

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
—  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
—  
COURBEVOIE  
—

①① N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

**3 084 994**

②① N° d'enregistrement national : **18 70935**

⑤① Int Cl<sup>8</sup> : **A 61 B 17/70 (2018.01)**

①②

**BREVET D'INVENTION**

**B1**

⑤④ CAGE INTEROSSEUSE.

②② Date de dépôt : 17.08.18.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public  
de la demande : 21.02.20 Bulletin 20/08.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du  
brevet d'invention : 22.07.22 Bulletin 22/29.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche :

*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 HASSAN.

⑦③ Titulaire(s) : RAZIAN HASSAN.

⑦④ Mandataire(s) : ABRITT.

**FR 3 084 994 - B1**



## **Description**

### **Titre de l'invention : Cage interosseuse**

#### **Domaine technique**

- [0001] La présente invention concerne les cages interosseuses, à savoir les cages aptes à être implantées entre deux portions d'os en vue de les solidariser de façon ferme en favorisant leur solidarisation par ostéosynthèse, qui trouvent des applications particulièrement avantageuses, mais non exclusivement, comme cages intervertébrales.
- [0002] On connaît déjà de nombreuses cages interosseuses de ce type. Elles sont essentiellement composées d'un corps solide, par exemple en métal, comportant une cavité traversante dans laquelle est placé un greffon osseux ou substitut de osseux qui permet de favoriser la croissance osseuse et donc la liaison entre les deux portions d'os par ostéosynthèse.
- [0003] Il existe aussi des cages interosseuses dans lesquelles le corps solide est en un matériau moins solide que le métal, par exemple comme celui qui est connu par les hommes de l'art sous la dénomination PEEK (polyétheréthercétone).
- [0004] Une cage interosseuse telle que définie ci-dessus donne de bons résultats sur le plan thérapeutique orthopédique, mais peut présenter des inconvénients quand elle est intercalée entre deux portions d'os qui peuvent être soumises à des forces de pression relativement importante. Tel est le cas qui peut se produire sur une cage intercalée ente deux vertèbres pour remplacer un disque intervertébral endommagé de la colonne vertébrale d'un Patient qui est encore relativement jeune et fort physiquement. En effet le PEEK n'est pas un matériau assez solide pour toujours résister à des efforts de pression.
- [0005] Par ailleurs, le PEEK, défini ci-dessus, est un matériau qui a la particularité de fusionner avec le milieu osseux. De ce fait, la cage peut s'enfoncer au moins partiellement dans l'os et ne plus jouer son rôle de cale, c'est-à-dire d'entretoise, pour maintenir les deux portions d'os à la bonne distance souhaitée par le Praticien.
- [0006] Aussi, la présente invention a-t-elle pour but de réaliser une cage interosseuse qui, bien que présentant une structure simple et peu onéreuse, pallie les inconvénients mentionnés ci-dessus des cages similaires de l'art antérieur.

#### **Définition de l'invention**

- [0007] Plus précisément, la présente invention a pour objet une cage interosseuse apte à être intercalée entre deux portions d'os en vue de leur réunion par ostéosynthèse, caractérisée par le fait qu'elle comporte au moins :
- un corps délimité par deux faces d'appui opposées, chaque face d'appui étant configurée pour être apte à venir au contact d'une face correspondante de l'une des deux portions d'os, ledit corps étant réalisé en un premier matériau ayant une solidité

donnée,

- une cavité traversante réalisée dans ledit corps et débouchant sur les deux faces d'appui, et
- un insert défini entre deux faces d'extrémités et ayant une section transversale au plus égale à la section transversale de ladite cavité traversante de façon que ledit insert soit apte à être glissé dans la cavité, cet insert étant en outre configuré de façon que ses faces d'extrémité soit respectivement sensiblement en continuité des deux faces d'appui dudit corps quand ledit insert est dans la cavité traversante, ledit insert étant réalisé dans un second matériau plus solide que le premier matériau.

### **Brève description des dessins**

- [0008] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront au cours de la description suivante donnée en regard des dessins annexés à titre illustratif, mais nullement limitatif, dans lesquels :
- [0009] Les figures 1 et 2 représentent, selon deux vues en coupe, un mode de réalisation très schématisé de la cage interosseuse selon l'invention, la figure 1 étant une coupe référencée *I-I* sur la figure 2, et la figure 2 est une coupe référencée *II-II* sur la figure 1.
- [0010] Il est tout d'abord précisé que les figures ne représentent qu'un seul mode de réalisation de l'objet selon l'invention, mais qu'il peut en exister d'autres qui répondent à la définition de cette invention.
- [0011] Il est en outre 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.
- [0012] 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.
- [0013] 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.
- [0014] Il est enfin précisé que, par « matériau solide » au sens de la présente invention, il faut entendre un matériau qui présente une structure, une qualité qui lui permettent de

bien résister à l'usure et/ou aux risques de bris et/ou de déchirure et/ou de rupture, etc. sous l'action de forces de pression d'une intensité donnée.

[0015] C'est ainsi que, pour la définition de la présente invention, il pourra être fait mention, dans la description et dans les revendications annexées, d'au moins un couple de matériaux dont l'un est plus solide que l'autre selon la définition ci-dessus.

**Description d'un mode de réalisation préféré de l'objet de l'invention.**

[0016] En référence aux deux figures annexées la présente invention concerne une cage interosseuse apte à être intercalée entre deux portions d'os O1, O2 en vue de leur réunion par ostéosynthèse.

[0017] Selon cette invention, la cage comporte au moins un corps 10 délimité par deux faces d'appui opposées 11, 12, chaque face d'appui étant configurée pour être apte à venir au contact d'une face correspondante de l'une des deux portions d'os, ce corps 10 étant réalisé en un premier matériau ayant une solidité donnée.

[0018] La cage comporte aussi une cavité traversante 20 réalisée dans le corps 10 et débouchant sur les deux faces d'appui 11, 12, et un insert 30 défini entre deux faces d'extrémités 31, 32 et ayant une section transversale au plus égale à la section transversale de la cavité traversante 20 de façon que cet insert soit apte à être glissé dans la cavité.

[0019] Cet insert est en outre configuré de façon que ses faces d'extrémité soient respectivement sensiblement en continuité des deux faces d'appui 11, 12 du corps 10 quand l'insert 30 est dans la cavité traversante 20.

[0020] L'insert est réalisé dans un second matériau plus solide que le premier matériau.

[0021] Il a été mentionné ci-dessus que l'insert 30 est configuré de façon que ses faces d'extrémité 31, 32 soient respectivement sensiblement en continuité des deux faces d'appui 11, 12 du corps 10 quand l'insert 30 est dans la cavité traversante 20.

Cependant, selon une autre réalisation très préférentielle, cet insert est configuré de façon que ses faces d'extrémité 31, 32 soient respectivement en léger retrait des deux faces d'appui 11, 12 du corps 10 quand l'insert 30 est dans la cavité traversante 20.

[0022] Ce retrait peut être avantageux pour permettre le passage d'une lame de coupe pour couper les travées trabéculaires qui, au bout d'un certain temps après l'implantation d'une telle cage, relie l'os spongieux avec l'insert 30. Cette intervention peut se faire dans le cas, par exemple, d'une reprise d'opération après une révision de la structure osseuse.

[0023] Aussi, est-il avantageux que, à ces retraits définis ci-dessus, correspondent des fentes ou analogues dans le corps 10 pour permettre le passage des lames de coupe de façon qu'elles atteignent sans difficulté ces retraits.

[0024] Cette caractéristique ci-dessus est très avantageuse car, lors de l'insertion de la cage entre les deux portions d'os O1, O2, il est alors certain qu'au moins une portion des

deux faces d'extrémités de l'insert ne soit pas en saillie des faces d'appui 11, 12 du corps, et que les faces d'extrémité de l'insert n'endommagent pas les faces osseuses des portions d'os O1, O2 contre lesquelles vont s'appuyer les deux faces opposées de la cage (i.e. les faces d'appui 11, 12 du corps 10 et les faces d'extrémité 31, 32 de l'insert 30).

- [0025] Selon une caractéristique préférentielle, l'insert 30 présente une structure poreuse, encore plus avantageusement par exemple une structure poreuse en nid d'abeille.
- [0026] Encore plus préférentiellement, la structure en nid d'abeille comporte au moins un canal continu 35 débouchant sur les deux extrémités de l'insert.
- [0027] Selon une autre caractéristique préférentielle, la section transversale de l'insert 30 peut être égale à celle de la cavité. Dans ce cas, l'insert 30 et le corps 10 peuvent être réalisés d'une seule pièce en étant moulés en fabrication l'un avec ou sur l'autre.
- [0028] Cependant, comme dans le mode de réalisation illustré, la section transversale de l'insert 30 peut être inférieure à la section transversale de la cavité 20 de façon à laisser, entre l'insert et la paroi de la cavité 20, au moins un espace 40 déterminé pour être apte à recevoir au moins l'un des éléments suivants : une lame d'ancrage 41, un greffon osseux, un substitut osseux, une combinaison d'au moins deux de ces éléments.
- [0029] Il est aussi précisé que la lame d'ancrage peut être montée intégrée à l'insert 30 ou au corps 10. Les figures 1 et 2 représentent, à titre d'exemple de réalisation non limitatif, le cas d'une lame montée pivotante par rapport au corps 10. Un montage en rotation par rapport à l'insert 30 ne poserait aucune difficulté pour l'homme du métier et c'est pour cette raison que cette réalisation n'a pas été spécifiquement illustrée.
- [0030] Selon une réalisation très préférentielle, le premier matériau est du PEEK et le second matériau est très avantageusement choisi parmi les produits suivants : titane, titane maillé, titane poreux, titane trabecular™, une combinaison d'au moins deux de ces produits.
- [0031] Il est souligné que, bien que le corps 10 et la cavité traversante 20 aient été représentés tous les deux en forme de parallélépipèdes rectangles, ils peuvent se présenter sous toutes autres formes, notamment comme celles qui sont connues de l'art antérieur. Cette forme spécifiquement illustrée a été prise pour la simplification des dessins et faciliter la compréhension de la présente invention.
- [0032] A ce sujet, selon une caractéristique possible de l'invention, la cavité traversante 20 est de forme ovoïde ou analogue. Cette dernière réalisation est intéressante car elle permet d'obtenir une cavité traversante 20 ayant un volume plus important que celui d'une cavité cylindrique, sans pour autant diminuer l'aire des deux faces d'appui opposées 11, 12 du corps 10, ni modifier les deux faces d'extrémité 31, 32 de l'insert 30. En revanche, elle permet par exemple de loger une grande quantité de substitut

osseux ou analogue pour favoriser l'ostéosynthèse.

[0033] Avec une cage selon l'invention, la distance entre les deux portions d'os sera respectée et maintenue, même au cours de la fusion du PEEK avec le milieu osseux, l'insert assurant constamment ce maintien durant toute la fusion.

## Revendications

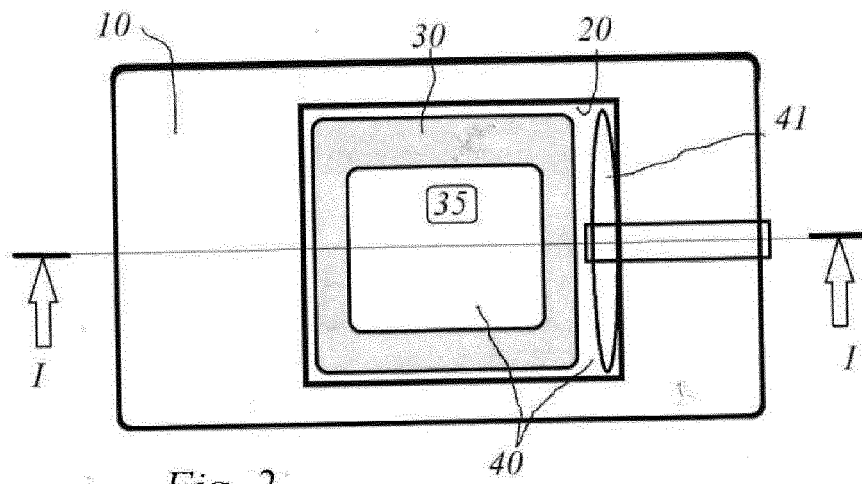
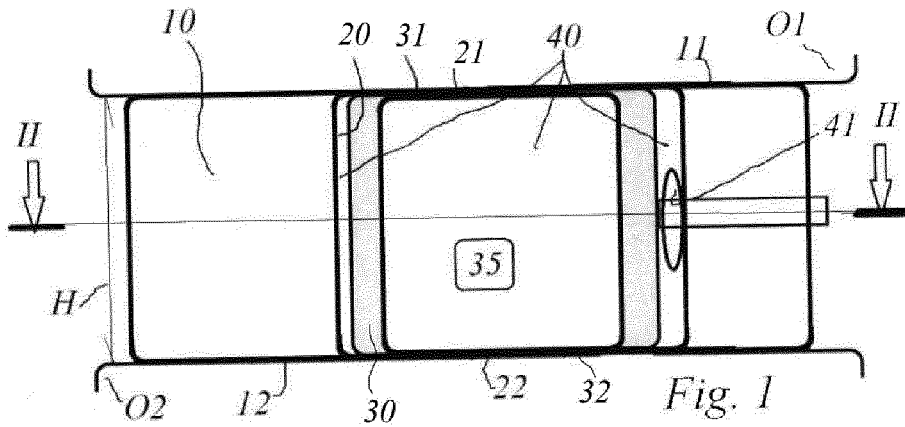
- [Revendication 1] Cage interosseuse apte à être intercalée entre deux portions d'os (O1, O2) en vue de leur réunion par ostéosynthèse, comportant au moins :
- un corps (10) délimité par deux faces d'appui opposées (11, 12), chaque face d'appui étant configurée pour être apte à venir au contact d'une face correspondante de l'une des deux portions d'os, ledit corps (10) étant réalisé en un premier matériau ayant une solidité donnée, et
  - une cavité traversante (20) réalisée dans ledit corps (10) débouchant sur les deux faces d'appui (11, 12),
- caractérisée par le fait qu'elle comporte en outre un insert (30) défini entre deux faces d'extrémités (31, 32) et ayant une section transversale au plus égale à la section transversale de ladite cavité traversante (20) de façon que ledit insert soit apte à être glissé dans la cavité, cet insert étant en outre configuré de façon que ses faces d'extrémité soit respectivement sensiblement en continuité des deux faces d'appui (11, 12) dudit corps (10) quand ledit insert (30) est dans la cavité traversante (20), ledit insert étant réalisé dans un second matériau plus solide que le premier matériau.
- [Revendication 2] Cage selon la revendication 1, caractérisée par le fait que ledit insert (30) présente une structure poreuse.
- [Revendication 3] Cage selon la revendication 2, caractérisée par le fait que ledit insert est réalisé de façon qu'il présente une structure poreuse en nid d'abeille.
- [Revendication 4] Cage selon la revendication 3, caractérisée par le fait que la structure en nid d'abeille comporte au moins un canal continu (35) débouchant sur les deux extrémités du dit insert.
- [Revendication 5] Cage selon l'une des revendications précédentes, caractérisée par le fait que la section transversale du dit insert (30) est inférieure à la section transversale de ladite cavité (20) de façon à laisser, entre ledit insert et la paroi de ladite cavité, au moins un espace (40) déterminé pour être apte à recevoir au moins l'un des éléments suivants : une lame d'ancrage (41), un greffon osseux, un substitut osseux, une combinaison d'au moins deux de ces éléments.
- [Revendication 6] Cage selon l'une des revendications précédentes, caractérisée par le fait que ledit premier matériau est du PEEK et que le second matériau est choisi parmi les matériaux suivants : titane, titane maillé, titane poreux, titane trabecular™, une combinaison d'au moins de ces produits.
- [Revendication 7] Cage selon l'une des revendications précédentes, caractérisée par le fait

que ledit insert est configuré de façon que ses deux faces d'extrémité (31, 32) soient respectivement en léger retrait des deux faces d'appui (11, 12) quand l'insert (30) est dans la cavité traversante (20).

[Revendication 8]

Cage selon l'une des revendications précédentes, caractérisée par le fait que ladite cavité traversante (20) présente une forme ovoïde.

1/1



# RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

## OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

## CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

Le demandeur a maintenu les revendications.

Le demandeur a modifié les revendications.

Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

## DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

**1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION**

EP 1 414 376 A1 (STANMORE IMPLANTS  
WORLDWIDE [GB]) 6 mai 2004 (2004-05-06)

US 2015/073556 A1 (LIU JAMES JENQ [US] ET  
AL) 12 mars 2015 (2015-03-12)

FR 2 965 169 A1 (RAZIAN HASSAN [FR])  
30 mars 2012 (2012-03-30)

US 2008/183292 A1 (TRIEU HAI H [US])  
31 juillet 2008 (2008-07-31)

US 2017/156878 A1 (TSAI JANE SC [TW] ET  
AL) 8 juin 2017 (2017-06-08)

US 2013/325129 A1 (HUANG MENG FENG [TW])  
5 décembre 2013 (2013-12-05)

**2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE GENERAL**

NEANT

**3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND DE LA VALIDITE DES PRIORITES**

NEANT