



República Federativa do Brasil  
Ministério do Desenvolvimento, Indústria  
e do Comércio Exterior  
Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

(21) **PI0621309-0 A2**

(22) Data de Depósito: 02/06/2006  
(43) Data da Publicação: 06/12/2011  
(RPI 2135)



(51) *Int.Cl.:*  
F24J 2/10  
F24J 2/38  
H01L 31/00  
F24J 2/00  
H01L 25/00

(54) **Título:** DISPOSITIVO DE COLETA DE RADIAÇÃO ELETROMAGNÉTICA

(30) **Prioridade Unionista:** 07/02/2006 US 60/765.726,  
21/02/2006 US 60/774.676

(73) **Titular(es):** Sunday Solar Technologies Pty Ltd.

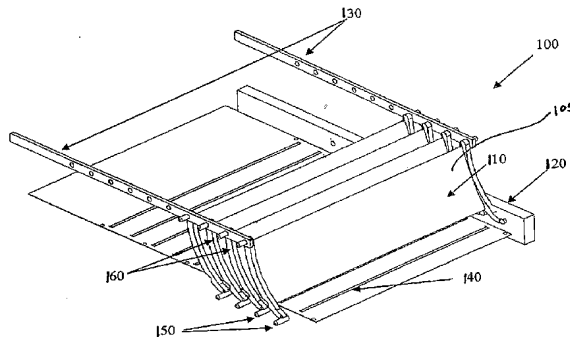
(72) **Inventor(es):** Alastair McIndoe Hodges, Garry Chambers

(74) **Procurador(es):** Orlando de Souza

(86) **Pedido Internacional:** PCT IB2006001533 de 02/06/2006

(87) **Publicação Internacional:** WO 2007/091119de  
16/08/2007

(57) **Resumo:** DISPOSITIVO DE COLETA DE RADIAÇÃO ELETROMAGNÉTICA. Um coletor de radiação eletromagnética incluindo uma área de canalização tendo uma extremidade de entrada para receber a radiação eletromagnética, uma extremidade de saída, e ao menos uma parede refletiva entre a extremidade de entrada e a extremidade de saída; e um elemento de coleta de radiação próximo à extremidade de saída da área de canalização, o elemento de coleta de radiação sendo adaptado para coletar a radiação eletromagnética.



**DISPOSITIVO DE COLETA DE RADIAÇÃO ELETROMAGNÉTICA****Antecedentes Da Invenção**Campo da Invenção

A presente invenção se refere geralmente à coleta de  
5 radiação eletromagnética.

Técnica Relacionada

A coleta e a concentração de radiação eletromagnética  
(EM) são bem conhecidas. Ondas de rádio são tipicamente  
captadas e concentradas utilizando-se pratos parabólicos. A  
10 radiação solar é captada e concentrada utilizando-se  
espelhos ou lentes parabólicas. Os dispositivos mencionados  
primeiro apresentam a desvantagem de exigir relação de área  
de coleta/altura, relativamente elevada, e os mencionados  
por último a desvantagem de serem dispendiosos, pesados, e  
15 frágeis. Ambos os tipos mencionados de dispositivo também  
apresentam a desvantagem de exigir o rastreamento da fonte  
para funcionarem adequadamente.

**Breve Sumário Da Invenção**

A invenção procura superar ao menos algumas das  
20 deficiências na técnica anterior mediante provisão de um  
dispositivo de coleta de radiação EM o qual pode cobrir uma  
ampla área, ter um baixo perfil, não ter exigência em  
relação ao rastreamento da fonte e ser construído de modo a  
ser relativamente leve e não dispendioso.

25 Existe uma necessidade premente de se poder gerar  
energia a partir de fontes renováveis de energia. A energia  
solar é uma dessas fontes que tem potencial a ser  
explorado. Os dispositivos convencionais para coletar  
energia irradiante para gerar energia em uma forma útil têm  
30 a desvantagem de alto custo de capital e/ou incapacidade de

gerar temperaturas suficientemente elevadas para serem úteis para muitas aplicações. A invenção procura superar essas deficiências da técnica anterior mediante provisão de um dispositivo de concentração de energia irradiante que  
5 possa juntar energia a partir de uma área relativamente grande e concentrar a mesma em uma área alvo pequena. O dispositivo é de produção relativamente não-dispendiosa, pode ser de construção leve e ter o potencial de gerar elevadas temperaturas alvo ou, no caso de conversão em  
10 eletricidade por células fotovoltaicas, exigir apenas uma pequena área das células, desse modo economizando custo.

A invenção se refere a um dispositivo que pode abranger áreas de coleta relativamente grandes com custo relativamente baixo, não requer necessariamente materiais  
15 de índice refrativo específico e pode ser feito de construção leve.

A invenção é capaz de ser menos maciça e ter um perfil inferior ao dos dispositivos de concentração da técnica anterior. Também é capaz de ter fatores de concentração  
20 elevada. Ela é adequada em qualquer aplicação onde for desejado coletar e concentrar radiação EM, com utilidade específica na coleta e concentração de radiação solar. No caso da radiação solar, um dispositivo de acordo com a invenção pode ser usado em conjunto com células  
25 fotovoltaicas ou para aquecer um fluido para aproveitar a energia solar para uma finalidade desejada. No caso de radiação de radiofrequência, o dispositivo em questão poderia ser usado para coletar, focalizar e sintonizar a radiação.

30 Um exemplo de um dispositivo de acordo com a invenção

é um coletor de radiação eletromagnética que inclui uma área de canalização tendo uma extremidade de entrada para receber a radiação eletromagnética, uma extremidade de saída, e ao menos uma parede refletiva entre a extremidade de entrada e a extremidade de saída; e um elemento de coleta de radiação próximo à extremidade de saída da área de canalização, o elemento de coleta de radiação sendo adaptado para coletar a radiação eletromagnética.

Outro exemplo de um dispositivo de acordo com a invenção é um mecanismo de controle para um coletor de radiação onde o coletor de radiação é ajustável para rastrear uma fonte de radiação móvel e onde o mecanismo de controle compreende um primeiro sensor para monitorar as condições de radiação ambiente e um segundo sensor para monitorar a saída do coletor de radiação.

#### **Descrição Resumida Dos Desenhos**

As características e vantagens anteriormente mencionadas, e outras, da invenção, serão evidentes a partir da descrição a seguir, mais específica, das modalidades preferidas da invenção, conforme ilustrada nos desenhos anexos em que numerais de referência semelhantes geralmente indicam elementos idênticos, de funcionalidade similar, e/ou estruturalmente similares.

A Figura 1 mostra um exemplo de uma área de canalização;

A Figura 2 mostra um exemplo de um dispositivo tendo múltiplas áreas de canalização;

A Figura 3 mostra uma vista em seção transversal de um arranjo de áreas de canalização;

A Figura 4 mostra uma vista em seção transversal de um

arranjo diferente de áreas de canalização;

A Figura 5 mostra uma primeira modalidade da invenção;

A Figura 6 é uma vista com cortes mostrando o interior da modalidade mostrada na Figura 5;

5 A Figura 7 mostra uma segunda modalidade da invenção;

A Figura 8 mostra uma vista lateral da modalidade mostrada na Figura 7;

A Figura 9 mostra uma modalidade alternativa relacionada à modalidade mostrada nas Figuras 7 e 8;

10 A Figura 10 mostra uma terceira modalidade da invenção;

A Figura 11 mostra uma modalidade alternativa relacionada à modalidade mostrada na Figura 10; e

A Figura 12 mostra uma quarta modalidade da invenção.

#### 15 **Descrição Detalhada Da Invenção**

Uma modalidade exemplar da invenção é mostrada nos desenhos e aqui descrita.

Um exemplo de um dispositivo de acordo com a invenção tem um conjunto de áreas de canalização em que a radiação  
20 EM pode ser refletida internamente dentro das áreas de canalização. Em uma modalidade, as áreas de canalização são construídas de tal modo que ao menos parte da radiação EM que entra em uma extremidade ampla das áreas de canalização será dirigida dentro das áreas de canalização para sair por  
25 uma extremidade estreita das áreas de canalização. As extremidades amplas das áreas de canalização são montadas para formar uma superfície que é aqui denominada superfície de coleta. A radiação EM incide sobre a superfície de coleta e entra nas extremidades amplas das áreas de  
30 canalização. A radiação EM é refletida a partir das paredes

das áreas de canalização de modo a ser dirigida para sair a partir da extremidade estreita das áreas de canalização. Isso é conseguido ao se assegurar que em cada ponto de reflexão o ângulo de incidência da radiação EM para a superfície refletiva seja inferior a  $90^\circ$ . Um método para assegurar que esse seja o caso para um arco amplo de ângulos da radiação EM incidente sobre a superfície de coleta é o de moldar as áreas de canalização de modo que elas sejam muito mais longas do que largas em suas extremidades amplas. Isso proporciona, em algumas modalidades, um pequeno ângulo de afilamento das paredes da área de canalização desse modo satisfazendo às exigências de ângulo de reflexão para uma faixa mais ampla de ângulos de radiação EM incidente. A proporção do comprimento da área de canalização para a largura de sua extremidade ampla deve convenientemente estar entre 2 e 1.000, mais preferivelmente entre 5 e 100, e mais preferivelmente entre 10 e 50. A Figura 1 mostra um exemplo de uma única área de canalização e uma trajetória típica que a radiação EM poderia assumir dentro da área.

As áreas de canalização podem ser feitas de material sólido que é capaz de transmitir a radiação EM que deve ser captada e concentrada e com paredes que refletem a radiação EM de volta para a área de canalização. Em outra modalidade da invenção, as áreas de canalização são formadas como cavidades, onde as paredes das cavidades são capazes de refletir a radiação EM de volta para a cavidade.

Em uma modalidade da invenção, as extremidades estreitas de um conjunto de áreas de canalização são agrupadas em conjunto em uma área que é menor do que a área

das extremidades amplas das áreas de canalização montadas. Em tal exemplo, a radiação EM captada sobre a área das extremidades amplas é concentrada na área de extremidades estreitas. Um exemplo dessa modalidade é mostrado na Figura 5 2.

Em algumas modalidades da invenção, as áreas de canalização são afiladas apenas em uma dimensão, isto é, elas assumem a forma de fendas afiladas. Em outras modalidades, as áreas de canalização são afiladas nas duas 10 dimensões de modo que elas assumem a forma de hastes afiladas, onde as hastes podem ser de qualquer formato em seção transversal que seja adequado para acondicionamento em conjunto em alta densidade. Exemplos de tais formatos são círculos, quadrados, retângulos, triângulos e outros 15 polígonos de múltiplos lados.

Quando as áreas de canalização assumem a forma de hastes afiladas, para auxiliar na acomodação da curvatura das hastes, para manter uma elevada densidade de acondicionamento para as extremidades amplas das áreas de 20 canalização e melhorar a resistência de um conjunto de áreas de canalização, as áreas de canalização podem ser montadas de tal modo que cada área de canalização seja alternada em relação às suas áreas vizinhas. Em uma modalidade específica desse aspecto da invenção, fileiras 25 de áreas de canalização são montadas de tal modo que as áreas de canalização em cada fileira são deslocadas a partir da fileira na frente de tal modo que a extremidade estreita de cada área de canalização esteja entre as extremidades estreitas das áreas de canalização vizinhas 30 nas fileiras imediatamente na frente e atrás da fileira em

questão. Mediante montagem das áreas de canalização dessa forma, é possível que a extremidade estreita de cada área de canalização se curve para dentro do espaço entre as áreas de canalização vizinhas na fileira na frente da mesma. Isso permite que as áreas de canalização sejam curvadas enquanto mantendo elevada densidade de acondicionamento das extremidades amplas das áreas de canalização.

É desejável manter uma elevada densidade de acondicionamento das extremidades amplas das áreas de canalização na superfície de coleta de modo que a fração mais elevada da radiação EM incidente sobre a superfície de coleta entra em uma área de canalização e não é refletida de volta.

Em uma modalidade da invenção, as áreas de canalização são de seção transversal circular e as extremidades amplas são montadas em um arranjo de acondicionamento conforme é mostrado na Figura 3, onde é apresentada uma vista superior das fileiras montadas das extremidades amplas das áreas de canalização circulares, deslocadas umas das outras. Triângulos são sobrepostos na vista para mostrar a relação dos centros das extremidades circulares. Esse arranjo aumenta a densidade de acondicionamento e permite espaço para que as áreas de canalização sejam curvadas conforme revelado acima. Com esse arranjo, uma fração máxima de  $\pi/2\sqrt{3}$  (aproximadamente 90%) da radiação incidente é captada. Em uma modalidade específica desse aspecto da invenção, são usadas áreas de canalização com uma seção transversal quadrada ou retangular. Uma vista superior desse arranjo é mostrada na Figura 4. Com esse formato de

área de canalização, as extremidades amplas das áreas de canalização podem ser acondicionadas de tal modo que aproximadamente 100% da radiação incidente entram nas áreas de canalização e são assim captadas. Observar que na  
5 modalidade mostrada na Figura 4 é possível, mas não necessário, que as áreas de canalização sejam de seção transversal retangular em seu comprimento total. Por exemplo, as áreas de canalização podem ser quadradas ou retangulares na superfície de coleta, mas então mudam para  
10 uma área circular à medida que se deslocam descendentemente na área de canalização em direção à sua ponta.

Dispositivos de acordo com a invenção são úteis em aplicações onde os dispositivos de concentração de radiação EM têm sido usados na técnica anterior, especificamente  
15 radiação solar e radiação de radiofrequência. Exemplos de tais usos particularmente relevantes para a coleta e concentração de radiação solar são o de aquecer o fluido circulando através de um tubo ou cano, para gerar eletricidade diretamente usando células fotovoltaicas ou  
20 para produzir hidrogênio a partir da água. Observar que a invenção tem utilidade específica na aplicação de geração de eletricidade utilizando células fotovoltaicas uma vez que elas permitem que a luz seja captada a partir de uma área estendida utilizando o dispositivo relativamente não-  
25 dispendioso da invenção e concentrar a mesma em uma área relativamente pequena das células fotovoltaicas relativamente dispendiosas. Isso potencialmente permite que a eletricidade seja gerada com custo de capital inferior. Além disso, esse dispositivo trata das deficiências na  
30 técnica convencional ao tentar utilizar um concentrador com

células fotovoltaicas. Não considerando o custo e peso, os dispositivos convencionais apresentam a desvantagem de fatores de concentração relativamente baixos, tipicamente inferiores a 10, e do problema de superaquecimento das células fotovoltaicas, tornando-se menos eficientes.

Um coletor e concentrador de baixo perfil são desejáveis em aplicações para radiação de radiofrequência (RF). Nessas aplicações, o dispositivo poderia ser usado para focalizar a radiação de RF sobre um receptor de RF. Além disso, mediante escolha cuidadosa das dimensões das áreas de canalização, o dispositivo em questão poderia ser usado para sintonizar a radiação de RF captada para uma frequência que pode ser recebida mais facilmente por um receptor. Por exemplo, o dispositivo pode ser usado para sintonizar a radiação de RF em uma frequência superior, a qual requer um receptor menor e mais facilmente implementado.

Os dispositivos em questão podem ser feitos mediante qualquer método adequado. As áreas de canalização podem ser elementos sólidos transmissores de luz e feitos de materiais, tais como polímeros ou vidro. Para esses elementos sólidos, as paredes dos elementos podem ser revestidas com um material refletivo ou o índice refrativo do material pode ser tal que na maioria dos casos o ângulo incidente do EM que deve ser refletido para a parede do elemento excede o ângulo crítico de modo que ocorre reflexão interna total. Essa modalidade tem vantagens potenciais de facilidade de fabricação, porém também pode tender a ser pesada. Essa modalidade poderia ser construída mediante fabricação de muitos elementos e montando-se os

mesmos em arranjos conforme revelado acima.

Uma modalidade específica é aquela onde as áreas de canalização são cavidades formadas em um bloco monolítico feito de metal ou material de polímero. Isso pode ser de certo modo mais difícil de fabricar, porém será mais leve. Um método de fabricação dessa modalidade é o de formar um conjunto de elementos curvos, por exemplo, elementos afilados, a partir de um material maleável tal como cobre ou níquel. O conjunto pode ser aquele de elementos individuais ou de fileiras de elementos formados em pentes onde cada elemento afilado é um "dente" do pente. Cada pente forma uma fileira ou porção de uma fileira dos elementos e os "dentes" dos pentes de fileiras sucessivas no conjunto são alternados para fornecer os arranjos mostrados nas Figuras 3 ou 4. Antes de serem montados em um arranjo, os elementos podem ser retos ou já curvos. Se os elementos forem retos, uma barra pode ser passada sobre o conjunto das extremidades estreitas dos elementos como um método conveniente de introduzir a curvatura desejada. Os elementos montados podem ser mantidos em sua montagem pelo fato de serem presos em uma armação ou outro dispositivo similar. Os elementos montados curvos, em conjunto com as paredes laterais e, se aplicável, um topo e/ou base, podem ser então usados como um molde para o formato monolítico final. O formato com o conjunto desejado de cavidades pode ser moldado mediante qualquer método aplicável. Ele pode ser fundido mediante despejamento do polímero dentro do molde e deixando que o mesmo endureça ou mediante técnicas de moldagem por injeção. Nesse processo é desejável em primeiro lugar revestir o molde com um agente de liberação

adequado para facilitar a remoção dos elementos de molde a partir do formato fundido. Após o endurecimento do formato fundido os elementos de molde podem ser removidos. Isso pode ser conseguido mais facilmente mediante, em primeiro lugar, remoção do formato fundido a partir das paredes laterais do molde, topo e/ou base então desprendendo o conjunto de elementos e removendo os mesmos separadamente ou em grupos como é mais conveniente e prático. Observar que na maioria dos casos os elementos precisarão ser endireitados de certo modo para serem retirados das cavidades de modo que é desejável que o material a partir do qual os elementos afilados são feitos seja maleável de modo que ele possa ser submetido ao processo de endireitamento sem quebrar ou distorcer o formato da cavidade a partir da qual ele está sendo retirado. Esse processo resulta em um formato fundido o qual contém um conjunto de cavidades de orientação de luz, curvas densamente acondicionadas, em que as extremidades amplas das cavidades se abrem todas para uma face do formato e as extremidades estreitas das cavidades se abrem todas para uma face diferente do formato.

Se o formato não for fundido a partir de um material intrinsecamente refletivo tal como metal ou polímero preenchido com metal, então as faces externas do formato e/ou as paredes das cavidades podem ser revestidas com uma camada refletiva. Para material de polímero isso é mais facilmente conseguido com um processo de deposição autocatalítica de metal, tal como deposição autocatalítica de cromo ou níquel. Um revestimento transparente adicional poderia ser aplicado sobre o revestimento refletivo, se

desejado, para proteger o revestimento refletivo.

Uma modalidade alternativa para criar um conjunto de áreas de canalização para coleta da radiação EM é a de utilizar uma série de espelhos que focalizam a luz para dentro de uma série de pontos ou tiras. No caso de uma tira, o formato de espelho ótimo é parabólico no plano da tira e perpendicular à mesma. No caso de pontos, o espelho é otimamente um prato parabólico. De acordo com essa modalidade, as áreas de canalização são formadas pelo espaço entre os espelhos adjacentes onde, mais propriamente do que os espelhos adjacentes formando um espaço de afilamento, o espaço de afilamento é definido pelo formato afilado do feixe de radiação refletido a partir da parede posterior do canal. Além disso, a saída para o canal de acordo com essa modalidade é a tira ou ponto que é o ponto focal do espelho traseiro. Portanto, nessa modalidade não é necessário que as paredes do canal sejam afiladas para que o feixe de radiação seja afilado. Isso representa vantagens em flexibilidade de projeto e em minimizar o número de reflexões que a radiação sofre antes de sair do canal. As tiras ou pontos que formam a saída para o canal são arrançados de modo a estarem na linha ou ponto focal do espelho de tal modo que a radiação EM refletida a partir do espelho é substancialmente concentrada nos mesmos. Para permitir ângulos diferentes de radiação EM incidente nos espelhos, os espelhos podem ser girados em torno de sua linha ou ponto focal de tal modo que o foco da luz permanece co-incidente com as tiras ou pontos. Um mecanismo de controle pode realizar a rotação pelo que um sinal; o qual poderia ser emitido a partir de um alvo de radiação EM

ou a partir de um sensor separado; é monitorado e a rotação dos espelhos realizada de modo a maximizar a quantidade de radiação EM atingindo o alvo. Uma modalidade particularmente preferida da configuração de sensor é onde a saída de um sensor separado pode ser usada em combinação com a saída do alvo de radiação, ou um sensor que se correlaciona à saída do alvo de radiação, para obter o controle. De acordo com essa modalidade, um sensor separado é configurado para responder às condições ambientes com a saída de sensor alvo respondendo à configuração de focalização dos espelhos. No exemplo de quando as células PV formam o alvo para gerar eletricidade a partir da radiação solar, um sensor sensível à luz, separado, seria montado afastado dos espelhos de tal modo que ele monitora a radiação incidente ambiente para o painel. Esse sensor, por exemplo, detectaria uma mudança no nível de radiação devido a uma nuvem ou outro objeto passando entre o sol e o painel. O sensor alvo por outro lado monitoraria a saída da luz incidindo sobre as células PV alvo. Assim, o mecanismo de controle monitoraria ambos, o sensor de ambiente e o sensor alvo e se a saída dos dois sensores variasse de uma forma similar, gradualmente, então o sistema de controle não realizaria qualquer ação uma vez que seria suposto que a mudança na saída do alvo se devia a uma mudança nas condições ambiente. Se, por outro lado, a saída do sensor alvo mudasse de uma forma diferente em relação à saída do sensor de ambiente, então o sistema de controle apropriadamente se deslocaria para maximizar a saída do sensor alvo.

Os espelhos podem ter uma superfície posterior

refletiva que reflete a radiação EM para um dos espelhos de focalização.

Um conjunto de venezianas parabólicas, que pode ser feito para girar em torno de sua linha de foco, foi descrito acima. A linha de foco de cada uma das venezianas incide sobre uma área receptora na qual um ou mais elementos receptores são colocados. Os elementos receptores podem estar na forma de aberturas para dentro de uma câmara de concentração, conforme revelado no pedido co-pendente PCT/IB2005/003838, aqui incorporado integralmente mediante referência. Alternativamente, os elementos receptores podem ser adaptados para converter diretamente a radiação incidente. Os elementos receptores podem ser adaptados para converter a radiação em energia elétrica, por exemplo, células fotovoltaicas poderiam ser colocadas nas áreas receptoras. Alternativamente, os elementos receptores podem ser adaptados para coletar a energia térmica, desse modo transferindo calor para um meio de fluido pelo que a energia pode ser utilizada em outra parte. Na modalidade onde as células PV são usadas como elementos receptores; convém poder esfriar as células PV para operação eficiente das mesmas. De acordo com a presente invenção, o esfriamento pode ser provido mediante áreas de dissipação de calor entre as áreas das células PV. Uma vez que essas áreas intermediárias são protegidas contra a radiação EM incidente pelas venezianas parabólicas, elas podem facilmente ser adaptadas para irradiar o calor eficientemente, por exemplo, mediante revestimento das mesmas com um revestimento de radiação tal como um revestimento preto. Em uma modalidade alternativa, uma

camada de fluido pode ser colocada em um espaço abaixo da chapa contendo as células PV e em contato térmico com a parte posterior das células PV. O fluido pode ser contido permanentemente dentro do espaço e deixado circular dentro do espaço, de tal modo que o fluido auxilia na transferência de calor a partir das células PV para as áreas de dissipação de calor. Em uma modalidade adicional o fluido pode fluir, ou ser levado a fluir através do espaço embaixo das células PV em que o calor é dissipado externo à chapa contendo as células PV. Preferivelmente, as células PV poderiam ser conectadas em série até uma extensão suficiente para obter a voltagem de saída que é desejada.

Uma vantagem das modalidades específicas da presente invenção é que existe espaço entre as linhas de células PV. Isso permite espaço para que as fileiras das células sejam conectadas da forma desejada. Por exemplo, cada fileira de células, ou uma porção de cada fileira de células sob uma linha focal específica pode formar um elemento em série. Uma faixa de conexão eletricamente condutiva pode ser colocada nos espaços entre cada fileira das células PV em que a faixa de conexão se estende sob uma fileira das células PV para realizar conexão elétrica com o lado inferior daquela fileira de células e uma série de faixas de conexão finas se estende através da superfície superior da segunda fileira de células PV e para fora para fazer conexão com a faixa de conexão entre duas fileiras de células PV. Métodos alternativos para formar uma conexão elétrica com a superfície superior das células PV são discutidos posteriormente nessa revelação. Preferivelmente, pelo menos as faixas de conexão inferiores seriam feitas de

material de elevada condutividade elétrica e térmica, por exemplo, cobre ou alumínio. As faixas podem ser uma única faixa feita de um material ou pode ser uma faixa composta feita de um ou mais materiais. Por exemplo, a porção da

5 faixa que se estende sob a fileira de células PV pode ser feita de alumínio e a porção da faixa entre as fileiras de células PV pode ser feita de cobre ou outro material adequado. Preferivelmente, as faixas de material podem ser depositadas. A largura da faixa que é permitida pelo espaço

10 entre as fileiras de células PV permite que uma película relativamente fina de faixa de conexão tenha uma área de superfície relativamente grande e área em seção transversal relativamente grande. A mencionada por último para perdas de baixa resistência elétrica e a mencionada primeiro

15 permite dissipação térmica eficiente do calor gerado pela radiação EM incidindo sobre as células PV. A faixa que se estende através da parte superior das células pode ser de qualquer material adequado e em geral seria de pouca largura de modo a cobrir uma área mínima das células PV.

20 No caso da coleta de energia térmica, um conduto contendo um fluido a ser aquecido seria colocado na linha focal de cada veneziana parabólica. Preferivelmente esse conduto é adaptado de tal modo que ele recebe energia em uma superfície a partir da absorção da radiação EM

25 concentrada e suas outras superfícies são isoladas para minimizar perda de calor. Poderia haver múltiplos condutos ou poderia haver um ou mais condutos que se estendem de modo a passar sob duas ou mais linhas focais de veneziana parabólica. Os condutos seriam feitos de material

30 termicamente condutivo tal como cobre. Uma vez que é

desejado ter áreas termicamente isolantes entre os condutos, ao contrário da técnica anterior, não existe a necessidade de ter uma chapa tal como uma chapa de cobre se estendendo entre os condutos. Isso reduz o custo e peso do dispositivo. As áreas termicamente isolantes podem ser preenchidas com ar ou com materiais isolantes tais como, por exemplo, espumas.

O perfil da superfície refletiva das venezianas é de formato preferivelmente parabólico. O perfil da parábola pode ser definido pelas equações abaixo. Nessas equações, o ponto focal da radiação EM refletida a partir do perfil parabólico é definido como sendo o ponto  $x, y$   $(0,0)$ . Além disso, onde  $x_0$  e  $y_0$  são definidos como sendo as coordenadas  $x$  e  $y$ , respectivamente, da ponta superior do perfil parabólico quando o perfil é girado de tal modo que a radiação EM perpendicular à coordenada  $x$  é focalizada sobre o ponto focal  $(0,0)$ . O perfil é então definido pela equação:

$$y = \frac{\tan \alpha_0}{2x_0} x^2 - \frac{x_0}{2 \tan \alpha_0}$$

20

$$\text{Onde } \alpha_0 = -\frac{\frac{\pi}{2} - a \tan\left(\frac{y_0}{x_0}\right)}{2}$$

Deve ser entendido que devido à imperfeição de fabricação e mudanças com o passar do tempo e de temperatura, o perfil de veneziana apenas aproximadamente se ajustará ao perfil fornecido pelas equações acima. O grau de ajuste do perfil em relação à equação acima determinará a largura da linha focal que resulta na prática no dispositivo. As venezianas podem ser fabricadas mediante qualquer método que resulte em uma superfície refletiva com um perfil ao longo de seu comprimento que reflete uma

30

porção aceitável da radiação incidente para uma linha focal da largura desejada. Uma porção aceitável da radiação é determinada por considerações do custo global de produzir energia elétrica ou térmica a partir de uma área  
5 especificada. Isso inclui considerações de custo de fabricação do dispositivo, sua vida útil, a eficiência do processo de conversão de energia e as capacidades de tecnologias competitivas. A largura desejada da linha focal é decidida por intermédio de uma combinação de fatores  
10 equilibrando custo, praticabilidade de fabricação, longevidade do dispositivo, e capacidade de dissipar calor. Esses fatores considerados em conjunto determinarão a largura ótima da linha focal para método de fabricação e estrutura de custo, específicos. Por exemplo, para reduzir  
15 o custo das células PV, um componente dispendioso do sistema, é desejável reduzir sua área, contudo, além de certo ponto o custo de produzir um refletor capaz da fineza de foco exigida e capacidade de dissipar calor a partir das células PV para sua operação eficiente se torna  
20 comprometido, desse modo criando uma largura ótima.

As venezianas podem ser construídas de chapas de metal as quais são curvas para se ajustar ao perfil desejado. As chapas podem ser intrinsecamente refletivas ou polidas ou revestidas e polidas para formar uma superfície  
25 adequadamente refletiva. Essas chapas de metal poderiam ser montadas em suportes adequados para manter a chapa no local certo e para permitir que ela gire em torno de sua linha focal. Alternativamente, as venezianas podem ser fundidas a partir de metal, preferivelmente com um meio de montagem  
30 integral, com a superfície refletiva sendo polida ou

revestida e polida após a fundição. Em ainda outra alternativa, a veneziana, preferivelmente com meio de montagem integral, poderia ser fundida ou moldada a partir de plástico e subseqüentemente revestida com metal para 5 produzir ao menos a superfície parabólica frontal refletiva. Opcionalmente, a peça poderia então ser posteriormente revestida com uma camada clara para proteger a superfície refletiva contra degradação ambiental.

A Figura 5 ilustra uma modalidade da presente 10 invenção. A Figura 5 ilustra um dispositivo parcialmente montado 100 para ilustrar os vários componentes. O número de referência 110 denota a superfície refletiva parabólica frontal de uma veneziana exemplar, 105. Pinos 150 15 posicionam a veneziana no bloco lateral 120 (apenas um lado mostrado) de tal modo que a linha focal da veneziana é coincidente com a área alvo 140. Pinos 160 localizados nos 20 tirantes 130 para ligar juntas as venezianas. Os pinos 150 e 160 são livres para girar nos furos de localização nos blocos laterais 120 e tirantes 130, de tal modo que quando os tirantes 130 são deslocados para cima e para frente em 25 união as venezianas são giradas em torno do centro dos pinos 150. Observar que o centro dos pinos 150 coincide com a linha focal da veneziana correspondente de tal modo que a veneziana gira em torno de sua linha focal. Isso garante 30 que para qualquer ângulo de luz incidente na faixa desejada as venezianas podem ser giradas de tal modo que a linha focal permanece coincidente com a área alvo 140.

A Figura 6 mostra uma ilustração destacada adicional da presente invenção mostrando como a radiação incidente é 30 refletida em direção à área alvo. As setas na Figura 6

mostram trajetórias de radiação exemplares. Observar que as venezianas são espaçadas de tal modo que a radiação que não é capturada por uma veneziana é capturada pela veneziana na frente da mesma ou atrás da mesma, desse modo maximizando a eficiência de coleta.

Exemplo 1: As venezianas foram projetadas com um formato de refletor parabólico de acordo com a equação (1) onde  $x_0$  e  $y_0$  eram de -37 mm e 40 mm, respectivamente, com uma separação de ponto pivô de veneziana de 22 mm.

Prendedores de montagem de extremidade foram construídos com o formato computado mediante recorte a arame dos formatos a partir do alumínio. Os prendedores de montagem foram feitos em duas peças com o formato parabólico côncavo cortado na parte frontal da metade posterior do prendedor e o formato parabólico convexo correspondente formado como a superfície posterior da porção frontal do prendedor. Folha de latão de 0,2 mm de espessura foi revestida com níquel e polida para proporcionar uma superfície altamente refletiva e a chapa cortada em larguras correspondendo àquela necessária para uma veneziana. A folha de latão chapeada foi presa em qualquer das extremidades entre as duas metades dos prendedores de montagem. Pinos de aço foram usados para montar os prendedores de montagem nas chapas laterais, onde os pinos estavam localizados em furos coincidentes com a linha focal da veneziana. Pinos na extremidade superior dos prendedores de montagem foram montados em furos em um tirante, conforme mostrado na Figura 5. Dez venezianas com um comprimento de 200 mm foram montadas dessa forma.

Exemplo 2: Venezianas fabricadas mediante moldagem por

injeção foram fabricadas. O formato parabólico foi computado de acordo com a equação 1 com  $x_0$  e  $y_0$  como -35 mm e 60 mm, respectivamente, com uma separação de veneziana de 20 mm e a base da veneziana estando a 7,15 mm acima do plano focal das venezianas. As dimensões foram escolhidas de tal modo que as venezianas poderiam ser giradas para poder acomodar os ângulos de radiação incidentes a partir de 20 graus a 115 graus, medidos a partir da coordenada x, sem que a base das venezianas tenha que atingir o plano focal. Montagens de extremidade com pinos integrais foram projetadas para serem moldadas com o formato de veneziana em uma peça. O molde foi construído para proporcionar um acabamento liso de espelho na superfície parabólica frontal. A veneziana foi moldada por injeção a partir de uma mistura de policarbonato/ABS Bayblend® T 45 PG (Bayer MaterialScience) e então metalizada para formar o revestimento refletor.

Em uma modalidade da invenção, tiras estreitas das células PV são colocadas nas linhas focais para receber a radiação concentrada para converter a mesma em eletricidade. Para agrupar a corrente gerada a partir das células PV, é necessário fazer conexão eletrônica para a superfície superior e inferior das células PV. Frequentemente também é desejável conectar algumas tiras de células PV em série para gerar uma voltagem superior e diminuir a corrente que precisa ser transportada para uma saída de energia específica.

De acordo com a presente invenção, a conexão inferior a uma tira de células PV é feita mediante uma chapa condutora sobre a qual é assentada a célula PV. A chapa

pode ser feita de qualquer material com resistência elétrica suficientemente baixa. Exemplos não-exclusivos de materiais adequados são: o alumínio, o cobre, o estanho e o cobre coberto com uma camada de estanho.

5           Se for desejado que duas ou mais tiras de célula PV sejam conectadas em paralelo, então a chapa de conexão inferior é comum para aquelas tiras de células ou chapas individuais são colocadas em conexão elétrica mediante outro meio tal como mediante fios separados.

10           Se for desejado que as tiras de células PV sejam conectadas em série, então há uma chapa de conexão inferior separada para cada tira de células PV. A chapa de conexão se estenderia além da borda da tira de células PV para permitir outras conexões elétricas e para atuar como um  
15 dispositivo de dissipação de calor para esfriar as células PV quando em operação.

De acordo com a presente invenção, a conexão elétrica para a superfície superior da tira de célula PV é feita por intermédio de uma camada eletricamente condutora colocada  
20 em contato com a superfície superior da célula PV. Em uma modalidade preferida, o conector de superfície superior é uma tira contínua que se estende pela extensão da tira de célula PV, em sobreposição e em contato elétrico com a superfície superior da tira de célula PV ao longo de uma  
25 borda longitudinal da tira conectora, na área da tira de célula PV que está na sombra em operação. Para a modalidade onde as células PV devem ser conectadas em série, a outra borda longitudinal da tira conectora se sobrepõe e está em contato elétrico com a extensão da chapa de conexão  
30 inferior da próxima tira de células PV. A tira conectora

nessa modalidade desse modo realiza uma conexão elétrica de ponte entre a superfície superior de uma tira de células PV e a superfície inferior da próxima tira de células PV.

Materiais adequados para a tira conectora superior são  
5 quaisquer materiais que podem formar uma camada e têm resistência elétrica suficientemente baixa. Exemplos não-exclusivos de tais materiais são os metais, metais revestidos com adesivo eletricamente condutivo, metais revestidos com um adesivo não-condutivo, porém onde o metal  
10 é texturizado de tal modo que áreas do metal penetram através do adesivo não-condutivo, tintas condutivas, adesivos condutivos não sustentados e solda. Exemplos não-exclusivos de metais adequados são: o alumínio, o cobre, o estanho, o cobre ou a prata revestida com estanho. Exemplos  
15 não-exclusivos de adesivo condutivos adequados são adesivos sensíveis à pressão preenchidos com prata ou carbono tal como ARclad@90038 (Adhesives Research Inc., Glenn Rock, USA) e epóxi dopado com prata. Um exemplo de fita condutiva adequada com um adesivo condutivo é 1181 Tape Copper Foil  
20 com Conductive Adhesive (3M Corporation). Um exemplo de fita condutiva adequada revestida com um adesivo não-condutivo é a 1245 Tape Embossed Copper Foil (3M Corporation) onde as características estampadas na folha penetram através da camada de adesivo não-condutivo.  
25 Exemplos de tintas condutivas adequadas são tintas com carga de carbono ou prata. Observar que o conector de superfície superior deve apenas ser capaz de formar um caminho contínuo de condução de elétron a partir da célula PV até a próxima chapa conectora inferior com resistência  
30 elétrica aceitavelmente baixa. Ele não precisa ser um

caminho de conexão contínuo ao longo da extensão da tira de célula PV, desde que a resistência total da conexão da superfície superior da célula PV com a chapa de conexão inferior da próxima tira de célula PV seja convenientemente  
5 baixa. Por exemplo, a conexão poderia ser uma série de fios ou pontos unindo o espaço livre para obter a conexão elétrica. Contudo, uma camada de conexão contínua na extensão da tira de célula PV é normalmente preferida uma vez que em geral ela diminuirá a resistência elétrica da  
10 conexão e auxiliará na transferência de calor para longe da célula PV para esfriar a mesma para operação mais eficiente.

Uma vantagem adicional da presente invenção é que há uma pequena distância entre qualquer área da superfície  
15 superior da célula PV exposta à luz solar concentrada e o coletor de corrente. A largura da tira de célula PV exposta à luz solar concentrada é pequena, no máximo equivalente à largura da linha focal a partir do espelho de veneziana parabólica. Uma largura típica é inferior a 5 mm e mais  
20 preferivelmente inferior ou igual a 2 mm. Desse modo a corrente captada pelo condutor de superfície superior apenas tem que se deslocar por uma curta distância através da célula PV antes de entrar no conector de baixa resistência. Isso reduz as perdas de resistência no  
25 dispositivo sem a necessidade de ter qualquer luz solar bloqueada a partir da célula PV pelo conector de superfície superior.

Opcionalmente, após o arranjo de conexões ter sido construído conforme ilustrado acima, parte ou todo o  
30 arranjo poderia ser sobreposto com uma camada de material

transparente (como é conhecido na técnica) para proteger o dispositivo contra ingresso de água, corrosão e dano mecânico. Como uma opção adicional, a camada protetora transparente não precisa cobrir todo o arranjo, porém  
5 cobrir apenas as células PV. O conector de superfície superior e o conector de superfície inferior poderiam ser cobertos com uma camada para proteção contra corrosão e para auxiliar na radiação de calor, por exemplo, uma tinta preta ou outra camada fina de polímero. Preferivelmente  
10 havia uma boa vedação entre o revestimento transparente e o revestimento de radiação de calor para impedir a entrada de umidade no dispositivo.

As Figuras, 7 e 8, proporcionam uma vista superior e uma vista em seção transversal, respectivamente, mostrando  
15 três tiras de células PV conectadas em série em uma modalidade da presente invenção.

Se for desejado conectar as tiras de células PV em paralelo então a camada de conector de superfície superior a partir de uma tira de células PV é conectada à camada de  
20 conector de superfície superior a próxima tira de células PV. Uma modalidade do método de conexão para conexão paralela é mostrado na Figura 9.

Nas Figuras 7, 8 e 9, 210 denota os conectores de superfície inferior, 220 denota as tiras de células PV e  
25 230 denota os conectores de superfície superior. Em operação, a luz é concentrada nas áreas assinaladas por 220. Na Figura 8, 240 denota uma base de suporte que é eletricamente não-condutora ou pelo menos eletricamente isolada a partir de 210 e 230. Na Figura 9, 250 denota  
30 barras de conexão lateral. Essas barras 250 servem para

conectar as tiras do conector de superfície superior em conjunto de forma paralela. Nessa configuração o conector de superfície inferior é uma chapa contínua, conectando as superfícies inferiores das tiras de células PV de forma paralela.

Para conectar um circuito externo ao arranjo de células PV mostrado nas Figuras 7 e 8, uma conexão seria feita para o conector de superfície inferior 210 em uma extremidade do arranjo e a outra conexão para 260, a chapa conectada à superfície superior da última tira de célula PV. Opcionalmente, a segunda conexão poderia ser feita diretamente para o último conector de superfície superior no arranjo, em cujo caso 260 não é necessário. Para conectar um circuito externo ao arranjo paralelo mostrado na Figura 9, uma conexão seria feita em qualquer local ou locais adequados em 210 e a outra conexão em qualquer local ou locais adequados em uma ou em ambas as barras 250. As barras 250 são feitas de um material com baixa resistividade elétrica. Elas poderiam ser feitas do mesmo material que os conectores de superfície superior 230 ou elas poderiam ser feitas, por exemplo, de fio de cobre ou fio de cobre revestido com estanho que é soldado a cada tira conectora de superfície 230.

De acordo com outra modalidade, um fio ou fita eletricamente condutor é assentado adjacente a uma borda da tira de célula(s) PV. O fio ou fita é de seção transversal adequada de tal modo que ela se sobrepõe ao menos a uma porção do ponto de contato condutivo adjacente ao qual se deseja conectar a superfície superior da célula(s) PV. Um anel de solda ou tinta condutiva pode então ser aplicado

para formar uma ponte eletricamente condutiva entre a superfície superior da célula(s) PV e o fio ou fita condutiva. Opcionalmente, um anel adicional de solda ou tinta condutiva pode ser aplicado para formar uma ponte condutiva entre o fio ou fita condutiva e o ponto de contato condutivo. Na ausência desse segundo anel, o fato de que o fio ou fita condutiva se sobrepõe e se apóia contra o ponto de contato condutivo pode ser usado para prover conexão elétrica suficiente. Um desenho esquemático em seção transversal ilustrando esse aspecto da invenção utilizando um fio de seção transversal substancialmente circular é fornecido na Figura 10 e a situação quando utilizando uma fita de seção transversal substancialmente trapezoidal é fornecida na Figura 11.

Nas Figuras 10 e 11, a superfície inferior da célula PV 320 é colocada em contato com o bloco condutivo 310, o qual é formado em um substrato eletricamente isolante 340. Um fio 330 (de seção transversal circular na Figura 1 e de seção transversal trapezoidal na Figura 2) é colocado de modo a encostar contra um lado de 320 e também se sobrepor a uma porção de um segundo bloco condutivo 315. Um anel de material de ligação condutivo 350 aumenta a área de conexão elétrica entre o fio 330 e a superfície superior da célula PV 320. Um segundo anel opcional de material condutivo 360 pode ser formado entre 330 e 315 para aumentar a robustez da conexão se necessário.

Deve ser entendido que esse aspecto não é limitado a qualquer seção transversal específica de fio ou fita, porém que qualquer seção transversal que permite a ligação entre a superfície superior da célula(s) PV e o bloco condutivo

adjacente está dentro do escopo dessa invenção. Exemplos de outros formatos em seção transversal adequados são, oval, triangular, quadrado, retangular, rombóide, entre outros.

Materiais adequados a partir dos quais o fio ou fita  
5 pode ser construído são quaisquer materiais com resistência elétrica adequadamente baixa através da seção transversal do fio ou fita. Exemplos de materiais adequados são: o cobre, o alumínio, o aço, o aço inoxidável, o latão e o bronze.

10 O anel formando a ponte entre o fio ou fita condutiva e a superfície superior da célula(s) PV pode ser feito de qualquer material e aplicado mediante qualquer método que seja capaz de depositar o anel dentro de uma área predefinida da superfície superior da célula(s) PV e unir  
15 qualquer espaço livre entre a borda daquela superfície e a borda adjacente do fio ou fita. Por exemplo, um anel de solda líquida pode ser aplicado. Alternativamente, uma extensão de solda sólida pode ser colocada contra o fio e fita, de tal modo que ela se sobrepõe a uma porção  
20 predefinida da superfície superior da célula(s) PV e a solda é subsequente derretida utilizando métodos de aquecimento. Em outro exemplo, um anel ou camada de tinta condutiva pode ser aplicado a partir de um dispositivo de aplicação tal como um bico ou uma tela de impressão, após o  
25 que a tinta é seca ou curada para formar a ponte acabada.

Outro aspecto aqui revelado é de incluir paredes laterais refletivas como parte do módulo de concentração solar para melhorar a captura de luz quando a radiação incidente é perpendicular às linhas focais as venezianas.  
30 Quando a radiação atinge o espelho parabólico em um ângulo

diferente da perpendicular ao seu comprimento, a radiação será refletida no mesmo ângulo para o outro lado do ângulo perpendicular. Em outras palavras a radiação refletida se deslocará lateralmente assim como para frente, ao se olhar a partir da frente da veneziana. Portanto, se nada for feito, uma porção da luz refletida não atingirá a seção receptora na linha focal do espelho, mas, mais propriamente se deslocará além da extremidade da seção receptora. Também haveria uma porção comensurada da seção receptora na outra extremidade da veneziana que não receberia radiação concentrada. Portanto, nessa situação, uma porção da radiação incidindo sobre a veneziana não será focalizada para uma área receptora.

De acordo com esse aspecto da presente invenção, essa situação pode ser evitada mediante instalação de paredes refletivas adicionais perpendiculares ao plano focal dos espelhos parabólicos e perpendiculares ao eixo que se estende ao longo da extensão dos espelhos parabólicos. Se isso for feito, a radiação que de outro modo seria perdida é refletida de volta e focalizada para uma porção da seção receptora do espelho parabólico.

Esse aspecto da invenção é ilustrado na Figura 12. A Figura 12 mostra uma vista em seção transversal do painel solar 14 quando visto a partir da frente. As paredes laterais refletivas 410 e 420 do plano focal 430 dos espelhos parabólicos (não mostrados) contendo as seções receptoras, são mostrados. A radiação 440 é a radiação refletiva a partir da radiação incidente sobre a porção mais à esquerda da veneziana parabólica. A radiação incidente para a esquerda dessa radiação será bloqueada

pela parede lateral 410, criando uma área sombreada 460. A radiação 450 é a radiação refletida a partir da radiação incidente sobre a porção mais à direita da veneziana parabólica. As linhas pontilhadas ilustram uma trajetória

5 dessa radiação se a parede lateral 420 não estivesse presente. Conforme é ilustrado, a radiação 450 será refletida de volta sobre uma porção da área receptora de radiação 470. Desse modo, essa radiação será capturada pelo receptor de radiação. Além disso, se a parede lateral 420 é

10 perpendicular ao plano focal 430 e perpendicular ao eixo que se estende ao longo da extensão do espelho parabólico, então o comprimento do raio refletido 420 para alcançar o plano focal e o ângulo absoluto do raio de luz para 420 é idêntico como se a radiação fosse para continuar a ser

15 focalizada sobre o plano focal além da extremidade da área receptora (ilustrada pelas linhas pontilhadas). Portanto, a radiação 450 refletida a partir da parede lateral 420 será focalizada sobre uma porção da seção receptora, e desse modo será corretamente capturada. Assim, de acordo com esse

20 aspecto da invenção, embora uma área sombreada 460 seja criada quando radiação incidente sobre a veneziana parabólica não é perpendicular ao eixo se estendendo ao longo do comprimento da veneziana, uma quantidade comensurada de radiação extraordinária é refletida pela

25 parede lateral 420 sobre a área receptora 470, resultando em nenhuma perda líquida de radiação. Isso permite que o painel concentre eficientemente a radiação a partir de uma ampla faixa de ângulos sem a necessidade de girar o painel para estar voltado para a fonte de radiação, por exemplo, o

30 sol.

As paredes laterais podem ser feitas de qualquer material adequado com uma face interna que é refletiva para a radiação que está sendo concentrada. Exemplos são: folha de alumínio polida, folha de alumínio polida coberta com um revestimento transparente, aço revestido com níquel, aço revestido com cromo claro, latão ou bronze revestido com níquel, latão ou bronze revestido com cromo claro, plástico ou vidro transparente revestido sobre a superfície posterior com um revestimento refletivo e uma camada de proteção do lado posterior aplicada, plástico com um revestimento refletivo de superfície frontal com uma sobrecamada transparente opcional para proporcionar proteção para o revestimento refletivo ou outros métodos de criar uma superfície refletiva planar.

Deve ser considerado que a Figura 12 é apenas ilustrativa e que esse aspecto da invenção funciona igualmente bem para a radiação se deslocando a partir do lado direito de 400, onde 470 se tornaria a área sombreada e 460 a área recebendo a radiação extraordinária refletida 410.

A invenção não é limitada às modalidades exemplares descritas acima. Será evidente, com base nessa revelação, para aqueles versados na técnica que muitas alterações e modificações podem ser feitas na invenção sem se afastar de seu espírito e escopo.

**REIVINDICAÇÕES**

1. Coletor de radiação eletromagnética **caracterizado** pelo fato de compreender:

uma área de canalização tendo

5                    uma extremidade de entrada para receber a radiação eletromagnética,

uma extremidade de saída, e

ao menos uma parede refletiva entre a extremidade de entrada e a extremidade de saída; e

10                  um elemento de coleta de radiação próximo à extremidade de saída da área de canalização, o elemento de coleta de radiação sendo adaptado para coletar a radiação eletromagnética.

2. Coletor, de acordo com a reivindicação 1, 15 **caracterizado** pelo fato de compreender uma pluralidade das áreas de canalização e uma pluralidade dos elementos de coleta de radiação.

3. Coletor, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado** pelo fato de que as extremidades de entrada 20 das várias áreas de canalização são adjacentes umas às outras.

4. Coletor, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado** pelo fato de que cada uma das áreas de canalização é formada por uma primeira superfície para 25 refletir radiação eletromagnética, e uma segunda superfície oposta à primeira superfície.

5. Coletor, de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado** pelo fato de que a primeira superfície de cada uma das áreas de canalização é parabólica e a área 30 focal de cada primeira superfície parabólica é um da

pluralidade de elementos de coleta de radiação.

6. Coletor, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que os elementos de coleta de radiação são células fotovoltaicas.

5 7. Coletor, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que os elementos de coleta de radiação são tubos para conter um fluido que serve para absorver a radiação.

10 8. Coletor, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que as primeiras superfícies são móveis em relação aos elementos de coleta de radiação.

15 9. Coletor, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que as primeiras superfícies podem girar em torno de seus elementos de coleta de radiação, correspondentes.

20 10. Coletor, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que os elementos de coleta de radiação são dimensionados para ser apenas ligeiramente maiores na área de superfície que eles cobrem do que a área de superfície coberta pela radiação refletida sobre os elementos de coleta de radiação pelas primeiras superfícies.

25 11. Coletor, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que as várias células fotovoltaicas são conectadas eletricamente umas às outras.

30 12. Coletor, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que uma superfície superior de uma primeira célula fotovoltaica, das várias células fotovoltaicas, é eletricamente conectada a uma superfície inferior de uma segunda célula fotovoltaica da pluralidade

de células fotovoltaicas.

13. Coletor, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de compreender ainda um conector de superfície inferior conectado eletricamente à superfície inferior da segunda célula fotovoltaica;

um conector de superfície superior conectado eletricamente à superfície superior da primeira célula fotovoltaica e conectada eletricamente ao conector de superfície inferior.

14. Coletor, de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de que o conector de superfície superior compreende um fio.

15. Coletor, de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de compreender ainda um primeiro anel que conecta eletricamente o conector de superfície superior à superfície superior da primeira célula fotovoltaica.

16. Coletor, de acordo com a reivindicação 15, caracterizado por compreender ainda um segundo anel que conecta eletricamente o conector de superfície superior ao conector de superfície inferior.

17. Coletor, de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de que o fio é redondo em seção transversal.

18. Coletor, de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de que o fio é trapezoidal em seção transversal.

19. Coletor, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a área de canalização tem a forma de uma fenda e compreende ainda uma parede refletiva

em cada extremidade da fenda.

20. Coletor, de acordo com a reivindicação 19, caracterizado pelo fato de que o plano de cada uma das paredes refletivas é perpendicular a um eixo longitudinal da fenda.

21. Coletor, de acordo com a reivindicação 20, caracterizado pelo fato de que cada uma das paredes refletivas é planar e o plano de cada uma das paredes refletivas é perpendicular a um plano do elemento de coleta de radiação.

22. Mecanismo de controle para um coletor de radiação onde o coletor de radiação é ajustável para rastrear uma fonte de radiação móvel, o mecanismo de controle caracterizado pelo fato de que compreende um primeiro sensor para monitorar as condições de radiação ambiente e um segundo sensor para monitorar a saída do coletor de radiação.



FIG. 1

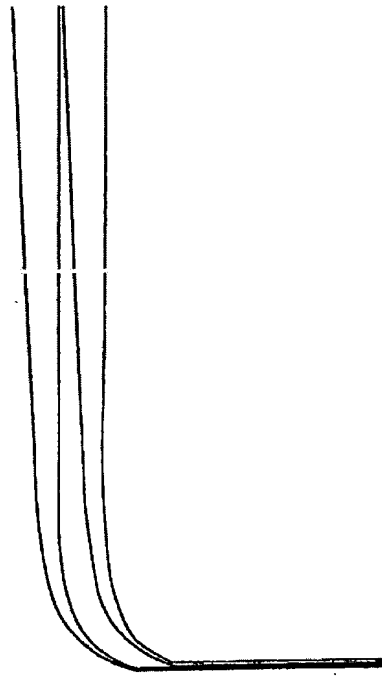


FIG. 2

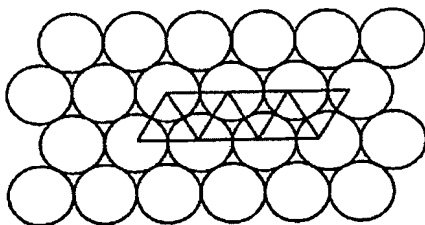


FIG. 3

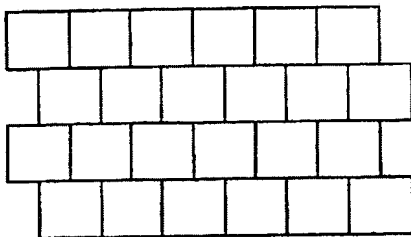
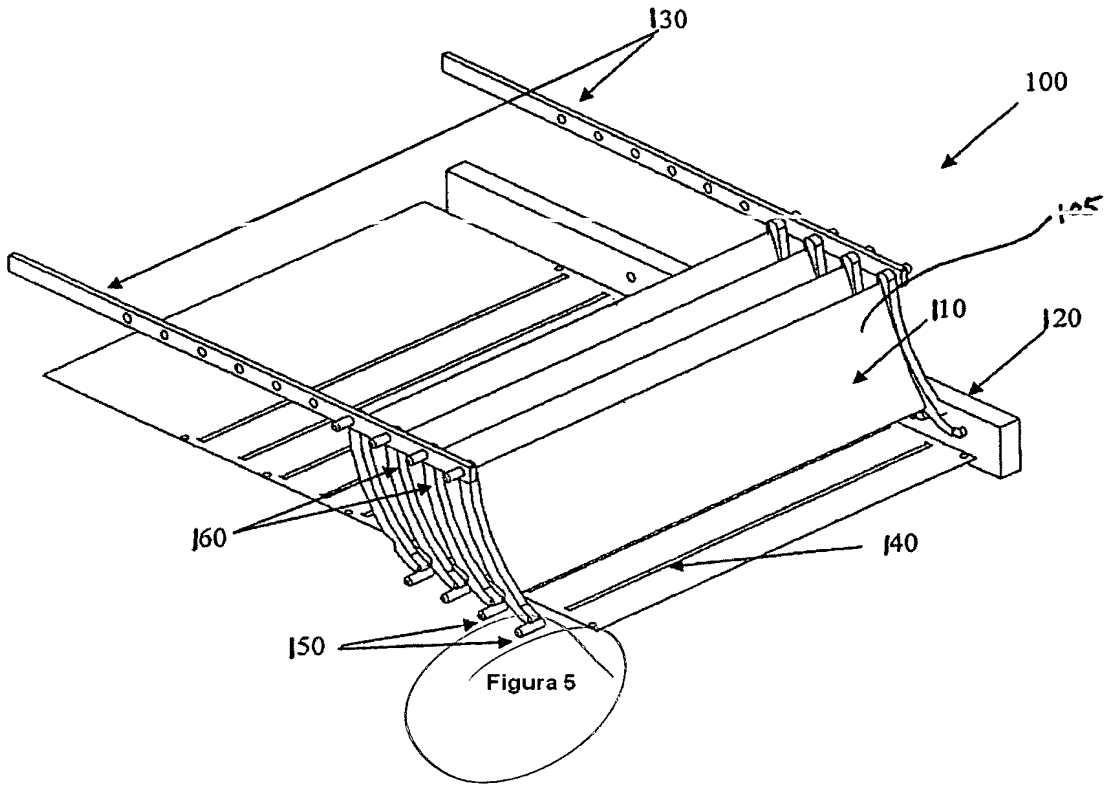


FIG. 4



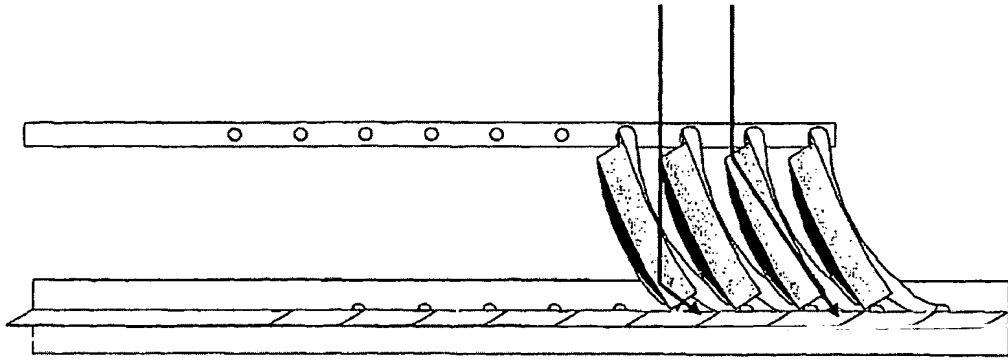


Figura 6

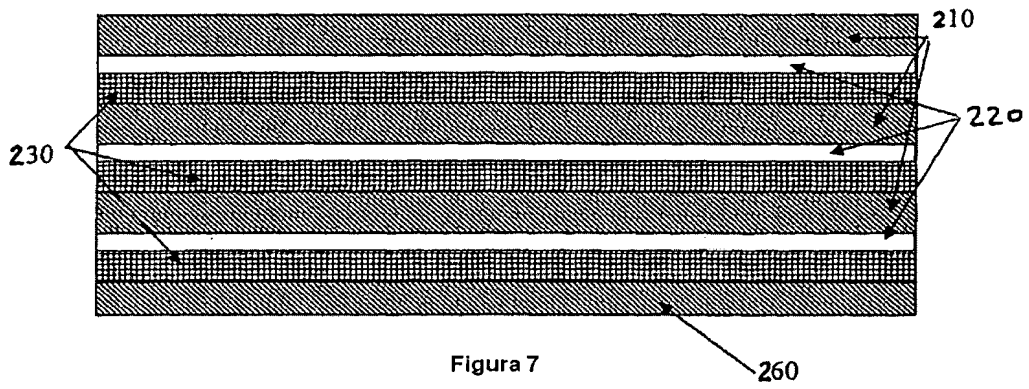


Figura 7

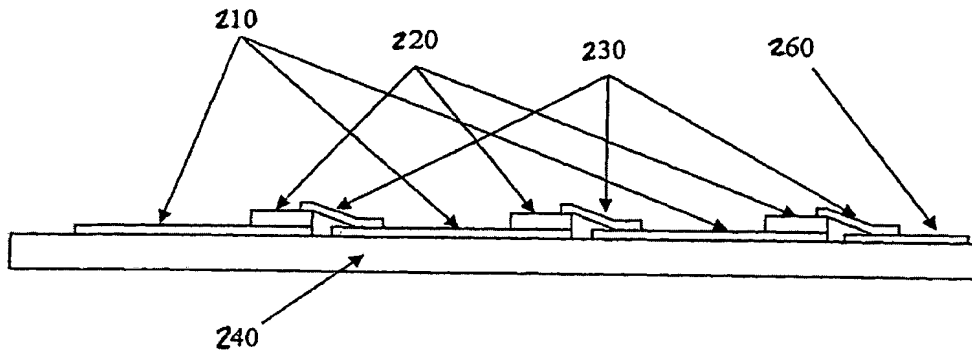


Figura 8

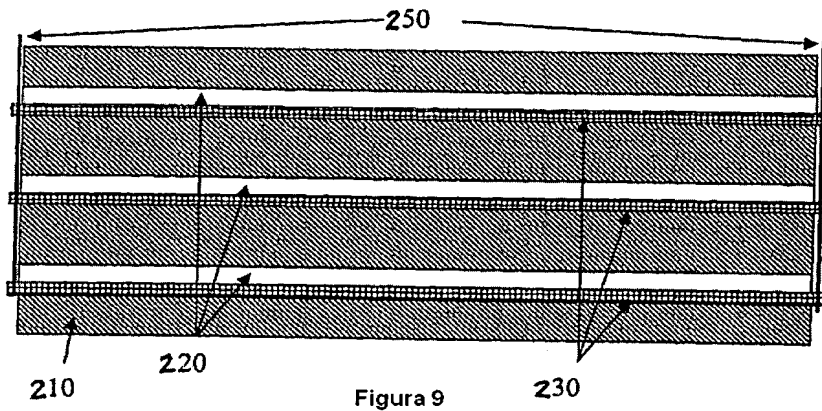


Figura 9

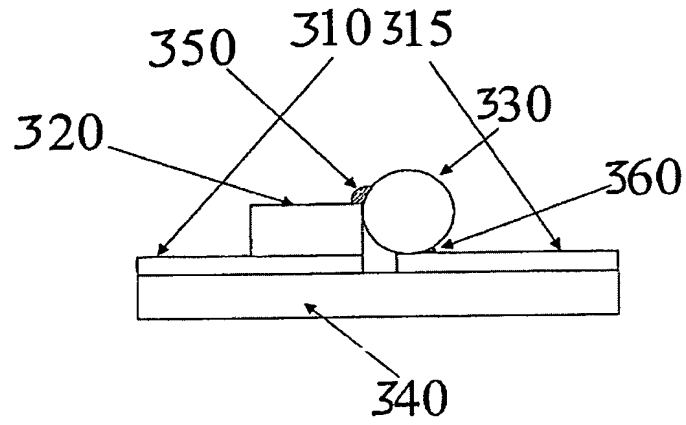


Figura 10

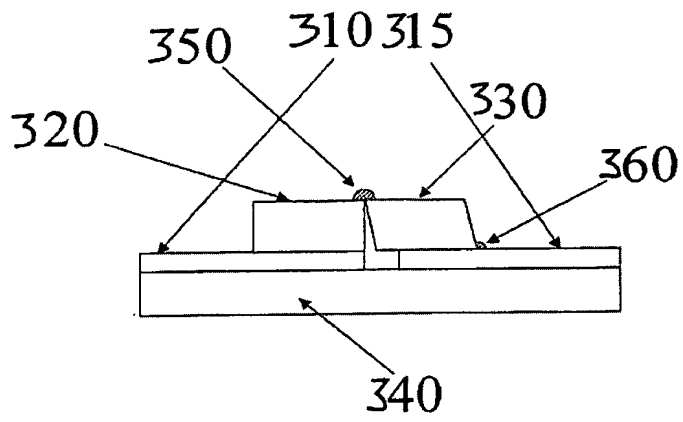


Figura 11

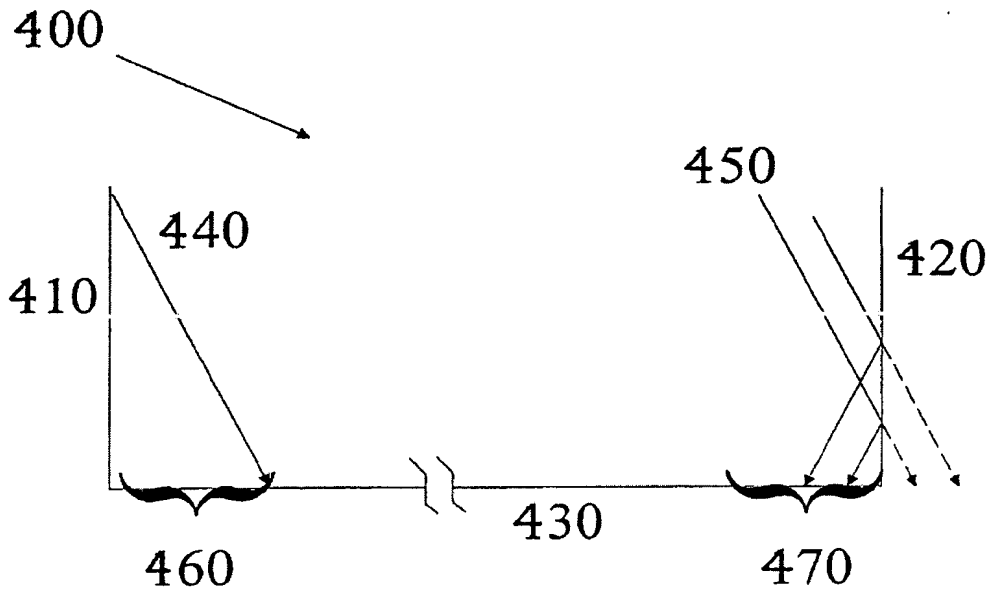


Figura 12

**DISPOSITIVO DE COLETA DE RADIAÇÃO ELETROMAGNÉTICA**

Um coletor de radiação eletromagnética incluindo uma área de canalização tendo uma extremidade de entrada para receber a radiação eletromagnética, uma extremidade de saída, e ao menos uma parede refletiva entre a extremidade de entrada e a extremidade de saída; e um elemento de coleta de radiação próximo à extremidade de saída da área de canalização, o elemento de coleta de radiação sendo adaptado para coletar a radiação eletromagnética.