



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

(11) (21) **PI 0105706-5 A**

(22) Data de Depósito: 31/10/2001
(43) Data de Publicação: 19/08/2003
(RPI 1702)



(51) Int. Cl.⁷:
G01K 3/00
G01K 3/04
G01K 11/06



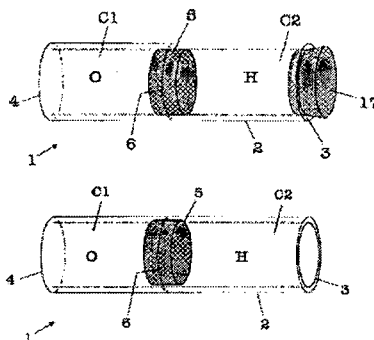
Título: SENSOR INDICADOR DE CONTROLE DE ARMAZENAMENTO

Depositante(s): Tatiana Maciulis Dip (BR/SP), Masazi Maeda

Inventor(es): Tatiana Maciulis Dip, Masazi Maeda

Procurador: Cruzeiro Newmarc Patentes e Marcas Ltda.

(57) **Resumo:** "SENSOR INDICADOR DE CONTROLE DE ARMAZENAMENTO". É um dispositivo cuja finalidade é monitorar o armazenamento e mostrar que um produto congelado sofreu uma alteração térmica, com aumento de temperatura, provocando a fusão e liquefação de um fluido (H) contido em tal sensor. O dito sensor é constituído por um tubo cilíndrico oco (2) tendo uma extremidade (3) aberta dotada de uma tampa alijável (17) e uma extremidade (4) fechada, havendo um êmbolo (5) deslizante no interior do tubo (2). Um compartimento (C1), no interior do tubo (2), compreendido entre o êmbolo (5) e a extremidade (4), é preenchido com um fluido comprimido (O), e um compartimento (C2) compreendido entre o êmbolo (5) e a extremidade (3), é preenchido com o dito fluido (H), congelado, apresentando-se no estado sólido. Ao ocorrer descongelamento do produto, também o fluido (H) se descongela, escapando do compartimento (C2) e permitindo o movimento do êmbolo (5), empurrado pelo fluido (O). Essa movimentação do êmbolo (5) é irreversível e constitui a indicação visual do sensor, revelando que o produto se descongelou.



"SENSOR INDICADOR DE CONTROLE DE ARMAZENAMENTO"

O sensor indicador de controle de armazenamento é um dispositivo cuja finalidade principal é mostrar que um alimento congelado, processado ou não, sofreu uma alteração térmica que provocou a fusão de seu conteúdo de água inicialmente presente na forma sólida e se liquefez. Um alimento, processado ou não, uma vez descongelado não deve ser congelado uma segunda vez, porque esse procedimento irá diminuir muito a qualidade do mesmo, sob quaisquer pontos de vista, tais como textura característica, sabor e valor nutritivo. Essa indicação de mudança de estado da água contida no alimento feita pelo sensor indicador de controle de armazenamento é uma valiosa informação para todos os que estão envolvidos na cadeia de refrigeração do referido alimento, desde o fabricante, o distribuidor, o comerciante varejista até o consumidor final, para que se possa realizar uma correta avaliação de que não ocorreu quebra ou problema em todo o processo de comercialização e armazenamento.

ESTADO DA TÉCNICA

Criações de dispositivos de diversos formatos, constituídos por inúmeras substâncias e baseados em várias propriedades dos materiais, têm sido propostas para indicar o congelamento e descongelamento de produtos farmacêuticos, bebidas, produtos alimentícios e substâncias sensíveis a essas mudanças. O número de patentes existentes relacionadas ao assunto mostra a importância que tais dispositivos apresentam como valiosos auxiliares na garantia da correta manutenção da temperatura de armazenamento durante as diversas etapas de comercialização.

Dentre estas patentes podemos citar as seguintes,

que revelam dispositivos para indicar se determinado produto sofreu um congelamento:

Patente US Nº 4,457,253 (Manske) - revela um dispositivo capilar contendo substâncias, uma delas colorida, de diferentes pontos de congelamento em seu interior separados um do outro por líquidos imiscíveis vizinhos a uma rolha de borracha porosa, incolor ou branca. O contato da substância colorida com a borracha porosa só ocorre após o congelamento, quando o pigmento da substância colorida tinge a borracha acusando o armazenamento do produto monitorado a baixas temperaturas.

Patente US Nº 4,846,095 (Emslander) - revela um dispositivo para detectar temperatura crítica constituído por película porosa contendo dois líquidos, sendo que a mesma só é molhada se a temperatura crítica é alcançada.

Patente US Nº 4,132,186 (Manske) - descreve um indicador de congelamento constituído por 2 câmaras, uma contendo substância aquosa que se expande no congelamento; essa expansão aumenta a pressão sobre o líquido da outra câmara que provoca a sua passagem através de um capilar até alcançar o compartimento indicador.

Patente US Nº 5,120,137 (Ou-Yang) - descreve um dispositivo onde uma substância indicadora se liquefaz quando é atingida ou ultrapassada uma determinada temperatura, tal substância entrando em contato com uma fita absorvedora de modo a registrar visualmente temperatura versus tempo.

Por outro lado, existem os dispositivos que indicam se determinado produto congelado sofreu um descongelamento, tal como a patente US 4,145,918 (Couch et al.)

que revela um indicador de descongelamento no qual uma ampola contendo água se rompe no congelamento por expansão do líquido. A ampola é colocada no interior de um invólucro transparente sobre um indicador de papel com tinta, cujo pigmento é dissolvido pela água descongelada e mostra a alteração ocorrida via tingimento desse papel.

Outro dispositivo que indica o descongelamento de um produto congelado é revelado na patente WO 99/24799 (Massi) que apresentou um sensor constituído de diversos discos sobrepostos que revestidos com substâncias adequadas funcionam, por exemplo, como facilitadora de permeação de água ou porta-corante solúvel em água, que associados a diferentes caminhos de permeação estampados em outro disco permite a condução da água até alcançar o ponto visível do sensor e detector, assinalando e sinalizando o descongelamento ocorrido.

Os dispositivos indicadores de descongelamento acima citados possuem alguns inconvenientes.

O dispositivo da patente US 4,145,918 necessita de uma ampola de vidro preenchida com água e uma cápsula protetora que compreende um papel filtro impregnado com corante. Tal disposição construtiva não garante que o líquido contido no dispositivo extravase o invólucro protetor ao ser descongelado, podendo danificar o produto monitorado. Além disso, o dispositivo, por estar posicionado apenas na superfície do produto congelado, somente indicará um descongelamento superficial do produto, sendo que o interior do produto encontrar-se-á ainda congelado. Outra desvantagem deste dispositivo reside no fato de que a construção da ampola de vidro é dificultada pelo seu formato especial.

Já a patente WO 99/24799, embora afirme que o dispositivo apresente a vantagem de ter um baixo custo, não especifica qualitativamente e nem quantitativamente os componentes das micro-cápsulas citadas no texto, o que deixa a desejar tal afirmação; além disso, apresenta a desvantagem de monitorar apenas o descongelamento superficial do produto congelado. Outra desvantagem reside no fato de que um ambiente com uma alta concentração de umidade fará com que este dispositivo dê uma indicação falsa de descongelamento devido ao seu princípio de funcionamento por absorção de água.

A patente US 5,120,137 tem a desvantagem de possuir uma tira que habilita a ativação do dispositivo, além da sua substância liquefatora ter natureza tóxica, o que impede que o dispositivo seja colocado em contato íntimo com um alimento, por exemplo, permitindo apenas u'a monitoração superficial de temperatura e tempo. O custo do dispositivo é, também, consideravelmente alto face aos materiais construtivos envolvidos.

OBJETIVOS DA INVENÇÃO

Tendo em vista os problemas acima apontados, é objetivo da presente invenção apresentar um dispositivo que permita monitorar o descongelamento de um produto, não apenas superficialmente, mas de maneira eficaz, a um baixo custo, de fácil construção e utilização.

DESCRIÇÃO DA INVENÇÃO

A presente invenção será explicada com base nas figuras abaixo relacionadas onde:

As FIGS. 1A e 1B são representações esquemáticas de duas situações do sensor indicador de controle de

armazenamento, na sua configuração mais simples;

A FIG. 2 é uma segunda representação esquemática do presente sensor, mostrando sua atuação;

As FIGS. 3A a 3D exibem algumas formas de utilização do sensor indicador deste invento em contato com alimentos;

As FIGS. 4A e 4B mostram em detalhe a atuação de uma variação construtiva permitindo melhor visualização da indicação do sensor desta invenção;

A FIG. 5 mostra algumas variantes de possíveis formatos e acabamentos que podem ser utilizados na presente invenção;

As FIGS. 6 e 7 mostram ainda mais variantes de formas construtivas passíveis de uso nesta invenção.

O sensor indicador de controle de armazenamento desta invenção tem aplicações, principalmente, na área de alimentos congelados. Conforme é visto na figura 1A, tal sensor 1 é composto, basicamente, por um tubo cilíndrico ôco 2, constituído preferencialmente por material rígido, transparente, opaco ou translúcido, tendo uma primeira extremidade 3 aberta e uma segunda extremidade 4 fechada, havendo um êmbolo 5 deslizando no interior do tubo 2. Um compartimento C1, no interior do tubo 2, compreendido entre o êmbolo 5 e a extremidade 4, é preenchido com um fluido comprimido O, preferencialmente gasoso, como ar, ou nitrogênio, por exemplo; já um compartimento C2 compreendido entre o êmbolo 5 e a extremidade 3, é preenchido com um fluido H, congelado ao estado sólido, preferivelmente tendo, contudo, constituição líquida à uma determinada temperatura acima do ponto

de monitoramento; o mesmo fluído H deve ser de preferência atóxico, podendo inclusive ter natureza semelhante àquela do alimento onde o sensor indicador deste invento será empregado. A extremidade 3 é dotada de uma tampa alijável 17, e existe opcionalmente uma marcação 6 gravada no tubo 2, marcação esta que coincide com a posição onde o êmbolo 5 está, com o fluído H perfeitamente congelado.

O sensor indicador de controle de armazenamento possui baixíssima probabilidade de falha, quando monitorando alimentos congelados, uma vez que seu funcionamento se baseia em princípios consagrados da Física e da Química. Um destes princípios é a expansão dos fluídos líquidos durante o congelamento, refletindo, por exemplo no caso da água pura, em aumento de 10% do seu volume inicial. A força da expansão da água é tão grande, que na Idade Antiga a força de congelamento da mesma era utilizada para deslocar pedras em obras de engenharia civil da época. Assim, a atuação do sensor indicador em tela ocorre da seguinte maneira: antes do sensor 1 ser submetido a uma temperatura que permita o congelamento do fluído H, este se encontra no estado líquido, e a extremidade 3 tem sua tampa 17 colocada, como visto na figura 1A; quando o sensor 1 fica imerso num ambiente propício ao congelamento do fluído H, este se torna sólido, congelado, e tem seu volume expandido, causando a expulsão da tampa 17 que, assim, deixa a extremidade 3 aberta, livre; como o fluído O, gasoso, está comprimido no compartimento C1, ele está sob pressão e exerce efeito mola, tentando empurrar o êmbolo 5 na direção da extremidade 3. Entretanto, o fluído H, congelado, contido no compartimento C2, por estar no estado sólido não

permite que o êmbolo 5 se mova do lugar, a despeito da pressão exercida pelo fluído O. Essa situação permanece inalterada enquanto o fluído H permanecer congelado, ou seja, enquanto o sensor 1 estiver imerso num ambiente cuja temperatura estiver igual ou abaixo do ponto de congelamento do dito fluído H, conforme mostrado na figura 1B; porém se em algum momento a temperatura aumentar para um valor acima do ponto de congelamento de tal fluído H, havendo portanto descongelamento, o fluído H voltará total ou parcialmente para o estado líquido e vazará para fora do citado tubo 2, através da extremidade aberta 3. Isto permitirá que o êmbolo 5 se movimente dentro do tubo 2, empurrado pelo fluído O; essa movimentação pode ser visualizada, pois o êmbolo 5 saiu da posição correspondente à marcação 6 conforme mostra a figura 2, indicando que ocorreu um aumento de temperatura do ambiente no qual o sensor 1 estava imerso, com consequente descongelamento.

Mesmo que tal descongelamento ocorra apenas por um breve momento e em seguida a temperatura torne a diminuir até um ponto de re-congelamento, como o fluído H vazou para fora do tubo 2 o compartimento C2 ficou vazio, não havendo mais nenhum elemento para impedir a movimentação do êmbolo 5 nem fazê-lo retornar à sua posição anterior, na marcação 6. Como o sensor indicador desta invenção deve ficar em contato físico com o alimento congelado que se deseja monitorar, fica registrado, portanto, de maneira indelével, se houve um descongelamento do dito alimento.

Nas figuras 3A a 3D estão mostradas algumas formas de utilização do sensor indicador em contato com alimentos

congelados, observando-se que a tampa 17 já foi expulsa dos sensores, deixando suas extremidades 3 livres; o embalamento do sensor 1 pode ser, por exemplo, na embalagem externa, do lado de fora do alimento, como ilustrado em 3A; inserido verticalmente no alimento, como mostrado em 3B; pelo menos dois sensores 1 distintos, colocados num único alimento, inseridos na horizontal, como mostrado em 3C, notando-se que assim é possível monitorar áreas distintas do mesmo alimento, independentemente; o sensor 1 integrado diretamente à uma embalagem tipo "blister" envolvendo o alimento, conforme exhibe a figura 3D' de modo que o citado tubo 2 seja parte integrante indissociável da embalagem.

Em caso de descongelamento, ou mesmo choque mecânico extremo, com ruptura ou destruição do sensor, há vazamento e provável espalhamento do fluído H sobre o alimento; como tal fluído H deve ser preferencialmente atóxico, podendo ter, como já mencionado, natureza semelhante àquela do alimento, isto significa que não ocorrerá dano ou contaminação desse alimento.

No sensor indicador em foco um ponto importante é permitir que o consumidor possa enxergar com facilidade o estado em que se encontra o êmbolo 5, se ele está na posição indicada pela marcação 6, ou não. Quando o sensor 1 está posicionado conforme mostram as figuras 3A, 3C e 3D isto é fácil, contudo a disposição mostrada em 3B não permite visualização da parte lateral do tubo 2 do sensor 1, estando visível apenas a extremidade 3 do mesmo. Logo, para conseguir uma observação da movimentação ou não do êmbolo 5 unicamente através da extremidade 3, existe uma variação construtiva aplicada ao sensor 1 que compreende a adição de pétalas laminares 7 móveis na parte interna

do tubo 2, junto à face do êmbolo 5 que fica voltada para a extremidade 3, conforme ilustra a figura 4A onde vêem-se tais pétalas na posição fechada, equivalendo àquela situação mostrada na figura 1B quando o sensor 1 tem seu fluído H perfeitamente congelado e a tampa 17 já foi expulsa, significando também, por conseguinte, que o alimento está também congelado.

Outra vez, como já exposto linhas acima, se em algum momento a temperatura aumentar para um valor acima do ponto de congelamento do fluído H, havendo descongelamento, o fluído H voltará total ou parcialmente para o estado líquido e vazará pela extremidade 3 para fora do tubo 2, permitindo que o êmbolo 5 se movimente, empurrado pelo fluído O; essa movimentação pode ser visualizada pela abertura das pétalas 7 pois o êmbolo 5 as empurrou, conforme mostra a figura 4B, indicando o citado aumento de temperatura, com conseqüente descongelamento do alimento. É interessante que as pétalas 7 e o êmbolo 5 tenham cores contrastantes entre si, para facilitar a visualização; assim, na situação onde o alimento se encontra perfeitamente congelado o que se vê através da extremidade 3 são as pétalas 7 fechadas, com sua cor característica; quando o alimento descongelou-se, o que se observa pela extremidade 3 é a face do êmbolo 5, com sua cor característica, contrastante com a cor das pétalas 7, que neste momento se encontram abertas, pouco visíveis.

Por ser de constituição relativamente simples, o custo do sensor indicador de controle de armazenamento é baixo, se comparado com o preço do produto monitorado. O produto monitorado possui vantagem qualitativa na concorrência com um produto equivalente sem monitoração, uma vez que traz a confiança de que

tal produto foi corretamente armazenado desde a produção até a chegada nas mãos do consumidor final. O sensor indicador, por ficar interno à embalagem, tem a vantagem de dificultar adulterações ou falsificações. Além disso, por ser totalmente atóxico, fica em contato íntimo com o alimento, tendo um monitoramento muito mais fiel, possuindo representação bem mais real do histórico tempo/temperatura crítico da parte interna do alimento, constituindo vantagens perante os sensores da técnica anterior.

10 No sensor deste invento, há opções alternativas para a natureza do fluido H, afim de proporcionar outras temperaturas onde ocorre seu ponto de congelamento/descongelamento. Se para o fluido H for utilizada apenas água pura, o ponto de descongelamento será de 0°C, que é a
15 temperatura de fusão do gelo à pressão atmosférica considerada normal. Assim, se o sensor de armazenamento for submetido a uma temperatura acima de 0°C ele registrará essa ocorrência, da maneira já explicada. Adicionando-se ao fluido H gelatina, sais, e outras substâncias compatíveis, a temperatura do ponto de
20 descongelamento do fluido H muda para valores acima ou abaixo de 0°C. Como exemplo, no caso da adição de gelatina em qualquer proporção à água pura, para formar o fluido H, o ponto de fluidização estará numa determinada temperatura T acima de 0°C, e o presente sensor por conseguinte registrará a ocorrência de
25 temperaturas que estejam acima desse valor T; já adicionando-se álcool, em qualquer proporção, o ponto de fluidização estará numa temperatura T' abaixo de 0°C, e o sensor consequentemente registrará a ocorrência de temperaturas que estejam acima do valor

êmbolo 5 com várias faixas horizontais pintadas ou engastadas; em (c) pelo menos uma das faces do êmbolo 5 apresentando cor diferente daquela da lateral do mesmo êmbolo; em (d) o êmbolo 5 apresenta caracteres ou sinais grafados na lateral e em pelo menos uma face do mesmo êmbolo; o êmbolo 5 apresenta uma de suas faces tendo formato convexo, ou alternativamente, conforme mostrado em (e), formato côncavo; em (f) tanto o êmbolo como o tubo 2 e a tampa 17 têm seção transversal poligonal, no caso ilustrado, quadrada; em (g) a tampa 17 é dotada de um fio ou haste flexível 8 ligando a dita tampa 17 ao corpo 2, de modo que quando o sensor 1 for colocado num ambiente propício ao congelamento do fluído H e este, congelado, expulsar a tampa 17 para liberar a extremidade 3, a tampa 17 não ficará solta, perdida em meio ao alimento que está sendo monitorado; ao contrário, a haste flexível 8 mantém a tampa 17 próxima e ligada ao corpo 2, com a extremidade 3 aberta livre para o escoamento do fluído H quando este se descongelar. Em (h) é vista uma haste 14 ligada à face do êmbolo 5 que fica voltada para a extremidade 3, tendo finalidade de causar ainda mais compressão para o fluído O quando da montagem do sensor 1, com o fluído H no estado líquido, pois ao se colocar a tampa 17 na extremidade 3, a tampa empurra a haste 14 bem como o êmbolo 5 na direção da extremidade 4. Em (i) o corpo 2 tem sua porção correspondente ao compartimento C2 transparente, enquanto que a porção correspondente ao compartimento C1 é não transparente. Em (j) grande parte do corpo 2 é não transparente, porém uma região 19 do mesmo corpo 2 é transparente, região 19 constituindo uma janela de visualização que permite a visualização do êmbolo 5 quando o fluído H está descongelado. Em (k) observa-se que o corpo 2 possui

marcações igualmente espaçadas, constituindo uma escala 20, na região próxima de onde o êmbolo 5 está posicionado; tal escala 20 tem a finalidade de permitir que se estime o tempo de descongelamento do produto monitorado pelo sensor 1, pois à medida em que ocorre esse descongelamento, como já explicado, o êmbolo 5 se movimenta no interior do tubo 2, ao longo da citada escala 20.

A figura 6 mostra ainda mais variações de formas construtivas utilizadas no sensor indicador de controle de armazenamento em foco. Em (l) nota-se a existência de uma concavidade anelar 11 no interior do tubo 2, em baixo relevo, na região do compartimento C2, tal concavidade servindo como ancoragem para o fluído H, não permitindo a movimentação ou deslizamento do dito fluído H, enquanto congelado, dentro do citado compartimento C2. Essa ancoragem é garantia de que o sensor não apresentará uma indicação errônea devido ao deslizamento completo do bloco sólido do fluído H congelado, permitindo que o êmbolo 5 se movimente do lugar. Tal ancoragem pode também ser realizada, como mostrado em (m), por meio de uma rugosidade 12 em alto relevo na parede interna do compartimento C2. A rugosidade 12 pode ser constituída por barras estreitas, dentes triangulares ou outras formas poligonais; e tal rugosidade deve situar-se numa área relativamente afastada da área onde está o êmbolo 5, para que não impeça sua movimentação. Em (n) vê-se uma saliência anelar 13 no interior do tubo 2, em alto relevo, na região do compartimento C2, comportando-se de maneira semelhante à concavidade 11 com o mesmo efeito de ancoragem, porém agora podendo atuar, também, como um limitador de curso para o êmbolo 5, quando este se mover devido ao descongelamento do fluído H. Em (o) nota-se uma saliência

anelar 18 no interior do tubo 2, em alto relevo, na região do compartimento C1, atuando como um limitador de curso para o êmbolo 5 quando este se movimentar na direção da extremidade 4 para comprimir o fluido O. Em (p) vê-se uma forma construtiva preferencial para o sensor 1, onde a extremidade 4 possui formato côncavo, a tampa alijável 17 formato convexo, havendo a presença da citada haste 14.

Continuando com a figura 6, em (q) observa-se que a extremidade aberta 3 do tubo 2 foi integrada a um recipiente coletor 10, fechado, que serve para receber o fluido H quando este se descongelar. Isto evita que tal fluido vaze para o alimento que está sendo monitorado, não havendo contato entre os dois; perceba-se que a tampa 17, ao ser expulsa da extremidade 3 quando o fluido H se congelar, ficará alojada, também, no interior do recipiente coletor 10. Em (r) é mostrado o citado recipiente coletor 10 com sua parede interna recoberta com um material absorvente 15, destinado a absorver o fluido H quando este se liquefizer. O material 15 pode ser constituído por um pó químico ou por uma lâmina de papel ou espuma absorvente; tal material 15 pode reagir quimicamente com o fluido H liquefeito, ao absorvê-lo, de modo a apresentar uma cor contrastante para auxiliar a visualização da indicação do sensor desta invenção quando ocorrer descongelamento. Dentro deste escopo, é possível, alternativamente, que o recipiente coletor 10 tenha uma disposição física característica, em formato de desenhos ou símbolos, de modo que a presença alí do fluido H, descongelado, faça surgir uma cor contrastante desses mesmos desenhos ou símbolos. Em (s) observa-se u'a membrana 16 fechando a extremidade 3 exatamente no ponto de integração entre

tal extremidade e o recipiente coletor 10; essa membrana 16 é delgada, podendo ser confeccionada em plástico, papel ou material equivalente de constituição delicada, substituindo a tampa 17, de modo que quando o sensor de armazenamento sofre o processo de congelamento, decorrente da primeira e única vez em que tal sensor será utilizado, o fluido H congelado se expande e parte da, ou toda, membrana 16 se rompe; quando o fluido H se liquefizer, no descongelamento do produto monitorado, ele se escoar para o coletor 10 passando pela extremidade 3 e pela membrana 16 rompida. Alternativamente, fechando a extremidade 3, a membrana 16 pode existir mesmo que não haja um recipiente coletor 10 integrado à extremidade 3.

A figura 7 exhibe mais variantes de formas construtivas utilizadas no sensor de armazenamento deste invento. Em (t) a tampa 17 é dotada de uma dobradiça 22 ligando a dita tampa 17 ao corpo 2, atuando da mesma maneira que a haste flexível 8, já explicada: quando o fluido H do sensor 1 congela-se, há expulsão da tampa 17 mas esta não fica solta, pois a dobradiça 22 mantém a tampa 17 próxima e ligada ao corpo 2, com a extremidade 3 aberta livre para o escoamento do fluido H quando este vier a se descongelar. Em (u) a extremidade 3 do corpo 2 é dotada de prendedores 21 que mantêm a tampa 17 próxima do corpo 2, quando o fluido H se congela e a tampa 17 é expulsa; entretanto, os prendedores 21 têm formato e dimensões físicas tais que possibilitem que a extremidade 3 fique livre e aberta para o escoamento do fluido H, quando este se descongelar, apesar da proximidade da tampa 17 previamente aliada. Em (v), numa vista ampliada, o êmbolo 5 apresenta um objeto ou forma física

tridimensional 23 aplicada em pelo menos uma face do mesmo êmbolo. Em (w) as mencionadas pétalas laminares 7 estão localizadas próximas à extremidade 3, no interior do recipiente coletor 10, ou mesmo tais pétalas coincidem com a própria extremidade 3, havendo um espaçamento 24 entre as ditas pétalas 7 e a tampa 17.

O sensor de controle de armazenamento, antes de ser submetido ao seu primeiro e único congelamento, pode ser colocado junto a um produto aquecido ou já previamente congelado; quando o dito produto, acompanhado do sensor, é colocado num ambiente propício ao congelamento, o fluído (H) também se congela, havendo então o início do monitoramento da armazenagem do produto.

Tendo sido descrito um exemplo de concretização preferida, deve ser entendido que o escopo da presente invenção abrange outras possíveis variações, sendo limitada tão somente pelo teor da reivindicação apensa, aí incluídos os possíveis equivalentes.

REIVINDICAÇÕES

1. **"SENSOR INDICADOR DE CONTROLE DE ARMAZENAMENTO"**, caracterizado pelo fato de compreender um sensor (1) possuindo:

um tubo ôco (2) tendo uma primeira extremidade (3) aberta e uma segunda extremidade (4) fechada;

um êmbolo (5) deslizante no interior do tubo (2);

um fluído (O) contido em um compartimento (C1), no interior do tubo (2), compreendido entre o êmbolo (5) e a extremidade (4);

um fluído (H) contido em um compartimento (C2), no interior do tubo (2), compreendido entre o êmbolo (5) e a extremidade (3);

meios para proporcionar pelo menos uma indicação de que ocorre aumento de temperatura no ambiente no qual o sensor (1) está imerso.

2. **"SENSOR"**, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que uma das indicações de que ocorre aumento de temperatura compreende a movimentação irreversível do êmbolo (5) em uma única direção no interior do tubo (2).

3. **"SENSOR"**, de acordo com as reivindicações 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que o fluído (H) está congelado ao estado sólido.

4. **"SENSOR"**, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que o fluído (H) se expande e expulsa uma tampa alijável (17) colocada na extremidade (3).

5. **"SENSOR"**, de acordo com as reivindicações 1, 2, 3 ou 4, caracterizado pelo fato de que o fluído (O) é gasoso.

6. **"SENSOR"**, de acordo com as reivindicações 1, 2, 3, 4 ou 5, caracterizado pelo fato de que o fluido (0) está comprimido, sob pressão, exercendo uma força sobre o êmbolo (5) no sentido de empurrá-lo na direção da extremidade (3).

7. **"SENSOR"**, de acordo com as reivindicações 3, 4, 5 ou 6, caracterizado pelo fato de que o fluido (H), congelado, não permite que o êmbolo (5) se mova do lugar.

8. **"SENSOR"**, de acordo com as reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 6 ou 7, caracterizado pelo fato de que o mencionado aumento de temperatura implica em descongelamento de um produto junto ao qual está colocado o dito sensor (1).

9. **"SENSOR"**, de acordo com as reivindicações 6, 7 ou 8, caracterizado pelo fato de que o mencionado aumento de temperatura implica em descongelamento do fluido (H) que se liquefaz e vaza para fora do citado tubo (2) liberando o movimento do êmbolo (5) dentro do tubo (2).

10. **"SENSOR"**, de acordo com as reivindicações 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8 ou 9, caracterizado pelo fato de que o fluido (H) é atóxico.

11. **"SENSOR"**, de acordo com as reivindicações 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9 ou 10, caracterizado pelo fato de que o tubo (2) é constituído preferencialmente por material rígido, sendo totalmente transparente, e em uma variante, tal tubo (2) sendo translúcido ou alternativamente opaco mas tendo pelo menos uma área transparente.

12. **"SENSOR"**, de acordo com as reivindicações 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 ou 11, caracterizado pelo fato de que existe uma marcação (6) gravada no tubo (2), marcação esta que coincide

com a posição do êmbolo (5) dentro do tubo (2) quando o fluído (H) está perfeitamente congelado.

13. **"SENSOR"**, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de que quando a posição do êmbolo (5) dentro do tubo (2) não coincide com a da marcação (6) isto constitui indicação visual de que o produto junto ao qual está colocado o dito sensor (1) sofreu descongelamento parcial ou total.

14. **"SENSOR"**, de acordo com as reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 ou 13, caracterizado pelo fato de que uma variação construtiva do sensor (1) compreende a adição, nas imediações do compartimento (C2) do tubo (2), de pétalas laminares (7) móveis.

15. **"SENSOR"**, de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de que tais pétalas (7) se encontram na posição fechada quando o fluído (H) está perfeitamente congelado, constituindo indicação visual de que o produto junto ao qual está colocado o dito sensor (1) também está perfeitamente congelado.

16. **"SENSOR"**, de acordo com as reivindicações 14 ou 15 caracterizado pelo fato de que tais pétalas (7) se encontram na posição aberta quando o fluído (H) está parcial ou totalmente descongelado, constituindo indicação visual de que o produto junto ao qual está colocado o dito sensor (1) também sofreu descongelamento parcial ou total.

17. **"SENSOR"**, de acordo com as reivindicações 14, 15 ou 16 caracterizado pelo fato de que as pétalas (7) e o citado êmbolo (5) tenham cores contrastantes entre si.

18. **"SENSOR"**, de acordo com as reivindicações 3,

4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 ou 17, caracterizado pelo fato de que são adicionados ao fluido (H) gelatina, sais, e outras substâncias compatíveis que modificam a temperatura natural do ponto de congelamento/descongelamento do mesmo fluido (H).

19. **"SENSOR"**, de acordo com as reivindicações 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 ou 18 caracterizado pelo fato de que é adicionado ao fluido (H) um material sólido granulado, composto por pontas/fios, que promove o início da nucleação do fluido (H) e aumenta a visibilidade da indicação do sensor.

20. **"SENSOR"**, de acordo com as reivindicações 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 ou 19, caracterizado pelo fato de que é adicionado ao fluido (H) um material tensoativo que facilita a movimentação do cristal de gelo do sensor após a ocorrência de um descongelamento parcial e garante bom escoamento do fluido (H) quando já estiver no estado líquido, totalmente descongelado.

21. **"SENSOR"**, de acordo com as reivindicações 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 ou 21, caracterizado pelo fato de que existe um isolamento térmico entre o sensor (1) e o produto junto ao qual tal sensor (1) está colocado.

22. **"SENSOR"**, de acordo com as reivindicações 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 ou 21, caracterizado pelo fato de que o corpo (2) é dotado de meios para ligar a tampa (17) ao mesmo corpo (2) ainda que tal tampa (17) seja expulsa da extremidade (3).

23. **"SENSOR"**, de acordo com as reivindicações 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 ou 21, caracterizado

pelo fato de que a citada extremidade aberta (3) do tubo (2) é integrada a um recipiente coletor (10) fechado que recebe o fluído (H) quando este se descongela.

24. **"SENSOR"**, de acordo com a reivindicação 23, caracterizado pelo fato de que o citado recipiente coletor (10) tem sua parede interna recoberta com um material absorvente (15) que absorve o fluído (H) quando este se liquefaz.

25. **"SENSOR"**, de acordo com a reivindicação 24, caracterizado pelo fato de que tal material (15) reage quimicamente com o fluído (H) liquefeito e apresenta uma cor contrastante que aumenta a visualização da indicação do sensor (1) quando ocorre descongelamento.

26. **"SENSOR"**, de acordo com as reivindicações 23, 24 ou 25 caracterizado pelo fato de que alternativamente à citada tampa (17), existe u'a membrana (16) delgada, rompível, fechando a extremidade (3).

27. **"SENSOR"**, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que existe uma saliência (11) no interior do tubo (2), na região do compartimento (C2), que ancora o fluído (H) congelado.

28. **"SENSOR"**, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que existe uma rugosidade (12) em alto relevo na parede interna do compartimento (C2), que ancora o fluído (H) congelado, tal rugosidade (12) sendo constituída por barras estreitas, dentes triangulares e formas poligonais.

29. **"SENSOR"**, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que existe

uma concavidade (13) no interior do tubo (2), na região do compartimento (C2), e tal concavidade ancora o fluído (H) congelado e limita o curso do movimento do êmbolo (5).

30. **"SENSOR"**, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que existe uma concavidade (18) no interior do tubo (2), na região do compartimento (C1), que limita o curso do movimento do êmbolo (5).

31. **"SENSOR"**, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que são adicionados ao fluído (H) corantes, pigmentos, que aumentam a visualização do dito fluído (H).

32. **"SENSOR"**, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que o êmbolo (5) apresenta pelo menos uma faixa horizontal pintada ou engastada, ou alternativamente, sinais grafados na lateral e em pelo menos uma face do mesmo êmbolo.

33. **"SENSOR"**, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que o êmbolo (5) apresenta pelo menos uma de suas faces tendo formato convexo, ou alternativamente, formato côncavo.

34. **"SENSOR"**, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que o êmbolo (5) apresenta um objeto ou forma física tridimensional (23) aplicada em pelo menos uma face do mesmo êmbolo.

35. **"SENSOR"**, de acordo com as reivindicações 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33 ou 34, caracterizado pelo fato de que a colocação do sensor (1) junto ao produto compreende:

alojar pelo menos um sensor (1) em uma embalagem externa, do lado de fora do produto;

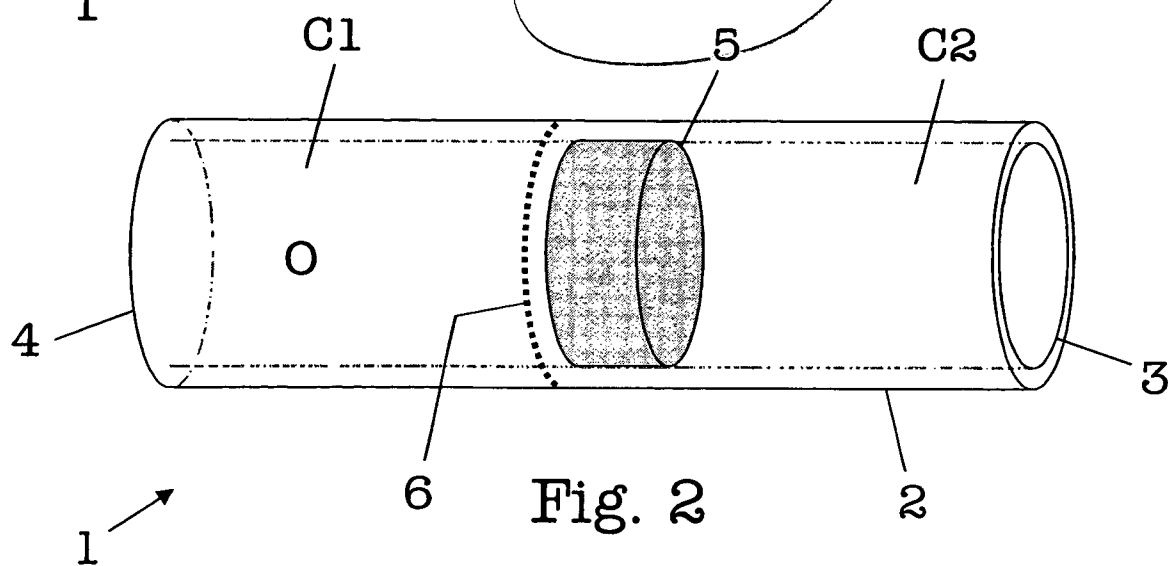
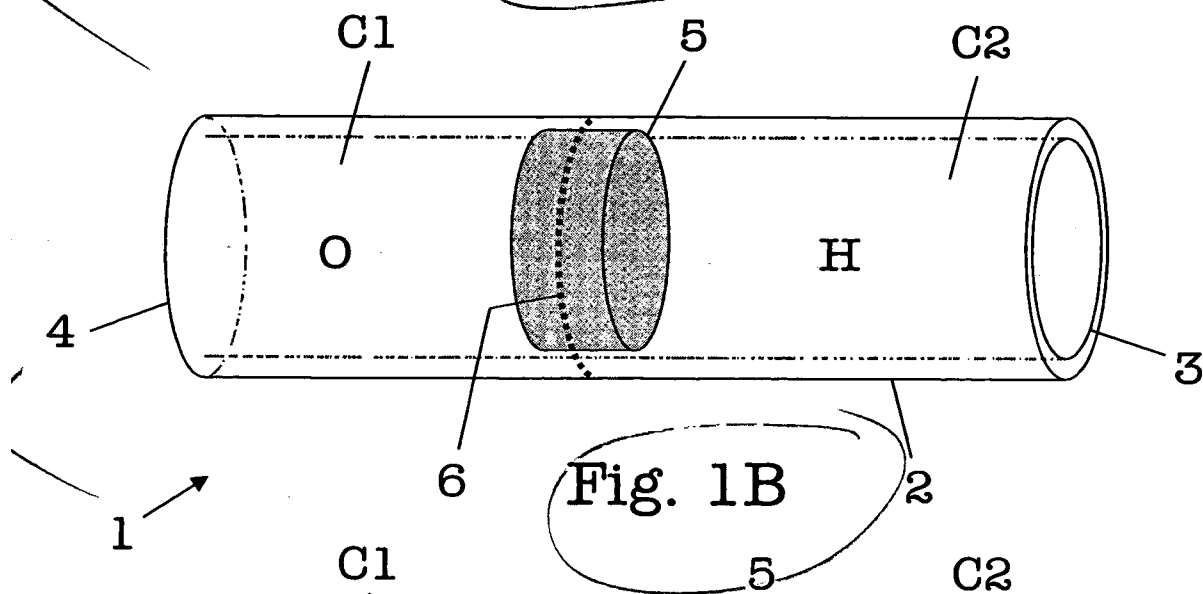
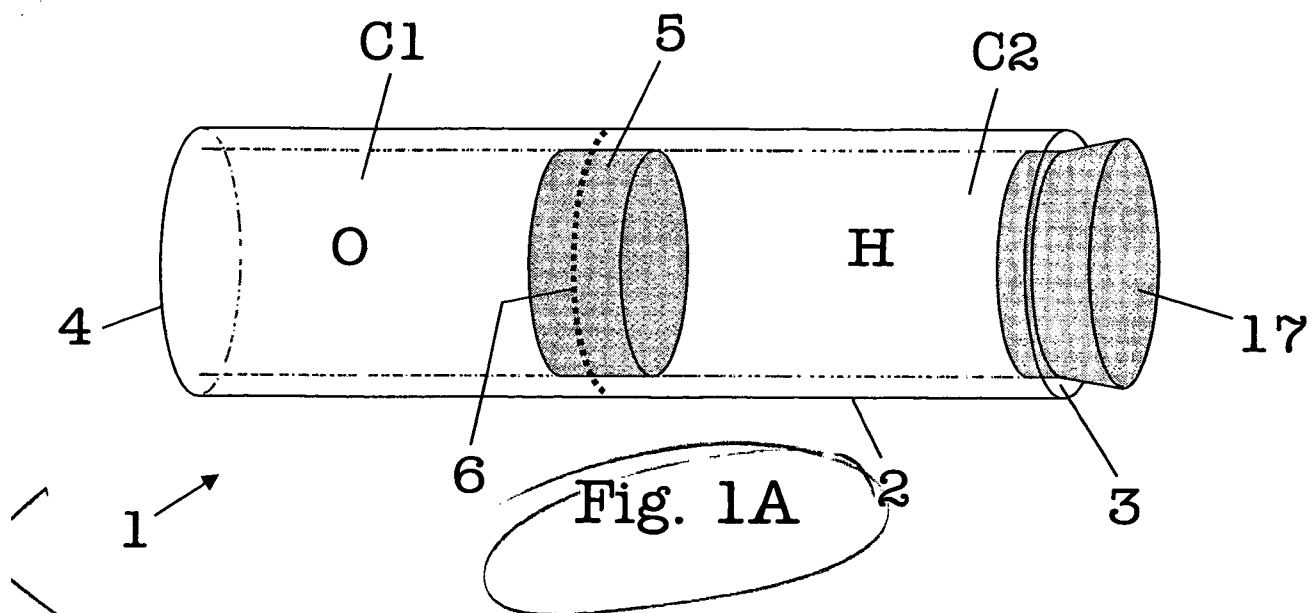
alternativamente, inserir verticalmente pelo menos um sensor (1) no produto;

alternativamente, inserir horizontalmente pelo menos um sensor (1) no produto;

alternativamente, tornar o sensor (1) integrado diretamente à uma embalagem tipo "blister" que envolve o produto, de modo que o citado tubo (2) é parte integrante indissociável de tal embalagem.

36. **"SENSOR"**, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado pelo fato de que o corpo (2) possui marcações espaçadas que constituem uma escala (20), na região próxima de onde o êmbolo (5) está posicionado.

1/6



2/6

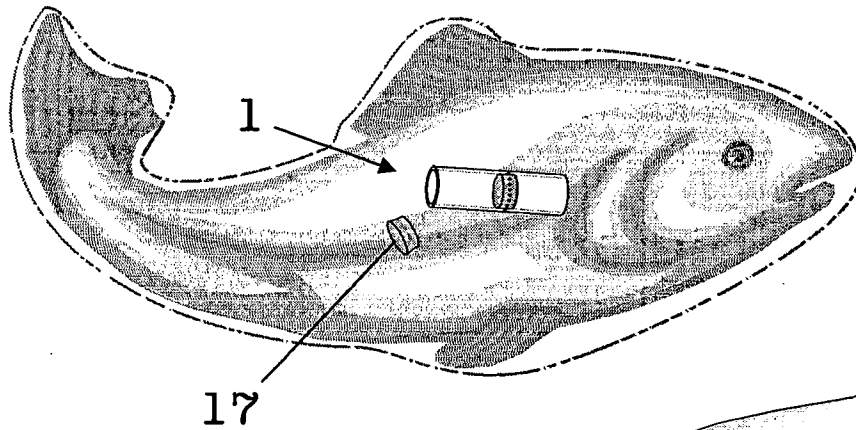


Fig. 3A

Fig. 3B

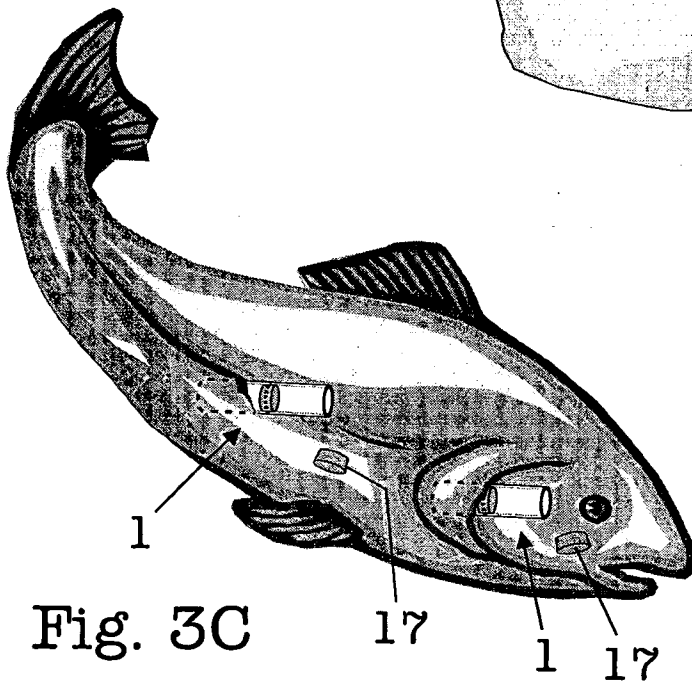
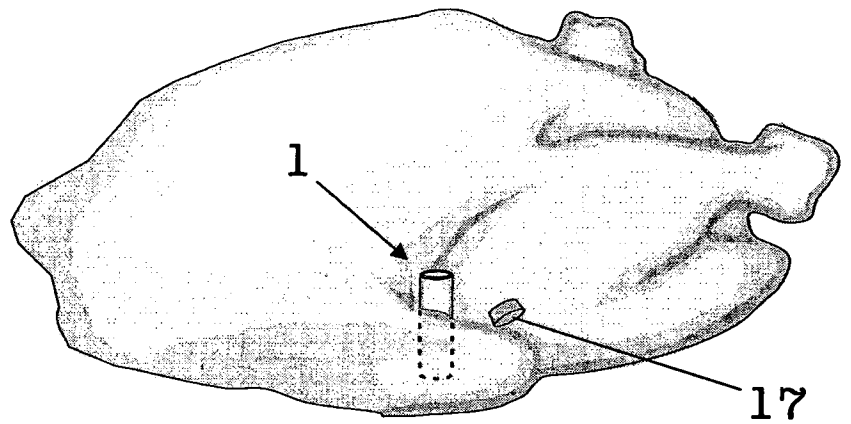


Fig. 3C

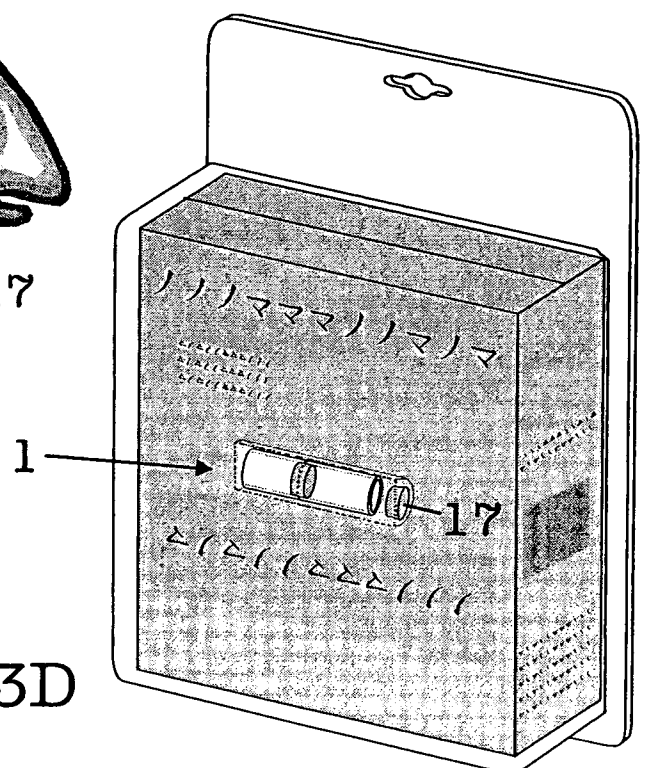


Fig. 3D

3/6

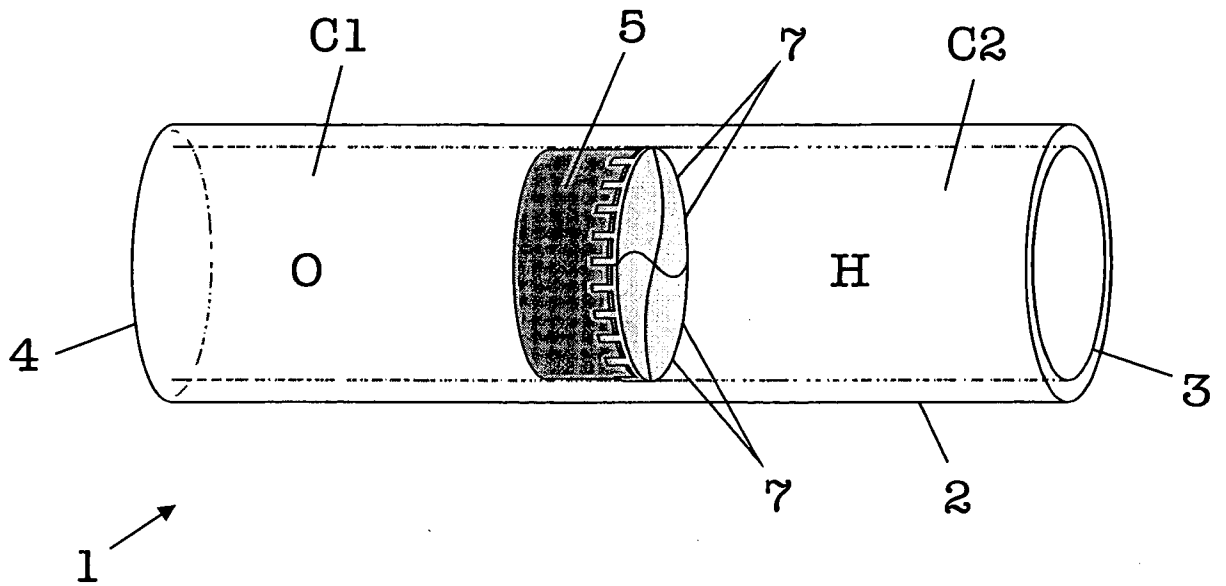


Fig. 4A

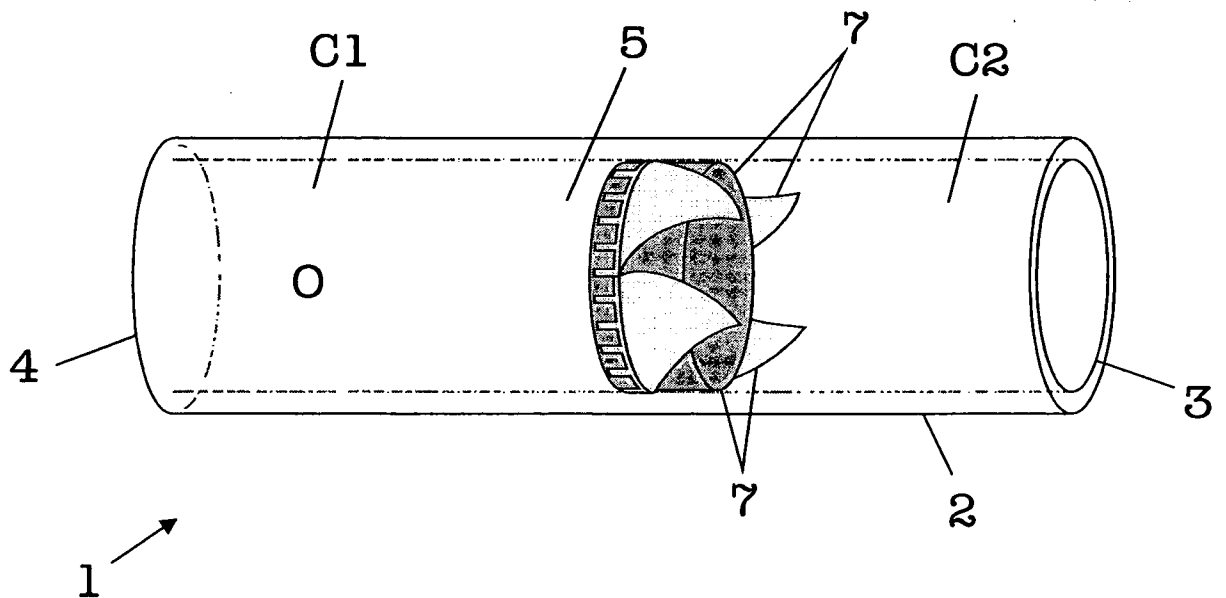


Fig. 4B

4/6

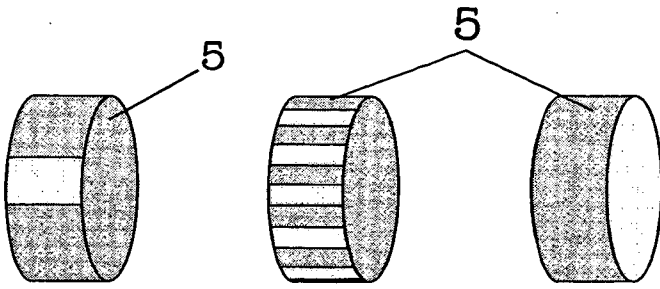


Fig. 5a

Fig. 5b

Fig. 5c

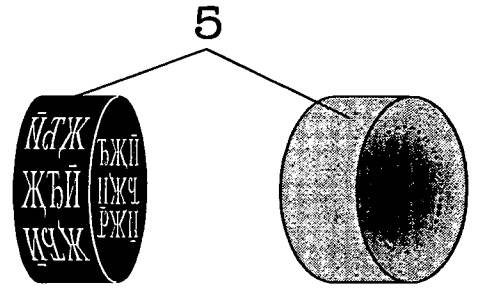


Fig. 5d

Fig. 5e

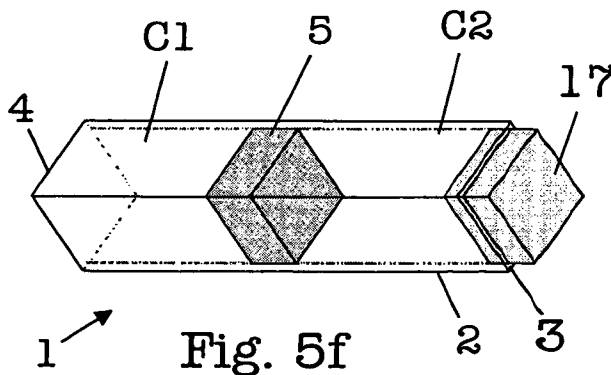


Fig. 5f

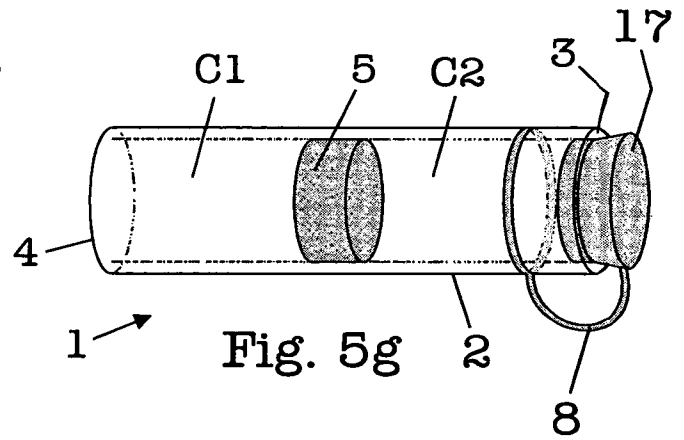


Fig. 5g

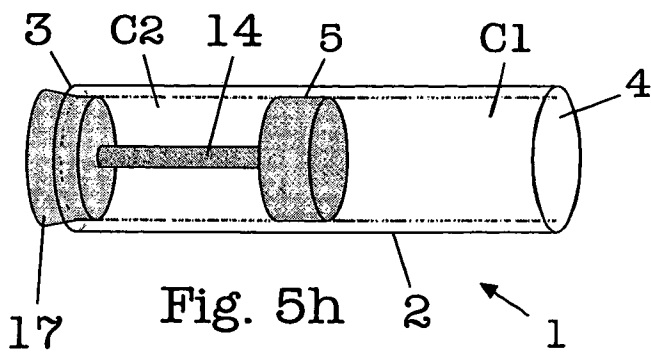


Fig. 5h

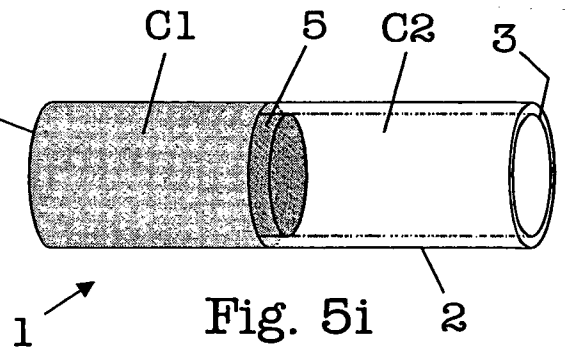


Fig. 5i

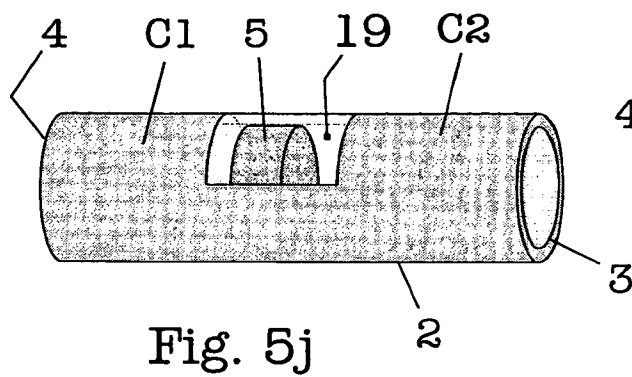


Fig. 5j

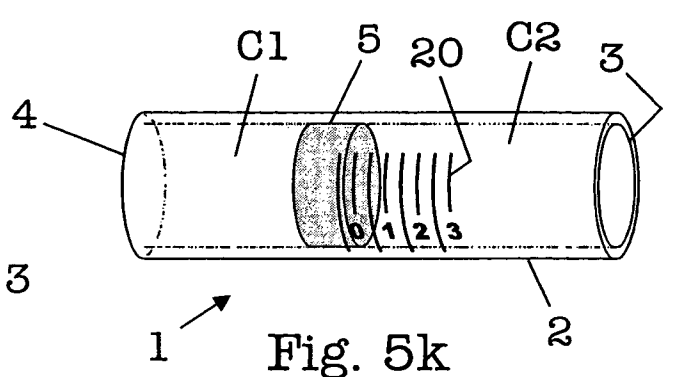
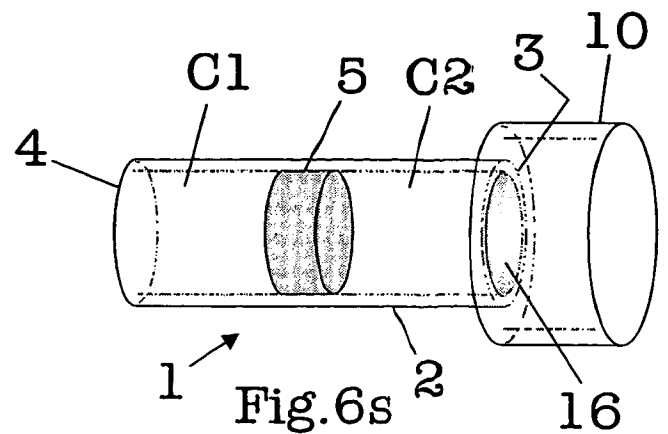
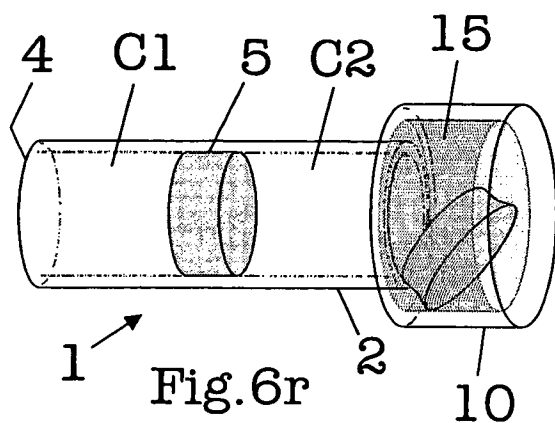
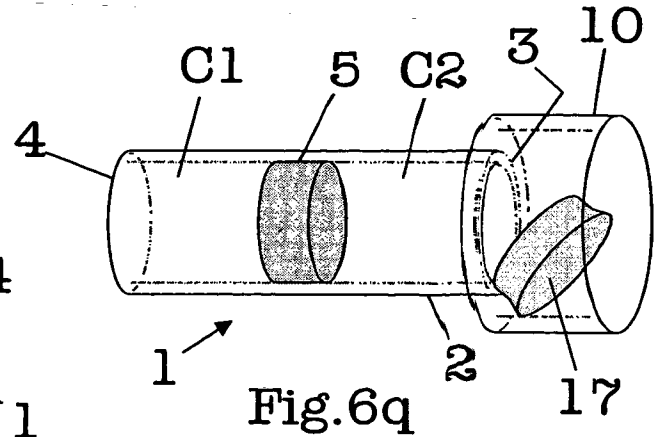
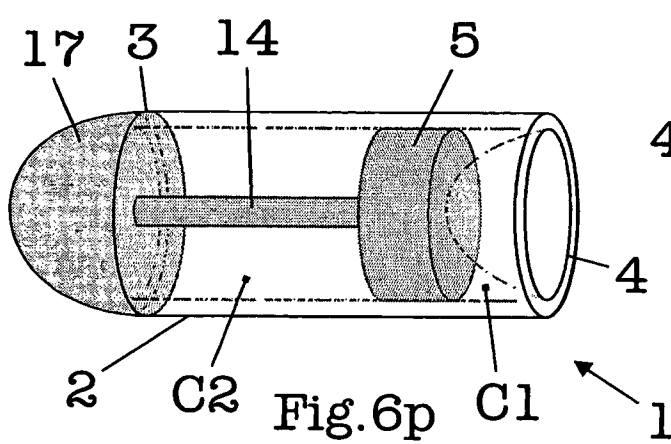
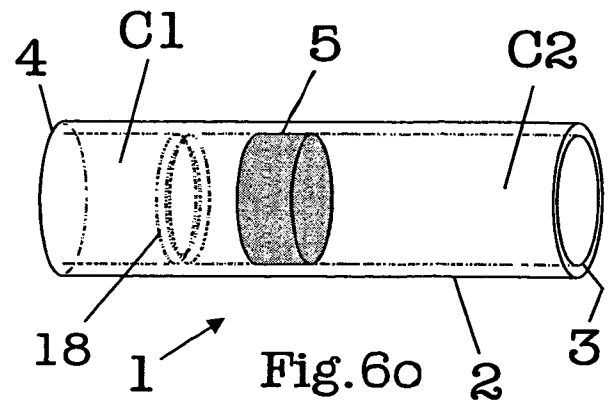
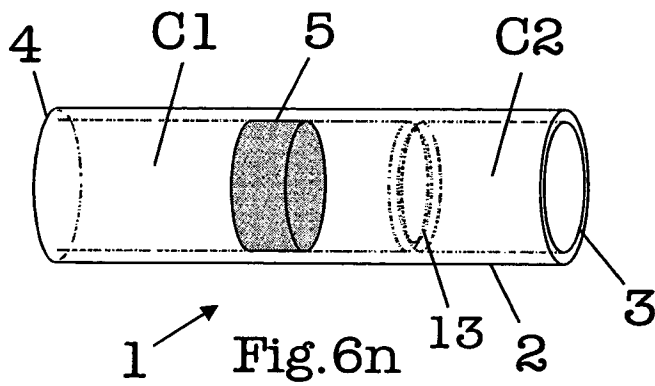
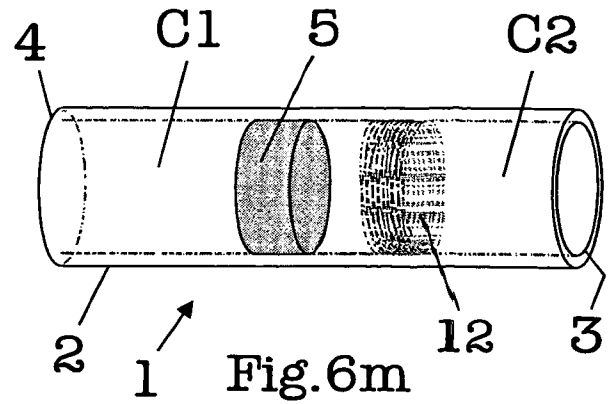
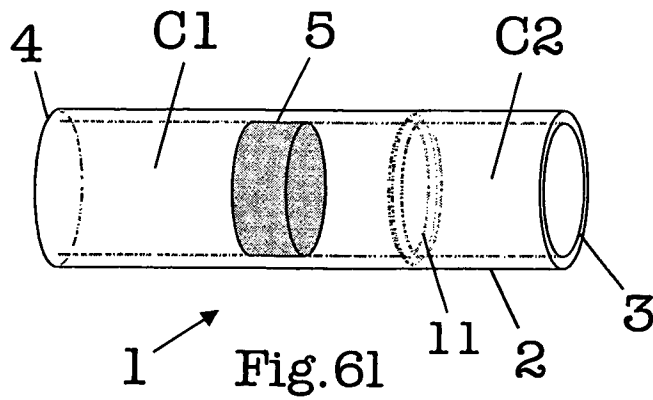
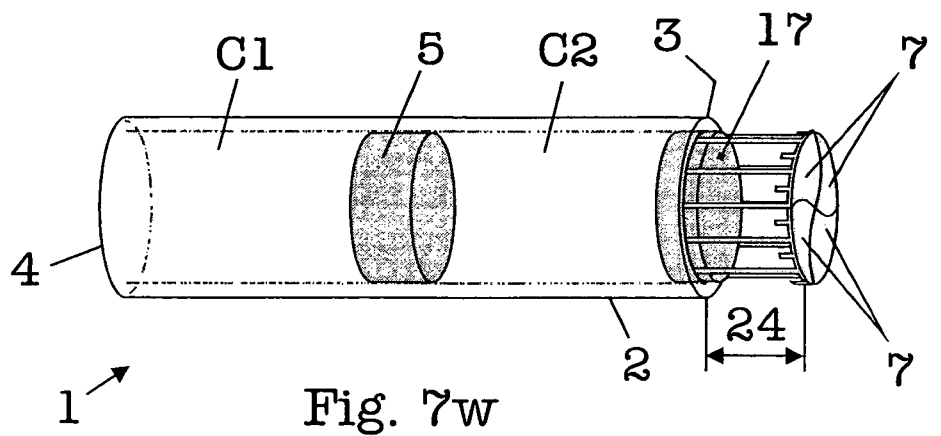
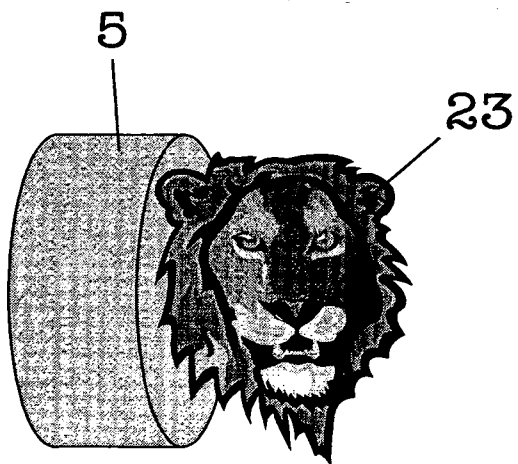
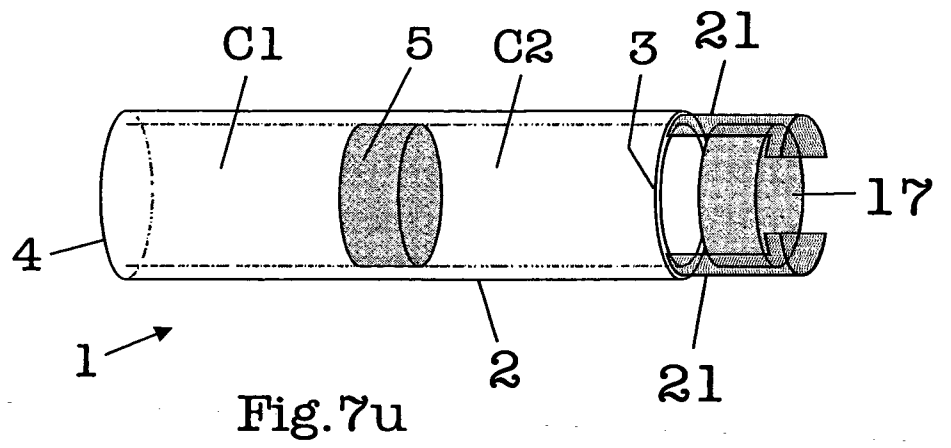
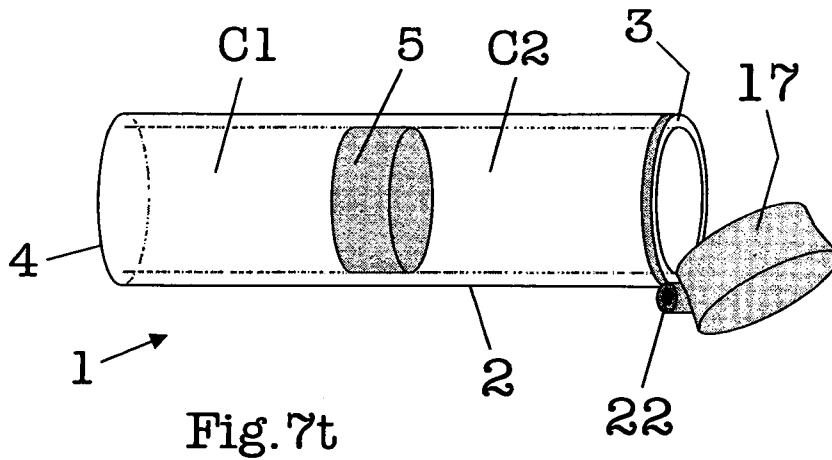


Fig. 5k

5/6



6/6



RESUMO

"SENSOR INDICADOR DE CONTROLE DE ARMAZENAMENTO"

É um dispositivo cuja finalidade é monitorar o armazenamento e mostrar que um produto congelado sofreu uma alteração térmica, com aumento de temperatura, provocando a fusão e liquefação de um fluído (H) contido em tal sensor. O dito sensor é constituído por um tubo cilíndrico ôco (2) tendo uma extremidade (3) aberta dotada de uma tampa alijável (17) e uma extremidade (4) fechada, havendo um êmbolo (5) deslizante no interior do tubo (2). Um compartimento (C1), no interior do tubo (2), compreendido entre o êmbolo (5) e a extremidade (4), é preenchido com um fluído comprimido (O), e um compartimento (C2) compreendido entre o êmbolo (5) e a extremidade (3), é preenchido com o dito fluído (H), congelado, apresentando-se no estado sólido. Ao ocorrer descongelamento do produto, também o fluído (H) se descongela, escapando do compartimento (C2) e permitindo o movimento do êmbolo (5), empurrado pelo fluído (O). Essa movimentação do êmbolo (5) é irreversível e constitui a indicação visual do sensor, revelando que o produto se descongelou.

ALTERAÇÕES

P/0105706-5

PET. 93017 de 27/12/04

GOIK 3/00- 3/04- 11/06

REIVINDICAÇÕES

1. "SENSOR INDICADOR DE CONTROLE DE ARMAZENAMENTO", caracterizado pelo fato de compreender um sensor

(1) possuindo:

um tubo ôco (2) tendo uma primeira extremidade (3) aberta e uma segunda extremidade (4) fechada;

um êmbolo (5) deslizante no interior do tubo (2);

um fluido (O) contido em um compartimento (C1), no interior do tubo (2), compreendido entre o êmbolo (5) e a extremidade (4);

um fluido (H) contido em um compartimento (C2), no interior do tubo (2), compreendido entre o êmbolo (5) e a extremidade (3);

meios para proporcionar pelo menos uma indicação de que ocorre aumento de temperatura no ambiente no qual o sensor (1) está imerso.

2. "SENSOR", de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que uma das indicações de que ocorre aumento de temperatura compreende a movimentação irreversível do êmbolo (5) em uma única direção no interior do tubo (2).

3. "SENSOR", de acordo com as reivindicações 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que o fluido (H) está congelado ao estado sólido.

4. "SENSOR", de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que o fluido (H) se expande e expulsa uma tampa alijável (17) colocada na extremidade (3).

5. "SENSOR", de acordo com as reivindicações 1, 2, 3 ou 4, caracterizado pelo fato de que o fluido (O) é gasoso.

6. "SENSOR", de acordo com as reivindicações 1, 2, 3, 4 ou 5, caracterizado pelo fato de que o fluido (O) está comprimido, sob pressão, exercendo uma força sobre o êmbolo (5) no sentido de empurrá-lo na direção da extremidade (3).

7. "SENSOR", de acordo com as reivindicações 3, 4, 5 ou 6, caracterizado pelo fato de que o fluido (H), congelado, não permite que o êmbolo (5) se mova do lugar.

8. "SENSOR", de acordo com as reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 6 ou 7, caracterizado pelo fato de que o mencionado aumento de temperatura implica em descongelamento de um produto junto ao qual está colocado o dito sensor (1).

9. "SENSOR", de acordo com as reivindicações 6, 7 ou 8, caracterizado pelo fato de que o mencionado aumento de temperatura implica em descongelamento do fluido (H) que se liquefaz e vaza para fora do citado tubo (2) liberando o movimento do êmbolo (5) dentro do tubo (2).

10. "SENSOR", de acordo com as reivindicações 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8 ou 9, caracterizado pelo fato de que o fluido (H) é atóxico.

11. "SENSOR", de acordo com as reivindicações 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9 ou 10, caracterizado pelo fato de que o tubo (2) é constituído preferencialmente por material rígido, sendo totalmente transparente, e em uma variante, tal tubo (2) sendo translúcido ou alternativamente opaco mas tendo pelo menos uma área transparente.

12. "SENSOR", de acordo com as reivindicações 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 ou 11, caracterizado pelo fato de que existe uma marcação (6) gravada no tubo (2), marcação esta que coincide

com a posição do êmbolo (5) dentro do tubo (2) quando o fluido (H) está perfeitamente congelado.

13. **"SENSOR"**, caracterizado pelo fato de que uma realização do sensor (1) compreende a adição, nas imediações do compartimento (C2) do tubo (2), de pétalas laminares (7) móveis.

14. **"SENSOR"**, de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de que tais pétalas (7) se encontram na posição fechada quando o fluido (H) está perfeitamente congelado.

15. **"SENSOR"**, de acordo com as reivindicações 13 ou 14 caracterizado pelo fato de que tais pétalas (7) se encontram na posição aberta quando o fluido (H) está parcial ou totalmente descongelado.

16. **"SENSOR"**, de acordo com as reivindicações 13, 14 ou 15 caracterizado pelo fato de que as pétalas (7) e o citado êmbolo (5) têm cores contrastantes entre si.

17. **"SENSOR"**, de acordo com as reivindicações 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 ou 16, caracterizado pelo fato de que são adicionados ao fluido (H) gelatina, sais, e outras substâncias compatíveis que modificam a temperatura natural do ponto de congelamento/descongelamento do mesmo fluido (H).

18. **"SENSOR"**, de acordo com as reivindicações 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 ou 17 caracterizado pelo fato de que é adicionado ao fluido (H) um material sólido granulado, composto por pontas/fios, que promove o início da nucleação do fluido (H) e aumenta a visibilidade da indicação do sensor.

19. "SENSOR", de acordo com as reivindicações 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 ou 18, caracterizado pelo fato de que é adicionado ao fluido (H) um material tensoativo.

20. "SENSOR", de acordo com as reivindicações 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 ou 19, caracterizado pelo fato de que existe um isolamento térmico entre o sensor (1) e o produto junto ao qual tal sensor (1) está colocado.

21. "SENSOR", de acordo com as reivindicações 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 ou 20, caracterizado pelo fato de que o corpo (2) é dotado de meios para ligar a tampa (17) ao mesmo corpo (2) ainda que tal tampa (17) seja expulsa da extremidade (3).

22. "SENSOR", de acordo com as reivindicações 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 ou 20, caracterizado pelo fato de que a citada extremidade aberta (3) do tubo (2) é integrada a um recipiente coletor (10) fechado que recebe o fluido (H) quando este se descongela.

23. "SENSOR", de acordo com a reivindicação 22, caracterizado pelo fato de que o citado recipiente coletor (10) tem sua parede interna recoberta com um material absorvente (15) que absorve o fluido (H) quando este se liquefaz.

24. "SENSOR", de acordo com a reivindicação 23, caracterizado pelo fato de que tal material (15) reage quimicamente com o fluido (H) liquefeito e apresenta uma cor contrastante.

25. "SENSOR", de acordo com as reivindicações 22, 23, ou 24 caracterizado pelo fato de que alternativamente à citada

tampa (17), existe uma membrana (16) delgada, rompível, fechando a extremidade (3).

26. **"SENSOR"**, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24 ou 25, caracterizado pelo fato de que existe uma saliência (11) no interior do tubo (2), na região do compartimento (C2), que ancora o fluido (H) congelado.

27. **"SENSOR"**, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25 ou 26, caracterizado pelo fato de que existe uma rugosidade (12) em alto relevo na parede interna do compartimento (C2), que ancora o fluido (H) congelado.

28. **"SENSOR"**, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, ou 27, caracterizado pelo fato de que existe uma saliência (13) no interior do tubo (2), na região do compartimento (C2).

29. **"SENSOR"**, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, ou 28, caracterizado pelo fato de que existe uma saliência (18) no interior do tubo (2), na região do compartimento (C1).

30. **"SENSOR"**, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, ou 29, caracterizado pelo fato de que são adicionados ao fluido (H) corantes ou pigmentos.

31. **"SENSOR"**, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, ou 30, caracterizado pelo fato de que o êmbolo (5) apresenta pelo menos uma faixa horizontal pintada ou engastada, ou alternativamente, sinais grafados na lateral e em pelo menos uma face do mesmo êmbolo.

32. **"SENSOR"**, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30 ou 31 caracterizado pelo fato de que o êmbolo (5) apresenta pelo menos uma de suas faces tendo formato convexo, ou alternativamente, formato côncavo.

33. **"SENSOR"**, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31 ou 32, caracterizado pelo fato de que o êmbolo (5) apresenta um objeto ou forma física tridimensional (23) aplicada em pelo menos uma face do mesmo êmbolo.

34. **"SENSOR"**, de acordo com as reivindicações 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, ou 33, caracterizado pelo fato de que a colocação do sensor (1) junto ao produto compreende:

alojar pelo menos um sensor (1) em uma embalagem externa, do lado de fora do produto;

alternativamente, inserir verticalmente pelo menos um sensor (1) no produto;

alternativamente, inserir horizontalmente pelo menos um sensor (1) no produto;

alternativamente, tornar o sensor (1) integrado diretamente à uma embalagem tipo "blister" que envolve o produto, de modo que o citado tubo (2) é parte integrante indissociável de tal embalagem.

35. **"SENSOR"**, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33 ou 34, caracterizado pelo fato de que o corpo (2) possui marcações espaçadas que constituem uma escala (20), na região próxima de onde o êmbolo (5) está posicionado.