

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 28.06.22.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 29.12.23 Bulletin 23/52.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

☐ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : RAZIAN Hassan — FR.

⑦② Inventeur(s) : RAZIAN Sam et RAZIAN Hassan.

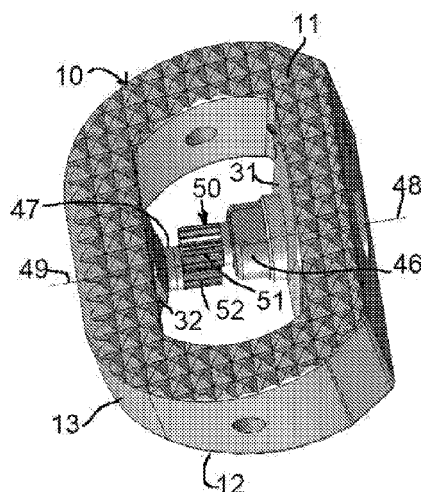
⑦③ Titulaire(s) : RAZIAN Hassan.

⑦④ Mandataire(s) : ABRITT.

⑤④ Cage intervertébrale.

⑤⑦ La présente invention concerne les cages intersoma-
tiques.

La cage comporte un élément 10 délimité par deux faces
11, 12 et une paroi latérale 13, des moyens de blocage 20
de l'élément 10 constitués par deux lames 31, 32 dont la lar-
geur est au plus égale à la distance séparant ces deux faces
et la longueur supérieure à cette distance, des moyens 40
pour pivoter les lames 31, 32 comportant deux arbres 46, 47
montés rotatifs par rapport à l'élément 10 autour des axes
48, 49, et des moyens pour entraîner en rotation ces deux
arbres comportant un système mécanique composé d'au
moins une première et une deuxième roues dentées 51, 52
engrenées l'une dans l'autre, les deux roues dentées étant
respectivement montées en coopération de fixation avec les
arbres de rotation des deux lames.



Description

Titre de l'invention : Cage intervertébrale

Domaine technique

- [0001] La présente invention concerne les cages intersomatiques aptes à être interposées entre deux vertèbres en remplacement du disque intervertébral originellement situé entre ces deux vertèbres, du type comprenant un élément présentant la forme générale d'un disque sensiblement cylindrique et des moyens de blocage de cet élément avec au moins l'une des deux vertèbres au moyen d'une ou deux lames afin d'obtenir la fixation des cages par ostéosynthèse.
- [0002] Il est connu des cages intersomatiques qui comportent un disque et des moyens de blocage de ce disque avec au moins l'une des deux vertèbres entre lesquelles il est mis en place, ces moyens de blocage étant constitués par une ou deux lames aptes à pivoter pour que leurs extrémités se plantent dans l'élément osseux des vertèbres. Une telle réalisation à deux lames parallèles entre elles et perpendiculaires aux plans des faces opposées du disque est par exemple décrite et illustrée dans le FR2955483.
- [0003] La réalisation selon le document référencé ci-dessus donne de bons résultats mais peut, parfois, ne pas répondre parfaitement aux souhaits des Praticiens pour soigner les différentes pathologies qui affectent leurs patients.
- [0004] Selon cette réalisation, la cage intersomatique apte à être interposée entre deux corps de vertèbres en remplacement du disque intervertébral originellement situé entre les deux vertèbres, comporte : un élément présentant la forme générale d'un disque comportant deux faces opposées sensiblement parallèles et une paroi latérale reliant ces deux faces opposées, ces faces opposées étant aptes à venir au contact respectivement des deux corps vertébraux et définissant sensiblement deux plans qui les contiennent ; des moyens de blocage de l'élément avec les deux corps vertébraux, ces moyens de blocage étant constitués par une première et seconde lames dont la largeur hors-tout mesurée dans le plan sensiblement perpendiculaire aux deux faces opposées est au plus égale à la distance séparant ces deux faces opposées et la longueur hors-tout mesurée dans ce même plan est supérieure à cette distance ; des moyens pour entraîner en rotation les première et seconde lames dans des plans de rotation de façon qu'elles soient aptes à prendre toute position entre une première et une seconde positions, la première position étant celle dans laquelle les première et seconde lames sont entièrement contenue dans l'espace défini entre les plans des deux faces opposées, et la seconde position étant celle dans laquelle au moins une extrémité de chacune des première et seconde lames émerge de cet espace, ces moyens pour entraîner en rotation respectivement les première et seconde lames comportant respectivement un premier arbre et un second arbre montés rotatifs par rapport à l'élément autour respectivement

des premier et second axes, des moyens pour solidariser les première et seconde lames respectivement avec les premier et second arbres de façon que leurs plans fassent un angle déterminé par rapport aux premier et second axes ; des moyens pour entraîner en rotation les premier et second arbres comportant un engrenage d'entraînement monté en coopération respectivement avec ces premier et second arbres et des moyens pour commander la rotation de l'un des arbres.

- [0005] Selon cette réalisation connue, l'engrenage en déplacement est constitué d'un cardan reliant les premières extrémités des premier et second arbres, ce cardan étant sensiblement situé au point de concours des axes de ces deux arbres.
- [0006] En outre, un engrenage à cardan est essentiellement constitué par une fourche à au moins deux branches et un doigt, la fourche et le doigt étant montés en coopération de façon que le doigt plonge librement entre les branches de la fourche.
- [0007] Une cage intersomatique présentant la structure définie ci-dessus donne généralement de bons résultats mais les Praticiens ne peuvent pas l'adapter à certains cas particuliers qu'ils sont amenés à résoudre.
- [0008] Aussi, la présente invention a-t-elle pour but de réaliser une cage intersomatique qui pallie en grande partie les inconvénients mentionnés ci-dessus des cages similaires de l'art antérieur, notamment en pouvant être facilement adaptée à la pathologie de chaque patient, et qui, de ce fait, permette d'obtenir des résultats encore meilleurs, notamment en facilitant un meilleur ancrage des lames dans les vertèbres et en assurant une liaison temporelle plus sûre des faces opposées de la cage avec les corps vertébraux des deux vertèbres entre lesquelles la cage a été implantée.
- [0009] Plus précisément, la présente invention a pour objet une cage intersomatique apte à être interposée entre deux corps de vertèbres en remplacement du disque intervertébral originellement situé entre les deux vertèbres, comportant : un élément présentant la forme générale d'un disque comportant deux faces opposées sensiblement parallèles et une paroi latérale reliant les deux dites faces opposées, les deux dites faces opposées étant aptes à venir au contact respectivement des deux corps vertébraux, ces deux faces opposées définissant sensiblement deux plans faciaux contenant ces deux faces ; des moyens de blocage du dit élément avec au moins l'un des deux corps vertébraux, ces moyens de blocage étant constitués par une première et une seconde lames dont la largeur hors-tout mesurée dans un premier plan sensiblement perpendiculaire aux deux dites faces opposées est au plus égale à la distance séparant ces deux dites faces opposées et dont la longueur hors-tout mesurée dans ce même premier plan est supérieure à cette distance ; des moyens pour entraîner en rotation lesdites première et seconde lames dans des seconds plans de rotation de façon que lesdites première et seconde lames soient aptes à prendre toute position entre une première et une seconde positions, la première position étant celle dans laquelle les première et seconde lames

sont entièrement contenues dans l'espace défini entre les deux plans faciaux, et la seconde position étant celle dans laquelle au moins une extrémité de chacune des première et seconde lames émerge du dit espace, ces moyens pour entraîner en rotation respectivement les première et seconde lames comportant respectivement un premier et un second arbres montés rotatifs par rapport audit élément autour respectivement d'un premier et d'un second axes ; des moyens pour solidariser les première et seconde lames respectivement avec les premier et second arbres de façon que leurs plans fassent un angle déterminé par rapport aux premier et second axes ; des moyens pour entraîner en rotation lesdits premier et second arbres comportant un engrenage en déplacement monté en coopération respectivement avec ces premier et second arbres ; et des moyens pour commander la rotation de l'un des premier et second arbres, caractérisée par le fait que ledit engrenage en déplacement est constitué par un système mécanique d'entraînement composé d'au moins une première et une deuxième roues dentées engrenées l'une dans l'autre, les deux roues dentées étant respectivement montées en coopération de fixation avec les arbres de rotation des deux dites lames.

- [0010] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description suivante donnée en regard des dessins annexés à titre illustratif mais nullement limitatif, dans lesquels :
- [0011] La [Fig.1] représente une vue en perspective cavalière d'un mode de réalisation de la cage intersomatique selon l'invention, et
- [0012] La [Fig.2] représente la cage intersomatique selon l'invention dans le même mode de réalisation que celui sur la [Fig.1], mais dans une vue faisant mieux apparaître la position « sortie » des lames, dite « seconde position »,
- [0013] Il est précisé que, lorsque, selon la définition de l'invention, l'objet de l'invention comporte "au moins un" élément ayant une fonction donnée, le mode de réalisation décrit peut comporter plusieurs de ces éléments. Réciproquement, si le mode de réalisation de l'objet selon l'invention tel qu'illustré comporte plusieurs éléments de fonction identique et si, dans la description, il n'est pas spécifié que l'objet selon cette invention doit obligatoirement comporter un nombre particulier de ces éléments, l'objet de l'invention pourra être défini comme comportant "au moins un" de ces éléments.
- [0014] Il est précisé que lorsque, dans la présente description, une expression définit à elle seule, sans mention particulière spécifique la concernant, un ensemble de caractéristiques structurelles, ces caractéristiques peuvent être prises, pour la définition de l'objet de la protection demandée, quand cela est techniquement possible, soit séparément, soit en combinaison totale et/ou partielle.
- [0015] Il est de plus précisé que, dans la présente description, si l'adverbe "sensiblement" est associé à un qualificatif d'un moyen donné, ce qualificatif doit être compris au sens

strict ou approché.

- [0016] En référence à la figure unique, la cage intersomatique apte à être interposée entre deux corps de vertèbres en remplacement du disque intervertébral originellement situé entre les deux vertèbres, comporte un élément 10 présentant la forme générale d'un disque comportant deux faces opposées 11, 12 sensiblement parallèles entre elles et une paroi latérale 13 reliant les deux faces opposées 11, 12, ces deux faces opposées étant aptes à venir au contact respectivement des deux corps vertébraux et définissant sensiblement deux plans faciaux contenant ces deux faces 11, 12.
- [0017] La cage comporte aussi des moyens de blocage 20 de l'élément 10 avec au moins l'un des deux corps vertébraux, de préférence les deux, ces moyens de blocage 20 étant constitués par au moins une première et une seconde lames 31, 32 dont la largeur hors-tout mesurée dans un premier plan sensiblement perpendiculaire aux deux faces opposées 11, 12 est au plus égale à la distance séparant ces deux faces opposées et la longueur hors-tout mesurée dans ce même premier plan est supérieure à cette distance.
- [0018] La cage comporte aussi des moyens 40 pour entraîner en rotation les première et seconde lames 31, 32 dans des seconds plans de rotation de façon que ces première et seconde lames 31, 32 soient aptes à prendre toutes positions entre une première et une seconde positions.
- [0019] La première position est celle dans laquelle les première et seconde lames sont entièrement contenues dans l'espace défini entre les deux plans faciaux, et la seconde position est celle dans laquelle au moins une extrémité de chacune des première et seconde lames émerge de cet espace. La [Fig.2] illustre de façon plus visible les lames 31, 32 dans cette seconde position. Quant à une illustration de la première position, elle peut être retrouvée avec la figure numérotée deux dans le FR2955483.
- [0020] Quant aux moyens 40 pour entraîner en rotation respectivement les première et seconde lames 31, 32, ils comportent respectivement : un premier et un second arbres 46, 47 montés rotatifs par rapport à l'élément 10 autour respectivement d'un premier et d'un second axes 48, 49 ; des moyens pour solidariser les première et seconde lames 31, 32 respectivement avec les premier et second arbres 46, 47 de façon que leurs plans fassent un angle déterminé par rapport aux premier et second axes 48, 49 ; des moyens pour entraîner en rotation les premier et second arbres, ces derniers moyens comportant un engrenage monté en coopération respectivement avec ces premier et second arbres, et des moyens pour commander la rotation de l'un des deux arbres 46, 47.
- [0021] Selon la caractéristique essentielle de la présente invention, l'engrenage est constitué d'un système mécanique d'entraînement composé d'au moins une première et une deuxième roues dentées 51, 52 engrenées l'une dans l'autre, les deux roues dentées étant respectivement montées en coopération de fixation avec les arbres de rotation 46,

47 des deux lames 31, 32.

- [0022] Au moins l'une des deux roues dentées, avantageusement les deux, est très avantageusement montée en coopération de fixation de façon qu'elle soit amovible sur son arbre respectif, pour pouvoir être remplacée par une autre de même diamètre nominal ou non, de même nombre de dents ou non, pour adapter soit la valeur de l'angle de rotation soit la vitesse de rotation de l'une des roues dentées par rapport à l'autre, en fonction de la commande de la rotation d'une seule des roues.
- [0023] Cette structure de la cage selon l'invention est très avantageuse, car elle permet d'obtenir des résultats que ne permettent pas d'obtenir les cages selon l'art antérieur.
- [0024] Par « roue dentée », il est compris, au sens de la présente description : l'un au moins des types de roues dentées suivants : roue conique ; roue à dents hélicoïdales droites, ou obliques, ou circulaires ; roue à dents de Paloid ; roue à dents d'Elroid ; roue à dents chevrons, roue agencée pour être entraînée sans glissement par une courroie souple ou analogue.
- [0025] Il est de plus aussi possible que le nombres de dents, respectivement des deux roues dentées 51, 52, soit différent, par exemple pour pouvoir moduler la rotation d'une lame par rapport l'autre avec la commande d'une seule des deux roues.
- [0026] Selon une autre caractéristique possible de l'invention, la cage comporte en outre au moins une troisième roue dentée interposée par couplage de coopération entre les première et deuxième roues dentées 51, 52, de façon que la rotation d'une des première et deuxième roues dentées entraîne, via la troisième roue dentée, la rotation, dans le même sens de rotation, de l'autre des première et deuxième roues dentées.
- [0027] Selon une autre caractéristique de l'invention, les axes 48, 49 des premier et second arbres 46, 47 peuvent former entre eux un angle non nul, dans le but d'encore mieux assurer l'ancrage de la cage dans l'os cortical des vertèbres, comme explicité dans le FR2955483 cité ci-avant.
- [0028] Il est aussi possible, pour faciliter cet ancrage dans la corticale des os en modulant l'effort de rotation exercé sur les lames via les arbres (aussi désigné par « couple d'ancrage »), que la cage soit agencée de façon que les deux lames présentent des longueurs différentes, prises entre leurs extrémités opposées selon une droite perpendiculaire à leur axe de rotation.
- [0029] Il est aussi avantageux que ledit angle déterminé par rapport à au moins un des premier et second axes 48, 49 soit différent d'un angle droit, pour obtenir un coincement comme explicité dans le FR référencé ci-avant.
- [0030] Selon une autre caractéristique de l'invention, les largeurs respectives des deux lames 31, 32 peuvent aussi être différentes.
- [0031] Selon une autre caractéristique préférentielle de l'invention, [Fig.2], au moins un 46 des premier et un second arbres 46, 47 émerge de la paroi latérale 13 de l'élément 10

par une extrémité émergente 70, un trou éventuellement borgne 71 étant réalisé dans cet arbre 46 sensiblement selon son axe de rotation en débouchant à cette extrémité émergente sur la paroi latérale, la section transversale de ce trou étant polygonale, optionnellement de forme hexagonale dite « six pans », pour que cet arbre puisse être pivoté depuis l'extérieur de l'élément 10, au moyen par exemple d'un outil de vissage ancillaire dit « six pans ». Dans cette réalisation selon la [Fig.2], la lame 31 est alors montée solidaire de cet arbre 46 au moyen d'un orifice par lequel passe cet arbre et est solidarisée à cet arbre par tous moyens de solidarisation, par exemple soudage, sertissage ou analogue.

- [0032] Le disque 10 peut être réalisé par exemple en Titane, en Peek (i.e. polyétheréthercétone) ou analogue. Quant aux lames et aux arbres, ils sont réalisés par exemple en Titane ou en acier inoxydable ou analogue.
- [0033] Il est stipulé qu'une telle cage peut comporter plus de deux lames, bien qu'en général elle n'en comporte que deux. Il est aussi possible qu'une lame comporte, par exemple, au moins une dent ou analogue située sur sa tranche.
- [0034] Divers avantages de la cage intersomatique selon l'invention ont été évoqués ci-dessus dans la présente description, mais il est évident que d'autres apparaîtront à l'évidence à l'homme du métier, notamment à la lecture de cette description, et aussi à l'analyse des dessins annexés.

Revendications

[Revendication 1]

Cage intersomatique apte à être interposée entre deux corps de vertèbres (V1, V2) en remplacement du disque intervertébral originellement situé entre les deux vertèbres, comportant :

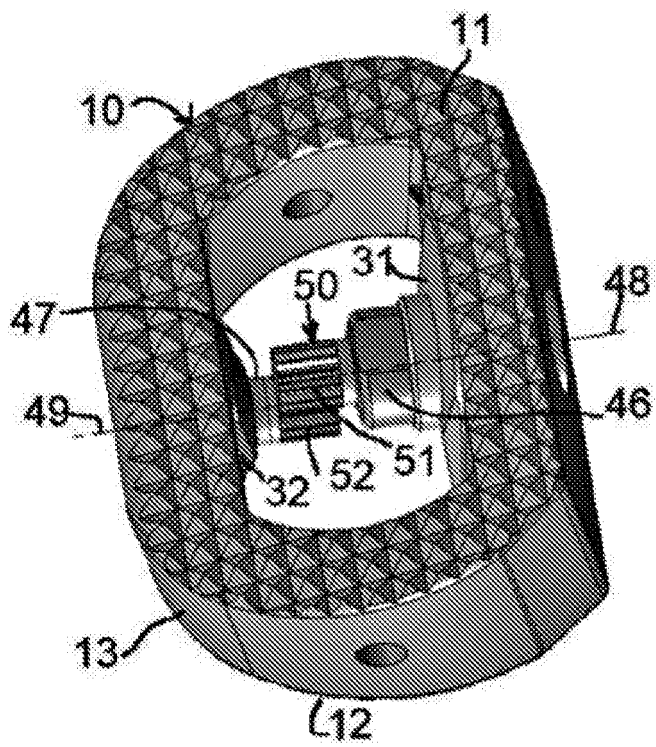
- un élément (10) présentant la forme générale d'un disque comportant deux faces opposées sensiblement parallèles (11, 12) et une paroi latérale (13) reliant les deux dites faces opposées (11, 12), les deux dites faces opposées étant aptes à venir au contact respectivement des deux corps vertébraux (V1, V2) et définissant sensiblement deux plans faciaux contenant ces deux faces (11, 12),
- des moyens de blocage (20) du dit élément (10) avec au moins l'un des deux corps vertébraux (V1, V2), ces moyens de blocage (20) étant constitués par une première et une seconde lames (31, 32) dont la largeur hors-tout mesurée dans un premier plan sensiblement perpendiculaire aux deux dites faces opposées (11, 12) est au plus égale à la distance séparant ces deux dites faces opposées et la longueur hors-tout mesurée dans ce même premier plan est supérieure à cette distance,
- des moyens (40) pour entraîner en rotation les dites première et seconde lames (31, 32) dans des seconds plans de rotation de façon que lesdites première et seconde lames (31, 32) soient aptes à prendre toute position entre une première et une seconde positions, la première position étant celle dans laquelle les première et seconde lames sont entièrement contenues dans l'espace défini entre les deux plans faciaux, et la seconde position étant celle dans laquelle au moins une extrémité de chacune des première et seconde lames émerge du dit espace, ces moyens (40) pour entraîner en rotation les première et seconde lames (31, 32) comportant : un premier et un second arbres (46, 47) montés rotatifs par rapport audit élément (10) autour respectivement d'un premier et d'un second axes (48, 49), des moyens pour solidariser les première et seconde lames (31, 32) respectivement avec les premier et second arbres (46, 47) de façon que leurs plans fassent un angle déterminé par rapport aux premier et second axes (48, 49), et des moyens pour entraîner en rotation lesdits premier et second arbres comportant un engrenage en déplacement monté en coopération respectivement avec ces premier et second arbres, et
- des moyens pour commander la rotation de l'un des premier et second arbres (46, 47),

caractérisée par le fait que ledit engrenage en déplacement est constitué par un système mécanique composé d'au moins une première et une deuxième roues dentées (51, 52) engrenées l'une dans l'autre, les deux roues dentées étant respectivement montées en coopération de fixation avec les arbres de rotation des deux dites lames.

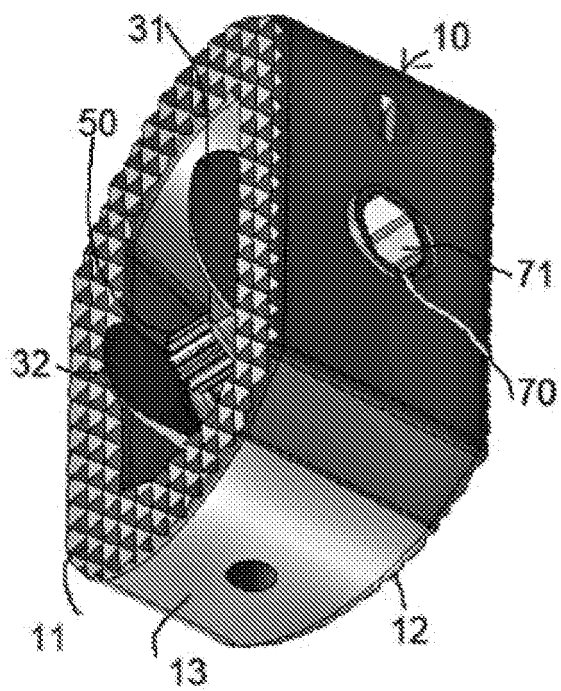
- [Revendication 2] Cage selon la revendication 1, caractérisée par le fait que les axes (48, 49) des premier et second arbres (46, 47) forment entre eux un angle non nul.
- [Revendication 3] Cage selon l'une des revendications précédentes, caractérisée par le fait que les deux valeurs de la longueur des deux lames, prise selon une droite perpendiculaire à leur axe de rotation, sont différentes.
- [Revendication 4] Cage selon l'une des revendications précédentes, caractérisée par le fait que ledit angle déterminé par rapport à au moins un des premier et second axes (48, 49) est différent d'un angle droit.
- [Revendication 5] Cage selon l'une des revendications précédentes, caractérisée par le fait que les nombres de dents respectivement des deux roues dentées (51, 52) sont différents.
- [Revendication 6] Cage selon l'une des revendications précédentes, caractérisée par le fait que les largeurs respectives des deux lames (31, 32), prises selon une droite perpendiculaire au plan dans lequel est mesurée la longueur de ces dites lames, sont différentes.
- [Revendication 7] Cage selon l'une des revendications précédentes, caractérisée par le fait qu'au moins l'une des deux roues dentées (51, 52) est montée de façon amovible sur son arbre respectif.
- [Revendication 8] Cage selon l'une des revendications précédentes, caractérisée par le fait qu'elle comporte en outre au moins une troisième roue dentée interposée par couplage de coopération entre lesdites première et deuxième roues dentées (51, 52), de façon que la rotation de l'une des première et deuxième roues dentées entraîne, via la troisième roue dentée, la rotation dans le même sens de rotation de l'autre des première et deuxième roues dentées.
- [Revendication 9] Cage selon l'une des revendications précédentes, caractérisée par le fait qu'au moins un (46) des premier et un second arbres (46, 47) émerge par une extrémité émergente (70) sur la paroi latérale (13) dudit élément (10), un trou borgne (71) étant réalisé dans ce dit arbre (46) sensiblement selon son axe de rotation (48) en débouchant à cette extrémité émergente sur ladite paroi latérale (13), la section transversale de ce trou étant polygonale, optionnellement de forme hexagonale dite « six

pans ».

[Fig. 1]



[Fig. 2]



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 908098
FR 2206417

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	FR 2 965 169 A1 (RAZIAN HASSAN [FR]) 30 mars 2012 (2012-03-30)	1, 3, 5-8	A61F2/44 A61F2/30 A61B17/70
Y	* page 7, ligne 20 – page 8, ligne 32; revendications 1,4; figures 1-3 * -----	2, 4, 9	
X	US 2011/035007 A1 (PATEL NIRALI [US] ET AL) 10 février 2011 (2011-02-10) * alinéa [0046] – alinéa [0047]; figures 10A-10E, 11 * * alinéa [0055]; figure 18A * -----	1, 5, 7, 8	
X	FR 3 046 925 A1 (RAZIAN HASSAN [FR]) 28 juillet 2017 (2017-07-28)	1	
A	* page 4, ligne 29 – page 5, ligne 15; figures 3,6 * * page 7, ligne 4 – ligne 8 * -----	7	
A	FR 3 029 770 A1 (RAZIAN HASSAN [FR]) 17 juin 2016 (2016-06-17) * page 6, ligne 33 – page 7, ligne 5; figures 10-12 * * page 4, ligne 18 – ligne 30 * -----	1, 3, 6	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) A61F
Y, D	FR 2 955 483 A1 (RAZIAN HASSAN [FR]) 29 juillet 2011 (2011-07-29) * page 6, ligne 6 – ligne 16; revendications 1,3,4; figure 1 * * page 7, ligne 20 – ligne 25; revendications 7,8; figure 2 * -----	2, 4, 9	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
10 février 2023		Béraud, Florent	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS 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 bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE **RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2206417 FA 908098**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
 Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **10-02-2023**
 Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2965169	A1	30-03-2012	AUCUN
US 2011035007	A1	10-02-2011	AUCUN
FR 3046925	A1	28-07-2017	AUCUN
FR 3029770	A1	17-06-2016	AUCUN
FR 2955483	A1	29-07-2011	EP 2528547 A1 05-12-2012
		FR 2955483 A1	29-07-2011
		WO 2011092399 A1	04-08-2011