

⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ Cage interosseuse.

②② Date de dépôt : 04.02.19.

③⑦ Priorité :

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

☐ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : *RAZIAN Hassan* — FR.

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 07.08.20 Bulletin 20/32.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 24.03.23 Bulletin 23/12.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑦② Inventeur(s) : *RAZIAN Sam.*

⑦③ Titulaire(s) : *RAZIAN Hassan.*

⑦④ Mandataire(s) : *ABRITT.*

FR 3 092 246 - 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 favoriser leur solidarisation de façon ferme 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 ou PEEK, comportant une cavité traversante dans laquelle est placé un greffon osseux ou substitut osseux qui permet de favoriser la croissance osseuse et donc la liaison entre les deux portions d'os par ostéosynthèse.
- [0003] On connaît par ailleurs une cage comme celle qui est décrite et illustrée dans le US6770096, comportant en outre une lame et une dent qui est dans le plan de la lame. Cette réalisation permet d'éviter que la lame se retire de la portion osseuse dans laquelle elle est implantée et que la portion osseuse reste bien au contact du corps solide.
- [0004] De ce fait, pour que cette dent pénètre dans la partie osseuse, elle doit être sensiblement de la même épaisseur que la lame, c'est-à-dire d'une épaisseur très faible. Il en résulte qu'elle se désolidarise relativement facilement de la lame, essentiellement pas le fait qu'elle casse sous la moindre traction. C'est pour cela que ce type de cage n'ait jamais été réellement mis en œuvre.
- [0005] Aussi, la présente invention a-t-elle pour but de réaliser une cage interosseuse qui pallie l'inconvénient des cages de l'art antérieur exposé ci-dessus.

Définition de l'invention

- [0006] Plus précisément, la présente invention a pour objet une cage interosseuse apte à être positionnée entre au moins deux portions d'os en vue de leur réunion par ostéosynthèse, comportant au moins :
- un corps délimité par deux faces opposées,
 - au moins une lame définissant un plan de coupe, ladite lame présentant un bord en fil de coupe, et
 - des moyens pour monter ladite lame en rotation par rapport audit corps, ladite rotation étant apte à s'effectuer autour d'un axe de rotation qui est sensiblement perpendiculaire au plan de coupe de façon qu'au moins une partie du bord en fil de coupe soit apte à pénétrer dans une des deux portions d'os,
- caractérisée par le fait qu'elle comporte en outre
- au moins une contre-lame définie sensiblement selon une portion de surface sen-

siblement cylindrique de révolution avec un bord d'attaque de coupe, et

- des moyens pour solidariser ladite contre-lame avec l'une des deux faces de ladite lame de façon que l'axe de ladite portion de surface cylindrique de révolution soit sensiblement confondu avec ledit axe de rotation de la lame.

Brève description des dessins

[0007] 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 :

[fig.1] • La figure 1 représente une vue en coupe schématique d'un mode de réalisation de la cage selon l'invention ;

[fig.2] • La figure 2 représente une vue en coupe schématique de face d'un mode de réalisation d'un des éléments constitutifs de la cage selon l'invention en accord avec la représentation de la figure 1 ;

[fig.3] • La figure 3 représente une vue en coupe schématique de côté d'un autre mode de réalisation d'un des éléments constitutifs de la cage selon l'invention en accord avec la représentation de la figure 1,

[fig.4] • La figure 4 représente une vue en perspective cavalière d'une cage selon l'invention faisant application du mode de réalisation illustré sur la figure 2, et

[fig.5] • La figure 5 représente une vue en perspective cavalière d'une cage selon l'invention faisant application du mode de réalisation illustré sur la figure 3.

[0008] Il est tout d'abord précisé que les figures représentent deux modes de réalisation de l'objet selon l'invention, mais qu'il peut en exister d'autres qui répondent à la définition de cette invention.

[0009] 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.

[0010] 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.

[0011] 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.

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

- [0012] La présente invention est relative à une cage interosseuse apte à être positionnée entre deux portions d'os O1, O2 en vue par exemple de leur réunion par ostéosynthèse, qui trouve une application particulièrement avantageuse, mais non exclusivement, comme cage intervertébrale.
- [0013] En référence aux figures annexées et plus particulièrement à la représentation schématique selon figure 1, la cage comporte, comme dans l'art antérieur, au moins un corps 10 délimité par deux faces opposées 11, 12 ; au moins une lame 20 définissant un plan de coupe 21, la lame présentant donc de ce fait, comme pour les couteaux, un bord en fil de coupe 25 ; et des moyens 30 pour monter la lame 20 en rotation par rapport au corps 10, la rotation étant apte à s'effectuer autour d'un axe de rotation 31 sensiblement perpendiculaire au plan de coupe 21 de façon que, lors de la rotation de la lame, au moins une partie du bord en fil de coupe 25 pénètre dans une portion osseuse O1, O2.
- [0014] Selon une caractéristique de l'invention, la cage comporte en outre au moins une contre-lame 40 définie sensiblement selon une portion de surface sensiblement cylindrique de révolution 41 avec un bord d'attaque de coupe 44, et des moyens pour solidariser la contre-lame avec l'une 22 des deux faces de la lame 20 de façon que l'axe de la portion de surface cylindrique de révolution soit sensiblement confondu avec l'axe de rotation 31 de la lame 20.
- [0015] Selon une caractéristique avantageuse de l'invention de la cage, la section de la au moins une contre-lame 40, définie dans un plan parallèle au plan de coupe 21, est sensiblement en forme de biseau avec la pointe 46 tournée vers le bord en fil de coupe 25 de la lame 20 (figure 2).
- [0016] En outre, de façon préférentielle, la au moins une contre-lame est solidarisée avec une face de la lame de façon que son bord d'attaque de coupe 44 soit en retrait d'une distance déterminée da par rapport au bord en fil de coupe 25, figure 2. Cette dernière caractéristique est très avantageuse car elle permet au fil de coupe 25 de pénétrer dans l'os en premier, c'est-à-dire avant que le bord d'attaque de coupe 44 y pénètre par la pointe 46 du biseau. Cette caractéristique permet de temporiser la pénétration de la contre-lame 40 dans la portion osseuse, afin de ne pas créer un pic de couple de rotation lors de la commande de la rotation de la lame 20.
- [0017] Très avantageusement, la cage selon l'invention peut comporter, comme illustré sur les figures 4 et 5, sur au moins une des deux faces de la lame 20, une pluralité de contre-lames 40, chacune définissant une surface cylindrique de révolution dont l'axe est sensiblement confondu avec l'axe de rotation 31, les contre-lames de la pluralité de

contre-lames étant espacées les unes des autres sur la une face de la lame.

- [0018] De façon préférentielle, la longueur de portion de surface cylindrique de révolution de chacune des contre-lames 40 de cette pluralité est sensiblement inversement proportionnelle à la distance séparant chaque contre-lame de l'axe de rotation 31. De façon encore plus préférentielle, figure 4, les bords des contre-lames opposés aux bords d'attaque de coupe 44 sont sensiblement alignés sur une même droite 45 et cette même droite 45 intercepte l'axe de rotation 31. Cette caractéristique permet, comme mentionné ci-avant, de moduler les efforts de pénétration de la lame 20 dans la portion osseuse au fur et à mesure de sa rotation et de sa pénétration dans l'os.
- [0019] Les contre-lames décrites ci-dessus peuvent prendre différentes formes, par exemple celle d'une dent solidaire par tout moyen d'une face de la lame 20. Mais une telle contre-lame peut aussi être obtenue par une déformation de la lame 20 elle-même, sous la forme d'une ondulation 45 réalisée perpendiculairement au plan de coupe 21, figures 3 et 5.
- [0020] Dans le cas d'une contre-lame avec une ou des dents, ou avec une ou des ondulations, la lame et la (ou les) contre-lame(s) peuvent être réalisées d'une seule pièce, par exemple par usinage, moulage ou emboutissage.
- [0021] Selon l'application préférentielle d'une telle cage, à savoir une cage intervertébrale comme celles illustrées sur les figures 4 et 5, le corps 10 peut comporter une cavité traversante 14 débouchant sur ses deux faces opposées 11, 12 et, l'une des deux faces de la lame 20 ne portant pas de contre-lame 40, la lame est montée en rotation dans la cavité de façon que sa face ne portant pas de contre-lame soit au moins partiellement sensiblement au contact de la paroi de la cavité 14, ce qui permet d'aménager un maximum d'espace libre dans la cavité 14 pour, de façon connue en elle-même, pouvoir y placer par exemple des substituts osseux ou analogues.
- [0022] Il est aussi possible, figures 4 et 5, que la cage comporte, dans la cavité 14, au moins deux lames 20 respectivement disposées en opposition dans deux plans parallèles non confondus, et au moins une contre-lame 40 associée à chaque lame.
- [0023] A la lecture de la description ci-dessus, il apparaît clairement que la cage selon l'invention permet de maintenir la distance entre deux portions d'os O1, O2, avec une plus grande sécurité pour l'ancrage de la lame 20 dans le milieu osseux, sans que l'inconvénient mentionné au préambule de la présente description se produise.

Revendications

- [Revendication 1] Cage interosseuse apte à être positionnée entre au moins deux portions d'os (O1, O2) en vue de leur réunion par ostéosynthèse, comportant au moins :
- un corps (10) délimité par deux faces opposées (11, 12),
 - au moins une lame (20) définissant un plan de coupe (21), ladite lame présentant un bord en fil de coupe (25),
 - des moyens (30) pour monter ladite lame (20) en rotation par rapport audit corps (10), ladite rotation étant apte à s'effectuer autour d'un axe de rotation (31) qui est sensiblement perpendiculaire au plan de coupe (21) de façon qu'au moins une partie du bord en fil de coupe soit apte à pénétrer dans une des deux portions d'os (O1, O2),
 - au moins une contre-lame (40) définie sensiblement selon une portion de surface sensiblement cylindrique de révolution (41) avec un bord d'attaque de coupe (44), et
 - des moyens pour solidariser ladite contre-lame avec l'une (22) des deux faces de ladite lame (20) de façon que l'axe de ladite portion de surface cylindrique de révolution soit sensiblement confondu avec ledit axe de rotation (31) de la lame, caractérisée par le fait que la au moins une contre-lame (40) est obtenue par une déformation de ladite lame (20) sous la forme d'une ondulation (45) réalisée perpendiculairement au plan de coupe (21).
- [Revendication 2] Cage selon la revendication 1, caractérisée par le fait que la section de la contre-lame (40), définie dans un plan parallèle au plan de coupe (21), est sensiblement en forme de biseau avec la pointe (46) tournée vers ledit bord en fil de coupe (25).
- [Revendication 3] Cage selon la revendication 2, caractérisée par le fait que ladite contre-lame est solidarisée avec ladite une face de ladite lame de façon que son bord d'attaque de coupe (44) soit en retrait d'une distance déterminée (da) par rapport au bord en fil de coupe (25).
- [Revendication 4] Cage selon l'une des revendications précédentes, caractérisée par le fait qu'elle comporte une pluralité de contre-lames (40), chacune définissant une surface cylindrique de révolution dont l'axe est sensiblement confondu avec le dit axe de rotation (31), les contre-lames de ladite pluralité de contre-lames étant espacées les unes des autres sur ladite une face de ladite lame.
- [Revendication 5] Cage selon la revendication 4, caractérisée par le fait que la longueur de

portion de surface cylindrique de révolution de chacune des contre-lames (40) de ladite pluralité est sensiblement inversement proportionnelle à la distance séparant chaque contre-lame du dit axe de rotation (31).

[Revendication 6] Cage selon l'une des revendications 4 et 5, caractérisée par le fait que les bords des contre-lames opposés aux bords d'attaque de coupe sont sensiblement alignés sur une même droite (45).

[Revendication 7] Cage selon la revendication 6, caractérisée par le fait que ladite même droite (45) intercepte l'axe de rotation (31).

[Revendication 8] Cage selon l'une des revendications précédentes, caractérisée par le fait que, ledit corps (10) comportant une cavité traversante (14) débouchant sur ses deux faces opposées (11, 12) et l'une des deux faces de la lame (20) ne portant pas de contre-lame (40), ladite lame est montée en rotation dans ladite cavité de façon que sa face ne portant pas de contre-lame (40) soit au moins partiellement sensiblement au contact de la paroi de ladite cavité (14).

[Revendication 9] Cage selon l'une des revendications précédentes, caractérisée par le fait qu'elle comporte au moins deux lames (20) respectivement situées dans deux plans parallèles et non confondus, et au moins une contre-lame (40) associée à chaque lame.

[Fig. 1]

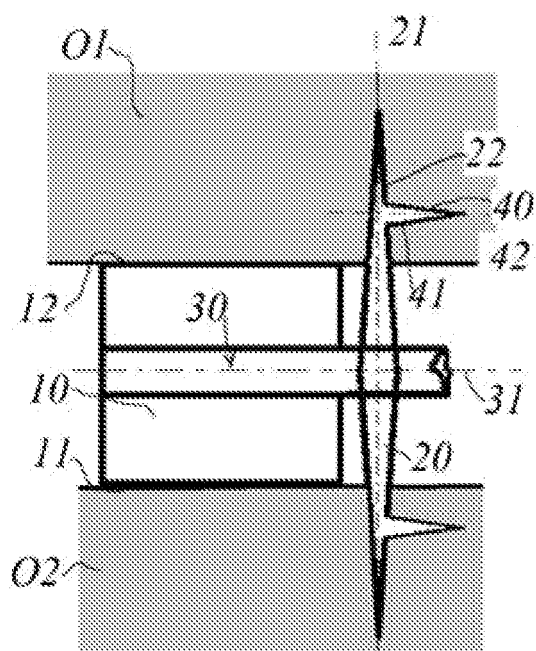


Fig. 1

[Fig. 2]

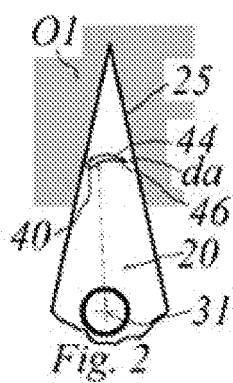


Fig. 2

[Fig. 3]

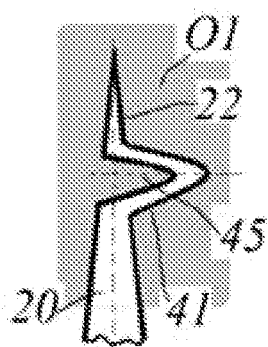
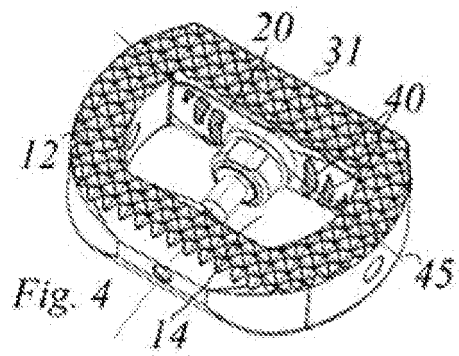
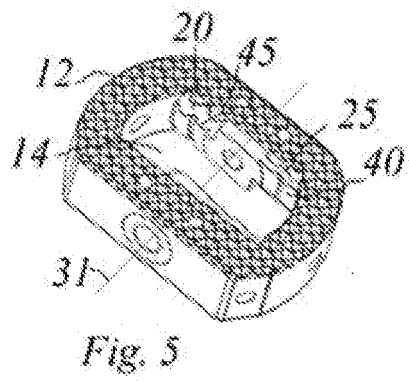


Fig. 3

[Fig. 4]



[Fig. 5]



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**

US 8 545 562 B1 (MATERNA PETER A [US] ET
AL) 1 octobre 2013 (2013-10-01)

US 2011/035007 A1 (PATEL NIRALI [US] ET
AL) 10 février 2011 (2011-02-10)

US 2003/149484 A1 (MICHELSON GARY K [US])
7 août 2003 (2003-08-07)

WO 2009/070721 A1 (JANOWSKI B P)
4 juin 2009 (2009-06-04)

**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