



(11)

EP 2 902 548 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
05.08.2015 Bulletin 2015/32

(51) Int Cl.:
E02F 3/36^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **14198725.5**

(22) Date de dépôt: **18.12.2014**

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA ME

(72) Inventeurs:
• **Apollon, Gilles**
69380 Marcilly d'Azergues (FR)
• **Jandard, Philippe**
01600 Saint Didier de Formans (FR)

(30) Priorité: **04.02.2014 FR 1450829**

(74) Mandataire: **Delorme, Nicolas et al**
Cabinet Germain & Maureau
BP 6153
69466 Lyon Cedex 06 (FR)

(71) Demandeur: **Ateliers de Constructions du Beaujolais**
69220 Saint Lager (FR)

(54) **Organe de verrouillage pour la connexion entre un outil et un bras d'un engin de travaux publics**

(57) L'organe de verrouillage (13), qui est monté sur un coupleur (5), peut pivoter autour d'un axe transversal (23) entre une position désengagée et une position engagée dans laquelle sa face d'appui (18) coopère avec une face fonctionnelle (20) d'un dispositif de connexion (4) fixé sur un outil, pour assurer la retenue de l'outil sur le bras d'un engin.

La face d'appui comporte une portion principale (30)

convexe permettant un rattrapage de jeu, en fonctionnement normal, et une portion additionnelle (40) située en prolongement de la portion principale, vers l'arrière.

La géométrie de la portion additionnelle (40) est conçue pour créer une position d'équilibre, puis forcer le pivotement de l'organe de verrouillage vers sa position engagée, afin d'empêcher la déconnexion de l'outil sous l'action des efforts de travail exercés par l'outil.

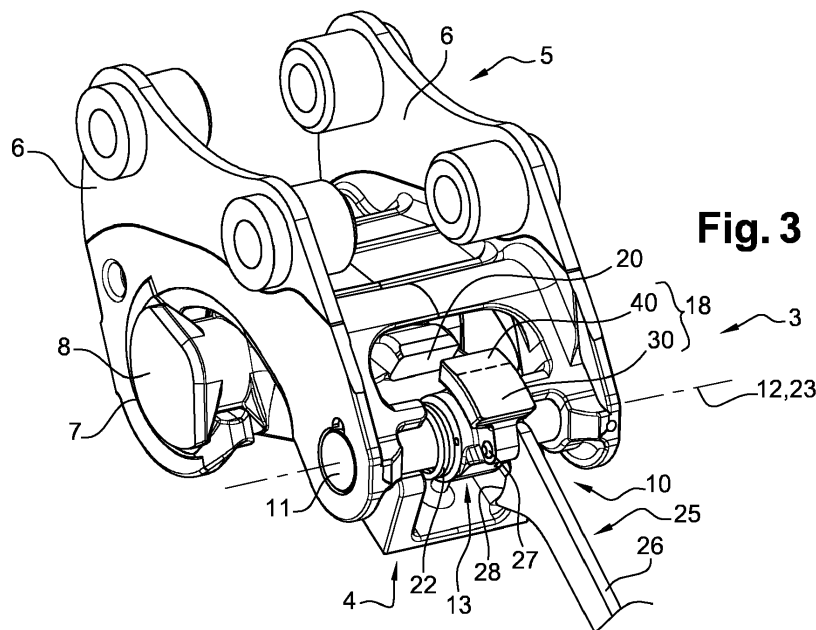


Fig. 3

Description

[0001] La présente invention concerne un organe de verrouillage pour la connexion entre un outil et un bras d'un engin de travaux publics. L'invention concerne en outre un coupleur destiné à être monté à l'extrémité d'un bras d'un engin de travaux publics et comprenant un tel organe de verrouillage. L'invention concerne également un ensemble d'attache rapide comprenant un dispositif de connexion fixé sur un outil et un tel coupleur.

[0002] Le principe général d'un ensemble d'attache rapide d'un outil sur l'extrémité d'un bras d'un engin de travaux public prévoit de doter l'outil d'un dispositif de connexion qui possède généralement des moyens de connexion mâles tels que des axes ou tourillons, et de doter l'extrémité du bras d'un coupleur qui possède des moyens de connexion femelles tels que des crochets sur lesquels s'engagent les moyens de connexion mâles.

[0003] Un ensemble d'attache rapide de ce type est par exemple décrit dans le document EP 0 438 931. Dans cet ensemble, d'une part, le dispositif de connexion fixé sur l'outil comprend une interface de connexion avec le coupleur, interface incluant une face fonctionnelle. D'autre part, le coupleur comprend un organe de verrouillage pouvant pivoter autour d'un axe transversal entre une position engagée et une position désengagée. Cet organe de verrouillage possède une face d'appui qui est destinée à coopérer avec la face fonctionnelle du dispositif de connexion, en position engagée, pour assurer la retenue de l'outil.

[0004] Dans cet ensemble, dans tout plan de coupe orthogonal à l'axe transversal, la face d'appui de l'organe de verrouillage possède une même forme convexe. De plus, la distance entre l'axe transversal et la face d'appui augmente de l'arrière vers l'avant - les termes « avant » et « arrière » faisant référence aux crochets du coupleur, ceux-ci étant positionnés à « l'arrière » du coupleur, et l'organe de verrouillage à « l'avant ». Ceci permet d'obtenir un rayon d'engagement qui augmente avec le pivotement de l'organe de verrouillage vers sa position engagée, assurant un rôle de rattrapage de jeu entre le coupleur et le dispositif de connexion. En d'autres termes, le sens de pivotement vers la position désengagée correspond à un déplacement de l'arrière vers l'avant.

[0005] Un tel ensemble d'attache rapide permet de connecter un outil à un bras d'un engin sans intervention manuelle du conducteur de l'engin et assure de façon généralement satisfaisante la sécurité de la connexion.

[0006] En position engagée de l'organe de verrouillage, le dispositif de connexion, sollicité par les efforts de travail, exerce un effort sur l'organe de verrouillage. Du fait de la forme de la face d'appui, la composante normale de cet effort - c'est-à-dire la composante normale à la face fonctionnelle du dispositif de connexion au point de contact - crée un moment par rapport à l'axe de pivotement de l'organe de verrouillage, ledit moment tendant à faire pivoter l'organe de verrouillage vers sa position désengagée. La composante tangentielle de cet effort,

correspondant aux frottements entre la face d'appui de l'organe de verrouillage et la face fonctionnelle du dispositif de connexion, empêche ce pivotement et assure l'équilibre permettant la retenue de l'outil sur le bras de l'engin.

[0007] Toutefois, dans certaines circonstances ne correspondant pas à un fonctionnement normal, la valeur de ces frottements peut être considérablement réduite. C'est le cas en particulier lorsqu'un agent lubrifiant se trouve présent sur les faces en contact. Il est alors possible que la composante tangentielle de l'effort ne puisse pas être suffisante pour garantir l'équilibre précité, ce qui pourrait provoquer la chute accidentelle de l'outil.

[0008] La présente invention vise à remédier aux inconvénients mentionnés ci-dessus, en améliorant la sûreté d'un tel ensemble d'attache rapide.

[0009] A cet effet, et selon un premier aspect, l'invention concerne un organe de verrouillage destiné à être monté sur un coupleur monté à l'extrémité d'un bras d'un engin de travaux publics et à coopérer avec une face fonctionnelle d'un dispositif de connexion fixé sur un outil, pour permettre la connexion de l'outil au bras de l'engin, l'organe de verrouillage possédant :

- un axe transversal autour duquel il peut pivoter, en fonctionnement, entre une position engagée et une position désengagée, selon un sens d'engagement ou selon un sens opposé de désengagement, l'organe de verrouillage étant sollicité vers sa position engagée, selon le sens d'engagement, par des moyens de rappel ;
- et une face d'appui destinée à coopérer par contact avec la face fonctionnelle du dispositif de connexion, en position engagée, pour assurer la retenue de l'outil, la face d'appui comportant une portion principale convexe telle que la distance entre l'axe transversal et un point de cette portion principale augmente de l'arrière vers l'avant - c'est-à-dire lorsque ce point se déplace le long de la portion principale du bord arrière vers le bord avant.

[0010] Selon une définition générale de l'invention, la face d'appui comporte en outre une portion additionnelle située en prolongement de la portion principale, vers l'arrière, la portion additionnelle présentant, dans un plan de coupe orthogonal à l'axe transversal, une forme :

- qui est comprise dans une zone S délimitée par :
 - un premier arc de cercle convexe qui s'étend d'un point B situé sur le bord arrière de la portion principale à un point C, ledit arc de cercle étant centré en un point O situé sur l'axe transversal, et qui possède un rayon R_1 égal à la distance OB, le point C étant défini de sorte que la longueur du segment BC soit comprise entre $(1/6 \times R_1)$ et $(1/3 \times R_1)$;
 - et un deuxième arc de cercle concave qui

s'étend de B à C et dont le centre est un point I situé au milieu du segment BC ;

- qui s'étend depuis le point B jusqu'à un point C' situé dans ladite zone S, le point C' étant tel que la distance l'C' est comprise entre $(1/12 \times R1)$ et $(1/6 \times R1)$, où l'est l'intersection entre le segment BC' et la droite orthogonale au segment BC' passant par O ;
- et qui est telle que la composante normale de la résultante des forces exercées par ladite face fonctionnelle sur la portion additionnelle de la face d'appui, appliquée au point de contact, crée par rapport au point O un moment :

- qui est nul sur une première position ou une première plage angulaire de la rotation de l'organe de verrouillage,
- et qui tend à faire pivoter l'organe de verrouillage vers sa position engagée sur au moins une deuxième plage angulaire lorsque ledit organe de verrouillage dépasse la première position ou première plage angulaire vers sa position désengagée.

[0011] La distance entre l'axe transversal et le point de contact entre la portion principale de la face d'appui et la face fonctionnelle du dispositif de connexion correspond sensiblement au rayon d'engagement. Cette distance augmente de l'arrière vers l'avant - c'est-à-dire lorsque, en fonctionnement, l'organe de verrouillage se déplace dans le sens de l'engagement. Cette augmentation permet un rattrapage de jeu entre le coupleur et le dispositif de connexion au fur et à mesure de l'usure.

[0012] Par « résultante », on entend la somme vectorielle de toutes les forces exercées par la face fonctionnelle sur la face d'appui, projetée dans un plan orthogonal à l'axe transversal. En pratique, le nombre de points de contact physique entre les deux faces est au maximum de deux, le nombre des forces est ainsi limité également à deux.

[0013] Dans l'ensemble d'attache rapide selon l'invention, cette résultante est dirigée globalement vers l'axe transversal - sans que sa ligne d'application ne coupe nécessairement cet axe transversal.

[0014] Par « composante normale », on entend la projection de la résultante dans un plan orthogonal à la tangente à la face fonctionnelle.

[0015] Par « tangente à la face fonctionnelle », on entend la droite définie dans un plan de coupe orthogonal à l'axe transversal :

- passant par le point de contact physique, et tangente à la face fonctionnelle en ce point, lorsque le point de contact physique est unique ;
- ou, passant par les points de contact physique lorsqu'ils sont au nombre de deux.

[0016] Par « point de contact », on entend :

- le point de contact physique entre l'organe de verrouillage et la face fonctionnelle lorsque ce point physique est unique ;
- ou, le point situé sur la tangente à la face fonctionnelle, tel que la résultante, appliquée en ce point, crée, par rapport à l'axe de rotation de l'organe de verrouillage, un moment égal à la somme vectorielle des moments créés par chacune des deux forces, lorsque les points de contact physique sont au nombre de deux.

[0017] Par « composante tangentielle », on entend la projection de la résultante dans un plan orthogonal à la composante normale.

[0018] Par « distance », on entend la distance la plus courte entre deux éléments considérés. Par exemple la distance BC est la longueur du segment BC.

[0019] Ainsi, en fonctionnement normal, c'est la portion principale de la face d'appui de l'organe de verrouillage qui est en contact avec la face fonctionnelle du dispositif de connexion fixé à l'outil. La coopération entre ces faces se traduit par des frottements généralement suffisants pour assurer l'équilibre de l'organe de verrouillage, donc la retenue de l'outil, et ce, que le contact se fasse en portion arrière de la portion principale - typiquement pour un dispositif de connexion neuf - ou en portion avant de la portion principale - typiquement pour un dispositif de connexion usé, nécessitant un rattrapage de jeu. La distance $R1 = OB$, également appelée rayon minimal d'engagement, correspond sensiblement à la plus petite distance mesurable entre l'axe transversal et la face fonctionnelle.

[0020] La portion additionnelle de forme spécifique ménagée sur la face d'appui de l'organe de verrouillage permet de sécuriser la connexion de l'outil même dans le cas où les frottements viendraient à diminuer, voire à s'annuler.

[0021] En effet, la portion additionnelle n'est pas uniquement un prolongement de la surface d'appui visant à augmenter la zone de recouvrement possible entre l'organe de verrouillage et la face fonctionnelle du dispositif de connexion.

[0022] La portion additionnelle possède de plus une forme spécifique définie ci-dessus qui se traduit par l'arrêt du mouvement tendant à la déconnexion de l'outil - par l'annulation du moment appliqué à l'organe de verrouillage - puis à la création d'un moment tendant à faire pivoter l'organe de verrouillage vers sa position engagée.

[0023] Ainsi, lorsque, suite à un dysfonctionnement (par exemple la présence d'un agent lubrifiant sur les faces en contact) la face fonctionnelle se trouve en contact avec la portion additionnelle de la face d'appui, l'invention permet le maintien de l'organe de verrouillage dans une position telle que toute déconnexion est rendue impossible sous l'action des efforts de travail.

[0024] Ceci est rendu possible par l'existence d'un appui de sécurité suffisant, cette exigence correspondant au critère de longueur du segment l'C'. Un appui de sé-

curité suffisant permet d'assurer une surface de contact de dimensions suffisantes entre la face fonctionnelle et la face d'appui, mais également, le cas échéant, de créer un moment dont le module est suffisant pour ramener l'organe de verrouillage vers sa position engagée.

[0025] Bien entendu, l'invention n'empêche pas la déconnexion volontaire de l'outil par l'opérateur.

[0026] La portion additionnelle ne peut pas se situer au-delà du premier arc de cercle, car l'organe de verrouillage présenterait alors une dimension radiale trop importante qui pourrait empêcher l'organe de verrouillage d'atteindre sa position engagée, en venant interférer avec le dispositif de connexion.

[0027] Par ailleurs, la réalisation d'une portion additionnelle située en-deçà du deuxième arc de cercle ne présente que peu d'intérêt en pratique.

[0028] Les bornes imposées à la longueur du segment BC répondent à la fois à des critères de sûreté et de compacité, l'organe de verrouillage venant s'intégrer dans le mécanisme global de l'ensemble d'attache rapide et devant conserver sa capacité de pivotement entre ses positions engagée et désengagée.

[0029] De façon concrète, la portion additionnelle peut s'étendre à partir du bord arrière de la portion principale (c'est-à-dire, en coupe, à partir du point B).

[0030] En outre, la portion additionnelle s'étend jusqu'à un point C'. Le point C' peut être confondu avec le point C. En variante, le point C' peut être situé au voisinage de C, notamment si le bord arrière de la portion additionnelle est tronqué, par exemple par un arrondi ou un chanfrein résultant de la fabrication ou de l'usure. La distance CC' peut par exemple être inférieure à 1/10 de la distance BC.

[0031] On peut également prévoir que le point C' soit relativement éloigné de C (la distance CC' pouvant par exemple atteindre 25% de BC), pour autant que les critères précités de la forme de la portion additionnelle soient respectés.

[0032] En respectant ces critères, la forme peut comporter une succession de portions courbes et/ou droites, convexes et/ou concaves. Les portions courbes peuvent être des portions de cercle, d'hyperboles, d'ellipses, ou autre. Ladite forme doit également être conçue pour pouvoir coopérer avec la face fonctionnelle.

[0033] Du fait de la première position ou première plage angulaire de rotation de l'organe de verrouillage sur laquelle ledit moment s'annule, la portion additionnelle fournit une position d'équilibre de l'organe de verrouillage.

[0034] En outre, du fait de la deuxième plage angulaire, la position d'équilibre précitée est stable, puisque, lorsqu'elle est dépassée par l'organe de verrouillage vers sa position désengagée, l'organe de verrouillage subit un moment tendant à le faire pivoter vers sa position engagée, la face fonctionnelle revenant alors à la position d'équilibre.

[0035] Selon un mode de réalisation, la distance entre le point O et un point P de la forme diminue lorsque P

s'éloigne de C'. En conséquence, il est plus difficile pour l'organe de verrouillage de quitter la position d'équilibre, fournie par la première position ou première plage angulaire, en se déplaçant vers sa position désengagée. En effet, il faudrait pour cela que le dispositif de connexion fixé à l'outil recule par rapport à l'organe de verrouillage, ce qui irait à l'encontre du sens des efforts exercés par le dispositif de connexion sur l'organe de verrouillage. Si toutefois cela se produisait, on aurait alors, comme expliqué plus haut, un retour à la position d'équilibre.

[0036] Selon un mode de réalisation, la portion additionnelle présente, dans un plan de coupe orthogonal à l'axe transversal, une forme située entre le segment BC' et le deuxième arc de cercle. En d'autres termes, la portion additionnelle présente une forme en creux, celle-ci n'étant pas nécessairement uniformément concave. Dans le cas d'une face fonctionnelle sensiblement plane, B et C' sont alors les points d'appui avec la face fonctionnelle en position d'équilibre.

[0037] Selon un autre mode de réalisation, la portion additionnelle présente, dans un plan de coupe orthogonal à l'axe transversal, une forme sensiblement confondue avec le segment BC'. Ceci s'applique en particulier dans le cas d'un dispositif de connexion dont la face fonctionnelle est sensiblement plane.

[0038] Selon encore un autre mode de réalisation, la portion additionnelle présente, dans un plan de coupe orthogonal à l'axe transversal, une forme située entre le segment BC' et le premier arc de cercle. En d'autres termes, la portion additionnelle présente une forme bombée, celle-ci n'étant pas nécessairement uniformément convexe.

[0039] Selon une réalisation non limitative, le point C' peut être situé sur le segment BC. Ceci peut notamment résulter du fait que le bord arrière de la portion additionnelle est tronqué, comme expliqué précédemment.

[0040] Selon un deuxième aspect, l'invention concerne un coupleur destiné à être monté à l'extrémité d'un bras d'un engin de travaux publics et à coopérer avec un dispositif de connexion fixé sur un outil, pour permettre la connexion de l'outil au bras de l'engin, ce coupleur comprenant un organe de verrouillage tel que précédemment décrit.

[0041] Selon un troisième aspect, l'invention concerne un ensemble d'attache rapide comprenant :

- un dispositif de connexion qui est fixé sur un outil et qui comprend une face fonctionnelle ;
- et un coupleur qui est monté à l'extrémité d'un bras d'un engin de travaux publics, le coupleur comprenant un organe de verrouillage tel que précédemment décrit, la face d'appui de l'organe de verrouillage étant destinée à coopérer avec la face fonctionnelle du dispositif de connexion, en position engagée, pour assurer la retenue de l'outil.

[0042] Selon un premier mode de réalisation, la face fonctionnelle est sensiblement plane, et la portion addi-

tionnelle de la face d'appui de l'organe de verrouillage présente, dans un plan de coupe orthogonal à l'axe transversal, une forme sensiblement rectiligne. Par exemple, le segment BC' peut être sensiblement confondu avec le segment BC, et le point C' peut être situé au voisinage du point C.

[0043] Selon un deuxième mode de réalisation, la face fonctionnelle est sensiblement cylindrique convexe, et la portion additionnelle de la face d'appui de l'organe de verrouillage présente, dans un plan de coupe orthogonal à l'axe transversal, une forme concave possédant un rayon de courbure supérieur ou égal au rayon de la face fonctionnelle. Par exemple, cette forme peut être une portion de cercle. Elle peut s'étendre sensiblement jusqu'au point C.

[0044] On décrit à présent, à titre d'exemples non limitatifs, plusieurs modes de réalisation possibles de l'invention, en référence aux figures annexées :

La figure 1 est une vue du bras d'un engin de travaux publics sur lequel est connecté un outil au moyen d'un ensemble d'attache rapide selon l'invention, ledit ensemble comprenant un dispositif de connexion fixé sur l'outil et un coupleur qui est monté sur le bras et qui inclut un organe de verrouillage ;

La figure 2 est une vue similaire à la figure 1, l'outil étant en cours de connexion ;

La figure 3 est une vue en perspective de l'ensemble d'attache rapide de la figure 1, en position montée ;

La figure 4 est une vue similaire à la figure 3, en perspective éclatée ;

Les figures 5 et 6 représentent un organe de verrouillage selon l'invention, respectivement en perspective et en vue latérale ;

La figure 7 est une vue de détail de la figure 6, montrant une réalisation de la portion additionnelle de la face d'appui et la zone dans laquelle cette portion est située ;

Les figures 8a et 8b sont des vues de détail montrant plusieurs réalisations possibles de la portion additionnelle de la face d'appui ;

La figure 9 est une vue latérale d'un organe de verrouillage selon un premier mode de réalisation de l'invention ;

La figure 10 est une vue de détail de la figure 9 montrant la portion additionnelle de la face d'appui ;

Les figures 11 à 14 illustrent l'ensemble d'attache rapide comprenant l'organe de verrouillage de la figure 9 dans différentes situations de fonctionnement ;

La figure 15 est une vue latérale d'un organe de verrouillage selon un deuxième mode de réalisation de l'invention ;

La figure 16 est une vue de détail de la figure 15 montrant la portion additionnelle de la face d'appui ;

Les figures 17 et 18 illustrent l'ensemble d'attache rapide comprenant l'organe de verrouillage de la figure 15 dans différentes situations de fonctionne-

ment.

[0045] La figure 1 montre un outil 1 - ici un godet - connecté à un bras 2 d'un engin de travaux publics (non représenté) au moyen d'un ensemble d'attache rapide 3. Cet ensemble d'attache rapide 3 comporte :

- un dispositif de connexion 4 fixé sur l'outil 1 ;
- et un coupleur 5 qui est monté à l'extrémité du bras 2 et qui est conçu pour se connecter au dispositif de connexion 4.

[0046] Le coupleur 5 comprend généralement deux flasques 6 sensiblement parallèles et écartés l'un de l'autre suivant une direction transversale Y.

[0047] On définit par ailleurs la direction longitudinale X comme la direction sensiblement horizontale et parallèle au plan moyen des flasques 6. Les termes « avant » et « arrière » seront utilisés en référence à la direction X et à un déplacement de l'engin en marche avant. On définit également la direction verticale Z, par rapport à laquelle seront utilisés les termes « supérieur », « inférieur » et analogue.

[0048] Dans le mode de réalisation représenté, et comme on peut le voir sur les figures 2 et 3, le coupleur 5 comprend un crochet 7 ménagé sur chacun de ses flasques 6, à une première partie extrême longitudinale du coupleur 5. Les crochets 7 sont par exemple situés à l'arrière du coupleur 5 et ouverts à l'opposé de l'engin.

[0049] En outre, un organe de verrouillage 13 appartenant à un système de liaison sécurisée 10 est monté à la deuxième partie extrême longitudinale du coupleur 5, entre les deux flasques 6. Quant au dispositif de connexion 4 fixé sur l'outil 1, il comprend d'une part deux tourillons 8 sensiblement transversaux et coaxiaux destinés à coopérer chacun avec un crochet 7, et d'autre part une interface 9 destinée à coopérer avec le système de liaison sécurisée 10.

[0050] L'ensemble d'attache rapide est décrit plus précisément en référence aux figures 3 et 4.

[0051] Une barre 11 sensiblement cylindrique d'axe 12 est montée transversalement entre les deux flasques 6, à la deuxième partie extrême longitudinale du coupleur 5. Par exemple, chacune des extrémités transversales de la barre 11 peut être montée dans un orifice ménagé dans le flasque 6 correspondant.

[0052] L'organe de verrouillage 13 est monté sur la barre 11, de façon à pouvoir pivoter autour de l'axe 12.

[0053] A cet effet, dans la réalisation représentée, la barre 11 est fixée aux flasques 6 au moyen d'un organe de liaison tel qu'un pion 19, l'organe de verrouillage étant mobile en rotation autour de la barre 11. En variante, on pourrait prévoir que l'organe de verrouillage 13 soit solidaire en rotation de la barre 11, et que la barre 11 puisse tourner autour de son axe 12, par rapport au coupleur 5, dans des paliers ménagés sur le coupleur 5. Pour une telle variante, le contact entre la barre 11 et les échantillons 21 est remplacé par des moyens de contact ap-

propriétés.

[0054] L'organe de verrouillage 13, représenté plus spécifiquement sur la figure 5, comporte une base 14 sensiblement annulaire, d'axe transversal 23, engagée sensiblement coaxialement sur la barre 11. De la base 14 fait saillie une âme 15 sensiblement plane et parallèle à un plan (X, Z). L'âme 15 possède à sa partie avant un orifice 16. L'organe de verrouillage 13 comporte de plus une paroi 17 courbe située à l'extrémité de l'âme 15 opposée à la base 14. La paroi 17 présente une face d'appui 18 tournée à l'opposé de l'axe 23.

[0055] L'organe de verrouillage 13 et la barre 11 sont les principaux éléments du système de liaison sécurisée 10 destinés à coopérer avec l'interface 9 du dispositif de connexion 4 fixé sur l'outil 1.

[0056] En pratique, pour la connexion de l'outil 1 sur le bras 2, les crochets 7 accueillent les tourillons 8 du dispositif de connexion 4. En outre, l'interface 9 du dispositif de connexion 4, qui est ici située à l'avant des tourillons 8, comprend une face fonctionnelle 20, dirigée vers l'avant, qui est fonctionnellement complémentaire de la face d'appui 18 de l'organe de verrouillage 13. L'interface 9 peut en outre comprendre des échancrures 21 destinées à recevoir en appui la barre 11.

[0057] En fonctionnement, l'organe de verrouillage 13 est mobile en rotation autour de l'axe 12, ici autour de la barre 11 entre :

- une position engagée - en pratique une position abaissée - dans laquelle la face d'appui 18 de l'organe de verrouillage 13 coopère avec la face fonctionnelle 20 du dispositif de connexion 4, de façon à assurer la retenue de l'outil 1 sur le bras 2 ;
- et une position désengagée- en pratique une position relevée - dans laquelle la face d'appui 18 et la face fonctionnelle 20 ne coopèrent pas, l'organe de verrouillage 13 autorisant donc le déplacement du dispositif de connexion 4 par rapport au coupleur 5.

[0058] De plus, l'organe de verrouillage 13 est sollicité vers sa position engagée par des moyens de rappel, comportant deux ressorts de torsion 22 dans le mode de réalisation illustré à titre d'exemple.

[0059] Sur les figures 3 et 4 est également représentée une clé 25 conçue pour permettre de libérer le dispositif de connexion 4 du coupleur 5. A la partie arrière de son manche 26 - en fonctionnement - la clé 25 comprend :

- un téton 27 sensiblement transversal qui peut être engagé dans l'orifice 16 de l'organe de verrouillage 13 ;
- et une face 28 incurvée tournée vers l'arrière, pouvant venir en appui sur la base 14 de l'organe de verrouillage 13.

[0060] En appuyant sur le manche 26 de la clé, un opérateur peut faire pivoter la clé 25 d'une première position - haute - à une deuxième position - basse, autour

d'un axe sensiblement transversal, et ainsi faire pivoter l'organe de verrouillage 13 vers sa position désengagée.

[0061] On décrit à présent plus précisément la face d'appui 18 de l'organe de verrouillage 13, en référence aux figures 5 à 7.

[0062] La face d'appui 18 présente sur toute sa largeur sensiblement la même forme dans tout plan de coupe (X, Z). La figure 6, qui est une vue latérale de l'organe de verrouillage 13, illustre donc également la forme de la face d'appui 18 dans un plan de coupe orthogonal à l'axe transversal 23. Sur la figure 6 est représenté le point O situé sur l'axe transversal 23.

[0063] Sur la figure 6, l'avant se situe à droite et l'arrière à gauche.

[0064] En outre, la flèche Y1 représente le sens de pivotement de l'organe de verrouillage 13, autour de l'axe 23, vers sa position engagée (ou, en d'autres termes, dans le sens de l'engagement). De façon similaire, la flèche Y2 représente le sens de pivotement de l'organe de verrouillage 13 vers sa position désengagée (ou, en d'autres termes, dans le sens du désengagement). L'expression « de l'arrière vers l'avant » correspond donc au sens indiqué par la flèche Y2.

[0065] La face d'appui 18 comporte tout d'abord une portion principale 30 qui s'étend depuis le bord avant 31 de la paroi 17 - correspondant au point A en coupe - jusqu'au bord arrière 32 de la portion principale 30 - correspondant au point B en coupe. La portion principale 30 s'étend ainsi sur un secteur angulaire tel que l'angle AOB soit par exemple de l'ordre de 30 à 50°. La distance AB peut être de l'ordre de 30 à 105 mm, par exemple.

[0066] La portion principale 30 est convexe, et la distance entre un point de la portion principale 30 et l'axe 23 augmente de l'arrière vers l'avant. Ceci permet d'obtenir un rayon d'engagement qui augmente lorsque l'organe de verrouillage 13 pivote vers sa position engagée, et ainsi de remplir une fonction de rattrapage de jeu entre le coupleur 5 et le dispositif de connexion 4.

[0067] Ainsi, comme illustré sur la figure 6, la distance OB correspond à un rayon minimal d'engagement R1, et la distance OA est supérieure à OB. La distance $h = OA - OB$ correspond à l'amplitude du rattrapage de jeu.

[0068] A titre d'exemple, le rayon R1 peut être compris entre 50 et 120 mm, et h peut être de l'ordre de 2 à 10 mm. Dans la réalisation représentée, la courbe AB est un cercle de rayon $R2 > R1$ décentré par rapport à l'axe 23, c'est-à-dire centré en un point Q décalé par rapport à O à la fois en X et en Z. Toutefois, d'autres géométries sont possibles pour la portion principale 30, pour autant qu'elles permettent une coopération satisfaisante avec la face fonctionnelle 20 du dispositif de connexion 4 et un rattrapage de jeu.

[0069] La portion principale 30 est la portion de la face d'appui 18 qui est en contact avec la face fonctionnelle 20 du dispositif de connexion 4 dans des conditions normales de fonctionnement.

[0070] La face d'appui 18 comporte en outre une portion additionnelle 40 située en prolongement de la portion

principale 30, vers l'arrière. La portion additionnelle 40 s'étend sensiblement depuis le bord arrière 32 de la portion principale 30 - correspondant au point B en coupe - jusqu'au bord arrière 33 de la paroi 17 - correspondant au point C' en coupe. La portion additionnelle 40 peut ainsi s'étendre sur un secteur angulaire tel que l'angle BOC' est sensiblement compris entre 10 et 20°.

[0071] Il est à noter que, sur les figures, la limite entre la portion principale 30 et la portion additionnelle 40, à savoir sensiblement le bord 32, est schématisée par une ligne en pointillée. En pratique, cette limite peut être visible, en particulier s'il existe une rupture entre les formes desdites portions, ou non, lorsque les formes sont tangentes.

[0072] La portion additionnelle 40 est la portion de la face d'appui 18 qui peut venir en contact avec la face fonctionnelle 20 du dispositif de connexion 4 dans certaines conditions de fonctionnement, généralement consécutives à un incident. Il peut s'agir en particulier de la présence d'un agent lubrifiant entre la face d'appui 18 et la face fonctionnelle 20. Le rôle de la portion additionnelle 40 est de maintenir une coopération entre l'organe de verrouillage 13 et la face fonctionnelle 20, de façon à empêcher la libération non souhaitée de l'outil 1, du moins sous l'action des efforts de travail exercés par l'outil 1.

[0073] Différentes géométries de la portion additionnelle 40 peuvent être envisagées à cet effet. Pour cela, un certain nombre de critères ont été déterminés, dans un plan de coupe orthogonal à l'axe transversal 23, pour la forme de la portion additionnelle 40.

[0074] Ainsi, tout d'abord, et comme illustré par des hachures sur la figure 7, la forme de la portion additionnelle 40 doit être comprise dans une zone S délimitée par :

- un premier arc de cercle 41 convexe qui s'étend du point B à un point C, qui est centré en un point O situé sur l'axe transversal, et qui possède un rayon R1 égal à la distance OB, le point C étant défini de sorte que la longueur du segment BC soit comprise entre $(1/6 \times R1)$ et $(1/3 \times R1)$;
- et un deuxième arc de cercle 42 concave qui s'étend de B à C et dont le centre est un point I situé au milieu du segment BC.

[0075] En prévoyant une courbe située en-deçà du premier arc de cercle 41, l'invention permet de garantir que l'organe de verrouillage 13 peut pivoter jusqu'à sa position engagée sans être gêné par le dispositif de connexion 4. Par ailleurs, une telle longueur du segment BC vise à concilier les exigences de sûreté, par un recouvrement suffisant entre la face d'appui 18 de l'organe de verrouillage 13 et la face fonctionnelle 20 du dispositif de connexion 4, et de compacité.

[0076] En outre, la forme de la portion additionnelle 40 doit être telle que la composante normale de la résultante des forces exercées par la face fonctionnelle 20 sur la

portion additionnelle 40 de la face d'appui 18, lorsque ladite face fonctionnelle 20 et ladite portion additionnelle 40 sont en contact, crée par rapport au point O un moment nul, puis - lorsque l'organe de verrouillage pivote davantage vers sa position désengagée - crée un moment tendant à faire pivoter l'organe de verrouillage 13 vers sa position engagée.

[0077] En d'autres termes, lorsque, suite à un incident, l'organe de verrouillage 13 a pivoté, sous l'action des efforts de travail, vers sa position désengagée avec une amplitude importante, c'est la face additionnelle 40 qui se trouve en contact avec la face fonctionnelle 20. La forme spécifique précitée de la face additionnelle 40 permet d'empêcher que ce pivotement de l'organe de verrouillage 13 ne se poursuive, ce qui pourrait aboutir à la libération non souhaitée de l'outil 1.

[0078] De plus, la forme de la portion additionnelle 40 doit permettre de fournir un appui de sécurité suffisant.

[0079] Pour ce faire, on peut prévoir que la forme de la portion additionnelle 40 soit apte à fournir une position d'équilibre entre le dispositif de connexion 4 et l'organe de verrouillage 13 (c'est-à-dire par l'annulation du moment appliqué à l'organe de verrouillage), par exemple avec des dimensions suffisamment grandes pour assurer un équilibre satisfaisant, en limitant le risque que la position d'équilibre soit dépassée par la poursuite du pivotement de l'organe de verrouillage 13.

[0080] L'invention prévoit également que la forme de la portion additionnelle 40 soit apte à inverser le pivotement de l'organe de verrouillage 13 (c'est-à-dire par la création d'un moment tendant à faire pivoter l'organe de verrouillage vers sa position engagée) en présentant des dimensions suffisantes pour que cette inversion puisse être obtenue, par la création d'un moment de module suffisant. Cette disposition est notamment utile dans le cas où la forme de la portion additionnelle 40 apte à fournir une position d'équilibre entre le dispositif de connexion 4 et l'organe de verrouillage 13 ne présente pas des dimensions suffisamment grandes, ce qui fait que la position d'équilibre pourrait être dépassée sous l'action par exemple de chocs ou de vibrations. Dans ce cas, la forme apte à inverser le pivotement de l'organe de verrouillage 13 permet toujours son retour vers la position d'équilibre.

[0081] De façon concrète, ceci se traduit par le fait que la forme en coupe de la portion additionnelle 40 doit s'étendre jusqu'à un point C', situé dans la zone S, le point C' étant tel que la distance l'C' soit comprise entre $(1/12 \times R1)$ et $(1/6 \times R1)$, où l'est l'intersection entre le segment BC' et la droite orthogonale au segment BC' passant par O.

[0082] Le segment l'C' de la portion additionnelle 40 correspond à un appui de sécurité 43 qui, avec les bornes précitées, présente une longueur appropriée pour garantir la retenue de l'outil 1 même dans lesdites conditions de fonctionnement consécutives à un incident.

[0083] A l'intérieur de la zone S, et en respectant les critères précités, la forme en coupe de la portion addi-

tionnelle 40 peut prendre différentes configurations.

[0084] Selon une réalisation possible, comme illustré sur la figure 8a, on peut prévoir que le point C' soit confondu avec le point C. Dans ce cas, le point l'est confondu avec le point I, et l'C' = IC.

[0085] Sur cette figure sont représentées quatre formes possibles de la portion additionnelle 40, à titre d'exemples :

- une forme 40a correspondant au premier arc de cercle 41 ;
- une forme 40b correspondant à la corde BC ;
- une forme 40c convexe située entre le premier arc de cercle 41 et la corde BC ;
- une forme 40d située entre la corde BC et le deuxième arc de cercle 42, possédant une partie centrale concave raccordée aux points B et C par des portions convexes ou sensiblement rectilignes.

[0086] Des formes (non représentées) incluant plusieurs portions rectilignes successives sont également envisageables.

[0087] Selon une autre réalisation possible, comme illustré sur la figure 8b, le point C' est distinct du point C. Le point C' est par exemple situé sur le bord arrière 33 de la portion additionnelle 40 qui a été tronqué soit lors de la fabrication (par la réalisation d'un chanfrein ou d'un arrondi), soit consécutivement à l'usure de l'ensemble d'attache rapide 3.

[0088] Sur cette figure sont représentées quatre formes possibles de la portion additionnelle 40, à titre d'exemples :

- une forme 40e correspondant au premier arc de cercle 41, s'étendant jusqu'à un point C'e distinct du point C, le point l'e étant situé sur le segment BC'e. Cette forme 40e, qui conduit à l'obtention d'un moment nul sur l'ensemble de la portion additionnelle, ne fait pas partie de l'invention ;
- une forme 40f confondue avec le segment BC, s'étendant jusqu'à un point C'f distinct du point C, le point l'f étant alors situé sur le segment BC, c'est-à-dire sur la portion additionnelle 40 elle-même ;
- une forme 40g sensiblement rectiligne, situé entre la corde BC et le deuxième arc de cercle 42, s'étendant jusqu'à un point C'g, le point l'g étant situé sur le segment BC'g, c'est-à-dire sur la portion additionnelle 40 elle-même ;
- une forme 40h située entre la corde BC et le deuxième arc de cercle 42, s'étendant jusqu'à un point C'h, essentiellement concave et éventuellement raccordée aux points B et C'h par des portions convexes, le point l'h étant situé sur le segment BC'h.

[0089] Des formes (non représentées) incluant plusieurs portions rectilignes successives sont également envisageables.

[0090] On se rapporte à présent aux figures 9 à 14 qui

représentent un premier mode de réalisation de l'invention.

[0091] Dans ce premier mode de réalisation, la portion additionnelle 40 de la face d'appui 18 présente, dans un plan de coupe orthogonal à l'axe transversal 23, une forme sensiblement rectiligne, confondue avec le segment BC et le segment BC'. En outre, le point C', situé sur le segment BC, est de préférence situé au voisinage de C, la distance CC' étant par exemple inférieure à 1/10 de la distance BC. La portion additionnelle 40 se présente ainsi globalement comme un plan prolongeant la portion principale 30, sans lui être nécessairement tangente.

[0092] Un tel organe de verrouillage 13 peut typiquement être utilisé dans un ensemble d'attache rapide 3 dans lequel le dispositif de connexion 4 présente une face fonctionnelle 20 sensiblement plane. Toutefois, un tel organe de verrouillage 13 pourrait également être utilisé avec un dispositif de connexion 4 ayant une face fonctionnelle sensiblement cylindrique convexe.

[0093] Les figures 11 à 14 illustrent schématiquement les efforts qui s'exercent sur l'organe de verrouillage 13 de la figure 9 lorsque l'outil 1 est connecté au bras 2 de l'engin, c'est-à-dire lorsque la face d'appui 18 de l'organe de verrouillage 13 coopère avec la face fonctionnelle 20 du dispositif de connexion 4.

[0094] Les figures 11 à 14 correspondent à différentes positions d'engagement, c'est-à-dire différentes positions angulaires de l'organe de verrouillage 13 autour de l'axe 23 et donc différentes positions de la face d'appui 18 par rapport à la face fonctionnelle 20 du dispositif de connexion 4 lié à l'outil 1.

[0095] Quelle que soit cette position d'engagement, les forces exercées par le dispositif de connexion 4 sur l'organe de verrouillage 13 se traduisent par une résultante ayant une composante normale F au point de contact et une composante tangentielle T. La composante normale F crée un moment M par rapport à l'axe 23. Ce moment M est proportionnel à la distance d entre cet axe et la direction de F au point de contact.

[0096] Dans les situations décrites ci-après, il est à observer que l'action des moyens de rappel 22 contribue toujours à entraîner l'organe de verrouillage 13 vers sa position engagée.

[0097] La figure 11 illustre une situation de début d'engagement, typiquement lorsque l'outil 1 est neuf. Dans cette situation, c'est la partie arrière de la portion principale 30 de la face d'appui 18 de l'organe de verrouillage 13 qui coopère avec la face fonctionnelle 20 du dispositif de connexion 4.

[0098] La composante normale F1 crée un moment M1 par rapport à l'axe 23, proportionnel à la distance d1 à cet axe 23, qui tend à faire tourner l'organe de verrouillage 13 vers sa position désengagée. Toutefois, en fonctionnement normal, la composante tangentielle T1 crée un moment inverse du fait des frottements entre la face d'appui 18 et la face fonctionnelle 20, ce qui assure un équilibre de l'organe de verrouillage 13 permettant la retenue de l'outil 1.

[0099] La figure 12 illustre une situation de fin d'engagement, typiquement lorsque l'outil 1 est usé. Dans cette situation, c'est la partie avant de la portion principale 30 de la face d'appui 18 de l'organe de verrouillage 13 qui coopère avec la face fonctionnelle 20 du dispositif de connexion 4.

[0100] La composante normale F2 crée un moment M2 par rapport à l'axe 23, proportionnel à la distance d2 à cet axe 23, qui tend à faire tourner l'organe de verrouillage 13 vers sa position désengagée. d2 étant supérieure à d1, le moment M2 est de module plus important que M1, c'est-à-dire qu'il a davantage tendance à faire tourner l'organe de verrouillage 13 vers sa position désengagée. Là encore, en fonctionnement normal, la composante tangentielle T2 crée un moment inverse qui permet d'assurer l'équilibre et la retenue de l'outil 1.

[0101] Dans certaines circonstances, il peut arriver que les frottements, et donc la composante tangentielle T, soit fortement diminués, voire annulés, notamment lorsqu'un agent lubrifiant (huile ou graisse par exemple) se trouve présent entre la face d'appui 18 et la face fonctionnelle 20.

[0102] Dans ce cas, sous l'effet du moment M, l'organe de verrouillage 13 tourne autour de l'axe 23 vers sa position désengagée, si bien que c'est la portion additionnelle 40 de la face d'appui 18 de l'organe de verrouillage 13 qui vient coopérer avec la face fonctionnelle 20 du dispositif de connexion 4.

[0103] Ainsi, comme illustré sur la figure 13, la face fonctionnelle 20 sensiblement plane est en contact avec la portion additionnelle 40 également sensiblement plane. La composante normale F3 est donc appliquée au point I', et dirigée selon la droite l'O, puisque l'est l'intersection entre le segment BC' et la droite orthogonale au segment BC' passant par O.

[0104] De ce fait, d3 = 0 et F3 crée un moment nul par rapport à l'axe 23. L'organe de verrouillage 13 se trouve donc dans une position d'équilibre indépendante des conditions de frottement.

[0105] Le pivotement de l'organe de verrouillage 13 autour de l'axe 23 vers la position désengagée est contré par plusieurs effets :

- la position précitée, illustrée sur la figure 13, est une position d'équilibre ;
- et puisque la distance entre le point O (ou l'axe 23) et la portion additionnelle 40 de la face d'appui 18 est minimale au point I', un tel pivotement nécessiterait un recul du dispositif de connexion 4 par rapport à l'organe de verrouillage, ce qui est contradictoire avec le sens des forces exercées par le dispositif de connexion 4 sur l'organe de verrouillage 13.

[0106] Toutefois, dans des conditions de fonctionnement particulières, notamment sous l'effet de vibrations importantes produites, par exemple, par un brise-roche, un tel pivotement de l'organe de verrouillage vers sa position désengagée pourrait se produire.

[0107] Dans cette éventualité, la composante normale F4, alors appliquée au point C', comme illustré sur la figure 14, créerait par rapport à l'axe 23 un moment M4 orienté dans l'autre sens, proportionnel à la distance d4, c'est-à-dire tendant à faire pivoter l'organe de verrouillage 13 vers sa position engagée.

[0108] L'organe de verrouillage 13 est donc ramené vers la position d'équilibre de la figure 13, qui est donc une position d'équilibre stable.

[0109] On se rapporte à présent aux figures 15 à 18 qui représentent un deuxième mode de réalisation de l'invention.

[0110] Dans ce deuxième mode de réalisation, la portion additionnelle 40 de la face d'appui 18 présente, dans un plan de coupe orthogonal à l'axe transversal 13, une forme concave, qui est donc située entre le segment BC' et le deuxième arc de cercle 42. Plus précisément, le point C' peut être distinct de C et situé sensiblement sur le premier arc de cercle 41. La portion additionnelle 40 se présente par exemple sous la forme d'un arc de cercle.

[0111] Un tel organe de verrouillage 13 peut typiquement être utilisé dans un ensemble d'attache rapide 3 dans lequel le dispositif de connexion 4 présente une face fonctionnelle 20 sensiblement cylindrique convexe. Dans ce cas, la portion additionnelle 40 possède un rayon de courbure p supérieur ou égal au rayon de la face fonctionnelle 20.

[0112] Un tel organe de verrouillage 13 peut toutefois également être utilisé dans un ensemble d'attache rapide 3 dans lequel le dispositif de connexion 4 présente une face fonctionnelle 20 sensiblement plane.

[0113] Les situations de début d'engagement et de fin d'engagement sont similaires à ce qui vient d'être décrit en référence aux figures 11 et 12, respectivement.

[0114] Les figures 17 et 18 illustrent schématiquement les efforts qui s'exercent sur l'organe de verrouillage 13 de la figure 15 lorsque l'outil 1 est connecté au bras 2 de l'engin, lorsque la composante tangentielle T des forces exercées par le dispositif de connexion 4 sur l'organe de verrouillage 13 est annulée, typiquement du fait de la présence d'un agent lubrifiant.

[0115] Dans ce cas, sous l'effet du moment M, l'organe de verrouillage 13 tourne autour de l'axe 23 vers sa position désengagée, si bien que c'est la portion additionnelle 40 de la face d'appui 18 de l'organe de verrouillage 13 qui vient coopérer avec la face fonctionnelle 20 du dispositif de connexion 4.

[0116] Ainsi, comme illustré sur la figure 17, du fait des formes précitées de la face fonctionnelle 20 et de la portion additionnelle 40, la composante normale F5 de la résultante des forces exercées par la face fonctionnelle 20 sur la portion additionnelle 40 de la face d'appui 18 est appliquée sensiblement au centre de la portion additionnelle 40 et est dirigée selon la droite l'O.

[0117] De ce fait, d5 = 0 et F5 crée un moment nul par rapport à l'axe 23. L'organe de verrouillage 13 se trouve donc dans une position d'équilibre.

[0118] Là encore, le pivotement de l'organe de ver-

rouillage 13 autour de l'axe 23 vers la position désengagée est contré par plusieurs effets :

- la position précitée, illustrée sur la figure 17, est une position d'équilibre ; 5
- et un tel pivotement nécessiterait un recul du dispositif de connexion 4 par rapport à l'organe de verrouillage 13, ce qui est contradictoire avec le sens des forces exercées par le dispositif de connexion 4 sur l'organe de verrouillage 13. 10

[0119] Toutefois, dans des conditions de fonctionnement particulières, notamment sous l'effet de vibrations importantes produites par un brise-roche, un tel pivotement de l'organe de verrouillage vers sa position désengagée pourrait se produire. 15

[0120] Dans cette éventualité, la composante normale F6, alors appliquée au point C', comme illustré sur la figure 18, créerait par rapport à l'axe 23 un moment M6 orienté dans l'autre sens, proportionnel à la distance d6, c'est-à-dire tendant à faire pivoter l'organe de verrouillage 13 vers sa position engagée. 20

[0121] L'organe de verrouillage 13 est donc ramené vers la position d'équilibre de la figure 17, qui est donc une position d'équilibre stable. 25

[0122] Ainsi, l'invention apporte une amélioration déterminante à la technique antérieure, en permettant d'améliorer considérablement la sécurisation de la liaison entre un outil et le bras d'un engin. 30

[0123] Il va de soi que l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits ci-dessus à titre d'exemples mais qu'elle comprend tous les équivalents techniques et les variantes des moyens décrits ainsi que leurs combinaisons. 35

Revendications

1. Organe de verrouillage destiné à être monté sur un coupleur (5) monté à l'extrémité d'un bras (2) d'un engin de travaux publics et à coopérer avec une face fonctionnelle (20) d'un dispositif de connexion (4) fixé sur un outil (1), pour permettre la connexion de l'outil (1) au bras (2) de l'engin, l'organe de verrouillage (13) possédant : 40

- un axe transversal (23) autour duquel il peut pivoter, en fonctionnement, entre une position engagée et une position désengagée, selon un sens d'engagement (Y1) ou selon un sens opposé de désengagement (Y2), l'organe de verrouillage (13) étant sollicité vers sa position engagée, selon le sens d'engagement (Y1), par des moyens de rappel (22) ; 50
- et une face d'appui (18) destinée à coopérer par contact avec la face fonctionnelle (20) du dispositif de connexion (4), en position engagée, pour assurer la retenue de l'outil (1), la face d'appui (18) comportant une portion principale (30) convexe telle que la distance entre l'axe transversal (23) et un point de cette portion principale (30) augmente de l'arrière vers l'avant-c'est-à-dire lorsque ce point se déplace le long de la portion principale (30) du bord arrière (32) vers le bord avant (31) ; 55

pui (18) comportant une portion principale (30) convexe telle que la distance entre l'axe transversal (23) et un point de cette portion principale (30) augmente de l'arrière vers l'avant-c'est-à-dire lorsque ce point se déplace le long de la portion principale (30) du bord arrière (32) vers le bord avant (31) ;

caractérisé en ce que la face d'appui (18) comporte en outre une portion additionnelle (40) située en prolongement de la portion principale (30), vers l'arrière, la portion additionnelle (40) présentant, dans un plan de coupe orthogonal à l'axe transversal (23), une forme :

- qui est comprise dans une zone (S) délimitée par :

- un premier arc de cercle (41) convexe qui s'étend d'un point B situé sur le bord arrière (32) de la portion principale (30) à un point C, ledit arc de cercle étant centré en un point O situé sur l'axe transversal (23), et qui possède un rayon R1 égal à la distance OB, le point C étant défini de sorte que la longueur du segment BC est comprise entre $(1/6 \times R1)$ et $(1/3 \times R1)$,

- et un deuxième arc de cercle (42) concave qui s'étend de B à C et dont le centre est un point I situé au milieu du segment BC ;

- qui s'étend depuis le point B jusqu'à un point C' situé dans ladite zone (S), le point C' étant tel que la distance l'C' soit comprise entre $(1/12 \times R1)$ et $(1/6 \times R1)$, où l'est l'intersection entre le segment BC' et la droite orthogonale au segment BC' passant par O ;

- et qui est telle que la composante normale (F) de la résultante des forces exercées par ladite face fonctionnelle (20) sur la portion additionnelle (40) de la face d'appui (18), appliquée au point de contact, crée par rapport au point O un moment (M) :

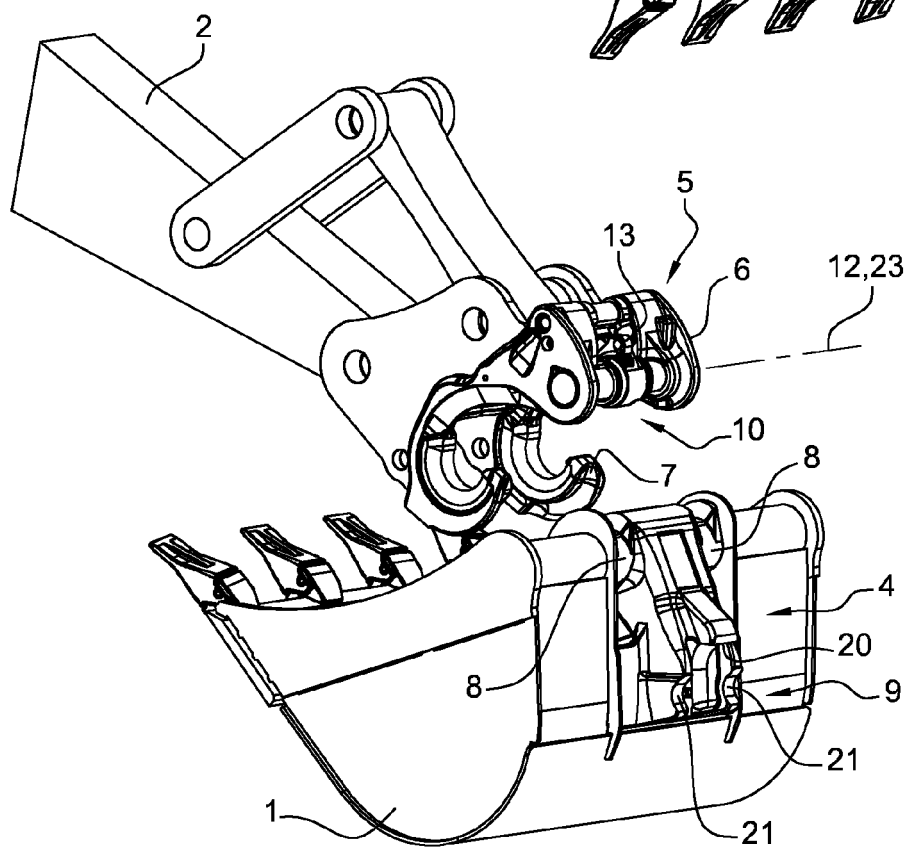
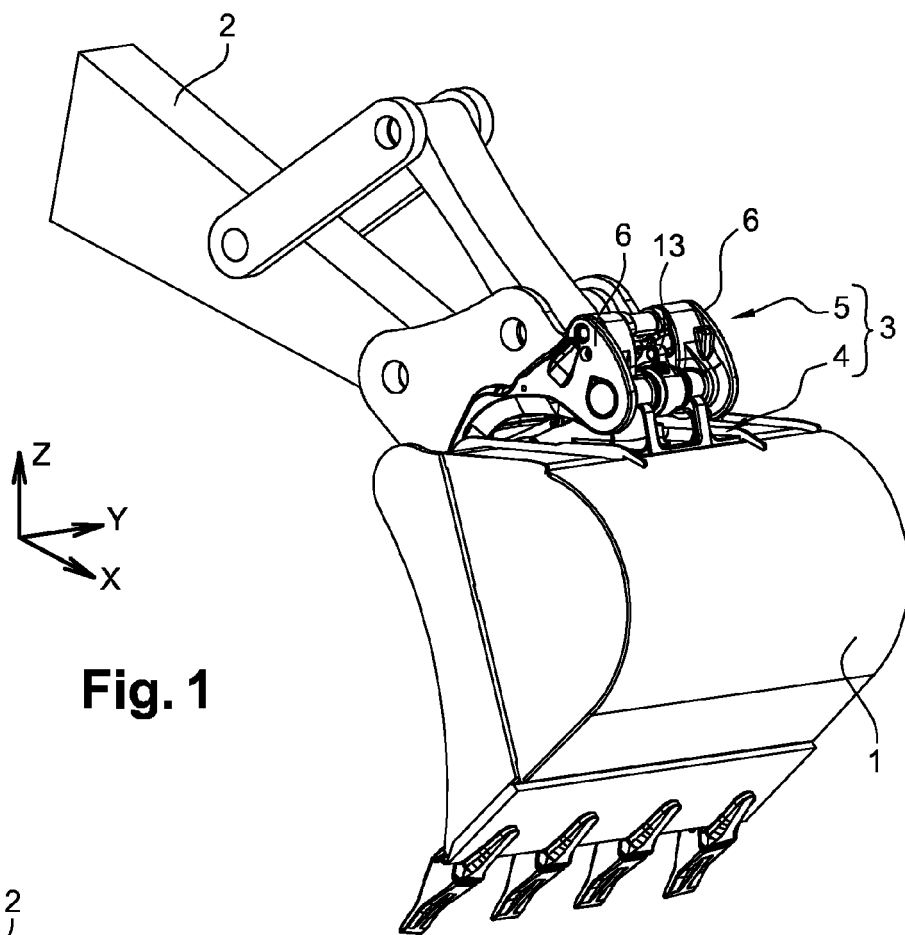
- qui est nul sur une première position ou une première plage angulaire de la rotation de l'organe de verrouillage (13),
- et qui tend à faire pivoter l'organe de verrouillage (13) vers sa position engagée sur au moins une deuxième plage angulaire lorsque ledit organe de verrouillage (13) dépasse la première position ou première plage angulaire vers sa position désengagée.

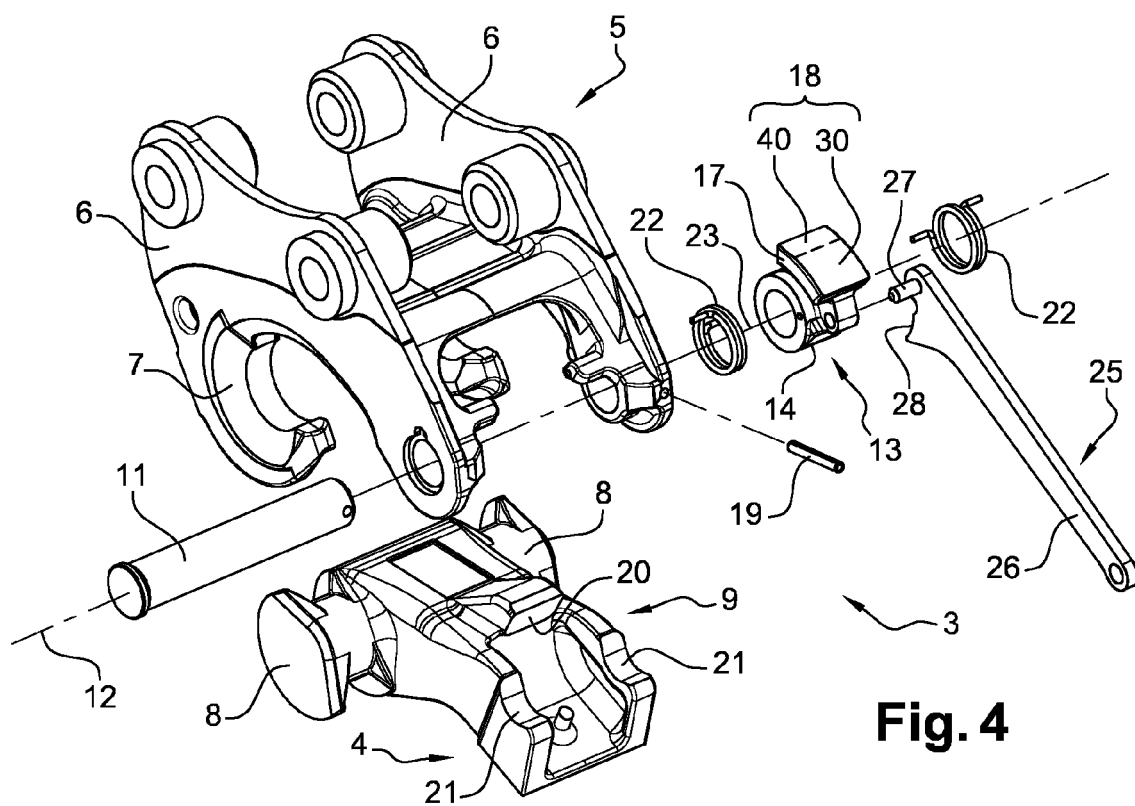
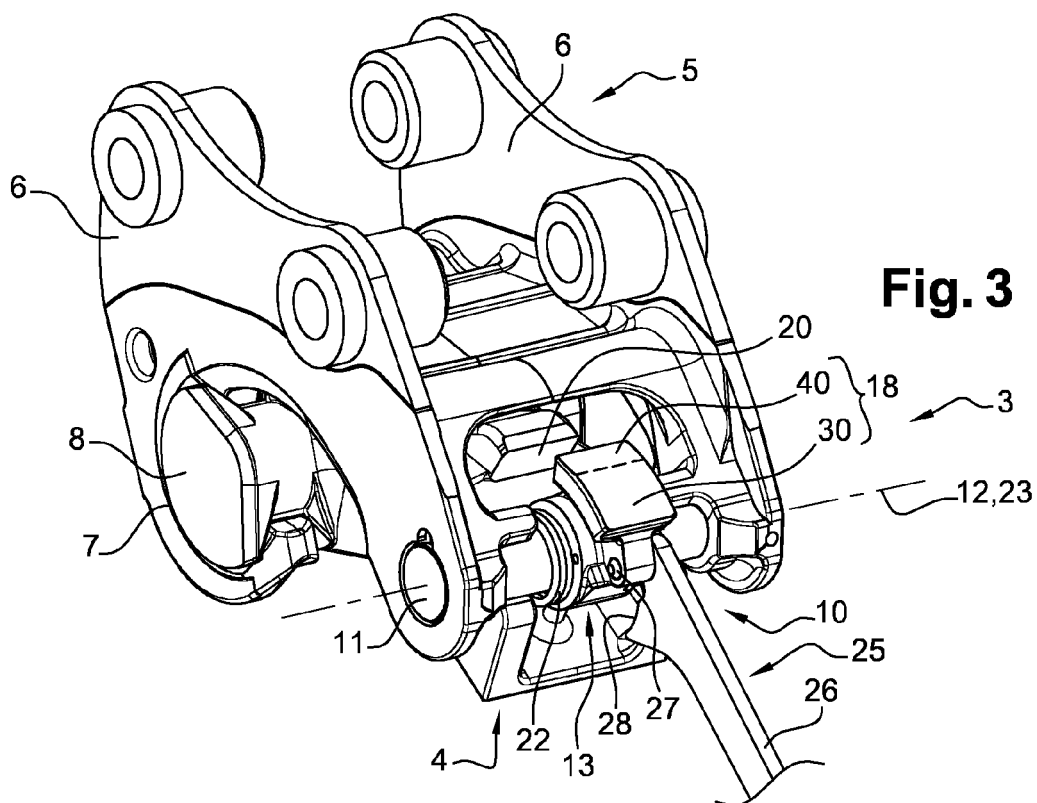
2. Organe de verrouillage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la portion additionnelle (40) présente, dans un plan de coupe orthogonal à l'axe transversal (23), une forme située entre le segment

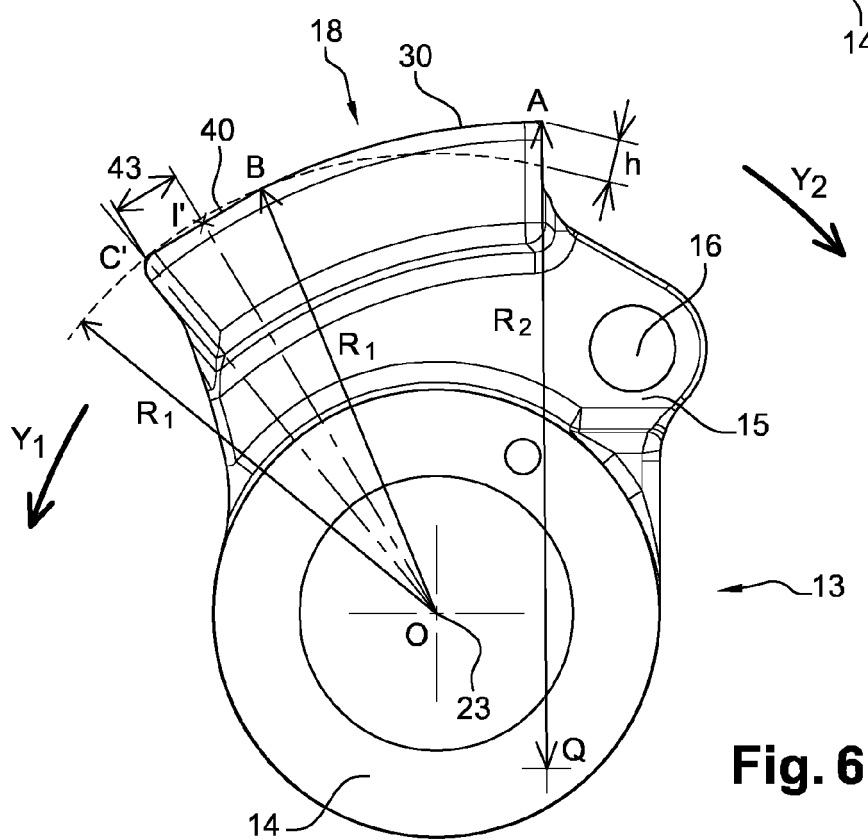
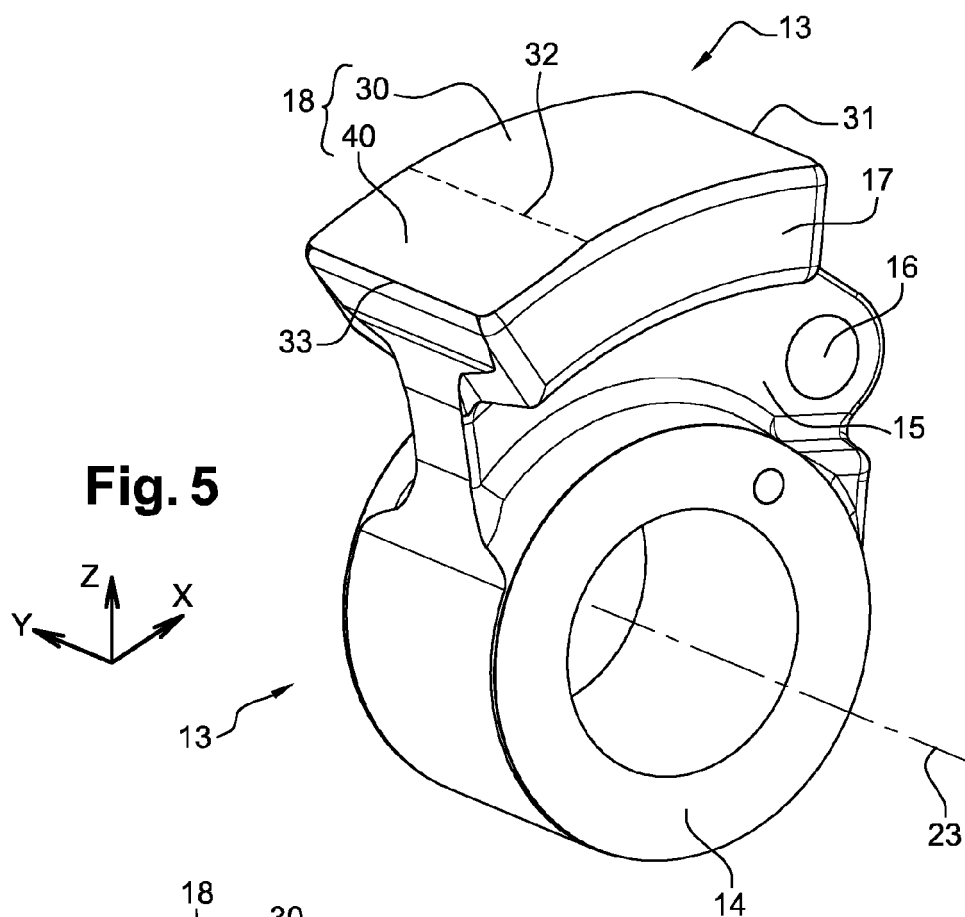
BC' et le deuxième arc de cercle (42).

3. Organe de verrouillage selon la revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la portion additionnelle (40) présente, dans un plan de coupe orthogonal à l'axe transversal (23), une forme sensiblement confondue avec le segment BC'. 5
4. Organe de verrouillage selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la portion additionnelle (40) s'étend sur un secteur angulaire tel que l'angle BOC' est sensiblement compris entre 10 et 20°. 10
5. Organe de verrouillage selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le point C' est situé au voisinage de C, la distance CC' étant inférieure à 1/10 de la distance BC. 15
6. Organe de verrouillage selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le point C' est situé sur le segment BC. 20
7. Coupleur destiné à être monté à l'extrémité d'un bras (2) d'un engin de travaux publics et à coopérer avec un dispositif de connexion (4) fixé sur un outil (1), pour permettre la connexion de l'outil (1) au bras (2) de l'engin, **caractérisé en ce qu'il** comprend un organe de verrouillage (13) selon l'une des revendications 1 à 8. 25
30
8. Ensemble d'attache rapide comprenant :
 - un dispositif de connexion (4) qui est fixé sur un outil (1) et qui comprend une face fonctionnelle (20) ; 35
 - et un coupleur (5) qui est monté à l'extrémité d'un bras (2) d'un engin de travaux publics, le coupleur (5) comprenant un organe de verrouillage (13) selon l'une des revendications 1 à 6, la face d'appui (18) de l'organe de verrouillage (13) étant destinée à coopérer avec la face fonctionnelle (20) du dispositif de connexion (4), en position engagée, pour assurer la retenue de l'outil (1). 40
45
9. Ensemble d'attache rapide selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** la face fonctionnelle (20) est sensiblement plane et **en ce que** la portion additionnelle (40) de la face d'appui (18) de l'organe de verrouillage (13) présente, dans un plan de coupe orthogonal à l'axe transversal (23), une forme sensiblement rectiligne. 50
10. Ensemble d'attache rapide selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** la face fonctionnelle (20) est sensiblement cylindrique convexe et **en ce que** la portion additionnelle (40) de la face d'appui (18) de 55

l'organe de verrouillage (13) présente, dans un plan de coupe orthogonal à l'axe transversal (23), une forme concave possédant un rayon de courbure (p) supérieur ou égal au rayon de la face fonctionnelle (20).







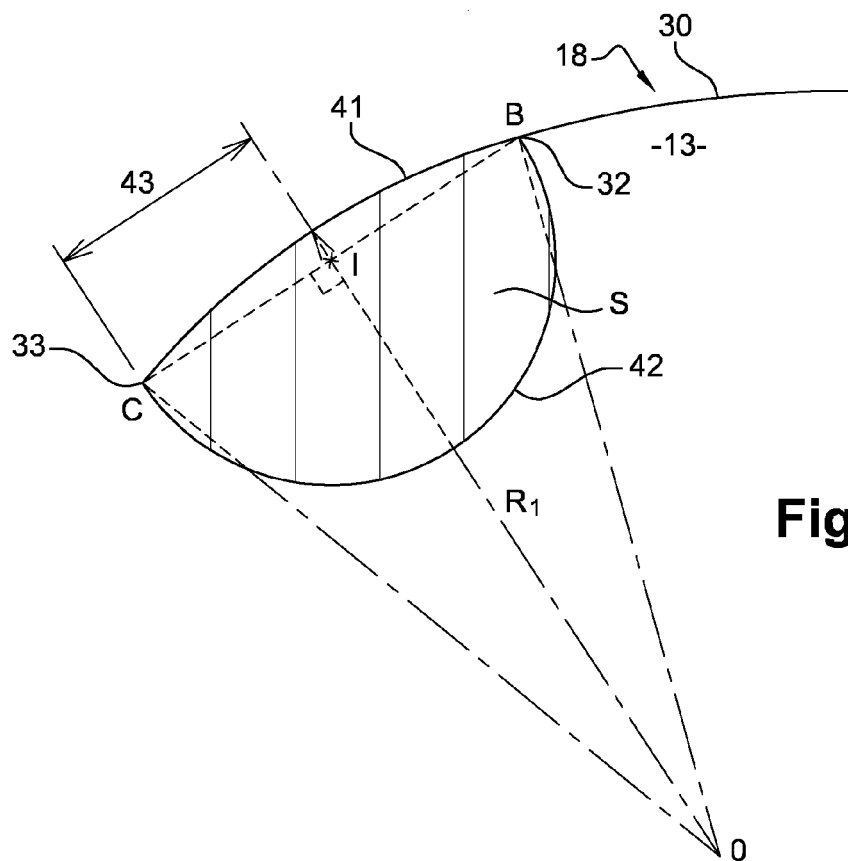


Fig. 7

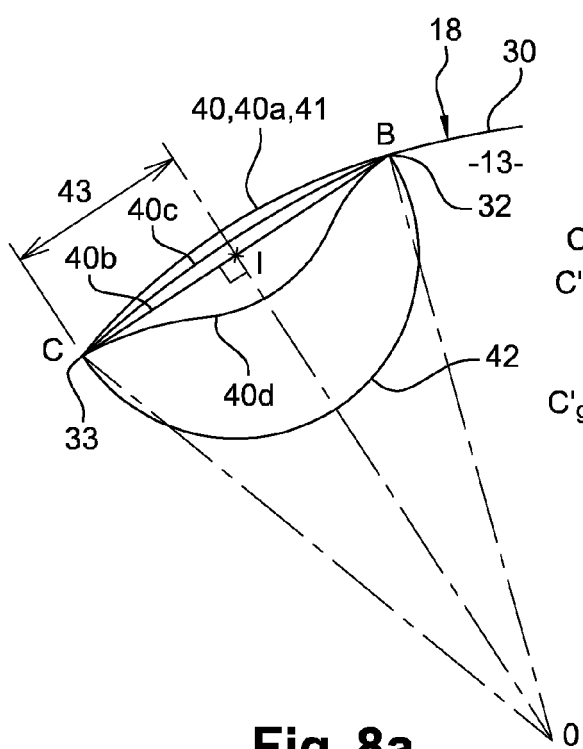


Fig. 8a

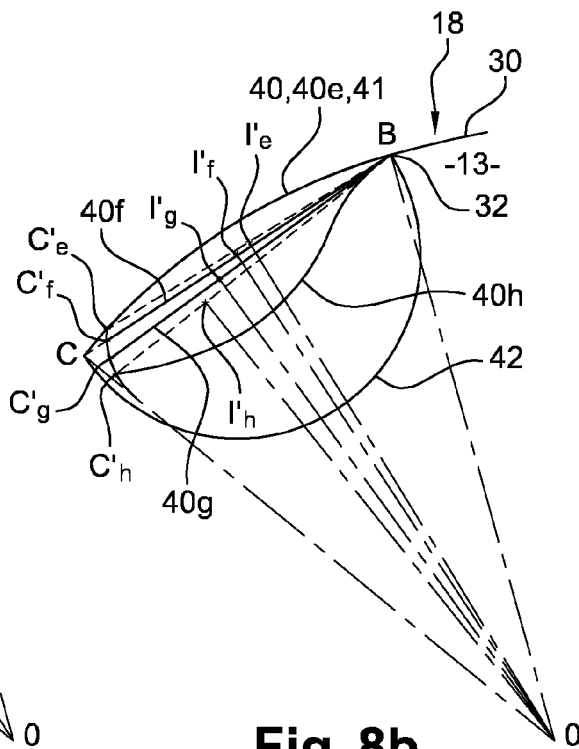


Fig. 8b

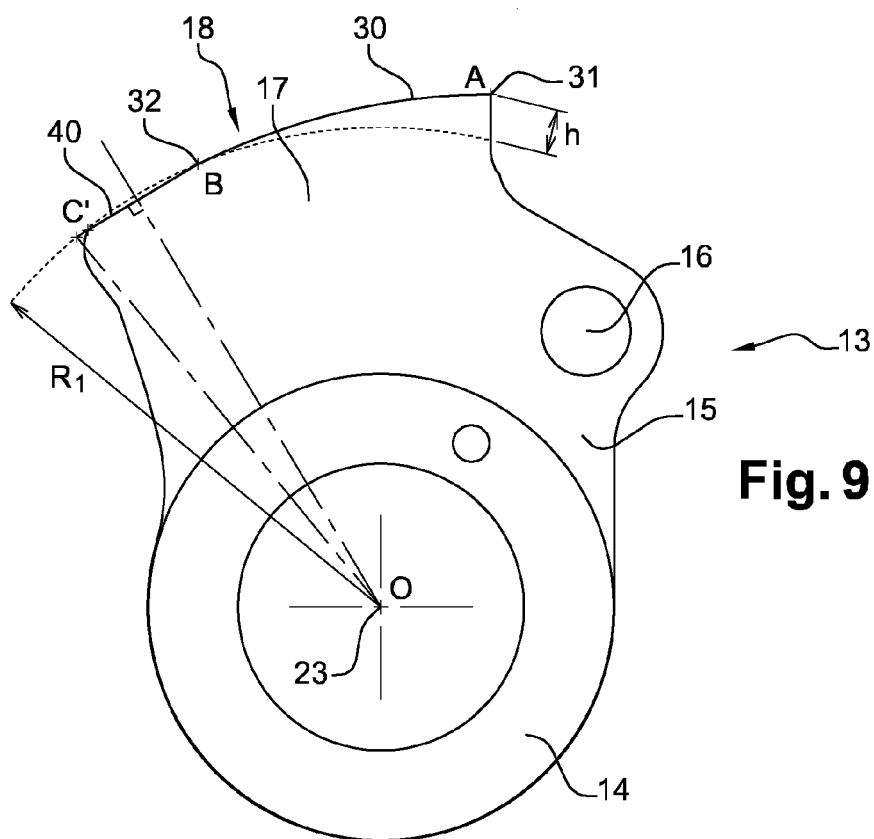


Fig. 9

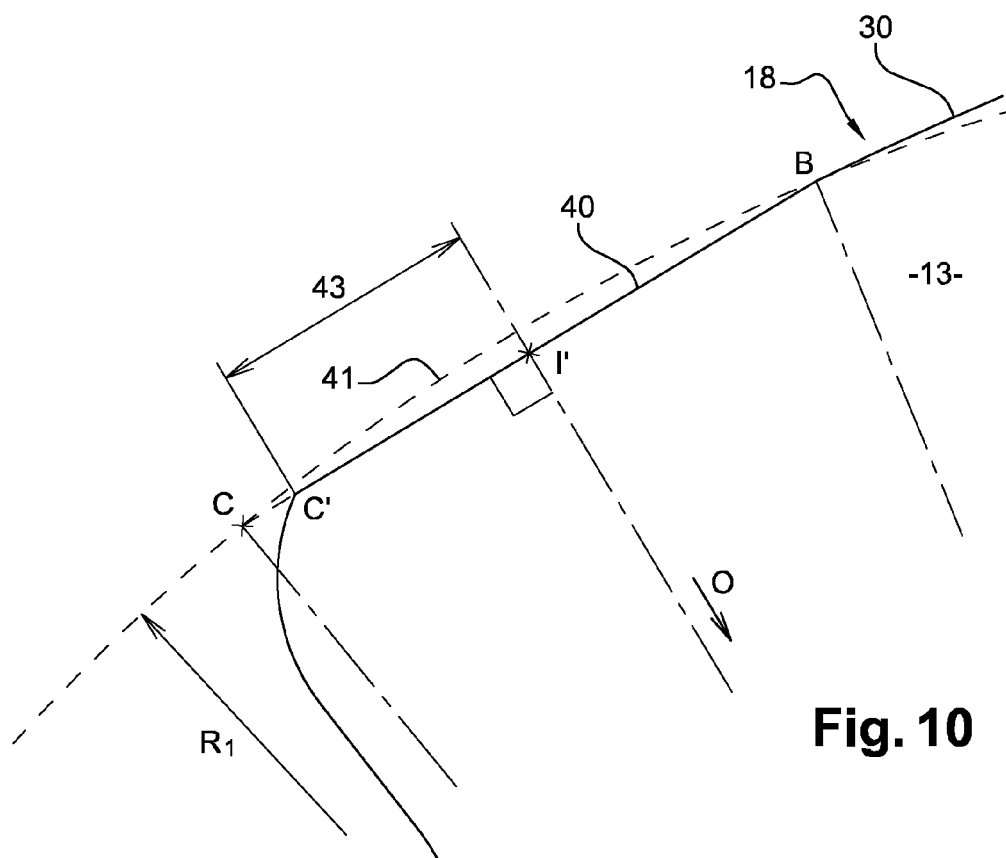


Fig. 10

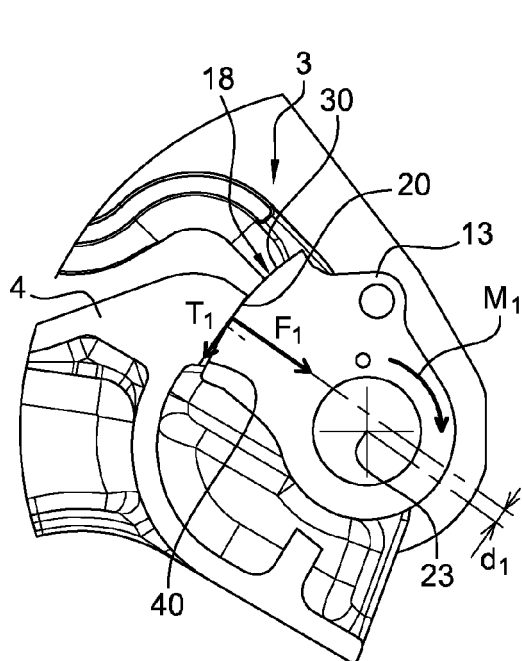


Fig. 11

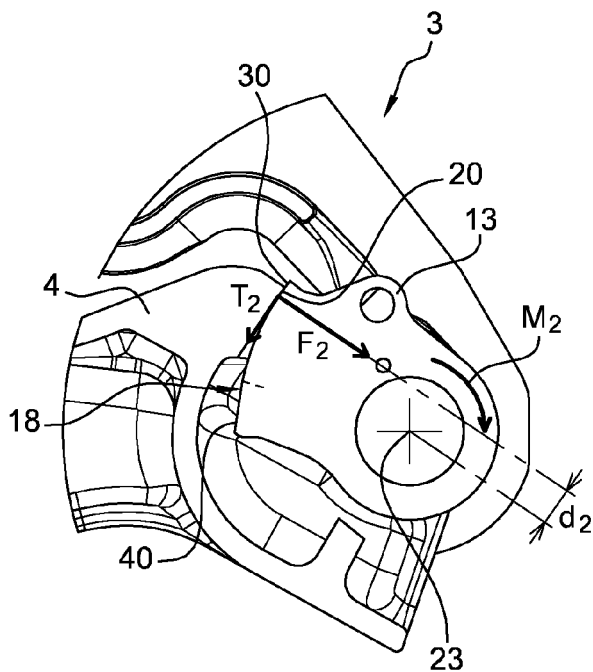


Fig. 12

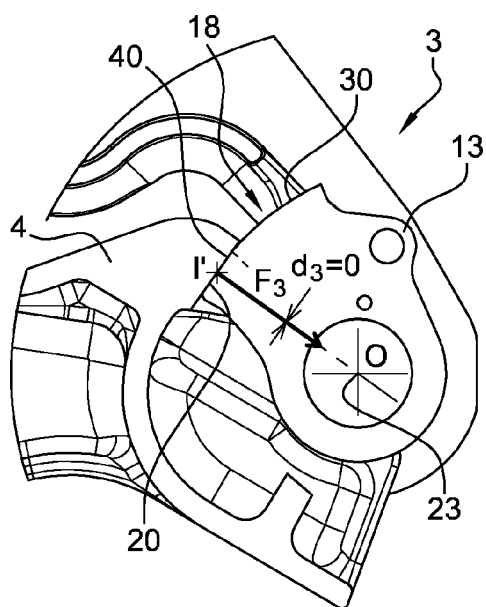


Fig. 13

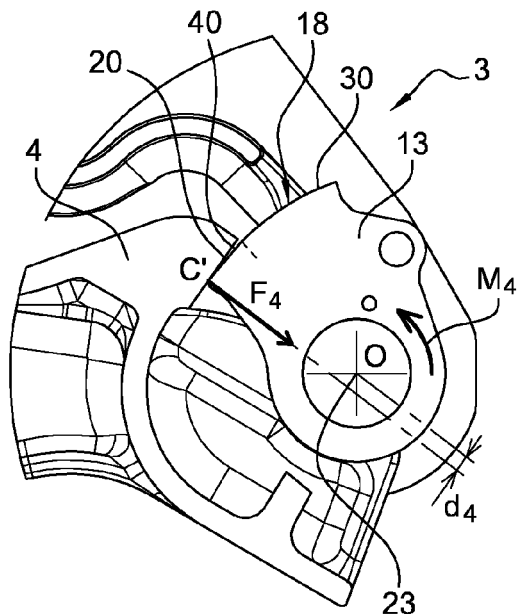


Fig. 14

Fig. 15

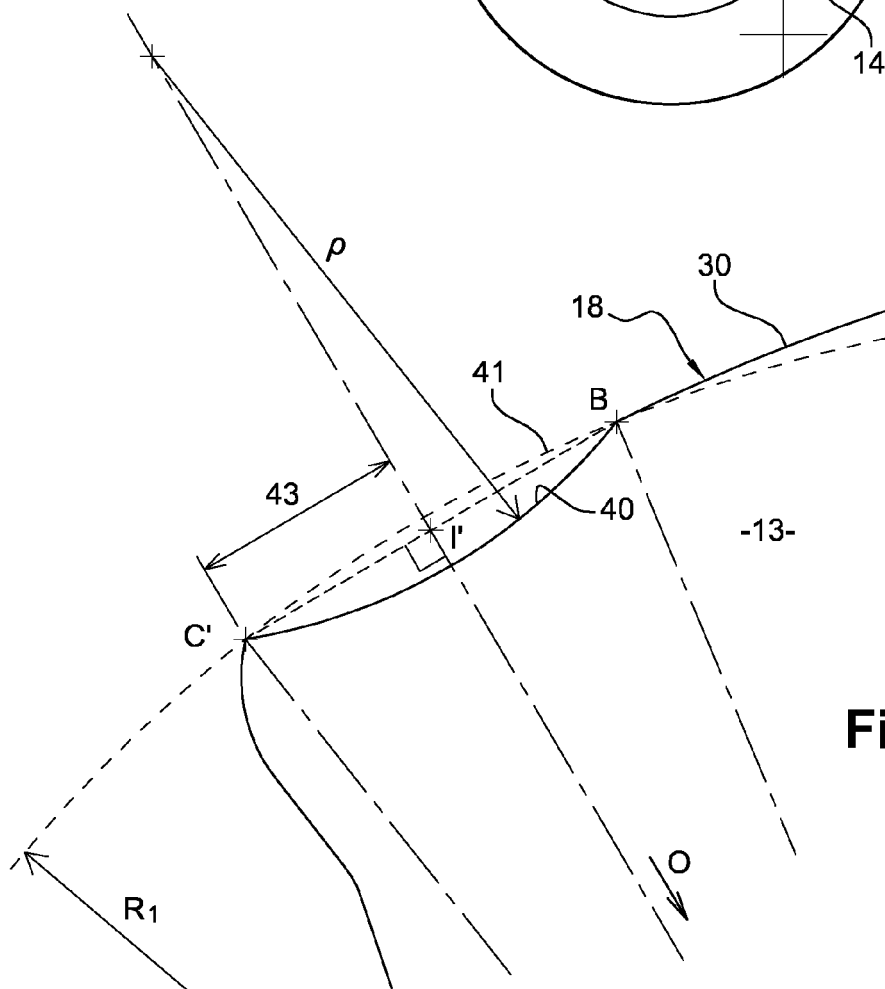
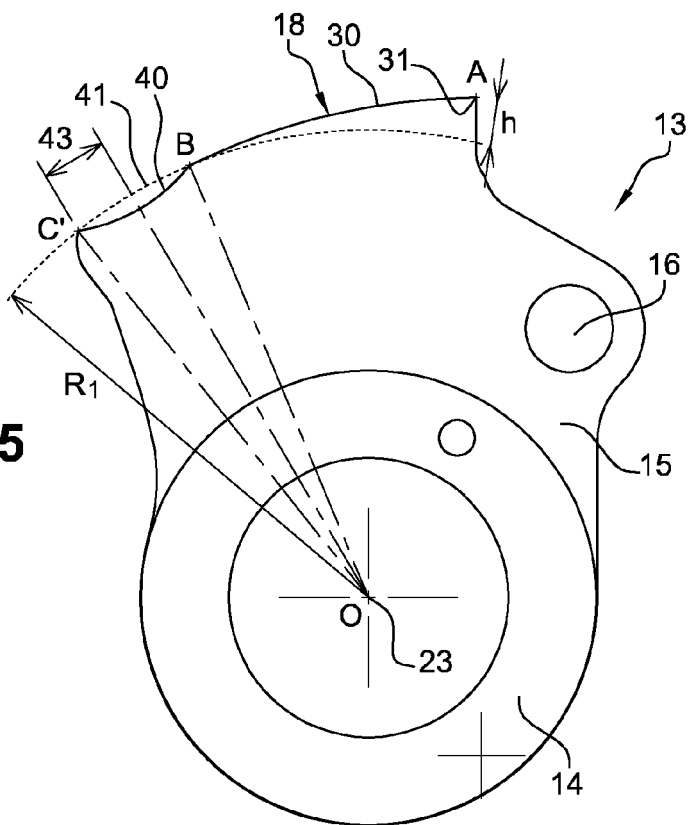


Fig. 16

Fig. 17

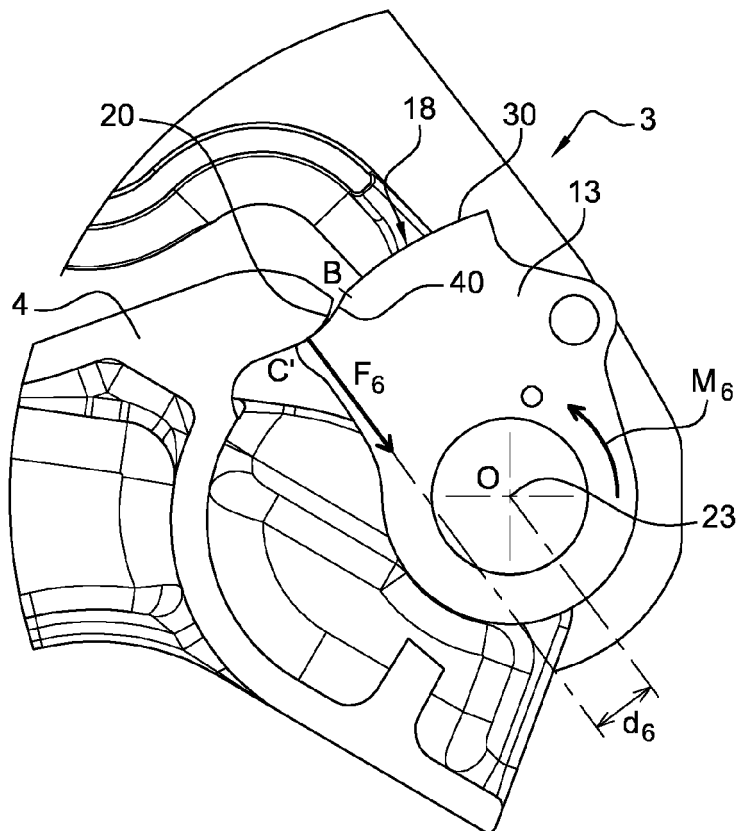
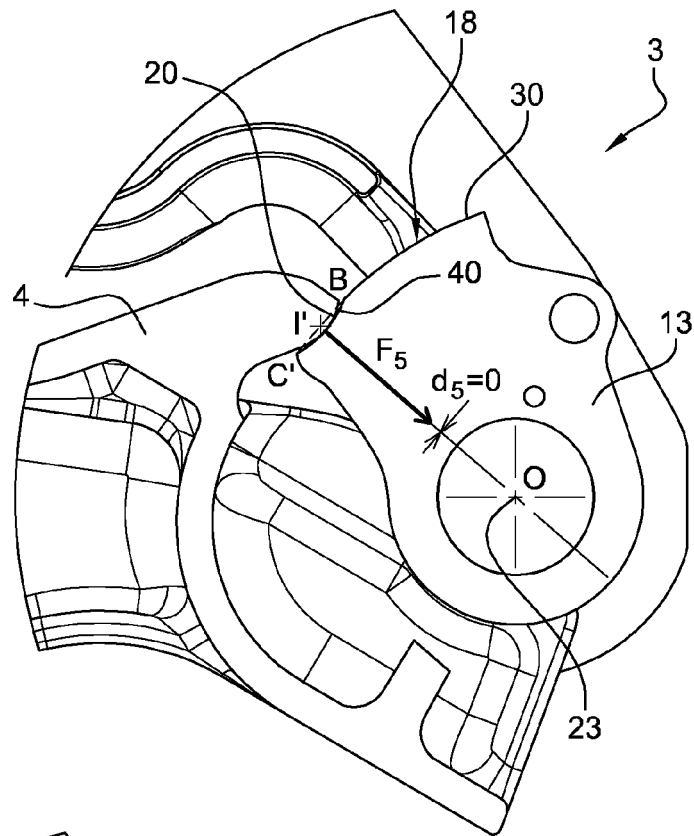


Fig. 18



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 14 19 8725

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	FR 2 378 644 A1 (RAPIDE SA [FR]) 25 août 1978 (1978-08-25) * page 3, ligne 5 - page 7, ligne 8; figures 1-4 *	1-10	INV. E02F3/36
A,D	EP 0 438 931 A1 (MORIN FRERES [FR]) 31 juillet 1991 (1991-07-31) * abrégé; figures 1-8 *	1-10	
A	US 3 531 140 A (VITA FOSCO L DI ET AL) 29 septembre 1970 (1970-09-29) * figures 1-5 *	1-10	
A	EP 1 532 854 A1 (I S I S R L [IT] A M A S P A [IT]) 25 mai 2005 (2005-05-25) * figures 1-4 *	1-10	
A	US 2012/266432 A1 (BALEMI TIMOTHY CRAIG [NZ]) 25 octobre 2012 (2012-10-25) * figures 3, 5, 7-10 *	1-10	
A	GB 2 277 860 A (WALTERSCHEID GMBH GKN [DE]) 16 novembre 1994 (1994-11-16) * figures 1-4 *	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			E02F
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
Munich		3 juin 2015	Bultot, Coralie
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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 antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 14 19 8725

5

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 03-06-2015.
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2378644 A1	25-08-1978	AUCUN	
EP 0438931 A1	31-07-1991	AT 105353 T DE 69008700 D1 DE 69008700 T2 DK 0438931 T3 EP 0438931 A1 ES 2052215 T3 FR 2657596 A1	15-05-1994 09-06-1994 13-10-1994 05-09-1994 31-07-1991 01-07-1994 02-08-1991
US 3531140 A	29-09-1970	GB 1226501 A US 3531140 A	31-03-1971 29-09-1970
EP 1532854 A1	25-05-2005	AT 343921 T DE 602004003019 T2 EP 1532854 A1 ES 2274382 T3 IT RE20030029 U1	15-11-2006 19-04-2007 25-05-2005 16-05-2007 22-05-2005
US 2012266432 A1	25-10-2012	AU 2010328742 A1 CA 2783802 A1 CN 102782220 A EP 2510159 A1 KR 20120110113 A US 2012266432 A1 US 2014301779 A1 WO 2011071394 A1	28-06-2012 16-06-2011 14-11-2012 17-10-2012 09-10-2012 25-10-2012 09-10-2014 16-06-2011
GB 2277860 A	16-11-1994	CZ 9400967 A3 DE 4315811 C1 ES 2112707 A1 FR 2705064 A1 GB 2277860 A IT 1273398 B JP 2601409 B2 JP H07132714 A US 5497835 A	16-11-1994 19-01-1995 01-04-1998 18-11-1994 16-11-1994 08-07-1997 16-04-1997 23-05-1995 12-03-1996

EPO FORM P0480

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- EP 0438931 A [0003]