



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

(21) **PI0615621-5 A2**

(22) Data de Depósito: 02/09/2006  
(43) Data da Publicação: 24/05/2011  
(RPI 2107)



(51) *Int.Cl.:*  
B26B 21/52 2006.01  
B26B 21/38 2006.01

(54) Título: **APARELHOS PARA BARBEAMENTO OU DEPILAÇÃO**

(30) Prioridade Unionista: 06/09/2005 US 220,008

(73) Titular(es): THE GILLETTE COMPANY

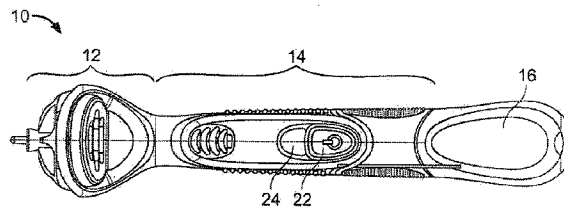
(72) Inventor(es): Evan Pennell, Fred Schnak, Gerrit Ronneberg, Keith A. Swenson, Luis Burrel, Patrick F. McNally, Stefan Rehbein, Thomas Hoppenstedt, Uwe Schaaf

(74) Procurador(es): Trench, Rossi e Watanabe

(86) Pedido Internacional: PCT IB2006053087 de 02/09/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2007/029161 de 15/03/2007

(57) Resumo: APARELHOS PARA BARBEAMENTO OU DEPILAÇÃO São apresentados cabos (10) destinados a aparelhos para barbeamento ou depilação tendo uma funcionalidade alimentada por bateria. São apresentados, também, os métodos para produção desses cabos. Em uma implementação, o cabo inclui uma porção de pega unitária (14) construída para receber uma cabeça do aparelho para barbeamento ou depilação (12) em uma extremidade da mesma, e uma tampa da bateria (16) montada na porção de pega. A porção de pega e a tampa da bateria, quando unidas uma à outra, podem definir uma unidade à prova d'água antes da montagem da cabeça do aparelho para barbeamento ou depilação na porção de pega.



## "APARELHOS PARA BARBEAMENTO OU DEPILAÇÃO"

### CAMPO TÉCNICO

Esta invenção refere-se a aparelhos para  
5 barbeamento ou depilação e, mais especificamente, a  
aparelhos para barbeamento ou depilação a úmido que incluem  
uma funcionalidade alimentada por bateria.

### ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

Recentemente, alguns aparelhos para barbeamento  
10 ou depilação a úmido foram dotados de uma funcionalidade  
alimentada por bateria. Por exemplo, o aparelho para  
barbeamento ou depilação Gillette® M3 Power™, disponível  
comercialmente junto à The Gillette Company, proporciona  
uma função vibratória que é alimentada por uma bateria  
15 disposta em uma câmara no interior do cabo do dispositivo.  
A bateria pode ser substituída pelo usuário mediante a  
remoção da tampa da bateria. É desejável, por razões de  
segurança e durabilidade, que a cabo desse tipo de  
dispositivo seja à prova d'água.

20

### SUMÁRIO

A presente invenção apresenta aparelhos para  
barbeamento ou depilação com cabos que são confiavelmente à  
prova d'água, e que podem ser prontamente vedadas pelo  
usuário quando a tampa da bateria é recolocada pelo usuário,  
25 após a troca da bateria.

Em um aspecto, a invenção apresenta um cabo  
destinado a um aparelho para barbeamento ou depilação com uma

funcionalidade alimentada por bateria, sendo que o dito cabo inclui uma porção de pega unitária construída para receber uma cabeça do aparelho para barbeamento ou depilação em uma extremidade da mesma, e uma tampa da bateria montada na  
5 porção de pega, sendo que a porção de pega e a tampa da bateria, quando unidas uma à outra, definem uma unidade à prova d'água antes da montagem da cabeça do aparelho para barbeamento ou depilação na porção de pega.

Algumas implementações podem incluir um ou mais  
10 dos recursos apresentados a seguir. O cabo do aparelho para barbeamento ou depilação pode, ainda, incluir uma pluralidade de componentes que proporcionam a funcionalidade alimentada por bateria, todos os quais podem estar dispostos no interior da porção de pega. O cabo do aparelho para  
15 barbeamento ou depilação pode, ainda, incluir uma cabeça de aparelho para barbeamento ou depilação montada de maneira fixa na porção de pega. A tampa da bateria pode estar montada de maneira removível na porção de pega ou, alternativamente, pode estar permanentemente soldada ao tubo  
20 de pega. O cabo do aparelho para barbeamento ou depilação pode, ainda, incluir um elemento vedante, por exemplo uma vedação elastomérica, disposto em uma interface entre a tampa da bateria e a porção de pega, para proporcionar uma vedação à prova d'água na dita interface. O cabo do aparelho  
25 para barbeamento ou depilação pode, ainda, incluir um subconjunto disposto no interior da porção de pega, incluindo um suporte e uma chave ou componentes eletrônicos montados no dito suporte. O suporte pode incluir uma porção

construída para receber uma bateria e proporcionar comunicação elétrica entre a bateria e os componentes eletrônicos. O suporte pode, também, incluir uma porção construída para engatar-se a uma porção correspondente da tampa da bateria. O cabo pode, ainda, incluir uma luva disposta no interior da porção do suporte destinada à recepção da bateria, bem como em redor da dita bateria.

Em outro aspecto, a invenção apresenta um cabo destinado a um aparelho para barbeamento ou depilação com uma funcionalidade alimentada por bateria, sendo que o cabo inclui: (a) uma porção de pega, (b) dentro da porção de pega, componentes configurados de modo a proporcionar a funcionalidade alimentada por bateria, (c) um atuador montado na porção de pega e posicionado de modo a ser pressionado por um usuário do aparelho para barbeamento ou depilação, e (d) uma chave eletrônica em comunicação elétrica com os componentes, posicionada de modo a ser acionada quando o atuador é pressionado.

Algumas implementações podem incluir um ou mais dos recursos apresentados a seguir. A chave eletrônica pode requerer uma força de acionamento de pelo menos 4 N aplicada sobre um deslocamento de cerca de 0,25 mm. A porção de pega pode incluir uma membrana resiliente que está disposta entre o atuador e a chave eletrônica. A membrana resiliente pode ser configurada de modo a exercer uma força de restauração sobre o atuador, após este ser pressionado e liberado. O atuador pode incluir um botão e um elemento subjacente fixo em cantilever apoiando o botão. Os componentes podem incluir

uma placa de circuito impresso, e a chave eletrônica pode estar em comunicação com a placa de circuito impresso para ativar os circuitos da mesma. O atuador pode incluir um botão, e uma superfície superior do botão pode estar  
5 substancialmente nivelada com uma superfície externa do tubo de cabo. Os componentes eletrônicos podem estar configurados para acionar uma função vibratória do aparelho para barbeamento ou depilação.

Em algumas implementações, o cabo do aparelho para  
10 barbeamento ou depilação pode, ainda, incluir um sistema de fechamento incluindo um primeiro componente no interior da tampa da bateria e um segundo componente preso à parede interna da porção de pega, sendo que o primeiro componente está configurado para mover-se axialmente no interior da  
15 tampa da bateria durante o engate da tampa da bateria à porção de pega, e para ser forçada em direção a uma posição axial predeterminada. O primeiro e o segundo componentes podem estar configurados de modo a engatar-se um ao outro por meio de rotação da tampa da bateria em relação à  
20 carcaças. O primeiro componente pode incluir um elemento de mola configurado de modo a aplicar uma força axial entre a porção de pega e a tampa da bateria, quando o primeiro e o segundo componentes estão engatados. O engate do primeiro e do segundo componentes pode proporcionar uma conexão  
25 elétrica entre os mesmos. O cabo pode, ainda, incluir dentro do tubo de pega um par de hastes de presilha da bateria configurado de modo a exercer uma força de aperto contra a

bateria, quando a mesma está em seu lugar dentro do aparelho para barbeamento ou depilação.

O tubo de pega pode incluir uma janela, e o cabo do aparelho para barbeamento ou depilação pode, ainda, 5 incluir um indicador, por exemplo um LED ou outra luz ou tela, sob a dita janela.

Em outros aspectos, a invenção apresenta métodos para produção de cabos de aparelho para barbeamento ou depilação. Em um desses aspectos, a invenção apresenta um 10 método que inclui: (a) formar um tubo de pega unitário com uma extremidade fechada configurada para receber uma cabeça do aparelho para barbeamento ou depilação, (b) inserir uma bateria e um suporte em uma extremidade oposta aberta do tubo de pega, sendo que o suporte tem componentes eletrônicos 15 montados sobre o mesmo, (c) vedar a extremidade aberta do tubo de pega, e (d) testar a funcionalidade eletrônica do conjunto resultante.

Algumas implementações deste método podem incluir um ou mais dos recursos apresentados a seguir. O método 20 pode, também, incluir a montagem, por exemplo a montagem fixa, de uma cabeça do aparelho para barbeamento ou depilação na extremidade fechada, caso a etapa de testes resulte em uma avaliação de que os componentes eletrônicos são funcionais. A etapa de selagem pode incluir a montagem 25 de uma tampa de bateria removível na extremidade aberta. A montagem da tampa de bateria na extremidade aberta pode tornar o conjunto estanque à água. A cabeça do aparelho para barbeamento ou depilação pode, em alguns casos, estar

configurada para receber um cartucho de aparelho descartável para barbear ou depilar. Em outros casos, a cabeça do aparelho para barbeamento ou depilação e o cartucho para barbeamento ou depilação podem ser integrais, por exemplo se  
5 o dito aparelho é um aparelho descartável para barbear ou depilar. A formação do tubo de pega unitário pode, por exemplo, incluir a modelagem de uma pré-forma de tubo de pega com uma abertura em forma de janela, seguida da soldagem de uma janela na abertura.

10 Em outro aspecto, a invenção apresenta um método para formação de uma pluralidade de produtos de aparelho para barbeamento ou depilação com funcionalidade alimentada por bateria. O método inclui (i) formar uma pluralidade de subconjuntos substancialmente idênticos de aparelho para  
15 barbeamento ou depilação, cada qual incluindo (a) um tubo de pega unitário com uma extremidade fechada configurada para receber uma cabeça de aparelho para barbeamento ou depilação, e (b) uma bateria e componentes alimentados por bateria dispostos dentro do tubo de pega, o qual é vedado de  
20 maneira estanque à água, e (ii) montar uma primeira cabeça do aparelho para barbeamento ou depilação nas extremidades fechadas de um primeiro subconjunto dentre os subconjuntos de aparelho para barbeamento ou depilação, para formar um primeiro produto, e montar uma segunda cabeça do aparelho  
25 para barbeamento ou depilação, diferente, nas extremidades fechadas de um segundo subconjunto dentre os subconjuntos de aparelho para barbeamento ou depilação, para formar um segundo produto diferente.

Os detalhes das uma ou mais modalidades da invenção são demonstrados nos desenhos em anexo e na descrição abaixo. Outros recursos, objetivos e vantagens da invenção ficarão evidentes a partir da descrição e dos desenhos, bem como a partir das reivindicações.

#### DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A Figura 1 é uma vista superior de uma cabo para aparelho para barbeamento ou depilação de acordo com uma modalidade.

10 As Figuras 1A e 1B são vistas em seção transversal do cabo para aparelho para barbeamento ou depilação da Figura 1.

A Figura 2 é uma vista inferior do cabo para aparelho para barbeamento ou depilação da Figura 1.

15 A Figura 3 é uma vista parcialmente explodida do cabo para aparelho para barbeamento ou depilação da Figura 1;

A Figura 4 é uma vista em perspectiva do tubo de cabeça do aparelho, explodida em relação ao tubo de pega do aparelho para barbeamento ou depilação.

A Figura 5 é uma vista lateral do tubo de pega.

A Figura 6 é uma vista explodida do tubo de pega, mostrando os componentes ali contidos.

25 As Figuras de 7 a 7C são vistas explodidas ilustrando a montagem dos componentes contidos no tubo de pega.

A Figura 8 é uma vista em perspectiva do tubo de pega, com a janela do LED explodida em relação ao tubo e com

o botão atuador omitido. A Figura 8A é uma vista em perspectiva do tubo de pega, com a janela do LED soldada no lugar e com o botão atuador explodido em relação ao tubo. As Figuras de 8B a 8D são vistas ampliadas, em perspectiva de  
5 uma porção do tubo de pega, mostrando etapas na montagem do botão atuador no tubo.

A Figura 9 é uma vista em perspectiva de um conjunto de baioneta usado no aparelho para barbeamento ou depilação da Figura 1. A Figura 9A é uma vista em detalhe  
10 ampliada da área A da Figura 9. A Figura 9B é uma vista em detalhe ampliada do conjunto de baioneta, com os componentes macho e fêmea engatados, e a baioneta e as molas da bateria comprimidas.

A Figura 10 é uma vista lateral do conjunto de  
15 baioneta mostrado na Figura 9, rotacionado em 90 graus em relação à posição do conjunto na Figura 9.

A Figura 11 é uma vista explodida da porção inferior do conjunto de baioneta e do compartimento da bateria que contém a porção inferior.

20 A Figura 12 é uma vista em seção transversal do compartimento da bateria.

A Figura 13 é uma vista explodida dos componentes de ventilação do compartimento da bateria.

Símbolos de referência similares nos vários  
25 desenhos indicam elementos similares.

A Figura 14A mostra um aparelho para barbeamento ou depilação com uma chave para controle de velocidade.

A Figura 14B mostra um aparelho para barbeamento ou depilação com uma chave para controle de velocidade e uma memória para o armazenamento das velocidades preferenciais.

A Figura 14C mostra um aparelho para barbeamento  
5 ou depilação com uma fonte de energia indireta.

A Figura 14D mostra um conversor de tensão para a fonte de energia indireta da Figura 14C.

A Figura 14E mostra a saída dos sinais pela lógica de controle e o oscilador, bem como seu efeito sobre a  
10 tensão do capacitor.

A Figura 14D mostra um outro conversor de tensão para a fonte de energia indireta da Figura 14C.

A Figura 14G mostra um circuito para fornecimento de energia a uma carga.

A Figura 15A mostra um indicador de vida útil da lâmina que conta o número de vezes que um motor foi acionado desde a substituição da lâmina.  
15

A Figura 15B mostra um indicador de vida útil da lâmina que acumula o tempo de operação do motor desde a  
20 substituição da lâmina.

A Figura 15C mostra um indicador de vida útil da lâmina que conta o número de toques desde a substituição da lâmina.

A Figura 15D mostra um indicador de vida útil da lâmina que acumula o tempo de toque desde a substituição da lâmina.  
25

A Figura 16A mostra uma trava mecânica.

A Figura 16B mostra um circuito de travamento em que um sinal de travamento desarma o aparelho para barbeamento ou depilação.

A Figura 17A mostra um circuito para medição de  
5 força que detecta variações na corrente consumida pelo motor.

A Figura 17B mostra um circuito para medição de força que detecta variações na velocidade do motor.

### DESCRIÇÃO DETALHADA

#### ESTRUTURA GERAL DO APARELHO PARA BARBEAMENTO OU DEPILAÇÃO

10 Com referência à Figura 1, um cabo do aparelho para barbeamento ou depilação 10 inclui uma cabeça do aparelho para barbeamento ou depilação 12, um tubo de pega 14 e um compartimento da bateria 16. A cabeça do aparelho para barbeamento ou depilação 12 inclui uma estrutura de  
15 conexão para a montagem de um cartucho substituível para barbeamento ou depilação (não mostrado) no cabo 10, conforme é bem conhecido na técnica de aparelhos para barbeamento ou depilação. O tubo de pega 14 é construído para ser empunhado por um usuário durante o barbeamento ou a depilação, e para  
20 conter os componentes do aparelho para barbeamento ou depilação que proporcionam as funcionalidade alimentada por bateria do mesmo, por exemplo, uma placa de circuito impresso e um motor configurados de modo a causar vibração. O tubo de pega é uma unidade vedada à qual a cabeça 12 está  
25 conectada de maneira fixa, permitindo a fabricação modular e oferecendo outras vantagens que serão discutidas abaixo. Com referência à Figura 3, o compartimento da bateria 16 está conectado de maneira removível ao tubo de pega 14, de modo

que o usuário possa remover o compartimento da bateria para substituir a bateria 18. A interface entre o compartimento da bateria e o tubo de pega é vedada, por exemplo, por meio de um anel de vedação 20, proporcionando um conjunto à prova 5 d'água para proteger a bateria e os componentes eletrônicos no interior do aparelho para barbeamento ou depilação. O anel de vedação 20 é geralmente montado no sulco 21 (Figura 5) no tubo de pega, por exemplo mediante um encaixe por interferência. Novamente com referência à Figura 1, o tubo 10 de pega 14 inclui um botão atuador 22 que pode ser pressionado pelo usuário para acionar a funcionalidade alimentada por bateria do aparelho para barbeamento ou depilação por meio de uma chave eletrônica 29 (Figura 7A). O tubo de pega inclui, também, uma janela transparente 24 para 15 permitir que o usuário veja uma luz 31, uma tela ou outro indicador visual (Figura 7A), por exemplo um LED ou LCD, o qual forneça ao usuário uma indicação visual quanto ao estado da bateria e/ou outras informações. A luz 31 brilha através de uma abertura 45 (Figura 8) feita no tubo de pega 20 sob a janela transparente. Esses e outros recursos do cabo do aparelho para barbeamento ou depilação serão descritos com mais detalhes, abaixo.

#### **ESTRUTURA MODULAR DO TUBO DE PEGA**

Conforme discutido acima, o tubo de pega 14 25 (mostrado com detalhes nas Figuras 4 e 5) é um conjunto modular, ao qual a cabeça do aparelho para barbeamento ou depilação 12 está conectada de maneira fixa. A modularidade do tubo de pega permite, vantajosamente, que um único tipo

de tubo de pega seja fabricado para uso com vários estilos diferentes de cabeça do aparelho para barbeamento ou depilação. Isso, por sua vez, simplifica a fabricação de "famílias" de produtos com diferentes cabeças, mas com a mesma funcionalidade alimentada por bateria. O tubo de pega é à prova d'água, exceto pela abertura 25 na extremidade à qual o compartimento da bateria é encaixado e é, de preferência, uma peça única e unitária. Portanto, a única vedação que é necessária para assegurar a estanquidade contra a água do cabo do aparelho para barbeamento ou depilação é a vedação entre o tubo de pega e o compartimento da bateria, proporcionado por um anel de vedação 20 (Figura 3). Essa configuração de vedação única minimiza o risco de que se infiltre água ou umidade no cabo do aparelho para barbeamento ou depilação, danificando os componentes eletrônicos.

Conforme mostrado na Figura 6, o tubo de pega contém um subconjunto 26 (também mostrado na Figura 7C) que inclui um motor de vibração 28, uma placa de circuito impresso 30, uma chave eletrônica 29 e a luz 31 montados na placa de circuito impresso, e o contato positivo 32 para fornecer energia da bateria aos componentes eletrônicos. Esses componentes são montados no interior de um suporte 34 que inclui, também, hastes de presilha 36 da bateria e uma porção macho da baioneta 38, cujas funções serão discutidas nas seções Presilha da bateria e Conexão do compartimento da bateria, abaixo. A montagem de todos os componentes eletrônicos funcionais do aparelho para barbeamento ou

depilação no suporte 34 permite que a funcionalidade alimentada por bateria seja pré-testada, de modo que as falhas possam ser detectadas cedo, minimizando o dispendioso descarte de aparelhos para barbeamento ou depilação completos. O subconjunto 26 inclui, também, uma luva de isolamento 40 e fita adesiva 42, cuja função será discutida na seção Presilha da bateria, abaixo.

O subconjunto 26 é montado conforme mostrado nas Figuras de 7 a 7C. Primeiro, o contato positivo 32 é montado sobre um suporte de PCI 44, o qual é, então, montado sobre o suporte 34 (Figura 7). Em seguida, a placa de circuito impresso 30 é colocada no suporte de PCI 44 (Figura 7A), e o motor de vibração 28 é montado sobre o suporte 34 (Figura 7B), com os fios para contato 46 sendo soldados sobre a placa de circuito impresso para completar o subconjunto 26 (Figura 7C). O subconjunto pode, então, ser testado antes da montagem no tubo de pega.

O subconjunto 26 é montado no tubo de pega de modo a ficar permanentemente retido em seu interior. Por exemplo, o subconjunto 26 pode incluir protuberâncias ou braços que se engatam em reentrâncias correspondentes na parede interna do tubo de pega, em um encaixe por interferência.

O tubo de pega inclui, também, um botão atuador 22. O botão atuador rígido é montado em um elemento de recepção 48 (Figura 8) que inclui a janela 24 discutida acima. O elemento de recepção 48 inclui uma barra fixa em cantilever 50 que oferece suporte a um elemento atuador 52.

O elemento atuador 52 transmite a força que é aplicada no botão 22 a uma membrana resiliente subjacente 54 (Figura 8). A membrana 54 pode ser, por exemplo, um material elastomérico que é moldado sobre o tubo de pega, para formar não só a membrana como também a porção de pega elastomérica. A barra fixa em cantilever, agindo em conjunto com a membrana, proporciona uma força de restauração para retornar o botão 22 à sua posição normal, após o mesmo ter sido pressionado por um usuário. Quando o botão é pressionado, o elemento atuador 52 entra em contato com a chave eletrônico subjacente 29, que ativa o conjunto de circuitos da PCI 30. A ativação pode ser por meio de ação liga/desliga do tipo "apertar e soltar", ou outro tipo desejado de ação, por exemplo, apertar para ligar/apertar para desligar. A chave eletrônica 29 faz um "clique" audível quando acionada, dando ao usuário uma retroinformação de que o dispositivo foi corretamente ligado. A chave é, de preferência, configurada de modo a requerer uma força de acionamento relativamente alta aplicada sobre uma pequena distância (por exemplo, pelo menos 4 N aplicados sobre um deslocamento de cerca de 0,25 mm). Essa disposição de chave, combinada à geometria rebaixada e de baixo perfil do botão 22, tende a impedir que o aparelho para barbeamento ou depilação seja acidentalmente ligado durante o transporte, ou inadvertidamente desligado durante o barbeamento ou a depilação. Além disso, a estrutura do conjunto de chave/membrana/elemento atuador proporciona ao usuário uma boa retroinformação tátil. O elemento atuador 52 mantém, também, o botão 22 em seu lugar,

sendo que a abertura 55 no centro do elemento atuador 52 recebe uma protuberância 56 existente no lado inferior do botão 22 (Figura 8B).

Adjacente ao botão 22 está a janela transparente 5 24, através da qual o usuário pode observar as indicações fornecidas pela luz subjacente, as quais são descritas com detalhes na seção Componentes eletrônicos, abaixo.

A montagem da janela 24 e do botão atuador sobre o tubo de pega é ilustrada nas Figuras de 8 a 8D. Primeiro, 10 o elemento de recepção 48, que dá suporte à janela 24, é montado de maneira vedante no tubo de pega, por exemplo mediante colagem, ou mediante soldagem ultra-sônica ou por calor (Figura 8), para formar a peça unitária à prova d'água discutida acima. Em seguida, o botão 22 é deslizado 15 para seu lugar e delicadamente empurrado para baixo (de preferência com menos que 10 N de força) e para dentro da abertura existente no elemento de recepção, fazendo com que a protuberância 56 se engate na abertura 55 (Figuras de 8A a 8C).

## 20 CONEXÃO DO COMPARTIMENTO DA BATERIA

Conforme discutido acima, o compartimento da bateria 16 está conectado de maneira removível ao tubo de pega 14, permitindo a remoção e a substituição da bateria. As duas partes do cabo são conectadas, sendo estabelecido 25 contato elétrico entre o terminal negativo da bateria e os componentes eletrônicos mediante uma conexão em baioneta. O tubo de pega tem a porção macho da conexão em baioneta, enquanto o compartimento da bateria tem a porção fêmea. A

conexão em baioneta montada, com o tubo de pega e o compartimento da bateria omitidos por uma questão de clareza, é mostrada nas Figuras 9, 9A e 10.

A porção macho da baioneta 38 do suporte 34, discutida acima, fornece a porção macho da conexão em baioneta. A porção macho da baioneta 38 tem um par de protuberâncias 60. Essas protuberâncias são construídas de modo a serem recebidas e retidas nas correspondentes fendas 62 em um componente fêmea da baioneta 64, que faz parte do compartimento da bateria. Cada fenda 62 inclui uma guia de entrada com paredes posicionadas em ângulo 66, 68 (Figura 9A), para guiar cada protuberância para dentro da fenda correspondente, conforme o compartimento da bateria é rotacionado em relação ao tubo de pega. Uma área detentora 65 (Figura 9A) está disposta na extremidade de cada fenda 62. O engate das protuberâncias nas áreas detentoras 65 (Figura 9B) proporciona uma conexão mecânica segura por torção do compartimento da bateria ao tubo de pega.

Tanto o suporte 34 como o componente fêmea da baioneta 64 são feitos de metal e, portanto, o engate das protuberâncias com as fendas proporciona também um contato elétrico entre o suporte e o componente fêmea da baioneta. O suporte está, por sua vez, em contato elétrico com o conjunto de circuitos do dispositivo, e o terminal negativo da bateria está em contato com uma mola de bateria 70 (Figura 9A) que está em comunicação elétrica com o componente fêmea da baioneta, de modo que o contato dos elementos de mola e das

partes elétricas resulta, basicamente, em contato entre a bateria e o conjunto de circuitos do dispositivo.

Conforme mostrado na Figura 12, a mola de bateria 70 é montada em um suporte da mola 72, o qual está, por sua vez, montado de maneira fixa à parede interna do compartimento da bateria 16. O componente fêmea da baioneta 64 é livre para deslizar axialmente para a frente e para trás dentro do compartimento da bateria 16. Em sua posição de repouso, o componente fêmea da baioneta fica inclinado em direção à base do compartimento da bateria por meio de uma mola da baioneta 74. A mola da baioneta 74 é, também, montada no suporte da mola 72 e, portanto, sua extremidade superior fica montada de maneira fixa em relação à parede interna do compartimento da bateria. Quando o compartimento da bateria é torcido sobre o tubo de pega, o engate das protuberâncias presentes no componente macho da baioneta com as fendas posicionadas em ângulo presentes no componente fêmea da baioneta traz o dito componente fêmea da baioneta para a frente, comprimindo a mola da baioneta 74. A força de inclinação da mola da baioneta faz, então, com que o componente fêmea da baioneta puxe o componente macho da baioneta e, assim, o tubo de pega em direção ao compartimento da bateria. Como resultado, qualquer lacuna entre as duas partes do cabo é fechada pela força da mola, e o anel de vedação é comprimido para resultar em um encaixe vedante à prova d'água. Quando o engate está completo e as protuberâncias 60 são recebidas dentro das correspondentes áreas detentoras em formato de V 65 das fendas do componente

fêmea da baioneta 62 (Figura 9B). Isso é percebido pelo usuário sob a forma de um clique claro e audível, fornecendo uma clara indicação de que o compartimento da bateria foi corretamente engatado. Esse clique é o resultado da ação da mola da baioneta fazendo com que as protuberâncias deslizem rapidamente para dentro das áreas detentoras em formato de V 65.

Esse engate resiliente do compartimento da bateria ao tubo de pega compensa as linhas de junção não-linear entre o compartimento da bateria e o tubo de pega, bem como outros problemas de geometria, como as tolerâncias. A força aplicada pela mola da baioneta proporciona, também, um contato elétrico sólido e confiável entre os componentes macho e fêmea da baioneta.

O componente fêmea da baioneta acionado por mola também limita a força agindo sobre os componentes macho e fêmea da baioneta quando o compartimento da bateria é conectado e removido. Se depois de o tubo de pega e o compartimento da bateria entrarem em contato um com o outro, o usuário continuar a girar o compartimento da bateria, o componente fêmea da baioneta pode mover-se ligeiramente para diante dentro do compartimento da bateria, reduzindo a força aplicada pelas protuberâncias do componente macho da baioneta. Portanto, a força é mantida relativamente constante e dentro de um intervalo predeterminado. Essa característica pode evitar danos às peças devido ao manuseio inadequado pelo usuário, a peças grandes ou a tolerâncias de montagem.

Para realizar o engate resiliente acima descrito, é geralmente importante que a força da mola da baioneta seja maior que aquela da mola de bateria. Geralmente, as forças relativas preferenciais das duas molas podem ser calculadas conforme exposto a seguir:

1. Projetar a mola de bateria de modo que a força de contato  $F_{batmin}$  aplicada à mesma seja suficiente para um comprimento mínimo da bateria.
2. Calcular a força da mola de bateria  $F_{batmax}$  que seria requerida para um comprimento máximo da bateria.
3. Calcular a força máxima  $F_{pmax}$  que seria requerida para empurrar o compartimento da bateria contra o tubo de pega para superar o atrito do anel de vedação.
4. Determinar a força mínima para fechamento  $F_{clmin}$  com a qual o compartimento da bateria precisaria ser pressionado contra o tubo de pega na condição fechada.
5. Calcular a força aplicada pela mola da baioneta de acordo com  $F_{baioneta} = F_{batmax} + F_{pmax} + F_{clmin}$ .

Como exemplo, em algumas implementações  $F_{batmax} = 4$  N,  $F_{pmax} = 2$  N e  $F_{clmin} = 2$  N, portanto  $F_{baioneta} = 8$  N.

#### PRESILHA DA BATERIA

Conforme discutido acima, o suporte 34 inclui um par de hastes de presilha da bateria 36 (Figuras 6, 10). Essas hastes agem como duas molas que exercem uma pequena força de aperto contra a bateria 18 (Figura 3). Essa força de aperto é suficientemente intensa para impedir que a bateria chacoalhe contra a parede interna do tubo de pega, ou contra outras peças, reduzindo o ruído gerado pelo aparelho para

barbeamento ou depilação durante o uso. De preferência, a força de aperto é, também, suficientemente intensa para evitar que a bateria caia quando o compartimento da bateria é removido e o tubo de pega é invertido. Por outro lado, a  
5 força de aperto precisa ser fraca o suficiente para que o usuário possa facilmente remover e substituir a bateria. O componente macho da baioneta 38 inclui áreas abertas 80 (Figura 4) através das quais a bateria pode ser segurada pelo usuário para remoção.

10 As dimensões das hastes de mola, bem como sua força de mola, são geralmente ajustadas para permitir que as hastes de mola suportem o peso da bateria de tamanho mínimo discutida acima, de modo a impedir que a mesma caia quando o aparelho para barbeamento ou depilação é mantido em posição  
15 vertical, ao mesmo tempo em que permite, também, que a bateria de tamanho máximo seja facilmente removida do tubo de pega. Para satisfazer a essas restrições, em algumas implementações é preferencial que, com um coeficiente de atrito entre a bateria e a folha metálica de cerca de 0,15 a  
20 0,30, a força da mola para uma haste seja de cerca de 0,5 N quando é inserida uma bateria de tamanho mínimo (por exemplo, com um diâmetro de 9,5 mm) e de menos que cerca de 2,5 N quando é inserida uma bateria de tamanho máximo (por exemplo, com um diâmetro de 10,5 mm). Em geral, as hastes de  
25 mola desempenharão as funções acima se, quando o aparelho para barbeamento ou depilação é mantido com a abertura para a bateria apontada para baixo, a bateria de tamanho mínimo

não cairá, e a bateria de tamanho máximo poderá ser removida facilmente.

Com referência às Figuras 6 e 7C, uma fina luva de isolamento 40, por exemplo em folha plástica, amortece  
5 ainda mais o ruído da vibração e proporciona segurança contra um curto-circuito caso a superfície da bateria seja danificada. Conforme mostrado na Figura 7C, a luva 40 é presa com fita adesiva 42 às hastes de presilha da bateria, para manter a luva em seu lugar quando a bateria é removida  
10 e substituída. Um material adequado pra a luva de isolamento consiste em película tereftalato de polietileno (PET) com uma espessura de cerca de 0,06 mm.

#### VENTILAÇÃO PARA O COMPARTIMENTO PARA BATERIA

Sob certas condições, o hidrogênio pode se  
15 acumular na parte interna de eletrodomésticos alimentados por bateria. O hidrogênio pode ser liberado pela bateria, ou pode ser criado por eletrólise fora da bateria. A mistura deste hidrogênio com oxigênio do ambiente pode formar um gás explosivo, que poderia potencialmente incendiar-se por uma  
20 faísca do motor ou da chave do dispositivo. Portanto, qualquer quantidade de hidrogênio precisa ser ventilada do cabo do aparelho para barbeamento ou depilação, ao mesmo tempo em que se mantém a estanquidade à água.

Com referência à Figura 13, um orifício de respiro  
25 90 está disposto no compartimento da bateria 16. Uma membrana microporosa 92 que seja permeável a gases porém impermeável a líquidos é soldada ao compartimento da bateria 16 para cobrir o orifício de respiro 90. Um material de membrana adequado é

o politetrafluoroetileno (PTFE), disponível comercialmente junto à GORE. Uma membrana preferencial tem uma espessura de cerca de 0,2 mm. É geralmente preferencial que a membrana tenha uma estanquidade à água de pelo menos 70 kPa, e uma permeabilidade ao ar de pelo menos 12 L/h/cm<sup>2</sup> a 10 kPa (100 mbar) de sobrepressão.

Uma vantagem da membrana microporosa é que a mesma irá ventilar o hidrogênio por difusão, devido à diferença nas pressões parciais de hidrogênio nos dois lados da membrana. Não é necessário qualquer aumento na pressão total dentro do cabo do aparelho para barbeamento ou depilação para que a ventilação ocorra.

É indesejável, de um ponto de vista estético, que o usuário veja o orifício de respiro e a membrana. Além disso, se a membrana estiver exposta há um risco de que seus poros venham a entupir, e/ou que a membrana seja danificada ou removida. Para proteger a membrana, uma tampa 94 é fixada ao compartimento da bateria sobre a área de membrana/respiro, por exemplo mediante colagem. Para que o gás possa escapar de sob a tampa 94, uma área aberta está disposta entre a superfície interna da tampa e a superfície externa 98 do compartimento da bateria 16. Na implementação mostrada nas Figuras, uma pluralidade de nervuras 96 está disposta sobre o compartimento da bateria, adjacente ao orifício de respiro 90, criando canais de ar entre a tampa e o compartimento da bateria. No entanto, caso se deseje, outras estruturas podem ser usadas para criar o espaço de respiro, por exemplo a tampa e/ou o tubo de pega podem

incluir um sulco rebaixado que define um único canal, e as nervuras podem ser omitidas.

A altura e a largura dos canais de ar são selecionadas para proporcionar um grau seguro de ventilação. Em um exemplo (não mostrado), pode haver um canal em cada lado do orifício de respiro, sendo que cada canal tem uma altura de 0,15 mm e uma largura de 1,1 mm.

A tampa 94 pode ser decorativa. Por exemplo, a tampa pode exibir um logotipo ou outra decoração. A tampa 94 pode, também, oferecer uma superfície de preensão tátil, ou outros recursos ergonômicos.

#### COMPONENTES ELETRÔNICOS

##### Controle de velocidade variável

Um aparelho para barbeamento ou depilação motorizado é freqüentemente usado para barbear ou depilar tipos diferentes de pêlos em locais diferentes do corpo. Esses pêlos têm características marcadamente diferentes. Por exemplo, barbas tendem a ser mais espessas que os pêlos das pernas. Esses pêlos também se projetam a partir da pele em ângulos diferentes. Por exemplo, pêlos curtos e espetados são predominantemente ortogonais à pele, enquanto os pêlos das pernas tendem a estar dispostos de maneira mais plana.

A facilidade com que se pode raspar esses pêlos depende, em parte, da freqüência em que o cartucho vibra. Como esses pêlos têm características diferentes, ocorre que diferentes freqüências de vibração podem ser ótimas para tipos diferentes de pêlos. É útil, portanto, oferecer um

modo pelo qual o usuário possa controlar essa frequência de vibração.

Conforme mostrado na Figura 14A, a frequência de vibração do cartucho para barbeamento ou depilação é controlada por um modulador de largura de pulso 301, com um ciclo de trabalho sob o controle da lógica de controle 105. Para uso na presente invenção, o termo "ciclo de trabalho" significa a razão entre a extensão temporal de um pulso e aquela da pausa entre pulsos. Um baixo ciclo de trabalho é, portanto, caracterizado por pulsos curtos com longas esperas entre pulsos, enquanto um alto ciclo de trabalho é caracterizado por pulsos longos com esperas curtas entre pulsos. A variação do ciclo de trabalho causa variação na velocidade de um motor 306 que, por sua vez, controla a frequência de vibração do cartucho para barbeamento ou depilação.

A lógica de controle 105 pode ser implementada em uma microcontroladora ou em outro sistema baseado em microprocessador. A lógica de controle pode, também, ser implementada em um circuito integrado para aplicação específica (ASIC, ou "application-specific integrated circuit"), ou sob a forma de um arranjo de portas programável em campo (FPGA, ou "field-programmable gate array").

O motor 306 pode ser qualquer dispositivo consumidor de energia que cause o movimento do cartucho para barbeamento ou depilação. Uma implementação de um motor 306 inclui um estator e um rotor em miniature acoplados ao cartucho para barbeamento ou depilação. Uma

outra implementação de um motor 306 inclui um dispositivo piezoelétrico acoplado ao cartucho para barbeamento ou depilação. Ou ainda, o motor 306 pode ser implementado sob a forma de um dispositivo que está magneticamente acoplado ao cartucho para barbeamento ou depilação, por meio de um campo magnético oscilante.

Em aparelhos para barbeamento ou depilação dotados de controle de velocidade variável, a lógica de controle 105 recebe um sinal de entrada para controle de velocidade 302 a partir de uma chave para controle de velocidade 304. Em resposta ao sinal para controle de velocidade 302, a lógica de controle 105 faz com que o modulador de largura de pulso 301 varie seu ciclo de trabalho. Isso, por sua vez, faz com que a velocidade do motor varie. O modulador de largura de pulso 301 pode, portanto, ser visto como um controlador de velocidade.

A chave para controle de velocidade 304 pode ser implementada de diversas maneiras. Por exemplo, a chave para controle de velocidade pode mover-se de maneira contínua. Nesse caso, o usuário pode selecionar dentre uma graduação de velocidades. Ou a chave para controle de velocidade 304 pode ter paradas distintas, de modo que o usuário possa selecionar de um conjunto de velocidades do motor predefinidas.

A chave para controle de velocidade 304 pode ter diferentes formas. Por exemplo, a chave 304 pode ser um botão ou um elemento deslizante que se move de maneira contínua ou entre graduações distintas. A chave 304 pode,

também, consistir em um conjunto de botões, cada um designado para uma velocidade diferente.

Ou então, a chave **304** pode consistir em um par de botões, com um botão estando designado para aumentar e o outro para diminuir a velocidade. Ou então, a chave **304** pode consistir em um único botão que é pressionado para circular entre velocidades, seja de maneira contínua ou separadamente.

Um outro tipo de chave **304** consiste em um gatilho acionado por mola. Esse tipo de chave permite que o usuário varie continuamente a frequência de vibração durante o barbeamento ou depilação, da mesma forma que se pode variar continuamente a velocidade de uma motosserra ao se apertar um gatilho.

O botão atuador **22** pode, também, servir como uma chave para controle de velocidade **304** mediante a programação adequada da lógica de controle **105**. Por exemplo, pode-se programar a lógica de controle **105** para considerar um duplo clique ou um pressionamento mais longo do botão atuador **22** como um comando para variar a velocidade do motor.

Dentre as velocidades disponíveis há uma que é otimizada para a limpeza do aparelho para barbeamento ou depilação. Um exemplo dessa velocidade é a frequência de vibração mais alta possível, a qual é obtida fazendo-se com que a lógica de controle **105** acione um ciclo de trabalho tão alto quanto possível. Alternativamente, a lógica de controle **105** pode funcionar em um modo de limpeza no qual o motor **306** faça uma varredura através de uma faixa de frequências de vibração. Isso permite que o motor **306** estimule diferentes

freqüências de ressonância mecânica associadas às lâminas, ao cartucho e a quaisquer partículas contaminantes, como fragmentos de barba raspada. O modo de limpeza pode ser implementado como uma varredura contínua ao longo de uma  
5 faixa de freqüências, ou como uma varredura gradual, em que a lógica de controle 105 faz com que o motor 306 passe gradualmente através de várias freqüências distintas, com uma pausa temporária em cada uma dessas freqüências.

Em alguns casos, é útil permitir que o aparelho  
10 para barbeamento ou depilação grave uma ou mais freqüências de vibração preferenciais. Isso é obtido, conforme mostrado na Figura 14B, mediante o uso de uma memória em comunicação com a lógica de controle 105. Para usar esse recurso, o usuário seleciona uma velocidade e causa a transmissão de um  
15 sinal de memória, seja com um controle separado, seja mediante pressionando o botão atuador 22 de acordo com uma seqüência predefinida. O usuário pode, então, trazer de volta essa velocidade memorizada quando necessário, novamente mediante o uso de um controle separado, ou  
20 pressionando o botão atuador 22 de acordo com uma seqüência predefinida.

Conforme mostrado nas Figuras de 3A a 3B, o aparelho para barbeamento ou depilação apresenta um sistema de chaveamento indireto no qual o botão atuador 22 controla  
25 o motor 306 indiretamente, através da lógica de controle 105 que opera o modulador de largura de pulso 301. Portanto, ao contrário do que ocorre em um sistema de chaveamento puramente mecânico, no qual o estado da chave

diretamente armazena o estado do motor 306, o sistema de chaveamento indireto armazena o estado do motor 306 na lógica de controle 105.

Como o botão atuador 22 já não precisa armazenar  
5 mecanicamente o estado do motor 306, o sistema de chaveamento indireto proporciona maior flexibilidade na escolha e no posicionamento do botão atuador 22. Por exemplo, um aparelho para barbeamento ou depilação com um sistema de chaveamento indireto, conforme apresentado na presente invenção, pode  
10 usar botões ergonômicos que combinam as vantagens de uma clara retroinformação tátil e de um curso mais curto. Esses botões, com seu curso mais curto, também são mais fáceis de vedar contra a intrusão de umidade.

Uma outra vantagem do sistema de chaveamento  
15 indireto é que a lógica de controle 105 pode ser programada para interpretar o padrão de acionamento e para inferir, com base naquele padrão, a intenção do usuário. Isso já foi discutido acima em relação ao controle da velocidade do motor 306. No entanto, a lógica de controle 105 pode, também, ser  
20 programada para detectar e ignorar a operação anormal do botão atuador 22. Portanto, uma pressão extraordinariamente longa sobre o botão atuador 22, como aquela que pode ocorrer de maneira não-intencional durante o barbeamento ou a depilação, será ignorada. Esse recurso evita o incômodo  
25 associado ao desligamento acidental do motor 306.

#### Controlador de tensão

A efetividade do aparelho para barbeamento ou depilação depende em parte da tensão fornecida por uma

bateria 316. Em um aparelho para barbeamento ou depilação a úmido motorizado convencional, existe uma tensão ou faixa de tensões ótima. Uma vez que a tensão da bateria esteja fora da faixa de tensão ótima, a efetividade do aparelho para  
5 barbeamento ou depilação é prejudicada.

Para superar essa dificuldade, o aparelho para barbeamento ou depilação apresenta uma fonte de energia indireta, mostrada na Figura 14C, que separa a tensão da bateria 316 da tensão realmente acessada pelo motor 306. A  
10 tensão realmente vista pelo motor 306 é controlada pela lógica de controle 105, que monitora a tensão da bateria e, em resposta a uma medição da mesma, controla diversos dispositivos que compensam as variações da tensão da bateria. Isso resulta em uma tensão essencialmente  
15 constante enviada ao motor 306.

O método e o sistema aqui descritos para controle da tensão enviada a um motor 306 são aplicáveis a qualquer carga consumidora de energia. Por essa razão, a Figura 14C refere-se a uma carga generalizada 306.

20 Em uma modalidade, o motor 306 é projetado para funcionar a uma tensão operacional que é menor que a tensão nominal da bateria. Como resultado, quando uma nova bateria 316 é inserida, a tensão da bateria é demasiadamente alta e precisa ser reduzida. O grau de redução diminui conforme a  
25 bateria 316 se desgasta até que, finalmente, nenhuma redução é necessária.

A redução de tensão é prontamente realizada mediante o uso de um monitor de tensão 312 em comunicação

elétrica com a bateria 316. O monitor de tensão 312 dá saída a uma tensão medida da bateria para a lógica de controle 105. Em resposta, a lógica de controle 105 altera o ciclo de trabalho do modulador de largura de pulso 301, para manter uma tensão constante conforme acessada pelo motor 306. Por exemplo, se a tensão da bateria for medida a 1,5 volts, e o motor 306 for projetado para funcionar a 1 volt, a lógica de controle 105 ajustará a razão do ciclo de trabalho para 75%. Isto resultará em uma tensão de saída do modulador de largura de pulso 301 que é, em média, consistente com a tensão operacional do motor.

Na maioria dos casos, o ciclo de trabalho é uma função não-linear da tensão da bateria. Nesse caso, a lógica de controle 105 é configurada ou para realizar o cálculo usando a função não-linear, ou para usar uma tabela de consulta para determinar o ciclo de trabalho correto. Alternativamente, a lógica de controle 105 pode obter uma medição de tensão da saída do modulador de largura de pulso 301, e usar essa medição para fornecer controle de retroinformação da tensão de saída.

Em outra modalidade, o motor 306 é projetado para funcionar a uma tensão operacional que é maior que a tensão nominal da bateria. Nesse caso, a tensão da bateria é aumentada em graus cada vez maiores à medida em que a bateria 316 se desgasta. Essa segunda modalidade apresenta um monitor de tensão 312 conforme descrito acima, juntamente com um conversor de tensão 314 que é controlado pela lógica

de controle **105**. Um conversor de tensão **314** adequado é descrito com detalhes, abaixo.

Uma terceira modalidade combina ambas as modalidades anteriormente mencionadas em um dispositivo. Nesse caso, a lógica de controle **105** começa reduzindo a tensão de saída quando a tensão medida da bateria excede a tensão operacional do motor. Então, quando a tensão medida da bateria cai abaixo da tensão operacional do motor, a lógica de controle **105** fixa o ciclo de trabalho e começa a controlar o conversor de tensão **312**.

Em um aparelho para barbeamento ou depilação motorizado convencional, a velocidade do motor diminui gradualmente conforme a bateria **316** se desgasta. Essa diminuição gradual oferece ao usuário uma ampla advertência para substituição da bateria **316**. No entanto, em um aparelho para barbeamento ou depilação motorizado e com uma fonte de energia indireta, não há esse tipo de advertência. Uma vez que a tensão da bateria caia abaixo de algum limite inferior, a velocidade do motor diminui abruptamente, talvez mesmo no meio de uma operação de barbeamento ou depilação.

Para evitar essa inconveniência, a lógica de controle **105**, com base na informação fornecida pelo monitor de tensão **312**, fornece um sinal de bateria baixa a um indicador de bateria baixa **414**. O indicador de bateria com carga baixa **414** pode ser um dispositivo de saída de estado único, como um LED, que se acende quando a tensão cai abaixo de um limite ou, ao contrário, que permanece aceso quando a tensão está acima de um limite e se apaga quando a tensão

cai abaixo desse limite. Ou então, o indicador de bateria baixa 414 pode ser um dispositivo de estados múltiplos, como uma tela de cristal líquido, que fornece uma exibição gráfica ou numérica indicativa do estado da bateria 316.

5           O monitor de tensão 312, em conjunto com a lógica de controle 105, também pode ser usado para desabilitar a operação do aparelho para barbeamento ou depilação completamente quando a tensão da bateria cai abaixo de um limite de descarga profunda. Essa característica reduz a  
10           probabilidade de danos ao aparelho para barbeamento ou depilação causados por um vazamento poderia resultar da descarga profunda da bateria 316.

Um conversor de tensão 312 adequado, mostrado na Figura 14D, apresenta uma chave S1 que controla um  
15           oscilador. Essa chave está acoplada ao botão atuador 22. Um usuário que pressione o botão atuador 22 liga, assim, o oscilador. A saída do oscilador está conectada à porta de um transístor T1, que funciona com uma chave sob o controle do oscilador. Uma bateria 316 fornece uma tensão  $V_{BAT}$ .

20           Quando o transístor T1 está em seu estado condutivo, uma corrente flui a partir da bateria 316 e através de um indutor L1, armazenando energia no dito indutor L1. Quando o transístor está em seu estado não-condutivo, a corrente continuará a fluir através do indutor  
25           L1, só que desta vez através do diodo D1. Isso resulta na transferência de carga através do diodo D1 e para dentro do capacitor C1. O uso de um diodo D1 evita que o capacitor C1 se descarregue para o aterramento através do transístor T1.

O oscilador, portanto, controla a tensão através do capacitor **C1** mediante a permissão seletiva de acúmulo da carga no capacitor **C1**, elevando assim a sua tensão.

No circuito mostrado na Figura 14D, o oscilador  
5 causa a existência de uma corrente variável com o tempo no indutor **L1**. Como resultado, o oscilador induz uma tensão através do indutor **L1**. Essa tensão induzida é, então, adicionada à tensão da bateria, e a soma resultante fica disponível através do capacitor **C1**. Isso resulta em uma  
10 tensão de saída, no capacitor **C1**, que é maior que a tensão fornecida pela bateria sozinha.

A tensão do capacitor, que é essencialmente a tensão de saída do conversor de tensão **312**, está conectada tanto à lógica de controle **105** como ao modulador de largura  
15 de pulso **301** que, por sua vez, aciona o motor **306**. Quando a tensão do capacitor atinge um determinado limite, a lógica de controle **105** dá saída a um sinal de controle do oscilador "osc\_ctr" que está conectado ao oscilador. A lógica de controle **105** usa o sinal de controle do oscilador  
20 para ligar e desligar seletivamente o oscilador, regulando assim a tensão do capacitor em resposta à retroinformação tensão do próprio capacitor. O ponto de ajuste desse sistema para controle de retroinformação, isto é, a tensão através do capacitor **C1**, é ajustada para ser a tensão  
25 operacional constante vista pelo motor **306**.

Um resistor **R1** disposto entre o oscilador e o terra funciona como parte de um circuito de desacoplamento para transferir o controle do oscilador, seletivamente, da chave

**S1** à lógica de controle **105**. Antes da inicialização da lógica de controle, a porta que transporta o sinal de controle do oscilador (a "porta de controle do oscilador") é ajustada para ser uma porta de entrada de alta impedância. Como resultado, é a chave **S1** que controla a operação do oscilador. O resistor **R1**, nesse caso, impede a ocorrência um curto-circuito da porta de controle do oscilador para o aterramento. Em seguida à inicialização, a porta de controle do oscilador se torna uma porta de saída de baixa impedância.

Eventualmente, o usuário completará o barbeamento ou depilação, caso no qual o mesmo pode querer desligar o motor **306**. Com a lógica de controle **105** agora controlando o oscilador, não haveria modo de desligar o aparelho para barbeamento ou depilação sem remover a bateria **316**. Para evitar essa dificuldade, é útil determinar periodicamente o estado da chave externa **S1**. Isso é obtido mediante a configuração da lógica de controle **105** para que faça, periodicamente, com que a porta de controle do oscilador se torne uma porta de entrada de alta impedância, de modo que se possa obter uma amostra da tensão através do resistor **R1**.

Em determinados tipos de chaves, o estado da mesmas indica a intenção do usuário. Por exemplo, uma chave **S1** na posição fechada indica que o usuário deseja ligar o motor **306**, e uma chave **S1** em uma posição aberta indica que o usuário deseja desligar o motor **306**. Se a tensão assim amostrada indicar que o usuário abriu a chave **S1** então, quando a porta de controle do oscilador voltar a se tornar uma porta de saída de baixa impedância, a lógica de

controle **105** fará com que o sinal de controle do oscilador desligue o oscilador, desligando assim também o motor **306**. Ao fazê-lo, a lógica de controle **105** também desliga sua própria fonte de energia.

5           Em outros tipos de chaves, o fechamento da chave **S1** indica somente que o usuário deseja alterar o estado do motor de ligado para desligado, ou vice-versa. Em algumas modalidades que usam essas chaves, a tensão através do resistor **R1** se altera apenas brevemente quando o usuário  
10           aciona a dita chave **S1**. Como resultado, a lógica de controle **105** faz com que seja colhida uma amostra da tensão através do resistor **R1** com frequência suficiente para assegurar a  
              captura do acionamento transitório da chave **S1** pelo usuário.

              A Figura 14E mostra a interação entre o sinal de  
15           controle do oscilador, a saída do oscilador e a tensão do capacitor. Quando a tensão do capacitor cai abaixo de um limite inferior, o sinal de controle do oscilador é ligado, ligando assim o oscilador. Isso faz com que uma carga maior se acumule no capacitor **C1** o que, por sua vez, eleva a  
20           tensão do capacitor. Uma vez que a tensão do capacitor atinge um limite superior, o sinal de controle do oscilador é desligado, desligando assim o oscilador. Na ausência de  
              mais carga se acumulando no capacitor **C1** a partir da bateria **316**, a carga acumulada começa a ser drenada e a tensão do  
25           capacitor começa a diminuir. Isso ocorre até que seja novamente atingido o limite inferior, ponto no qual se repete o ciclo anteriormente mencionado.

Uma outra modalidade de um conversor de tensão 312, mostrada na Figura 14F, é idêntica àquela descrita em relação à Figura 14D, exceto pelo fato de que o diodo D1 é substituído por um transístor adicional T2 com uma porta controlada por um circuito RC (R2 e C2). Nesta modalidade, quando o oscilador está inativo, a tensão entre o emissor e a base ( $V_{BE2}$ ) do transístor adicional T2 é zero. Como resultado, a passagem de corrente através do transístor adicional T2 é desligada. Isto significa que nenhuma carga está sendo fornecida ao capacitor C1 para substituir a carga que está sendo drenada do capacitor C1. Quando o oscilador está ativo, e a frequência do oscilador é maior que a frequência de interrupção do circuito RC, então a tensão entre o emissor e a base  $V_{BE2}$  será de aproximadamente metade da tensão da bateria  $V_{BAT}$ . Como resultado, o transístor adicional T2 funciona como um diodo para passar a corrente ao capacitor C1, ao mesmo tempo em que impede o mesmo C1 de se descarregar para o aterramento.

Uma outra característica notável do circuito na Figura 14F é que o modulador de largura de pulso 301 é suprido de uma tensão diretamente a partir da bateria 316. Como resultado, a tensão de saída do modulador de largura de pulso 301 não pode ser maior que a tensão da bateria. Portanto, na Figura 14F o motor 306 é alimentado por uma diminuição na tensão, enquanto a tensão aumentada, que é a tensão através do capacitor C1, é usada para alimentar a lógica de controle 105. No entanto, o circuito mostrado na Figura 14F pode, também, apresentar um modulador de largura

de pulso 316 que toma sua entrada da tensão através do capacitor C1, conforme mostrado na Figura 14D.

A Figura 14G mostra um circuito para acionamento de um conversor de tensão 312 do tipo mostrado na Figura 14F em maiores detalhes. O oscilador é mostrado com mais detalhes, como o são as conexões associadas à lógica de controle 105. No entanto, o circuito mostrado na Figura 14G é, de outro modo, essencialmente idêntico àquele descrito em relação à Figura 14D, modificado conforme mostrado na Figura 14F.

Conforme descrito na presente invenção, um sistema para controle de tensão fornece uma tensão operacional constante a um motor 306. No entanto, um aparelho para barbeamento ou depilação motorizado pode incluir outras cargas além daquela do motor. Qualquer uma dessas cargas, ou todas elas, podem da mesma forma se beneficiar de uma tensão operacional constante como aquela fornecida pelo sistema para controle de tensão apresentado na presente invenção.

Uma carga que pode se beneficiar de uma tensão operacional constante é a própria lógica de controle 105. Os circuitos lógicos 105 disponíveis comercialmente são, tipicamente, projetados para funcionar a uma tensão que é mais alta que os 1,5 volts disponíveis em uma bateria convencional. Conseqüentemente, um sistema para controle de tensão que forneça um aumento na tensão à lógica de controle é útil para evitar a necessidade por baterias adicionais.

#### Detecção da vida útil do cartucho

À medida em que cortam centenas de fios de barba diariamente, as lâminas de um cartucho para barbeamento ou

depilação vão se tornando inevitavelmente menos afiadas. Essa menor afiação é difícil de detectar por meio de inspeção visual. Via de regra, lâminas cegas só são detectadas quando já é tarde demais. Em demasiados casos, quando um usuário se dá conta de que a lâmina está cega demais para ser usada, o mesmo já deu início ao que será uma experiência de barbeamento ou depilação desagradável.

Essa última operação de barbeamento ou depilação com uma lâmina cega está entre os aspectos mais desagradáveis do uso de um aparelho para barbeamento ou depilação. No entanto, considerando-se a despesa representada por cartuchos para barbeamento ou depilação, a maioria dos usuários compreensivelmente reluta em substituir prematuramente o cartucho.

Para auxiliar o usuário a determinar quando é hora de substituir um cartucho, o aparelho para barbeamento ou depilação inclui um indicador de vida útil da lâmina 100, mostrado na Figura 15A, com um contador 102 que mantém uma contagem indicativa do grau em que as lâminas já foram usadas. O contador está em comunicação tanto com o botão atuador 22 presente no tubo 10, como com um detector de cartucho 104 montado na extremidade distal da cabeça do aparelho para barbeamento ou depilação 12. Um contador adequado 102 pode ser implementado na lógica de controle 105.

Um detector de cartucho 104 pode ser implementado de diversas maneiras. Por exemplo, um detector de cartucho 104 pode incluir um contato configurado de modo a engatar-se a um contato correspondente no cartucho.

Os cartuchos para barbeamento ou depilação podem incluir uma, duas, ou mais de duas lâminas. Ao longo de toda esta descrição, é feita referência a uma única lâmina. Deve-se compreender, no entanto, que essa lâmina pode ser qualquer lâmina no cartucho, e que todas as lâminas estão sujeitas a desgaste.

Durante o funcionamento, quando o usuário substitui o cartucho, o detector de cartucho **104** envia um sinal de reinicialização ao contador **102**. Alternativamente, um sinal de reinicialização pode ser gerado manualmente, por exemplo quando o usuário pressiona um botão de reinicialização, ou quando o usuário pressiona o botão atuador de acordo com um padrão predeterminado. Esse sinal de reinicialização faz com que o contador **102** reinicialize sua contagem.

A capacidade de detectar o cartucho pode ser usada para outras aplicações além da reinicialização da contagem. Por exemplo, o detector de cartucho **104** pode ser usado para determinar se o cartucho correto está sendo usado, ou se um cartucho foi incorretamente inserido. Quando conectado à lógica de controle **105**, o detector de cartucho **104** pode fazer com que o motor fique desabilitado até que a condição seja corrigida.

Quando o usuário executa a operação de barbeamento ou depilação, o contador **102** altera o estado da contagem para refletir o desgaste adicional sobre a lâmina. Há diversas maneiras pelas quais o contador **102** pode alterar o estado da contagem.

Na implementação mostrada na Figura 15A, o contador 102 altera a contagem mediante o incremento da mesma a cada vez que o motor é ligado. Para usuários cujo tempo de barbeamento ou depilação varia pouco de uma operação para outra, isso oferece uma base razoavelmente acurada para se estimar o uso da lâmina.

Em alguns casos, o número de vezes que o motor foi ligado pode estimar erradamente a vida útil restante de uma lâmina. Esses erros aparecem, por exemplo, quando uma pessoa "toma emprestado" o aparelho para barbeamento ou depilação de outra para depilar as pernas. Isso resulta no barbeamento ou depilação de uma área considerável com uma única ativação do motor.

A dificuldade anteriormente mencionada é superada em uma implementação alternativa, mostrada na Figura 15B, na qual o botão atuador 22 e o contador 102 estão em comunicação com um temporizador 106. Nesse caso, o botão atuador 22 envia sinais tanto à lógica de controle 105 como ao temporizador 106. Como resultado, o contador 102 mantém uma contagem indicativa do tempo acumulado de operação do motor, desde a última substituição de cartucho.

O tempo acumulado de operação do motor fornece um indicador otimizado do desgaste da lâmina. No entanto, via de regra, a lâmina não está em contato com a pele o tempo todo durante o qual o motor está em funcionamento. Portanto, uma estimativa baseada no tempo de operação do motor não pode senão superestimar o desgaste da lâmina. Além do mais, a chave do motor pode ser inadvertidamente ligada, por

exemplo quando o aparelho para barbeamento ou depilação sofre colisões com outros objetos no meio de uma bagagem. Sob aquelas circunstâncias, não só a bateria será drenada, como o contador 102 indicará uma lâmina desgastada, embora a lâmina ainda não tenha cortado um pêlo sequer.

Uma outra implementação, mostrada na Figura 15C, inclui um contador 102 em comunicação com um detector de toque 108. Nesse caso, o botão atuador 22 sinaliza tanto o detector de toque 108 como a lógica de controle 105. Desse modo, ligar o motor também liga o detector de toque 108.

O detector de toque 108 detecta o contato entre a lâmina e a pele, e envia um sinal ao contador 102 ao detectar esse contato. Dessa maneira, o detector de toque 108 fornece ao contador 102 uma indicação de que a lâmina está realmente em uso. Na implementação da Figura 15C, o contador 102 mantém uma contagem indicativa do número acumulado de toques sofridos pela lâmina desde a última vez em que o cartucho foi substituído. Como resultado, o contador 102 ignora intervalos de tempo durante os quais o motor está em funcionamento, mas a lâmina não está realmente em uso.

Diversas implementações estão disponíveis para o detector de toque 108. Algumas implementações se baseiam na alteração entre as propriedades elétricas na pele, ou próximo à mesma, e as propriedades elétricas no espaço livre. Por exemplo, o detector de toque 108 pode detectar o contato com a pele mediante a medição de uma alteração de resistência, indutância ou capacitância associada ao contato com a pele. Outras implementações se baseiam na

diferença entre a assinatura acústica de uma lâmina vibrando sobre a pele e aquela de uma lâmina vibrando no espaço livre. Nessas implementações, o detector de toque 108 pode incluir um microfone conectado a um dispositivo para processamento de sinais configurado de modo a distinguir entre as duas assinaturas. Ainda outras implementações têm por base alterações nas características operacionais do motor quando a lâmina toca a pele. Por exemplo, devido ao aumento de carga associado ao contato com a pele, o consumo de corrente pelo motor pode aumentar, e a velocidade do motor pode diminuir. Essas implementações incluem amperímetros ou outros dispositivos indicadores de corrente, e/ou sensores de velocidade.

Uma estimativa que tenha por base o número de toques pode, todavia, ser inacurada porque nem todos os toques têm o mesmo comprimento. Por exemplo, um toque ao longo de uma perna pode desgastar a lâmina mais de os diversos toques necessários para barbear um bigode. O detector de toque 108, no entanto, não tem como saber a diferença entre toques de diferentes comprimentos.

Uma outra implementação, mostrada na Figura 15D, inclui tanto um detector de toque 108 em comunicação com o botão atuador 22 como um temporizador 106. O temporizador 106 está em comunicação com o contador 102. Novamente, o botão atuador sinaliza tanto o detector de toque 108 como a lógica de controle 105. O detector de toque 108 interrompe e reinicia o temporizador 106 em resposta à detecção do início e do final de um toque, respectivamente. Essa

implementação é idêntica àquela na Figura 15C, exceto pelo fato de que o contador 102 agora mantém uma contagem indicativa do tempo acumulado durante o qual o cartucho esteve em contato com a pele (chamado de "tempo de toque") desde a última substituição de cartucho.

Um detector de toque 108 em conjunto com um temporizador 106, conforme descrito em relação à Figura 15D, tem outras aplicações além de fornecer informações indicativas do desgaste da lâmina. Por exemplo, a ausência de um toque durante um período extenso de funcionamento do motor pode indicar que o motor foi inadvertidamente ligado, ou deixado ligado. Isso pode ocorrer quando o aparelho para barbeamento ou depilação sofre colisões com outros objetos no meio de uma bagagem. Ou ainda, pode ocorrer porque o usuário distraidamente se esqueceu de desligar o motor após o barbeamento ou a depilação.

Nas modalidades das Figuras de 1A a 1D, o contador 102 está em comunicação com um indicador de substituição 110. Quando a contagem atinge um estado indicativo de uma lâmina desgastada, o contador 102 envia um sinal de substituição ao indicador de substituição 110. Em resposta, o indicador de substituição 110 fornece ao usuário uma indicação visual, auditiva ou tátil de que a lâmina está desgastada. Exemplos de indicações são fornecidos por um LED, uma campainha, ou um comando que varie a velocidade do motor ou, de outro modo, introduza uma irregularidade, como uma falha, no funcionamento do motor.

O contador **102** inclui uma saída opcional de vida útil restante, a qual fornece um sinal de vida útil restante indicativo de uma estimativa quanto à vida útil restante da lâmina. A estimativa quanto à vida útil restante é obtida mediante a comparação entre a contagem e a vida útil esperada. O sinal de vida útil restante é fornecida a um indicador de vida útil restante **112**. Um indicador de vida útil restante **112** adequado é uma tela de baixo consumo de energia mostrando o número esperado de operações de barbeamento ou depilação antes que o sinal de lâmina desgastada ative o indicador de desgaste. Alternativamente, a estimativa de vida útil restante pode ser mostrada graficamente, por exemplo fazendo piscar uma luz com uma frequência indicativa de uma estimativa de vida útil restante, ou iluminando seletivamente vários LEDs, de acordo com um padrão predefinido.

#### Trava para viagem

Em alguns casos, é possível ligar inadvertidamente o motor de um aparelho para barbeamento ou depilação a úmido motorizado. Isso pode ocorrer, por exemplo, durante viagens, quando outros itens em um kit de objetos pessoais se movem e pressionam o botão atuador **22**. Caso isso ocorra, o motor consumirá energia da bateria até que esta se esgote.

Para evitar dificuldades, o aparelho para barbeamento ou depilação pode incluir uma trava. Uma trava desse tipo é uma trava mecânica **200** no próprio botão atuador **22**. Um exemplo de uma trava mecânica **200** é uma tampa deslizante, conforme mostrado na Figura 16A, que cubra o

botão atuador 22 quando o aparelho para barbeamento ou depilação é guardado. Outros exemplos de travas mecânicas estão associados a um suporte para o aparelho para barbeamento ou depilação, em vez de ao próprio aparelho. Por exemplo, a chave pode ser configurada de modo a cobrir o botão atuador 22 quando o aparelho para barbeamento ou depilação estiver acondicionado no suporte.

Outras travas são de implementação eletrônica. Um exemplo de trava eletrônica é um circuito de travamento 202, conforme mostrado na Figura 16B, que recebe um sinal de chaveamento 204 do botão atuador 22 (identificado como "1/0" na Figura) e um sinal de preparação 206 de um circuito de preparação 208 (identificado como "fonte do sinal de preparação" na Figura). O circuito de travamento 202 da saída a um sinal de controle do motor 210 para a lógica de controle 105, em resposta aos estados do sinal de chaveamento 204 e do sinal de preparação 206.

Diz-se que o circuito de preparação 208 arma e desarma o circuito de travamento 202 mediante o uso do sinal de preparação 206. Para uso na presente invenção, o circuito de travamento 202 é considerado armado quando o ato de pressionar o botão atuador 22 faz iniciar e parar o motor. O circuito de travamento 202 é considerado desarmado quando o ato de pressionar o botão atuador 22 não faz iniciar nem parar o motor.

Os circuitos de preparação 208 e os circuitos de travamento 202 tipicamente incluem os circuitos lógicos digitais que alteram o estado de suas respectivas saídas, em

resposta a alterações de estado em suas respectivas  
entradas. Como tais, estes são convenientemente  
implementados na lógica de controle 105. No entanto, embora  
os elementos lógicos digitais ofereçam um modo conveniente  
5 para construir esses circuitos, nada impede o uso de  
componentes analógicos ou mecânicos para desempenhar funções  
similares. Exemplos de circuitos de preparação 208, ou de  
porções dos mesmos, são descritos a seguir.

Um exemplo de um circuito de preparação 208 inclui  
10 uma chave de preparação. Nessa implementação, o usuário opera  
a chave de preparação para alterar o estado do sinal de  
preparação 206. O usuário pressiona, então, o botão atuador  
22 para ligar o motor. Após o barbeamento ou a depilação, o  
usuário novamente pressiona o botão atuador 22, desta vez  
15 para desligar o motor. O usuário então aciona a chave de  
preparação para desarmar o circuito de travamento 202.

Alternativamente, o circuito de preparação 208  
pode ser configurado de modo a desarmar automaticamente o  
circuito de travamento, ao detectar que o motor foi  
20 desligado. Nesse caso, o circuito de preparação 208 irá,  
geralmente, incluir uma entrada para receber um sinal  
indicando que o motor foi desligado.

Para uso na presente invenção, o termo "chave"  
inclui botões, alavancas, elementos deslizantes, saliências e  
25 combinações dos mesmos, destinados a causar uma mudança no  
estado de um sinal lógico. As chaves não precisam ser  
acionadas por meio de contato físico mas podem, em vez disso,  
ser ativadas por energia radiante transportada, por exemplo,

óptica ou acusticamente. Uma chave pode ser diretamente operável pelo usuário. Um exemplo desse tipo de chave é o botão atuador 22. Alternativamente, a chave pode ser operada por uma alteração na disposição do aparelho para barbeamento ou depilação, por exemplo ao se colocar o dito aparelho em seu suporte, ou ao remover e instalar um cartucho.

Conforme sugerido pela Figura 16B, o circuito de travamento 202 pode ser visto de maneira abstrata como uma porta "AND". Embora o circuito de travamento possa ser implementado como uma porta "AND", qualquer circuito lógico digital com uma tabela de verdade adequada pode ser usado para desempenhar a função de preparação do circuito de travamento 202. Por exemplo, o circuito de travamento 202 pode ser implementado colocando-se uma chave de preparação em série com o botão atuador 22.

Em uma outra implementação, o circuito de preparação 208 inclui um temporizador. A saída do temporizador faz com que o circuito de preparação 208 inicialmente prepare o circuito de travamento 202. Ao ocorrer o lapso de um intervalo de barbeamento ou depilação predeterminado, o temporizador faz com que o circuito de preparação 208 desarme o circuito de travamento 202, desligando assim o motor. O comprimento do intervalo de barbeamento ou depilação corresponde ao tempo de barbeamento ou depilação típico. Um comprimento adequado situa-se entre cerca de cinco e sete minutos.

Nessa implementação, ao se pressionar o botão atuador 22, o motor funcionará ou até que o botão atuador 22

seja pressionado novamente, ou até que ocorra um lapso no intervalo de barbeamento ou depilação. Caso o usuário leve mais tempo do que o intervalo previsto para barbear-se ou depilar-se, o motor se desligará e, nesse caso, o usuário  
5 precisará pressionar o botão atuador 22 novamente para tornar a ligar o motor e completar a operação de barbeamento ou depilação. Para evitar isso, o circuito de preparação 208 pode ser dotado de um laço de retroinformação adaptativo que estende o intervalo padrão de barbeamento ou depilação em  
10 resposta a "extensões" solicitadas pelo usuário.

Quando o circuito de preparação 208 inclui um temporizador, uma entrada de reinicialização no temporizador está conectada ou à saída do circuito de travamento 202, ou ao botão atuador 22. Isso permite que o  
15 temporizador se reinicialize em resposta a uma alteração no estado do sinal de chaveamento 204. Em particular, o temporizador se reinicializa sempre que o sinal de chaveamento 204 desligar o motor. Isso pode ocorrer ou quando o usuário pressiona o botão atuador 22 antes do  
20 lapso do intervalo de barbeamento ou depilação, ou quando ocorre o lapso do intervalo de barbeamento ou depilação.

Em uma outra implementação, o circuito de preparação 208 inclui um decodificador tendo uma entrada conectada ou ao botão atuador 22 ou a um botão separado de  
25 entrada do decodificador. Nesse caso, o estado do sinal de preparação 206, que depende da saída do decodificador, é controlada manualmente pelo usuário, seja pressionando o botão atuador 22 de acordo com um padrão predefinido ou, na

implementação alternativa, mediante a operação do botão de entrada do decodificador.

Por exemplo, no caso em que o decodificador recebe sua entrada do botão atuador **22**, o decodificador pode ser programado para responder a uma pressão estendida do botão atuador **22**, ou a um rápido duplo clique do mesmo, causando uma alteração no estado do sinal de preparação **206**. Alternativamente, no caso de o decodificador aceitar entrada de uma chave de entrada do decodificador separada, o usuário só precisa operar a chave de entrada do decodificador. Não é preciso que o usuário se lembre como travar e destravar o motor com o botão atuador **22**.

Nessas implementações que dependem do usuário para alterar o estado do sinal de preparação **206**, é útil fornecer um indicador, como um LED, que ofereça ao usuário uma retroinformação quanto ao estado do sinal de preparação **206** ter sido alterado com sucesso.

Em outras implementações, o circuito de preparação **208** depende da disposição do aparelho para barbeamento ou depilação para determinar se o mesmo precisa desarmar o circuito de travamento **202**. Por exemplo, o circuito de preparação **208** pode incluir uma chave de contato que detecta a instalação e a remoção de um cartucho para barbeamento ou depilação. Quando o cartucho é removido, o circuito de preparação **208** desarma o circuito de travamento **202**. Alternativamente, o circuito de preparação **208** pode incluir uma chave de contato que detecta se o aparelho para barbeamento ou depilação está ou

não acondicionado em seu suporte. Nesse caso, quando o circuito de preparação 208 detecta que o aparelho para barbeamento ou depilação foi acondicionado em seu suporte, desarma o circuito de travamento 202.

5           No caso em que o circuito de preparação 208 responde à presença de um cartucho, um usuário impede que o motor se ligue acidentalmente removendo o cartucho da cabo. Para fazer funcionar normalmente o aparelho para barbeamento ou depilação, o usuário reinstala o cartucho no cabo.

10           No caso em que o circuito de preparação 208 responde à presença de um suporte, o usuário impede que o motor se ligue acidentalmente acondicionando o cartucho em seu suporte. Para fazer funcionar normalmente o aparelho para barbeamento ou depilação, o usuário o remove de seu suporte,  
15 que é algo que precisaria ser feito, de qualquer modo.

Embora a modalidade aqui descrita controle a operação de um motor, os métodos e dispositivos apresentados podem ser usados para impedir a drenagem da bateria por consumo inadvertido de energia por qualquer carga.

#### 20 Medição da força de barbeamento ou depilação

Durante uma operação de barbeamento ou depilação, o usuário aplica uma força que pressiona a lâmina contra a pele. A magnitude dessa força de barbeamento ou depilação afeta a qualidade do resultado. Uma força de barbeamento ou  
25 depilação que seja demasiadamente baixa pode ser insuficiente para forçar os pêlos em uma posição de corte ótima. Uma que seja demasiadamente alta pode resultar em excessiva abrasão da pele. Devido aos contornos variáveis da

face, é difícil para o usuário manter até mesmo uma força de barbeamento constante, e muito menos uma força de barbeamento ótima.

Essa dificuldade é superada em aparelhos para barbeamento ou depilação que incluem circuitos para medição de força **400**, conforme mostrado nas Figuras 4A e 4B. Os circuitos para medição de força **400** ilustrados exploram o fato de que, em um aparelho para barbeamento ou depilação motorizado, a força de barbeamento ou depilação comanda, em parte, a carga aplicada ao motor **306** que aciona as lâminas. As características operacionais desse motor **306** se alteram, desse modo, em resposta à força de barbeamento ou depilação.

O circuito para medição de força **400**, mostrado na Figura 17A, explora a alteração na corrente consumida pelo motor **306** em resposta a diferentes cargas. Conforme aumenta a força de barbeamento ou depilação, o motor **306** consome mais corrente em resposta. A implementação na Figura 17A, portanto, apresenta um sensor de corrente **402**, que detecta a magnitude da corrente consumida pelo motor **306**. O sensor de corrente fornece um sinal de força **408** à lógica de controle **105**.

O circuito para medição de força mostrado na Figura 17B explora as alterações na velocidade do motor **306** que resultam de diferentes cargas sobre o mesmo. Conforme a força de barbeamento ou depilação aumenta, a velocidade do motor diminui. A implementação mostrada na Figura 17B, portanto, apresenta um sensor de velocidade **410** para

detecção da velocidade do motor. Esse sensor de velocidade fornece um sinal de força **408** à lógica de controle **105**.

A lógica de controle **105** recebe o sinal de força **408** e o compara a um sinal de força nominal, indicativo de qual seria o sinal de força sob uma carga conhecida. Tipicamente, a carga conhecida é selecionada para corresponder a um aparelho para barbeamento ou depilação vibrando no espaço livre, sem contato com qualquer superfície. Alternativamente, a lógica de controle **105** compara o sinal de força **408** com um par de sinais de força nominais correspondentes a um aparelho para barbeamento ou depilação vibrando com duas cargas conhecidas, correspondentes a uma força mínima e a uma força máxima de barbeamento ou depilação.

A lógica de controle **105** determina, então, se a força de barbeamento ou depilação aplicada está fora da faixa definida pelos limites superior e inferior da força de barbeamento ou depilação. Se a força de barbeamento ou depilação aplicada estiver fora da faixa, a lógica de controle **105** envia um sinal de correção **412** a um indicador **414**. O indicador **414** transforma, então, o sinal de correção **412** em um sinal observável que pode ser observado pelo usuário, por ser visível ou audível, ou por proporcionar algum estímulo tátil.

Para um sinal acústico observável, o indicador **414** pode ser um alto-falante que proporciona ao usuário um sinal audível. Para um sinal opticamente observável, o indicador **414** pode ser um LED que proporciona ao usuário um sinal

visível. Para um sinal tátil observável, o próprio motor 306 é usado como um indicador 414. Ao detectar uma força de barbeamento ou depilação incorreta, a lógica de controle 105 envia um sinal de correção 412 ao motor 306, para que introduza uma perturbação em sua operação normal. Por exemplo, a lógica de controle 105 pode enviar um sinal de correção 412 que faça com que o motor 306 falhe.

Em todos os casos anteriormente mencionados, o sinal para uma força de barbeamento ou depilação insuficiente pode diferir daquele para uma força de barbeamento ou depilação excessiva, de modo que o usuário saiba como corrigir a força de barbeamento ou depilação aplicada.

Diversas modalidades da invenção foram descritas. Todavia, deve-se compreender que várias modificações podem ser feitas sem se afastar do espírito e do escopo da invenção.

Por exemplo, embora os aparelhos para barbeamento ou depilação acima descritos incluam um motor de vibração e ofereçam uma funcionalidade de vibração, outros tipos de funcionalidade alimentada a bateria podem ser oferecidos, como aquecimento.

Além disso, embora na modalidade acima descrita um elemento de recepção contendo uma janela seja soldado em uma abertura no tubo de pega, caso se deseje a janela pode ser moldada no dito tubo de pega, por exemplo mediante a modelagem de uma membrana transparente no mesmo.

Em algumas implementações, podem ser usados outros tipos de conexão para o compartimento da bateria. Por

exemplo, as porções macho e fêmea do compartimento da bateria e do tubo de pega podem ser invertidas, de modo que o compartimento da bateria tenha a porção macho e o tubo de pega tenha a porção fêmea. Como outro exemplo, o  
5 compartimento da bateria pode ser montado no tubo de pega mediante o uso de uma abordagem descrita no documento co-  
pendente com nº serial U.S. 11/115.885, depositado em 27 de abril de 2005, cuja descrição completa está aqui  
incorporada, a título de referência. Outras técnicas de  
10 montagem podem ser usadas em algumas implementações, por exemplo, sistemas de trava que são liberados por um botão de empurrar ou outro tipo de atuador.

Adicionalmente, em algumas implementações o aparelho para barbeamento ou depilação pode ser descartável,  
15 caso no qual o compartimento da bateria pode estar permanentemente soldado ao tubo de pega, já que não é necessário ou desejável que o consumidor tenha acesso à bateria. Em implementações descartáveis, a unidade de lâmina também está montada de maneira fixa à cabeça do aparelho  
20 para barbeamento ou depilação, em vez de ser fornecida sob a forma de um cartucho removível.

Outras técnicas de ventilação também podem ser usadas, por exemplo sistemas de ventilação que empregam elementos de válvula vedante em vez de uma membrana  
25 microporosa. Esses sistemas de ventilação são descritos, por exemplo, no documento com nº serial U.S. 11/115.931, depositado em 27 de abril de 2005, cuja descrição completa está aqui incorporada, a título de referência.

Algumas implementações incluem alguns dos recursos acima descritos, porém não incluem alguns ou todos dentre os componentes eletrônicos aqui discutidos. Por exemplo, em alguns casos a chave eletrônica pode ser substituído por uma chave mecânica, e a placa de circuito impresso pode ser omitida.

Conseqüentemente, outras modalidades estão no escopo das reivindicações apresentadas a seguir.

Diversas modalidades da invenção foram descritas. Todavia, deve-se compreender que várias modificações podem ser feitas sem se afastar do espírito e do escopo da invenção.

Por exemplo, embora os aparelhos para barbeamento ou depilação acima descritos incluam um motor de vibração e ofereçam uma funcionalidade de vibração, outros tipos de funcionalidade alimentada a bateria podem ser oferecidos, como aquecimento.

Além disso, embora na modalidade acima descrita um elemento de recepção contendo uma janela seja soldado em uma abertura no tubo de pega, caso se deseje a janela pode ser moldada no dito tubo de pega, por exemplo mediante a modelagem de uma membrana transparente no mesmo.

Em algumas implementações, podem ser usados outros tipos de conexão para o compartimento da bateria. Por exemplo, as porções macho e fêmea do compartimento da bateria e do tubo de pega podem ser invertidas, de modo que o compartimento da bateria tenha a porção macho e o tubo de pega tenha a porção fêmea. Como outro exemplo, o

compartimento da bateria pode ser montado no tubo de pega mediante o uso de uma abordagem descrita no documento co-  
pendente com nº serial U.S. 11/115.885, depositado em 27 de  
abril de 2005, cuja descrição completa está aqui  
5 incorporada, a título de referência. Outras técnicas de  
montagem podem ser usadas em algumas implementações, por  
exemplo, sistemas de trava que são liberados por um botão de  
empurrar ou outro tipo de atuador.

Adicionalmente, em algumas implementações o  
10 aparelho para barbeamento ou depilação pode ser descartável,  
caso no qual o compartimento da bateria pode estar  
permanentemente soldado ao tubo de pega, já que não é  
necessário ou desejável que o consumidor tenha acesso à  
bateria. Em implementações descartáveis, a unidade de lâmina  
15 também está montada de maneira fixa à cabeça do aparelho  
para barbeamento ou depilação, em vez de ser fornecida sob a  
forma de um cartucho removível.

Outras técnicas de ventilação também podem ser  
usadas, por exemplo sistemas de ventilação que empregam  
20 elementos de válvula vedante em vez de uma membrana  
microporosa. Esses sistemas de ventilação são descritos, por  
exemplo, no documento com nº serial U.S. 11/115.931,  
depositado em 27 de abril de 2005, cuja descrição completa  
está aqui incorporada, a título de referência.

25 Algumas implementações incluem alguns dos  
recursos acima descritos, porém não incluem alguns ou todos  
dentre os componentes eletrônicos aqui discutidos. Por  
exemplo, em alguns casos a chave eletrônica pode ser

substituído por uma chave mecânica, e a placa de circuito impresso pode ser omitida.

Conseqüentemente, outras modalidades estão no escopo das reivindicações apresentadas a seguir.

## REIVINDICAÇÕES

1. Cabo destinado a um aparelho para barbeamento ou depilação com uma funcionalidade alimentada por bateria, sendo o dito cabo caracterizado pelo fato de compreender:

5                   uma porção de pega unitária construída para receber uma cabeça do aparelho para barbeamento ou depilação em uma de suas extremidades, e uma tampa da bateria montada na porção de pega.

                  sendo que a porção de pega e a tampa da  
10                   bateria, quando unidas uma à outra, definem uma unidade à prova d'água antes da montagem da cabeça do aparelho para barbeamento ou depilação na porção de pega.

2. Cabo de aparelho para barbeamento ou  
15                   depilação, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de compreender, ainda, uma pluralidade de componentes que proporcionam a funcionalidade alimentada por bateria, todos os quais estão dispostos no interior da porção de pega.

20                   3. Cabo de aparelho para barbeamento ou depilação, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de compreender, ainda, uma cabeça de aparelho para barbeamento ou depilação montada de maneira fixa na porção de pega.

25                   4. Cabo de aparelho para barbeamento ou depilação, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a tampa da bateria está montada de maneira removível na porção de pega.

5. Cabo de aparelho para barbeamento ou depilação, de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de compreender, ainda, um elemento vedante disposto em uma interface entre a tampa da bateria e a porção de pega, para  
5 proporcionar uma vedação à prova d'água na dita interface.

6. Cabo de aparelho para barbeamento ou depilação, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a tampa da bateria está permanentemente soldada ao tubo de pega.

10 7. Cabo de aparelho para barbeamento ou depilação, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de compreender, ainda, um subconjunto disposto no interior da porção de pega, o qual compreende um suporte e uma chave ou componentes eletrônicos montados no dito  
15 suporte.

8. Cabo destinado a um aparelho para barbeamento ou depilação com uma funcionalidade alimentada por bateria, sendo o dito cabo caracterizado pelo fato de compreender:

uma porção de pega;

20 dentro da porção de pega, componentes configurados para proporcionar a funcionalidade alimentada por bateria;

um atuador montado na porção de pega e posicionado de modo a ser pressionado por um  
25 usuário do aparelho para barbeamento ou depilação;

uma chave eletrônica em comunicação elétrica com os componentes, posicionada para ser acionada quando o atuador é pressionado.

5 9. Método para produção de um cabo de aparelho para barbeamento ou depilação, caracterizado pelo fato de compreender:

10 formar um tubo de pega unitário com uma extremidade fechada configurada para receber uma cabeça de aparelho para barbeamento ou depilação, inserir uma bateria e um suporte em uma extremidade oposta aberta do tubo de pega, sendo que o dito suporte tem componentes eletrônicos montados sobre o mesmo;

15 vedar a extremidade aberta do tubo de pega, e testar a funcionalidade eletrônica do conjunto resultante.

10 10. Método para formação de uma pluralidade de produtos de aparelho para barbeamento ou depilação com funcionalidade alimentada por bateria, sendo o dito método caracterizado pelo fato de compreender:

25 formar uma pluralidade de subconjuntos substancialmente idênticos de aparelho para barbeamento ou depilação, cada qual incluindo (a) um tubo de pega unitário com uma extremidade fechada configurado para receber uma cabeça de aparelho para barbeamento ou depilação, e (b) uma bateria e componentes alimentados por bateria dispostos no interior

do tubo de pega, o qual é vedado de maneira estanque à água; e

5 montar uma primeira cabeça do aparelho para barbeamento ou depilação nas extremidades fechadas de um primeiro subconjunto dentre os subconjuntos de aparelho para barbeamento ou depilação, para formar um primeiro produto, e  
10 montar um segunda cabeça do aparelho para barbeamento ou depilação, diferente, nas extremidades fechadas de um segundo subconjunto dentre os subconjuntos de aparelho para barbeamento ou depilação, para formar um segundo produto diferente.

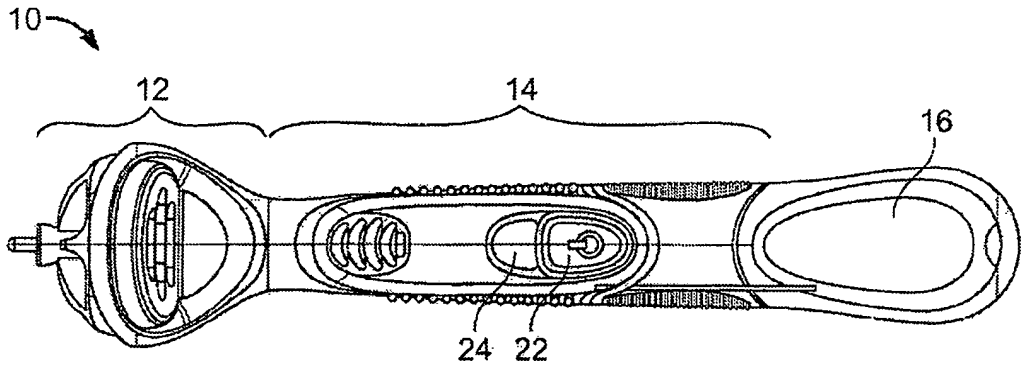


FIG. 1

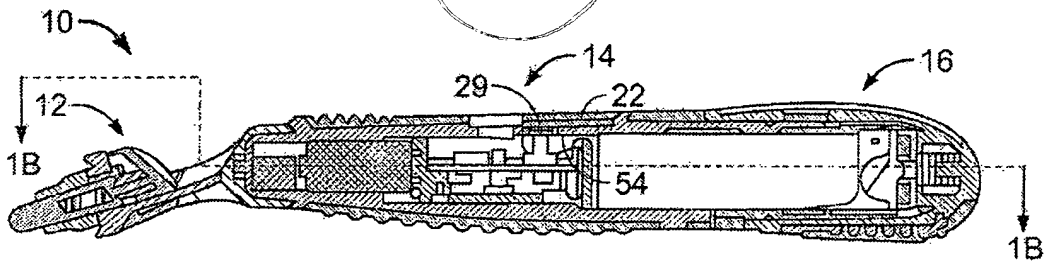


FIG. 1A

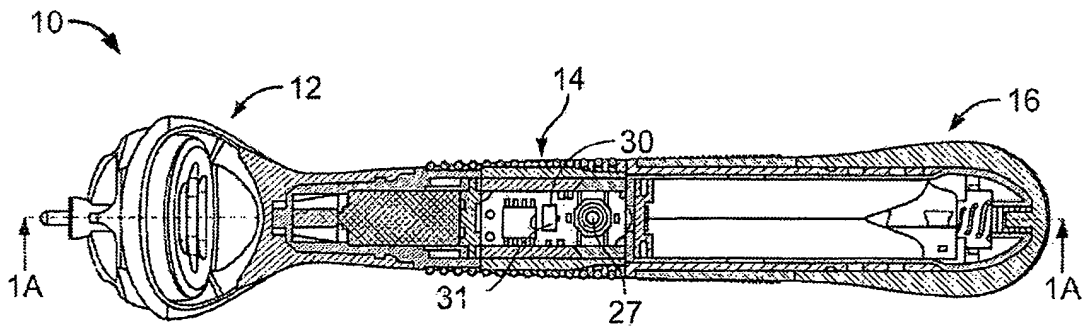


FIG. 1B

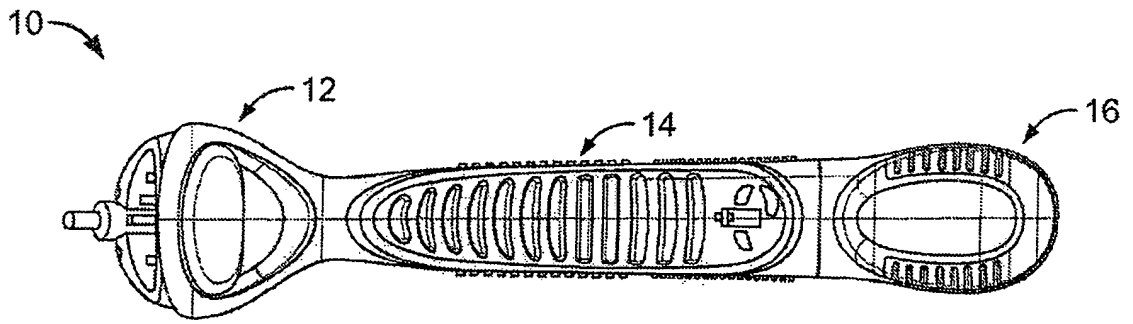


FIG. 2

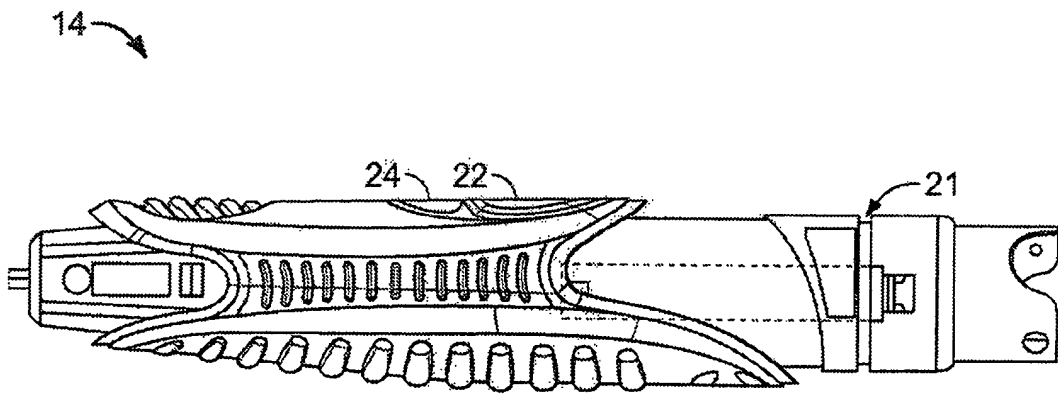


FIG. 5

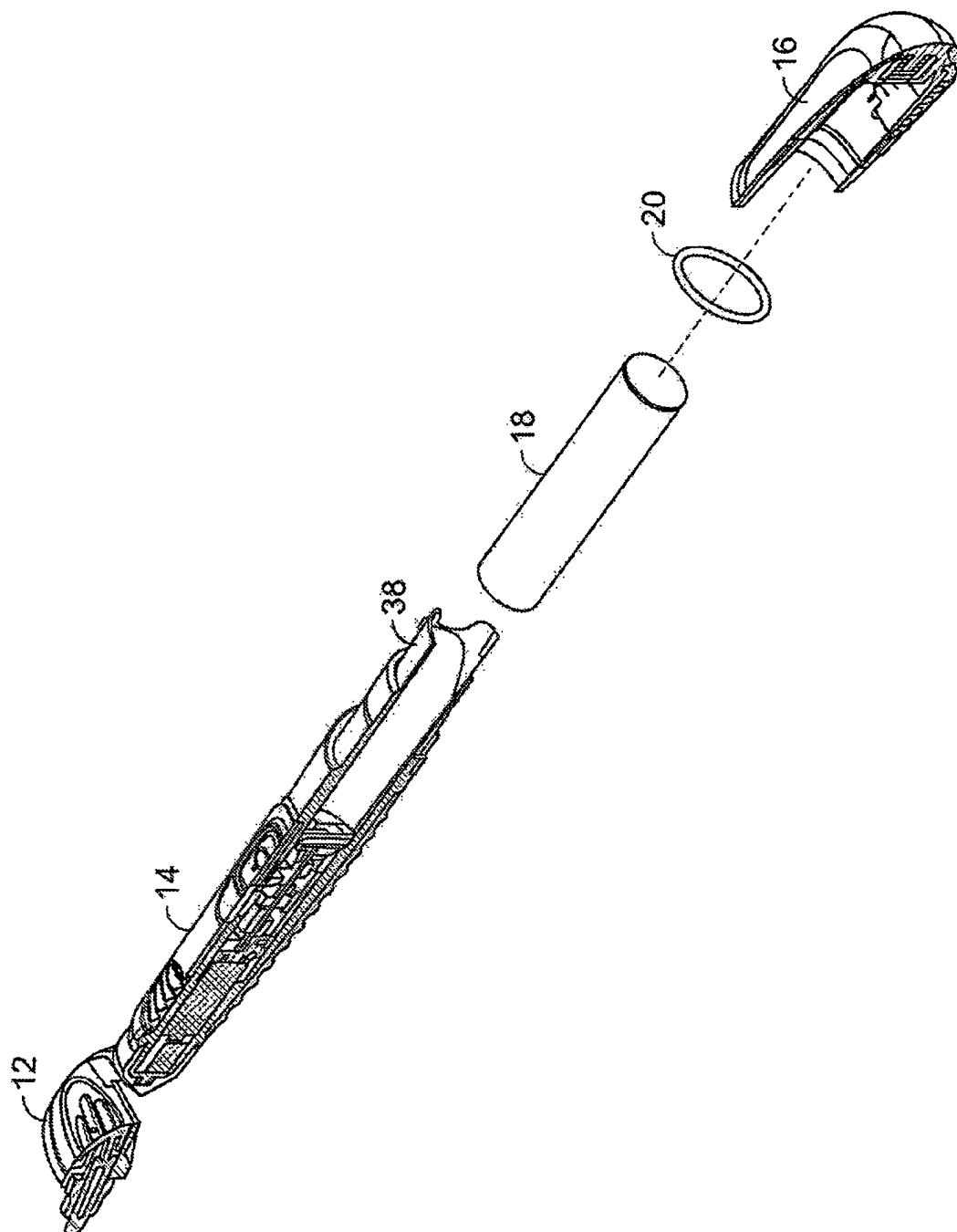


FIG. 3

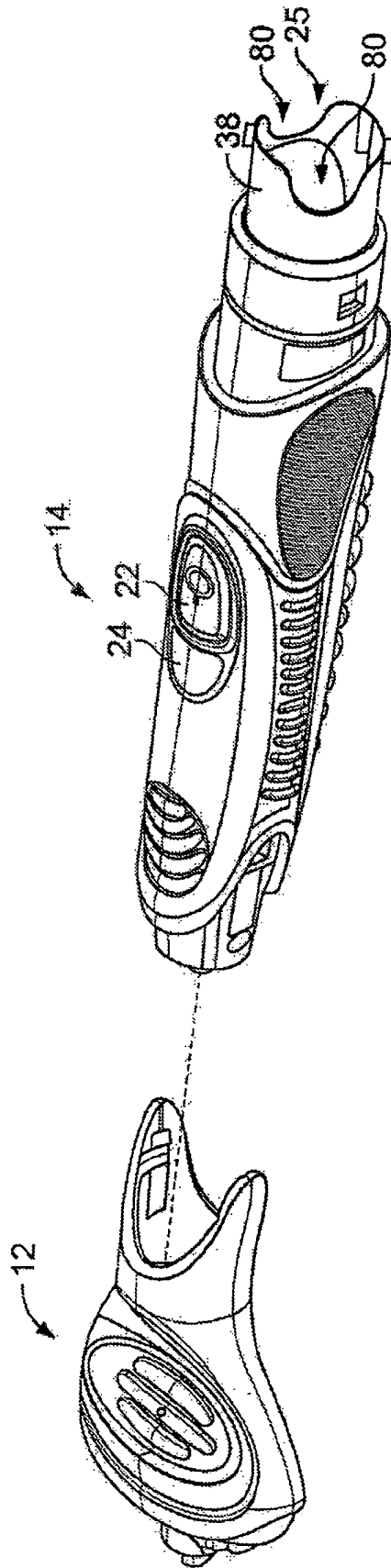


FIG. 4

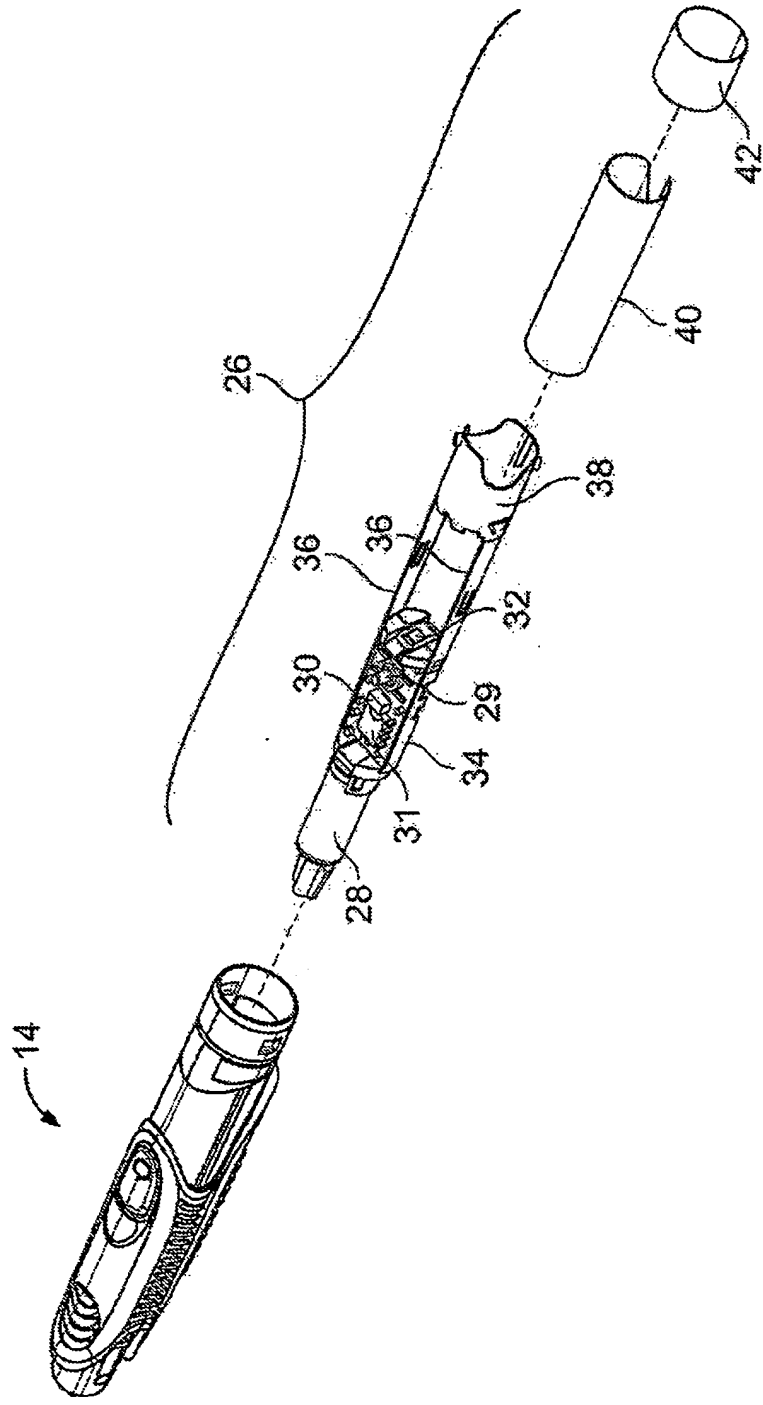


FIG. 6

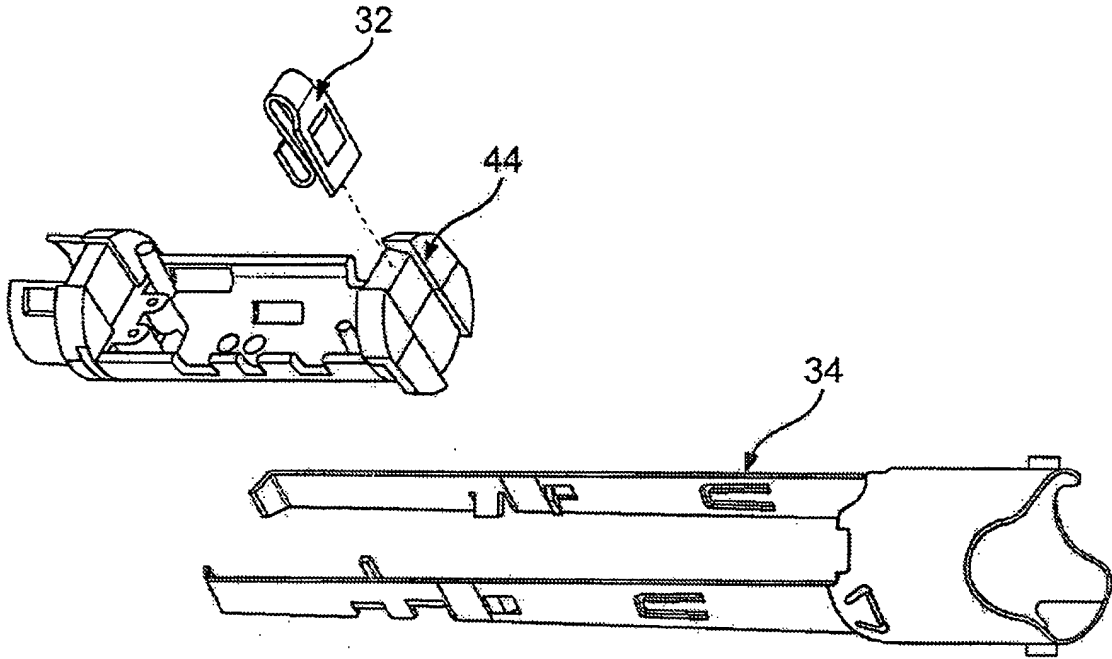


FIG. 7

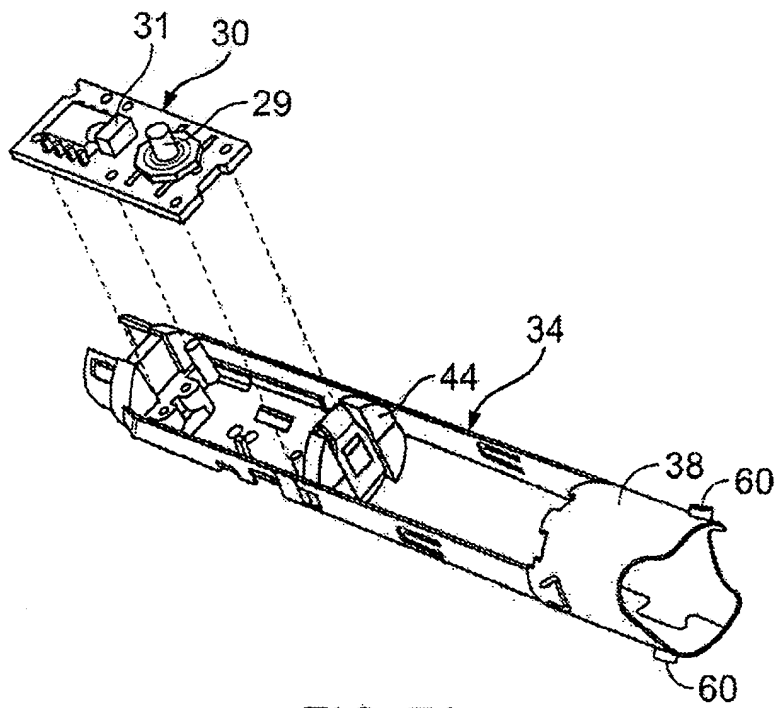


FIG. 7A

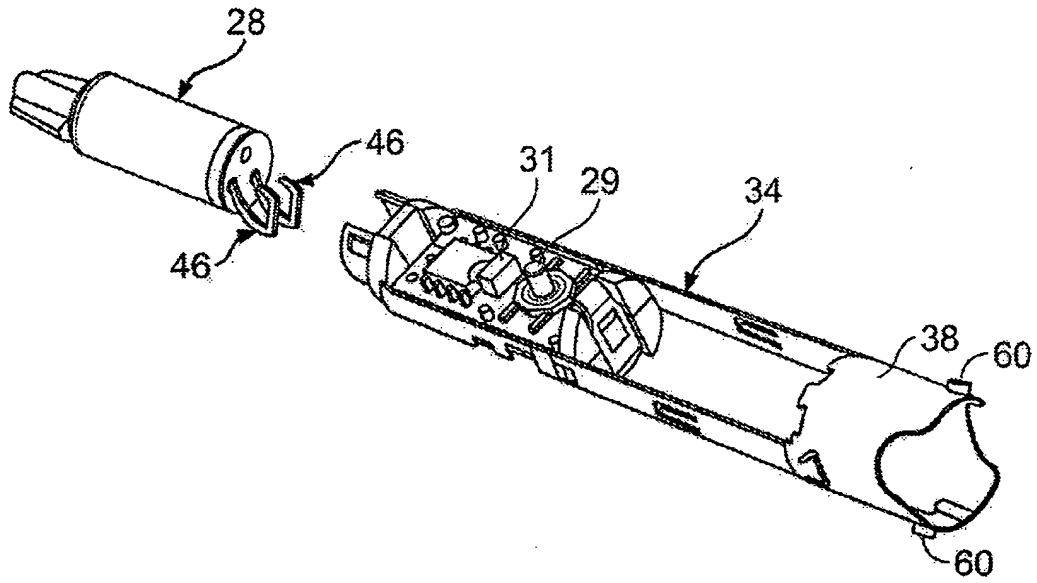


FIG. 7B

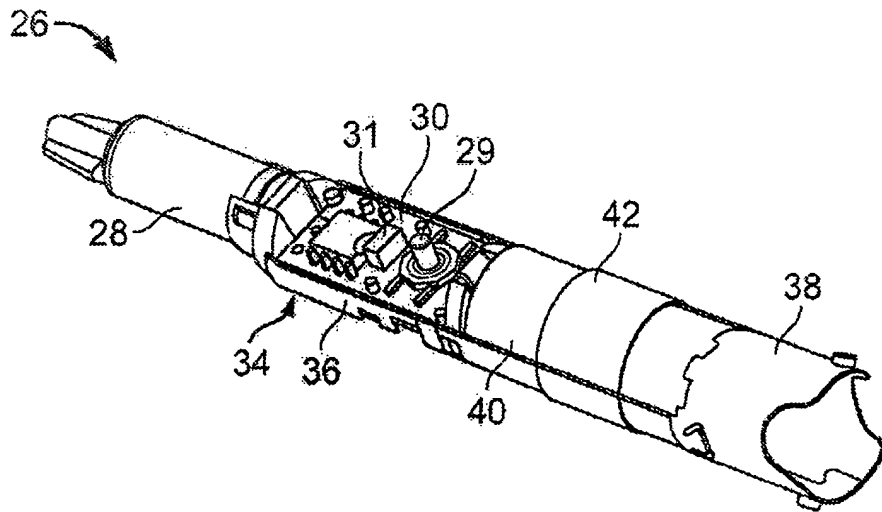


FIG. 7C

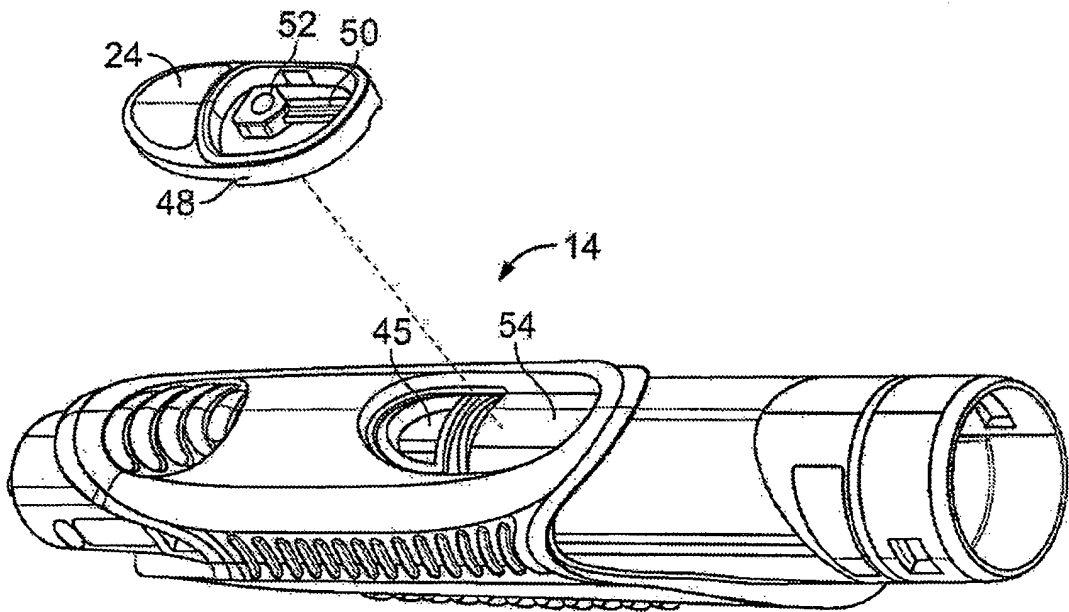


FIG. 8

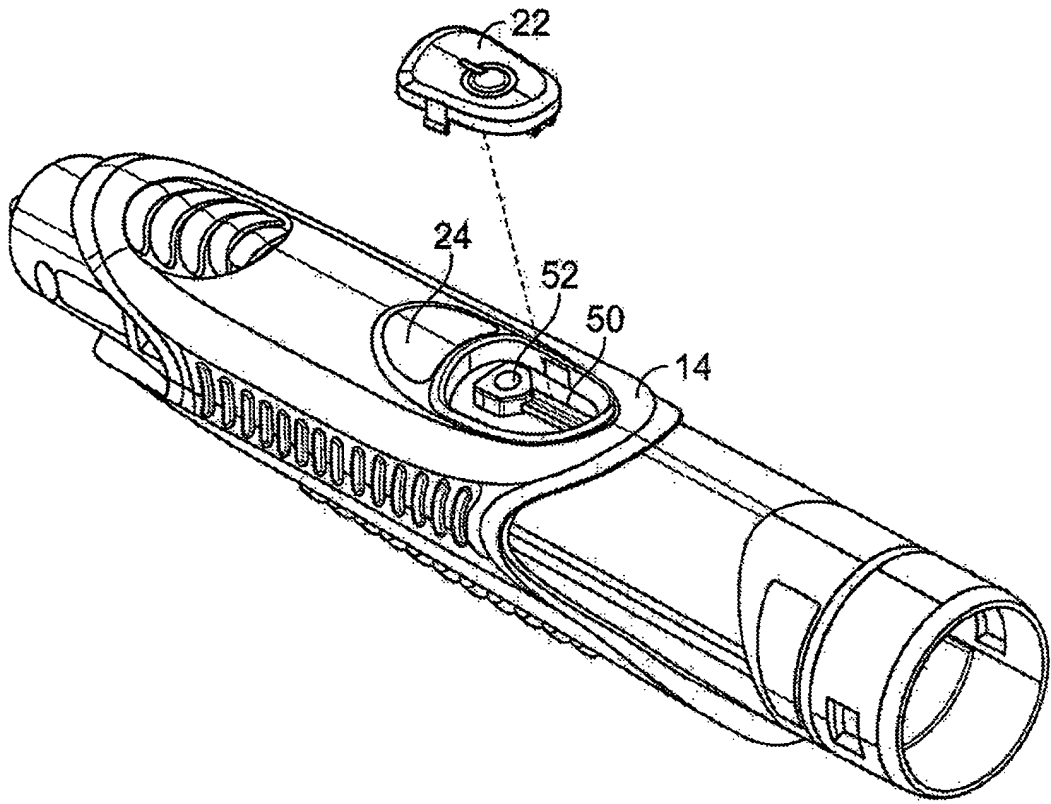


FIG. 8A

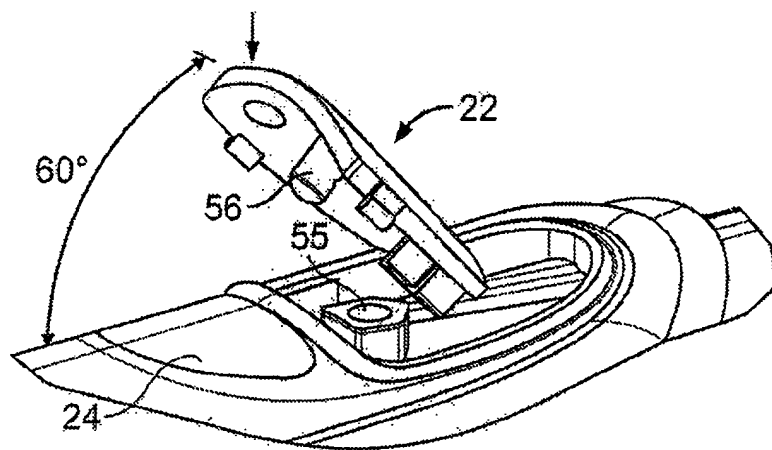


FIG. 8B

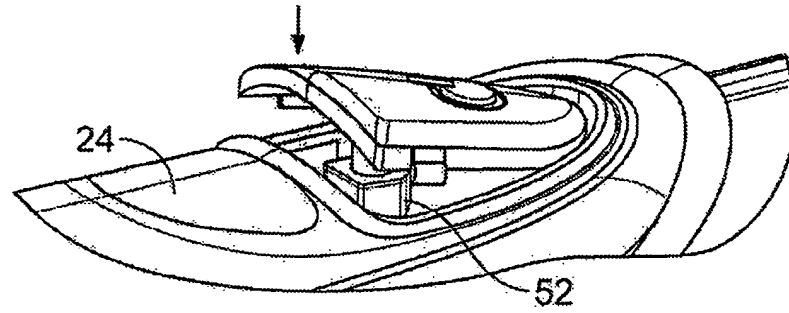


FIG. 8C

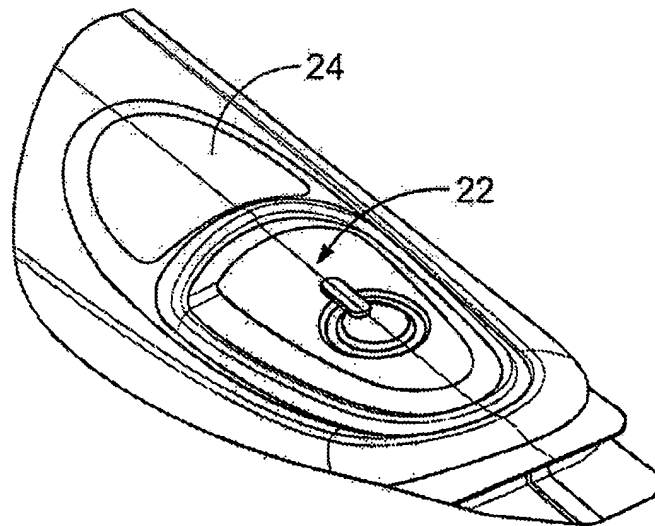


FIG. 8D

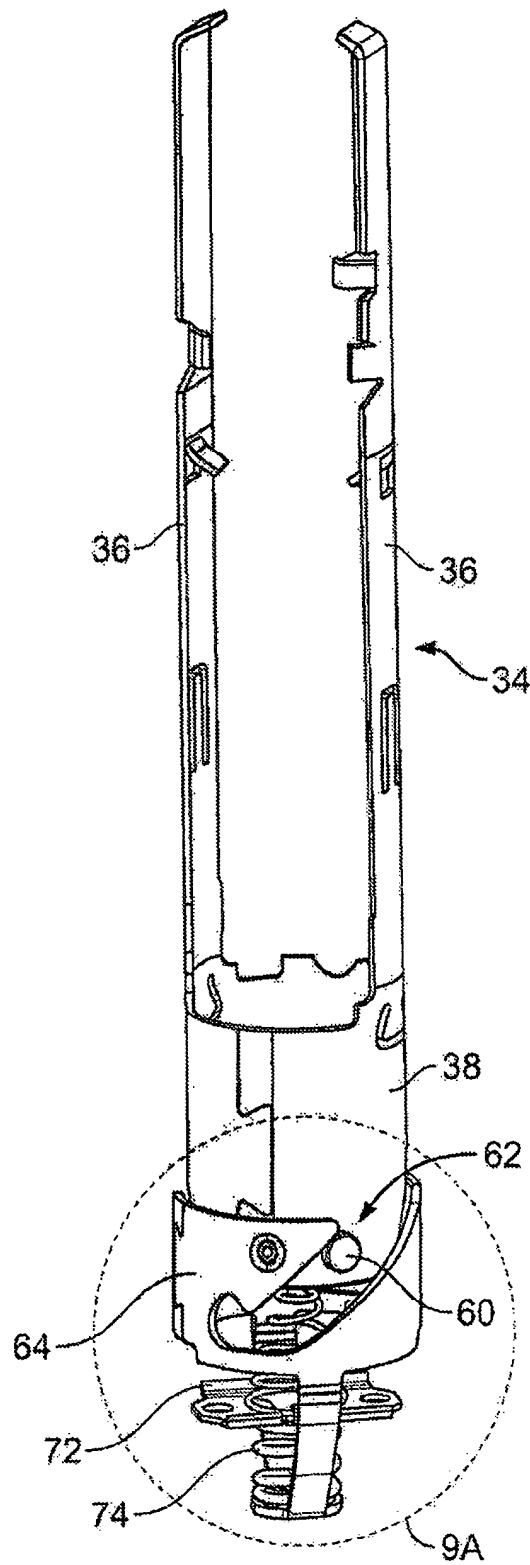


FIG. 9

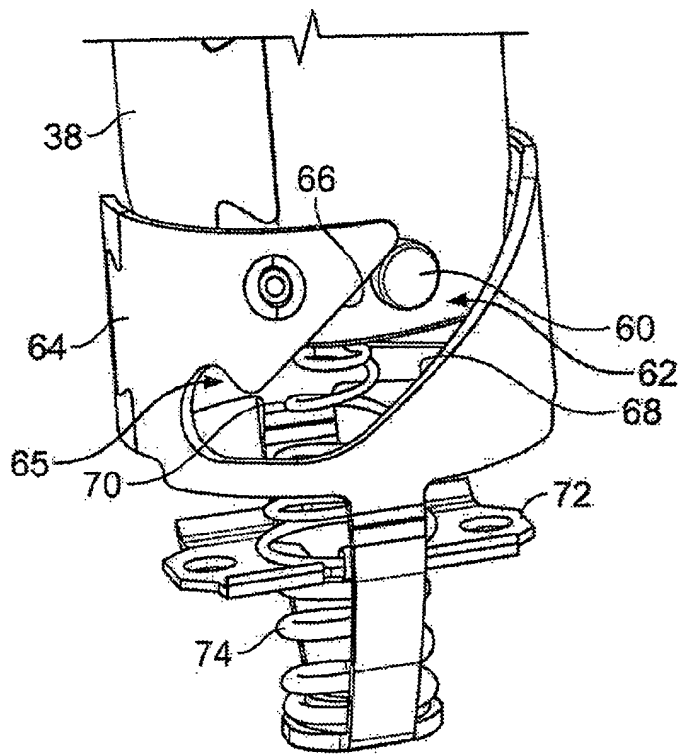


FIG. 9A

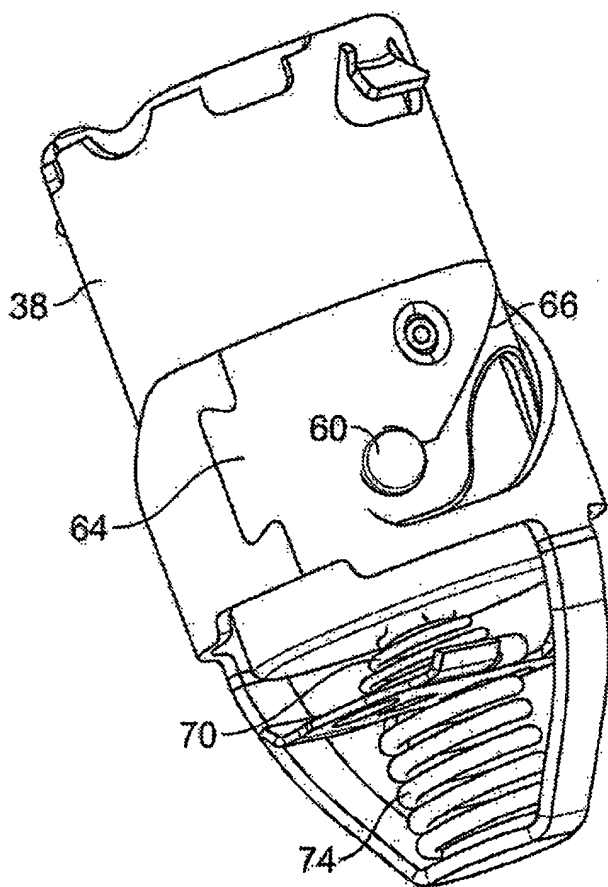


FIG. 9B

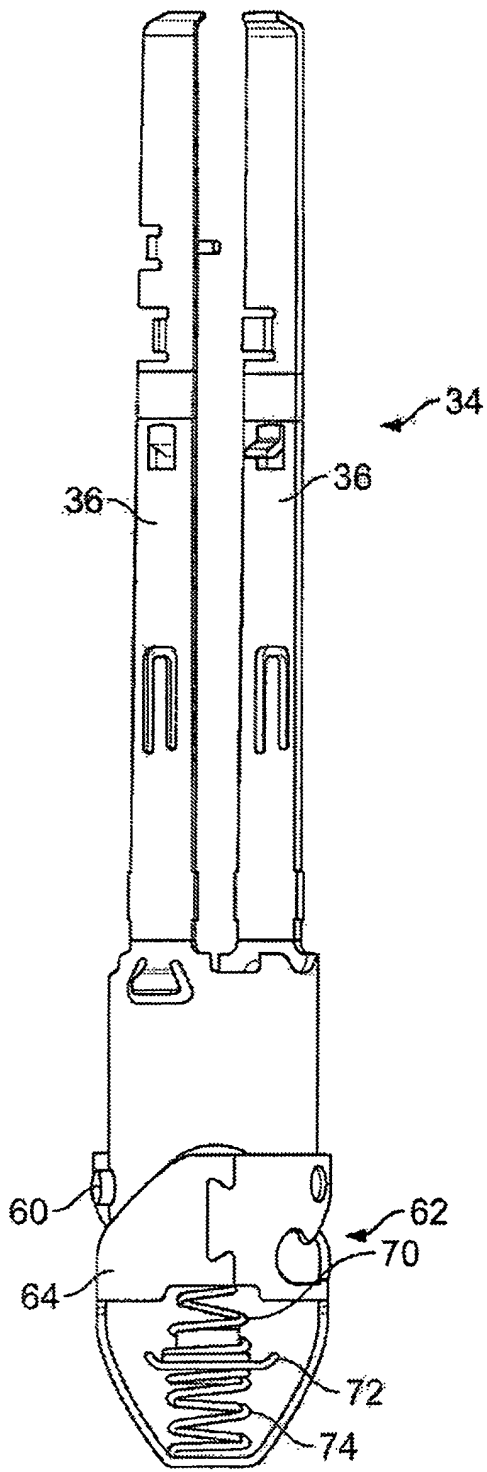


FIG. 10

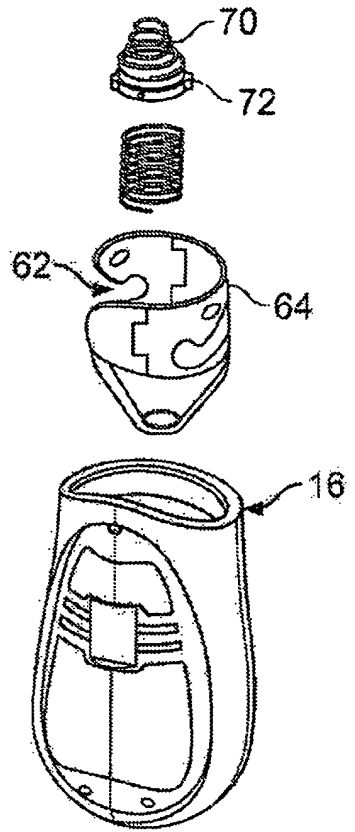


FIG. 11

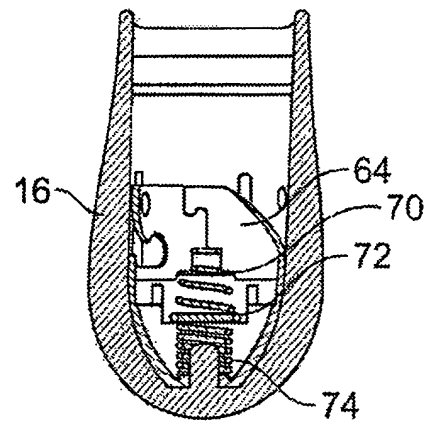


FIG. 12

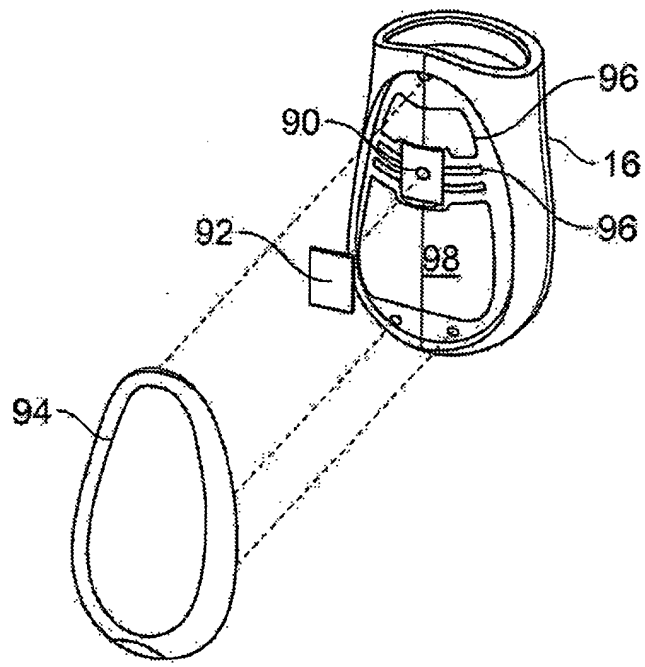


FIG. 13

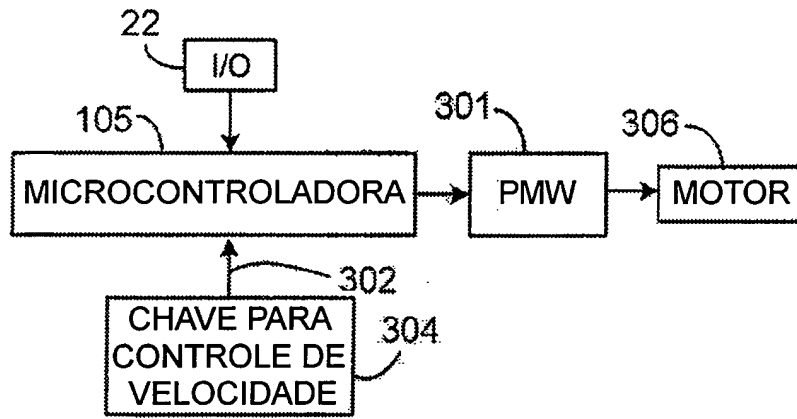


FIG. 14A

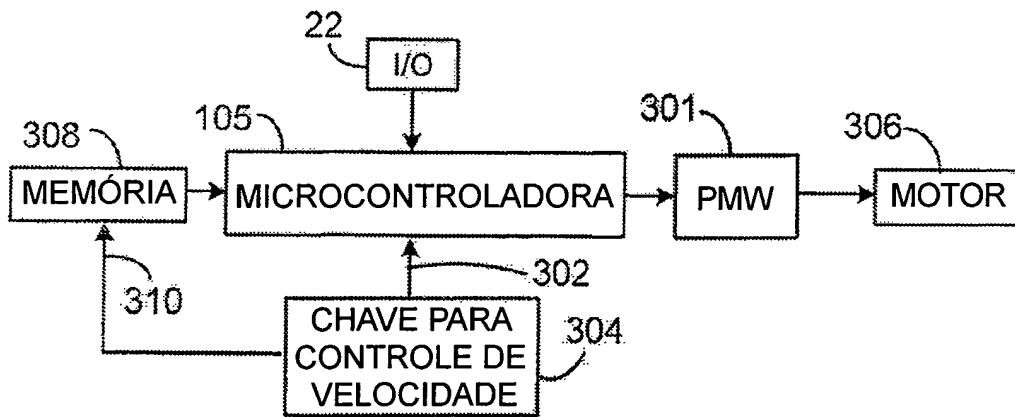


FIG. 14B

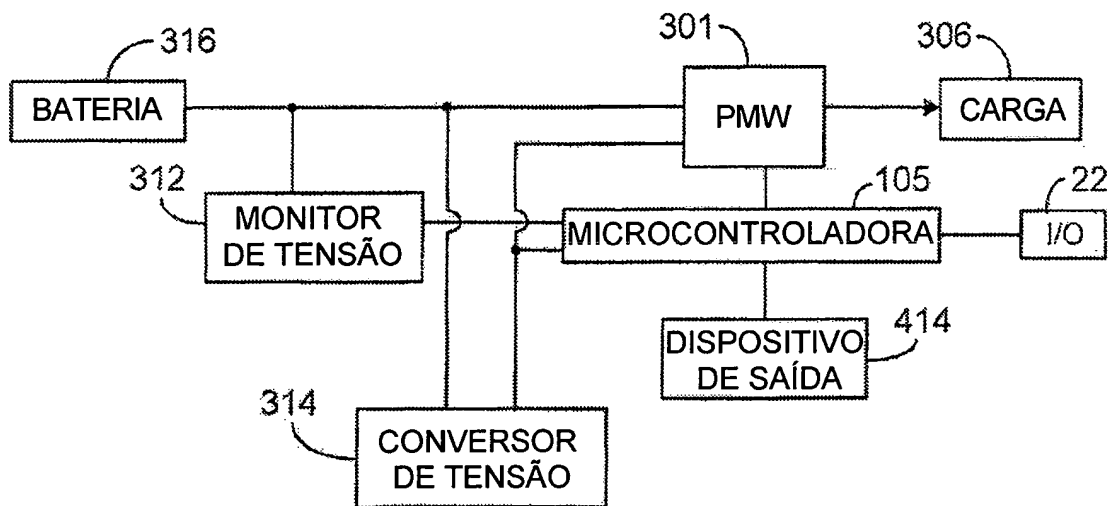


FIG. 14C

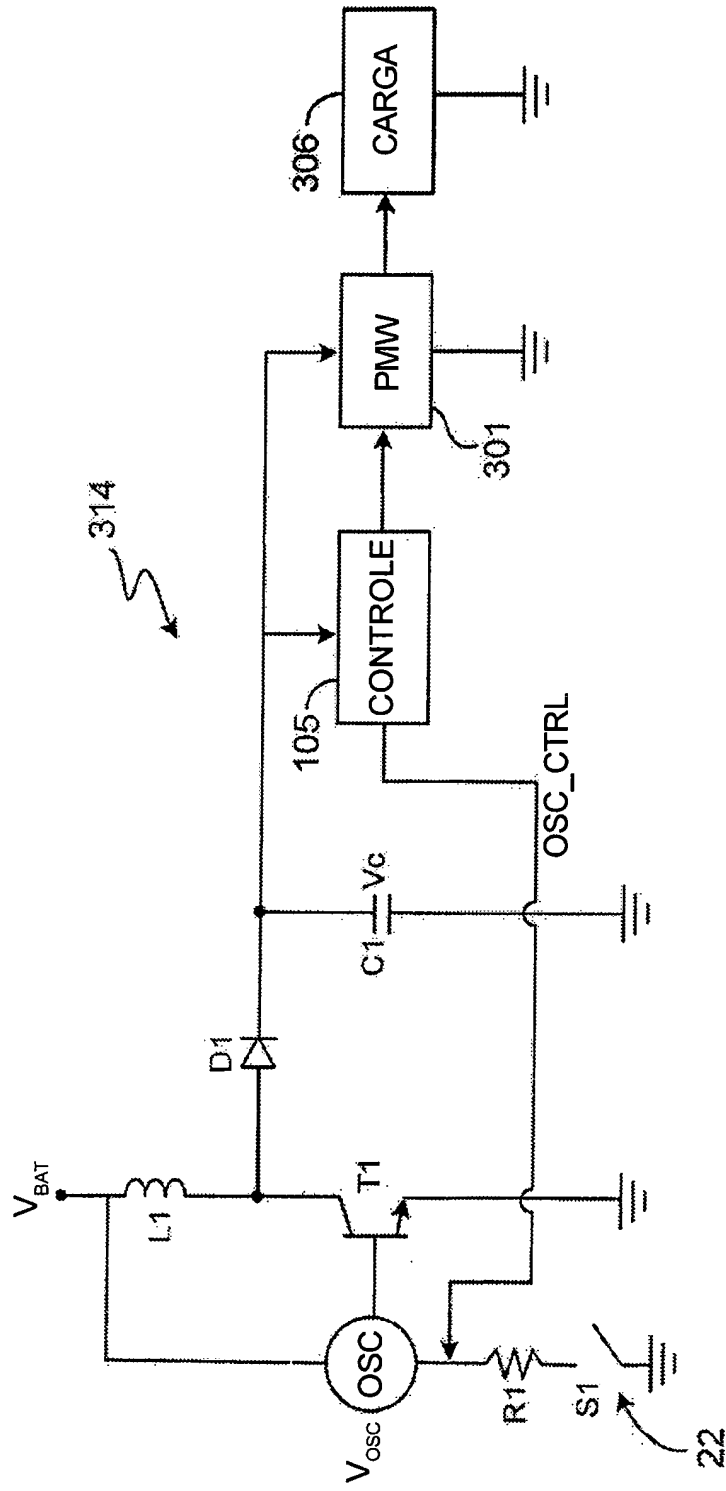


FIG. 14D

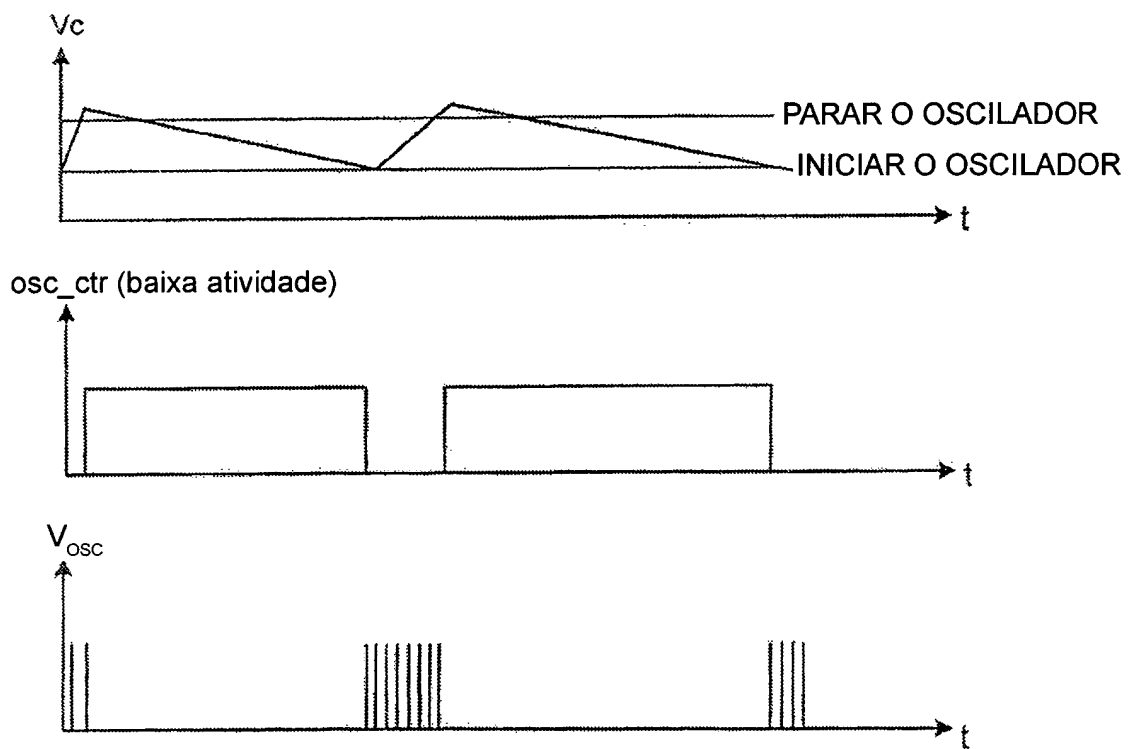


FIG. 14E

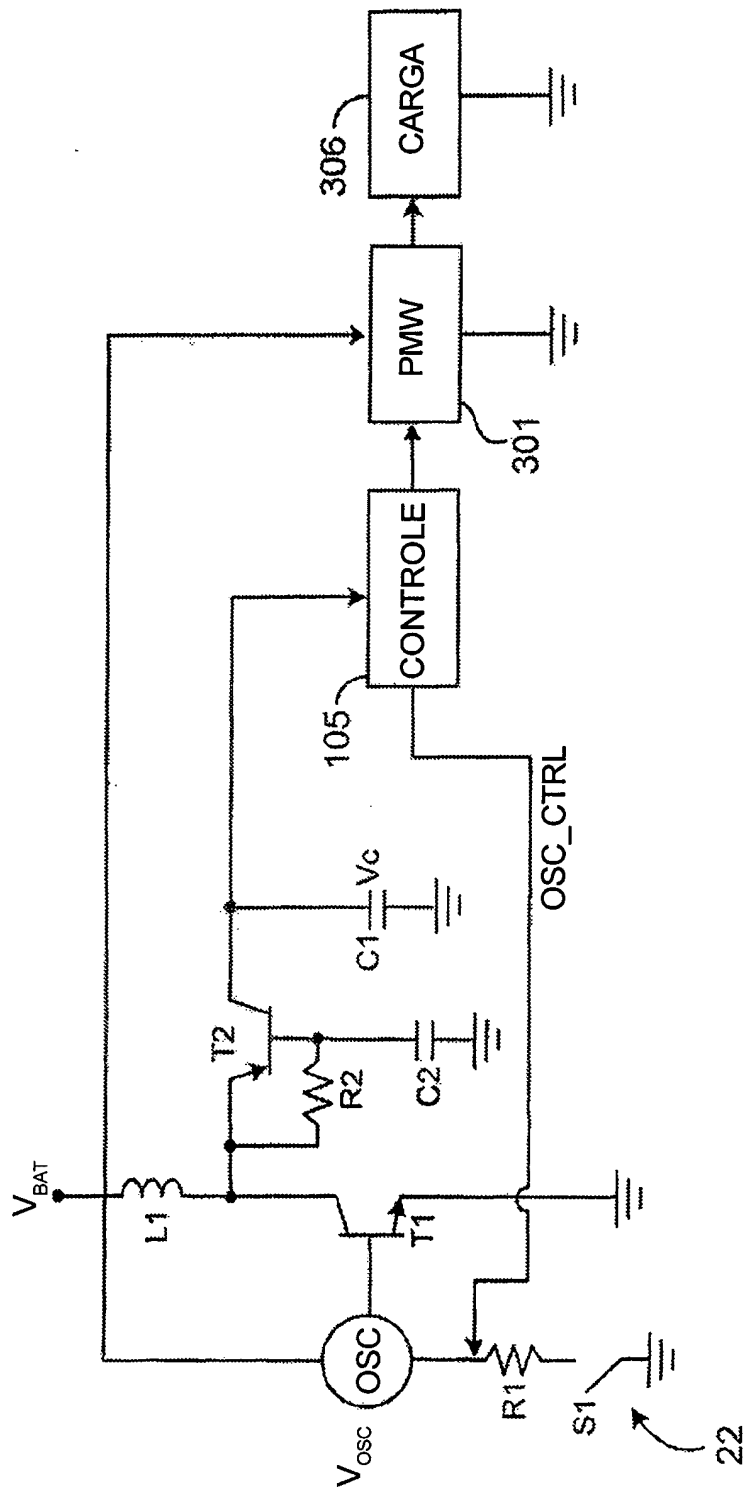


FIG. 14F

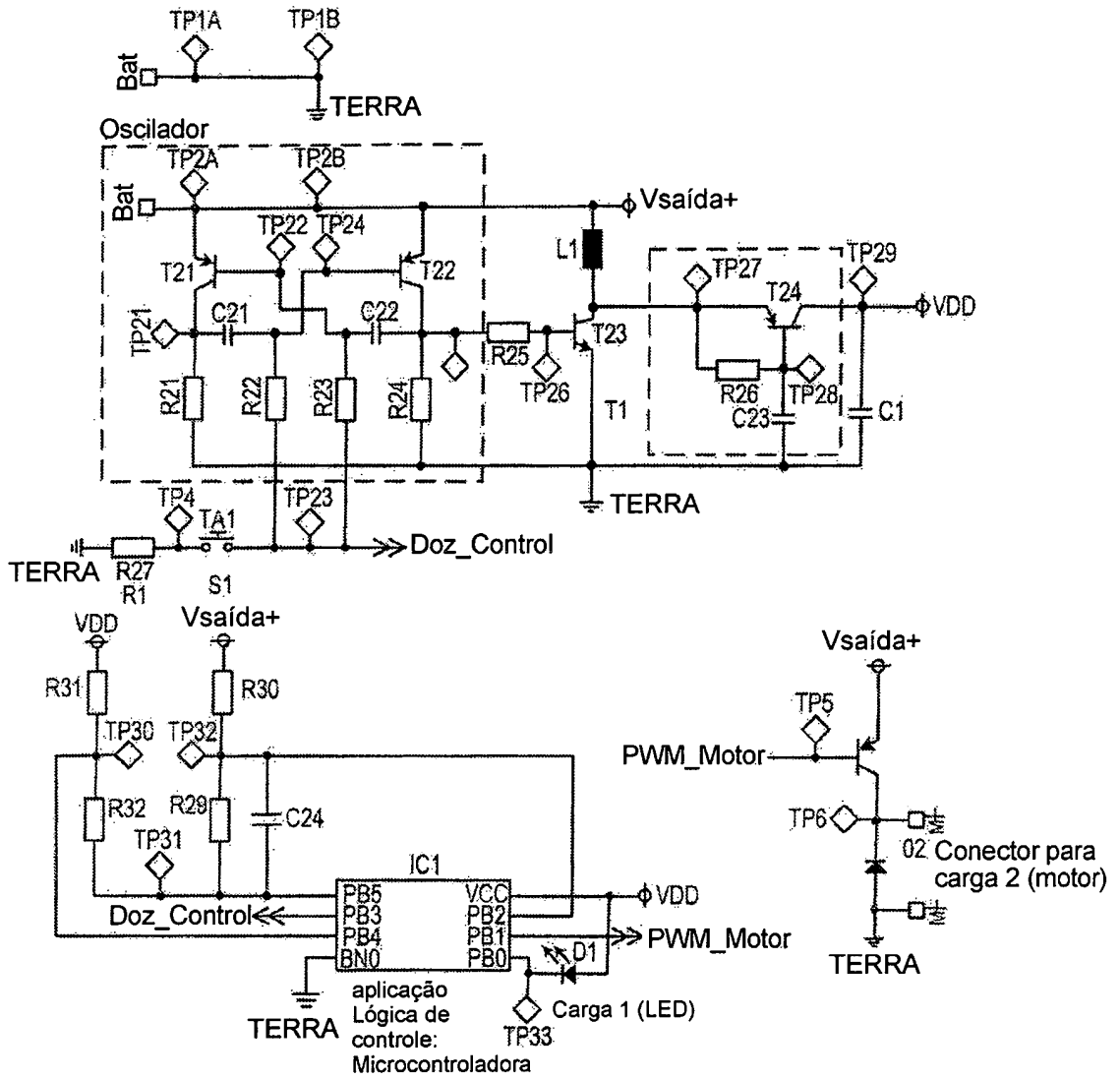


FIG. 14G

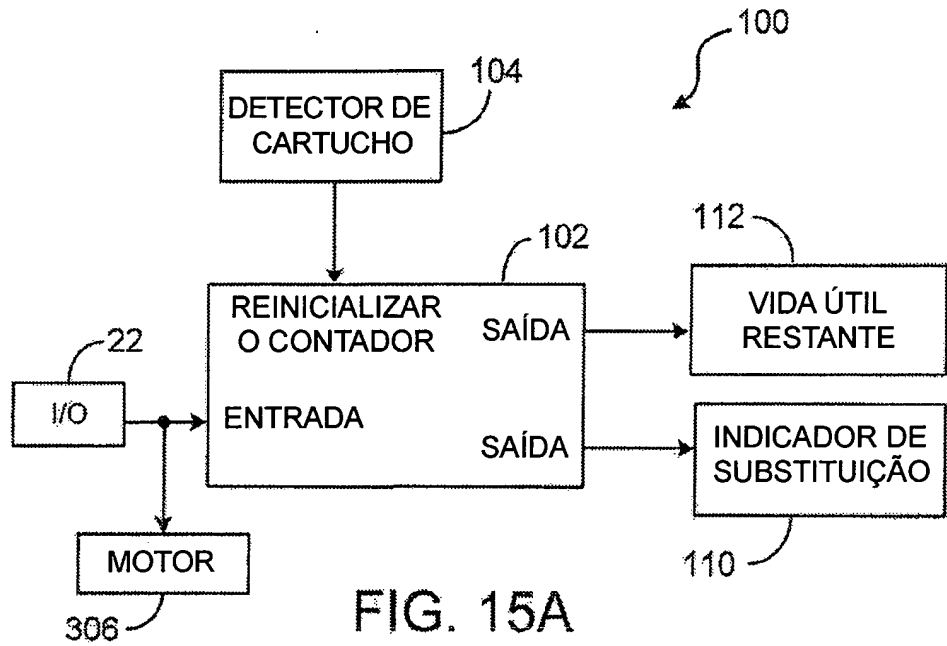


FIG. 15A

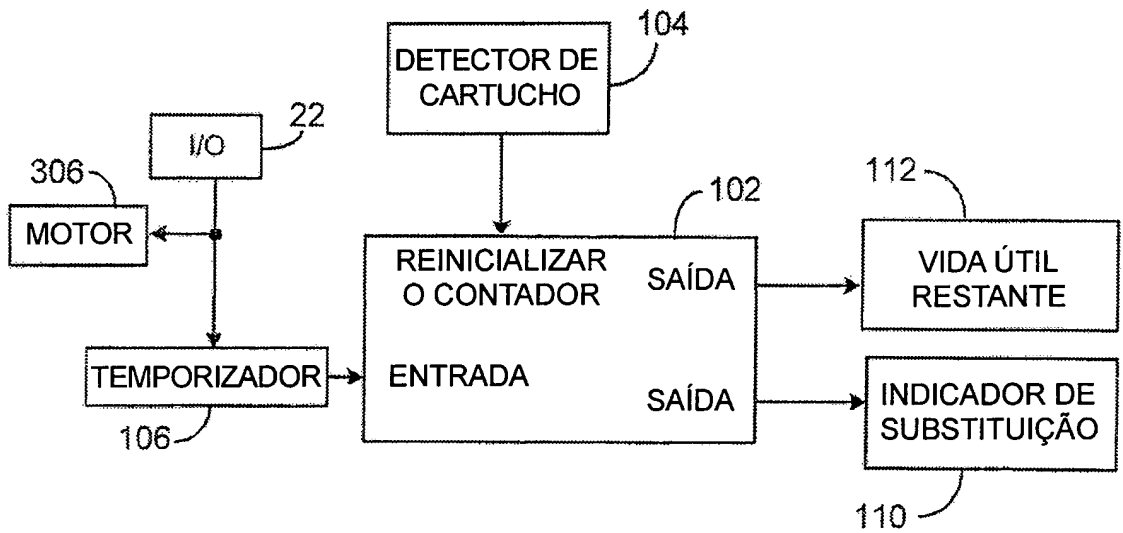


FIG. 15B

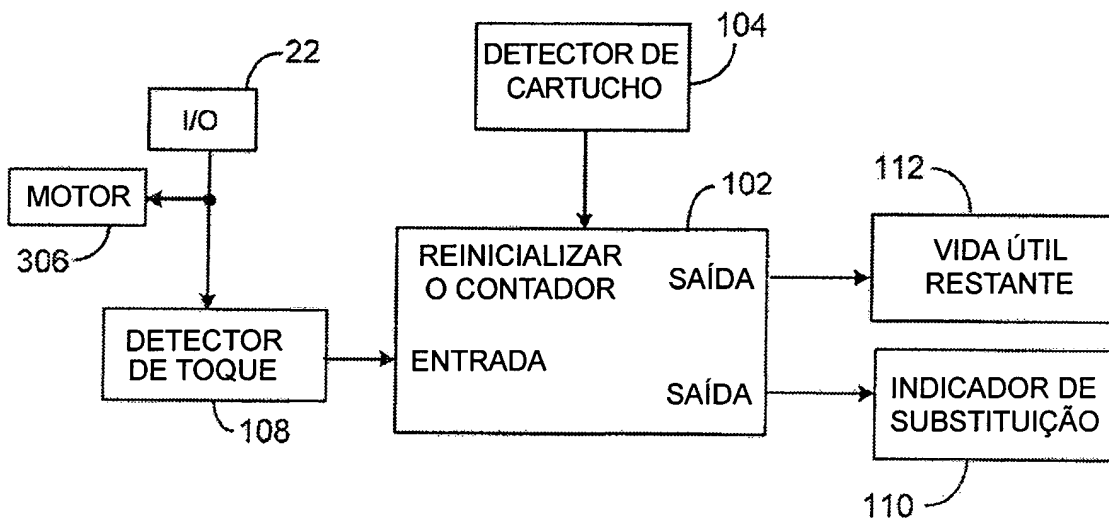


FIG. 15C

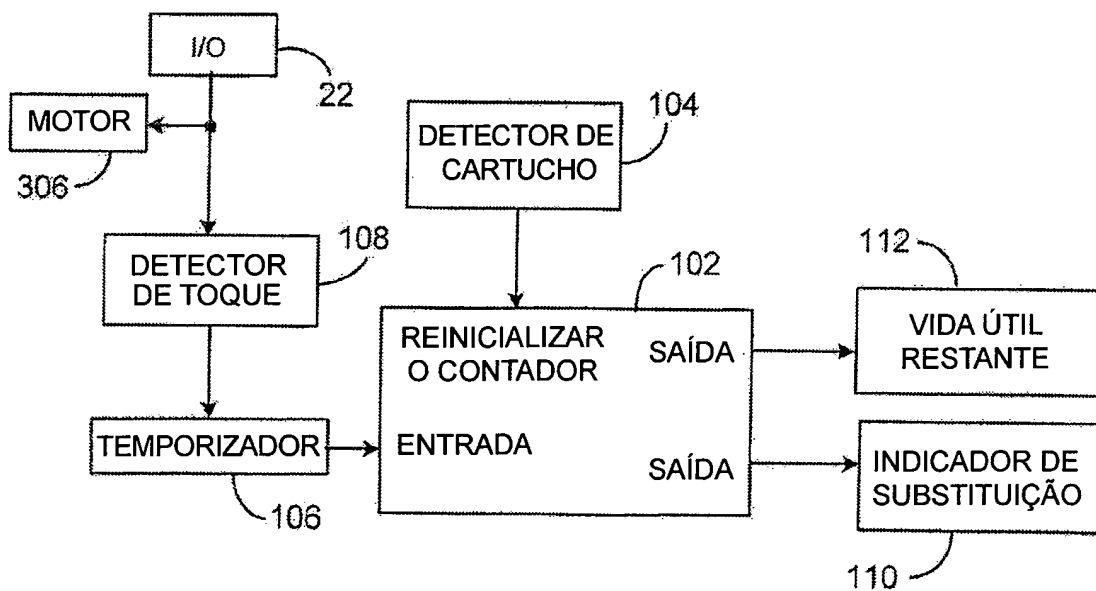


FIG. 15D

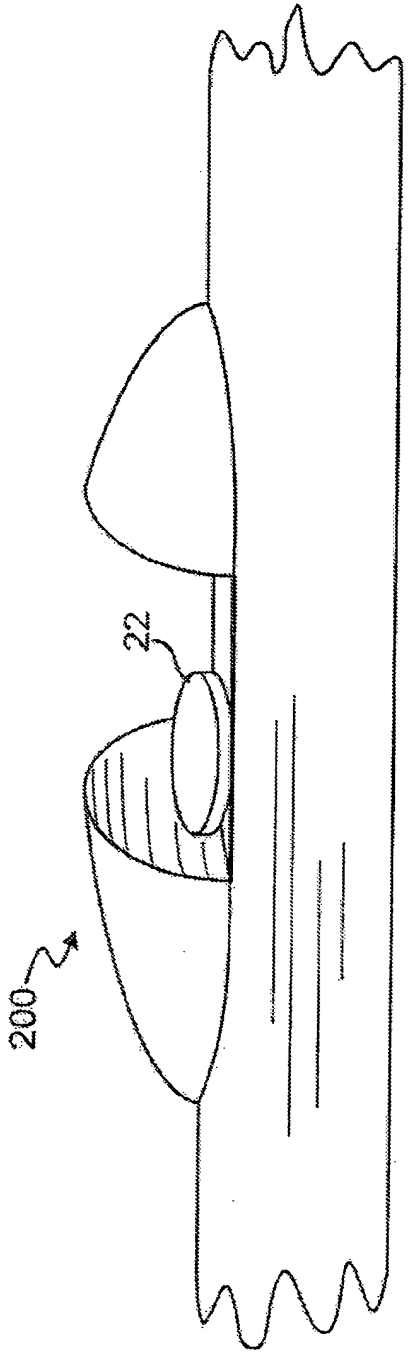


FIG. 16A

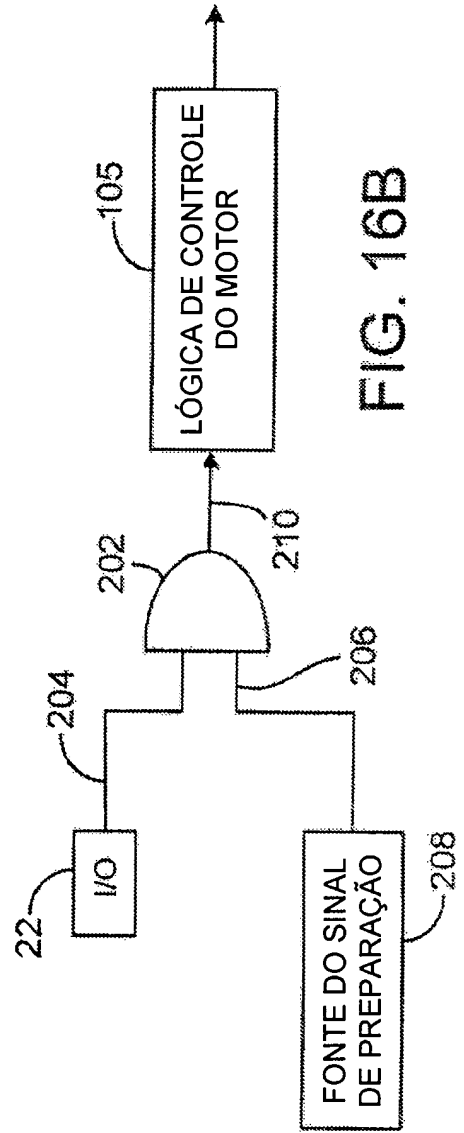


FIG. 16B

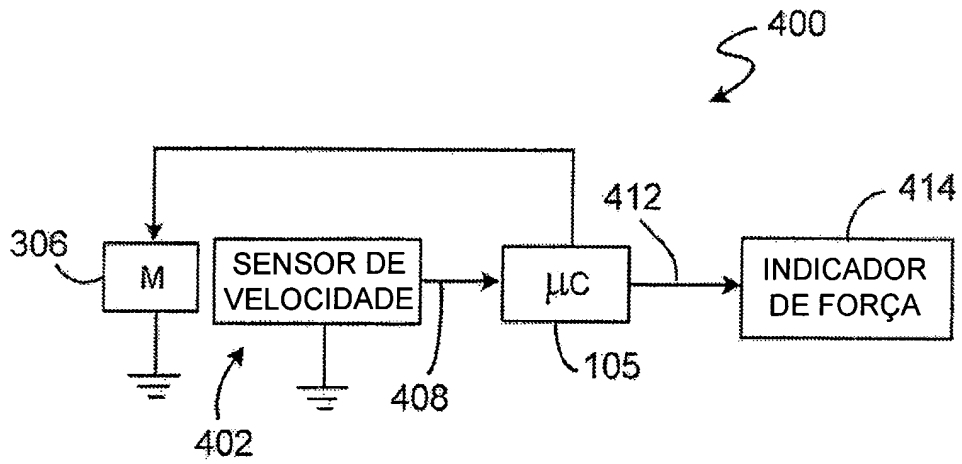
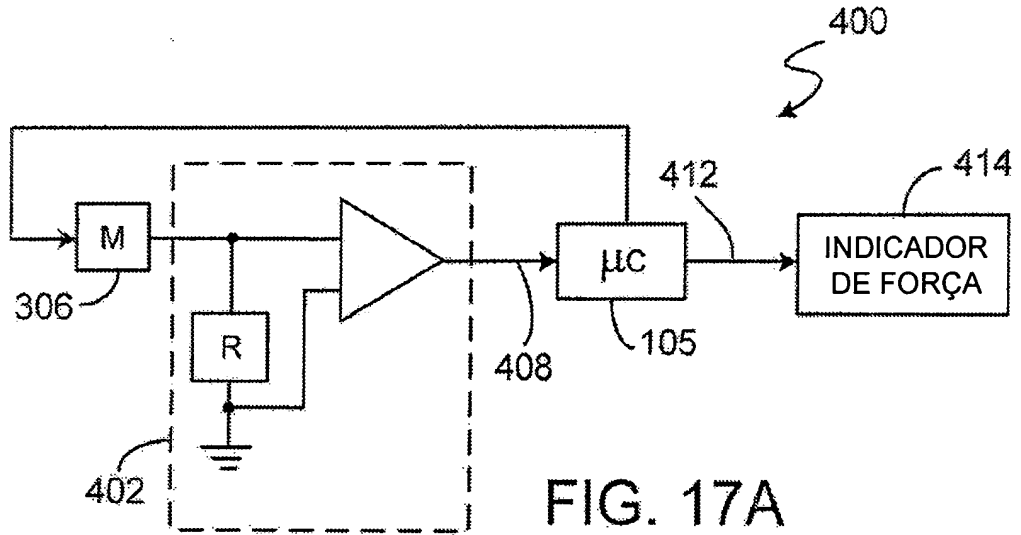


FIG. 17B

RESUMO"APARELHOS PARA BARBEAMENTO OU DEPILAÇÃO"

São apresentados cabos (10) destinados a aparelhos para barbeamento ou depilação tendo uma funcionalidade alimentada por bateria. São apresentados, também, os métodos para produção desses cabos. Em uma implementação, o cabo inclui uma porção de pega unitária (14) construída para receber uma cabeça do aparelho para barbeamento ou depilação (12) em uma extremidade da mesma, e uma tampa da bateria (16) montada na porção de pega. A porção de pega e a tampa da bateria, quando unidas uma à outra, podem definir uma unidade à prova d'água antes da montagem da cabeça do aparelho para barbeamento ou depilação na porção de pega.