



CALORÍMETRO INCINERADOR CO-GERADOR DE VAPOR COM CICLONE INTERNO E PROCESSO PARA TRATAR DESCARTES, DEJETOS, RESÍDUOS SÓLIDOS E FLUIDOS E COLETAR CINZAS E ESCÓRIAS

Abraham Zakon – EQ-UFRJ – zakon@eq.ufrj.br

Rodrigo Medeiros Lima – EQ-UFRJ – rmedeiroslima@ig.com.br

Carlos Eduardo Coutinho Gil Nunes – EQ-UFRJ – cadugilnunes@yahoo.com.br

1. A INCINERAÇÃO PODE CO-GERAR VAPOR , COLETAR CINZAS E DESPOLUIR O AR

A presente invenção de equipamento e processo pode executar as seguintes tarefas despoluidoras:

1ª - destruir térmicamente microorganismos (p. ex.: bactérias e vírus possivelmente patogênicos) e vários compostos inorgânicos e orgânicos existentes em resíduos sólidos secos e úmidos de origens diversas; .

2ª - reduzir o volume e o peso dos descartes;

3ª - produzir cinzas e escórias passíveis de reciclagem industrial nos segmentos de materiais de construção;

4ª - consumir o calor liberado nas câmaras de queima e pós-combustão para gerar vapor d'água saturado e superaquecido para fins de aquecimento e co-geração de energia elétrica;

5ª - liberar emissões gasosas desempoeiradas e resfriadas para sofrer um tratamento químico posterior, também despoluidor.

O equipamento minimiza problemas ambientais em locais próximos ou distantes das instalações de queima. E maximiza a recuperação dos descartes sólidos e da energia térmica liberada pelas emissões gasosas, reduzindo (ou eliminando) o aquecimento do ambiente ao redor das chaminés.

2. AS VANTAGENS DO EMPREGO DO CALORÍMETRO INCINERADOR CO-GERADOR COM CICLONE INTERNO E DO PROCESSO DE TRATAMENTO ASSOCIADO



As comunidades ou municipalidades de população reduzida, hospitais, casas de saúde, centros comerciais, indústrias diversas, aeroportos, terminais rodoviários e portuários, poderão empregar o equipamento da presente invenção para as seguintes finalidades:

1º - incinerar de forma segura e completa os descartes antes do seu transporte, por exemplo, para aterros sanitários, e atender aos padrões de controle ambiental estabelecidos pela legislação vigente e reduzir os riscos da liberação de emissões gasosas nocivas e aquecidas;

2º - produzir vapor saturado e superaquecido para fins de aquecimento, esterilização e termoelétricos,

3º - eliminar ou reduzir o transporte de resíduos perigosos, para diminuir os riscos ambientais e despesas advindas de eventuais sinistros e catástrofes no percurso ou decorrentes da destinação inadequada ou improvisada (como ainda é possível constatar em vários casos).

4º - coletar cinzas volantes e cadentes mais escórias após intervalos operacionais regulares para consumo na fabricação de materiais de construção simples ou compósitos, incluindo-se as variedades cerâmicas, aglomerantes minerais cimentícias, refratárias, vítreas e metálicas,

5º - medir o poder calorífico de resíduos sólidos secos ou úmidos (inclusive industriais perigosos), misturados e constituídos de substâncias e artefatos diversos,

Também possibilita às comunidades científicas estudar a sustentabilidade de processos de incineração ou queima de sólidos, líquidos e gases.

3. A DESCRIÇÃO DO CALORÍMETRO INCINERADOR CO-GERADOR DE VAPOR COM CICLONE INTERNO

O equipamento da presente invenção compõe-se das seguintes partes principais, destacáveis e predominantemente cilíndricas, apresentadas na Figura 1. Possui componentes e características construtivas e operacionais típicas de incineradores, caldeiras e calorímetros. Seus componentes e características são:

1º - Contém duas colunas calorimétricas interligadas pelo topo e lateralmente por três linhas de vapor, para operar a fluxo constante e adiabaticamente, sendo adequado para pesquisas científicas e tecnológicas e serviços de pequeno ou médio porte em instalações laboratoriais, industriais ou comerciais. Cada uma das



suas duas colunas cilíndricas é composta de cinco partes removíveis, acopladas entre si por flanges (21) aparafusadas.

2º - A coluna calorimétrica de incineração e co-geração produz vapor saturado, e contém internamente no seu fundo um cinzeiro (14) de material cerâmico para acumular as cinzas ou escórias oriundas da seção da câmara calorimétrica de incineração (2) dos resíduos sólidos, cujos gases de combustão são emitidos para a seção da câmara calorimétrica de pós-combustão (4) da qual saem novas emissões gasosas quentes para uma câmara de co-geração calorimétrica (6), e, dali, para a seção de saída das emissões gasosas (7).

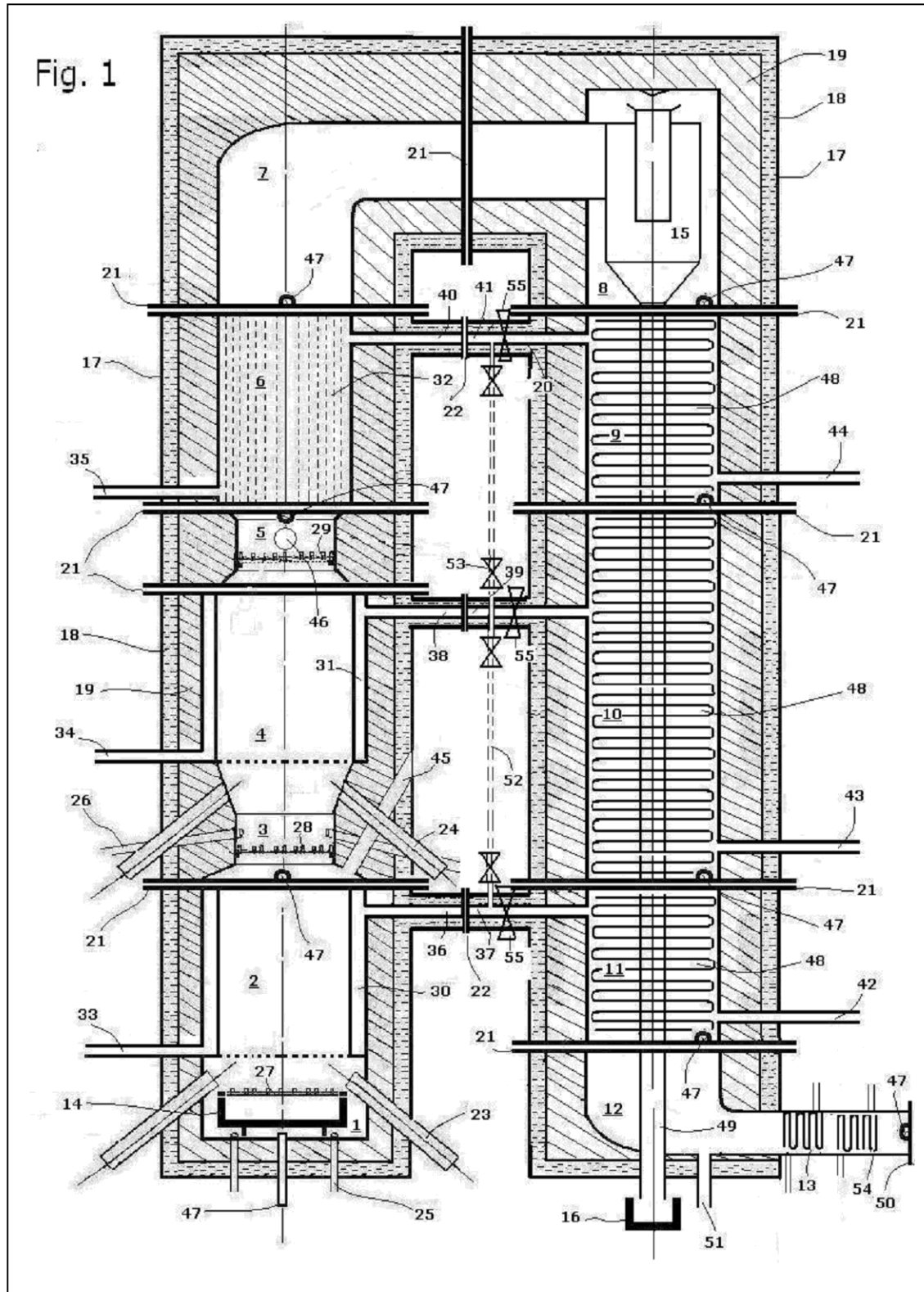
3º - A coluna calorimétrica de superaquecimento do vapor saturado recebe as emissões gasosas e injeta-as na entrada de um ciclone (15) interno e superior da coluna de superaquecimento, que remove as partículas sólidas em suspensão, lançando-as pelo duto de descarga das cinzas volantes (49), até a coleta num cinzeiro externo para cinzas volantes (16) também cerâmico, e remete a corrente gasosa aquecida para três câmaras de superaquecimento (9, 10 e 11) montadas em série, para ser liberada, posteriormente, pela seção de saída das emissões gasosas da coluna de superaquecimento (12), que incorpora uma serpentina de aquecimento de água (13) e uma serpentina de aquecimento do ar primário para os queimadores (54).

4º - A água alimenta em paralelo a camisa oca ou parede de tubos de água da seção da câmara calorimétrica de incineração (2), a camisa oca ou parede de tubos de água da seção da câmara calorimétrica de pós-combustão (4), e o casco do trocador flamotubular da câmara de co-geração calorimétrica (6).

5º - As linhas de vapor saturado entre as colunas permitem realizar diversas combinações de correntes de vapor saturado para maximizar ou variar os títulos de vapor superaquecido.

6º - Todas as partes componentes de ambas as colunas calorimétricas são dotadas de paredes compostas por uma carcaça metálica externa (17), que reveste uma camada isolante (18) de fibra inorgânica moldável que recobre externamente uma camada de material refratário rígido (19), pré-conformado na respectiva geometria.

7º - Todas as tubulações metálicas de vapor e de ar pré-aquecido são revestidas por uma camada isolante (18) de fibras inorgânicas moldáveis, recoberta por um invólucro metálico (20) ou compósito em cada segmento da respectiva linha de vapor.





NOMENCLATURA DOS COMPONENTES PRINCIPAIS DO CALORÍMETRO COMPOSTO DE INCINERAÇÃO E CO-GERAÇÃO COM CICLONE INTERNO

Coluna de incineração e co-geração

Conjunto monobloco inferior de incineração, calorimetria e coleta de cinzas e escórias

- 1 - seção da coleta de cinzas
- 2 - seção da câmara calorimétrica de incineração

Conjunto monobloco intermediário de calorimetria e pós-combustão

- 3 - seção da garganta inferior
- 4 - seção da câmara calorimétrica de pós-combustão

Componentes individualizados

- 5 - seção da garganta intermediária
- 6 - câmara de co-geração calorimétrica
- 7 - seção de saída das emissões gasosas da coluna de incineração e co-geração

Coluna de superaquecimento

Conjuntos

- 8 - câmara de entrada da coluna de superaquecimento
- 9 - câmara de superaquecimento superior
- 10 - câmara de superaquecimento intermediária
- 11 - câmara de superaquecimento inferior
- 12 - seção de saída das emissões gasosas da coluna de superaquecimento

Componentes individualizados

- 13 - serpentina de aquecimento de água
- 14 - cinzeiro interno para cinzas e escórias
- 15 - ciclone interno e superior da coluna de superaquecimento
- 16 - cinzeiro externo para cinzas volantes
- 17 - carcaça metálica externa
- 18 - camada isolante
- 19 - camada de material refratário rígido
- 20 - envólucro metálico para camada isolante da linha de vapor
- 21 - flanges
- 22 - flanges da linha de vapor
- 23 - par de queimadores de gás da seção da câmara calorimétrica de incineração
- 24 - par de queimadores de gás da seção da câmara calorimétrica de pós-combustão
- 25 - injetores de ar secundário da seção da câmara calorimétrica de incineração primária
- 26 - injetores de ar secundário da seção da câmara calorimétrica de pós-combustão
- 27 - grelha inferior
- 28 - grelha intermediária
- 29 - grelha superior
- 30 - camisa da seção da câmara calorimétrica de incineração
- 31 - camisa da seção da câmara calorimétrica de pós-combustão
- 32 - trocador flamatubular da câmara de co-geração calorimétrica
- 33 - entrada de água na camisa da seção da câmara calorimétrica de incineração
- 34 - entrada de água na camisa da seção da câmara calorimétrica de pós-combustão
- 35 - entrada de água na câmara de co-geração calorimétrica
- 36 - bocal de saída de vapor saturado da câmara calorimétrica de incineração
- 37 - bocal de entrada de vapor saturado na câmara de superaquecimento inferior
- 38 - bocal de saída de vapor saturado da câmara calorimétrica de pós-combustão
- 39 - bocal de entrada de vapor saturado na câmara de superaquecimento intermediária
- 40 - bocal de saída de vapor saturado da câmara de co-geração calorimétrica
- 41 - bocal de entrada de vapor saturado na câmara de superaquecimento superior
- 42 - saída de vapor superaquecido da câmara de superaquecimento inferior
- 43 - saída de vapor superaquecido da câmara de superaquecimento intermediária
- 44 - saída de vapor superaquecido da câmara de superaquecimento superior
- 45 - poço de observação inclinado da câmara calorimétrica de incineração
- 46 - janela de observação da câmara calorimétrica de pós-combustão
- 47 - poço termométrico
- 48 - serpentina de superaquecimento de vapor saturado
- 49 - duto de descarga das cinzas volantes
- 50 - bocal de saída da coluna de superaquecimento
- 51 - duto de recolhimento de condensado das emissões gasosas
- 52 - linhas de vapor
- 53 - válvulas
- 54 - serpentina do aquecimento de ar primário para os queimadores



4. POSSIBILIDADES DE COMERCIALIZAÇÃO

A invenção foi depositada no INPI em 2005 e registrada sob o número PI0502093-0. Os direitos de propriedade industrial pertencem à Universidade Federal do Rio de Janeiro. Os fabricantes de equipamentos similares e empresas de engenharia e construção interessados poderão contactar a Sra. Ana Maria Pereira, Diretora da DPITT - Divisão de Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia - PR-5/UFRJ. Tel/Fax: (21) 2598-1748. E-mail: ana@pr5.ufrj.br.

5. REFERÊNCIAS

ZAKON, A.; LIMA, R.M.; NUNES, C.E.C.G.; RODRÍGUES, R.C.; FILHO, N.B.A. – **Incinerador**

Calorimétrico Composto - Modelo de Utilidade. Registro: MU8402139-0, Depósito de Pedido de Patente em 01/09/2004 - Pedido em período de sigilo de 18 meses a partir da data de depósito. Publicado na RPI 1766 de 09/11/2004.

ZAKON, A.; LIMA, R.M.; NUNES, C.E.C.G. - **Calorímetro-Incinerador, Co-Gerador de Vapor para tratar descartes, dejetos e resíduos sólidos e coletar cinzas e escórias** – Patente de Invenção. Registro: PI0502093-0, Depósito de Pedido de Patente em 27/04/2005 - Pedido em período de sigilo de 18 meses a partir da data de depósito. Publicado na RPI 1803 de 26/07/2005

7. AUTORES

Abraham Zakon – zakon@eq.ufrj.br

Laboratório de Cimentos e Cerâmicos - Bloco I-163 - Departamento de Processos Inorgânicos - Bloco E-206
Escola de Química - Centro de Tecnologia - Universidade Federal do Rio de Janeiro

21949-900 Ilha da Cidade Universitária, Rio de Janeiro, RJ

Telefones: LCC - 21-2562-7325 - Gabinete: 21-2562-7643

Fax DPI: 21-2562-7598 - Fax EQ-UFRJ: 21-2562-7567

Rodrigo Medeiros Lima – Engenheiro Químico (EQ-UFRJ, 2004) - rmedeiroslima@ig.com.br

Carlos Eduardo Coutinho Gil Nunes – Eng^o Químico (EQ-UFRJ, 2005) – caduginunes@yahoo.com.br