



(11)

EP 4 039 412 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
10.08.2022 Bulletin 2022/32

(21) Numéro de dépôt: **22155117.9**

(22) Date de dépôt: **04.02.2022**

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
B25B 23/00 (2006.01) **B25B 13/48** (2006.01)
B25G 1/04 (2006.01) **B25G 1/06** (2006.01)
B25B 13/46 (2006.01)

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
B25B 23/0085; B25B 13/465; B25B 13/481;
B25G 1/043; B25G 1/063

(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
Etats de validation désignés:
KH MA MD TN

(30) Priorité: **05.02.2021 BE 202105089**

(71) Demandeur: **Espaces et Forets**
5140 Sombreffe (BE)

(72) Inventeur: **VAN DIEVOET, Thierry**
5140 Sombreffe (BE)

(74) Mandataire: **Pecher, Nicolas et al**
Pecher & Partners
Rue Louis de Geer, 6
1348 Louvain-la-Neuve (BE)

(54) **CLEF À CLIQUET AVEC UN MANCHE ARTICULÉ**

(57) Dispositif et méthode d'utilisation d'une clef mécanique à cliquet destiné à mettre en rotation une pièce mécanique. Le manche de la clef à cliquet comprend deux parties reliées entre elles par une articulation. Lorsque la clef mécanique est couplée à la pièce mécanique à visser ou dévisser, l'axe de l'articulation et l'axe de rotation de la pièce mécanique sont sensiblement coplanaires. Le vissage ou dévissage de pièces mécaniques dans des endroits exigus ou comportant des obstacles est facilité par la présence de l'articulation.

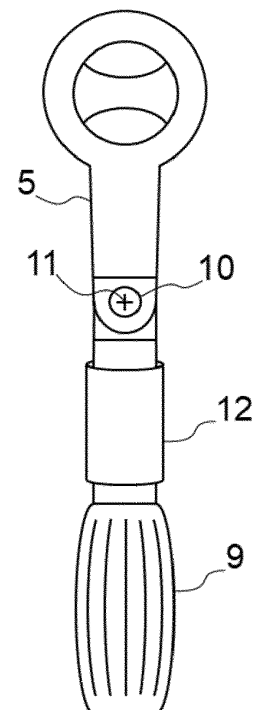


FIG.3a

EP 4 039 412 A1

Description

Domaine technique

5 **[0001]** L'invention se rapporte à un dispositif et à une méthode d'utilisation d'une clef à cliquet destinée à mettre en mouvement de rotation une pièce mécanique, et dont le manche comprend deux parties reliées entre elles par une articulation.

Etat de la technique

10 **[0002]** Le document US4530262 divulgue un outil dont le manche est articulé et comprend deux portions opposées pouvant être déplacées angulairement l'une par rapport à l'autre. Les deux extrémités des manches opposées à l'articulation peuvent chacune comprendre une encoche adaptée au couplage avec une pièce mécanique telle qu'un écrou. L'articulation comporte en outre un mécanisme de verrouillage débloable permettant de modifier l'angle formé par les deux parties du manche de l'outil.

15 **[0003]** Le document US3349650 divulgue un outil comprenant une paire de bras attachés au travers d'une articulation, chacun des bras comprenant à son extrémité une clef mécanique. L'articulation comporte un mécanisme à ressort tendant à aligner les deux bras le long d'un même axe avec les extrémités comprenant les clefs mécaniques. L'outil permet de verrouiller la position de deux têtes de boulons ou écrous parallèles et coplanaires.

20 **[0004]** Le document DE402843 divulgue une clef mécanique dont le manche comprend deux parties, les deux parties pouvant pivoter l'une par rapport à l'autre grâce à une articulation qui les relie. L'articulation comprend un mécanisme de verrou à ressort permettant de fixer l'angle formé par les deux parties du manche. Pour modifier l'angle formé par les deux parties du manche, le verrou du mécanisme de verrou peut être désengagé en comprimant un ressort.

25 **[0005]** Le document FR583335 divulgue une clef avec laquelle il est possible de manœuvrer des écrous ou boulons de diamètre quelconque placés dans une position quelconque. Elle possède un manche articulé en un point de sa longueur et muni d'un dispositif de blocage permettant de fixer les deux parties articulées à l'inclinaison relative voulue. De plus, la clef située à l'extrémité d'une des deux parties comporte une articulation permettant de l'incliner elle-même sur la partie du manche attenante.

Résumé de l'invention

30 **[0006]** Visser une pièce mécanique telle un écrou ou une vis à l'aide d'une clef mécanique peut être difficile lorsque l'espace entourant la pièce mécanique est exigu ou que des obstacles sont présents à proximité de la pièce mécanique. Les vis de fixation des sièges au châssis d'une voiture constituent un exemple. Pour solutionner ce problème, diverses solutions ont déjà été décrites dans la littérature. Des exemples typiques étant : les clefs à manches courbes, les clefs à manches articulés ou encore la clef à cliquet qui permet de visser une pièce en faisant des mouvements de va-et-vient avec le manche de la clef sans devoir découpler la clef mécanique de la pièce mécanique entre chaque mouvement.

35 **[0007]** La présente invention concerne une clef mécanique comprenant une clef à cliquet et pouvant notamment être utilisée manuellement. Conformément à l'état de l'art, la clef à cliquet selon l'invention comprend un manche solidaire par son extrémité distale avec une tête de couplage. La tête de couplage comprend un mécanisme de cliquet et une pièce de couplage permettant le couplage de la clef mécanique avec une pièce mécanique afin de visser ou dévisser ladite pièce mécanique. La pièce de couplage peut tourner relativement à la tête de couplage autour d'un axe de rotation fixe dans tout repère solidaire de la tête de couplage. Conformément à l'état de l'art, le mécanisme de cliquet bloque ou empêche la rotation de la pièce de couplage relativement à la tête de couplage dans un premier sens de rotation uniquement. La rotation de la pièce de couplage relativement à la tête de couplage dans un second sens de rotation opposé au premier sens de rotation étant permise par le mécanisme de cliquet, la clef à cliquet peut être utilisée pour visser ou dévisser une pièce mécanique en faisant un mouvement de va-et-vient avec le manche de la clef à cliquet. De préférence, le sens de rotation de la pièce de couplage relativement à la tête de couplage qui est bloqué par le mécanisme de cliquet est sélectionnable par l'utilisateur au moyen d'une manette de manière que : soit ledit premier sens de rotation est bloqué et ledit deuxième sens de rotation est permis, soit ledit premier sens de rotation est permis et ledit deuxième sens de rotation est bloqué.

40 **[0008]** Comparé à l'état de l'art, le manche de la clef mécanique de l'invention comprend une articulation qui facilite son utilisation dans les cas où des éléments présents dans les environs de la pièce mécanique devant être vissée ou dévissée empêchent de grands déplacements angulaires du manche d'une clef à cliquet de l'art antérieur autour de la pièce, ce qui implique de réaliser un nombre élevé de mouvements de va-et-vient avec la clef à cliquet pour visser et/ou dévisser complètement la pièce. De plus, l'utilisation d'une clef à cliquet permet d'éviter des nombreux couplages/découplages de la clef avec la pièce mécanique lorsque la pièce mécanique est vissée ou dévissée. Enfin, la clef mécanique de l'invention peut également permettre de diminuer le temps nécessaire pour visser la pièce mécanique, y compris

dans le cas où l'accès à la pièce mécanique ne pose pas de difficultés.

[0009] L'invention est définie par les revendications indépendantes. Les revendications dépendantes définissent des modes de réalisations préférés de l'invention.

[0010] Suivant un premier aspect, l'invention fournit une clef mécanique destinée à mettre en mouvement de rotation une pièce mécanique autour d'un axe de rotation de la pièce mécanique, la clef mécanique comprenant une clef à cliquet, la clef à cliquet comprenant au moins les éléments suivants :

- un manche primaire de la clef mécanique comprenant une extrémité proximale du manche primaire et une extrémité distale du manche primaire alignées le long d'un axe principal du manche primaire, l'extrémité distale du manche primaire étant solidaire avec :
- une tête de couplage comprenant un mécanisme de cliquet ainsi qu'une pièce de couplage permettant le couplage de la clef mécanique avec la pièce mécanique, la pièce de couplage pouvant tourner relativement à la tête de couplage dans un sens de rotation sélectionnable autour d'un axe de rotation de la pièce de couplage fixe dans tout repère attaché à la tête de couplage, le mécanisme de cliquet empêchant la rotation de la pièce de couplage relativement à la tête de couplage dans le sens opposé au sens de rotation sélectionnable, ladite clef mécanique étant caractérisée en ce que :
- elle comporte un manche secondaire comprenant une extrémité proximale du manche secondaire et une extrémité distale du manche secondaire reliée à l'extrémité proximale du manche primaire au moyen d'une articulation,
- elle comprend l'articulation permettant au manche secondaire de pivoter sur une angulation d'au moins 0.7 radian, et préférentiellement comprise entre 0.7 et 2π , par rapport au manche primaire autour d'un axe de l'articulation, l'axe de l'articulation étant immobile dans tout repère géométrique solidaire du manche secondaire,
- lorsque la clef mécanique est couplée à la pièce mécanique, l'axe de rotation de la pièce mécanique et l'axe de rotation de la pièce de couplage sont confondus, et l'axe de l'articulation et l'axe de rotation de la pièce de couplage sont sensiblement coplanaires.

[0011] Le manche primaire de la clef mécanique peut avantageusement comprendre un segment du manche primaire reliant de manière rigide l'extrémité proximale du manche primaire et l'extrémité distale du manche primaire, c'est-à-dire que les extrémités proximale et distale du manche primaire ne peuvent pas être déplacées l'une par rapport à l'autre et ne peuvent être séparées, le segment du manche primaire étant de préférence d'un seul tenant. Alternativement ou concomitamment, le manche secondaire de la clef mécanique peut avantageusement comprendre un segment du manche secondaire reliant de manière rigide l'extrémité proximale du manche secondaire et l'extrémité distale du manche secondaire, c'est-à-dire que les extrémités proximale et distale du manche secondaire ne peuvent pas être déplacées l'une par rapport à l'autre et ne peuvent être séparées, le segment du manche secondaire étant de préférence d'un seul tenant.

[0012] La pièce de couplage peut avantageusement comprendre un embout ou une partie creuse permettant de coupler la clef mécanique à au moins l'un des éléments suivants : un écrou, une vis, une douille.

[0013] L'extrémité proximale du manche secondaire peut avantageusement comprendre un élément de couplage permettant le couplage avec la pièce mécanique telle qu'une fourche ou une clef à œil ou une clef à cliquet.

[0014] Dans un mode de réalisation avantageux de la clef mécanique, l'articulation ne comprend pas de moyens mécaniques de verrouillage ou mécanisme de verrouillage permettant de verrouiller l'articulation et d'empêcher le manche secondaire de pivoter sur l'angulation d'au moins 0.7 radian par rapport au manche primaire autour de l'axe de l'articulation.

[0015] Alternativement, ladite clef mécanique peut avantageusement comprendre des moyens mécaniques de verrouillage permettant de verrouiller l'articulation, le verrouillage de l'articulation consistant à empêcher temporairement le manche secondaire de pivoter par rapport au manche primaire autour de l'axe de l'articulation, les moyens mécaniques de verrouillage possédant de préférence au moins deux positions stables correspondant au verrouillage et au déverrouillage de l'articulation, respectivement.

[0016] Ladite clef mécanique peut avantageusement comprendre des moyens mécaniques de verrouillage comprenant une bague de forme cylindrique entourant le manche primaire ou secondaire uniquement lorsque l'articulation n'est pas bloquée et pouvant coulisser le long du manche secondaire ou primaire respectivement, de manière à entourer simultanément une partie du manche secondaire et une partie du manche primaire et à verrouiller l'articulation.

[0017] Ladite clef mécanique peut également avantageusement comprendre des moyens mécanique de verrouillage comprenant une bague filetée de forme cylindrique dont la surface intérieure comprend un premier filetage hélicoïdal, la bague filetée entourant uniquement le manche primaire ou le manche secondaire lorsque l'articulation n'est pas bloquée, les surfaces externes du manche primaire et du manche secondaire présentant chacune au moins une portion cylindrique comprenant un second filetage hélicoïdal apte au couplage avec le premier filetage hélicoïdal de la bague filetée, la position de la bague filetée le long des manches primaire ou secondaire, respectivement, pouvant être modifiée

en faisant tourner la bague filetée autour du manche primaire ou secondaire, respectivement, ce qui induit un mouvement longitudinal de la bague filetée le long du manche primaire ou secondaire, respectivement, et permet de verrouiller l'articulation en venant entourer simultanément une partie du manche secondaire et une partie du manche primaire.

[0018] L'axe de l'articulation et l'axe de rotation de la pièce de couplage peuvent être parallèles et séparés par une distance d non-nulle, la distance d correspondant à la longueur d'un segment de droite orthogonal à l'axe de l'articulation et reliant l'axe de l'articulation et l'axe de rotation de la pièce de couplage.

[0019] L'axe de l'articulation et l'axe de rotation de la pièce de couplage peuvent également être parallèles et la distance d peut être comprise entre 1 cm et 50 cm, de préférence entre 2 cm et 15 cm, préférablement entre 4 cm et 8 cm.

[0020] En alternative, l'axe de l'articulation et l'axe de rotation de la pièce de couplage sont sécants et forment un angle β compris dans l'intervalle $]0 ; \pi/4]$ radian, l'angle β étant de 0 radian lorsque l'axe de rotation de la pièce de couplage et l'axe de l'articulation sont parallèles, une distance L correspondant à la longueur du segment de droite reliant le centre géométrique de la pièce de couplage et le point d'intersection de l'axe de l'articulation avec l'axe de rotation de la pièce de couplage.

[0021] L'axe de l'articulation et l'axe de rotation de la pièce de couplage peuvent également être sécants, la distance L et l'angle β satisfaisant aux contraintes suivantes : $L \times \tan(\beta) = d'$, $\tan(\beta)$ étant égal à la tangente de l'angle β , la valeur de d' étant comprise entre 1 cm et 50 cm, de préférence entre 2 cm et 15 cm, préférablement entre 4 cm et 8 cm.

[0022] De préférence, la distance d ou la distance d' et une longueur du manche secondaire M sont dans un rapport d/M ou d'/M , respectivement, compris entre 0.2 et 1, de préférence entre 0.3 et 0.7, avantageusement entre 0.4 et 0.5, la longueur du manche secondaire étant la longueur d'un segment de droite orthogonal à l'axe de l'articulation et reliant l'axe de l'articulation à l'extrémité proximale du manche secondaire.

[0023] De préférence, l'articulation de la clef mécanique selon l'invention ne comprend pas de moyens mécaniques configurés pour favoriser une position préférentielle de l'articulation correspondant à une orientation préférentielle du manche secondaire relativement au manche primaire, par exemple un ressort.

[0024] Alternativement, l'articulation de la clef mécanique selon l'invention peut avantageusement comprendre un ressort tendant à favoriser une position préférentielle de l'articulation correspondant à une orientation préférentielle du manche secondaire relativement au manche primaire.

[0025] Suivant un deuxième aspect, l'invention fournit une méthode d'utilisation d'une clef mécanique suivant l'invention afin de mettre en mouvement de rotation la pièce mécanique, la méthode comprenant au moins les étapes suivantes :

- a) coupler la clef mécanique à la pièce mécanique au travers de la tête de couplage,
- b) maintenir et mettre en mouvement le manche secondaire de manière à déplacer l'articulation selon une direction normale à un plan comprenant l'axe de l'articulation et l'axe de rotation de la pièce mécanique.

[0026] La méthode d'utilisation portant sur la clef mécanique selon l'invention et qui comprend des moyens mécaniques de verrouillage peut avantageusement comprendre l'étape suivante avant ou après l'étape a) :

c) modifier au besoin la position des moyens mécaniques de verrouillage de manière à empêcher ou pas le manche secondaire de pivoter par rapport au manche primaire autour de l'axe de l'articulation.

Brève description des dessins

[0027] Ces aspects et d'autres aspects de l'invention seront expliqués plus en détail au moyen du/des modes de réalisation de l'invention décrits ci-après à titre d'exemple(s), en référence aux dessins annexés, sur lesquels

la Fig. 1 est une représentation d'une clef mécanique suivant l'invention, sur laquelle le manche secondaire de la clef est représenté dans une position unique tandis que le manche primaire de la clef est représenté dans trois positions angulaires différentes par rapport au manche primaire ;

la Fig. 2 est une représentation d'une clef mécanique suivant l'invention et possédant en outre un mécanisme de verrouillage de l'articulation ;

les Fig. 3a et 3b sont des représentations de la clef mécanique de la Fig. 2 dont l'articulation est non-verrouillée et verrouillée, respectivement ;

la Fig. 4 est une représentation d'une clef mécanique suivant l'invention et dont le mécanisme de verrouillage de l'articulation inclut des filetages ;

la Fig. 5 est une représentation d'une clef mécanique suivant l'invention et dans laquelle le manche primaire est courbe ;

la Fig. 6a est une représentation d'une clef mécanique suivant l'invention et dans laquelle le manche secondaire est courbe de manière à permettre au manche primaire de pivoter par rapport au manche primaire autour de l'axe de l'articulation sur une angulation supérieure à 2π radians ;

la Fig. 6b est une représentation de la clef mécanique de la Fig. 6a montrant différentes positions de la clef corres-

pendant à différentes positions angulaires d'une pièce mécanique à visser ;

les Fig. 7a et 7b sont des représentations de la clef mécanique de la Fig. 6a illustrant l'avantage que procure la présente invention en présence d'obstacles à proximité d'une pièce mécanique à visser ;

la Fig. 8 est une représentation d'une clef mécanique suivant l'invention et dans laquelle le manche primaire comprend un mécanisme permettant d'ajuster la longueur du manche primaire.

la Fig. 9 est une représentation d'une clef mécanique suivant l'invention et dans laquelle l'axe de l'articulation et l'axe de rotation de la pièce de couplage sont sécants.

Description détaillée de modes de réalisation de l'invention

[0028] La Fig. 1 représente un premier mode de réalisation d'une clef mécanique 1 selon l'invention destinée à mettre en rotation une pièce mécanique 2 autour d'un axe de rotation de la pièce mécanique 3, de préférence manuellement. Le manche de la clef mécanique 1 comprend deux parties : un manche primaire 5 et un manche secondaire 9. Le manche primaire 5 et le manche secondaire 9 sont reliés par une articulation 10 permettant aux manches primaire et secondaire de pivoter l'un par rapport à l'autre dans un plan du dessin. Les manches pivotent autour de l'axe de l'articulation 11 qui est normal au plan du dessin, l'axe de l'articulation 11 étant immobile dans tout repère solide du manche secondaire 9. Dans la Fig. 1, l'articulation est une simple charnière et ne comprend pas de moyens mécaniques configurés pour favoriser une position préférentielle de l'articulation (10) correspondant à une orientation préférentielle du manche secondaire (9) relativement au manche primaire (5), tels qu'un ressort par exemple. L'articulation est donc libre, et le manche secondaire peut pivoter par rapport au manche primaire selon une angulation au moins égale à π radians.

[0029] Comme représenté à la Figure 1, l'articulation 10 de la clef mécanique 1 selon l'invention ne comprend pas de moyens mécaniques de verrouillage 12 configurés pour verrouiller l'articulation et empêcher le manche secondaire de pivoter librement sur l'angulation d'au moins 0.7 radian par rapport au manche primaire (5) autour de l'axe de l'articulation (11), c'est-à-dire que sur l'angulation ou débattement maximal de l'articulation 12, il n'est pas possible de bloquer le manche secondaire 9 dans une orientation ou position angulaire particulière par rapport au manche primaire 5 grâce à un mécanisme de verrouillage.

[0030] De préférence, l'utilisateur tient l'outil en main par le manche secondaire. De préférence, la forme du manche secondaire est ergonomique et adaptée à l'utilisation manuelle de la clef mécanique selon l'invention.

[0031] De préférence, le manche primaire 5 de la clef mécanique 1 selon l'invention comprend un segment du manche primaire reliant de manière rigide l'extrémité proximale du manche primaire et l'extrémité distale du manche primaire, c'est-à-dire que les extrémités proximale et distale du manche primaire ne peuvent pas être déplacées l'une par rapport à l'autre et ne peuvent être séparées, le segment du manche primaire étant de préférence d'un seul tenant. Alternativement ou concomitamment, le manche secondaire 9 de la clef mécanique 1 selon l'invention comprend un segment du manche secondaire reliant de manière rigide l'extrémité proximale du manche secondaire et l'extrémité distale du manche secondaire, c'est-à-dire que les extrémités proximale et distale du manche secondaire ne peuvent pas être déplacées l'une par rapport à l'autre et ne peuvent être séparées, le segment du manche secondaire étant de préférence d'un seul tenant.

[0032] Le manche primaire 5 est solidaire de l'articulation 10 via son extrémité proximale et solidaire d'une tête de couplage 6 via son extrémité distale. La tête de couplage 6 comprend au moins un mécanisme de cliquet 7, ainsi qu'une pièce de couplage 8 permettant de coupler la clef mécanique avec la pièce mécanique 2. L'ensemble constitué du manche primaire et de la tête de couplage ressemble donc à une clef à cliquet telle que décrite dans la littérature, mais dont le manche est préférentiellement raccourci. La pièce de couplage 8 peut tourner relativement à la tête de couplage 6 autour d'un axe de rotation de la pièce de couplage 15. Cet axe de rotation de la pièce de couplage 15 est fixe dans tout repère attaché à la tête de couplage, et sensiblement coplanaire avec l'axe de l'articulation 11. Lorsque la clef mécanique 1 selon l'invention est couplée à la pièce mécanique 2, l'axe de rotation de la pièce mécanique 3 est identique à l'axe de rotation de la pièce de couplage 15, et coplanaire avec l'axe de l'articulation 11. Dans le mode de réalisation de la Fig. 1, l'axe de l'articulation 11 et l'axe de rotation de la pièce de couplage 3 sont parallèles.

[0033] Le mécanisme de cliquet 7 permet la rotation libre de la pièce de couplage 8 relativement à la tête de couplage 6 et autour de l'axe de rotation de la pièce de couplage 15 dans un premier sens sélectionnable, et empêche la rotation de la pièce de couplage dans le sens opposé au premier sens.

[0034] Préférentiellement, la tête de couplage 8 comprend une manette ou un autre moyen de sélection dont le changement de position permet de modifier la position du mécanisme de cliquet et d'inverser le sens de rotation permis pour la rotation de la pièce de couplage 15 relativement à la tête de couplage 6, permettant à l'utilisateur de passer d'une première position du mécanisme de cliquet 7 permettant de visser la pièce mécanique 2 en actionnant la clef mécanique à une deuxième position du mécanisme de cliquet 7 permettant de dévisser la pièce mécanique 2 en actionnant la clef mécanique 1, et vice-versa, la pièce mécanique de couplage 8 pouvant tourner relativement à la tête de couplage 6 et autour de l'axe de rotation de la pièce de couplage 15 uniquement dans un premier sens de rotation ou dans un second

sens de rotation opposé au premier sens de rotation lorsque le mécanisme de cliquet 7 est dans la première ou la deuxième position du mécanisme de cliquet 7, respectivement. Formulé d'une autre manière, la position de la manette détermine la position et le fonctionnement du mécanisme de cliquet 7, et permet à l'utilisateur de choisir le sens de rotation libre ou bloqué de la pièce de couplage par rapport à la tête de couplage afin de visser ou dévisser la pièce mécanique 2.

[0035] Dans un second mode non-représenté de réalisation d'une clef mécanique selon l'invention, la pièce de couplage 8 est similaire à une clef à œil et la tête de couplage 8 ne comprend pas de manette permettant de modifier la position du mécanisme de cliquet. Pour inverser le sens de rotation permis pour la rotation de la pièce de couplage 15 relativement à la tête de couplage 6, il suffit alors de :

- découpler la clef mécanique 1 de la pièce mécanique 2,
- faire pivoter la clef mécanique 1 de manière telle que l'axe de rotation de la pièce de couplage 15 pivote de π radians autour d'un axe orthogonal à l'axe de rotation de la pièce de couplage 15,
- coupler la clef mécanique 1 de la pièce mécanique 2.

[0036] Dans un troisième mode non-représenté de réalisation d'une clef mécanique selon l'invention, le manche secondaire 9 possède une extrémité distale solidaire de l'articulation et une extrémité proximale, opposée à l'articulation, et pouvant comprendre un élément de couplage à la pièce mécanique. L'élément de couplage peut être une fourche ou une clef à œil ou une clef à cliquet, par exemple.

[0037] Dans un quatrième mode de réalisation avantageux de l'invention représenté à la Fig. 2, la clef mécanique 1 comprend un mécanisme de verrouillage 12 assimilable à une bague cylindrique et permettant de verrouiller ou pas l'articulation 10. La Fig. 2 représente une vue de côté de la clef mécanique décrite à la Fig. 1, la clef mécanique comprenant en outre le mécanisme de verrouillage 12 de forme cylindrique. Dans une version préférée de l'invention, le mécanisme de verrouillage 12 entoure uniquement le manche secondaire lorsque l'articulation n'est pas verrouillée. Comme indiqué sur les Fig. 3a et 3b, le mécanisme de verrouillage peut coulisser le long du manche secondaire afin d'entourer une partie du manche primaire et une partie du manche secondaire et l'articulation, cette dernière étant alors verrouillée et la position angulaire du manche primaire est immobile par rapport au manche secondaire. Les Fig. 3a et 3b montrent la position du mécanisme de verrouillage 12 lorsque l'articulation n'est pas verrouillée et est verrouillée, respectivement. Par exemple, lors du vissage d'un boulon, ce mécanisme de verrouillage offre la possibilité d'utiliser la clef mécanique dont l'articulation est déverrouillée lors d'une première phase de vissage lors de laquelle le couple à appliquer pour visser la pièce mécanique est faible et le nombre de tours de rotation est élevé. Grâce à la présence de l'articulation, il est possible de limiter l'amplitude des mouvements nécessaires pour effectuer les va-et-vient avec le manche de la clef à cliquet. Lors d'une deuxième phase de vissage lors de laquelle le boulon doit être serré et le couple à appliquer à la pièce mécanique est élevé, l'utilisateur peut verrouiller l'articulation et disposer ainsi d'un plus grand bras de levier pour réaliser le serrage de la pièce mécanique.

[0038] La Fig. 4 représente un cinquième mode de réalisation de la clef mécanique selon l'invention comprenant un mécanisme de verrouillage, et dont la bague cylindrique du mécanisme de verrouillage est une bague filetée comportant un filetage hélicoïdal sur sa surface intérieure. Une portion de chacune des surfaces extérieures du manche primaire et du manche secondaire comprend également une partie filetée apte au couplage avec le filetage hélicoïdal de la bague filetée de sorte qu'un mouvement de rotation de la bague filetée autour du manche primaire ou secondaire induit un mouvement de translation de celle-ci le long du manche primaire ou secondaire, respectivement. Il est donc possible pour l'utilisateur de positionner la bague filetée de manière à entourer uniquement le manche primaire ou le manche secondaire avec la bague filetée, l'articulation étant alors déverrouillée et les manches primaire et secondaire pouvant pivoter librement l'un par rapport à l'autre autour de l'articulation 10. L'utilisateur peut également positionner la bague filetée de manière à entourer une partie du manche primaire et l'articulation et une partie du manche secondaire, l'articulation étant alors en position verrouillée et les manches primaire et secondaire ne peuvent pas pivoter l'un par rapport à l'autre. Le comportement de la clef mécanique 1 dont l'articulation est verrouillée est alors identique à celui d'une clef à cliquet comprenant un unique manche rigide et non articulé telle que décrite dans la littérature.

[0039] La Fig. 5 représente un sixième mode de réalisation d'une clef mécanique selon l'invention dont le manche primaire est coudé afin de pouvoir accéder à des pièces mécaniques de manière déportée.

[0040] La Fig. 6a représente un septième mode de réalisation de la clef mécanique selon l'invention dont le manche secondaire 9 est coudé afin de permettre au manche secondaire 9 de pivoter par rapport au manche primaire 5 selon une angulation dépassant les 2π radians, la longueur du manche secondaire étant environ deux fois supérieure à la longueur du manche primaire. Cette clef présente l'avantage de permettre à un utilisateur de réaliser un mouvement d'amplitude réduite lorsqu'il visse la pièce mécanique 2 par exemple, même lorsque l'écrou ne présente aucune difficulté d'accès. En effet, la main de l'utilisateur qui tient l'outil au niveau du manche secondaire ne doit pas décrire un cercle complet autour de la pièce mécanique pour visser celle-ci de 2π radians. Ceci est illustré dans la Fig. 6b représentant diverses positions de la clef mécanique de la Fig. 6a correspondant à diverses positions angulaires de la pièce mécanique

autour de son axe de rotation 3. Il apparait clairement que les déplacements du manche secondaire lors d'un tour de vis sont réduits par rapport au cas non représenté dans lequel le manche de la clef mécanique ne comporte pas d'articulation.

[0041] Les Fig. 7a et 7b représentent deux positions 14a et 14b d'une clef mécanique à cliquet selon l'art antérieur et deux positions 14c et 14d d'une clef mécanique selon l'invention, respectivement. Il est à noter que la position des obstacles 13 par rapport à l'axe de la pièce mécanique 3 sont identiques dans les deux Fig. 7a et 7b, et que les clefs mécaniques utilisées ont des dimensions similaires. Les Fig. 7a et 7b montrent l'avantage que procure l'invention pour visser une pièce mécanique autour de l'axe de rotation de la pièce mécanique 3 lorsque l'environnement de la pièce mécanique comporte des obstacles 13 empêchant des mouvements amples de va-et-vient avec une clef à cliquet de l'art antérieur. Dans la Fig. 7a, le débattement ou angulation maximale α_1 du manche est limité par la présence des obstacles 13. L'utilisateur doit réaliser au moins $2\pi/\alpha_1$ mouvements de va-et-vient avec la clef à cliquet afin de faire tourner la pièce mécanique de 2π radians autour de son axe de rotation 3. Par exemple, dans le cas où l'angulation maximum permise est égale à $\alpha_1 = \pi/6$, il faut au minimum 120 mouvements de va-et-vient pour réaliser 10 tours de vis ce qui est inconfortable et prend du temps à l'utilisateur. Pour améliorer le confort de l'utilisateur et réduire la durée du vissage/dévissage de la pièce mécanique, il convient de diminuer le nombre de mouvements de va-et-vient et donc d'augmenter l'angle de débattement du manche, ce qui est réalisé grâce à l'invention. Par exemple, avec une clef mécanique selon l'invention telle que représentée à la Fig. 7b, l'angulation α_2 permise pour la rotation du manche primaire 5 autour de l'axe de la pièce mécanique 3 est supérieure à $2\pi/3$. Il faut donc à l'utilisateur 4 fois moins de mouvements de va-et-vient pour visser/dévisser la pièce mécanique avec la clef mécanique selon l'invention qu'avec la clef de l'art antérieur représentée à la Fig. 7a, soit 30 mouvements de va-et-vient pour 10 tours de vis.

[0042] Dans certains cas, le couple nécessaire au vissage/dévissage de la pièce mécanique est trop important et compromet l'utilisation de la clef mécanique selon l'invention tel que représenté à la Fig. 7b. Une version préférée de l'invention similaire à celle décrite à la Fig. 7b et comprenant en outre un mécanisme de verrouillage de l'articulation similaire à celui représenté aux Fig. 3a et 3b permet d'éviter ce problème. En verrouillant l'articulation de l'outil, l'utilisateur dispose d'un plus grand bras de levier, comme dans le cas représenté à la Fig. 7a. Le vissage d'un écrou sur un boulon constitue un bon exemple : avant la phase finale de serrage, l'utilisateur fait tourner l'écrou d'un certain nombre de tours avec un faible couple en utilisant la clef mécanique selon l'invention en mode non-verrouillée pour être plus rapide. Lors du serrage final, l'utilisateur verrouille l'articulation de la clef mécanique et dispose d'un plus grand bras de levier pour serrer l'écrou.

[0043] La Fig. 8 représente un huitième mode de réalisation d'une clef mécanique 1 selon l'invention comprenant en outre un mécanisme de d'adaptation de longueur 4 du manche primaire 5 afin d'améliorer le confort de l'utilisateur lors du vissage ou dévissage de pièces mécaniques nécessitant un faible couple. La présence du mécanisme d'adaptation de longueur 4 diminue la sollicitation du bras de l'utilisateur effectuant des mouvements de va-et-vient et exploitant le principe connu de la clef à cliquet pour visser ou dévisser une pièce mécanique 2. Grâce au mécanisme d'adaptation de longueur, ce mouvement de va-et-vient peut être effectué principalement au moyen de mouvements du poignet, ce qui permet d'augmenter la rapidité du vissage/dévissage et augmente le confort de l'utilisateur dans les cas où le couple à appliquer sur la pièce à visser est faible. Dans une version préférée de l'invention, ce mécanisme d'adaptation de longueur 4 comprend des moyens mécaniques permettant : soit de fixer la longueur du manche primaire et donc la distance d, soit de laisser la longueur du manche primaire et la distance d varier librement sur des intervalles respectifs donnés.

[0044] La Fig. 9 représente une clef mécanique 1 selon l'invention et dont l'axe de l'articulation 11 et l'axe de rotation de la pièce de couplage 15 sont coplanaires et sécants et forment un angle β .

[0045] Dans un neuvième mode non représenté de réalisation d'une clef mécanique selon l'invention, l'articulation 10 de la clef mécanique comprend avantageusement un ressort tendant à favoriser une position préférentielle de l'articulation 10 correspondant à une orientation préférentielle du manche secondaire 9 relativement au manche primaire 5.

REF	DESCRIPTION
1	Clef mécanique
2	Pièce mécanique
3	Axe de rotation de la pièce mécanique
4	Mécanisme d'adaptation de longueur
5	Manche primaire
6	Tête de couplage
7	Mécanisme de cliquet

(suite)

REF	DESCRIPTION
8	Pièce de couplage
9	Manche secondaire
10	Articulation
11	Axe de l'articulation
12	Moyens mécaniques de verrouillage / mécanisme de verrouillage
13	Bague filetée
14	Second filetage hélicoïdal
15	Axe de rotation de la pièce de couplage
16	Centre géométrique de la pièce de couplage

Revendications

1. Clef mécanique (1) destinée à mettre en mouvement de rotation une pièce mécanique (2) autour d'un axe de rotation de la pièce mécanique (3), la clef mécanique (1) comprenant une clef à cliquet, la clef à cliquet comprenant au moins les éléments suivants :

- un manche primaire (5) de la clef mécanique (1) comprenant une extrémité proximale du manche primaire et une extrémité distale du manche primaire alignées le long d'un axe principal du manche primaire, l'extrémité distale du manche primaire étant solidaire avec :

- une tête de couplage (6) comprenant un mécanisme de cliquet (7) ainsi qu'une pièce de couplage (8) permettant le couplage de la clef mécanique (1) avec la pièce mécanique (2), la pièce de couplage (8) pouvant tourner relativement à la tête de couplage (6) dans un sens de rotation sélectionnable autour d'un axe de rotation de la pièce de couplage (15) fixe dans tout repère attaché à la tête de couplage, le mécanisme de cliquet (7) empêchant la rotation de la pièce de couplage relativement à la tête de couplage dans le sens opposé au sens de rotation sélectionnable,

la clef mécanique (1) étant **caractérisée en ce que** :

- elle comprend un manche secondaire (9) comprenant une extrémité proximale du manche secondaire et une extrémité distale du manche secondaire relié à l'extrémité proximale du manche primaire (5) au moyen d'une articulation (10),

- l'articulation (10) permet au manche secondaire (9) de pivoter sur une angulation d'au moins 0.7 radian par rapport au manche primaire (5) autour d'un axe de l'articulation (11), l'axe de l'articulation étant immobile dans tout repère géométrique solidaire du manche secondaire (9),

- lorsque la clef mécanique (1) est couplée à la pièce mécanique (2), l'axe de rotation de la pièce mécanique (3) et l'axe de rotation de la pièce de couplage (15) sont confondus, et l'axe de l'articulation (11) et l'axe de rotation de la pièce de couplage (15) sont sensiblement coplanaires.

2. La clef mécanique selon la revendication 1 dans laquelle :

- le manche primaire (5) comprend un segment du manche primaire reliant de manière rigide l'extrémité proximale du manche primaire et l'extrémité distale du manche primaire, le segment du manche primaire étant de préférence d'un seul tenant, et/ou

- le manche secondaire (9) comprend un segment du manche secondaire reliant de manière rigide l'extrémité proximale du manche secondaire et l'extrémité distale du manche secondaire, le segment du manche secondaire étant de préférence d'un seul tenant.

3. La clef mécanique selon l'une quelconque des revendications précédentes dans laquelle la pièce de couplage (8) comprend un embout ou une partie creuse permettant de coupler la clef mécanique à au moins l'un des éléments suivants : un écrou, une vis, une douille.

4. La clef mécanique selon l'une quelconque des revendications précédentes et dont l'extrémité proximale du manche secondaire (9) comprend en outre un élément de couplage permettant le couplage avec la pièce mécanique telle qu'une fourche ou une clef à œil, ou une clef à cliquet.
- 5 5. La clef mécanique selon l'une quelconque des revendications précédentes et dans laquelle l'articulation (10) ne comprend pas de moyens mécaniques de verrouillage (12) permettant de verrouiller l'articulation (10) et d'empêcher le manche secondaire de pivoter sur l'angulation d'au moins 0.7 radian par rapport au manche primaire (5) autour de l'axe de l'articulation (11).
- 10 6. La clef mécanique selon l'une quelconque des revendications 1 à 4 et comprenant en outre des moyens mécaniques de verrouillage (12) permettant de verrouiller l'articulation (10), le verrouillage de l'articulation consistant à empêcher temporairement le manche secondaire de pivoter par rapport au manche primaire autour de l'axe de l'articulation (11), les moyens mécaniques de verrouillage (12) possédant de préférence au moins deux positions stables correspondant au verrouillage et au déverrouillage de l'articulation, respectivement.
- 15 7. La clef mécanique selon la revendication 6 dans laquelle le moyen mécanique de verrouillage (12) comprend une bague de forme cylindrique entourant le manche primaire ou secondaire uniquement lorsque l'articulation n'est pas bloquée et pouvant coulisser le long du manche secondaire ou primaire respectivement, de manière à entourer simultanément une partie du manche secondaire et une partie du manche primaire et à verrouiller l'articulation.
- 20 8. La clef mécanique selon la revendication 6 dans laquelle le moyen mécanique de verrouillage (12) comprend une bague filetée (13) de forme cylindrique dont la surface intérieure comprend un premier filetage hélicoïdal, la bague filetée (13) entourant uniquement le manche primaire ou le manche secondaire lorsque l'articulation n'est pas bloquée, les surfaces externes du manche primaire et du manche secondaire présentant chacune au moins une
25 portion cylindrique comprenant un second filetage hélicoïdal (14) apte au couplage avec le premier filetage hélicoïdal de la bague filetée (13), la position de la bague filetée le long des manches primaire ou secondaire, respectivement, pouvant être modifiée en faisant tourner la bague filetée autour du manche primaire ou secondaire, respectivement, ce qui induit un mouvement longitudinal de la bague filetée le long du manche primaire ou secondaire, respectivement, et permet de verrouiller l'articulation en venant entourer simultanément une partie du manche secondaire et
30 une partie du manche primaire.
9. La clef mécanique selon l'une quelconque des revendications précédentes dans laquelle l'axe de l'articulation (11) et l'axe de rotation de la pièce de couplage (15) sont parallèles et séparés par une distance d non-nulle, la distance d correspondant à la longueur d'un segment de droite orthogonal à l'axe de l'articulation (11) et reliant l'axe de
35 l'articulation (11) et l'axe de rotation de la pièce de couplage (15), la distance d étant préférablement comprise entre 1 cm et 50 cm, de préférence entre 2 cm et 15 cm, de préférence entre 4 cm et 8 cm.
- 40 10. La clef mécanique selon l'une quelconque des revendications 1 à 8 dans laquelle l'axe de l'articulation (11) et l'axe de rotation de la pièce de couplage (15) sont sécants et forment un angle β compris dans l'intervalle $]0 ; \pi/4]$ radian, l'angle β étant de 0 radian lorsque l'axe de rotation de la pièce de couplage (15) et l'axe de l'articulation (11) sont parallèles, une distance L correspondant à la longueur du segment de droite reliant le centre géométrique de la pièce de couplage (16) et le point d'intersection de l'axe de l'articulation (11) avec l'axe de rotation de la pièce de couplage (15), et dans laquelle la distance L et l'angle β satisfont préférablement aux contraintes suivantes : $L \times \tan(\beta) = d'$, $\tan(\beta)$ étant égal à la tangente de l'angle β , la valeur de d' étant comprise entre 1 cm et 50 cm, de
45 préférence entre 2 cm et 15 cm, de préférence entre 4 cm et 8 cm.
11. La clef mécanique selon l'une quelconque des revendications précédentes dans laquelle la distance d ou la distance d'et une longueur du manche secondaire M sont dans un rapport d/M ou d'/M, respectivement, compris entre 0.2 et 1, de préférence entre 0.3 et 0.7, avantageusement entre 0.4 et 0.5, la longueur du manche secondaire étant la
50 longueur d'un segment de droite orthogonal à l'axe de l'articulation (11) et reliant l'axe de l'articulation à l'extrémité proximale du manche secondaire.
12. La clef mécanique selon l'une des revendications précédentes et dans laquelle l'articulation (10) ne comprend pas de moyens mécaniques configurés pour favoriser une position préférentielle de l'articulation (10) correspondant à
55 une orientation préférentielle du manche secondaire (9) relativement au manche primaire (5).
13. La clef mécanique selon l'une quelconque des revendications 1 à 11 et dont l'articulation (10) comprend en outre un ressort tendant à favoriser une position préférentielle de l'articulation (10) correspondant à une orientation pré-

férentielle du manche secondaire (9) relativement au manche primaire (5).

14. Méthode d'utilisation d'une clef mécanique suivant l'une des revendications 1 à 13 afin de mettre en mouvement de rotation la pièce mécanique (3), la méthode comprenant au moins les étapes suivantes :

5

- a) coupler la clef mécanique (1) à la pièce mécanique (2) au travers de la tête de couplage (6),
- b) maintenir et mettre en mouvement le manche secondaire (9) de manière à déplacer l'articulation (10) selon une direction normale à un plan comprenant l'axe de l'articulation (11) et l'axe de rotation de la pièce mécanique (3).

10

15. Méthode suivant la revendication 14 dans laquelle la clef mécanique offre la possibilité de verrouiller l'articulation (10) par des moyens mécaniques de verrouillage (12) selon au moins l'une des revendications 6 à 8, comprenant en outre les étapes suivantes avant ou après l'étape a) de la revendication 14 :

15

- c) modifier au besoin la position des moyens mécaniques de verrouillage (12) de manière à empêcher ou pas le manche secondaire (9) de pivoter par rapport au manche primaire autour de l'axe de l'articulation.

20

25

30

35

40

45

50

55

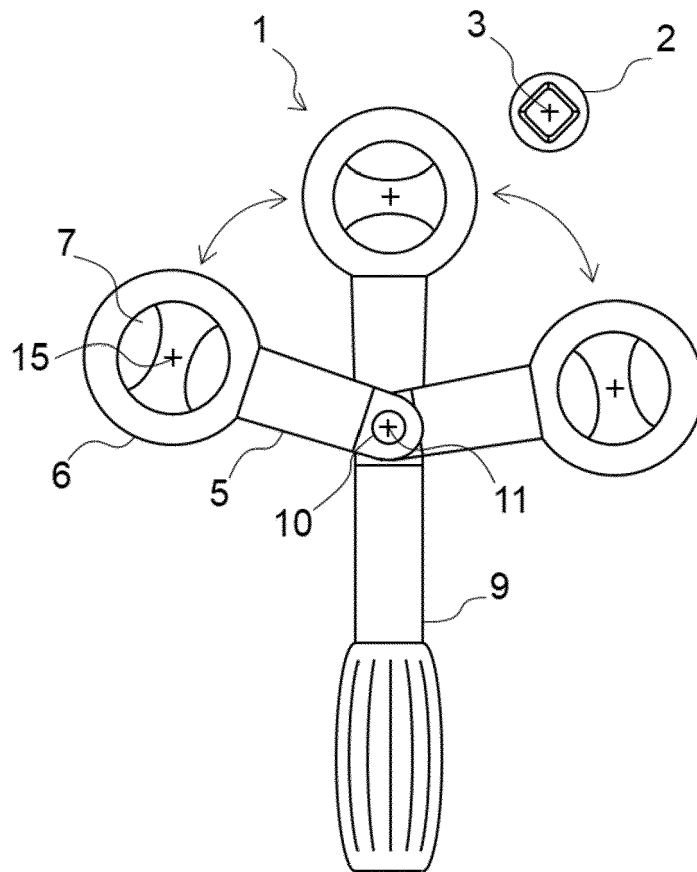


FIG.1

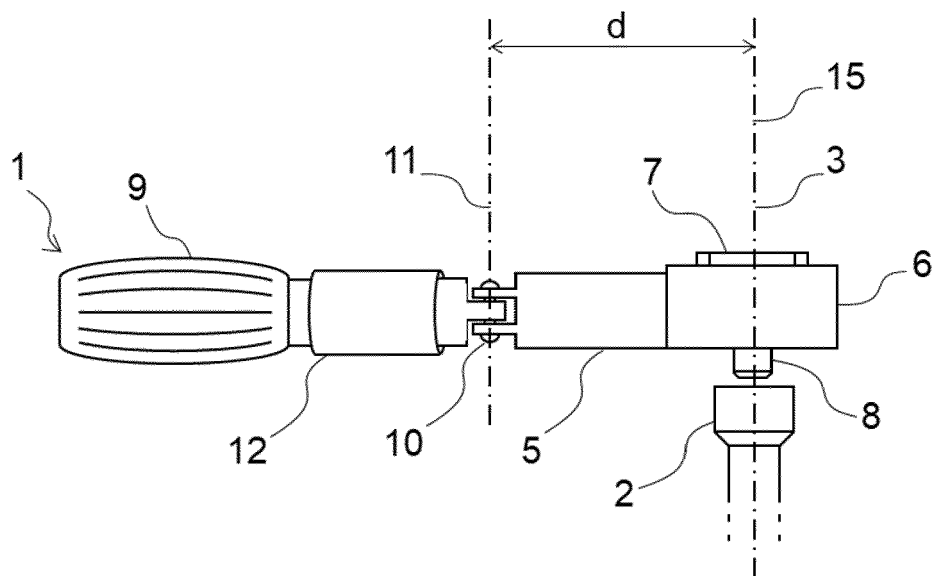


FIG.2

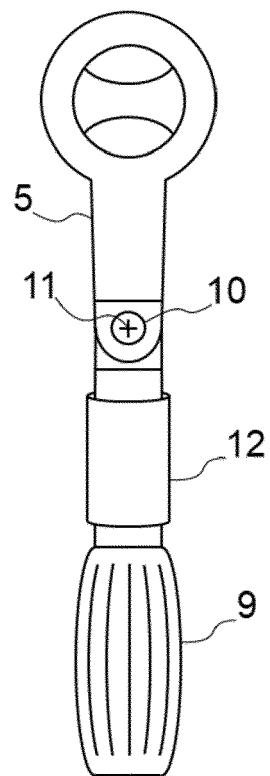


FIG.3a

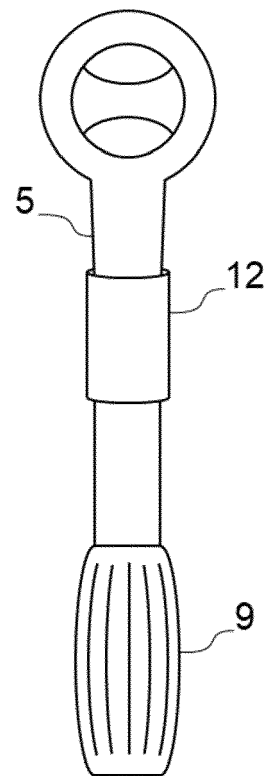


FIG.3b

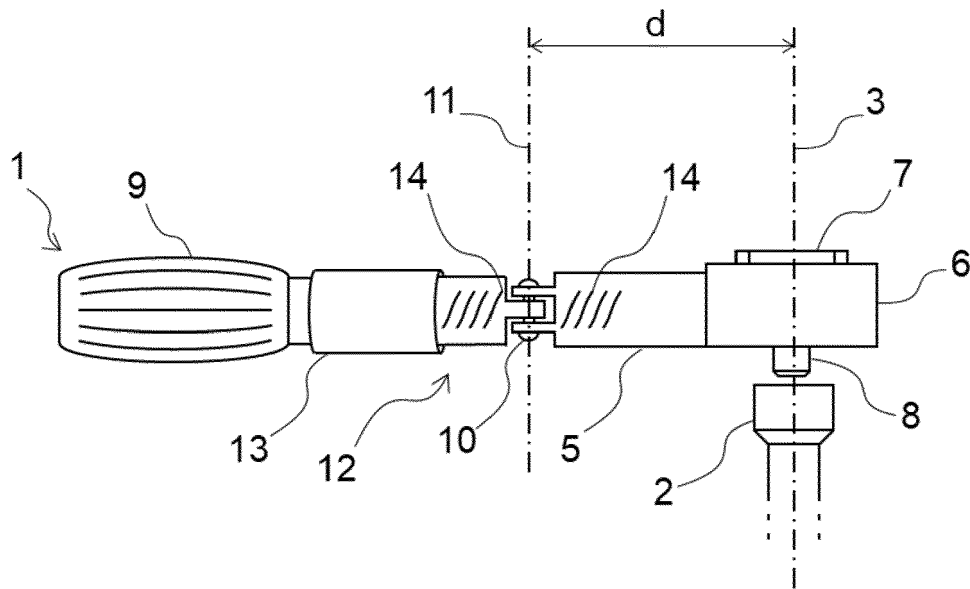


FIG.4

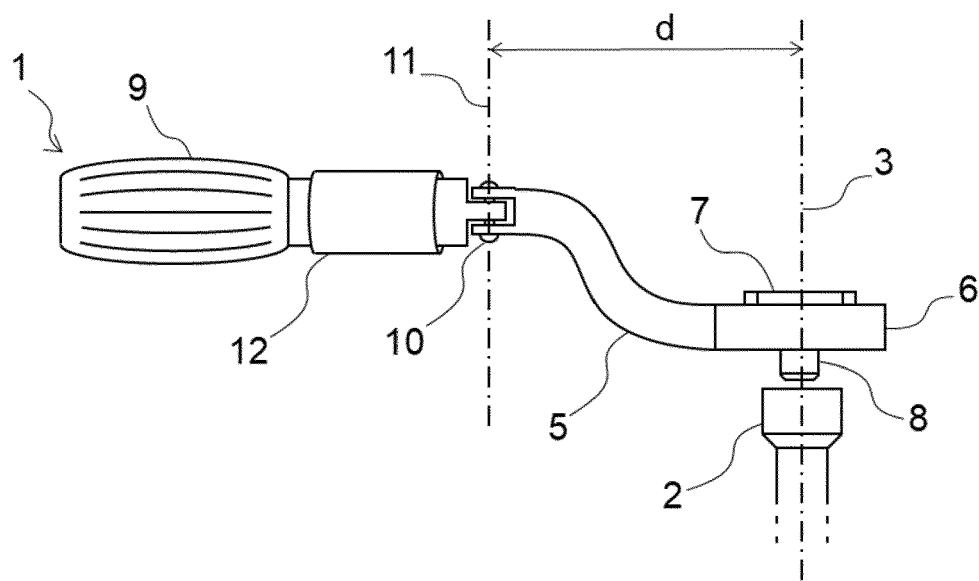


FIG.5

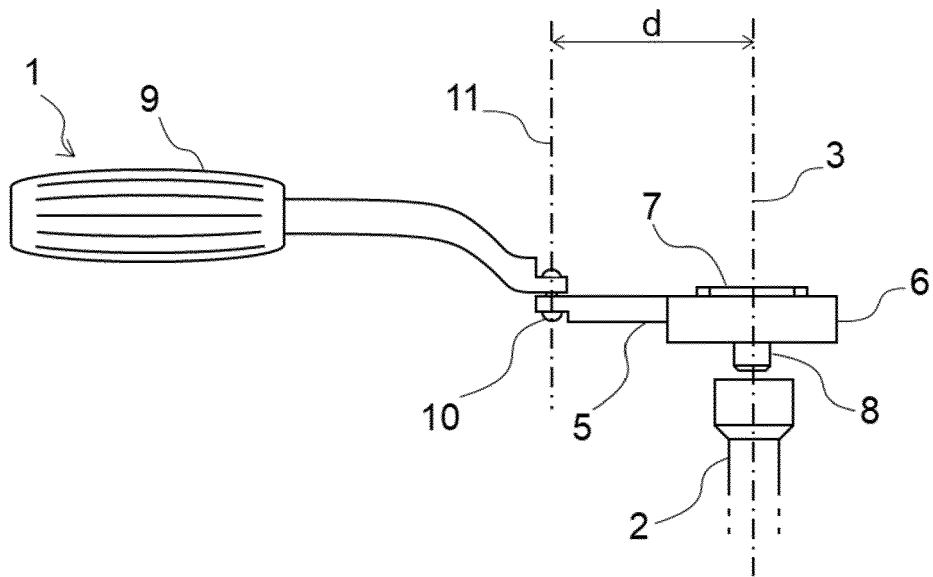


FIG. 6a

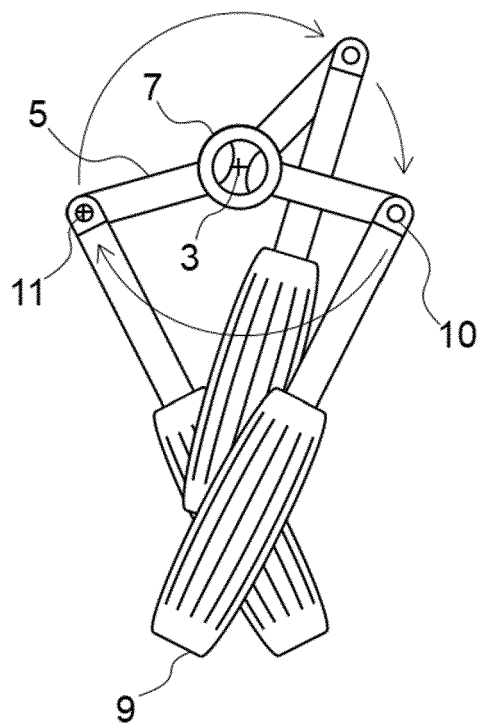


FIG. 6b

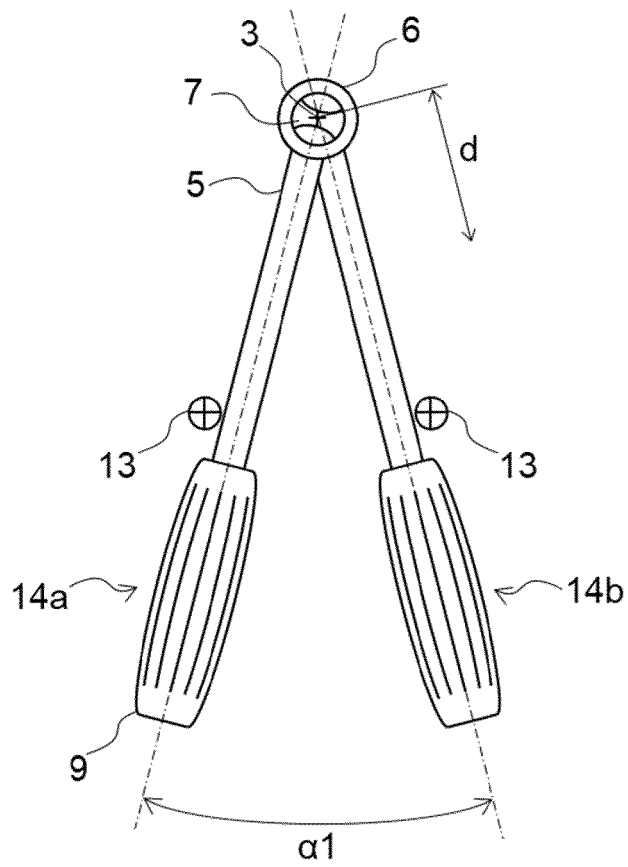


FIG. 7a

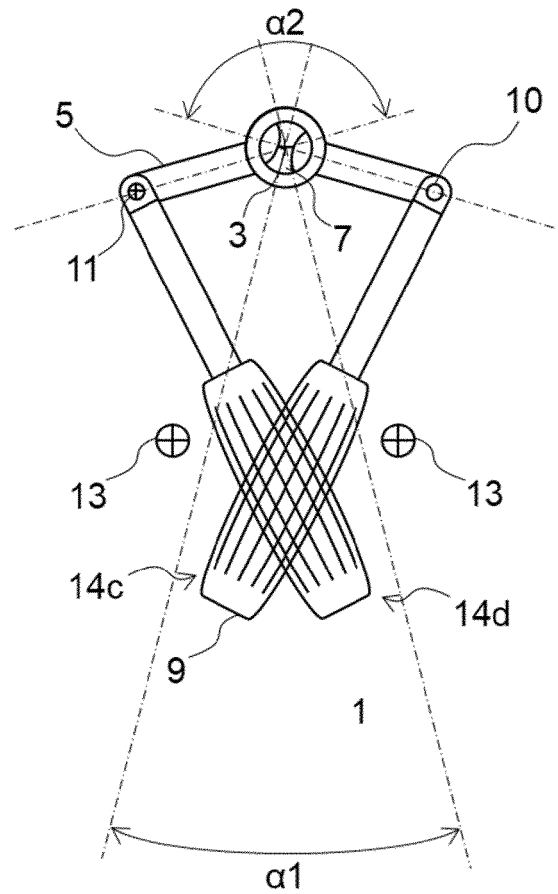


FIG. 7b

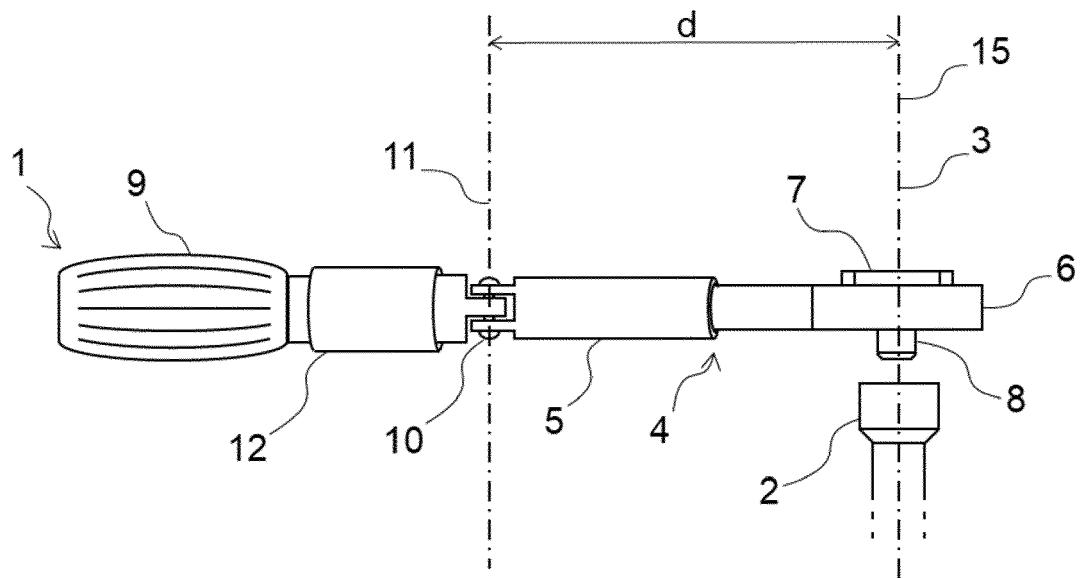


FIG.8

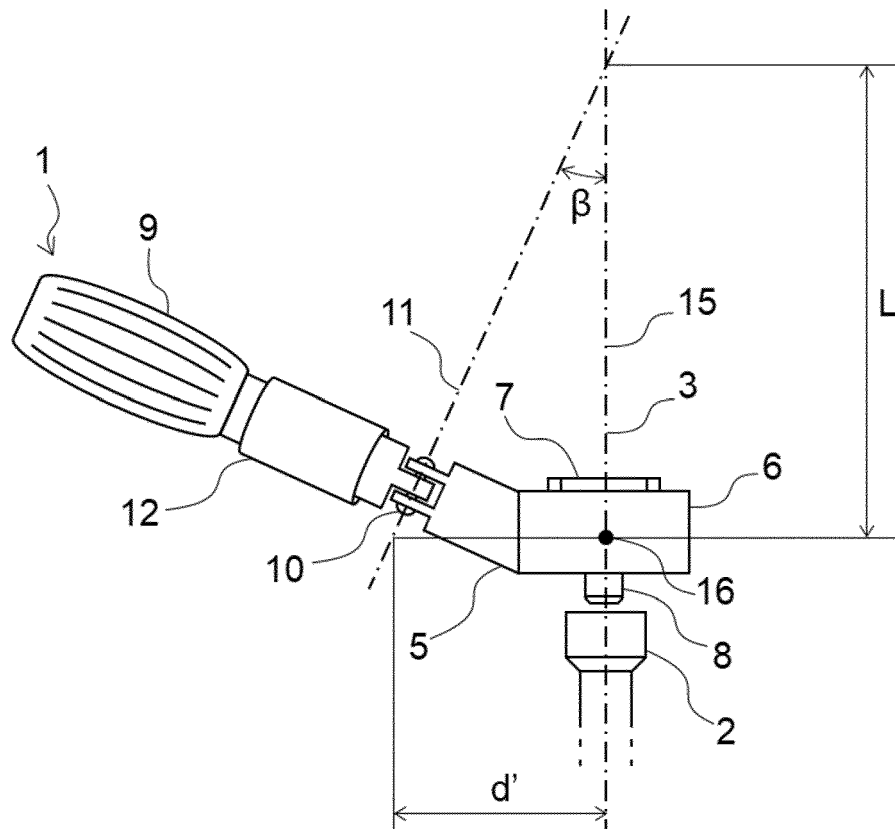


FIG.9



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 22 15 5117

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	US 2020/306937 A1 (SU CHENG-WEI [TW]) 1 octobre 2020 (2020-10-01)	1-4, 7, 9-11, 13, 14	INV. B25B23/00 B25B13/48
Y	* abrégé; figures 1-7 *	5, 6, 12, 15	B25G1/04 B25G1/06
A	----- DE 10 2018 002586 A1 (BECHMANN DIRK [DE]) 2 octobre 2019 (2019-10-02)	6, 15	B25B13/46
A	* abrégé; figures 1-9 *	1	
A	----- US 2017/021476 A1 (CARNESI THOMAS [US]) 26 janvier 2017 (2017-01-26)	1, 15	
A	* abrégé; figures 1-15 *		
A	----- US 2018/281159 A1 (CARNESI THOMAS [US]) 4 octobre 2018 (2018-10-04)	1, 15	
A	* abrégé; figures 1-14 *		
A	----- US 2008/307933 A1 (HUNG CHENG-CHING [TW]) 18 décembre 2008 (2008-12-18)	1, 15	
X	* abrégé; figures 1-5 *		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
X	----- WO 2014/019463 A1 (ZHEJIANG TOOL KING HARDWARE & TOOL CO LTD [CN]) 6 février 2014 (2014-02-06)	1, 14	B25B B25H B25G
Y	* abrégé; figures 1-6 *		
Y	----- US 5 592 860 A (WOODSUM DAVID A [US]) 14 janvier 1997 (1997-01-14)	5, 12	
A	* colonne 3, ligne 53 - colonne 4, ligne 12; figures 1-3 *	1, 14	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		3 juin 2022	Pothmann, Johannes
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

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

EP 22 15 5117

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
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

03-06-2022

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2020306937 A1	01-10-2020	TW 202035079 A US 2020306937 A1	01-10-2020 01-10-2020
DE 102018002586 A1	02-10-2019	DE 102018002586 A1 DE 202018001908 U1	02-10-2019 30-08-2018
US 2017021476 A1	26-01-2017	AUCUN	
US 2018281159 A1	04-10-2018	AUCUN	
US 2008307933 A1	18-12-2008	AUCUN	
WO 2014019463 A1	06-02-2014	CN 102756349 A WO 2014019463 A1	31-10-2012 06-02-2014
US 5592860 A	14-01-1997	AUCUN	

EPO FORM P0460

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

- US 4530262 A [0002]
- US 3349650 A [0003]
- DE 402843 [0004]
- FR 583335 [0005]