

(12) **FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO**

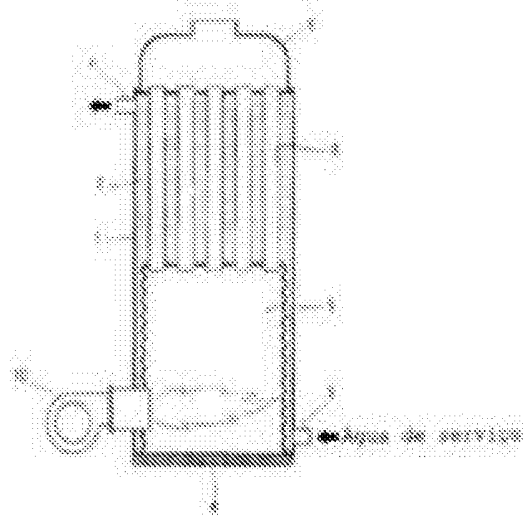
(22) Data de pedido: 2006.02.21	(73) Titular(es): KITURAMI BOILER CO., LTD. 1094, HWAGOK-GDONG, KANGSEO-GU, SEOUL REPÚBLICA DA COREIA KR
(30) Prioridade(s): 2005.06.14 KR 2005-0050934	
(43) Data de publicação do pedido: 2006.12.21	(72) Inventor(es): YOUNG-HWAN CHOI KR
(45) Data e BPI da concessão: 2008.03.18 62/2008	(74) Mandatário: LUÍS MANUEL DE ALMADA DA SILVA CARVALHO RUA VÍCTOR CORDON, 14 1249-103 LISBOA PT

(54) Epígrafe: **CALDEIRA DE ÁGUA QUENTE, DO TIPO DE DUPLA PERMUTA DE CALOR, FORMADA POR PARTES DISTINTAS**

(57) Resumo:

O PRESENTE INVENTO DIZ RESPEITO A UMA CALDEIRA DE ÁGUA QUENTE, DO TIPO DE DUPLA PERMUTA DE CALOR, FORMADA POR PARTES DISTINTAS. A CALDEIRA DE ÁGUA QUENTE DO PRESENTE INVENTO É CONSTRUÍDA DE MANEIRA A PODER SER SEPARADA NUMA CÚPULA DE EXAUSTÃO (20), NUMA UNIDADE DE PERMUTA DE CALOR (30) DOTADA DE TUBOS DE FUMO (38) E DE UMA SERPENTINA DE PERMUTA DE CALOR (60), E NUMA FORNALHA (50), FAZENDO ASSIM COM QUE SEJA FÁCIL ACONDICIONAR E TRANSPORTAR A

CALDEIRA. ALÉM DISSO, UMA CÂMARA DE ÁGUA SUPERIOR E UMA CÂMARA DE ÁGUA INFERIOR SÃO SEPARADAMENTE E RESPECTIVAMENTE PROPORCIONADAS NA UNIDADE DE PERMUTA DE CALOR (30) E NA FORNALHA (50), E O PRESENTE INVENTO É CONSTRUÍDO DE MANEIRA QUE A PRESSÃO DA ÁGUA DE SERVIÇO É APLICADA À CÂMARA DE ÁGUA SUPERIOR, QUE É CAPAZ DE SUPORTAR A PRESSÃO DA ÁGUA, MAS NÃO É APLICADA À CÂMARA DE ÁGUA INFERIOR, QUE NÃO É CAPAZ DE SUPORTAR A PRESSÃO DA ÁGUA, INDO DESSE MODO RESOLVER UM PROBLEMA DA TÉCNICA ANTERIOR, EM QUE A PARTE INFERIOR DA CALDEIRA É DANIFICADA PELA PRESSÃO DA ÁGUA.



RESUMO**"CALDEIRA DE ÁGUA QUENTE, DO TIPO DE DUPLA PERMUTA DE CALOR, FORMADA POR PARTES DISTINTAS"**

O presente invento diz respeito a uma caldeira de água quente, do tipo de dupla permuta de calor, formada por partes distintas. A caldeira de água quente do presente invento é construída de maneira a poder ser separada numa cúpula de exaustão (20), numa unidade de permuta de calor (30) dotada de tubos de fumo (38) e de uma serpentina de permuta de calor (60), e numa fornalha (50), fazendo assim com que seja fácil acondicionar e transportar a caldeira. Além disso, uma câmara de água superior e uma câmara de água inferior são separadamente e respectivamente proporcionadas na unidade de permuta de calor (30) e na fornalha (50), e o presente invento é construído de maneira que a pressão da água de serviço é aplicada à câmara de água superior, que é capaz de suportar a pressão da água, mas não é aplicada à câmara de água inferior, que não é capaz de suportar a pressão da água, indo desse modo resolver um problema da técnica anterior, em que a parte inferior da caldeira é danificada pela pressão da água.

DESCRIÇÃO

"CALDEIRA DE ÁGUA QUENTE, DO TIPO DE DUPLA PERMUTA DE CALOR, FORMADA POR PARTES DISTINTAS"

Âmbito Técnico

O presente invento diz respeito, em geral, a caldeiras de água quente e, mais particularmente, a uma caldeira de água quente, do tipo de dupla permuta de calor, formada por partes distintas, em que uma câmara de água, que é proporcionada em torno uma parede lateral de uma fornalha e que não é resistente à elevada pressão da água de serviço, não é afectada pela pressão da água de serviço, indo assim impedir que uma parte inferior de um corpo principal da caldeira seja danificada pela elevada pressão da água de serviço, e em que a cúpula de exaustão, a unidade de permuta de calor e a fornalha são fabricadas parte, de maneira a poderem ser separadas umas das outras, de maneira que os seus processos de acondicionamento e transporte são fáceis, e assim elas podem ser facilmente montadas no local de utilização.

Técnica Anterior

As caldeiras são dispositivos que geram água quente através da permuta de calor entre a água e queimado-

res de combustível. Geralmente, de acordo com a finalidade em vista, essas caldeiras são classificadas como caldeiras de aquecimento, caldeiras de água quente e caldeiras combinadas de aquecimento e água quente.

As caldeiras de água quente são principalmente usadas em locais onde é utilizada uma grande quantidade de água quente, por exemplo, casas de banho públicas, saunas, unidades fabris, etc. A Fig. 1 é uma vista em corte que representa uma caldeira de água quente convencional. Conforme se acha representado na Fig. 1, na caldeira de água quente convencional, o corpo principal 1 é constituído sob a forma de um único corpo, e no corpo principal 1 é definida uma câmara de água 2 no interior da qual são inseridos tubos de fumo 6. Além disso, uma fôrnalha 5 é proporcionada numa posição inferior no corpo principal 1, e uma cúpula de exaustão 9 é proporcionada na extremidade superior do corpo principal 1.

Uma entrada 3 e uma saída 4, que comunicam com a câmara de água 2 que é proporcionada no corpo principal 1 para nele conter água, são formadas no corpo principal 1 de maneira que a água de serviço é aspirada através da entrada 3 e é descarregada através da saída 4 depois de ter sido submetida a um processo de permuta de calor. Os tubos de fumo 6 são proporcionados verticalmente através da câmara de água 2, de maneira que os gases de combustão de um queimador 10 transferem calor para a água, que se encontra na câmara de água 2 circundando os tubos de fumo 6, ao mesmo

tempo que passam através dos tubos de fumo 6.

Na caldeira de água quente convencional tendo a construção anteriormente mencionada, a câmara de água 2, tendo os tubos de fumo nela colocados, estende-se até à extremidade inferior do corpo principal 1 e envolve a fornalha 5, que é proporcionada numa posição inferior no corpo principal 1. A superfície 7 da câmara de água situada na junção com a fornalha 5 tem uma forma ondulada. Além disso, uma placa de suporte inferior 8, feita de um material refractário, é acoplada à extremidade inferior da câmara de água.

O queimador 10 é montado numa determinada posição através da parte inferior do corpo principal 1. Os gases de combustão do queimador 10 vão passar da fornalha 5 para os tubos de fumo 6 através dos quais se vão escoar, indo depois ser evacuados para o exterior através de uma conduta de gases depois de serem recolhidos na cúpula de exaustão 9 proporcionada na extremidade superior do corpo principal.

No que diz respeito ao processo de fabrico, a caldeira de água quente convencional tendo a construção anteriormente mencionada apresenta em relação a uma caldeira de aquecimento as diferenças que se indicam a seguir.

A caldeira de aquecimento usa água, que é aquecida pelos gases de combustão, como água de aquecimento. O

termo "água de aquecimento" significa água aquecida que circula numa conduta tubular e que é utilizada para aquecer uma sala. Por outro lado, a caldeira de água quente usa água, que é aquecida pelos gases de combustão, como água quente. O termo "água quente" significa água aquecida que é descarregada, por exemplo, através de uma torneira de água, a fim de ser utilizada num banho ou algo semelhante.

Por conseguinte, a água de aquecimento da caldeira de aquecimento não tem necessariamente que ser uma água limpa, mas o grau de limpeza da água quente da caldeira de água quente deve ser mantido de modo a que ela possa ser usada num banho ou algo semelhante. Por esse motivo, o corpo principal da caldeira de aquecimento convencional pode ser feito de material de ferro, que é barato e tem uma excelente resistência. No entanto, no caso da caldeira de água quente, se o seu corpo principal for feito de material de ferro, devido à possibilidade de formação de ferrugem, o corpo principal da caldeira de água quente convencional deve ser feito de um metal tal como, por exemplo, cobre ou aço inoxidável, ou deve ser fabricado utilizando material de ferro galvanizado com zinco.

Além disso, no caso de na caldeira de aquecimento ser proporcionada uma serpentina de água quente, que se acha ligada a um tubo de água de serviço, a fim de fazer com que seja possível usar água quente, a serpentina de água quente é feita de cobre, portanto num material diferente do material do corpo principal da caldeira de aqueci-

mento.

Entretanto, o corpo principal da caldeira de água quente convencional é formado por uma única estrutura. A câmara de água, na qual se acha contida água para o fornecimento de água quente, estende-se até à extremidade inferior da parede lateral da fornalha. A câmara de água é construída de maneira a suportar a pressão da água de serviço, a pressão de um tanque de água colocado na parte de cima de uma casa ou a pressão de uma bomba de fornecimento de água, assim como a pressão de expansão da sua própria água quando é gerada água quente. No entanto, a parte da câmara de água disposta em torno da fornalha na parte inferior do corpo principal e a parte da câmara de água situada em torno do orifício de montagem do queimador, à qual é directamente aplicado o calor proveniente do queimador, são directamente afectadas pelas chamas do queimador e pela pressão da água de serviço a ser fornecida. Por conseguinte, estas partes são estruturalmente frágeis, de maneira que não podem resistir à pressão de expansão da água aquecida e à pressão da água de serviço exterior, indo portanto ser facilmente sujeitas a rotura pela pressão excessivamente alta da água de serviço e pela diferença de pressão entre o seu interior e o seu exterior.

A fim de impedir a ocorrência destes problemas têm sido utilizados reguladores ou pinos de segurança. No entanto, os reguladores têm efeitos negativos sobre o fornecimento de água em massa, em que uma grande quantidade de

água quente é descarregada num período de tempo muito curto. Os pinos de segurança provocam desperdícios de energia ao drenarem água quente quando a caldeira de água quente não está em serviço para controlar a pressão no interior da caldeira.

Além disso, é necessária uma grande quantidade de material para assegurar uma espessura suficiente da parede lateral do corpo principal da caldeira, e a superfície da câmara de água que se acha situada em torno da parede lateral da fornalha é ondulada para formar uma estrutura resistente à pressão. Por conseguinte, a caldeira de água quente convencional apresenta inconvenientes devido ao facto da sua capacidade para ser trabalhada ser reduzida e dos seus custos de fabrico serem aumentados.

Do mesmo modo, ao contrário do que acontece no caso das caldeiras de aquecimento para uso doméstico, a maior parte das caldeiras de água quente de armazenagem em massa, que têm capacidades entre 50.000 kcal e 500.000 kcal e são utilizadas em casas de banho públicas, saunas, unidades fabris que requerem uma grande quantidade de água quente, são instaladas em pisos subterrâneos de edifícios. Por conseguinte, no caso da caldeira de água quente convencional tendo uma estrutura única, é difícil transportá-la para um piso subterrâneo, de maneira que pode ser necessário alugar os serviços de uma empresa profissional para transporte e instalação.

Sumário do Invento

Âmbito Técnico

O presente invento destina-se a resolver os anteriormente referidos problemas que ocorrem na técnica anterior. Um objectivo do presente invento consiste em proporcionar uma caldeira de água quente, do tipo de dupla permuta de calor, formada por partes distintas, em que uma cúpula de exaustão, uma unidade de permuta de calor e uma fornalha que constituem um corpo principal são fabricadas à parte, de modo a poderem ser separadas umas das outras, de maneira que os seus processos de acondicionamento e transporte são fáceis, e assim elas podem ser facilmente montadas no local de utilização, e em que uma câmara de água definida na fornalha não é danificada pela pressão da água.

Solução Técnica

A fim de alcançar o objectivo anteriormente referido, o presente invento proporciona uma caldeira de água quente, do tipo de dupla permuta de calor, formada por partes distintas, compreendendo: uma unidade de permuta de calor tendo uma câmara de água quente definida num invólucro exterior cilíndrico e contendo água quente no seu interior, uma pluralidade de tubos de fumo formados através da câmara de água quente, e uma entrada e uma saída formadas através do invólucro exterior para fazer com que a câmara de água quente vá ficar em comunicação com o exterior; uma

fornalha acoplada a uma extremidade inferior da unidade de permuta de calor e tendo uma câmara de água de permuta de calor definida num invólucro exterior cilíndrico, com um queimador montado na fornalha através de um orifício de montagem do queimador formado numa determinada posição numa parede lateral da fornalha; uma cúpula de exaustão acoplada a uma extremidade superior da unidade de permuta de calor e tendo uma conduta de gases através da qual os gases de combustão provenientes dos tubos de fumo são enviados para o exterior; e uma serpentina de permuta de calor instalada na câmara de água quente da unidade de permuta de calor, a serpentina de permuta de calor tendo uma extremidade de entrada e uma extremidade de saída respectivamente ligadas à saída e à entrada da câmara de água de permuta de calor da fornalha através de um tubo de circulação, pelo que quando uma água de permuta de calor circula na serpentina de permuta de calor irá ser transferido calor entre a água de permuta de calor e a água quente situada na câmara de água quente.

De preferência, a cúpula de exaustão, a unidade de permuta de calor e a fornalha são fabricadas separadamente para poderem ser transportadas, e são ligadas umas às outras utilizando braçadeiras. A caldeira de água quente, do tipo de dupla permuta de calor, formada por partes distintas, pode compreender ainda: uma bomba de circulação proporcionada no tubo de circulação que estabelece a ligação entre a câmara de água de permuta de calor da fornalha e a serpentina de permuta de calor, indo desse modo promo-

ver a circulação forçada da água de permuta de calor; e um tanque de expansão ligado à câmara de água de permuta de calor e a um tubo de água de serviço.

De preferência, uma pluralidade de serpentinas de permuta de calor pode ser instalada na câmara de água quente da unidade de permuta de calor, encontrando-se as extremidades de entrada e as extremidades de saída das serpentinas de permuta de calor respectivamente ligadas a saídas e a entradas formadas na câmara de água de permuta de calor através de tubos de circulação, sendo nos tubos de circulação respectivamente proporcionadas bombas de circulação, de maneira que a água de permuta de calor vai transferir calor da câmara de água de permuta de calor para a câmara de água quente, indo ao mesmo tempo formar uma pluralidade de correntes de escoamento.

Efeitos Vantajosos

Na caldeira de água quente de acordo com o presente invento, uma cúpula de exaustão, uma unidade de permuta de calor e uma fornalha constituindo um corpo principal são fabricadas à parte, de maneira a poderem ser separadas umas das outras. Particularmente, devido ao facto da unidade de permuta de calor e da fornalha, com dimensões relativamente grandes, serem proporcionadas separadamente, os seus processos de acondicionamento e de transporte tornam-se fáceis, fazendo assim com que seja fácil transportá-las para um piso subterrâneo de um edifício, onde a caldei-

ra de água quente é normalmente instalada. Além disso, os elementos da caldeira de água quente podem ser facilmente ligados uns aos outros no próprio local de utilização. Assim sendo, o presente invento apresenta vantagens de facilidade de transporte e de instalação. Do mesmo modo, quando é necessário proceder-se a uma reparação, é possível separar apenas o elemento em questão do corpo principal para o reparar ou para o substituir por um novo elemento. Por conseguinte, o serviço pós-venda é simplificado.

Além disso, de acordo com o presente invento, devido ao facto da fornalha não se achar em contacto com a água quente, é possível fabricar a fornalha a partir de material de ferro, que é barato e tem uma excelente resistência mas tem sido pouco usado devido à probabilidade de ocorrência de ferrugem. O material de ferro tem características excelentes de resistência à pressão e de capacidade para ser trabalhado, por exemplo, para ser submetido a um processo de soldadura. Por conseguinte, o presente invento reduz os custos de fabrico e simplifica a sua estrutura. Além disso, o presente invento é construído de maneira que a câmara de água da fornalha não é dependente da pressão da água de serviço. Por conseguinte, ao contrário do que acontece no caso da técnica convencional em que a parte inferior da caldeira é estruturalmente frágil, o presente invento tem uma estrutura tal que a parte inferior do corpo principal da caldeira não é afectada pela pressão da água de serviço, indo desse modo impedir que a parte inferior do corpo principal sofra estragos. Além disso, devido ao facto

da fornalha não precisar de ter uma alta resistência à pressão e da probabilidade da fornalha sofrer estragos ser baixa, os processos de maquinagem e fabrico da caldeira são simplificados. Além disso, o presente invento tem a vantagem de que a estabilidade do corpo principal da caldeira ser assegurada mesmo sem um pino de segurança ou um regulador.

Além disso, de acordo com o presente invento, a água quente é aquecida simultaneamente pelos gases de combustão que passam no interior dos tubos de fumo e por água de permuta de calor rapidamente aquecida numa posição adjacente às chamas. Por conseguinte, a água quente pode ser rapidamente aquecida e ao mesmo tempo ser mantida em estado limpo, de maneira que o rendimento da permuta de calor e o desempenho da caldeira são acentuadamente melhorados.

Breve Descrição dos Desenhos

A Fig. 1 é uma vista em corte que representa uma caldeira de água quente convencional;

a Fig. 2 é uma vista em corte explodida que representa o corpo principal de uma caldeira de água quente, do tipo de dupla permuta de calor, formada por partes distintas, de acordo com um primeiro modo de realização do presente invento;

a Fig. 3 é uma vista que representa a forma de

construção da caldeira de água quente, do tipo de dupla permuta de calor, formada por partes distintas, de acordo com o presente invento, na condição de montada;

a Fig. 4 é uma vista em corte que representa a fornalha de uma caldeira de água quente, do tipo de dupla permuta de calor, formada por partes distintas, de acordo com um segundo modo de realização do presente invento; e

a Fig. 5 é uma vista que representa a caldeira de água quente, do tipo de dupla permuta de calor, formada por partes distintas, de acordo com o segundo modo de realização do presente invento, na condição de montada.

Melhor Modo de Realização do Invento

Em seguida, modos de realização preferidos do presente invento irão ser descritos de uma maneira pormenorizada com referência aos desenhos anexos.

A Fig. 2 é uma vista em corte explodida que mostra o corpo principal de uma caldeira de água quente, do tipo de dupla permuta de calor, formada por partes distintas, de acordo com um primeiro modo de realização do presente invento. A Fig. 3 é uma vista que mostra a forma de construção da caldeira de água quente, do tipo de dupla permuta de calor, formada por partes distintas, do presente invento, na condição de montada.

Conforme se acha representado na Fig. 2 e na Fig. 3, o primeiro modo de realização do presente invento compreende uma cúpula de exaustão 20, uma unidade de permuta de calor 30 e uma fornalha 50 que são fabricadas à parte, de maneira a serem ligadas umas às outras. O primeiro modo de realização ainda compreende uma serpentina de permuta de calor 60 proporcionada na unidade de permuta de calor 30.

A unidade de permuta de calor 30 inclui uma câmara de água quente 35 que é uma câmara de água superior que é definida por um invólucro exterior cilíndrico 32 e por placas superior e inferior 34, 36 respectivamente acopladas às extremidades superior e inferior do invólucro exterior. A unidade de permuta de calor 30 inclui ainda uma pluralidade de tubos de fumo 38 dispostos verticalmente através da câmara de água quente 35, e os gases de combustão passam no interior dos tubos de fumo 38. É transferido calor entre os gases de combustão que passam no interior dos tubos de fumo 38 e a água, isto é, a água quente, que se encontra no interior da câmara de água quente 35 e que circunda os tubos de fumo 38.

Além disso, a unidade de permuta de calor 30 inclui uma entrada 42 e uma saída 44 que são formadas em determinadas posições através do invólucro exterior 32 e que comunicam com a câmara de água quente 35. A entrada 42 acha-se ligada a um tubo de fornecimento de água e serve como uma passagem que recebe água própria para ser usada

como água quente. A saída 44 serve como uma passagem que descarrega água, que foi aquecida na câmara de água quente 35, para uma torneira de água de uma casa de banho ou algo semelhante.

Entretanto, a serpentina de permuta de calor 60, que é enrolada numa forma espiral, é instalada na câmara de água quente 35 da unidade de permuta de calor 30. Uma extremidade de entrada 62 e uma extremidade de saída 64 da serpentina de permuta de calor 60 estendem-se para o lado de fora através do invólucro exterior 32 da unidade de permuta de calor 30 e acham-se ligadas a tubos de circulação 65.

A fornalha 50 é fabricada separadamente da unidade de permuta de calor 30 e é fixada à extremidade inferior da unidade de permuta de calor 30. A fornalha 50 inclui uma câmara de água de permuta de calor 55, que é uma câmara de água inferior definida num invólucro exterior cilíndrico 52 e é formada separadamente da câmara de água quente 35 da unidade de permuta de calor 30. A água de permuta de calor não é descarregada para o exterior, ao contrário do que acontece no caso da água quente, indo em vez disso ser usada como um meio de permuta de calor, que circula para realizar permuta de calor. A câmara de água de permuta de calor 55 tem uma saída 58, que é formada através de uma parede lateral numa posição adjacente a um orifício 11 de montagem do queimador, e uma entrada 57, numa posição oposta ao orifício 11 de montagem do queimador e adjacente a

uma placa terminal superior 56. A saída 58 e a entrada 57 acham-se respectivamente ligadas à extremidade de entrada 62 e à extremidade de saída 64 da serpentina de permuta de calor 60 através dos tubos de circulação 65, de maneira que a água de permuta de calor circula na serpentina de permuta de calor 60 proporcionada na câmara de água quente 35 da unidade de permuta de calor 30. O orifício 11 de montagem do queimador é formado numa determinada posição através da parede lateral da câmara de água de permuta de calor 55.

Além disso, num dos tubos de circulação 65 é proporcionada uma bomba de circulação 70 que liga a câmara de água de permuta de calor 55 à serpentina de permuta de calor 60 para fazer circular água de permuta de calor. De preferência, a bomba de circulação 70 é proporcionada no tubo de circulação 65 que se acha disposto entre a saída 58 da câmara de água de permuta de calor 55 e a extremidade de entrada 62 da serpentina de permuta de calor 60, de maneira que a água de permuta de calor, que é descarregada através da saída da câmara de água de permuta de calor 55 pela pressão de bombagem da bomba de circulação 70, é bombeada para o interior da serpentina de permuta de calor 60, portanto a água de permuta de calor circula de forma forçada entre a câmara de água de permuta de calor 55 e a serpentina de permuta de calor 60.

A câmara de água de permuta de calor 55 acha-se ligada a um tanque de expansão 80. A câmara de água de permuta de calor 55 e a serpentina de permuta de calor 60

definem um trajecto de circulação da água de permuta de calor. Neste caso, devido ao facto da câmara de água de permuta de calor 55 se achar ligada ao tanque de expansão 80, a água de permuta de calor, que circula na câmara de água de permuta de calor 55 e na serpentina de permuta de calor 60, é mantida à pressão atmosférica, indo desse modo impedir que a caldeira seja afectada pela pressão de expansão que é gerada quando se aquece a água. Além disso, o tanque de expansão 80 acha-se ligado ao tubo de fornecimento de água e é construído de maneira que a água é automaticamente fornecida para o interior do tanque de expansão 80 utilizando uma válvula de bóia 82. Portanto, mesmo que alguma água de permuta de calor se perca, por exemplo através de evaporação, num processo de circulação, uma quantidade de água correspondente à quantidade perdida irá ser automaticamente repostada. Além disso, o tanque de expansão 80 pode ser ligado a uma conduta de prolongamento do tubo de circulação 65 através de um tubo de derivação. Nesse caso, devido ao facto do tubo de circulação 65 se achar ligado à câmara de água de permuta de calor 55, as condições são substancialmente iguais às do caso em que o tanque de expansão 80 se acha directamente ligado à câmara de água de permuta de calor 55 através de um tubo de derivação, devido ao facto da água de permuta de calor se achar em comunicação com a atmosfera.

Entretanto, a unidade de permuta de calor 30 é instalada na superfície superior da placa terminal superior 56, que tem uma secção transversal em forma de "U" e é

fixada por meio de parafusos à extremidade superior da câmara de água de permuta de calor 55 da fornalha 50 utilizando braçadeiras 31 e 51. Por outras palavras, a placa terminal superior 56 serve como um suporte para a unidade de permuta de calor 30.

Um queimador 10 é montado na fornalha 50 através de um orifício 11 de montagem do queimador formado através da parede lateral da fornalha 50. O calor de combustão do queimador 10 vai aquecer a câmara de água de permuta de calor 55 definida na parte lateral da fornalha 50 e aquecer a câmara de água quente 35 ao mesmo tempo que se move ao longo dos tubos de fumo 38 da unidade de permuta de calor 30. Além disso, um sensor 59 de detecção de sobreaquecimento é instalado na câmara de água de permuta de calor 55, de maneira que quando a câmara de água de permuta de calor 55 fica sobreaquecida, o funcionamento do queimador 10 é automaticamente interrompido.

A cúpula de exaustão 20 é colocada na extremidade superior da unidade de permuta de calor 30 e estas são fixadas uma à outra por meio de parafusos utilizando braçadeiras 21 e 31. Na cúpula de exaustão 20, os gases de combustão, que passaram através dos tubos de fumo 38, são enviados para o exterior através de uma conduta de gases 25.

A Fig. 4 e a Fig. 5 ilustram uma caldeira de água quente, do tipo de dupla permuta de calor, formada por par-

tes distintas, tendo uma pluralidade de serpentinas de permuta de calor de acordo com um segundo modo de realização do presente invento. A Fig. 4 é uma vista em corte de uma fornalha da caldeira de água quente. A Fig. 5 é uma vista que representa a caldeira de água quente na condição de montada.

Com referência aos desenhos, vemos que a Fig. 4 mostra um conjunto de dois pares de orifícios tubulares, isto é, duas saídas 58a, 58b e duas entradas 57a, 57b que são proporcionadas numa câmara de permuta de calor 55 da fornalha. As duas saídas 58a, 58b são proporcionadas na parede lateral da fornalha em posições opostas ao orifício 11 de montagem do queimador. A Fig. 5 mostra as duas serpentinas de permuta de calor 60a, 60b instaladas numa câmara de água quente 35 de uma unidade de permuta de calor 30.

Na caldeira de água quente, devido ao facto da sua capacidade ser aumentada, as dimensões do corpo principal da caldeira são aumentadas. O aumento de dimensões da caldeira dá origem a um aumento da quantidade de água contida no interior da câmara de água quente 35. Por conseguinte, a capacidade de fornecimento de água quente é aumentada e, complementarmente, a capacidade de permuta de calor 55 é também aumentada, de maneira que a quantidade de água de permuta de calor é aumentada. Evidentemente que um aumento na capacidade de um queimador 10 dá origem a um aumento do calor de combustão. Devido ao aumento do calor de combustão do queimador 10 é requerido um aumento do cau-

dal da água de permuta de calor, a fim de impedir o sobreaquecimento da fornalha 50 e reduzir as perdas de calor. Nesse caso pode ser considerada a utilização de um método para aumentar o caudal da água de permuta de calor através do aumento simultâneo da capacidade da bomba de circulação e do diâmetro da serpentina de permuta de calor 60. No entanto, é mais eficaz proceder-se à instalação de uma pluralidade de serpentinas de permuta de calor 60a, 60b na câmara de água quente 35 da unidade de permuta de calor 30, de maneira a que a água vá circular na pluralidade de serpentinas de permuta de calor 60a, 60b.

De uma maneira mais pormenorizada, a primeira serpentina de permuta de calor 60a e a segunda serpentina de permuta de calor 60b são dispostas separadamente em posições superior e inferior na câmara de água quente 35 da unidade de permuta de calor 30. As suas extremidades de entrada 62a, 62b e as suas extremidades de saída 64a, 64b são respectivamente ligadas às saídas 58a, 58b e às entradas 57a, 57b, que são proporcionadas na câmara de permuta de calor 55, através de tubos de circulação 65a, 65b. Além disso, bombas de circulação 70 são respectivamente proporcionadas nos tubos de circulação 65a, 65b, que respectivamente ligam as saídas 58a, 58b da câmara de permuta de calor 55 às extremidades de entrada 62a, 62b das serpentinas de permuta de calor 60a, 60b.

O funcionamento e o efeito da caldeira de água quente, do tipo de dupla permuta de calor, formada por par-

tes distintas, do presente invento com a forma de construção aqui anteriormente mencionada irão ser explicados com referência à Fig. 2 e à Fig. 3.

No presente invento, a cúpula de exaustão 20, a unidade de permuta de calor 30 e a fornalha 50 são fabricadas separadamente e ligadas umas às outras por meio de parafusos utilizando braçadeiras 21, 31 e 51. Particularmente, a câmara de permuta de calor 55, que é proporcionada na parede lateral da fornalha 50, não contém água quente para ser usada para banhos ou algo semelhante. Por conseguinte, enquanto que a unidade de permuta de calor 30 e a serpentina de permuta de calor 60, que devem manter um elevado grau de limpeza, devem ser feitas de cobre ou de aço inoxidável sem possibilidade de enferrujarem, a fornalha 50, tal como acontece na técnica anterior, pode ser feita de material de ferro, que é relativamente barato e assegura um suficiente grau de resistência. Além disso, devido ao facto da câmara de permuta de calor 55 da fornalha 50 não estar dependente da pressão de fornecimento de água de serviço, não é necessário fazer com que um invólucro interior 54 da câmara de permuta de calor 55 apresente uma forma ondulada para lidar com uma pressão de água excessiva. Por conseguinte, é possível fazer o invólucro interior relativamente fino, de maneira a que seja fácil de maquinar e fabricar.

Além disso, no presente invento, a unidade de permuta de calor 30 é montada na superfície superior da

placa terminal superior 56 da fornalha 50. Por conseguinte, a fornalha 50 serve de suporte para a unidade de permuta de calor 50, fazendo assim com que seja fácil realizar o trabalho de montagem. Depois da unidade de permuta de calor 30 ter sido colocada na placa terminal superior 56 da fornalha 50, a junção entre elas é vedada, e as braçadeiras 31 e 51, que são respectivamente fixadas à parede lateral da unidade de permuta de calor 30 e da fornalha 50, são apertadas umas contra as outras por meio de ligações aparafusadas, indo desse modo completar o processo de montagem.

Combustível fornecido a partir de um dispositivo de fornecimento de combustível (não representado) é injetado no interior da fornalha 50 através do queimador 10 e é inflamado para gerar calor de combustão. Os gases de combustão vão em primeiro lugar aquecer a câmara de permuta de calor 55 da fornalha 50 para aquecer a água de permuta de calor. Devido ao facto da câmara de permuta de calor 55 ter um volume menor do que o da câmara de água quente 35 e se achar disposta numa posição em que é directamente afectada pelas chamas, a câmara de permuta de calor 55 é aquecida rapidamente.

Em seguida, os gases de combustão escapam-se no sentido de baixo para cima e vão aquecer os tubos de fumo 38 ao mesmo tempo que vão passando através dos tubos de fumo 38, de maneira que vai ser aquecida a água quente contida no interior da câmara de água quente 35 circundando os tubos de fumo 38.

Nesse momento, a água de permuta de calor aquecida na fornalha 50 vai ser obrigada a circular nas serpentinas de permuta de calor 60 pela acção da bomba 70. Em consequência disso, a água quente contida no interior câmara de água quente 35 da unidade de permuta de calor 30 é aquecida por dupla permuta de calor com os gases de combustão que passam no interior dos tubos de fumo 38 e com a água de permuta de calor que passa através da serpentina de permuta de calor 60.

Entretanto, a água de permuta de calor mantém-se no estado de "em comunicação com a atmosfera" através do tanque de expansão 80, e qualquer perda desta água é automaticamente repostada pelo tanque de expansão 80, indo desse modo impedir que a câmara de permuta de calor 55 seja danificada pela pressão de expansão da água. Além disso, mesmo que alguma quantidade de água de permuta de calor se perca por quaisquer motivos, por exemplo por evaporação a frio, uma quantidade de água correspondente à perda irá ser automaticamente repostada.

Do mesmo modo, para se evitar que a caldeira seja submetida a um sobreaquecimento pela acumulação de calor de combustão por parte do queimador 10, na câmara de permuta de calor 55 é proporcionado um sensor 59 de detecção de sobreaquecimento, de maneira que quando a caldeira é sobreaquecida, o funcionamento do queimador 10 é automaticamente interrompido, indo desse modo aumentar a sua segurança. Isto é, quando o sensor 59 de detecção de sobreaque-

cimento detecta uma condição de sobreaquecimento, o funcionamento do queimador 10 é interrompido, ao mesmo tempo que a água de permuta de calor é obrigada a circular por acção da bomba de circulação 70 e transfere calor da fornalha 50 para a unidade de permuta de calor 30. Entretanto, a bomba de circulação 70 é controlada de maneira a ir funcionar apenas quando a temperatura da água de permuta de calor ultrapassa um valor predeterminado.

Lisboa, 5 de Dezembro de 2007

REIVINDICAÇÕES

1. Caldeira de água quente, do tipo de dupla permuta de calor, formada por partes distintas, compreendendo:

uma unidade de permuta de calor 30 tendo uma câmara de água quente 35 definida num invólucro exterior cilíndrico 32 e contendo água quente no seu interior, uma pluralidade de tubos de fumo 38 formados através da câmara de água quente 35, e uma entrada 42 e uma saída 44 formadas através do invólucro exterior 32 para fazer com que a câmara de água quente 35 vá ficar em comunicação com o exterior;

uma fornalha 50 acoplada a uma extremidade inferior da unidade de permuta de calor 30 e tendo uma câmara de água de permuta de calor 55 definida num invólucro exterior cilíndrico 52, com um queimador 10 montado na fornalha 50 através de um orifício 11 de montagem do queimador formado numa determinada posição numa parede lateral da fornalha 50;

uma cúpula de exaustão 20 acoplada a uma extremidade superior da unidade de permuta de calor 30 e tendo uma conduta de gases 25 através da qual os gases de combustão provenientes dos tubos de fumo 38 são enviados para o exterior; e

uma serpentina de permuta de calor 60 instalada na câmara de água quente 35 da unidade de permuta de calor 30, e tendo uma extremidade de entrada 62 e uma extremidade

de saída 64 respectivamente ligadas à saída 58 e à entrada 57 da câmara de água de permuta de calor 55 da fornalha 50 através de um tubo de circulação 65, pelo que quando uma água de permuta de calor circula na serpentina de permuta de calor 60 irá ser transferido calor entre a água de permuta de calor e a água quente situada na câmara de água quente 35.

2. Caldeira de água quente, do tipo de dupla permuta de calor, formada por partes distintas, de acordo com a reivindicação 1, em que a cúpula de exaustão 20, a unidade de permuta de calor 30 e a fornalha 50 são fabricadas separadamente para poderem ser transportadas, e são ligadas umas às outras utilizando braçadeiras 21, 31 e 51.

3. Caldeira de água quente, do tipo de dupla permuta de calor, formada por partes distintas, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, compreendendo ainda:

uma bomba de circulação 70 proporcionada no tubo de circulação 65 que estabelece a ligação entre a câmara de água de permuta de calor 55 da fornalha 50 e a serpentina de permuta de calor 60, indo desse modo promover a circulação forçada da água de permuta de calor; e

um tanque de expansão 80 ligado à câmara de água de permuta de calor 55 e a um tubo de água de serviço.

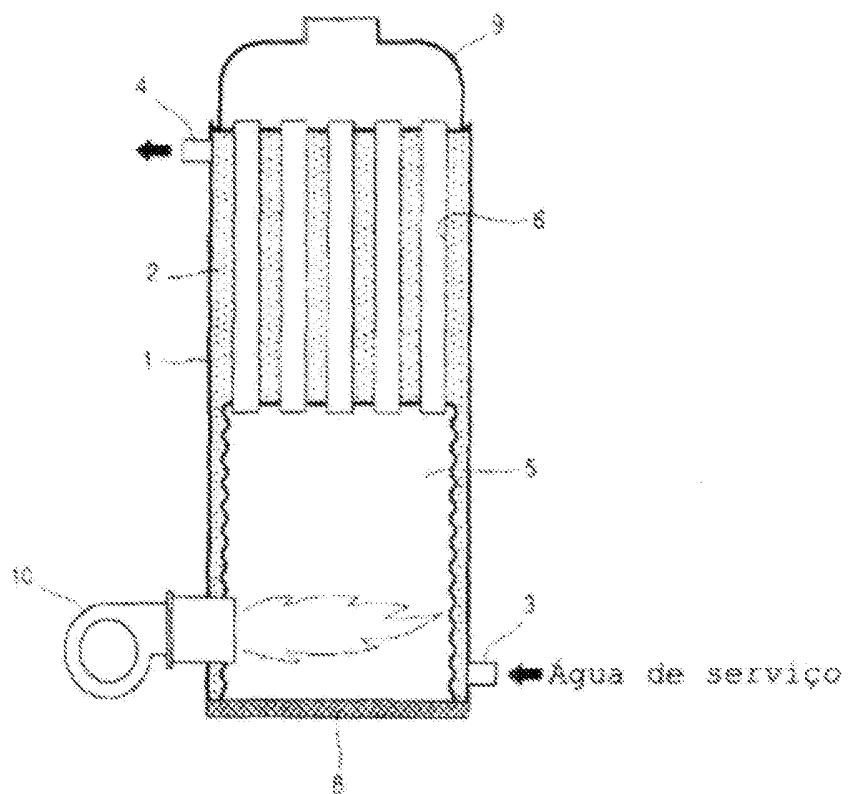
4. Caldeira de água quente, do tipo de dupla permuta de calor, formada por partes distintas, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, em que uma pluralidade de ser-

pentinas de permuta de calor 60a, 60b é instalada na câmara de água quente 35 da unidade de permuta de calor 30, encontrando-se as extremidades de entrada 62a, 62b e as extremidades de saída 64a, 64b das serpentinas de permuta de calor 60a, 60b respectivamente ligadas a saídas 58a, 58b e a entradas 57a, 57b formadas na câmara de água de permuta de calor através de tubos de circulação 65a, 65b, sendo nos tubos de circulação 65a, 65b respectivamente proporcionadas bombas de circulação 70a, 70b, de maneira que a água de permuta de calor vai transferir calor da câmara de água de permuta de calor 55 para a câmara de água quente 35, indo ao mesmo tempo formar uma pluralidade de correntes de escoamento.

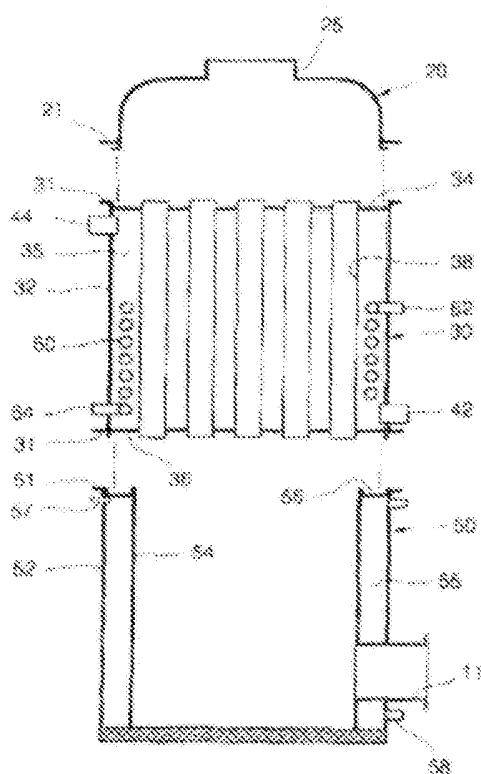
5. Caldeira de água quente, do tipo de dupla permuta de calor, formada por partes distintas, de acordo com a reivindicação 1, em que a unidade de permuta de calor 30 é montada numa superfície superior de uma placa terminal superior 56 que é proporcionada numa extremidade superior da câmara de água de permuta de calor 55 da fornalha 50, indo a placa terminal superior 56 servir de suporte para a unidade de permuta de calor 30.

Lisboa, 5 de Dezembro de 2007

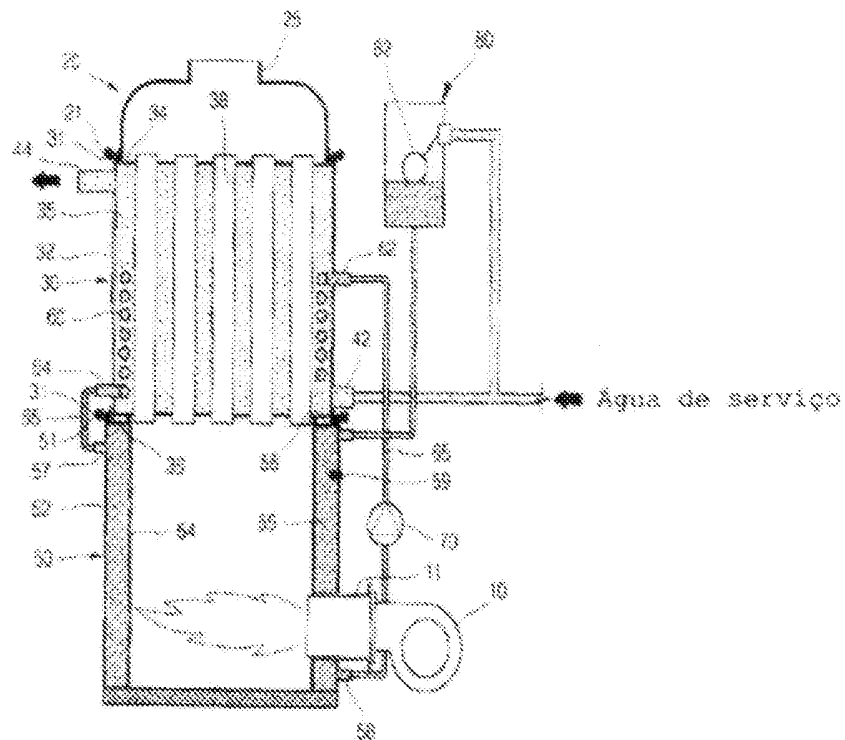
[Fig 1]



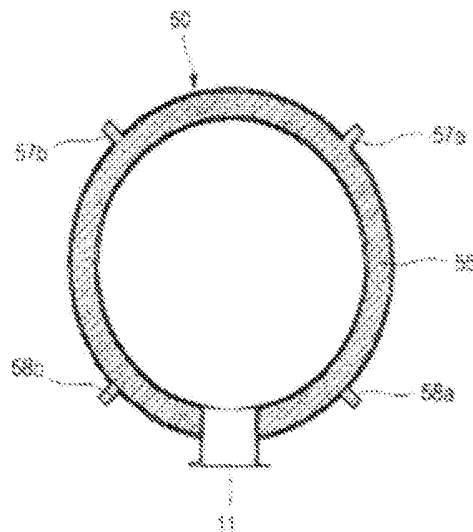
[Fig 2]



[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 5]

