(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 599 238**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **86 07624**

(51) Int Cl⁴ : A 61 B 17/02.

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 28 mai 1986.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de la mise à disposition du public de la demande :** BOPI « Brevets » n° 49 du 4 décembre 1987.

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

(71) **Demandeur(s) :** *DELACROIX-CHEVALIER S.A.* — FR.

(72) **Inventeur(s) :** Jean-Paul André Couetil.

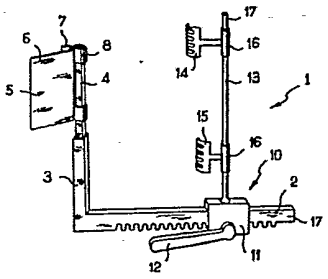
(73) **Titulaire(s) :**

(74) **Mandataire(s) :** Office Blétry.

(54) Ecarteur sternal.

(57) Ecarteur sternal constitué d'une crémaillère dentée 2 portant deux bras 3, 13 servant de support à des valves d'écarteur, dans lequel l'un 3 des bras porte une valve d'appui 5 amovible dont l'axe se trouve dans un plan faisant un angle de 30 à 60° avec le plan de la crémaillère 2 et l'autre bras est une tige ronde 13 portant deux valves amovibles 14, 15 montées folles, en forme de griffes fermées. L'écarteur est conçu pour être réversible.

Application à la chirurgie des artères mammaires.



FR 2 599 238 - A1

Vente des fascicules à l'IMPRIMERIE NATIONALE, 27, rue de la Convention — 75732 PARIS CEDEX 15

2599238

L'invention concerne un écarteur sternal, plus particulièrement destiné aux interventions sur les artères mammaires.

Pour les interventions chirurgicales sur le coeur et les poumons, on utilise depuis très longtemps des écarteurs sternaux que l'on introduit entre les deux parties du sternum après l'avoir découpé et on écarte progressivement les côtes en éloignant les deux bras de l'écarteur à l'aide d'une crémaillère. Les valves montées sur les bras de tels écarteurs emboîtent le sternum et l'amorce des côtes, l'écartement se faisant dans le plan de la crémaillère parallèlement au corps du patient de façon latéro-latérale. De tels écarteurs conviennent parfaitement pour les interventions sur le coeur et l'aorte ainsi que sur les poumons et les régions voisines.

Toutefois, en raison de nouveaux traitements médico-chirurgicaux, on est amené de plus en plus souvent à intervenir sur les artères mammaires notamment pour les pontages coronariens. Or celles-ci sont situées sur la face interne et de part et d'autre du sternum et se trouvent donc peu accessibles lorsque l'on utilise les écarteurs classiques et on est amené à opérer avec difficultés et danger les vaisseaux sus-cités.

On a donc cherché à mettre au point un écarteur sternal adapté à ce type d'interventions et on a trouvé qu'il était possible d'écarter les deux parties du sternum non pas parallèlement au corps du patient mais en soulevant l'une par rapport à l'autre, de façon antéro-postérieure, en utilisant un écarteur sternal selon la présente invention.

Un tel écarteur sternal comporte sur l'un des bras une valve d'appui amovible dont l'axe est dans un plan faisant un angle de 30 à 60° avec le plan de la crémaillère et sur l'autre bras deux valves amovibles en forme de griffes fermées, montées folles sur une tige ronde.

Afin de permettre d'intervenir si nécessaire successivement sur les deux artères mammaires, l'écarteur est réversible et pour cela, la valve oblique a une forme en U dont la branche destinée à porter sur la face interne du sternum est plus courte que la branche appuyant sur la face externe et est enfilée sur un axe terminant le bras correspondant à l'aide de ferrures percées d'un trou orienté obliquement par rapport aux branches de la valve. Les deux griffes de l'autre bras sont montées sur une ferrure percée d'un trou rond et enfilées sur la tige ronde constituant le bras porté par le curseur de la crémaillère.

Dans un cas particulier, l'axe de la valve d'appui est dans un plan faisant un angle de 45° avec le plan de la crémaillère et dans ce cas, l'axe terminant le bras de la crémaillère est un axe carré et le trou des ferrures est un trou carré dont une des diagonales passe par l'axe de la valve d'appui.

Pour obtenir des angles de 30 à 60°, qui sont nécessaires pour s'adapter aux différentes morphologies, on peut envisager d'utiliser, à l'extrémité du bras portant la valve d'appui, des axes à pans coupés et de prévoir dans les ferrures des trous polygonaux de même type, ou si on désire un réglage plus précis de l'angle entre la valve et la crémaillère, on peut utiliser un axe de support cannelé et un trou cannelé correspondant permettant de modifier l'angle d'une valeur plus ou moins grande selon le pas du cannelage. D'autres configurations permettant d'obtenir un réglage de l'angle tout en conservant les caractéristiques de réversibilité de l'appareil sont bien entendu envisageables et font partie du domaine de l'invention.

Pour faciliter l'inversion de la manivelle de la crémaillère, cette dernière est prolongée d'un tronçon sans dents.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée de l'invention, avec référence aux dessins annexés dans lesquels :

la figure 1 est une vue en perspective de l'écarteur sternal selon l'invention,

la figure 2 est une vue en perspective d'une valve d'appui selon l'invention,

la figure 3 est une vue de dessus de la valve de la figure 2,

les figures 4 et 5 sont des vues similaires à celle de la figure 3 représentant d'autres configurations de trous.

La figure 1 représente l'écarteur sternal 1 de l'invention monté de façon à permettre l'intervention sur l'artère mammaire gauche, intervention qui est la plus courante. Toutefois comme déjà indiqué, l'écarteur est réversible et permet l'intervention sur l'artère mammaire droite. La description suivante est faite tout d'abord en considérant l'écarteur monté pour l'intervention sur l'artère mammaire gauche et on décrira ensuite l'inversion de l'écarteur pour l'intervention sur l'artère mammaire droite.

L'écarteur sternal de la figure 1 est par ailleurs conçu pour le cas où on désire simplement obtenir un angle de 45° entre les plans de la valve et de la crémaillère. Les autres possibilités seront décrites ci-après avec référence aux figures 4 et 5.

L'écarteur sternal 1 se compose d'une crémaillère dentée 2 portant à son extrémité gauche (sur la figure 1) un bras 3 prolongé d'un axe de section carrée 4. La crémaillère et le bras sont avantageusement en une seule pièce, au contraire de ce qui se fait dans les écarteurs classiques. En effet la résistance exercée par le corps du patient est beaucoup plus importante lorsque l'on écarte dans le plan du corps du patient que lorsque l'on soulève un côté par rapport à l'autre. Les forces qui s'exercent sur un écarteur classique imposent une fabrication en deux pièces de la crémaillère et du bras qui forme en outre un talon au-delà de la crémaillère. Dans l'écarteur selon l'invention, un tel talon n'existe pas ce qui a pour effet de réduire légèrement les dimensions de la partie de l'écarteur en contact avec le corps du patient et donc de limiter les risques d'endommagement des organes. La section droite du bras 3 est quelconque et sera généralement rectangulaire comme celle de la tige constituant la crémaillère. L'axe 4 est porté par le bras 3 de telle sorte que deux des faces du carré soient parallèles au plan de la crémaillère. Sur cet axe 4, est enfilée une valve d'appui 5 en forme de U légèrement ouvert à deux branches 6 et 7 inégales. Pour ce faire la partie plate de la valve d'appui porte aux deux extrémités une ferrure 8 de préférence cylindrique percée d'un trou carré 9 disposé de telle sorte que l'axe 18 de la valve passe par la diagonale du trou carré 9. Par conséquent lorsque la valve est enfilée sur l'axe 4, les

branches du U sont dans des plans formant un angle de 45° avec le plan de la crémaillère. La valve 5 est enfilée sur l'axe 4 de façon à ce que la plus longue branche 6 du U se trouve au-dessus du sternum, la branche courte 7 venant se placer en dessous de celui-ci en présentant l'avantage de ne pas entrer en contact avec les organes sous-jacents.

Le curseur 10 de la crémaillère est constitué de façon classique par un étrier 11 portant à sa partie inférieure deux rouleaux mus par la manivelle 12, ces rouleaux n'étant pas visibles sur les dessins (on n'utilise pas de roue dentée qui pose des problèmes de nettoyage). Cette partie du curseur ne fait pas partie de l'invention, et ne sera pas décrite plus en détail. Par contre, le bras de droite et les valves qu'il supporte font partie de l'invention. Le bras 13 est constitué par une tige cylindrique montée sur l'étrier du curseur 10. Deux valves 14 et 15 sont montées folles sur le bras 13. Ces deux valves sont en forme de griffes de façon à ne pas déraper sur les tissus qu'elles maintiennent, mais fermées pour ne pas les blesser. Ces griffes sont montées sur une tige de longueur différente pour les deux valves 14 et 15, se terminant par une ferrure cylindrique 16 percée d'un alésage également cylindrique dont le diamètre est très légèrement supérieur à celui du bras 13 pour y coulisser librement, l'extrémité supérieure du bras 13 porte un picot 17 et l'alésage des ferrures 16 comporte une rainure de profondeur correspondant à la hauteur du picot. Ceci permet d'enfiler les ferrures sur le bras 13 en positionnant la rainure en face du picot, mais empêche un glissement intempestif des valves hors du bras lors de la manipulation de l'écarteur. La valve 14 à tige plus longue est placée au-dessus de la valve 15 à tige plus courte pour tenir compte de la courbure du sternum. Les valves 14 et 15 sont montées de façon que la partie concave des griffes soit dirigée vers le bras 13.

L'écarteur s'utilise de la façon suivante : une fois le sternum découpé, le chirurgien place la valve d'appui 5 sur la partie droite (dans le cas de la figure 1) du sternum et place les valves 14 et 15 sur la partie gauche, en réglant leur position relative en hauteur sur la tige, les deux bras 3 et 13 étant bien entendu en position rapprochée. Lorsque le chirurgien manoeuvre ensuite la manivelle de la crémaillère pour écarter le bras 13, la branche longue 6 de la valve 5 appuie

sur le sternum et comme elle est dans un plan à 45° du plan de la crémaillère, les valves 14 et 15 écartent l'autre moitié du sternum en la soulevant. L'artère mammaire gauche est alors très facilement accessible et le chirurgien peut opérer sans difficultés.

S'il est nécessaire d'intervenir sur l'artère mammaire droite, le chirurgien, après avoir rapproché les bras 3 et 13, enlève l'écarteur et inverse son sens d'utilisation de telle sorte que la crémaillère reste au niveau inférieur de la voie d'abord. Pour ce faire, il désengage le curseur portant le bras 13, enlève les valves 14 et 15 et les réenfile dans l'autre sens, enlève la valve d'appui et la remet en place dans l'autre sens après l'avoir tournée de 180°, retourne l'écarteur pour que le bras 3 se trouve à droite et engage le curseur sur la crémaillère pour que la manivelle se trouve à l'extérieur. Avec les écarteurs classiques, qui n'ont pas à être inversés, le montage du curseur sur la crémaillère est fait en chambre stérile avant l'opération chirurgicale, par un opérateur qui dispose de tout le temps nécessaire pour bien positionner le curseur par rapport aux dents de la crémaillère. Par contre le chirurgien en cours d'opération dispose de peu de temps pour effectuer cette manoeuvre délicate dont la difficulté est accrue par le poids relativement important du bras 13 qui fait basculer le curseur vers le bas lorsqu'on l'essaie de l'enfiler sur la première dent de la crémaillère. Pour faciliter cette manoeuvre, la crémaillère dentée 2 de l'écarteur selon l'invention est prolongée d'un tronçon sans dents 17, de longueur correspondant à peu près à celle du curseur, ce qui permet d'enfiler celui-ci suffisamment pour qu'il soit stabilisé sur la crémaillère; le positionnement de la manivelle du curseur s'effectue alors automatiquement vis-à-vis des dents de la crémaillère.

Les figures 4 et 5 représentent deux autres possibilités de configuration du trou pratiqué dans les ferrures de montage de la valve 5 sur la figure 4, ce trou est à douze pans égaux ce qui permet un réglage de l'angle de 15 en 15° donnant ainsi facilement des valeurs de 30, 45 et 60° pour l'angle entre l'axe 19 de la valve d'appui 5 et le plan de la crémaillère, cet axe 19 passant par deux sommets opposés du trou dodécagonal

percé dans les ferrures de la valve. Dans le cas de la figure 5, le trou est un trou cannelé dont l'axe 20 passe par deux sommets de cannelure opposés et qui s'enfile sur un axe 3 portant des cannelures complémentaires. On peut ainsi faire varier l'angle entre la valve et la crémaillère par incréments, en le modifiant à chaque fois d'une valeur correspondant à l'angle α entre deux cannelures, cet angle étant le plus souvent plus faible que celui représenté sur la figure 5 qui est relativement grand pour des questions de lisibilité de la figure.

Bien entendu l'axe 3 terminant le bras 4 est orienté de façon appropriée par rapport aux axes 19 et 20 pour qu'il existe toujours un angle entre le plan de l'axe de la valve et le plan de la crémaillère.

L'écarteur sternal tel que précédemment décrit est réalisé, comme les écarteurs classiques, en acier inoxydable traité pour avoir la résistance mécanique nécessaire.

- REVENDICATIONS -

1.- Ecarteur sternal constitué d'une crémaillère dentée portant deux bras servant de support à des valves d'écarteur, caractérisé en ce que l'un (3) des bras porte une valve d'appui (5) amovible dont l'axe se trouve dans un plan faisant un angle de 30 à 60° avec le plan de la crémaillère (2) et en ce que l'autre bras est une tige ronde (13) portant deux valves (14,15) en forme de griffes fermées, amovibles et montées folles.

2.- Ecarteur sternal selon la revendication 1, caractérisé en ce que la valve d'appui (5) a la forme d'un U légèrement ouvert à deux branches (6,7) de longueur inégale.

3.- Ecarteur sternal selon l'une ou l'autre des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le bras (3) se termine par un axe (4) dont la section droite est polygonale ou cannelée et en ce que la valve (5) comporte deux ferrures de montage (8) percées d'un trou de même configuration que la section droite de l'axe (4) et orienté de façon que l'axe (16) de la valve d'appui passe par deux sommets opposés du polygone ou du cannelage.

4.- Ecarteur sternal selon la revendication 3, caractérisé en ce que le bras (3) se termine par un axe (4) de section carrée et que la valve (5) comporte deux ferrures de montage (8) percées d'un trou carré (9) disposé de telle sorte que l'axe de la valve passe par la diagonale du trou carré (9), l'angle obtenu étant ainsi de 45°.

5.- Ecarteur sternal selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les valves (14,15) en forme de griffes fermées sont montées sur des tiges de longueurs différentes terminées par des ferrures (16) percées d'un alésage.

6.- Ecarteur sternal selon la revendication 5 caractérisé en ce que l'alésage des ferrures (16) comporte en outre une rainure et que le bras (13) comporte un picot (17) à son extrémité supérieure.

7.- Ecarteur sternal selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la crémaillère dentée (2) est prolongée d'un tronçon sans dents (17).

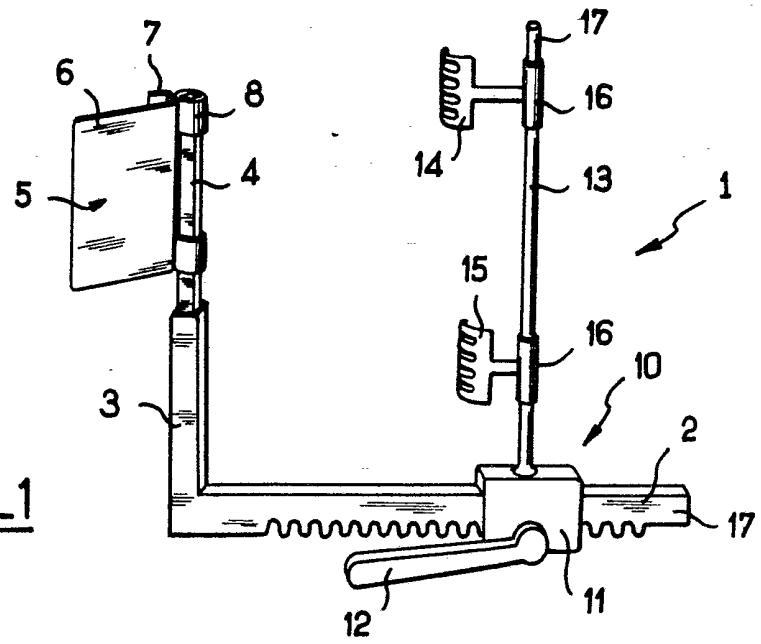


FIG_1

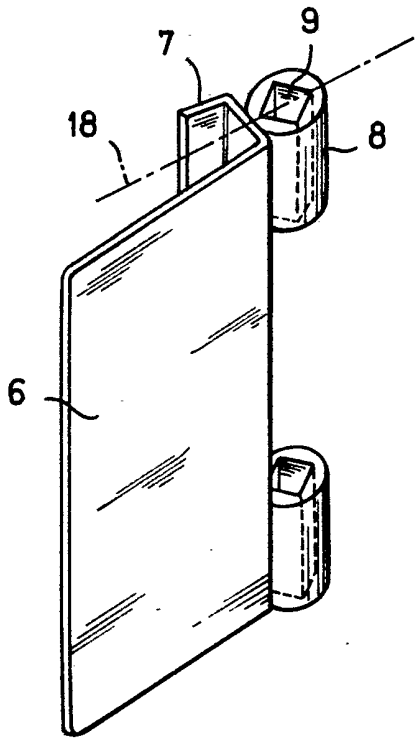


FIG_2

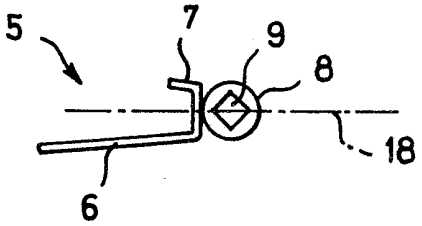


FIG_3

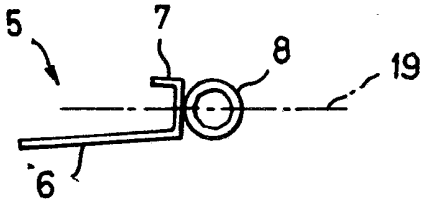


FIG_4

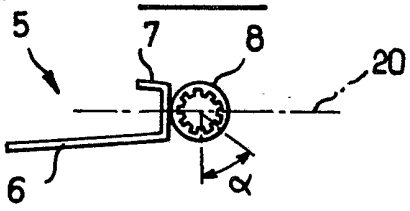


FIG_5