

19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 952 521

21) N° d'enregistrement national : 09 05492

51) Int Cl⁸ : A 61 B 17/64 (2006.01)

12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 16.11.09.

30) Priorité :

43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 20.05.11 Bulletin 11/20.

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

60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71) Demandeur(s) : DUROUX FRANCOIS JEAN LUC — FR.

72) Inventeur(s) : DUROUX FRANCOIS JEAN LUC.

73) Titulaire(s) : DUROUX FRANCOIS JEAN LUC.

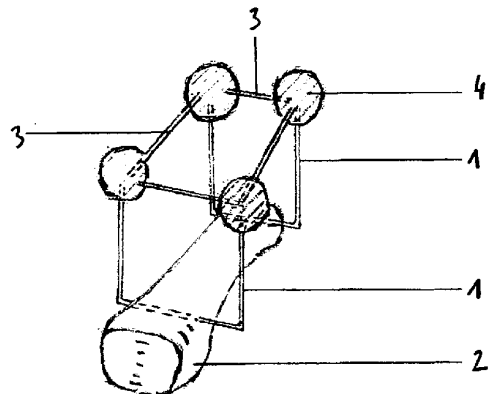
74) Mandataire(s) : DUROUX FRANCOIS.

54) FIXATEUR EXTERNE STATIQUE TRANSVERSAL ET TRANSFIXIANT EN CADRE DORSAL POUR LES FRACTURES OUVERTES DES PHALANGES DIGITALES.

57) L'invention concerne un dispositif de type fixateur externe développé en raison de l'absence de méthode permettant de stabiliser en même temps de façon satisfaisante une fracture de la diaphyse et de l'épiphyse phalangienne (fracture étendue à l'articulation), de l'encombrement latéral et du manque de stabilité des méthodes existantes. Elle permet, grâce à ses broches transfixiantes, de stabiliser les fractures épiphysaires sans bloquer l'articulation inter-phalangienne, en présentant une importante stabilité primaire.

Elle est constituée pour le montage de base de deux tiges métalliques stériles (1) transversales transfixiant la phalange (2), recourbées à angle droit en direction dorsale puis sectionnées entre un et trois centimètres de la face dorsale du doigt et reliées par quatre boules de ciment (4) et quatre autres tiges métalliques (3) formant un trapèze (montage en cadre). Elle est adaptable au type de fracture par l'ajout d'autres tiges métalliques transversales et transfixiantes permettant d'augmenter sa stabilité.

Le dispositif selon l'invention est particulièrement destiné à l'ostéosynthèse des fractures ouvertes des phalanges et à l'immobilisation inter-phalangienne transitoire en Chirurgie de la main.



FR 2 952 521 - A1



DESCRIPTION

La présente invention concerne un dispositif de fixation osseuse externe des fractures ouvertes des phalanges en chirurgie de la main utilisant des tiges métalliques (broches) trans-osseuses transversales et transfixiantes recourbées dorsalement et solidarisées entre elles en cadre par quatre autres tiges métalliques et quatre boules de ciment chirurgical.

Les fractures comminutives (petits fragments multiples) ouvertes des phalanges au niveau de la main concernent souvent une grande partie de l'os et peuvent alors s'étendre jusqu'à l'articulation sus et sous-jacente, ainsi que s'associer à une perte de substance osseuse au niveau du foyer de fracture.

Elles contre-indiquent le plus souvent l'emploi d'une ostéosynthèse interne en raison des risques d'infection au profit de montages de type fixateurs externes. Actuellement, ceux-ci sont de deux types :

- le fixateur externe dorsal constitué de quatre tiges métalliques bi-corticales dorsales et obliques, deux proximales et deux distales par rapport à la fracture, reliées entre elles par quatre tiges métalliques et quatre boules de ciment chirurgical, en cadre.
- les fixateurs -plans latéraux, artisanaux ou du commerce, constitués de deux à quatre tiges métalliques épiphysaires proximales et distales reliées entre elles par une structure solide ou du ciment chirurgical dans un plan frontal.

Ces deux derniers types de montage ne sont pas adaptés aux fractures très étendues des phalanges, lorsqu'il existe un ou plusieurs traits articulaires, pour lesquelles ils doivent s'ancrer dans la phalange adjacente en bloquant l'articulation inter-phalangienne. Ils ne s'adaptent pas à la troisième phalange par leur manque de stabilité et le risque de lésion de l'ongle. Le premier type de fixateur est par ailleurs nocif pour l'appareil extenseur qu'il traverse à quatre reprises, et le second présente un encombrement latéral le rendant difficile à utiliser au niveau des doigts médians (troisième et quatrième doigts).

La présente invention, ou fixateur externe statique transversal et transfixiant en cadre dorsal, évite les défauts des deux précédentes méthodes.

Elle est constituée de deux tiges métalliques trans-phalangiennes transversales et transfixiantes (diamètre 0.8 à 1.6 mm), la première proximale au foyer de fracture et la seconde distale inter-condylienne, recourbées une fois passées au moteur par le chirurgien au ras de la peau de chaque côté du doigt en direction dorsale et à angle droit, puis sectionnées à deux centimètres de la face dorsale du doigt, alors reliées entre elles par quatre autres tiges métalliques solidarisées par quatre boules solides de ciment chirurgical

d'un diamètre proche de un centimètre (valeur non limitative) : figure 1.

Dans cette forme, le fixateur externe permet de stabiliser la fracture principale mais aussi le trait articulaire associé qu'il traverse, il évite donc de s'ancrer dans la phalange adjacente et de bloquer l'articulation inter phalangienne. Il ne traverse pas, ou très peu, l'appareil extenseur, il présente un encombrement latéral minime.

Tiges métalliques utilisées : entre 1 et 1.6 mm de diamètre pour la première phalange, entre 0.8 et 1.4 mm de diamètre pour la deuxième phalange et entre 0.8 et 1.2 mm de diamètre pour la troisième phalange, aux extrémités affûtées pour traverser l'os, stérilisées.

Il est possible (figure 3) de rajouter dans les fractures articulaires une tige métallique épiphysaire transversale et transfixiante légèrement divergente par rapport à la première pour stabiliser encore le ou les traits de fracture épiphysaire.

Ce fixateur externe permet une mobilisation articulaire précoce, gage de bon résultat fonctionnel sur la mobilité du doigt.

Dans les fractures qui sont très instables en extension, il nécessite la mise en place systématique d'une à deux tiges métalliques distales anti-rotation (figure 6).

Le dispositif selon l'invention est particulièrement destiné à l'usage du chirurgien de la main au bloc opératoire stérile dans le but de stabiliser des fractures complexes comminutives et ouvertes des première, deuxième et troisième phalanges, en particulier avec trait de fracture articulaire (épiphysaire), il permet aussi si nécessaire de réaliser l'immobilisation temporaire d'une articulation inter-phalangienne.

Les dessins annexes illustrent l'invention :

La figure 1 représente le fixateur mis en place dans une phalange en perspective, vu par l'arrière et le dessus.

La figure 2 le représente respectivement vu de profil strict et de face (au dessus).

La figure 3 représente sa partie distale avec une deuxième broche épiphysaire légèrement divergente.

La figure 4 représente une broche fileté sur 1 cm en son milieu et les broches filetées mises en place, une proximale et une distale.

La figure 5 représente une boule de 1 cm de diamètre de ciment chirurgical (méthyl méthacrylate polymère) sous forme de poudre entourée imperméablement par un film en plastique souple et l'injection du solvant au sein de la poudre par une aiguille montée sur une seringue au travers du film plastique.

La figure 6 représente les tiges métalliques anti rotation.

La figure 7 représente le blocage possible de l'articulation inter-phalangienne adjacente par le fixateur.

En référence aux figures 1 et 2, le dispositif comporte deux tiges métalliques stériles (1) mises en place à travers l'os de façon transversale et transfixiante, puis coudées à angle droit en direction dorsale et sectionnées à 2 cm de la phalange (2) par le chirurgien. Les diamètres de ces tiges métalliques dépendent de la taille de l'os : diamètre 1.2mm, 1.4mm ou 1.6mm pour la première phalange, diamètre 1mm, 1.2mm ou 1.4mm pour la deuxième phalange et diamètre 0.8mm, 1mm ou 1.2mm pour la troisième phalange.

Après préparation comme décrit ci-dessus des tiges métalliques(1), le chirurgien injecte dans chaque boule de 1 cm de diamètre de ciment chirurgical en poudre (poly méthacrylate de méthyle) (5) limitée par un film plastique souple (6) la dose adéquate de solvant liquide (7) (méthacrylate de méthyle monomère), à l'aide d'une seringue munie d'une aiguille (8) comme décrit dans la figure 5. Après malaxage de chaque boule pour mélanger les composants, on obtient une pâte qui durcit en quelques minutes, toujours bien enfermée dans le film plastique pour garder sa forme sphéroïde. Le chirurgien prépare selon besoin entre quatre et six boules de ciment.

Avant durcissement complet des boules de ciment, le chirurgien les plante sur les quatre extrémités recourbées et recoupées des tiges métalliques (1) lors de la précédente étape et les relie par quatre autres tiges métalliques (3) de diamètre 1.2, 1.4 ou 1.6mm formant un trapèze (cadre) dans un plan parallèle à la face dorsale de la phalange (2).

Le chirurgien maintient la réduction de la fracture jusqu'au durcissement complet des boules de ciment (4): le fixateur externe est alors rigide et stabilise la fracture (figures 1 et 2).

Selon la variante illustrée par la figure 3, le chirurgien peut, dans une fracture présentant un trait de refend articulaire(10), mettre en place en même temps que les deux premières tiges métalliques (1) une troisième tige (9) légèrement divergente au niveau de l'épiphyse fracturée, recourbée et sectionnée de la même manière puis plantée dans les mêmes boules de ciment que la tige métallique la plus proche.

Selon la variante illustrée par la figure 4, le chirurgien peut remplacer les tiges métalliques transversales et transfixiantes précédentes (1) par des tiges métalliques de même diamètre filetées sur une longueur de 1 à 1.5 cm en leur milieu (11) (valeur non limitative), mises en place au moteur pour que le filetage soit positionné dans la phalange, ce qui lui donne une valeur de stabilisation du trait articulaire (10) et un effet anti-rotation du fragment épiphysaire.

Selon une variante illustrée par la figure 6, le chirurgien peut rajouter en cas de fracture très instable une à deux tiges métalliques anti rotation (12) parallèles aux premières (1) et plantées dans la même boule de ciment (4) que la tige métallique (1) la plus proche.

Selon une variante illustrée par la figure 7, le chirurgien peut mettre en place, en plus du montage initial et dans le même temps, une tige métallique transversale et transfixiante (13) dans la phalange adjacente (14), parallèle aux précédentes (1) et reliée à elles par deux boules de ciment (15) et un prolongement du cadre (16).

5 Le dispositif selon l'invention est particulièrement destiné à l'usage du chirurgien au bloc opératoire aseptique dans le but de stabiliser des fractures comminutives et ouvertes des première, deuxième et troisième phalanges, y compris avec trait de refend articulaire et épiphysaire. Il peut également servir à immobiliser une articulation inter-phalangienne en position de protection articulaire lors d'une arthrite septique. Il peut enfin être utilisé pour
10 réaliser une arthrodèse inter phalangienne, particulièrement en milieu septique.

De manière préférentielle, les tiges (1) métalliques transfixiant la phalange (2) transversalement sont solidarisées entre elles entre un centimètre et trois centimètres au dessus de la face dorsale du doigt.

15

20

25

30

REVENDEICATIONS

5

- 1) Fixateur externe statique transversal et transfixiant en cadre dorsal pour les fractures ouvertes des phalanges, l'immobilisation des articulations inter-phalangiennes et les arthrodèses inter-phalangiennes caractérisé en ce qu'il comporte deux tiges métalliques (1) transfixiant la phalange (2) transversalement, recourbées à angle droit en direction dorsale de chaque côté du doigt et solidarisées entre elles entre un centimètre et trois centimètres au dessus de la face dorsale du doigt par quatre boules de ciment chirurgical (4) et quatre tiges métalliques (3) formant un montage trapézoïdal en cadre (figures 1 et 2).
10
- 2) Fixateur externe selon la revendication 1 : caractérisé en ce que les boules de ciment d'un diamètre avoisinant un centimètre (4) sont constituées de ciment chirurgical stérile polyméthacrylate de méthyle en poudre (5), entouré imperméablement d'un film plastique stérile (6) (figure 5) ; un solvant liquide stérile méthacrylate de méthyle (7) est injecté ensuite en quantité adéquate dans la sphère par une seringue (8) munie d'une aiguille à travers le film plastique (6) pour être mélangé au ciment chirurgical.
15
20
- 3) Fixateur externe selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce qu'il comprend, en outre, une tige métallique légèrement divergente (9) transversale et transfixiant l'épiphyse phalangienne, en cas de fractures épiphysaires (10), recourbée à angle droit en direction dorsale et plantée dans la boule de ciment (4) la plus proche.
25
- 4) Fixateur externe selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce qu'il comprend, en outre, deux tiges métalliques anti-rotation (12), rajoutées en cas de fracture instable parallèlement aux tiges métalliques (1).
- 5) Fixateur externe selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce qu'il comprend, en outre, une tige métallique transversale (13) transfixiant la phalange adjacente (14), mise en place parallèlement aux tiges métalliques (1) pour bloquer l'articulation inter-phalangienne à l'aide de deux boules de ciment supplémentaires (15) reliées aux autres par un montage en cadre (16).
30
- 6) Fixateur externe selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce qu'il comprend, en outre, une tige métallique filetée en son milieu (11) sur un centimètre à un centimètre et demi, pour transfixier la phalange (1) dans les fractures épiphysaires (10) associées.
35

1/4

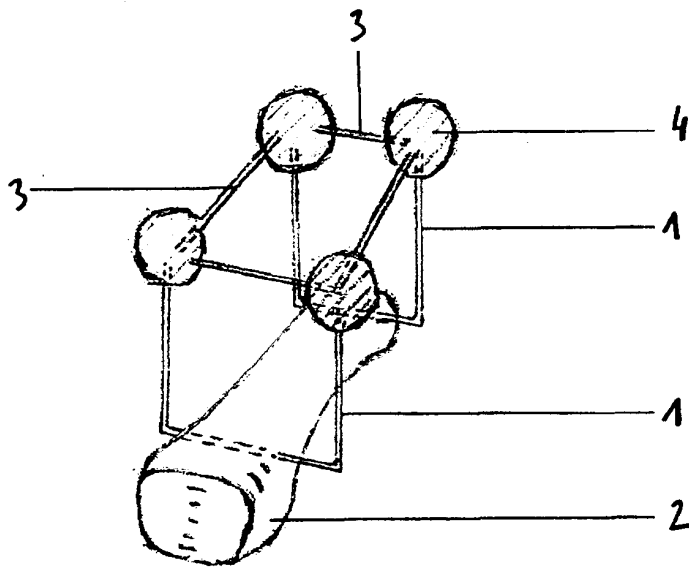


FIGURE 1

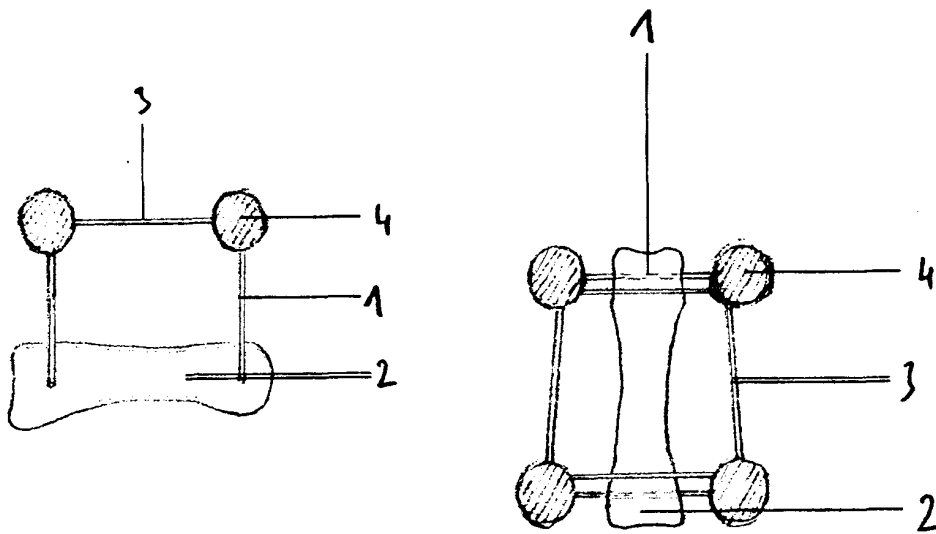


FIGURE 2

2 / 4

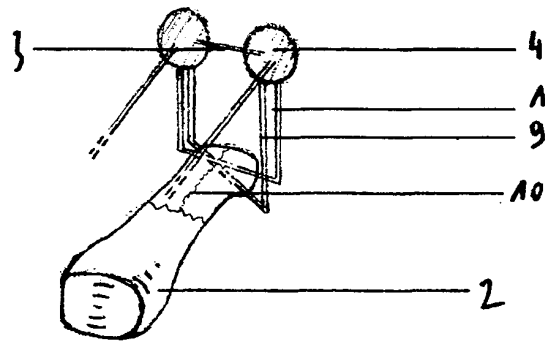


FIGURE 3

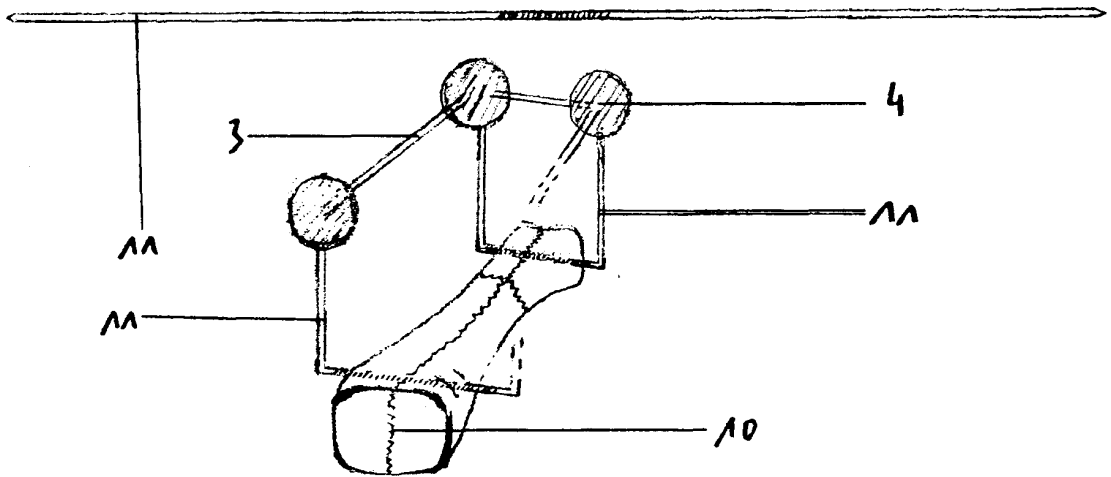


FIGURE 4

3/4

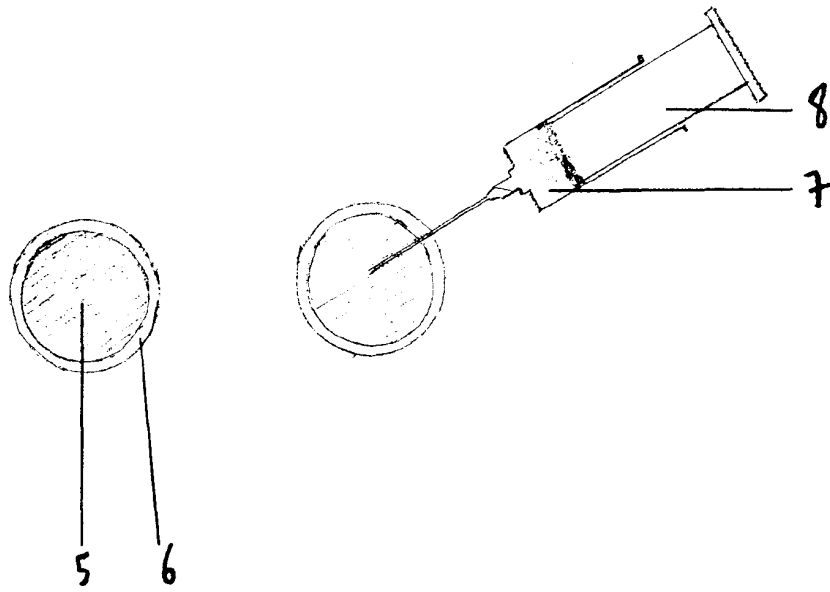


FIGURE 5

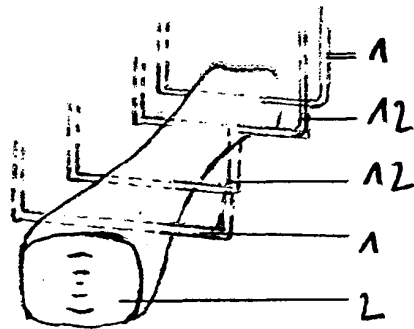


FIGURE 6

4/4

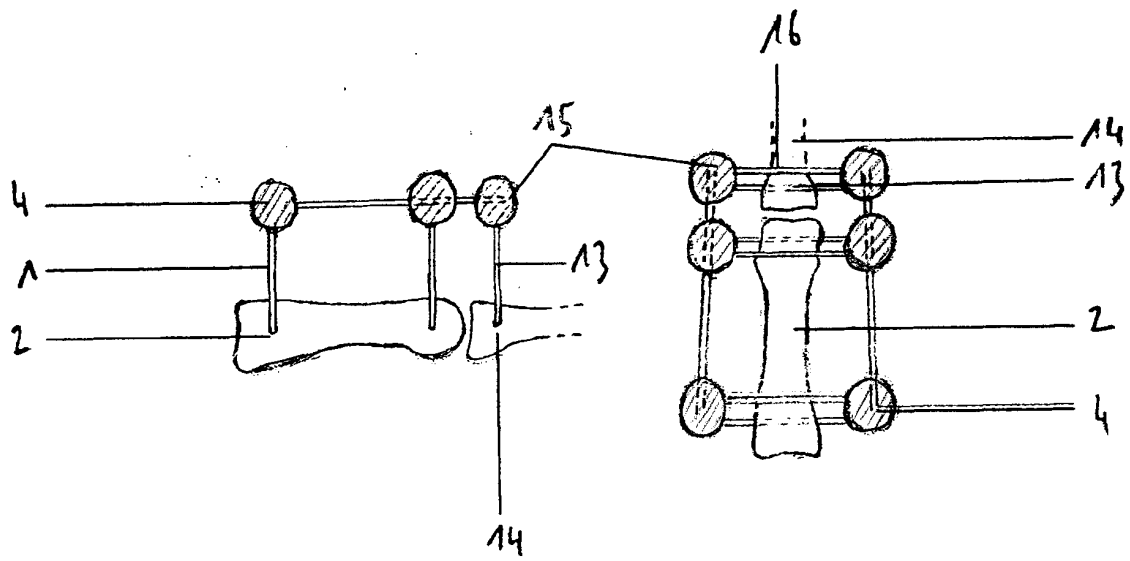


FIGURE 7



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

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

N° d'enregistrement
national

FA 733207
FR 0905492

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		
A	US 3 877 424 A (MURRAY WILLIAM M) 15 avril 1975 (1975-04-15) * figures 2,6,8 * * colonne 2, ligne 26 - ligne 65 * -----	1	A61B17/64
A	US 4 978 348 A (ILIZAROV GAVRIIL A [SU]) 18 décembre 1990 (1990-12-18) * figures 1,5,6,9 * * colonne 6, ligne 16 - ligne 50 * -----	1	
A	FR 2 416 688 A1 (SEROLE MICHELLE [FR]) 7 septembre 1979 (1979-09-07) * figures 1,2 * -----	1	
A	WO 2009/023751 A1 (NUTEK ORTHOPAEDICS INC [US]; HAJIANPOUR MOHAMMED A [US]) 19 février 2009 (2009-02-19) * figures 5-10 * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			A61B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
12 juillet 2010		Fourcade, Olivier	
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>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</p> <p>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</p>			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0905492 FA 733207**

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 **12-07-2010**

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
US 3877424	A	15-04-1975	CA 1035225 A1	25-07-1978
			FR 2295725 A1	23-07-1976
			GB 1492681 A	23-11-1977
			JP 928766 C	13-10-1978
			JP 51068993 A	15-06-1976
			JP 53008148 B	25-03-1978

US 4978348	A	18-12-1990	BR 8807680 A	07-08-1990
			EP 0377744 A1	18-07-1990
			JP 3501092 T	14-03-1991
			WO 8911254 A1	30-11-1989

FR 2416688	A1	07-09-1979	AUCUN	

WO 2009023751	A1	19-02-2009	EP 2182866 A1	12-05-2010
			US 2009048599 A1	19-02-2009
