



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 1009715-5 B1



(22) Data do Depósito: 15/06/2010

(45) Data de Concessão: 12/05/2020

(54) Título: SISTEMA DE ENERGIA SOLAR MONTADO EM REDE ELÉTRICA E MÉTODO DE CAPTAÇÃO DE ENERGIA SOLAR UTILIZANDO UM SISTEMA DE ENERGIA SOLAR MONTADO EM REDE ELÉTRICA

(51) Int.Cl.: H01L 31/042; H01J 61/30; H01J 65/04; H02S 10/00; H02S 20/00; (...).

(52) CPC: F24J 2/05; F24J 2/10; F24J 2/5241; H01J 61/305; H01J 65/042; (...).

(30) Prioridade Unionista: 15/06/2009 US 61/187,060.

(73) Titular(es): YEHOHSHUA FISHLER.

(72) Inventor(es): YEHOHSHUA FISHLER.

(86) Pedido PCT: PCT IL2010000472 de 15/06/2010

(87) Publicação PCT: WO 2010/146583 de 23/12/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 15/12/2011

(57) Resumo: SISTEMA DE ENERGIA SOLAR MONTADO EM REDE ELÉTRICA E MÉTODO DE CAPTAÇÃO DE ENERGIA SOLAR UTILIZANDO UM SISTEMA DE ENERGIA SOLAR MONTADO EM REDE ELÉTRICA O sistema de captação de energia solar a partir de uma rede elétrica (100) compreende um painel solar (102) incluindo um material isolante (104) e um módulo fotovoltaico (106) conectado ao material isolante (104), o dito painel solar (102) adaptado a ser montado em uma linha de potência ao vivo na referida rede elétrica.

"SISTEMA DE ENERGIA SOLAR MONTADO EM REDE ELÉTRICA E MÉTODO DE CAPTAÇÃO DE ENERGIA SOLAR UTILIZANDO UM SISTEMA DE ENERGIA SOLAR MONTADO EM REDE ELÉTRICA".

SOLICITAÇÕES RELACIONADAS

[0001] Em algumas configurações da presente invenção, a estrutura de suporte compreende um cabo central de apoio estendendo-se entre duas torres na rede elétrica.

[0002] Em algumas configurações da presente invenção, a estrutura de apoio compreende cabos de tensão para conectar o painel solar ao cabo de apoio central.

[0003] Em algumas configurações da presente invenção, o modulo fotovoltaico é adaptado para concentrar energia solar.

[0004] Em algumas configurações da presente invenção, o sistema compreende uma capa refletora para energia solar.

[0005] Em algumas configurações da presente invenção, o sistema é adaptado para captar calor.

[0006] É fornecido, de acordo com a reivindicação 8, um método para captação de energia solar a partir de uma rede elétrica compreendendo a montagem de um painel solar, que inclui material isolante e um modulo fotovoltaico ligado ao material isolante, em uma linha de força dinâmica na rede elétrica.

[0007] Na presente invenção, o método compreende, longitudinalmente, a disposição do painel solar ao longo de pelo menos uma parte do comprimento da linha de força dinâmica.

[0008] Em algumas configurações da presente invenção, o método compreende a inclusão de uma linha fictícia

na rede elétrica.

[0009] Em algumas configurações da presente invenção, o método ainda compreende a montagem do painel solar na linha fictícia.

[0010] Em algumas configurações da presente invenção, o método compreende o encaixe da linha de força dinâmica no material isolante.

[0011] Em algumas configurações da presente invenção, o método compreende a fixação do painel solar à linha de força dinâmica utilizando, grampos eletricamente isolantes.

[0012] Em algumas configurações da presente invenção, o método a contenção de gás fluídico em uma cavidade no painel solar.

[0013] A menos que seja definido de outra maneira, todos os termos técnicos e/ou científicos utilizados neste documento, possuem o mesmo significado comumente entendido por uma habilidade usual na arte à qual a invenção pertence. Embora métodos e materiais similares ou equivalentes aos descritos aqui possam ser utilizados na prática ou teste de configurações da invenção, métodos exemplares e/ou materiais são descritos abaixo. Em caso de conflito, a especificação da patente, incluindo definições, será controlada. Além disso, os materiais, métodos e exemplos são meramente ilustrativos e não pretender ser necessariamente limitados.

BREVE DESCRIÇÃO DAS ILUSTRAÇÕES

[0014] Algumas modalidades da invenção são aqui descritas, a título de exemplo, com referência às ilustrações acompanhantes. Com específica referência, agora às ilustrações em detalhe, é salientado que os detalhes particularmente mostrados são somente para exemplificar e para a finalidade de

uma discussão ilustrativa das configurações da invenção. Sob este aspecto, as descrições feitas com as ilustrações evidenciam aqueles que possuem habilidade na arte da configuração da invenção que poderá ser experimentada.

[0015] Nas ilustrações:

- A figura 1 ilustra esquematicamente uma visão em perspectiva de um sistema de captação de energia solar em rede elétrica, de acordo com uma modalidade da presente invenção;
- A figura 2 ilustra esquematicamente uma visão em perspectiva de um painel longitudinal em um sistema de captação de energia solar em rede elétrica, de acordo com algumas modalidades da presente invenção;
- As figuras 3A-3C ilustram esquematicamente visões transversais A-A de painéis solares longitudinais exemplares, de acordo com algumas modalidades da presente invenção;
- As figuras 4A e 4B ilustram esquematicamente visões transversais A-A de painéis solares longitudinais exemplares incluindo gás líquido, de acordo com algumas modalidades na presente invenção;
- As figuras 5A e 5B ilustram esquematicamente visões transversais A-A de painéis solares longitudinais exemplares incluindo gás fluorescente, de acordo com algumas modalidades na presente invenção;
- A figura 6 ilustra esquematicamente visões transversais A-A de painéis solares longitudinais exemplares incluindo um módulo fotovoltaico para radiação concentrada, de acordo com algumas modalidades na presente invenção; e
- A figura 7 ilustra um fluxograma de um método para produzir eletricidade utilizando um sistema para captação de energia

solar em rede elétrica, de acordo com algumas modalidades da invenção.

DESCRIÇÃO DAS MODALIDADES DA INVENÇÃO

[0016] A presente invenção está relacionada a um sistema de captação de energia solar, mais particularmente a um sistema e um método de captação de diferentes formas de energia, incluindo solar, através de uma rede elétrica.

[0017] Um aspecto de algumas modalidades da presente invenção refere-se a um sistema de captação de energia solar, onde os painéis solares são implantados em linhas de energia da rede elétrica para gerar eletricidade. A linha de energia pode incluir linha de alta, média e baixa voltagem, e qualquer uma pode fazer parte de uma rede elétrica nacional, regional, de distrito ou local. Opcionalmente, as linhas de energia elétrica podem ser montadas em torres de eletricidade de aço, de iluminação ou outros tipos de torres adequadas para apoiar linhas de energia elétrica, incluindo torres de cimento, madeira e assim por diante. A distância entre torres, normalmente, será de acordo com a topografia, geralmente mais ou menos 40 metros. Também opcionalmente, as torres requerem fortalecimento para a montagem dos painéis nas linhas de energia elétrica. A vantagem ao instalar os painéis nas linhas de energia elétrica, de acordo com algumas modalidades desta invenção, é uma economia potencial e substancial no investimento da infraestrutura e da manutenção tipicamente associada a uma fazenda de energia solar. Os painéis se estendem longitudinalmente ao longo de todo o comprimento da rede elétrica, eliminando a necessidade de grandes extensões de terra para preparar os painéis. Alternativamente, a necessidade de uma grande e pesada estrutura de monitoramento

onde os painéis são montados é evitada. A conexão opcional de um inversor, que converte a corrente contínua (CC), produzida pelos painéis, em corrente alternada (CA) que pode ser alimentada através da rede elétrica, pode ser executada essencialmente em qualquer ponto ao longo da rede elétrica (como os painéis estão nas linhas de energia elétrica). Isto pode eliminar a necessidade de cabos de longa distância, frequentemente utilizados para conectar o inversor da fazenda à rede, possivelmente permitindo que uma maior energia seja liberada na rede (a energia é perdida no meio do caminho) e reduzindo os custos associados com a conexão à rede (custo do cabo e para estabelecê-lo, manutenção, etc). Em algumas modalidades, a rede elétrica pode servir para armazenar a energia liberada dentro da rede pelo sistema. Opcionalmente, a rede pode armazenar a energia liberada pela pluralidade de sistemas remotamente localizados um do outro, como se fossem um sistema único e de grande porte. Opcionalmente, a rede também pode armazenar a energia liberada pela pluralidade de sistemas em uma única de linha de energia como se fosse a única fonte.

[0018] Em algumas modalidades, os painéis solares são distribuídos em linhas de energia da rede elétrica para a produção de energia solar e/ou para explorar a radiação eletromagnética das linhas para a captação de outras formas de energia. Os painéis, em algumas modalidades, incluem o gás líquido com alta condutividade térmica, opcionalmente uma alta capacidade térmica, por exemplo, um gás leve, como hélio ou hidrogênio, que são aquecidos dentro dos painéis por radiação eletromagnética (exemplo: radiação térmica), que são liberados das linhas de energia elétrica e que podem ser canalizados pelo

sistema para um acumulador de armazenamento de calor para o uso em um ciclo termodinâmico e/ou para consumo, por exemplo, para o aquecimento urbano. Opcionalmente, o aquecimento do gás líquido dentro dos painéis é feito através da geração de calor por indução elétrica devido a correntes parasitas criadas por perto e/ou nas linhas de energia elétrica. Opcionalmente, o gás líquido é fluorescente, por exemplo, neon, argônio, mercúrio e assim por diante, o qual pode ser ativado através de um campo de radiação eletromagnética das linhas de energia elétrica, e desta maneira, a luz fluorescente é gerada pelos painéis e serve para a iluminação. Opcionalmente, as luzes fluorescentes servem para a iluminação de estradas. Adicionalmente ou alternativamente, a iluminação de estradas pode ser fornecida por lâmpadas de estradas normais, que são alimentadas por energia solar armazenada nos painéis. Alternativamente, o gás fluorescente é ativado indiretamente por um indutor que dispara elétrons e é alimentado pelo campo eletromagnético. Adicionalmente ou alternativamente, o gás líquido é o hélio ou qualquer outro tipo de gás mais leve que o ar e com alta condutividade térmica, opcionalmente, de alta capacidade térmica, o que contribui para o aumento da fluutuabilidade do painel, reduzindo o estresse do peso no apoio da estrutura do sistema. Opcionalmente, o gás fluídico é aquecido pelo calor do sol ou pela pressão do vento.

[0019] Em alguns casos, a conexão do painel solar entre duas linhas de energia elétrica pode criar danos na rede elétrica, e mais ainda quando linhas de alta voltagem estiverem envolvidas. Sujeira, poluição, sal, e particularmente, água na superfície do painel podem criar um caminho de condutividade através do painel, causando correntes

de vazamento e descargas disruptivas dos gases entre as linhas de energia elétrica. A tensão disruptiva pode ser mais de 50% menor quando o isolante estiver molhado.

[0020] De acordo com algumas modalidades da presente invenção, vazamento e descargas disruptivas em todo o painel são substancialmente eliminados pela conexão do painel ao longo do primeiro lado para um cabo energizado na rede (a linha de força ou linha de força dinâmica), e ao longo de um segundo cabo a uma linha fictícia, a linha fictícia compreendendo um cabo que não está conectado à rede elétrica em nenhuma fonte de energia. Alternativamente, o cabo energizado é uma linha neutra.

[0021] Em algumas modalidades, o painel é equipado com grampos presos e isolados eletricamente ou similares para a junção do painel às linhas de energia na rede elétrica. Opcionalmente, a ligação é também utilizada para a junção do painel às linhas fictícias. Opcionalmente, os condutores são embutidos no próprio painel. Opcionalmente, o painel é conectado a duas linhas de energia elétrica, uma de cada lado, e isoladas eletricamente entre ambas.

[0022] Em algumas modalidades, o painel é móvel por rotação de um apoio cantiléver na torre e, o qual está ligado, sendo que desta maneira, pode ser posicionado horizontalmente, verticalmente ou inclinado em um ângulo relacionado a um eixo vertical e horizontal, opcionalmente em direção do sol. Opcionalmente, o painel é fixado entre a linha de energia e a linha fictícia, ou entre a linha neutra e a fictícia, ou apoiada em uma das linhas e livre para o balanço. Opcionalmente, o painel inclui furos para permitir o fluxo de ar e reduzir a pressão do vento. Opcionalmente, os furos ocupam

entre 20% e 80% do total da área do painel. Opcionalmente, o painel inclui bordas arredondadas e/ou partes com contornos arredondados para reduzir a resistência do fluxo de ar. Opcionalmente, o painel possui forma elíptica. Adicionalmente ou alternativamente, o painel é projetado para sustentar flutuações e turbulências do vento, além de vibrações harmônicas. Opcionalmente, uma distribuição do peso do painel é de forma tal, que o painel é suportado pelas linhas de energia e/ou linha fictícia.

[0023] Em algumas modalidades, o painel é apoiado por uma estrutura de apoio. Opcionalmente, a estrutura de apoio inclui cabos de tensão. Opcionalmente, para endurecer a rede para o vento, hastes diagonais e/ou verticais são incluídas entre os cabos para aumentar a rigidez e inércia. Opcionalmente, para manter a tensão nos cabos de apoio (linhas de energia, linhas fictícias e/ou estrutura de apoio), elementos reguladores da tensão isolada são conectados aos cabos de apoio. Opcionalmente, a largura do painel previne as linhas de energia elétrica de abrirem espaços reguladores como a distância a ser mantida entre os cabos.

[0024] Na invenção, os painéis se estendem longitudinalmente ao longo de uma parte do comprimento entre as torres. Adicionalmente, os painéis serão de um pequeno comprimento e configurados para serem inclinados em uma direção ao longo do comprimento da rede.

[0025] Em algumas modalidades, o painel inclui um módulo fotovoltaico (FV) compreendendo a pluralidade de células fotovoltaicas (FV) ligadas a um material isolado eletricamente, por exemplo, uma folha de membrana flexível como uma de dobra simples. Os módulos fotovoltaicos podem incluir

tecnologias fotovoltaicas conhecidas nesta arte como, mas não limitadas a isto, película de silício amorfo flexível ou monocristalinas ou multicristalinas, dispostas lado a lado, de ponta a ponta, ou adjacentes uns aos outros, ou qualquer destas combinações. Adicionalmente ou alternativamente, os módulos FV geram uma quantidade maior de corrente como resultado do efeito da radiação eletromagnética (campo magnético) em poços quânticos nas células FV. Mais informações sobre os efeitos de campos magnéticos em poços quânticos podem ser encontradas em "Efeito fotogalvânico em poços quânticos assimétricos"; K. Majchrowski et al, Journal of Physics: Conference Series 213 (2010) 012033. Opcionalmente, o módulo fotovoltaico é configurado para absorver radiação solar concentrada. Opcionalmente, os módulos são aderidos à membrana flexível, e as bordas dos módulos podem incluir conectores elétricos que são dispostos de frente para o outro ou alinhados. Opcionalmente, os conectores elétricos são conectados por solda para moldar eletrodos através de uma abertura na superfície da membrana flexível e são ligados sucessivamente ou em cascata. Opcionalmente, bordas longitudinais nos lados do painel e as pontas são hermeticamente seladas. Adicionalmente ou alternativamente, a série de conectores elétricos são ligadas diretamente a uma caixa de ligação elétrica CD, para uma caixa combinadora, para outro painel, e/ou ao inversor, um ou mais do qual são opcionais inclusos no sistema de captação de energia solar.

[0026] Em algumas modalidades, instalado no painel ou em uma torre elétrica está o inversor. Opcionalmente, um contador de energia é incluído no sistema, para configurar a energia fornecida à rede e para conectar por telemetria a um

centro de monitoramento para reportar falhas e a quantidade de energia a ser fornecida. Adicionalmente ou alternativamente, um controller é incluído no sistema para controlar funções mecânicas e/ou elétricas como, por exemplo, painel de monitoramento do sol, coleta de dados incluindo a quantidade de eletricidade transferida para a rede elétrica, monitoramento operacional do equipamento, e detecção de falhas, entre outros. Opcionalmente, o sistema libera uma corrente para a rede como uma fonte adicional de energia para a rede de potência ou alternativamente, como uma única fonte de energia na rede. Opcionalmente, o sistema de captação de energia solar foi projetado para o uso residencial, comercial ou prédios industriais conectados à mesma rede elétrica, e/ou transmitido para uma rede de maior porte para consumidores mais afastados.

[0027] Em algumas modalidades, o painel inclui um mecanismo de limpeza mecânica. Opcionalmente ou alternativamente, o mesmo inclui um mecanismo eletrostático, por exemplo, um solenoide para atomizar gotas de água e/ou para gerar um campo quase-estático para a redução de poeira nos painéis.

[0028] Opcionalmente ou alternativamente, o painel inclui um revestimento para prevenção de substancial aderência de sujeira. Opcionalmente ou alternativamente, o painel inclui pontas, uma rede e outros meios para evitar que aves pousem sobre eles próprios. Adicionalmente ou alternativamente, o painel inclui um dispositivo com GPS (Sistema de Posicionamento Global) para o monitoramento da localização do painel, como, por exemplo, em caso de roubo.

[0029] Antes de começar a explicar pelo menos uma modalidade da invenção detalhadamente, deve ficar entendido

que a invenção não é necessariamente limitada em sua aplicação aos detalhes da construção e da disposição dos componentes e/ou métodos estabelecidos na seguinte descrição e/ou ilustrada com os desenhos e/ou exemplos. A invenção é capaz de exercer outras modalidades ou de ser experimentada ou praticada de várias outras maneiras.

[0030] Referindo-se agora aos desenhos, a Figura 1 ilustra esquematicamente uma visão perspectiva de um sistema 100 de captação de energia solar exemplar, de acordo com a modalidade da presente invenção. O sistema 100 inclui três painéis 102 solares montados em linhas de energia elétrica. O sistema 100 foi configurado para coletar energia solar e para convertê-la em eletricidade, que é alimentada pela rede elétrica. Opcionalmente, o sistema 100 é configurado adicionalmente para utilizar radiação eletromagnética gerada pelas linhas de energia elétrica 110, 112 e 114, para aquecer o gás líquido nos painéis 102, para a produção de calor que é armazenado e utilizado para a conversão de calor e/ou consumo. Adicionalmente ou alternativamente, a radiação eletromagnética é utilizada para produzir luz. Opcionalmente, o sistema 100 é configurado adicionalmente para utilizar correntes parasitadas nas linhas de energia elétrica 110, 112 e 114, para produção de calor por indução.

[0031] O painel 102 inclui material isolante flexível 104 para o qual são fixados módulos FV 106. Opcionalmente, o painel 102 se estende longitudinalmente e substancialmente toda uma distância entre duas torres 108, e é ligado longitudinalmente ao longo do primeiro lado da linha de energia, e ao longo de um segundo lado à uma linha fictícia. Por exemplo, como mostrado, o primeiro painel 102 é fixado à

linha de energia 110 e a linha fictícia 116; o segundo painel é ligado à linha de energia 112 e à linha fictícia 116; e o terceiro painel 103 é conectado a linha de energia 114 e à linha fictícia 116. Opcionalmente, a linha fictícia 116 pode ser a mesma linha para dois ou até mesmo três painéis 102. Opcionalmente, linhas de energia elétrica 110, 112 e 114 e linhas fictícias 116 são apoiadas em ambas as pontas por suportes cantiléveres 128 em torres 108, sendo assim, aqueles painéis 102 se estendem de um suporte ao outro. Adicionalmente ou alternativamente, esta configuração pode ser repetida na pluralidade de localizações ao longo da rede elétrica. Opcionalmente, painéis 102 se estendem ao longo de uma parte da distância entre torres 108, enquanto linhas de energia elétrica 110, 112 e 114, e linhas fictícias 116, são apoiadas pelo suporte 128.

[0032] Em algumas modalidades, o suporte cantiléver 128 é mecanicamente girado por um motor 126 em um ponto de conexão com a torre 108. Painéis 102 com eixos de apoio rotatórios entre uma posição horizontal e vertical para o monitoramento da posição do sol. Opcionalmente, painéis 102 são articulados em uma posição vertical para prevenir o acúmulo substancial de neve. Opcionalmente, painéis 102 podem ser articulados para que possam ser invertidos (cabeça para baixo), para prevenir o acúmulo substancial de orvalho nos módulos FV 106. Opcionalmente, painéis 102 podem ser invertidos para aplicações das quais o módulo FV 106 inclua a capacidade de coletar radiação solar concentrada. Opcionalmente, a radiação solar é concentrada em um cano aquecido (não mostrado), Opcionalmente, o suporte cantiléver 128 é configurado para ser baixado até o chão com os painéis 102 para limpeza, inspeção,

manutenção e operações de instalação.

[0033] Em algumas modalidades, o sistema 100 inclui uma estrutura de suporte 120 para apoio do peso de painéis 102. Opcionalmente, a estrutura de suporte 120 inclui um cabo de apoio central 118, estendendo-se da primeira para a segunda torre 108. Opcionalmente, o cabo de apoio 118 suporta painéis 102 de cima através de cabos de tensão 122 estendendo-se do cabo de apoio para a haste transversal 124, inclusos em cada painel. A haste transversal 124 foi projetada para fornecer rigidez transversal e para prevenir que o painel 102 entre em colapso.

[0034] Com referência agora à Figura 2, que ilustra esquematicamente uma visão em perspectiva de um painel solar 202 longitudinal exemplar em um sistema 200 de captação de energia solar em rede elétrica, de acordo com algumas modalidades na presente invenção. Opcionalmente, o sistema 200 e o painel solar 202 são similares ao sistema 100 e aos painéis solares 102, mostrados na Figura 1. Para finalidades exemplares, o painel solar 202 é mostrado fixado longitudinalmente à linha de energia 210 e linha fictícia 216, que podem ser similares as já mostradas na figura 1, 110 e 116, respectivamente.

[0035] Em algumas modalidades, o painel solar 200 inclui a pluralidade dos módulos FV 206 fixados a uma folha de membrana flexível 204, o painel fortalecido por uma haste transversal 224. Os módulos FV 206, folhas 204 e hastes 224 podem ser similares ao que foi mostrado na figura 1, em 106, 104 e 124, respectivamente. Opcionalmente, a folha de membrana flexível 204 é fina e dobrável. Opcionalmente, a folha 224 inclui furos para redução de peso (não mostrados),

Opcionalmente, a folha 224 inclui furos para permitir que o fluxo de vento passe através da membrana e reduz a resistência do painel 202 ao vento. Adicionalmente ou alternativamente, a folha 224 pode ser reforçada longitudinalmente, transversalmente e/ou diagonalmente por espirais de fibra metálica ou não-metálica, expostas ou embutidas na folha, para prover durabilidade ao painel.

[0036] Em algumas modalidades, a folha 204 inclui cavidades projetadas para conter gás líquido. Opcionalmente, a cavidade pode conter gás líquido. Adicionalmente ou alternativamente, o gás líquido é o hélio e serve para aumentar a flutuabilidade do painel 202 no ar. Opcionalmente, a folha 204 pode incluir espuma com bolhas cheias de gás hélio. Opcionalmente, o gás líquido inclui propriedades de alta eletricidade isolante e propriedades de alta condutividade térmica. Opcionalmente, o painel 202 produz quantidades relativamente grandes de calor por aquecimento de gás líquido dentro da cavidade utilizando indução de aquecimento através da linha de energia 210. Opcionalmente, o gás líquido exibe propriedades fluorescentes quando expostas em campos eletromagnéticos. Opcionalmente, o painel 202 produz iluminação fluorescente irradiando eletromagneticamente o gás fluorescente na cavidade com radiação da linha de energia 210. Opcionalmente, para produzir iluminação fluorescente pela linha fictícia 216, é conectada a linha neutra na rede elétrica.

[0037] Em algumas modalidades, os módulos FV 206 incluem tecnologias FV conhecidas nesta arte como, mas não limitadas a isto, película de silício amorfo flexível ou monocristalinas ou multicristalinas, dispostas lado a lado, de

ponta a ponta, ou adjacentes uns aos outros, ou qualquer destas combinações. Opcionalmente, o módulo FV 206, é configura para absorver radiação solar concentrada, refletida dentro da cavidade na folha 204.

[0038] A referência agora é feita às figuras 3A - 3C que foram ilustradas esquematicamente com cortes transversais A-A de painéis longitudinais exemplares 302A, 302B e 302C, respectivamente, de acordo com algumas modalidades da presente invenção. As vistas transversais são da mesma direção mostrada na Figura 2 para o painel 202.

[0039] Na figura 3A, o painel solar 302A inclui um módulo FV 306A e uma folha de membrana flexível 304A. O painel solar 302A é opcionalmente similar aos painéis 102 e 202 nas figuras 1 e 2, respectivamente, e é configurado para gerar eletricidade a partir de energia solar 328 que incidem sobre módulos FV 306A. Opcionalmente, a linha de energia 310A e a linha fictícia 316A estão embutidas na folha 304.

[0040] Na figura 3B, o painel solar 302B inclui o módulo 306B e uma folha de membrana flexível 304B. O painel solar 302B é opcionalmente similar aos painéis 102 e 202 nas figuras 1 ou 2, respectivamente, e foi configurado para gerar eletricidade da energia solar 328 que incide os módulos FV 306B. Opcionalmente, o painel 302B é fixado externamente, localizado na linha de energia 310B e na linha fictícia 316B, por grampos isolantes 326B fixados à folha 304B, a qual permite o painel descansar sobre as linhas.

[0041] Na figura 3C, o painel solar 302C inclui o módulo 306C e uma folha de membrana flexível 304C. O painel solar 302C é opcionalmente similar aos painéis 102 e 202 nas figuras 1 ou 2, respectivamente, e foi configurado para gerar

eletricidade da energia solar 328 que incide os módulos FV 306C. Opcionalmente, o painel 302C é fixado externamente, localizado na linha de energia 310C e na linha fictícia 316C, por grampos isolantes 326C fixados à folha 304C, a qual apoia o painel pelo lado. Opcionalmente, a folha 304C inclui bordas arredondadas para melhorar o fluxo de ar ao redor do painel.

[0042] A referência agora é feita às figuras 4A e 4B que foram ilustradas esquematicamente com cortes transversais A-A de painéis solares longitudinais exemplares 400A e 400B, respectivamente, incluindo gás líquido 430, de acordo com algumas modalidades da presente invenção. As vistas transversais são da mesma direção mostrada na Figura 2 para o painel 202. Opcionalmente, os painéis 400A e 400B são de formato elíptico para permitir a melhora do fluxo de ar ao redor dos mesmos.

[0043] Na figura 4A, o painel solar 402A inclui um módulo FV 406A e uma folha de membrana flexível 404A, incluindo uma cavidade 405A contendo gás líquido 430. O painel solar 402A é opcionalmente similar aos painéis 102 e 202 nas figuras 1 e 2, respectivamente, e é configurado para gerar eletricidade a partir de energia solar 428 que incidem sobre módulos FV 406A. Opcionalmente, o painel solar 402A aquece o gás líquido 430 dentro da cavidade. Opcionalmente, uma barreira 403A separa a linha de energia 410A do resto da cavidade 405A. Opcionalmente, a linha fictícia 416A é similarmente localizada dentro da cavidade 405A, dentro de um compartimento 407A separado do resto da cavidade por uma segunda barreira 403A. Opcionalmente, a linha de energia 410A e a linha fictícia 416A podem ser localizadas fora do painel 402.

[0044] Na figura 4B, o painel solar 402B inclui

um módulo FV 406B e uma folha de membrana flexível 404B, incluindo uma cavidade 405B contendo gás líquido 430. O painel solar 402B é opcionalmente similar aos painéis 102 e 202 nas figuras 1 e 2, respectivamente, e é configurado para gerar eletricidade a partir de energia solar 428 que incidem sobre módulos FV 406B. Opcionalmente, o painel solar 402B aquece o gás líquido 430 dentro da cavidade. Opcionalmente, uma barreira 403B separa a linha de energia 410B do resto da cavidade 405B por aquecimento gerado através da própria indução devido à corrente parasita na linha de energia 410. Opcionalmente, a linha de energia 410B é fechada dentro de uma capa de metal 411B, que se aquece devido à indução de aquecimento, a capa suportada dentro da cavidade 405B por apoios 403B isolados eletricamente. Opcionalmente, a capa 411B é de um metal de alta condutividade térmica, por exemplo, o alumínio. Opcionalmente, a linha fictícia 416B é similarmente fechada em uma segunda capa de metal e apoiada por suportes isolados eletricamente. Alternativamente, a linha fictícia 416B não é incluída na capa de metal.

[0045] A referência agora é feita às figuras 5A e 5B que ilustra esquematicamente cortes transversais A-A de painéis solares longitudinais exemplares 502A e 502B, respectivamente, incluindo gás fluorescente 530, de acordo com algumas modalidades da presente invenção. As vistas transversais são da mesma direção mostrada na Figura 2 para o painel 202. Opcionalmente, os painéis 500A e 500B são de formato elíptico para permitir a melhora do fluxo de ar ao redor dos mesmos.

[0046] Na figura 5A, o painel solar 502A inclui um módulo FV 506A e uma folha de membrana flexível 504A,

incluindo uma cavidade 505A contendo gás fluorescente 530 (por exemplo, quando ionizado, neon, argônio, mercúrio, criptônio, xenônio, e mais destas combinações). O painel solar 502A é opcionalmente similar aos painéis 102 e 202 nas figuras 1 ou 2, respectivamente, e é configurado para gerar eletricidade a partir de energia solar 528, incidindo sobre módulos FV 506A. Opcionalmente, o painel solar 502A produz a luz fluorescente 529 por meio de um gás excitante 530 dentro da cavidade 505A, através radiação eletromagnética gerada pela linha de energia 510A, localizada dentro do compartimento 507A, dentro da cavidade. Opcionalmente, uma barreira 503A separa a linha de energia 510A do resto da cavidade 505A. Opcionalmente, a linha fictícia 516A é similarmente localizada dentro da cavidade 505A, dentro de um compartimento 507A separado do resto da cavidade por uma segunda barreira 503A. Opcionalmente, a linha fictícia 516A é conectada à linha neutra de uma rede elétrica (ou outra fonte de voltagem zero).

[0047] Em algumas modalidades, a folha 504A é translúcida e a cavidade 505A inclui um revestimento fosforescente. Opcionalmente, uma capa refletora 513A é incluída dentro da cavidade 505A para direcionar a luz em uma direção pré-determinada, por exemplo, para baixo. Opcionalmente, a capa refletora 513A é um revestimento na folha 504A, dentro da cavidade 505A.

[0048] Na figura 5B, o painel solar 502B inclui um módulo FV 506B; e uma folha de membrana flexível 504B, incluindo uma cavidade 505B com uma capa refletora 513B e contendo um gás fluorescente 530. O painel solar 502B é similar ao painel 502A mostrado na figura 5A, com a diferença que a linha de energia 510B e a linha fictícia 516B são fixadas

externamente ao painel 502B, através de grampos 526B isolados eletricamente.

[0049] A referência agora é feita à figura 6 que ilustra esquematicamente os cortes transversais A-A de painéis solares longitudinais exemplares 602, incluindo o módulo fotovoltaico 606 para radiação concentrada, de acordo com algumas modalidades da presente invenção. Opcionalmente, o painel solar 602 é de formato elíptico para permitir a melhora do fluxo de ar ao redor do mesmo.

[0050] Em algumas modalidades, o painel solar 602 inclui um módulo FV606 com radiação concentrada e uma folha 604 de membrana flexível e translúcida, incluindo a cavidade 605 com gás líquido 630, como, por exemplo, o gás hélio. Opcionalmente, o gás líquido 630 é utilizado para resfriamento. O painel solar 602 é opcionalmente similar aos painéis 102 e 202 nas figuras 1 e 2, respectivamente, e é configurado para gerar eletricidade a partir de energia solar 628, que incidem uma capa 613 dentro da cavidade 605, moldada para refletir luzes para o módulo FV 606. Opcionalmente, a capa refletora 613 é um revestimento na folha 604, dentro da cavidade 605. Opcionalmente, a capa refletora 613 é moldada hiperbolicamente. Opcionalmente, a capa refletora inclui lentes Fresnel com tiras longitudinais. Adicionalmente ou alternativamente, o módulo FV 606 é fechado dentro de uma tampa 613, contendo gás líquido para o módulo de resfriamento.

[0051] Em algumas modalidades, a linha de energia 610 está localizada dentro do compartimento 607, na cavidade 605. Opcionalmente, uma barreira 603 separa a linha de energia do resto da cavidade 605. Opcionalmente, a linha fictícia 616 está similarmente localizada dentro da cavidade

605, em um compartimento 607 separado do resto da cavidade por uma segunda barreira 603. Opcionalmente, a linha de energia 610 e a linha fictícia 616 podem estar localizadas fora do painel 602.

[0052] Referência é feita agora à Figura 7, que ilustra um fluxograma de um método exemplar para produzir eletricidade utilizando o sistema 100 de captação de energia solar em rede elétrica, mostrado na Figura 1, de acordo com algumas modalidades da invenção. O método descrito é apenas para finalidades ilustrativas, e deve ser evidente para uma pessoa comum, hábil nesta arte, que pode haver outras maneiras de implementar o método e que podem incluir a adição, eliminação, trocas de etapas, e assim por diante.

[0053] Em 701, opcionalmente, painéis solares 102 são estendidos longitudinalmente ao longo da rede entre torres 8. Opcionalmente, antes de estender os painéis solares 102, três linhas fictícias 116 são estendidas entre suportes cantiléveres 128. Opcionalmente, o motor 126 atua ao baixar os suportes 128 ao chão para a instalação de algum objetivo.

[0054] Em 702, opcionalmente, painéis solares 102 são fixados em linhas de energia elétrica 110, 112 e 114. Opcionalmente, painéis 102 são fixados por grampos eletricamente isolados, por exemplo, como mostrado na figura 3B em 326B. Opcionalmente, painéis 102 são ligados às linhas de energia elétrica utilizando grampos similares aos mostrados na figura 3C em 326C.

[0055] Em 703, opcionalmente, painéis solares 102 são fixados em linhas fictícias 116. Opcionalmente, painéis 102 são fixados por grampos eletricamente isolados, por exemplo, como mostrado na figura 3B em 326B. Opcionalmente,

painéis 102 são ligados às linhas de energia elétrica utilizando grampos similares aos mostrados na figura 3C em 326C.

[0056] Em 704, painéis solares geram CC a partir da energia solar captada. A CC é convertida em CA por uma rede elétrica alimentada e invertida. O contador monitora a quantidade de eletricidade CA alimentada.

[0057] Os termos "compreende", "compreendendo", "inclui", "incluindo", "ter" e suas conjugações, significam "incluindo mas não limitado". Este termo abrange os outros: "que consiste em" e "consiste essencialmente em".

[0058] A frase "consiste essencialmente em" significa que a composição ou método pode incluir ingredientes adicionais e/ou etapas, mas somente se os mesmos não alterem materialmente as características novas e básicas da composição ou método reivindicados.

[0059] Como utilizado aqui, a forma singular "um" e "a" ou "o", incluem referências no plural, a menos que o contexto determine claramente de uma outra maneira. Por exemplo, o termo "um composto" ou "composto de pelo menos um", podem incluir uma pluralidade de compostos, incluindo misturas.

[0060] A palavra "exemplar" é utilizada neste documento no sentido de "servir como um exemplo, exemplo ou ilustração". Qualquer configuração descrita como "exemplar" não necessariamente deve ser interpretada como preferencial ou outras modalidades mais vantajosas e/ou como excluindo a incorporação de características de outras modalidades.

[0061] A palavra "opcionalmente" é usada aqui significando "é fornecido em algumas modalidades e não

fornecido em outras modalidades". Qualquer modalidade em particular da invenção pode incluir uma pluralidade de características "opcionais", salvo se tais características entrarem em conflito.

[0062] Sabe-se que certas características da invenção, que são, para maior esclarecimento, descritas no contexto das modalidades separadas, podem também ser fornecidas combinando com uma única modalidade. Por outro lado, várias características da invenção, que são, por brevidade, descritas no contexto de uma única modalidade, também podem ser fornecidos separadamente ou em qualquer subcombinação adequada ou como adequadas em qualquer outra modalidade descrita na invenção. Certas características descritas no contexto de várias modalidades não devem ser consideradas essenciais, a menos que a mesma seja inoperante sem esses elementos.

[0063] Embora a invenção tenha sido descrita em conjunto com suas modalidades específicas, é evidente que muitas alternativas, modificações e variações serão aparentes para aquelas qualificadas nesta arte. Assim, o objetivo é incluir todas as alternativas, modificações e variações que se enquadrem no escopo das reivindicações incluídas.

REIVINDICAÇÕES

1. "SISTEMA DE ENERGIA SOLAR MONTADO EM REDE ELÉTRICA" (100), caracterizado por a rede elétrica ser operável para fornecimento de energia de corrente alternada (AC) independentemente do sistema de energia solar e por compreender, pelo menos, duas torres (108) que suportam linhas de energia (110, 112, 114), o sistema de energia solar compreendendo um ou mais painel(is) solar(es) (102) se estendendo longitudinalmente ao longo de uma porção do comprimento entre as torres (108) e suportado(s) por, pelo menos, dois cabos de suporte, um ou mais dentre os painéis solares (102) incluindo um material eletricamente isolante (104) e um módulo fotovoltaico (106) fixado ao material eletricamente isolante (104), os cabos de suporte estendidos entre e fixados a, pelo menos, duas torres (108) e em que os cabos de suporte compreendem, pelo menos, uma linha ativa de energia AC (110, 112, 114) da rede elétrica.

2. "SISTEMA DE ENERGIA SOLAR MONTADO EM REDE ELÉTRICA" (100), de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por o material eletricamente isolante (104) compreender uma folha de membrana flexível eletricamente isolante (204).

3. "SISTEMA DE ENERGIA SOLAR MONTADO EM REDE ELÉTRICA" (100), de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por, pelo menos, uma linha ativa de energia AC (110, 112, 114) ser incorporada ao material eletricamente isolante (304).

4. "SISTEMA DE ENERGIA SOLAR MONTADO EM REDE ELÉTRICA" (100), de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por, pelo menos, um dentre um ou mais painel(is)

solar(es) (302B) compreender cliques de isolamento elétrico (326B) para fixação do referido painel solar (302B) a, pelo menos, uma referida linha ativa de energia AC (110, 112, 114).

5. "SISTEMA DE ENERGIA SOLAR MONTADO EM REDE ELÉTRICA" (100), de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por ter um cabo de suporte central (118) se estendendo entre, pelo menos, duas torres (108) e cabos de tensão (122) para conexão de, pelo menos, um dentre um ou mais painel(is) solar(es) (102) ao cabo de suporte central (118).

6. "SISTEMA DE ENERGIA SOLAR MONTADO EM REDE ELÉTRICA" (100), de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por, pelo menos, um dos referidos painéis solares (102) produzir uma luz.

7. "SISTEMA DE ENERGIA SOLAR MONTADO EM REDE ELÉTRICA" (100), de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por ter, ainda, pelo menos, um inversor instalado em, pelo menos, um dentre um ou mais painel(is) solar(es) (102) e configurado para converter a saída de corrente direta por, pelo menos, um dentre os referidos um ou mais painel(is) solar(es) (102) em corrente alternada e para alimentar a corrente alternada na rede elétrica (100).

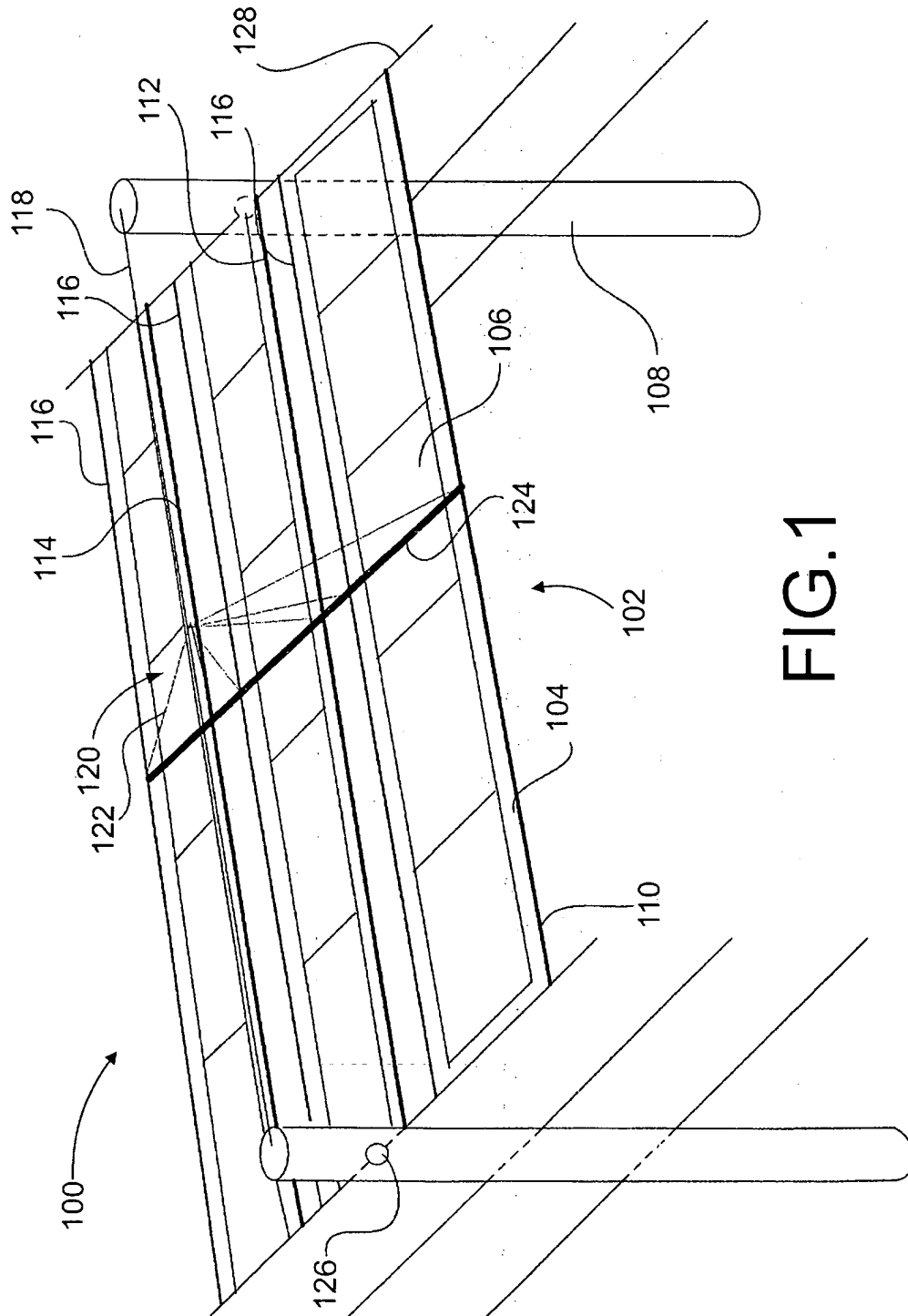
8. "MÉTODO DE CAPTAÇÃO DE ENERGIA SOLAR UTILIZANDO UM SISTEMA DE ENERGIA SOLAR MONTADO EM REDE ELÉTRICA" (100), caracterizado por a rede elétrica ser operável para fornecimento de energia de corrente alternada (AC) independentemente do sistema de energia solar, e por compreender, pelo menos, duas torres (108) que suportam linhas de energia (110, 112, 114), o método compreendendo a etapa de conexão de um ou mais painel(is) solar(es) (102) a, pelo menos, dois cabos de suporte, os cabos de suporte estendidos entre e

fixados a, pelo menos, duas torres (108); em que um ou mais painel(is) solar(es) se estende(m) longitudinalmente ao longo de uma porção do comprimento entre as torres (108) e um ou mais painel(is) solar(es) (102) incluindo um material eletricamente isolante (104) e um módulo fotovoltaico (106) fixado ao material eletricamente isolante (104); e em que os cabos de suporte compreendem, pelo menos, uma linha ativa de energia AC (110, 112, 114) da rede.

9. "MÉTODO DE CAPTAÇÃO DE ENERGIA SOLAR UTILIZANDO UM SISTEMA DE ENERGIA SOLAR MONTADO EM REDE ELÉTRICA" (100), de acordo com a reivindicação 8, caracterizado por o material eletricamente isolante (104) compreender uma folha de membrana flexível eletricamente isolante (204).

10. "MÉTODO DE CAPTAÇÃO DE ENERGIA SOLAR UTILIZANDO UM SISTEMA DE ENERGIA SOLAR MONTADO EM REDE ELÉTRICA" (100), de acordo com a reivindicação 8, caracterizado por ter, ainda, pelo menos, uma incorporação de, pelo menos, uma das linhas de energia (310A) no material eletricamente isolante (104) e a fixação de, pelo menos, um ou mais dentre os referidos painéis solares (302B) a, pelo menos, uma linha de energia AC (110, 112, 114) usando cliques de isolamento elétrico (326B).

11. "MÉTODO DE CAPTAÇÃO DE ENERGIA SOLAR UTILIZANDO UM SISTEMA DE ENERGIA SOLAR MONTADO EM REDE ELÉTRICA" (100), de acordo com a reivindicação 8, caracterizado por ter, ainda, as etapas de: conversão da saída de corrente direta por, pelo menos, um ou mais dentre os referidos painéis solares (102), em corrente alternada; e alimentação da corrente alternada na rede elétrica.



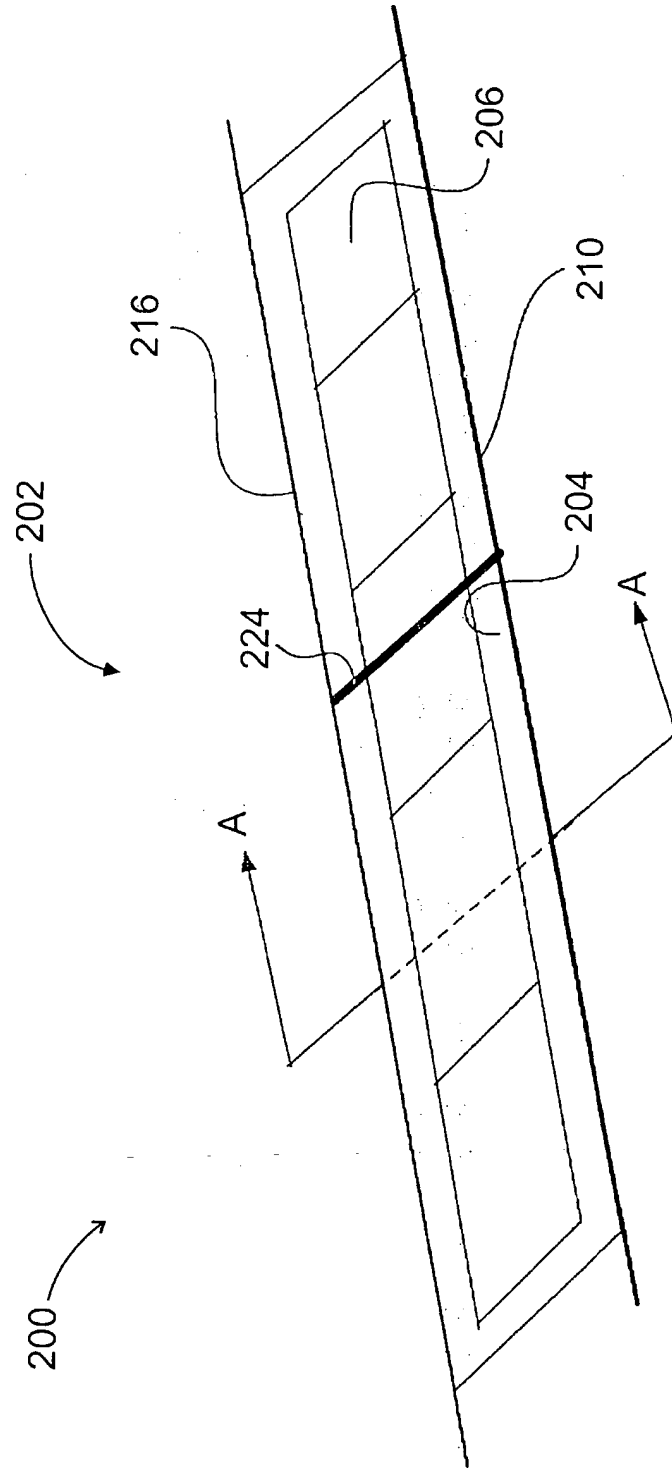
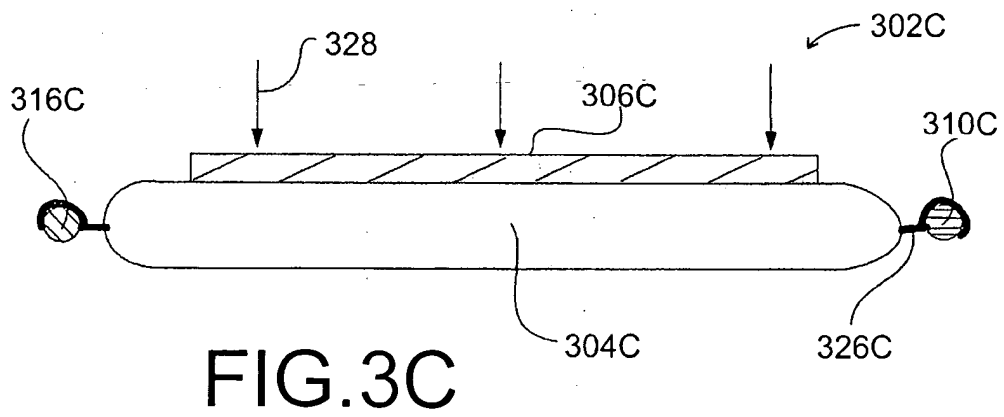
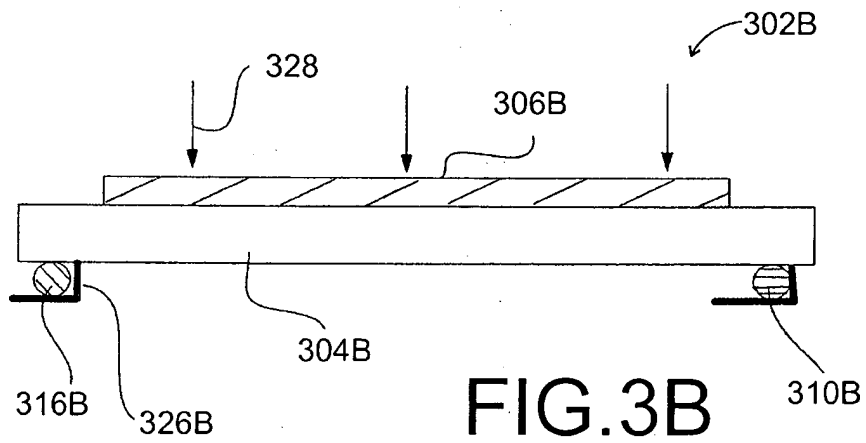
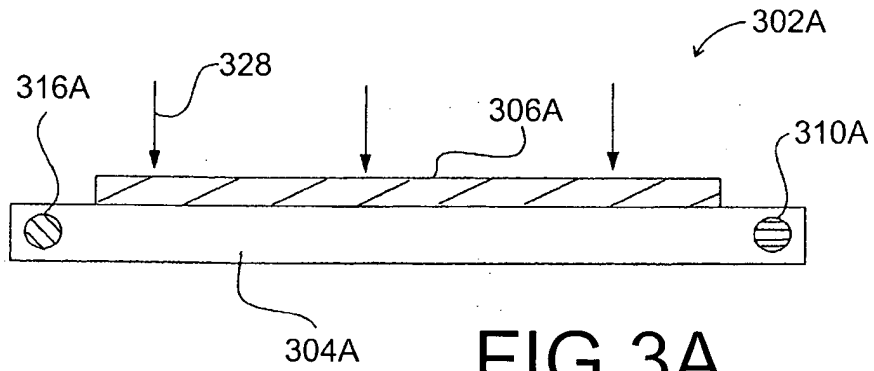


FIG. 2



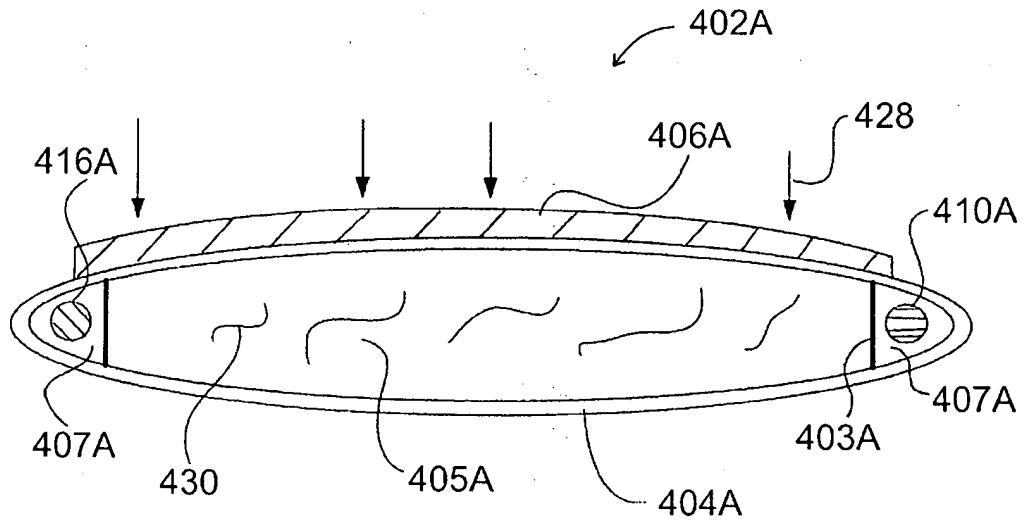


FIG. 4A

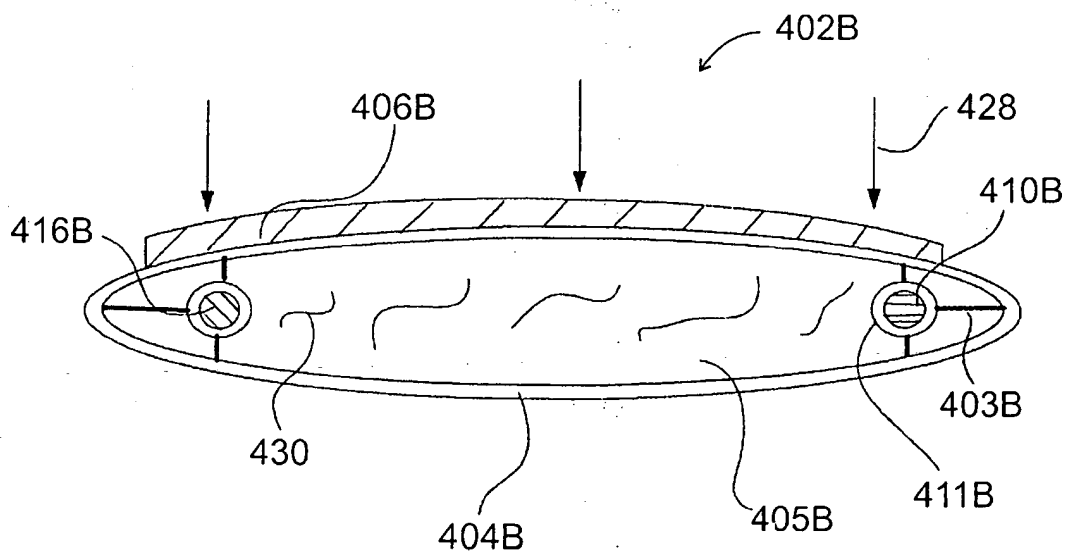


FIG. 4B

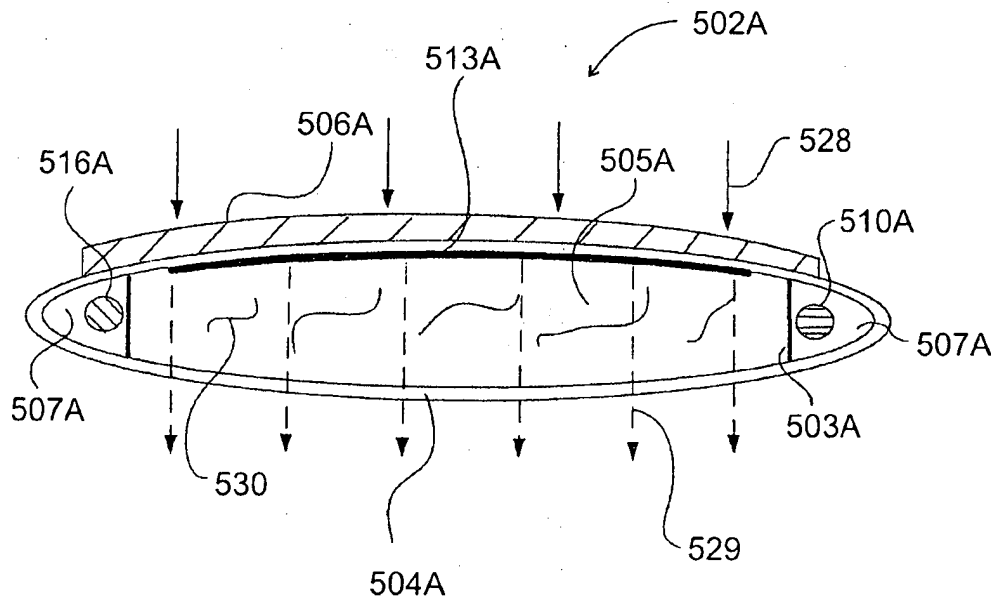


FIG. 5A

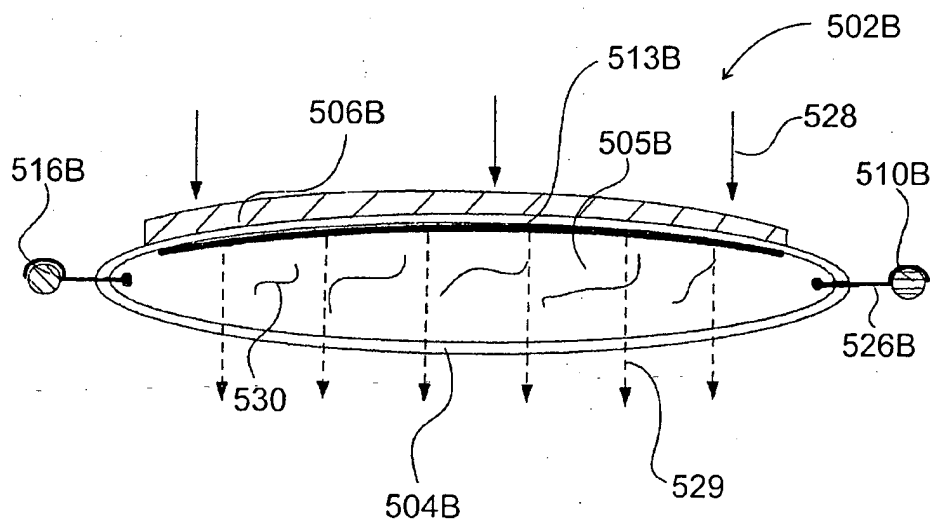


FIG. 5B

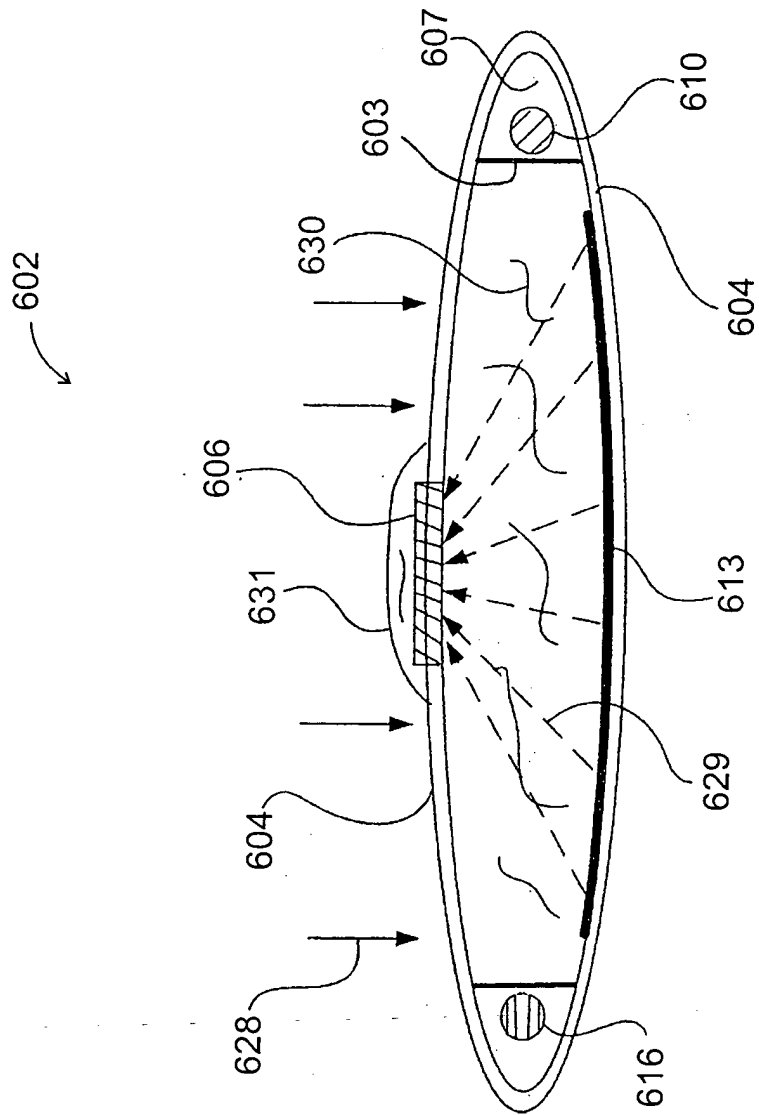


FIG. 6

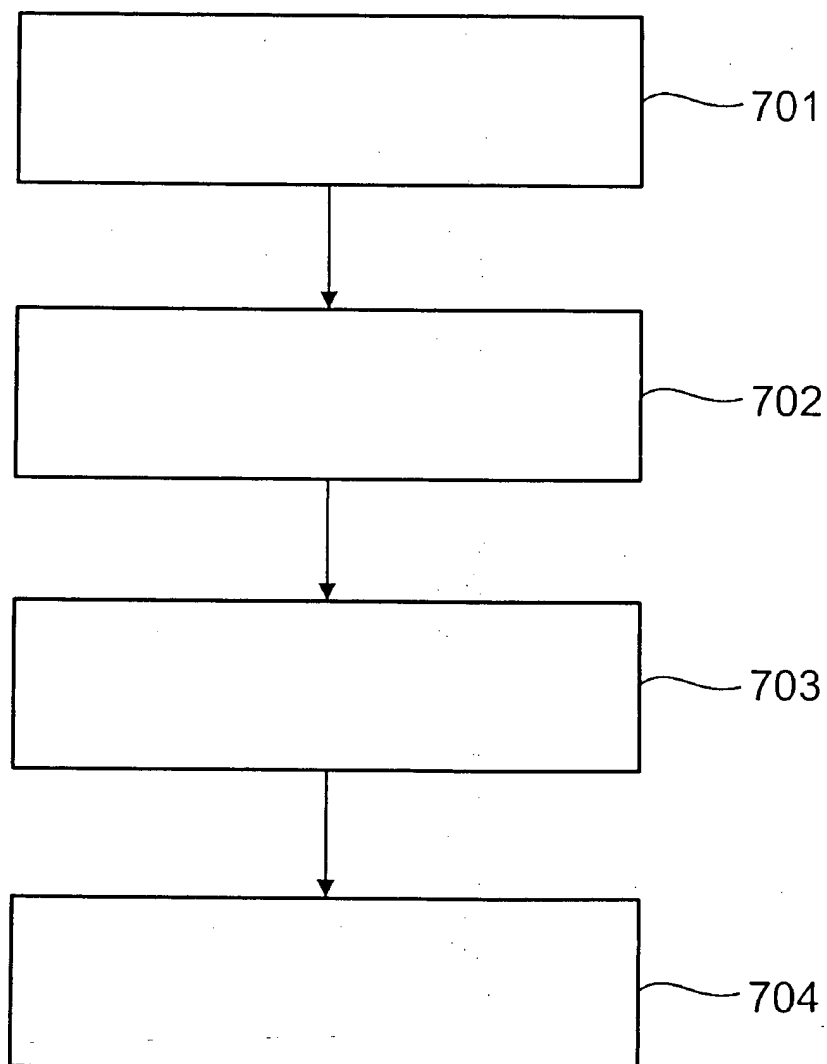


FIG.7