



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

(21) **PI 0721858-3 A2**

(22) Data de Depósito: 05/07/2007
(43) Data da Publicação: 26/02/2013
(RPI 2199)



(51) *Int.Cl.:*
F24J 3/00
F28D 7/16

(54) Título: DISPOSITIVO DE PRODUÇÃO DE CALOR POR CIRCULAÇÃO DE UM FLUIDO SOB PRESSÃO ATRAVÉS DE UMA PLURALIDADE DE TUBULAÇÕES E SISTEMA TERMODINÂMICO, UTILIZANDO ESSE DISPOSITIVO

(73) Titular(es): IB, Ntec

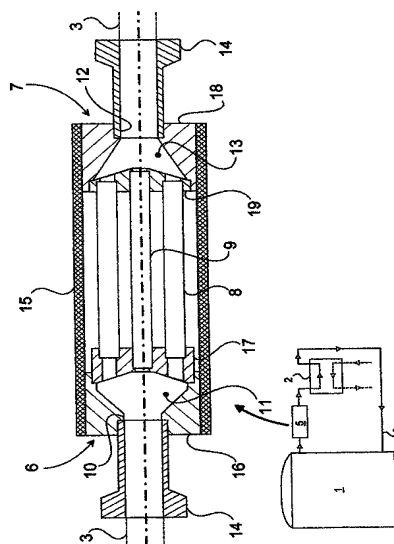
(72) Inventor(es): Gilles Jacques Castelain

(74) Procurador(es): Orlando de Souza

(86) Pedido Internacional: PCT FR2007001141 de 05/07/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2009/004124de 08/01/2009

(57) Resumo: DISPOSITIVO DE PRODUÇÃO DE CALOR POR CIRCULAÇÃO DE UM FLUIDO SOB PRESSÃO ATRAVÉS DE UMA PLURALIDADE DE TUBULAÇÕES E SISTEMA TERMODINÂMICO, UTILIZANDO ESSE DISPOSITIVO. A presente invenção tem por objeto um dispositivo (5) de produção secundária de calor destinado a equipar um sistema termodinâmico em circuito fechado, associando meios principais de produção de calor (1) por compressão de um fluido e um trocador de calor (2), que são ligados entre si por um canal de encaminhamento (3) do fluido. Esse dispositivo (5) é, principalmente, constituído de uma pluralidade de canais elementares (8, 9) interpostos entre uma câmara de entrada (11) e uma câmara de saída (13), cada uma dessas câmaras (11, 13) comportando um conduto respectivamente de entrada (10) e de saída (12) coaxiais de seção principal respectiva idêntica e correspondente à seção acumulada dos canais elementares (8, 9).



DISPOSITIVO DE PRODUÇÃO DE CALOR POR CIRCULAÇÃO DE UM
FLUIDO SOB PRESSÃO ATRAVÉS DE UMA PLURALIDADE DE TUBULAÇÕES
E SISTEMA TERMODINÂMICO, UTILIZANDO ESSE DISPOSITIVO

Domínio Técnico Da Invenção

5 A presente invenção é do domínio da termodinâmica, e
mais particularmente do domínio dos aparelhos produtores de
calor, a partir da exploração de um fluido sob pressão. Ela
tem por objeto um dispositivo para produzir calor, a partir
de uma circulação através de um fluido sob pressão.

10 Estado da técnica

No domínio da termodinâmica, são conhecidos sistemas
que associam meios de produção de calor por compressão de
um primeiro fluido, gás notadamente, que utilizam um
compressor, e meios de exploração do calor produzido que
15 utilizam um aparelho trocador de calor entre o primeiro
fluido mantido sob pressão reduzida e um segundo fluido.
Esses sistemas compreendem mais particularmente o
compressor, para colocar o primeiro fluido sob alta
pressão, tal como da ordem de 30 bárias, por exemplo, um
20 canal de encaminhamento do primeiro fluido comprimido entre
o compressor e o trocador, e este. O sistema é notadamente
organizado em circuito fechado no interior do qual circula
o primeiro fluido sob pressão, esse circuito fechado
compreendendo o compressor e o trocador, que são ligados
25 entre si por esse canal. Compreender-se-á que esse canal
comporta um conduto de fornecimento, interposto no sentido
de circulação do fluido entre o compressor e o trocador, e
um conduto de retorno interposto sempre no sentido de
circulação do fluido entre o trocador e o compressor. De
30 maneira geral, a temperatura do primeiro fluido na saída do

compressor é dependente de sua natureza e da pressão à qual é submetido. Esses sistemas são capazes de serem instalados a jusante de um grupo frigorífico, utilizando uma bomba de calor notadamente ou de um grupo de geotermia, por exemplo.

5 Objeto da invenção

A finalidade da presente invenção é de propor um dispositivo destinado a equipar um sistema termodinâmico associando meios principais de produção de calor por compressão de um fluido, e um trocador de calor, que são
10 ligados entre si por um canal de encaminhamento do fluido. O dispositivo da presente invenção é notadamente um dispositivo secundário de produção de calor, destinado a elevar a temperatura do fluido comprimido a jusante do trocador, no sentido de circulação do fluido no interior do
15 sistema. Mais particularmente, o dispositivo da presente invenção visa aumentar o calor liberado pelo primeiro fluido na saída do compressor e a jusante do trocador, sem para tanto modificar sensivelmente a pressão convencional do fluido no interior da maior parte do sistema, essa
20 pressão convencional correspondendo àquela obtida sob o efeito do compressor.

O trâmite inventivo da presente invenção consistiu em sua globalidade em organizar pelo menos em parte o canal que veicula o fluido comprimido entre o compressor e o
25 trocador no sentido de circulação do fluido, em uma pluralidade de canais elementares. Para evitar uma modificação sensível da pressão e/ou da vazão convencional do fluido veiculado no interior do sistema, por um lado, a seção principal do canal na saída do compressor e na
30 entrada do trocador é idêntico, e, por outro lado, as

seções acumuladas dos canais elementares é da ordem a mais próxima da seção principal.

Apareceu, de forma surpreendente, que essa organização do canal de encaminhamento provocava um aumento não desprezível do calor do fluido, comparado na entrada e na saída dos canais secundários. Segundo a natureza e a pressão do fluido que circula no interior do sistema, esse aumento constatado por medida pode atingir 50 % da temperatura inicial do fluido na saída do compressor. A título de exemplo, o fluido sendo um gás mantido a uma pressão da ordem de 30 bárias, a temperatura do fluido na entrada dos canais elementares é da ordem de 100 °C, enquanto que a temperatura do fluido na saída dos canais elementares é da ordem de 150 °C.

Apresenta-se, então, uma dificuldade suplementar em superar que reside na manutenção da pressão do fluido à pressão convencional, apesar da organização estrutural geométrica da transformação do canal entre uma tubulação de seção principal e uma pluralidade de tubulações de seção elementar, e vice-versa. Mais particularmente, é necessário evitar as consequências de uma eventual modificação de pressão do fluido em razão de sua passagem através dos canais secundários em relação à pressão convencional do fluido que circula no restante do sistema. Essa modificação de pressão é capaz de resultar da formação de um estreitamento e/ou de uma câmara de expansão nas zonas de passagem do canal entre sua seção principal e suas seções elementares e vice-versa. Para isso, a presente invenção propõe secundariamente organizar a estrutura geométrica dessas zonas de passagem para evitar as consequências dessa

eventual modificação de pressão do fluido.

Em primeiro lugar, a zona de passagem na entrada dos canais elementares a partir de um conduto de entrada de seção principal em relação ao canal principal, para a pluralidade de seções elementares, é organizada em uma câmara de entrada. Essa câmara de entrada dispõe, por um lado, de um aumento progressivo da seção principal do conduto de entrada, notadamente a partir de um alargamento de sua saída em relação aos canais elementares, e, por outro lado, por uma inclinação inversa das saídas dos canais elementares em relação à saída do conduto de entrada. De preferência, a tendência dessa inclinação inversa deve ser considerada de maneira globalizada para o conjunto das saídas correspondentes dos canais elementares justapostos. Todavia, e segundo uma outra variante de realização, a inclinação das saídas dos canais elementares é individualizada, segundo, todavia, para cada um dos canais elementares uma inclinação inversa ao alargamento da saída correspondente do conduto de entrada. A justaposição dos canais elementares é notadamente composta de uma justaposição de canais elementares periféricos, que são radialmente defasados em torno do eixo do conduto de entrada. Essa justaposição de canais elementares periféricos é preferencialmente completada pela adjunção de um canal elementar mediano coaxial ao conduto de entrada. Nesse caso e mais particularmente, o alargamento da saída do conduto de entrada é da ordem compreendida entre 45° e 75° e é disposto diante globalmente do conjunto das saídas dos canais elementares periféricos, até mesmo também, se for o caso, do canal elementar mediano. A tendência de

inclinação inversa dos canais elementares periféricos, preferencialmente considerada global em relação a um ângulo global relativamente ao eixo do conduto de entrada, é da ordem compreendida entre 90° e 160° . Valores aparecidos como idôneos são de 60° para o alargamento da saída do conduto de entrada e de 120° para o ângulo correspondente à tendência de inclinação inversa dos canais elementares periféricos.

Em segundo lugar, a zona de passagem na saída dos canais elementares, em direção a um conduto de saída de seção principal, é organizada em uma câmara de saída globalmente disposta em dispositivo de efeito Venturi. Mais particularmente, as saídas dos canais elementares periféricos em relação à saída do conduto de saída são inclinadas segundo uma tendência orientada segundo uma direção análoga à tendência de um alargamento que comporta a saída do conduto de saída. De preferência, a tendência da inclinação das saídas dos canais elementares periféricos deve ser considerada de maneira globalizada para o conjunto das saídas dos canais elementares periféricos. Todavia, e de acordo com uma outra variante de realização, a inclinação das saídas dos canais elementares periférica é individualizada, segundo, todavia, para cada um dos canais elementares uma inclinação orientada segundo uma direção análoga à inclinação do alargamento da saída correspondente do conduto de saída. Mais particularmente, o alargamento da saída do conduto de saída é da ordem compreendida entre 30° e 50° , e é disposto em relação globalmente ao conjunto das saídas dos canais elementares periféricos, até mesmo também, se for o caso, do canal

elementar mediano. A tendência de inclinação dos canais elementares periféricos, preferencialmente consideradas global em relação a um ângulo global em relação ao eixo do conduto de saída, é da ordem compreendida entre 180° e 270°. Valores aparecidos idôneos são de 40° para o alargamento da saída do conduto de saída e de 240° para o ângulo correspondente à tendência da inclinação dos canais elementares periféricos.

Em sua generalidade, o dispositivo da presente invenção é um dispositivo de produção secundária do calor destinado a equipar um sistema termodinâmico em circuito fechado, associando meios principais de produção de calor por compressão de um fluido e um trocador de calor. Os meios de produção de calor e o trocador são notadamente ligados entre si por um canal de encaminhamento do fluido sob pressão.

De acordo com a presente invenção, esse dispositivo é reconhecível pelo fato de ser principalmente constituído de uma pluralidade de canais elementares interpostos entre uma câmara de entrada e uma câmara de saída. Cada uma dessas câmaras comporta um conduto respectivamente de entrada e de saída que são coaxiais, e que são de seção principal respectiva idêntica e correspondente à seção acumulada dos canais elementares.

Os canais elementares são preferencialmente dispostos lado a lado, dispondo um desvio entre eles. Esses canais elementares compreendem notadamente canais elementares periféricos que são radialmente defasados em torno do eixo comum dos condutos de entrada e de saída, até mesmo também um conduto elementar mediano coaxial aos condutos de

entrada e de saída.

A câmara de entrada forma mais particularmente uma alargamento da saída do conduto de entrada globalmente sobre os canais elementares. Além disso, a câmara de entrada forma mais particularmente uma inclinação das saídas dos canais elementares periféricos sobre o conduto de entrada segundo uma inclinação de orientação inversa à inclinação do alargamento da saída do conduto de entrada. Tal como visado mais acima, a inclinação das saídas dos canais elementares é capaz de ser ou individualizada para cada um dos canais elementares, com notadamente inclinações respectivas, conforme sua posição própria em relação ao eixo do conduto de entrada, ou ser globalizada para o conjunto das saídas dos canais elementares periféricos. Por exemplo, nesse caso, a câmara de entrada forma um segundo alargamento sobre o qual desembocam os canais elementares periféricos, esse segundo alargamento sendo de inclinação de orientação inversa à inclinação do alargamento da saída do conduto de entrada.

De preferência, a câmara de saída é globalmente organizada em dispositivo de efeito Venturi. A câmara de saída forma mais particularmente um alargamento da saída do conduto de saída globalmente sobre os canais elementares. Além disso, a câmara de saída forma mais particularmente uma inclinação das saídas dos canais elementares periféricos sobre o conduto de saída segundo uma tendência de orientação análoga à orientação da tendência do alargamento da saída do conduto de saída. Tal como visado mais acima, a inclinação das saídas dos canais elementares é capaz de ser seja individualizada para cada um dos canais

elementares, com notadamente inclinações respectivas segundo sua posição própria em relação ao eixo do conduto de saída, seja de ser globalizada para o conjunto das saídas dos canais elementares periféricas. Por exemplo, neste último caso, a câmara de saída forma um segundo alargamento sobre o qual desembocam os canais elementares periféricos, esse segundo alargamento sendo de tendência de uma orientação análoga à inclinação do alargamento da saída do conduto de saída.

10 O dispositivo é indiferentemente monobloco e/ou composto de elementos ligados entre si, de maneira reversível. Esses elementos são capazes de serem ligados entre si por parafusação ou por intermédio de elementos de ligação complementares e/ou integrados. No caso de uma
15 ligação monobloco dos elementos entre si, essa ligação é capaz de ser realizada por colagem, por soldagem ou por outra técnica análoga.

De acordo com um exemplo de realização da invenção, o dispositivo compreende um par de corpo, respectivamente de
20 entrada e da saída. O conduto de entrada prolongado pela câmara de entrada é disposto no interior do corpo de entrada. O conduto de saída prolongado pela câmara de saída é disposto no interior do corpo de saída. Essas disposições internas dos corpos são capazes de serem fabricados por
25 usinagem ou por moldagem, por exemplo, ou técnicas análogas. Os corpos são ligados um ao outro pelos canais elementares. Estes são vantajosamente constituídos de condutos fabricados por estiramento de matéria ou técnicas análogas. A matéria constitutiva dos condutos pelo menos,
30 se não também dos corpos, é um metal, cujo coeficiente

térmico é elevado, tal como cobre e/ou latão. Os corpos são munidos de meios de ligação sobre saídas respectivas de um canal de encaminhamento de um fluido sob pressão. Esses meios de ligação são indiferentemente meios de ligação reversível, tais como por parafusação ou técnica análoga, e/ou meios de ligação irreversível, tal como por colagem, por soldagem ou técnicas análogas. De preferência, os meios de ligação compreendem elementos de junção termicamente isolante que são destinados a serem interpostos entre os corpos e as saídas do canal de encaminhamento correspondentes.

De preferência, os canais elementares são conjuntamente envolvidos por um estojo termicamente isolante, que forma vantajosamente obstáculo a uma radiação de calor proveniente dos canais elementares, para, por um lado, assegurar o dispositivo face o exterior, e, por outro lado, evitar um desperdício de calor inoportuno e favorecer as trocas térmicas entre os canais elementares e o fluido.

A invenção tem também por objeto um sistema termodinâmico em circuito fechado, associando meios principais de produção de calor por compressão de um fluido e um trocador de calor, que são ligados entre si por um canal de encaminhamento do fluido sob pressão. Esse sistema termodinâmico é principalmente reconhecível, segundo a presente invenção, pelo fato de comportar pelo menos um dispositivo de produção secundária de calor tal como acaba de ser descrito. Esse dispositivo é mais particularmente instalado sobre o canal de encaminhamento em interposição no sentido de circulação do fluido entre os meios principais de produção de calor e o trocador.

Descrição das figuras

A presente invenção será compreendida melhor e detalhes que dela se destacam aparecerão na descrição que vai ser feita de uma forma preferida de realização, em
5 relação com as figuras dos quadros anexados, nos quais:

A figura 1 representa um esquema que ilustra um sistema termodinâmico equipado com um dispositivo da presente invenção;

10 A figura 2 representa um esquema em corte axial, ilustrando um dispositivo da presente invenção, conforme um exemplo preferido de realização;

A figura 3 representa um detalhe que representa uma câmara de entrada que comporta o dispositivo ilustrado na figura 2;

15 A figura 4 representa um detalhe que representa uma câmara de saída que comporta o dispositivo ilustrado na figura 2.

Na figura 1, um sistema termodinâmico associa principalmente meios principais de produção de calor 1 e um
20 trocador de calor 2. Um circuito fechado principal veicula sob alta pressão um primeiro fluido portador de calor, tal com um gás ou fluido análogo, que são ligados entre si por um canal de encaminhamento 3 do primeiro fluido. O primeiro fluido circula através do trocador 2 para o aquecimento de
25 um segundo fluido, que é explorado para uma instalação de aquecimento, por exemplo. Os meios de produção de calor 1 utilizam um compressor 4 ou aparelho análogo do tipo bomba de calor, notadamente, para comprimir o primeiro fluido de alta pressão, tal como a ordem de 30 bárias.

30 Para aumentar a produção de calor do primeiro fluido,

um dispositivo da invenção 5 é instalado sobre o canal de encaminhamento 3 em interposição entre o compressor 4 e o trocador 2 no sentido de circulação do fluido. Esse dispositivo 5 é um dispositivo de produção secundária de calor, destinado a aumentar o calor do primeiro fluido, quando ele o atravessa.

Na figura 2, o dispositivo 5 da invenção compreende principalmente dois corpos 6 e 7 destinados a serem ligados sobre saídas respectivas do canal de encaminhamento 3.

Esses corpos, respectivamente de entrada 6 e de saída 7 em relação ao sentido de circulação do fluido, são ligados entre si por canais elementares 8, 9, cujas seções acumuladas são da ordem daquela principal do canal de encaminhamento 3. No interior desses corpos 6, 7 são dispostos respectivamente para o corpo de entrada 6 um conduto de entrada 10 e uma câmara de entrada 11, e para o corpo de saída 7 um conduto de saída 12 e uma câmara de saída 13. Os condutos de entrada 10 e de saída 13 são coaxiais e são de uma seção respectiva da ordem daquela principal do canal de encaminhamento 3. Os corpos de entrada 6 e de saída 7 são munidos de meios de ligação respectivos à saída correspondente do canal de encaminhamento 3, compreendendo elementos de junção 14 termicamente isolante. Esses elementos de junção 14 são constituídos de anéis intermediários em material termicamente isolante, tal como em baquelita ou material análogo. De preferência, esses meios de ligação são meios de ligação reversível, para permitir uma instalação do dispositivo 5 sobre um sistema termodinâmico pré-existente.

Os canais elementares 8, 9 são em pluralidade. Canais

elementares periféricos 8 são radialmente repartidos em torno do eixo geral A dos condutos de entrada 6 e de saída 7. Esses canais elementares periféricos 8 são em número escolhido, segundo um compromisso entre a seção principal do canal de encaminhamento 3 a subdividir em uma pluralidade de seções elementares relativas aos canais elementares 8, 9, o volume do dispositivo 5 e sua eficácia. Apareceu que esse compromisso levava a um número de canais elementares periféricos 8 compreendidos entre três e doze, esse número sendo idealmente da ordem de oito. De preferência, os canais elementares compreendem também um canal elementar mediano 9 coaxial aos condutos de entrada 10 e de saída 12.

Um estojo 15 termicamente isolante envolve pelo menos os canais elementares 8, 9, sendo presos sobre os corpos de entrada 6 e de saída 7. Esse estojo 15 é capaz de ser instalado por colocação do estojo 15 sobre os corpos 6, 7, nos quais é preferencialmente fixado, indiferentemente de maneira permanente e/ou amovível para permitir eventualmente um acesso aos canais elementares 8, 9 e os corpos de entrada 6 e de saída 7.

Os corpos de entrada 6 e de saída 7 são, cada um, compostos de pelo menos dois corpos elementares 16, 17 e 18, 19 ligados um ao outro, para facilitar a formação das câmaras de entrada 11 e de saída 13. Os corpos elementares 16, 17; 18, 19 são ligados um ao outro por meios de fixação indiferentemente de maneira reversível, tal como por parafusação ou técnica análoga, e/ou de maneira irreversível, tal como por colagem e/ou por soldagem ou outras técnicas análogas.

Os canais elementares 8, 9 são ligados em suas extremidades respectivas sobre os corpos de entrada 6 e de saída 7 por intermédio de meios de ligação, de maneira indiferentemente reversível, tal como por encaixe ou técnica análoga, e/ou irreversível, o encaixe pré-citado podendo ser completado por operações de colagem e/ou de soldagem ou outras técnicas análogas.

Na figura 3, a câmara de entrada é organizada para limitar as perdas de cargas hidráulicas, quando da passagem do fluido, a partir do conduto de entrada 10 em direção aos canais elementares 8, 9. Em primeiro lugar, a saída do conduto de entrada 10 em relação aos canais elementares 8, 9 comporta um primeiro alargamento 20 de um ângulo B1 da ordem de 60° . Esse primeiro alargamento 20 é notadamente disposto em um primeiro corpo elementar 16 do corpo de entrada 6. Em segundo lugar, as saídas dos canais elementares, e mais particularmente dos canais elementares periféricos 8, em relação ao conduto de entrada 10 apresentam uma inclinação 21 de orientação inversa àquela da tendência do primeiro alargamento 20 que comporta a saída do conduto de entrada 10. Essa inclinação 21 é disposta a partir de um segundo alargamento que comporta um segundo corpo elementar 17 do corpo de entrada 6. O primeiro e o segundo alargamentos 20, 21 do corpo de entrada 6 são notadamente coaxiais ao eixo comum A dos condutos de entrada 10 e de saída 12. Nisto, a inclinação 21 das saídas dos canais elementares periféricos 8 deve ser considerada globalmente para essas saídas. A tendência da inclinação 21, correspondente à inclinação do segundo alargamento que comporta o corpo de entrada 6, forma um

ângulo B2 global da ordem de 120° em relação ao eixo do conduto de entrada. Uma proporção idônea do ângulo B2 em relação ao ângulo B1 é da ordem do dobro.

Na figura 4, a câmara de saída 13 é disposta em dispositivo de efeito Venturi. Mais particularmente e em primeiro lugar, a saída do conduto de saída 12 em relação aos canais elementares 8, 9 comporta um primeiro alargamento 22 de um ângulo B3 da ordem de 40° . Esse primeiro alargamento 22 é notadamente disposto no interior de um primeiro corpo elementar 18 do corpo de saída 7. Em segundo lugar, as saídas dos canais elementares e, mais particularmente, canais elementares periféricos 8, em relação ao conduto de saída 12, apresentam uma inclinação 23 de mesma orientação que aquela da inclinação do primeiro alargamento 20 que comporta a saída do conduto de saída 12. Essa inclinação 23 é disposta a partir de um segundo alargamento que comporta um segundo corpo elementar 19 do corpo de saída 7. O primeiro e o segundo alargamentos 22, 23 do corpo de saída 7 são notadamente coaxiais ao eixo comum A dos condutos de entrada 10 e de saída 12. Nisto, a inclinação 23 das saídas dos canais elementares periféricos 8 deve ser considerada globalmente para essas saídas. A tendência da inclinação 23, correspondente à inclinação do segundo alargamento que comporta o corpo de saída 7, forma um ângulo global B4 da ordem de 240° em relação ao eixo A do conduto de saída 12. Uma proporção idônea do ângulo B4 em relação ao ângulo B3 é da ordem de seis vezes superior.

REIVINDICAÇÕES

1. Disposição (5) de produção secundária de calor, destinado a equipar um sistema termodinâmico em circuito fechado, associando meios principais de produção de calor (1) por compressão de um fluido e um trocador de calor (2), que são ligados entre si por um canal de encaminhamento (3) do fluido, esse dispositivo sendo principalmente constituído de uma pluralidade de canais elementares (8, 9) interpostos entre uma câmara de entrada (11) e uma câmara de saída (13), cada uma dessas câmaras (11, 13) comportando um conduto respectivamente de entrada (10) e de saída (12) de seção principal respectiva idêntica e correspondente à seção acumulada dos canais elementares (8, 9), caracterizado pelo fato dos canais elementares compreenderem canais elementares periféricos (8) que são radialmente defasados em torno de um eixo comum (A) dos condutos de entrada (10) e de saída (12), que são coaxiais.

2. Dispositivo de produção secundária de calor, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato dos canais elementares compreenderem, além disso, um conduto elementar mediano (9) coaxial aos condutos de entrada (10) e de saída (12).

3. Dispositivo de produção secundária de calor, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato da câmara de entrada (11) formar um alargamento (20) da saída do conduto de entrada (10) globalmente sobre os canais elementares (8, 9).

4. Dispositivo de produção secundária de calor, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato da câmara de entrada (11) formar uma inclinação (21) das

saídas dos canais elementares periféricos (8) sobre o conduto de entrada (10), segundo uma inclinação de orientação inversa à inclinação do alargamento (20) da saída do conduto de entrada (10).

5 5. Dispositivo de produção secundária de calor, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3 ou 4, caracterizado pelo fato da câmara de saída (13) ser globalmente organizada em dispositivo de efeito Venturi.

10 6. Dispositivo de produção secundária de calor, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato da câmara de saída (13) formar um alargamento (22) da saída do conduto de saída (12) sobre os canais elementares (8, 9).

15 7. Dispositivo de produção secundária de calor, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato da câmara de saída (12) formar uma inclinação (23) das saídas dos canais elementares periféricos (8) sobre o conduto de saída (12), segundo uma inclinação de orientação análoga à orientação da inclinação do alargamento (22) da saída do conduto de saída (12).

20 8. Dispositivo de produção secundária de calor, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 6 ou 7, caracterizado pelo fato de ser indiferentemente monobloco e/ou composto de elementos ligados entre si.

25 9. Dispositivo de produção secundária de calor, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ou 8, caracterizado pelo fato de compreender um par de corpos (6, 7) respectivamente de entrada (6) e de saída (7), no interior dos quais são respectivamente dispostos para o corpo de entrada (6) o conduto de entrada (10)
30 prolongado pela câmara de entrada (11), e para o corpo de

saída (7) o conduto de saída (12) prolongado pela câmara de saída (13), esses corpos (6, 7) sendo ligados um ao outro pelos canais elementares (8, 9) e sendo munidos de meios de ligação sobre saídas respectivas de um canal de encaminhamento (3) de um fluido sob pressão.

10. Dispositivo de produção secundária de calor, de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato dos meios de ligação serem indiferentemente dos meios de ligação reversível e/ou irreversível, compreendendo elementos de junção (14) termicamente isolante que são destinados a serem interpostos entre os corpos (6, 7) e as saídas do canal de encaminhamento (3) correspondentes.

11. Sistema termodinâmico em circuito fechado, associando meios principais de produção de calor (1) por compressão de um fluido e um trocador de calor (2), que são ligados entre si por um canal de encaminhamento (3) do fluido sob pressão, caracterizado pelo fato de comportar pelo menos um dispositivo (5) de produção secundária de calor, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, esse dispositivo (5) sendo instalado sobre o canal de encaminhamento (3) em interposição no sentido de circulação do fluido entre os meios principais de produção de calor (1) e o trocador (2).

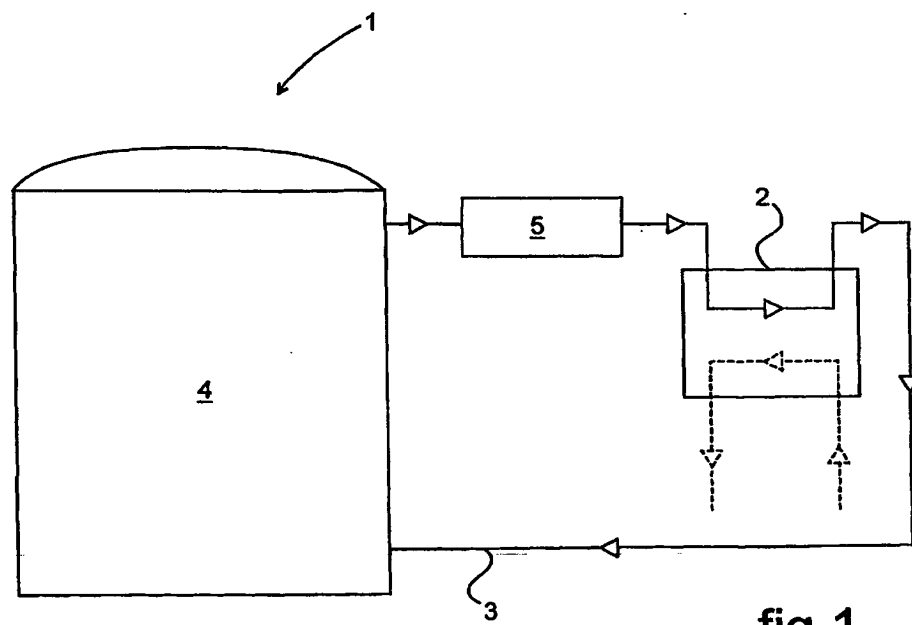


fig. 1

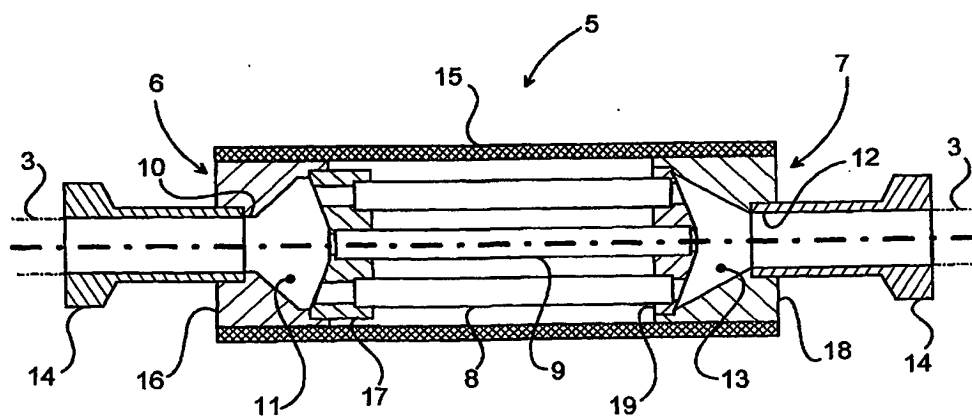
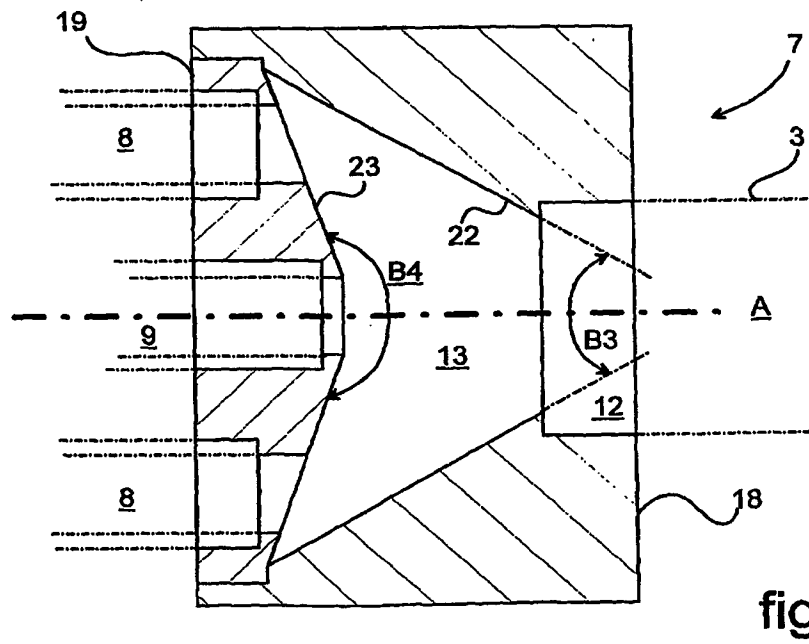
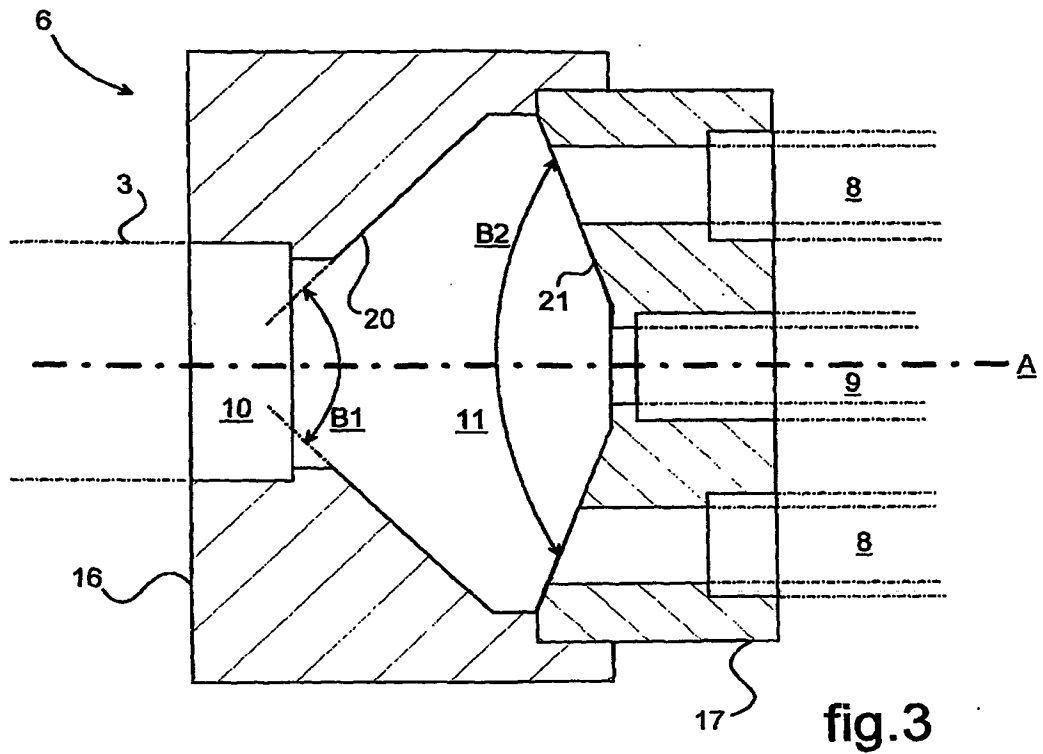


fig. 2



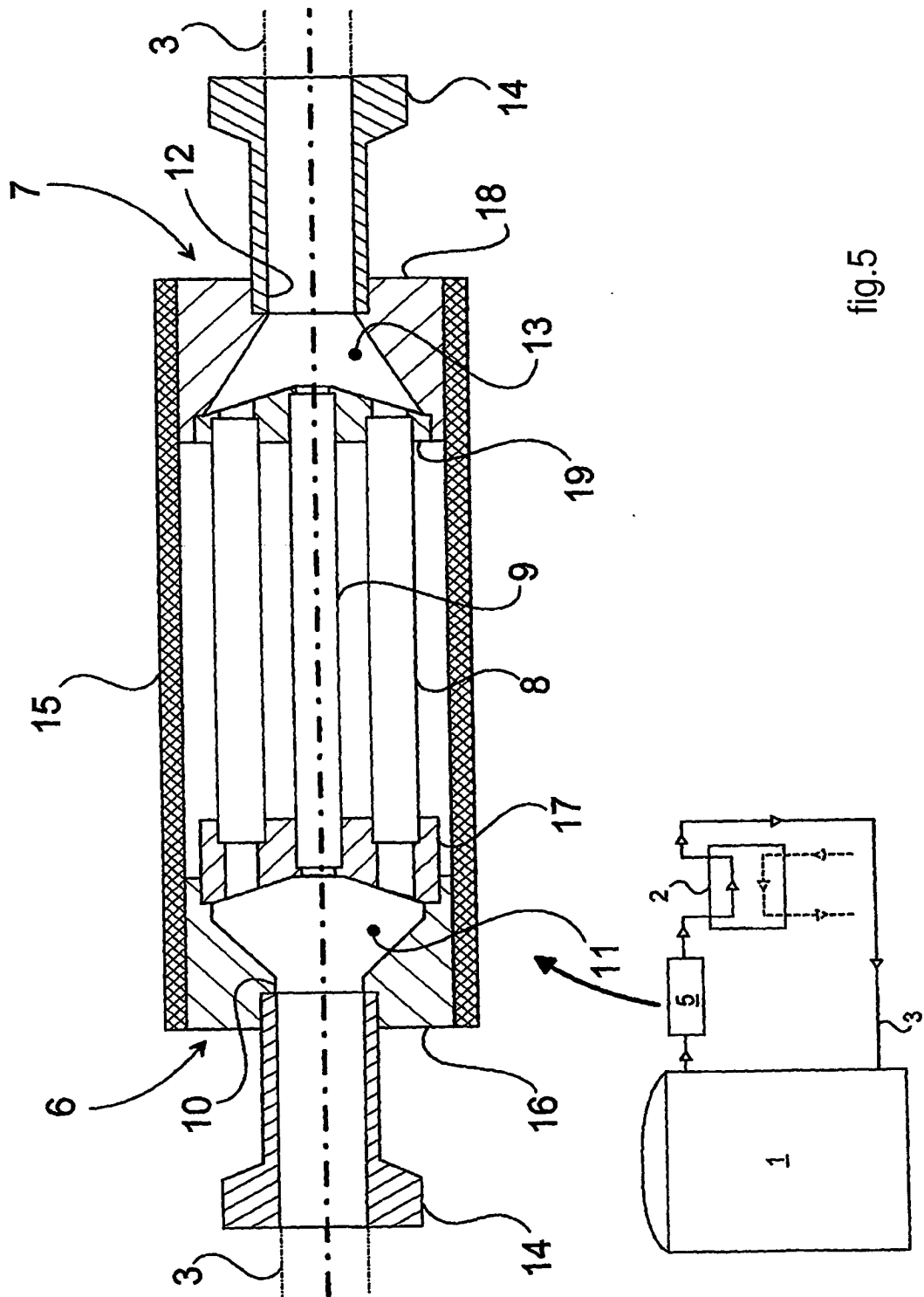


fig.5

RESUMO

**DISPOSITIVO DE PRODUÇÃO DE CALOR POR CIRCULAÇÃO DE UM
FLUIDO SOB PRESSÃO ATRAVÉS DE UMA PLURALIDADE DE TUBULAÇÕES
E SISTEMA TERMODINÂMICO, UTILIZANDO ESSE DISPOSITIVO**

5 A presente invenção tem por objeto um dispositivo (5)
de produção secundária de calor destinado a equipar um
sistema termodinâmico em circuito fechado, associando meios
principais de produção de calor (1) por compressão de um
fluido e um trocador de calor (2), que são ligados entre si
10 por um canal de encaminhamento (3) do fluido. Esse
dispositivo (5) é, principalmente, constituído de uma
pluralidade de canais elementares (8, 9) interpostos entre
uma câmara de entrada (11) e uma câmara de saída (13), cada
uma dessas câmaras (11, 13) comportando um conduto
15 respectivamente de entrada (10) e de saída (12) coaxiais de
seção principal respectiva idêntica e correspondente à
seção acumulada dos canais elementares (8, 9).