



República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

(21) **PI 1001670-8 A2**



(22) Data de Depósito: 09/06/2010
(43) Data da Publicação: 28/02/2012
(RPI 2147)

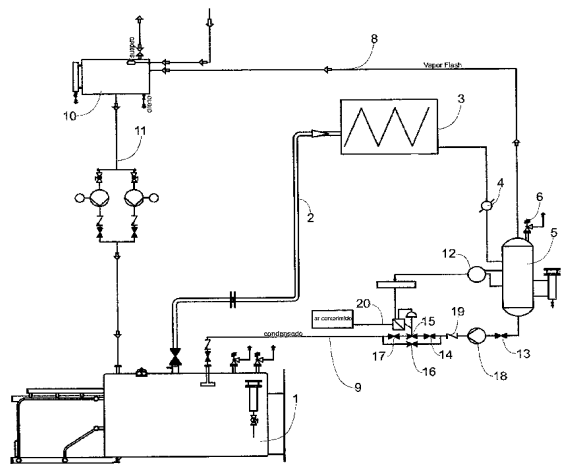
(51) *Int.Cl.:*
F22D 11/06

(54) **Título:** PROCESSO DE REAPROVEITAMENTO DE ENERGIA TÉRMICA DO CONDENSADO NO SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO DE ÁGUA EM CALDEIRAS

(73) **Titular(es):** H. Bremer & Filhos Ltda

(72) **Inventor(es):** Horst Bremer

(57) **Resumo:** PROCESSO DE REAPROVEITAMENTO DE ENERGIA TÉRMICA DO CONDENSADO NO SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO DE ÁGUA EM CALDEIRAS. A presente invenção refere-se a um sistema de aproveitamento de energia térmica por meio de retorno de condensado à caldeira, em sistema semi-aberto ou fechado de instalações de caldeiras, em indústrias que utilizam vapor como fonte de energia térmica, caracterizado por utilizar o vapor flash para aquecer a água fria do tanque de condensado e retornar o condensado diretamente para a caldeira.



PROCESSO DE REAPROVEITAMENTO DE ENERGIA TÉRMICA DO CONDENSADO NO SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO DE ÁGUA EM CALDEIRAS

A presente invenção refere-se a um sistema de aproveitamento de energia térmica por meio de retorno de condensado à caldeira, em sistema semi-aberto
5 ou fechado de instalações de caldeiras, em indústrias que utilizam vapor como fonte de energia térmica.

O sistema comum utilizado num processo de alimentação de água em caldeiras, consiste em recolher todo o condensado do vapor utilizado pelo processo produtivo, num tanque de condensado. Este tanque de condensado fica
10 exposto à pressão atmosférica, perdendo grande quantidade de massa e energia, por meio da liberação de vapor flash para a atmosfera. Este condensado segue para um segundo tanque de condensado, onde é feita a reposição de água perdida no sistema, voltando novamente à caldeira para aquecimento.

Outro sistema usado em instalações de caldeiras para processo de
15 alimentação de água, está descrito no documento PI8504207-2 que descreve um processo de reciclagem de condensado sob pressão que consiste em enviar o vapor que sai da caldeira para uma bomba de condensado e o dito vapor ser enviado para um reservatório de reevaporação, que reinjeta o vapor no trocador de calor.

20 Outro processo de alimentação de água em caldeira com sistema similar ao descrito no presente relatório está descrito no documento de patente US4,258,668; descreve um sistema de alimentação de água em caldeiras, que faz o reaproveitamento do vapor de flash juntamente com o condensado, na qual o vapor que sai da caldeira, vai para um processo de alta pressão para ser
25 utilizado como energia térmica; o Condensado remanescente deste processo de

alta pressão, volta para o sistema de alimentação de caldeira; este condensado volta para a caldeira num circuito de fechado de alta pressão e o flash vai para um processo de baixa pressão. O condensado formado no processo de baixa pressão é transportado para um desaerador, que recebe água de reposição e
5 transporta o dito condensado para o sistema de alimentação de água que retorna a água/condensado à caldeira.

Um problema apresentado nas soluções encontradas no estado da técnica está no na construção de instalações de caldeiras com maior número de componentes, como trocadores de calor, diversos tanques, etc. Outro aspecto
10 técnico a ser levantado refere-se à maior perda de energia do condensado durante o processo de alimentação de água, maiores tempos no processo de alimentação, resultando em maiores custos para realizar a alimentação da água em caldeiras utilizando estes sistemas mencionados.

O presente relatório descreve um sistema de alimentação de água em
15 caldeiras em que o condensado, após o sistema de purga, é recolhido num tanque de flash sob pressão, e que este tanque é mantido numa pressão mais alta possível, tendo como limite a contrapressão do sistema de purga, para não prejudicar a troca de calor do vapor no processo. O flash que sai deste tanque é reaproveitado, indo para um tanque de condensado, sendo repostos a água
20 perdida no processo. E o condensado retorna diretamente para a caldeira, reaproveitando sua energia.

Este sistema elimina o uso de trocadores de calor, bem como reduz o tempo do aquecimento da água de alimentação da caldeira; aproveita a energia do condensado, retornando-o diretamente à caldeira; e aproveita a energia do
25 flash para aquecer a água do tanque de condensado.

A figura e sua descrição facilitam a compreensão do objeto inventado.

A figura 1 mostra uma representação em fluxograma do sistema de reaproveitamento do vapor da água e do condensado, objeto do presente pedido de patente.

5 O desenho apresentado e a descrição detalhada possuem caráter ilustrativo da invenção, sendo que a construção do dito sistema, bem como detalhes e dimensões estruturais e funcionais específicos, podem ser concebidos por diversas soluções de engenharia conhecidas. Tal descrição não deve ser interpretada como uma limitação, mas apenas como uma base para as
10 reivindicações e como uma base representativa para o ensino de um perito na arte de empregar e colocar em prática o desenvolvimento do presente sistema desenvolvido, com base na estrutura doravante detalhada.

O sistema de aproveitamento do vapor de água e do condensado para ser utilizado em processo de alimentação de água em caldeira, descrito neste
15 relatório, conforme figura 1, se caracteriza pelo vapor, que sai da caldeira(1) com uma temperatura alta ser direcionado por meio de tubulação(2) para um determinado processo(3) produtivo, para ser utilizado como fonte de energia térmica; ser resfriado a uma temperatura inferior à temperatura do vapor na saída da caldeira(1), passar por um sistema de purga(4) para separar o vapor do
20 condensado; o vapor é recolhido num tanque flash(5). Dito tanque de flash(5) é mantido sob uma pressão mais elevada possível, tendo como limite a contrapressão do sistema de purga(4) para não prejudicar a troca de calor do vapor no processo. O tanque de flash(5), possui uma tubulação(8) e meios para transportar o vapor flash gerado no dito tanque de flash(5) para um tanque(10) de
25 condensado. O tanque de flash(5) possui ainda uma tubulação(9) e meios que

permite o retorno direto do condensado, que possui certa energia térmica, novamente para a caldeira(1).

O flash aproveitado que vai para o tanque(10) de condensado pela tubulação(8) é utilizado para o pré-aquecimento da água de reposição do sistema, para posteriormente entrar na caldeira(1) pela tubulação(11), favorecendo a eficiência térmica do sistema, uma vez que a água do tanque(10) de condensado já entra na caldeira(1) com uma temperatura bem superior à temperatura ambiente. E o condensado, que retorna diretamente para a caldeira pela tubulação(9) já entra na caldeira(1) com uma temperatura alta, aumentando também a eficiência térmica do sistema. O aproveitamento do vapor flash e do condensado, reduz o tempo de processo de aquecimento da água dentro da caldeira(1), reduz o consumo de combustível fóssil ou aumenta a capacidade de produção, reduz o consumo de água, reduz o tratamento químico, melhora a reação da caldeira(1) em função da redução do diferencial de temperatura.

O tanque de flash(5) possui detalhes construtivos referente à soluções técnicas de engenharia e de segurança, para dar condições de funcionamento ao dito tanque de flash(5). De acordo com as especificações técnicas e de segurança, o tanque de flash(5) faz uso do sistema de purga(4) ou solução similar, para separação do condensado e vapor remanescente do processo(3) produtivo; faz uso de válvula de segurança(6) ou de alívio, para manter a pressão desejada no interior do dito tanque de flash(5); faz uso de um controlador de nível(7) de condensado, para manutenção de um determinado volume internamente ao dito tanque de flash(5); faz uso de um transmissor eletrônico(12) de controle de nível do tanque flash(5); faz uso de válvulas de bloqueio(13, 14, 15, 16 e 17); faz uso de bomba hidráulica(18) para bombeamento do condensado

na tubulação(9), assim como válvula de retenção(19), rede de tubulação para ar comprimido(20), entre outras soluções técnicas de engenharia para viabilização do funcionamento correto e seguro de um sistema de geração e reaproveitamento de vapor d'água. O sistema faz o uso dessas soluções ao longo de toda a sua planta, onde se fizer necessário, porém essas partes descritas é a região que cabe considerações pelo fato de estar diretamente envolvida com a característica inventiva do sistema aqui apresentado.

REIVINDICAÇÕES

1. PROCESSO DE REAPROVEITAMENTO DE ENERGIA TÉRMICA DO
CONDENSADO NO SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO DE ÁGUA EM CALDEIRAS,
sistema utilizado em instalações de caldeiras, para ser empregado em indústrias
5 que fazem uso do vapor como fonte de energia térmica, compreendido por
caldeira(1) que gera vapor que é enviado por meio de tubulação(2) a um
processo(3) industrial que faz uso do vapor como energia térmica, caracterizado
pelo condensado e o vapor flash remanescente do processo(3) passar por um
sistema de purga(4) e ser enviado juntamente para um tanque de flash(5)
10 mantido sob pressão elevada e controlada; e pelo vapor presente internamente
ao tanque de flash(5) ser enviado por meio de tubulação(8) para o tanque de
condensado(10) do sistema; e pelo condensado presente internamente ao tanque
flash(5) ser enviado diretamente por meio de tubulação(9) para a caldeira(1).
2. "PROCESSO DE REAPROVEITAMENTO DE ENERGIA TÉRMICA DO
15 CONDENSADO NO SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO DE ÁGUA EM CALDEIRAS",
de acordo com reivindicação 1, caracterizado pelo fato da pressão elevada do
tanque de flash(5) ser controlada de modo que seja menor que a contrapressão
do sistema de purga(4).
3. "PROCESSO DE REAPROVEITAMENTO DE ENERGIA TÉRMICA DO
20 CONDENSADO NO SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO DE ÁGUA EM CALDEIRAS",
de acordo com reivindicação 1, caracterizado pelo tanque de flash(5) possuir
sistema de purga(4) que separa o condensado e o vapor remanescente do
processo(3) produtivo; e por possuir válvula de segurança(6) e a dita válvula de
segurança(6) manter a pressão desejada no interior do dito tanque de flash(5); e
25 por possuir um controlador de nível(7) de condensado e o dito controlador de

nível(7) manter um determinado volume internamente ao dito tanque de flash(5); e por possuir um transmissor eletrônico(12) de controle de nível do tanque flash(5); e por possuir válvulas de bloqueio(13, 14, 15, 16 e 17); e por possuir bomba hidráulica(18) e a dita bomba hidráulica(18) bombear o condensado desde a tanque de flash(5) até a caldeira(1) através de tubulação(9) dotada de válvula de retenção(19).

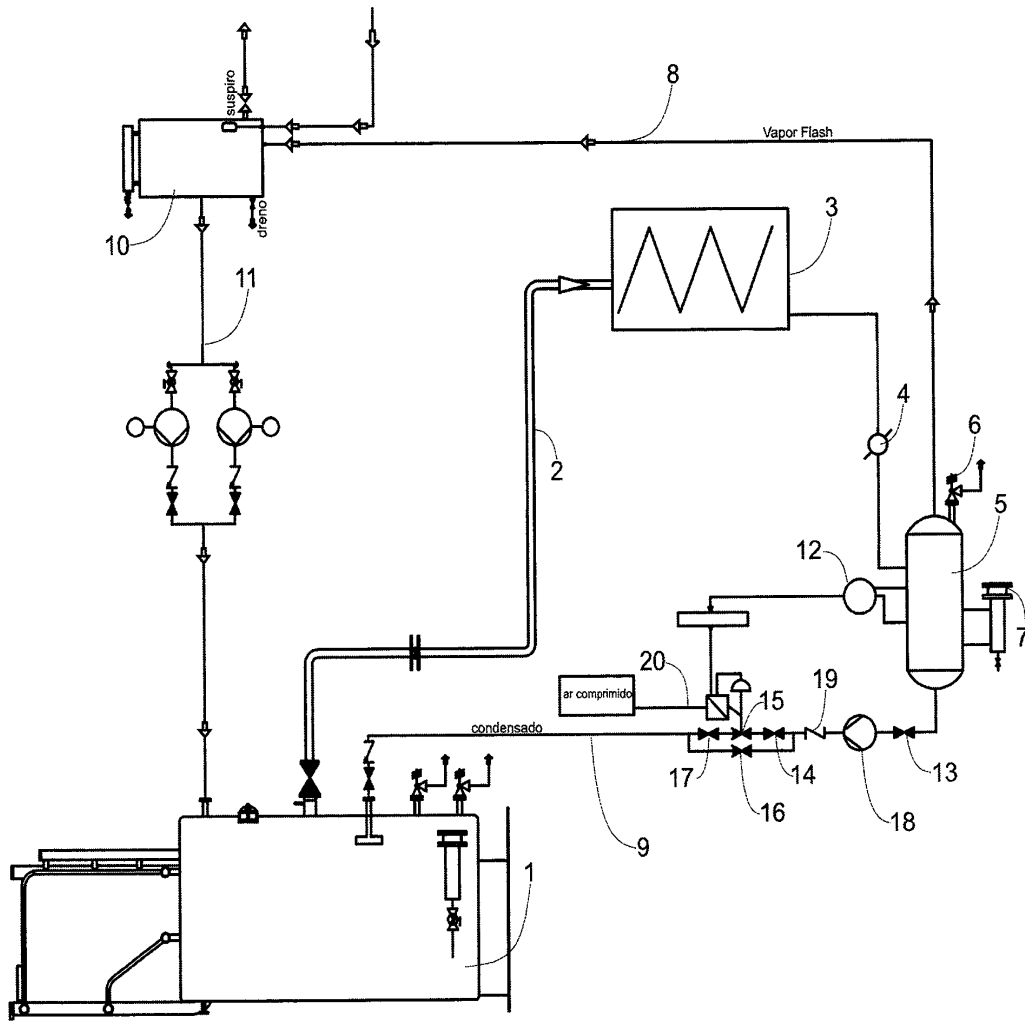


Fig. 1

RESUMO

PROCESSO DE REAPROVEITAMENTO DE ENERGIA TÉRMICA DO CONDENSADO NO SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO DE ÁGUA EM CALDEIRAS, a presente invenção refere-se a um sistema de aproveitamento de energia térmica por meio de retorno de condensado à caldeira, em sistema semi-aberto ou 5 fechado de instalações de caldeiras, em indústrias que utilizam vapor como fonte de energia térmica, caracterizado por utilizar o vapor flash para aquecer a água fria do tanque de condensado e retornar o condensado diretamente para a caldeira.