



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
22.07.2009 Bulletin 2009/30

(51) Int Cl.:
F25D 3/12 (2006.01) F25D 31/00 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **09370002.9**

(22) Date de dépôt: **14.01.2009**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR
Etats d'extension désignés:
AL BA RS

(30) Priorité: **16.01.2008 FR 0800223**

(71) Demandeurs:
• **UNIVERSITE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE LILLE**
59655 Villeneuve d'Ascq (FR)
• **Fontaine, Gérald**
62930 Wimereux (FR)

(72) Inventeurs:
• **Nikov, Lordan**
59655 Villeneuve d'Ascq (FR)
• **Montastruc, Ludovic**
59655 Villeneuve d'Ascq (FR)
• **Fontaine, Gérald**
62930 Wimereux (FR)

(74) Mandataire: **Duthoit, Michel Georges André et al**
Bureau Duthoit Legros Associés,
96/98, Boulevard Carnot,
B.P. 105
59027 Lille Cedex (FR)

(54) **Procédé et dispositif de refroidissement rapide d'un liquide**

(57) L'invention concerne un procédé de refroidissement rapide d'un liquide (1), notamment boisson, contenu dans un contenant (2) mais non entièrement rempli plus particulièrement une canette métallique cylindrique.

Selon l'invention, on couche la canette et on applique une source cryogénique (3) à l'extérieur du contenant

(2), contre la paroi dudit contenant non directement en contact avec le liquide, ladite source cryogénique (3) étant séparée dudit liquide par une bulle d'air (11).

L'invention concernera également un dispositif (5) de refroidissement rapide portatif permettant la mise en oeuvre du procédé.

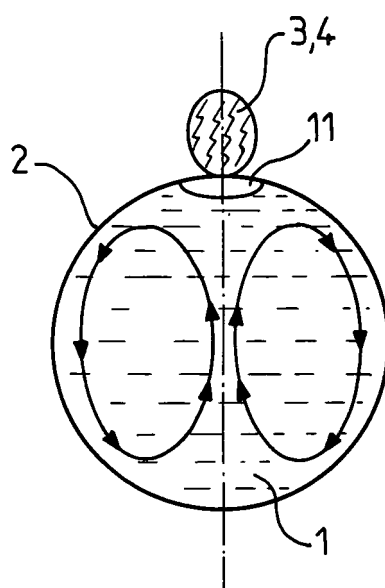


FIG. 1

Description

[0001] L'invention concerne un procédé et un dispositif de refroidissement rapide d'un liquide, notamment boisson, contenu dans un contenant, mais non entièrement rempli.

[0002] L'invention trouvera une application particulière, mais non limitative, pour le refroidissement rapide de cannettes, telles que notamment sodas, bières, eaux minérales ou autres boissons.

[0003] Dans ce domaine, on connaît du document FR-2.893.121 un dispositif de refroidissement rapide portable d'un produit alimentaire, notamment une boisson. Ce dispositif présente une chambre de confinement pour le produit alimentaire assurant la création d'une lame d'air entourant ledit produit. Une source cryogénique, notamment un gaz liquide, permet de refroidir la lame d'air, et par suite permet de rafraîchir le produit. Cette source cryogénique n'est pas en contact direct avec le produit à rafraîchir.

[0004] On connaît également du document US-2.046.953, publié en 1936, un dispositif pour le stockage et le transport de fût de bière comprenant une première enceinte externe à l'intérieur dans laquelle est prévu un tonneau isolant à l'intérieur duquel est positionné un fût à la verticale. De la glace carbonique est positionnée sur la paroi supérieure du fût afin de le refroidir pendant son transport.

[0005] On connaît du document US-1.980.089, publié en 1934, un dispositif de réfrigération constitué par une boîte avec une chambre interne dont la paroi supérieure soumise à la de glace carbonique constitue une plaque de refroidissement de ladite chambre

[0006] Le but de la présente invention est de proposer une alternative aux procédés de refroidissement de cannettes et un dispositif de refroidissement rapide, de performance améliorée.

[0007] D'autres buts et avantages de la présente invention apparaîtront dans la description suivante qui n'est donnée qu'à titre indicatif et qui n'a pas pour but de la limiter.

[0008] L'invention concerne tout d'abord un procédé de refroidissement rapide d'un liquide, notamment boisson, contenu dans un contenant, mais non entièrement rempli, plus particulièrement une canette.

[0009] Selon le procédé conforme à l'invention, on couche la canette et on applique une source cryogénique, à l'extérieur du contenant, contre la paroi du contenant, non directement en contact avec le liquide, ladite source cryogénique étant séparée dudit liquide au moins par une bulle d'air.

[0010] L'invention concerne également un dispositif de refroidissement rapide portable pour un contenant rempli d'un liquide, mais non entièrement, plus particulièrement une canette, convenant pour la mise en oeuvre du procédé.

[0011] Selon le dispositif conforme à l'invention, ledit dispositif comprend au moins un logement thermocon-

ductif pour le contenant et une réservation pour un bâtonnet de glace carbonique associé audit logement, ladite réservation débouchant sur ledit logement, le dispositif présentant au moins un plan de pose de telle façon à ce que ladite réservation soit située à la partie supérieure à l'aplomb et au dessus dudit logement de sorte que pour le plan de pose, lorsque undit bâtonnet est inséré dans la réservation, le bâtonnet fait contact avec la paroi du contenant (la canette) non directement en contact avec le liquide, séparé du liquide par une bulle d'air.

[0012] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description suivante accompagnée des dessins en annexe parmi lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique illustrant le principe de procédé de refroidissement rapide conforme à l'invention,
- la figure 2 est une vue de coupe selon un dispositif de refroidissement rapide conforme à l'invention selon un mode de réalisation,
- la figure 3 est une vue du dispositif tel qu'illustré à la figure 2 selon une vue de coupe perpendiculaire au plan de coupe tel qu'illustré à la figure 2,
- la figure 4 est une vue d'un dispositif de refroidissement rapide multicontenant, conforme à l'invention selon un second mode de réalisation,
- les figures 5, 6 et 7 sont plusieurs vues de coupe du dispositif tel qu'illustré à la figure 4, respectivement lors d'une étape de chargement, d'une étape de basculement, et d'une étape d'utilisation.

[0013] L'invention concerne un procédé de refroidissement rapide d'un liquide, notamment boisson, contenu dans un contenant, plus particulièrement une canette. Ce contenant est non entièrement rempli par le liquide, impliquant la présence d'air dans ce contenant.

[0014] Traditionnellement, les boissons de plus en plus conditionnées dans des boîtes métalliques, cylindriques, la boîte étant remplie de telle façon qu'il subsiste à sa partie supérieure une petite quantité d'air, dite bulle d'air.

[0015] Selon l'invention, on applique une source cryogénique 3 à l'extérieur du contenant 2, contre la paroi dudit contenant, non directement en contact avec le liquide. La source cryogénique est ainsi séparée du liquide au moins par ladite bulle d'air 11.

[0016] Le procédé conforme à l'invention permet avantageusement d'éviter le piégeage du liquide, notamment de l'eau, sous forme cristalline lors du refroidissement et ainsi d'assurer un transfert de chaleur rapide. La formation de glace sur la paroi interne du contenant contribuerait en effet à diminuer le transfert de chaleur, la glace se comportant comme un isolant.

[0017] Ainsi, selon l'invention, la source cryogénique n'est pas appliquée sur la paroi du contenant directement en contact avec le liquide, afin d'éviter ce piégeage.

[0018] Telle qu'illustrée à la figure 1, la convection naturelle du liquide à l'intérieur du contenant permet d'aug-

menter le transfert de chaleur et ainsi le refroidissement homogène du liquide. Ce phénomène de convection naturelle, illustré par les flèches en ellipse à la figure 1, est issu d'un gradient de masse volumique du liquide qui se crée à l'intérieur du contenant. Les mouvements de convection sont aidés par la force de pesanteur.

[0019] Selon l'invention, le contenant, à savoir la cannette cylindrique, est en métal, notamment en aluminium, permettant notamment de bon transfert de chaleur lorsque la source cryogénique est en contact direct avec sa paroi.

[0020] Avantageusement, la source cryogénique 3 peut être de la glace carbonique. Dans le commerce, il est possible d'obtenir des sticks de glace carbonique, connus en France sous le nom de Carboglace®.

[0021] Selon un exemple permettant de refroidir une cannette à partir d'un bâtonnet de glace carbonique, le procédé peut consister à disposer la cannette à l'horizontale et à mettre en contact un bâtonnet 4 de glace carbonique contre la cannette ; ledit bâtonnet est alors disposé parallèle à l'axe longitudinal de ladite cannette.

[0022] Selon l'invention, on couche ainsi le contenant 2 afin de favoriser le contact gravitationnel entre le bâtonnet et ledit contenant et aussi la convection naturelle interne du liquide. Coucher le contenant 2 permet également, en outre, de diminuer l'épaisseur de la bulle d'air 11, d'une part, et d'augmenter la surface de l'interface air-liquide dans le contenant, d'autre part, favoriser ainsi un refroidissement rapide.

[0023] Avantageusement, le procédé sera mis en oeuvre, selon un mode de réalisation en confinant le contenant dans une enceinte isolante, notamment adiabatique.

[0024] Ce procédé a permis d'obtenir des résultats raisonnables avec des bâtonnets de carboglace de diamètre 16 mm, de longueur 45 mm, et de 15 g permettant d'abaisser la température d'une cannette de 7° en 8 min. En utilisant deux bâtonnets de glace de 15 g, il a été permis d'obtenir une diminution de température de 11°C en 14 min.

[0025] Ceci a été réalisé à l'aide d'un premier prototype dispositif de refroidissement rapide comprenant une enceinte non adiabatique. Il est raisonnable de penser que le procédé est capable d'un refroidissement encore plus rapide avec l'emploi d'une enceinte adiabatique ou quasi-adiabatique.

[0026] Afin d'accélérer la sublimation dynamique de la glace carbonique, une source de chaleur peut être appliquée à la glace via un fil métallique. Cette chaleur peut provenir de la température de la main humaine, par exemple.

[0027] L'invention concernera également un dispositif 5 de refroidissement rapide portatif pour un contenant 2 rempli d'un liquide 1 plus particulièrement une cannette. Ce contenant 2 est rempli mais non entièrement, impliquant la présence d'air en son intérieur.

[0028] Selon l'invention, le dispositif 5 comprend au moins un logement 6 thermoconductif pour le contenant

2 et une réservation 7 pour un bâtonnet de glace carbonique.

[0029] Ledit bâtonnet 4 est associé au logement thermoconductif, ladite réservation 7 débouchant sur le logement 6. Le dispositif 5 présente au moins un plan de pose P1 de telle façon à ce que ladite réservation 7 soit située à l'aplomb et au dessus dudit logement 6. Aussi, lorsqu'un bâtonnet 4 est inséré dans la réservation 7, il fait ainsi contact avec la paroi du contenant, non directement en contact avec le liquide. Du fait de la gravité, la source cryogénique 3 est séparée dudit liquide par la bulle d'air 11.

[0030] Avantageusement, les parois 6 du logement peuvent être isolées avec un isolant thermique, tel que notamment du polystyrène afin de constituer une chambre de confinement, notamment adiabatique.

[0031] Tel qu'illustré aux figures 3 ou 4, le dispositif 5 comprend ainsi un élément 8 en forme de boîte comprenant au moins un logement 6 pour le contenant 2. Tel qu'illustré selon l'exemple des figures 2 et 3, l'élément 8 peut présenter un seul logement, notamment pour une cannette. Selon l'exemple de la figure 4, le dispositif 5 peut présenter une pluralité de logements 6, disposés parallèles entre eux.

[0032] Afin d'éviter que le contenant adhère aux parois du logement 6, notamment de section cylindrique, ledit logement 6 peut présenter des plots ou des nervures saillantes 12 pour un contact ponctuel ou linéaire, c'est-à-dire non surfacique, entre le contenant 2 et ledit logement 6.

[0033] Selon l'exemple de réalisation de la figure 6, l'élément 8 en forme de boîte peut présenter sur le dessus une ouverture traversante 10, présentant un axe longitudinal parallèle à l'axe longitudinal dudit logement 6. Cette ouverture permettra, d'une part, l'insertion du bâtonnet de glace carbonique, de l'extérieur, d'une part, l'ouverture traversante 10 constituant ladite réservation 6 pour le bâtonnet de glace carbonique, d'autre part. Une fois le bâtonnet dans la réservation, un couvercle 14 peut fermer l'ouverture 10.

[0034] Selon un autre mode de réalisation illustré, notamment aux figures 4 à 7, la réservation 7 peut être constituée par une simple rainure débouchante dans le logement 6. Cette rainure est dimensionnée pour recevoir un, voire deux bâtonnets de glace carbonique, notamment superposés l'un sur l'autre.

[0035] Selon ce mode de réalisation, le dispositif présente deux plans de pose P1 et P2. Le premier plan de pose P1 dit d'utilisation, assure le positionnement de la réservation 7 à l'aplomb et au dessus dudit logement 6 permettant ainsi la mise en oeuvre du procédé. Le deuxième plan de pose P2, particulièrement illustré à la figure 5, autorise le chargement du contenant et du bâtonnet de glace carbonique, respectivement dans le logement 6 et la réservation 7. Dans le deuxième plan de pose P2, les axes longitudinaux du logement 6 et la réservation 7 sont orientés à la verticale. Pour passer du deuxième plan de pose P2 au premier plan de pose P1,

le dispositif 5 peut être simplement basculé.

[0036] Le dispositif peut être de construction simple et économique, et être jetable après utilisation.

[0037] En outre, le dispositif peut présenter, pour chaque logement, un fil métallique s'étendant dans la réservation associée au logement, où ledit fil est destiné à faire contact avec un dit bâtonnet de glace carbonique, jusqu'à une source de chaleur telle que par exemple la main d'un utilisateur, notamment à l'extérieur du contenant.

[0038] Naturellement, d'autres modes de réalisation auraient pu être envisagés sans pour autant sortir du cadre de l'invention définie par les revendications ci-après.

Revendications

1. Procédé de refroidissement rapide d'un liquide (1), notamment boisson, contenu dans un contenant (2), mais non entièrement rempli, plus particulièrement une canette métallique cylindrique, **caractérisé en ce qu'on couche la canette et on applique une source cryogénique (3) à l'extérieur du contenant (2), contre la paroi dudit contenant non directement en contact avec le liquide, ladite source cryogénique (3) étant séparée dudit liquide au moins par une bulle d'air (11).**
2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel la source cryogénique (3) est de la glace carbonique.
3. Procédé selon la revendication 2, dans lequel la canette étant disposée à l'horizontale, on met en contact un bâtonnet (4) de glace carbonique contre la canette, ledit bâtonnet disposé parallèle à l'axe longitudinal de ladite canette.
4. Procédé selon la revendication 2 ou 3, dans lequel on accélère la sublimation de la glace carbonique en la soumettant à une source de chaleur par l'intermédiaire d'un fil métallique.
5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel on confine le contenant dans une enceinte isolante.
6. Dispositif (5) de refroidissement rapide portatif pour un contenant (2) rempli d'un liquide (1), mais non entièrement plus particulièrement une canette convenant pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que le dispositif (5) comprend au moins un logement thermoconductif (6) pour le contenant (2) et une réservation (7) pour un bâtonnet de glace carbonique, associé audit logement (6), ladite réservation (7) débouchant sur ledit logement (6), ledit dispositif (5) présentant au moins un plan de pose (P1) de telle façon à ce que**
- ladite réservation (7) soit située à l'aplomb et au-dessus dudit logement (6), de sorte que pour le plan de poste (P1), lorsqu'un dit bâtonnet (4) est inséré dans la réservation (7), ledit bâtonnet fait contact avec la paroi dudit contenant non directement en contact avec le liquide, séparé du liquide par une bulle d'air.
7. Dispositif (5) selon la revendication 6, comprenant un élément (8) en forme de boîte, comprenant ledit au moins un logement thermoconductif (6) pour le contenant.
8. Dispositif selon la revendication 6 ou 7, dans lequel ledit au moins un logement thermoconductif (6) présente une section cylindrique, ledit logement présentant des plots ou des nervures saillantes (12) pour un contact ponctuel ou linéaire, c'est-à-dire non surfacique, entre le contenant (2) et ledit logement (6).
9. Dispositif (5) selon l'une des revendications 6 à 8, dans lequel les parois du logement (6) sont isolées avec un isolant thermique tel que du polystyrène.
10. Dispositif (5) selon la revendication 7, dans lequel l'élément (8) en forme de boîte présente sur le dessus une ouverture traversante (10), présentant un axe longitudinal parallèle à l'axe longitudinal dudit logement (6), permettant l'insertion du bâton de glace carbonique, d'une part, constituant ladite réservation (6) pour le bâtonnet de glace carbonique, d'autre part.
11. Dispositif selon l'une des revendications 6 à 10 comprenant, pour chaque réservation (6) un fil métallique, destiné à faire contact avec un dit bâtonnet de glace carbonique, s'étendant jusqu'à une source de chaleur.

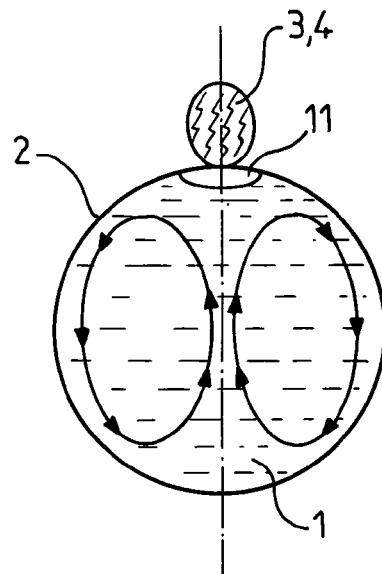


FIG. 1

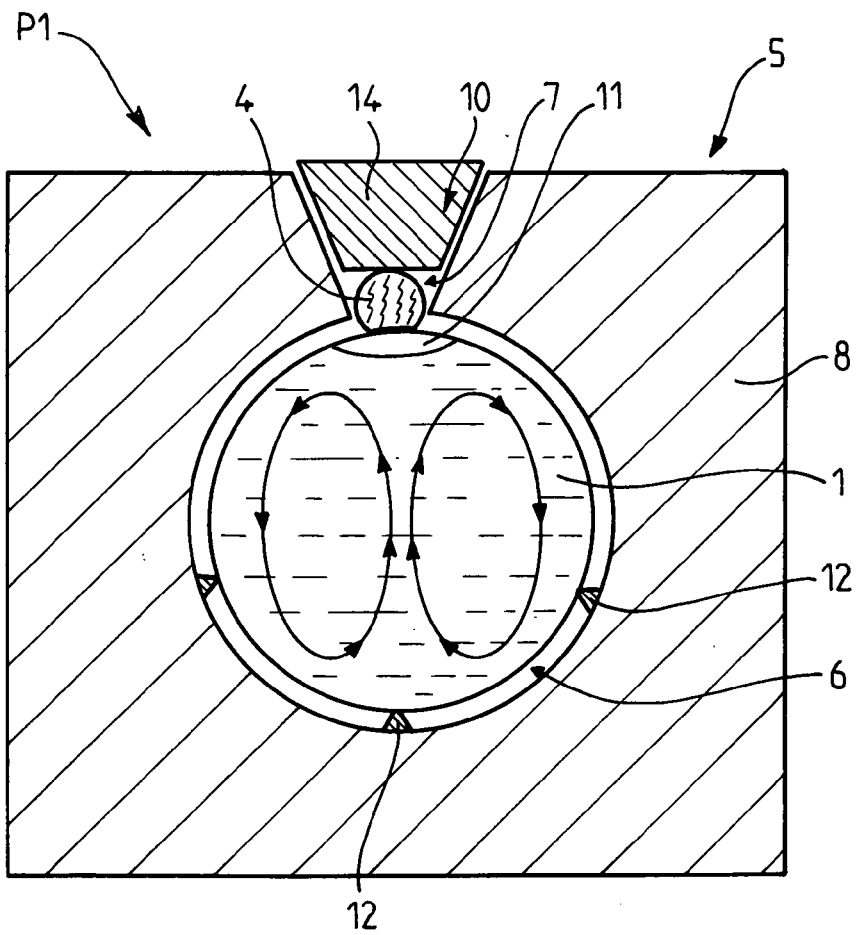


FIG. 2

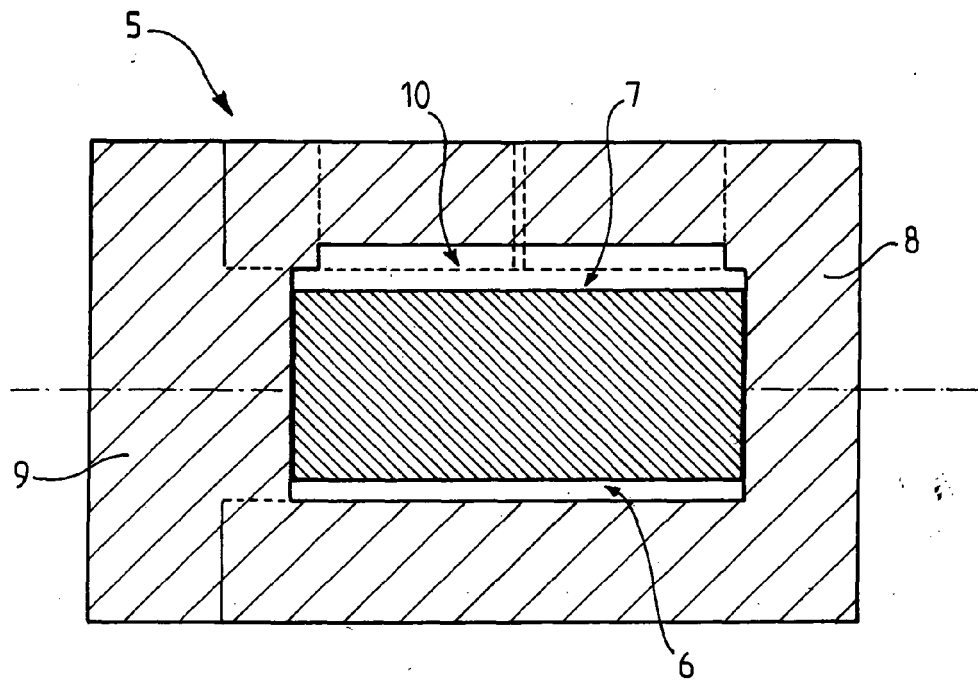


FIG. 3

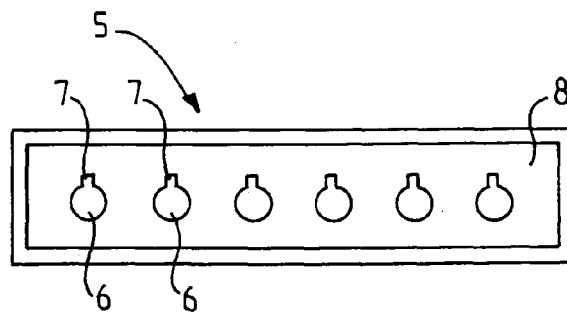


FIG. 4

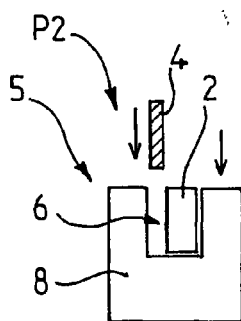


FIG. 5

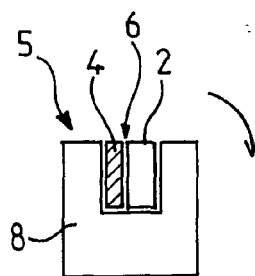


FIG. 6

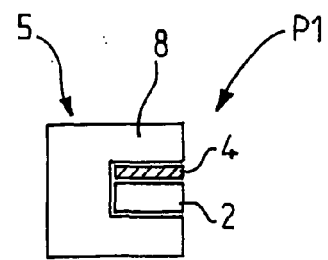


FIG. 7



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 09 37 0002

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X,D Y	US 1 980 089 A (RICE JR EDWARD) 6 novembre 1934 (1934-11-06) * figures 1a,12 * * page 1, colonne 2, ligne 39 - ligne 40 * -----	1,6,7,9, 10 11	INV. F25D3/12 F25D31/00
X,D Y	US 2 046 953 A (KELLOGG JOHN L) 7 juillet 1936 (1936-07-07) * figures 1,2,4,5 * -----	1,2,5 4	
X	"Dry Ice" INTERNET CITATION, [Online] 4 mars 2006 (2006-03-04), XP007908371 Extrait de l'Internet: URL:http://en.wikivisual.com/index.php/Image:Dry_ice.jpg> [extrait le 2009-04-27] * le document en entier * -----	1-3	
Y	GB 416 003 A (EDWARD RICE JUNIOR) 3 septembre 1934 (1934-09-03) * figures 3,5 * * page 5, ligne 101 - page 6, ligne 6 * * page 6, ligne 71 - ligne 101 * -----	4,11	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
X	EP 0 397 607 A (QTS SRL [IT]) 14 novembre 1990 (1990-11-14) * figures 1,2 * * abrégé * -----	1-3,5-7, 9,10	F25D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 19 mai 2009	Examineur Dezso, Gabor
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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		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	

4

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 09 37 0002

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.

19-05-2009

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 1980089	A	06-11-1934	AUCUN	
US 2046953	A	07-07-1936	AUCUN	
GB 416003	A	03-09-1934	AUCUN	
EP 0397607	A	14-11-1990	DE 69000753 D1	25-02-1993
			DE 69000753 T2	29-04-1993
			ES 2037545 T3	16-06-1993
			IT 220372 Z2	20-09-1993

EPO FORM P0460

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

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- FR 2893121 [0003]
- US 2046953 A [0004]
- US 1980089 A [0005]