



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
18.11.2009 Bulletin 2009/47

(51) Int Cl.:
B67C 3/04 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **08156071.6**

(22) Date de dépôt: **13.05.2008**

(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 MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**
Etats d'extension désignés:
AL BA MK RS

(72) Inventeur: **Thomasset, Jacques**
1896 Vouvry (CH)

(74) Mandataire: **Grosfillier, Philippe**
Andre Roland S.A.
Avenue Tissot 15
P.O. Box 1255
1001 Lausanne (CH)

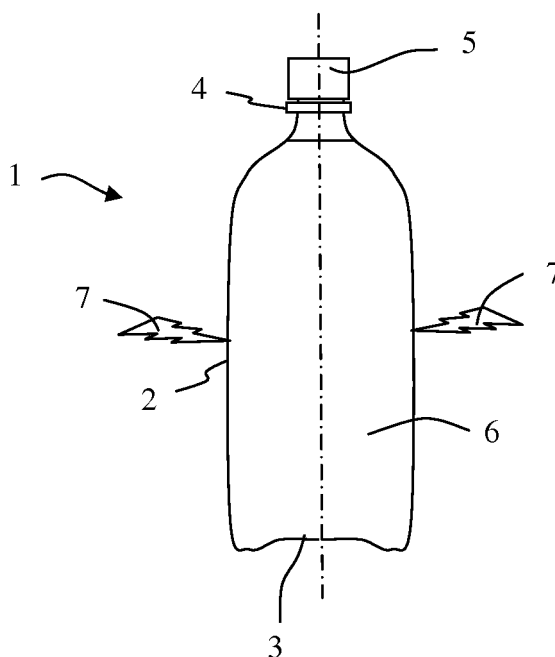
(71) Demandeur: **Aisapack Holding SA**
1896 Vouvry (CH)

(54) **Procédé de mise en pression de bouteille PET**

(57) Procédé de mise en pression, d'un emballage en PET ou matériau similaire, p.ex. d'une bouteille, contenant un produit liquide ou visqueux et étant obturé de façon étanche par un système de fermeture, ledit emballage comprenant une paroi à forte orientation

moléculaire ; procédé consistant à chauffer au moins une partie externe de la paroi de l'emballage au moyen d'une source de chaleur dont la température est comprise entre 700 et 1500 °C. L'invention concerne également un emballage obtenu selon le procédé précité ainsi qu'un dispositif adapté pour utiliser ledit procédé.

Figure 1



Description

Domaine de l'invention

[0001] La présente invention se rapporte à un procédé de mise en pression d'une bouteille en matière plastique ayant une forte orientation moléculaire telle qu'une bouteille en polyéthylène téréphtalate (PET). Le procédé s'applique notamment à la mise en pression de bouteilles PET remplies à chaud.

Etat de la technique

[0002] Les bouteilles en polyéthylène téréphtalate (PET) sont utilisées dans de nombreux domaines du fait leurs excellentes propriétés : résistance, légèreté, transparence, organoleptique. Ces bouteilles sont fabriquées à grande cadence par étirage bi-axial d'une préforme dans un moule.

[0003] Ces emballages une fois remplis, sont stockés, transportés, empilés, manipulés avant d'être ouverts et vidés de leur contenu par le consommateur. Le comportement de l'emballage et principalement sa manutention est fortement influencé par la pression interne de l'emballage. Si la pression interne est inférieure à la pression atmosphérique des problèmes d'ordre technique et esthétique peuvent se poser :

- diminution de la résistance verticale de l'emballage
- déformation de l'emballage, perte de la forme
- diminution de la stabilité, verticalité
- prise en main moins bonne

[0004] L'acuité de ces problèmes dépend en partie de la géométrie de l'emballage et notamment de l'épaisseur de la paroi dudit emballage. Plus la paroi de l'emballage est de fine épaisseur, plus une pression relative dans l'emballage supérieure ou égale à zéro devient nécessaire. Une pression légèrement positive permet d'améliorer la résistance de l'emballage, facilite sa manutention et améliore sa stabilité. Le procédé de mise en pression de bouteilles revêt donc un intérêt économique parce qu'il permet l'utilisation d'emballages plus légers sans les désavantages liés à leurs manutention qui sont rencontrés habituellement.

[0005] Le procédé de mise en pression est d'un grand intérêt également pour le conditionnement d'un liquide chaud dans une bouteille en PET. De nombreux produits nécessitent un remplissage à chaud, c'est-à-dire à une température supérieure à 60°C et généralement comprise entre 85°C et 95°C. Après fermeture hermétique de l'emballage, le liquide chaud introduit dans la bouteille se refroidit et par conséquent voit son volume diminuer. Contrairement à une bouteille en verre, la bouteille plastique n'est pas capable de résister à la dépression résultant de la contraction du liquide sans se déformer. C'est pourquoi, les bouteilles en PET pour remplissage à chaud comportent des panneaux de compensation qui

se déforment et absorbent la diminution de volume du liquide et de l'espace de tête. Malgré leur forte utilisation actuelle, ces bouteilles plastiques présentent plusieurs inconvénients, dont principalement un poids élevé, un design limité et un coût de fabrication élevé.

[0006] La demande de brevet WO 2006/079754 propose de remédier à ces inconvénients en proposant un procédé de conditionnement comprenant un ajout d'azote liquide dans la bouteille. Cependant, le procédé proposé est difficile à utiliser car il nécessite une grande précision de dosage le l'azote liquide ainsi que des emballages particulièrement résistants à la pression. En effet, une forte pression est générée dans la bouteille immédiatement après fermeture hermétique, lorsque l'azote passe de l'état liquide à l'état gazeux. L'azote ayant une expansion de volume d'un facteur 600 lors du changement d'état, il s'avère qu'une très faible variation de quantité d'azote dosée dans la bouteille génère une très grande variation de pression dans la bouteille. La bouteille se retrouve donc soumise à une forte pression après fermeture alors que la température du liquide est encore élevée. La bouteille doit donc résister à l'action conjuguée des contraintes mécaniques exercées par la pression à l'intérieur de la bouteille et des contraintes thermiques liées à la haute température du liquide. En pratique, ce procédé est très difficile à maîtriser et nécessite un emballage très résistant à la pression et notamment au niveau du fond. Pour ces raisons, le procédé de conditionnement proposé dans la demande WO 2006/079754 est difficilement exploitable et peu intéressant économiquement.

Exposé général de l'invention

[0007] La présente invention permet de remédier aux difficultés précitées grâce à un procédé simple et peu coûteux permettant de mettre en pression les emballages après remplissage. Le procédé selon l'invention peut être appliqué à une grande diversité d'emballage, et son usage est particulièrement avantageux pour les emballages en PET ayant une forte orientation moléculaire et contenant des produits liquide.

[0008] L'invention consiste à mettre en pression des bouteilles plastiques remplies et obturées de façon étanche, en exposant les bouteilles à une température comprise entre 700°C et 1500°C pendant quelques secondes ; la chaleur transférée à l'emballage ayant pour effet de provoquer une rétraction moléculaire et par conséquent une diminution de volume dudit emballage.

[0009] Le procédé objet de l'invention permet de mettre en pression l'emballage par l'intermédiaire d'un apport de chaleur intense et de courte durée, dont l'effet sur la température du produit contenu est négligeable.

[0010] Les bouteilles utilisées dans le cadre de la présente invention sont généralement composées d'une ou plusieurs résines thermoplastiques ayant une température de fusion généralement inférieure à 300°C. Les bouteilles, du fait de leur procédé de fabrication, présentent

une orientation moléculaire importante qui se relaxe sous l'effet d'une température élevée. Les bouteilles, fermées hermétiquement et contenant un produit liquide ou visqueux, sont présentées devant une source de chaleur intense, p.ex. une flamme, pendant une courte durée, typiquement de l'ordre de quelques secondes. Dans ces conditions, on observe une rétraction presque instantanée de la partie de la bouteille exposée à la source de chaleur et par conséquent une diminution du volume de la bouteille provoquant une mise en pression de volume de gaz emprisonné dans la bouteille. Afin de provoquer une rétraction homogène et contrôlée, on fait de préférence tourner l'emballage autour de lui-même devant la source de chaleur.

[0011] Selon un mode préférentiel de l'invention, l'emballage est une bouteille en PET fabriquée par soufflage bi étirage d'une préforme dans un moule.

[0012] Le procédé est particulièrement avantageux pour mettre en pression des emballages en PET d'épaisseur réduite.

[0013] Le procédé est particulièrement avantageux pour mettre en pression des emballages en PET remplis à chaud.

[0014] Une variante de l'invention consiste exposer un emballage devant une flamme afin de modifier sa forme.

Exposé détaillé de l'invention

[0015] L'invention s'applique en particulier aux emballages en matière plastique de fine épaisseur présentant une forte orientation moléculaire, fermés hermétiquement et contenant un produit liquide ou visqueux.

[0016] Contrairement à ce que l'on s'attendre à priori, il a été constaté et démontré que les bouteilles selon l'invention peuvent être exposées au moins partiellement à une source de température comprise entre 700°C et 1500°C pendant une courte durée sans destruction de l'emballage.

[0017] Les bouteilles utilisées dans les exemples suivants ont été mises en contact avec une flamme pendant une durée limitée. A relever que ces mêmes bouteilles, mais non remplies, sont détruites instantanément sous l'effet de l'exposition à la flamme.

[0018] L'exposition des bouteilles remplies et fermées hermétiquement pendant une durée contrôlée a pour effet de modifier l'orientation des chaînes de polymère et créer la rétraction de la zone chauffée.

[0019] La diminution du volume de l'emballage résultant de la rétraction engendre une augmentation de la pression à l'intérieur de l'emballage. Le volume de gaz emprisonné dans l'emballage au moment du conditionnement du produit est comprimé sous l'effet de la pression.

[0020] L'emballage étant exposé pendant une durée très limitée à la source de chaleur, la variation de température du produit est négligeable. On constate par ailleurs que l'exposition de l'emballage à une température plus basse, p.ex. avec un chauffage à air chaud ou

par rayonnement, conduit à des temps de chauffage beaucoup plus longs, typiquement de plusieurs minutes. Il en résulte une augmentation de la température du produit non négligeable et une durée du procédé de mise en pression souvent incompatible avec les contraintes de production.

[0021] L'invention est particulièrement avantageuse pour mettre en pression des emballages en PET de très faible épaisseur. La mise en pression améliore la manutention de l'emballage, sa prise en main ainsi que sa stabilité verticale.

[0022] L'invention est d'un grand intérêt pour mettre en pression des bouteilles en PET remplies à chaud. Dans le procédé de remplissage à chaud, une dépression se crée dans la bouteille lorsque le produit refroidit, ce qui a pour effet de déformer les parois de la bouteille. L'invention permet d'utiliser des bouteilles remplies à chaud et ne comportant pas de panneaux de compensation. Des bouteilles d'une grande variété de forme et plus légères peuvent être utilisées. L'exposition de la bouteille à la flamme est effectué lorsque le produit contenu dans la bouteille est au moins partiellement refroidi.

[0023] Un premier exemple de procédé selon l'invention est décrit sur la figure 1. Une bouteille en PET **1** comportant au moins une paroi latérale **2**, un fond **3**, et un goulot **4** obturé de façon étanche par un bouchon **5** contient un produit liquide ou visqueux **6**. La paroi latérale **2** de la bouteille **1** est mise en contact pendant quelques secondes avec une flamme **7** dont la température est comprise entre 700 et 1500°C. La zone chauffée de la bouteille **1** se situe en dessous du niveau de remplissage, c'est-à-dire dans une zone où la surface interne de la paroi **2** de la bouteille **1** est en contact avec le produit **6**. La bouteille **1** est chauffée grâce à deux sources de chaleur disposées symétriquement par rapport à la bouteille **1**. Un chauffage symétrique est avantageux pour éviter une perte de la perpendicularité entre le fond **3** et l'axe de la bouteille **1**. Préférentiellement, la bouteille **1** est en rotation afin d'obtenir un chauffage homogène sur sa circonférence. Le chauffage a pour effet la rétraction locale de la paroi **2** et l'augmentation de la pression à l'intérieur de la bouteille **1**. Un contrôle précis du temps de chauffage, de la puissance de chauffage, et de la vitesse de rotation de la bouteille **1** est nécessaire pour assurer la rétraction et la mise en pression reproductible des bouteilles.

[0024] La figure 2 illustre en vue de dessus un procédé qui évite la rétraction de la bouteille **1** pendant le chauffage. Des flammes **7** chauffent la paroi latérale **2** de la bouteille **1** sur toute la circonférence simultanément. Ce chauffage axisymétrique favorise une rétraction homogène de la bouteille **1**.

[0025] La figure 3 représente en vue de dessus la bouteille **1** au cours d'un procédé de mise en pression par flammage. La bouteille **1** est animée d'un mouvement de translation **8** et d'un mouvement de rotation **9**. Dans son mouvement, la bouteille **1** défile entre deux rampes de flammes **7** disposées symétriquement par rapport à l'axe

de la bouteille **1**. Le temps de chauffage de la bouteille **1** est déterminé par la vitesse de translation et la longueur des rampes de chauffage. La vitesse de rotation permet d'assurer un chauffage homogène sur toute la circonférence. Ce dispositif est particulièrement avantageux car il peut être inséré facilement sur les lignes de remplissage.

[0026] Le procédé de mise en pression par flammage est basé sur la rétraction de l'emballage sous l'effet d'une température élevée. Selon l'intensité de la rétraction, la modification de la géométrie de l'emballage est plus ou moins perceptible. Les figures 4 et 5 illustrent un exemple de modification de géométrie bouteille suite à une mise en pression par flammage.

[0027] La figure 4 montre la bouteille **1** avant l'étape de mise en pression par flammage. La bouteille est remplie d'un liquide **6** et obturée de façon étanche par un bouchon **5**. Cette bouteille présente une zone **10** de la paroi latérale **2** destinée à être chauffée au contact d'une flamme. La zone **10** s'étend sur la circonférence de la bouteille.

[0028] La figure 5 illustre la bouteille **1** suite au procédé de mise en pression par flammage de la zone **10** selon l'une des méthodes décrites précédemment. L'opération de mise en pression a modifié la géométrie de la bouteille **1** uniquement au niveau de la zone de flammage **10**. Le procédé permet une rétraction contrôlée et répétitive des bouteilles pour autant que les bouteilles soient de géométrie initiale identique, et remplies de façon similaire. Le procédé de flammage est précis ; il peut être local ou au contraire affecter une grande surface de la bouteille.

[0029] Le procédé de mise en pression par flammage facilite la manutention de produits liquide dans des emballages en PET de très faible épaisseur. La résistance à la pression verticale de ces emballages est sensiblement augmentée, ce qui améliore leur stockage par empilement ainsi que leur stabilité. Ces emballages présentent une meilleure prise en main et par voie de conséquence leur ouverture est facilitée.

[0030] Le procédé de rétraction par flammage permet un apport d'énergie important sur une durée très brève ce qui provoque une rétraction rapide et reproductible de la zone de rétreint. Contrairement à ce qu'aurait pu prévoir l'homme du métier, le contact de la flamme n'endommage pas l'emballage. La bouteille doit être chauffée de façon symétrique, sinon la bouteille perd sa verticalité et la géométrie finale n'est pas reproductible. Préférentiellement, lors de l'étape de rétraction, la bouteille est en rotation devant deux sources de chaleur disposées symétriquement par rapport à l'axe de rotation. Avantageusement, la distance entre la paroi de la bouteille et la source de chaleur est constante.

[0031] Il va de soi que l'invention ne se limite pas à l'utilisation d'une flamme pour chauffer les bouteilles. Toute autre source de chaleur intense identique peut être utilisée.

[0032] De même, l'invention ne se limite pas aux bouteilles en PET mais couvre plus généralement n'importe

quelle géométrie d'emballage et n'importe quel matériau dont les propriétés sont similaires au PET.

5 Revendications

1. Procédé de mise en pression, d'un emballage en PET ou matériau similaire, p.ex. d'une bouteille, contenant un produit liquide ou visqueux et étant obturé de façon étanche par un système de fermeture, ledit emballage comprenant une paroi à forte orientation moléculaire ; procédé consistant à chauffer au moins une partie externe de la paroi de l'emballage au moyen d'une source de chaleur dont la température est comprise entre 700 et 1500 °C.
2. Procédé selon la revendication 1 dans lequel la source de chaleur est une flamme.
3. Procédé selon la revendication précédente dans lequel on utilise plusieurs flammes disposées symétriquement autour de l'emballage.
4. Procédé selon l'une des revendications précédentes pendant lequel on fait tourner l'emballage autour de lui même.
5. Procédé selon l'une des revendications précédentes pendant lequel on fait subir un mouvement de translation à l'emballage.
6. Emballage fermé en PET ou matériau similaire contenant un liquide ou un matériau visqueux, **caractérisé par le fait qu'il** est obtenu selon un procédé comprenant une étape lors de laquelle au moins une partie externe de sa paroi est chauffée au moyen d'une source de chaleur dont la température est comprise entre 700 et 1500 °C.
7. Emballage selon la revendication 6 dans lequel ladite partie externe s'étend sur toute la circonférence de l'emballage.
8. Dispositif de mise en oeuvre du procédé selon l'une des revendications 1 à 5 comprenant un site pour disposer temporairement un emballage rempli et fermé et une source de chaleur de température comprise entre 700 et 1500°C, ladite source de chaleur étant disposée de manière à chauffer au moins une partie externe de la paroi de l'emballage.
9. Dispositif selon la revendication 8 comprenant deux sources de chaleurs disposées symétriquement autour dudit site.
10. Dispositif selon la revendication 8 ou 9 dans lequel la source de chaleur est une flamme.

Figure 1

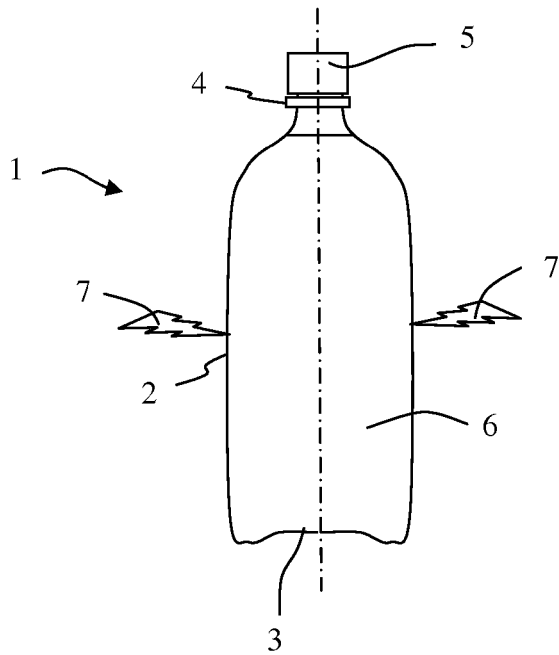


Figure 2

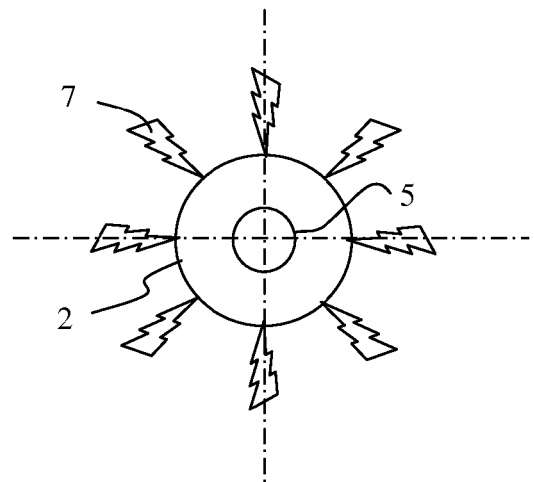


Figure 3

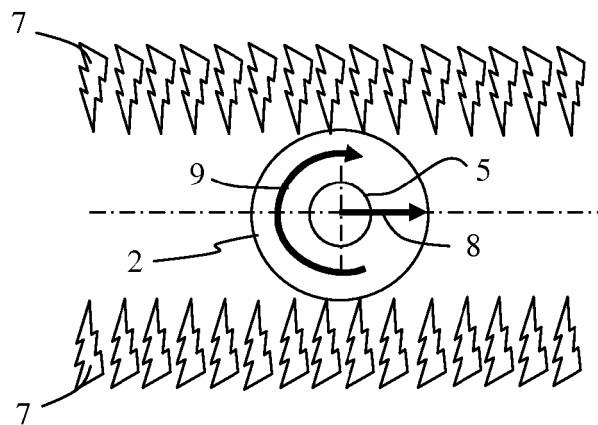


Figure 4

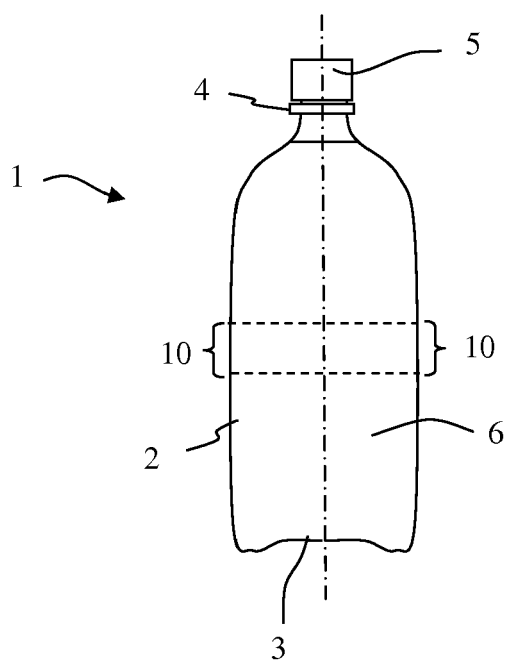
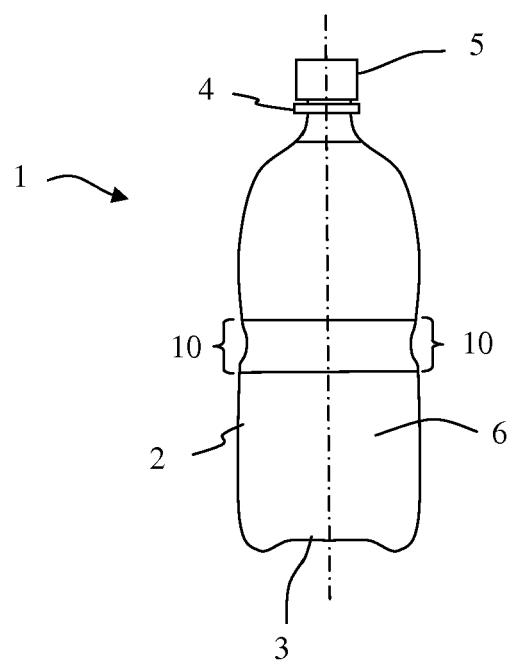


Figure 5





RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 08 15 6071

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	FR 2 887 238 A (OUTREMAN JEAN TRISTAN [FR]) 22 décembre 2006 (2006-12-22)	1,4-9	INV. B67C3/04
Y	* page 1, ligne 1 - ligne 3 * * page 2, ligne 3 - ligne 9 * * page 3, ligne 21 - ligne 28 * * page 5, ligne 9 - ligne 23 * * page 8, ligne 15 - ligne 18 * * page 9, ligne 11 - page 10, ligne 10 * * page 10, ligne 26 - page 10, ligne 3 * -----	2,3,10	
Y	US 3 347 970 A (HANNA RUSSELL D) 17 octobre 1967 (1967-10-17) * colonne 1, ligne 10 - ligne 16 * * colonne 1, ligne 61 - ligne 62 * * colonne 2, ligne 59 - ligne 62 * * colonne 2, ligne 70 - colonne 3, ligne 3 * -----	2,3,10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) B67C B65B B29C
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 16 octobre 2008	Examineur Fageot, Philippe
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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 08 15 6071

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.

16-10-2008

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2887238	A	22-12-2006	AU 2006260798 A1	28-12-2006
			CA 2612365 A1	28-12-2006
			CN 101213141 A	02-07-2008
			EP 1893523 A1	05-03-2008
			WO 2006136706 A1	28-12-2006

US 3347970	A	17-10-1967	AUCUN	

EPO FORM P0480

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

- WO 2006079754 A [0006]