94.172

4.

CHAFFOTEAUX ET MAURY

"APERFEIÇOAMENTOS NOS CILINDROS DE TERMOACUMULADORES DE ÁGUA QUENTE E NAS INSTALAÇÕES EQUIPADAS COM TAIS CILINDROS"

A presente invenção diz respeito a cilindros de água quente, isto é, a cubas fechadas apropriadas para conter, para armazenamento das calorias correspondentes, uma massa de água quente sob pressão, destinada em especial ao consumo sanitário, sendo o volume desta massa geralmente da ordem da centena de litros a estando a sua temperatura compreendida geralmente entre 50 e 80°C.

A invenção refere-se igualmente às instalações equipadas com tais cilindros.

Nas formas de realização conhecidas, os cilindros do género em questão são servidos por dois tubos, um dos quais, afectado à admissão e alimentado por uma rede de água fria sob pressão, desemboca na parte inferior enquanto o outro, afectado ao consumo e ligado a pelo menos uma torneira de distribuição de água quente, desemboca na parte superior.

Qualquer abertura da torneira traduz-se por uma distribuição de água quente tirada da parte superior do cilindro, sendo o volume de água retirado compensado automaticamente por admissão de um volume equivalente de água fria sob pressão na parte inferior do cilindro.

As calorias necessárias para o aquecimento da água contida no cilindro, pelo menos na sua maior parte, são geralmente fornecidas à mesma por um circuito de água fechado, independente e compreendendo em série uma serpentina mergulhada no cilindro, uma bomba de circulação e um permutador de calorias associado com uma fonte de calorias, tal como o queimador de uma caldeira.

A serpentina em questão é relativamente cara e o rendimento de permuta térmica que possibilita é baixo.

Para remediar estes inconvenientes, foi já proposto, numa instalação de aquecimento solar equipada com um cilindro do género atrás definido, suprimir a serpentina mergulhada no cilindro, desembocando então as duas extremidades da tubagem de aquecimento, que anteriormente eram ligadas às duas extremidades desta serpentina, directamente no cilindro.

Esta solução conduz a um balanço térmico mais favorável que os anteriores.

Mas apresenta ainda o inconveniente de exigir o recurso a quatro uniões distintas que atravessam de maneira estanque a parede do cilindro para, respectivamente, os quatro tubos de serventia do cilindro, para a água fria e para a água quente.

A presente invenção permite reduzir este inconveniente limitando a três o número das referidas uniões.

Para isso, os cilindros deste tipo segundo a presente invenção estão ainda equipados com um tubo denominado de admissão de água fria que desemboca na parte inferior, com um tubo de retirada de água quente que desemboca na parte superior e um terceiro tubo de aquecimento e reaquecimento que desemboca no cilindro mais abaixo que o tubo de retirada, e são caracterizados essencialmente por o número total de tubos que servem o cilindro de água ser igual a três.

Quanto às instalações do género anterior segundo a presente invenção, elas são caracterizadas essencialmente por o terceiro tubo estar montado em série com o secundário de um permutador de calor cujo primário é uma fonte de calorias e com uma bomba de circulação que faz circular a água no sentido do cilindro, estando a extremidade de montante deste tubo ligada ao tubo denominado de admissão de água fria.

Em modos de realização preferidos, recorre-se além disso a uma ou/e outra das disposições seguintes :

- monta-se um órgão anti-retorno no troço do tubo dito de alimentação de água fria, compreendido entre a embocadura deste tubo no cilindro e o ponto de ligação no referido tubo da extremidade de montante do terceiro tubo, num sentido tal que o troço não possa ser percorrido senão por água que sai do cilindro,

- o permutador de calor cujo secundário está montado em série no terceiro tubo é um permutador de grande capacidade de permuta calorífica, cujo primário está por sua vez ligado ao permutador térmico de uma caldeira, formando com esta última um circuito fechado que compreende uma segunda bomba de circulação,

- prevêm-se meios termostáticos sensíveis à temperatura da água a um nível pré-determinado do cilindro, para comandar as excitações das bombas de circulação,

- a extremidade do terceiro tubo que desemboca no cilindro está situada a uma distância vertical compreendida entre 0 e 200 mm acima do nível médio da embucadura do tubo denominado de entrada de água fria, para um cilindro cujo diâmetro está compreendido entre 400 e 500 mm,

- a extremidade do terceiro tubo que desemboca no cilindro está tapada no topo e aberta em fendas laterais cuja largura é maior do que o seu afastamento mútuo.

Além destas disposições principais, a presente invenção compreende certas outras disposições que se utilizam de preferência ao mesmo tempo e que serão explicitamente tratadas mais adiante.

No que segue, vão descrever-se formas de realização preferidas da presente invenção, com referência aos desenhos anexos, de modo nenhum limitativos e cujas figuras represemtam :

A fig. 1, muito esquematicamente, uma instalação de fornecimento de água quente sanitária, que compreende um cilindro e está disposta de acordo com a presente invenção, estando esta instalação representada num período de reaquecimento do cilindro, sem retirada de água;

A fig. 2, de maneira análoga à fig. 1, uma parte da mesma instalação, representada quando da retirada de água quente sem reaquecimento do cilindro; e

A fig. 3, um pormenor do referido cilindro.

De uma maneira já conhecida, o cilindro (1) está disposto de modo a conter uma massa de água quente sob pressão, conservando as calorias desta massa por um isolamento térmico apropriado, sendo o volume da referida massa, por exemplo, da ordem da centena de litros.

O cilindro (1) está equipado com um primeiro tubo (2), denominado "de admissão de água fria" (mas que não serve sempre para uma tal admissão, como se exporá mais adiante), que desemboca na sua parte inferior e com um segundo tubo (3) de retirada de água quente, que desemboca na sua parte superior.

A extremidade de montante do tubo (2) está ligada, por meio de um grupo de segurança (4), a uma rede (5) de distribuição de água fria sob pressão.

A extremidade de jusante do tubo (3) está ligada a uma torneira de retirada (6).

Prevê-se também um termostato (7) associado a um circuito de exploração (8) apropriado para comandar o reaquecimento da água contida no cilindro quando a temperatura desta água, a um nível pré-determinado, desce para valores inferiores a um limiar pré-determinado.

Além disso, prevê-se um terceiro tubo (9) que desemboca no cilindro a um nível intermediário deste, mas geralmente bastante próximo da parte inferior do cilindro : assim, este nível está em geral situado a uma distância vertical (H) compreendida entre 0 e 200 mm acima do nível médio da embocadura do tubo denominado de entrada de água fria (2), para um cilindro cujo diâmetro está compreendido entre 400 e 500 mm.

4.

O trajecto de escoamento contínuo definido em parte pelo referido tubo (9) para a água de reaquecimento do cilindro atravessa sucessivamente um permutador térmico (10), constituindo por sua vez o secundário (10_2) deste permutador, e uma bomba de circulação (11) ligada de modo a enviar a água para o cilindro.

A extremidade de montante do tubo (9) está ligada ao tubo (2), num ponto (P) deste último colocado a jusante do grupo de segurança (4), geralmente por baixo do cilindro (1).

O permutador de calor (10) poderia ser directamente o corpo de aquecimento de uma caldeira, sendo então o primário deste permutador formado pelas diferentes passagens oferecidas ao gás quente proveniente da combustão de um combustível apropriado.

Na forma de realização preferida ilustrada, este permutador (10) é um permutador com bom rendimento térmico cujo primário (10_1) está montado em série com o permutador (12) de uma caldeira (13) tal como o que se acaba de definir e forma um circuito fechado, com este último e com uma segunda bomba de circulação (15).

Quanto ao circuito (14), ele forma vantajosamente o anel "curto" de uma instalação de aquecimento mista, isto é, prevista para assegurar simultaneamente o aquecimento central por circulação de água quente nos radiadores e o fornecimento de água sanitária, estando o anel "comprido" (16) desta instalação, equi-

pado com radiadores (17), montado em paralelo com o anel (14) e sendo a comutação de um destes anéis para o outro comandada automaticamente por uma válvula de três vias (18).

O funcionamento da instalação anteriormente descrita é o seguinte :

No arranque, a temperatura da água contida no cilindro está fria, isto é, é inferior à temperatura prescrita de que depende o circuito de exploração (8).

Este circuito é portanto excitado, o que tem como efeito o accionamento simultâneo das duas bombas (11) e (15), colocando a válvula (18) na sua posição correspondente à "distribuição", isto é, à comunicação do "anel curto" (14) com o permutador (12) da caldeira.

O accionamento da bomba (15) tem como efeito acender o queimador (19) da caldeira (13), o que aquece a água do anel (14), bem como o permutador (10).

O accionamento da bomba (11) tem como efeito fazer circular a água no circuito fechado que compreende, em série, o tubo (9) [e portanto a bomba (11) e o secundário (10_2) do permutador (10)], a parte inferior do cilindro (1) e o troço de jusante do tubo (2), isto é, o que está compreendido entre o ponto (P) e a extremidade do referido tubo, que desemboca no cilindro, sendo o termo "jusante" considerado relativamente ao sentido de admis-

4.

são da água fria no cilindro, de acordo com a distribuição indicada na fig. 2, tal como se descreve adiante.

A água em questão é retirada na zona inferior mais fria do cilindro (1), é depois reaquecida no permutador (10) e reintroduzida, assim reaquecida, no cilindro, a partir da extremidade de jusante do tubo (9).

Este funcionamento em regime de reaquecimento do cilindro prosseguirá até que a temperatura detectada pelo termostato (7) atinja um dado limiar e, a partir deste instante, o circuito de comando (8) comanda a paragem da bomba (11), bem como a da bomba (15), se esta não for solicitada de outro lado.

A partir daí, para retirar água quente, basta abrir a torneira (6).

Como é bem visível na fig. 2, uma tal retirada de água quente através do tubo (3) é imediatamente compensada pela introdução de um volume idêntico de água fria na parte inferior do cilindro, através do tubo (2).

Os dois funcionamentos que se acabam de descrever intervêm na maior parte dos casos em instantes distintos, visto que, por um lado, as durações respectivas dos intervalos de tempo de consumo de água quente e de reaquecimento são, na prática, relativamente curtos e não se sobrepõem e, por outro lado, o volume de água quente permanentemente disponível na parte superior do

cilindro é geralmente suficiente para satisfazer as diferentes necessidades de água quente dos utilizadores da instalação.

Mas os dois funcionamentos indicados, correspondentes respectivamente ao consumo de água quente e ao reaquecimento da água do cilindro, podem perfeitamente ser combinados, repartindo-se então a alimentação de água fria, destinada a compensar a água quente consumida, entre os dois tubos (2) e (9), que estão montados em paralelo a partir do ponto (P), com uma proporção relativa dos caudais que circulam nestes dois tubos que depende da pressão da água fria admitida, do caudal de água quente retirada e da potência da bomba.

Segundo uma variante, que permite acelerar o aquecimento ou o reaquecimento do cilindro na hipótese do funcionamento duplo atrás referido, obriga-se a totalidade do volume de água fria admitida no cilindro (1) a partir da rede (5) a atravessar o permutador (10), montando no "troço de jusante" do tubo (2) atrás definido, isto é, compreendido entre o ponto (P) e a embocadura deste tubo no cilindro (1), um órgão de anti-retorno orientado de modo a tornar a circulação de água possível no referido troço apenas no sentido de saída do cilindro; este órgão foi representado em (21) a traço-e-ponto na fig. 1.

Este órgão pode ser colocado na embocadura do tubo (2).

É claro que, neste caso, o referido tubo (2) não serve para a "entrada de água fria" no tubo, razão porque atrás se

designou este tubo pela expressão "denominado de entrada de água fria".

Para evitar tanto quanto possível perturbar, pelas admissões de água reaquecida no cilindro, a estratificação térmica criada naturalmente na massa de água deste cilindro, dispõe-se vantajosamente a extremidade de jusante do tubo (9) de modo tal que a água que sai por esta extremidade seja distribuída segundo direcções horizontais, como se representa por setas (G) na fig. 1.

Para isso, por exemplo, tapa-se axialmente a referida extremidade e abrem-se radialmente na sua parede lateral fendas horizontais (20), como pode ver-se na fig. 3.

Estas fendas (20) têm vantajosamente uma largura (l) maior do que o afastamento mútuo (e), de modo a reduzir a velocidade de saída da água de reaquecimento : os valores respectivos destas duas cotas são por exemplo de 2 e 1,5 mm, para um diâmetro do tubo (9) da ordem dos 15 a 18 mm.

Uma construção com fendas horizontais pode também ser adoptada com vantagem na extremidade do tubo (2) que desemboca no cilindro : é o que está indicado pelas setas (F) nas fig. 1 e 2. Num tal caso, a relação entre os comprimentos e os afastamentos das fendas é em geral invertida em relação à que atrás se referiu.

Por conseguinte, qualquer que seja a forma de realização adoptada, dispõe-se finalmente de uma instalação de distribuição de água quente de cilindro cuja constituição e funcionamento resultam suficientemente do que precede.

Esta instalação apresenta numerosas vantagens em relação ás anteriormente conhecidas, em particular as seguintes :

- o número de tubos que servem o cilindro com água é reduzido de 4 para 3, o que reduz sensivelmente o número de travessias estanques da parede (geralmente inferior) do referido cilindro pelos ditos tubos,

- o balão não tem a serpentina habitual,

- o rendimento térmico global da instalação é excelente pelo facto de poder escolher-se para permutador térmico uma construção com rendimento térmico elevado, sendo esse rendimento nitidamente maior do que o da permuta térmica realizada entre a água de um cilindro e a água que circula numa serpentina imersa neste cilindro; assim, se se considerar uma instalação de distribuição de água quente que compreende um cilindro e uma caldeira cuja potência térmica é da ordem dos 22 KW, é possível recuperar uma potência térmica da ordem dos 15 KW com a solução preconizada anteriormente - correspondendo a um caudal de água de reaquecimento compreendido entre 500 e 800 l/h, quando a bomba (11) está excitada - enquanto é difícil recuperar mais de 7 KW com as construções propostas antes.

Como é evidente, e como resulta aliás do que precede, a presente invenção não se limita de modo nenhum aos seus dois modos de aplicação e de realização que foram mais especialmente considerados; pelo contrário abrange todas as variantes.

REIVINDICAÇÕES

1. Cilindro de água quente (1) de termoacumulador equipado com um tubo, denominado de admissão de água fria (2), que desemboca na parte inferior, um tubo de retirada de água quente (3), que desemboca na parte superior, e um terceiro tubo de aquecimento e de reaquecimento (9), que desemboca no cilindro mais abaixo que o tubo de retirada, caracterizado por o número total de tubos que servem o cilindro com água ser igual a três.

2. Cilindro de água quente de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por a extremidade do terceiro tubo (9) que desemboca no cilindro estar situada a uma distância vertical (H) compreendida entre 0 e 200 mm acima do nível médio da embocadura do tubo denominado de entrada de água fria, para um cilindro cujo diâmetro está compreendido entre 400 e 500 mm.

3. Cilindro de água quente de acordo com uma qualquer das reivindicações 1 e 2, caracterizado por a extremidade do terceiro tubo (9) que desemboca no cilindro estar tapada no topo e ter abertas fendas laterais (20) cuja largura (l) é maior do que o seu afastamento mútuo (e).

4. Instalação de distribuição de água quente equipada com um cilindro de acordo com uma qualquer das reivindicações anteriores, caracterizada por o terceiro tubo (9) estar montado em série com o secundário (10_2) de um permutador de calor (10) cujo primário (10_1) é uma fonte de calorias e com uma bomba de circulação (11) que faz circular a água no sentido do cilindro (1), estando a extremidade de montante deste terceiro tubo (9) ligada [em (P)] ao tubo denominado de admissão de água fria (2).

5. Instalação de distribuição de água quente de acordo com a reivindicação 4, caracterizada por apresentar um órgão anti-retorno (21) montado no troço do tubo denominado de admissão de água fria (2), compreendido entre a embocadura deste tubo no cilindro (1) e o ponto (P) de ligação do referido tubo da extremidade de montante do terceiro tubo (9), num sentido tal que este troço apenas pode ser percorrido pela água que sai do cilindro.

6. Instalação de distribuição de água quente de acordo com uma qualquer das reivindicações (4) e (5), caracterizada por o permutador de calor (10) cujo secundário (10_2) está montado em série no terceiro tubo (9) ser um permutador de grande capacidade de permuta calorífica, cujo primário (10_1) está, por sua vez, ligado ao permutador térmico (12) de uma caldeira (13) formando com este último um circuito fechado (14) que compreende uma segunda bomba de circulação (15).

7. Instalação de distribuição de água quente de acordo com a reivindicação 6, caracterizada por se preverem meios termostáticos (7,8), sensíveis à temperatura da água a um nível pré-determinado no cilindro, para comandar as excitações das duas bombas de circulação (11,15).

O Agente Oficial da Propriedade Industrial

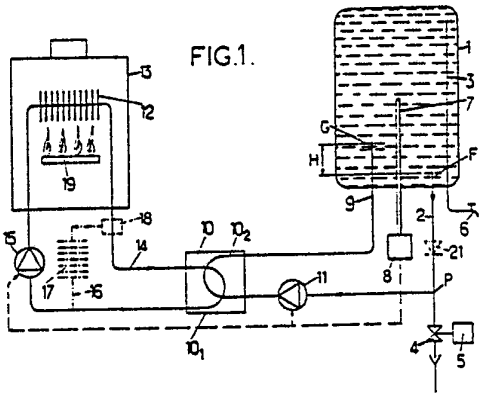
4.

R E S U M O

"APERFEIÇOAMENTOS NOS CILINDROS DE TERMOACUMULADORES DE ÁGUA QUENTE E NAS INSTALAÇÕES EQUIPADAS COM TAIS CILINDROS"

A invenção refere-se a uma instalação de distribuição de água quente que compreende um cilindro de termoacumulador (1) equipado com um tubo de admissão de água fria (2), que desemboca na parte inferior, com um tubo de retirada de água quente (3), que desemboca na parte superior, e com um terceiro tubo (9), que desemboca a um nível intermédio e destinado aos aquecimentos e reaquecimentos do cilindro, estando o referido terceiro tubo (9) montado em série com o secundário (10_2) de um permutador de calor (10), cujo primário (10_1) é uma fonte de calorias e com uma bomba de circulação (11) que faz circular a água no sentido do cilindro, estando a extremidade de montante deste terceiro tubo (9) ligada [em (P)] ao tubo de admissão de água fria (2).

FIG.1.



O Agente Oficial da Propriedade Industrial

FIG.1.

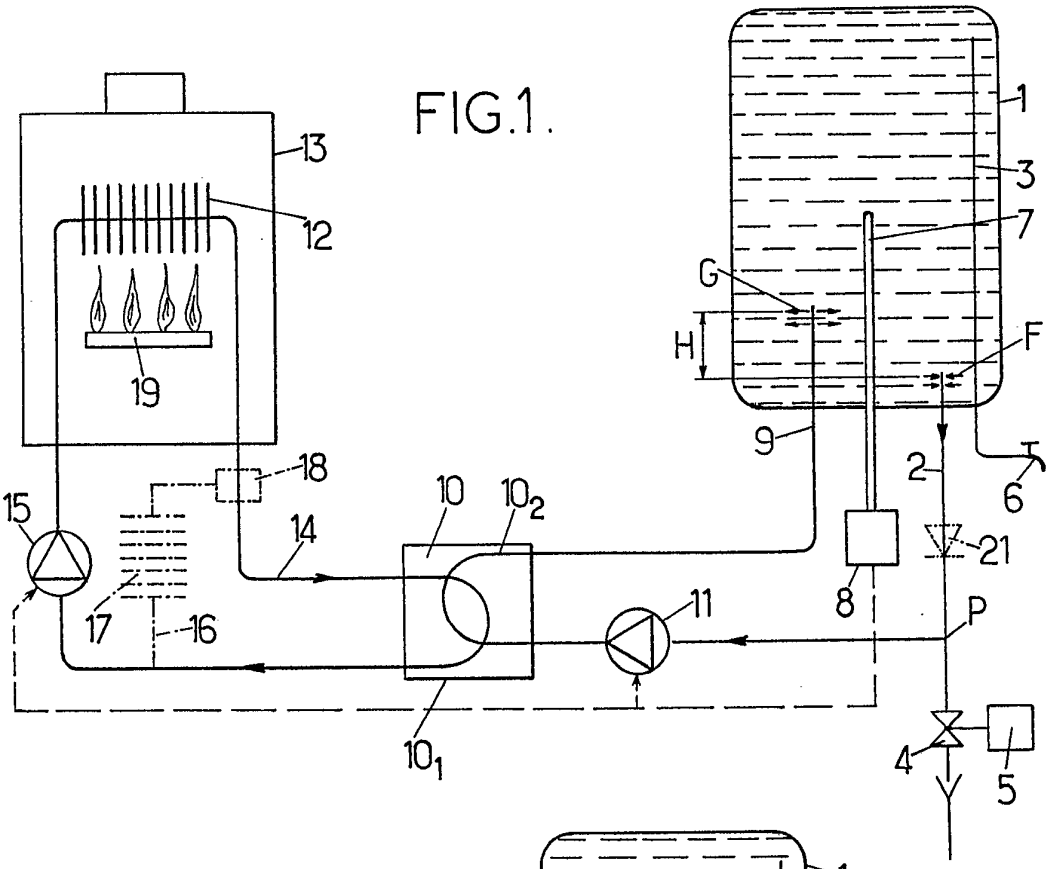
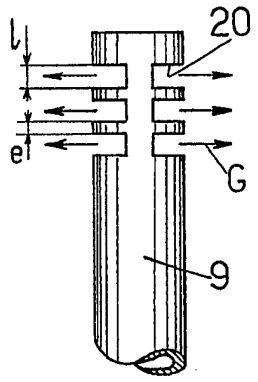


FIG.3.



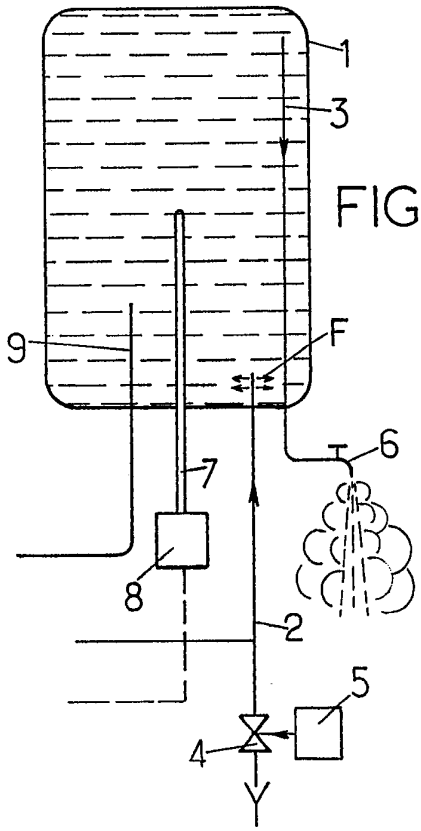


FIG.2.