



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

(21) **PI 0716131-0 A2**

(22) Data de Depósito: 19/04/2007
(43) Data da Publicação: 22/01/2013
(RPI 2194)



(51) *Int.Cl.:*
H01L 31/058
F24J 2/04
E04D 13/18

(54) **Título:** TELHA PARA TELHADO SOLAR COM PRODUÇÃO FOTOVOLTAICA E SOLAR DE ÁGUA QUENTE E ENERGIA ELÉTRICA

(30) **Prioridade Unionista:** 16/08/2006 IT FR2006 A 000023

(73) **Titular(es):** Maurizio de Nardis

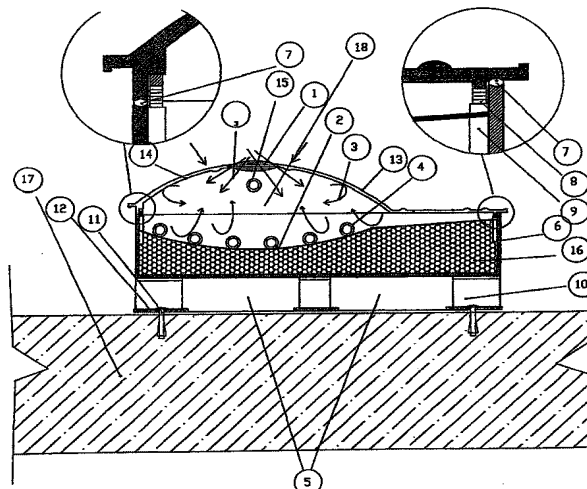
(72) **Inventor(es):** Maurizio de Nardis

(74) **Procurador(es):** Dannemann ,Siemsen, Bigler & Ipanema Moreira

(86) **Pedido Internacional:** PCT IT2007000293 de 19/04/2007

(87) **Publicação Internacional:** WO 2008/020462de 21/02/2008

(57) **Resumo:** TELHA PARA TELHADO SOLAR COM PRODUÇÃO FOTOVOLTAICA E SOLAR DE ÁGUA QUENTE E ENERGIA ELÉTRICA. A presente invenção refere-se a um sistema composto de uma telha especial, adequada para revestir todo o telhado, termicamente isolante, ventilado e sem impacto ambiental, produzindo energia solar e fotovoltaica, adequada para a produção de água quente e/ou energia elétrica. As duas funções, térmica e fotovoltaica são designadas para que sejam operadas em sinergia, obtendo o melhor resultado, ou independentemente. Por exemplo, o sistema fotovoltaico pode auxiliar o sistema térmico, caso as superfícies revestidas sejam diminutas para as necessidades de aquecimento do edifício, ou em climas não ideais, enviando parte da energia elétrica aos filamentos aquecedores de água elétricos posicionados no aquecedor, para complementar a produção de água quente durante as estações de baixa irradiação. O telhado obtido desta forma é ótimo em qualquer clima; em áreas sujeitas à neve, a neve irá derreter sobre as telhas que, de qualquer forma, desenvolverão calor; nas áreas quentes durante o verão, serão obtidas temperaturas bastante elevadas, sendo assim possível transformar, com os trocadores de calor, o calor produzido no frio, obtendo o condicionamento do ar ou da água fria abaixo do chão. Também será possível obter água aquecida para as piscinas a partir do excesso de água quente, no verão e no inverno.



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "TELHA PARA TELHADO SOLAR COM PRODUÇÃO FOTOVOLTAICA E SOLAR DE ÁGUA QUENTE E ENERGIA ELÉTRICA".

CAMPO DA TÉCNICA

5 A presente invenção refere-se a um "sistema composto de uma telha, suas variantes e acessórios, adequado para revestir todo o telhado, termicamente isolante, ventilado e sem impacto ambiental, produzindo energia solar e fotovoltaica, adequada para a produção de água quente e/ou energia elétrica."

10 Este sistema é aplicado para revestir telhados e paredes de forma parcial ou total, com elementos bicomponentes modulares ou pré-montados, termicamente isolantes e ventilados, designados para produzir água quente e/ou energia elétrica.

15 Os dois elementos que compõem uma "Telha" são descritos em detalhe nas páginas seguintes. Eles contêm tubulações internas, circuitos de mistura, placas absorventes e na parte externa, sobre o lado superior, absorvedores fotovoltaicos para produzir energia elétrica, tais como:

a- placas metálicas gofradas, tratadas externamente com telas e vários filtros;

20 b- materiais plásticos produzidos em polímeros de carbono ou plásticos semelhantes;

c- derivados de sílica fundidos e/ou gofrados.

25 Tais materiais, quando adequadamente produzidos, com revestimentos e filmes especiais coloridos, se assemelham a telhas tradicionais em seu lado externo (superior).

30 A "Telha" com suas variantes e acessórios é especificamente adequada para revestir todo o telhado e/ou as paredes de uma casa, complexo industrial ou qualquer edificação que possa ser usada com o intuito de se beneficiar da energia solar, conforme declarado na reivindicação principal; por não causar impacto ambiental, portanto, pode ser usada nos centros históricos, já que é possível reproduzir fielmente as formas e as cores dos tradicionais revestimentos do telhado, é adequada para qualquer tipo de re-

vestimento, uma vez que pode ser seccionada e conformada; possui um baixo custo total e um elevado rendimento energético.

ANTECEDENTES DA TÉCNICA

Atualmente, a produção de água quente e de energia elétrica resultante de sistemas posicionados em edifícios é obtida a partir de painéis solares e fotovoltaicos de vários tipos e formas.

Os tradicionais painéis fotovoltaicos são produzidos de elementos de diversos tamanhos, sendo principalmente compostos de telhas de sílica conectadas para formar uma célula fotovoltaica, designada para produzir energia elétrica. São protegidos por telas plásticas ou vidro resistente ao ultravioleta, posicionados acima do revestimento ou substituindo o revestimento, para superfícies extensas. Tais painéis absorvem os raios ultravioletas e solares, transformando-os em energia elétrica. Não se integram adequadamente à arquitetura do edifício, salvo em edifícios de acentuada modernidade, onde seções inteiras do telhado ou de paredes adequadamente expostas são usadas.

Os painéis solares, ao contrário, usados para coletar energia radiante solar para produzir água quente, são feitos de um coletor solar, que nada mais é do que uma placa que coleta a radiação solar. Um circuito é conectado à placa. O circuito permite a circulação de um fluido designado para remover a energia térmica da placa e conduzi-la à rede interna para que seja utilizada. Os componentes internos do sistema são protegidos por uma tela externa transparente, similar a dos painéis fotovoltaicos, e por uma tela termicamente isolante em posição inferior, designada para impedir a dispersão do calor.

Os painéis solares apresentam os mesmos inconvenientes dos painéis fotovoltaicos; já que se posicionam acima do revestimento do telhado, ou o substituindo no caso de superfícies extensas, não se integram de forma alguma à arquitetura do edifício, criando um contraste ambiental significativo com o ambiente do entorno. A instalação destes elementos no revestimento do telhado é bastante complexa, e em geral, com o passar do tempo, promove o vazamento da água da chuva, sendo ambos os sistemas de

custo extremamente elevado em relação ao real rendimento energético por eles produzido. Para compensar os custos de instalação são necessários diversos anos; este fator limita seu uso de forma significativa até mesmo nos dias de hoje.

5 Nos últimos anos muitos inventores se dedicaram a descobrir soluções alternativas para os tradicionais painéis fotovoltaicos e solares. Diversos pedidos de patente foram solicitados e concedidos, na Itália e no exterior, para inúmeros tipos de produtos (telhas de revestimento, telhas, etc.) com o objetivo de otimizar a produção de água quente, eletricidade ou, independentemente, com elementos absorventes designados para revestir edifícios total ou parcialmente, substituindo os painéis fotovoltaicos e solares atualmente comercializados. Tais abordagens não levaram em consideração que, para se obter um resultado válido, o "sistema de revestimento" necessitava ser predominantemente aprimorado, com o uso de um sistema que pudesse substituir as telhas habitualmente usadas, facilmente ajustável a qualquer situação, que evite os distúrbios de impacto ambiental, e que seja capaz de produzir água quente e energia elétrica através da coleta de raios solares.

 Estes novos sistemas propostos patenteados não obtiveram qualquer resultado relevante, já que não foram aceitos ou produzidos pela indústria, que ainda hoje produz os tradicionais painéis fotovoltaicos e solares. Também não satisfazem as exigências práticas e funcionais quanto à capacidade de adaptação aos diversos telhados, redução de custo, desempenho e, acima de tudo, compatibilidade com os tradicionais revestimentos de telhado, a fim de não criar qualquer impacto ambiental e ser capaz de usá-los na arquitetura tradicional e nos centros históricos.

DESCRIÇÃO DA INVENÇÃO

 Atualmente, o revestimento ótimo e bem implantado de uma casa, ou de forma mais geral, de um edifício, é obtido através da colocação de painéis ventilados e termicamente isolantes, posicionados horizontalmente no topo inclinado de um sótão ou de um topo tradicional de madeira, acima do qual são colocadas telhas para telhado terracota, de concreto, ardósia,

telhas canadenses, demais tipos de telhas, etc. Tais revestimentos são produzidos de modo perfeitamente compatível com o ambiente do entorno, através da escolha do tipo de telha, dependendo do local, e satisfazendo desta forma os requerimentos estéticos e impermeabilizantes. Tais revestimentos, porém, não usam a energia solar acumulada, simplesmente a dissipam.

O novo sistema de revestimento proposto usa telhas produzidas especificamente para revestir todo o edifício, tornando-se parte dele, produzindo ao mesmo tempo água quente para uso doméstico, para aquecimento e energia elétrica, através da coleta e da absorção de radiação solar e ultravioleta.

A nova patente aborda integralmente os seguintes requerimentos:

1. Isola termicamente o telhado da casa, fornecendo temperatura ótima. O inconveniente do superaquecimento dos pisos mais elevados causados pela ausência de ventilação e isolamento adequado também é comum nos sistemas tradicionais.

2. Cria uma ventilação adequada entre o material isolante e a estrutura subjacente ao telhado, tanto para os telhados de madeira quanto para as construções anglo-saxãs do norte da Europa, norte da América, etc., ou em concreto reforçado como nas tradicionais construções italianas.

3. Encaixa-se perfeitamente ao projeto arquitetônico, já que a superfície externa reproduz as mesmas formas e cores das inúmeras telhas tradicionais, permitindo assim o uso de novos revestimentos também nos centros históricos e nos edifícios religiosos.

4. Pode ser usado em telhados inclinados ou voltados para o norte, onde não existe radiação solar adequada, e em paredes bem irradiadas voltadas para o sul, sudoeste e sudeste.

5. Pode ser conformada facilmente, posto que nem todos os telhados são lineares e retangulares, para se acomodar aos cantos, trapeiras, às diferenças de altura nos telhados, etc. Para se adequar a este tipo de situação, pode ser seccionada com uma serra de metal e conformada, dependendo das necessidades técnicas, evitando desperdício de tempo.

6. É um elemento de revestimento com dimensões ótimas, não volumosas e adequadas que satisfazem os requerimentos técnicos e de colocação descritos anteriormente. Satisfaz os requerimentos de isolamento e de revestimento direto para as paredes voltadas para o norte, enquanto que para as partes irradiadas é um absorvedor de energia solar, para produzir água quente e energia elétrica, também de forma isolada, dependendo das necessidades. Resiste à ação do tempo, é facilmente fixado à estrutura inferior com um conector ou prego, é facilmente substituído ou renovado na superfície externa onde se pode caminhar, exposto à ação do tempo, cada elemento é fixado ao seguinte de forma vertical graças às juntas plásticas ou metálicas macho/fêmea com gaxetas adequadas, enquanto que, lateralmente, estão em superposição.

DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A Figura 1 é uma seção transversal de uma "Telha" do tipo "A" para produzir energia térmica e/ou elétrica, com detalhes de construção, apresentando externamente uma tradicional telha portuguesa, da qual se evidenciam a telha do topo, a base e as lentes bifocais e o "aquecedor" interno com placas e tubos de absorção.

A Figura 2 é uma vista axiométrica de uma "Telha" do tipo "A" para produzir energia térmica e/ou elétrica, estando as duas telhas de revestimento e a base colocadas normalmente. A telha do topo possui lentes bifocais. Está posicionada para trás (não na posição fechada) para mostrar o interior da telha com a placa, os tubos absorventes e a espuma inferior termicamente isolante.

A Figura 3 é uma vista axiométrica da parte inferior da "Telha" do tipo "A" para produzir energia térmica e/ou elétrica, com duas telhas de revestimento, lentes do tipo Fresnel, juntas macho, braçadeiras de posicionamento e câmara de ar.

A Figura 4 é uma vista axiométrica de uma "Telha simples" do tipo "B" com duas telhas de revestimento, lentes bifocais, com espuma termicamente isolante, braçadeiras de posicionamento, câmaras de ar, pontos de fixação superior, base e posição da primeira telha na calha coletora.

A Figura 5 é uma seção transversal de uma "Telha simples" do tipo "B" aparentando externamente uma telha convencional do tipo portuguesa, com uma telha no topo, base, espuma isolante, braçadeiras de fixação, braçadeiras de posicionamento, câmara de ar.

5 A Figura 6 é uma seção transversal de uma junta macho/fêmea conectada aos tubos, permitindo a fixação perfeita e simples de uma telha inferior e de uma telha superior.

A Figura 7 é uma seção transversal de uma "Telha" do tipo "A" para a produção de energia elétrica e térmica com detalhes de construção, aparentando exteriormente uma tradicional telha do tipo portuguesa. A telha superior é evidente, junto com a base, as lentes, o "aquecedor" interno com a placa e os tubos absorventes, e principalmente as placas de sílica para aumentar a produção de energia elétrica, colocadas na parte plana inferior da telha.

15 MELHOR MODO DE EXECUÇÃO DA INVENÇÃO

Um sistema de revestimento inovador, designado não apenas para revestir edifícios, mas também para produzir energia fotovoltaica e térmica, para ser introduzido no mercado internacional como substituto aos produtos existentes empregados no revestimento de telhados e paredes, precisa atender simultaneamente as seguintes exigências:

Os elementos usados têm que revestir toda a superfície do telhado e, se aplicável, paredes igualmente submetidas à exposição elevada, precisam se adaptar ao desenho arquitetônico, devem ser adequados para isolar termicamente o telhado, têm que se adaptar ao ambiente, precisam usar as superfícies irradiadas otimamente e continuamente, tornando o telhado um único elemento de absorção térmica para a produção de água quente (eliminando o aquecedor) e para a produção de energia fotovoltaica elétrica, reduzindo significativamente o custo energético do edifício. Se o revestimento for instalado na fase do edifício, a redução de custo é máxima.

30 Uma questão fundamental que deveria ser considerada é que apenas uma parte do revestimento do telhado é colocada voltada para o sul, para o sudoeste ou para o sudeste, e pode ser otimamente usada para absorver e-

nergia solar, enquanto todas as superfícies remanescentes voltadas para o norte podem ser usadas apenas para uma absorção parcial dos raios ultravioleta.

5 A invenção descrita nesta patente introduz aperfeiçoamentos e mudanças radicais na implantação dos revestimentos de telhado de casas e edifícios, os quais podem ser resumidos da seguinte forma:

Sistema adequado a qualquer tipo de construção, italianas e anglo-saxãs, com cimento reforçado ou telhados de madeira, total modularidade, baixo custo em relação ao rendimento energético total, facilidade de transporte e de instalação, ausência de impacto ambiental ou estético, redução do custo de produção de energia elétrica ou térmica dos sistemas alternativos em relação aos sistemas usados, redução do custo fotovoltaico em relação à extensa superfície usada, com subsídios financeiros governamentais, em relação ao investimento inicial ou demais incentivos efetivos em outros países. A idéia fundamental na reivindicação principal desta patente é obter todas as funções de um revestimento de telhado perfeitamente isolante e ventilado, acompanhado de um rendimento energético proveniente da superfície total do telhado ou de uma grande parte dele, designado para explorar simultaneamente ou separadamente a energia solar térmica e fotovoltaica.

20 O sistema usa um único elemento, uma "Telha" recém projetada, cuja dimensão e forma é variável segundo as necessidades, que pode ser produzida como um único elemento pré-montado, e como duas partes separadas, o topo definido como "telha de revestimento" e o fundo definido como "base", para serem montadas durante a instalação. A "Telha", de tamanho variável dependendo dos modelos e tipos que reproduz, é produzida em dois tipos "A" e "B", idênticas externamente quanto aos dois componentes, porém distintas nos conteúdos internos.

30 O tipo "A" (Figura 1-2-3) é usado nas frações do telhado irradiadas adequadamente, produzindo: a- energia térmica através da irradiação solar (Figura 1 nº 3) do interior da Telha, coletada otimamente a partir do lado do topo construído sob medida e intensificada pelo uso das lentes do

tipo Fresnel para concentrar os solários dos raios até a parte interna (Figura 1 n.1) colocada na parte convexa (Figura 1 n.13) da mesma telha, a fim de capturar os raios solares de qualquer ângulo, distribuir e intensificá-los (Figura 1 n.3) no interior da cavidade da telha (Figura 1 n.18), irradiando a placa metálica e/ou os tubos coletores de radiação (Figura 1 nº 2-4).

O uso das lentes do tipo Fresnel é mais eficiente com a Telha metálica, quando a inclinação do sol ou a situação geral não é satisfatória, permite a colocação das telhas com qualquer inclinação e assim, aplicá-las diretamente sobre qualquer superfície, desconsiderando a inclinação da luz solar como nos painéis solares. Quando os raios solares alcançam a placa metálica coletora côncava, (Figura 1 e 2) no interior da cavidade, uma série de reflexões intensifica o efeito da radiação. Assim como em uma mesa de bilhar, os raios saltam (Figura 1 n.3) e alcançam todas as superfícies internas (Figura 1 n.14) e seus tubos absorventes (Figura 1 nº 4), inclusive o tubo principal (Figura 1 n.15) colocado no centro da parte convexa da telha do topo. A superfície interna da telha do topo (Figura 1 n.13) é especialmente tratada no caso das telhas onde materiais plásticos são usados, os quais são transparentes no lado externo e opacos e reflexivos na parte interna, de modo a permitir a entrada da radiação ultravioleta e solar, e não sua saída, criando o efeito de uma estufa que acentua o calor fornecido pelo coletor. A placa coletora (Figura 1 n.2) é colocada na espuma isolante (Figura 1 n.16), com a forma côncava para dentro, introduzida no elemento da base (Figura 1 n.6), os tubos coletores (Figura 1 n.4) são colocados sobre as placas (Figura 1 n.2), seu número é adaptado ao uso específico. Para aplicações específicas é possível produzir uma placa absorvente gofrada de camada dupla dotada de canais adequados que agem como tubos. Todos os tubos no interior de cada telha (Figura 6 nº 21-24) são conectados aos tubos correspondentes anteriores e subseqüentes através de juntas macho/fêmea (Figura 6 n.23) com gaxetas de vedação adequadas (Figura n.6), em plástico ou metal, adaptado para criar um circuito único que conecta todas as telhas em conjunto até um trocador de calor para produzir água quente; o sistema de junção permite uma rápida conexão entre as telhas sem a exaustiva solda-

gem, aparafusamento, etc.

b- energia elétrica proveniente da energia fotovoltaica através da absorção dos raios ultravioleta e solares no topo da telha (Figura 1 nº 13-14). Tais elementos da telha (Figura 1-2-3), conectados um ao outro com
5 juntas específicas (Figura 1 n.8) em plástico ou metal, conforme descrito mais adiante, transformam todo o revestimento do telhado em um único painel fotovoltaico.

O tipo "B", definido como "telha simples", é designado como uma canoa (Figura 4), ajustável a qualquer formato de telhado, que deve ser usa-
10 da nas partes voltadas para o norte que não produzem energia térmica, e/ou nos pontos difíceis, onde não é necessário usar a telha produtora de energia. Este elemento é composto da "telha do topo" (Figura 4-5 nº 13-14-5) sem lentes do tipo Fresnel, e da mesma "base" inferior (Figura 4-5 nº 6), seja pré-montado ou montado posteriormente, espumado no interior (Figura 4-5 nº
15 16) e formando uma única telha que pode ser seccionada, conformada, etc., ajustando-a para qualquer necessidade de revestimento.

A "base" é produzida de um metal ou plástico termoendurecido, formando uma espécie de caixa sem tampa, onde a tampa é a telha do topo. A base possui paredes laterais de pouco centímetros de altura (Figura 1-2-3-
20 4-5 n.6), no interior da qual o material de tipo semelhante ao poliestireno ou poliuretano termicamente isolante é composto de espuma (Figura 1-2-3-4-5 n.16). A espuma assume o formato côncavo específico no topo, sobre o qual a camada absorvente é posicionada. No caso de uma telha simples, a espuma preenche toda a cavidade, aumentando a proteção e o isolamento
25 térmico das partes menos irradiadas (Figura 4 n.16). A base forma uma adequada câmara de ventilação e de ar (Figura 1-3-5 n.5) entre o esteio inferior e a telha, que permanece suspensa a poucos centímetros do esteio por meio dos esteios de posicionamento ou guia (Figura 1-3-4-5 n.10-12), também usados para fixar a unidade da telha com conectores e pregos (Figura 1-3-4-
30 5 n.11) à estrutura inferior (Figura 1-3-4-5 n.17), para evitar danos ao revestimento em decorrência dos fortes ventos. Para necessidades especiais, o suporte da base pode ser produzido em poliuretano rígido ou produtos simi-

lares, sem o uso da estrutura externa do suporte da base. Ele inclui o espaço e a forma adequada para se adaptar à placa absorvente, se apropriado, com tubos contidos no poliuretano, sendo que as guias e os suportes são parte da mesma unidade.

5 A câmara de ar e a formação de espuma evitam a dispersão de energia e a condensação externa. A placa reflexiva absorvente, de metal galvanizado côncavo repousa sobre a formação de espuma termicamente isolante. No topo dela são colocados alguns tubos absorventes, e no interior desses corre um líquido de baixo custo e de elevado valor calorífico, como
10 misturas de nitrogênio e fósforo líquido.

Um tubo absorvente central adicional (Figura 1-3-5 n.15) está posicionado no centro da cavidade côncava da base, e da cavidade convexa da "telha superior". O tubo assenta em alojamentos especiais posicionados nas duas extremidades da base (Figura 1-5 n.8). Todos os tubos do suporte
15 térmico possuem juntas macho/fêmea (Figura 1-6 n.19-20) nas extremidades verticais da base, as quais se conectam à telha adjacente. A base também possui guias laterais (Figura 1-5 n.9) que correspondem aos pontos de fixação a partir da telha superior (Figura 1-5 n.8).

A "telha de revestimento" é produzida em material plástico transparente ou de polímeros de carbono revestidos com filme de silício ou eletrodos condutores com tinta orgânica de estrutura micro/nano (uma ou mais camadas), adequadamente protegidas e resistentes aos raios ultravioleta, de cor adequada para combinar com a futura cor da telha do topo, de acordo com as necessidades arquitetônicas. Se for produzida com uma camada
20 metálica absorvente e condutora de calor (cobre, alumínio, etc.), será "indutada" pelo revestimento com filmes suspensos de sílica amorfa (junta dupla ou tripla) na coloração desejada, conferindo porosidade através do ataque eletrolítico, a fim de explorar uma faixa mais ampla do espectro solar, ou com outros filmes em camada sugeridos pelos avanços tecnológicos mais
25 recentes, como filmes de sílica ou outros, adequados à coleta de energia fotovoltaica de raios ultravioleta e solar. Neste caso também, a cor do esteio externo (Figura 1-3-5 nº 13) será aquela sugerida pela necessidade arquite-

tônica. Esta telha do topo, espessa o bastante para ser submetida ao pisoteamento, dependendo da dimensão e do material, é produzida com a forma externa da telha tradicional que se deseja reproduzir, ou com um desenho inovador, e possui juntas que permitem sobreposições, modelagem, etc.

5 Possui gaxetas adequadas (Figura 1-5 n.7) que a torna impermeável, evita a condensação e o vazamento de vapores produzidos internamente. Também possui conectores rosqueados nas laterais (Figura 1-5 n.8) para fixá-la, empurrando-a para as guias laterais do suporte inferior (Figura 1-5 n.9), tornando-a uma unidade única e contínua com as outras telhas. A telha do topo

10 aloja em sua parte convexa central do topo, conforme mostrado anteriormente, uma lente (Figura 1-2-3 n.1) que permite atrair os raios solares (Figura 1-5 n.3) de qualquer ângulo, distribuindo e intensificando-os no interior da telha. Tais raios são refletidos pelas lentes Fresnel no interior da cavidade oval entre as duas partes da telha, em cujo centro corre o tubo principal do líquido

15 do absorvente. Os raios solares penetram na cavidade, que é um verdadeiro aquecedor, são refletidos na placa metálica do espelho abaixo, nos tubos principal (Figura 1-5 n.15) e lateral (Figura 1-2-3 n.4), aquecendo o líquido a elevadas temperaturas calóricas. O lado côncavo interno da telha do topo é tratado, o que o torna opaco e reflexivo em sua parte interna. Para policarbonatos e para outros materiais vítreos ou plásticos, as tintas reflexivas não

20 serão usadas para permitir o escape dos raios; para suportes metálicos, eles serão galvanizados na parte interna, de modo a refletirem os raios no interior da cavidade.

Uma variante da telha do tipo "A" é mostrada na Figura 7. É produzida por um sistema ligeiramente mais caro, próprio para incrementar a

25 produção de energia elétrica com a ajuda de cristais de sílica posicionados em alojamentos específicos no topo da placa absorvente (Figura 7 n.26), protegidos pela telha do topo. Este tipo pode ser usado em "Telhas" que usam a telha do topo produzida em suporte de vidro transparente ou policarbonato plástico, etc., ou com placas de topo metálicas (Figura 7, nº 13-14),

30 montadas junto das partes vítreas ou plásticas (Figura 7 n.25) posicionadas em correspondência ao alojamento dos cristais de sílica. Todos são conec-

tados em conjunto através de conexões específicas abaixo da telha do topo, formando um painel fotovoltaico simples.

DESCRIÇÃO DOS COMPONENTES E SISTEMA DE INSTALAÇÃO

Instalação das telhas do tipo "A" que produzem energia elétrica e térmica:

5 Após a nivelação da superfície, primeiramente deve-se posicio-
nar uma linha horizontal dos suportes da base, da esquerda para a direita
como as telhas tradicionais, aparafusando na estrutura inferior as guias de
alguns suportes, dependendo das exigências climáticas, seccionando a últi-
ma telha na lateral direita com uma serra de metal ou ferramentas similares,
10 usando uma telha de base simples até alcançar a estrutura metálica na late-
ral. Após a colocação correta e com a inclinação vertical para a direita na
primeira fileira dos suportes da base, os suportes da segunda linha adjacen-
te são posicionados, um a um, fixando verticalmente os tubos central e late-
ral nas telhas inferior e superior através de juntas específicas macho e fê-
15 mea, simplesmente suspendendo o suporte traseiro e empurrando para bai-
xo até que o "clique" seja ouvido. Após a fixação da segunda linha de supor-
tes da base, a primeira fileira das telhas de revestimento é colocada, sobre-
pondo-as umas sobre as outras, da esquerda para a direita e alinhando-as
verticalmente em relação às telhas inferiores. Após a instalação das telhas
20 do topo, é possível caminhar seguramente sobre a parte completada do te-
lhado, continuando a instalação de uma linha de suportes da base e de uma
linha de telhas de revestimento até o final. Sendo muito longa a última telha,
o suporte da base será seccionado, e neste caso, aquele com tubos que se-
rão subsequentemente conectados com juntas hidráulicas normais. Os tubos
25 no último suporte da base e a telha completa ou de revestimento será conec-
tada com tubos de cobre de distribuição isolante posicionados no interior da
base, serão preenchidos com espuma e isolados após a instalação, revesti-
dos com o mesmo material usado para as telhas do topo, e trazidos e conec-
tados às bobinas de aquecimento do aquecedor isolante a fim de produzir
30 água quente. O aquecedor possivelmente deveria estar posicionado próximo
ao telhado ou em um local específico onde deve ser conectado ao sistema
de aquecimento do edifício. No caso específico de se usar o sistema em

uma área com intensa exposição solar, o sistema pode até mesmo produzir vapor.

Já que a produção de energia elétrica é designada para envio a um acumulador ou a linhas de hidrelétricas subsidiado pelo governo, deve ser especificado que as quatro cavilhas que se conectam à base inferior permitem conectar todas as telhas do topo voltadas para o norte ou para os lados irradiados, a fim de obter uma única superfície fotovoltaica para todo o telhado, já que elas estão conectadas à estrutura inferior. Além disso, podem criar uma superfície uniforme mais ampla, conectando-se por meio de cavilhas às placas ou telhas posicionadas verticalmente ou às demais telhas produtoras de energia fotovoltaica.

As telhas que são aplicadas às paredes dos edifícios podem ser usadas para produzir energia fotovoltaica e térmica, com o uso de uma telha normal, ou apenas energia fotovoltaica com o uso de uma única telha dotada ou não de isolamento interno. A superfície externa da telha do topo, neste caso, assume a forma, a dimensão e a cor adequada às necessidades arquitetônicas do conjunto.

Instalação de telhas que absorvem apenas raios ultravioleta, posicionados nos telhados inclinados ou paredes voltadas para o norte, ou nos locais onde a conexões termais não são viáveis:

Após a conclusão da instalação das telhas do tipo "A" em condições ótimas de irradiação, a instalação prossegue ao longo das mesmas linhas para as telhas simples do tipo "B", que são apenas isolantes, até a finalização do revestimento do telhado, ou das paredes verticais que estão aptas a usar a radiação ultravioleta na ausência de irradiação direta. Tanto as telhas da base quanto as superiores são seccionadas, conformadas e ajustadas à forma que devem revestir.

Componentes especiais e possíveis outras aplicações do sistema:

Na fase de produção, as telhas superiores, fabricadas em plástico ou em metal, podem conter cablagem metálica interna que permite a conexão do telhado aos demais painéis específicos, contendo cablagem conectada aos pontos de dispersão, designados para obter uma gaiola de Fa-

raday para todo o edifício, ou outro.

Para completar o sistema, são usadas partes especiais não mostradas no desenho. Essas partes são bandas laterais metálicas ou plásticas que revestem os cortes laterais das telhas, as juntas até o sistema de distribuição elétrica ou térmica, as juntas com cristais de sílica e as bordas do telhado.

REIVINDICAÇÕES

1. Telha de revestimento para telhados e estruturas de parede (17) de edifícios, que compreende:

5 - um elemento superior (13) que compreende uma porção convexa que possui uma superfície interna (14) tratada para que venha a ser reflexiva, sendo que o elemento superior (13) é revestido com um ou mais primeiros elementos fotovoltaicos,

10 - uma base (6), fornecida com uma placa reflexiva (2) que reveste um elemento termicamente isolante (16), dotado de uma porção côncava em correspondência à porção convexa do elemento superior (13),

sendo que a dita porção convexa do elemento superior (13) e a dita porção côncava da placa (2) formam uma cavidade (18), em que um efeito estufa é produzido quando a telha é exposta à radiação solar, um tubo principal absorvente de radiação (15) é posicionado no interior da cavidade (18) em correspondência ao centro da porção convexa do elemento superior (13), a base (6) é fornecida com esteios de posicionamento inferior (10), estando apto para ser suportado pelos esteios (10) acima de uma estrutura (17) e para formar uma câmara de ar e de ventilação (5).

20 2. Telha de revestimento, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que um ou mais tubos inferiores absorventes de radiação (4) são posicionados em contato com a placa (2), sendo que os ditos tubos inferiores (4) são preferivelmente fornecidos com juntas de extremidade macho/fêmea (19, 20, 23) e gaxetas de vedação.

25 3. Telha de revestimento, de acordo com a reivindicação 2, caracterizada pelo fato de que os ditos tubos inferiores (4) são produzidos por meio da placa reflexiva (2) e de uma segunda placa inferior, as quais definem canais que atuam como os ditos tubos inferiores, através dos quais os ditos tubos inferiores (4) são incorporados em uma dita placa de dupla camada.

30 4. Telha de revestimento, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizada pelo fato de que o elemento superior (13) é fornecido com uma lente bifocal ou uma lente de Fresnel (1) para concentrar

a radiação solar no interior da cavidade (18).

5 5. Telha de revestimento, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizada pelo fato de que a placa (2) compreende uma porção plana em que um ou mais segundos elementos fotovoltaicos são posicionados em um alojamento correspondente, em que uma porção correspondente do elemento superior (13) é produzido em policarbonato plástico ou plástico ou vidro transparente.

10 6. Telha de revestimento, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizada pelo fato de que o tubo principal (15) é fornecido com juntas de extremidade macho/fêmea (19, 20, 23) e gaxetas de vedação.

7. Telha de revestimento, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizada pelo fato de que o elemento superior (13) é fornecido internamente com fios metálicos.

15 8. Telha de revestimento, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, caracterizada pelo fato de que o elemento superior (13) é produzido em material metálico, em que a superfície interna (14) é preferivelmente galvanizada, e/ou plástica, e/ou um polímero de carbono, e/ou um material vítreo, em que a superfície interna (14) é preferivelmente revestida com tinta reflexiva, de modo que o elemento superior (13) é transparente no lado externo e opaco na superfície interna (14).

20 9. Telha de revestimento, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, caracterizada pelo fato de que os ditos um ou mais primeiros elementos fotovoltaicos compreendem filmes de silício e/ou eletrodos condutores com tinta orgânica de estrutura nano/micro e/ou filmes suspensos de silício amorfo, preferivelmente porosos em função do ataque eletrolítico.

30 10. Telha de revestimento, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, caracterizada pelo fato de que o elemento termicamente isolante (16) é introduzido ou integralizado à base (6), o elemento termicamente isolante (16) é preferivelmente espumado, mais preferivelmente produzido em poliestireno ou poliuretano rígido termoendurecido.

11. Telha de revestimento, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, caracterizada pelo fato de que o elemento superior (13) e a base (6) são conectados entre si por meio de juntas metálicas ou plásticas, em que as ditas juntas preferivelmente compreendem conectores de rosca lateral ou pinos de fixação (8) do elemento superior (13) passíveis de introdução nas correspondentes guias laterais (9) da base (6).

12. Sistema para revestimento de estruturas de parede e telhados (17) de edifícios e que produz energia fotovoltaica e térmica, compreendendo uma primeira pluralidade de telhas de revestimento, caracterizado pelo fato de que as telhas de revestimento são telhas de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 12, em que as telhas adjacentes correspondentes são conectadas umas a outras e a um trocador de calor ou às bobinas de aquecimento do aquecedor isolante para produzir água quente e/ou vapor, em que os elementos fotovoltaicos das telhas são conectados uns aos outros e a um acumulador ou sistema de distribuição elétrica, em que as telhas são suportadas pelos respectivos esteios de posicionamento inferiores (10) acima de uma estrutura (17), formando uma câmara de ventilação e de ar (5).

13. Sistema, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de que um fluido dotado de elevado valor calorífico escoar para a pluralidade de telhas de revestimento, em que o dito fluido é preferivelmente uma mistura de nitrogênio e fósforo líquido.

14. Sistema, de acordo com a reivindicação 12 ou 13, caracterizado pelo fato de que compreende ainda uma ou mais segundas telhas de revestimento compreendendo um elemento superior (13), dotado de uma porção convexa, uma base (6), fornecida com um elemento termicamente isolante (16), preferivelmente espumado, mais preferivelmente produzido em poliestireno ou poliuretano rígido termoendurecido, em que o elemento superior (13) é acoplado à base para repousar sobre o elemento termicamente isolante (16), o elemento superior (13) é preferivelmente revestido com um ou mais elementos fotovoltaicos conectados aos elementos fotovoltaicos da primeira pluralidade de telha de revestimento.

15. Sistema, de acordo com qualquer uma das reivindicações 12 a 14, caracterizado pelo fato de que ao menos um subconjunto das telhas de revestimento compreendidas pelo sistema se sobrepõe ao outro.

FIG. 1

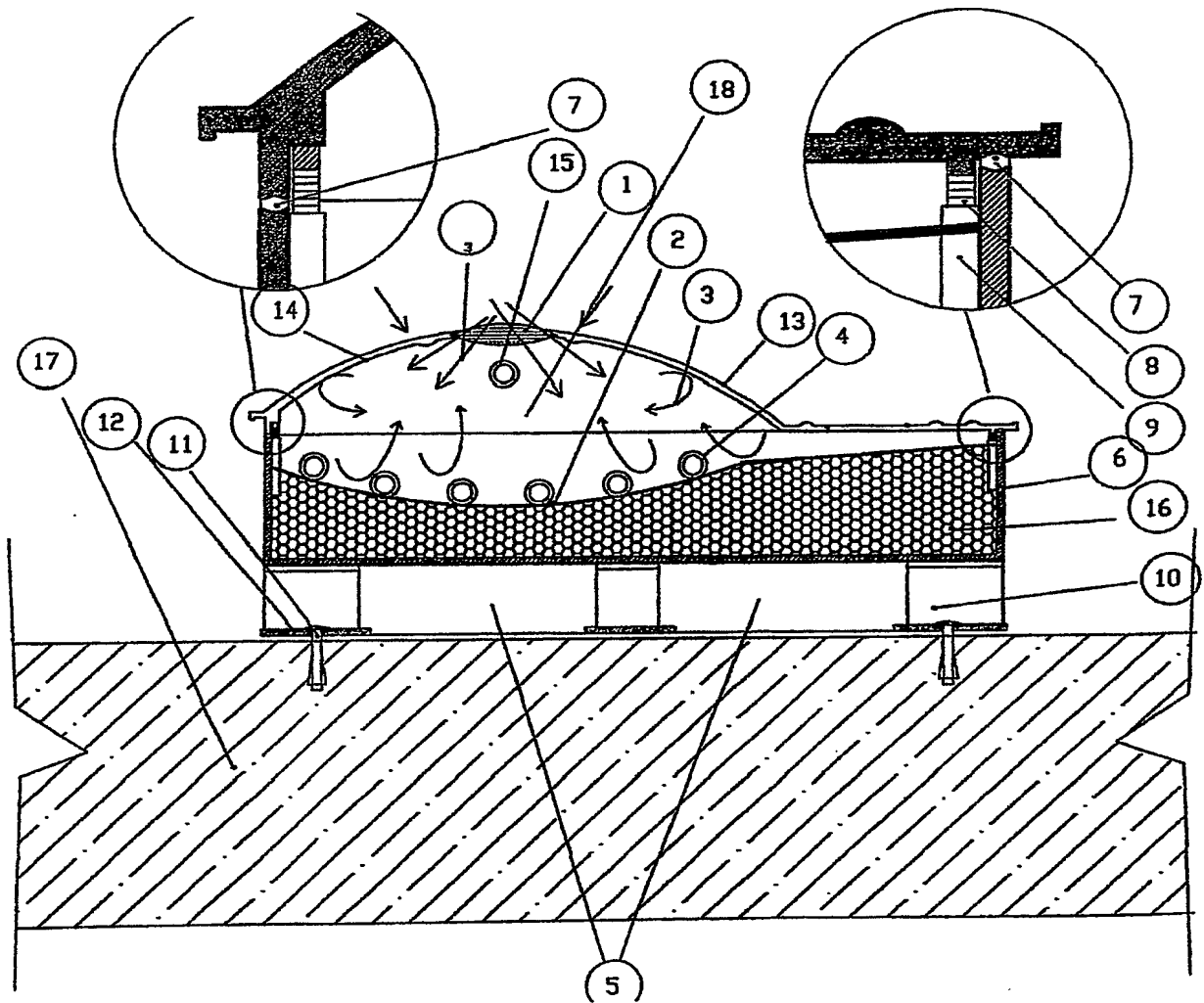


FIG. 2

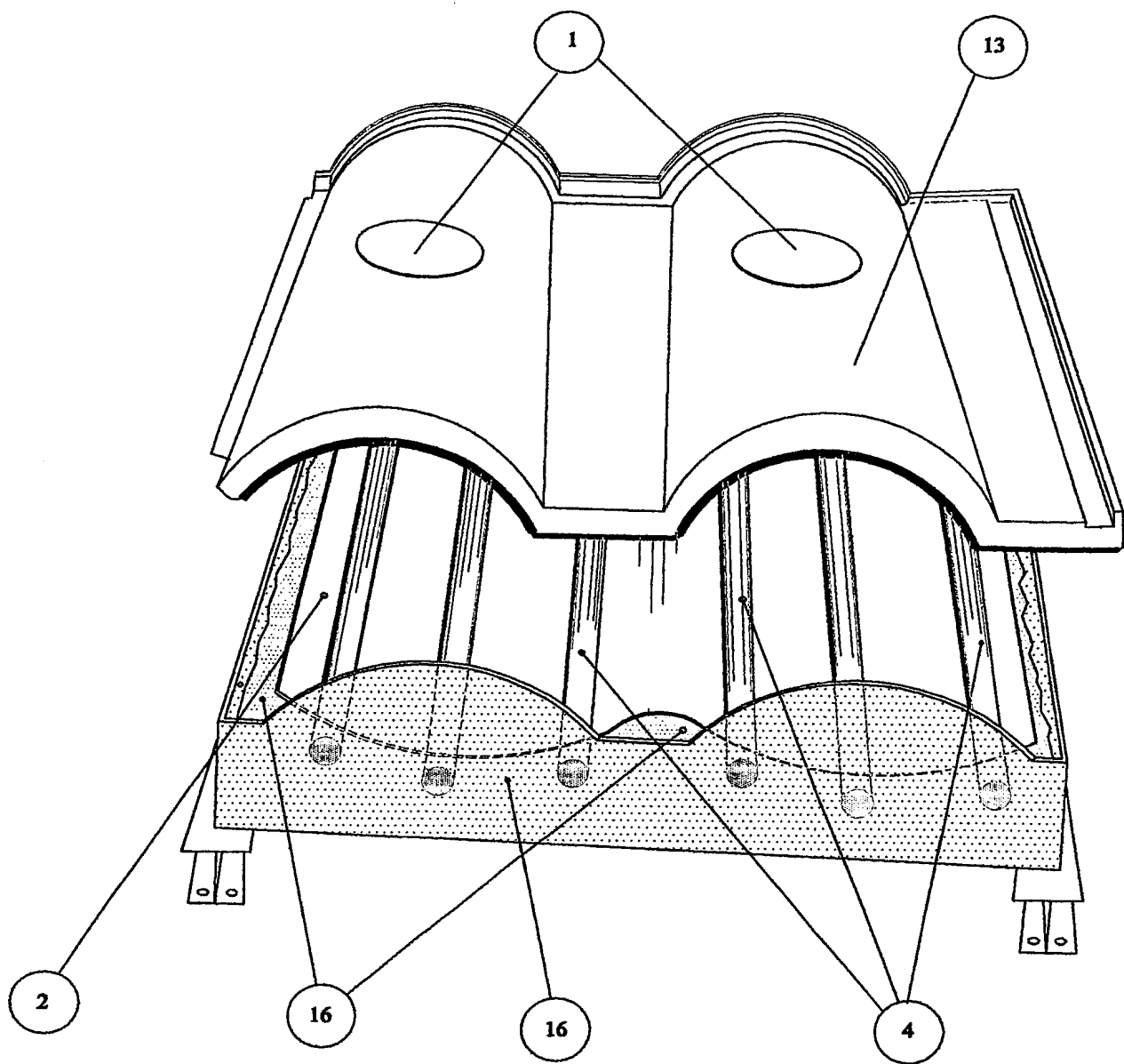


FIG. 3

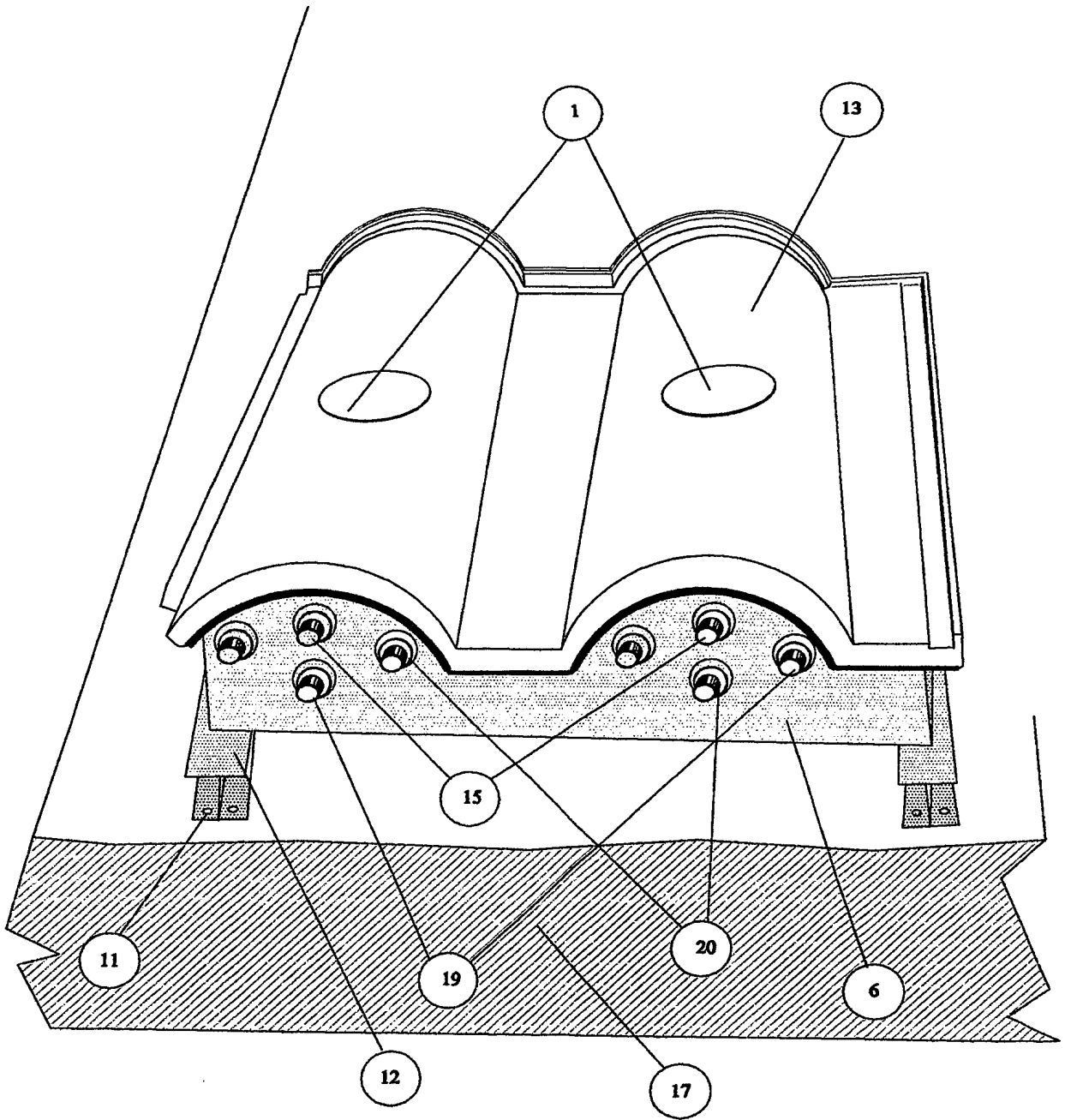


FIG. 4

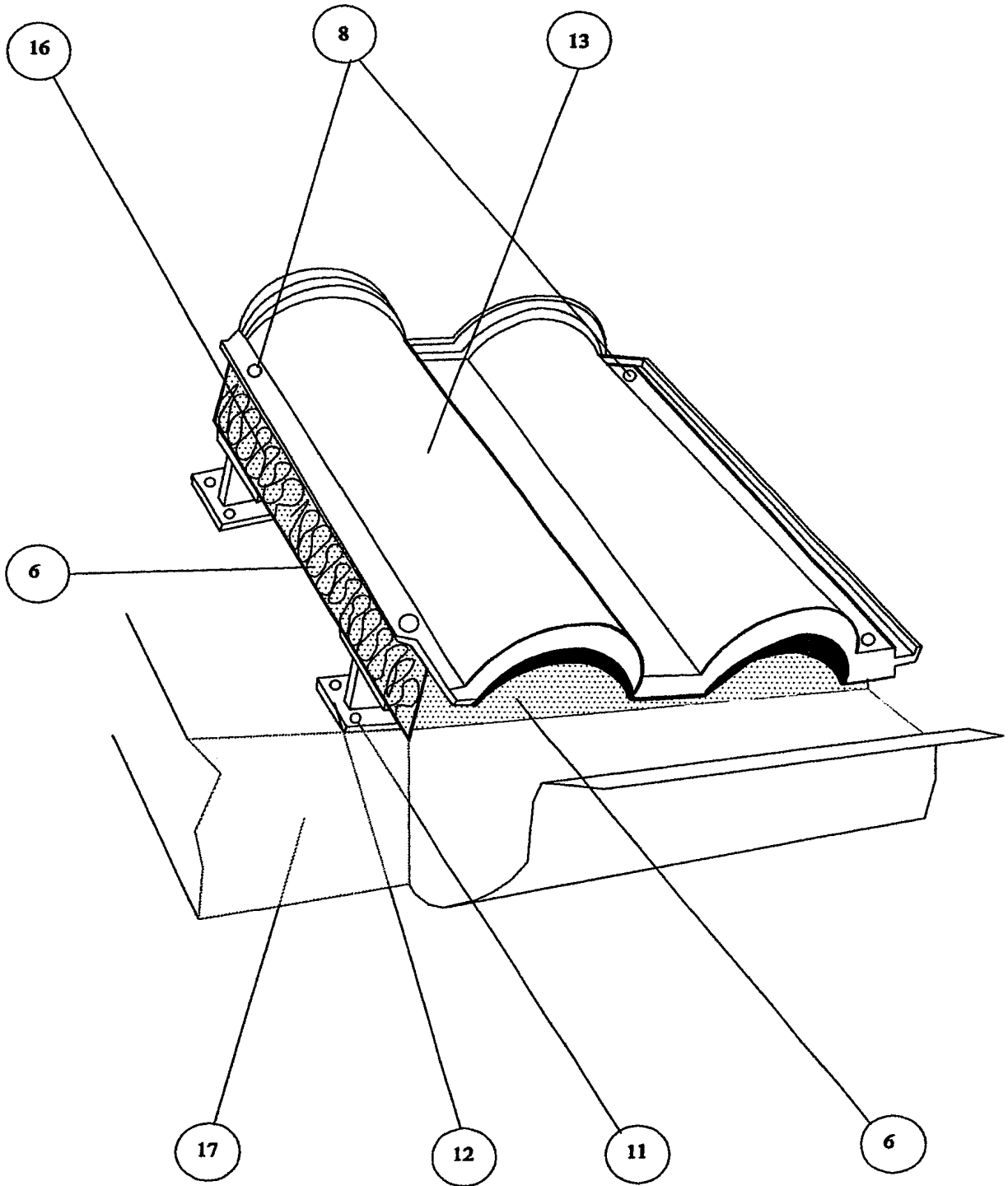


FIG. 5

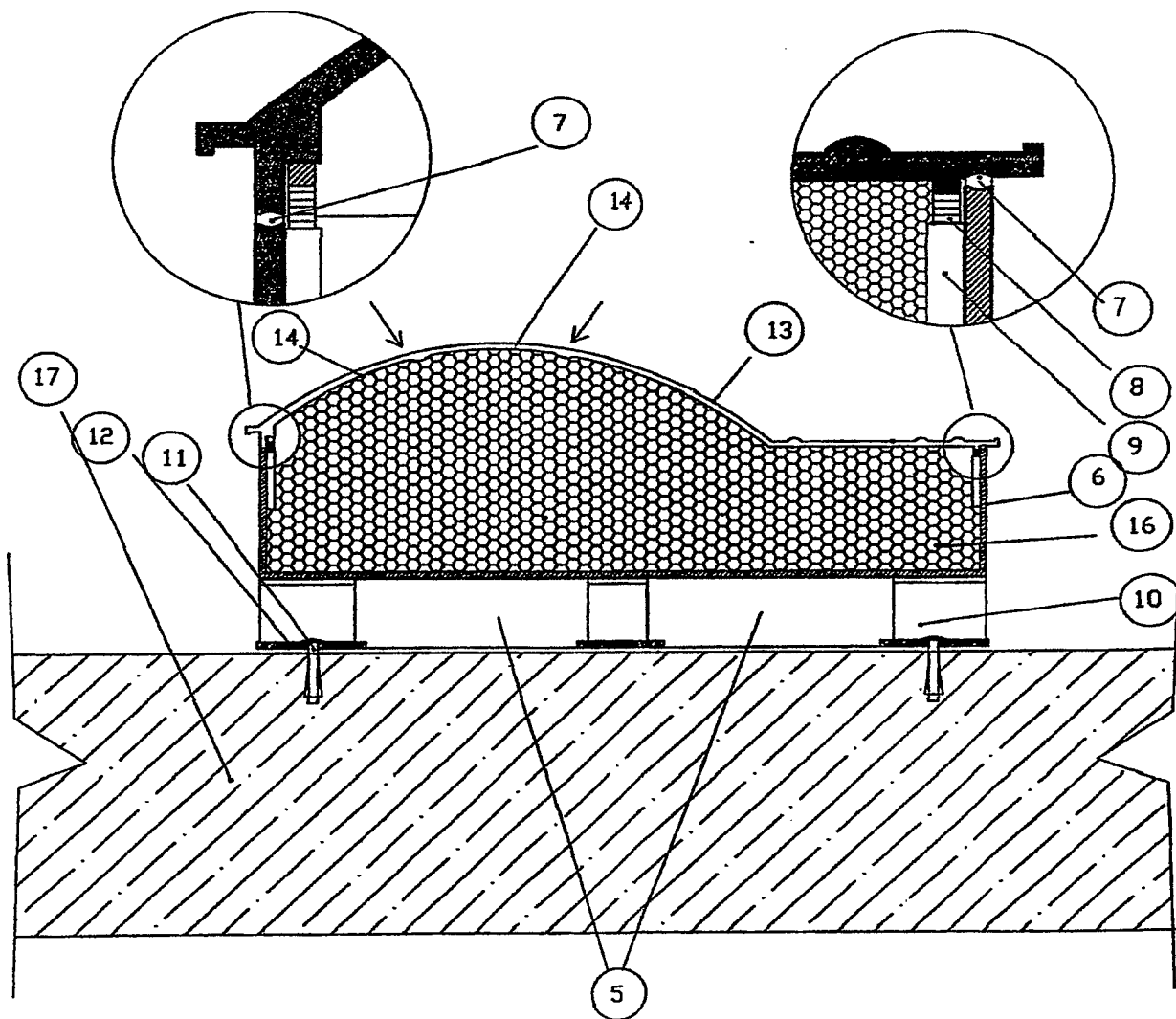


FIG. 6

Elementos n. 19-20

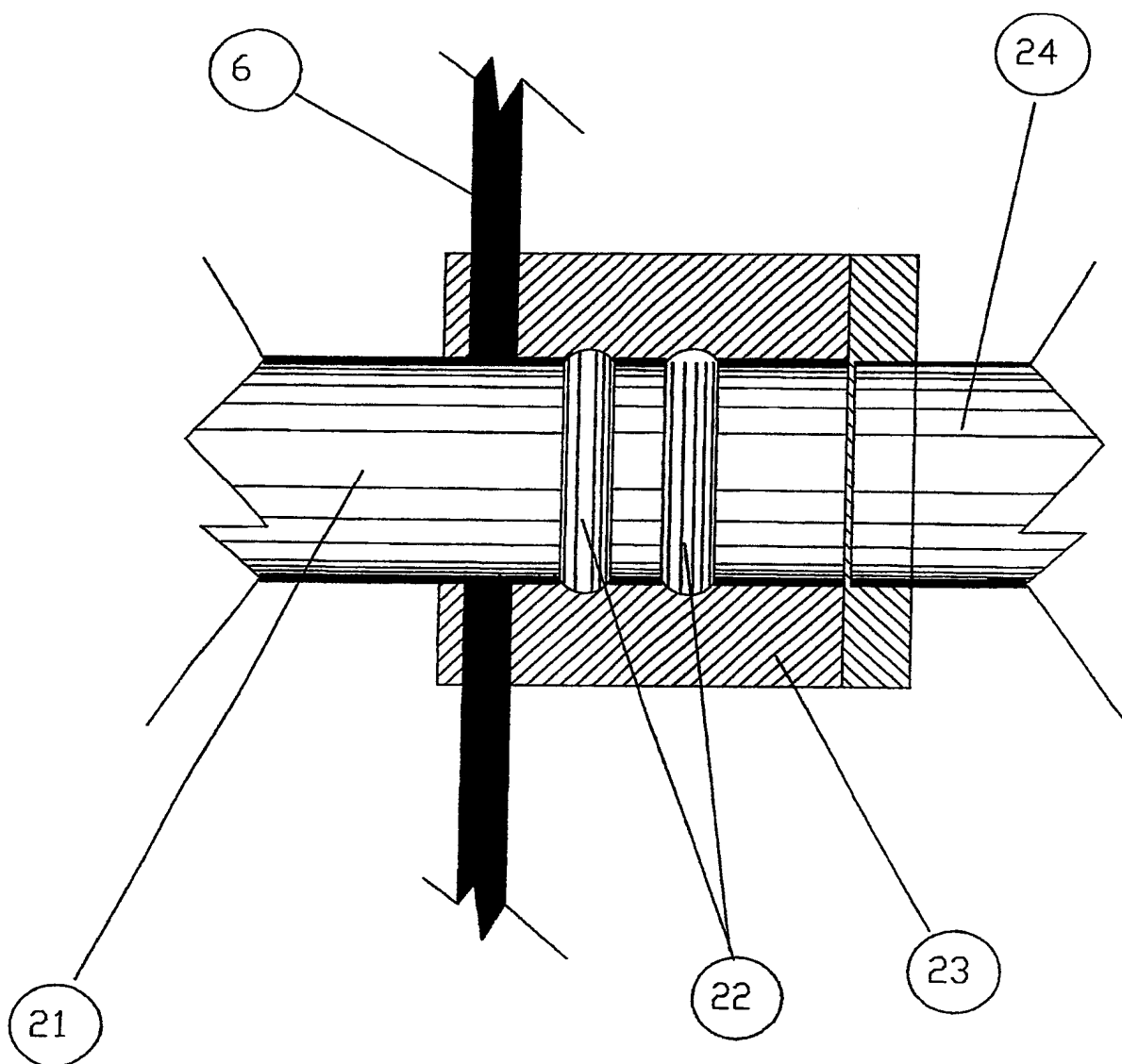
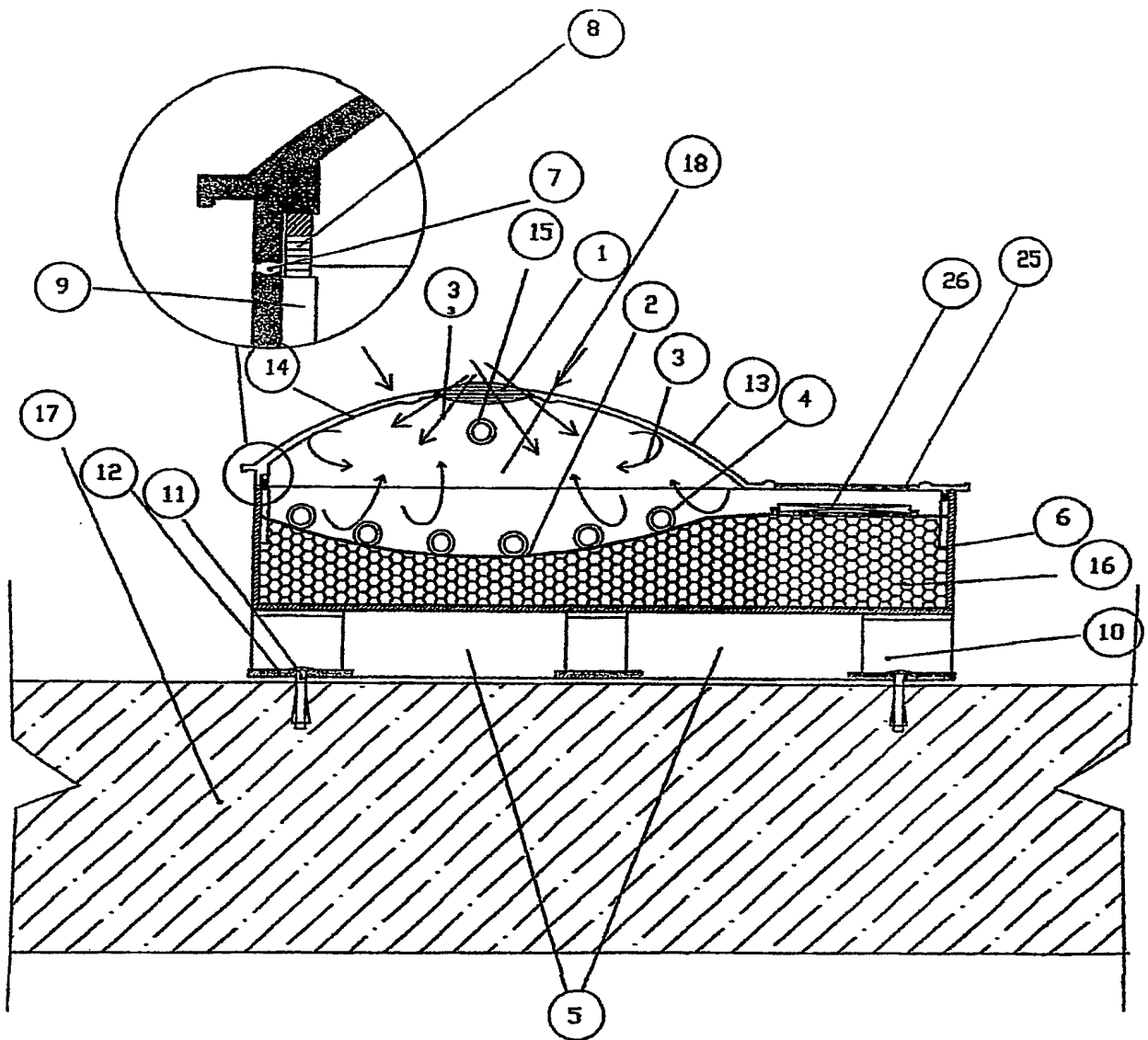


FIG. 7



RESUMO

Patente de Invenção: **"TELHA PARA TELHADO SOLAR COM PRODUÇÃO FOTOVOLTAICA E SOLAR DE ÁGUA QUENTE E ENERGIA ELÉTRICA"**.

5 A presente invenção refere-se a um sistema composto de uma telha especial, adequada para revestir todo o telhado, termicamente isolante, ventilado e sem impacto ambiental, produzindo energia solar e fotovoltaica, adequada para a produção de água quente e/ou energia elétrica. As duas funções, térmica e fotovoltaica são designadas para que sejam operadas em

10 sinergia, obtendo o melhor resultado, ou independentemente. Por exemplo, o sistema fotovoltaico pode auxiliar o sistema térmico, caso as superfícies revestidas sejam diminutas para as necessidades de aquecimento do edifício, ou em climas não ideais, enviando parte da energia elétrica aos filamentos aquecedores de água elétricos posicionados no aquecedor, para complementar a produção de água quente durante as estações de baixa irradiação. O telhado obtido desta forma é ótimo em qualquer clima; em áreas sujeitas à neve, a neve irá derreter sobre as telhas que, de qualquer forma, desenvolverão calor; nas áreas quentes durante o verão, serão obtidas temperaturas bastante elevadas, sendo assim possível transformar, com os trocadores de calor, o calor produzido no frio, obtendo o condicionamento do ar

15 ou da água fria abaixo do chão. Também será possível obter água aquecida para as piscinas a partir do excesso de água quente, no verão e no inverno.

20