

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

(19) Organização Mundial da
Propriedade Intelectual
Secretaria Internacional



WIPO | PCT



(10) Número de Publicação Internacional
WO 2017/074209 A1

(43) Data de Publicação Internacional
4 de Maio de 2017 (04.05.2017)

(51) Classificação Internacional de Patentes :
F24J 2/52 (2006.01)

(21) Número do Pedido Internacional :
PCT/PT2016/000013

(22) Data do Depósito Internacional :
25 de Outubro de 2016 (25.10.2016)

(25) Língua de Depósito Internacional : Português

(26) Língua de Publicação : Português

(30) Dados Relativos à Prioridade :
PT108909 25 de Outubro de 2015 (25.10.2015) PT

(72) Inventor; e

(71) Requerente : TEIXEIRA E SILVA CARDOSO, Paulo
Alexandre [PT/PT]; Alameda Dos Oceanos, 4 1c, 1990-
237 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, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK,

DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, SA, 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, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasiático (AM, AZ, BY, KG,
KZ, 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, RS, SE,
SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publicado:

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

(54) Title : SOLAR ENERGY DISPOSITION AND SYSTEM

(54) Título : DISPOSIÇÃO E SISTEMA DE ENERGIA SOLAR

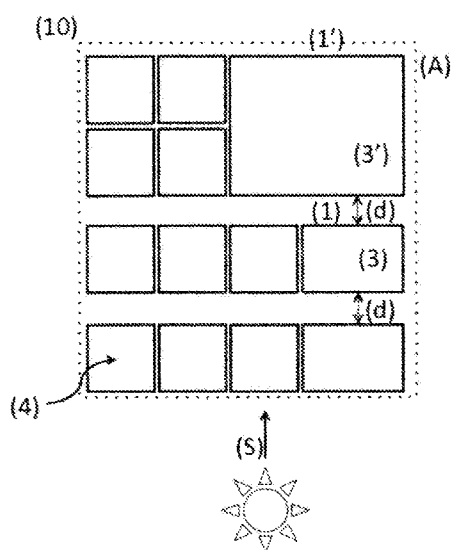


FIGURA 3

(57) Abstract : The present invention relates to a solar energy disposition comprising a plurality of different individual support structures (1, 1'), wherein at least two of said individual support structures (1, 1') are disposed so as to increase the occupation rate of the effectively available area in a useful space (A), while improving the general behaviour of wind loads upon the assembly of individual support structures (1, 1'). The present invention further relates to a system (10) suitable for solar energy generation, comprising a plurality of different types of individual support structures (1, 1') comprising at least one support element (2) such as a post or the like, which supports at least one covering element (3) of canopy type or similar at an average height (h_m) above a base level (B), so as to increase the number of possibilities of spatial distribution of a corresponding solar energy disposition as a function of the constraints in a useful space (A).

(57) Resumo : A presente invenção refere-se a uma disposição de energia solar compreendendo uma pluralidade de diferentes estruturas individuais de suporte (1, 1') sendo que pelo menos duas das referidas

(Continua na página seguinte)



estruturas individuais de suporte (1, 1') são dispostas de modo de modo a aumentar a taxa de ocupação da área efetivamente disponível num espaço de utilidade (A), enquanto melhorando o comportamento geral das cargas de vento sobre o conjunto das estruturas individuais de suporte (1, 1'). A presente invenção refere-se ainda a um sistema (10) adaptado para geração de energia solar, compreendendo uma pluralidade de diferentes tipos de estruturas individuais de suporte (1, 1') compreendendo pelo menos um elemento de suporte (2) do tipo poste ou similar, que suporta pelo menos um elemento de topo (3) de tipo canópia ou similar que a uma altura média (h_m) acima de um nível de base (B), de modo a aumentar o número de possibilidades de distribuição espacial de uma respetiva disposição de energia solar em função das condicionantes de um espaço de utilidade (A).

DISPOSIÇÃO E SISTEMA DE ENERGIA SOLAR

DESCRIÇÃO

Campo da invenção

A presente invenção refere-se ao campo das distribuições de energia solar compreendendo uma pluralidade de diferentes estruturas individuais de suporte apresentando meios de energia solar.

A presente invenção refere-se ainda a um sistema de construção de disposições de energia solar compreendendo uma pluralidade de diferentes estruturas individuais de suporte apresentando meios de energia solar.

Antecedentes da invenção

São conhecidas diversas soluções no estado da técnica relativas a conjuntos de energia solar apresentando diversas estruturas dispostas adjacentes entre si, geralmente segundo linhas sucessivas desenvolvendo-se de forma paralela entre si e transversalmente a uma direção solar prevalecente, sendo que as superfícies de conversão de energia solar se encontram inclinadas segundo um ângulo favorável. Neste tipo de disposições, é proporcionado um espaçamento entre linhas sucessivas, de modo a evitar um sombreamento de uma linha sobre a seguinte.

O documento US 2012/0304552 A1 revela uma estrutura de tipo canópia que apresenta um único elemento de base

proporcionado como elemento de tipo poste com diversos elementos de suporte dispostos de forma mutuamente divergente a partir de uma zona de proximidade. Esta solução é particularmente complexa e dispendiosa. A solução propõe uma solução particular para uma canópia retangular inclinada, incluindo alguns elementos enquanto vigas de suporte em carga de suporte e outros enquanto tirantes em carga de tensão. Além disso, os elementos de suporte são proporcionados com uma configuração diferente entre si. Além disso, esta solução apenas é apropriada para canópias com uma determinada forma e dimensão.

O documento US 2015/113987 A1 revela um sistema integrado de energia renovável que apresenta uma pluralidade de estruturas compreendendo elementos de topo de tipo canópia apresentando meios de energia solar, sendo que as referidas estruturas são distribuídas num determinado espaço de utilidade confinado.

A utilização de estruturas individuais, por oposição a uma única estrutura de suporte, apresenta diversas vantagens incluindo a eficiência estrutural e a modularidade.

Os documentos no estado da técnica visam de uma forma geral otimizar a configuração de estruturas individuais adaptadas para suporte de partes de tipo canópia ou similar que compreendem meios de energia solar, e não a otimização de um conjunto das estruturas individuais e respetiva disposição num determinado espaço de utilidade.

Além disso, os documentos no estado da técnica não consideram constrangimentos associados à área de um espaço de utilidade efetivamente disponível para geração de energia solar, como por exemplo por motivo de sombreamento de parte da área total, desse modo resultando a necessidade de maximizar o aproveitamento da

área efetivamente disponível para geração de energia solar no referido espaço de utilidade.

Descrição geral da invenção

Um primeiro objectivo da presente invenção é o de proporcionar uma disposição de energia solar compreendendo uma pluralidade de estruturas de suporte individual, em particular incluindo diferentes tipos de estruturas que fazem parte de um sistema de construção de acordo com a presente invenção, adaptada de modo que possibilita no seu conjunto a maximização do potencial de geração energia solar na área efetivamente disponível para geração de energia solar no referido espaço de utilidade, pelo menos em vista de diferentes dimensões, configurações espaciais e orientações da área disponível para geração de energia solar no referido espaço de utilidade, nas melhores condições de aproveitamento da referida área disponível e benefícios associados, como por exemplo sombreamento e redução de cargas de vento sobre estruturas individuais de suporte.

O objetivo acima é resolvido de acordo com a presente invenção através de uma disposição de energia solar de acordo com a reivindicação 1.

É preferido quando pelo menos parte das estruturas individuais de suporte da referida distribuição de energia solar proporciona uma área total de meios de energia solar superior a 90%, de um modo preferido similar a 100%, de um modo particularmente preferido superior a 100%, da área definida pela projecção vertical dos respetivos elementos de topo.

É preferido quando pelo menos parte das referidas estruturas individuais de suporte da referida distribuição de energia solar apresenta uma variação de

pelo menos um parâmetro, incluindo altura média, distância média intercalar, área, ângulos de inclinação e porosidade dos elementos de topo, em particular em pelo menos parte do referido espaço de utilidade.

É preferido quando a referida distribuição compreende pelo menos um primeiro alinhamento, definido por pelo menos duas estruturas individuais de suporte vizinhas dispostas ao longo de uma primeira direção espacial. É preferido quando a referida distribuição compreende pelo menos um segundo alinhamento definido por pelo menos duas estruturas individuais de suporte ao longo de uma segunda direção espacial, sendo que as respectivas primeira e segunda direções espaciais são substancialmente paralelas ou definem um ângulo entre si.

É preferido quando a referida distribuição apresenta uma configuração de tipo pelo menos um agrupamento de estruturas individuais de suporte.

É preferido quando a referida distribuição compreende estruturas individuais de suporte dispostas de modo que os respectivos elementos de topo proporcionam áreas substancialmente adjacentes em pelo menos uma parte do referido espaço de utilidade.

É preferido quando os referidos elementos de topo apresentam uma forma geral de tipo poligonal, de um modo preferido de tipo trapezoidal.

É preferido quando pelo menos duas das referidas estruturas individuais de suporte apresentam elementos de topo que se desenvolvem em pelo menos um de a diferentes níveis segundo um plano substancialmente horizontal, e segundo planos diferentes.

É preferido quando a distância média intercalar entre dois alinhamentos sucessivos de estruturas individuais de suporte não excede 5 m, de um modo preferido não exceder 2 m.

É preferido quando pelo menos duas das diferentes estruturas individuais de suporte apresentam elementos de topo a uma altura média (h_m) maior que 3 m, sendo preferido quando pelo menos parte apresenta uma altura média (h_m) maior que 4 m.

É preferido quando pelo menos duas estruturas individuais de suporte compreendem elementos de suporte de diferente altura individual de modo a variar a altura média (h_m) dos respetivos elementos de topo, e adaptados de modo que as extremidades dos elementos de topo definem uma variação de altura menor que 1 m relativamente a uma respetiva altura média (h_m) do elemento de topo.

É preferido quando pelo menos duas estruturas individuais de suporte compreendem uma pluralidade de elementos de suporte dispostos numa diferente posição relativa relativamente a um respetivo elemento de topo, sendo que é preferido quando pelo menos parte dos referidos elementos de suporte se desenvolve segundo uma direção oblíqua ao longo de pelo menos parte da altura média (h_m) do elemento de topo.

É preferido quando a variação da área dos diferentes elementos de topo corresponde a um valor de aproximadamente 1 m a 1,2 m ou de aproximadamente 1,5 a 2 m, ou a um múltiplo destes valores, segundo uma respetiva direção de topo.

É preferido quando as referidas estruturas individuais de suporte não se encontram unidas estruturalmente entre si por qualquer elemento acima do solo.

É preferido quando pelo menos algumas das referidas estruturas individuais de suporte são proporcionadas com fixações comuns desenvolvendo-se no plano do referido nível de base.

Os referidos espaços de utilidade incluem espaços adjacentes a vias de tráfego, por exemplo um parque de estacionamento, espaços associados a construções, por exemplo no entorno adjacente, e outros, em que exista um constrangimento aos limites de área de terreno ou um elemento de referência para implantação das estruturas de suporte individual.

É preferido quando a referida disposição de energia solar é usada num espaço de utilidade tanto de uso privado como de uso público, eventualmente confinado em termos de limites de propriedade, designadamente com uma área e forma definidos, como por exemplo estações de abastecimento de veículos, parques de estacionamento, parques urbanos e locais industriais.

Um outro objetivo da presente invenção é o de proporcionar um sistema para geração de energia solar e apresentando uma pluralidade de tipos de estruturas individuais de suporte, sendo que as referidas estruturas individuais de suporte apresentam pelo menos um elemento de suporte de tipo poste ou similar, suportando pelo menos um elemento de topo de tipo canópia ou similar que apresenta uma pluralidade de meios de energia solar, designadamente painéis modulares de energia solar ou similares, sendo que o referido sistema de energia solar é adaptado de modo que otimiza a simplicidade e modularidade construtiva das referidas estruturas individuais de suporte, enquanto simultaneamente aumentando o número de possibilidades de distribuição espacial de uma respetiva disposição de energia solar num dado espaço de utilidade.

Um outro objectivo da presente invenção é o de proporcionar um sistema de energia solar compreendendo uma pluralidade de estruturas individuais de suporte

apresentando menores custos, designadamente em resultado de uma optimização do comportamento de um conjunto de estruturas individuais de suporte relativamente a cargas de vento.

Os objetivos acima são resolvidos de acordo com a presente invenção através de um sistema de energia solar de acordo com a reivindicação 12.

Lista de Figuras

A presente invenção será agora descrita em maior detalhe com base em formas de realização preferidas e figuras anexas que apresentam representações esquemáticas destas.

As Figuras mostram:

Figura 1: vista em planta de um sistema de energia solar (10) do tipo da presente invenção, mas de acordo com o estado da técnica;

Figure 2: vistas em alçado lateral de parte de um sistema de energia solar (10) de acordo com a Figura 1;

Figura 3: vista em planta de uma primeira forma de realização de um sistema de energia solar (10) de acordo com a presente invenção;

Figura 4: vista em alçado lateral de parte da forma de realização de um sistema de energia solar (10) de acordo com a Figura 3;

Figure 5: vista em planta de uma segunda forma de realização de um sistema de energia solar

(10) de acordo com a presente invenção;

Figure 6: vista em perspectiva de parte da forma de realização do sistema de energia solar (10) de acordo com a Figura 5;

Figure 7: vista em planta de uma terceira forma de realização de um sistema de energia solar (10) de acordo com a presente invenção;

Figura 8: vista em alçado lateral de uma primeira parte da forma de realização de um sistema de energia solar (10) de acordo com a Figura 7;

Figura 9: vista em planta de parte da forma de realização de um sistema de energia solar (10) de acordo com a Figura 7;

Figura 10: vista em alçado lateral de uma segunda parte da forma de realização de um sistema de energia solar (10) de acordo com a Figura 7;

Figura 11: vista de topo em corte segundo um plano ao nível de base (B) de uma forma de realização de disposição de energia solar de acordo com a presente invenção;

Figura 12: vista de topo em corte segundo um plano ao nível de base (B) de uma forma de realização de disposição de energia solar de acordo com a presente invenção.

Descrição detalhada de formas de realização preferidas da invenção

As **Figuras 1 e 2** correspondem à representação em vista de topo e alçado lateral de um sistema (10) para geração de energia solar de acordo com o estado da técnica, compreendendo uma pluralidade de estruturas individuais de suporte (1), distribuídas num espaço de utilidade (A), como por exemplo um parque de estacionamento.

Em particular, cada estrutura individual de suporte (1) compreende pelo menos um elemento de base (2), de tipo poste ou similar, suportando pelo menos um elemento de topo (3), de tipo canópia ou similar, que apresenta uma área (a) a pelo menos uma altura média (h) acima de pelo menos um nível de base (B) e que apresenta uma pluralidade de meios de energia solar (4). Tipicamente, os referidos meios de energia solar (4) ocupam a totalidade da referida área (a), de modo que esta resulta substancialmente opaca ou com uma porosidade reduzida à passagem de ar, o que aumenta as cargas de "lift" e "drag" resultantes da ação do vento sobre a mesma e, por conseguinte, os respetivos custos de estrutura.

Como conhecido do estado da arte, os referidos elementos de topo (3) apresentam uma forma geral de tipo trapezoidal ou retangular que se desenvolve segundo uma primeira e uma segunda direção, e uma pluralidade de meios de energia solar (4). Além disso, como ainda conhecido, as referidas estruturas individuais de suporte (1) apresentam elementos de topo (3) com uma área (a) tipicamente similar e distribuídos de forma de tipo matricial, ao longo de sucessivas linhas de estruturas individuais de suporte (1) afastadas entre si de uma distância intercalar (d) similar. Além disso, a referida distância intercalar (d) é tipicamente similar à extensão

(e) dos elementos de topo (3) segundo essa direção espacial.

No caso de a direção solar prevalecente (S) no local ser substancialmente ortogonal às linhas de estruturas individuais de suporte (1), então os elementos de topo (3) das referidas estruturas individuais de suporte (1) são dispostos com uma inclinação similar, segundo pelo menos um ângulo alfa relativamente a um plano horizontal.

A **Figura 3** mostra uma vista em planta de uma primeira forma de realização de um sistema (10) de energia solar de acordo com a presente invenção, proporcionado num espaço de utilidade (A), como por exemplo um parque de estacionamento.

Como se pode observar, uma pluralidade de estruturas individuais de suporte (1) é de igual modo proporcionada segundo duas direções espaciais numa distribuição geral de tipo matriz, mas neste caso, de acordo com um aspeto inventivo, varia a distância intercalar (d) entre pelo menos duas estruturas individuais de suporte (1) segundo uma direção espacial, designadamente neste caso segundo a direção solar (S) prevalecente no local. Em particular, a distância intercalar (d) entre a segunda e terceira linha de estruturas individuais de suporte (1) é maior que a distância (d) entre a terceira e quarta linha de estruturas individuais de suporte (1).

Além disso, de acordo com um outro aspeto inventivo, também varia a área (a) de elementos de topo (3). Em particular, como representado, a referida área (a) varia segundo pelo menos uma, de um modo preferido segundo pelo menos duas extensões de pelo menos dois dos elementos de topo (3, 3').

Esta variação de distâncias intercalares (d) e de áreas (a) de alguns dos elementos de topo (3) do referido

sistema (10) proporciona de forma vantajosa que, em função da forma e dimensões disponíveis num determinado espaço de utilidade (A), seja conseguida uma melhor taxa de ocupação desta, em particular seja proporcionada uma área total de elemento de topo (3) correspondendo a pelo menos 70%, de um modo preferido a pelo menos 80%, da área efetivamente disponível para energia solar no referido espaço de utilidade (A).

A **Figura 4** mostra o alçado lateral de parte do sistema (10) representado na Figura 3.

Como se pode observar, de acordo com um primeiro aspeto inventivo, a altura média (h_m) de elementos de topo (3) segundo uma direção espacial varia de tal modo que a altura de uma primeira extremidade de um segundo elemento de topo (3') é pelo menos similar, de um modo preferido maior, que a altura de uma segunda extremidade de um primeiro elemento de topo (3) segundo a referida direção espacial. No caso desta forma de realização, a altura média (h_m) é de modo que os respetivos elementos de topo (3, 3') apresentam um ângulo de inclinação (α) similar.

De acordo com um outro aspeto inventivo, a distância média intercalar (d) entre elementos de topo (3) de sucessivas estruturas individuais (1) não excede 50%, de um modo preferido não excede 30%, da maior das extensões (e) dos referidos elementos de topo (3, 3') segundo a referida direção espacial. Em particular, a referida variação da distância média intercalar (d) entre elementos de topo (3, 3') segundo uma direção espacial, ser menor que 20%, de um modo preferido menor que 10% da maior das extensões (e) dos referidos elementos de topo (3, 3') segundo a referida direção espacial, em particular segundo uma direção (S) solar prevalecente.

Esta disposição aumenta a taxa de ocupação de um determinado espaço de utilidade (A), e reduz a porosidade do conjunto de estruturas individuais de suporte (1) desse modo melhorando o comportamento relativamente às cargas de vento.

A **Figura 5** mostra uma segunda forma de realização de um sistema (10) de acordo com a presente invenção, proporcionado num espaço de utilidade (A).

De acordo com uma forma de realização preferida, a distância intercalar entre dois alinhamentos de sucessivas estruturas individuais de suporte (1) desenvolvendo-se ao longo de uma direção espacial, é de no máximo 3 m, de um modo preferido no máximo 2 m.

Além disso, de acordo com uma outra forma de realização preferida, pelo menos duas estruturas individuais de suporte (1, 1') apresentam diferentes áreas (a, a') de respetivos elementos de topo (3).

A **Figura 6** apresenta uma vista em perspetiva apenas dos elementos de topo (3) de três estruturas individuais de suporte (1) de um sistema (10) de acordo com a presente invenção.

Como representado, de acordo com um outro aspeto inventivo, os referidos elementos de topo (3, 3') diferem em pelo menos um dos ângulo de inclinação (α , β) ao longo de direções de topo e relativamente a um plano horizontal.

As **Figuras 7 e 8** mostram uma vista em planta de uma forma de realização do sistema (10) de acordo com a presente invenção, sendo que os espaços de utilidade (A, A') configuram neste caso duas faixas alongadas de forma não retangular.

Como se pode observar, é proporcionada uma pluralidade de estruturas individuais de suporte (1) dispostas de forma irregular numa pluralidade de alinhamentos não ortogonais. Os elementos de topo (3) apresentam diferentes áreas (a) e diferentes alturas médias (h), sendo que, de acordo com uma outra forma de realização preferida, em pelo menos alguns casos a projeção vertical de um primeiro elemento de topo (3) proporcionado mais alto interseja um segundo elemento de topo (3).

Com efeito, e como melhor representado na Figura 8, algumas das estruturas individuais de suporte (1) apresentam alturas médias (h_m) diferentes e distâncias (d) entre si de modo que a projeção vertical de respetivos elementos de topo (3) se interseja de tal modo que é minimizada a projeção de sombreamento de uma sobre a outra no decurso do período anual.

A **Figura 9** representa uma vista de topo sobre duas estruturas individuais de suporte (1) de uma outra forma de realização preferida do sistema (10) de acordo com a presente invenção.

Como representado, os respetivos elementos de topo (3, 3') apresentam áreas (a) diferentes. Em particular, de acordo com uma forma de realização preferida, a referida variação da área (a) dos elementos de topo (3, 3') segundo pelo menos uma direção espacial, corresponde à variação de pelo menos uma das extensões (e) dos elementos de topo (3, 3') em um valor de aproximadamente 1 m a 1,2 m ou de aproximadamente 1,5 a 2 m, ou múltiplo de um destes valores, segundo a referida direção espacial. Esta forma de realização permite de forma vantajosa variar a área (a) de forma modular e com uma reduzida dimensão de módulo, em particular correspondendo

à dimensão de uma fila de meios de energia solar (4), desse modo permitindo melhor ajustar a dimensão de estruturas individuais de suporte (1) à forma e dimensão disponível num determinado espaço de utilidade (A).

Além disso, os referidos elementos de topo (3) apresentam mais do que um módulo de energia solar (4) segundo uma direção solar prevalecente (S), e cada um dos elementos de topo (3) apresenta uma pluralidade de módulos de energia solar (4), de um modo preferido dispostos numa distribuição de tipo matricial ou similar, de um modo preferido numa orientação espacial substancialmente comum.

Como também representado, de acordo com um outro aspeto inventivo, as estruturas individuais de suporte (1, 1') apresentam uma diferente porosidade. Ou seja, apresentam uma diferente área de passagens de ar e/ou uma diferente distribuição dessas passagens de ar através do respetivo elemento de topo (3).

De acordo com uma outra forma de realização preferida, a referida variação de porosidade dos elementos de topo (3) é proporcionada através de um diferente número de meios de energia solar (4) por unidade de área da referida área (a), não colocação de meios de energia solar (4) ou através de uma diferente distância entre grupos dos referidos meios de energia solar (4) segundo pelo menos uma direção. Esta forma de realização permite de forma vantajosa, ajustar as condições de resistência estrutural do elemento de topo (3) às cargas de vento, em particular no caso de elementos de topo (3) com áreas (a) maiores que 20 m^2 , e ajustar as condições de sombra e iluminação natural proporcionadas por debaixo.

A **Figura 10** representa um vista lateral de parte de uma outra forma de realização de um sistema (10) de acordo com a presente invenção.

De acordo com uma forma de realização preferida, pelo menos duas estruturas individuais (3, 3') diferem no número e/ou disposição relativa dos elementos de suporte (2) relativamente ao respetivo elemento de topo (3).

Além disso, no caso de estruturas individuais de suporte (1) compreendendo elementos de topo (3) de maior altura média (h_m), em particular de altura média (h_m) maior que 3 m, os elementos de topo (3) serem proporcionados com menores ângulos de inclinação (alfa, beta) relativamente a um plano horizontal.

De acordo com uma outra forma de realização preferida, no caso de estruturas individuais de suporte (1) compreendendo elementos de topo (3) que apresentam áreas (a) maiores que 20 m², de um modo preferido maiores que 25 m², então as referidas estruturas individuais de suporte (1) apresentam pelo menos um elemento de suporte (2) compreendendo pelo menos três membros de suporte (21, 22, 23) dispostos em proximidade relativa ao longo de pelo menos parte da sua extensão e divergentes na restante parte.

De acordo com uma outra forma de realização preferida, no caso de estruturas individuais de suporte (1) compreendendo elementos de topo (3) que apresentam ângulos de inclinação (alfa, beta) maiores que 8°, de um modo preferido maiores que 10°, então as referidas estruturas individuais de suporte (1) pelo menos três elementos de suporte (21, 22, 23), sendo que cada elemento de suporte (2) compreende de um modo preferido pelo menos três membros de suporte (21, 22, 23) dispostos em proximidade relativa ao longo de pelo menos parte da sua extensão e divergentes na restante parte.

No caso representado na Figura 10, uma primeira estrutura individual de suporte (1) com um elemento de topo (3) de maior área (a) e uma maior inclinação (alfa) segundo uma direção de topo, apresenta quatro elementos de suporte (2) num formato de tipo pérgola, e uma segunda estrutura individual de suporte (1) com um elemento de topo (3') de menor área (a) apresenta um elemento de suporte (2) que compreende três membros de suporte (21, 22, 23) proporcionados em proximidade relativa numa primeira parte fixa ao nível de base (B) e divergindo numa segunda parte que suporta o elemento de topo (3').

As Figuras 11 e 12 representam vistas de topo em corte segundo um plano ao nível de base (B), identificando a posição relativa de extremidades inferiores dos referidos elementos de suporte (2), bem como a projeção vertical dos elementos de topo (3) de respectivas estruturas individuais de suporte (1, 1').

Lisboa, 25 de Outubro de 2016

REIVINDICAÇÕES

1. **Disposição de energia solar** compreendendo uma pluralidade de estruturas individuais de suporte (1), sendo que as referidas estruturas individuais de suporte (1) são dispostas num espaço de utilidade (A), em pelo menos uma de em forma de pelo menos um alinhamento definido por pelo menos duas estruturas individuais de suporte (1) sucessivas, e em forma agrupada incluindo pelo menos três estruturas individuais de suporte (1) vizinhas, sendo que cada referida estrutura individual de suporte (1) compreende pelo menos um elemento de suporte (2), de tipo poste ou similar, adaptado de modo a suportar pelo menos um elemento de topo (3), de tipo canópia ou similar, a uma altura média (h_m) acima de um nível de base (B), sendo que os referidos elementos de topo (3) apresentam uma forma geral que se desenvolve em pelo menos duas extensões (e) segundo pelo menos uma primeira e uma segunda direção de topo, desse modo definindo uma área (a), sendo que os referidos elementos de topo (3) se desenvolvem ao nível de uma extremidade de topo dos referidos elementos de suporte (2), ou a um nível mais elevado, sendo que os referidos elementos de topo (3) apresentam uma pluralidade de meios de radiação solar (4) ocupando pelo menos parte da área (a) de respetivo elemento de topo (3),

sendo que a referida disposição de energia solar é caracterizada

por pelo menos um de:

- a distância intercalar máxima entre dois alinhamentos de estruturas individuais de suporte (1) não exceder 100%, de um modo preferido não exceder 50%, de um modo particularmente preferido 30%, da menor das extensões (e) dos elementos de topo (3, 3') das respectivas estruturas individuais de suporte (1);
- a área total de meios de radiação solar (4) proporcionada por pelo menos parte das estruturas individuais de suporte (1) ser superior a 90%, de um modo preferido similar a 100%, de um modo particularmente preferido superior a 100%, da área definida pela projeção vertical dos respetivos elementos de topo (3);
- pelo menos duas das referidas estruturas individuais de suporte (1, 1') diferirem em pelo menos um, de um modo preferido pelo menos dois parâmetros seleccionados a partir do grupo de parâmetros que inclui:
 - altura média (h_m) dos elementos de topo (3, 3'), sendo que uma primeira extremidade de elemento de topo (3') de uma segunda estrutura individual de suporte (1), é proporcionada a uma altura similar ou maior que a altura de uma segunda extremidade de elemento de topo (3) de uma primeira estrutura individual de suporte (1), pelo menos segundo uma direcção solar prevalecente (S);
 - distância média intercalar (d) entre elementos de topo (3, 3') vizinhos, sendo que a referida distância média intercalar (d) não excede 100%, de um modo preferido não excede 50%, de um modo

particularmente preferido não excede 30%, da menor das extensões (e) dos referidos elementos de topo (3, 3');

- pelo menos um dos ângulos de inclinação (alfa, beta) dos respetivos elementos de topo (3, 3') segundo uma respetiva direção de topo relativamente a um plano horizontal, sendo que os referidos ângulos de inclinação (alfa, beta) são menores que 30°, de um modo preferido menores que 15°, de um modo particularmente preferido menores que 10°;
- porosidade dos elementos de topo (3, 3') à circulação de ar através dos mesmos, sendo que a referida porosidade é menor que 50%, de um modo preferido menor que 25%, de um modo particularmente preferido menor que 15%, da respetiva área (a) dos elementos de topo (3, 3'), de modo a melhor adaptar a área total com exposição solar proporcionada pelas referidas estruturas individuais de suporte (1) e distribuição destas, à dimensão e forma de pelo menos parte do referido espaço de utilidade (A), e desse modo melhorar as condições de geração de energia solar e de sombreamento associadas, e de modo a proporcionar uma reduzida e melhor distribuída porosidade global do conjunto de estruturas individuais de suporte (1), e desse modo melhorar o comportamento geral de cargas de vento sobre o mesmo e de luz natural no referido espaço de utilidade (A).

2. Disposição de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por as referidas estruturas individuais de suporte (1) serem dispostas em alinhamentos de pelo menos duas estruturas de suporte (1), segundo pelo

menos uma de direções substancialmente retas e curvas, e em pelo menos uma de direções que se intersejam e são paralelas entre si, e a pelo menos um de uma distância constante e variável entre elementos de suporte (2) de um mesmo alinhamento.

3. Disposição de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizada por pelo menos duas das referidas estruturas individuais de suporte (1) diferirem em pelo menos um, de um modo preferido em pelo menos dois, de:

- pelo menos um de configuração e disposição espacial dos referidos elementos de suporte (2), sendo que pelo menos parte da extensão de pelo menos um dos referidos elementos de suporte (2) é de um modo preferido proporcionada oblíqua relativamente à direção vertical;
- área (a) dos respetivos elementos de topo (3, 3'), sendo que as extensões (e) dos referidos elementos de topo (3, 3'), segundo as referidas primeira e segunda direções de topo, apresentam uma relação de no máximo 2:1, de um modo preferido no máximo 1,5:1, e sendo que a referida área (a) varia de um modo preferido em resultado da variação de duas extensões (e) dos referidos elementos de topo (3, 3');
- número dos referidos elementos de suporte (2) por cada elemento de topo (3), sendo que o referido número pode variar entre um e dezasseis;
- número de elementos de topo (3) por respetivo conjunto de elementos de suporte (2), sendo que o referido número pode variar entre um e quatro.

4. Disposição de acordo com as reivindicações 1 a 3, caracterizada por a área total dos elementos de topo (3) proporcionados em pelo menos dois alinhamentos

sucessivos de estruturas individuais de suporte (1), de um modo preferido em quaisquer dois alinhamentos sucessivos, corresponder a pelo menos 80%, de um modo preferido a pelo menos 90%, de um modo particularmente preferido ser similar ou maior que a área total confinada pelos referidos alinhamentos de estruturas individuais de suporte (1), sendo que a área total dos elementos de topo (3) proporcionados por todas as estruturas individuais de suporte (1) no referido espaço de utilidade (A) é de um modo preferido de pelo menos 80%, de um modo preferido de pelo menos 90%, de um modo particularmente preferido similar ou maior que a área disponível para geração de energia solar, incluindo com exposição solar, no referido espaço de utilidade (A).

5. Disposição de acordo com qualquer das anteriores reivindicações 1 a 4, caracterizada por a referida variação da altura média (h_m) de elementos de topo (3, 3') corresponder pelo menos à variação de altura necessária de modo a minimizar a quantidade de energia solar correspondente à extensão de sombreamento projetado sobre um primeiro elemento de topo (3) por um segundo elemento de topo (3') no decurso de um ano, em particular segundo uma direção (S) solar prevalecente no local, sendo que a referida variação de altura média (h_m) de elementos de topo (3, 3') sucessivos é de um modo preferido menor que 3 m, de um modo preferido menor que 2 m.
6. Disposição de acordo com qualquer das anteriores reivindicações 1 a 5, caracterizada por a referida variação da distância média intercalar (d) entre elementos de topo (3, 3') segundo uma direção espacial,

ser menor que 20%, de um modo preferido menor que 10% da menor das extensões (e) dos referidos elementos de topo (3, 3') segundo a referida direção espacial, em particular segundo uma direção (S) solar prevalecente.

7. Disposição de energia solar de acordo com qualquer uma das anteriores reivindicações 1 a 6, caracterizada por a referida distância média intercalar (d) entre elementos de topo (3, 3') segundo uma direção espacial, corresponder a uma sobreposição parcial da projeção vertical de um primeiro elemento de topo (3) pela projeção vertical de um segundo elemento de topo (3'), de um modo preferido incluindo uma intersecção da projeção vertical de um primeiro elemento de topo (3) pela projeção vertical de uma primeira extremidade de um segundo elemento de topo (3'), em particular segundo uma direção (S) solar prevalecente.
8. Disposição de energia solar de acordo com qualquer uma das anteriores reivindicações, caracterizada por a referida variação dos ângulos (alfa, beta) dos elementos de topo (3, 3') segundo pelo menos uma direção de topo, corresponder a uma variação menor que 15°, de um modo particularmente preferido menor que 10°, entre os planos dos referidos elementos de topo (3, 3').
9. Disposição de energia solar de acordo com qualquer uma das anteriores reivindicações, caracterizada por os locais de colocação dos referidos elementos de suporte (2) de pelo menos duas estruturas individuais de suporte (1) adjacentes no nível de base (B) configurarem uma matriz irregular, ou seja, com pelo menos um de alinhamento diferente e de distância

diferente entre elementos de suporte (2) de uma primeira e de uma segunda estrutura individual de suporte (1), segundo pelo menos uma, de um modo preferido segundo duas direções espaciais.

10. Disposição de energia solar de acordo com qualquer uma das anteriores reivindicações, caracterizada por pelo menos dois dos elementos de topo (3, 3') vizinhos apresentarem áreas (a) que diferem em pelo menos cerca de 20% e no máximo cerca de 200%, de um modo preferido no máximo 100%, de um modo particularmente preferido no máximo 50%, sendo que as referidas áreas (a) apresentam dimensões entre pelo menos cerca de 20 m², de um modo preferido pelo menos cerca de 25 m², e no máximo cerca de 130 m², de um modo preferido no máximo cerca de 100 m², e por as extensões (e) dos referidos elementos de topo (3, 3') segundo as referidas primeira e segunda direções de topo, apresentarem uma relação de no máximo 2:1, de um modo preferido no máximo 1,5:1, de um modo particularmente preferido são substancialmente similares.

11. Disposição de energia solar de acordo com qualquer uma das anteriores reivindicações, caracterizada por os referidos elementos de topo (3) apresentarem uma pluralidade de meios de radiação solar (4) dispostos numa distribuição de tipo matricial ou similar, sendo que os referidos meios de radiação solar (4) incluem pelo menos um de meios de conversão de radiação solar, incluindo em energia térmica e eléctrica, e meios de transmissão de radiação solar adaptados de modo a proporcionar circulação de ar através dos elementos de topo (3).

12. Sistema de construção (10) adaptado para proporcionar a construção de uma disposição de energia solar compreendendo uma pluralidade de diferentes estruturas individuais de suporte (1, 1'), em particular uma disposição de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 11,

sendo que cada referida estrutura individual de suporte (1) compreende pelo menos um elemento de suporte (2), de tipo poste ou similar, adaptado de modo a suportar pelo menos um elemento de topo (3), de tipo canópia ou similar, a uma altura (h) acima de um nível de base (B),

sendo que os referidos elementos de topo (3) apresentam uma forma que se desenvolve em pelo menos duas extensões (e) segundo pelo menos uma primeira e uma segunda direção de topo desse modo definindo uma área (a) de elemento de topo (3),

sendo que todos os referidos elementos de topo (3) se desenvolvem pelo menos ao nível de uma extremidade de topo dos referidos elementos de suporte (2),

sendo que os referidos elementos de topo (3) apresentam uma pluralidade de meios de radiação solar (4) ocupando pelo menos parte, de um modo preferido pelo menos a maior parte da área (a) do respetivo elemento de topo (3),

sendo que o referido sistema (10) é caracterizado por compreender os seguintes conjuntos de componentes:

- pelo menos três, de um modo preferido pelo menos quatro, de um modo particularmente preferido pelo menos seis, e no máximo quarenta, de um modo preferido no máximo trinta, de um modo particularmente preferido no máximo vinte, tipos de diferentes elementos de suporte (2, 2'), sendo que os referidos elementos de suporte (2, 2') são

adaptados para suportar os elementos de topo (3) e diferem em pelo menos um de:

- respetiva altura (h), e
- dimensão da seção transversal;
- pelo menos três, de um modo preferido pelo menos quatro, e no máximo vinte, de um modo preferido no máximo dezasseis, tipos de diferentes elementos de topo (3, 3'), sendo que os referidos elementos de topo (3, 3') são adaptados para suportar os meios de radiação solar (4) e diferem em pelo menos um de:
 - áreas (a), e
 - forma de tipo poligonal;
- pelo menos dois, de um modo preferido pelo menos três, tipos de diferentes meios de radiação solar (4), sendo que os referidos tipos de meios de radiação solar (4) são adaptados para fixação removível nos diferentes tipos de elementos de suporte (3, 3') e diferem em pelo menos um de:
 - porosidade de circulação de ar;
 - transmissão de luz natural;

de modo que o referido sistema (10) proporciona uma pluralidade de combinações possíveis de dimensões e distribuições das referidas estruturas individuais de suporte (1, 1') e de possibilidades de distribuição espacial de uma respetiva disposição de energia solar em função das condicionantes de um espaço de utilidade (A).

13. Sistema (10) de acordo com a reivindicação 12, caracterizado por a referida pluralidade de diferentes tipos de elementos de suporte (2) proporcionar valores diferentes de altura (h), de um modo preferido ao longo de um intervalo de alturas entre 2 m e 15 m, de um modo preferido entre 3 m e 8m, sendo que as sucessivas

alturas (h) variam entre si em pelo menos 10% e no máximo 50%.

14. Sistema (10) de acordo com as anteriores reivindicações 12 ou 13, caracterizado por a referida pluralidade de diferentes tipos de elementos de topo (3) apresentar valores diferentes de área (a), de um modo preferido ao longo de um intervalo de áreas (a) entre 1 m^2 e 130 m^2 , de um modo preferido entre 2 m^2 e 100 m^2 , sendo que as referidas áreas (a) são proporcionadas por pelo menos um de uma extensão (e) diferente e duas extensões (e) diferentes.

15. Sistema (10) de acordo com qualquer das anteriores reivindicações 12 a 14, caracterizado por os referidos elementos de topo (3, 3') apresentarem diferentes porosidades de circulação de ar, sendo que a referida variação de porosidade é proporcionada através de pelo menos um de:

- diferente número de meios de radiação solar (4) por unidade de área de respetiva área (a);
- diferente número de meios de passagem de ar (5) apresentando uma pluralidade de passagens de ar, sendo que os referidos meios de passagem de ar (5), sendo que os referidos meios de passagem de ar (5) apresentam de um modo preferido uma forma e pelo menos uma dimensão similar à dos referidos meios de radiação solar (4).

Lisboa, 25 de Outubro de 2016

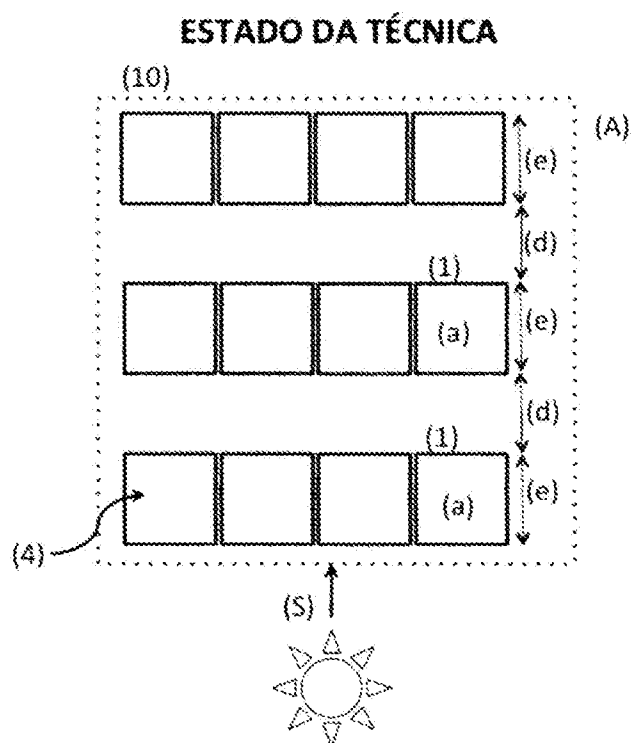


FIGURA 1

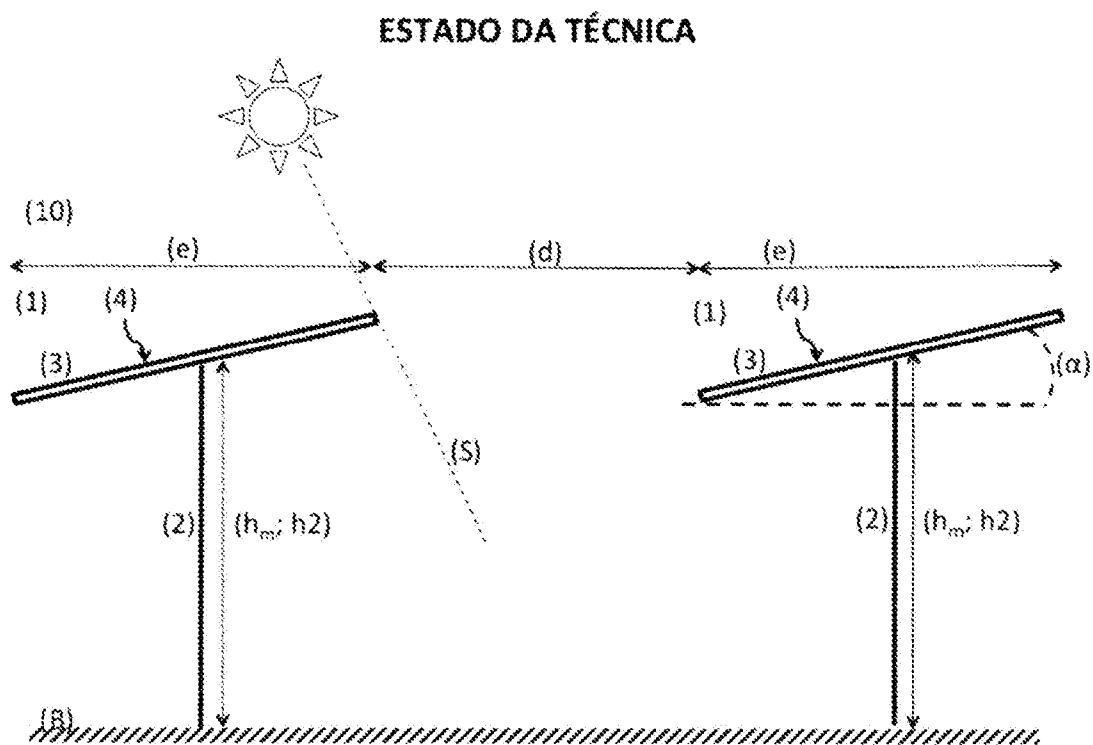


FIGURA 2

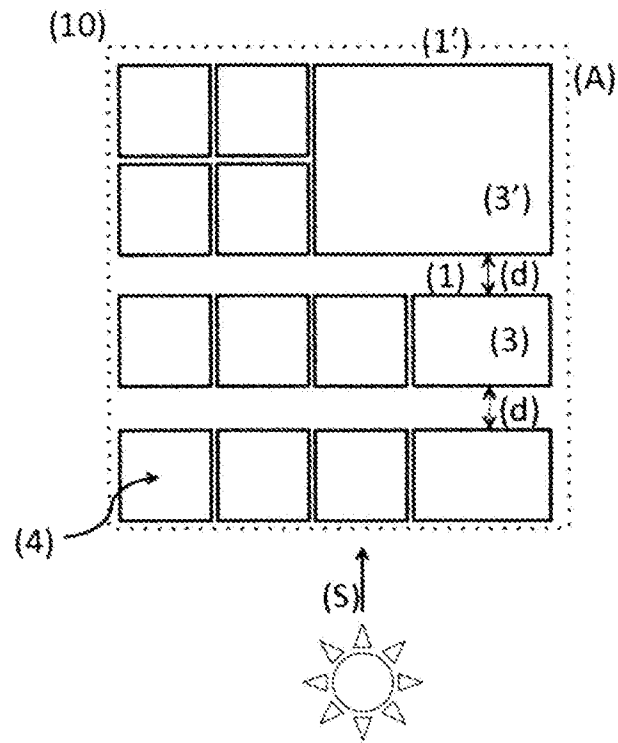


FIGURA 3

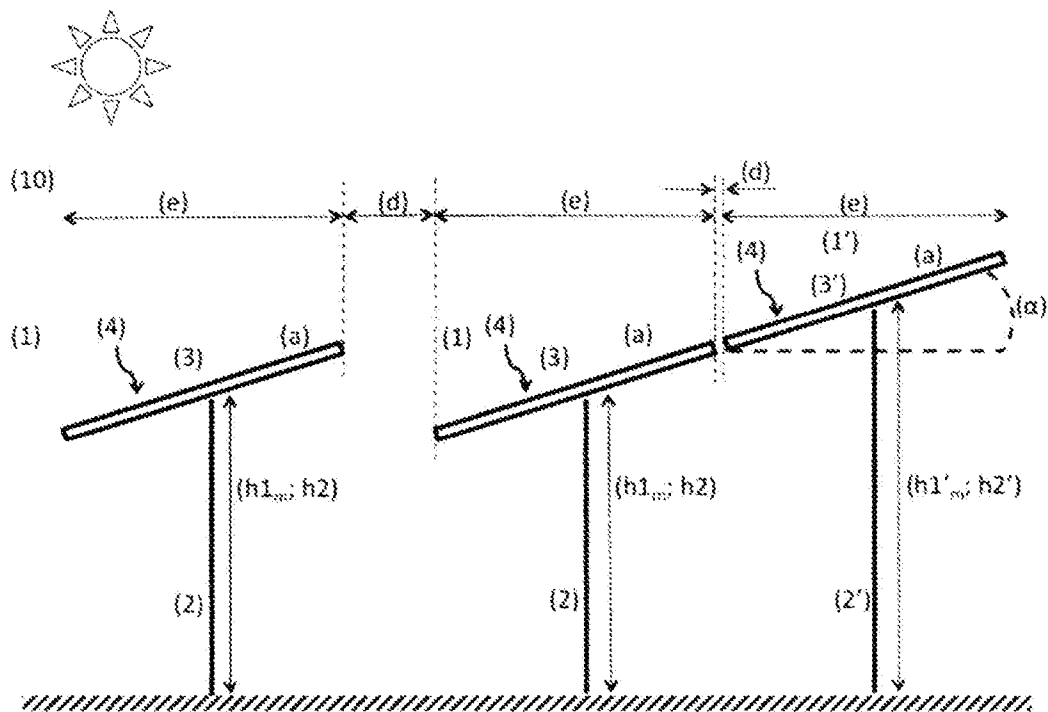
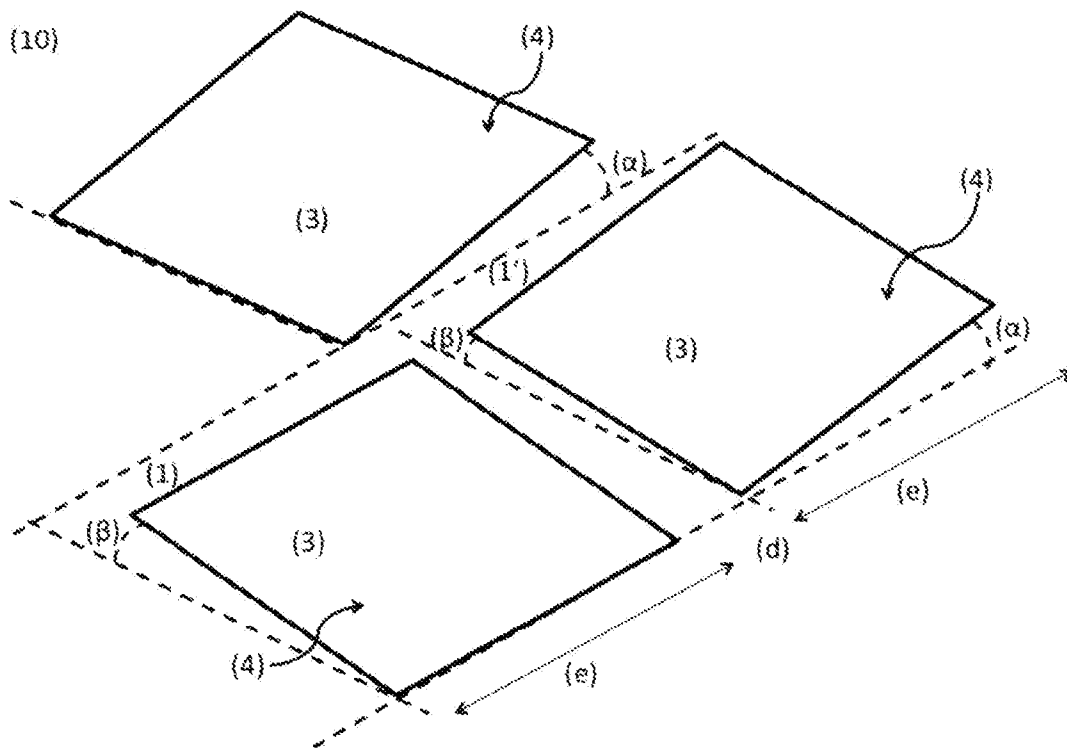
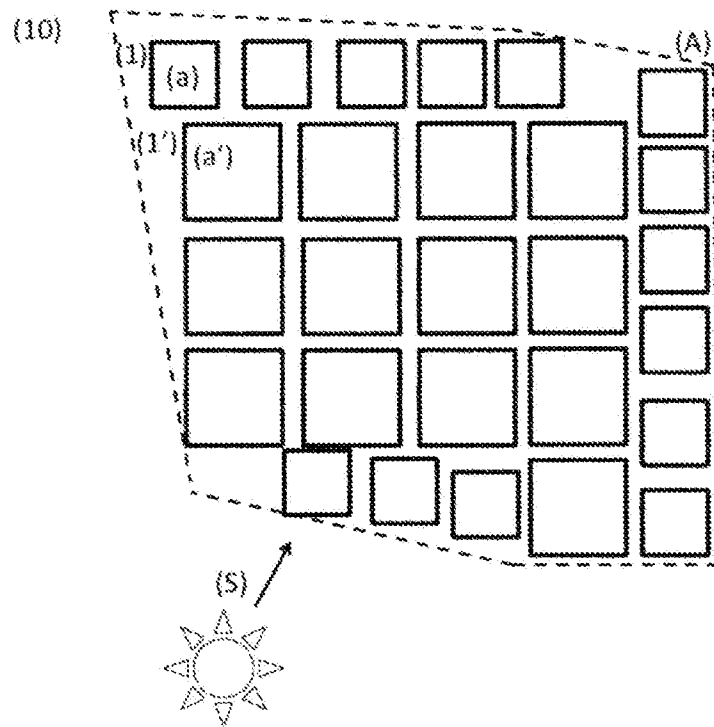


FIGURA 4



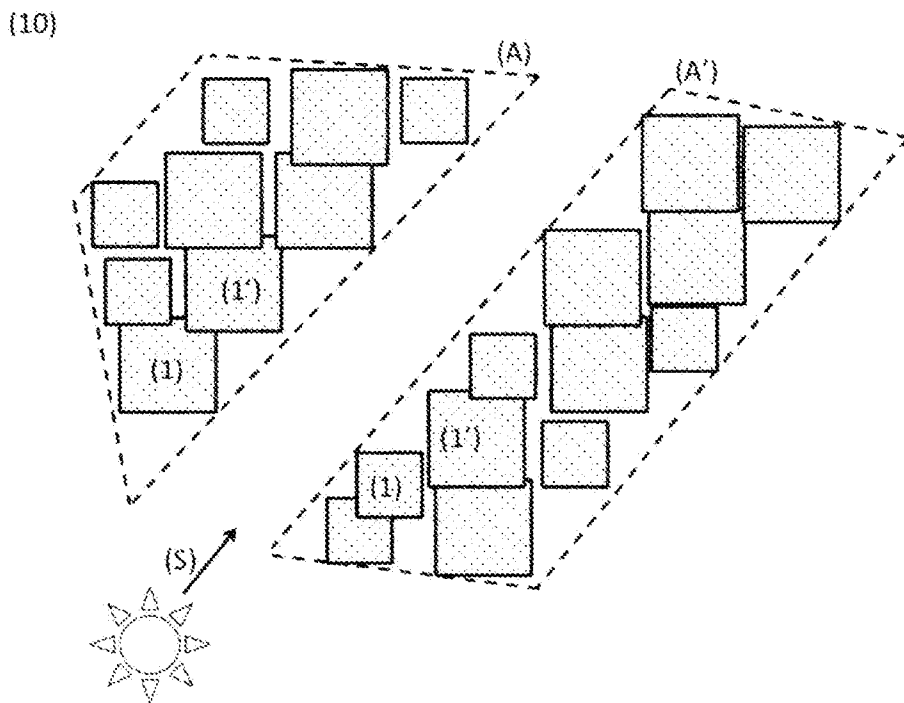


FIGURA 7

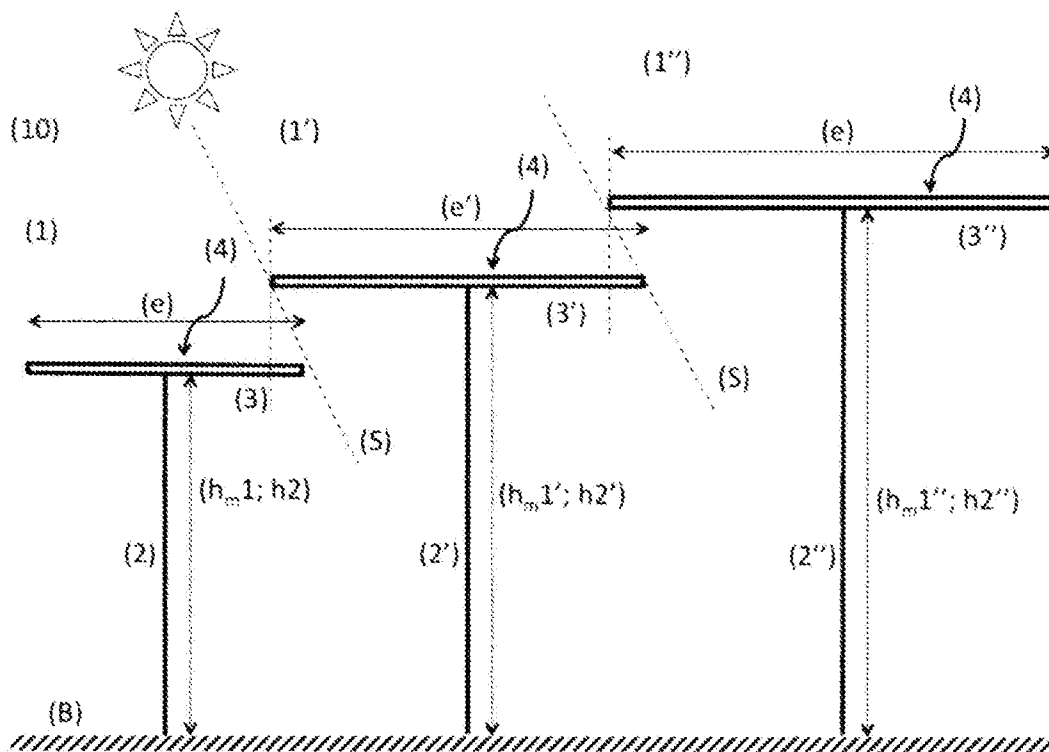


FIGURA 8

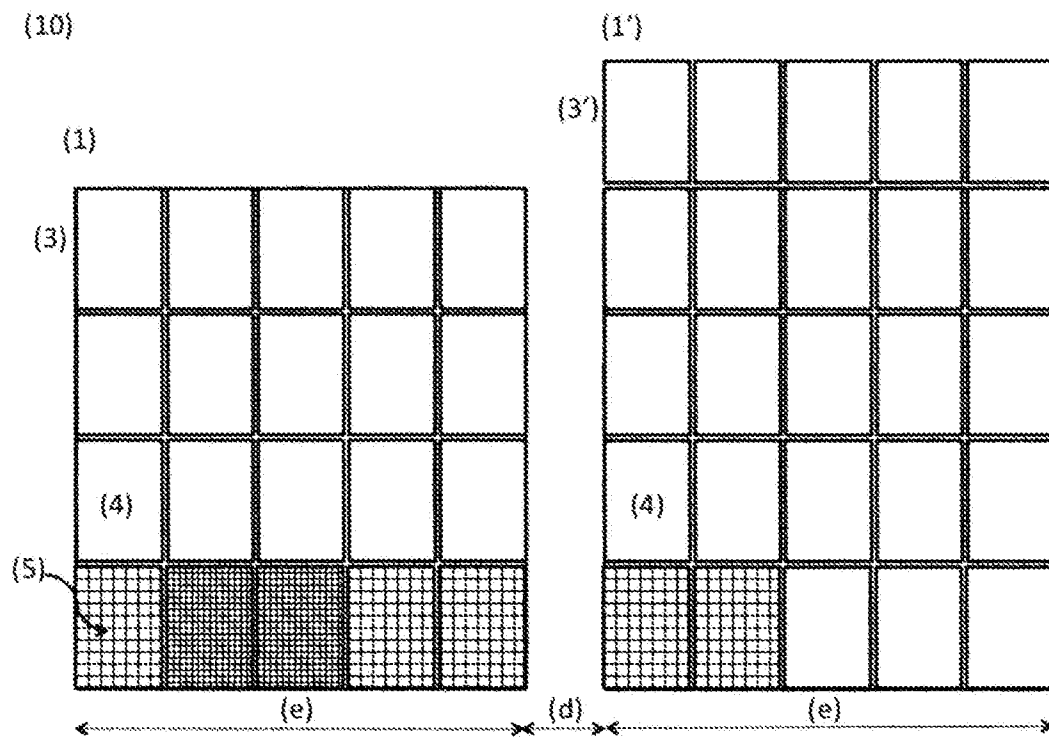


FIGURA 9

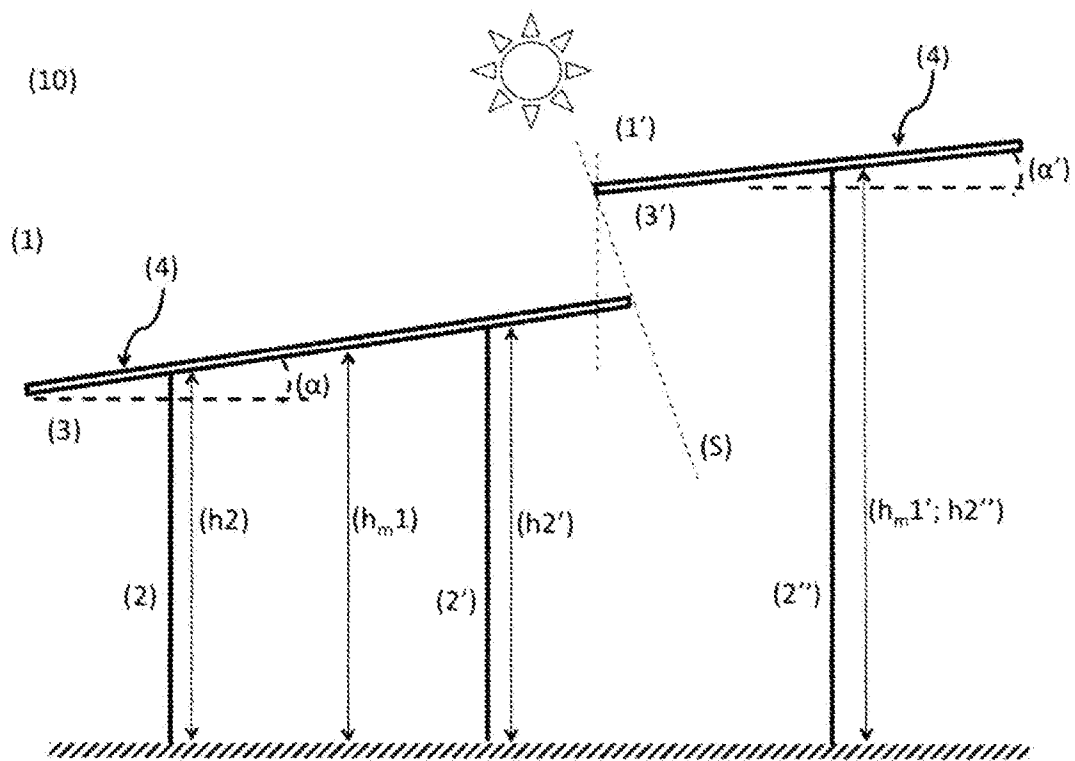


FIGURA 10

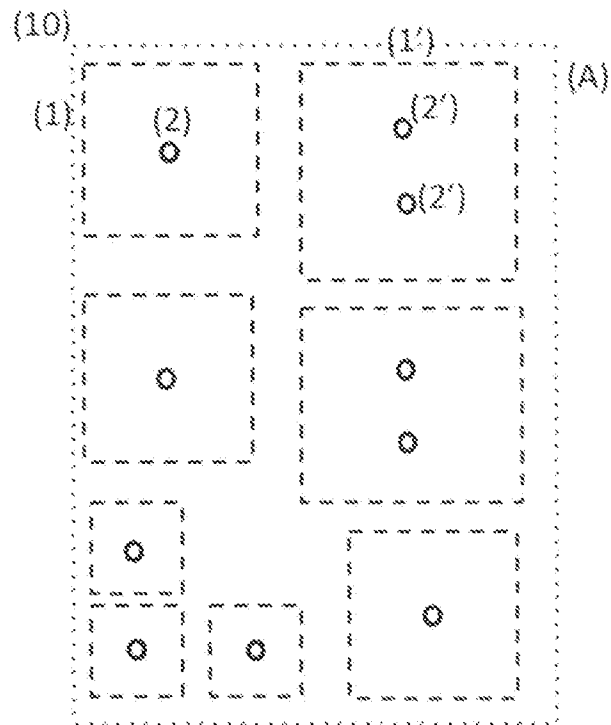


FIGURA 11

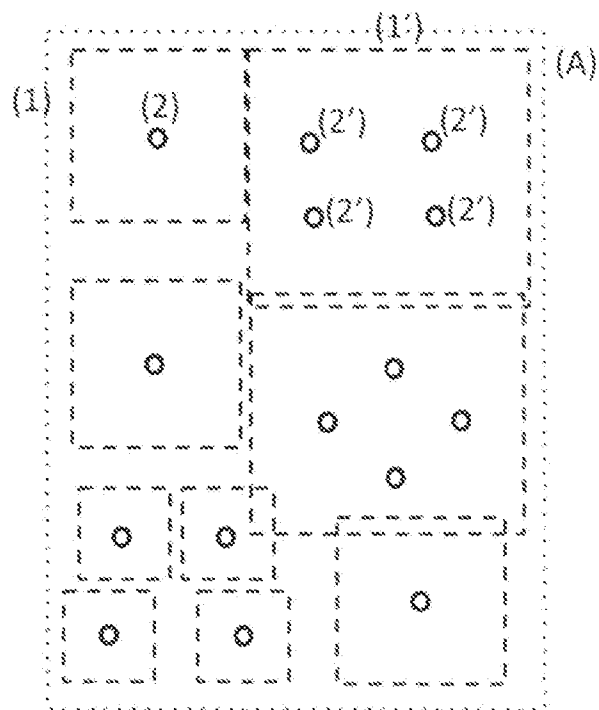


FIGURA 12

A. CLASSIFICAÇÃO DO OBJETO

INV. F24J2/52

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)

F24J

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)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoria*	Documentos citados, com indicação de partes relevantes, se apropriado	Relevante para as reivindicações Nº
X	FR 3 014 925 A1 (MDSYS GROUP [FR]) 19 de junho de 2015 (2015-06-19) Página 5, linha 17 - página 7, linha 25; Figuras 1-9	1,2,4,6,11
X	----- WO 2014/073999 A1 (TEIXEIRA E SILVA CARDOSO PAULO ALEXANDRE [PT]) 15 de maio de 2014 (2014-05-15)	1,3,9,11
Y	Página 16, linha 3 - página 18, linha 2; Figuras 7-9	12
X	----- US 2011/250015 A1 (CARDOSO PAULO ALEXANDRE TEIXEIRA E SILVA [PT]) 13 de outubro de 2011 (2011-10-13) Parágrafo [0059] - parágrafo [0079]; Figuras 1a-6	1,2,11
	----- -/-	

☒ 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.	"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.
"E"	depósito ou patente anterior, mas publicada após ou na data do depósito internacional.	"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.
"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).	"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.
"O"	documento referente a uma divulgação oral, uso, exibição ou por outros meios.	"&"	documento membro da mesma família de patentes.
"P"	documento publicado antes do depósito internacional, porém posterior a data de prioridade reivindicada.		

Data da conclusão da pesquisa internacional

25/01/2017

Data do envio do relatório de pesquisa internacional:

02/02/2017

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

Nº de fax:

Funcionário autorizado

Nº de telefone:

Categoria*	Citação do documento com indicação de partes relevantes, quando apropriado	Relevante para as reivindicações Nº
Y	US 2014/233127 A1 (CARDOSO PAULO ALEXANDRE TEIXEIRA E SILVA [PT]) 21 de agosto de 2014 (2014-08-21) parágrafo [0023] - parágrafo [0031]; Figuras 1a-4d	12
A	----- US 2011/023938 A1 (BUCHER ARTHUR R [LI] ET AL) 3 de fevereiro de 2011 (2011-02-03) parágrafo [0046] - parágrafo [0061]; Figuras 1-9	1-15
A	----- WO 2014/070032 A1 (TEIXEIRA E SILVA CARDOSO PAULO ALEXANDRE [PT]) 8 de maio de 2014 (2014-05-08) Página 12, linha 24 - página 16, linha 32; Figuras 1-7	1-15
A	----- US 2012/167960 A1 (SCORSONE JOHN [US] ET AL) 5 de julho de 2012 (2012-07-05) parágrafo [0020] - parágrafo [0051]; Figuras 1-8 -----	1-15

RELATÓRIO DE PESQUISA INTERNACIONAL
 Informação relativa a membros da família da patentes

Depósito internacional Nº

PCT/PT2016/000013

FR 3014925	A1	19-06-2015	NENHUM			

WO 2014073999	A1	15-05-2014	NENHUM			

US 2011250015	A1	13-10-2011	EP	2384380	A1	09-11-2011
			PT	104272	A	01-06-2010
			US	2011250015	A1	13-10-2011
			WO	2010064942	A1	10-06-2010

US 2014233127	A1	21-08-2014	EP	2732199	A1	21-05-2014
			US	2014233127	A1	21-08-2014
			WO	2013009199	A1	17-01-2013

US 2011023938	A1	03-02-2011	CH	702230	B1	31-05-2011
			EP	2171767	A2	07-04-2010
			US	2011023938	A1	03-02-2011
			WO	2009009915	A2	22-01-2009

WO 2014070032	A1	08-05-2014	NENHUM			

US 2012167960	A1	05-07-2012	NENHUM			

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/PT2016/000013

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F24J2/52
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)
F24J

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 practicable, search terms used)

EPO-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	FR 3 014 925 A1 (MDSYS GROUP [FR]) 19 June 2015 (2015-06-19) page 5, line 17 - page 7, line 25; figures 1-9	1,2,4,6,11
X	----- WO 2014/073999 A1 (TEIXEIRA E SILVA CARDOSO PAULO ALEXANDRE [PT]) 15 May 2014 (2014-05-15)	1,3,9,11
Y	page 16, line 3 - page 18, line 2; figures 7-9	12
X	----- US 2011/250015 A1 (CARDOSO PAULO ALEXANDRE TEIXEIRA E SILVA [PT]) 13 October 2011 (2011-10-13) paragraph [0059] - paragraph [0079]; figures 1a-6	1,2,11
	----- -/-	

☒ 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 application or patent 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	Date of mailing of the international search report
25 January 2017	02/02/2017
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 Beltzung, Francis

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/PT2016/000013

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 2014/233127 A1 (CARDOSO PAULO ALEXANDRE TEIXEIRA E SILVA [PT]) 21 August 2014 (2014-08-21) paragraph [0023] - paragraph [0031]; figures 1a-4d -----	12
A	US 2011/023938 A1 (BUHEL ARTHUR R [LI] ET AL) 3 February 2011 (2011-02-03) paragraph [0046] - paragraph [0061]; figures 1-9 -----	1-15
A	WO 2014/070032 A1 (TEIXEIRA E SILVA CARDOSO PAULO ALEXANDRE [PT]) 8 May 2014 (2014-05-08) page 12, line 24 - page 16, line 32; figures 1-7 -----	1-15
A	US 2012/167960 A1 (SCORSONE JOHN [US] ET AL) 5 July 2012 (2012-07-05) paragraph [0020] - paragraph [0051]; figures 1-8 -----	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/PT2016/000013

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 3014925	A1	19-06-2015	NONE
WO 2014073999	A1	15-05-2014	NONE
US 2011250015	A1	13-10-2011	EP 2384380 A1 09-11-2011 PT 104272 A 01-06-2010 US 2011250015 A1 13-10-2011 WO 2010064942 A1 10-06-2010
US 2014233127	A1	21-08-2014	EP 2732199 A1 21-05-2014 US 2014233127 A1 21-08-2014 WO 2013009199 A1 17-01-2013
US 2011023938	A1	03-02-2011	CH 702230 B1 31-05-2011 EP 2171767 A2 07-04-2010 US 2011023938 A1 03-02-2011 WO 2009009915 A2 22-01-2009
WO 2014070032	A1	08-05-2014	NONE
US 2012167960	A1	05-07-2012	NONE