



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**19.12.2001 Bulletin 2001/51**

(51) Int Cl.7: **F25D 3/10**

(21) Numéro de dépôt: **01401522.6**

(22) Date de dépôt: **13.06.2001**

(84) Etats contractants désignés:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR**  
Etats d'extension désignés:  
**AL LT LV MK RO SI**

(71) Demandeur: **THERMAGEN S.A.**  
**91198 Gif-sur-Yvette (FR)**

(72) Inventeur: **Jeuch, Pierre, c/o Cabinet Ballot**  
**94230 Cachan (FR)**

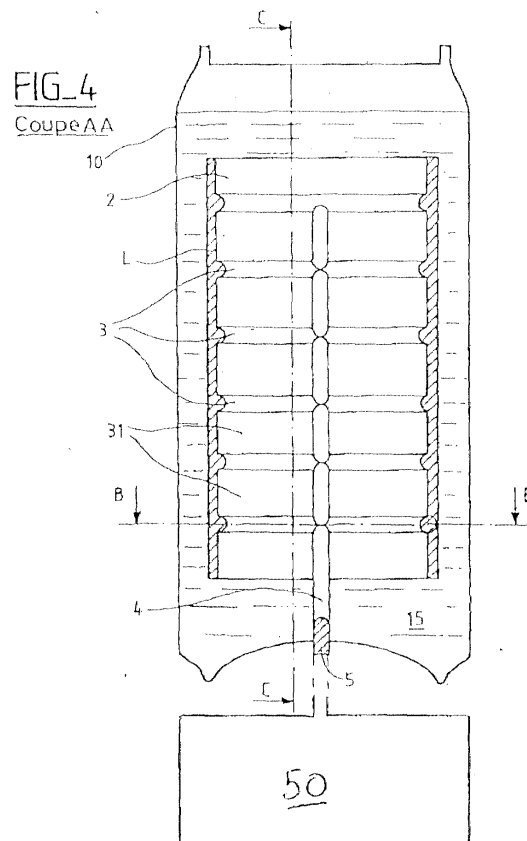
(30) Priorité: **13.06.2000 FR 0007531**

(74) Mandataire: **Ballot, Paul**  
**Cabinet Ballot 16, Avenue du Pont Royal**  
**94230 Cachan (FR)**

(54) **Emballage de boisson autoréfrigérant**

(57) L'invention concerne un emballage de boisson auto-réfrigérant, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de réfrigération internes (2) audit emballage (10) et des moyens de connexion (5) à des moyens de

pompage par adsorption externes (50) audit emballage (10), les moyens de réfrigération internes (2) étant composés d'une cavité remplie d'un liquide réfrigérant (L) qui s'évapore sous l'effet d'une dépression.



## Description

**[0001]** La présente invention concerne un emballage de boisson permettant de refroidir son contenu. L'invention s'applique tout particulièrement au refroidissement de boissons contenues dans un emballage fermé de type canette ou bouteille.

**[0002]** L'objet de la présente invention est de permettre la consommation d'une boisson à température idéale en tout lieu et en toute heure.

**[0003]** Il existe principalement deux méthodes physiques de refroidissement du contenu d'un emballage ou d'une enceinte. D'une part, le refroidissement par détente d'un gaz selon les lois thermodynamiques classiques qui lient la température et la pression, et d'autre part le refroidissement par évaporation et adsorption, dont le principe consiste à évaporer un liquide sous l'effet d'une dépression entretenue par adsorption des vapeurs dudit liquide.

**[0004]** Ainsi, par exemple, la première méthode a été mise en oeuvre dans la demande de brevet français FR 97 04531 qui propose de réaliser le rafraîchissement d'une boisson en canette au moyen d'une détente de gaz comprimé. Une cartouche de gaz à détendre est placée dans un radiateur métallique lui-même placé à l'intérieur de la canette.

**[0005]** Cette solution présente plusieurs inconvénients. D'une part, la cartouche de gaz occupe environ la moitié du volume de la boisson à refroidir, ce qui est imposé par la quantité de gaz nécessaire au refroidissement de la boisson. D'autre part, le prix de revient d'une cartouche de gaz comprimé est élevé, ce qui entraîne une augmentation trop forte du prix de la canette.

**[0006]** La mise en oeuvre de l'autre méthode de refroidissement par évaporation et adsorption a également fait l'objet de nombreuses recherches dans l'art antérieur. De nombreux dispositifs ont été proposés, associant un évaporateur contenant un liquide à évaporer à un réservoir contenant un adsorbant.

**[0007]** Ainsi par exemple, une telle méthode a été mise en oeuvre dans des dispositifs autonomes tels que des réfrigérateurs portables. Le brevet, US 4 126 016, dont une illustration est donnée sur la figure 1, propose un système de réfrigération jetable en deux parties. Un évaporateur 107, constitué d'une chambre contenant le liquide à évaporer, se trouve à l'intérieur d'une enceinte 100 et une autre chambre contenant l'adsorbant 108 se trouve à l'extérieur, les deux éléments 107 et 108 étant reliés par un dispositif de connexion à bâillonnette 109.

**[0008]** Ce dispositif de connexion 109 est cependant complexe à fabriquer, surtout s'il faut garantir un bon vide (pièces en mouvement par rotation et translation avec joint en caoutchouc). Un tel dispositif n'est pas bon marché.

**[0009]** En outre, la mise en oeuvre de la méthode de refroidissement par évaporation et adsorption a également été proposée pour des emballages de boisson.

**[0010]** Ainsi, le brevet US 4 736 599, dont une illus-

tration est donnée sur la figure 2, propose de réaliser un échangeur 16 (évaporateur) contenu totalement à l'intérieur du récipient 10 à refroidir (explicitement décrit comme une canette), mais insiste sur le caractère réversible de la mise en communication de l'échangeur 16 avec l'adsorbant contenu dans un réservoir 22 situé sous la canette 10. Ce dispositif comporte au moins quatre vanes : deux pour faire le vide 19 puis remplir 20 l'échangeur 16, une pour faire le vide dans le réservoir 22 de l'adsorbant et une pour contrôler le déclenchement du refroidissement 27. Une structuration assure la rigidité des chambres 16 et 22 sous vide et un tube 26 permet de relier les différents éléments. Cette construction complexe ne permet certainement pas d'atteindre un prix de revient compatible avec un emballage jetable comme une canette et le caractère réversible de la mise en communication contribue à cette complexité.

**[0011]** D'autres brevets, le US 4 759 191, complété par le US 5 048 301 des mêmes inventeurs, dont une illustration est donnée sur la figure 3, proposent de réaliser la réfrigération d'une boisson 15 contenue dans un emballage 10 au moyen d'un module 11 placé dans l'emballage 10 (présenté comme une canette).

**[0012]** Ce module 11 se compose de plusieurs chambres, une première 12 qui contient le liquide à évaporer 18 (de l'eau) et une seconde chambre 14, interne à la première 12, contenant des dessiccants 25 et des « pièges à chaleur » 24. Des moyens de déclenchement permettent de mettre en contact l'eau 18 et les dessiccants 25 qui agissent comme une pompe pour la vapeur d'eau. Cette réaction d'adsorption, qui refroidit la première chambre 12, provoque cependant un important dégagement de chaleur dans la deuxième chambre 14, qui peut être piégée par des matériaux particuliers 24 (par changement de phase ou par réaction endothermique). Le second brevet US 5 048 301 propose à ce titre d'ajouter une isolation thermique (de type DEWAR) par une chambre à vide 13 entourant la chambre 14 contenant l'adsorbant 25.

**[0013]** Aucune des inventions de l'art antérieur n'a connu une application commerciale significative à ce jour. Il y a à cela des raisons techniques de performance et des raisons économiques de coût de fabrication auxquels la présente invention propose des solutions.

**[0014]** En effet, certains impératifs techniques et physiques n'ont jamais été sérieusement pris en considération dans l'art antérieur, et les contraintes de coûts de fabrication sont importantes étant donné l'application à des dispositifs jetables.

**[0015]** La complexité des dispositifs proposés dans l'art antérieur constitue un obstacle évident à leur développement. Les vanes de mise en communication réversibles du brevet US 4 736 599, bien que non décrites en détail, sont complexes et coûteuses à fabriquer. Les brevets US 4 759 191 et US 5 048 301 souffrent de la même contrainte économique et soulignent en outre la difficulté d'évacuer la chaleur dégagée dans l'emballage par l'adsorbant et les moyens complexes à mettre en

oeuvre pour cela.

**[0016]** De plus, ces dispositifs ne permettent pas de réaliser un refroidissement rapide de la boisson. Deux points essentiels pour un tel refroidissement rapide ont en effet été insuffisamment pris en compte. D'une part l'efficacité de l'échange thermique entre l'évaporateur et la boisson, et d'autre part la vitesse de pompage des vapeurs du liquide réfrigérant dans l'évaporateur.

**[0017]** La vitesse de pompage dépend bien entendu de l'efficacité de l'adsorbant, mais aussi des caractéristiques géométriques du moyen de mise en communication de l'évaporateur avec le réservoir contenant l'adsorbant, et de la pression résiduelle des gaz non adsorbables, c'est à dire des gaz autres que la vapeur du liquide réfrigérant.

**[0018]** Or, aucun des dispositifs de l'art antérieur ne propose de dispositions particulières pour assurer un bon débit de pompage des vapeurs. Les différentes configurations proposées et les types de vannes de mise en communication utilisés suggèrent des difficultés liées à la géométrie. Mais plus encore que ces caractéristiques géométriques, c'est la pression résiduelle des gaz non adsorbables, donc non pompés qui limite le processus.

**[0019]** L'objectif de la présente invention est de résoudre les inconvénients de l'art antérieur.

**[0020]** La présente invention propose un emballage de boisson auto-réfrigérant dont le fonctionnement repose sur le principe de l'évaporation d'un liquide réfrigérant à pression réduite.

**[0021]** A cet effet, l'invention propose un emballage de boisson auto-réfrigérant composé de deux éléments distincts.

**[0022]** L'emballage de boisson selon l'invention contient des moyens de réfrigération constitués par un évaporateur interne (une cavité) et des moyens de connexion de ces moyens de réfrigération à des moyens de pompage externes à l'emballage qui provoquent et entretiennent l'évaporation d'un liquide réfrigérant dans l'évaporateur interne.

**[0023]** Les moyens de réfrigération internes et les moyens de pompage externes composent les deux éléments distincts du dispositif selon l'invention. Ils sont reliés par des moyens de connexion mais sont indépendants dans leur conception et fabrication.

**[0024]** La présente invention a plus particulièrement pour objet un emballage de boisson auto-réfrigérant, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de réfrigération internes audit emballage et des moyens de connexion à des moyens de pompage par adsorption externes audit emballage, les moyens de réfrigération internes étant composés d'une cavité contenant un liquide réfrigérant qui s'évapore sous l'effet d'une dépression.

**[0025]** Selon une caractéristique, le rapport du volume sur la surface de la cavité interne est entre trois et sept fois plus faible que le rapport du volume sur la surface de l'emballage.

**[0026]** Selon une caractéristique, la cavité interne

présente un volume inférieur ou égal à 2cl pour un emballage d'un volume de 33cl.

**[0027]** Selon une autre caractéristique, la cavité interne présente une surface de contact supérieure ou égale à 50cm<sup>2</sup> pour un emballage d'un volume de 33cl.

**[0028]** Selon une particularité de l'invention, la cavité interne est scellée aux parois de l'emballage.

**[0029]** Selon un mode de mise en oeuvre, le liquide réfrigérant est de l'eau.

**[0030]** Selon un autre mode de mise en oeuvre, le liquide réfrigérant est de l'eau contenant un additif abaissant sa température de solidification.

**[0031]** Selon une caractéristique, le liquide réfrigérant rempli partiellement la cavité interne.

**[0032]** Selon une caractéristique, la pression partielle dans la cavité interne des gaz autres que la vapeur du liquide réfrigérant, avant connexion aux moyens de pompage externes, est inférieure ou égale à 3mb.

**[0033]** Selon une caractéristique, les parois internes de la cavité sont partiellement recouvertes d'un matériau poreux hydrophile.

**[0034]** Selon une caractéristique, les moyens de connexion comportent une structure en cône fermant la cavité interne et comportant une empreinte de désoperculage, les moyens de pompage externes étant munis de moyens de désoperculage venant s'emboîter sur ladite structure en cône.

**[0035]** Selon une caractéristique, la cavité interne présente une géométrie telle que le liquide réfrigérant ne peut s'écouler par les moyens de connexion quelle que soit la position dans laquelle l'emballage est maintenu.

**[0036]** Selon un premier mode de réalisation, la cavité est une structure tubulaire composée de nervures maintenues entre elles par des plaques et reliées aux moyens de connexion.

**[0037]** Selon une particularité, la cavité comprend un tube reliant les nervures aux moyens de connexion, ledit tube et le fond de l'emballage ayant des formes coniques complémentaires serties.

**[0038]** Selon une variante de mise en oeuvre, le tube débouche au centre de la cavité interne, les nervures convergeant vers ce point central.

**[0039]** Selon un deuxième mode de réalisation, la cavité interne constitue un double fond de l'emballage.

**[0040]** Selon une particularité, la cavité interne est de forme conique à section étoilée.

**[0041]** Selon une variante de mise en oeuvre, la cavité interne comporte une structure hélicoïdale.

**[0042]** Selon une variante de mise en oeuvre, la structure en cône des moyens de connexion fermant la cavité pénètre à l'intérieur de ladite cavité de manière à ce que l'empreinte de désoperculage se situe vers le centre de gravité de la cavité.

**[0043]** Selon une première application, l'emballage est une canette en acier.

**[0044]** Selon une deuxième application, l'emballage est une canette en aluminium.

**[0045]** Selon une caractéristique, la cavité interne est composée du même matériau que l'emballage.

**[0046]** Selon une autre application, l'emballage est une bouteille en plastique résistant (PET).

**[0047]** Selon une autre application, l'emballage est une bouteille en verre.

**[0048]** Selon un premier mode de mise en oeuvre, l'emballage auto-réfrigérant selon l'invention est connecté à des moyens de pompage externes constitués d'une cartouche sous vide d'air contenant un matériau apte à adsorber le liquide réfrigérant.

**[0049]** Selon un deuxième mode de mise en oeuvre, l'emballage auto-réfrigérant est connecté à des moyens de pompage externes constitués d'une pompe à vide mécanique.

**[0050]** Selon un troisième mode de mise en oeuvre, l'emballage auto-réfrigérant est connecté à des moyens de pompage externes constitués de moyens de pompage cryogéniques.

**[0051]** L'emballage selon l'invention présente des performances et une flexibilité bien supérieures à celles proposées dans l'art antérieur.

**[0052]** En outre, il peut être fabriqué à un coût très faible et sans imposer une importante modification des chaînes de fabrication des emballages classiques.

**[0053]** La conception de deux éléments distincts permet d'optimiser l'industrialisation du dispositif selon l'invention. La cavité interne doit être ajoutée au récipient, mais elle occupe un volume négligeable et peut avantageusement être constituée du même matériau. La forme de la cavité est en outre étudiée pour permettre un échange thermique maximal pour un volume occupé minimal.

**[0054]** Les moyens de pompage externes sont développés et fabriqués séparément. En outre, différents moyens de pompage peuvent être envisagés selon les applications.

**[0055]** D'autres particularités et avantages de la présente invention apparaîtront au cours de la description qui suit donnée à titre d'exemple illustratif et non limitatif, et faite en référence aux figures dans lesquelles:

- La figure 1, déjà décrite, est un schéma d'un dispositif portable auto-réfrigérant selon l'art antérieur,
- La figure 2, déjà décrite, est un schéma d'une canette de boisson auto-réfrigérante selon une variante de l'art antérieur ;
- La figure 3, déjà décrite, est un schéma d'une canette de boisson auto-réfrigérante selon une autre variante de l'art antérieur ;
- La figure 4 est une vue schématique, en coupe transversale selon AA, d'un emballage de boisson selon un premier mode de réalisation de l'invention ;
- Les figures 5a et 5b sont des vues détaillées des moyens de connexion de la figure 4 ;
- La figure 6 est une vue schématique, de dessus selon BB, de la figure 4 ;

- La figure 7 est une vue schématique, en coupe transversale selon CC, d'une variante de réalisation du premier mode selon l'invention ;
- La figure 8 est une vue schématique, en coupe transversale selon AA, d'un emballage de boisson selon un deuxième mode de réalisation de l'invention ;
- La figure 9 est une vue schématique, de dessus selon BB, de la figure 8 ;
- La figure 10 est une vue en perspective de la cavité selon le deuxième mode de réalisation de l'invention.

**[0056]** La description qui suit concerne un emballage de boisson, du type canette en acier ou en aluminium selon les fabricants, muni de moyens de réfrigération basés sur le principe de l'évaporation d'un liquide réfrigérant à pression réduite. L'invention peut cependant concerner de la même manière un emballage de boisson, du type bouteille en verre ou en plastique résistant (tel que du PET par exemple).

**[0057]** Un premier mode de réalisation va être décrit en référence aux figures 4 à 7.

**[0058]** Un emballage de boisson, constitué d'une canette 10, de forme et de volume standardisés, comporte un échangeur thermique constitué par une cavité interne 2 contenant un liquide L.

**[0059]** Cette cavité 2 présente des particularités géométriques telles que son rapport volume sur surface est trois à sept fois plus faible que le rapport volume sur surface de l'emballage 10. Ainsi, par exemple, pour une canette 10 d'un volume standard de 33 cl, le volume de la cavité 2 est inférieur ou égal à 2cl et sa surface de contact est supérieure ou égale à 50cm<sup>2</sup>.

**[0060]** Afin d'en faciliter la fabrication et le recyclage, la cavité 2 est avantageusement composée du même matériau que la canette 10, à savoir en acier ou en aluminium. Pour un emballage de type bouteille, la cavité 2 sera préférentiellement réalisée dans un matériau thermiquement conducteur tel que de l'aluminium par exemple.

**[0061]** Le liquide réfrigérant L contenu dans la cavité interne 2 peut être de l'eau, ou préférentiellement de l'eau contenant un additif abaissant sa température de solidification, tel que du NaCl par exemple. Avec un tel additif, il est possible d'améliorer la vitesse de refroidissement de la boisson en abaissant la température de la cavité 2 (l'échangeur thermique) en dessous de 0°C lorsque le liquide réfrigérant L est de l'eau.

**[0062]** Selon une particularité avantageuse, le liquide L ne remplit que partiellement la cavité 2, par exemple à moitié.

**[0063]** Selon une autre particularité de l'invention, les parois internes de la cavité 2 sont avantageusement recouvertes d'un matériau poreux hydrophile, comme de la cellulose ou un polymère par exemple.

**[0064]** Selon une particularité de l'invention, l'emballage de boisson auto-réfrigérant ne comporte aucune

vanne de remplissage ou de pompage. La cavité 2, contenant le liquide L à évaporer sous vide, est scellée à l'emballage 10, par sertissage à froid de deux cônes l'un dans l'autre, collage ou toute autre technique.

**[0065]** Selon une autre particularité de l'invention, la cavité interne 2 ne contient que le liquide réfrigérant L ainsi que les vapeurs dudit liquide L, c'est à dire que le liquide L a préalablement été dégazé avant d'être introduit dans la cavité 2. Ce dégazage peut être assuré, en particulier, par une ébullition à pression atmosphérique suivie d'une ébullition par réduction de pression jusqu'à quelques millibars.

**[0066]** En d'autres termes, la pression partielle dans la cavité interne 2 des gaz autres que la vapeur du liquide réfrigérant L, avant connexion de la cavité 2 aux moyens de pompage externes, est inférieure ou égale à 3mb. Cette particularité permet d'assurer une bonne vitesse d'évaporation en évitant de limiter la réaction d'évaporation avec des gaz non adsorbables qui seraient contenus dans la cavité 2.

**[0067]** La géométrie de la cavité 2 est importante au regard de la vitesse de refroidissement que l'on souhaite obtenir car elle conditionne l'efficacité de l'échange thermique entre la cavité 2 et la boisson à refroidir.

**[0068]** Selon le premier mode de réalisation, en référence aux figures 4 à 7, la géométrie de la cavité 2 privilégie une grande surface d'échange avec la boisson à refroidir pour un faible volume occupé dans l'emballage 10. Le rapport du volume sur la surface de la cavité 2 est alors compris entre 5 et 7 fois celui de l'emballage 10 de la boisson.

**[0069]** Selon ce mode de réalisation, la cavité 2 est de structure tubulaire, principalement constituée de tubes de pompage 3 qui forment des nervures maintenues entre elles par des plaques 31. Les nervures 3 ont une forme de 3/4 de cylindre et aboutissent à un tuyau commun 4. Elles contiennent le liquide réfrigérant L à évaporer.

**[0070]** La cavité interne 2 peut avantageusement présenter une forme d'arc de cercle épousant la forme de la canette 10. Elle est fixée aux parois de la canette 10 par des moyens de fixation 6 composés de griffes soudées ou collées par exemple.

**[0071]** La figure 7 illustre une variante de réalisation dans laquelle le tuyau commun 4 débouche au centre C de la cavité 2. Cet agencement évite l'écoulement du liquide réfrigérant L par les moyens de connexion 5 et permet ainsi d'assurer la réaction d'évaporation quelle que soit la position dans laquelle la canette 10 est tenue lors de sa connexion aux moyens de pompage externes (50).

**[0072]** Les moyens de connexion 5, qui permettent de relier le tube 4 de la cavité interne 2 aux moyens de pompage externes sont illustrés en détail sur les figures 5a et 5b.

**[0073]** Ces moyens de connexion 5 associent le tube 4 et le fond de l'emballage 10 par des formes coniques complémentaires serties.

**[0074]** Ainsi, par exemple, dans la configuration de la figure 5a, le tube 4 présente un embout 52 en forme de cône serti dans un bossage 51 du fond de l'emballage 10. C'est le tube 4 de la cavité 2 qui assure la fermeture du fond de l'emballage 10 au moment de son assemblage. La cavité 2 est scellée sous vide d'air avant d'être fixée au fond de l'emballage 10.

**[0075]** Inversement, dans la configuration de la figure 5b, le tube 4 présente un embout 54 avec un bossage serti sur un cône 53 du fond de l'emballage 10. Dans cette configuration, c'est le cône 53 du fond de l'emballage 10 qui assure la fermeture de la cavité 2 au moment de son assemblage. Afin de garantir un bon vide dans la cavité 2, cet assemblage peut être réalisé, par exemple, sous vide d'air et sous pression de vapeur saturante du liquide réfrigérant L.

**[0076]** Ces deux configurations sont données à titre d'exemples illustratifs, mais d'autres combinaisons sur le sens des bossages et la nature de la fermeture de la cavité et du fond de l'emballage peuvent être envisagées.

**[0077]** En particulier, la fermeture de la cavité 2 peut être assurée par un bouchon de forme conique 55 (figure 8) par exemple, mis en place après l'assemblage de la cavité 2 dans l'emballage 10. Eventuellement, ce bouchon peut faire partie du moyen de pompage par adsorption externe si ce dernier est solidairement assemblé à l'emballage lors de sa fabrication.

**[0078]** En outre, il peut être envisagé de relier le tube 4 de la cavité 2 au couvercle de l'emballage 10 plutôt qu'à son fond.

**[0079]** Dans toutes les configurations, la structure qui ferme la cavité 2 doit nécessairement comporter une empreinte de désoperculage, c'est à dire un amincissement de la structure, pour permettre la découpe d'une ouverture dans la cavité interne 2 à l'aide de moyens de désoperculage associés aux moyens externes de pompage (50).

**[0080]** Les moyens de désoperculage peuvent avoir différentes formes, tubulaires ou pointues par exemple, et être actionnés par différents moyens, par pression manuelle par exemple. Leur fonction consiste à appuyer sur l'empreinte de désoperculage pour découper une ouverture dans la cavité interne 2 et permettre ainsi le déclenchement de la réaction d'évaporation et la mise en oeuvre du processus de refroidissement de la boisson contenue dans l'emballage 10.

**[0081]** Un deuxième mode de réalisation est décrit en référence aux figures 8 à 10.

**[0082]** Ce deuxième mode reprend l'essentiel des particularités du premier mode de réalisation. Seule la forme de la cavité 2 varie. La géométrie de la cavité 2 privilégie en effet l'établissement de courants de convection importants dans la boisson afin d'en assurer le refroidissement rapide.

**[0083]** Selon ce deuxième mode, la cavité interne 2 constitue avantageusement un double fond de la canette 10. Elle présente, par exemple, une forme conique

en section verticale (figure 8) et une structure étoilée en section horizontale (figure 9). La cavité 2 est fixée directement sur le fond de l'emballage 10, par collage par exemple.

**[0084]** Les moyens de connexion 5 associés à ce deuxième mode de réalisation sont similaires de ceux décrits en référence au premier mode de réalisation, ainsi que les moyens de désoperculation associées.

**[0085]** Lors de la mise en oeuvre du refroidissement, l'emballage 10 est retourné (le fond vers le haut). Cette spécificité peut être indiquée dans le mode d'emploi de l'emballage auto-réfrigérant selon l'invention. La forme conique de la cavité 2 permet alors de concentrer les courants de convection descendants au centre de la canette 10 et d'accélérer ainsi la vitesse de refroidissement de la boisson.

**[0086]** La structure étoilée de la cavité 2 permet en outre d'augmenter sa surface d'échange avec la boisson à refroidir. Dans ce mode de réalisation, le rapport du volume sur la surface de la cavité 2 est alors compris entre 3 et 5 fois celui de l'emballage 10 de la boisson.

**[0087]** Selon une variante de réalisation, la cavité 2 comporte une structure hélicoïdale (figure 10) qui provoque un mouvement de rotation dans le courant de convection, connu sous le terme de vortex, ce qui contribue à l'accélération de ce courant. Cette structure particulière peut avantageusement être obtenue par une mise en forme hélicoïdale de la structure étoilée de la figure 9. Elle peut également être obtenue, par exemple, en rajoutant des ailettes à la structure de la cavité 2.

**[0088]** Il pourrait être envisagé de réaliser une telle structure hélicoïdale solidaire du couvercle de l'emballage plutôt que de son fond. Dans un tel cas, la canette 10 devra être maintenue à l'endroit pendant la durée du refroidissement, et les moyens de connexion 5 aux moyens de pompage externes doivent alors être intégrés au couvercle.

**[0089]** Selon une variante de réalisation, la structure en cône 55 des moyens de connexion 5 fermant la cavité 2 pénètre à l'intérieur de ladite cavité 2 de manière à ce que l'empreinte de désoperculation se situe vers le centre de gravité de la cavité 2. Il est ainsi possible d'éviter un écoulement du liquide réfrigérant L par les moyens de connexion 5, lors de la mise en oeuvre du refroidissement, quelle que soit la position dans laquelle l'emballage 10 est tenu.

**[0090]** Le refroidissement de la boisson 15 contenue dans la canette 10 est obtenue par l'évaporation du liquide L contenu dans la cavité interne 2. Cette évaporation est provoquée et entretenue par une dépression dans la cavité interne 2.

**[0091]** A cet effet, des moyens de pompage externes (50) sont prévus en association avec l'emballage auto-réfrigérant selon l'invention, ces moyens externes étant aptes à déclencher et entretenir la réaction d'évaporation du liquide réfrigérant L dans la cavité 2.

**[0092]** Selon les applications, ces moyens externes (50) peuvent être constitués d'une pompe à vide méca-

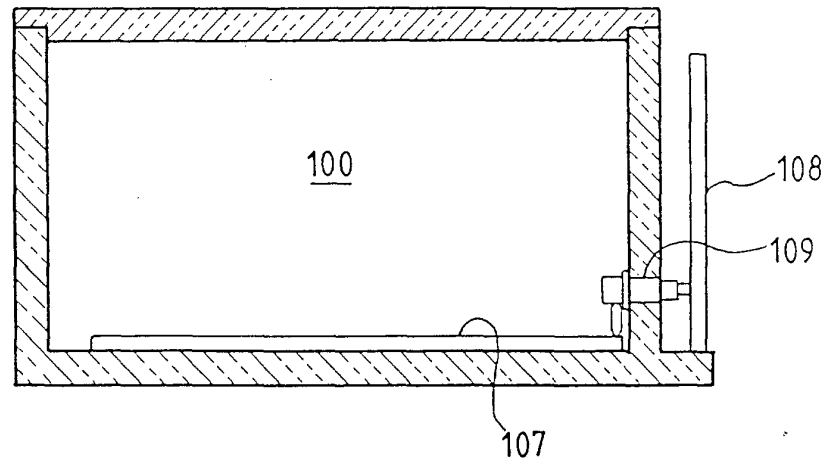
nique, ou de moyens de pompage cryogéniques tels que des pièges froids qui condensent les vapeurs d'eau, ou encore d'une cartouche sous vide d'air contenant des réactifs (des dessiccants) aptes à déclencher l'adsorption du liquide L.

## Revendications

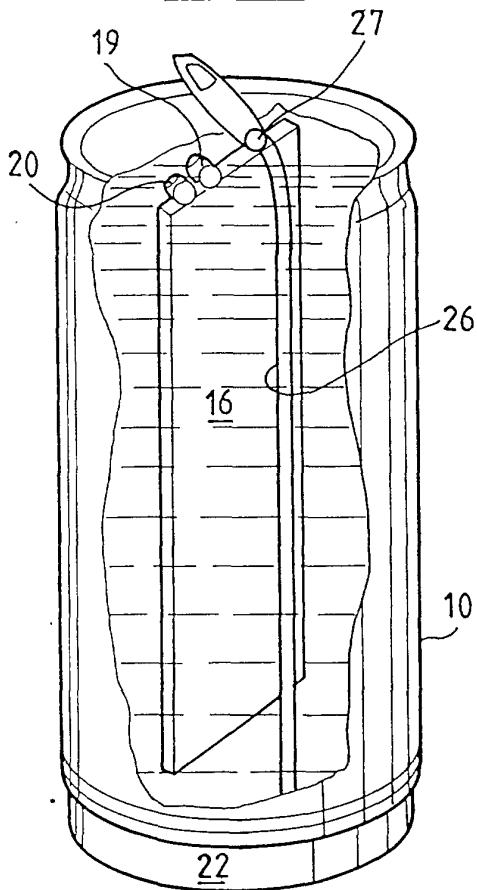
1. Emballage de boisson auto-réfrigérant, **caractérisé en ce qu'il** comporte des moyens de réfrigération internes (2) audit emballage (10) et des moyens de connexion (5) à des moyens de pompage par adsorption externes (50) audit emballage (10), les moyens de réfrigération internes (2) étant composés d'une cavité contenant un liquide réfrigérant (L) qui s'évapore sous l'effet d'une dépression.
2. Emballage de boisson auto-réfrigérant selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le rapport du volume sur la surface de la cavité interne (2) est entre trois et sept fois plus faible que le rapport du volume sur la surface de l'emballage (10).
3. Emballage de boisson auto-réfrigérant selon l'une des revendications 1 à 2, **caractérisé en ce que** la cavité interne (2) présente un volume inférieur ou égal à 2cl pour un emballage (10) d'un volume de 33cl.
4. Emballage de boisson auto-réfrigérant selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la cavité interne (2) présente une surface de contact supérieure ou égale à 50cm<sup>2</sup> pour un emballage (10) d'un volume de 33cl.
5. Emballage de boisson auto-réfrigérant selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la cavité interne (2) est scellée aux parois de l'emballage (10).
6. Emballage de boisson auto-réfrigérant selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le liquide réfrigérant (L) est de l'eau.
7. Emballage de boisson auto-réfrigérant selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le liquide réfrigérant (L) est de l'eau contenant un additif abaissant sa température de solidification.
8. Emballage de boisson auto-réfrigérant selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le liquide réfrigérant (L) remplit partiellement la cavité interne (2).
9. Emballage de boisson auto-réfrigérant selon l'une

- quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la pression partielle dans la cavité interne (2) des gaz autres que la vapeur du liquide réfrigérant (L), avant connexion aux moyens de pompage externes, est inférieure ou égale à 3mb. 5
10. Emballage de boisson auto-réfrigérant selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les parois internes de la cavité (2) sont partiellement recouvertes d'un matériau poreux hydrophile. 10
11. Emballage de boisson auto-réfrigérant selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les moyens de connexion (5) comportent une structure en cône (52, 53, 55) fermant la cavité interne (2) et comportant une empreinte de désoperculage, les moyens de pompage externes étant munis de moyens de désoperculage venant s'emboîter sur ladite structure en cône. 20
12. Emballage de boisson auto-réfrigérant selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la cavité interne (2) présente une géométrie telle que le liquide réfrigérant (L) ne peut s'écouler par les moyens de connexion (5) quelle que soit la position dans laquelle l'emballage (10) est maintenu. 25
13. Emballage de boisson auto-réfrigérant selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** la cavité (2) est une structure tubulaire composée de nervures (3) maintenues entre elles par des plaques (31) et reliées aux moyens de connexion (5). 30
14. Emballage de boisson auto-réfrigérant selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** la cavité (2) comprend un tube (4) reliant les nervures (3) aux moyens de connexion (5), ledit tube (4) et le fond de l'emballage (10) ayant des formes coniques complémentaires serties. 35
15. Emballage de boisson auto-réfrigérant selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** le tube (4) débouche au centre (C) de la cavité interne (2), les nervures (3) convergeant vers ce point central (C). 40
16. Emballage de boisson auto-réfrigérant selon l'une des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** la cavité interne (2) constitue un double fond de l'emballage (10). 45
17. Emballage de boisson auto-réfrigérant selon la revendication 16, **caractérisé en ce que** la cavité interne (2) est de forme conique à section étoilée. 50
18. Emballage de boisson auto-réfrigérant selon l'une des revendications 16 à 17, **caractérisé en ce que** la cavité interne (2) comporte une structure hélicoïdale. 55
19. Emballage de boisson auto-réfrigérant selon l'une des revendications 16 à 18, **caractérisé en ce que** la structure en cône des moyens de connexion (5) fermant la cavité (2) pénètre à l'intérieur de ladite cavité (2) de manière à ce que l'empreinte de désoperculage se situe vers le centre de gravité de la cavité (2).
20. Emballage de boisson auto-réfrigérant selon l'une quelconque des revendications 1 à 19, **caractérisé en ce que** l'emballage (10) est une canette en acier.
21. Emballage de boisson auto-réfrigérant selon l'une quelconque des revendications 1 à 19, **caractérisé en ce que** l'emballage (10) est une canette en aluminium.
22. Emballage de boisson auto-réfrigérant selon les revendications 20 et 21, **caractérisé en ce que** la cavité interne (2) est composée du même matériau que l'emballage (10).
23. Emballage de boisson auto-réfrigérant selon l'une quelconque des revendications 1 à 19, **caractérisé en ce que** l'emballage (10) est une bouteille en plastique résistant (PET).
24. Emballage de boisson auto-réfrigérant selon l'une quelconque des revendications 1 à 19, **caractérisé en ce que** l'emballage (10) est une bouteille en verre.
25. Emballage de boisson auto-réfrigérant selon l'une quelconque des revendications 1 à 24, **caractérisé en ce qu'il** est connecté à des moyens externes (50) constitués d'une cartouche sous vide d'air contenant un matériau apte à adsorber le liquide réfrigérant (L).
26. Emballage de boisson auto-réfrigérant selon l'une quelconque des revendications 1 à 24, **caractérisé en ce qu'il** est connecté à des moyens de pompage par adsorption externes (50) constitués d'une pompe à vide mécanique.
27. Emballage de boisson auto-réfrigérant selon l'une quelconque des revendications 1 à 24, **caractérisé en ce qu'il** est connecté à des moyens de pompage par adsorption externes (50) constitués de moyens de pompage cryogéniques.

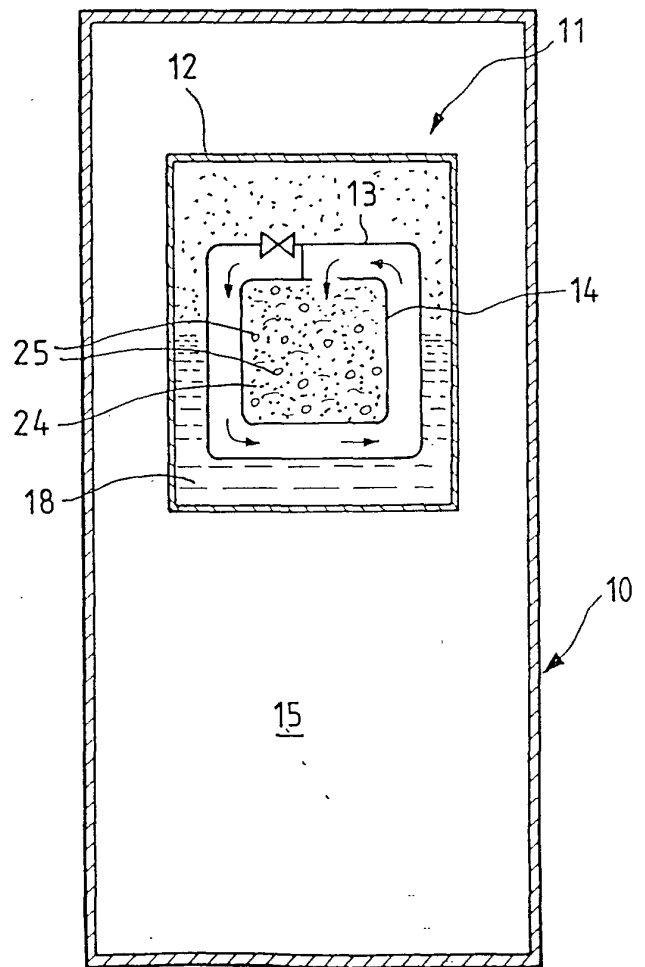
FIG\_1



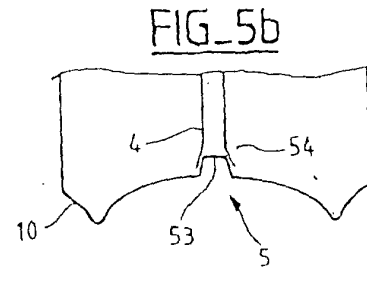
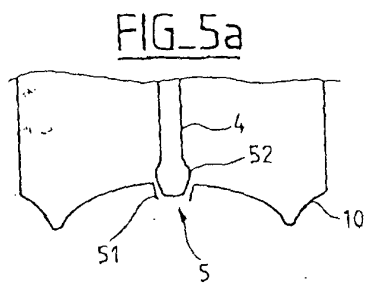
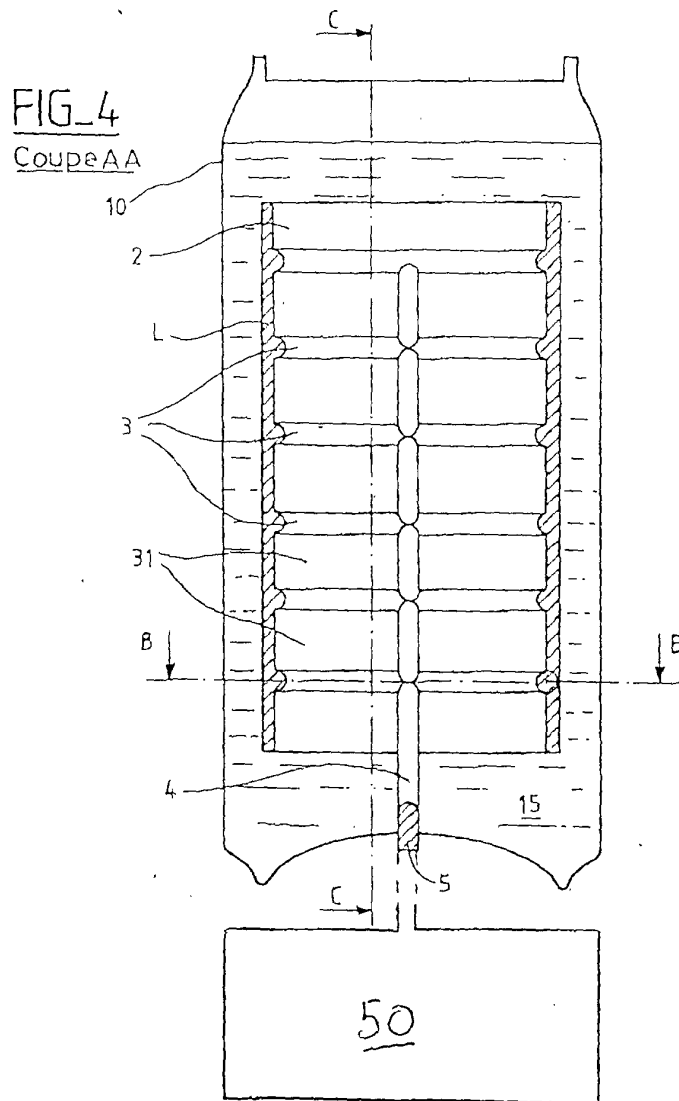
FIG\_2



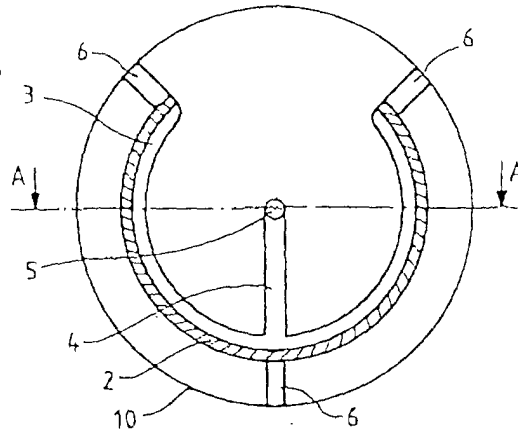
FIG\_3



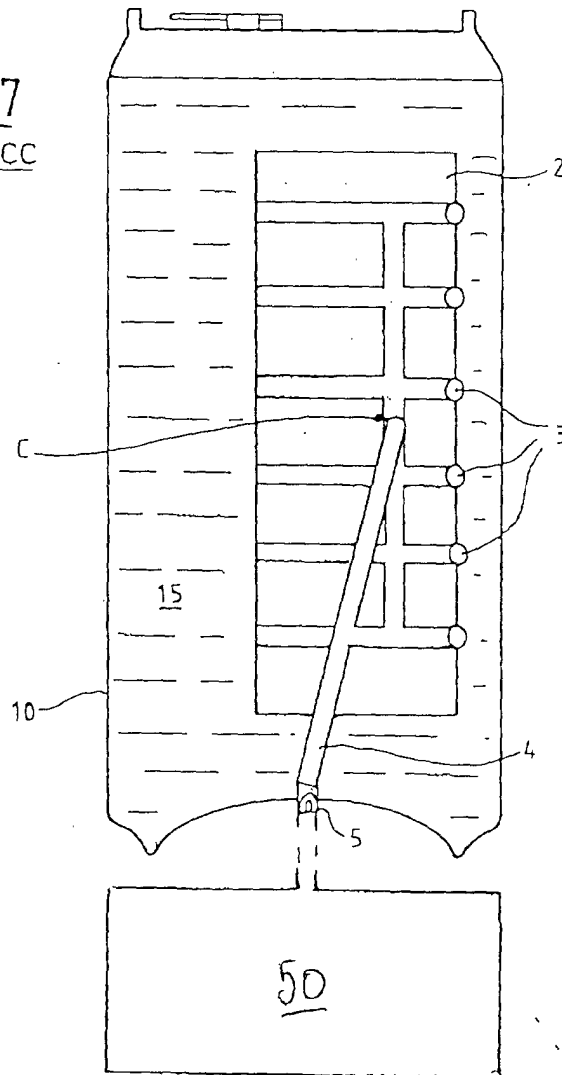




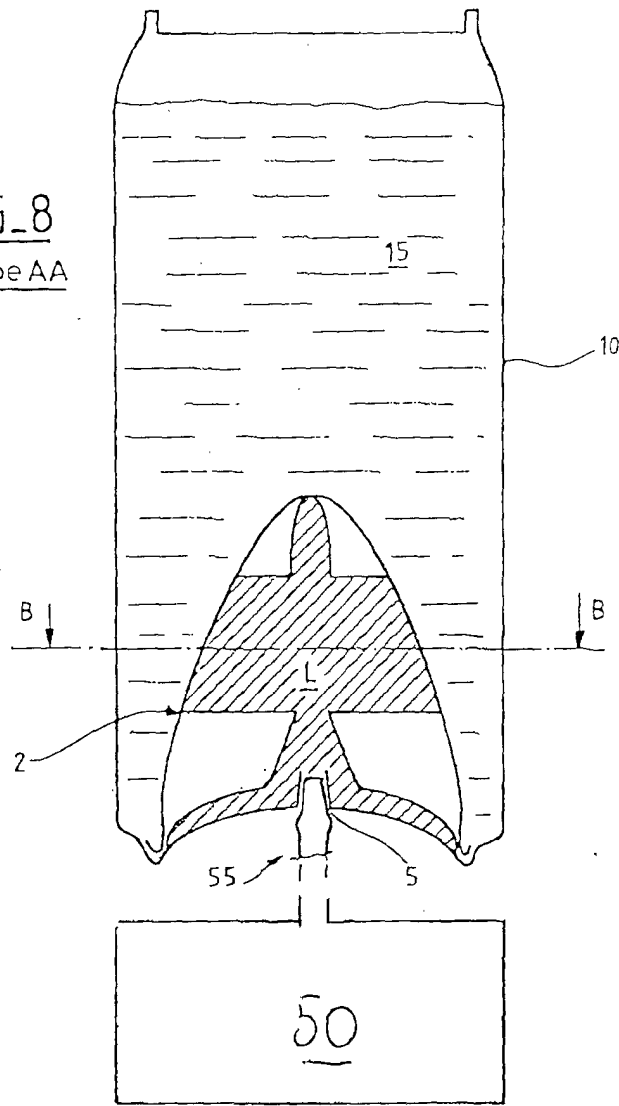
FIG\_6  
CoupeBB



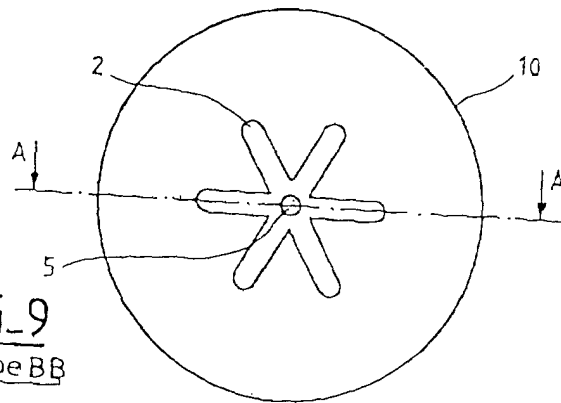
FIG\_7  
CoupeCC



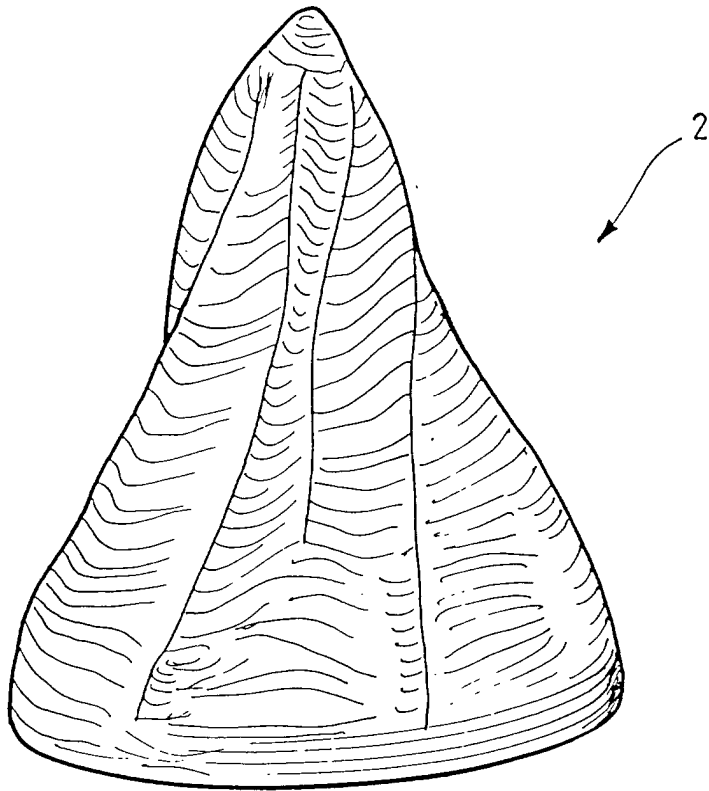
FIG\_8  
Coupe AA



FIG\_9  
Coupe BB



FIG\_10





DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS				
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.CI.7)	
X	US 5 440 896 A (SCHWARZ JORN ET AL) 15 août 1995 (1995-08-15)	1,2,6-8, 26	F25D3/10	
Y	* colonne 2, ligne 66 - colonne 3, ligne 26 *	13, 16-18, 20-22		
A	* colonne 6, ligne 47 - colonne 7, ligne 29; figure 1 *	23,24		
Y	US 5 447 039 A (ALLISON ROBERT S) 5 septembre 1995 (1995-09-05)	13		
Y	WO 97 21964 A (KIM HO KYUN) 19 juin 1997 (1997-06-19)	16,20-22		
Y	US 5 946 930 A (ANTHONY MICHAEL M) 7 septembre 1999 (1999-09-07)	17		
A	* abrégé; figure 6 *	1,2,8,12		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CI.7)
Y	US 4 669 273 A (FISCHER VICTOR H ET AL) 2 juin 1987 (1987-06-02)	18		F25D F25B
X	EP 0 931 998 A (BASS PLC) 28 juillet 1999 (1999-07-28)	1,5,6,8, 11,12,25		
A	* colonne 7, ligne 49 - colonne 8, ligne 17; figure 10 *	2-4,9, 20-22		
A	US 6 065 300 A (ANTHONY MICHAEL M) 23 mai 2000 (2000-05-23)	1,4,5, 11,12, 21,22		
	* colonne 8, ligne 18 - ligne 48; figures 12,23 *			
	-/--			
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications				
Lieu de la recherche <b>LA HAYE</b>		Date d'achèvement de la recherche <b>14 septembre 2001</b>	Examineur <b>Jessen, F</b>	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant		
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire				



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.CI.7)
A	US 4 688 395 A (HOLCOMB ROBERT R) 25 août 1987 (1987-08-25) * figure 3 *	17	
P, X	WO 01 10738 A (METAL BOX PLC ; CLAYDON PAUL CHARLES (GB); CROWN CORK & SEAL TECH C) 15 février 2001 (2001-02-15) * le document en entier *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CI.7)
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche <b>LA HAYE</b>		Date d'achèvement de la recherche <b>14 septembre 2001</b>	Examineur <b>Jessen, F</b>
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

EPO FORM 1503 03 B2 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 01 40 1522

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.  
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

14-09-2001

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication		Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5440896	A	15-08-1995	DE	4138114 A1	27-05-1993
			AT	154975 T	15-07-1997
			DE	59208660 D1	07-08-1997
			EP	0543214 A1	26-05-1993
			JP	5264119 A	12-10-1993
US 5447039	A	05-09-1995	WO	9706392 A1	20-02-1997
			AU	3279695 A	05-03-1997
WO 9721964	A	19-06-1997	KR	240197 B1	15-01-2000
			AU	4190796 A	03-07-1997
			WO	9721964 A1	19-06-1997
US 5946930	A	07-09-1999	US	5865036 A	02-02-1999
			WO	0073718 A1	07-12-2000
			AU	734931 B2	28-06-2001
			AU	6776698 A	20-10-1998
			BR	9808433 A	08-08-2000
			EP	0979375 A2	16-02-2000
			WO	9842579 A2	01-10-1998
			US	6170283 B1	09-01-2001
			AU	4227999 A	18-12-2000
US 4669273	A	02-06-1987	AUCUN		
EP 0931998	A	28-07-1999	EP	0931998 A2	28-07-1999
			GB	2333586 A	28-07-1999
			US	6151911 A	28-11-2000
US 6065300	A	23-05-2000	AUCUN		
US 4688395	A	25-08-1987	AU	582527 B2	23-03-1989
			AU	6409586 A	24-04-1987
			DK	281887 A	02-06-1987
			EP	0239627 A1	07-10-1987
			FI	872405 A	29-05-1987
			JP	6100407 B	12-12-1994
			NO	872172 A	25-05-1987
			WO	8702123 A1	09-04-1987
			BR	8606900 A	03-11-1987
			JP	63501656 T	23-06-1988
WO 0110738	A	15-02-2001	AU	6304700 A	05-03-2001
			AU	6304900 A	05-03-2001
			WO	0110738 A1	15-02-2001
			WO	0111297 A1	15-02-2001

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82