

DESCRIÇÃO
DA
PATENTE DE INVENÇÃO.

N.º 99 873

REQUERENTE: HELIOTHERM OY, finlandesa, industrial e comercial,
com sede em Karjalantie 10-12, SF-48600 Karhula,
Finlândia

EPÍGRAFE: "COLECTOR DE ENERGIA SOLAR"

INVENTORES: HOLGER MÜLLER

Reivindicação do direito de prioridade ao abrigo do artigo 4.º da Convenção de Paris
de 20 de Março de 1883,
na Finlândia em 21 de Dezembro de 1990, sob o N.º 906338

Wifama

R E S U M O

A invenção refere-se a um colector de energia solar compreendendo um elemento reflector alongado (1), que tem uma secção transversal parabólica e é montado numa posição inclinada; e tubos de recepção (2) paralelos uns aos outros, colocados no foco do elemento reflector e que se prolongam ao longo de todo o comprimento do citado elemento reflector, sendo ligados ao sistema de circulação (21, 22) contendo um líquido. O referido sistema funciona ainda de modo a aquecer o líquido (9) no acumulador (8). A tubagem (2) possui nas suas extremidades superior e inferior, válvulas (3,4) que deixam passar a corrente de líquido somente em sentido ascendente; por consequência, o dispositivo funciona periodicamente de tal maneira que o líquido é descarregado dos tubos (2) somente depois de ter atingido o seu ponto de evaporação depois do que os tubos (2) se enchem novamente. Monta-se um fole flexível (5) sobre a válvula (4) para manter uma certa contrapressão na válvula superior (4).

O campo da invenção é o aquecimento de líquidos nas instalações de aproveitamento da energia solar.

Wifam

O objecto da invenção é um colector de energia solar que compreende um elemento reflector alongado, cuja secção transversal é curva e possui uma superfície interna reflectora, sendo o referido elemento reflector montado numa posição inclinada com a superfície interior reflectora virada para o sol, e um elemento receptor montado no ponto de focagem linear do elemento reflector e prolongado essencialmente por todo o comprimento do elemento reflector e que recebe a radiação solar reflectida, sendo ligado ao sistema de circulação que contém um líquido e o citado elemento receptor funciona para aquecer o mencionado líquido.

Em dispositivos colectores deste tipo já conhecidos, isto é, em painéis solares, a circulação do líquido realiza-se duma maneira contínua e uniforme, enquanto o líquido fica aquecido no elemento receptor. No entanto, a temperatura permanece geralmente tão baixa que não têm nenhuma utilidade uma operação eficaz do colector em conjunto com uma solução salina e um permutador de calor com mudança de fase, a não ser que se utilize uma bomba de alimentação de calor ou outras fontes adicionais de alimentação de energia, tais como energia a óleo ou eléctrica. Isto é devido ao facto de que a água alimentada ao acumulador deve pelo menos atingir o valor mínimo exigido de temperatura que é de 95°C.

Os elementos das tubagens dos dispositivos colectores de energia solar convencionais são também complexos e dispendiosos e, geralmente, exigem uma manutenção por causa dos condutos estreitos e da fraca circulação.

Geralmente pode-se afirmar que não se tem dado uma atenção suficiente à desvantagem fundamental, que é a deficiente aceleração do calor nos mencionados dispositivos colectores



conhecidos. Se, por exemplo, num dia enevoadado parcialmente, o sol surge por detrás das núvens, a circulação durante os 10 minutos seguintes será marginal e pouco aquecida, e dessa maneira o rendimento operacional do dispositivo colector irá permanecer pouco satisfatório.

O objectivo da presente invenção consiste em eliminar as mencionadas desvantagens e em proporcionar um dispositivo colector capaz de conseguir uma sufficiente aceleração térmica e uma sufficiente temperatura do líquido de circulação em condições relativamente desvantajosas de radiação solar e que também proporciona uma construção bastante favorável quanto aos custos e que dispensa a manutenção.

A ideia básica da invenção é a de que o líquido de circulação do dispositivo colector opere em duas fases, de maneira tal que se permite ao líquido uma descarga periódica a partir do elemento receptor somente depois de ter atingido a sua temperatura de evaporação. Para se conseguir isto, a invenção é caracterizada pelo facto de se dotar o elemento receptor, nas suas duas extremidades, a superior e a inferior, com uma válvula de fluido, permitindo somente uma corrente ascendente do líquido, de forma que as válvulas de fluido funcionam periodicamente sob o efeito da radiação do calor solar, de maneira que a válvula superior se abre, quando o líquido no elemento receptor atinge o seu ponto de evaporação, e a válvula inferior deixa passar mais líquido para dentro do elemento receptor somente depois de o citado elemento ser essencialmente descarregado.

Um recipiente para líquido a fim de manter uma certa contrapressão, por exemplo um folo empurrado por uma mola, é instalado vantajosamente na parte superior da válvula superior,

Wifama

a partir da qual se continua a guiar o líquido a fim de ele circular por um cano de circulação relativamente estreito.

O próprio elemento receptor é, de preferência, constituído por um certo número de tubos paralelos, relativamente finos, onde se podem montar as válvulas sobre os respectivos corpos colectores, nas extremidades dos tubos.

O líquido de circulação pode compreender uma solução tendo uma boa condutividade térmica, com um ponto de ebulição compreendido no intervalo entre 120° e 140°C.

A seguir descrevem-se a invenção e suas outras características e vantagens, mediante um exemplo e com referência ao desenho anexado, no qual:

Figura 1 - mostra de forma parcialmente esquemática o dispositivo colector de acordo com a invenção, em vista lateral;

Figura 2 - mostra a construção do elemento colector, visto da sua extremidade; e

Figuras 3 e 4 - mostram a válvula para o líquido no dispositivo, em escala ampliada, vista lateralmente e em corte transversal.

Wifama

A parte essencial do dispositivo colector é o elemento reflector 1, o qual é alongado e tem secção transversal parabólica, conforme se pode observar melhor na Figura 2. A superfície interior do elemento reflector possui um revestimento, o qual reflecte muito bem a radiação solar.

O elemento receptor 2, situado no foco linear do elemento reflector é, de acordo com a presente invenção, formado por um certo número de tubos finos paralelos, onde a maior parte da radiação pode ser retida nos intervalos dentro do feixe de tubos quando a radiação térmica tem o seu foco no feixe de tubos. Isto oferece a vantagem, tanto de se obter uma superfície de foco grande e eficiente, como de ocorrer um mínimo de radiação reflectida de retorno para o meio ambiente. Pode-se polir a superfície superior 2a dos tubos.

O eixo giratório x do reflector liga-se ao feixe de tubos 2 e os tubos permanecem no seu lugar quando o reflector roda de acordo com a posição do sol.

O elemento receptor (tubos 2) contém uma solução para circulação, tendo um ponto de ebulição de, por exemplo, cerca de 130°C. Efectua-se a circulação através de um tubo de circulação relativamente fino 21, o qual constitui o elemento de aquecimento 22 no acumulador de calor 8. O acumulador de calor 8 é também cheio com uma solução que possui uma boa condutividade térmica. O acumulador de calor é um espaço fechado e predomina uma subpressão acima da superfície do líquido 10.

Um tubo dotado com um enrolamento 11 para água de serviço, o qual proporciona água de serviço quente, é instalado dentro do acumulador de calor. Uma bacia de nivelamento 12 é colocada sob o acumulador de calor e é ainda equipada com um "ladrão"

Wifano

13 e um comutador de limite 14, o qual, quando a temperatura sobe demasiadamente e o líquido 9 se expande, dá início a uma descarga forçada desde o elemento 11 ou, como alternativa, faz rodar o reflector em afastamento do sol.

Na presente invenção, é essencial que o líquido de circulação funcione em duas fases, de maneira que se permite que ele descarregue periodicamente a partir do elemento receptor 2 somente quando o referido líquido atinge o seu ponto de evaporação. Portanto, tanto a parte superior, como a parte inferior do elemento 2 são dotadas com válvulas de fluido 3 e 4, respectivamente, que deixam passar apenas uma corrente ascendente. Além disso, a extremidade superior do elemento é dotada com um espaço onde se mantém uma contrapressão; neste caso, trata-se de um fole 5 empurrado por uma mola. Na Figura, a superfície superior do líquido dentro do fole é indicada com o numeral de referência 6 e a válvula de manutenção na extremidade superior do fole está marcada com o numeral de referência 7.

O dispositivo colector funciona de tal forma que, quando o líquido no elemento receptor 2 atinge a sua temperatura de evaporação, abre-se a válvula 4 e o vapor descarrega-se para dentro do fole 5. Desta maneira, a válvula 3 permanece fechada sob o efeito da pressão.

Depois de o elemento receptor ter descarregado, a válvula 4 fecha-se e a válvula inferior 3 abre-se e deixa passar novamente o líquido para dentro do elemento 2. Simultaneamente, o líquido muito quente continua a descarregar-se do fole 5 para dentro do elemento de aquecimento 22. Deste modo garante-se que o líquido de circulação não pode escapar-se do elemento receptor menos aquecido, o que é essencial para toda a

W. F. A. S.

operação 8. do acumulador 8.

As Figuras 3 e 4, mostram uma possível realização das válvulas. O elemento 17 de válvula é simplesmente um flutuador 17 colocado num receptáculo 15 junto das extremidades dos tubos 2 e é feito de um material com um peso específico tendo o mesmo índice do líquido de circulação. A fase cônica do elemento de válvula 17 empurra o receptáculo 15 de encontro à face cônica 16, impedindo que a solução desça para dentro do receptáculo 15. A parte superior do elemento de válvula 17 é dotada com as nervuras 19, e a sua parte inferior é dotada com as nervuras 18, que são orientadas de encontro à parede interior do receptáculo 15, mas permitem a passagem ascendente da solução entre as citadas nervuras. O batente interior 20 dentro do receptáculo 15 limita o movimento ascendente do elemento de válvula 17.

Num ensaio prático constatou-se que, por exemplo, quando o dispositivo colector começou a funcionar utilizando uma solução fria para circulação, o período de tempo para a primeira descarga do elemento receptor 2 ou para a abertura da válvula 4 foi de cerca de 70 segundos. Depois de o dispositivo colector ter atingido a sua temperatura operacional, a duração do ciclo foi, correspondentemente, de cerca de 10 segundos. Os tubos 2, assim como o tubo de circulação 21 foram feitos de aço inoxidável convencional, de pouca espessura, com um diâmetro exterior entre 7 e 8 milímetros, e a espessura da parede era de 0,15 mm. O ponto de ebulição do líquido de circulação era de cerca de 130°C.

Wifam

REIVINDICAÇÕES

1ª - Colector de energia solar que inclui um elemento reflector alongado (2) cuja secção transversal é curva e possui uma superfície interna reflectora, sendo o referido elemento reflector montado numa posição inclinada com a superfície interior reflectora virada para o sol, e um elemento receptor (2) montado no ponto de focagem linear do elemento reflector e prolongado essencialmente por todo o comprimento do elemento reflector e que recebe a radiação solar reflectida, sendo ligado ao sistema de circulação que contém um líquido e o elemento receptor funciona para aquecer o mencionado líquido, caracterizado pelo facto de as extremidades superior e inferior do elemento receptor (2) serem dotadas com uma válvula de fluido (3, 4) permitindo somente uma corrente ascendente do líquido, de forma que as válvulas de fluido (3, 4) funcionam periodicamente sob o efeito da radiação do calor solar de maneira que a válvula superior (4) se abre, quando o líquido no elemento receptor atinge o seu ponto de evaporação, e a válvula inferior (3) deixa passar mais líquido para o elemento receptor (2) somente depois de o elemento (2) ser essencialmente descarregado.

2ª - Colector de energia solar de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo facto de se obter um espaço para líquido (5) mantendo uma certa contrapressão acima da válvula superior (4), sendo o líquido conduzido para circulação a partir do mencionado espaço.

*Vifano*¹⁰

3ª - Colector de energia de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo facto de o referido espaço líquido ser um fole (5) empurrado por uma mola e a espessura do tubo de circulação (2) ser concebida de forma que a contrapressão se mantenha dentro do fole (5).

4ª - Colector de energia solar de acordo com as reivindicações 1 ou 2, caracterizado pelo facto de o elemento receptor (2) ser constituído por um certo número de tubos paralelos, relativamente finos, onde se montam as válvulas (3, 4) nos elementos colectores nas extremidades dos tubos.

5ª - Colector de energia solar, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo facto de o elemento receptor (2) compreender 5 a 7 tubos metálicos de paredes finas que são afastados uns dos outros.

6ª - Colector de energia solar, de acordo com qualquer das reivindicações anteriores, caracterizado pelo facto de a referida válvula (3, 4) ser constituída por um elemento de válvula (17) que se move axialmente, tendo uma face vedante semelhante a um cone truncado.

7ª - Colector de energia solar de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo facto de o elemento de válvula (17) compreender nervuras (18, 19) orientadas pelo menos parcialmente de encontro às superfícies interiores da câmara da válvula, deixando passar o líquido pelo elemento de válvula (17).

8ª - Colector de energia solar de acordo com qualquer das reivindicações anteriores, caracterizado pelo facto de se utilizar uma solução que tem uma boa condutibilidade térmica e um ponto de ebulição de cerca de 120°C, como líquido de circulação.

9ª - Colector de energia solar, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo facto de se obrigar o líquido de circulação a atravessar o elemento de aquecimento (22) colocado no acumulador térmico (8).

10ª - Colector de energia solar, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo facto de o acumulador de calor (8) ser um trocador de calor com uma bobina (11) para a água de serviço ou um dispositivo semelhante instalado no citado trocador de calor.

Lisboa, 19 de Dezembro 1991

O Agente Oficial da Propriedade Industrial

AMÉRICO DA SILVA CARVALHO

Agente Oficial da Propriedade Industrial
Rua Marquês de Fronteira, N.º 127 - 2.º
1000 LISBOA

DESENHO ÚNICO

Handwritten signature

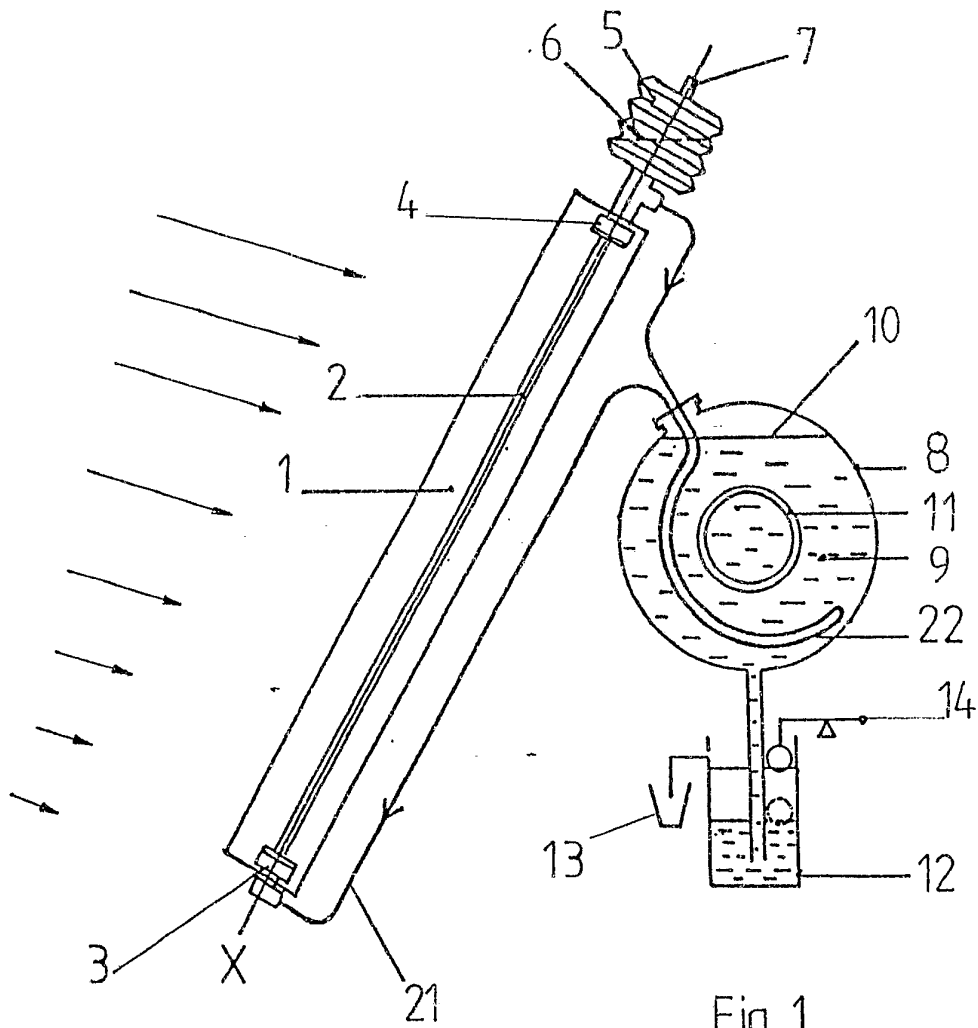


Fig. 1

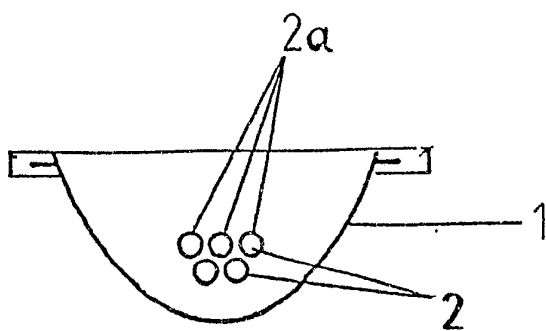


Fig. 2

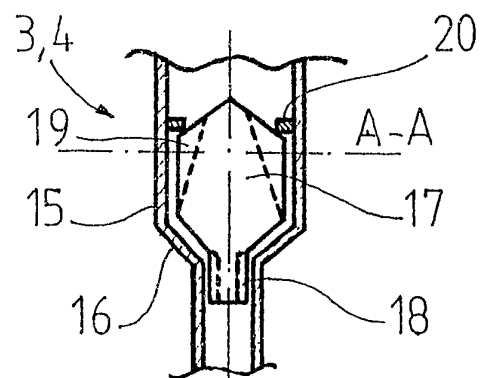


Fig. 3

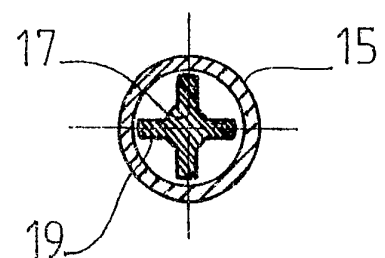


Fig. 4