



(11) **EP 3 457 075 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**20.03.2019 Bulletin 2019/12**

(51) Int Cl.:  
**F41H 5/04** (2006.01) *F41H 1/02* (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **18193417.5**

(22) Date de dépôt: **10.09.2018**

(84) Etats contractants désignés:  
**AL 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 RS SE SI SK SM TR**  
Etats d'extension désignés:  
**BA ME**  
Etats de validation désignés:  
**KH MA MD TN**

(72) Inventeurs:  
• **DOUMINGE, Ludovic**  
**27230 Piencourt (FR)**  
• **LE CARPENTIER, Louis-André**  
**92210 Saint-Cloud (FR)**

(74) Mandataire: **Eidelsberg, Olivier Nathan et al**  
**Cabinet Faber**  
**22, avenue de Friedland**  
**75008 Paris (FR)**

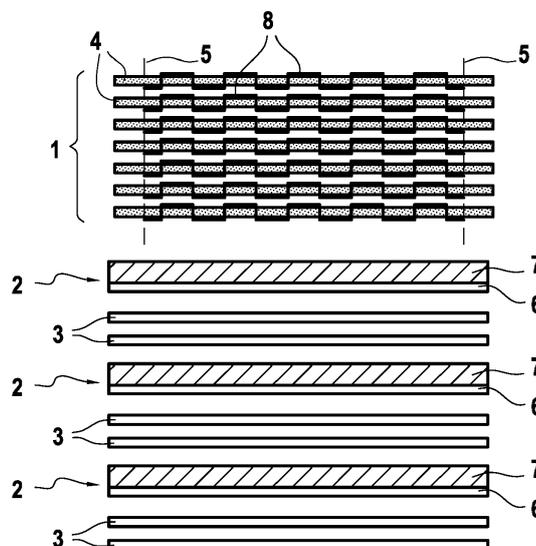
(30) Priorité: **13.09.2017 FR 1770960**

(71) Demandeur: **Protecop**  
**75008 Paris (FR)**

(54) **ARTICLE RESISTANT AUX BALLE ET/OU AUX ARMES BLANCHES, NOTAMMENT UN GILET PARE-BALLE COMPORTANT UN EMPILEMENT DE PANNEAUX A BASE DE FIBRES**

(57) Article résistant aux balles et/ou aux armes blanches, notamment un vêtement, par exemple un gilet pare-balles, comprenant un empilement de panneaux (1,2) à base de fibres, comportant au moins un premier panneau (1) et au moins un deuxième panneau (2), le ou chaque deuxième panneau (2) comportant un tissu, no-

tamment un tissu (6), notamment de fibres d'aramide, et une nappe (7) respective en matière thermoplastique fixée sur une face du tissu, caractérisé en ce que le premier panneau ou chaque premier panneau est constitué d'une pluralité de feuilles (4), comportant chacune un tissu, notamment en aramide, fixées les unes aux autres.



**FIG. 2**

**EP 3 457 075 A1**

## Description

**[0001]** La présente invention se rapporte à un article résistant aux balles et/ou aux armes blanches, notamment de type aiguille, notamment un vêtement de protection contre les balles, par exemple un gilet pare-balles.

**[0002]** On connaît déjà dans l'art antérieur, notamment du brevet français n° 1500395 au nom de la demanderesse, un gilet pare-balles comportant un empilement de panneaux comprenant un premier panneau non tissé et un ou plusieurs deuxièmes panneaux constitués chacun d'un tissé auquel est fixée une nappe en matière thermoplastique, notamment par surmoulage.

**[0003]** Ce type d'empilement offre une grande résistance aux balles et autres impacts, mais est lourd et rigide à porter, et on aimerait bien avoir à disposition un empilement de ce genre à utiliser notamment dans un gilet pare-balles qui présente les mêmes avantages en terme de protection vis-à-vis des balles et/ou armes blanches, mais qui soit plus agréable à porter, notamment moins lourd et plus souple.

**[0004]** Suivant l'invention, un article résistant aux balles et/ou aux armes blanches, notamment un vêtement, par exemple un gilet pare-balles, comprenant un empilement de panneaux à base de fibres, comportant au moins un premier panneau et au moins un deuxième panneau, le ou chaque deuxième panneau comportant un tissu, notamment un tissé, notamment de fibres d'aramide, et une nappe respectivement fixée sur une face du tissu, est caractérisé en ce que le premier panneau ou chaque premier panneau est constitué d'une pluralité de feuilles, comportant chacune un tissé, notamment en aramide, fixées les unes aux autres, notamment en étant cousues ensemble par un ou des fils de couture le long de leur bord périphérique.

**[0005]** De préférence, chaque feuille est renforcée par une série de fils de renforcement associée, chaque fil de la série de fils associée à une feuille passant alternativement d'un côté du tissé à l'autre, sans passer à travers une autre des feuilles du ou de chaque premier panneau.

**[0006]** De préférence, les fils sont parallèles entre eux, notamment en étant espacés les uns des autres de manière régulière, notamment en s'étendant à la verticale, telle que définie lorsque le gilet est porté.

**[0007]** De préférence, il est prévu un unique premier panneau.

**[0008]** Suivant un mode de réalisation préféré de l'invention, le ou chaque premier panneau comporte au moins 3 feuilles, en particulier entre 5 et 9, encore plus préférablement entre 6 et 8 feuilles, en particulier 7 feuilles.

**[0009]** De préférence, chaque feuille du premier panneau ou de chaque premier panneau est laminée.

**[0010]** De préférence, chaque tissé des feuilles du premier panneau ou de chaque premier panneau comporte deux plis ou couches entrecroisées ( $-45^{\circ}/+45^{\circ}$ ) de fibres aramides, de préférence unidirectionnelles.

**[0011]** De préférence, les plis de chaque tissé du ou

de chaque premier panneau sont consolidés entre eux pour former une feuille.

**[0012]** En particulier, chaque feuille a une épaisseur comprise entre 0,43 et 0,49 mm et un poids compris entre 490 et 530 g/m<sup>2</sup>.

**[0013]** Suivant un mode de réalisation préféré de l'invention, il est prévu une pluralité de deuxièmes panneaux, notamment trois deuxièmes panneaux, séparés les uns des autres par un ou plusieurs troisièmes panneaux, notamment deux troisièmes panneaux entre deux deuxièmes panneaux successifs et deux troisièmes panneaux à l'extrémité de l'empilement du côté du corps.

**[0014]** De préférence, chaque troisième panneau est constitué de quatre plis de fibres aramides unidirectionnelle entrecroisées à  $0^{\circ}/90^{\circ}/0^{\circ}/90^{\circ}$  consolidés.

**[0015]** Dans la présente invention, on entend par une matrice un matériau qui notamment lie les fibres, par exemple d'aramide ou de polyéthylène, de chacun des plis de fibres d'aramide, notamment alignées monodirectionnelles, et stabilise ainsi les fibres à l'intérieur du ou de chacun des plis de fibres et, après entrecroisement éventuel des plis de fibres les lie l'un à l'autre.

**[0016]** Dans la présente invention, on entend par plis croisés ou entrecroisés un agencement d'au moins deux plis de fibres alignées monodirectionnelles, dans lesquels les au moins deux plis de fibres alignées monodirectionnelles sont liés l'un à l'autre de sorte que les fibres alignées des deux plis font un angle, de préférence de  $90^{\circ}$ .

**[0017]** Dans la présente invention, on entend par pli(s) consolidé(s) le fait que les fibres du pli ou des plis, notamment alignées monodirectionnelles, sont maintenues ensemble, notamment liées les unes aux autres par ajout d'un matériau de matrice, par leur recouvrement par deux films, par un traitement de surface, par exemple un enzymage, ou par une combinaison de deux ou plus de ces techniques.

**[0018]** Suivant la présente invention, on entend par fibres un corps oblong, dont la dimension en longueur est bien plus grande qu'une dimension transversale en largeur et en épaisseur. Par conséquent, des fibres incluent des fibres ou monofilaments, des fibres multifilaments, des rubans, des bandes, des fibres courtes et des fils réalisés à partir d'un ou de plusieurs des exemples qui précèdent, par exemple des fils multifilaments ou des fils à base de fibres courtes. De manière particulièrement préférée, fibres signifient des fils multifilaments. Les sections transversales des fibres à utiliser dans la présente invention peuvent varier dans une très large mesure. Ils peuvent être circulaires, plats, oblongs en section transversale. Ils peuvent également être de forme régulière ou irrégulière, avoir un plusieurs lobes réguliers ou irréguliers faisant saillie de l'axe longitudinal, de par exemple un filament. De préférence, les fibres présentent une section transversale sensiblement circulaire.

**[0019]** Suivant la présente invention, on entend par fibres aramides des fibres produites à partir d'un polyamide aromatique en tant que le polymère formant la fibre.

Dans le polymère formant la fibre, au moins 85% des liaisons amides (-CO-NH-) sont directement liées sur deux couronnes aromatiques. Notamment préférés sont des polyamides aromatiques P-aramide. Parmi les P-aramide, le poly(p-phénylènetéréphtalamide) est le plus préféré. Le poly(p-phénylènetéréphtalamide) résulte de la polarisation mole à mole du p-phénylènediamine et du dichlorure d'acide téréphtalique. Des fibres, constituées par exemple de fils multifilaments réalisés à partir de poly(p-phénylènetéréphtalamide), peuvent être obtenues sous la marque TWARON.

**[0020]** D'autres fibres aramides utiles pour former les tissus ou les plis de fibres dans les panneaux des articles résistants aux balles suivant la présente invention sont celles formées à partir du copolymère aromatique en tant que le polymère formant la fibre. Dans le copolymère aromatique en question, une diamine p-phénylène et/ou un dichlorure d'acide téréphtalique sont partiellement ou complètement substitués par d'autres diamines aromatiques et/ou chlorures d'acide dicarboxylique.

**[0021]** A titre d'exemple, on décrit un mode de réalisation de l'invention se reportant aux dessins dans lesquels :

la figure 1 est une vue en perspective d'un gilet pare-balles comportant une poche avant dans laquelle est reçu l'empilement de panneaux suivant un mode de réalisation de l'invention ;

la figure 2 représente, vu en coupe transversale, l'empilement de panneaux de la figure 1.

**[0022]** Tel que représenté aux figures, le gilet pare-balles comporte un empilement de panneaux, à savoir un premier panneau 1, des (trois) deuxièmes panneaux 2 et des troisièmes panneaux 3 qui sont disposés entre chaque deuxième panneau et à l'extrémité de l'empilement du côté du corps ou intérieur, tandis que le premier panneau se trouve du côté dit de la menace ou extérieur. Il est disposé deux troisièmes panneaux 3 entre deux deuxièmes panneaux 2 successifs.

**[0023]** Le premier panneau 1 est constitué de sept (7) feuilles 4 laminées et fixées ensemble par une couture 5 périphérique. A la place d'une couture 5, on pourrait prévoir une fixation par adhésif, fusion thermique, soudure ultrason ou analogue.

**[0024]** Chaque feuille 4 est constituée d'un tissé formé de deux plis ou couches entrecroisées (-45°/+45°) de fibres aramides, de préférence unidirectionnelles.

**[0025]** On peut prévoir pour la consolidation de chaque feuille une matrice de résine assurant la consolidation de la feuille, le tissé et la résine étant pris en sandwich entre deux films thermoplastiques, films que l'on fait adhérer aux deux surfaces de chaque couche, tels que des films en polyoléfine, des films en polyéthylène basse densité linéaire (LLDPE) et films en polyéthylène à poids moléculaire ultra élevé (UHMWPE), ainsi que des films

de polyester, des films en nylon, des films en polycarbonate et analogue. Ces films peuvent avoir n'importe quelle épaisseur souhaitée, classiquement comprise entre 2 et 20  $\mu\text{m}$ .

5 **[0026]** Chaque feuille a une épaisseur comprise entre 0,43 et 0,49 mm et un poids compris entre 490 et 530 g/m<sup>2</sup>. Il peut notamment s'agir d'une feuille de Kevlar (marque déposée) XP S103 disponible auprès de la société Dupont.

10 **[0027]** Une série de fils 8 de renforcement, parallèles les uns aux autres et espacés de manière régulière, renforce chaque feuille 4. Chaque fil 8 de la série traverse la feuille 4 à intervalles réguliers de manière à s'étendre alternativement d'un côté de la feuille puis de l'autre, sans passer à travers les autres feuilles. Ces fils peuvent être en PES et ont de préférence un titre dTex compris entre 60 et 150, notamment entre 80 et 130, par exemple 110. En particulier tous les fils de toutes les feuilles sont alignés ensemble, notamment à la verticale.

20 **[0028]** Chaque deuxième panneau 2 comporte une couche constituée d'un tissé 6 de fibres d'aramide, notamment du Twaron (marque déposée) LFT AT Flex disponible auprès de la société Teijin, le tissé étant consolidé.

25 **[0029]** Chaque deuxième panneau a un poids compris entre 440 et 540 grammes par m<sup>2</sup> et une épaisseur comprise entre 0,5 et 0,7 mm.

**[0030]** D'autre part, chaque deuxième panneau comporte une nappe 7 fixée sur une face de chaque tissé 6, notamment la face tournée vers l'extérieur. La nappe 7 est en matière thermoplastique, notamment vinylique, par exemple polyvinylebutyrale, et est fixée, notamment par calandrage, thermo fusion, soudure ultrason, interposition d'un adhésif ou analogue sur le tissé pour former avec lui le deuxième panneau dans son ensemble. Un autre matériau favorable pour les nappes 7 est le polypropylène.

30 **[0031]** L'épaisseur de la nappe 7 en matière thermoplastique peut notamment être comprise entre 0,4 et 5 mm, notamment entre 1 et 4 mm. On peut également prévoir que les épaisseurs des nappes varient d'un deuxième panneau à l'autre.

35 **[0032]** Compte tenu de la présence de la nappe 7, il n'est pas nécessaire de consolider le tissé 6. Cependant, on peut le faire si on le souhaite.

40 **[0033]** Chaque troisième panneau est constitué de quatre plis de fibres aramides unidirectionnelle entrecroisées à 0°/90°/0°/90°, une matrice de résine assurant la consolidation des plis et l'ensemble étant pris en sandwich entre deux films thermoplastiques. Chaque troisième panneau peut avoir un poids de base compris entre 75 et 260 grammes par m<sup>2</sup>. A la place de l'aramide, on pourrait également prévoir du polyéthylène. Il peut s'agir notamment de Kevlar (marque déposée) XD S002 disponible auprès de la société Dupont.

55

## Revendications

1. Article résistant aux balles et/ou aux armes blanches, notamment un vêtement, par exemple un gilet pare-balles, comprenant un empilement de panneaux (1,2) à base de fibres, comportant au moins un premier panneau (1) et au moins un deuxième panneau (2), le ou chaque deuxième panneau (2) comportant un tissu, notamment un tissé (6), notamment de fibres d'aramide, et une nappe (7) respective en matière thermoplastique fixée sur une face du tissu, **caractérisé en ce que** le premier panneau ou chaque premier panneau est constitué d'une pluralité de feuilles (4), comportant chacune un tissé, notamment en aramide, fixées les unes aux autres. 5 10 15
  2. Article suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** chaque feuille est renforcée par une série de fils de renforcement associée, chaque fil de la série de fils associée à une feuille passant alternativement d'un côté du tissé à l'autre, sans passer à travers une autre des feuilles du ou de chaque premier panneau. 20
  3. Article suivant la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'il** est prévu un unique premier panneau. 25
  4. Article suivant la revendication 1, 2 ou 3, **caractérisé en ce que** le ou chaque premier panneau (1) comporte au moins 3 feuilles (4). 30
  5. Article suivant la revendication 4, **caractérisé en ce que** le premier panneau (1) comporte entre 5 et 9 feuilles (4). 35
  6. Article suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** chaque tissé des feuilles du premier panneau ou de chaque premier panneau comporte deux plis ou couches entrecroisées (-45°/+45°) de fibres aramides, de préférence unidirectionnelles. 40
  7. Article suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les plis de chaque tissé du ou de chaque premier panneau sont consolidés entre eux, pour former une feuille. 45
  8. Article suivant la revendication 7, **caractérisé en ce que** chaque feuille a une épaisseur comprise entre 0,43 et 0,49 mm et un poids compris entre 490 et 530 g/m<sup>2</sup>. 50
  9. Article suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** est prévu une pluralité de deuxièmes panneaux, notamment trois deuxièmes panneaux, séparés les uns des autres par un ou plusieurs troisièmes panneaux, notamment deux troisièmes panneaux entre deux deuxièmes pan- 55
- neaux successifs et deux troisièmes panneaux à l'extrémité de l'empilement du côté du corps.
10. Article suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** chaque troisième panneau est constitué de quatre plis de fibres aramides unidirectionnelle entrecroisés à 0°/90°/0°/90° consolidés.

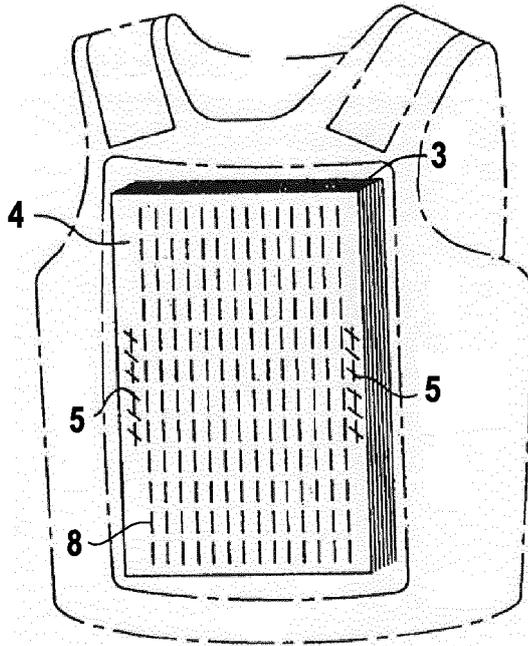


FIG. 1

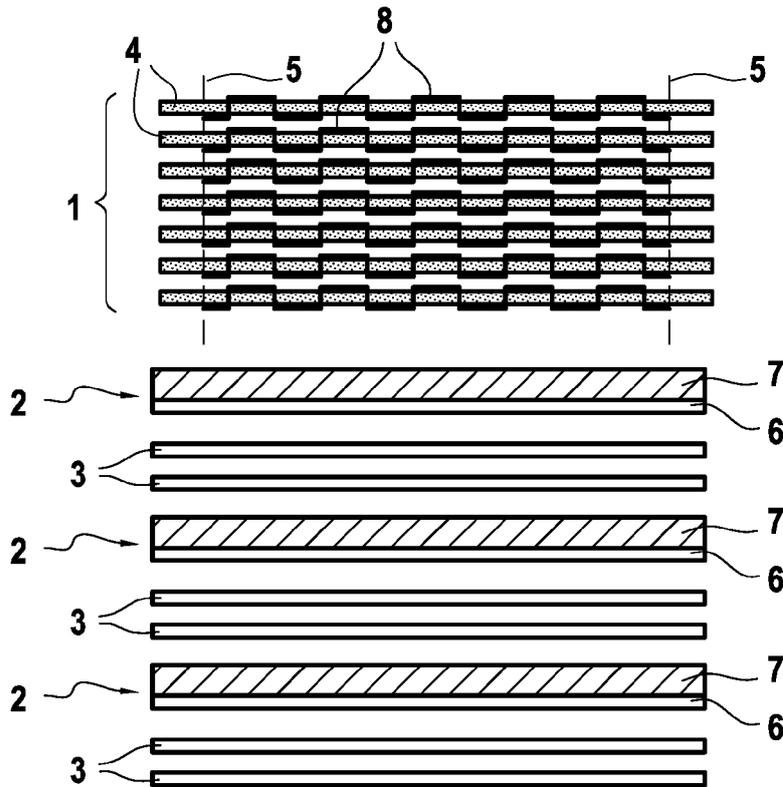


FIG. 2



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 18 19 3417

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

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	US 5 619 748 A (NELSON JEFF S [US] ET AL) 15 avril 1997 (1997-04-15) * colonne 3, ligne 53 - colonne 5, ligne 21 * * figures 2, 3 *	1,3-5,7,8	INV. F41H5/04  ADD. F41H1/02
X	EP 2 312 257 A1 (CIE EUROP DE DEV IND C E D I [FR]) 20 avril 2011 (2011-04-20) * alinéas [0014], [0017], [0018], [0021] * * figures 1-3 *	1-5,7,8	
Y		6,9,10	
Y,D	FR 3 033 400 A1 (PROTECOP [FR]) 9 septembre 2016 (2016-09-09) * page 1, lignes 1-4 * * page 1, ligne 27 - page 2, ligne 20 * * page 3, ligne 3 - page 4, ligne 4 * * page 9, ligne 12 - page 12, ligne 3 * * figures 1, 2 *	6,9,10	
A	US 2012/192339 A1 (BHATNAGAR ASHOK [US] ET AL) 2 août 2012 (2012-08-02) * alinéa [0002] *	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)  F41H
A	US 5 943 694 A (MOUREAUX BEATRICE [FR] ET AL) 31 août 1999 (1999-08-31) * colonne 5, lignes 51-59 *	1	
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>11 janvier 2019</b>	Examineur <b>Van Leeuwen, Erik</b>
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 03.02 (P04C02)

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

EP 18 19 3417

5 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.

11-01-2019

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5619748 A	15-04-1997	AUCUN	
EP 2312257 A1	20-04-2011	EP 2312257 A1 ES 2577152 T3 FR 2951261 A1	20-04-2011 13-07-2016 15-04-2011
FR 3033400 A1	09-09-2016	EP 3064888 A1 FR 3033400 A1	07-09-2016 09-09-2016
US 2012192339 A1	02-08-2012	BR 112013001931 A2 CA 2806199 A1 CN 103118558 A EP 2597979 A2 JP 2013538326 A TW 201211496 A US 2012192339 A1 WO 2012128782 A2	30-01-2018 27-09-2012 22-05-2013 05-06-2013 10-10-2013 16-03-2012 02-08-2012 27-09-2012
US 5943694 A	31-08-1999	AU 3206100 A BR 9916601 A CA 2346344 A1 CN 1352739 A CZ 20011755 A3 EP 1131596 A2 HU 0104133 A2 JP 2002530625 A PL 348521 A1 US 5943694 A WO 0031492 A2	13-06-2000 14-08-2001 02-06-2000 05-06-2002 17-04-2002 12-09-2001 28-03-2002 17-09-2002 03-06-2002 31-08-1999 02-06-2000

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**

- FR 1500395 [0002]