

(12) FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO

(22) Data de pedido: 2010.03.15	(73) Titular(es): COGES S.P.A.	
(30) Prioridade(s): 2009.03.16 IT VI20090058	VIA LUIGI DALLA VIA 10 36015 SCHIO VI	IT
(43) Data de publicação do pedido: 2010.09.22	(72) Inventor(es): ALBERTO MALAGUTI	IT
(45) Data e BPI da concessão: 2013.04.10 131/2013	(74) Mandatário: LUÍS MANUEL DE ALMADA DA SILVA CARVALHO RUA VÍCTOR CORDON, 14 1249-103 LISBOA	PT

(54) Epígrafe: **DISPOSITIVO E MÉTODO PARA DETECTAR A QUANTIDADE DE MOEDAS NUM RECIPIENTE**

(57) Resumo:

DISPOSITIVO PARA MEDIR O NÚMERO DE MOEDAS NUM DISPOSITIVO (G) DE MANUSEAMENTO DE MOEDAS COMPREENDENDO: UM OU MAIS RECIPIENTES (2) SUBSTANCIALMENTE TUBULARES; UM MEIO (4) EMISSOR DE UM CAMPO MAGNÉTICO INCLUINDO, PELO MENOS, UM INDUTOR (5) DISPOSTO NA PERIFERIA DOS RECIPIENTES (2) E ALIMENTADO PARA GERAR O CAMPO MAGNÉTICO SUSCEPTÍVEL DE COLIDIR COM AS MOEDAS CONTIDAS NOS RECIPIENTES (2); UM MEIO (8) DE DETECÇÃO PARA DETECTAR PERDAS MAGNÉTICAS DO CAMPO MAGNÉTICO DEVIDO ÀS MOEDAS; UM MEIO (9) DE CÁLCULO PARA CALCULAR O NÚMERO DE MOEDAS NOS RECIPIENTES (2) EM FUNÇÃO DAS PERDAS MAGNÉTICAS. O MEIO (4) EMISSOR COMPREENDE UM CIRCUITO DE PARTIÇÃO COMPOSTO POR DOIS ELEMENTOS (5, 7) PASSIVOS, UM DAS QUAIS COMPREENDE O INDUTOR (5). O MEIO (8) DE DETECÇÃO INCLUI UM CIRCUITO (10) DE MEDIÇÃO DA DIFERENÇA DE POTENCIAL ELÉCTRICO NAS EXTREMIDADES DO INDUTOR (5) PARA MEDIR O VALOR DE TENSÃO DA DIFERENÇA DE POTENCIAL ELÉCTRICO QUANDO O DISPOSITIVO (1) É ALIMENTADO, DETECTANDO, ASSIM, AS PERDAS MAGNÉTICAS.

RESUMO**"DISPOSITIVO E MÉTODO PARA DETECTAR A QUANTIDADE DE MOEDAS
NUM RECIPIENTE"**

Dispositivo para medir o número de moedas num dispositivo (G) de manuseamento de moedas compreendendo: um ou mais recipientes (2) substancialmente tubulares; um meio (4) emissor de um campo magnético incluindo, pelo menos, um indutor (5) disposto na periferia dos recipientes (2) e alimentado para gerar o campo magnético susceptível de colidir com as moedas contidas nos recipientes (2); um meio (8) de detecção para detectar perdas magnéticas do campo magnético devido às moedas; um meio (9) de cálculo para calcular o número de moedas nos recipientes (2) em função das perdas magnéticas. O meio (4) emissor compreende um circuito de partição composto por dois elementos (5, 7) passivos, um dos quais compreende o indutor (5). O meio (8) de detecção inclui um circuito (10) de medição da diferença de potencial eléctrico nas extremidades do indutor (5) para medir o valor de tensão da diferença de potencial eléctrico quando o dispositivo (1) é alimentado, detectando, assim, as perdas magnéticas.

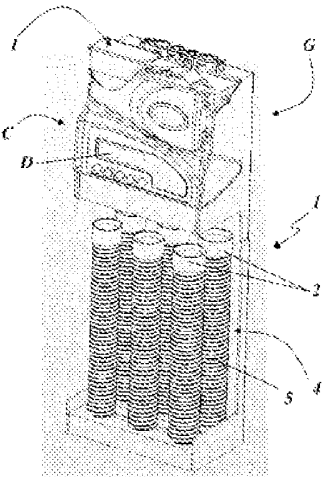


FIG. 1

DESCRIÇÃO**"DISPOSITIVO E MÉTODO PARA DETECTAR A QUANTIDADE DE MOEDAS
NUM RECIPIENTE"**Campo da invenção

A presente invenção é aplicável ao campo dos dispositivos de manuseamento de moedas inseridos em distribuidores de moedas, comida, bebidas ou semelhantes e em todos os dispositivos que podem receber e/ou distribuir moedas.

Mais especificamente, a presente invenção refere-se a um dispositivo adequado para detectar e contar as moedas num ou mais recipientes pertencentes a um dispositivo de manuseamento de moedas.

Antecedentes da técnica

Nos distribuidores de moedas, bem como nos distribuidores de alimentos ou de outras coisas, um papel fundamental é desempenhado pelo dispositivo de manuseamento de moedas, i. e., um dispositivo que recebe moedas para pagamento e/ou distribui moedas como troco de um pagamento ou em troca de dinheiro em notas.

A utilização deste dispositivo de manuseamento de moedas é cada vez maior, sendo cada vez mais os dispositivos automatizados que os contêm. Outro exemplo neste sentido é a utilização para pagamento de produtos fornecidos por máquinas de distribuição automática ou máquinas de serviços, tais como em pagamentos de portagens de auto-estradas, estacionamento de veículos, etc.

Os dispositivos de manuseamento de moedas incluem, de um modo geral, uma abertura para a inserção de moedas, um ou mais recipientes para as moedas inseridas e circuitos electrónicos para controlar o dispositivo de manuseamento de moedas, em termos de identificação e contagem das moedas introduzidas.

Especialmente se o dispositivo de manuseamento de moedas também fornecer dinheiro, estará dotado com mais recipientes, um para cada tipo de moeda aceite. Neste caso, os circuitos electrónicos são também acoplados a meios mecânicos, que, após o reconhecimento das moedas inseridas, irá encaminhá-las para um recipiente correspondente.

É claro que a utilização dos dispositivos de manuseamento de moedas supracitados têm muitos inconvenientes, não só com a segurança do dinheiro neles contidos, mas também no que se refere à funcionalidade, isto é, para evitar falhas ou erros na gestão da recepção e distribuição das moedas.

Assim, é importante contar com precisão as moedas que entram e saem do dispositivo de manuseamento de moedas, mas não só. No que se refere ao dinheiro recebido, é importante identificá-lo para evitar a recepção de moedas falsas, contar a quantidade de dinheiro inserido e encaminhá-lo correctamente.

Os dispositivos de manuseamento de moedas da técnica anterior resolvem estes inconvenientes de formas diferentes, embora os tipos mais utilizados utilizem uma solução electromagnética, *i. e.*, como pode ser visto nos documentos de patente CA 2426462, U.S. 4124110 e JP 6293320, utilizam sensores magnéticos.

Mais especificamente, nesses dispositivos de manuseamento de moedas, explora-se a interrupção do estado de repouso de um ou mais osciladores, sendo o indutor, que é a parte reactiva do circuito oscilador, projectado e posicionado de modo a que o fluxo magnético colida com a moeda em trânsito no canal de medição. Essencialmente, nestes dispositivos de manuseamento de moedas, é gerado um campo electromagnético que colide com o trajecto de inserção das moedas. Nas referidas moedas, geram-se correntes de Foucault, *i. e.*, correntes parasitas que se desenvolvem em metais quando são atingidos por campos magnéticos alternados e que são perdas electromagnéticas para o referido campo gerado. A extensão destas perdas, dependentes do tipo e tamanho do metal, permite identificar e contar as moedas inseridas.

O meio de armazenamento do número de moedas inseridas/distribuídas contadas permite, não só apresentar a quantidade recebida e/ou distribuída, mas também verificar o montante de dinheiro contido no dispositivo de manuseamento de moedas.

No entanto, os dispositivos de manuseamento de moedas descritos têm algumas desvantagens, uma das quais é a inserção ou a extracção de moedas do dispositivo quando desligado e directamente dos recipientes por um operador ou como resultado de um roubo.

Na verdade, durante a vida de um dispositivo de manuseamento de moedas, acontece que um operador, em intervalos regulares ou segundo uma notificação especificada, preencha, pelo menos parcialmente, os recipientes vazios ao inserir moedas directamente, *i. e.*, sem as introduzir no circuito de monitorização e selecção anteriormente descrito. Neste caso, o controlo electrónico do dispositivo de manuseamento de moedas não consegue saber qual o tipo e quantas moedas estão presentes nos recipientes.

Além disso, pode acontecer que algumas moedas fiquem presas num recipiente ou que o fornecimento de moedas seja afectado por erros, como por exemplo a inserção de um número errado ou de um tipo errado de moedas. Neste caso, o dispositivo de manuseamento de moedas, não só não conseguiria detectar o erro, como teria armazenado na

memória um número incorrecto de moedas realmente armazenadas nos recipientes.

Para superar estas desvantagens, são conhecidos dispositivos de manuseamento de moedas que fazem uma contagem directa das moedas em cada recipiente. Em particular, uma primeira categoria de dispositivos de manuseamento de moedas utiliza sensores ópticos que detectam o nível de moedas em cada recipiente. A informação proporcionada por estes sensores, no entanto, é grosseira porque está, de um modo geral, limitada à detecção da passagem de níveis de limiar predeterminados, tipicamente localizados em torno de 10%, 50% e 90% da capacidade máxima dos recipientes. Além disso, os sensores ópticos obrigam a uma limpeza constante e, muitas vezes, as suas ligações ocupam muito espaço.

São também conhecidos dispositivos de manuseamento de moedas utilizando o fenómeno de reflexão de uma onda acústica enviada na direcção da pilha de moedas presente nos recipientes para detectar o seu número. Alguns exemplos encontram-se descritos nas patentes EP 1413991 e EP 1242979. Esta solução, no entanto, tem algumas limitações. No início, a onda acústica gerada deve ter uma curta duração e uma grande amplitude, de modo que, normalmente, é gerada por uma descarga eléctrica. Neste caso, no entanto, esta geração é uma fonte de ruído eléctrico e magnético sobre os circuitos electrónicos circundantes.

Além disso, também esta solução, que utiliza a medição do tempo que a onda demora a alcançar as moedas e voltar depois da reflexão, dá uma medida imprecisa. Em particular, para além da precisão do tempo de detecção, desenvolve-se nos recipientes, inevitavelmente, uma pluralidade de ondas reflectidas parasitas que contribuem para dificultar a precisão da detecção do tempo de chegada da onda principal reflectida.

Outros dispositivos conhecidos utilizam indutores alimentados electricamente posicionados na proximidade dos recipientes para gerarem um campo magnético que colide com estes. Em particular, o indutor é, para o circuito de alimentação eléctrica, uma carga variável com o número de moedas em cada recipiente.

O documento US 6267662 B1 descreve um dispositivo no qual o circuito de alimentação eléctrica fornece energia eléctrica CA ao indutor com uma frequência variável para encontrar a frequência ressonante do indutor. Esta última é função do número de moedas no recipiente. É evidente, no entanto, que este método é muito dispendioso.

O documento DE 3802121 descreve um dispositivo no qual, em primeiro lugar, o indutor é alimentado para gerar o campo magnético que colide com as moedas e, em seguida, a energia é desligada. Isto faz com que seja possível medir o campo magnético induzido nas moedas, que é directamente dependente do número de moedas. Esta solução, além de ser

dispendiosa, é realmente complexa. O campo magnético induzido é, realmente, muito limitado e dissolve-se rapidamente, pelo que é necessário um circuito de medição evoluído e muito preciso. Caso contrário, a medida pode não ser possível ou ser afectada por um erro significativo.

Também se conhece o documento DE 4226611, em que o indutor é alimentado para gerar um campo magnético que colide com as moedas. A fonte de alimentação é, depois, desligada para medir o campo magnético residual existente nas moedas durante o período pós-alimentação do indutor e o seu tempo de descarga. Em particular, a medição do campo magnético residual é repetida várias vezes em intervalos regulares depois de desligar a fonte de alimentação para evitar uma medição afectada por potência espúria residual. Mais uma vez, a medição, como no circuito descrito anteriormente, é particularmente dispendiosa, dado que tem de ser uma medida precisa e rápida.

Sumário da invenção

Um objectivo geral da presente invenção é criar um dispositivo para medir o número de moedas num dispositivo de manuseamento de moedas que possa superar as desvantagens dos dispositivos de manuseamento de moedas conhecidos.

No contexto deste objectivo genérico, um objectivo específico da invenção é criar um dispositivo

para medir o número de moedas num dispositivo de manuseamento de moedas que forneça uma indicação tão precisa quanto possível do número de moedas em cada recipiente.

Outro objectivo a alcançar é que o dispositivo proposto permita realizar uma contagem precisa das moedas armazenadas em cada recipiente e detecte e relate falhas ou avarias provocadas por problemas mecânicos na distribuição de moedas ou determinados pela prisão de moedas nos recipientes.

Por último, mas não menos importante, o objectivo é proporcionar um dispositivo para medir o número de moedas num dispositivo de manuseamento de moedas que seja mais simples e menos dispendioso do que os dispositivos de manuseamento de moedas conhecidos equivalentes.

Estes objectivos e outros que aparecem mais claramente a seguir, são conseguidos por um dispositivo para detectar o número de moedas num dispositivo de manuseamento de moedas, ou aparelho semelhante, de acordo com a reivindicação principal.

Em particular, o dispositivo de manuseamento de moedas pode incluir, pelo menos, um recipiente substancialmente tubular para armazenar, carregar e distribuir moedas.

Além disso, pode compreender um meio emissor de um campo magnético incluindo, pelo menos, um indutor disposto na periferia do recipiente e alimentado para gerar um campo magnético apto a colidir com as moedas.

De acordo com outro aspecto da invenção, o dispositivo também pode compreender um meio de detecção para detectar perdas magnéticas no campo magnético devido às moedas presentes no recipiente e um meio de cálculo ligado funcionalmente ao meio de detecção para determinar o número de moedas no recipiente em função das perdas magnéticas provocadas por estas.

De acordo com outro aspecto da invenção, o meio emissor pode incluir, pelo menos, um circuito de partição composto por, pelo menos, dois elementos passivos, um dos quais é o indutor, ao passo que o meio de detecção pode incluir, pelo menos, um circuito de medição de tensão conectado às extremidades do indutor para medir a diferença de potencial eléctrico durante o fornecimento de energia ao indutor, detectando, assim, as perdas magnéticas provocadas pelas moedas.

É, assim, mostrado que um aspecto da invenção é utilizar a medição de perdas electromagnéticas provocadas pelas moedas num campo que colide com estas de modo a determinar o seu número. Isto difere da técnica anterior mais próxima, na qual se mede um campo magnético induzido nas moedas e não as perdas provocadas por estas num campo

magnético durante a sua geração. Por outras palavras, a técnica anterior ensina a medir a carga electromagnética das moedas, carga medida depois de se desligar o campo magnético que induz a referida carga. Pelo contrário, o dispositivo proposto mede a interferência provocada pelas moedas no campo magnético durante a sua vida.

É evidente que a medição de perdas magnéticas é mais fácil e mais precisa do que a medição de um campo de valor limitado e, especialmente, tendo uma vida muito curta. A medição contextual ao fornecimento de energia também pode reduzir o tempo da mesma. Todas estas características ajudam a obter um dispositivo cujos circuitos electrónicos são particularmente simples e baratos em comparação com os dispositivos conhecidos equivalentes.

É evidente que esta medição é correcta, mesmo que uma ou mais moedas fiquem presas algures no recipiente. É também evidente que a mesma medição não é afectada por erros devidos a sujidade, pó ou outros, como acontece, por exemplo, com a medição realizada pelo método óptico.

Ao objectivo anterior é também acrescentado um método para medir o número de moedas em, pelo menos, um recipiente de um dispositivo de manuseamento de moedas, ou de um sistema semelhante, compreendendo os passos seguintes:

- gerar e emitir um campo magnético através de um indutor alimentado, investindo o referido campo magnético no referido, pelo menos um, recipiente de modo a que as moedas contidas neste provoquem perdas magnéticas no referido campo magnético;

- medir as referidas perdas magnéticas;

- calcular o número de moedas ao subtrair ao valor medido das referidas perdas magnéticas o valor medido das perdas magnéticas na ausência de moedas no interior do referido recipiente e dividir a referida diferença por um valor predeterminado de perdas magnéticas geradas pela presença de uma moeda dentro do referido recipiente,

e que é caracterizado por a medição das referidas perdas magnéticas ser realizada pela medição da diferença de potencial eléctrico nas extremidades do referido indutor durante a referida geração e emissão do referido campo magnético.

O valor predeterminado de perdas magnéticas é obtido durante um passo de calibração.

Descrição resumida dos desenhos

Outras características e vantagens da invenção serão mais evidentes após a leitura da descrição

pormenorizada de uma forma de realização preferida e não exclusiva de um dispositivo de acordo com a invenção, que é descrito a título de exemplo não limitativo com a ajuda dos desenhos anexos, nos quais:

A **FIG. 1** representa uma projecção axonométrica parcialmente em corte de um dispositivo de manuseamento de moedas, onde é visível o dispositivo da invenção para a detecção do número de moedas;

A **FIG. 2** representa uma vista esquemática de circuitos de controlo electrónico de um dispositivo de acordo com a invenção;

A **FIG. 3** representa uma parte de um dispositivo de acordo com a invenção numa vista em projecção axonométrica;

A **FIG. 4** representa outra vista esquemática de circuitos de controlo electrónico de um dispositivo de acordo com a invenção.

Descrição pormenorizada de um exemplo de realização preferido

No que se refere às FIGS. 1 e 2, ilustra-se um dispositivo **G** de manuseamento de moedas contendo um dispositivo **1** para detectar o número de moedas presentes

em, pelo menos, um recipiente **2** substancialmente tubular e o diagrama de circuito dos circuitos **3** electrónicos de controlo desse dispositivo **1**.

No dispositivo **G** de manuseamento de moedas, há uma área **I** de inserção de moedas e uma unidade **C** de controlo geralmente dotada com um visor **D** de exibição no qual são exibidas informações sobre moedas e o montante total inserido e, se for caso disso, informações sobre as moedas e o montante total a distribuir.

Embora não mostrado, o dispositivo **G** de manuseamento de moedas compreende tubos para a passagem de moedas da área **I** de inserção para os recipientes **2**. Em correspondência com os tubos, o dispositivo **G** de manuseamento de moedas compreende, de um modo geral, meios de identificação das moedas inseridas, em geral, mas não necessariamente, do tipo electromagnético, como é conhecido por muitos dispositivos da técnica anterior, e meios de triagem para dirigir as moedas identificadas para o recipiente **2** correspondente.

De acordo com um aspecto da invenção, o dispositivo **1** para detectar o número de moedas presentes nos recipientes **2** compreende um meio **4** emissor para a geração de um campo magnético apto a colidir com as moedas contidas em cada recipiente **2**.

De preferência, o meio **4** emissor compreende, pelo menos, um indutor **5**, que consiste, de um modo geral, numa

bobina, como pode ser visto na FIG. 3, disposta na periferia de cada recipiente **2** e alimentada electricamente por um gerador **6** CA.

Como mencionado acima, o campo magnético gerado provoca a indução, nas moedas com as quais colide, de correntes parasitas, também denominadas correntes de Foucault, que determinam perdas magnéticas no campo magnético.

Em particular, as perdas magnéticas aumentam com o número de moedas de acordo com uma progressão substancialmente linear. A linearidade desta progressão é muito importante, dado que permitirá detectar o número de moedas presentes em cada recipiente **2**.

Assim, o gerador **6** CA compreende um gerador sinusoidal fechado por uma resistência **7** sobre uma carga indutiva que consiste no indutor **5** disposto em torno de um recipiente **2** correspondente.

A corrente gerada pelo gerador **6** flui num circuito de partição constituído pela resistência **7** e indutor **5**, sendo o último, como mencionado, uma carga com a sua própria impedância.

Na ausência de materiais metálicos no interior do recipiente **2**, as perdas magnéticas do indutor **5** têm um valor mínimo devido à resistência parasita do indutor **5** e

às perdas magnéticas de qualquer campo magnético real e não ideal. Consequentemente, a impedância de carga proporcionada pelo indutor **5** tem um valor máximo. Isto traduz-se num valor máximo da diferença de potencial eléctrico presente nas extremidades do indutor **5**.

Ao inserir moedas nos recipientes **2**, as perdas magnéticas nas moedas diminuem proporcionalmente a impedância de carga e, consequentemente, também diminuem também a diferença de potencial eléctrico medido nas extremidades do indutor **5**.

Por outras palavras, o valor de tensão mensurável nas extremidades do indutor **5** é inversamente proporcional ao número de moedas introduzidas nos recipientes **2**. Este resultado, para ser facilmente utilizado, deve ser o mais linear possível.

Por conseguinte, para maximizar a linearidade da resposta é desejável que o indutor **5** seja alimentado por um gerador **6** que se aproxime, tanto quanto possível, de um "gerador de corrente constante".

Na forma de realização descrita, esta condição é aproximada pela colocação em série com o gerador **6**, que é um gerador de tensão constante, da resistência **7** dimensionada para provocar uma queda de tensão elevada. Isto é conseguido ao assegurar que o seu valor é comparável com a impedância de carga proporcionada pelo indutor **5**.

É evidente que esta forma de realização do gerador **6** CA é apenas um exemplo de execução e não deve ser considerada como limitativa para as diferentes formas de realização.

Qualquer especialista na técnica certamente compreende a importância que tem a escolha da frequência de oscilação da corrente alternada para a linearidade mencionada acima. Em particular, pertence a um intervalo de frequências dependente do valor de indutância do indutor **5**. Por outras palavras, a frequência desse intervalo está exclusivamente relacionada com parâmetros de construção do indutor **5** e é, por conseguinte, determinada, de um modo vantajoso, durante os passos de montagem e calibração do dispositivo **1**, e não mudará durante a sua utilização. Isto permite garantir a precisão na detecção do número de moedas em cada recipiente **2**.

Deve salientar-se que, para frequências acima desse intervalo, o efeito capacitivo torna-se dominante, o que significa que o campo magnético gerado sofre uma influência significativa de factores externos, tais como, por exemplo, os outros recipientes, o invólucro do dispositivo de manuseamento de moedas, o corpo do dispositivo distribuidor que contém o dispositivo de manuseamento de moedas e qualquer outro elemento metálico ou campo magnético próximo.

Pelo contrário, para frequências abaixo desse intervalo, a variação linear do campo magnético perde-se, devido às perdas magnéticas provocadas pelas moedas.

De acordo com outro aspecto da invenção, o dispositivo **1** compreende um meio **8** de detecção para detectar perdas magnéticas e um meio **9** de cálculo, ligado funcionalmente ao meio **8** de detecção, para determinar o número de moedas armazenadas em cada recipiente **2** em função das perdas magnéticas detectadas.

Em particular, como mencionado anteriormente, o meio **8** de detecção inclui, pelo menos, um circuito **10** de medição da diferença de potencial eléctrico nas extremidades do indutor **5**. Este circuito **10** de medição está, de um modo geral, ligado ao meio **9** de cálculo.

Apropriadamente, estes últimos compreendem, pelo menos, uma unidade **12** lógica programável. Embora, como mencionado acima e como será visto mais tarde, os cálculos sejam particularmente simples de realizar, é igualmente evidente que esta forma de realização pode proporcionar passos adicionais de processamento e funcionalidade.

Por esta razão, entre o circuito **10** de medição e a unidade **12** lógica programável, é interposto um conversor **13** A/D, de preferência, mas não necessariamente, incorporado na unidade **12** lógica programável.

Uma vez que este conversor **13** A/D só pode converter, correctamente, um valor de tensão dentro de um intervalo predeterminado, é geralmente adequado, embora não necessário, ligar um circuito **14** amplificador entre o circuito **10** de medição e o conversor **13** A/D. Este circuito **14** amplificador permite regular, com vantagem, o valor de tensão detectado nas extremidades do indutor **5** para o intervalo de valores de tensão aceitáveis do conversor **13** A/D.

Um exemplo é o caso em que a unidade **12** lógica programável compreende um microprocessador alimentado com 5 V.

Neste caso, o conversor **13** A/D converte, correctamente, sinais eléctricos com uma tensão não superior a 5 V. Consequentemente, o amplificador **14** é concebido para levar o valor de tensão máxima detectável às extremidades do indutor **5**, correspondendo a um recipiente **2** vazio, a um valor próximo de 5 V. No entanto, tendo que ter em conta as tolerâncias de todos os componentes do circuito electrónico, em geral, escolhe-se reduzir em 10% o valor de tensão máxima, o que significa que o amplificador **14** é concebido para levar o valor máximo do valor de tensão detectada a um valor próximo de 4,5 V.

De acordo com outro aspecto da invenção, não representado nas figuras anexas, é possível pensar que o valor de amplificação do amplificador é ajustável durante

os passos de teste e calibração do dispositivo da invenção. Além disso, o amplificador poderia ser controlado pela unidade lógica programável que variaria a amplificação, levando o sinal de saída do amplificador para próximo dos 5 V na ausência de moedas em cada recipiente. A utilização do conversor A/D é, por conseguinte, reforçada, permitindo a obtenção de uma precisão de detecção óptima sem a utilização de componentes electrónicos de alta precisão.

As unidades **12** lógicas programáveis também podem permitir um processo de linearização do sistema, se conhecerem os desvios do comportamento ideal do dispositivo **1**, informação essa que pode ser obtida durante o passo de calibração inicial. Ao equipar o microcontrolador com um sensor de temperatura também será possível corrigir quaisquer desvios devido a mudanças de temperatura.

No que se refere ao gerador **6** CA, uma forma de realização possível consiste na utilização de uma porta **15** da unidade **12** lógica programável. Mais especificamente, como pode ser visto na FIG. 4, a porta **15** é controlada por, pelo menos, um elemento temporizador compreendido na unidade **12** lógica programável, de modo a permitir a saída da referida porta **15** de um sinal eléctrico quadrado e com uma frequência desejada. Subsequentemente, existe, pelo menos, um filtro **16** passa-baixo, geralmente constituído por um circuito LC, que fornece um sinal eléctrico de saída com uma forma de onda sinusoidal. Antes e depois do filtro **16**, proporcionam-se, de um modo geral, alguns circuitos **17**

amplificadores adequados para garantir que os sinais de entrada e de saída do filtro **16** passa baixo têm um valor de tensão desejado e um valor de corrente desejado.

Deve salientar-se que, de acordo com uma forma de realização possível, o elemento temporizador pode ser um elemento externo à unidade lógica programável.

No caso exemplificativo acima mencionado, o valor de tensão do sinal eléctrico sinusoidal é, tipicamente, igual a 3 V RMS, que é cerca de 8 V pico a pico. Liga-se ao circuito porque o referido valor de tensão, se for detectado nas extremidades do indutor **5**, na saída do circuito **10** de medição, torna-se um sinal eléctrico tendo um valor de tensão máxima de cerca de 5 V.

Foi dito anteriormente que o objectivo da invenção era também um método para medir o número de moedas em, pelo menos, um recipiente **2** de um dispositivo **G** de manuseamento de moedas G ou de um dispositivo semelhante.

Este método compreende um primeiro passo de geração e emissão de um campo magnético, que colide com o recipiente **2**, levando a que as moedas armazenadas neste provoquem perdas magnéticas no campo magnético. As razões para as perdas magnéticas foram largamente descritas anteriormente e, por conseguinte, não serão repetidas.

Contextualmente a esse passo, há o passo de medição das perdas magnéticas a que se segue o cálculo do número de moedas armazenadas obtido ao subtrair o valor presente de perdas magnéticas medidas ao valor de perdas magnéticas na ausência das moedas e dividindo essa diferença por um valor predeterminado de perdas magnéticas geradas pela presença de uma moeda no recipiente **2**.

Apropriadamente, antes do passo de medição, executa-se, por conseguinte, um passo de calibração para fixar esse valor predeterminado de perdas magnéticas e o valor de perdas magnéticas com o recipiente **2** vazio.

O passo de calibração compreende, pelo menos, os passos seguintes:

- um primeiro passo de geração de um campo magnético que colide com o recipiente **2** quando este está vazio, i. e., na ausência de moedas;

- um primeiro passo de medição de perdas magnéticas no campo magnético no vácuo;

- um passo de carregamento, no interior do recipiente **2**, de um número predeterminado de moedas;

- um segundo passo de geração de um campo magnético que colide com o recipiente **2** contendo o número predeterminado de moedas;

- um segundo passo de medição de perdas magnéticas no campo magnético, também devido às moedas carregadas;

- um passo de cálculo das perdas magnéticas devidas a cada moeda inserida executado ao subtrair o valor de perdas magnéticas detectadas no segundo passo de medição das perdas magnéticas detectadas no primeiro passo de medição e dividindo essa diferença pelo número de moedas carregadas.

Deve salientar-se que, após o primeiro passo de medição das perdas magnéticas no campo magnético no vácuo, é previsível um passo de armazenamento, num suporte de armazenamento, dos referidos dados, a fim de os recuperar a qualquer momento após o passo de calibração, mesmo depois de um encerramento total do dispositivo **1**.

Do mesmo modo, após o segundo passo de medição das perdas magnéticas no campo magnético devido às moedas carregadas, é previsível um passo de armazenamento no suporte de armazenamento dos referidos últimos dados.

Também se deve salientar que os circuitos electrónicos descritos, e essenciais para o dispositivo **1**, podem ser incluídos na unidade **C** de controlo do dispositivo **G** de manuseamento de moedas. No entanto, é também possível que todos os circuitos electrónicos de controlo e cálculo essenciais para o dispositivo **1** estejam separados no seu interior. Neste caso, o dispositivo **1** é independente do

dispositivo **G** de manuseamento de moedas e será compatível com qualquer dispositivo semelhante.

Esta independência e compatibilidade são reforçadas, de um modo vantajoso, pela independência do dispositivo **1** de calibração, acima mencionado, do dispositivo **G** de manuseamento de moedas

No entanto, é possível que, durante a utilização do dispositivo **1**, o cálculo do número de moedas encontradas num ou mais recipientes **2** não dê um número inteiro, pelo menos, para determinados números de moedas.

Espera-se, por conseguinte, durante o passo operacional, um passo de calibração no qual existe:

- um primeiro passo de arredondamento do número calculado de moedas, se este número calculado for diferente de um número inteiro, para o número inteiro mais próximo;

- um segundo passo de arredondamento da medição das perdas magnéticas normalizada para um valor de modo a que o número de moedas calculado corresponda ao número inteiro mais próximo acima citado;

- um passo de armazenamento do resultado do segundo passo de arredondamento para o aplicar a todas as medições subsequentes das perdas magnéticas superiores ou iguais ao valor normalizado.

Por outras palavras, o passo de calibração é realizado, de preferência, mas não necessariamente, quando o número de moedas calculado não é um número inteiro. Neste caso, a unidade **12** lógica programável armazena o valor para arredondar a medição e obter um número inteiro e aplica-o a todo o valor de tensão igual ou inferior a este, isto é, para um número de moedas igual ou maior do que aquele para o qual foi necessário o passo de arredondamento.

Este passo de calibração pode, então, ser realizado para números calculados adicionais de moedas. Isto significa que, com o aumento do número de moedas em cada recipiente **2**, a unidade **12** de lógica programável pode necessitar de ter em conta passos de arredondamento sucessivos adicionais.

As conexões eléctricas e de dados entre o dispositivo **1** e o dispositivo **G** de manuseamento de moedas são, tipicamente, feitas por fios. A quantidade de cabos na conexão com fios pode ser elevada porque muitos cabos têm que ser dedicados a dados, sinais de controlo e alimentação. No entanto, se o dispositivo tiver os circuitos electrónicos de gestão e controlo incorporados, a conexão com fios poderia ser constituída apenas por duas conexões de alimentação utilizando as mesmas para a transmissão de dados e sinais de controlo. Para isso, poder-se-ia utilizar, por exemplo, a técnica de sinais transmitindo ondas transportadas.

De acordo com outro aspecto da invenção, a fim de evitar a presença de cabos de ligação ou contactos electro-mecânicos entre o dispositivo **1** e o dispositivo **G** de manuseamento de moedas, cuja realização e gestão é complexa durante a manutenção, a ligação acima pode ser feita com a técnica sem fios. Algumas possibilidades, neste sentido, são feitas por ligações ópticas ou magnéticas.

Estas últimas, em particular, são realmente eficazes. São feitas por uma transmissão unidireccional ou bidireccional de sinais entre um primeiro pólo magnético de metal do dispositivo **G** de manuseamento de moedas e um segundo pólo magnético de metal do dispositivo **1** da invenção.

Deve salientar-se que, desta forma, não só a separação ou a inserção do dispositivo **1** no interior do dispositivo **G** de manuseamento de moedas é simplificada, como é particularmente insensível, ao contrário das ligações ópticas, à sujidade.

Anteriormente, foi dito que o dispositivo **G** de manuseamento de moedas compreende tubos para o transporte de moedas da zona **I** de inserção dos recipientes **2** em correspondência com os quais há meios de identificação das moedas inseridas, normalmente, mas não necessariamente, do tipo electromagnético.

Estes meios de identificação podem ser utilizados para contar moedas e armazenar o número de moedas inseridas ou distribuídas no dispositivo **G** de manuseamento de moedas. Isto permite não só indicar a quantidade recebida ou fornecida, como também verificar o número de moedas armazenadas no dispositivo **G** de manuseamento de moedas.

No entanto, este controlo adicional permite determinar se haverá saques não autorizados de moedas dos recipientes **2**, especialmente quando o dispositivo **1** está desligado. Além disso, uma detecção em tempo real do número de moedas presentes nos tubos permite verificar se há alterações no número de moedas presentes nos recipientes **2** quando se liga o dispositivo **G** de manuseamento de moedas.

Tendo em conta a descrição anterior, entende-se que o mecanismo proposto atinge os objectivos definidos e, em particular, supera as desvantagens da técnica conhecida, sendo particularmente preciso ao longo do tempo.

Devido ao acima referido, o dispositivo proposto cumpre todos os objectivos pretendidos e, em particular, supera as desvantagens da técnica anterior, sendo particularmente preciso ao longo do tempo.

Além disso, o dispositivo da invenção também permite detectar e reportar falhas ou avarias provocadas por erros mecânicos ou erro de fornecimento de moedas e também devido a uma obstrução de moedas nos recipientes.

O dispositivo da invenção é susceptível de várias modificações e variações, segundo o princípio da invenção divulgado nas reivindicações anexas. Todos os pormenores podem ser substituídos por outros elementos tecnicamente equivalentes e os materiais podem ser diferentes dependendo das diferentes necessidades.

Embora o dispositivo da invenção tenha sido descrito com particular referência às figuras anexas, os algarismos referidos na descrição e reivindicações são apenas utilizados para uma melhor inteligibilidade da invenção e não se destinam, de modo nenhum, a limitar o objectivo reivindicado.

Lisboa, 4 de Julho de 2013

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo para medir o número de moedas num dispositivo (G) de manuseamento de moedas ou aparelho semelhante compreendendo:

- pelo menos, um recipiente (2) substancialmente tubular para armazenar, carregar e distribuir moedas;

- um meio (4) emissor de um campo magnético incluindo, pelo menos, um indutor (5) disposto na periferia do referido recipiente (2) e alimentado para gerar o referido campo magnético susceptível de colidir com as moedas contidas no referido recipiente (2);

- um meio (8) de detecção para detectar perdas magnéticas do campo magnético devido às moedas presentes no referido recipiente (2);

- um meio (9) de cálculo ligado funcionalmente ao referido meio (8) de detecção para calcular o referido número de moedas no referido recipiente (2) em função das referidas perdas magnéticas,

caracterizado por o referido meio (4) emissor compreender, pelo menos, um circuito de partição composto por, pelo menos, dois elementos (5, 7) passivos, um das quais compreende o referido indutor (5), incluindo o referido meio (8) de detecção, pelo menos, um circuito (10) de

medição da diferença de potencial eléctrico nas extremidades do referido indutor (5) para medir o valor de tensão da referida diferença de potencial eléctrico quando o referido indutor (5) é alimentado, detectando, assim, as referidas perdas magnéticas.

2. Dispositivo, como reivindicado na reivindicação 1, caracterizado por compreender, pelo menos, um gerador (6) CA para alimentar o referido indutor (5).

3. Dispositivo, como reivindicado na reivindicação 1 ou 2, caracterizado por, entre o referido circuito (10) de medição e o referido meio (9) de cálculo, se interpor um circuito (14) amplificador, sendo o coeficiente de amplificação do referido circuito (14) amplificador verificado pelo meio (9) de cálculo para regular o referido valor de tensão detectado para um intervalo de tensões predeterminado de acordo com os parâmetros do referido circuito (10) de medição.

4. Dispositivo, como reivindicado em uma ou mais das reivindicações anteriores, caracterizado por o referido meio (9) de cálculo compreender, pelo menos, uma unidade (12) lógica programável.

5. Dispositivo, como reivindicado na reivindicação 4, caracterizado por o referido gerador (6) AC incluir, pelo menos, um elemento de temporização, pertencente à referida unidade (12) lógica programável,

ligado funcionalmente a, pelo menos, um filtro (16) passa-baixo para obter um sinal eléctrico de saída tendo uma forma de onda sinusoidal.

6. Método para medir o número de moedas em, pelo menos, um recipiente (2) de um dispositivo (G) de manuseamento de moedas, ou de um sistema semelhante, implicando os passos seguintes:

- gerar e emitir um campo magnético através de um indutor (5) alimentado electricamente e que colide com o referido, pelo menos um, recipiente (2) de modo a que as moedas contidas neste provoquem perdas magnéticas no referido campo magnético;

- medir as referidas perdas magnéticas;

- calcular o número de moedas armazenadas no referido recipiente (2) ao subtrair ao valor medido das referidas perdas magnéticas o valor medido das referidas perdas magnéticas na ausência de moedas no referido recipiente (2) e dividir essa diferença por um valor predeterminado de perdas magnéticas geradas pela presença de uma moeda dentro do referido recipiente (2),

caracterizado por o referido valor medido das referidas perdas magnéticas ser obtido pela medição da diferença de potencial eléctrico entre as extremidades do referido indutor (5) durante a alimentação do referido indutor (5).

7. Método, como reivindicado na reivindicação 6, caracterizado por compreender, antes do referido passo de medição, um passo de calibração para determinar o referido valor predeterminado de perdas magnéticas.

8. Método, como reivindicado na reivindicação 7, caracterizado por o referido passo de calibração incluir, pelo menos, os seguintes passos:

- um primeiro passo de geração de um campo magnético susceptível de colidir com, pelo menos, o referido recipiente (2) quando este está vazio;

- um primeiro passo de medição das perdas magnéticas do referido campo magnético no vácuo;

- um passo de carregamento, no referido recipiente (2), de um número predeterminado de moedas;

- um segundo passo de geração de um campo magnético susceptível de colidir com o referido recipiente (2) contendo o referido número predeterminado de moedas;

- um segundo passo de medição das perdas magnéticas do referido campo magnético provocadas pelo referido número predeterminado de moedas;

- um passo de cálculo das referidas perdas magnéticas provocadas pelo referido número predeterminado de moedas,

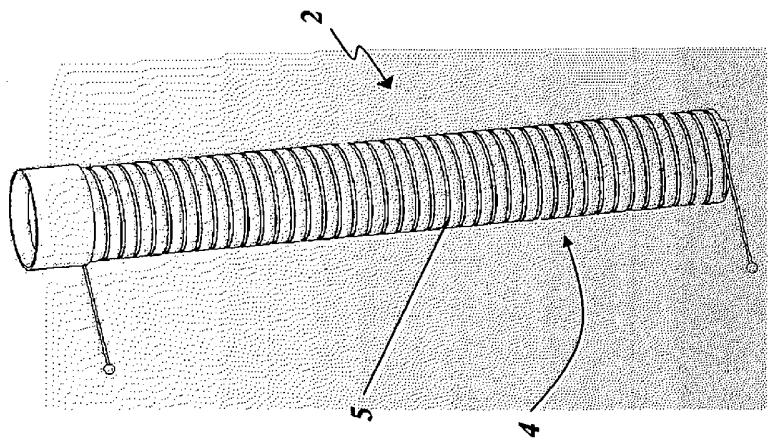
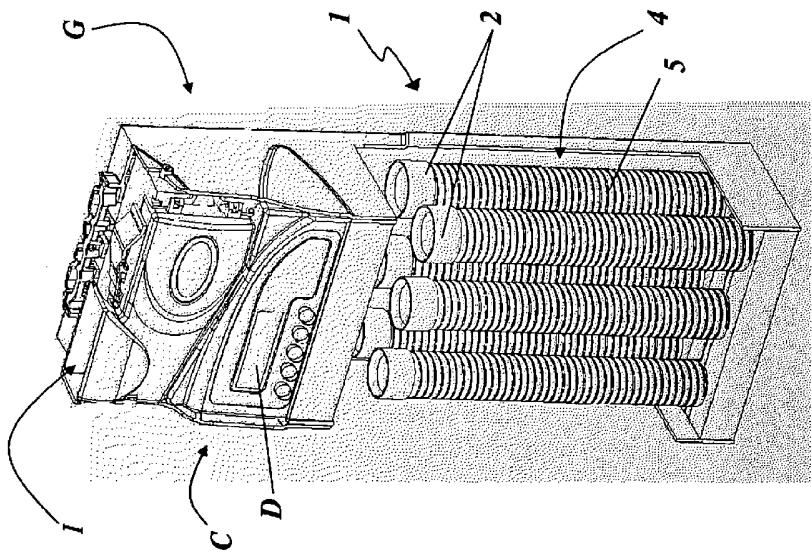
executado ao subtrair o valor das referidas perdas magnéticas detectadas no referido segundo passo de medição ao valor das referidas perdas detectadas no referido primeiro passo de medição e dividindo a referida diferença pelo referido número predeterminado de moedas.

9. Método, como reivindicado em uma ou mais das reivindicações 6 a 8, caracterizado por compreender um passo de calibração adicional em que podem ser identificados:

- um primeiro passo de arredondamento do número calculado de referidas moedas, se o número calculado for diferente de um número inteiro, para o número inteiro mais próximo;

- um segundo passo de arredondamento das referidas medições de perdas magnéticas para um valor normalizado de modo a que o referido número calculado de referidas moedas corresponda ao número inteiro mais próximo;

- um passo de armazenamento da magnitude do referido segundo passo de arredondamento para aplicar o referido segundo passo de arredondamento a todas as medições subsequentes de perdas magnéticas superiores ou iguais ao referido valor normalizado.



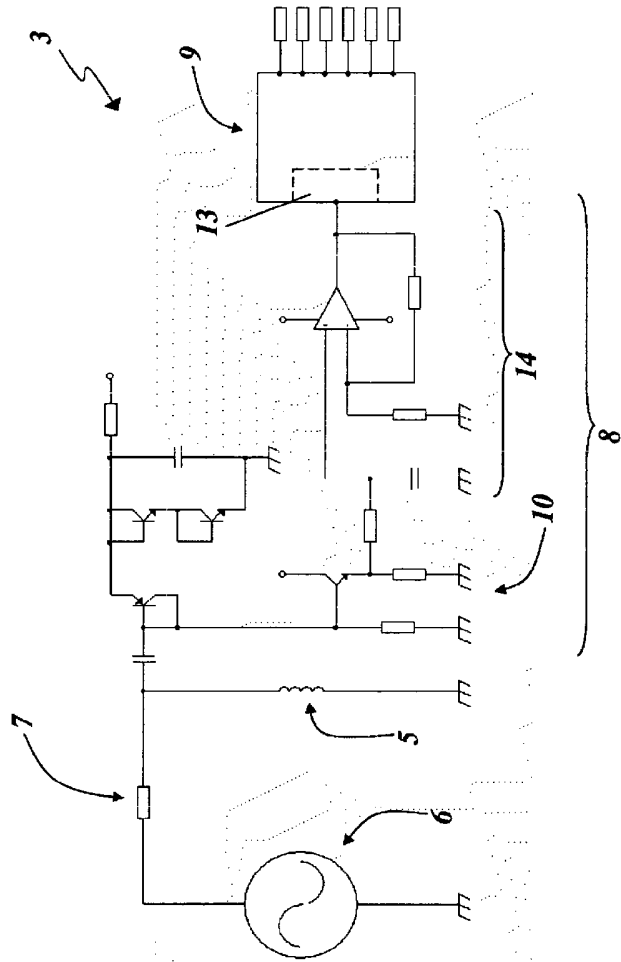


FIG. 2

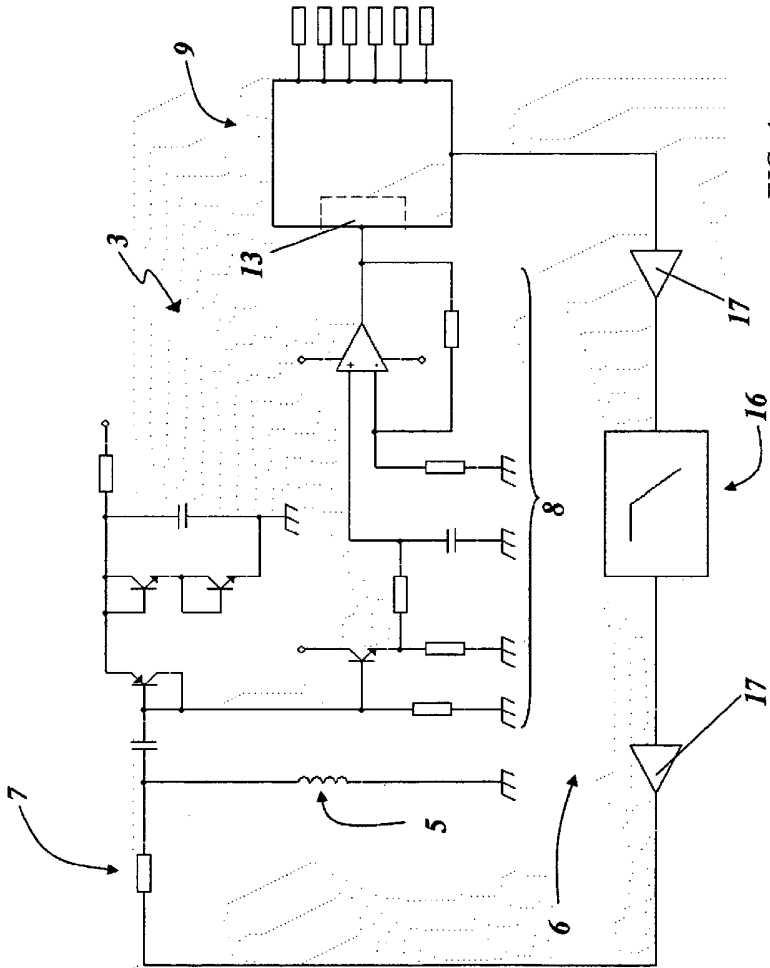


FIG. 4

REFERÊNCIAS CITADAS NA DESCRIÇÃO

Esta lista de referências citadas pelo requerente é apenas para conveniência do leitor. A mesma não faz parte do documento da patente Europeia. Ainda que tenha sido tomado o devido cuidado ao compilar as referências, podem não estar excluídos erros ou omissões e o IEP declina quaisquer responsabilidades a esse respeito.

Documentos de patentes citadas na descrição

- CA 2426462
- JP 6293320 B
- EP 1242979 A
- DE 3802121
- US 4124110 A
- EP 1413991 A
- US 6267662 B1
- DE 4226611