;

14 - Ficha de carga;

15 - Botão para recolocação do zero da medição;

16 - Alavanca;

17 - Botão para desencadeamento do intervalo de tempo protocolado;

18 - Mola espiral do elemento sensor codificado;

19 - Elemento mecânico para aumento da resolução da medição;

20- Sistema electrónico;

21- Janela para comunicação e visualização da sinalização luminosa;

22- Faces laterais do dispositivo;

23- Indicador luminoso do estado da fonte de alimentação do dispositivo;

24- Indicador luminoso do estado de activado/desactivado do sistema electrónico (20);

25- Indicador luminoso do estado de conectado/não conectado do dispositivo com o posto de comunicação remoto;

27A e 27B - Eixo fixo de rotação das barras (26A e 26B), respectivamente;

37A e 37B - Cabo inextensível localizado na maxila (3A e 3B), respectivamente;

38A e 38B - Elemento elástico alojado na maxila (3A e 3B), respectivamente;

39A e 39B - Ponto de amarração, pertencente à espera (1A e 1B), do cabo inextensível (37A e 37B), respectivamente.

Figura 3: representação de um mecanismo denominado de órgão gerador de força constante (11), com os seguintes componentes:

7 - Cabo inextensível;

11A - Sela em forma de um crescente;

11B1 e 11B2 - Rolamento de suporte do tambor de enrolamento (11C1 e 11C2), respectivamente;

11C1 e 11C2 - Tambor de enrolamento das extremidades do elemento de força constante (11D);

11D - Elemento elástico de força constante;

11E1 e 11E2 - Eixo de rotação do rolamento (11B1 e 11B2), respectivamente.

Figura 4: representação de um mecanismo de transmissão de movimento angular às esperas, visando manter o seu paralelismo, utilizando uma configuração baseada em paralelogramos com barras em compressão, com os seguintes componentes:

1A e 1B - Espera A e B, respectivamente;

2A e 2B - Eixo de rotação da espera (1A e 1B), respectivamente;

3A e 3B - Maxila A e B, respectivamente;

6A e 6B - Eixo de rotação da maxila (3A e 3B), respectivamente;

12B - Corpo cilíndrico do dispositivo;

26A e 26B - Barra do paralelogramo primário A e B, respectivamente;

27A e 27B - Eixo fixo de rotação das barras (26A e 26B), respectivamente;

28A e 28B - Elemento de acoplamento situado na maxila (3A e 3B), respectivamente;

29A e 29B - Barra do paralelogramo secundário A e B, respectivamente;

30A e 30B - Eixo fixo de rotação do elemento de acoplamento (28A e 28B), respectivamente;

31A e 31B - Eixo flutuante da articulação da barra primária (26A e 26B) no elemento de acoplamento (28A e 28B), respectivamente;

32A e 32B - Eixo flutuante da articulação da barra secundária (29A e 29B) no elemento de acoplamento (28A e 28B), respectivamente;

33A e 33B - Eixo flutuante da articulação da barra secundária (29A e 29B) na espera (1A e 1B), respectivamente.

Figura 5: representação de um mecanismo de transmissão de movimento angular às esperas, visando manter o seu paralelismo, utilizando uma configuração baseada em paralelogramos com barras em tracção e/ou compressão, com os seguintes componentes:

1A e 1B - Espera A e B, respectivamente;

2A e 2B - Eixo de rotação da espera (1A e 1B), respectivamente;

3A e 3B - Maxila A e B, respectivamente;

6A e 6B - Eixo de rotação da maxila (3A e 3B), respectivamente;

27A e 27B - Eixo fixo de rotação do cabo inextensível/barra (34A e 34B), respectivamente;

28A e 28B - Elemento de acoplamento situado na maxila (3A e 3B), respectivamente;

30A e 30B - Eixo fixo de rotação do elemento de acoplamento (28A e 28B), respectivamente;

31A e 31B - Eixo flutuante da articulação do cabo inextensível/barra primária (34A e 34B) no elemento de acoplamento (28A e 28B), respectivamente;

32A e 32B - Eixo flutuante da articulação do cabo inextensível/barra secundária (35A e 35B) no elemento de acoplamento (28A e 28B), respectivamente;

33A e 33B - Eixo flutuante da articulação do cabo inextensível/barra secundária (35A e 35B) na espera (1A e 1B), respectivamente;

34A e 34B - Cabo inextensível/barra do paralelogramo primário A e B, respectivamente;

35A e 35B - Cabo inextensível/barra do paralelogramo secundário A e B, respectivamente;

36A e 36B - Elemento elástico alojado na maxila (3A e 3B), respectivamente.

Figura 6: representação de um mecanismo de transmissão de movimento angular às esperas, visando manter o seu paralelismo, utilizando uma configuração baseada em cabo inextensível em tracção por acção de elemento elástico, com os seguintes componentes:

1A e 1B - Espera A e B, respectivamente;

2A e 2B - Eixo de rotação da espera (1A e 1B), respectivamente;

3A e 3B - Maxila A e B, respectivamente;

6A e 6B - Eixo de rotação da maxila (3A e 3B), respectivamente;

12B - Corpo cilíndrico do dispositivo;

27A e 27B - Ponto de amarração, pertencente ao corpo cilíndrico (12B), do cabo inextensível (37A e 37B), respectivamente;

37A e 37B - Cabo inextensível localizado na maxila (3A e 3B), respectivamente;

38A e 38B - Elemento elástico alojado na maxila (3A e 3B), respectivamente;

39A e 39B - Ponto de amarração, pertencente à espera (1A e 1B), do cabo inextensível (37A e 37B), respectivamente.

Figura 7: representação de um mecanismo de transmissão de movimento angular às esperas, visando manter o seu paralelismo, utilizando uma configuração baseada num elemento flexível em compressão confinado ao seu alojamento, com os seguintes componentes:

1A e 1B - Espera A e B, respectivamente;

2A e 2B - Eixo de rotação da espera (1A e 1B), respectivamente;

3A e 3B - Maxila A e B, respectivamente;

6A e 6B - Eixo de rotação da maxila (3A e 3B), respectivamente;

12B - Corpo cilíndrico do dispositivo;

27A e 27B - Ponto de amarração, pertencente ao corpo cilíndrico (12B), do elemento flexível (40A e 40B), respectivamente;

39A e 39B - Ponto de amarração, pertencente à espera (1A e 1B) do elemento flexível (40A e 40B), respectivamente;

40A e 40B - Elemento flexível localizado na maxila (3A e 3B), respectivamente;

41A e 41B - Alojamento do elemento flexível (40A e 40B).

Figura 8: representação de um sistema de navegação para interacção com a interface gráfica da aplicação computacional, recorrendo a um botão do tipo joystick, com os seguintes componentes:

3A - Maxila A;

8 - Botão para activação/desactivação do dispositivo;

9A - Botão de navegação, do tipo joystick;

12A - Punho do dispositivo.

Figura 9: representação de um sistema de navegação que pode interagir com a interface gráfica da aplicação computacional, recorrendo a um ecrã táctil, com os seguintes componentes:

3A - Maxila A;

8 - Botão para activação/desactivação do dispositivo;

9B - Ecrã táctil;

12A - Punho do dispositivo.

Figura 10: representação do sistema electrónico, com os seguintes componentes:

8 - Botão para activação/desactivação do dispositivo;

9 - Dispositivo de navegação;

10A - Elemento sensor codificado;

10B - Elemento sensor de leitura;

13 - Fonte de alimentação do dispositivo;

14 - Ficha de carga;

15 - Botão para recolocação do zero da medição;

17 - Botão para desencadeamento do intervalo de tempo protocolado;

20 - Sistema electrónico;

23 - Indicador luminoso do estado da fonte de alimentação do dispositivo;

24 - Indicador luminoso do estado de activado/desactivado do sistema electrónico (20);

25 - Indicador luminoso do estado de conectado/não conectado do dispositivo com o posto de comunicação remoto (42);

42 - Posto de comunicação remoto;

43 - Ecrã do dispositivo.

Figura 11: representação de um sistema de transmissão por sectores dentados que permite a abertura simultânea das maxilas:

3A e 3B - Maxila A e B, respectivamente;

6A e 6B - Eixo de rotação da maxila (3A e 3B), respectivamente;

12B - Corpo cilíndrico do dispositivo;

16 - Alavanca;

44A e 44B - Sectores dentados A e B, respectivamente.

Figura 12: representação de um sistema de transmissão por mecanismo articulado de quatro barras que permite a abertura simultânea das maxilas:

3A e 3B - Maxila A e B, respectivamente;

6A e 6B - Eixo de rotação da maxila (3A e 3B), respectivamente;

12B - Corpo cilíndrico do dispositivo;

16 - Alavanca;

45 - Barra de transmissão;

46 - Eixo de rotação da barra de transmissão (45);

47 - Eixo de rotação da barra de transmissão (45);

Descrição detalhada da invenção

O sistema desenvolvido utiliza princípios de funcionamento de um dispositivo de medição da espessura de pregas cutâneas, dotado de alguns elementos que melhoram a sua precisão e a amplitude de medições. Trata-se de um dispositivo para a medição da espessura de pregas cutâneas que exteriormente compreende um corpo cilíndrico fechado (12B) com uma extensão em punho (12A), uma estrutura de duas maxilas (3A e 3B) terminadas por esperas articuladas (1A e 1B) e de uma alavanca (16).

O corpo do dispositivo (12A e 12B) aloja todos os elementos mecânicos de transmissão da força do órgão gerador de força constante (11) às maxilas (3A e 3B), elemento sensor (10A e 10B), uma fonte de alimentação como por exemplo uma bateria (13) e respectiva ficha de carga (14) e o sistema electrónico (20).

O corpo cilíndrico (12B) possui uma janela (21) que possibilita numa realização preferencial para a comunicação sem fios com o posto de comunicação remoto e a visualização de três sinalizadores luminosos que poderão dar a indicação de dispositivo ligado/desligado, comunicação estabelecida com o posto de comunicação remoto e indicação do estado de carga da fonte de alimentação do dispositivo.

As maxilas (3A e 3B) são articuladas em torno de dois eixos de rotação (6A e 6B) e possuem umas extensões de blindagem para o interior do corpo cilíndrico (12B). As maxilas são manipuladas pelo punho (12A) e uma alavanca (16), sendo o seu fecho garantido por uma cadeia de transmissão que tem na outra extremidade um órgão gerador de força constante (11). O órgão gerador de força constante (11) instalado no punho (12A) do corpo do dispositivo, tem como principal função impor uma pressão constante nas faces de encosto das esperas (1A e 1B) às pregas cutâneas a medir. Para além disso, tem também a acção de retorno das maxilas (3A e 3B), isto é da sua acção de fecho, permitindo simultaneamente a eliminação de folgas mecânicas em toda a cadeia de transmissão.

A força do órgão gerador (11) é aplicada à maxila (3B) por intermédio de, por exemplo, um cabo inextensível (7) a uma

came (4) solidária com a maxila (3B). As duas maxilas (3A e 3B) estão interligadas por elementos mecânicos (5A e 5B) que garantem a sua abertura simultânea.

O limite do afastamento entre esperas (1A e 1B) pode ser conseguido por aumento do comprimento das maxilas (3A e 3B). Esta consideração pode ser explorada neste e nos outros dispositivos existentes no mercado. Esta solução tem o inconveniente de obrigar ao aumento da robustez estrutural, atravancamento, peso e para além disso necessita de um órgão gerador de força de maior intensidade, o que implica uma maior força preensora realizada por parte do operador. O limite do afastamento entre esperas (1A e 1B) também pode ser conseguido por sujeição das maxilas (3A e 3B) a uma maior abertura angular. Neste dispositivo, tal é possível dado este incorporar um mecanismo de rotação das esperas (1A e 1B) que mantém o paralelismo entre as suas faces de encosto. Para além disso a geometria de articulação das maxilas (3A e 3B) minimiza o movimento de acomodação de posição das esperas (1A e 1B) por utilização de um entre-eixo de articulação elevado das maxilas (3A e 3B). Por este facto, a variação do braço da força é minimizada ficando o seu comprimento máximo num ponto intermédio entre os limites das aberturas das maxilas (3A e 3B). A introdução da came (4) com um perfil que permite compensar a variação do braço da força de reacção da prega cutânea às maxilas (3A e 3B), garante uma força constante nas faces de encosto das esperas (1A e 1B) à prega cutânea a medir. Para o curso total da alavanca (16), é possível efectuar uma medição da espessura da prega cutânea de 110 mm, ou superior. Este valor está bastante acima do valor conseguido pelos

dispositivos existentes no mercado cuja medida máxima de prega cutânea não excede normalmente os 80 mm.

As esperas (1A e 1B) articulam em torno dos eixos (2A e 2B) nas extremidades das maxilas (3A e 3B), respectivamente, mantendo as faces de encosto às pregas cutâneas a medir paralelas entre si. Este paralelismo é garantido através de um mecanismo de transmissão de movimento, é independente do ângulo de abertura das maxilas (3A e 3B) e garante que haja uma pressão sempre uniforme e sempre constante em toda a área de contacto entre esperas e prega cutânea. Em contrapartida os lipocalibradores existentes no mercado ou têm as esperas rigidamente ligadas às maxilas ou estão desprovidos de qualquer mecanismo de controlo do paralelismo. No caso de estarem rigidamente ligadas às maxilas, não se mantêm paralelas, logo a pressão aplicada às pregas cutâneas é variável. As outras que têm orientação livre e sem mecanismo de paralelismo não permitem controlar correctamente o posicionamento das esperas. Como resultado, não respeitam o protocolo estabelecido de aplicação de uma pressão uniformemente distribuída de 10 gf/mm^2 . O mecanismo de transmissão de movimento para manter este paralelismo, é baseado nos seguintes sistemas: mecanismo com configuração em paralelogramos com barras em tracção e/ou compressão; mecanismo de cabo inextensível em tracção por acção de elemento elástico e mecanismo de um elemento flexível confinado ao seu alojamento.

A medição da distância entre as faces de encosto da espera (1A) com a (1B) é realizada através de um elemento sensor (10A e 10B) existente na cadeia de transmissão entre o órgão gerador de força constante (11) e as maxilas (3A e 3B). A actuação do elemento sensor (10A e 10B) é conseguida

através de um mecanismo de multiplicação de deslocamento constituído pelos elementos (5B) e (19), que permite aumentar a resolução da medição da distância entre esperas, qualquer que seja a resolução do codificador (10A e 10B) utilizado. A folga deste mecanismo de multiplicação (5B e 19) é eliminada por uma mola espiral (18).

Na alavanca (16), ligada à maxila mandante (3B), está localizado o botão (17), ao nível do dedo indicador do operador para desencadeamento do intervalo de tempo protocolado para aperto da prega cutânea e um outro (15) localizado, por exemplo, na extremidade posterior da alavanca (16) para recolocação do zero da medição. No colo entre o corpo cilíndrico (12B) e o punho (12A) localiza-se o botão (8) de activação/desactivação do aparelho e um dispositivo de navegação (9) que permitem interagir remotamente com a interface gráfica da aplicação computacional. Este dispositivo é baseado num botão de navegação (9A) ou ecrã táctil (9B). Estes quatro elementos de comando situam-se no plano mediano do dispositivo que, juntamente com a configuração de todo o aparelho, permitem tornar a sua manipulação independente da mão dominante do operador. Numa solução para utilização autónoma do dispositivo é necessário possuir um ecrã (43) para visualização dos dados, podendo este assumir a função de navegação se for táctil (9B).

O órgão gerador de força constante (11) é baseado num elemento elástico de força constante (11D). Este multiplica a força do elemento elástico de força constante (11D) por sua utilização com enrolamento em ambas as extremidades sobre os tambores (11C1) e (11C2), apoiados em rolamentos (11B1) e (11B2) cujas pistas internas estão solidárias com os eixos de rotação (11E1) e (11E2), respectivamente. A

força é transmitida à cadeia de transmissão através de uma sela em forma de um crescente (11A) sobre a qual se apoia o elemento elástico de força constante (11D).

Na parte posterior do punho (12A) situa-se o alojamento da fonte de alimentação (13) com a respectiva ficha de carga (14).

O sistema electrónico (20) nas suas diferentes configurações pode ser constituído pelo sistema de carga da fonte de alimentação, sistema de condicionamento do sinal, microcontrolador dedicado, ecrã para apresentação de dados (43) e pelo sistema de comunicação sem-fios. É responsável pela gestão de todo o dispositivo; recebe as ordens do operador através dos botões (8), (15), (17) e ou do botão de navegação (9A) ou do ecrã táctil (9B), do nível de carga da fonte de alimentação, do sistema de comunicação sem-fios e do elemento sensor de leitura (10B). Em função disso controla a informação fornecida ao operador pelos indicadores luminosos (23), (24) e (25), pelo ecrã (43) para apresentação de dados e é responsável pelo estabelecimento da comunicação com a aplicação computacional residente num posto de comunicação remoto.

A informação veiculada pelo botão de navegação (9A) ou pelo ecrã táctil (9B) pode ser transmitida ao posto de comunicação remoto para operar a interface gráfica da aplicação computacional à distância. Esta funcionalidade pode ser encarada como complementar à utilização de dispositivos periféricos de entrada ligados directamente ao posto de comunicação remoto, como por exemplo: teclado, rato e ecrã quando este é táctil. Com ela pretende-se rentabilizar os procedimentos de medição, diminuindo tempos

mortos resultantes do recorrente acesso aos periféricos locais do posto de comunicação remoto para desencadear os comandos da aplicação computacional.

A configuração ergonómica do dispositivo permite deixar livres grandes faces laterais (22) ao nível das maxilas (3A e 3B), do corpo cilíndrico (12B) e punho (12A), apropriadas à posição de elementos publicitários (marca).

Descrição de funcionamento do dispositivo

Por actuação do botão (8) o sistema electrónico (20) é activado, sendo este estado sinalizado pelo indicador luminoso (24). O sistema electrónico (20) apresenta os dados para interacção com o operador através do dispositivo de visualização e poderá, através do seu sistema de comunicação sem-fios, estabelecer contacto com o posto de comunicação remoto que, quando estabelecido é sinalizado pela intermitência do indicador luminoso (25). O estado de carga da bateria pode ser visualizado através do indicador (23). O estado de carga insuficiente é reportado à aplicação computacional.

Para o carregamento da bateria do dispositivo, basta ligar um sistema compatível de alimentação externa, à ficha de carga (14). A evolução do nível de carga da bateria é monitorizada pela evolução do indicador luminoso (23).

Por actuação do botão (15) fica definida a posição correspondente à espessura 0 mm.

O operador ao deslocar a alavanca (16), no sentido do punho (12A) prime o botão (17) e conseqüentemente leva à abertura

da maxila (3B) que roda em torno do eixo (6B). Este movimento é transmitido ao órgão (5B) que por sua vez, acarreta a abertura simultânea da maxila (3A) que roda em torno do eixo (6A) e simultaneamente tracciona um cabo inextensível (7) enrolado sobre a came (4) que leva a uma maior deflexão do órgão gerador de força (11). Este através de uma sela em forma de um crescente (11A) transmite uma força contrária e constante através da cadeia cinemática. O movimento do órgão (5B) conduz também ao accionamento do elemento sensor por intermédio de um mecanismo de multiplicação (5B e 19).

O alívio da pressão sobre a alavanca (16) permite o encosto das esperas (1A e 1B) à prega cutânea a medir. A força que estas exercem sobre a prega cutânea advém exclusivamente do órgão gerador de força constante (11) transmitida pela cadeia cinemática. Com o terminar do relaxamento da alavanca (16) e com as pregas cutâneas sobre pressão das esperas (1A e 1B), desencadeia-se a ordem para início da contagem do intervalo de tempo protocolado, por actuação/desactuação do botão (17).

Durante a movimentação das maxilas (3A e 3B), as faces de encosto das esperas (1A e 1B) à prega cutânea mantêm-se paralelas entre si, por acção de um mecanismo de deslocamento paralelo das esperas (1A e 1B).

A espessura da prega cutânea é medida pelo afastamento entre esperas (1A e 1B), sendo esta informação transmitida ao elemento sensor codificado (10A), através da cadeia cinemática (1B, 3B, 5B e 19). O elemento sensor de leitura (10B) transmite ao microcontrolador dedicado a informação da medida. Após o seu processamento pelo microcontrolador

dedicado, é transmitido pelo ecrã (43) toda a informação respeitante à medição. Esta informação pode ser transmitida à aplicação computacional residente no posto de comunicação remoto, via sistema de comunicação sem-fios. A interacção com a aplicação computacional pode ser feita utilizando ou o botão de navegação (9A) ou o ecrã táctil (9B). A ordem veiculada pelo botão (17) para desencadeamento do intervalo de tempo protocolado é processada pelo microcontrolador dedicado, desencadeando uma contagem de tempo real do intervalo de tempo protocolado, cuja informação de início e fim é indicada no ecrã (43) e transmitida à aplicação computacional, via sistema de comunicação sem-fios.

Exemplo de realização do órgão gerador de força constante

Para uma mais fácil compreensão da invenção juntam-se ainda alguns exemplos de realizações os quais, representam realizações preferenciais do invento que, contudo, não pretendem, limitar o objecto da presente invenção.

Exemplo 1 referente à figura 3: este mecanismo de geração de força constante localiza-se no punho do dispositivo (12A) e compreende uma sela em forma de um crescente (11A), dois tambores (11C1) e (11C2), dois rolamentos (11B1) e (11B2), dois eixos de rotação (11E1) e (11E2) e uma mola de força constante (11D).

O órgão gerador de força constante é baseado numa mola de força constante (11D). Este duplica a força da mola (11D) por sua utilização com enrolamento em ambas as extremidades sobre os tambores (11C1) e (11C2), apoiados em rolamentos (11B1) e (11B2) cujas pistas internas estão solidárias com os eixos de rotação (11E1) e (11E2), respectivamente. A

tendência natural da mola é enrolar-se em torno dos tambores (11C1) e (11C2) exercendo-se uma força de tracção na extremidade de acoplamento. Esta força é transmitida à cadeia de transmissão através de uma sela em forma de um crescente (11A) sobre a qual se apoia o elemento elástico de força constante (11D), sendo traccionada pelo cabo inextensível (7).

A utilização de duas molas justapostas de força constante (11D), isto é, a colocação de duas molas de força constante sobrepostas, possibilita a duplicação da força do órgão gerador de força constante. Na necessidade de se obter uma maior capacidade de força de tracção, este número de sobreposição de molas pode ser aumentado, de forma a aumentar a relação força/atravancamento.

Exemplos de realizações para o mecanismo de deslocamento paralelo das esperas

Exemplo 2 referente à figura 4: este mecanismo está presente nas duas maxilas e aplicado de igual forma. É constituído por um paralelogramo primário e por um paralelogramo secundário.

O paralelogramo primário é constituído pelos dois pares de segmentos de recta paralelos dois a dois formados por um segmento de recta compreendido entre o eixo de rotação (27A) e (31A) e o segmento de recta entre o eixo de rotação (6A) e o (30A) e um segundo par de segmentos paralelos formados pelo segmento de recta entre o eixo de rotação (27A) e o eixo de rotação (6A) e o segmento de recta compreendido entre os eixos de rotação (31A) e (30A).

O paralelogramo secundário é constituído pelos dois pares de segmentos de recta paralelos dois a dois formados por um segmento de recta compreendido entre o eixo de rotação (32A) e (33A) e o segmento de recta entre o eixo de rotação (30A) e o (2A) e um segundo par de segmentos paralelos formados pelo segmento de recta entre o eixo de rotação (32A) e o eixo de rotação (30A) e o segmento de recta compreendido entre os eixos de rotação (33A) e (2A).

Estes paralelogramos estão interligados através do elemento de acoplamento (28A) que articula em torno do eixo de rotação (30A) solidário com a maxila (3A).

Dos eixos dos paralelogramos enumerados anteriormente, tem-se que o eixo (27A) e o eixo (6A) estão solidários com o corpo do dispositivo; o eixo (30A) e o eixo (2A) estão solidários com a maxila (3A) e os restantes eixos (31A), (32A) e (33A) são flutuantes podendo movimentar-se relativamente ao corpo cilíndrico (12B) e à maxila (3A).

O mecanismo instalado na maxila (3B) é em tudo semelhante ao descrito anteriormente, passando a identificação da referência de A para B, à excepção do corpo cilíndrico (12B).

Durante a movimentação da maxila (3A) e pelo facto dos segmentos de recta dos paralelogramos serem materializados por barras rígidas (26A) e (29A), o lado do paralelogramo primário compreendido entre os eixos (27A) e (6A) permanece imóvel relativamente ao corpo cilíndrico (12B) do dispositivo. Este facto tem como consequência que o lado do paralelogramo primário compreendido entre os eixos (30A) e (31A) seja forçado a manter-se paralelo com o segmento de

recta compreendido entre os eixos (27A) e (6A), acompanhando o movimento da maxila (3A). Uma vez que o lado do paralelogramo secundário compreendido entre os eixos (30A) e (32A) está definido no elemento de acoplamento (28A), sobre o qual também está definido o lado do paralelogramo primário compreendido entre os eixos (30A) e (31A), a posição relativa destes dois segmentos permanece inalterada durante todo o movimento da maxila (3A). Assim sendo, o lado do paralelogramo secundário compreendido entre os eixos (2A) e (33A) é forçado a manter a sua posição angular relativamente ao lado compreendido entre os eixos (27A) e (6A) do paralelogramo primário. A face de encosto da espera (1A) e o lado do paralelogramo secundário compreendido entre os eixos de rotação (2A) e (33A) estão definidos na mesma peça, a espera (1A), conduzindo a que a face de encosto da espera mantenha a sua posição angular relativamente ao corpo cilíndrico (12B).

Para o mecanismo situado sobre a maxila (3B) o seu funcionamento é em tudo análogo àquele que se acabou de descrever para a maxila (3A).

Como consequência deste funcionamento, as faces de encosto das esperas (1A) e (1B) permanecem paralelas entre si aquando do movimento das maxilas (3A e 3B), tendo somente movimento de translação relativamente ao corpo do dispositivo.

Exemplo 3 referente à figura 5: toda a descrição do mecanismo, referente a este exemplo, é semelhante à do mecanismo do exemplo 2. A substituição dos elementos (26A) e (29A) por cabos inextensíveis (34A) e (35A), obriga à introdução de um elemento elástico (36A) de forma a manter

estes dois cabos inextensíveis sempre traccionados qualquer que seja a abertura das maxilas (3A e 3B).

Assim sendo, mantém-se a conclusão relativamente à descrição do exemplo 2, relativamente à orientação das esperas (1A e 1B) durante o movimento das maxilas (3A e 3B).

O mecanismo instalado na maxila (3B) é em tudo semelhante ao descrito anteriormente, passando a identificação da referência de A para B.

É de salientar que dos dois cabos inextensíveis (34A) e (35A) localizados em cada uma das maxilas (3A) e (3B), um deles pode ser substituído por uma barra rígida.

Exemplo 4 referente à figura 6: o percurso entre os pontos de amarração (27A) e (39A) estabelecido através do cabo inextensível (37A) traccionado pela acção do elemento elástico (38A), manter-se-á qualquer que seja o ângulo de abertura da maxila (3A). Dado que o comprimento do segmento de recta compreendido entre o eixo (6A) e o ponto de amarração (27A) e o comprimento do segmento de recta compreendido entre o eixo (2A) e o ponto de amarração (39A) são iguais e que o ponto de amarração (27A) está fixo ao corpo cilíndrico (12B) do dispositivo, tem-se que as faces de encosto das esperas (1A) e (1B) permanecem paralelas entre si aquando do movimento das maxilas (3A e 3B), tendo somente deslocamento de translação relativamente ao corpo do dispositivo.

O mecanismo instalado na maxila (3B) é em tudo semelhante ao descrito anteriormente, passando a identificação da

referência de A para B, à exceção do corpo cilíndrico (12B).

Exemplo 5 referente à figura 7: o percurso entre os pontos de amarração (27A) e (39A) é estabelecido através de um elemento flexível (40A) confinado ao seu alojamento (41A), mantêm-se sempre constante qualquer que seja o ângulo de abertura da maxila (3A). O elemento flexível (40A) trabalha à compressão e está confinado a um alojamento (41A) ao nível da maxila (3A), com folga deslizante. Dado que o comprimento do segmento de recta compreendido entre o eixo (6A) e o ponto de amarração (27A) e o comprimento do segmento de recta compreendido entre o eixo (2A) e o ponto de amarração (39A) são iguais e que o ponto de amarração (27A) está fixo ao corpo cilíndrico (12B) do dispositivo, tem-se que as faces de encosto das esperas (1A) e (1B) permanecem paralelas entre si aquando do movimento das maxilas (3A e 3B), tendo somente deslocamento de translação relativamente ao corpo do dispositivo.

O mecanismo instalado na maxila (3B) é em tudo semelhante ao descrito anteriormente, passando a identificação da referência de A para B, à exceção do corpo cilíndrico (12B).

Exemplos de realizações dos métodos de navegabilidade na interface gráfica da aplicação computacional

Exemplo 6 referente à figura 8: o botão de navegação (9A) - tipo joystick - desencadeia 5 acções de comando distintas sobre o cursor da aplicação computacional, permitindo navegar na sua interface gráfica com o operador. Quatro das

acções são direccionais e a quinta de confirmação da selecção.

Exemplo 7 referente à figura 9: o ecrã táctil (9B) desencadeia movimentos direccionais do cursor da aplicação computacional, por acções do operador sobre a sua superfície. A confirmação da selecção é efectuada por toque sobre a superfície táctil.

Exemplo de realização do mecanismo de abertura simultânea das maxilas

Exemplo 8 referente à figura 10: este mecanismo de abertura simultânea das maxilas (3A e 3B) está localizado no interior do corpo cilíndrico (12B) e é constituído por: dois sectores dentados (44A e 44B) de raios primitivos iguais, solidários com as maxilas (3A e 3B) e articulados sobre os eixos (6A e 6B) respectivamente. A rotação imposta ao sector (44B) pela actuação da alavanca (16), transmite o movimento ao sector dentado (44A) levando a abertura simultânea e de igual amplitude das duas maxilas (3A e 3B).

Exemplo 9 referente à figura 11: este mecanismo de abertura simultânea das maxilas (3A e 3B) está localizado no interior do corpo cilíndrico (12B) e é constituído por um mecanismo articulado de quatro barras materializadas por: um segmento de recta compreendido entre os eixos (6A e 47), um segmento de recta entre o eixo (6B) e o eixo (46), uma barra de transmissão (45) articulada entre os eixos (46 e 47) solidários com as maxilas (3A e 3B) e uma barra materializada pelo corpo cilíndrico (12B) compreendida entre os eixos (6A e 6B).

A rotação da alavanca (16) leva à rotação do segmento compreendido entre os eixos (46 e 6B) em torno do eixo (6B), que por sua vez obriga ao deslocamento da barra de transmissão (45), originando a rotação do segmento compreendido entre os eixos (47 e 6A) em torno do eixo (6A) e conseqüente rotação da maxila (3A) com uma amplitude idêntica à rotação da maxila (3B). Estas rotações são de amplitude idêntica dado que os segmentos de recta compreendidos entre os pares de eixos (6A e 47) e (6B e 46) são de igual comprimento.

As reivindicações seguintes representam adicionalmente realizações preferenciais da presente invenção.

Lisboa, 02 de Julho de 2010

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo para medição da espessura de pregas cutâneas caracterizado por compreender:
 - um corpo exterior (12B), de preferência cilíndrico fechado, com uma extensão em punho (12A), uma estrutura de duas maxilas (3A e 3B) terminadas por esperas (1A e 1B), de preferência articuladas e mecanicamente orientadas, e de uma alavanca (16);
 - um órgão gerador de força constante (11).

2. Dispositivo para medição da espessura de pregas cutâneas de acordo com a reivindicação anterior, caracterizado por o órgão gerador de força constante (11) compreender uma sela em forma de um crescente (11A) sobre a qual se apoia pelo menos um elemento elástico de força constante (11D), dois tambores (11C1) e (11C2), dois rolamentos (11B1) e (11B2), dois eixos de rotação (11E1) e (11E2).

3. Dispositivo para medição da espessura de pregas cutâneas de acordo com as reivindicações anteriores, caracterizado por compreender ainda esperas articuladas e orientadas (1A e 1B) com faces de encosto paralelas aptas a aplicar uma pressão constante à prega cutânea sob medição.

4. Dispositivo para medição da espessura de pregas cutâneas de acordo com as reivindicações anteriores, caracterizado por compreender um mecanismo de transmissão de movimento às esperas (1A e 1B) baseado nos seguintes sistemas de

orientação: mecanismo com configuração em paralelogramos com barras de tracção e/ou compressão, mecanismo de cabo inextensível em tracção por acção de elemento elástico e mecanismo de um elemento flexível confinado ao seu alojamento.

5. Dispositivo para medição da espessura de pregas cutâneas de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado por o elemento elástico de força constante (11D) ser uma mola.
6. Dispositivo para medição da espessura de pregas cutâneas de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado por incorporar ainda um mecanismo de multiplicação do deslocamento angular das maxilas (3A e 3B) apto a permitir o aumento da resolução da medição da distância entre as faces de encosto das esperas (1A e 1B) às pregas cutâneas a medir.
7. Dispositivo para medição da espessura de pregas cutâneas de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado por o corpo do dispositivo (12A e 12B) alojar os elementos mecânicos de transmissão da força do órgão gerador de força constante (11) às maxilas (3A e 3B), elemento sensor (10A e 10B) e o sistema electrónico (20).
8. Dispositivo para medição da espessura de pregas cutâneas de acordo com as reivindicações

anteriores, caracterizado por compreender um corpo exterior, estar compreendido por um corpo cilíndrico fechado (12B) com uma extensão em punho (12A), uma estrutura de duas maxilas (3A e 3B) terminadas por esperas articuladas e mecanicamente orientadas (1A e 1B) e por uma alavanca (16).

9. Dispositivo para medição da espessura de pregas cutâneas caracterizado por compreender ainda um sistema electrónico (20) constituído por um sistema de carga da fonte de alimentação, sistema de condicionamento do sinal, microcontrolador dedicado e um sistema de comunicação sem-fios.
10. Dispositivo para medição da espessura de pregas cutâneas de acordo com a reivindicação anterior, caracterizado por compreender ainda uma janela (21) que possibilita a comunicação sem fios com o posto de comunicação remoto (42) e a visualização de sinalizadores luminosos que dão indicações ao utilizador.
11. Dispositivo para medição da espessura de pregas cutâneas de acordo com as reivindicações anteriores, caracterizado por compreender ainda um botão de activação/desactivação, ecrã, dispositivo para navegação situados no plano mediano do dispositivo, apto à manipulação independentemente da mão dominante do operador.

Lisboa, 02 de Julho de 2010

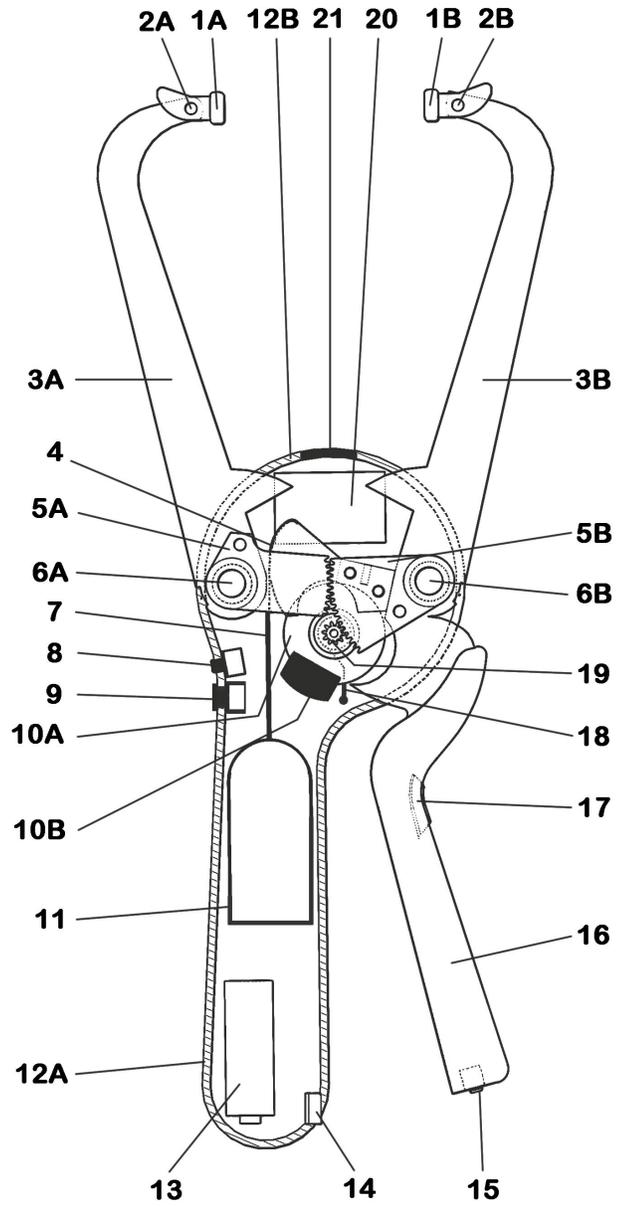


Figura 1A

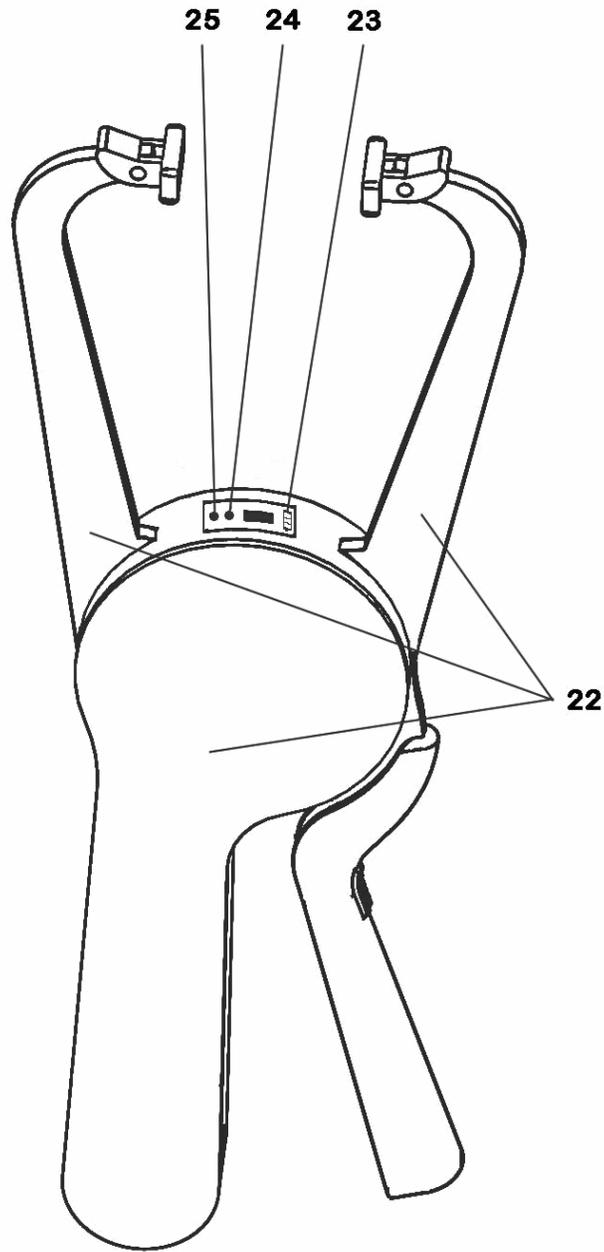


Figura 1B

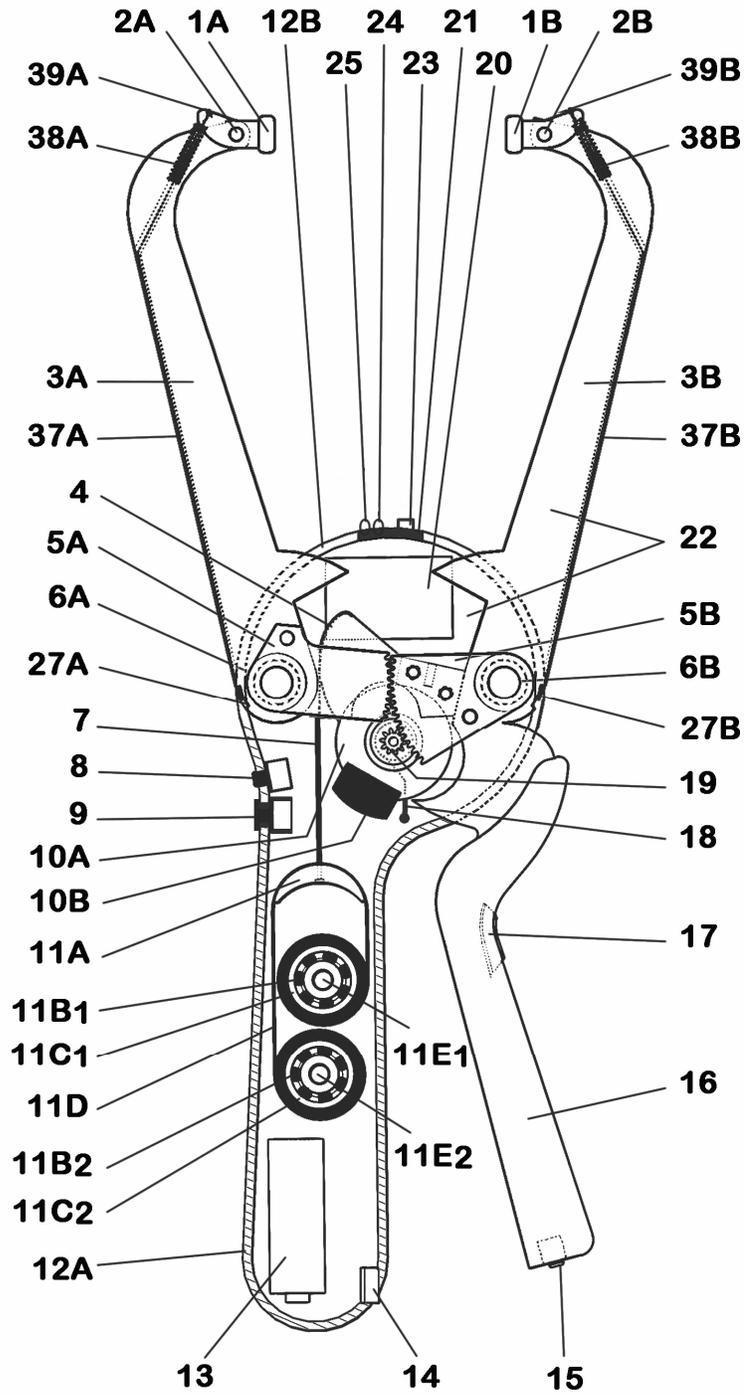


Figura 2

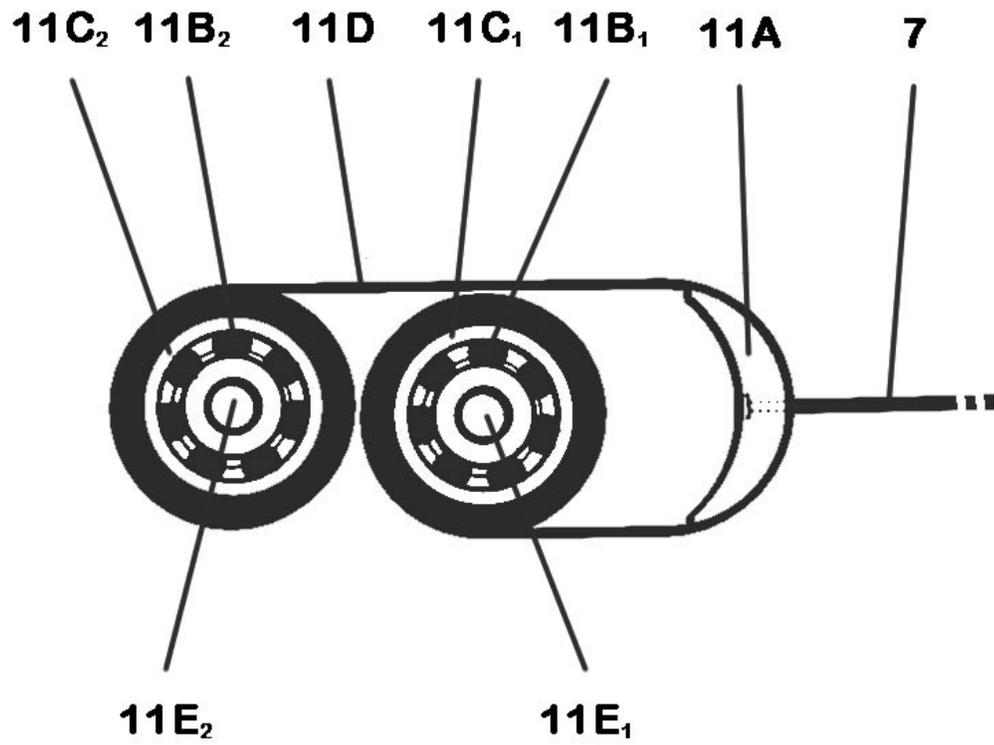


Figura 3

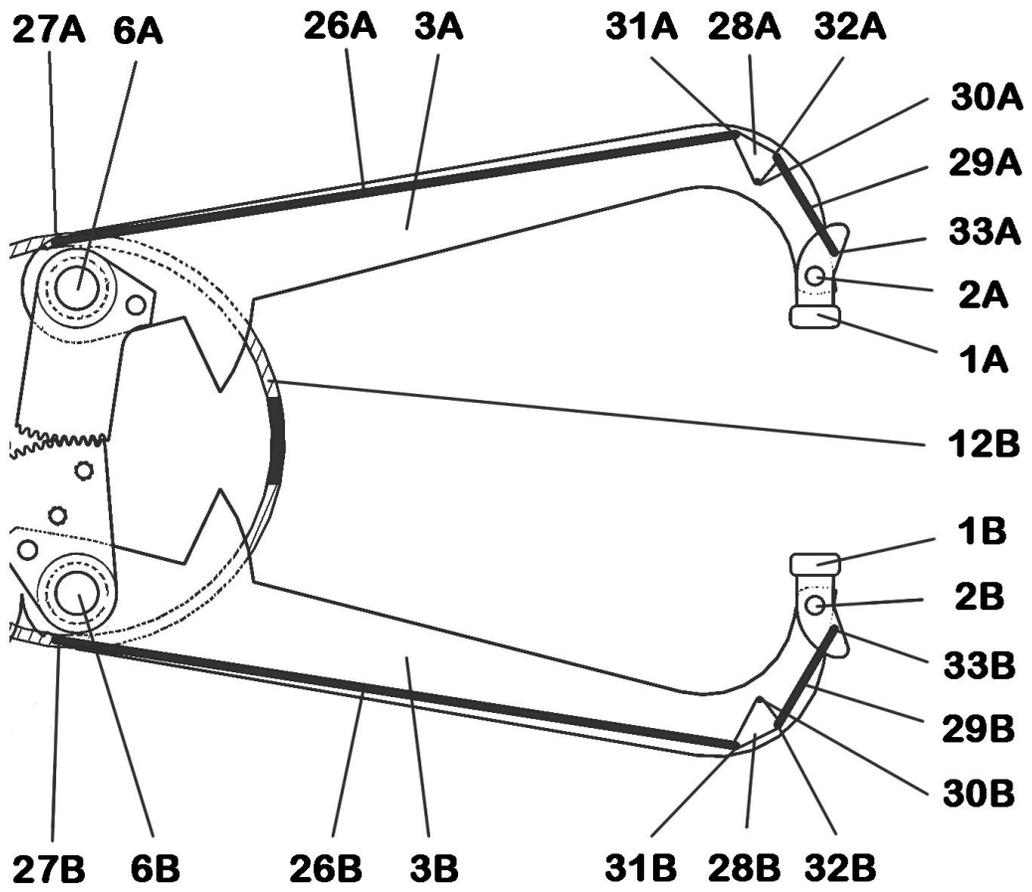


Figura 4

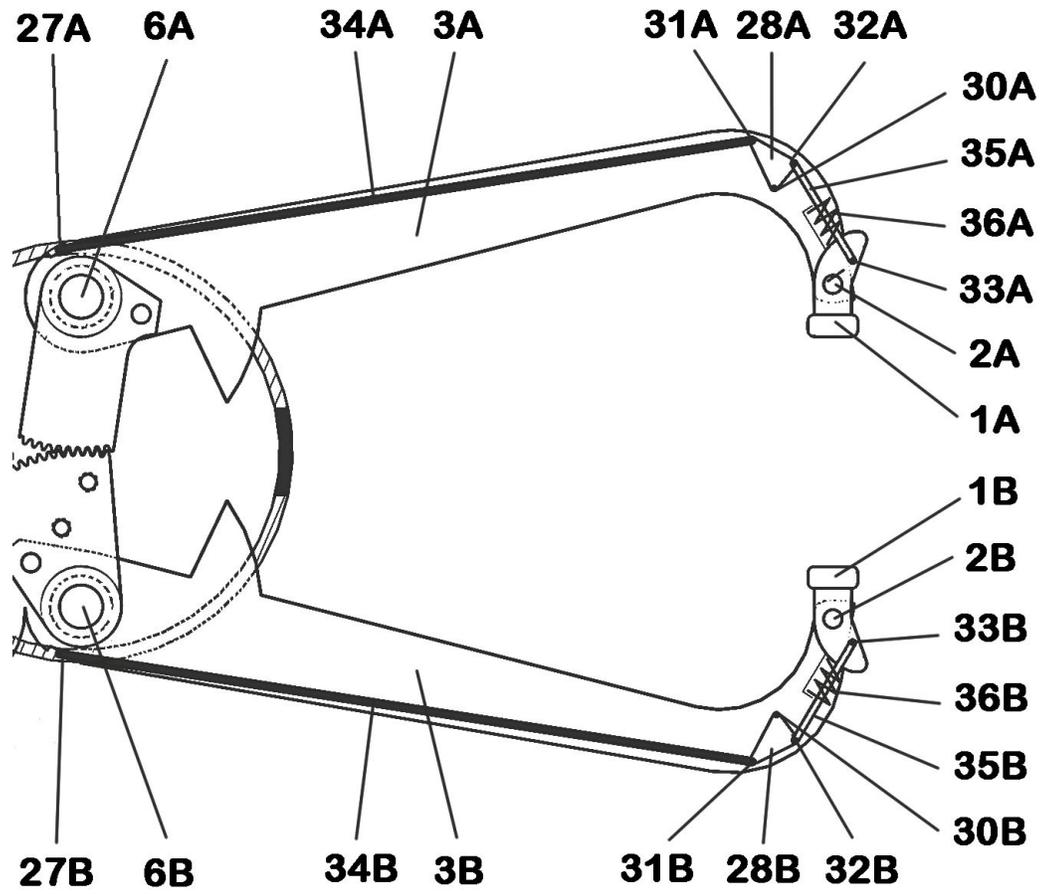


Figura 5

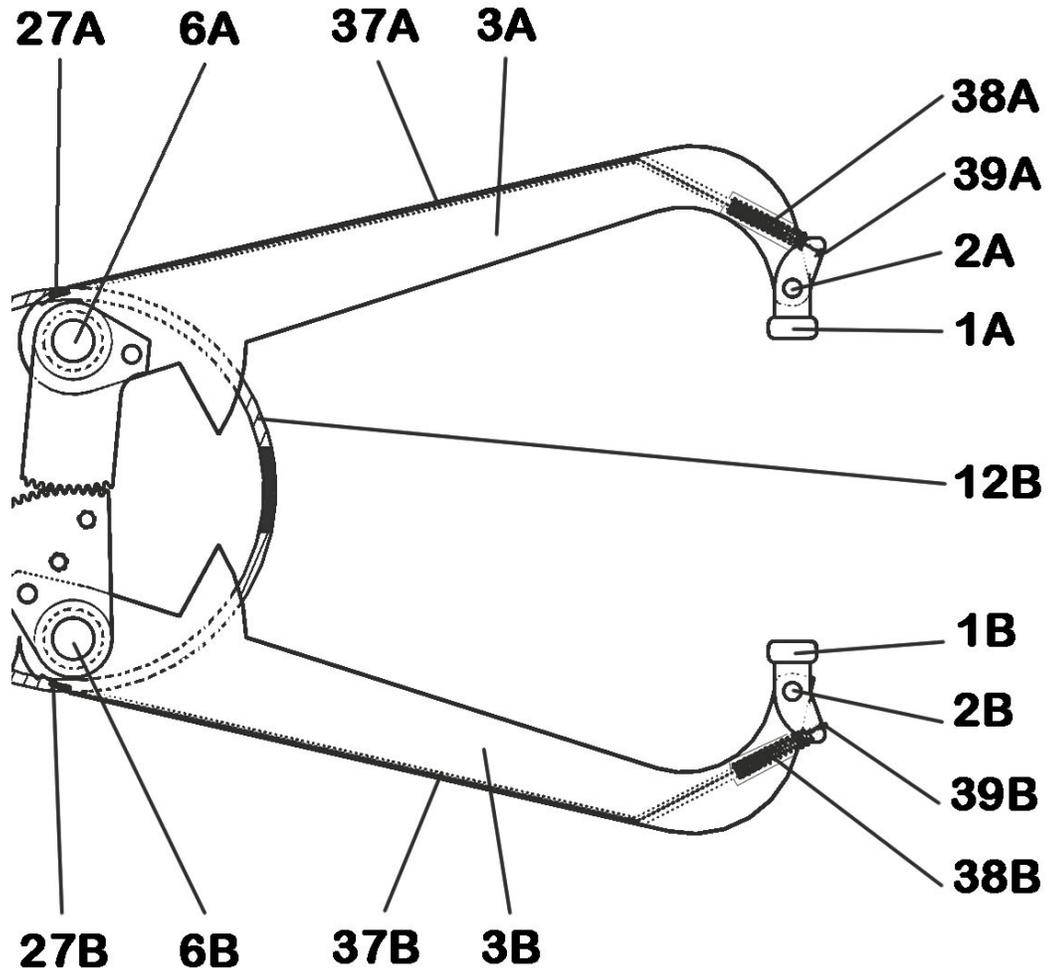


Figura 6

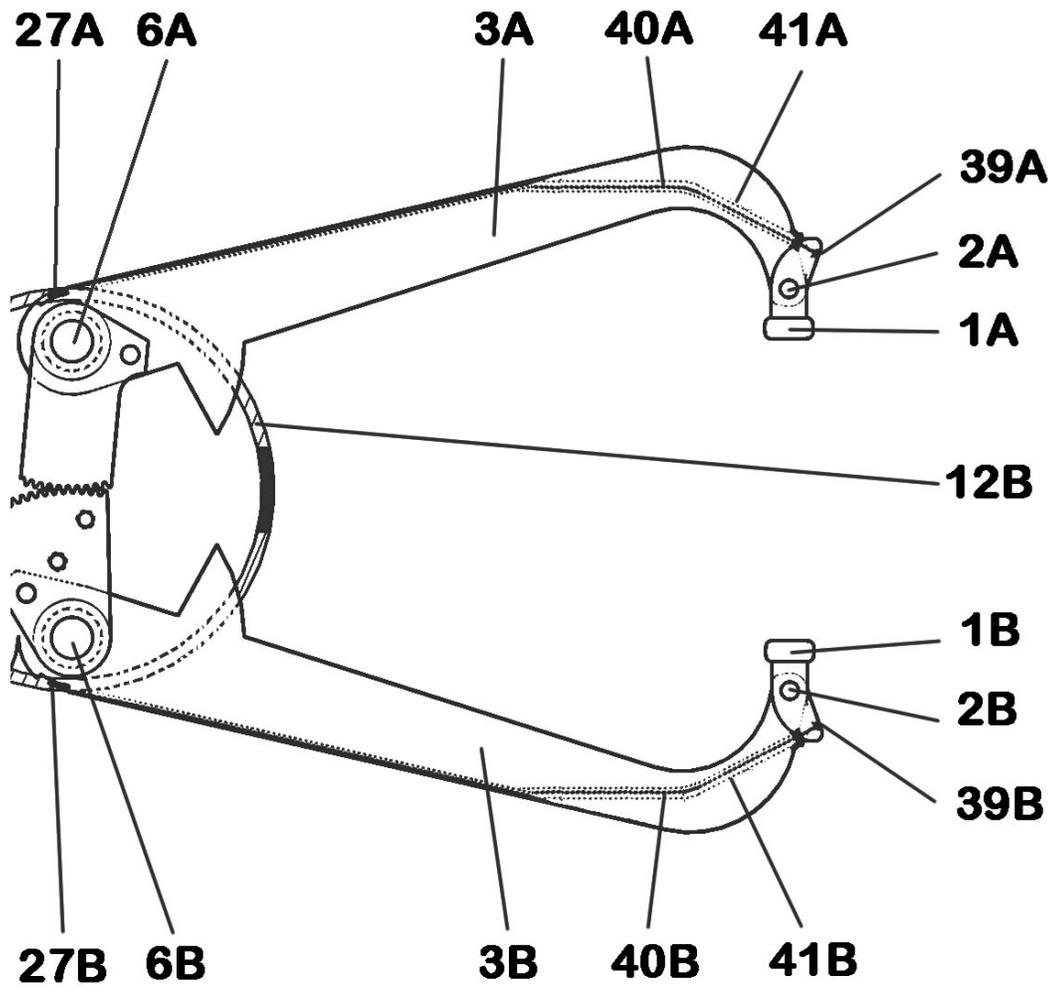


Figura 7

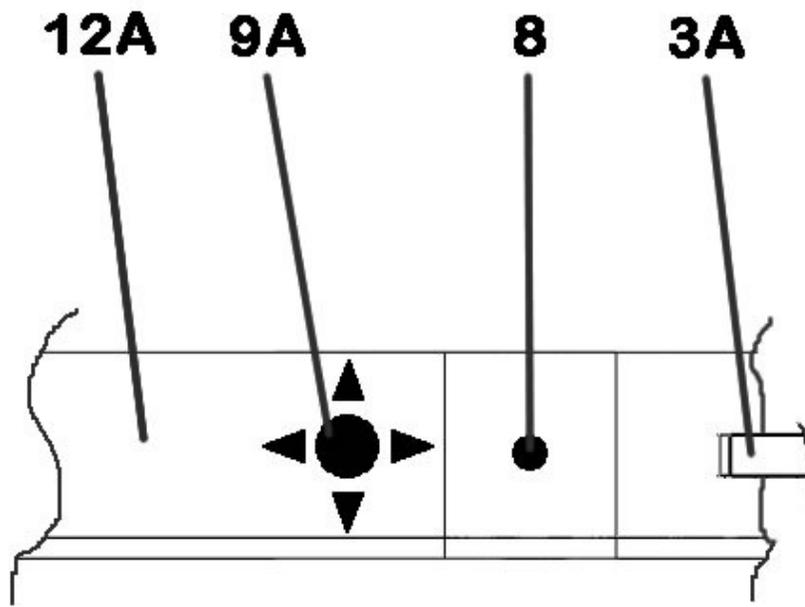


Figura 8

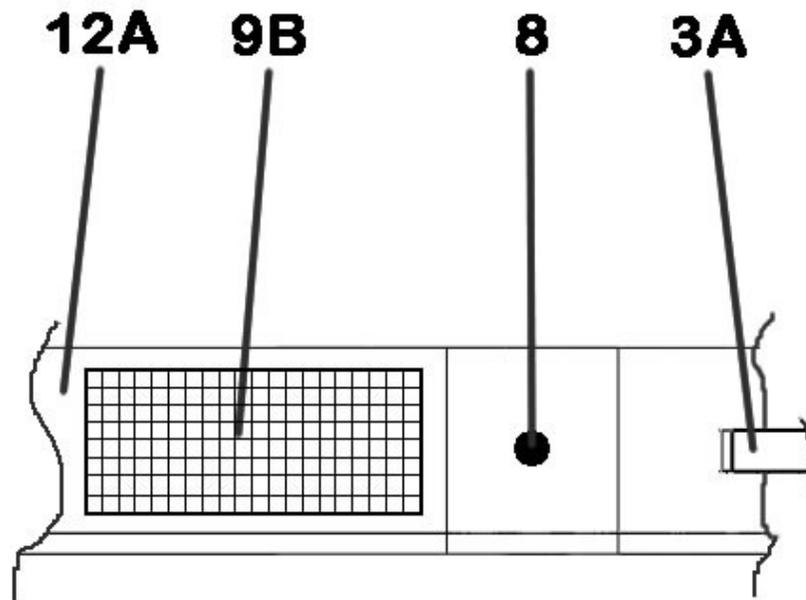


Figura 9

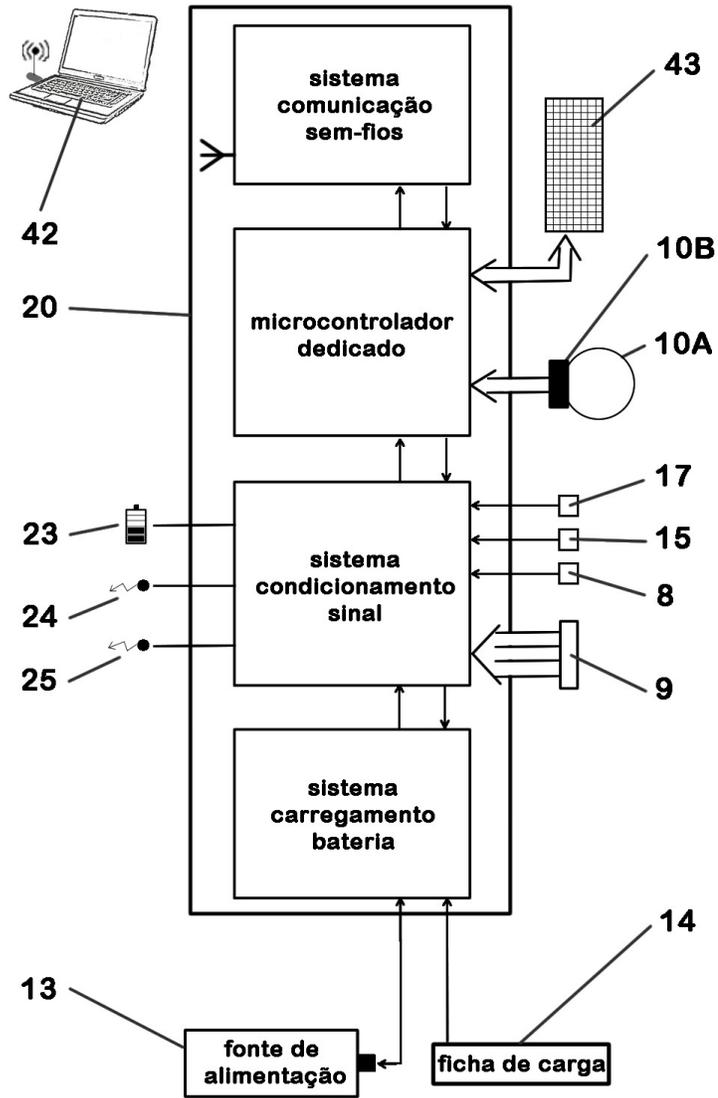


Figura 10

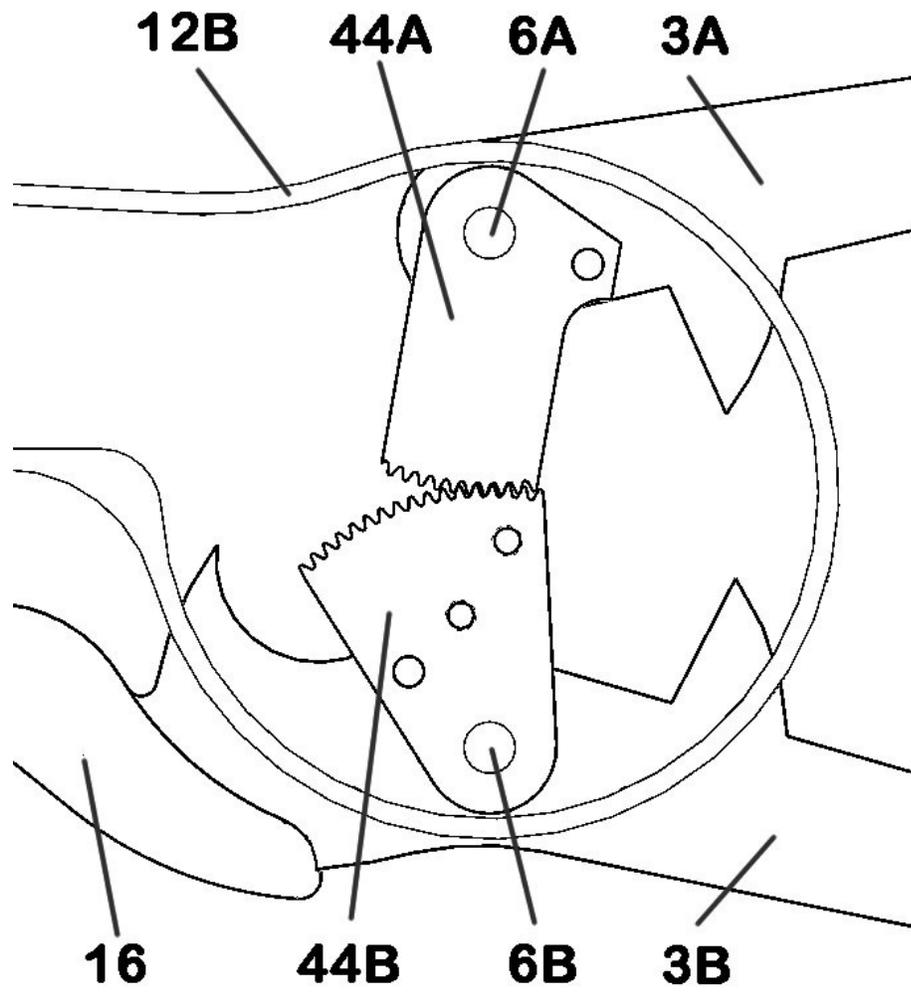


Figura 11

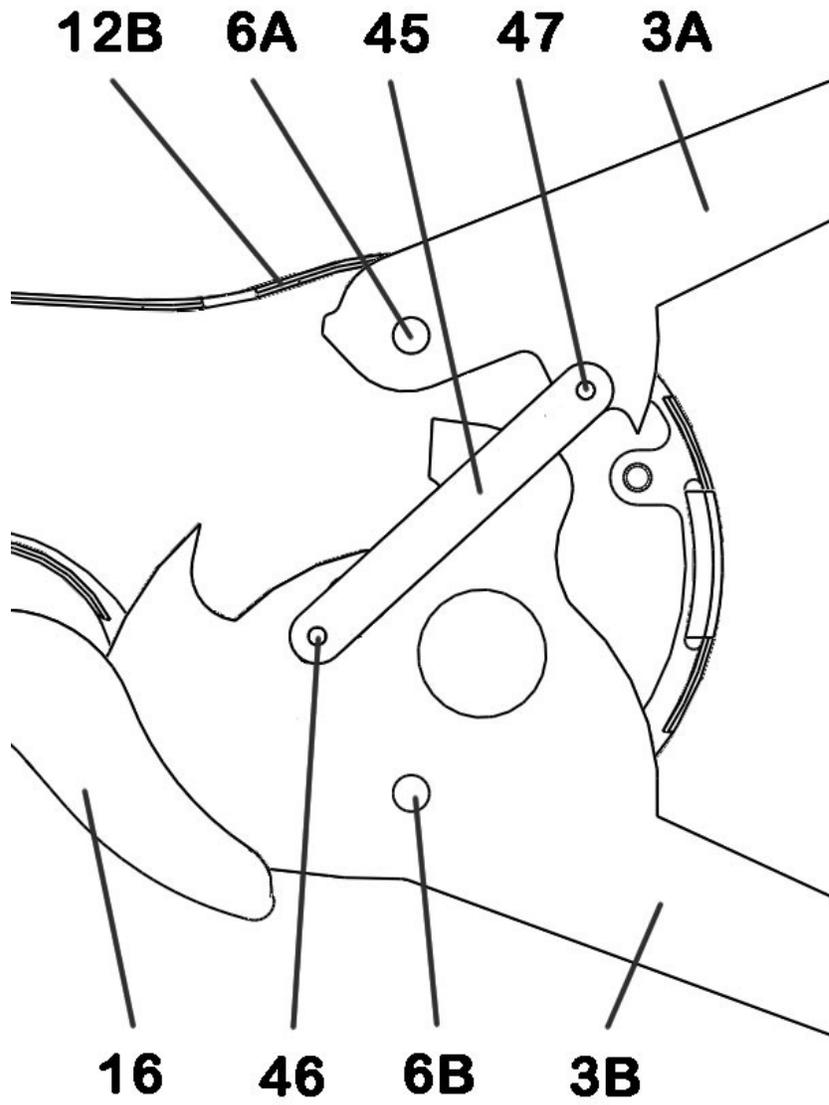


Figura 12