

(11) Número de Publicação: **PT 1757868 E**

(51) Classificação Internacional:
F24D 11/00 (2007.10) **F24D 19/10** (2007.10)
F24D 3/08 (2007.10)

(12) FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO

(22) Data de pedido: **2006.08.10**

(30) Prioridade(s): **2005.08.13 GB 0516678**

(43) Data de publicação do pedido: **2007.02.28**

(45) Data e BPI da concessão: **2010.03.31**
116/2010

(73) Titular(es):

GEORGE CURTIS
10 SUMMERFIELD ROAD CUMBERNAULD
GLASGOW G67 4RA **GB**

(72) Inventor(es):

GEORGE CURTIS **GB**

(74) Mandatário:

MARIA MANUEL RAMOS LUCAS
LARGO DE S. DOMINGOS N.º 1 2910-092 SETÚBAL **PT**

(54) Epígrafe: **CALDEIRA MISTA ELÉCTRICA**

(57) Resumo:

Descrição

Caldeira mista eléctrica

A presente invenção refere-se a uma caldeira mista eléctrica em particular, embora não em exclusivo, para o uso em sistemas de aquecimento domésticos.

Uma caldeira mista eléctrica, de acordo com o preâmbulo da reivindicação 1, é apresentada no documento GB 2 423 569.

As caldeiras mistas eléctricas são feitas para aquecer e fornecer água tanto em circuitos de aquecimento central como torneiras de água quente. Frequentemente, as caldeiras são necessárias para aquecer e fornecer água, tanto a circuitos de aquecimento como a torneiras ao mesmo tempo, caso a água quente for necessária enquanto o aquecimento central está a funcionar. Nessas circunstâncias, as caldeiras mistas convencionais esforçam-se por fornecer água quente às torneiras com um fluxo convenientemente alto.

Nas caldeiras mistas convencionais, é usado um prato permutador de calor de modo a aquecer a água da rede a caminho das torneiras. O permutador de calor recebe água de um tanque de armazenamento do circuito de aquecimento central e transfere parte do calor da água quente central para o abastecimento de água da rede ao passar através do permutador de calor. Como há uma grande diferença de temperatura entre a água quente central, por exemplo, 80 graus célsius, e a água de abastecimento da rede, por exemplo 5 graus Célsius, a transferência de calor através do permutador de calor não é tão eficaz como seria se a diferença de temperatura ao longo do permutador de calor fosse menor.

Exemplos de caldeiras mistas anteriores nesta área são descritos nas Patentes EP 0 675 326 e EP 0 984 226.

É um objectivo da presente invenção evitar ou diminuir uma ou mais destas desvantagens.

De acordo com um primeiro aspecto da presente invenção, apresenta-se uma caldeira mista eléctrica que compreende:

Um tanque de água, tendo o tanque pelo menos um elemento de aquecimento eléctrico no seu interior;

Um primeiro permutador de calor com uma entrada de calor no interior e um lado de saída de calor;

Um primeiro circuito de permuta de calor ligado de forma fluida ao lado da entrada de calor do primeiro permutador de calor com o tanque;

Uma primeira bomba de água adaptada para fazer circular a água do tanque, através do primeiro circuito de permuta de calor; e um tubo de abastecimento de água quente com uma extremidade adaptada para se ligar a um abastecimento da rede de água e a outra extremidade ligada ao lado da saída de calor do primeiro permutador de calor;

Em que o lado de saída do calor do primeiro permutador de calor está adaptado para ligar o tubo de abastecimento de água quente a um escoadouro de água quente, e pelo menos uma parte do tubo de abastecimento de água quente passa através do interior do tanque.

De preferência, a parte do tubo de abastecimento de água quente que passa através do interior do tanque tem, pelo menos em parte, a forma de uma bobina.

De preferência, a caldeira compreende ainda um interruptor de fluxo no tubo de abastecimento de água quente, estando o

interruptor de fluxo adaptado para controlar o funcionamento da primeira bomba de água.

De preferência, a caldeira compreende ainda pelo menos um termóstato localizado de forma adjacente a pelo menos um elemento de aquecimento, estando o primeiro termóstato adaptado para controlar o funcionamento do elemento de aquecimento. De maior preferência, a caldeira compreende vários elementos de aquecimento e cada elemento de aquecimento tem um primeiro termóstato próprio adjacente a si.

De preferência, o tanque está adaptado para se ligar de forma fluida a ambas as extremidades de um circuito de aquecimento central circulatório, e a caldeira compreende ainda uma segunda bomba de água adaptada para fazer circular a água do tanque através do circuito de aquecimento central.

De preferência, a caldeira compreende ainda um segundo termóstato adaptado para controlar o funcionamento da segunda bomba de água. O segundo termóstato está localizado no tanque adjacente ao tubo de abastecimento da água quente.

De preferência, a caldeira compreende ainda um tubo bypass de água da rede adaptado para ligar o abastecimento da rede directamente à saída de água quente e uma válvula misturadora ajustável, adaptada para ligar tanto o lado de saída de calor do primeiro permutador de calor como o tubo de bypass com o escoadouro da água quente.

De preferência, o tubo do bypass inclui uma linha de enchimento ligada ao tanque de forma fluida, incluindo a linha de enchimento uma válvula de enchimento adaptada para permitir, de forma selectiva, que a água da rede entre no tanque.

De preferência, a caldeira compreende ainda:

Um segundo permutador de calor com uma entrada de calor no interior e um lado de saída de calor;

Um segundo circuito de permuta de calor que liga de forma fluida o lado da saída de calor do segundo permutador de calor ao tanque;

Um terceiro circuito de permuta de calor que liga de forma fluida o lado da entrada de calor do segundo permutador de calor numa volta fechada; e

Uma fonte de calor auxiliar adaptada para aquecer a água no terceiro circuito de permuta de calor.

De preferência, a fonte de calor auxiliar funciona a energia solar.

De acordo com um segundo aspecto da presente invenção, apresenta-se um sistema de aquecimento central e de aquecimento da água, que compreende uma caldeira mista eléctrica de acordo com o primeiro aspecto da presente invenção, e um sistema de aquecimento central circulatório com pelo menos um radiador.

Um realização preferida da presente invenção será agora descrita, como exemplo apenas, com referência à ilustração que a acompanha, em que:

A Figura 1 mostra uma vista esquemática de uma caldeira mista eléctrica;

A Figura 2 mostra um diagrama da cablagem do circuito de controlo do aquecimento

Da caldeira da Figura 1; e

A Figura 3 mostra um diagrama da cablagem do circuito de controlo do fluxo usado na caldeira da Figura 1.

A Figura 1 mostra uma caldeira mista eléctrica, de acordo com a presente invenção. A caldeira compreende um tanque cilíndrico genérico 32, no qual se localiza pelo menos um elemento de aquecimento eléctrico. Na realização ilustrada, apresenta-se quatro elementos de aquecimento 17, 21, 24, 25. Os, ou cada um dos elementos de aquecimento 17, 21, 24, 25 traz um primeiro termóstato (não ilustrado) que fica adjacente àquele e adaptado para controlar o elemento de aquecimento 17, 21, 24, 25 de um modo convencional. A caldeira inclui vários interruptores para garantir um funcionamento seguro. O primeiro destes interruptores é um interruptor de baixa pressão 2 que monitoriza a pressão dentro do tanque 32. Se a pressão descer abaixo de um valor pré-determinado, o interruptor 2 abre-se, de modo a cortar a energia aos elementos de aquecimento 17, 21, 24, 25. O segundo sensor é um interruptor de alta temperatura 3 que monitoriza a temperatura dentro do tanque 32. Se a temperatura da água subir acima de um nível pré-determinado, o interruptor 3 abre-se, cortando mais uma vez a energia aos elementos de aquecimento 17, 21, 24, 25. Fornece-se também uma válvula de alívio da pressão 4 para garantir que a pressão no tanque não sobe acima de um nível pré-determinado. Estes componentes de segurança ficam colocados numa primeira secção de um invólucro de cabelagem 5 que também contém um circuito de controlo do aquecimento 60 numa segunda secção. Fornece-se também um segundo invólucro 22 na caldeira para se colocar o circuito de controlo do fluído. Ambos os circuitos de aquecimento e de controlo do fluxo serão descritos com maior pormenor a seguir, com referência às Figuras 2 e 3.

De preferência, a caldeira tem um primeiro tubo de escoamento 7 através do qual a água aquecida flui pelos elementos 17, 21, 24, 25 para o tanque 32 até um circuito de aquecimento central (não ilustrado) que integra um ou

mais radiadores. Para controlar o fluxo até ao circuito de aquecimento central, a caldeira pode incluir uma bomba de aquecimento central 8 e uma válvula de um só sentido 9 no primeiro tubo de escoamento 7. Quando a água vem do circuito de aquecimento central, volta a entrar no tanque 32 através de um primeiro tubo de entrada 14. A extremidade do tubo entrada 14 está localizada no tanque 32 e inclui várias aberturas 44 através das quais a água flui de volta ao fundo do tanque 32. Na realização preferida ilustrada, o tubo de entrada 14 tem um recipiente de expansão 15 para regular a pressão e o volume da água dentro do circuito de aquecimento. Um outro tubo de entrada 13 pode ser incluído para ligar a caldeira a outro circuito de fluxo, dependente da aplicação.

A caldeira também inclui um segundo termóstato 16 que é localizado em direcção ao fundo do tanque 32, adjacente ao primeiro tubo de entrada 14. Este termóstato 16 monitoriza a temperatura da água no tanque 32 e está ligado ao circuito de controlo da caldeira. Através do circuito de controlo da caldeira, o segundo termóstato 16 controla o funcionamento da bomba de aquecimento central 8, tal como será explicado a seguir.

A água da rede entra na caldeira através de um tubo de entrada da água da rede, referido de ora em diante por o segundo tubo de entrada 11. O segundo tubo de entrada 11 tem um tubo de descarga 12 e uma válvula de um só sentido 10. O segundo tubo de entrada 11 divide-se em um tubo de abastecimento de água quente 46 e um tubo bypass 45. O tubo bypass 45 fica no lado de fora do tanque 32 e passa directamente para a válvula misturadora ajustável de três sentidos 29, cujo funcionamento será descrito com maior pormenor a seguir. O tubo bypass 45 inclui ainda um segundo recipiente de expansão 47 para regular a pressão e o volume

da água no tubo bypass 45. O tubo bypass 45 também fornece a água da rede para encher o tanque 32 através da linha de enchimento 6. A linha de enchimento 6 tem pelo menos uma válvula de enchimento manual 48 que fica na posição de fechado durante o normal funcionamento da caldeira. No entanto, se o tanque 32 precisar de água, a válvula 48 pode ser aberta e a água da rede poderá entrar no tanque 32 através da linha de enchimento 6. A válvula de enchimento 48 pode depois ser fechada outra vez, logo que a pressão de água desejada seja alcançada dentro do tanque 32.

Pelo menos uma parte do tubo de abastecimento de água quente 46 passa através do interior do tanque 32. A parte do tubo de abastecimento de água quente 46 dentro do tanque 32 tem, pelo menos em parte, a forma de uma bobina 20 adjacente ao fundo do tanque 32. Após a bobina 20, o tubo de abastecimento de água quente 46 passa de novo no lado de fora do tanque 32 e através do lado da saída de calor de um permutador de calor 31 antes de chegar a uma válvula misturadora de três sentidos 29 através de um tubo de ligação 30. Um interruptor de fluxo 26 fica colocado no tubo de abastecimento de água quente 46 para controlar o fluxo de água que passa por ali.

O permutador de calor 31 serve para aquecer a água da rede que passa através do tubo de abastecimento de água quente 46, de modo a que a água esteja quente quando chega ao escoamento de água quente. O calor é levado ao lado da entrada do calor do permutador de calor 31 através de um circuito de permutação do calor 19 desde o tanque 32. A água quente entra no circuito 19 a partir do tanque 32 através de uma saída de água quente 49 no cimo do tanque 32. Um eliminador de ar automático 1 está colocado no circuito 19 adjacente ao escoador de água quente 49 para retirar automaticamente o ar do circuito 19. A água quente

flui então através do lado da entrada de calor do permutador de calor 31, transferindo calor para o lado de saída do calor e do fluxo de água da rede através do tubo de abastecimento de água quente 46. Uma bomba 23 controla o fluxo de água quente à volta do circuito 19 através do interruptor de fluxo 26.

A água quente volta a entrar no tanque 32 a partir do circuito 19 através de um tubo de entrada de água quente, de ora em diante referido por terceiro tubo de entrada 18. A extremidade do terceiro tubo de entrada 18 localizada no tanque 32, tem várias aberturas 51 através das quais a água flui para o tanque 32. Caso se deseje, o tubo de entrada 18 pode ter uma curva para baixo, de modo a que a extremidade do tubo 18 fique adjacente ao fundo do tanque 32. O terceiro tubo de entrada 18 também tem um tubo de descarga 50 para retirar água do circuito 19, sempre que se deseje.

A caldeira funciona através de dois abastecimentos principais de energia a 230 V distintos: um abastecimento de energia para o circuito de controlo do aquecimento e outro abastecimento de energia para o circuito de controlo do fluxo. O abastecimento de energia para o circuito de controlo do fluxo fornece energia durante 24 horas. O abastecimento de energia do circuito de controlo do aquecimento pode também fornecer energia durante 24 horas, mas também poderia funcionar com abastecimento de energia ininterrupto, em que esse abastecimento é possível através de um fornecedor de electricidade. As Figuras 2 e 3 mostram realizações preferidas de circuitos de cablagem para o controlo do aquecimento e do fluxo, respectivamente, da caldeira.

Com referência à Figura 2, os conteúdos da caixa da cablagem 5 estão ilustrados. Um circuito de controlo do aquecimento, geralmente designado por 60, fica instalado

dentro de uma primeira secção da caixa 5. O circuito de controlo do aquecimento 60 tem terminais vivo, neutro e de terra L, N, E, que estão ligados a um abastecimento da rede 62. Entre o abastecimento da rede e os terminais vivo, neutro e terra L, N, E fica um mini circuito de corte com pólos duplos (não ilustrado) e um isolador de pólos duplos (não ilustrado) que protegem o circuito contra sobrecargas de energia.

Os terminais vivos e neutro L, N estão ligados a um contactor (relé) de 12 kW, geralmente designado por 70. O contactor (relé) 70 é um interruptor electromagnético que controla a ligação da corrente ao circuito de controlo do aquecimento 60. O contactor 70 compreende um contactor deslizante localizado numa bobina (nenhum dos dois está ilustrado). A energia é fornecida aos elementos de aquecimento quando o contactor 70 recebe corrente, isto é, quando a corrente passa pela bobina, e a energia é cortada quando a corrente para a bobina é cortada. O contactor 70 compreende uma ligação da bobina ao neutro A1 e uma ligação da bobina ao vivo A2, que ficam ligados entre cada uma das extremidades da bobina e dos terminais vivo e neutro L, N, respectivamente. O contactor 70 compreende ainda um contactor de terminal neutro L1 e um contactor de terminal vivo L2 que estão também ligados aos respectivos terminais neutros e vivo N, L. Quando a energia é fornecida e a bobina fica com corrente, a corrente atravessa o contactor. No entanto, quando a energia é cortada e a bobina fica sem corrente, a corrente não passa através do contactor. A bobina que liga ao vivo A2 fica também ligada ao terminal vivo do contactor L2 através do interruptor de baixa pressão 2 e o interruptor de alta temperatura 3. Assim, se qualquer um dos interruptores 2,3 abrir, a corrente já não é fornecida à bobina e o contactor 70 irá abrir, cortando deste modo a corrente aos elementos de aquecimento.

O terminal vivo do contactor L2 liga o terminal vivo L aos elementos de aquecimento no tanque da caldeira através de quatro ligações ao vivo dos elementos de aquecimento, geralmente designado por 64. Cada ligação 64 inclui um fusível do mini circuito 16A 66 para proteger os elementos de sobrecarga de energia. O terminal neutro do contactor L1 está ligado aos elementos de aquecimento através de uma ligação neutra de um elemento de aquecimento 68.

A Figura 3 ilustra o circuito de cablagem do circuito de controlo do fluxo, geralmente designado por 80. O circuito de controlo do fluxo está ligado a um fornecedor de energia da rede a 230 V e 50 Hz distinto 100 daquele que fornece o circuito de controlo do calor, ilustrado na Figura 2. O fornecedor de energia 100 está ligado a um terminal vivo 106 através de um interruptor isolante 102 e um fusível 3A 104. O interruptor isolante 102 permite que a energia, que passa para o circuito de fluxo 80, possa ser desligada ou ligada manualmente. O interruptor isolante 102 é um isolante de pólos duplos que também possui um interruptor neutro 102A ligado ao terminal neutro 112 do circuito. O terminal vivo 106 também está ligado a um terminal externo de controlo do aquecimento R1 através do segundo termóstato 16. O primeiro terminal externo de controlo do aquecimento R1 está ligado a um segundo terminal externo de controlo do aquecimento R2 através de uma unidade exterior de controlo do aquecimento, representada pelo interruptor 108 que pode incluir um temporizador automático, controlos manuais e características semelhantes encontradas em unidades de controlo convencionais. O segundo terminal externo de controlo do aquecimento R2 está ligado à bomba de aquecimento central 8.

Como opção, o segundo terminal externo de controlo do aquecimento R2 pode também estar ligado ao terminal vivo

106 através de um termóstato de congelação convencional 110.

Tal como a bomba de aquecimento central 8, o terminal vivo 106 também está ligado à bomba do circuito de permutação do calor 23 através do interruptor de fluxo 26.

O funcionamento da caldeira será agora descrito. Quando funciona normalmente, a caldeira irá fornecer água quente para o sistema de aquecimento central num modo geralmente convencional. Isto quer dizer que os elementos de aquecimento 17, 21, 24, 25 aquecem a água no tanque 32 e esta água é bombeada para o sistema de aquecimento através do tubo de saída 7 e da bomba 8. Os respectivos termóstatos dos elementos de aquecimento 17, 21, 24, 25 monitorizam a temperatura da água no tanque e deixam passar a energia aos elementos quando a água desce abaixo de uma temperatura pré-determinada. A água regressa do sistema para o fundo do tanque 32 através do tubo 14.

Quando uma torneira de água quente é aberta, a água começa a correr através do escoamento de água quente 28, do tubo de ligação 30 e do tubo de abastecimento de água quente 46, o interruptor de fluxo 26 fecha-se e a energia é fornecida à bomba do circuito de permutação do calor 23. A bomba 23 leva a água quente para o circuito de permutação de calor 19 a partir do tanque 32.

À medida que a água da rede entra no tanque 32 pelo tubo de abastecimento de água quente 46, passa através da bobina 20 no fundo do tanque 32. A passagem pela bobina 20 permite que a água da rede receba calor da água contida no tanque, aumentando assim a temperatura da água da rede à medida que passa através do segundo ramo 46. Como a água no tanque está a uma temperatura relativamente constante, não há nenhum atraso na transferência de calor para a água da rede

na bobina 20. Depois é transferido mais calor para a água no segundo ramo 46, à medida que esta passa através do permutador de calor 31. A água da rede recebe assim o calor da água quente no tanque 32 em dois pontos diferentes na sua viagem desde o segundo tubo de entrada 11 para o escoamento de água quente 28.

Devido à transferência de calor através da bobina 20, a água no fundo do tanque 32 vai ficando mais fria. O segundo termóstato 16 está constantemente a monitorizar a temperatura da água no tanque 32 adjacente à bobina 20. Se a temperatura da água no tanque descer abaixo de um nível pré-determinado e o aquecimento central estiver a funcionar, o termóstato 16 abre, cortando assim a energia à bomba de aquecimento central 8. Como consequência, a água aquecida no tanque 32 fica retida no tanque 32 e na serpentina do permutador de calor 19, ao invés de ser bombeada para fora para o sistema de aquecimento central. Assim, toda a energia do calor gerada pelos elementos 17, 21, 24, 25 no tanque 32 é direccionada para aquecer a água de abastecimento da rede que se encaminha para as torneiras. Logo que a temperatura no tanque 32 alcança o nível desejado novamente, o termóstato 16 fecha outra vez, reiniciando deste modo a bomba de aquecimento central e permitindo que a água no tanque 32 seja bombeada para o sistema de aquecimento central. O processo de ligar e desligar a bombagem do aquecimento central irá continuar de cada vez que a temperatura da água adjacente à bobina 20 desça abaixo de um nível pré-determinado. Logo que a torneira é fechada, o interruptor de fluxo 26 abre e a bomba 23 é fechada.

Um sensor de temperatura ou de termóstato fica localizado numa válvula misturadora de três sentidos 29. O sensor monitoriza a temperatura da água quente que corre para a

torneira. Se a temperatura for muito alta, mais água da rede pode ser introduzida para o tubo de escoamento 28 desde o tubo de bypass 45 através do ajuste da válvula de três sentidos 29. A válvula 29 é calibrada de modo convencional para permitir este ajuste. Deste modo, a água quente à temperatura ideal pode ser obtida em qualquer torneira, sem o perigo de estar a escaldar. Além disso, a válvula 29 tem um corte de segurança que simplesmente fechará a válvula se a temperatura da água alcançar um nível perigoso, por exemplo, 60 graus Célsius.

Ao transferir o calor da água quente central armazenada para a água da rede em dois pontos distintos, o ritmo de transferência do calor para a água da rede é melhorado com a presente invenção. Além disso, ao transferir primeiro o calor para a água da rede numa parte do tubo de abastecimento que passa pelo tanque, reduz-se a diferença de temperatura entre a água na entrada de calor e na saída de calor do permutador de calor. Isto resulta numa melhoria da transferência do calor através do permutador de calor. Ao permitir que a água seja fornecida ao circuito de aquecimento central apenas quando a água armazenada está à temperatura ideal, a caldeira da presente invenção não tem de repartir a energia do calor entre a água quente e a água do aquecimento central ao mesmo tempo. Ao fechar a bomba do aquecimento central quando é preciso água quente, a temperatura e o volume da torneira de água quente melhoram, relativamente às caldeiras mistas convencionais. Mesmo que a torneira da água quente esteja aberta durante 30 minutos, por exemplo, o facto de o aquecimento central estar fechado durante este período de tempo, só leva a uma descida da temperatura de cerca de $9 - 2^{\circ}$ C. Essa descida na temperatura quase não seria perceptível. Além do mais, ao colocar-se o segundo termóstato num tanque adjacente ao tubo do abastecimento da rede, a caldeira pode reagir mais

rapidamente para contrabalançar a descida da temperatura provocada pela transferência de calor para a água da rede.

Embora a realização preferida da invenção tenha sido descrita incluindo, de preferência, uma bomba para fazer circular a água no sistema de aquecimento central, deverá entender-se que a caldeira da presente invenção pode ser ligada a uma bomba existente num circuito de aquecimento central já existente. Deste modo, a caldeira precisa apenas de compreender uma bomba de aquecimento central ou uma segunda bomba de água quando essa bomba não se encontra já no circuito de aquecimento central.

Além disso, a unidade de controlo inclui um mostrador que mostra informação sobre o funcionamento relativamente à caldeira, incluindo, por exemplo, o estado do funcionamento e indicadores de diagnóstico de problemas.

A caldeira pode igualmente ser adaptada para receber água aquecida por uma fonte de aquecimento auxiliar, caso se deseje. Nesse caso, o tanque de água é ajustado com uma saída de água adicional que é de preferência uma conduta do ramo de um tubo de retorno do aquecimento central. Este ramo forma parte de um segundo circuito de permuta de calor que permite que a água passe através da conduta do ramo e do lado da saída de calor de um segundo permutador de calor antes de regressar para o tanque através de uma outra entrada de água. O lado da entrada do calor do segundo permutador de calor recebe a água de um terceiro circuito de permuta de calor com a forma de uma serpentina fechada. A água no terceiro circuito permutador de calor é aquecida pela fonte de calor auxiliar. Esta fonte de calor auxiliar pode ser de diferentes tipos, mas é de preferência uma fonte de energia solar. O terceiro circuito de permuta de calor tem uma bomba para bombear a água à volta da serpentina. O segundo circuito de permuta de calor tem uma

outra bomba para bombear a água através do lado da saída de calor do segundo permutador de calor e de volta para o tanque. O tanque contém mais um sensor de temperatura da água. Através deste sensor, as bombas no circuito de calor auxiliar do aparelho podem ser controladas para fornecer água aquecida pela fonte de calor auxiliar quando a temperatura da água no tanque está abaixo de um valor pré-determinado. Deste modo, a água no tanque pode ser pré-aquecida por uma fonte de calor auxiliar antes se ligar os elementos de aquecimento principais. Isto irá reduzir a quantidade de energia consumida pela caldeira, em particular se a fonte de calor auxiliar for de energia solar.

Estas e outras modificações e melhoramentos podem ser incluídos sem nos afastarmos do âmbito da invenção.

Lisboa, 11 de Junho de 2010

Reivindicações

1. Uma caldeira mista eléctrica compreendendo:

Um tanque de água (32), tendo o tanque (32) pelo menos um elemento de aquecimento eléctrico (17) incluído;

Um primeiro permutador de calor (31) com um lado de entrada do calor e um lado de saída do calor:

Um primeiro circuito de permuta de calor (19) ligando de forma fluida o lado de entrada do calor do primeiro permutador de calor (31) ao tanque (32);

Uma primeira bomba de água (23) adaptada para fazer circular a água do tanque (32) através do primeiro circuito de permuta de calor (19); e

Um tubo de abastecimento de água quente (46) com uma extremidade adaptada para ser ligada a um abastecimento da rede e a outra extremidade ligada à saída de calor do primeiro permutador de calor (31);

Em que o lado de saída do calor do primeiro permutador de calor (31) está adaptado para ligar o tubo de abastecimento da água quente (46) a um escoador de água quente (28), **caracterizado pelo facto de** pelo menos uma parte do tubo de abastecimento da água quente (46) passar através do interior do tanque (32).

2. A caldeira da reivindicação 1, em que a parte do tubo de abastecimento de água quente (46) que passa através do interior do tanque (32) tem, pelo menos em parte, a forma de uma bobina (20).

3. A caldeira da reivindicação anterior, compreendendo ainda um interruptor de fluxo (26) localizado no tubo

de abastecimento de água quente (46), estando o interruptor de fluxo (26) adaptado para controlar o funcionamento da primeira bomba de água (23).

4. A caldeira de qualquer uma das reivindicações anteriores, compreendendo ainda pelo menos um primeiro termóstato localizado de forma adjacente ao, pelo menos um, elemento de aquecimento (17), estando o primeiro termóstato adaptado para controlar o funcionamento do elemento de aquecimento (17).
5. A caldeira da reivindicação 4, em que a caldeira compreende vários elementos de aquecimento (17, 21, 24, 25) e cada elemento de aquecimento (17, 21, 24, 25) tem um primeiro termóstato adjacente.
6. A caldeira, tanto da reivindicação 4, como da reivindicação 5, em que o tanque (32) está adaptado para ficar ligado de forma fluida a ambas as extremidades de um circuito de aquecimento central circulatório, e a caldeira compreende ainda uma segunda bomba de água (8) adaptada para fazer circular a água desde o tanque (32) através do circuito de aquecimento central.
7. A caldeira da reivindicação 6, compreendendo ainda um segundo termóstato (16) adaptado para controlar o funcionamento da segunda bomba de água (8).
8. A caldeira da reivindicação 7, em que o segundo termóstato (16) está localizado no tanque (32) adjacente ao tubo do abastecimento de água quente (46).
9. A caldeira de qualquer uma das reivindicações anteriores, compreendendo ainda um tubo de bypass da água da rede (45) adaptado para ligar o abastecimento da rede directamente à saída da água quente (28), e uma válvula misturadora ajustável (29) adaptada para ligar, tanto o lado da saída do calor do primeiro

permutador de calor (31), como o tubo de bypass (45) ao escoador da água (28).

10. A caldeira da reivindicação 9, em que o tubo de bypass (45) inclui uma linha de enchimento (6) ligada de forma fluida ao tanque (32), incluindo a linha de enchimento (6) uma válvula de enchimento (48) adaptada para permitir que a água da rede entre no tanque (32) de forma selectiva.

11. A caldeira de qualquer uma das reivindicações anteriores, compreendendo ainda:

Um segundo permutador de calor com um lado de entrada de calor e um lado de saída de calor;

Um segundo circuito de permuta de calor que liga de forma fluida o lado de saída de calor do segundo permutador de calor com o tanque (32);

Um terceiro circuito de permuta de calor que liga de forma fluida o lado de entrada de calor do segundo permutador de calor numa serpentina fechada; e

Uma fonte de aquecimento auxiliar adaptada para aquecer a água no terceiro circuito de permuta de calor.

12. A caldeira da reivindicação 11, em que a fonte de aquecimento auxiliar funciona a energia solar.

13. Um sistema de aquecimento central e de água quente, compreendendo uma caldeira mista eléctrica de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 2, e um sistema de aquecimento central com pelo menos um radiador incluindo.

Lisboa, 11 de Junho de 2010

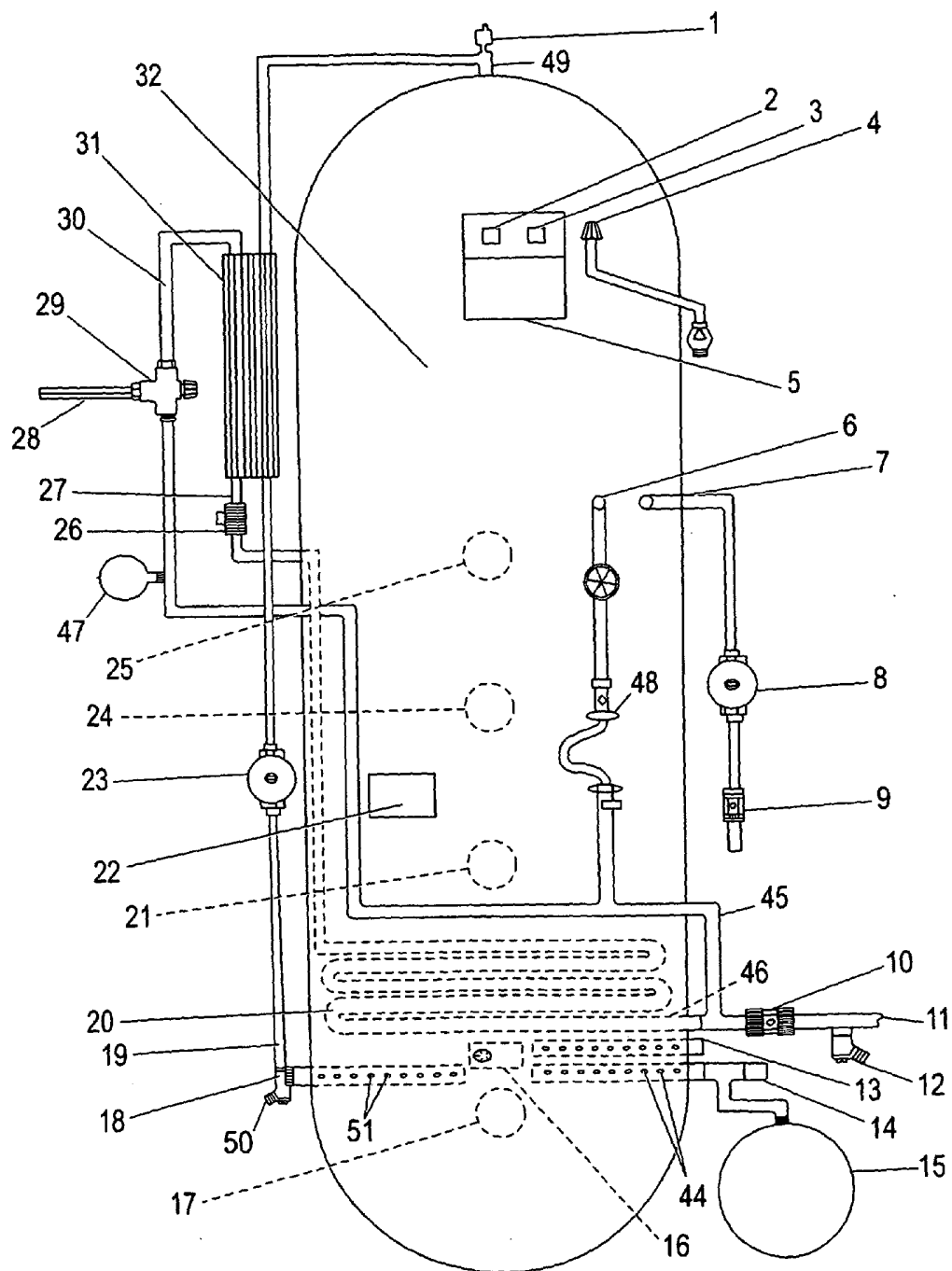


Fig. 1

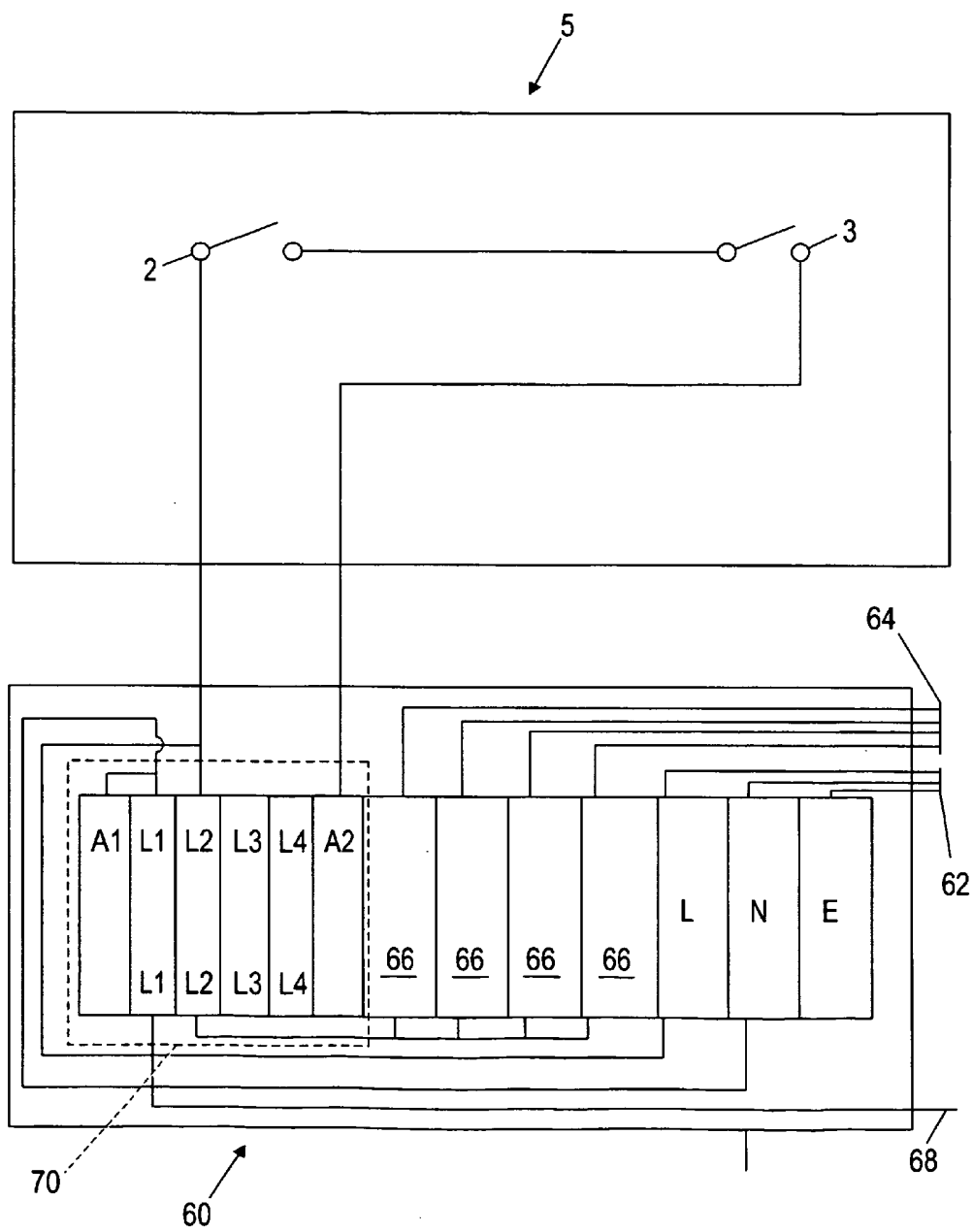


Fig. 2

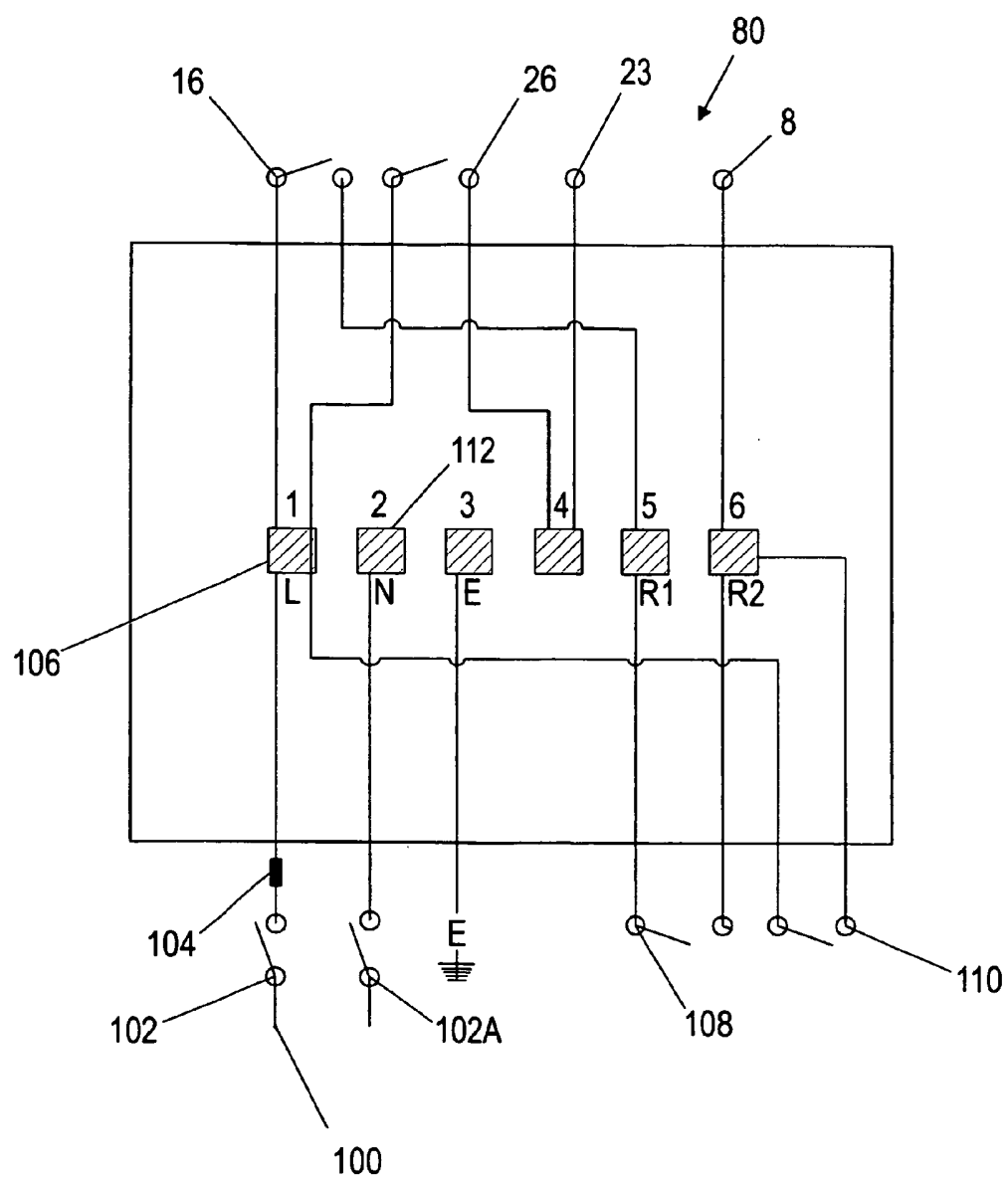


Fig. 3