



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

(21) **PI 1005089-2 A2**

(22) Data de Depósito: 09/12/2010  
(43) Data da Publicação: 02/04/2013  
(RPI 2204)



(51) *Int.Cl.*:  
B60H 1/32  
F28D 7/10  
F28F 1/00

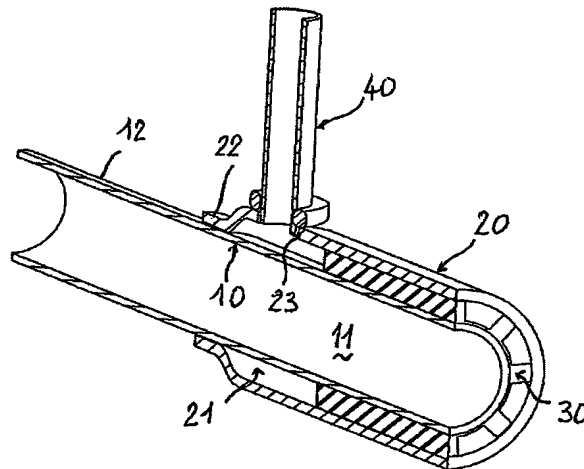
(54) **Título:** TROCADOR TÉRMICO INTERNO PARA CIRCUITO DE CLIMATIZAÇÃO DE VEÍCULO AUTOMÓVEL E UM TAL CIRCUITO

(30) **Prioridade Unionista:** 10/12/2009 FR 09 05970

(73) **Titular(es):** Hutchinson

(72) **Inventor(es):** Christophe Bernard

(57) **Resumo:** TROCADOR TÉRMICO INTERNO PARA CIRCUITO DE CLIMATIZAÇÃO DE VEÍCULO AUTOMÓVEL E UM TAL CIRCUITO. A presente invenção refere-se a um trocador térmico interno de tipo tubular coaxial para um circuito de climatização de veículo automóvel que compreende duas porções de baixa e de alta pressão percorridas por um fluido refrigerante, e a um tal circuito de climatização que o incorpora. Esse trocador (E), de tipo tubular coaxial, define pelo menos um canal radialmente interno (II) de preferência para o fluido de baixa pressão na parte de dentro de um tubo interno (10) e um canal radialmente externo (21) de preferência para o fluido de alta pressão formado entre esse tubo interno e um tubo externo (20). De acordo com a invenção, meios de espaçamento (30) de condutibilidade térmica inferior àquela dos tubos interno e externo são montados móveis pelo menos em transição entre esses dois tubos e se estendem em uma parte somente do comprimento do canal externo, pelo menos uma zona desse último desprovida desses meios sendo destinada a ser conectada a uma derivação (40), tal como um corpo de válvula ou uma tubuladura de sustentação de um sensor, por um orifício de conexão (23) formado no tubo externo perpendicularmente a essa zona.



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"TROCADOR TÉRMICO INTERNO PARA CIRCUITO DE CLIMATIZAÇÃO DE VEÍCULO AUTOMÓVEL E UM TAL CIRCUITO"**.

A presente invenção refere-se a um trocador térmico interno de  
5 tipo coaxial para um circuito de climatização de veículo automóvel, e a um tal  
circuito de climatização que incorpora esse trocador. Em certos circuitos de  
climatização para veículos automóveis, é necessário realizar uma troca ou  
transferência térmica entre o fluido da porção de alta pressão do circuito que  
se procura resfriar e o mesmo fluido da porção de baixa pressão desse cir-  
10 cuito que serve como fonte fria e que é reaquecido em troca, para melhorar  
o rendimento do circuito. É utilizado com essa finalidade um trocador térmico  
dito interno, devido ao fato de que ele não procura troca com o ar exterior ao  
veículo nem com o ar do habitáculo.

De maneira conhecida, um trocador térmico é de tipo metálico e  
15 é conectado aos condutos correspondentes do circuito de climatização que  
compreendem em especial flexíveis, via conectores montados em cada uma  
das extremidades do trocador, trocador esse que pode ser, por exemplo, do  
tipo de placa, que é constituído por um empilhamento de tubos planos e que  
realiza a troca térmica tanto por convecção com o ar exterior ao trocador  
20 quanto por condução, ou então de tipo de multitubos que sem sua versão  
mais simples é de tipo tubular coaxial de contracorrente, que realiza nesse  
caso a troca térmica sem a convecção precitada.

Nesse último caso e notadamente com fluidos tais como o  
R134a ou o R152, esse trocador coaxial define geralmente:

- 25 - na parte de dentro de um tubo interno do trocador, pelo menos  
um canal radialmente interno destinado a veicular o fluido proveniente da  
porção de baixa pressão do circuito, e
- radialmente entre esse tubo interno e um tubo externo que for-  
ma invólucro para o trocador, um canal radialmente externo usualmente pro-  
30 vido de aletas longitudinais projetadas para otimizar a transferência térmica  
entre os fluidos que circulam nos canais interno(s) e externo que são reparti-  
das em sua circunferência e que podem ser solidarias dos tubos interno e/ou

externo ou ainda adaptadas entre esses dois tubos, como ilustrado por exemplo no documento US-A-6 434 972.

É utilizado geralmente pelo menos um conector fêmea metálico para a extremidade em questão do trocador que é soldado ou soldado por brasagem ao mesmo tempo nos tubos interno e externo do trocador de modo a definir condutos de passagem para o fluido que se comunicam de maneira estanque com esses canais interno e externo.

Os documentos de Patente WO-A1-2007/013439 e EP-A1-1762 806 apresentam tais trocadores térmicos internos que são respectivamente equipados com dois conectores fêmeas e com um só conector fêmea, nos dois casos via três linhas de soldadura ou de brasagem na extremidade correspondente do trocador.

Um inconveniente maior desses trocadores internos coaxiais conhecidos de aletas é que se deve renunciar a realizar derivações no tubo externo perpendicularmente a essas aletas para conectar aí notadamente válvulas ou tubuladuras que sustentam sensores, ou então que se deve usar previamente os perfilados que formam os tubos interno e/ou externo no local das aletas que eles compreendem na zona do trocador (usualmente de extremidade) precisamente destinada a receber essas derivações, o que aumenta o custo de fabricação dos trocadores.

Um outro inconveniente dos trocadores internos coaxiais conhecidos equipados com conectores reside no peso relativamente grande desses conectores que devem por outro lado ser usinados precisamente e depois soldados ou soldados por brasagem para sua solidarização com os tubos interno e externo dos trocadores, o que também contribui para aumentar o custo de fabricação e de montagem desses últimos.

Um objetivo da presente invenção é propor um tal trocador interno de tipo tubular coaxial que compreende duas porções de baixa e de alta pressão percorridas por um fluido frigorígeno, o trocador definindo na parte de dentro de um tubo interno pelo menos um canal radialmente interno de preferência para o fluido de baixa pressão e um canal radialmente externo de preferência para o fluido de alta pressão formado entre esse tubo interno

e um tubo externo, trocador que permita corrigir esses inconvenientes.

Para isso, um trocador de acordo com a invenção é tal que meios de espaçamento de condutibilidade térmica inferior àquela dos tubos interno e externo são montados móveis pelo menos em translação entre esses  
5 dois tubos e se estendem axialmente em uma parte somente do comprimento do canal externo, pelo menos uma zona desse último desprovida desses meios sendo destinada a ser conectada a uma derivação, tal como um corpo de válvula ou uma tubuladura de sustentação de um sensor, por um orifício de conexão formado no tubo externo perpendicularmente a essa zona.

10 Será notado que esses meios de espaçamento, de acordo com a invenção, que asseguram uma função de espaçador (isto é, de travessa), entre esses tubos permitem assim, devido à condutibilidade térmica dos mesmos inferior àquela desses últimos, evitar um acoplamento térmico sob a forma de pontes térmicas entre esses dois tubos interno e externo. A título  
15 de exemplo, esses meios de espaçamento podem ser realizados em um material metálico (tipicamente de condutibilidade térmica inferior àquela do alumínio no caso de tubos à base desse metal) ou plástico (por exemplo à base de poliamida).

De acordo com uma outra característica da invenção, esses  
20 meios de espaçamento, que são destinados a gerar turbulências para o fluido que circula dentro do canal externo de modo a otimizar a transferência térmica entre os fluidos de alta e de baixa pressão, podem se estender axialmente de maneira contínua ou descontínua sobre a dita parte do canal externo se terminando em recuo de pelo menos uma extremidade de conexão  
25 do tubo externo.

De acordo com um primeiro exemplo de realização da invenção, esses meios de espaçamento são formados por várias nervuras longitudinais ligadas circunferencialmente entre suas bases respectivas por uma parede  
30 substancialmente cilíndrica própria para se ajustar ao tubo interno, de tal modo que a altura radial total dessa parede e de cada nervura seja substancialmente igual àquela do canal externo.

De acordo com um segundo exemplo de realização da invenção,

esses meios de espaçamento são formados por pelo menos uma nervura espiral própria para se ajustar ao tubo interno se estendendo para isso em hélice em torno desse último de acordo com um passo constante ou variável.

Será notado que essa montagem adaptada e deslizante dos  
5 meios de espaçamento entre os tubos interno e externo permite posicionar os mesmos precisamente em previsão da ou de cada derivação a realizar no tubo externo, fazendo-se os mesmos deslizar previamente axialmente fora da ou de cada zona da derivação para deixar um ou vários espaço(s) livre(s) que permite(m) essa(s) derivação(ões). Fica-se assim totalmente dispensa-  
10 do da necessidade de acordo com a arte anterior de utilizar tubos internos ou externos de aletas localmente usinadas nas zonas destinadas às derivações, o que permite abaixar o custo de fabricação do trocador.

Será também notado que essas derivações que são assim facilitadas graças ao posicionamento regulável dos meios de espaçamento po-  
15 dem por exemplo permitir a conexão ao trocador de corpos de válvulas de enchimento com fluido frigorígeno, de tubuladuras que sustentam sensores de pressão ou de temperatura ou qualquer outra tubuladura ou ponteira de conexão radial (isto é cujo eixo é perpendicular à direção axial do trocador).

De acordo com uma outra característica da invenção, esses  
20 meios de espaçamento podem ser vantajosamente montados em contato com os tubos interno e externo de modo a servir de travessas radiais entre esses tubos para assegurar a concentricidade dos mesmos. Também vantajosamente, no caso em que o trocador é de tipo que apresenta pelo menos um segmento recurvado ou arqueado, esses meios de espaçamento são de  
25 preferência inseridos pelo menos no local desse(s) segmento(s) e, a título ainda mais preferencial, na maior parte do comprimento axial do canal externo.

Será notado que esses meios de espaçamento de acordo com a invenção permitem assim "absorver" os raios de arqueamento e/ou de curva-  
30 tura dos tubos interno e externo do trocador em seu comprimento, o que permite manter a seção de passagem para o fluido dentro do canal externo substancialmente constante e portanto não entravar a troca térmica nos

segmentos recurvados ou arqueados.

Vantajosamente, um trocador de acordo com a invenção pode incorporar a dita derivação perpendicularmente à dita zona do canal externo desprovida desses meios de espaçamento que está situada na proximidade de uma extremidade do tubo externo, essa derivação sendo formada por uma tubuladura de conexão do trocador destinada a veicular o fluido que provém do ou na direção do canal externo.

De acordo com uma outra característica da invenção, o trocador pode ser vantajosamente desprovido de qualquer conector fêmea de alta pressão/baixa pressão para a conexão dos canais interno(s) e externo(s) ao circuito de climatização. Em outros termos, esse trocador é então exclusivamente constituído pelo tubo interno, pelo tubo externo e pelos ditos meios de espaçamento, meios esses que não se opõem a uma derivação que se comunica com o canal externo e também não devem ser usinados para permitir essa derivação, como explicado acima.

Será notado que essa ausência de conector fêmea (usualmente feito de alumínio) permite reduzir de uma maneira significativa a massa do trocador de acordo com a invenção, e por outro lado seu custo global de fabricação e de montagem que no passado era onerado pelas operações de usinagem do ou de cada conector.

Será também notado que os tubos interno e externo do trocador de acordo com a invenção que não precisam mais ser usinados ao nível dos perfilados de espaçamento podem ser assim utilizados diretamente depois do fabrico dos mesmos.

De acordo com um primeiro modo de realização da invenção que é facilitado pela montagem deslizante precitada dos meios de espaçamento, o tubo interno apresenta em pelo menos uma de suas extremidades uma porção excedente que excede axialmente da extremidade correspondente do tubo externo sendo solidária dessa última extremidade e que forma por si só - no lugar e ao invés do conector fêmea precitado - uma outra tubuladura de conexão do trocador destinada a veicular o fluido que provém do ou na direção do ou de cada canal interno. Nesse caso, essa extremidade

do tubo externo pode ser solidarizada com o tubo interno por uma simples redução do diâmetro dessa extremidade por exemplo obtida por recartilhamento, seguida por uma fixação circunferencial dessa extremidade nesse tubo interno por exemplo executada por soldagem, brasagem, conformação magnética (de preferência em duas etapas, ainda que uma só etapa possa ser considerada) ou por colagem.

De acordo com um segundo modo de realização da invenção que é também facilitado pela montagem deslizante precitada dos meios de espaçamento, o tubo externo é solidarizado em pelo menos uma de suas extremidades com o tubo interno por engaste com enfiamento prévio entre as extremidades respectivas desses tubos de uma extremidade de um tubo flexível de conexão ao circuito de climatização, tubo esse que é opcionalmente montado em batente axial contra um colar do tubo interno. Será notado que essa só operação de engaste permite então conectar os dois tubos interno e externo do trocador ao flexível adjacente do circuito de climatização.

Um circuito de climatização para veículo automóvel de acordo com a invenção é tal que ele compreende um trocador térmico interno tal como definido acima, que é de preferência conectado a esse circuito sem conector fêmea de alta pressão/baixa pressão.

Outras características, vantagens e detalhes da invenção se destacarão com a leitura da descrição seguinte de vários exemplos de realização da invenção, dados a título ilustrativo e não limitativa, a descrição sendo realizada em referência com os desenhos anexos, entre os quais:

a figura 1 é uma vista esquemática de um circuito de climatização para veículo automóvel que incorpora um trocador térmico interno de acordo com a invenção,

a figura 2 é uma vista em perspectiva de um elemento de inserção de espaçamento de acordo com um primeiro exemplo da invenção a inserir no trocador térmico interno da figura 1,

a figura 3 é uma vista parcial, em corte longitudinal e em parte em perspectiva, de uma extremidade de conexão de um trocador de acordo

com esse primeiro exemplo da invenção que incorpora o elemento de inserção da figura 2,

a figura 4 é uma vista em perspectiva de um elemento de inserção de espaçamento de acordo com um segundo exemplo da invenção a  
5 inserir no trocador da figura 1,

a figura 5 é uma vista parcial, em corte longitudinal e em parte em perspectiva, de uma extremidade de conexão de um trocador de acordo com esse segundo exemplo da invenção que incorpora o elemento de inserção da figura 4,

10 a figura 6 é uma vista parcial em perspectiva de uma extremidade de conexão de um trocador térmico interno de acordo com um primeiro modo da invenção, notadamente em referência aos exemplos das figuras 3 e 5, e

a figura 7 é uma vista esquemática parcial em meio corte longitudinal de uma extremidade de conexão de um trocador térmico interno de acordo com um segundo modo da invenção, notadamente em referência aos exemplos das figuras 3 e 5.

O circuito de climatização 1 ilustrado na figura 1 é de maneira conhecida um circuito fechado ou "laço" que compreende, além de um trocador térmico interno E, vários elementos repartidos na parte de dentro do  
20 compartimento de motor do veículo, notadamente um compressor 2, um resfriador ou condensador 3 e um evaporador 4, e no qual circula um fluido frigorígeno sob pressão, tal como R134a ou R152, a título não limitativo. Todos esses elementos são ligados entre si por linhas rígidas ou flexíveis constituídas por porções tubulares rígidas e/ou flexíveis, que apresentam em cada  
25 uma de suas extremidades meios de conexão estanques.

Mais precisamente, o circuito 1 compreende:

- uma linha de baixa pressão BP destinada a veicular o fluido frigorígeno entre o evaporador 4 e o compressor 2, através do trocador E via  
30 uma entrada  $e_{BP}$  de fluido de baixa pressão a reaquecer e uma saída  $s_{BP}$  desse fluido assim reaquecido, e

- uma linha de alta pressão HP destinada a veicular esse mesmo

fluido a jusante do compressor 2 e do resfriador 3 via uma entrada  $e_{HP}$  de fluido de alta pressão a resfriar e uma saída  $s_{HP}$  desse fluido assim resfriado, uma válvula de descompressão sendo disposta a jusante dessa saída  $s_{HP}$  e a montante do evaporador 4.

5 O trocador E é de tipo coaxial de contracorrente, e ele é destinado a resfriar o fluido proveniente da linha HP por condução em contato com o mesmo fluido proveniente da linha BP que é reaquecido em troca. Para isso e como ilustrado no exemplo da figura 3, esse trocador E é constituído por um tubo radialmente interno metálico 10 que delimita em seu espaço  
10 interno um canal interno 11 para o fluido proveniente da linha BP e que é inserido axialmente na parte de dentro de um tubo radialmente externo 20 também metálico que delimita com o tubo 20 um canal externo 21 de seção transversal anular para o fluido proveniente da linha HP.

Como ilustrado nas figuras 2 e 3, um elemento de inserção de  
15 espaçamento 30 que forma travessa de acordo com o primeiro exemplo da invenção, que é destinado a otimizar a transferência térmica entre os fluidos HP e BP pela geração de turbulências dentro do canal externo 21, é montado deslizando entre os tubos 10 e 20 e em contato com esses últimos, sendo para isso disposto em recuo de acordo com uma distância axial regulável da  
20 extremidade de conexão 22 do tubo externo 20. Dessa maneira, a zona de extremidade do canal externo 21 que é totalmente livre de acesso - devido ao fato de que ela é desprovida de elemento de inserção 30 - pode ser conectada facilmente a uma derivação 40, tal como um corpo de válvula de enchimento ou uma tubuladura de sustentação de um sensor de pressão, por  
25 exemplo por um orifício de conexão 23 formado no tubo externo 20.

O elemento de inserção 30 é formado por várias nervuras 31 ligadas circunferencialmente em suas bases respectivas por uma parede cilíndrica 32 que se ajusta à parede do tubo interno 19, a altura radial total da parede 32 e de cada nervura 31 sendo substancialmente igual àquela do  
30 canal externo (com exceção da folga de montagem para permitir o deslizamento do elemento de inserção 30).

Como visível nas figuras 4 e 5, um elemento de inserção de es-

paçamento 130 de acordo com o segundo exemplo da invenção é formado por uma nervura espiralada que se ajusta ao mesmo tempo ao tubo interno 10 e ao tubo externo 20 do trocador E se estendendo para isso em hélice em torno desse último (de acordo com um passo constante nesse exemplo de  
5 realização, sendo precisado que esse passo poderia variar na direção axial e que a espiral poderia ser descontínua ao longo do canal externo 21).

Como indicado precedentemente, será notado que o elemento de inserção 30, 130 permite ao mesmo tempo melhorar a transferência térmica entre fluidos HP e BP e servir de travessa radial entre esses tubos para  
10 assegurar a concentricidade dos mesmos, notadamente em segmentos recurvados ou arqueados do trocador E.

No modo de realização da figura 6, que integra por exemplo o elemento de inserção 30, 130 das figuras 2 ou 4, o tubo interno 10 apresenta uma porção excedente 12 que excede axialmente da extremidade 22 do tu-  
15 bo 20 sendo solidária dessa última e que constitui a tubuladura de conexão do canal interno 11 do trocador E à linha BP do circuito de climatização 1. Essa extremidade 22 do tubo 20 pode ser solidarizada com a porção 12 do tubo 10 por uma redução de diâmetro que lhe é aplicada por recartilhamen-  
to, seguida por uma fixação circunferencial da extremidade 22 com o diâme-  
20 tro assim reduzido nessa porção 12 de tubo de preferência por soldagem ou brasagem (sendo precisado que outros métodos tais como a conformação magnética ou mesmo uma colagem podem ser utilizados).

No modo de realização da figura 7, que integra também por e-  
xemplo o elemento de inserção 30, 130 das figuras 2 ou 4, o tubo 120 é soli-  
25 darizado com o tubo 110 por engaste com enfiamento prévio entre as extre-  
midades respectivas 112 e 122 dos tubos 110 e 120 de uma extremidade de um tubo flexível 50 de conexão ao circuito 1, esse tubo 50 sendo nesse e-  
xemplo montado em batente axial contra um colar 113 do tubo 110 (foram  
representadas esquematicamente as deformações das extremidades res-  
30 pectivas 112 e 122 dos tubos 110 e 120 devidas a esse engaste em contato com o tubo 50).

Será notado que os dois modos de realização das figuras 6 e 7

apresentam a vantagem de permitir a conexão da extremidade correspondente do trocador E ao resto do circuito de climatização 1 sem exigir uma soldagem ou brasagem de um ou vários conector(es) fêmea(s) do(s) qual(ais) a estrutura maciça e a usinagem prévia exigidas são inconvenientes conhecidos para essa conexão em razão de seu peso e do custo suplementar global de montagem que eles representam para o trocador E.

## REIVINDICAÇÕES

1. Trocador térmico interno (E) de tipo tubular coaxial para um circuito de climatização (1) de veículo automóvel que compreende duas porções de baixa e de alta pressão (BP e HP) percorridas por um fluido refrigerante, o trocador definindo pelo menos um canal radialmente interno (11) de preferência para o fluido de baixa pressão na parte de dentro de um tubo interno (10, 11) e um canal radialmente externo (21) de preferência para o fluido de alta pressão formado entre esse tubo interno e um tubo externo (20, 120), caracterizado pelo fato de que meios de espaçamento (30, 130) de condutibilidade térmica inferior àquela dos tubos interno e externo são montados móveis pelo menos em translação entre esses dois tubos e se estendem em uma parte somente do comprimento do canal externo, pelo menos uma zona desse último desprovida desses meios sendo destinada a ser conectada a uma derivação (40), tal como um corpo de válvula ou uma tubuladura de sustentação de um sensor, por um orifício de conexão (23) formado no tubo externo perpendicularmente a essa zona.

2. Trocador (E) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que os ditos meios de espaçamento (30, 130) são montados em contato com os tubos interno (10, 110) e externo (20, 120) de modo a servir de travessas radiais entre esses tubos para assegurar a concentricidade dos mesmos.

3. Trocador (E) de acordo com a reivindicação 2, de tipo que apresenta pelo menos um segmento recurvado ou arqueado, caracterizado pelo fato de que os ditos meios de espaçamento (30, 130) são inseridos pelo menos no local desse(s) segmento(s).

4. Trocador (E) de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de que os ditos meios de espaçamento (30, 130) se estendem axialmente de maneira contínua ou descontínua sobre a dita parte do canal externo (21) se terminando em recuo de pelo menos uma extremidade de conexão (22, 122) do tubo externo (20, 120).

5. Trocador (E) de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que os ditos meios de espaçamento (30) são formados por vá-

rias nervuras longitudinais (31) ligadas circunferencialmente entre suas bases respectivas por uma parede (32) substancialmente cilíndrica própria para se ajustar ao tubo interno (10, 110), de tal modo que a altura radial total dessa parede e de cada nervura seja substancialmente igual àquela do canal externo (21).

6. Trocador (E) de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que os ditos meios de espaçamento (130) são formados por pelo menos uma nervura espiral própria para se ajustar ao tubo interno (10, 110) se estendendo para isso em hélice em torno desse último de acordo com um passo constante ou variável.

7. Trocador (E) de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado pelo fato de que ele incorpora a dita derivação (40) perpendicularmente à dita zona do canal externo (21) desprovida dos ditos meios de espaçamento (30, 130) que está situada na proximidade de uma extremidade (22, 122) do tubo externo (20, 120), essa derivação sendo formada por uma tubuladura de conexão do trocador destinada a veicular o fluido que provém do ou na direção do canal externo.

8. Trocador (E) de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que o tubo interno (10) apresenta em pelo menos uma de suas extremidades uma porção excedente (12) que excede axialmente da extremidade correspondente (22) do tubo externo (20) sendo solidária dessa última extremidade e que forma por si só uma outra tubuladura de conexão do trocador destinada a veicular o fluido que provém do ou na direção do ou de cada canal interno (11).

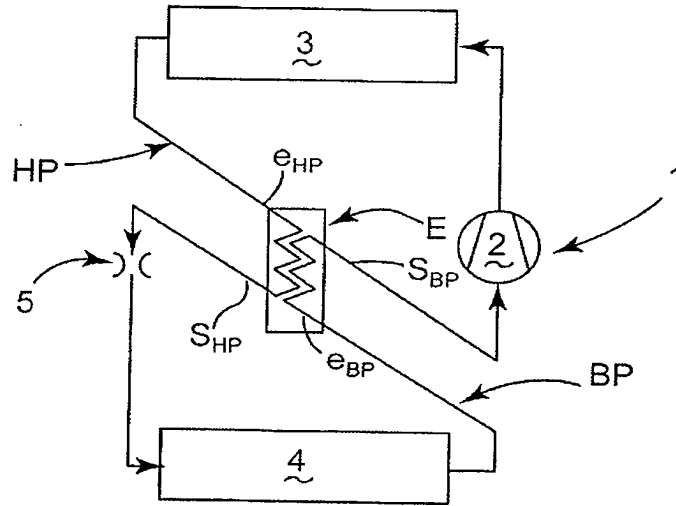
9. Trocador (E) de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que a dita extremidade (22) do tubo externo (20) é solidarizada com o tubo interno (10) por uma redução do diâmetro dessa extremidade por exemplo obtida por recartilhamento, seguida por uma fixação circunferencial dessa extremidade nesse tubo interno por exemplo executada por soldagem, brasagem, conformação magnética ou por colagem.

10. Trocador (E) de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que em pelo menos uma de suas extremidades (122), o tubo

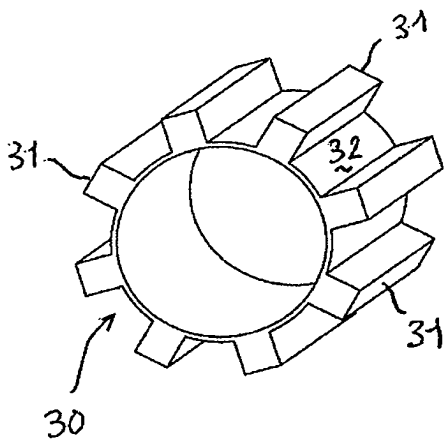
externo (120) é solidarizado com o tubo interno (110) por engaste com enfiamento prévio entre as extremidades respectivas (112 e 122) desses tubos (110 e 120) de uma extremidade de um tubo flexível (50) de conexão ao circuito de climatização (1), tubo esse que é opcionalmente montado em batente axial contra um colar (113) do tubo interno.

11. Trocador (E) de acordo com qualquer uma das reivindicações 7 a 10, caracterizado pelo fato de que ele é desprovido de qualquer conector fêmea de alta pressão/baixa pressão para a conexão dos canais interno(s) (11) e externo(s) (21) ao circuito de climatização (1).

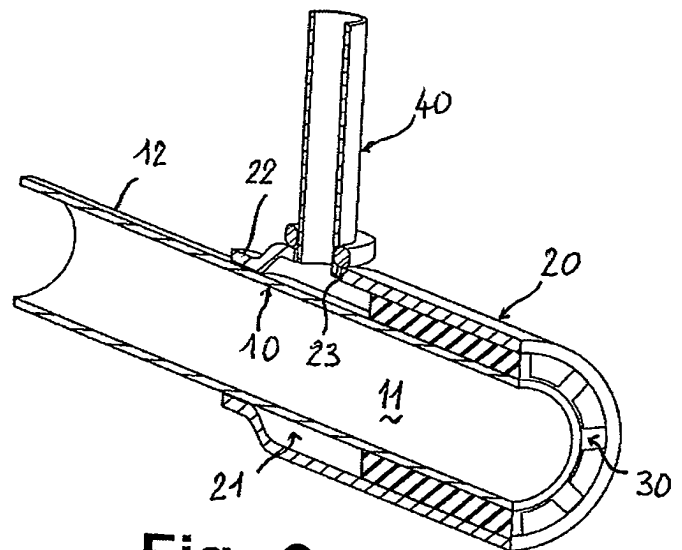
12. Circuito de climatização (1) para veículo automóvel, caracterizado pelo fato de que ele compreende um trocador térmico interno (E) tal como definido em uma das reivindicações precedentes que é de preferência conectado a esse circuito sem conector fêmea de alta pressão/baixa pressão.



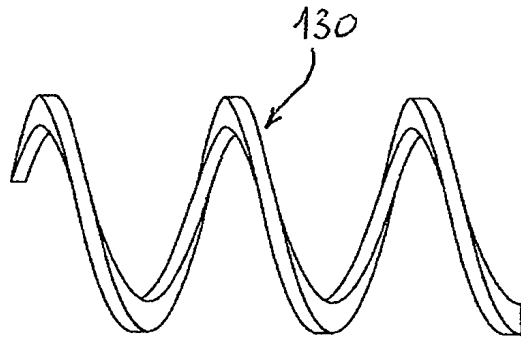
**Fig. 1**



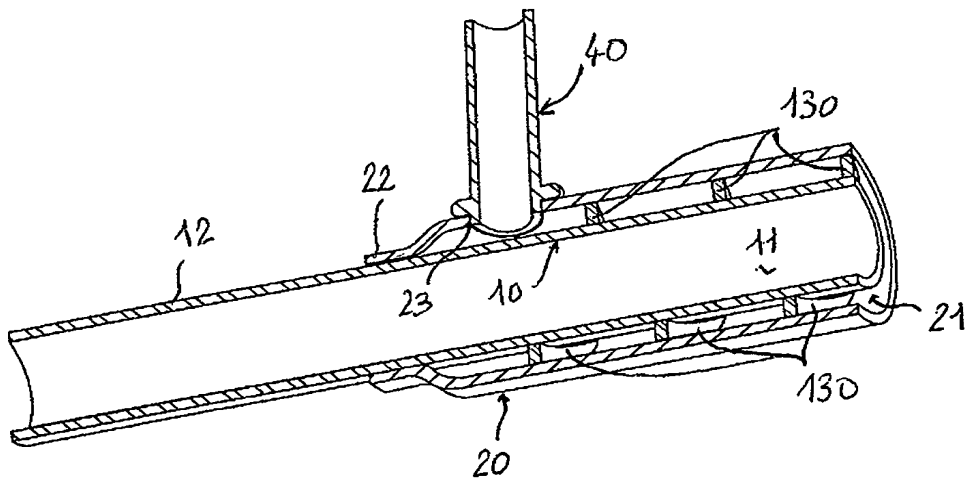
**Fig. 2**



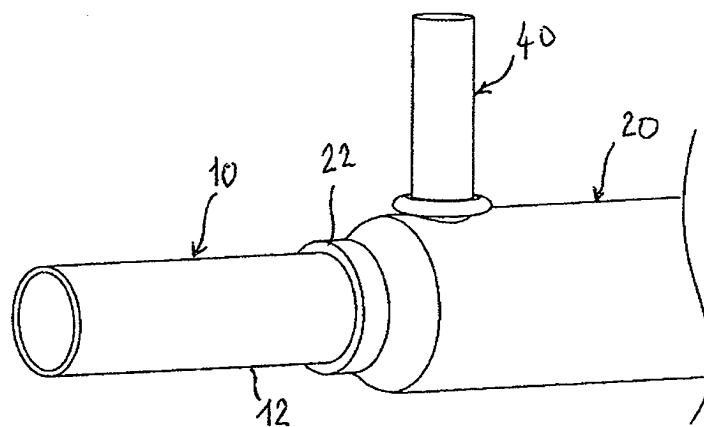
**Fig. 3**



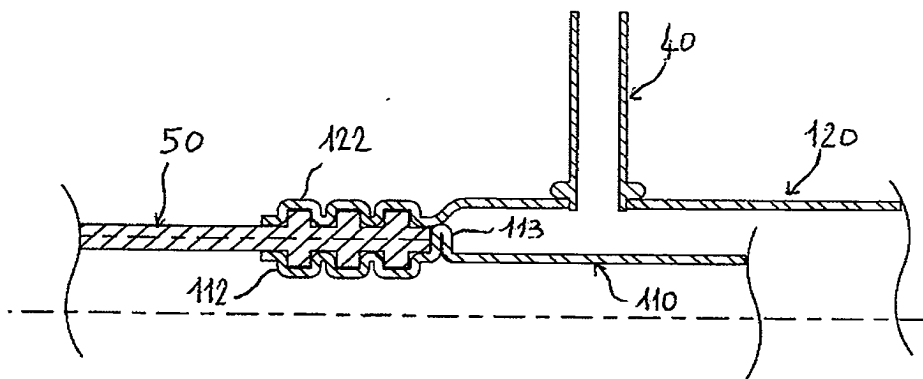
**Fig. 4**



**Fig. 5**



**Fig. 6**



**Fig. 7**

## RESUMO

Patente de Invenção: **"TROCADOR TÉRMICO INTERNO PARA CIRCUITO DE CLIMATIZAÇÃO DE VEÍCULO AUTOMÓVEL E UM TAL CIRCUITO"**.

5 A presente invenção refere-se a um trocador térmico interno de tipo tubular coaxial para um circuito de climatização de veículo automóvel que compreende duas porções de baixa e de alta pressão percorridas por um fluido frigorígeno, e a um tal circuito de climatização que o incorpora.

10 Esse trocador (E), de tipo tubular coaxial, define pelo menos um canal radialmente interno (11) de preferência para o fluido de baixa pressão na parte de dentro de um tubo interno (10) e um canal radialmente externo (21) de preferência para o fluido de alta pressão formado entre esse tubo interno e um tubo externo (20).

15 De acordo com a invenção, meios de espaçamento (30) de condutibilidade térmica inferior àquela dos tubos interno e externo são montados móveis pelo menos em translação entre esses dois tubos e se estendem em uma parte somente do comprimento do canal externo, pelo menos uma zona desse último desprovida desses meios sendo destinada a ser conectada a uma derivação (40), tal como um corpo de válvula ou uma tubuladura de sustentação de um sensor, por um orifício de conexão (23) formado no tubo  
20 externo perpendicularmente a essa zona.