

SISTEMA DE LEVITAÇÃO MAGNÉTICA PARA PORTAS E JANELAS

Domínio técnico

- 5 Sistema de levitação ou suspensão magnética para portas e janelas, em particular para deslizamento através da repulsão eletronicamente controlada entre eletroímãs e ímãs permanentes.

Antecedentes

10

Desde a sua invenção, que as portas/janelas deslizantes apresentam o mesmo princípio de funcionamento, baseado num conjunto de pequenos roletes aplicados na base da porta/janela, o que permite deslizar ao longo de uma calha de guia. Este princípio traduz-se num maior esforço na movimentação da janela, devido à grande
15 força de atrito produzida por este mecanismo, na medida em que, pelos requisitos estruturais, o diâmetro dos roletes utilizados é bastante reduzido, o que se traduz numa maior força de atrito e logo uma maior inércia ao movimento do sistema, o que resulta na necessidade da aplicação de uma força considerável para proceder à movimentação da porta/janela. Sendo de salientar, portanto, que para portas/janelas de maiores
20 dimensões a força necessária para a sua deslocação aumenta consideravelmente.

20

Por outro lado, este método obriga a um contacto mecânico permanente entre a porta/janela e a calha guia de suporte através dos roletes, o que implica uma carga constante sobre os roletes que permitem o deslizamento. Assim, esta elevada carga constante, provoca um elevado desgaste sobre os vários componentes mecânicos que
25 compõem este sistema, o que leva a uma constante necessidade de manutenção do sistema, e uma vida útil limitada.

25

Devido ao contacto mecânico existente entre os vários componentes, é gerado ainda um ruído associado ao movimento da porta/janela. Este ruído poderá ser incómodo, ou mesmo desagradável, principalmente quando é registado um desgaste
30 elevado do sistema de deslizamento.

30

Com o objetivo de melhorar o desempenho do sistema porta/janela deslizante, têm vindo a ser desenvolvidas diversas tecnologias, que se baseiam em novas configurações de roletes e calhas de guias que permitem de alguma forma reduzir o atrito, bem como a inércia do sistema, dando origem, portanto, a sistemas que
35 aproveitem melhor a força exercida pelo utilizador.

35

Atualmente existem noutros campos de aplicação tecnologias que permitem reduzir consideravelmente o atrito associado ao movimento, como é o caso dos sistemas magnéticos, que são aplicados nos comboios de levitação magnética, ou em sistemas de nano posicionamento. Apesar disto, a solução tradicional dos sistemas de
40 deslizamento baseia-se em roletes, que é utilizada em todos os sistemas de portas/janelas deslizantes.

40

A invenção aqui apresentada resolve estes problemas, destacando-se de desenvolvimentos anteriores (US 7568848B2, US 03741613, US 7889037B2, KR100788883, CN1928313) conforme se explica a seguir.

45

Relativamente à patente US 7568848B2, de acordo com as suas reivindicações, retrata uma estrutura de deslizamento para uma porta de proteção de lentes aplicada numa câmara digital. Pelo que não está enquadrada na área da presente invenção. Para

além da área de aplicação, o sistema descrito nesta patente baseia-se unicamente num conjunto de ímanes permanentes que originam a abertura da porta de proteção e o seu respetivo fecho, mas não procedendo à sua levitação. Desta forma, este sistema apresenta atrito nos sistemas de guia, visto que neste caso não são magnéticos.

5 Relativamente à patente US 03741613, e de acordo com as suas reivindicações, descreve um sistema de guia de levitação eletromagnético para objetos. Sendo que, neste caso, a área de aplicação não corresponde à área da presente invenção. Sendo que a patente referida é baseada unicamente em eletroímanes, tanto para a estrutura que é levitada, como para a estrutura de guia. Desta forma implica a necessidade de
10 fornecimento de corrente elétrica para ambas as partes que constituem por grosso o sistema de levitação, o que para os sistemas de portas/janelas deslizantes, corresponde a uma grande dificuldade de execução.

Por outro lado, a metodologia descrita na referida patente, não é de todo funcional para aplicar nos sistemas portas/janelas deslizantes, visto que, da forma que
15 se encontra descrito o sistema, existe um conjunto de forças laterais produzidas pelos eletroímanes que não estão devidamente compensadas, o que originaria um deslocamento lateral da guia em suspensão colocando os pólos magnéticos em equilíbrio e a correspondente não levitação do corpo.

Tratando de um sistema baseado unicamente em eletroímanes, estes apresentam
20 um maior conjunto energético, quando comparado com o sistema da presente invenção.

Relativamente à patente US 7889037B2, esta descreve uma estrutura magnética deslizante aplicada num telemóvel. Sendo que neste caso o sistema de levitação descrito não está enquadrado na mesma área da presente invenção.

O método de funcionamento reivindicado pela referida patente baseia-se
25 unicamente num conjunto de ímanes permanentes o que pressupõe que a massa do corpo a levitar seja sempre a mesma, sendo que, nos sistemas de portas/janelas deslizantes não acontece, uma vez que as massas das portas/janelas variam de acordo com a aplicação.

Por outro lado, o formato do sistema de guias apresentado não permite a
30 separação das duas partes, o que para os sistemas de porta/janela deslizante traduz-se numa grande dificuldade de implementação, ou mesmo impossibilidade.

A patente KR100788883 descreve um sistema motorizado de portas deslizantes, sendo que a porta se encontra fixa por meio de uma corrente de transmissão mecânica, corrente essa que é movimentada através de um motor. O
35 sistema é composto por um perfil em L que não contempla as forças laterais produzidas pelo íman permanente e eletroíman que produz uma grande força lateral de atrito e necessita de um conjunto de roletes para auxiliar o deslizamento, o que se traduz num desgaste nas peças mecânicas, aumento de ruído e atrito.

Em CN1928313 é referido um sistema para aplicação em portas de abrir de
40 duas folhas, tendo como objetivo efetuar um deslocamento de abertura lateral motorizado, o que corresponde a uma rotação do eixo da porta. O sistema apresentado corresponde a uma espécie de motor em grade formado, em que o seu estator corresponde ao anel dos ímanes permanentes da porta e o seu rotor ao anel de eletroímanes do aro fixo, sendo importante salientar que este sistema apresenta um
45 conjunto de rolamentos no eixo da porta, onde a porta encontra-se apoiada, eixo este que é o mesmo eixo do anel.

De todas as soluções apresentadas, nenhuma se refere a uma janela/porta de sistema de deslizamento por levitação magnética, apenas com recurso a ímanes e eletroímanes.

Descrição geral

A presente invenção pretende resolver os diversos problemas apontados ao longo da descrição do estado atual da técnica, em especial dos sistemas de deslizamento tradicionais, sendo a invenção aplicável na movimentação por levitação de todos os tipos de portas/janelas deslizantes, com os mais diversos tamanhos e formatos, permitindo:

- a) Eliminar o atrito associado ao movimento do sistema de deslizamento e, logo, o correspondente esforço necessário para o deslizamento do sistema porta/janela por parte do utilizador;
- b) Eliminar o desgaste mecânico provocado pela interação dos vários componentes mecânicos;
- c) Eliminar o ruído sonoro produzido pelo sistema de deslizamento;
- d) Montar um sistema modular, que permita atingir as dimensões necessárias para cada aplicação, tornando desta forma o sistema genérico de forma a poder ser aplicado nas mais diversas situações;
- e) Através do sistema eletromagnético implementado para a levitação, efetuar o fecho ou o bloqueio da porta/janela aumenta a segurança do sistema;
- f) Quando a porta/janela está em repouso, este sistema permite uma maior estanqueidade ao ar e à água e isolamento térmico e acústico de todo o conjunto porta/janela, devido à sua geometria.

A presente invenção refere-se a um sistema de levitação e deslizamento eletromagnético para portas/janelas deslizantes, que tem como objetivo reduzir o esforço necessário para a deslocação das portas/janelas por parte do seu utilizador, bem como eliminar o desgaste mecânico que ocorre nos sistemas tradicionais.

Tratando-se de um sistema eletromagnético, permite efetuar o bloqueio das portas/janelas, quando estas se encontram em repouso.

Este sistema de deslizamento está particularmente indicado para todo o tipo de portas/janelas deslizantes. O sistema de levitação permite uma maior facilidade de deslizamento pela aplicação de força humana ou outro tipo de força.

Contudo, poderá ser usado noutras aplicações em que haja necessidade de elevar outros objetos ou qualquer corpo e proceder ao seu deslizamento com menor esforço, sendo que o movimento possa ser provocado através de força humana, elétrica, hidráulica, pneumática ou outras.

Descreve-se um sistema de levitação magnética para porta ou janela deslizante caracterizado por compreender, pelo menos, um módulo móvel para a parte inferior da porta ou janela deslizante que compreende um ou mais ímanes permanentes; vários módulos fixos para a parte inferior do aro da porta ou janela deslizante, que compreendem cada um dos mesmos um ou mais eletroímanes para produzirem um campo magnético variável repulsivo do campo magnético dos referidos ímanes do módulo móvel.

Numa realização preferencial, o módulo fixo compreende adicionalmente um ou mais ímanes permanentes cujo campo magnético está orientado em repulsão do campo magnético dos ímanes do módulo móvel.

O módulo móvel e o módulo fixo poderão ser implementados em outras geometrias, tais como em U ou relacionados, que apresentem um efeito de repulsão magnética.

Numa realização preferencial, o módulo móvel possui um perfil em V invertido, em particular, em perfil em V invertido truncado.

Numa realização preferencial, os ímanes do módulo móvel estão dispostos em duas linhas paralelas laterais ao longo da parte inferior da porta ou janela deslizante e com a mesma direção magnética.

Numa realização preferencial, o módulo fixo possui um perfil em V, em particular, em perfil em V truncado.

Numa realização preferencial, os eletroímãs, ou eletroímãs e ímanes, do módulo fixo estão dispostos em duas linhas paralelas laterais ao longo da parte inferior do aro da porta ou janela deslizante e com a mesma direção magnética.

Numa realização preferencial, das duas referidas linhas do módulo fixo uma é de eletroímãs e outra é de ímanes.

Numa realização preferencial, os pólos magnéticos das referidas linhas do módulo fixo, para repulsão do módulo móvel, estão dispostos num ângulo interior em relação à vertical da porta ou janela deslizante.

Numa realização preferencial, os pólos magnéticos das referidas linhas do módulo móvel, para repulsão do módulo fixo, estão dispostos num ângulo exterior em direção à vertical da porta ou janela deslizante.

Numa realização preferencial, o referido ângulo varia entre 30° e 60° relativamente ao eixo horizontal, em particular 45°.

Uma realização preferencial compreende um sensor do afastamento entre porta ou janela deslizante e o aro da porta ou janela deslizante, e compreende uma unidade de controlo configurada para manter um afastamento predefinido entre porta ou janela deslizante e o aro da porta ou janela deslizante através do controlo da potência fornecida aos referidos eletroímãs.

Numa realização preferencial, a unidade de controlo está configurada para desativar os eletroímãs quando não for necessária a movimentação da porta ou janela deslizante ou quando for pretendido o bloqueio do deslizamento da porta ou janela deslizante.

Numa realização preferencial, a unidade de controlo está configurada para apenas ativar os eletroímãs na sobreposição entre o módulo fixo e o módulo móvel.

Numa realização preferencial, a unidade de controlo está configurada para ativar os eletroímãs do módulo fixo com a polaridade inversa à da repulsão do módulo móvel quando for pretendido o bloqueio do deslizamento da porta ou janela deslizante.

Uma realização preferencial compreende uma pluralidade do referido módulo fixo e/ou uma pluralidade do referido módulo móvel.

Numa realização preferencial, os referidos módulos estão interligados por uma rede de dados.

Numa realização preferencial, o sistema de levitação, a sua rede de dados e a sua unidade de controlo estão configurados para ativar e desativar os eletroímãs módulo a módulo.

Breve descrição dos desenhos

As características anteriormente indicadas, bem como outras características relevantes irão tornar-se mais perceptíveis, pela descrição exemplificativa da presente invenção, como referência aos desenhos em anexo, que contudo não pretendem limitar o objeto da presente invenção, nos quais:

a FIG. 1A é uma perspetiva esquemática que ilustra um sistema inferior porta/janela deslizante onde está instalada a estrutura de deslizamento magnético correspondente à presente invenção;

5 a FIG. 1B corresponde a uma vista lateral do esquema que ilustra o sistema porta/janela de correr da FIG. 1A;

a FIG. 2 apresenta uma perspetiva esquemática dos módulos de deslizamento magnético que compõem a presente invenção;

a FIG. 3 corresponde a uma vista em corte segundo a secção dos módulos de deslizamento magnético, indicados pela linha de corte III-III da FIG. 2;

10 a FIG. 4 trata da vista em corte dos módulos de deslizamento magnético, segundo a linha de corte IV-IV da FIG. 3;

a FIG. 5 apresenta a descrição esquemática do sistema eletrónico de controlo que efetua a atuação dos módulos de deslizamento magnético.

15 Descrição detalhada

A presente invenção refere-se a um sistema de levitação e deslizamento eletromagnético para portas/janelas deslizantes, que tem como objetivo reduzir o esforço necessário para a deslocação das portas/janelas por parte do seu utilizador, bem
20 como eliminar o desgaste mecânico que ocorre nos sistemas tradicionais.

Tratando-se de um sistema eletromagnético, permite efetuar o bloqueio das portas/janelas, quando esta se encontra em repouso.

Conforme mostra a FIG. 1A, que corresponde à perspetiva esquemática inferior de uma porta ou janela deslizante 1a, 1b, 2, sendo a porta/janela composta por um aro 3 e o seu respetivo vidro descritos pelas partes 1a, 1b e 2. O sistema de levitação descrito
25 baseia-se num conjunto de módulos eletromagnéticos 5, responsável por produzir um campo magnético variável, que compõem a soleira de deslizamento da porta/janela através da sua disposição em série.

O comprimento da soleira de deslizamento é definido pela soma dos comprimentos dos vários módulos eletromagnéticos utilizados, o que permite obter
30 qualquer dimensão de trabalho para a porta/janela.

O sistema de levitação é ainda composto por um conjunto de módulos magnéticos 4, no qual estão instalados na face inferior do aro 3 da porta/janela, no qual, criam um campo magnético permanente e constante, como é possível de ver com
35 maior pormenor na FIG. 1B. Como no caso anterior dos módulos eletromagnéticos 5, também são utilizados vários módulos magnéticos 4, para formar a largura aproximada do aro 3 da porta/janela.

Através da FIG. 1B, que corresponde a uma vista lateral do esquema porta/janela, é visível que utilizando este sistema de levitação e deslizamento
40 eletromagnético, não existe contacto entre os módulos 4 e 5, enquanto ocorre o deslizamento da porta/janela. Sendo o espaço entre os dois 4 e 5, variável de acordo com as características da porta/janela onde estes são aplicados, podendo variar entre 1 e 10 mm. No caso em que a porta/janela esteja em repouso, o módulo fixo deixa de produzir um campo magnético, o que leva a janela a pousar sobre a soleira. Como os
45 dois módulos 4 e 5 encaixam perfeitamente, numa realização preferencial, conforme é visível na FIG. 1B e FIG. 2, permite efetuar uma vedação da água, vento e som.

O campo magnético permanente é produzido através da utilização de ímanes permanentes, em particular de neodímio 9a, 9b e 12a conforme se mostra na FIG. 3 e na FIG. 4, podendo ser utilizados outros materiais similares, que permitam gerar

campos numa direção axial, que sejam suficientemente fortes para permitir levantar a porta/janela.

Cada módulo é preferencialmente composto por duas linhas de ímanes permanentes, todos estes colocados com a mesma orientação magnética, por exemplo sendo a face inferior o pólo magnético Norte e a face superior o Sul como é descrito na FIG. 3. As faces dos ímanes apresentam numa realização preferencial uma orientação de 45° em relação ao eixo horizontal, conforme está apresentado na FIG. 3, podendo este ângulo variar entre 30° e 60° de acordo com as dimensões e características da porta/janela onde este sistema será implementado.

Em cada linha são colocados, numa realização preferencial, seis ímanes permanentes com uma distância entre ímanes, que poderá variar entre 1 e 10 mm, de acordo com as características das portas/janelas. A dimensão, o formato e o número de ímanes por linhas também podem variar, permitindo obter módulos com várias dimensões.

Os ímanes permanentes 9a, 9b e 12a são em formato de paralelepípedo, mas podem apresentar outros formatos, estando as suas dimensões compreendidas entre os 10 e 40 mm de comprimento, 5 a 25 mm de largura e 1 a 8 mm de espessura, sendo estas dimensões definidas de acordo com o peso da porta/janela a levantar.

O campo magnético variável é produzido utilizando um conjunto de eletroímanes 13 numa realização preferencial composto pelo seu núcleo ferromagnético 10 e pela sua bobine 11 de fio de cobre enrolado, sendo ainda incorporados um conjunto de ímanes permanentes 9c dispostos de forma intercalada, ao longo de duas linhas em cada módulo 5, como descrito nas FIG. 3 e FIG. 4. O material que constitui o íman permanente 9c e 12b é preferencialmente o mesmo descrito para os ímanes permanentes 9a, 9b e 12a.

Em cada linha numa realização preferencial são colocados três eletroímanes 13 e dois ímanes permanentes 9c e um 12a, ficando intercalados também, entre as duas linhas, permitindo uma redução no consumo energético do sistema de levitação e deslizamento, conforme é visível através da FIG. 3 e FIG. 4. O rácio de eletroímanes e de permanentes poderá variar de acordo com as necessidades do campo magnético a produzir, assim como o número total de ímanes e eletroímanes e a distância entre eles depende do comprimento do módulo 5, como ocorre para o módulo 4.

O núcleo ferromagnético 10 apresenta numa realização preferencial uma superfície superior, com o formato e dimensões idênticas às descritas para os ímanes permanentes.

A face superior do núcleo ferromagnético 10 correspondente ao pólo magnético Norte, assim como a face superior dos ímanes permanentes 9c e 12b também corresponde ao pólo magnético Norte. Desta forma, é criada uma força de repulsão entre o campo magnético criado pelo módulo 5 e o campo magnético criado pelo módulo 4, o que origina a levitação do módulo 4 e, por conseguinte, a porta/janela.

De forma análoga, o sistema pode ser realizado invertendo os pólos magnéticos referidos.

O material que constitui o corpo do módulo magnético 4 e o módulo fixo 5 e no qual estão inseridos todos os componentes que efectuem a levitação 9a e 9b poderá ser plástico ou metálico sem propriedades ferromagnéticas, que satisfaça os requisitos do sistema.

No dispositivo descrito é possível controlar a intensidade do campo magnético produzido pelo módulo 5, variando a corrente elétrica que faz atuar os eletroímanes 13.

Desta forma, é possível controlar a altura de elevação da janela, através de um sistema eletrónico de controlo que está esquematizado na FIG. 5.

O sistema é alimentado através da rede elétrica A, onde através de um sistema de interface de potência B, altera os níveis de tensão da rede elétrica A, para valores adequados para a atuação dos eletroímãs e para a alimentação elétrica de todo o sistema.

O sistema de controlo baseia-se num controlo em malha fechada, onde a altura da levitação é medida através de um sensor de afastamento 6, que mede o afastamento entre porta/janela e o seu aro, instalado preferencialmente em cada módulo fixo 5, como é visível na FIG. 2. O conjunto dos sensores de deslocamento F fornece ao sistema de controlo C a altura da levitação da porta/janela, permitindo comandar o sistema de controlo de potência D de forma a garantir a altura de elevação programada. Por sua vez, o sistema de controlo de potência D converte a informação do sistema de controlo C numa determinada corrente elétrica para atuar as bobinas 11 dos eletroímãs 13.

Como a zona de trabalho da porta/janela é bastante superior à largura da porta/janela, não é necessário ativar todos os módulos para fazer levitar a porta/janela, sendo somente necessário ativar os módulos 5 que estão na zona da porta/janela. Quando esta se desloca, o sistema de gestão de ativação dos módulos E ativa os módulos 5 necessários ao deslocamento, e desativando os que não forem necessários, permitindo, desta forma, uma maior eficiência energética do sistema.

Sendo este um sistema modular, cada módulo 5 apresenta um conjunto de quatro conectores elétricos fêmea 7 numa extremidade, como visível na FIG. 2, e quatro conectores macho 8 na outra extremidade, como é visível na FIG. 4, permitindo, desta forma, criar um barramento de controlo dos vários módulos 5, ficando todos os módulos em paralelo perante o sistema de controlo.

Numa realização preferencial descreve-se um sistema de levitação e deslizamento eletromagnético para portas/janelas deslizantes baseado num sistema de módulos magnéticos 4 e de módulos eletromagnéticos 5 e que são accionados por um sistema eletrónico de controlo através do campo eletromagnético criado que proporciona a levitação e deslizamento do sistema porta/janela. O sistema de levitação e deslizamento é caracterizado por compreender ainda os seguintes elementos:

- a) pelo menos um módulo magnético 4, onde são montados um conjunto de ímãs permanentes 9a, 9b e 12a, que produz um campo magnético constante;
- b) vários módulos eletromagnéticos 5, onde são montados em cada um dos mesmos um conjunto de ímãs permanentes 9c e 12b, intercalados com eletroímãs 13, que produzem um campo magnético controlável;
- c) pelo menos um sensor de afastamento 6, inserido em cada módulo fixo 5;
- d) pelo menos um conector elétrico fêmea 7 e vários conectores elétricos macho 8;
- e) pelo menos um sistema eletrónico de controlo.

Numa realização preferencial, o sistema é modular, permitindo através da utilização de vários módulos 5 definir o comprimento total de deslizamento da porta/janela, assim como, através da utilização de vários módulos 4, permitir implementar o sistema em portas/janelas de qualquer dimensão.

Numa realização preferencial, o sistema é caracterizado pelos ímãs permanentes 9a, 9b e 12a, montados no módulo 4, serem dispostos ao longo de duas

linhas paralelas com uma distância entre ímanes, que poderá variar de acordo com as características das portas/janelas.

5 Numa realização preferencial, o sistema é caracterizado pelos ímanes permanentes 9c e 12b e os eletroímanes 13, montados no módulo 5, serem dispostos ao longo de duas linhas paralelas com uma distância entre ímanes que poderá variar de acordo com as características das portas/janelas.

10 Numa realização preferencial, o sistema é caracterizado pelas faces superiores dos ímanes permanentes 9c e 12b e dos eletroímanes 13 montados no módulo 5 e as faces inferiores dos ímanes permanentes 9a, 9b e 12a montados no módulo 4 apresentarem o mesmo pólo magnético, o que proporciona a repulsão dos módulos.

15 Numa realização preferencial, o sistema é caracterizado pelas faces dos ímanes 9a, 9b, 12a, 9c e 12b e dos eletroímanes 13 apresentarem uma orientação de 45° em relação ao eixo horizontal, podendo este ângulo variar entre os 30° e os 60° de acordo com as dimensões e características da porta/janela onde este sistema será implementado.

20 Numa realização preferencial, o sistema é caracterizado pela conexão elétrica dos vários eletroímanes estar em forma de rede onde o circuito de ativação de potência E está inserido no próprio módulo, permitindo reduzir o número de conexões necessárias entre os vários módulos 5.

25 Numa realização preferencial, o circuito compreende um controlador proporcional integral derivativo com um sensor de distância que permita medir a distância entre os dois módulos e ativar os eletroímanes para garantir que a porta ou janela deslizante 1a, 1b, 2 mantenha uma certa altura de levitação.

30 Numa realização preferencial, o sistema é caracterizado pelo controlo da altura de levitação da porta ou janela deslizante 1a, 1b, 2 basear-se num modelo de controlo em malha fechada.

35 Numa realização preferencial, o sistema é caracterizado por o sistema de controlo que pode ser alimentado diretamente através da rede elétrica, ou por outra fonte de energia elétrica alternativa.

40 Numa realização preferencial, o sistema é caracterizado por efetuar um controlo da ativação dos vários módulos só na zona onde está posicionada a porta/janela com o objetivo de apresentar um menor consumo energético.

45 Numa realização preferencial, o sistema é caracterizado por permitir efetuar o fecho magnético da porta/janela através da inversão dos pólos magnéticos dos eletroímanes 13.

50 Numa realização preferencial, o sistema é caracterizado por desativar todos os módulos quando a porta/janela está em repouso.

55 Numa realização preferencial, o sistema é caracterizado por poder ser aplicado para a movimentação de outro tipo de objetos que operem por deslizamento.

60 As realizações descritas são combináveis entre si. As reivindicações seguintes descrevem realizações adicionais da invenção.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema de levitação magnética para porta ou janela deslizante (1a, 1b, 2), caracterizado por compreender:

- pelo menos um módulo móvel (4) para a parte inferior da porta ou janela deslizante (1a, 1b, 2) que compreende um ou mais ímanes permanentes (9a, 9b e 12a), e o aro da porta ou janela;

- vários módulos fixos (5) para a parte inferior do aro da porta ou janela deslizante (1a, 1b, 2), que compreendem cada um dos mesmos um ou mais eletroímanes (13) para produzirem um campo magnético variável repulsivo do campo magnético dos referidos ímanes (9a, 9b e 12a) do módulo móvel (4);

- pelo menos um sensor de afastamento (6), inserido em cada módulo fixo (5);

- vários conectores eléctricos (7, 8);

- pelo menos um sistema eletrónico de controlo (C);

- a distância entre o módulo fixo e o módulo móvel variar entre 1 e 10 mm.

2 - Sistema de acordo com a reivindicação n.º 1, caracterizado por o módulo móvel (4) apresentar um perfil em V invertido truncado e o módulo fixo (5) apresentar um perfil em V truncado.

3 - Sistema de acordo com as reivindicações anteriores, caracterizado por o módulo fixo (5) compreender adicionalmente um ou mais ímanes permanentes (9c e 12b) cujo campo magnético está orientado em repulsão do campo magnético dos ímanes do módulo móvel (4).

4 - Sistema de acordo com as reivindicações anteriores, caracterizado por os ímanes (9a, 9b e 12a) do módulo móvel (4) estarem dispostos em duas linhas paralelas laterais ao longo da parte inferior da porta ou janela deslizante (1a, 1b, 2) e com a mesma direção magnética.

5 - Sistema de acordo com as reivindicações anteriores, caracterizado por os eletroímanes (13), ou eletroímanes (13) e ímanes (9c e 12b), do módulo fixo (5) estarem dispostos em duas linhas paralelas laterais ao longo da parte inferior do aro da porta ou janela deslizante (1a, 1b, 2) e com a mesma direção magnética.

6 - Sistema de acordo com a reivindicação n.º 5, caracterizado por, das duas referidas linhas do módulo fixo (5), uma ser de eletroímanes (13) e outra ser de ímanes (9c e 12b).

7 - Sistema de acordo com as reivindicações n.º 5 e 6, caracterizado por os pólos magnéticos das referidas linhas do módulo fixo (5), para repulsão do módulo móvel (4), estarem dispostos num ângulo interior em relação à vertical da porta ou janela deslizante (1a, 1b, 2).

5 8 - Sistema de acordo com as reivindicações n.º 4 a 7, caracterizado por os pólos magnéticos das referidas linhas do módulo móvel (4), para repulsão do módulo fixo (5), estarem dispostos num ângulo exterior em direção à vertical da porta ou janela deslizante (1a, 1b, 2).

10 9 - Sistema de acordo com as reivindicações n.º 7 e 8, caracterizado por o referido ângulo variar entre 30º e 60º relativamente ao eixo horizontal, em particular, 45º.

15 10 - Sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado por compreender um sensor de afastamento (6) entre a porta ou janela deslizante (1a, 1b, 2) e o aro da porta ou janela deslizante (1a, 1b, 2), e compreender uma unidade de controlo (C) configurada para manter um afastamento predefinido entre a porta ou janela deslizante (1a, 1b, 2) e o aro da porta ou janela deslizante (1a, 1b, 2) através do controlo da potência fornecida aos referidos eletroímãs (13).

20 11 - Sistema de acordo com a reivindicação n.º 10, caracterizado por a unidade de controlo (C) estar configurada para desativar os eletroímãs (13) quando não for necessária a movimentação da porta ou janela deslizante (1a, 1b, 2) ou quando for pretendido o bloqueio do deslizamento da porta ou janela deslizante (1a, 1b, 2).

12 - Sistema de acordo com as reivindicações n.º 10 e 11, caracterizado por a unidade de controlo (C) estar configurada para apenas ativar os eletroímãs (13) na sobreposição entre o módulo fixo (5) e o módulo móvel (4).

25 13 - Sistema de acordo com as reivindicações n.º 10 a 12, caracterizado por a unidade de controlo estar configurada para ativar os eletroímãs (13) do módulo fixo (5) com a polaridade inversa à da repulsão do módulo móvel (4) quando for pretendido o bloqueio do deslizamento da porta ou janela deslizante (1a, 1b, 2).

30 14 - Sistema de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado por compreender vários dos referidos módulos fixos (5) e/ou vários dos referidos módulos móveis (4).

15 15 - Sistema de acordo com a reivindicação n.º 14, caracterizado por os referidos módulos (4, 5) estarem interligados por uma rede de dados.

16 - Sistema de acordo com as reivindicações n.º 10 a 15, caracterizado por a unidade de controlo (C) estar configurada para ativar e desativar os eletroímãs (13) módulo a módulo.