



**República Federativa do Brasil**  
Ministério da Indústria, Comércio Exterior  
e Serviços  
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

**(11) PI 0509663-4 B1**

**(22) Data do Depósito: 06/04/2005**

**(45) Data de Concessão: 14/02/2018**



---

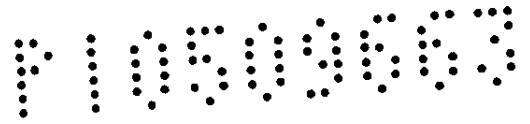
**(54) Título: MÉTODO E APARELHO PARA INDICAÇÃO DE UMA CONDIÇÃO DE CARREGAMENTO**

**(51) Int.Cl.:** H02J 7/00; G02B 23/00; G02B 21/00

**(30) Prioridade Unionista:** 08/04/2004 US 10/820,920

**(73) Titular(es):** GOOGLE TECHNOLOGY HOLDINGS LLC

**(72) Inventor(es):** STEPHEN O. BOZZONE; JOSEPH PATINO



MÉTODO E APARELHO PARA A INDICAÇÃO DE UMA CONDIÇÃO DE  
CARREGAMENTO

HISTÓRICO DA INVENÇÃO

CAMPO DA INVENÇÃO

5 Esta invenção relaciona-se genericamente ao gerenciamento de energia e, mais particularmente, a métodos para carregar baterias.

DESCRIÇÃO DO ESTADO DA TÉCNICA

Dispositivos eletrônicos portáteis, como telefones  
10 celulares e assistentes digitais pessoais, tornaram-se muito populares no mercado de hoje em dia. Virtualmente todos esses dispositivos recebem sua energia de uma bateria recarregável portátil. Para alguns modelos, o dispositivo eletrônico portátil é acoplado a uma unidade de  
15 carregamento, como um carregador de mesa, para permitir que a bateria do dispositivo eletrônico portátil seja recarregada.

Atualmente, quando uma bateria está inteiramente carregada, há vários indicadores visuais que poderão ser  
20 empregados para fornecer aviso ao usuário de que a bateria está pronta para ser utilizada. Por exemplo, muitos dispositivos eletrônicos portáteis, como telefones celulares, exibem uma mensagem que indica que o processo de carregamento está terminado. Alternativamente, algumas das  
25 unidades de carregamento são equipadas com um diodo emissor de luz (LED) para sinalizar quando a bateria está carregada até a capacidade. Esses indicadores poderão ser úteis para muitos usuários; contudo, alguns usuários poderão sofrer de visão fraca ou prejudicada, que poderá impedir que eles  
30 determinem quando o dispositivo eletrônico portátil está

P 10509003

pronto para ser utilizado.

#### SUMÁRIO DA INVENÇÃO

A presente invenção relaciona-se a um aparelho para indicação de uma condição de carregamento. O aparelho  
5 inclui um circuito de indicação tendo pelo menos um eletromagneto e um circuito de controle de carga para controlar a corrente de carregamento para um dispositivo portátil. O circuito de indicação faz com que o aparelho engaje eletromagneticamente o dispositivo portátil, e o  
10 circuito de controle de carga fornece corrente de carregamento para o dispositivo portátil durante o engajamento. Além disso, o circuito de indicação faz com que o aparelho desacople eletromagneticamente o dispositivo portátil quando o dispositivo portátil é carregado até um  
15 nível predeterminado para permitir ao usuário remover o dispositivo portátil do aparelho.

O aparelho também pode incluir pelo menos um contacto. O contacto do aparelho pode acoplar eletricamente a um contacto do dispositivo portátil quando o aparelho engaja  
20 eletromagneticamente o dispositivo portátil. Em uma disposição, o circuito de indicação pode fornecer uma corrente de engajamento para o eletromagneto. A corrente de engajamento pode fazer com que o eletromagneto gere pelo menos um de um campo magnético de atração e um campo  
25 magnético de repulsão. Como um exemplo, quando o eletromagneto gera um campo magnético de atração, o eletromagneto pode atrair pelo menos um de um componente metálico não magnetizado do dispositivo portátil e um magneto do pólo oposto do dispositivo portátil.  
30 Alternativamente, quando o eletromagneto gera um campo

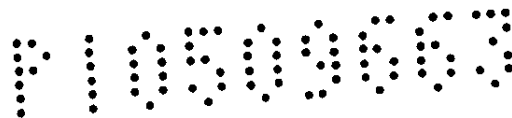
14  
P O S S I B I L I D A D E S

magnético de repulsão, o eletromagneto pode repelir um magneto de pólo igual do dispositivo portátil.

Em outra disposição, o eletromagneto e os contactos podem estar posicionados em uma primeira superfície do aparelho. Outrossim, o eletromagneto pode estar posicionado em uma primeira superfície do aparelho, e os contactos podem estar posicionados em uma segunda superfície do aparelho em que a segunda superfície pode opor-se à primeira superfície.

10 Em uma versão da invenção, o eletromagneto pode gerar um campo magnético quando o aparelho engaja eletromagneticamente o dispositivo portátil, e o campo magnético pode diminuir em potência à medida que o dispositivo portátil é carregado até o nível  
15 predeterminado. Como um exemplo, o circuito de indicação e o circuito de controle de carga podem ser em série. Em outra versão, o eletromagneto pode gerar um campo magnético quando o aparelho engaja eletromagneticamente o dispositivo portátil e o campo magnético pode permanecer em um nível  
20 substancialmente fixo à medida que o dispositivo portátil é carregado no sentido do nível predeterminado. Nesta disposição, o circuito de indicação e o circuito de controle de carga podem estar em paralelo. O aparelho também pode incluir um sensor para determinar se o  
25 dispositivo portátil foi removido do aparelho.

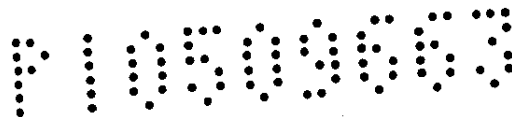
A presente invenção também se relaciona a outro aparelho para a indicação de uma condição de carregamento. O aparelho pode incluir um circuito de indicação tendo pelo menos um eletromagneto e um circuito de controle de carga  
30 para controlar a corrente de carregamento para um



dispositivo portátil. O circuito de indicação faz com que o aparelho engaje eletromagneticamente o dispositivo portátil em uma primeira posição, e o circuito de controle de carga pode fornecer corrente de carregamento para o dispositivo portátil durante o engajamento na primeira posição. O circuito de indicação faz com que o aparelho engaje eletromagneticamente o dispositivo portátil em uma segunda posição quando o dispositivo portátil é carregado a um nível predeterminado tal que o circuito de controle de carga pára de fornecer corrente de carregamento para o dispositivo portátil e o usuário tem permissão para remover o dispositivo portátil do aparelho.

A presente invenção também se relaciona a um dispositivo portátil. O dispositivo portátil inclui pelo menos um contacto para acoplar eletricamente a pelo menos um contacto correspondente em uma unidade de carregamento e um componente magneticamente suscetível. A unidade de carregamento engaja eletromagneticamente o componente magneticamente suscetível e fornece uma corrente de carregamento para o dispositivo portátil através dos contactos do dispositivo portátil e os contactos correspondentes da unidade de carregamento durante o engajamento. Além disso, a unidade de carregamento desacopla eletromagneticamente o dispositivo portátil quando o dispositivo portátil é carregado até um nível predeterminado para permitir ao usuário remover o dispositivo portátil da unidade de carregamento.

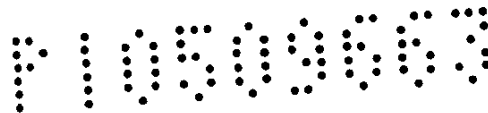
Em uma disposição, o componente magneticamente suscetível pode ser um componente metálico não magnetizado ou um magneto. Como um exemplo, o magneto do dispositivo



portátil pode ser um magneto de pólo igual com relação a um eletromagneto na unidade de carregamento tal que o eletromagneto pode gerar um campo magnético de repulsão quando a unidade de carregamento engaja  
5 eletromagneticamente o dispositivo portátil.

A presente invenção também se relaciona a um método para a indicação de uma condição de carregamento. O método pode incluir as etapas de engajar eletromagneticamente um dispositivo portátil a uma unidade de carregamento tal que  
10 o dispositivo portátil é magneticamente estimulado no sentido de e afixado a pelo menos uma parte da unidade de carregamento, fornecendo corrente de carregamento ao dispositivo portátil e quando o dispositivo portátil está carregado a um nível predeterminado, desacoplar  
15 eletromagneticamente o dispositivo portátil da unidade de carregamento para permitir ao usuário remover o dispositivo portátil da unidade de carregamento.

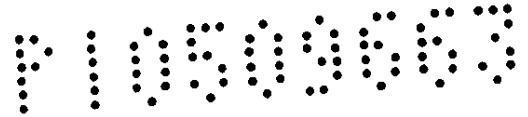
O método também pode incluir as etapas de fornecer uma corrente de engajamento a pelo menos um eletromagneto da  
20 unidade de carregamento. Esta etapa pode fazer com que o eletromagneto gere pelo menos um de um campo magnético de atração e um campo magnético de repulsão. Ainda, a unidade de carregamento pode ter pelo menos um eletromagneto, e o método também pode incluir as etapas de gerar um campo  
25 magnético durante a etapa de engajar eletromagneticamente e diminuir a potência do campo magnético à medida que o dispositivo portátil é carregado até o nível predeterminado. Como alternativa, o método ainda pode incluir a etapa de manter a potência do campo magnético em  
30 um nível substancialmente constante à medida que o



dispositivo portátil é carregado até o nível predeterminado.

Em uma disposição, o método pode incluir as etapas de determinar se o dispositivo portátil foi removido da unidade de carregamento e, em resposta ao dispositivo portátil ser removido da unidade de carregamento, fixar a unidade de carregamento para uma configuração de carregamento predeterminada. Em outra disposição, a etapa de engajar eletromagneticamente pode incluir estimular magneticamente e afixar o dispositivo portátil à unidade de carregamento com um campo magnético de atração, e a etapa de desacoplar eletromagneticamente pode incluir remover o campo magnético de atração. Alternativamente, a etapa de engajar eletromagneticamente pode incluir estimular magneticamente e afixar o dispositivo portátil à unidade de carregamento com um campo magnético de repulsão, e a etapa de desacoplar eletromagneticamente pode incluir remover o campo magnético de repulsão.

A presente invenção também se relaciona a outro método para a indicação de uma condição de carregamento. O método inclui as etapas de engajar eletromagneticamente um dispositivo portátil a uma unidade de carregamento em uma primeira posição tal que o dispositivo portátil é estimulado magneticamente no sentido de e afixado a pelo menos uma primeira parte da unidade de carregamento, fornecer corrente de carregamento ao dispositivo portátil e quando o dispositivo portátil está carregado até um nível predeterminado, eletromagneticamente engajar o dispositivo portátil à unidade de carregamento em uma segunda posição tal que o dispositivo portátil é magneticamente estimulado



no sentido de e afixado a uma segunda parte da unidade de carregamento. Quando o dispositivo portátil está na segunda posição, a corrente de carregamento é interrompida, e o usuário tem permissão para remover o dispositivo portátil da unidade de carregamento.

#### BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

Os recursos da presente invenção, que se acredita serem novos, são apresentados com particularidade nas reivindicações apenas. A invenção, junto com outros objetos e vantagens da mesma, poderão ser mais bem compreendidos por referência à descrição seguinte, tomada em conjunto com os desenhos acompanhantes, nas várias figuras das quais números de referência iguais identificam elementos iguais, e em que:

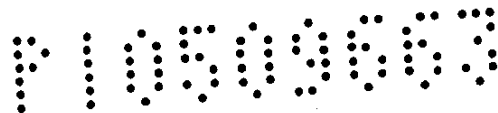
15 A Figura 1 ilustra um dispositivo portátil e um aparelho de carregamento de acordo com uma versão das disposições inventivas.

A Figura 2 ilustra uma visão seccional frontal de uma parte do dispositivo portátil e do aparelho de carregamento da Figura 1, em que o dispositivo portátil está acoplado ao aparelho de carregamento de acordo com uma versão das disposições inventivas.

A Figura 3 ilustra um esquemático para um aparelho de carregamento e um dispositivo portátil de acordo com uma 25 versão das disposições inventivas.

A Figura 4 ilustra outro esquemático para um aparelho de carregamento e um dispositivo portátil de acordo com uma versão das disposições inventivas.

A Figura 5 ilustra outro dispositivo portátil e 30 aparelho de carregamento de acordo com uma versão das



disposições inventivas.

A Figura 6 ilustra uma visão seccional frontal de uma parte do dispositivo portátil e do aparelho de carregamento da Figura 5 em que o dispositivo portátil é acoplado ao aparelho de carregamento de acordo com uma versão das disposições inventivas.

A Figura 7 ilustra ainda outro dispositivo portátil e aparelho de carregamento de acordo com uma versão das disposições inventivas.

A Figura 8 ilustra uma visão seccional frontal de uma parte do dispositivo portátil e do aparelho de carregamento da Figura 7 em que o dispositivo portátil é acoplado ao aparelho de carregamento em uma primeira posição de acordo com uma versão das disposições inventivas.

A Figura 9 ilustra uma visão seccional frontal de uma parte do dispositivo portátil e do aparelho de carregamento da Figura 7 em que o dispositivo portátil é acoplado ao aparelho de carregamento em uma segunda posição de acordo com uma versão das disposições inventivas.

A Figura 10 ilustra outro esquemático para um aparelho de carregamento e um dispositivo portátil de acordo com uma versão das disposições inventivas.

A Figura 11 ilustra ainda outro esquemático para um aparelho de carregamento e um dispositivo portátil de acordo com uma versão das disposições inventivas.

A Figura 12 ilustra um método para a indicação de uma condição de carregamento de acordo com uma versão das disposições inventivas. E

A Figura 13 ilustra outro método para a indicação de

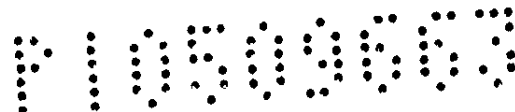
uma condição de carregamento de acordo com uma versão das disposições inventivas.

#### DESCRIÇÃO DETALHADA

Embora a especificação conclua com reivindicações que definem as características da invenção que são consideradas novos, acredita-se que a invenção será mais bem compreendida de uma consideração da descrição seguinte em conjunto com as figuras de desenho, em que números de referência iguais são repetidos.

10 Como é necessário, versões detalhadas da presente invenção são aqui reveladas; contudo, deve-se compreender que as versões reveladas são meramente exemplares da invenção, que pode ser incorporada de várias formas. Portanto, os detalhes específicos estruturais e funcionais aqui revelados não devem ser interpretados como limitativos, e sim meramente como uma base para as reivindicações e como uma base representativa para ensinar 15 alguém versado na técnica a empregar variadamente a presente invenção em virtualmente qualquer estrutura apropriadamente detalhada. Ainda, os termos e as frases aqui utilizados não pretendem ser limitativos, e sim fornecer uma descrição compreensível da invenção. 20

Os termos o e a, conforme aqui utilizados, são definidos como um ou mais de um. O termo pluralidade, 25 conforme aqui utilizado, é definido como dois ou mais de dois. O termo outro, conforme aqui utilizado, é definido como pelo menos um segundo ou mais. Os termos incluir e/ou ter, conforme aqui utilizados, são definidos como compreendidos (isto é, linguagem aberta). O termo acoplado, 30 conforme aqui utilizado, é definido como conectado, embora



não necessariamente diretamente, e não necessariamente  
mecanicamente. Os termos programa, aplicação de software, e  
assemelhados, conforme aqui utilizados, são definidos como  
uma seqüência de instruções projetadas para execução em um  
5 sistema de computador. O programa, programa de computador,  
ou aplicação de software poderão incluir uma sub-rotina,  
uma função, um procedimento, um método objeto, uma  
implementação objeto, uma aplicação executável, um applet,  
um servlet, um código fonte, um código objeto, uma  
10 biblioteca partilhada/biblioteca dinâmica e/ou outra  
seqüência de instruções projetadas para execução em um  
sistema de computador.

Com referência à Figura 1, é mostrado um aparelho  
100 para a indicação de uma condição de carregamento. Em  
15 uma versão da invenção, o aparelho 100 pode ser uma unidade  
de carregamento para carregar um dispositivo portátil 110,  
como um telefone celular. Quando o dispositivo portátil 110  
está acoplado ao aparelho 100, o aparelho 100 pode fornecer  
corrente de carregamento para o dispositivo portátil 110. O  
20 aparelho 100 não é limitado a carregar telefones celulares,  
contudo, pois o aparelho 100 pode ser utilizado para  
carregar qualquer unidade portátil capaz de receber uma  
corrente de carregamento. Como é conhecido na tecnologia, o  
aparelho 100 pode ser utilizado para carregar o dispositivo  
25 portátil 110 até um nível predeterminado, como o nível de  
carregamento integral, conforme determinado pelas  
especificações do dispositivo portátil 110,

Em uma disposição, o aparelho 100 pode ter uma base  
112 que pode incluir uma cavidade 114 para receber o  
30 dispositivo portátil 110. O aparelho 100 também pode

P 1 0 5 0 9 0 0 3

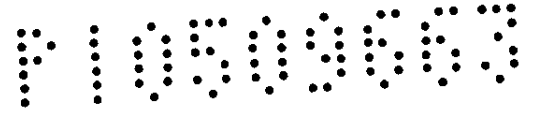
incluir uma primeira superfície 116, na qual um ou mais  
contactos 118 e um ou mais eletromagnetos 120 podem ser  
posicionados. Além disso, o dispositivo portátil 110 poderá  
incluir um ou mais contactos correspondentes 122 e um ou  
5 mais componentes magneticamente suscetíveis 124. Para fins  
da invenção, um componente magneticamente suscetível pode  
ser qualquer material que poderá ser atraído ou repellido  
por um campo magnético gerado pelo eletromagneto 120. Como  
um exemplo, o componente magneticamente suscetível 124 pode  
10 ser um metal não magnetizado ou um magneto. Quando o  
dispositivo portátil 110 está acoplado ao aparelho 100, os  
contactos 118 do aparelho 100 podem engajar os contactos  
122 da unidade portátil 110, que pode permitir ao aparelho  
100 fornecer uma corrente de carregamento para a unidade  
15 portátil 110.

Neste exemplo, o eletromagneto 120 pode gerar um  
campo magnético que pode atrair o componente magneticamente  
suscetível 124 do dispositivo portátil 110. Aqui, o  
componente magneticamente suscetível 124 pode ser um metal  
20 não magnetizado ou um magneto de pólo oposto quando  
comparado ao campo magnético gerado. Esta atração pode  
ajudar a afixar o dispositivo portátil 110 ao aparelho 100  
à medida que o dispositivo portátil 110 está sendo  
carregado. Uma vez carregado o dispositivo portátil 110 a  
25 um nível predeterminado, o campo magnético gerado pelo  
eletromagneto 120 pode ser removido, o que pode permitir ao  
usuário facilmente remover o dispositivo portátil 110 do  
aparelho 100. Este processo, que será ainda mais descrito  
abaixo, pode dar uma indicação táctil sobre a situação de  
30 carregamento do dispositivo portátil 110. Isto é, se o

usuário tentar remover o dispositivo portátil 110 do aparelho 100 antes do dispositivo portátil 110 estar carregado até o nível predeterminado, o usuário poderá encontrar dificuldade (se não impossibilidade) em fazê-lo.

5 Inversamente, se o dispositivo portátil 110 foi carregado até um nível superior ao nível predeterminado, o usuário encontrará facilidade para remover o dispositivo portátil 110 do aparelho 100 porque o campo magnético gerado foi eliminado ou pelo menos substancialmente eliminado. É  
10 compreendido que a invenção de modo algum é limitada a este exemplo particular, pois outras versões estão dentro da contemplação das disposições inventivas. Algumas dessas versões alternativas serão descritas abaixo.

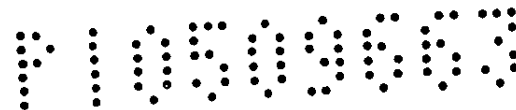
Com referência à Figura 2, é mostrada uma visão  
15 seccional frontal do dispositivo portátil 110 acoplado ao aparelho 100. Para mostrar os componentes a serem discutidos, uma parte da frente do aparelho 100 foi removida, e apenas uma parte do dispositivo portátil 110 é representada. Como pode ser observado, os contactos 122 do  
20 dispositivo portátil 110 são eletricamente acoplados aos contactos 118 do aparelho 100, que podem permitir que a corrente de carregamento flua para o dispositivo portátil 110. Adicionalmente, o aparelho 110 pode engajar eletromagneticamente o dispositivo portátil 110.  
25 Especificamente, o eletromagneto 120 pode ser energizado e pode atrair o componente magneticamente suscetível 124 do dispositivo portátil 110. O termo engajar eletromagneticamente pode significar o processo de utilizar um campo magnético para afixar o dispositivo portátil ao  
30 aparelho 100 para o fim de fornecer ao usuário uma



indicação táctil sobre a situação do carregamento do dispositivo portátil 110.

À medida que o dispositivo portátil 110 é carregado até o nível predeterminado, o aparelho 100 pode eventualmente desacoplar eletromagneticamente o dispositivo portátil 110. Uma vez desacoplado eletromagneticamente, o usuário pode remover o dispositivo portátil 110 do aparelho 100. O termo desacoplar eletromagneticamente pode significar o processo de eliminar o campo magnético, quer substancialmente instantaneamente ou através de um enfraquecimento gradativo, para permitir ao usuário remover o dispositivo portátil 110 do aparelho 100 quando o dispositivo portátil 100 foi carregado até um nível predeterminado.

Com referência à Figura 3, são mostrados vários componentes do aparelho 100 e do dispositivo portátil 110. Uma fonte de energia 125 pode fornecer corrente de carregamento para o aparelho 100. Em uma disposição, o aparelho 100 pode incluir um circuito de indicação 126 tendo pelo menos um eletromagneto 120, um circuito de controle de carga 128 para controlar a corrente de carregamento para o dispositivo portátil 110, e um processador 130 que pode controlar a operação tanto do circuito de indicação 126 como do circuito de controle de carga 128. O circuito de indicação 126 pode ser acoplado à entrada da fonte de energia 125 e pode, por exemplo, incluir um comutador  $A_1$  e um comutador  $A_2$  correspondente, que podem estar localizados em lados opostos do eletromagneto 120. Contudo, é compreendido que a invenção não é limitada a este circuito de indicação particular 126,

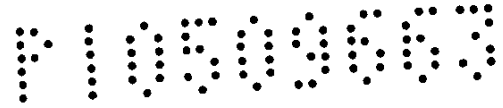


pois outros esquemas adequados podem ser utilizados com a invenção.

O eletromagneto 120 é mostrado como estando posicionado a alguma distância do dispositivo portátil 110, o que foi feito para produzir um diagrama que é mais fácil de seguir. Apesar disso, a Figura 3 meramente serve para ilustrar exemplos dos circuitos que podem ser implementados na invenção e, como tal, não pode ser utilizada para limitar o posicionamento do eletromagneto 120.

O processador 130 pode controlar a operação do circuito de indicação 126, por exemplo, ao manipular os comutadores  $A_1$  e  $A_2$  (observe que as conexões efetivas são apenas parcialmente ilustradas para limitar confusão quando da revisão da Figura 3). Ao controlar os comutadores  $A_1$  e  $A_2$ , o processador 130 pode direcionar a corrente através do eletromagneto 120, o que pode fazer com que o eletromagneto 120 gere um campo magnético de atração com relação ao componente magneticamente suscetível 124 (ver as Figuras 1 e 2 do dispositivo portátil 110).

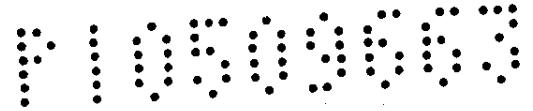
O circuito de controle de carga 128, pode, por exemplo, incluir um resistor de sentido  $R_s$ , um transistor de efeito de campo (FET) 132, um diodo de bloqueio 134 e uma entrada 136. Como é conhecido na técnica, o resistor de sentido  $R_s$ , através de duas entradas, e da entrada 136, podem permitir ao processador 130 monitorar o carregamento do dispositivo portátil 110. O processador 130 pode fazer ajustamentos na quantidade de corrente de carregamento que flui para o dispositivo portátil 110 ao controlar o FET 132. A corrente de carregamento pode fluir através de um contacto  $B^+$  e para uma ou mais células 138 do dispositivo



portátil 110. Embora não seja ilustrado, aqueles versados na técnica apreciarão que o processador 130 pode ter conversores analógicos-digital (A/D) para converter digitalmente as entradas descritas acima. Também é  
5 compreendido que a invenção não é limitada a este circuito de controle de carga particular 128, pois outros esquemas adequados podem ser empregados com a invenção.

O aparelho 100 também pode incluir um sensor 140. O sensor 140 pode incluir um fornecedor de voltagem  $V_s$ , um  
10 resistor de empuxo  $R_1$ , um primeiro nodo 142, um segundo nodo 144 e outro resistor  $R_2$ . O sensor 140 possui uma entrada desemboca na saída/entrada (I/O) do processador 130. O sensor 140 pode sinalizar o processador 130 quando o dispositivo portátil 110 é acoplado ou removido do aparelho  
15 100. Por exemplo, quando o dispositivo portátil 110 é acoplado ao aparelho 100, um circuito pode ser completado através do primeiro e do segundo nodos 142, 144, que o processador 130 pode detectar. De modo similar, se o dispositivo portátil 110 é removido do aparelho 100, o  
20 circuito através do primeiro e do segundo nodos 142, 144 é interrompido, e o processador 130 pode identificar a modificação. Mais uma vez, a invenção não é limitada a este sensor 140 particular, pois outros esquemas adequados podem ser implementados na invenção.

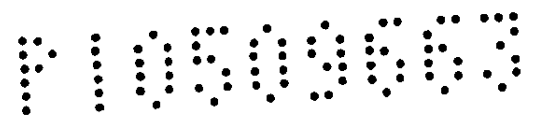
25 Com referência à Figura 4, é mostrado outro exemplo de vários componentes do aparelho 100 e do dispositivo portátil 110. A disposição do aparelho 100 e do dispositivo portátil 110 é similar àquela mostrada na Figura 3. Isto é, o aparelho na Figura 4 pode ter um circuito de indicação  
30 126, um circuito de controle de carga 128, um sensor 140, e



5 todos os componentes que compõem esses circuitos. A principal diferença é que o circuito de indicação 126 da Figura 4 está em série com o circuito de controle de carga 128. O circuito de indicação 126 da Figura 3 pode ramificar ou estar em paralelo com o circuito de controle de carga 128.

10 Com referência de volta à Figura 3, quando a fonte de energia 125 está fornecendo corrente de carregamento para o aparelho 100, corrente também pode ser fornecida para o circuito de indicação 126. Por exemplo, o processador 130 pode fechar os comutadores A<sub>1</sub> e A<sub>2</sub>, e o circuito de indicação 126 pode fornecer uma corrente de engajamento para o eletromagneto 120. Este processo pode fazer com que o eletromagneto 120, por exemplo, gere um campo magnético de atração com relação ao dispositivo portátil 110. Para os fins da invenção, o termo corrente de engajamento pode significar corrente que é fornecida ao eletromagneto 120 que faz com que o eletromagneto 120 gere um campo magnético.

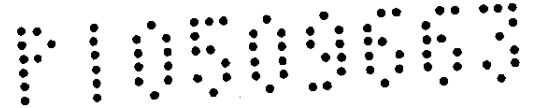
20 Conforme foi observado anteriormente, o aparelho 100 pode ser utilizado para carregar o dispositivo portátil 110 a um nível predeterminado, como a capacidade de carga de bateria predeterminada. Este nível predeterminado pode ser o nível máximo, como a capacidade de carga de bateria máxima, ou algo inferior. Quando o campo magnético é produzida, o campo gerado pode permanecer a um nível substancialmente fixo à medida que o dispositivo portátil 110 é carregado no sentido do nível predeterminado. A razão para o nível substancialmente fixo do campo gerado é porque  
30 o circuito de indicação 126 é independente do circuito de



controle de carga 128. Como é conhecido na tecnologia, à medida que a bateria (como aquela que pode ser acoplada ao dispositivo portátil 110) é carregada, a quantidade de corrente de carregamento que é fornecida à bateria poderá decrescer. Este decréscimo na corrente que poderá ocorrer no circuito de controle de carga 128 não afetará a quantidade de corrente que atinge o circuito de indicação 126.

Com referência à Figura 4, à medida que o dispositivo portátil 110 é carregado até o nível predeterminado, a corrente de carregamento fornecida para o dispositivo portátil 110 poderá decrescer, como foi descrito acima. No entanto, nesta disposição, se os comutadores  $A_1$  e  $A_2$  são fechados, a potência do campo magnético gerado pelo eletromagneto 120 também poderá decrescer também. Como um exemplo, o campo magnético poderá ser um campo magnético de atração em relação ao dispositivo portátil 110. À medida que a quantidade de corrente de carregamento cai em resposta ao dispositivo portátil 110 ser carregado até o nível predeterminado, a potência do campo magnético de atração também pode decrescer. O usuário pode sentir a queda na atração entre o aparelho 100 e o dispositivo portátil 110, que pode fornecer uma indicação de que o dispositivo portátil está se aproximando de sua capacidade de carga.

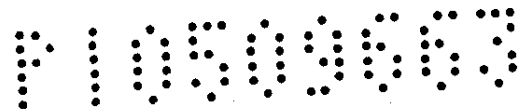
O aparelho 100 também pode ser projetado para produzir um campo magnético de repulsão, que pode ser utilizado para auxiliar no carregamento do dispositivo portátil 110. Um exemplo dessa construção é ilustrado nas Figuras 5 e 6. Aqui, o dispositivo portátil 110 pode



incluir uma ou mais extensões 146 que podem incluir uma superfície superior 148. Em uma disposição, os contactos 122 para o dispositivo portátil 110 podem estar localizados na superfície superior 148 das extensões 146. Como outro  
5 exemplo, o componente magneticamente suscetível 124 pode ser afixado próximo da parte inferior do dispositivo portátil 110. O componente magneticamente suscetível 124 pode ser um magneto que tem um pólo igual com relação ao campo magnético que o eletromagneto 120 do aparelho 100 irá  
10 gerar.

Como é mostrado na Figura 5, o eletromagneto 120 pode ser posicionado em uma primeira superfície 116 do aparelho 100. Os contactos 118 que correspondem aos contactos 122 do dispositivo portátil 110 podem estar  
15 localizados em uma segunda superfície 152 do aparelho 100. Os contactos 118, como eles estão ocultos da vista, são representados por contornos serrilhados. Nesta disposição, a primeira superfície 116 pode ser oposta à segunda superfície 152. O aparelho 100 também pode ter uma abertura  
20 frontal 151 para receber o dispositivo portátil 110 e uma cavidade 153 para receber o dispositivo portátil 110 quando o aparelho 100 desacopla eletromagneticamente o dispositivo portátil 110. O eletromagneto 120 pode ser posicionado dentro desta cavidade 153.

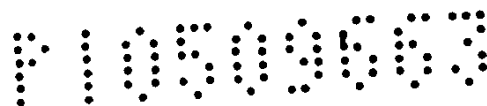
25 Com referência à Figura 6, é mostrada uma visão seccional frontal do dispositivo portátil 110 acoplado ao aparelho 100 (apenas uma parte do dispositivo portátil 110 é ilustrada). O dispositivo portátil 110 pode ser acoplado ao aparelho 100 ao deslizar o dispositivo portátil 110  
30 dentro da abertura frontal 151 do aparelho 100. Neste



exemplo, o eletromagneto 120 pode gerar um campo magnético que repele o componente magneticamente suscetível 124 do dispositivo portátil 110. Isto é, o componente magneticamente suscetível 124 pode ser um magneto que tem  
5 um pólo igual quando comparado ao campo magnético gerado. Esta repulsão pode estimular o dispositivo portátil 110 para cima tal que os contactos 122 do dispositivo portátil 110 são eletricamente acoplados aos contactos 118 do aparelho 100 para permitir que a corrente de carregamento  
10 seja fornecida para o dispositivo portátil 110. Neste exemplo, o aparelho 100 engajou eletromagneticamente o dispositivo portátil 110.

Em uma disposição, o aparelho 100 pode ter um ou mais segmentos de bloqueio 154 (ver também a Figura 5).  
15 Quando o dispositivo portátil 110 é eletromagneticamente engajado ao aparelho 100, os segmentos de bloqueio 154 podem impedir o movimento à frente das extensões 146 do dispositivo portátil 110. Esta obstrução pode impedir a remoção do dispositivo portátil 110 do aparelho 100 quando  
20 o eletromagneto 120 estiver gerando o campo magnético de repulsão. Quando o campo magnético de repulsão é removido ou pelo menos substancialmente enfraquecido, o dispositivo portátil 110 poderá cair, que então permitirá que as extensões 146 liberem os segmentos de bloqueio 154. Neste  
25 ponto, o aparelho 100 desacoplou eletromagneticamente o dispositivo portátil 110, e o dispositivo portátil 110 pode ser deslocado para a frente para permitir sua retirada do aparelho 100.

Embora não seja aqui mostrado, aqueles versados na  
30 técnica apreciarão que as características de suporte



estrutural (além de ou em substituição à cavidade 153) poderão ser acrescentadas ao dispositivo portátil 110 e/ou ao aparelho 100. Essas características de suporte podem ajudar a estabilizar o dispositivo portátil 110 à medida

5 que o aparelho 100 eletromagneticamente engaja e desacopla o dispositivo portátil 110. Ademais, é compreendido que a invenção não está, de modo algum, limitada à estrutura ilustrada nas Figuras 5 e 6. Isto é, tanto o dispositivo portátil 110 como o aparelho 100 podem ser construídos de

10 várias maneiras para implementar o carregamento do dispositivo portátil 110 utilizando um campo magnético de repulsão.

Para produzir o campo magnético de repulsão, os componentes ilustrados nas Figuras 3 e 4 podem ser

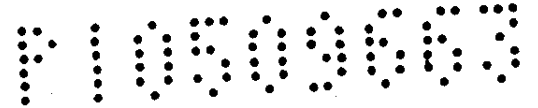
15 utilizados. Para produzir a força de repulsão, o componente magneticamente suscetível 124 do dispositivo portátil 110 pode ser um magneto de pólo igual com relação ao eletromagneto 120. De acordo com a discussão relacionada às Figuras 3 e 4, o campo magnético de repulsão pode

20 permanecer em um nível substancialmente fixo à medida que o dispositivo portátil 110 é carregado até um nível predeterminado. Alternativamente, o campo magnético de repulsão pode diminuir em potência à medida que o dispositivo portátil 110 é carregado até um nível

25 predeterminado.

Com referência à Figura 7, é mostrado um outro exemplo de um dispositivo portátil 110 e de um aparelho 100 para indicação de uma condição de carregamento. Neste exemplo, o aparelho 100 e o dispositivo portátil 110 podem

30 ser um tanto similares estruturalmente ao aparelho 100 e ao

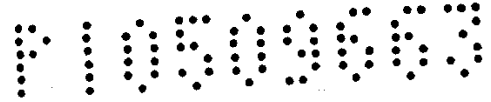


dispositivo portátil 110 da Figura 5. Isto é, o dispositivo portátil 110 pode ter uma ou mais extensões 146 e um componente magneticamente suscetível 124. Adicionalmente, o aparelho 100 pode incluir uma cavidade 153 e um eletromagneto 120 posicionados no interior da cavidade 153 na primeira superfície 116. Contudo, aqui os contactos 122 para o dispositivo portátil 110 podem estar localizados na parte inferior ou próxima dela, do dispositivo portátil 110. Outrossim, os contactos 118 do aparelho 100 podem ser posicionados na primeira superfície 116.

Nesta disposição, o aparelho 100 pode gerar um campo magnético de atração, e quando o dispositivo portátil 110 é carregado até um nível predeterminado, o aparelho 100 pode gerar um campo magnético de repulsão. Para efetuar tal processo, o componente magneticamente suscetível 124 pode ser um magneto tendo um pólo predeterminado.

Com referência à Figura 8, o aparelho 100 pode engajar eletromagneticamente o dispositivo portátil 110 em uma primeira posição em que o eletromagneto 120 está gerando um campo magnético de atração com relação ao componente magneticamente suscetível 124. Apenas uma parte do dispositivo portátil 110 é mostrado aqui, e parte do aparelho 100 foi removida para mostrar mais claramente alguns dos componentes. Os contactos 118 do aparelho 100 podem ser eletricamente acoplados aos contactos 122 do dispositivo portátil 110, assim permitindo que a corrente de carregamento flua para o dispositivo portátil 110.

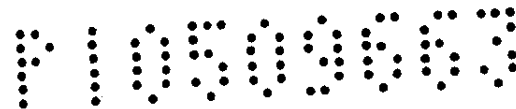
Com referência à Figura 9, o aparelho 100 pode engajar eletromagneticamente o dispositivo portátil 110 em uma segunda posição. Este processo pode ocorrer quando o



dispositivo portátil 110 foi carregado até um nível ou capacidade predeterminados. Quando o dispositivo portátil 110 está na segunda posição, o usuário recebe uma indicação de que o dispositivo portátil 110 está integralmente  
5 carregado. Para estimular o dispositivo portátil 110 na segunda posição, o eletromagneto 120 pode gerar um campo magnético de repulsão com relação ao componente magneticamente suscetível 124.

Nesta disposição, as projeções 146 podem repousar  
10 contra uma superfície interna 156 do aparelho 100 para ajudar a manter o dispositivo portátil 110 no lugar quando o campo magnético de repulsão estiver sendo gerado. Nesta segunda posição, os contactos 118 e os contactos 122 não são mais eletricamente acoplados, e o fluxo de corrente de  
15 carregamento para o dispositivo portátil 110 pode parar. Além disso, o dispositivo portátil 110 pode ser facilmente removido do aparelho 100 ao deslocá-lo para a frente através de uma abertura 151 do aparelho 100.

Embora não seja aqui mostrado, aqueles versados na  
20 técnica apreciarão que uma estrutura para suportar o dispositivo portátil 110, além da cavidade 153, pode ser incorporada no dispositivo portátil 110 e/ou no aparelho 100. A estrutura de suporte pode suportar o dispositivo portátil 110 tanto na primeira como na segunda posições.  
25 Ademais, é compreendido que a invenção não é limitada ao dispositivo portátil 110 e ao aparelho 100 mostrado nas Figuras 7 a 9, pois outros projetos adequados estão dentro da contemplação das disposições inventivas. Aqueles versados na técnica também apreciarão que o aparelho 100  
30 poderia ser projetado para gerar um campo magnético de

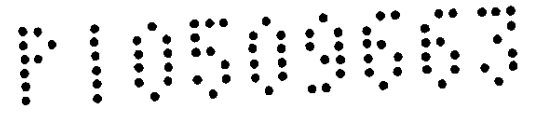


repulsão uma vez o dispositivo portátil 110 tenha sido carregado até o nível predeterminado como uma alternativa ao processo explicado acima.

Com referência à Figura 10, é mostrado um circuito para realizar o processo descrito em relação às Figuras 7 a 9. O circuito pode ser como aquele apresentado na Figura 3. O circuito de indicação 126 na Figura 10 pode ser diferente pois ele pode conter dois conjuntos de comutadores,  $A_1$ ,  $A_2$ ,  $B_1$ , e  $B_2$ . Os comutadores  $A_1$  e  $A_2$  podem estar localizados em lados opostos do eletromagneto 120. De modo similar, os comutadores  $B_1$  e  $B_2$  podem estar posicionados em lados opostos do eletromagneto 120. Os comutadores  $A_1$  e  $A_2$ ,  $B_1$  e  $B_2$  podem estar sob o controle do processador 130.

Para gerar o campo magnético de atração, o processador pode fechar os comutadores  $A_1$  e  $A_2$  (mantendo os comutadores  $B_1$  e  $B_2$  abertos), o que pode fornecer uma corrente de engajamento para o eletromagneto 120 e, como foi descrito anteriormente com relação à Figura 3. Para gerar o campo magnético de repulsão, o processador 130 pode fechar os comutadores  $B_1$  e  $B_2$  (mantendo os comutadores  $A_1$  e  $A_2$  abertos). Esta etapa pode fazer com que uma corrente flua em uma direção oposta ao fluxo de corrente quando os comutadores  $A_1$  e  $A_2$  estão fechados. O processador 130 pode abrir os comutadores  $A_1$  e  $A_2$  e fechar os comutadores  $B_1$  e  $B_2$  quando o dispositivo portátil 110 tiver sido carregado até um nível predeterminado.

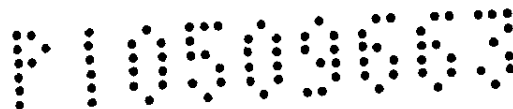
Com referência à Figura 11, é mostrado outro circuito para realizar o processo descrito com relação às Figuras 7 a 9. Este circuito pode ser como aquele apresentado na Figura 4. Por exemplo, pelo menos parte do



circuito de indicação 126 pode estar em série com o  
 circuito de controle de carga 128, particularmente o  
 eletromagneto 120 e os comutadores  $A_1$  e  $A_2$ . Nesta  
 disposição, o campo magnético de atração que o  
 5 eletromagneto 120 gera pode diminuir à medida que o nível  
 da corrente de carregamento que flui para o dispositivo  
 portátil 110 diminui.

Uma vez o dispositivo portátil 110 tenha sido  
 carregado até o nível predeterminado e a corrente de  
 10 carregamento para ele foi removida, o circuito de indicação  
 126 ainda poderá fornecer uma corrente de engajamento para  
 o eletromagneto 120 para permitir que ele gere o campo  
 magnético de repulsão. Para fazê-lo, parte do circuito de  
 controle de indicação 126 poderá ramificar ou ficar em  
 15 paralelo com o circuito de controle de carga 128. Por  
 exemplo, os comutadores  $B_1$  e  $B_2$  podem ser utilizados para  
 dirigir a corrente em direção oposta àquela fornecida pelos  
 comutadores  $A_1$  e  $A_2$  com o comutador  $B_1$  acoplado ao terra.  
 Esta parte do circuito de indicação 126 pode ser  
 20 independente do circuito de controle de carga 128, assim  
 permitindo que a potência do campo magnético de repulsão  
 permaneça a um nível substancialmente fixo.

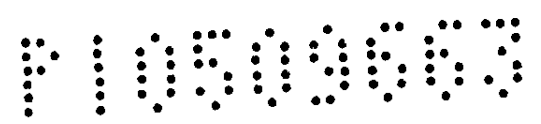
Para realizar os processos descritos em relação às  
 Figuras 7 a 9, é compreendido que a invenção não está de  
 25 modo algum limitada aos componentes mostrados nas Figuras  
 10 e 11. Por exemplo, outros circuitos de indicação e de  
 circuitos de controle de carga adequados podem ser  
 utilizados para praticar a invenção. Aqueles versados na  
 técnica também apreciarão que a invenção pode ser projetada  
 30 tal que o dispositivo portátil 110 é inicialmente repelido



para uma primeira posição pelo eletromagneto 120 e depois carregado enquanto nesta primeira posição (similar ao processo descrito em relação às Figuras 5 e 6). Uma vez carregado o dispositivo portátil, o eletromagneto 120 pode então gerar um campo magnético de atração, e o dispositivo portátil 110 pode deslocar-se para uma segunda posição no aparelho 100. Ao deslocar-se para a segunda posição, o usuário pode receber uma indicação de que o dispositivo portátil 110 foi carregado. O campo magnético de atração pode ser relativamente fraco para permitir ao usuário remover com facilidade o dispositivo portátil 110 do aparelho 100.

Com referência à Figura 12, é ilustrado um método 1200 para a indicação de uma condição de carregamento. Para descrever o método 1200, referência poderá ser feita às Figuras 1 a 6, embora seja preciso observar que o método 1200 pode ser praticado em outros sistemas adequados. Na etapa 1210, o método 1200 pode começar. Como é mostrado na etapa 1220, uma unidade de carregamento pode engajar eletromagneticamente um dispositivo portátil tal que o dispositivo portátil é magneticamente estimulado e afixado a pelo menos uma parte da unidade de carregamento. Na etapa 1230, uma corrente de carregamento pode ser fornecida para o dispositivo portátil. Além disso, na etapa 1240, uma corrente de engajamento pode ser fornecida a pelo menos um eletromagneto da unidade de carregamento, que pode fazer com que o eletromagneto gere quer um campo magnético de atração ou um campo magnético de repulsão com relação ao dispositivo portátil.

Por exemplo, com referência às Figuras 1 a 6, os



comutadores  $A_1$  e  $A_2$  podem fechados, e uma corrente de engajamento pode ser fornecida ao eletromagneto 120 do aparelho 100. O eletromagneto 120 pode então gerar quer um campo magnético de atração ou um campo magnético de repulsão com relação ao dispositivo portátil 110. Dependendo do tipo de campo gerado, o aparelho 100 pode estimular magneticamente o dispositivo portátil 110 na direção de uma parte do aparelho 100. O dispositivo portátil 110 também pode ser afixado a esta parte do aparelho 100. Exemplos incluem as disposições mostradas nas Figuras 2 e 6. Neste ponto, o aparelho 100, através do circuito de controle de carga 128, pode fornecer corrente de carregamento para o dispositivo portátil 110.

Com referência de volta ao método 1200 da Figura 12, no bloco de decisão 1250, pode ser determinado se a potência do campo magnético será mantida a um nível substancialmente fixo ou diminuída. Se será um nível substancialmente fixo, na etapa 1260, a potência do campo magnético pode ser mantida ao nível substancialmente fixo à medida que o dispositivo portátil é carregado até o nível predeterminado. Se ela será diminuída, na etapa 1270, a potência do campo magnético pode ser diminuída à medida que o dispositivo portátil é carregado no sentido do nível predeterminado.

Por exemplo, se é desejado manter a potência do campo magnético (quer de atração ou de repulsão) a um nível substancialmente fixo à medida que o dispositivo portátil 110 está sendo carregado até o nível predeterminado, a configuração do circuito de indicação 126 conforme representado na Figura 3 é adequada. Inversamente, se é

P 1 0 5 0 0 5 0 0

desejado diminuir a potência do campo magnético (quer de atração ou de repulsão) à medida que o dispositivo portátil 110 é carregado até o nível predeterminado, o circuito de indicação 126 conforme mostrado na Figura 4 pode ser útil.

5 Com referência de volta à Figura 12, na etapa 1280, quando o dispositivo portátil é carregado até o nível predeterminado, o dispositivo portátil pode ser eletromagneticamente desacoplado da unidade de carregamento para permitir ao usuário remover o dispositivo portátil da  
10 unidade de carregamento. Por exemplo, com referência às Figuras 1 a 6, quando o dispositivo portátil 110 já foi carregado até um nível predeterminado, o aparelho 100 pode eletromagneticamente desacoplar o dispositivo portátil 110. Especificamente com referência às Figuras 3 e 4, quando o  
15 dispositivo portátil 110 foi carregado até o nível predeterminado, os comutadores  $A_1$  e  $A_2$  podem ser abertos, o que interromperá o fluxo da corrente de engajamento para o eletromagneto 120. A remoção desta corrente pode fazer com que o campo magnético gerado entre em colapso, o que pode  
20 permitir que o dispositivo portátil 110 seja removido do aparelho 100.

Em uma disposição, o nível predeterminado pode ser uma capacidade de carga de bateria máxima para uma bateria que fornecerá energia para o dispositivo portátil 110. No  
25 entanto, o nível predeterminado também poderá ser uma capacidade de carga que está abaixo da capacidade de carga de bateria máxima.

Passando de volta para a Figura 12, no bloco de decisão 1285, pode ser determinado se o dispositivo  
30 portátil foi removido da unidade de carregamento. Se for, a

P 1 0 5 0 9 5 0 3

unidade de carregamento pode ser fixada para uma configuração de carregamento predeterminada, como é mostrado na etapa 1290. Se o dispositivo portátil ainda não foi removido, o método 1200 pode continuar no bloco de  
5 decisão 1285. Após a etapa 1290, o método 1200 pode terminar na etapa 1295.

Um exemplo da etapa de fixação 1290 será apresentado. Com referência às Figuras 3 e 4 e conforme observado anteriormente, quando o dispositivo portátil 110  
10 é carregado até o nível predeterminado, os comutadores  $A_1$  e  $A_2$  podem abrir, o que elimina o campo magnético. Quando o usuário retira o dispositivo portátil 110, o circuito criado entre o primeiro e o segundo nodos 142 e 144 do sensor 140 é interrompido. Esta interrupção no circuito  
15 pode ser sinalizada ao processador 130. Em resposta, o processador 130 pode fixar os comutadores  $A_1$  e  $A_2$  para uma configuração predeterminada, como fechar os dois. Ao fechar os comutadores  $A_1$  e  $A_2$ , o aparelho 100 pode ser tornado pronto para receber o dispositivo portátil 110 mais uma  
20 vez. Como uma opção, um retardo de tempo pode ser programado dentro do processador 130 para assegurar que os comutadores  $A_1$  e  $A_2$  não são fixados cedo demais. A fixação dos comutadores  $A_1$  e  $A_2$  cedo demais poderá interferir com a remoção pelo usuário do dispositivo portátil 110 do  
25 aparelho 100.

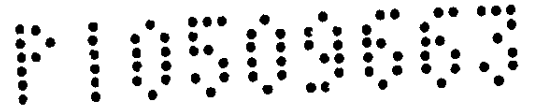
Contudo, é preciso observar que a invenção não é limitada a esta configuração de fixação particular, pois outras configurações adequadas são contempladas pelas disposições inventivas. Este princípio é particularmente  
30 aplicável porque a invenção não é limitada ao circuito de

P 1050000

indicação 126 das Figuras 3 e 4. Ademais, a invenção não é limitada ao sensor 140 conforme representado nesses desenhos, pois virtualmente qualquer outro meio para detectar quando o dispositivo portátil 110 foi removido do aparelho 100 pode ser empregado.

Com referência à Figura 13, é ilustrado outro método 1300 para a indicação de uma condição de carregamento. O método 1300 é um tanto similar ao método 1200, embora serão feitas referências às Figuras 7 a 11 quando da descrição do método 1300. É compreendido que o método 1300 pode sim ser praticado em outros sistemas adequados. Na etapa 1310, pode começar. Na etapa 1320, uma unidade de carregamento pode engajar eletromagneticamente um dispositivo portátil em uma primeira posição tal que o dispositivo portátil é magneticamente estimulado no sentido e afixado a pelo menos uma primeira parte da unidade de carregamento. Por exemplo, o aparelho 100 pode engajar eletromagneticamente o dispositivo portátil 110 em uma primeira posição, um exemplo da qual é mostrado na Figura 8. Como foi observado anteriormente, neste caso, o eletromagneto 120 pode gerar um campo magnético de atração com relação ao componente magneticamente suscetível 124 do dispositivo portátil 110. Com referência às Figuras 10 e 11, o processador 130 pode fechar os comutadores  $A_1$  e  $A_2$  e pode abrir os comutadores  $B_1$  e  $B_2$ .

Passando de volta ao método 1300 da Figura 13, a corrente de carregamento pode então ser fornecida para o dispositivo portátil, como é mostrado na etapa 1330. Por exemplo, com referência novamente às Figuras 10 e 11, o aparelho 100, através do circuito de controle de carga 128,



pode fornecer corrente de carregamento para o dispositivo portátil 110. Na etapa 1340 da Figura 13, quando o dispositivo portátil é carregado até um nível predeterminado, a unidade de carregamento pode engajar eletromagneticamente o dispositivo portátil em uma segunda posição tal que o dispositivo portátil é magneticamente estimulado e afixado a uma segunda parte da unidade de carregamento. Quando o dispositivo portátil está na segunda posição, a corrente de carregamento pode ser interrompida, e o usuário pode ter permissão de remover o dispositivo portátil da unidade de carregamento. O método pode terminar na etapa 1350.

Por exemplo, uma vez carregado o dispositivo portátil 110 até o nível predeterminado, o aparelho 100 pode engajar eletromagneticamente o dispositivo portátil em uma segunda posição, um exemplo da qual é mostrado na Figura 9. Neste caso, o eletromagneto 120 pode gerar um campo magnético de repulsão com relação ao componente magneticamente suscetível 124 do dispositivo portátil 110. Com referência às Figuras 10 e 11, o processador 130 pode abrir os comutadores  $A_1$  e  $A_2$  e pode fechar os comutadores  $B_1$  e  $B_2$ . Quando o dispositivo portátil 110 está na segunda posição, o usuário pode então retirar o dispositivo portátil 110 do aparelho 100.

Similar ao método 1200, quando o dispositivo portátil 110 é retirado, o aparelho 100 pode detectar a retirada e pode ser fixado para uma configuração de carregamento predeterminada. Por exemplo, uma vez que o processador 130 detecta a retirada (através do sensor 140), o processador 130 pode abrir os comutadores  $B_1$  e  $B_2$ , e pode

P 10509603

fechar os comutadores  $A_1$  e  $A_2$ . O aparelho 100 pode mais uma vez receber o dispositivo portátil 110 para carregamento.

Contudo, é preciso observar que o método 1300 não é limitado ao processo descrito acima. Por exemplo, o  
5 dispositivo portátil 110 pode ser repelido na primeira posição com um campo magnético de repulsão durante a fase do carregamento. Ainda, o dispositivo portátil 110 pode ser atraído para a segunda posição com um campo magnético de atração uma vez seja o dispositivo portátil 110 carregado  
10 até o nível predeterminado.

Além disso, embora as versões preferidas da invenção foram ilustradas e descritas, será claro que a invenção não é assim limitada. Numerosas modificações, mudanças, variações, substituições e equivalentes ocorrerão àqueles  
15 versados na técnica sem desviar do espírito e escopo da presente invenção conforme definidos pelas reivindicações apenas.

**REIVINDICAÇÕES**

1. Aparelho (100) para a indicação de uma condição de carregamento, compreendendo:

um circuito de indicação (126) possuindo pelo menos  
5 um eletromagneto (120);

um circuito de controle de carga (128) para controlar a corrente de carregamento para um dispositivo portátil (110);

onde o circuito de indicação (126) faz com que o  
10 aparelho (100) engaje eletromagneticamente o dispositivo portátil (110) e o circuito de controle de carga (128) fornece corrente de carregamento ao dispositivo portátil (110) durante o engajamento, e  
caracterizado pelo fato do circuito de indicação (126) faz  
15 com que o aparelho (100) desacople eletromagneticamente o dispositivo portátil (110) quando o dispositivo portátil (110) está carregado até um nível predeterminado para permitir ao usuário retirar o dispositivo portátil (110) do aparelho (100).

20 2. Aparelho (100), de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato do aparelho (100) compreender ainda pelo menos um contacto (118), e em que o contacto (118) do aparelho (100) se acopla eletricamente a um contacto (122) do dispositivo portátil (110) quando o aparelho (100)  
25 engaja eletromagneticamente o dispositivo portátil (110).

3. Aparelho (100), de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato do circuito de indicação (126) fornecer uma corrente de engajamento ao eletromagneto (120), onde a corrente de engajamento faz com que o  
30 eletromagneto (120) gere pelo menos um de um campo

magnético de atração e um campo magnético de repulsão.

4. Aparelho (100), de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato do eletromagneto (120) gerar um campo magnético de atração, o eletromagneto (120) atraindo  
5 pelo menos um de um componente metálico não magnetizado (124) do dispositivo portátil (110) e um magneto de pólo oposto (124) do dispositivo portátil (110).

5. Aparelho (100), de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de, quando o eletromagneto (120)  
10 gerar um campo magnético de repulsão, o eletromagneto (120) repelir um magneto de pólo igual (124) do dispositivo portátil (110).

6. Aparelho (100), de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato do eletromagneto (120) gerar um  
15 campo magnético quando o aparelho (100) engajar eletromagneticamente o dispositivo portátil (110) e o campo magnético diminuir na potência à medida que o dispositivo portátil (110) é carregado até o nível predeterminado.

7. Aparelho (100), de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato do eletromagneto (120) gerar um  
20 campo magnético quando o aparelho (100) engajar eletromagneticamente o dispositivo portátil (110) e o campo magnético permanece em um nível substancialmente fixo à medida que o dispositivo portátil (110) é carregado até o  
25 nível predeterminado.

8. Método para a indicação de uma condição de carregamento, caracterizado por compreender as etapas de:

engajar eletromagneticamente um dispositivo portátil (110) a uma unidade de carregamento (100) tal que o  
30 dispositivo portátil (110) é estimulado magneticamente na

direção e fixado a pelo menos uma parte da unidade de carregamento (100);

fornecer corrente de carregamento ao dispositivo portátil (110); e

5 quando o dispositivo portátil (110) é carregado até o nível predeterminado, desacoplar eletromagneticamente o dispositivo portátil (110) da unidade de carregamento (100) para permitir ao usuário retirar o dispositivo portátil (110) da unidade de carregamento (100).

10 9. Método, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado por compreender ainda as etapas de:

fornecer uma corrente de engajamento a pelo menos um eletromagneto (120) da unidade de carregamento (100), em que a etapa de fornecer uma corrente de engajamento faz com  
15 que o eletromagneto (120) gere pelo menos um de um campo magnético de atração e um campo magnético de repulsão.

10. Método, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato da unidade de carregamento (100) ter pelo menos um eletromagneto (120) e por compreender  
20 ainda as etapas de:

gerar um campo magnético durante a etapa de engajar eletromagneticamente; e

diminuir a potência do campo magnético à medida que o dispositivo portátil (110) é carregado até o nível  
25 predeterminado.

11. Método, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato da unidade de carregamento (100) ter pelo menos um eletromagneto (120) e por compreender  
ainda as etapas de:

30 gerar um campo magnético durante a etapa de engajar

eletromagneticamente; e

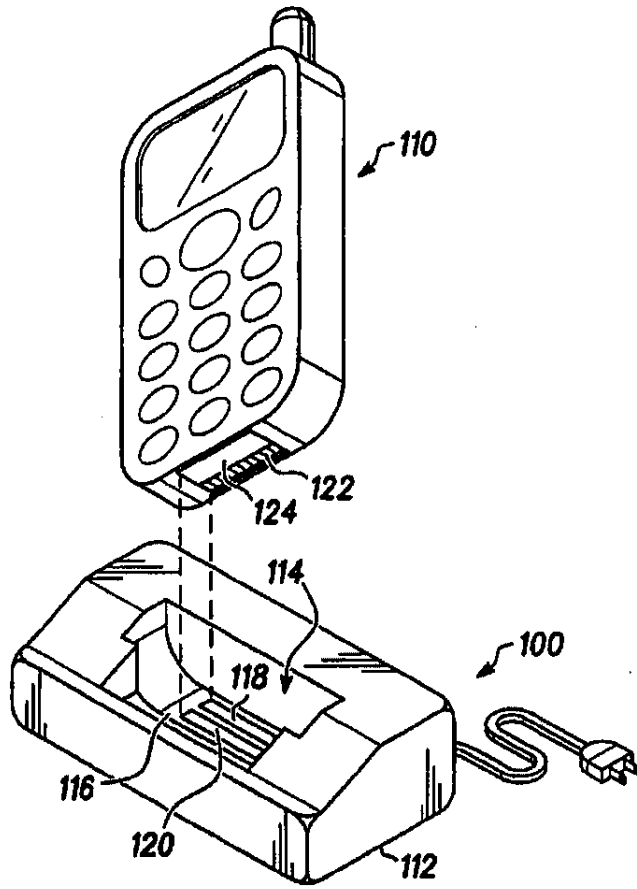
manter a potência do campo magnético em um nível substancialmente constante à medida que o dispositivo portátil (110) é carregado até o nível predeterminado.

5 12. Método, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado por compreender ainda as etapas de:

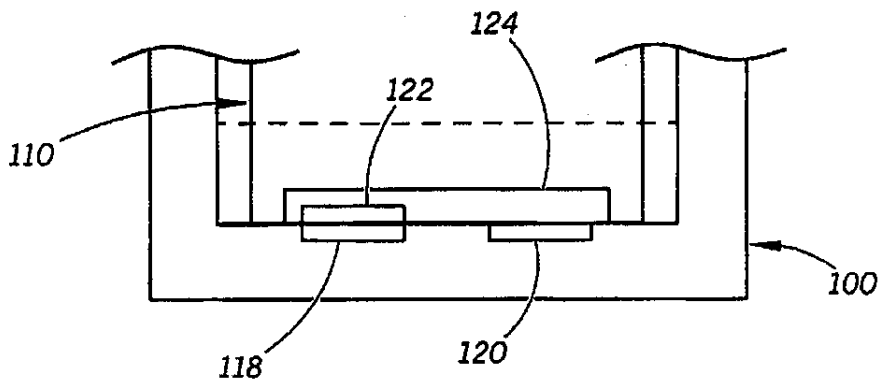
determinar se o dispositivo portátil (110) foi removido da unidade de carregamento (100); e

10 em resposta ao dispositivo portátil (110) ser removido da unidade de carregamento (100), fixar a unidade de carregamento (100) em uma configuração de carregamento predeterminada.

P 1 0 5 0 9 5 5 3



**FIG. 1**



**FIG. 2**

P 1 0 5 0 9 6 6 3

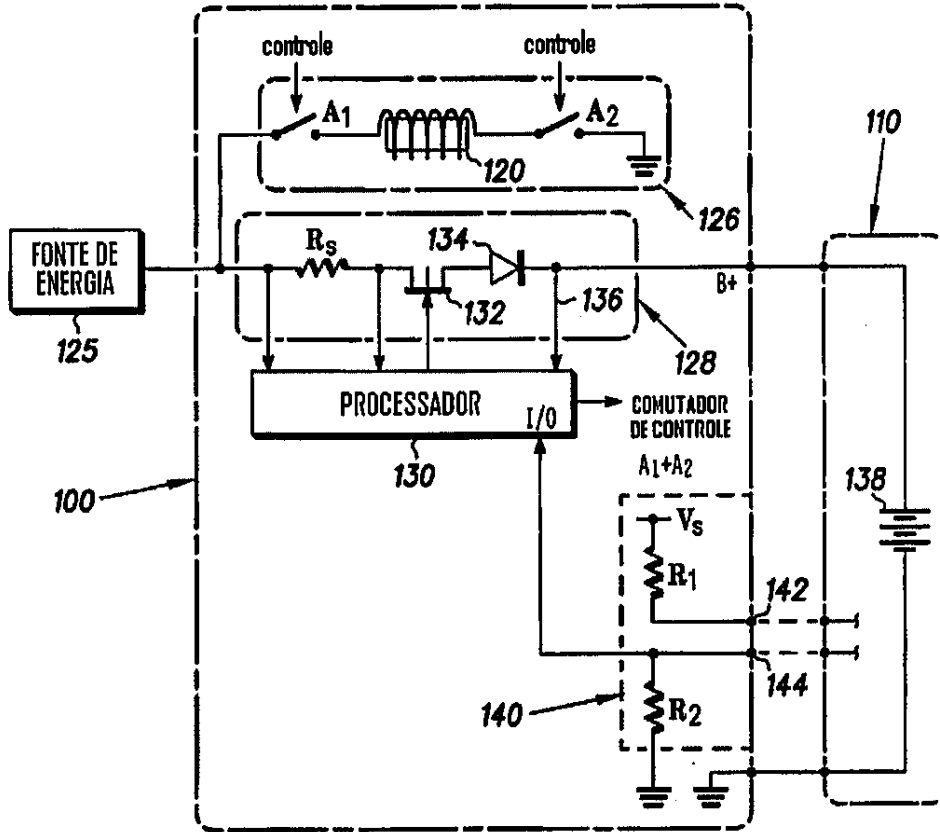
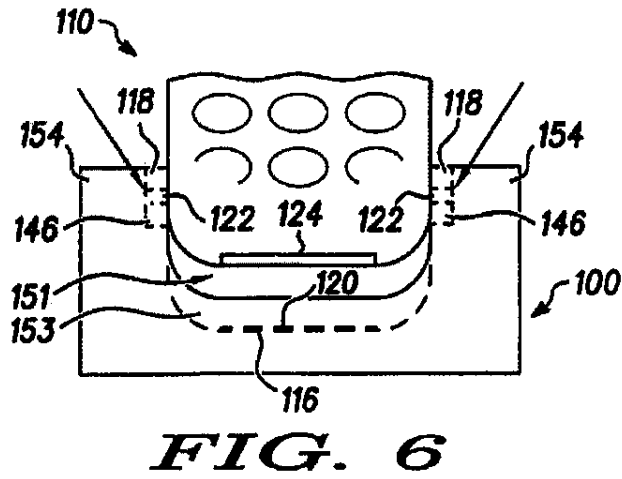
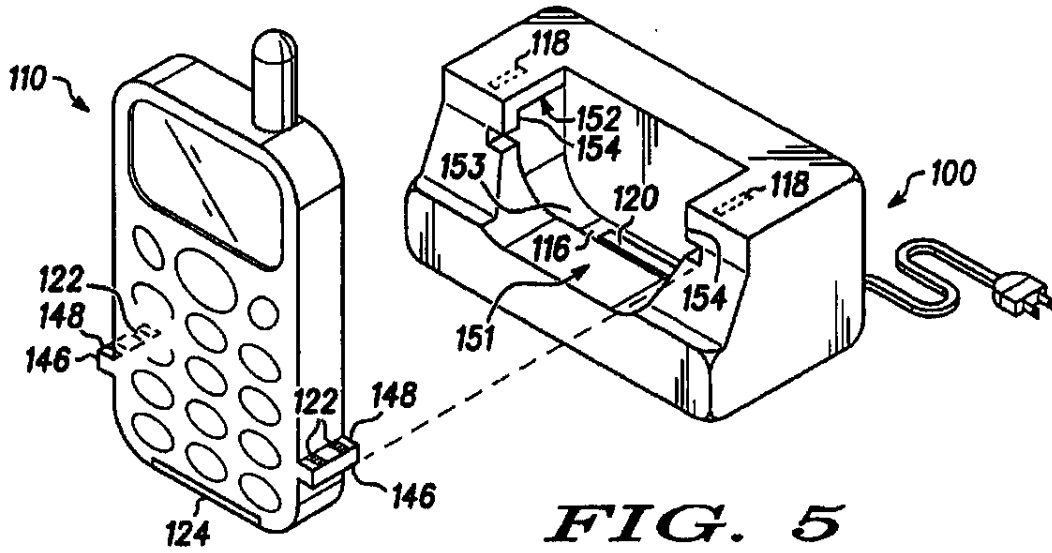


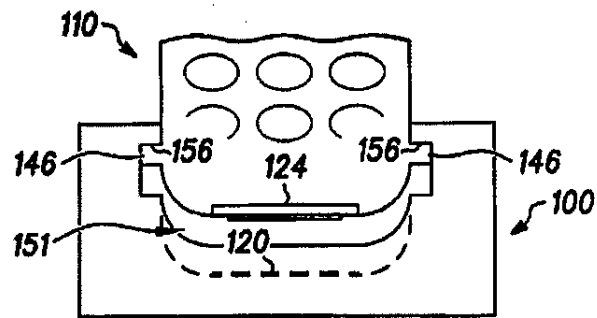
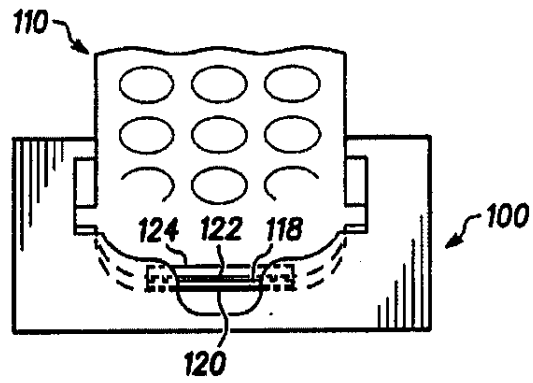
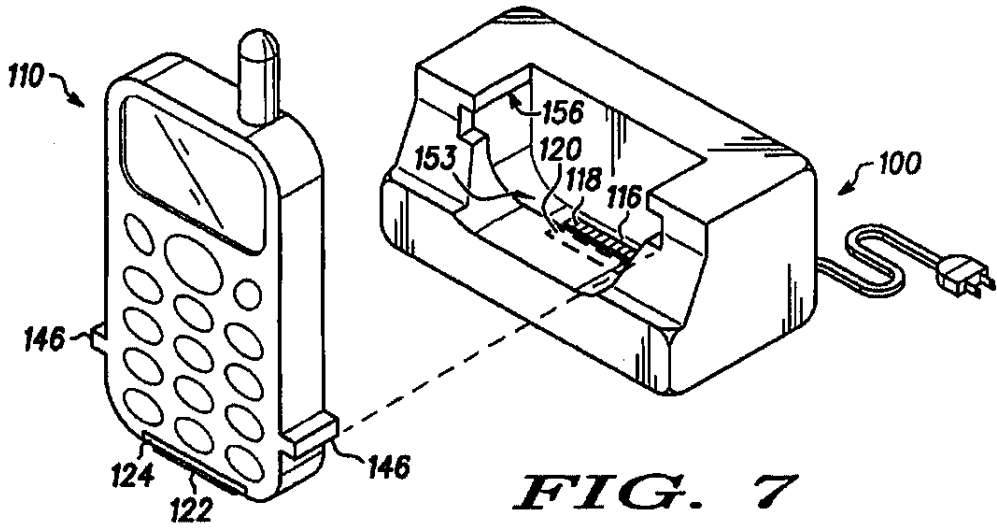
FIG. 3



P 1 0 5 0 9 6 6 3



P 1 0 5 0 9 0 0 3



P 10509003

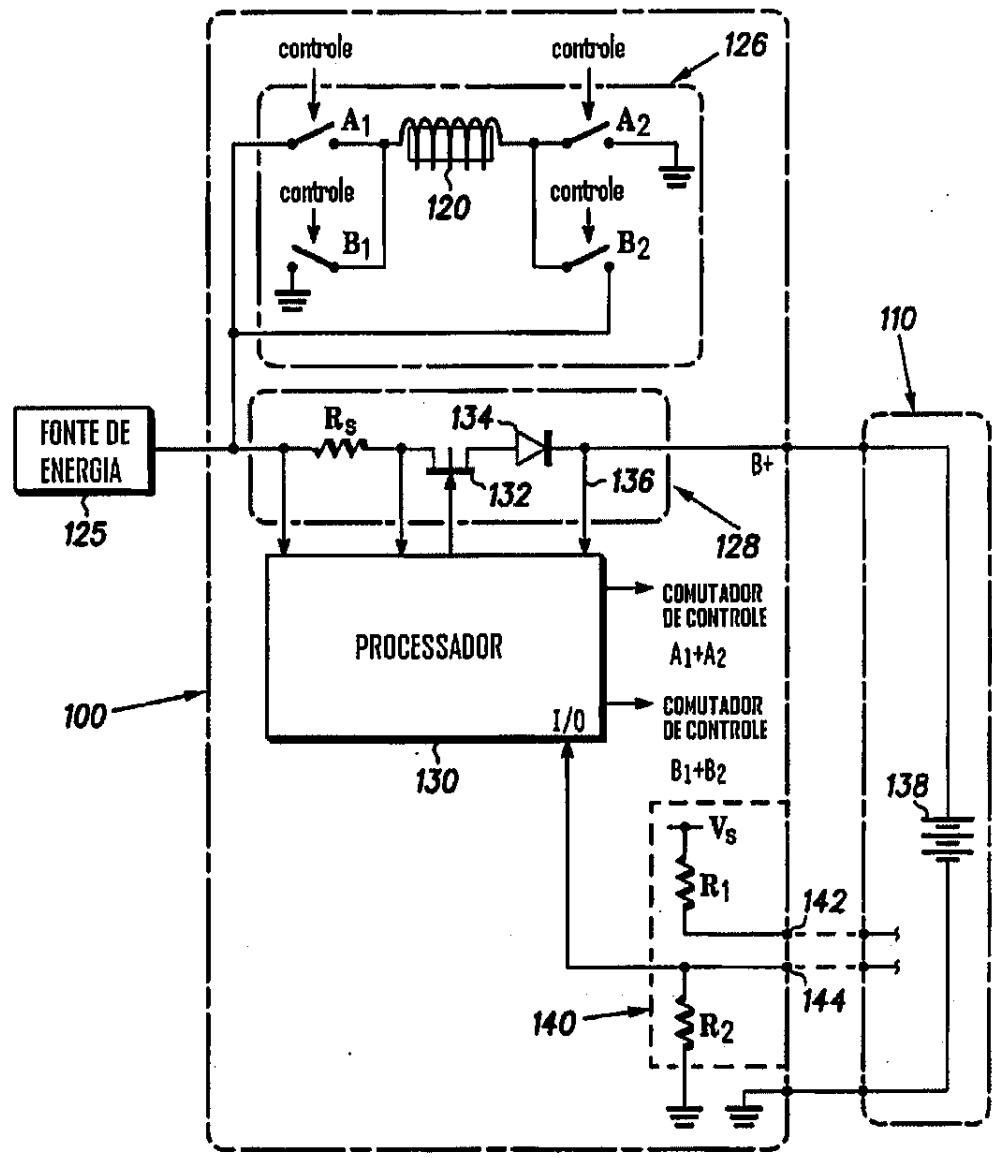


FIG. 10

P 1 0 5 0 9 6 3

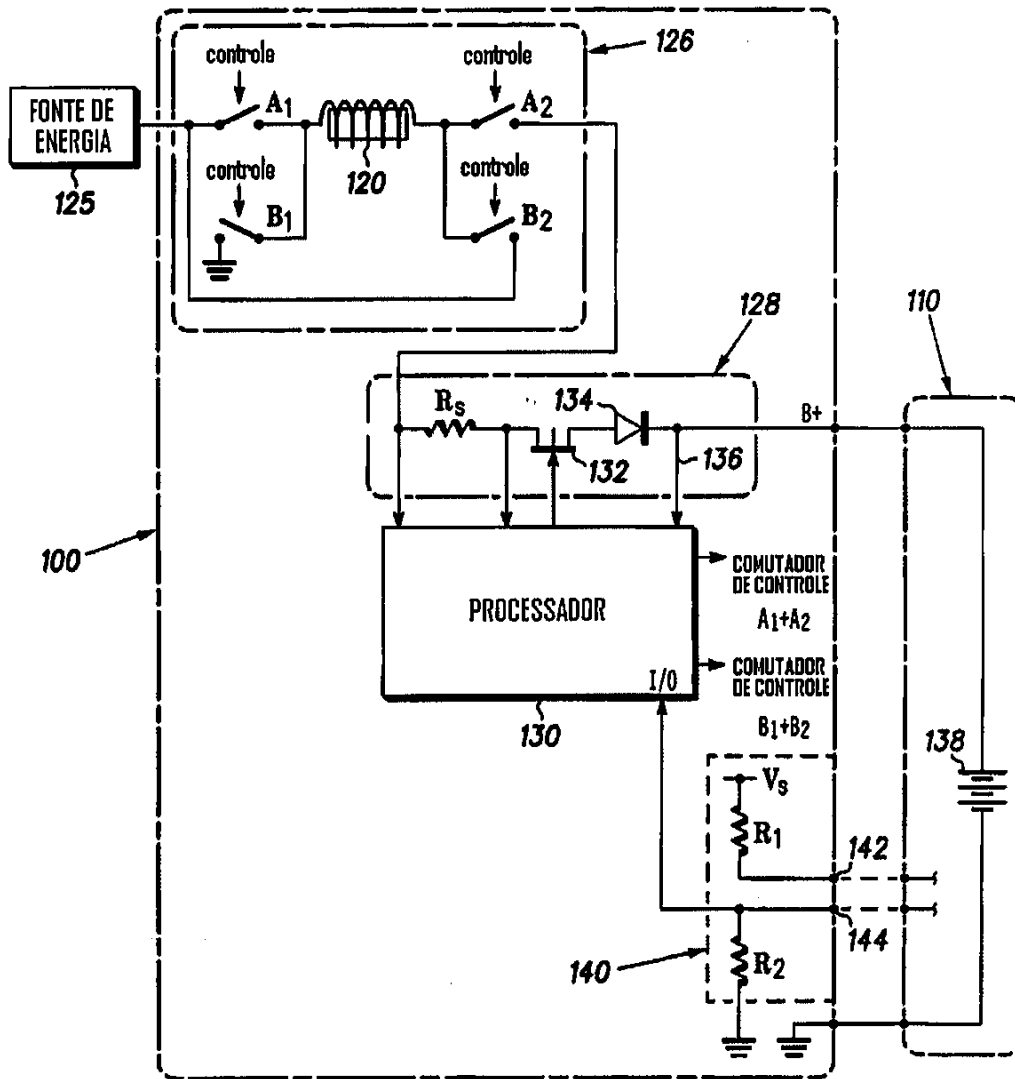


FIG. 11

P 10509583

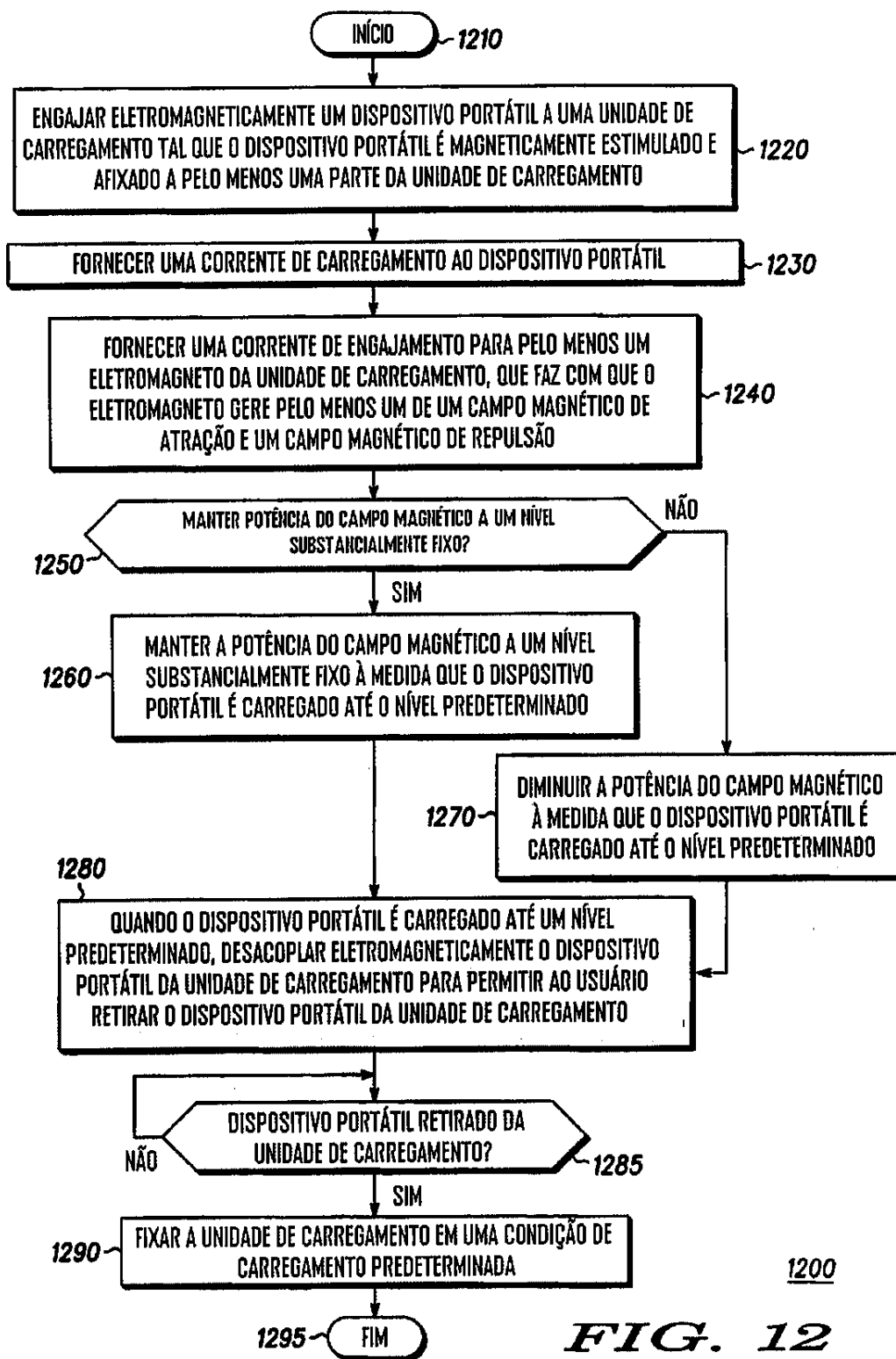
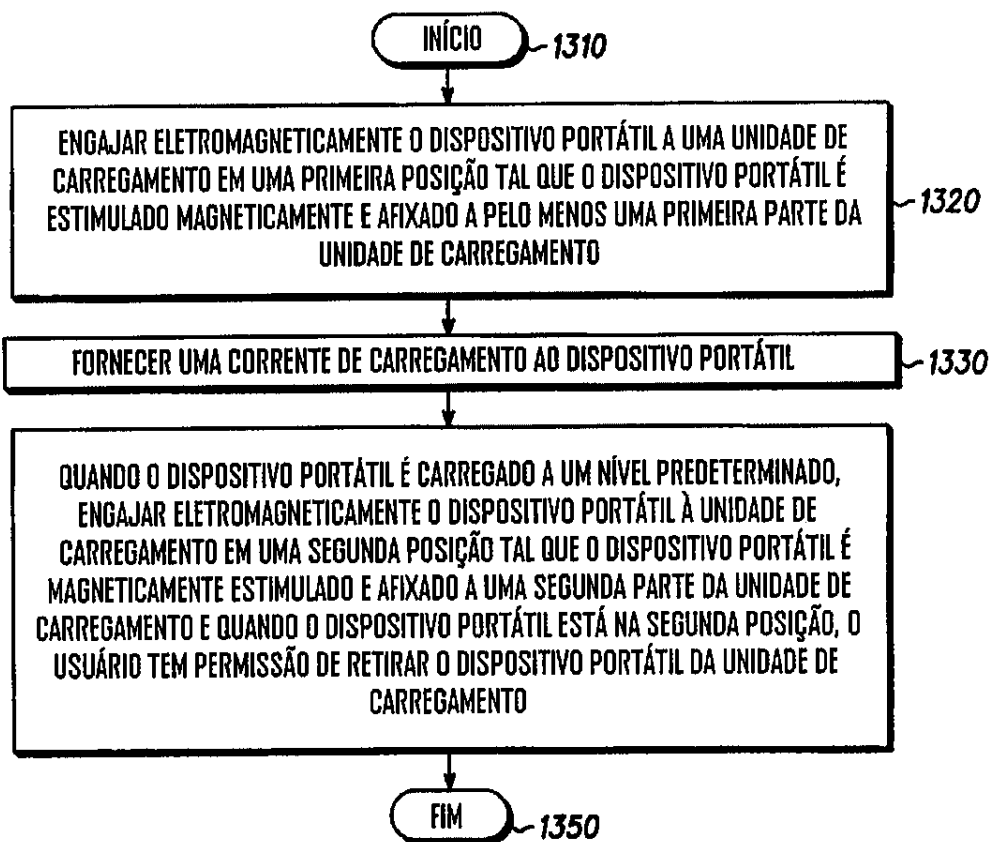


FIG. 12

P 1050963

1300**FIG. 13**