

P.2. no 84.920

4.

EUROPEAN ATOMIC ENERGY COMMUNITY (EURATOM)

"DISPOSITIVO PARA A TRANSFERÊNCIA PASSIVA
DE CALOR"

A presente invenção refere-se a um dispositivo para a transferência passiva de calor entre uma fonte de calor e um condensador com o auxílio de um líquido vaporizável e de um ciclo a dois tempos comandado por uma válvula de bóia, compreendendo o referido dispositivo, além do referido condensador e da referida válvula de bóia, um ebulidor aquecido pela referida fonte e um reservatório de líquido, fornecendo o ebulidor, durante um primeiro tempo, vapor ao condensador, que alimenta então o reservatório com líquido e recebendo, durante o segundo tempo, líquido a partir do referido reservatório.

Fala-se de uma transferência passiva de calor quando não há senão o calor como fonte de energia, não havendo portanto nem bombas nem compressores. Tais dispositivos para a transferência passiva de calor são conhecidos por exemplo para o aquecimento doméstico, quando a fonte de calor, uma caldeira, se encontra na cave e os radiadores nos andares. Estabelece-se então uma circulação natural de um líquido transportador do calor entre a caldeira e os radiadores. Esta circulação natural não se estabelece, no entanto, quando a fonte de calor se montar por cima dos radiadores. É o que acontece, por exemplo, quando se pretende que o coletor solar, que está montado no telhado de um imóvel, forneça calor a esse imóvel.

Para uma tal aplicação, foi proposto no documento EP-B-0

046 043 um sistema com dois recintos fechados, que são ligados por pelo menos um tubo, estando um dos referidos recintos associado ao colector solar e podendo o outro estar colocado abaixo do primeiro recinto. Este outro recinto compreende uma almofada elástica, por exemplo um êmbolo de gás compressível, e recebe durante o dia o vapor que aí se condensa, o que aumenta progressivamente a pressão interna do recinto. Durante a noite, quando a produção de vapor no recinto superior é interrompida, o líquido volta a subir do recinto elástico para o primeiro recinto.

A dimensão dos recintos deve ser tal que o recinto superior nunca se esvazie completamente durante um dia de sol. A fim de reduzir as dimensões dos recintos, foi já proposto no documento GB-B-21 03 782 um dispositivo de transferência passiva de calor que funciona segundo um ciclo a dois tempos sob o comando de uma válvula de bóia montada num reservatório suplementar. Este reservatório está situado na proximidade do recinto superior e recebe líquido proveniente do condensador. Desde que o líquido neste reservatório atinja um certo nível, a válvula abre-se e descarrega líquido transportador de calor no recinto associado ao colector solar e que serve de ebulidor. O nível de líquido neste reservatório baixa pois rapidamente, a válvula de bóia fecha-se novamente e o ciclo recomeça. Enquanto houver sol, o vapor produzido no ebulidor desce para o condensador para aí se condensar. O líquido é pois impelido para cima no sentido do reservatório onde reina uma pressão que é inferior à pressão no condensador, devido à coluna de líquido entre estes dois elementos. Para que a descarga de líquido para o ebulidor possa funcionar durante o segundo tempo do ciclo, é necessário igualizar as pressões no reservatório e no ebulidor. Há portanto duas ligações entre o ebulidor e o reservatório, nomeadamente uma ligação para a transferência de líquido transportador de calor, que apenas inclui uma válvula de retenção, e uma ligação entre os espaços de vapor destes dois recintos, sendo es-

ta ligação susceptível de ser interrompida pela válvula de bóia.

Observou-se, durante ensaios, que a temperatura no reservatório sobe notavelmente durante o segundo tempo do ciclo, visto uma quantidade de vapor não desprezável passar do ebulidor, através da válvula de bóia, para o reservatório. O ebulidor, que deve trabalhar a uma temperatura superior à do reservatório, encontrar-se-à a um nível de temperatura bastante elevado, o que reduz o rendimento do captador solar.

A presente invenção tem por objecto dar remédio a estes inconvenientes e proporcionar um dispositivo de transferência passiva de calor que assegure um melhor rendimento, em associação com um colector solar como fonte primária de energia.

A presente invenção parte, de acordo com o preâmbulo da reivindicação 1, do referido documento GB-B-21 03 782 e é caracterizada pelo facto de se interpor um separador de vapor entre o ebulidor e o condensador e de se montar a válvula de bóia neste separador e fazer comunicar, durante o primeiro tempo, o espaço de vapor do separador com o espaço de vapor do ebulidor, e durante o segundo tempo, o espaço de vapor do separador com o espaço de vapor do reservatório, ao mesmo tempo que se corta estas comunicações no tempo inverso respectivo.

Válvulas de retenção são colocadas nos tubos de comunicação atravessados pelo líquido e ligando os diferentes elementos do dispositivo.

Descreve-se a seguir com mais pormenor a presente invenção, com o auxílio de um exemplo de realização preferido e da figura única, que mostra esquematicamente um dispositivo segundo a presente invenção.

O ebulidor (1) está associado ou integrado num colector solar, não representado, e está quase completamente cheio de um líquido transportador de calor, que é aquecido, ou directamente pela irradiação, ou por intermédio de um fluido tal como a água. O líquido transportador

de calor é um produto com temperatura de ebulição baixa, tal como um composto fluorocarbonado. O espaço de vapor do ebulidor está ligado por um tubo (6) ao espaço de vapor do espaço fechado (3), que funciona como reservatório intermediário, e de um separador. A parte inferior deste separador (3) está ligada através de um tubo (14) e de uma válvula de retenção (15) ao espaço de líquido do ebulidor (4). A válvula apenas permite a passagem do líquido no sentido do ebulidor.

No interior do separador (3) há uma bóia (4), que está associada a uma válvula de duplo efeito (2, 11) que obtura alternadamente a extremidade do tubo (16) e a extremidade de um outro tubo (10), que liga o espaço de vapor do separador (3) ao espaço de vapor de um reservatório (9) situado a um nível mais elevado do que o do ebulidor (1) e do separador (3). Quando o líquido, ao encher o separador (3), atingir um nível pré-determinado, o tubo (10) é bloqueado e o tubo (16) faz comunicar o ebulidor (1) com o separador (3). Isso corresponde ao primeiro tempo do ciclo de trabalho. Se o nível baixar no separador (3), a bóia (4) desloca-se e fecha a válvula (2) no tubo (16), abrindo simultaneamente a válvula (11) no tubo (10). Como é sabido, é possível prever uma certa histerese, isto é, um desvio entre o nível a que se passa do primeiro tempo para o segundo tempo e o nível a que se passa novamente para o primeiro tempo.

O espaço de líquido do reservatório (9) está ligado, por um lado, por um tubo (12) ao separador (3) e, por outro lado, por um tubo (7) a um condensador (6) situado notavelmente mais baixo do que os outros órgãos do dispositivo. Nestes dois tubos (7) e (12) há válvulas de retenção (8) e (13) que interditam, por um lado, a descida de líquido no tubo (7) e, por outro lado, a descida de líquido do separador (3) para o reservatório (9). Finalmente, o condensador (6) está ligado por um tubo de vapor (5) ao espaço de vapor do separador (3).

O funcionamento do dispositivo é o seguinte:

Depois de uma noite de repouso, os níveis de líquido no ebulidor (1) e no separador (3) são iguais e suficientes para que a bôia (4) feche o tubo (10) e mantenha aberta a comunicação entre o espaço de vapor do ebulidor e o espaço de vapor do separador (3) através do tubo (16). Logo que o sol começa a produzir vapor no ebulidor (1), este vapor passa através do tubo (16) para o separador, onde pequenas gotas de líquido são separadas deste vapor antes deste último descer pelo tubo (5) para o condensador (6). O vapor é aí arrefecido e condensa-se, subindo o líquido através da válvula (3) e do tubo (7) para o reservatório (9). Dado que a válvula (11) está fechada, este líquido não pode regressar ao separador pelos tubos (12), porque a pressão (P_1) no reservatório (9) é notavelmente inferior à pressão (P_2) do espaço de vapor do separador (3), isso devido à coluna de líquido no tubo (7) entre o condensador (6) e o reservatório (9). O líquido acumula-se pois no reservatório, enquanto o nível no separador (3) desce.

Quando este nível atingir um valor pré-determinado, a válvula (2) no tubo (16) fecha-se e a válvula (11) no tubo (10) abre-se. A pressão no separador (3) torna-se imediatamente igual à pressão (P_1) do reservatório e passa líquido pelo tubo (12) e a válvula (13) para o separador (3). O nível do líquido sobe pois no separador e a bôia (4) volta a fechar a válvula (11) e reabre a válvula (2). O segundo tempo do ciclo, durante o qual se transfere líquido do reservatório para o separador, tem pois uma duração curta em comparação com a do primeiro tempo. Mesmo que a produção de vapor continue durante este segundo tempo no ebulidor (1), não pode estabelecer-se uma pressão perigosa durante este curto lapso de tempo. Se necessário, pode prever-se uma válvula de descarga, a título de segurança. Esta descarga pode ser realizada pela válvula (15) quando esta for concebida para um fecho incompleto.

Graças ao fecho do tubo (16) pela válvula (2), a quantidade de vapor quente transferido do ebulidor para o reservatório durante o segundo tempo do ciclo é muito reduzida. O reservatório não pode pois praticamente aquecer para além da temperatura a que o líquido sai do condensador. Uma outra vantagem do separador reside no facto de o vapor que desce pelo tubo (5) para o condensador ser relativamente seco, o que reduz a quantidade de líquido a transferir para o reservatório (9). Estes dois efeitos são susceptíveis de melhorar o rendimento de transferência de calor, sobretudo durante os períodos de fraca insolação, isto é, de baixa temperatura do colector solar.

A presente invenção não se limita ao exemplo de realização atrás descrito em pormenor. É possível, no quadro da presente invenção, prover a válvula de bóia com meios que assegurem uma comutação nítida entre as duas posições, reduzindo os períodos transitórios. Tais meios estão descritos, por exemplo, no documento GB-B-21 03 782 atrás mencionado.

4.

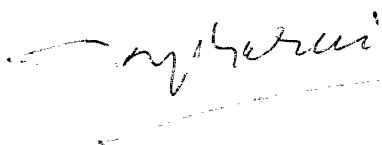
REIVINDICAÇÕES

1.- Dispositivo para a transferência passiva de calor entre uma fonte de calor e um condensador com o auxílio de um líquido vaporizável e de um ciclo a dois tempos comandado por uma válvula de bóia, compreendendo o referido dispositivo, além do referido condensador e da referida válvula de bóia, um ebulidor aquecido pela referida fonte e um reservatório de líquido, fornecendo o ebulidor, durante um primeiro tempo, vapor ao condensador que alimenta então o reservatório com líquido e recebendo, durante o segundo tempo, o líquido a partir do referido reservatório, caracterizado por se interpor um separador de vapor (3) entre o ebulidor (1) e o condensador (6) e por a válvula de bóia (2,4,11) estar colocada neste separador e fazer comunicar, durante o primeiro tempo, o espaço de vapor do separador com o espaço de vapor do ebulidor e, durante o segundo tempo, o espaço de vapor do separador com o espaço de vapor do reservatório (9), cortando estas comunicações nos tempos inversos respectivos.

2.- Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por se colocarem válvulas de retenção (8,13,15) em pelo menos um dos tubos (7,12,14) que ligam o reservatório (9), o condensador (6), o separador (3) e o ebulidor (1) e que são atravessados pelo líquido.

3.- Dispositivo de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizado por o ebulidor (1) estar integrado num coletor solar.

Lisboa, 21 de Maio de 1987
O Agente Oficial da Propriedade Industrial

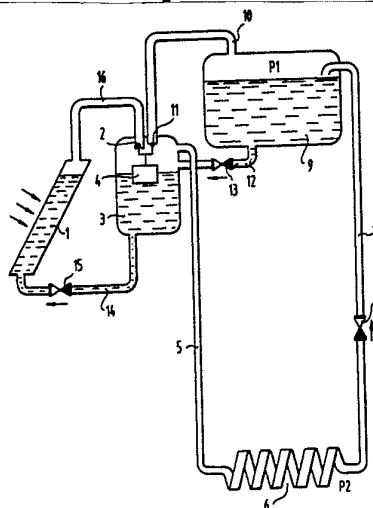


R E S U M O

"Dispositivo para a transferência passiva de calor"

A invenção refere-se a um dispositivo para a transferência passiva de calor entre uma fonte de calor e um condensador (6), com o auxílio de um líquido vaporizável e de um ciclo de dois tempos comandado por uma válvula de bóia (2,4,11). Este dispositivo compreende, além do referido condensador e da referida válvula de bóia, um ebulidor (1) aquecido pela referida fonte e um reservatório de líquido (9), fornecendo o ebulidor, durante um primeiro tempo, vapor ao condensador que alimenta então o reservatório com líquido e recebendo, durante um segundo tempo, líquido a partir do referido reservatório.

Segundo a invenção, entre o ebulidor e o condensador está interposto um separador de vapor (3), e a válvula de bóia (2,4,11) está montada neste separador e faz comunicar, durante o primeiro tempo, o espaço de vapor do separador com o espaço de vapor do ebulidor (1) e, durante o segundo tempo, o espaço de vapor do separador (3) com o espaço de vapor do reservatório (9), ao mesmo tempo que corta estas comunicações no tempo inverso respectivo.



Lisboa, 21 de Maio de 1987

O Agente Oficial da Propriedade Industrial

M. J. Gomes

4.

