

(12) PEDIDO INTERNACIONAL PUBLICADO SOB O TRATADO DE COOPERAÇÃO EM MATÉRIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organização Mundial da Propriedade
Intelectual
Secretaria Internacional



(43) Data de Publicação Internacional
16 de Dezembro de 2010 (16.12.2010)

PCT

(10) Número de Publicação Internacional
WO 2010/143987 A1

(51) Classificação Internacional de Patentes :
B62M 1/04 (2006.01) *B62K 3/00* (2006.01)
B62M 9/00 (2006.01)

(21) Número do Pedido Internacional :
PCT/PT2010/000022

(22) Data do Depósito Internacional :
31 de Maio de 2010 (31.05.2010)

(25) Língua de Depósito Internacional : Português

(26) Língua de Publicação : Português

(30) Dados Relativos à Prioridade :
104642 8 de Junho de 2009 (08.06.2009) PT

(71) Requerente (para todos os Estados designados, exceto US) : **UNIVERSIDADE DO PORTO** [PT/PT]; Praça Gomes Teixeira, P-4099-002 Porto (PT).

(72) Inventores; e

(75) Inventores/Requerentes (para US unicamente) :
MAGALHÃES DE LIMA, José Miguel [PT/PT]; Rua José Frederico Laranjo, n° 150, P-4460-343 Senhora da Hora (PT). **MAGALHÃES MENDES, Joaquim Gabriel** [PT/PT]; Rua Luis Sttau Monteiro, n° 41, P-4460-707 Matosinhos (PT).

(74) Mandatário : **PEREIRA DA CRUZ, João**; J. Pereira da Cruz, S.A., Rua Victor Cordon, 14, P-1249-103 Lisboa (PT).

(81) Estados Designados (sem indicação contrária, para todos os tipos de proteção nacional existentes) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Estados Designados (sem indicação contrária, para todos os tipos de proteção regional existentes) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasiático (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), Europeu (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Declarações sob a Regra 4.17 :

(Continua na página seguinte)

(54) Title : DEVICE FOR PROPELLING VEHICLES

(54) Título : DISPOSITIVO PARA A MOVIMENTAÇÃO DE VEÍCULOS

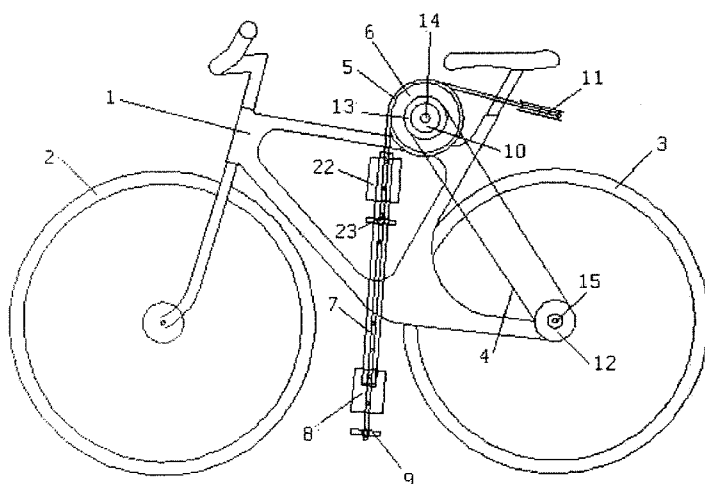


Figura 1

(57) Abstract : The system disclosed in this patent application makes it possible to move one or more driving wheels for propelling a vehicle, by actuating two pedals with an alternating linear movement. The system comprises a structure (1) for carrying the remaining components, and pedals (9 and 23) supported on slides (8 and 22) that are moved along two independent guides (7). The movement of the pedals (9 and 23) causes two pulleys (6 and 20) mounted on the axle (14) to rotate, each pulley being linked to the corresponding pedal by a line (5). The torque applied to the axle (14) is in turn transmitted to the axle (15) through another flexible element (4) that interconnects the two toothed wheels (12) and (13), causing the vehicle to move. This system can be used to convert an alternating linear movement into a rotational movement, of human or other origin, in particular for propelling vehicles and actuating machines.

(57) Resumo : O sistema apresentado neste pedido de patente permite movimentar, através do accionamento de dois pedais, em movimento alternativo linear, uma ou mais rodas motrizes

responsáveis pelo deslocamento

(Continua na página seguinte)



— *relativa à autoria da invenção (Regra 4.17(iv))*

Publicado:

— *com relatório de pesquisa internacional (Art. 21(3))*

— *antes da expiração do prazo para modificar as reivindicações e a republicar na eventualidade de receção de tais modificações (Regra 48.2(h))*

de um veículo. O sistema é composto por uma estrutura (1) que garante o suporte dos restantes componentes, os pedáis (9 e 23) estão apoiados em patins (8 e 22) que se deslocam ao longo de duas guias independentes (7). O movimento dos pedáis (9 e 23) provoca o movimento de rotação de duas polias (6 e 20) montadas no eixo (14) e ligadas, cada uma ao seu pedal, através de um cordão (5). O binário aplicado ao eixo (14) é por sua vez transmitido ao eixo (15), colocando o veículo em movimento, através de outro elemento flexível (4) que liga as duas rodas dentadas (12) e (13). Este sistema pode ser aplicado na conversão de movimento linear alternado em movimento de rotação, quer este tenha origem na força humana ou não, nomeadamente na movimentação de veículos e no accionamento de máquinas.

- 1 -

DESCRIÇÃO

"DISPOSITIVO PARA A MOVIMENTAÇÃO DE VEÍCULOS"

Domínio técnico

Este sistema de movimentação está particularmente indicado para situações em que haja utilização de força humana (força das pernas ou dos braços) na motorização de um veículo de duas ou mais rodas, nomeadamente bicicletas. Contudo, poderá também ser usado noutras aplicações em que haja necessidade de conversão de movimento linear em movimento de rotação, e em que o accionamento seja feito com recurso a motores eléctricos, hidráulicos, pneumáticos ou outros; quer na movimentação de veículos, quer no accionamento de máquinas.

Estado actual da técnica

Desde a sua invenção que a bicicleta apresenta o mesmo princípio de transmissão de movimento, baseada num conjunto de dois pedais, deslocando-se em rotação em torno de um mesmo eixo e desfasados 180°. Este princípio traduz-se num mau aproveitamento da força exercida nos pedais. Esta força, que é preponderantemente vertical, só é aproveitada por completo, quando o braço do pedal se encontra em posição horizontal tendo, inclusive, um

- 2 -

aproveitamento nulo quando este se encontra em posição vertical originando, neste ponto, uma situação de tracção nula (ponto morto). Conforme se mostra nas figuras 2 e 3, ao longo do movimento do pedal, há uma ineficiência da força aplicada, que se traduz num esforço sobre o apoio do eixo de rotação dos braços dos pedais.

Com o objectivo de melhorar o aproveitamento desta força, neste tipo de accionamento, têm vindo a ser desenvolvidas diversas tentativas que se baseiam na utilização de movimento linear dos pedais em vez do tradicional movimento de rotação. Este último modo, em teoria, pode dar origem a um máximo aproveitamento da força exercida pois esta é sempre aplicada na direcção mais favorável.

Apesar disto, como é do conhecimento geral, a solução tradicional dos pedais que descrevem um movimento de rotação, continua a ser a preferida dos fabricantes e utilizadores. Este facto justifica-se por ainda não ter sido desenvolvida nenhuma solução de fácil aplicação e economicamente viável. A invenção apresentada nesta patente pretende resolver este problema, destacando-se de outras anteriores (US 6000707, US 6129646 ou WO 00/44611) conforme se explica a seguir.

Relativamente à patente US 6000707, de acordo com as suas reivindicações, ela usa como elemento transmissor da força, uma corrente, uma correia ou um cabo. A correia

- 3 -

(particularmente a correia dentada) ou a corrente, é boa transmissora de força mas apresenta muitas dificuldades quando têm que descrever trajectórias em diferentes planos, como obriga a solução apresentada. No caso do cabo, embora possa descrever trajectórias em diferentes planos, já não é um bom elemento transmissor de força pois, em conjunto com uma polia, tal qual como é proposto, não garante a ausência de escorregamento e, conseqüentemente, apresenta perdas elevadas na transmissão da força.

Os elementos que garantem que os pedais podem fazer um deslocamento completo num sentido que não afecte o movimento do veículo, rodas livres ou embraiagens de um só sentido, são colocados no veio da roda motriz. Esta solução obriga a que o elemento transmissor (correia ou corrente) percorra uma polia ou pinhão, antes de chegar à roda livre. Além disto, o mesmo elemento transmissor de força descreve uma trajectória muito longa entre os dois pedais e, no caso de utilização do cabo, este não se encontra fixo à polia mas sim a envolvê-la, o que torna, também por isto, o objecto descrito nesta patente pouco eficiente. A interposição de elementos auxiliares entre o pedal (elemento onde é aplicada a força) e a roda livre, introduz perdas de rendimento provocado pelos atritos. No caso da invenção aqui descrita, é usado um veio motor intermédio que possibilita, inclusive, a adaptação deste novo sistema a bicicletas do tipo convencional.

Relativamente à patente US 6129646, de acordo com

- 4 -

as suas reivindicações, usa um veio motriz intermédio, tal como nesta invenção mas, o elemento transmissor de força é significativamente diferente e muito mais complexo, sendo o sincronismo ou interligação entre os pedais, garantido por uma corrente de rolos.

Relativamente à patente WO 00/44611 é utilizado um fio na transmissão da força que não está rigidamente ligado às polias e, portanto, está sujeito a escorregamento. O percurso deste fio desde o elemento de força, o pedal, até à polia motriz, segue uma trajectória longa e com muitos elementos intermédios que provocam perdas grandes de eficiência.

Sumário da Invenção

Esta invenção pretende, resolver os diversos problemas apontados nas patentes referidas anteriormente, sendo aplicável na movimentação de um veículo de duas ou mais rodas, por exemplo uma bicicleta, permitindo:

- a) o aproveitamento integral da força exercida nos pedais e a sua conversão em movimento de rotação da roda motriz;
- b) a eliminação dos pontos morto superior e inferior na transmissão de força;
- c) que o curso do pedal seja variável, adaptando-se de forma livre ao próprio condutor, em função da sua estatura ou velocidade do veículo, não sendo para o

- 5 -

efeito necessária qualquer alteração física na bicicleta. Deste modo a mesma bicicleta pode adaptar-se a diferentes utilizadores possibilitando sempre a maior eficiência;

- d) a transmissão de força com recurso apenas às polias (6, 11, 17 e 20) reduzindo significativamente as perdas por atrito relativamente às soluções apresentadas no estado actual da técnica;
- e) que a implementação seja simples, de baixo custo e leve a ganhos de eficiência estimados em 40-50%;
- f) a adaptação a bicicletas do tipo convencional, já existentes por alteração apenas dos seus elementos motrizes.

Breve descrição das figuras

A descrição que se segue tem por base os desenhos anexos nos quais, sem qualquer carácter limitativo se representa modelos de realização preferidos, partes do dispositivo, esquema e gráfico de variação de forças. Assim mostra-se na:

FIGURA 1: Exemplo de utilização desta invenção numa bicicleta.

FIGURA 2: Esquema indicativo da variação da força útil (convertida em movimento) e da força no apoio (força não útil) em diferentes posições do pedal.

- 6 -

FIGURA 3: Gráfico representativo da variação da força útil, força no apoio e força máxima, de acordo com a posição do pedal e considerando uma força máxima de 80 kgf.

FIGURA 4: Elementos associados ao veio motriz intermédio (14). Nesta figura não está representado o próprio veio.

FIGURA 5: Polia especial preparada para a fixação do elemento flexível e resistente à transmissão (5), por exemplo um cordão.

FIGURA 6: Representação esquemática da motorização, destacando-se o elemento transmissor da força (5), o elemento flexível (4) e a roda motriz (3).

FIGURA 7: representação em corte do veio motriz intermédio com as respectivas rodas livres (10 e 24) e polias (6 e 20). Representa-se também os pedais (9 e 23), com os sistemas de apoio compostos pelos patins (8 e 22) e respectivas guias (7 e 21) e a polia esticadora (11). O veio motriz intermédio está apoiado na estrutura tubular (1) através de dois rolamentos de esferas convencionais.

FIGURA 8: Exemplo de aplicação desta invenção num modelo de bicicleta convencional

FIGURA 9: Exemplo de utilização desta invenção num outro veículo de baixo perfil de duas, três ou quatro rodas em

- 7 -

que o condutor se posiciona sentado, ou deitado. Neste caso os pedais deslocam-se segundo uma direcção próxima da horizontal.

Descrição detalhada da Invenção

A descrição que se segue refere-se à aplicação desta invenção a um veículo do tipo bicicleta, no entanto, o mesmo sistema de transmissão de movimento pode ser aplicado a outros tipos de veículos ou máquinas.

Conforme se mostra na figura 1, o sistema de motorização aqui descrito, baseia-se na movimentação dos pedais (9 e 23) ao longo de uma trajectória linear definida pelas guias (7 e 21) apoiados nos patins (8 e 22). O elemento transmissor de força (5) é um cordão flexível, leve e de grande resistência, por exemplo do tipo daqueles que são usados em alpinismo ou vela. Este cordão está rigidamente ligado entre cada pedal e a respectiva polia (6 e 20) do veio motriz intermédio. A ligação à polia pode ser feita, conforme se mostra na figura 4, através de um parafuso que fixa na face lateral da polia, ou de outra qualquer forma que garanta que um ponto do cordão é solidário com um ponto da polia, não permitindo o escorregamento entre eles. O veio motriz intermédio, suporta as duas polias, cada uma delas, apoiada em duas rodas livres (10 e 24) que garantem a transmissão de movimento entre a polia e o veio, num sentido e a ausência de transmissão em sentido contrário.

- 8 -

O cordão (5) liga também as duas polias (6 e 20) através da polia esticadora (11) montada num sistema de fixação que possibilita o esticamento deste cordão.

Solidário com o veio motriz intermédio, existe um pinhão (13) que, juntamente com uma corrente de rolos (4), o pinhão (12) e a roda livre (19), formam uma cadeia de transmissão semelhante à que existe nas bicicletas convencionais. A transmissão entre o veio intermédio (14) e a roda motriz (3) pode ser realizada por uma correia dentada. Também neste caso é possível incluir um sistema de variação da relação de transmissão de velocidade à custa de um pinhão múltiplo (não representado na figura por uma questão de simplificação) no veio (15) da roda motriz (3) para ajustar o esforço sobre os pedais à velocidade da bicicleta. A roda livre (19) existente na roda motriz, deverá ser, idealmente, do tipo roda de rolos para garantir um máximo aproveitamento do curso de cada pedal, transformando-o em movimento efectivo da roda motriz (3). Eventualmente pode o dispositivo ser dotado com mais do que uma roda motriz de igual dimensão montadas no veio motor, por exemplo numa configuração de triciclo.

Os dois pedais estão ligados entre si, inferiormente, através do cordão (16) à volta da polia inferior (17), figura 6. Este cordão (16) pode ser a continuação do cordão (5) ou um elemento diferente, desde

- 9 -

que fixo igualmente às polias (6 e 20). Quando o cordão é outro, este pode ser de menor diâmetro do que o usado na ligação superior porque, é apenas responsável por garantir que os dois pedais não podem deslocar-se para cima em simultâneo, significa que a força suportada é muito menor do que quando os pedais se deslocam para baixo por acção da força das pernas.

A estrutura (1) serve de suporte e união de todos os componentes que constituem a bicicleta.

Seguidamente, descreve-se o mecanismo de transmissão do esforço. Quando o ciclista exerce uma força para baixo com o pé esquerdo sobre o pedal (9), este, estando apoiado no patim (8) que desliza, com baixo nível de atrito, na guia (7) ao longo de uma trajectória linear, transmite essa força ao cordão (16) que, por sua vez, transmite à polia (6 - figura 4) esta transmissão é feita, ao contrário de outras patentes existentes, garantidamente sem escorregamento à custa da fixação do cordão à polia conforme se mostra na figura 4. O movimento da polia (6) é transmitido ao veio motriz intermédio através da roda livre (10) do tipo de rolos, por exemplo da marca "Stieber" modelo CSK 30 e das chavetas correspondentes que garantem elevada eficácia na transmissão do binário gerado. O movimento da polia (6), é transmitido, em sentido contrário, à polia (20) através do cordão (5) à volta da

- 10 -

polia esticadora (11). Este movimento da polia (20) não afecta o movimento do veio intermédio de transmissão porque a roda livre (24) presente nesta polia, neste sentido, não transmite movimento ao veio (14). O movimento da polia 20, através do cordão (16), provoca a subida do pedal (23), e a descida do pedal (9). Note-se que enquanto que a subida do pedal (23) não afecta o movimento do veio intermédio (14), a descida do pedal (9) transmite o movimento ao veio intermédio de transmissão (14). A movimentação do veio intermédio de transmissão (14), através do pinhão (13), figura 6, provoca o movimento da roda motriz (3) por via da cadeia de transmissão formada pelo pinhão (13), corrente de rolos (4) e pinhão (12). O fim do movimento do pedal (9) é limitado por um batente mecânico. Quando o pedal (9) se encontra no seu limite inferior o pedal (23) encontra-se na posição correspondente ao limite superior.

Completada a primeira metade do ciclo, o ciclista pode finalizar o ciclo fazendo força com o pé direito no pedal (23), este, estando apoiado no patim (22) desliza com baixo nível de atrito na guia (21) ao longo de uma trajectória linear, transmitindo a força ao cordão (16) que, por sua vez, a transmite à polia (20), figura 4. Esta transmissão é feita, ao contrário das patentes existentes, garantidamente sem escorregamento devido à fixação que se estabeleceu entre o cordão (5) e a polia (20), por exemplo por intermédio de um parafuso conforme se mostra na figura 4. O movimento da polia (20) é transmitido ao veio motriz

- 11 -

intermédio (14) através da roda livre (24) do tipo de rolos, semelhante à (10) que garante eficácia na transmissão do binário gerado. O movimento da polia 20, é transmitido, em sentido contrário, à polia 6 através do cordão (5) à volta da polia esticadora (11). O movimento da polia (6) não afecta o movimento do veio intermédio de transmissão porque a roda livre (10) presente nesta polia, neste sentido, não transmite movimento ao veio (14). O movimento da polia (20), através do cordão (16), provoca a subida do pedal 9, e a descida do pedal (23) transmitindo o movimento ao veio intermédio (14). Este, através do pinhão (13), figura 6, provoca o movimento da roda motriz por via da cadeia de transmissão formada pelo pinhão (13), corrente de rolos (4) e pinhão (12). Em resumo, apenas o movimento descendente dos pedais é convertido em movimento da roda motriz (3).

O veio intermédio (14), figura 7, está apoiado em rolamentos que, por sua vez, estão apoiados na estrutura (1) servindo por sua vez de apoio às rodas livres (10 e 24).

No dispositivo descrito, a totalidade da força vertical exercida pelo pé é transmitida à polia respectiva (6 ou 20) do veio intermédio (4). Ao contrário do sistema convencional de motorização de uma bicicleta, na invenção aqui descrita, não existem pontos mortos, (ver figura 2 com o ângulo 0°), ou seja, em qualquer posição em que se

- 12 -

encontrem os pedais, é possível exercer força num deles e transmiti-la à roda motriz com a máxima eficiência.

O movimento dos pedais é forçosamente alternado pois, a descida de um deles provoca a subida do outro. Este movimento não tem necessariamente que ser feito aproveitando todo o curso disponível para o pedal, podendo-se fazer à custa de pequenos cursos alternados de cada pedal. Isto significa que um indivíduo de menor estatura consegue movimentar a bicicleta sem necessidade de deslocar os pedais até ao seu ponto mais baixo.

O dispositivo anteriormente descrito pode ser aplicado numa bicicleta convencional, numa bicicleta preparada para este tipo de motorização ou num veículo de perfil baixo em que o condutor se posiciona sentado, ou deitado com as pernas próximas da horizontal. Para este último caso, i.e. quando se encontra montado num veículo de baixo perfil não necessita do veio intermédio (14), sendo os elementos contidos neste veio acoplados no veio da roda motriz (3).

Na figura 8 mostra-se um exemplo de aplicação deste dispositivo a uma bicicleta convencional. Todos os componentes dessa bicicleta são aproveitados com excepção do conjunto composto por pedais, roda pedaleira e corrente, componentes que são substituídos pelo conjunto motriz anteriormente descrito e que é composto por um veio

- 13 -

intermédio 14 e todos os elementos a ele ligados, pedais, respectivas guias lineares, cordão 5, polia esticadora 11, cordão 16, polia inferior 17 e corrente 4. Todos estes elementos são fixados à estrutura 1, original da bicicleta, por processo adequado que garanta a necessária firmeza.

Lista das referências

- 1 - Estrutura;
- 2 - Roda não motriz;
- 3 - Roda motriz;
- 4 - Corrente de rolos;
- 5 - Cordão;
- 6 e 20 - Polia;
- 7 e 21 - Guias lineares;
- 8 e 22 Patins;
- 9 e 23 Pedais;
- 10 e 24 Rodas livres;
- 11 - Polia esticadora;
- 12 - Roda dentada;
- 13 - Roda dentada;
- 14 - Veio intermédio;
- 15 - Veio da roda motriz;
- 16 - Cordão;
- 17 - Polia inferior;
- 18 e 25 - Parafuso;
- 19 - Roda livre da roda motriz.

Bibliografia:

- [1] WO 99/19202 - Donald Miller, Linear Driving Apparatus, CA, USA, 22 de Abril de 1999;
- [2] WO 00/14430 - George T. Farnos, Manuanlly Powered Propulsion Apparatus, CA, USA, 16 de Março de 2000;
- [3] WO 00/44611 - Hyuk-Su Kwon, Elevated-Up/down Type Driving Device for Bicycle, 3 de Agosto de 2000.

Lisboa, 31 de Maio de 2010

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo para a movimentação de veículos baseado numa roda dentada (13), solidária com o veio intermédio (14), uma corrente de rolos (4) e uma outra roda dentada (12) e accionado por dois pedais (9 e 23) caracterizado por compreender ainda os seguintes elementos:

- a) roda livre (19), preferencialmente de rolos, montada no veio da roda motriz (15).
- b) pelo menos uma roda motriz (3);
- c) dois pedais (9 e 23), movimentando-se em trajectória linear, cada um deles apoiado num patim (8 ou 22) devidamente guiado, através das guias (7 e 21);
- d) duas polias (6 e 20), apoiadas em rodas livres (10 e 24), preferencialmente de rolos, acopladas a um mesmo veio intermédio (14) e transmitindo o movimento ao veio apenas num único sentido;
- e) um elemento transmissor de força (5) que contorna cada polia (6 e 20), ligando-as entre si através de uma terceira polia (11);
- f) um elemento de ligação entre cada pedal (16).

2. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por o guiamento do movimento dos pedais ser feito à custa de uma guia linear convencional de baixo atrito.

3. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1,

- 16 -

caracterizado por ser apto para a movimentação dos patins (8 e 22) ao longo de cursos variáveis desde 1 cm até ao comprimento das guias sem necessidade de qualquer alteração no dispositivo.

4. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por a transmissão entre o veio intermédio (14) e a roda motriz (3) ser realizada por uma correia dentada.

5. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por ser apto para ser aplicado quer numa bicicleta convencional, quer numa bicicleta preparada para este tipo de motorização.

6. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1 ou 5 caracterizado por apenas o movimento descendente de cada pedal produzir o movimento do veio intermédio (14).

7. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por ser apto para ser montado num veículo de perfil baixo em que o condutor se posiciona sentado, ou deitado com as pernas próximas da horizontal.

8. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1 e 7 caracterizado por, neste caso, não necessitar do veio intermédio (14) sendo os elementos contidos neste veio acoplados no veio da roda motriz (3).

- 17 -

9. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, 5 ou 7 caracterizado por o elemento transmissor de força (5) ser um cordão de alpinismo ou vela ou outro qualquer elemento caracterizado por ser flexível e resistente.

10. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, 5 ou 7 caracterizado por o elemento transmissor de força (5) estar solidário com a respectiva polia, por parafuso, nó, abraçadeira ou outro processo que garanta essa ligação.

11. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, 5 ou 7 caracterizado por possuir uma polia (11), passível de ser deslocada no respectivo apoio para o esticamento do elemento transmissor de força (5).

12. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, 5 ou 7 caracterizado por possuir um elemento de ligação entre cada pedal (16) do tipo cordão de alpinismo ou vela, ou outro qualquer elemento caracterizado por ser flexível resistente, guiado pela polia inferior (17).

13. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, 5 ou 7 caracterizado pelo elemento (16) poder ser o mesmo que o elemento (5).

Lisboa, 31 de Maio de 2010

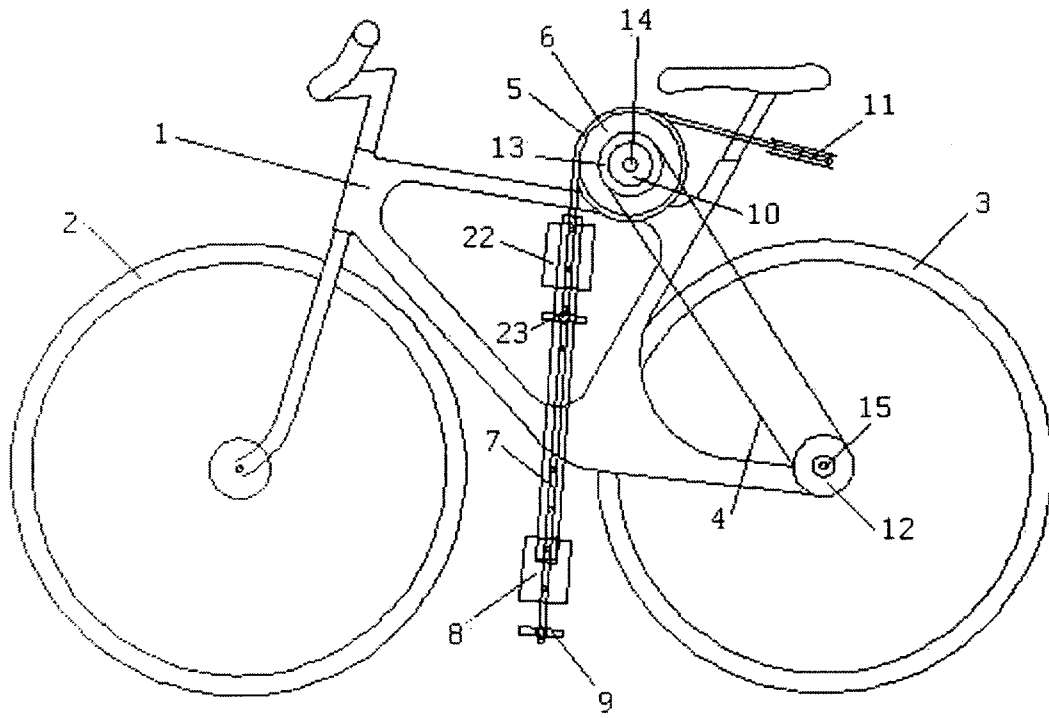


Figura 1

2/7

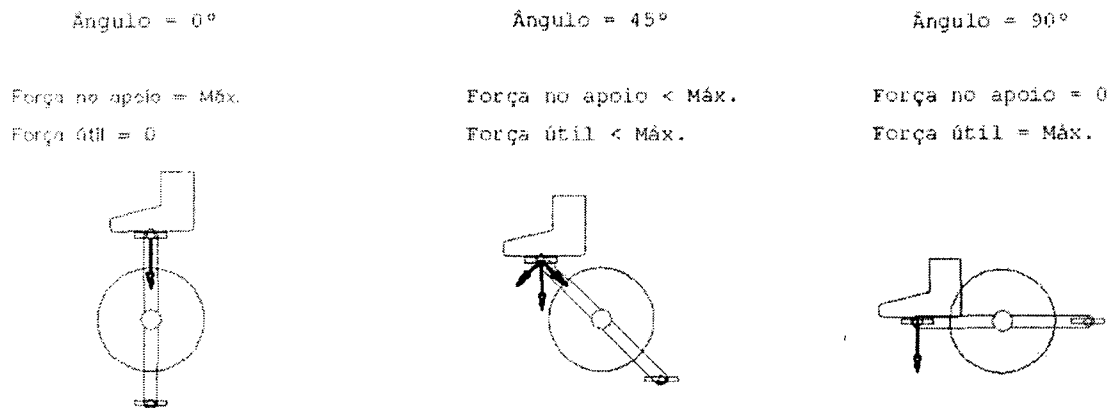


Figura 2

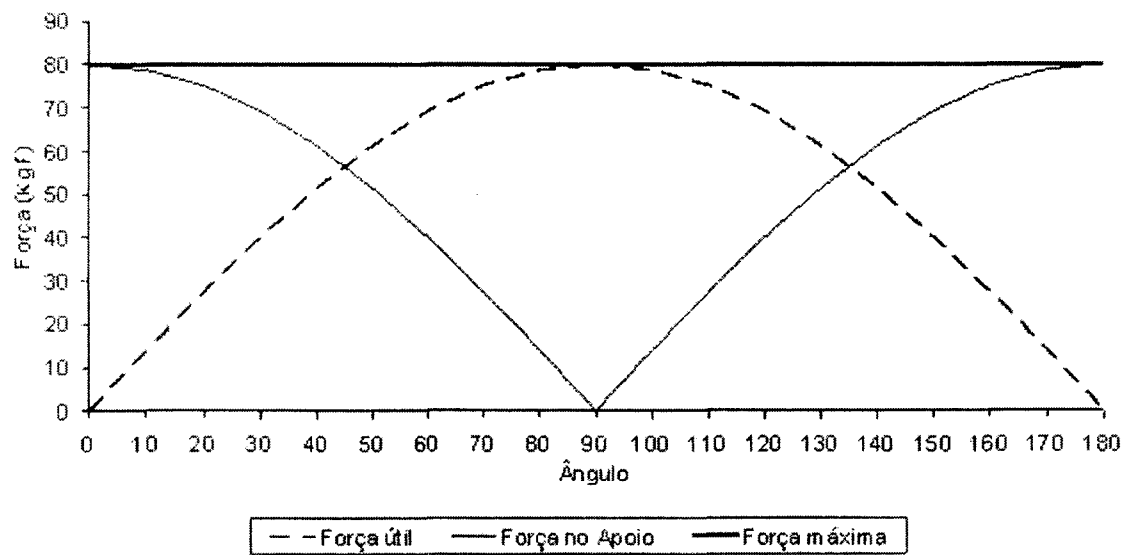


Figura 3

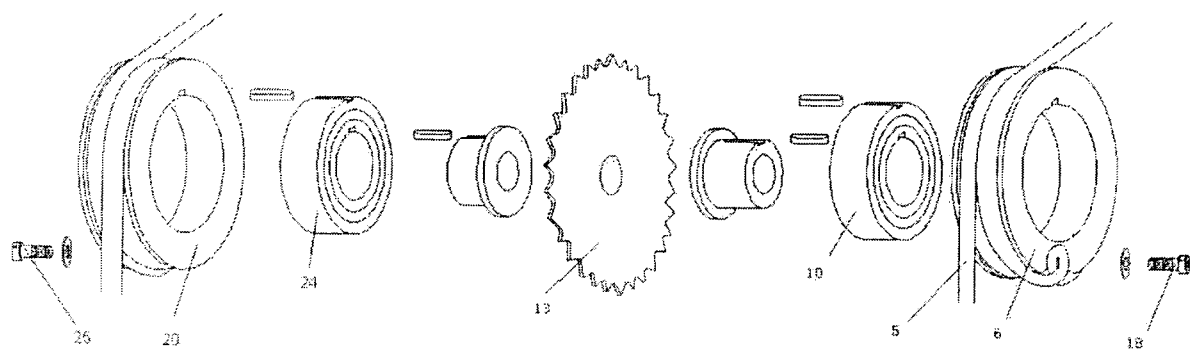


Figura 4

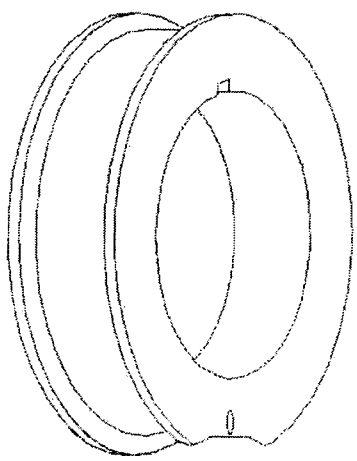


Figura 5

4/7

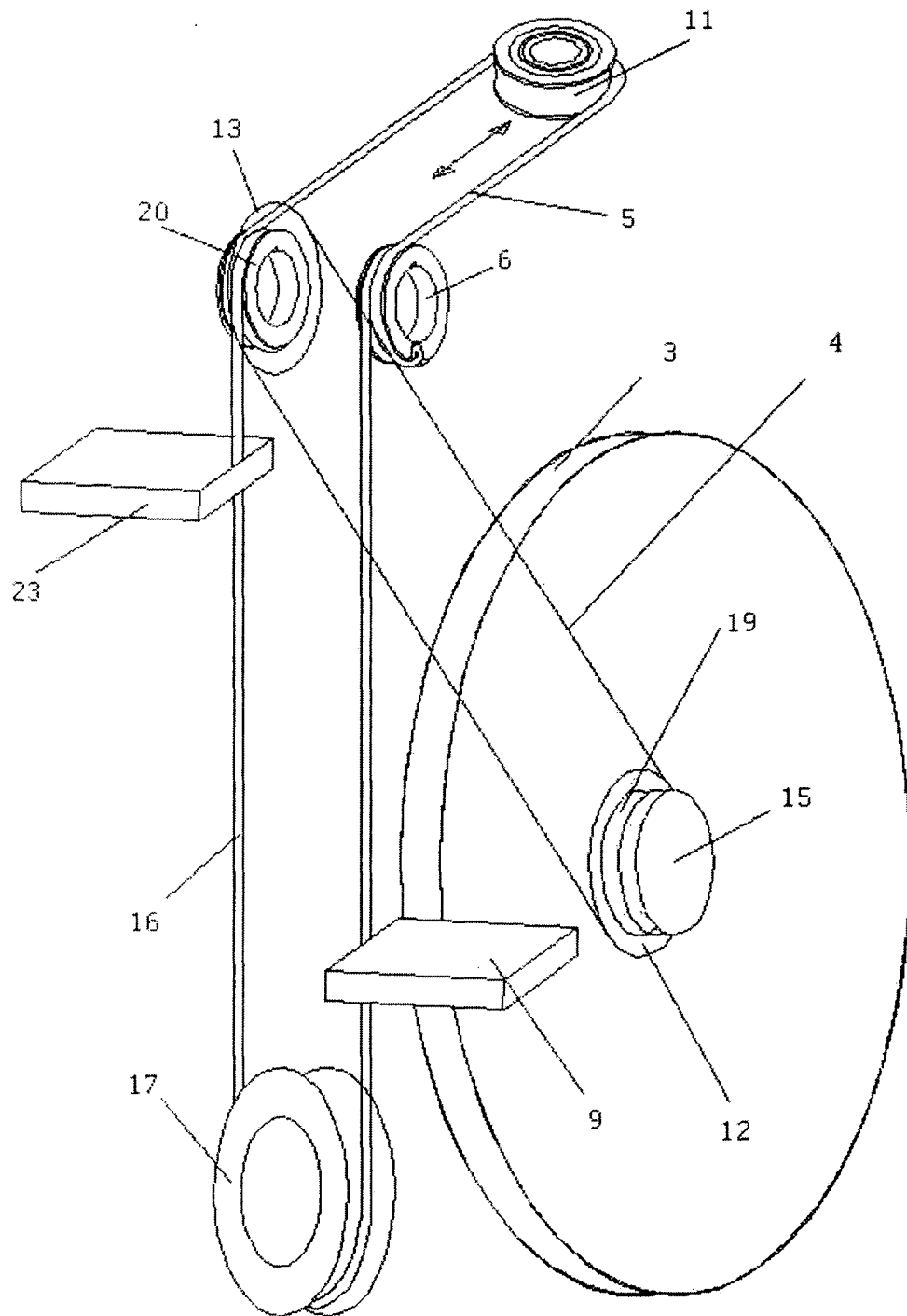


Figura 6

5/7

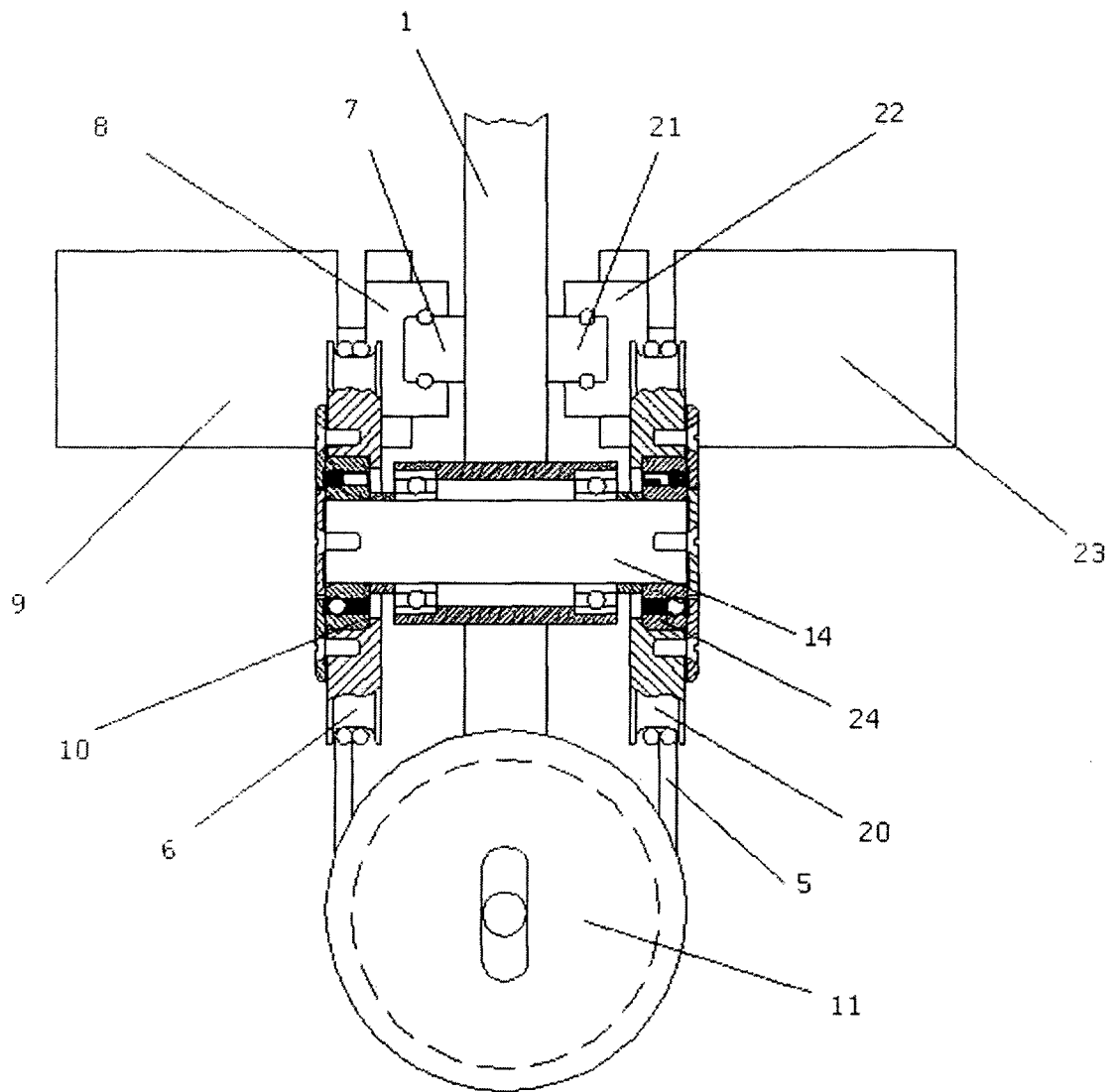


Figura 7

6/7

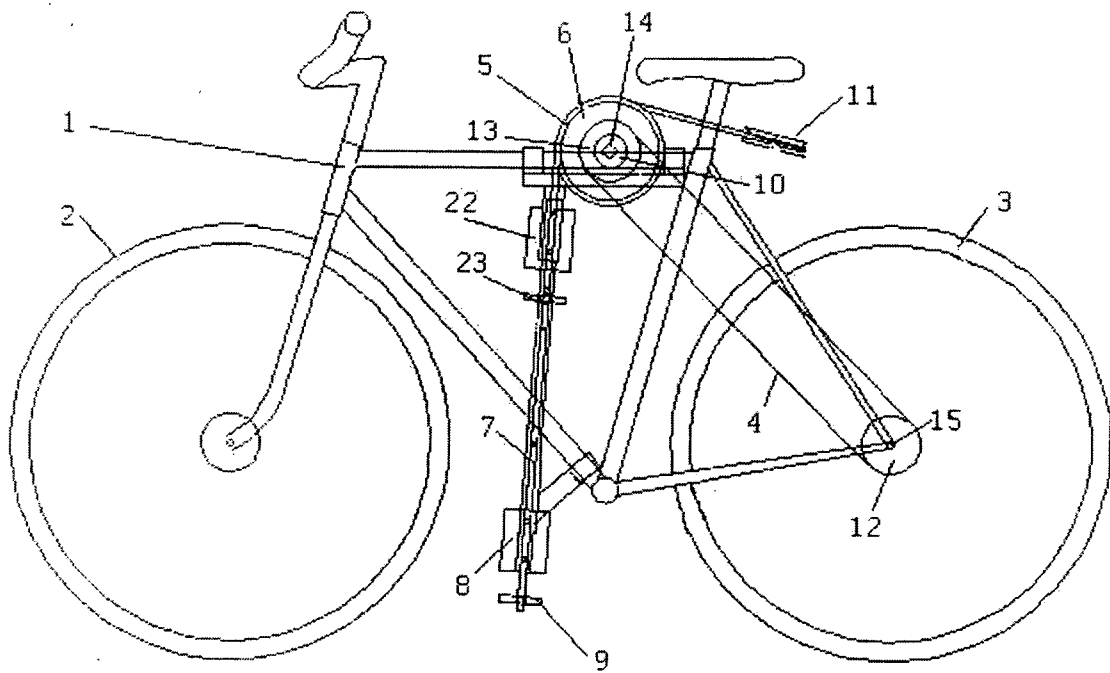


Figura 8

7/7

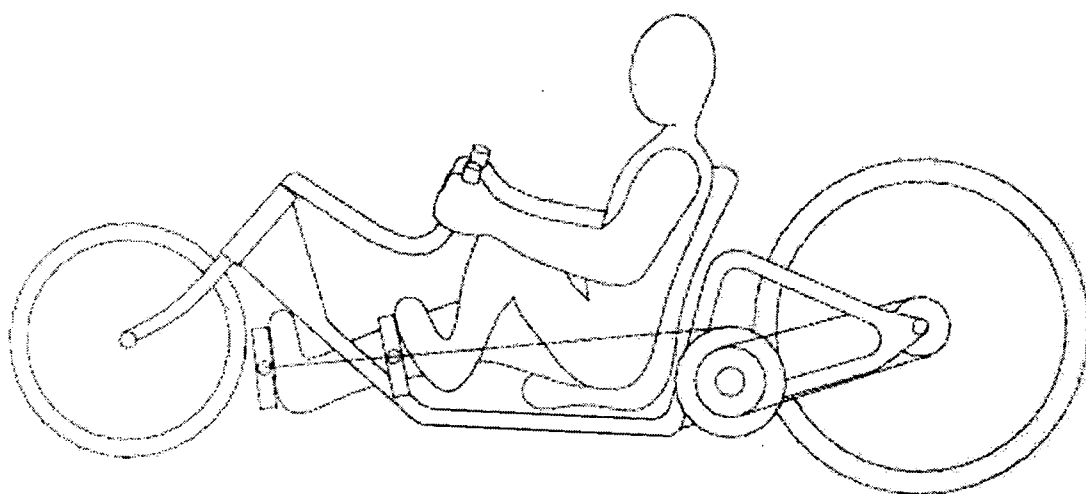


Figura 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/PT2010/000022

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. B62M1/04 B62M9/00 B62K3/00 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B62M B62K		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPQ-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 00/44611 A1 (KWON HYUK SU [KR]) 3 August 2000 (2000-08-03) cited in the application	1-7,9, 11-13
Y	the whole document -----	10
X	EP 1 004 502 A1 (FARMOS GEORGE T [US]) 31 May 2000 (2000-05-31)	1-7,9,12
Y	the whole document -----	10
X	US 5 236 211 A (MEGUERDITCHIAN OHANNES [US]) 17 August 1993 (1993-08-17)	1-7,9,12
Y	the whole document -----	10
X	US 6 000 707 A (MILLER DONALD C [US]) 14 December 1999 (1999-12-14) cited in the application	8
	the whole document ----- -/--	
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 22 October 2010		Date of mailing of the international search report 02/11/2010
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer de Acha González, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/PT2010/000022

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2008/073136 A1 (MILLER DONALD C [US] ET AL) 27 March 2008 (2008-03-27) paragraph [0096]; figures 12,15,16,24,34 -----	10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/PT2010/000022

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0044611	A1	03-08-2000	AU 1894200 A	18-08-2000
			KR 20000048345 A	25-07-2000
EP 1004502	A1	31-05-2000	CN 1256226 A	14-06-2000
US 5236211	A	17-08-1993	NONE	
US 6000707	A	14-12-1999	NONE	
US 2008073136	A1	27-03-2008	US 2008073467 A1	27-03-2008
			US 2008085798 A1	10-04-2008
			US 2008085795 A1	10-04-2008
			US 2008085796 A1	10-04-2008
			US 2008085797 A1	10-04-2008
			US 2008073137 A1	27-03-2008
			US 2008079236 A1	03-04-2008
			US 2008081715 A1	03-04-2008

RELATÓRIO DE PESQUISA INTERNACIONAL

Depósito internacional N°

PCT/PT2010/000022

A. CLASSIFICAÇÃO DO OBJETO		INV. B62M1/04	B62M9/00	B62K3/00
		ADD.		
De acordo com a Classificação Internacional de Patentes (IPC) ou conforme a classificação nacional e IPC				
B. DOMÍNIOS ABRANGIDOS PELA PESQUISA				
Documentação mínima pesquisada (sistema de classificação seguido pelo símbolo da classificação)				
B62M B62K				
Documentação adicional pesquisada, além da mínima, na medida em que tais documentos estão incluídos nos domínios pesquisados				
Base de dados eletrônica consultada durante a pesquisa internacional (nome da base de dados e, se necessário, termos usados na pesquisa)				
EPQ-Internal, WPI Data				
C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES				
Categoria*	Documentos citados, com indicação de partes relevantes, se apropriado			Relevante para as reivindicações N°
X	WO 00/44611 A1 (KWON HYUK SU [KR]) 3 Agosto 2000 (2000-08-03) citado na aplicação			1-7, 9, 11-13
Y	Todo o documento			10
X	EP 1 004 502 A1 (FARMOS GEORGE T [US]) 31 Maio 2000 (2000-05-31)			1-7, 9, 12
Y	Todo o documento			10
X	US 5 236 211 A (MEGUERDITCHIAN OHANNES [US]) 17 Agosto 1993 (1993-08-17)			1-7, 9, 12
Y	Todo o documento			10
X	US 6 000 707 A (MILLER DONALD C [US]) 14 Dezembro 1999 (1999-12-14) citado na aplicação			8
	Todo o documento			

	-/--			
☒ Documentos adicionais estão listados na continuação do Quadro C ☒ Ver o anexo de família da patentes				
* Categorias especiais dos documentos citados: "A" documento que define o estado geral da técnica, mas não é considerado de particular relevância. "E" depósito ou patente anterior, mas publicada após ou na data do depósito internacional. "L" documento que pode lançar dúvida na(s) reivindicação(ões) de prioridade ou na qual é citado para determinar a data de outra citação ou por outra razão especial (como especificado). "O" documento referente a uma divulgação oral, uso, exibição ou por outros meios. "P" documento publicado antes do depósito internacional, porém posterior a data de prioridade reivindicada. "T" documento publicado depois da data de depósito internacional, ou de prioridade e que não conflita com o depósito, porém citado para entender o princípio ou teoria na qual se baseia a invenção. "X" documento de particular relevância; a invenção reivindicada não pode ser considerada nova e não pode ser considerada envolver uma atividade inventiva quando o documento é considerado isoladamente. "Y" documento de particular relevância; a invenção reivindicada não pode ser considerada envolver atividade inventiva quando o documento é combinado com um outro documento ou mais de um, tal combinação sendo óbvia para um técnico no assunto. "&" documento membro da mesma família de patentes.				
Data da conclusão da pesquisa internacional			Data do envio do relatório de pesquisa internacional:	
22 Oct. 2010			2 Nov. 2010	
Nome e endereço da ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016			Funcionário autorizado de Acha González, J	
N° de fax:			N° de telefone:	

Categoria*	Citação do documento com indicação de partes relevantes, quando apropriado	Relevante para as reivindicações Nº
Y	US 2008/073136 A1 (MILLER DONALD C [US] ET AL) 27 Março 2008 (2008-03-27) parágrafo [0096]; figuras 12,15,16,24,34 -----	10

RELATÓRIO DE PESQUISA INTERNACIONAL

Informação relativa a membros da família de patentes

Depósito internacional Nº

PCT/PT2010/000022

WO 0044611	A1	03-08-2000	AU	1894200 A	18-08-2000
			KR	20000048345 A	25-07-2000
EP 1004502	A1	31-05-2000	CN	1256226 A	14-06-2000
US 5236211	A	17-08-1993	nenhum		
US 6000707	A	14-12-1999	nenhum		
US 2008073136	A1	27-03-2008	US	2008073467 A1	27-03-2008
			US	2008085798 A1	10-04-2008
			US	2008085795 A1	10-04-2008
			US	2008085796 A1	10-04-2008
			US	2008085797 A1	10-04-2008
			US	2008073137 A1	27-03-2008
			US	2008079236 A1	03-04-2008
			US	2008081715 A1	03-04-2008