

“ELEMENTO TERMOSTÁTICO E PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE UM ELEMENTO TERMOSTÁTICO”

A presente invenção se refere a um elemento termostático que, utilizando para isso uma matéria dilatável termicamente, transforma uma energia calorífica em uma energia mecânica. Ela se refere também a um processo de fabricação de um tal elemento.

Esses elementos são correntemente utilizados no domínio da regulação de fluido cisto que eles permitem repartir uma voz de alimentação fluídica em uma ou várias vozes de distribuição, em função do calor do fluido a regular e/ou de uma outra fonte de calor. Esses elementos são assim dispostos no seio de circuitos de resfriamento nos quais circula um fluido de resfriamento, notadamente os circuitos de resfriamento associados a um motor térmico de veículo automóvel ou análogo.

Tipicamente, um elemento termostático compreende um copo metálico de forma geral cilíndrica e que contém uma matéria dilatável termicamente tal como uma cera. O elemento compreende também um êmbolo sensivelmente coaxial ao copo e que é deslocável em translação em relação a esse copo sob o efeito da dilatação da matéria dilatável termicamente contida dentro do copo, quando essa matéria é aquecida. Dilatando-se, a matéria dilatável termicamente expulsa em parte o êmbolo, de modo que esse último se estende no exterior do copo enquanto que, por ocasião do resfriamento da matéria dilatável termicamente, o êmbolo pode ser escamoteado no interior do copo, geralmente sob a ação de uma mola de retorno associada ao elemento termostático. Para guiar os deslocamentos em translação do êmbolo, o elemento termostático compreende uma guia metálica perfurada no interior da qual desliza o êmbolo, essa guia sendo firmemente solidarizada ao copo. Por outro lado, para evitar que a matéria dilatável termicamente escape do copo por ocasião dos movimentos do êmbolo, essa matéria é estanque em relação ao exterior, os meios de estanqueidade

utilizados sendo com freqüência previstos para transmitir ao êmbolo o impulso da matéria aquecida.

Tradicionalmente, o estancamento da matéria dilatável termicamente é assegurado por uma estrutura compósita interposta entre a matéria dilatável e a extremidade do êmbolo que mergulha no copo. Essa estrutura compreende geralmente um diafragma flexível de retenção da cera, imobilizado firmemente na guia, um tampão deformável alojado na perfuração da guia e em contato contra a superfície do diafragma oposta à massa de cera, e uma arruela inserida entre o tampão e o êmbolo de maneira ajustada para impedir a fluência da matéria que constitui o tampão em torno do êmbolo. Essa concepção “sanduíche” é bem adaptada à utilização de uma cera bastante dilatável para provocar um movimento amplo do êmbolo.

No entanto, essa estrutura compósita de estancamento é delicada a montar visto que cada uma de suas peças constitutivas deve ser sucessivamente manipulada, colocada no lugar e, se for o caso, imobilizada, no seio do elemento termostático. Essas manipulações são ainda mais complexas devido ao fato de que essas peças são de pequenas dimensões, o que aumenta, por um lado, o tempo de montagem dos elementos termostáticos e, por outro lado, o custo das linhas de montagem das quais os robôs devem ser precisos. Disso resulta que o preço unitário dos elementos termostáticos é relativamente elevado se for desejado obter elementos de boa confiabilidade.

Por US-A-3 080 756, US-A-3 712 053 e FR-A-1 232 776, são conhecidos elementos termostáticos nos quais o estancamento da cera dilatável termicamente é assegurado por um conjunto compósito de uma só peça, que inclui um inserto metálico de guia do êmbolo do elemento termostático, embutido em um invólucro flexível e estanque. Em US-A-3 080 756 e US-A-3 712 053, esse invólucro é interposto entre o inserto e, por um lado, o êmbolo e, por outro lado, o copo do elemento termostático, enquanto que, em FR-A-1 232 776, uma bainha feita de tecido recobre o essencial do

ênbolo do elemento termostático, o que torna esse último difícil de montar, notadamente ao longo de uma cadeia de montagem automatizada. Em todos os casos, os insertos desses conjuntos de uma só peça apresentam, no lado da cera, uma face totalmente plana, entre a qual e uma parte em frente ao colar é prevista uma parte de invólucro correspondente. Essa parte de invólucro é crítica do ponto de vista do estancamento da cera pois, em serviço, a forte pressão que existe no interior do copo tende a alterar a estanqueidade da mesma. Na prática, o dimensionamento e a realização dessa parte de invólucro são determinantes do ponto de vista da estanqueidade dos elementos termostáticos considerados nos três documentos precitados, de modo que a montagem desses elementos ao longo de cadeias automatizadas é incompatível com um nível de confiabilidade elevado.

O objetivo da presente invenção é propor um novo elemento termostático que, ao mesmo tempo em que é tão confiável quanto os elementos existentes, seja mais fácil, mais rápido e menos custoso a fabricar, notadamente com cadeias de montagem automáticas.

Para isso, a invenção tem como objeto um elemento termostático, que compreende:

- um copo condutor térmico que contém uma matéria dilatável termicamente,

- um êmbolo deslocável ao longo de um eixo em relação ao copo sob a ação da matéria dilatável termicamente por ocasião da dilatação dessa matéria,

- um conjunto de uma só peça que compreende um inserto rígido de guia do êmbolo em relação ao copo, embutido em um invólucro flexível estanque à matéria dilatável termicamente e interposto entre o inserto e, por um lado, o êmbolo e, por outro lado, o copo,

caracterizado pelo fato de que o inserto inclui um batente de posicionamento do conjunto de uma só peça em relação ao copo, batente esse

que se estende saliente na direção da matéria dilatável termicamente a partir de uma parte sensivelmente plana do resto do inserto de acordo com uma direção sensivelmente paralela ao eixo de deslocamento do êmbolo, o espaço delimitado, no lado do inserto voltado para a matéria dilatável termicamente, 5 entre o batente e a parte plana do inserto sendo pelo menos em parte preenchido por uma parte de enchimento correspondente do invólucro, esmagada em apoio estanque contra uma parte de apoio correspondente do copo.

O recurso ao conjunto de uma só peça precitado, que assegura 10 ao mesmo tempo a guia do êmbolo em relação ao copo e o estancamento da matéria dilatável termicamente em relação ao exterior do elemento termostático, evita utilizar e manipular as diferentes peças correspondentes dos elementos termostáticos existentes, tais como a guia, o diafragma, o tampão e a arruela evocados mais acima. Ao longo de uma linha de 15 montagem automática, a colocação no lugar desse conjunto de uma só peça só representa uma operação. Por outro lado, diferentemente das diferentes peças de pequenas dimensões precitadas, esse conjunto apresenta uma dimensão global relativamente grande, o que facilita sua manipulação por robôs ou autômatos análogos, dos quais as restrições de funcionamento são menores do 20 que aquelas ligadas a autômatos de alta precisão. Disso resulta que o elemento termostático de acordo com a invenção apresenta um custo de fabricação menor do que os elementos existentes.

Além disso, a presença do batente saliente permite, por ocasião da montagem do elemento termostático de acordo com a invenção, controlar 25 de maneira rigorosa, ao mesmo tempo, o posicionamento do conjunto de uma só peça em relação ao copo e o esmagamento da parte de enchimento: como essa parte de enchimento ocupa o espaço recurvado delimitado pelo batente, controla-se a taxa de esmagamento dessa parte de enchimento quando o batente é posicionado e levado em apoio contra a parte de apoio

correspondente do copo, essa colocação em apoio sendo facilmente efetuada por um robô ou um autômato ao longo de uma linha de montagem automatizada. Garantindo-se desse modo uma taxa de esmagamento mínima dessa parte de enchimento, assegura-se um nível de estanqueidade predeterminado em uma zona do invólucro submetida a tensões internas de pressão significativas. A forma recurvada do batente saliente permite vantajosamente suportar uma parte dessa pressão interna.

Além disso, o inserto rígido pode vantajosamente suportar as tensões mecânicas que resultam do encastramento um sobre o outro do copo e do inserto por ocasião da fabricação do elemento termostático de acordo com a invenção.

Outras características desse elemento termostático, tomadas isoladamente ou de acordo com todas as combinações tecnicamente possíveis, estão enunciadas nas reivindicações dependentes 2 a 15.

A invenção tem também como objeto um processo de fabricação de um elemento termostático, no qual dispõe-se:

- de um copo condutor térmico parcialmente cheio com uma matéria dilatável termicamente,

- de um êmbolo, e

- de um inserto rígido de guia de êmbolo,

no qual transporta-se o êmbolo em parte para o interior do copo, de modo que esse êmbolo seja deslocável ao longo de um eixo em relação ao copo sob a ação da matéria dilatável termicamente por ocasião da dilatação dessa matéria,

no qual embute-se o inserto em um invólucro flexível, estanque à matéria dilatável termicamente e adaptado para ser interposto entre o inserto e, por um lado, o êmbolo e, por outro lado, o copo, o inserto e o invólucro que forma um conjunto de uma só peça, e

no qual transporta-se o conjunto de uma só peça no copo de

modo que uma parte do invólucro seja interposta entre o inserto e o copo enquanto que uma outra parte do invólucro é interposta entre o inserto e o êmbolo por ocasião da montagem desse último,

5 caracterizado pelo fato de que, por ocasião da colocação no lugar do conjunto de uma só peça no copo, posiciona-se esse conjunto em relação ao copo utilizando-se para isso um batente do inserto, que se estende saliente na direção da matéria dilatável termicamente a partir de uma parte sensivelmente plana do resto do inserto de acordo com uma direção sensivelmente paralela ao eixo de deslocamento do êmbolo, o espaço
10 delimitado, no lado do inserto voltado para a matéria dilatável termicamente, entre o batente e a parte plana do inserto sendo pelo menos em parte preenchido por uma parte de enchimento correspondente do invólucro,

e pelo fato de que, depois da colocação no lugar do conjunto de uma só peça no copo, esmaga-se axialmente essa parte de enchimento em
15 apoio estanque contra uma parte de apoio correspondente do copo, encastrando-se o batente e o copo um sobre o outro.

A invenção será melhor compreendida com a leitura da descrição que vai se seguir, dada unicamente a título de exemplo e feita fazendo-se referência aos desenhos nos quais:

20 - a figura 1 é uma corte longitudinal de um elemento termostático de acordo com a invenção;

- a figura 2 é uma vista análoga à figura 1, de uma parte do elemento termostático, no estado não montado; e

25 - as figuras 3 e 4 são vistas análogas à figura 1, de dois outros modos de realização do elemento termostático de acordo com a invenção.

Na figura 1 é representado um elemento termostático 1 que compreende:

- um copo metálico 2 de forma geral cilíndrica de base circular e de eixo longitudinal X-Y,

- cera dilatável termicamente 3 estocada dentro do copo 2 e eventualmente carregada de um pó que apresenta uma boa condutibilidade térmica, por exemplo um pó de cobre,

5 - um êmbolo metálico 4 globalmente cilíndrico e sensivelmente coaxial ao copo 2, do qual uma parte de extremidade 4A mergulha na cera 3 enquanto que sua parte de extremidade oposta 4B só é parcialmente representada; esse êmbolo é deslocável em translação ao longo do eixo X-X em relação ao copo sob a ação da cera por ocasião da dilatação dessa última, e

10 - um conjunto 5 de uma só peça, adaptado para ao mesmo tempo guiar em translação o êmbolo 4 em relação ao copo 2 e estancar a cera 3 em relação ao exterior do elemento termostático 1.

15 Por comodidade, a seqüência da descrição será orientada considerando-se que os termos “inferior” e “baixo” designam uma direção dirigida para a parte baixa das figuras 1 e 2, enquanto que os termos “superior” e “alto” designam uma direção oposta. O mesmo acontece em relação à figura 3.

20 O copo 2 compreende um fuste tubular 2A centrado no eixo X-X, que, em sua extremidade inferior, é fechado por uma parede de fundo 2B, enquanto que em sua extremidade superior, o fuste é aberto para o exterior formando assim um colar de extremidade 2C. A cera 3 é estocada na parte inferior fechada do fuste 2A, a parte alta do fuste sendo obturada pela parte de extremidade 4A do êmbolo 4 e pelo conjunto 5. O colar 2C é constituído por um corpo anular 2C1 centrado no eixo X-x, que, na parte baixa, é moldado solidariamente com o fuste 2A formando assim um ressalto 2C2 e que, na parte alta, é dobrado para cima de maneira convergente na direção do eixo X-X, formando assim uma borda extrema inclinada 2C3.

25 O conjunto 5 compreende essencialmente um inserto rígido 51, notadamente metálico, e um invólucro flexível 52 realizado de uma só peça

que embute em totalidade o inserto 51. Esse invólucro 52 é realizado em um material estanque à cera 3, por exemplo feito de borracha, de nitrila, de nitrila hidrogenada ou de uma mistura desses materiais. Na figura 1, o conjunto 5 está reunido ao resto do elemento termostático 1 enquanto que na figura 2, esse conjunto está no estado livre, quer dizer que o conjunto está pronto para ser reunido ao resto dos constituintes do elemento termostático.

O inserto 51 e o invólucro 52 apresentam formas respectivas de revolução em torno de um eixo longitudinal Y-Y confundido com o eixo X-X na figura 1. Globalmente, o conjunto 5 delimita interiormente uma passagem transpassante 53 sensivelmente cilíndrica, centrada no eixo Y-Y e adaptada para receber, de maneira deslizando e estanque, o êmbolo 4, como na figura 1.

Mais precisamente, o inserto 51 compreende, se afastando do eixo Y-Y, um anel superior 51A coaxial ao eixo Y-Y, um flange intermediário 51B sensivelmente plano e que se estende em um plano sensivelmente perpendicular ao eixo Y-Y, e uma borda anular inferior 51C coaxial ao eixo Y-Y. Essa borda 51C se estende assim saliente para baixo a partir da periferia do flange 51B, seguindo uma direção sensivelmente paralela ao eixo. O anel, o flange e a borda formam uma só e mesma peça, centrada no eixo Y-Y. O anel 51A apresenta um diâmetro interno ligeiramente superior ao diâmetro externo do êmbolo 4 de modo que, no estado montado do elemento 1, o êmbolo é recebido no interior do anel com interposição de uma parte correspondente 52A do invólucro 52 que recobre interiormente o anel. No estado montado do elemento 1, o flange 51B se estende, se afastando do eixo X-X, quase até o corpo anular 2C1 do colar 2c, de modo que a parte externa da face inferior desse flange se estende paralelamente à parte interna da face superior do ressalto 2C2 do colar. A borda 51C apresenta um diâmetro externo ligeiramente inferior ao diâmetro interno do corpo anular 2C1, de modo que o inserto 51 é centrado no interior

do colar 2C com interposição radial de uma parte correspondente 52B do invólucro flexível 52. Do mesmo modo, uma parte 52C do invólucro 52 é axialmente interposta entre a borda 51C do inserto 51 e a parte externa da face superior do ressalto 2C2 do colar 2C.

5 O espaço inferior delimitado entre a borda 51C e o flange 51B é preenchido por uma parte 52D do invólucro 52. No estado livre do conjunto 5, essa parte de invólucro 52D se estende saliente para baixo em relação à parte de invólucro adjacente 52C, como representado na figura 2, enquanto que no estado montado do elemento 1, essas duas partes de invólucro 52C e
10 52D estão niveladas uma com a outra, em apoio prensado contra a face superior do ressalto 2C2 do colar 2C. Na prática, a parte de invólucro 52D é axialmente esmagada contra o ressalto 2C2 por ocasião da montagem do conjunto 5, esse esmagamento, tipicamente da ordem de 40 %, sendo dimensionado para garantir um estancamento confiável entre o invólucro 52 e
15 o copo 2.

Vantajosamente, na zona de esmagamento da parte de invólucro 52D, a face superior do ressalto 2C2 é cavada com uma ranhura anular 2C4 centrada no eixo X-X e preenchida pela parte de invólucro 52D por ocasião da montagem do conjunto 5, para melhorar o estancamento.

20 De um lado e de outro, de acordo com o eixo Y-y, do inserto 51, o invólucro 52 forma um friso inferior 52E e um friso superior 52F. Esses frisos 52E, 52F se estendem no prolongamento da parte de invólucro 52A, respectivamente para baixo e para cima, de modo que a parede que delimita a passagem 53 é inteiramente constituída pelo material do invólucro 52, essa
25 passagem sendo delimitada sucessivamente, de baixo para cima, pelo friso 52E, pela parte de invólucro 52A e pelo friso superior 52F. Quando o êmbolo 4 é recebido nessa passagem 53, o friso inferior 52E estanca a cera 3 em relação ao êmbolo 4, a pressão que existe na cera podendo atingir 200 bar, enquanto que o friso superior 52F estanca o êmbolo em relação ao exterior do

elemento termostático, notadamente em relação a um fluido no qual pode estar imerso o elemento termostático 1, em especial quando a temperatura desse fluido é relativamente baixa, o que facilita a introdução de fluido entre o êmbolo e a parede da passagem 53.

5 Para reforçar sua estanqueidade, os frisos 52E e 52F são munidos de nervuras anulares respectivas 52E1, 52F1, que se estendem salientes do resto da parede que delimita a passagem 53, na direção do eixo Y-Y.

A fabricação do elemento termostático 1 é a seguinte.

10 Em um primeiro tempo, fabrica-se o conjunto 5, independentemente dos outros constituintes do elemento termostático 1. Para fazer isso, o inserto 51 é de preferência obtido por embutimento de uma chapa metálica. Em variantes, o inserto é conformado por usinagem ou impressão com matrizes. O inserto 51 é em seguida embutido no invólucro 52,
15 notadamente utilizando-se para isso um molde que confere ao invólucro 52 seus contornos no estado livre tais como representados na figura 2. O molde utilizado é em especial previsto para obter as nervuras 52E1 e 52F1, os frisos 52E e 52F, assim como as diferentes partes de invólucro 52A a 52D em torno do inserto 51.

20 Em um segundo tempo, depois que o copo 2 tenha sido cheio de cera 3, o conjunto 5 é reunido ao copo 2, a colocação no lugar desse conjunto sendo facilmente obtida pela operação conjunta de formas entre a borda 51C do inserto 51 e o corpo anular 2C1 do colar 2C. Compreende-se assim que a borda 51C forma um batente de posicionamento do conjunto 5
25 em relação ao copo 2 e assegura a centragem do conjunto 5 no copo 2 tornando assim os eixos X-X e Y-Y sensivelmente confundidos.

A colocação no lugar do conjunto 5 é realizada quando a borda superior 2C3 do corpo anular 2C1 não está dobrada como na figura 1. Em contrapartida, uma vez que essa colocação no lugar foi efetuada, a

extremidade superior desse corpo 2C1 é dobrada até sua configuração da figura 1, sendo encastrada em torno da borda 51C do inserto 51 que suporta assim eficazmente os esforços mecânicos e as tensões ligadas ao encastramento.

5 Por ocasião do encastramento, a parte de invólucro 52D é axialmente esmagada contra o ressalto 2C2 do colar 2C, como indicado pela flecha F, até tomar a configuração da figura 1. É compreendido que esse encastramento leva a forçar axialmente a borda 51C na direção do ressalto 2C2, o que esmaga a parte de invólucro 52D, até que a borda entre em batente axialmente contra esse ressalto, com as partes de invólucro 52C e 52D axialmente interpostas. A colocação em batente axial da borda 51C contra o ressalto 2C2 é livre pois esse último é plano e se estende perpendicularmente ao eixo X-X. Desse modo, a taxa de esmagamento da parte de invólucro 52D é facilmente e eficazmente controlada, inclusive ao longo de uma linha de montagem automatizada. O estancamento da cera 3 é assim garantido de maneira confiável e repetitiva.

O êmbolo 4 é em seguida introduzido na passagem 53 do conjunto 5 já posicionado no copo 2, até que sua parte de extremidade 2A mergulhe na cera 3.

20 Nas figuras 3 e 4 estão esquematicamente representados dois elementos termostáticos 1' e 1'', variantes do elemento termostático 1 da figura 1. Esses elementos termostáticos 1' e 1'' compreendem numerosos componentes idênticos àqueles do elemento 1, esses componentes levando as mesmas referências alfanuméricas que aquelas das figuras 1 e 2, respectivamente seguidas por uma linha (') e por uma aspa (").

O elemento 1' da figura 3 se distingue do elemento 1 ao nível, por um lado, da zona inferior do invólucro 52', e, por outro lado, da zona de junção encastrada entre seu inserto 51' e seu copo 2'.

No que diz respeito à zona inferior do invólucro 52', a variante

da figura 3 consiste em, em relação ao elemento 1 das figuras 1 e 2, prolongar para baixo o invólucro flexível 52', para além do friso inferior 52E', de maneira a que o invólucro se estenda em torno e abaixo da parte de extremidade inferior 4A'. Esse prolongamento de matéria forma assim um
5 dedo de luva cego 52G' e se aparenta a uma estrutura correntemente chamada "squeeze push" no domínio dos elementos termostáticos. O dedo de luva 52G' obtura a passagem 53' ao nível de sua extremidade inferior e recebe a parte de extremidade inferior 4A' do êmbolo 4', sendo para isso interposto entre o êmbolo e a cera 3'.

10 A adição do dedo de luva 52G' na variante da figura 3 assegura um melhor funcionamento do elemento 1' em alta pressão.

Por outro lado, de maneira opcional, graxa 6' destinada a facilitar o deslizamento do êmbolo 4' na passagem 53' pode então ser estocada ao nível de um rasgo anular 52H' cavado na parede do invólucro
15 52', que delimita a passagem 53', abaixo do nível do inserto 51'.

No que diz respeito à zona de junção entre o inserto 51' e o copo 2', contrariamente ao colar 2C do copo 2 do elemento 1, o colar 2C' não prolonga para cima o fuste 2A' do copo 2' por um corpo anular tal como o corpo 2C1 do colar 2C, mas sim só é constituída por um ressalto 2C2'
20 análogo ao ressalto 2C2 do copo 2C. O canto de extremidade 2C5' desse ressalto 2C2' é alargado convergindo para baixo.

Além disso, contrariamente à borda 51C do inserto 51 do elemento 1, a borda 51C' do inserto 51' se estende radialmente para além do copo 2, se afastando do eixo X-X, visto que esse inserto 51' apresenta uma
25 forma recurvada para baixo cujo diâmetro interno é sensivelmente igual ao diâmetro externo máximo do ressalto 2C2' do copo 2' e cuja parte de extremidade livre 51D' é rebatida na direção do eixo X-X, contra o canto 2C5' do ressalto 2C2'. Antes de reunião do conjunto 5' com o copo 2', essa parte extrema 51D' apresenta uma forma anular que se estende no

prolongamento axial do cotovelo na direção da parte de baixo da borda 51C'. Nesse estado antes de reunião (não representado), a parte de invólucro 52D' é dimensionada sensivelmente como a parte de invólucro 52D do invólucro 52, quer dizer que essa parte de invólucro 52D' se estende saliente do flange 51B' mais baixo do que a face inferior da borda 51C'. Em contrapartida, contrariamente à zona correspondente do invólucro 52 do elemento termostático 1, nenhuma parte de invólucro recobre essa face inferior da borda 51C'. Dito de outro modo, o invólucro 52' não inclui nenhuma parte análoga às partes de invólucro 52B e 52C do invólucro 52 do elemento 1. Em contrapartida, como para o elemento 1 das figuras 1 e 2, o invólucro 52' inclui uma parte 52A', interposta entre o inserto 51' e o êmbolo 4' e forma, além do friso inferior 52E' e do dedo de luva 52G', um friso superior 52F'.

A reunião do conjunto 5' com o copo 2' é análoga àquela do conjunto 5 com o copo 2: o conjunto 5' é adaptado no colar 2C' do copo 2' introduzindo-se para isso o ressalto 2C2' desse colar no interior da borda recurvada 51C' do inserto 51', assegurando a centragem do conjunto 5' em relação ao copo 2'; e depois a parte extrema 51D' da parte recurvada da borda 51C' é encastrada em torno do ressalto 2C2', sendo para isso guiada pelo canto de extremidade arredondado 2C5' desse ressalto, até ocupar a configuração inclinada para baixo e na direção do eixo X-X representada na figura 4. No estado montado do conjunto 5', a face superior do ressalto 2C2' e a face inferior da borda 51C' estão em contato premente uma contra a outra, sob o efeito do encastramento da parte extrema 51D'. O êmbolo 4' é em seguida introduzido na passagem 53' do conjunto 5'.

Será notado que as disposições do elemento 1' relativas ao dedo de luva 52G' e ao encastramento do inserto 51' no copo 2C' são independentes uma da outra e podem portanto, em variante, ser aplicadas separadamente ao elemento 1 das figuras 1 e 2.

O elemento 1'' da figura 4 só se distingue do elemento 1 das

figuras 1 e 2 essencialmente pela ausência do friso superior 52F. De acordo com essa variante, o invólucro 52" é constituído pelas partes 52A", 52B", 52C", 52D" e 52E", respectivamente análogas às partes de invólucro 52A, 52B 52C, 52D e 52E. O volume de matéria que constitui o invólucro 52" é assim mais reduzido e a sobre-moldagem do inserto 51" por esse invólucro é essencialmente limitada a seu lado voltado para a cera dilatável termicamente 3".

Para garantir uma resistência mecânica suficiente entre o invólucro 52" e o inserto 51", o flange plano 51B" é vantajosamente atravessado axialmente de um lado ao outro por vários furos transpassantes 54", repartidos de preferência de maneira sensivelmente uniforme de acordo com a periferia desse flange. Esses furos 54" são por exemplo em número de 6, dois furos diametralmente opostos sendo representados no plano da figura 4. Quando o inserto 51" é em seguida embutido na matéria destinada a constituir o invólucro 52", essa matéria se espalha no interior dos furos 54". No lado inferior do flange 51B", o invólucro forma, entre outras coisas, a parte de enchimento 52D", ao nível o espaço recurvado delimitado conjuntamente pelo flange e pela borda de batente 51C", enquanto que, no lado superior do inserto, a matéria recobre a superfície do flange até alcança a parte de invólucro lateral 52B" só formando assim um revestimento 52J" de pequena espessura, quer dizer de espessura análoga àquela da parte de invólucro 52B".Tendo matéria de um lado e de outro do flange 51B, o invólucro é ligado mecanicamente ao inserto 51" de maneira eficaz e confiável. De maneira opcional, esse liame pode ser reforçado por aderência.

A reunião do conjunto 5" com o copo 2" é análogo àquela do conjunto 5 com o copo 2.

Diversas disposições e variantes nos elementos termostáticos 1, 1' e 1" descritos acima, assim como a seu processo de fabricação, podem ser consideradas. A título de exemplos:

- o êmbolo 4, 4', 4'' pode ser pelo menos parcialmente introduzido na passagem 53, 53', 53'' do conjunto 5, 5', 5'' antes que esse conjunto seja colocado no lugar no colar 2C, 2C', 2C''; e/ou

5 - o êmbolo 4, 4', 4'' pode ser interiormente dotado de uma resistência elétrica aquecedora destinada a aquecer pelo interior a cera 3, 3', 3'', os condutores de alimentação em eletricidade dessa resistência se estendendo a partir da extremidade do êmbolo oposta àquela mergulhada na cera.

REIVINDICAÇÕES

1. Elemento termostático (1; 1'; 1''), que compreende:

- um copo condutor térmico (2; 2'; 2'') que contém uma matéria dilatável termicamente (3; 3'; 3''),

5 - um êmbolo (4; 4'; 4'') deslocável ao longo de um eixo (X-X) em relação ao copo sob a ação da matéria dilatável termicamente por ocasião da dilatação dessa matéria,

- um conjunto de uma só peça (5; 5'; 5'') que compreende um inserto rígido (51; 51'; 51'') de guia do êmbolo (4; 4'; 4'') em relação ao copo (2; 2'; 2''), embutido em um invólucro flexível (52; 52'; 52'') estanque à matéria dilatável termicamente e interposto entre o inserto e, por um lado, o êmbolo e, por outro lado, o copo,

caracterizado pelo fato de que o inserto (51; 51'; 51'') inclui um batente (51C; 51C'; 51C'') de posicionamento do conjunto de uma só peça (5; 5'; 5'') em relação ao copo (2; 2'; 2''), batente esse que se estende saliente na direção da matéria dilatável termicamente (3; 3'; 3'') a partir de uma parte sensivelmente plana (51B; 51B'; 51B'') do resto do inserto de acordo com uma direção sensivelmente paralela ao eixo (X-X) de deslocamento do êmbolo (4; 4'; 4''), o espaço delimitado, no lado do inserto voltado para a matéria dilatável termicamente, entre o batente e a parte plana do inserto sendo pelo menos em parte preenchido por uma parte de enchimento (52D; 52D'; 52D'') correspondente do invólucro, esmagada em apoio estanque contra uma parte de apoio correspondente (2C2; 2C2'; 2C2'') do copo.

2. Elemento termostático de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a parte de apoio (2C2; 2C2'; 2C2'') do copo (2; 2'; 2'') é plana e se estende de maneira sensivelmente perpendicular ao eixo (X-X) de deslocamento do êmbolo (4; 4'; 4'').

3. Elemento termostático de acordo com uma qualquer das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que o batente (51C;

51C'; 51C'') é adaptado para centrar o conjunto de uma só peça (5; 5'; 5'') em relação ao copo (2; 2'; 2''), operando assim em conjunto por complementaridade de formas com uma parte associada (2C1; 2C2'; 2C1'') do copo, na qual ou em torno da qual o batente é colocado no lugar.

5 4. Elemento termostático de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que o batente (51C; 51C'') é recebido na parte associada (2C1; 2C1'') do copo (2; 2'') com interposição radial de uma parte (52B; 52B'') do invólucro (52; 52'').

10 5. Elemento termostático de acordo com uma qualquer das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que o esmagamento da parte de enchimento (52D; 52D'; 52D'') é da ordem de 40 %.

15 6. Elemento termostático de acordo com uma qualquer das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que a parte de apoio (2C2; 2C2'; 2C2'') do copo (2; 2'; 2'') é munida, em sua face contra a qual a parte de enchimento (52D; 52D'; 52D'') é esmagada, de uma ranhura 2C4; 2C4'; 2C4'') preenchida pela parte de enchimento.

20 7. Elemento termostático de acordo com uma qualquer das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que o batente (51C; 51C'; 51C'') forma uma borda anular sensivelmente coaxial ao êmbolo (4; 4'; 4'').

8. Elemento termostático de acordo com uma qualquer das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que uma parte (2C3; 2C2'; 2C3'') do copo (2; 2'; 2'') e o batente (51C; 51C'; 51C'') são encastradas uma na outra.

25 9. Elemento termostático de acordo com uma qualquer das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que o invólucro (52; 52'; 52'') forma, no lado do inserto (51; 51'; 51'') voltado para a matéria dilatável termicamente (3; 3'; 3''), um primeiro friso (52E; 52E'; 52E'') de estanqueidade em relação à matéria dilatável termicamente, apoiado contra o

êmbolo (4; 4'; 4'').

10 11. Elemento termostático de acordo com uma qualquer das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que o invólucro (52; 52') forma, no lado do inserto (51; 51') oposto à matéria dilatável termicamente (3; 3'), um segundo friso (52F; 52F') de estanqueidade em relação ao exterior do copo (2; 2'), notadamente em relação a um fluido no qual está imerso o elemento termostático (1; 1'), apoiado contra o êmbolo (4; 4').

10 11. Elemento termostático de acordo com uma das reivindicações 8 ou 9, caracterizado pelo fato de que o primeiro (52E; 52E'; 52E'') e/ou o segundo (52F; 52F') frisos são munidos, em sua superfície adaptada para ser apoiada contra o êmbolo (4; 4'; 4''), de pelo menos uma nervura (52E1, 52F1) de reforço da estanqueidade.

15 12. Elemento termostático de acordo com uma qualquer das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que o invólucro (52; 52'; 52'') é realizado em um material escolhido entre a borracha, a nitrila, a nitrila hidrogenada ou uma mistura desses materiais.

20 13. Elemento termostático de acordo com uma qualquer das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que o inserto (51; 51'; 51'') delimita uma abertura (53; 53'; 53'') de recepção e de guia do êmbolo (4; 4'; 4''), cuja parede é recoberta por uma parte correspondente (52A; 52A'; 52A'') do invólucro (52; 52'; 52'').

25 14. Elemento termostático de acordo com uma qualquer das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que o inserto (51; 51'; 51'') é conformado essencialmente por embutimento, usinagem ou impressão com matrizes.

15. Elemento termostático de acordo com uma qualquer das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que o invólucro (52') forma um dedo de luva cego (52G') adaptado para receber a parte de

extremidade (4A') do êmbolo (4') voltada na direção da matéria dilatável termicamente (3').

16. Elemento termostático de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de que o invólucro (52') delimita uma reserva (52H') de graxa (6') que desemboca no êmbolo (4').

17. Processo de fabricação de um elemento termostático (1; 1'; 1''), no qual dispõe-se:

- de um copo condutor térmico (2; 2'; 2'') parcialmente cheio com uma matéria dilatável termicamente (3; 3'; 3''),

10 - de um êmbolo (4; 4'; 4''), e

- de um inserto rígido (51; 51'; 51'') de guia do êmbolo,

no qual transporta-se o êmbolo em parte para o interior do copo, de modo que esse êmbolo seja deslocável ao longo de um eixo (X-X) em relação ao copo sob a ação da matéria dilatável termicamente por ocasião da dilatação dessa matéria,

no qual embute-se o inserto em um invólucro flexível (52; 52'; 52'') estanque à matéria dilatável termicamente e adaptado para ser interposto entre o inserto e, por um lado, o êmbolo e, por outro lado, o copo, o inserto e o invólucro que forma um conjunto de uma só peça (5; 5'; 5''), e

20 no qual transporta-se o conjunto de uma só peça no copo de modo que uma parte (52B, 52C e 52D; 52D'; 52B'', 52C'' e 52D'') do invólucro seja interposta entre o inserto e o copo enquanto que uma outra parte (52A; 52A'; 52 A ") do invólucro é interposta entre o inserto e o êmbolo por ocasião da montagem desse último,

25 caracterizado pelo fato de que, por ocasião da colocação no lugar do conjunto de uma só peça (5; 5'; 5'') no copo (2; 2'; 2''), posiciona-se esse conjunto em relação ao copo utilizando-se para isso um batente (51C; 51C'; 51C'') do inserto (51; 51'; 51''), que se estende saliente na direção da matéria dilatável termicamente (3; 3'; 3'') a partir de uma parte sensivelmente

plana (51B; 51B'; 51B'') do resto do inserto de acordo com uma direção sensivelmente paralela ao eixo (X-X) de deslocamento do êmbolo (4; 4'; 4''), o espaço delimitado, no lado do inserto voltado para a matéria dilatável termicamente, entre o batente e a parte plana do inserto sendo pelo menos em parte preenchido por uma parte de enchimento correspondente (52D; 52D'; 52D'') do invólucro (52; 52'; 52''),

e pelo fato de que, depois da colocação no lugar do conjunto de uma só peça no copo, esmaga-se axialmente (flecha F) essa parte de enchimento em apoio estanque contra uma parte de apoio correspondente (2C2; 2C'2; 2C''2) do copo, encastrando-se o batente e o copo um sobre o outro.

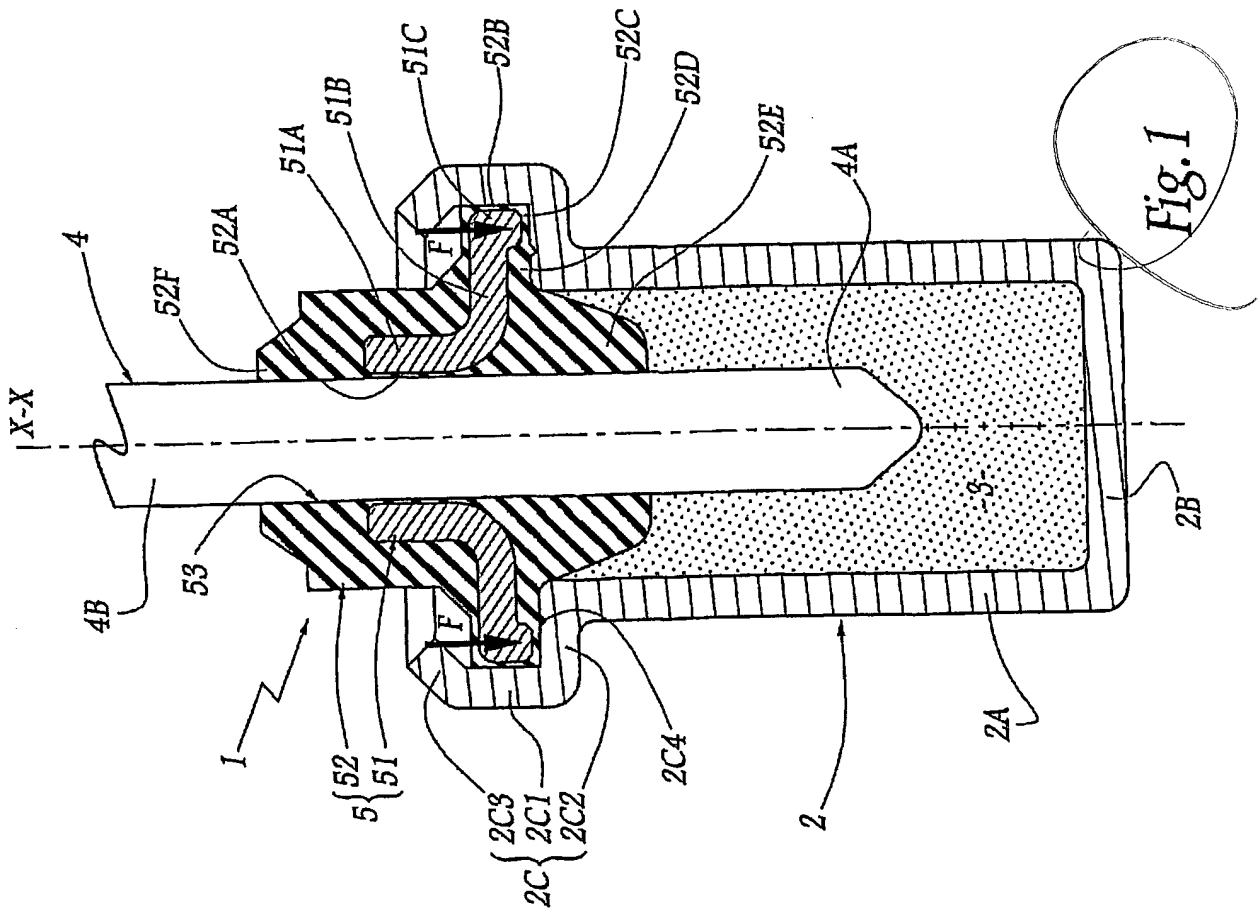


Fig. 1

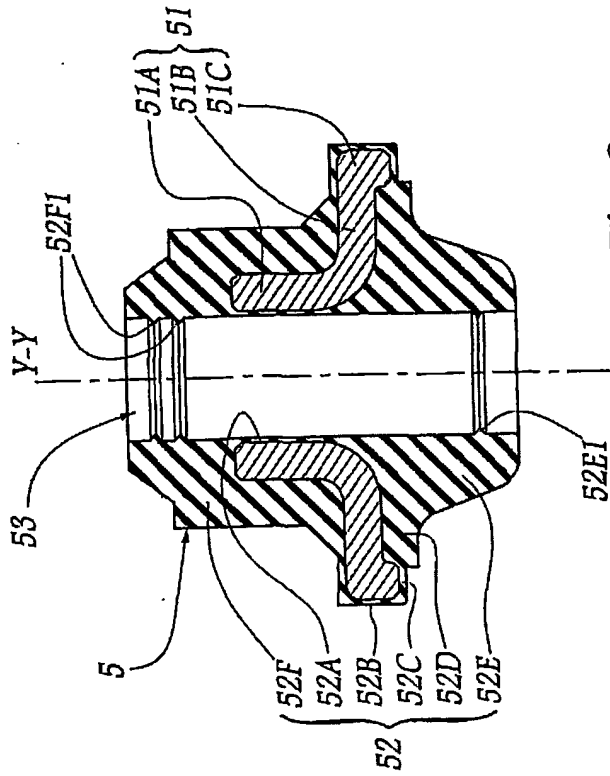


Fig. 2

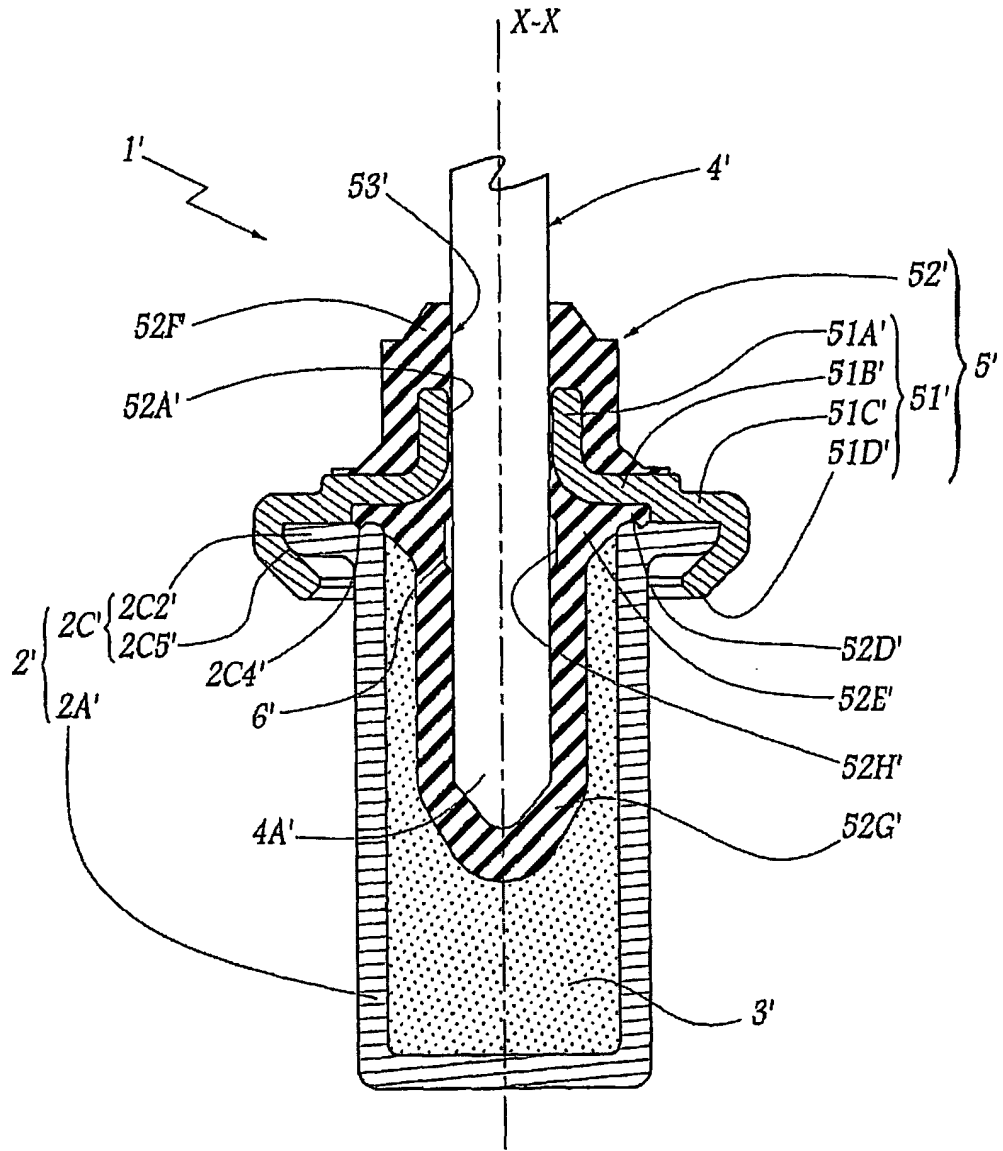


Fig. 3

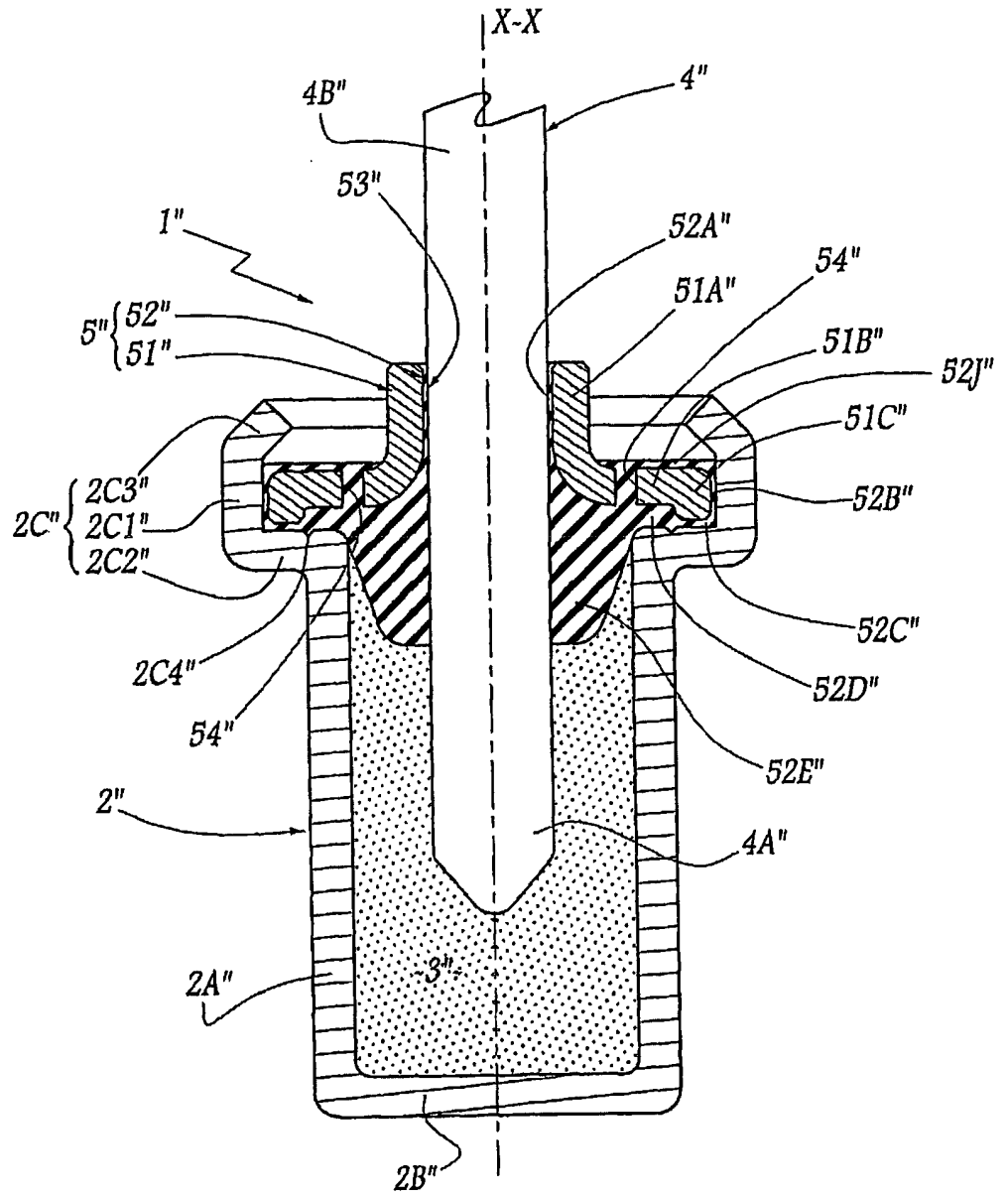


Fig. 4

RESUMO

“ELEMENTO TERMOSTÁTICO E PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE UM ELEMENTO TERMOSTÁTICO”

Esse elemento termostático (1) compreende um copo condutor
5 térmico (2) que contém uma matéria dilatável termicamente (3) e um êmbolo
(4) deslocável axialmente em relação ao copo sob a ação dessa matéria
dilatável termicamente por ocasião da dilatação dessa última. A guia do
êmbolo em relação ao copo e o estancamento da matéria dilatável
termicamente são assegurados por um mesmo conjunto de uma só peça (5)
10 que compreende um inserto rígido (51) de guia do êmbolo, embutido em um
invólucro flexível (52) estanque à matéria dilatável termicamente e adaptado
para ser interposto entre o inserto e, por um lado, o êmbolo e, por outro lado,
o copo. Para garantir um estancamento confiável entre o inserto e o copo,
inclusive em caso de montagem ao longo de uma linha automatizada, o
15 inserto inclui um batente (51) de posicionamento do conjunto de uma só peça,
batente esse que se estende saliente na direção da matéria dilatável
termicamente a partir de uma parte sensivelmente plana (51B) do resto do
inserto de acordo com uma direção sensivelmente paralela ao eixo (X-X) do
êmbolo, o espaço delimitado, no lado do inserto voltado para a matéria
20 dilatável termicamente, entre o batente e a parte plana do inserto sendo
preenchido por uma parte correspondente (52D) do invólucro, esmagada em
apoio estanque contra o copo.