



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
22.03.2017 Bulletin 2017/12

(51) Int Cl.:
B25B 23/15 (2006.01) B43K 29/00 (2006.01)
G08C 17/00 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **16185434.4**

(22) Date de dépôt: **24.08.2016**

(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:
MA MD

(71) Demandeur: **SNCF Mobilités**
93200 Saint-Denis (FR)

(72) Inventeur: **JOLY, Louis-Romain**
76100 ROUEN (FR)

(74) Mandataire: **Argyma**
36, rue d'Alsace Lorraine
31000 Toulouse (FR)

(30) Priorité: **15.09.2015 FR 1558634**

(54) **CLE DE SERRAGE ET PROCEDE DE SERRAGE ET DE MARQUAGE**

(57) Une clé de serrage (1) comprenant un corps longitudinal (10), s'étendant selon un axe de clé (Xc), comportant un manche (11) apte à être saisi à la main par un opérateur et une tête de serrage (12) s'étendant selon un axe de serrage (Xs) apte à coopérer avec un boulon

axial (B) selon une première orientation angulaire de la clé autour de son axe de clé (Xc), la clé (1) comportant au moins un organe de marquage (4) apte à marquer un boulon axial selon une deuxième orientation angulaire de la clé autour de son axe de clé (Xc).

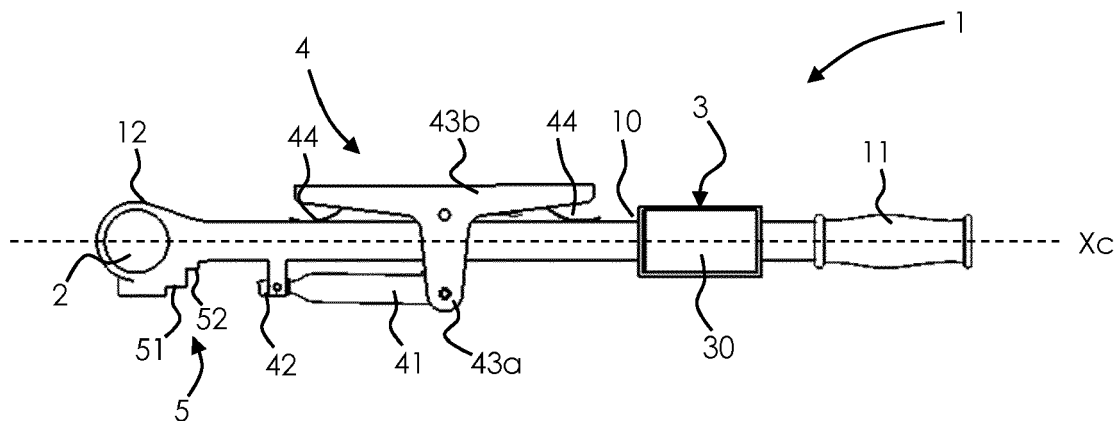


FIGURE 4

Description

DOMAINE TECHNIQUE GENERAL ET ART ANTERIEUR

[0001] La présente invention concerne le domaine des assemblages mécaniques boulonnés et, plus particulièrement, la vérification et le suivi de la tension de serrage d'un assemblage pour une application ferroviaire, en particulier, un assemblage boulonné. Pour rappel, un boulon comporte une vis sur laquelle est vissé un écrou de serrage.

[0002] Une voie ferroviaire comporte de manière connue une pluralité d'organes mécaniques qui sont boulonnés ensemble, par exemple, des rails ou des éclisses. Pour assurer un assemblage optimal, il est nécessaire que la tension de serrage du boulon soit adaptée. A cet effet, un opérateur utilise une clé dynamométrique de serrage afin de serrer le boulon et de maîtriser sa tension de serrage.

[0003] En référence à la figure 1, afin d'assurer le suivi de la tension de serrage, un opérateur utilise un stylo de marquage afin de réaliser une marque M s'étendant de manière continue sur la vis V et l'écrou E du boulon B après serrage. De préférence, la marque M s'étend également de manière continue entre l'écrou E et la pièce à serrer. La présence de la marque M permet aux opérateurs de distinguer les boulons B qui ont été serrés (présence de la marque M) de ceux qui n'ont pas encore été serrés (absence de la marque M). De plus, la présence de la marque M permet de détecter visuellement tout desserrage du boulon B. En effet, en cas de desserrage, l'écrou E se déplace relativement à la vis V, ce qui rompt la continuité de la marque M, une première partie M1 étant située sur la vis V et une deuxième partie M2 étant située sur l'écrou E à distance de la première partie M1 comme représenté à la figure 2. Tout desserrage peut ainsi être repéré visuellement par un opérateur.

[0004] En pratique, l'utilisation alternée d'une clé dynamométrique et d'un stylo de marquage constitue une perte de temps. Une solution immédiate serait de fixer directement sur la clé dynamométrique un stylo de marquage afin de marquer directement le boulon à la fin du serrage, c'est-à-dire, lorsque la tête de la clé est toujours en contact avec le boulon. Néanmoins, une telle clé dynamométrique posséderait des dimensions importantes, ce qui pénaliserait sa manipulation, en particulier, dans des espaces confinés.

[0005] Un objectif de la présente invention est d'obtenir une clé dynamométrique apte à marquer un boulon après serrage dont les dimensions sont réduites et qui soit simple d'utilisation pour un opérateur.

PRESENTATION GENERALE DE L'INVENTION

[0006] A cet effet, l'invention concerne une clé de serrage comprenant un corps longitudinal, s'étendant selon un axe de clé, comportant un manche apte à être saisi

à la main par un opérateur et une tête de serrage s'étendant selon un axe de serrage apte à coopérer avec un boulon axial selon une première orientation angulaire de la clé autour de son axe de clé.

5 [0007] La clé est remarquable en ce qu'elle comporte au moins un organe de marquage apte à marquer un boulon axial selon une deuxième orientation angulaire de la clé autour de son axe de clé. Ainsi, de manière avantageuse, l'organe de marquage ne présente pas une gène lors des opérations de serrage (première orientation angulaire) tout en étant aisément accessible par simple rotation de la clé de serrage. Ainsi, la clé présente plusieurs fonctions qui sont utilisables en fonction de son orientation angulaire. La clé selon l'invention permet 10 avantageusement de remplir une double fonction sans affecter les opérations de serrage. Cela est particulièrement avantageux lorsque des opérations de serrage doivent être réalisées dans des espaces confinés.

[0008] Par la suite, on appelle « axe de serrage Xs » 15 l'axe autour duquel la clé de serrage 1 doit être tournée pour permettre le serrage d'un boulon. L'invention est présentée pour le marquage d'un boulon mais elle s'applique également à une vis implantée dans une pièce taraudée sans écrou ou à un organe fileté vissé dans un taraudage.

[0009] De manière préférée, la première orientation angulaire et la deuxième orientation angulaire sont espacées d'un angle d'écartement compris entre 70° et 110°, de préférence, 90°. Comme l'organe de marquage 20 s'étend dans un plan transversal à l'axe de serrage, l'organe de marquage peut posséder des dimensions importantes sans gêner l'opérateur lors d'une étape de serrage.

[0010] De manière préférée, l'axe de clé et l'axe de serrage sont sécants et orthogonaux.

[0011] De préférence, l'organe de marquage est configuré pour marquer un boulon dans un plan orthogonal à l'axe de serrage, c'est-à-dire, contenant l'axe de boulon. De préférence, l'organe de marquage est configuré 25 pour marquer un boulon dans un plan contenant l'axe de clé. Ainsi, on tire avantage du corps longitudinal de la clé de serrage pour aligner l'organe de marquage avec un boulon. Le marquage est ainsi réalisé de manière précise et répétable. De préférence, l'organe de marquage est configuré pour pulvériser un produit marquant selon un axe parallèle à l'axe de clé.

[0012] De manière préférée, la clé de serrage comporte un organe de calage apte à coopérer avec un boulon axial selon la deuxième orientation angulaire de la clé 30 autour de son axe de clé. L'organe de calage permet d'améliorer encore la précision du marquage en venant se positionner contre l'écrou du boulon à marquer de manière à former une marque s'étendant de manière continue entre la vis et l'écrou. De préférence, ledit organe de calage est issu de matière du corps longitudinal de la clé de serrage, ce qui en diminue le coût.

[0013] De manière préférée, ledit organe de calage comporte au moins une encoche de butée, de préféren-

ce, au moins deux encoches de butée. Ainsi, l'encoche de butée comporte une paroi plane permettant de reposer de manière stable sur l'écrou du boulon pour réaliser le marquage. L'utilisation de plusieurs surfaces de butée permet de s'adapter à plusieurs types de boulons pour que la marque soit continue entre la vis et l'écrou et, ce, pour tout type de vis et d'écrous. De préférence, les encoches de butée sont décalées les unes par rapport aux autres afin de s'adapter à des écrous d'épaisseurs différentes.

[0014] De manière préférée, l'organe de marquage comporte un actionneur, de préférence, une manette. Il suffit ainsi à l'opérateur d'agir sur la manette pour réaliser un marquage. De préférence, afin de limiter l'encombrement, l'actionneur est monté sur le corps longitudinal de la clé de serrage, en particulier, entre le manche et la tête de serrage.

[0015] De préférence encore, l'organe de marquage comporte une cartouche de peinture. Une telle cartouche possède une autonomie importante et est simple à remplacer.

[0016] De préférence, la marque se présente sous la forme d'un trait.

[0017] De manière préférée, la clé de serrage comprend un module fonctionnel de communication apte à communiquer avec au moins un réseau de données. La clé forme avantageusement un « objet connecté » et permet de recevoir des données (instructions de serrage, etc.) et d'en émettre (tension de serrage, confirmation de marquage, etc.). Un tel module fonctionnel permet d'améliorer le suivi du serrage.

[0018] De préférence, la clé de serrage est une clé de serrage dynamométrique et permet de mesurer une tension de serrage.

[0019] L'invention concerne également un procédé de serrage et de marquage d'un boulon au moyen d'une clé de serrage telle que présentée précédemment, le procédé comportant :

- une étape de serrage d'un boulon axial par la tête de serrage, la clé de serrage étant positionnée selon une première orientation angulaire autour de son axe de clé ;
- une étape de modification de l'orientation de la clé de serrage de manière à ce que la clé de serrage soit positionnée selon une deuxième orientation angulaire autour de son axe de clé ; et
- une étape de marquage dudit boulon axial, de préférence, de manière continue entre l'écrou et la vis dudit boulon par la clé de serrage dans ladite deuxième orientation angulaire.

[0020] De préférence, le procédé comporte une étape de mesure de la tension de serrage du boulon et une étape de marquage de ladite tension de serrage sur ledit boulon.

[0021] Ainsi, le marquage permet, d'une part, d'identifier visuellement si un desserrage est survenu et,

d'autre part, de connaître la tension de serrage initiale. Grâce à ces informations, un opérateur peut avantageusement détecter un boulon desserré et rétablir la tension de serrage de manière pratique et rapide. Il n'est pas nécessaire de consulter une base de données regroupant chaque boulon et sa tension de serrage associée.

PRESENTATION DES FIGURES

[0022] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple, et se référant aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 est une représentation schématique d'un boulon serré et marqué ;
- la figure 2 est une représentation schématique d'un boulon desserré ;
- les figures 3 et 4 sont des représentations schématiques d'une clé dynamométrique selon l'invention ;
- les figures 5 à 6 sont des représentations schématiques d'étapes de serrage d'un boulon au moyen de la clé dynamométrique ;
- la figure 7 est une représentation de la clé dynamométrique au cours d'une étape de marquage ; et
- la figure 8 est une représentation rapprochée du boulon suite à l'étape de marquage.

[0023] Il faut noter que les figures exposent l'invention de manière détaillée pour mettre en oeuvre l'invention, lesdites figures pouvant bien entendu servir à mieux définir l'invention le cas échéant.

DESCRIPTION D'UN OU PLUSIEURS MODES DE REALISATION ET DE MISE EN OEUVRE

[0024] Comme illustré aux figures 3 et 4, il est représenté une clé dynamométrique 1 selon une première forme de réalisation de l'invention. La clé dynamométrique 1 comprend un corps longitudinal 10, s'étendant selon un axe de clé Xc, qui comporte, à une première extrémité, un manche 11 apte à être saisi à la main par un opérateur et, à une deuxième extrémité, une tête de serrage 12 s'étendant selon un axe de serrage Xs apte à coopérer avec un boulon axial selon une première orientation angulaire P1 (figures 5-6) de la clé autour de son axe de clé Xc. Par la suite, on appelle « axe de serrage Xs » l'axe autour duquel la clé de serrage 1 doit être tournée pour permettre le serrage. En référence à la figure 3, l'axe de clé Xc et l'axe de serrage Xs sont sécants et orthogonaux.

[0025] Dans cet exemple, le corps longitudinal 10 est aplati et l'axe de serrage Xs s'étend selon l'épaisseur du corps longitudinal 10. En référence à la figure 5, la tête de serrage 12 comporte une pièce de raccordement 2 apte à recevoir un embout amovible 7 afin de coopérer avec un écrou d'un boulon. De manière avantageuse, une pluralité d'embouts 7 peut s'adapter à la clé dyna-

mométrique 1 afin de pouvoir coopérer avec une pluralité de types de boulons de tailles et de formes différentes. Dans cet exemple, la tête de serrage 12 comporte un mécanisme à cliquets afin de limiter la fatigue des opérateurs. Il va de soi qu'un tel mécanisme est optionnel.

[0026] La clé de serrage 1 comporte en outre des moyens de mesure de la tension de serrage. Comme cela sera présenté par la suite, la clé de serrage 1 comporte des moyens d'affichage de la tension de serrage, par exemple, un écran à cristaux liquides.

[0027] Conformément à l'invention, toujours en référence aux figures 3 et 4, la clé de serrage 1 comporte également un organe de marquage 4 apte à marquer un boulon axial selon une deuxième orientation angulaire P2 (Figure 7) de la clé de serrage 1 autour de son axe de clé Xc. Autrement dit, l'organe de marquage 4 ne peut pas être activé lorsque la clé de serrage 1 est en position de serrage, c'est-à-dire, selon la première orientation angulaire P1. Comme cela sera présenté par la suite, cela permet d'offrir des conditions optimales de serrage et de marquage.

[0028] Dans cet exemple, la première orientation angulaire P1 et la deuxième orientation angulaire P2 sont espacées d'un angle d'écartement de 90°. Ainsi, lors d'un serrage, l'organe de marquage 4 ne présente un encombrement que dans le plan transversal à l'axe de serrage Xs de la tête de serrage 12. L'encombrement est limité et le serrage facilité.

[0029] En référence aux figures 3 et 4, l'organe de marquage 4 comporte un réservoir de produit marquant, en particulier, une cartouche de peinture 41. Il va de soi que d'autres produits marquants pourraient convenir, en particulier, de l'encre ou du gel. La cartouche de peinture 41 s'étend axialement et est montée de manière amovible afin de permettre son remplacement. De manière avantageuse, en position montée, la cartouche de peinture 41 s'étend parallèlement à l'axe de clé Xc, ce qui diminue l'encombrement de la clé de serrage Xs.

[0030] La cartouche de peinture 41 est sous pression et comporte une valve de distribution qui est adaptée pour distribuer de la peinture lorsque la valve est contrainte selon l'axe de la cartouche de peinture 41. Il va de soi que l'organe de marquage 4 pourrait comprendre une source d'énergie différente, par exemple, une batterie électrique, une cartouche pneumatique ou autre.

[0031] L'organe de marquage 4 comporte en outre une buse de pulvérisation 42 dans laquelle est montée de manière amovible la cartouche de peinture 41, en particulier, sa valve de distribution. La buse de pulvérisation 42 est montée de manière articulée au corps longitudinal 10 de la clé de serrage 1 afin de faciliter le montage de la cartouche de peinture 41. Toujours en référence aux figures 3 et 4, l'organe de marquage 4 comporte également un actionneur qui est adapté pour contraindre la cartouche de peinture 41 selon son axe et ainsi permettre une distribution de peinture par la buse de pulvérisation 42. Dans cet exemple, l'actionneur se présente sous la forme d'une manette 43 mais il va de soi qu'une poignée

ou un bouton pourraient également convenir.

[0032] Selon un aspect préféré, l'organe de marquage 4 est adapté pour imprimer des données, en particulier, la tension de serrage mesurée par la clé de serrage 1 lors du serrage. A titre d'exemple, l'organe de marquage 4 comporte une buse de pulvérisation 42 programmable afin de pouvoir former une marque comportant des chiffres et/ou des lettres. De manière alternative, l'organe de marquage 4 peut former un symbole qui correspond à une tension de serrage prédéterminée. Ainsi, un unique symbole permet de représenter de manière pratique une tension de serrage.

[0033] En référence à la figure 3, la manette 43 comporte une partie de liaison 43a apte à coopérer avec la cartouche de peinture 41 et une partie d'actionnement 43b qui est située du côté opposé à la cartouche de peinture 41 par rapport au corps longitudinal 10 de la clé de serrage 1. Ainsi, de manière avantageuse, le poids et l'encombrement de la clé de serrage 1 est équilibré. Dans cet exemple, la manette 43 est articulée sur le corps longitudinal 10 de la clé de serrage 1, de préférence, autour d'un axe parallèle à l'axe de serrage Xs. La partie de liaison 43a comporte un logement adapté pour recevoir la cartouche de peinture 41. De manière préférée, comme illustré aux figures 3 et 4, l'organe de marquage 4 comporte des moyens de rappel élastique, en particulier, des lames de ressort 44 montées entre la partie d'actionnement 43b et le corps longitudinal 10 de la clé de serrage 1. Les lames de ressort 44 permettent avantageusement de ramener la manette 43 dans sa position initiale après actionnement afin de stopper toute pulvérisation.

[0034] En référence à la figure 4, la clé de serrage 1 comporte un organe de calage 5 apte à coopérer avec un boulon axial B selon la deuxième orientation angulaire P2 de la clé 1 autour de son axe de clé Xc. L'organe de calage 5 est issu de matière du corps longitudinal 10 de la clé de serrage 1 et comporte deux encoches de butée 51, 52 comportant chacune deux surfaces planes orthogonales de manière à former un coin de calage apte à venir se positionner de manière stable sur l'écrou du boulon B. Grâce aux encoches de butées 51, 53, un opérateur peut former une marque s'étendant de manière continue entre la vis V et l'écrou E. De préférence, chaque encoche 51, 52 comporte une première surface plane orthogonale à l'axe de clé Xc et une deuxième surface plane parallèle à l'axe de clé Xc.

[0035] L'utilisation de plusieurs encoches de butée 51, 52 permet de s'adapter à plusieurs types de boulons B pour que la marque M soit continue entre la vis V et l'écrou E et, ce, pour tout type de vis V et d'écrous E. De préférence, les encoches de butée 51, 52 sont décalées les unes par rapport aux autres, afin de s'adapter à des écrous d'épaisseurs différentes. Dans cet exemple, les encoches de butée 51, 52 sont décalées selon l'axe de clé Xc et sont à différentes distances radiales dudit axe de clé Xc.

[0036] En référence aux figures 3 et 4, la clé de serrage 1 comporte un boîtier 3 dans lequel est monté un module

fonctionnel de communication apte à communiquer de manière sans fil avec au moins un réseau de données, en particulier, le réseau internet. Ainsi, la clé de serrage 1 forme un objet dit « connecté ». Le module fonctionnel possède par exemple une carte de communication (réseau 3G, etc.) et une batterie d'alimentation. Le boîtier 3 est fixé au corps longitudinal 10 de la clé de serrage 1 entre son manche 11 et sa tête de serrage 12. Le boîtier 3 comporte en outre un écran 30 sur lequel sont affichées diverses informations, par exemple, une tension de serrage ou une instruction à exécuter.

[0037] Dans cette forme de réalisation, le boîtier 3 comporte des moyens de détection de mouvements adaptés pour déterminer l'orientation de la clé de serrage 1 et en déduire si la clé de serrage 1 est utilisée pour serrer ou pour marquer un boulon B. Le boîtier 3 comporte en outre des moyens de détection d'actionnement, par exemple un capteur inductif ou capacitif, afin de déterminer si la manette 43 est actionnée.

[0038] De préférence, le boîtier 3 comporte des moyens d'alarme (non représentés), en particulier visuel ou sonore, adaptés pour attirer l'attention de l'opérateur en particulier lors de la mise en oeuvre de procédures de serrage et de marquage. De manière préférée, le boîtier 3 comporte des diodes lumineuses et un haut-parleur.

[0039] Selon un aspect de l'invention, le boîtier 3 comporte des moyens d'identification d'un boulon B, par exemple un lecteur RFID, de manière à associer un boulon prédéterminé à une action prédéterminée. A cet effet, chaque boulon B comporte une cible RFID. De manière avantageuse, la clé de serrage 1 peut consulter automatiquement une base de données distante de boulons afin de déterminer quelles actions doivent être menées pour un boulon prédéterminé. Cela est particulièrement avantageux pour permettre à des opérateurs de suivre une procédure de serrage prédéterminée.

Procédé de serrage et de marquage

[0040] Un exemple de mise en oeuvre d'un procédé de serrage et de marquage d'un boulon axial B au moyen d'une clé de serrage 1 selon l'invention va être dorénavant présenté.

[0041] En référence à la figure 5, la clé de serrage 1 est orientée selon une première position angulaire autour de son axe de clé Xc de manière à ce que l'axe de serrage Xs de la tête de serrage 12 puisse coopérer avec le boulon B. La tête de serrage 12 est équipée d'un embout de serrage 7 qui s'étend axialement selon l'axe de serrage Xs et qui est aligné avec l'axe du boulon B. L'embout de serrage 7 est choisi de manière à coopérer avec l'écrou E dudit boulon B.

[0042] Pour permettre le serrage de l'écrou E sur la vis V du boulon B, l'écrou E est tout d'abord vissé à la main par l'opérateur puis à l'aide de la clé de serrage 1 comme illustré à la figure 6. Dans cet exemple, la clé de serrage 1 est à cliquets et permet de serrer l'écrou E de manière

pratique. Il suffit à l'opérateur de saisir le manche 11 et de le tourner de manière répétée sur une plage angulaire autour de l'axe de serrage Xs pour serrer l'écrou E. De manière avantageuse, l'organe de marquage 4 s'étend dans un plan orthogonal à l'axe de serrage Xs et n'empêche par l'opérateur.

[0043] Au fur et à mesure du serrage, la tension de serrage est affichée sur l'écran 30 du boîtier 3. Lorsque la tension de serrage souhaitée est atteinte, l'opérateur stoppe le serrage. De manière préférée, une alarme sonore ou visuelle est émise par le boîtier 3 pour prévenir l'opérateur.

[0044] Dans cet exemple, le boîtier 3 informe l'opérateur qu'il est nécessaire de marquer le boulon B. A cet effet, l'opérateur déplace la clé de serrage 1 pour libérer l'écrou E puis tourne la clé de serrage 1 de 90° autour de son axe de clé Xc afin que la clé de serrage 1 soit orientée selon une deuxième position angulaire. Comme illustré à la figure 7, l'axe de serrage Xs s'étend alors orthogonalement à l'axe du boulon B. La clé de serrage 1 est positionnée de manière à ce qu'une des encoches 52, 52 de l'organe de calage 5 coopère avec l'écrou E qui est serré. Ainsi, la clé de serrage 1 est positionnée de manière précise par rapport au boulon B, la buse de pulvérisation 42 est alors en regard de l'écrou E et de la vis V.

[0045] Pour réaliser le marquage, l'opérateur agit sur la manette 43, ce qui déplace la cartouche de peinture 41 et entraîne une pulvérisation de peinture via la buse de pulvérisation 42 en direction du boulon B. Comme illustré à la figure 8, le boulon B comporte alors une marque de peinture M continue entre l'écrou E et la vis V. De préférence, la marque de peinture M s'étend également de manière continue sur la pièce serrée. De manière préférée, la marque M est représentative de la tension de serrage du boulon. La marque M est réalisée de manière pratique et rapide par la seule utilisation de la clé de serrage 1, ce qui procure un gain de temps important.

[0046] Lorsque l'opérateur relâche la contrainte sur la manette 43, les lames de ressort 44 agissent sur la manette 43 pour la déplacer en position initiale et ainsi stopper toute pulvérisation.

[0047] L'invention a été présentée pour une clé de serrage dynamométrique mais il va de soi qu'elle s'applique à tout type de clé de serrage.

Revendications

1. Clé de serrage (1) comprenant un corps longitudinal (10), s'étendant selon un axe de clé (Xc), comportant un manche (11) apte à être saisi à la main par un opérateur et une tête de serrage (12) s'étendant selon un axe de serrage (Xs) apte à coopérer avec un boulon axial (B) selon une première orientation angulaire (P1) de la clé (1) autour de son axe de clé (Xc), clé **caractérisée en ce qu'elle** comporte au

- moins un organe de marquage (4) apte à marquer un boulon axial (B) selon une deuxième orientation angulaire (P2) de la clé (1) autour de son axe de clé (Xc).
2. Clé de serrage (1) selon la revendication 1, dans laquelle la première orientation angulaire (P1) et la deuxième orientation angulaire (P2) sont espacées d'un angle d'écartement compris entre 70° et 110°, de préférence, 90°. 5 10
3. Clé de serrage (1) selon l'une des revendications 1 à 2, dans lequel l'organe de marquage (4) est configuré pour marquer un boulon (B) dans un plan orthogonal à l'axe de serrage (Xs). 15
4. Clé de serrage (1) selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel la clé de serrage (1) comporte un organe de calage (5) apte à coopérer avec un boulon axial (B) selon la deuxième orientation angulaire (P2) de la clé (1) autour de son axe de clé (Xc). 20
5. Clé de serrage (1) selon la revendication 4, dans lequel ledit organe de calage (5) est issu de matière du corps longitudinal (10) de la clé de serrage (1). 25
6. Clé de serrage (1) selon l'une des revendications 4 et 5, dans lequel ledit organe de calage (5) comporte au moins une encoche de butée (51, 52), de préférence, au moins deux encoches de butée (51, 52). 30
7. Clé de serrage (1) selon l'une des revendications 1 à 6, dans laquelle l'organe de marquage (4) comporte un actionneur, de préférence, une manette (43). 35
8. Clé de serrage (1) selon l'une des revendications 1 à 7, comprenant un module fonctionnel de communication apte à communiquer avec au moins un réseau de données. 40
9. Procédé de serrage et de marquage d'un boulon au moyen d'une clé de serrage (1) selon l'une des revendications 1 à 8, le procédé comportant : 45
- une étape de serrage d'un boulon axial (B) par la tête de serrage (12), la clé de serrage (1) étant positionnée selon une première orientation angulaire (P1) autour de son axe de clé (Xc) ;
 - une étape de modification de l'orientation de la clé de serrage (1) de manière à ce que la clé de serrage (1) soit positionnée selon une deuxième orientation angulaire (P2) autour de son axe de clé (Xc) ; et
 - une étape de marquage dudit boulon axial (B) par la clé de serrage (1) dans ladite deuxième orientation angulaire (P2). 50 55
10. Procédé de serrage et de marquage selon la revendication précédente, comportant :
- une étape de mesure de la tension de serrage du boulon (B) et
 - une étape de marquage de ladite tension de serrage sur ledit boulon (B).

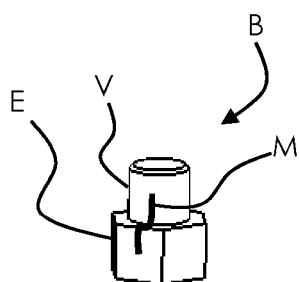


FIGURE 1

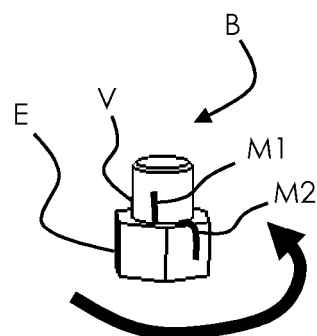


FIGURE 2

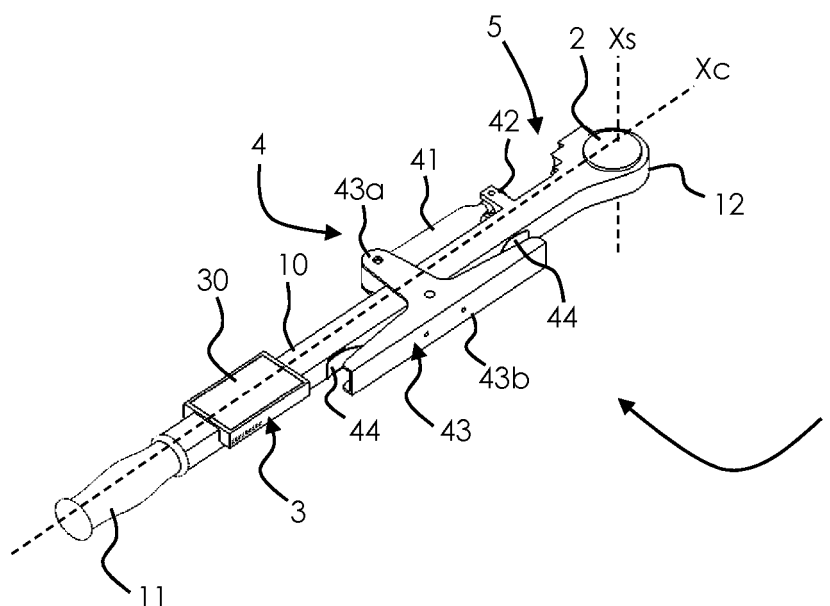


FIGURE 3

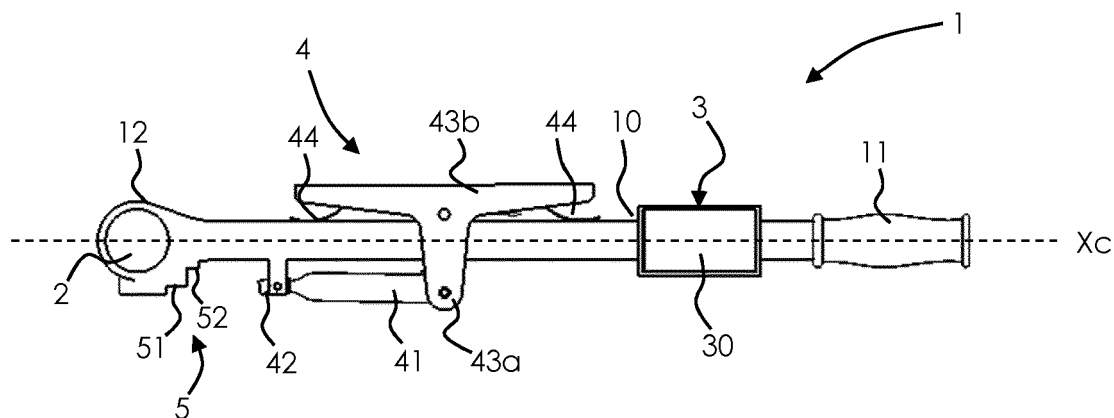


FIGURE 4

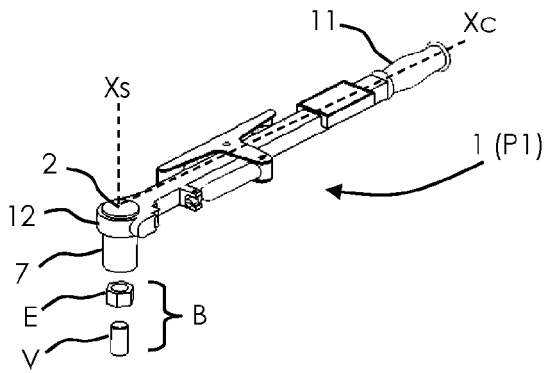


FIGURE 5

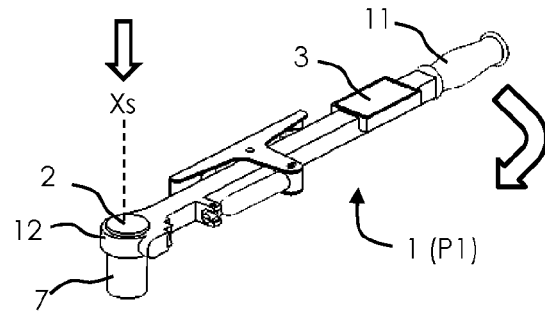


FIGURE 6

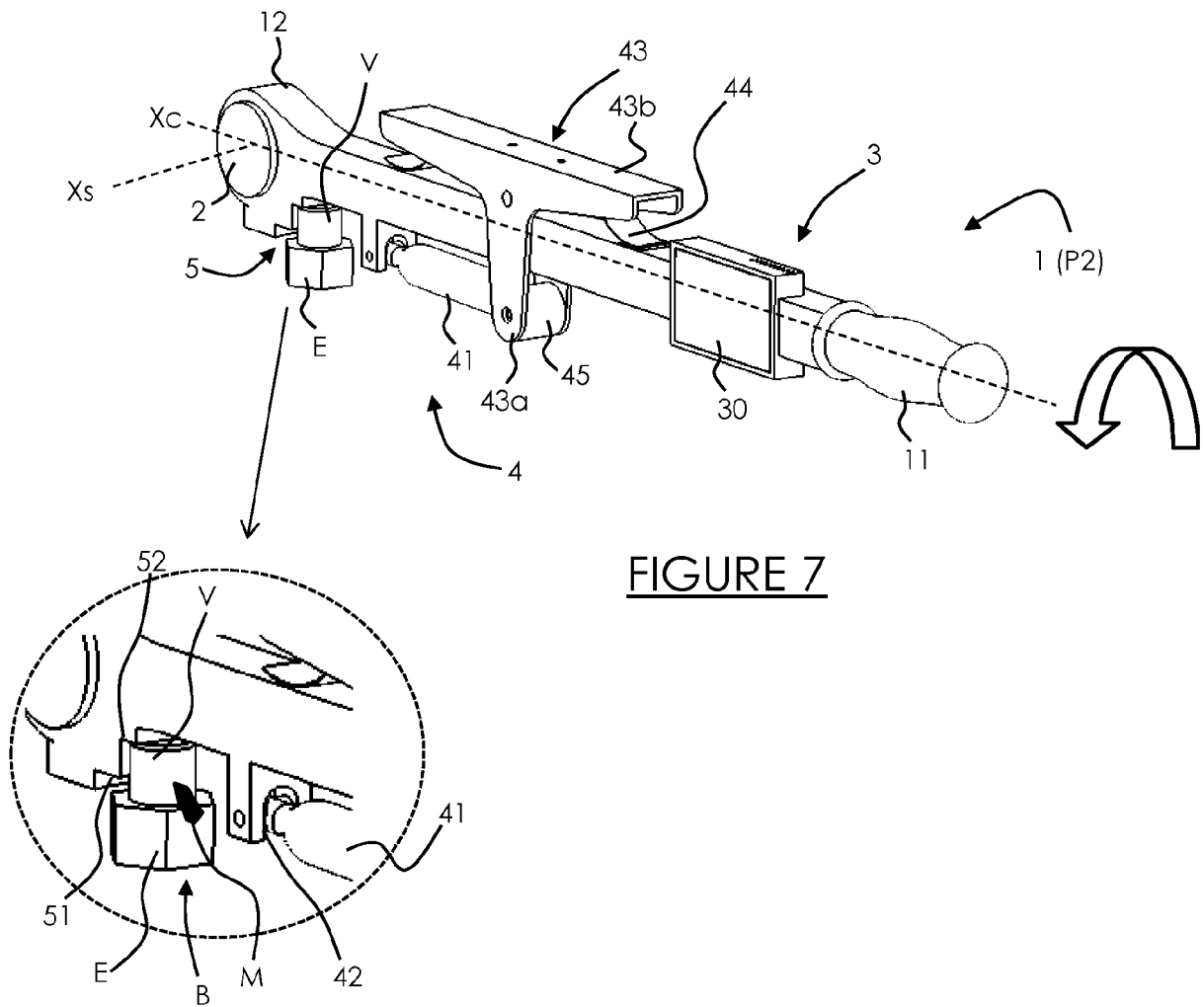


FIGURE 7

FIGURE 8



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 16 18 5434

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)
X	WO 02/14023 A1 (MATHERS NORMAN IAN [AU]) 21 février 2002 (2002-02-21)	1-3,7,9,10	INV. B25B23/15 B43K29/00 G08C17/00
Y	* figures 2-4 *	8	
Y	WO 2013/085675 A1 (SNAP ON TOOLS CORP [US]; LAWTON CHRIS [US]; LI JIE [US]; SAN DE L [US]) 13 juin 2013 (2013-06-13) * revendication 1 *	8	
A	US 2014/165795 A1 (KIM KANG SEOK [KR] ET AL) 19 juin 2014 (2014-06-19) * figure 1 *	1-10	
A	US 409 476 A (J. H. LOSO) 20 août 1889 (1889-08-20) * figures 1,2 *	1-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			B25B B43K
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		27 janvier 2017	Hartnack, Kai
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 16 18 5434

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.

27-01-2017

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 0214023 A1	21-02-2002	TW 503162 B WO 0214023 A1	21-09-2002 21-02-2002
WO 2013085675 A1	13-06-2013	AU 2012348290 A1 CA 2851163 A1 CN 104039510 A GB 2510291 A HK 1198967 A1 TW 201341128 A US 2012234569 A1 US 2015210112 A1 WO 2013085675 A1	10-04-2014 13-06-2013 10-09-2014 30-07-2014 19-06-2015 16-10-2013 20-09-2012 30-07-2015 13-06-2013
US 2014165795 A1	19-06-2014	KR 20130015044 A US 2014165795 A1 WO 2013019081 A2	13-02-2013 19-06-2014 07-02-2013
US 409476 A	20-08-1889	AUCUN	

EPO FORM P0480

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