



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
02.04.2014 Bulletin 2014/14

(51) Int Cl.:
B25B 23/00 (2006.01) B25B 23/142 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **13186061.1**

(22) Date de dépôt: **26.09.2013**

(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:
• **Respaud, Didier**
06000 NICE (FR)
• **Schmiedel, Marcel**
06000 NICE (FR)

(30) Priorité: **01.10.2012 FR 1259250**

(74) Mandataire: **Decobert, Jean-Pascal**
Cabinet Hautier
20, rue de la Liberté
06000 Nice (FR)

(71) Demandeur: **One Too**
06640 Saint Jeannet (FR)

(54) **Outil de serrage et son procédé**

(57) La présente invention concerne un outil de serrage comportant : une poignée (1) de préhension ayant une direction longitudinale X, une pluralité de pièces d'entraînement interchangeables aptes chacune à entraîner en rotation un organe à serrer, une portion d'entraînement (23) configurée pour transmettre un couple exercé au niveau de la poignée (1) de sorte à produire un serrage au niveau d'une pièce d'entraînement parmi la pluralité de pièces d'entraînement interchangeables

et un dispositif de détermination du couple, caractérisé en ce que la pluralité de pièces d'entraînement interchangeables comprend au moins une première pièce d'entraînement configurée pour entraîner en rotation l'organe à serrer suivant une direction parallèle à la direction longitudinale X et au moins une deuxième pièce d'entraînement configurée pour entraîner en rotation l'organe à serrer suivant une deuxième direction différente de la direction longitudinale et en ce qu'il comporte des moyens de détection de la direction du couple.

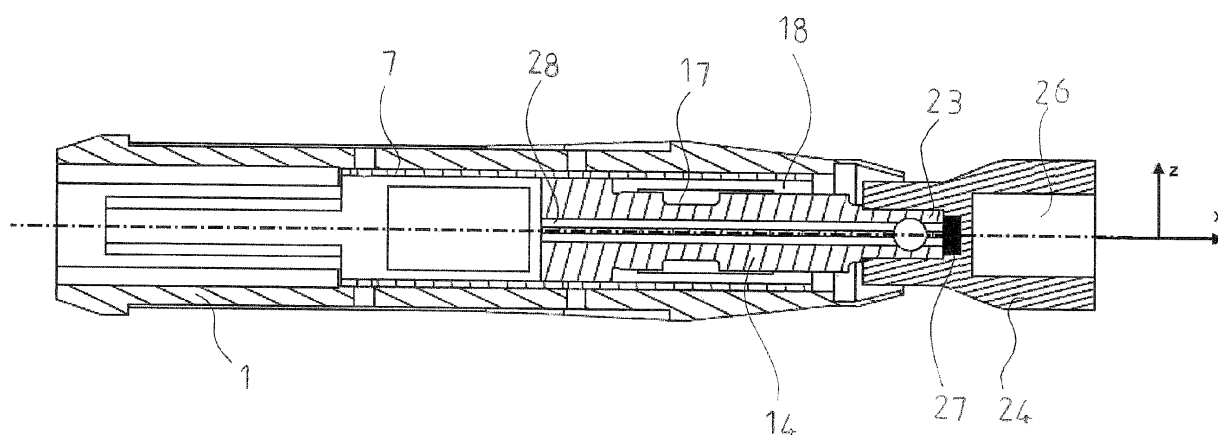


FIG. 2

Description

[0001] La présente invention concerne un outil de serrage permettant la fixation, en particulier par vissage, de tout organe mécanique. Il pourra typiquement s'agir de vis ou de boulons.

[0002] L'invention est aussi relative à un procédé de détermination de couple lors d'un serrage.

Arrière-plan technologique

[0003] Le document FR-A1-2 843 326 montre une clé dynamométrique comprenant un corps déformable élastiquement et portant deux extensomètres disposés à des distances différentes de l'axe de serrage et reliés dans un circuit en pont de Wheatstone et des moyens de traitement des signaux issus de deux extensomètres en vue de déterminer la valeur du couple de serrage. Selon ce document, le corps déformable élastiquement peut être connecté à différentes rallonges en vue d'assurer à la fois une étendue de mesure de couple élevée et une grande précision de la mesure. En outre, les deux emplacements différents des extensomètres permettent la détermination du couple de flexion à deux points différents en vue d'obtenir la distance entre la position main sur la clé et l'axe du vissage.

[0004] Un inconvénient de la clé dynamométrique décrite est qu'un serrage précis à faible couple ne peut être assuré, causé par le poids propre du levier de la clé appliquant une force sur la poignée de la clé et ainsi transmettant un couple à l'élément de fixation.

[0005] Un autre inconvénient, éventuellement lié au précédent, est que cette clé dynamométrique n'offre qu'une configuration d'utilisation dans laquelle la poignée de la clé et l'axe de vissage forment un angle de 90°.

[0006] L'invention permet de remédier en tout ou partie aux inconvénients des techniques existantes et propose en particulier un outil de serrage dont la gamme d'utilisation est étendue par rapport à l'art antérieur. En particulier, l'invention permet un vissage à la fois sous forme de clé et sous forme de tournevis, tout en pouvant assurer une détermination du couple de serrage dans ces deux modes de fonctionnement grâce à une détection de direction du couple.

[0007] Un autre but de la présente invention est de fournir à l'utilisateur la possibilité de la manoeuvrer soit par rotation autour de son propre axe longitudinal repéré « x » sur les représentations ci-après, en le faisant coïncider avec l'axe principal de l'élément de fixation autour duquel celui-ci doit tourner pour assurer le vissage, soit en pivotant l'invention perpendiculairement à l'axe principal de l'élément de fixation et en effectuant la rotation destinée à exercer le couple de serrage autour de l'axe principal repéré « z » sur les représentations ci-après de l'élément de fixation.

[0008] A cela s'ajoute un dispositif de détermination de couple, avantageusement avec des moyens électroniques permettant la mesure du couple de serrage et la

mesure de l'angle de serrage dans les deux sens de travail en utilisant des rallonges amovibles de longueurs différentes, et la détection automatique de ledites rallonges ou en utilisant des rallonges fixes afin d'adapter les paramètres de traitement et obtenir une valeur de couple toujours fidèle quel que soit l'organe d'entraînement utilisé.

Résumé de l'invention

[0009] Un aspect de l'invention concerne un outil de serrage comportant : une poignée de préhension ayant une direction longitudinale X, une pluralité de pièces d'entraînement interchangeables aptes chacune à entraîner en rotation un organe à serrer, une portion d'entraînement configurée pour transmettre un couple exercé au niveau de la poignée de sorte à produire un serrage au niveau d'une pièce d'entraînement parmi la pluralité de pièces d'entraînement interchangeables et un dispositif de détermination du couple, **caractérisé en ce que** la pluralité de pièces d'entraînement interchangeables comprend au moins une première pièce d'entraînement configurée pour entraîner en rotation l'organe à serrer suivant une direction parallèle à la direction longitudinale X et au moins une deuxième pièce d'entraînement configurée pour entraîner en rotation l'organe à serrer suivant une deuxième direction différente de la direction longitudinale et en ce qu'il comporte des moyens de détection de la direction du couple.

[0010] Suivant un autre aspect de l'invention, est présenté un procédé de détermination de couple lors d'un serrage d'un organe à serrer au moyen d'un outil de serrage qui comporte une poignée de préhension ayant une direction longitudinale X, une pluralité de pièces d'entraînement interchangeables aptes chacune à entraîner en rotation un organe à serrer, une portion d'entraînement configurée pour transmettre un couple exercé au niveau de la poignée de sorte à produire un serrage au niveau d'une pièce d'entraînement parmi la pluralité de pièces d'entraînement interchangeables, **caractérisé en ce que** l'on utilise un outil de serrage dans lequel la pluralité de pièces d'entraînement interchangeables comprend au moins une première pièce d'entraînement configurée pour entraîner en rotation l'organe à serrer suivant une direction parallèle à la direction longitudinale X et au moins une deuxième pièce d'entraînement configurée pour entraîner en rotation l'organe à serrer suivant une deuxième direction différente de la direction longitudinale, et en ce qu'il comporte : une étape de détection de la direction du couple et une étape de calcul du couple dans laquelle les paramètres de calcul sont adaptés en fonction de la direction du couple détectée.

Brève introduction des dessins

[0011] Les dessins ci-joints sont donnés à titre d'exemples et ne sont pas limitatifs de l'invention. Ils représentent seulement un mode de réalisation de l'invention et

permettront de la comprendre aisément.

- La figure 1 est une vue en perspective d'une clé dynamométrique conforme à l'invention.
- La figure 2 est une vue en coupe longitudinale de l'outil de l'invention.
- La figure 3 montre une vue éclatée d'une partie de poignée de l'outil.
- La figure 4 présente une partie de logement pouvant recevoir certains constituants de l'invention.
- La figure 5 montre un mode de réalisation de corps déformable.
- La figure 6 présente une douille apte à faire partie d'une pièce d'entraînement illustrant des étapes de traitement de signaux.
- La figure 8 présente un traitement alternatif à celui de la figure 7.
- La figure 9 montre un exemple d'implantation d'extensomètre.

Description détaillée

[0012] Avant de présenter en détail des possibilités non limitatives de réalisation de l'invention en référence aux dessins introduits ci-dessus, on énumère ci-après des options que peut présenter l'invention individuellement ou suivant toute combinaison.

- Le dispositif de détermination du couple de serrage comprend un premier programme d'ordinateur de détermination de couple applicable pour la première pièce d'entraînement et un deuxième programme de détermination de couple applicable pour la deuxième pièce d'entraînement, et les moyens de détection de la direction du couple sont configurés pour délivrer au dispositif de détermination du couple de serrage un premier signal à détection d'une direction de couple parallèle à la direction longitudinale et un deuxième signal différent du premier signal à détection d'une direction de couple selon la deuxième direction, le dispositif de détermination du couple est configuré pour appliquer le premier programme de détermination à réception du premier signal et pour appliquer le deuxième programme de détermination à réception du deuxième signal.
- La portion d'entraînement comporte un corps déformable au moins en partie intégré dans le volume intérieur de la poignée et dans lequel le dispositif de détermination comporte au moins deux extensomètres situés dans des zones du corps déformable différentes suivant la direction longitudinale.
- Les zones du corps déformable dans lesquelles les extensomètres sont situés ont des sections transversales à la direction longitudinale différentes.
- Les deux extensomètres sont configurés pour fournir chacun une valeur de déformation (E1, E2) dans un plan défini par la direction longitudinale et la deuxième direction et dans lequel les moyens de détection

sont configurés pour détecter, pour les valeurs de déformation, des signes identiques correspondant à une direction du couple parallèle à la direction longitudinale et pour détecter des signes opposés correspondant à une direction du couple suivant la deuxième direction.

- Le corps déformable comprend un premier plan et un deuxième plan parallèles entre eux et dans lequel chaque extensomètre comprend deux paires de jeux de jauges disposées sur des plans différents parmi le premier plan et le deuxième plan.
- Chaque jeu de jauges comporte une première jauge et une deuxième jauge disposées symétriquement à 45° autour de la direction longitudinale.
- Chaque jeu de jauges comporte une première jauge et une deuxième jauge disposées respectivement suivant l'axe longitudinal x et perpendiculaire à l'axe longitudinal x, les premières et deuxièmes jauges des extensomètres étant reliées en pont de Wheatstone, de sorte à fournir une indication de flexion du corps déformable, et une troisième jauge orientée à 45° relativement aux premières et deuxièmes jauges, les troisièmes jauges étant reliées en deux ponts de Wheatstone de sorte à fournir une indication de torsion du corps déformable.
- Le corps déformable comporte un conduit longitudinal de transmission de signaux électriques.
- Des moyens de détection automatique de types de pièces d'entraînement sont configurés pour générer un signal électrique différent pour chaque type de pièces d'entraînement, ledit signal électrique étant transmis en direction du dispositif de détermination, depuis une extrémité distale du corps déformable jusqu'à l'autre extrémité du corps déformable via le conduit.
- Au moins une parmi les pièces d'entraînement comporte une douille raccordable à l'extrémité distale du corps déformable, la douille portant un organe d'identification ayant une valeur de résistance spécifique et fermant un circuit électrique de détection et coopérant avec un capteur pour former les moyens de détection automatique.
- Les moyens de détection comprennent au moins l'un parmi : un goniomètre sensible aux angles autour de la direction longitudinale et autour de la deuxième direction, un gyroscope sensible aux vitesses suivant la direction longitudinale et la deuxième direction, un accéléromètre sensible aux accélérations suivant la direction longitudinale et la deuxième direction.
- Le dispositif de détermination du couple comporte au moins une carte électronique de traitement numérique comprenant un processeur et des moyens de stockage de données.

[0013] La figure 1 illustre une partie de l'outil selon l'invention. Une poignée 1 constitue la partie de préhension par l'utilisateur. Dans l'exemple elle comporte, réparties

sur sa périphérie externe, des portions de contact 4 offrant un frottement accru de sorte à éviter les glissements lors de la manipulation de l'outil. A son extrémité représentée à gauche en figure 1, la poignée 1 reçoit un bouchon 3 qui ferme un espace intérieur défini par le corps 2 de la poignée 1.

[0014] On a représenté la direction longitudinale de la poignée 1 par la lettre x et une direction transversale par la lettre z. La figure 5 présente ces directions dans un repère orthogonal x, y, z.

[0015] A l'opposé du bouchon 3 suivant la direction longitudinale x, une autre partie de l'invention débouche de la poignée 1 sous forme d'une portion d'entraînement 23.

[0016] Celle-ci est plus visible en figure 2 qui révèle que la portion 23 est une extrémité distale d'un corps d'épreuve 14 par lequel un couple de serrage, exercé au niveau de la poignée 1, peut être transmis à un organe à serrer. La portion d'entraînement 23 comporte un profil et des dimensions adaptées à une transmission mécanique du couple vers une pièce d'entraînement. En figure 2, une partie d'une telle pièce d'entraînement est visible sous forme d'une douille 24, aussi visible en figure 6. Une première extrémité de la douille 24 comporte une cavité d'accouplement 26 au niveau de laquelle peut être emmanchée une autre portion (non représentée) d'une pièce d'entraînement, tout en préservant la transmission du couple de serrage.

[0017] Selon l'invention, l'outil peut coopérer avec des pièces d'entraînement diverses et en particulier :

- une ou des pièces d'entraînement pour lesquelles l'axe de vissage de l'organe à serrer est dirigé selon la direction longitudinale x. Le serrage s'opère alors avec un fonctionnement en mode « tournevis ». Il peut y avoir plusieurs pièces d'entraînement de ce type, notamment selon l'embout de l'organe à serrer ou la longueur de pièce requise à l'application ;
- une ou plusieurs pièces d'entraînement pour lesquelles l'axe de vissage (au niveau, par exemple d'une tête à cliquet) est oblique - très préférentiellement orthogonal - à l'axe longitudinal x. Le fonctionnement est alors en mode clé. Plusieurs de ces pièces peuvent être mises en oeuvre, notamment suivant la longueur du bras de levier requise par l'application pour exercer le couple nécessaire sur l'organe à serrer.

[0018] On comprend que dans le premier cas ci-dessus, l'outil est sollicité en torsion autour de l'axe x alors qu'il est sollicité en flexion autour d'un axe orthogonal à x (y ou z) dans le deuxième cas.

[0019] Comme indiqué précédemment, et tel que révélé par les figures 2 à 4, le corps 2 de la poignée 1 permet de renfermer certains autres composants de l'outil.

[0020] En premier lieu, un logement 7 est monté fixement (par exemple par des vis) dans le volume du corps

2 et présente une configuration allongée offrant des zones de placement d'organes de l'outil. A une extrémité proximale, le logement 7 comporte un emplacement 58, configuré pour recevoir une alimentation 9 telle une batterie mono ou pluri-composants.

[0021] En avançant suivant l'axe x, le logement 7 comporte ensuite un emplacement 10 pour la réception des moyens de traitement. Ces derniers peuvent comprendre au moins un processeur et des moyens de stockage de données, notamment des codes programmatiques codant des programmes de calcul et des données de paramétrages permettant d'appliquer au traitement de données des paramètres différents selon le type de pièce d'entraînement et la direction du couple (torsion ou flexion). Les moyens de traitement sont avantageusement en tout ou partie contenus sur une ou plusieurs cartes électroniques 11. Cette ou ces cartes électroniques 11 présentent aussi avantageusement tout élément d'interface pour l'entrée et/ou la sortie d'informations vers ou depuis les moyens de traitement. Notamment, cette interface peut injecter des informations (signaux) de détection de direction du couple ou de type de pièce d'entraînement. Préférentiellement, l'interface permet aussi la fourniture d'informations d'affichage ou sonores en direction (avec ou sans fil) d'un afficheur ou d'un moyen de restitution du son.

[0022] Suivant l'emplacement 10 le long de l'axe x, le logement 7 comporte un emplacement 12 pour le raccordement à un corps déformable 6. Ce dernier est visible en figure 5 notamment. Il présente une portion de raccordement 13 apte à s'insérer dans l'emplacement 12 et à y être fixé (par vissage par exemple). Il comporte ensuite un corps d'épreuve 14 dont la fonction de mesure sera explicitée plus loin, puis une extrémité distale au niveau de laquelle est réalisée la portion d'entraînement 23 et permettant la coopération avec la douille 24 d'une des pièces d'entraînement. L'ensemble poignée 1, logement 7, corps déformable 6 et pièce d'entraînement est configuré de sorte à permettre la transmission du couple exercé par un utilisateur à l'organe à serrer. En ce sens, le corps déformable 6 n'est déformable qu'élastiquement et que dans des proportions faibles, utiles à des mesures, mais non significatives en termes de perte du couple. Hormis éventuellement la poignée 1, toutes ces pièces sont préférentiellement métalliques.

[0023] C'est au niveau du corps déformable 6, et en particulier dans la zone du corps d'épreuve 14, que des mesures aptes à servir à la détermination du couple sont opérées.

[0024] Dans le cas des figures 5 à 9, le corps 6 comprend un corps d'épreuve 14 de section plus petite que la portion de raccordement 13 et la portion d'entraînement 23. Ce corps d'épreuve 14 est le lieu d'une déformation lors de l'application d'un couple de serrage. Cette déformation est due, soit à une torsion d'axe x, soit une flexion d'axe transversal à x. Le corps d'épreuve 14 est préférentiellement aplati de sorte à définir deux plans 15, 16 parallèles entre eux et à l'axe x. Le corps d'épreuve

14 comprend en outre deux sections 17, 18 successives suivant l'axe x et d'aires différentes en coupe transversale, par exemple par formation d'une réduction de largeur au niveau de la section 17.

[0025] La figure 5 schématise l'implantation d'extensomètres 19, 21, pouvant être de conception courante, au niveau respectivement de la section 17 et de la section 18. La figure 9 montre plus en détail ces extensomètres qui consistent chacun en quatre jauges de déformation dont une paire de jauges est montée sur un plan 15 et la deuxième est montée sur le plan opposé 16, et chaque paire est composée d'une jauge de déformation tournée de 45° par rapport à l'axe longitudinal du corps déformable élastiquement et de 90° par rapport à la deuxième jauge, et qui sont avantageusement toutes reliées dans un circuit de pont de Wheatstone afin de déterminer la déformation par emplacement.

[0026] Suivant une variante, les extensions 17 et 18 consistent chacun en une rosette de jauges de déformation positionnée sur un plan et le plan opposé et contenant trois jauges tournées de 0°, 45° et 90° et ayant des jauges de déformation longitudinales et transversales reliées dans un circuit de Wheatstone et les jauges de déformation diagonales dans un autre circuit de Wheatstone afin d'obtenir la déformation longitudinale et diagonale par emplacement.

[0027] La figure 9 montre la première configuration avec les jauges 20, 22. La structure à pont de Wheatstone est bien connue et ici employée de manière conventionnelle. Les éléments sensibles résistifs tels que les extensomètres sont reliés de manière connue, dans un circuit en pont de Wheatstone, traduisant la déformation du corps déformable élastiquement en différence de résistance. Le circuit de pont est alimenté par l'alimentation électrique et contrôlé par les moyens électroniques des cartes électroniques 11.

[0028] Cette disposition de jauges permet en appliquant des paramètres propres au type de pièce d'entraînement, de déterminer le couple appliqué. Les extensomètres 19 et 21 associés aux moyens portés par la ou les cartes électroniques 11 participent ainsi à former un dispositif de détermination de la valeur du couple.

[0029] Les moyens de traitement permettent la détermination de la valeur du couple de serrage en fonction des valeurs M1, M2 issues des extensomètres 19, 21.

[0030] Ces moyens de traitement comportent préférentiellement des moyens numériques disposant d'un processeur tel un microcontrôleur, un convertisseur analogique numérique. Le signal électrique x (représentant pour chaque extensomètre 19, 21 une valeur de mesure m1, m2) est reçu au niveau d'un amplificateur de conception courante apte à augmenter le niveau de sortie. Une valeur X amplifiée est obtenue en sortie de l'amplificateur. Cette valeur X est injectée dans un convertisseur de type de conversion analogique numérique pour l'obtention d'une valeur discrète Xd constituant une valeur numérique représentative des valeurs électriques issues des extensomètres 19, 21.

[0031] Ces valeurs numériques Xd sont reçues au niveau du microcontrôleur pour traitement. En sortie, on obtient la valeur du couple souhaitée.

[0032] Selon l'invention, la valeur du couple c obtenue est indépendante de la zone de préhension de l'outil par l'utilisateur.

[0033] De façon caractéristique, cette indépendance de la mesure est produite par les moyens de traitement ici considérés.

[0034] Plus précisément, il existe une relation mathématique entre les signaux émis par les deux extensomètres 19, 21 (M1, M2 en conversion numérique) et la valeur du couple recherchée.

[0035] Cette relation peut être écrite de façon suivante :

$$C = a.M1 + b.M2 + c$$

[0036] Où C est le couple recherché, M1 et M2 les valeurs numériques correspondant aux valeurs de mesure des extensomètres 19, 21 et a, b et c des constantes.

[0037] Il est aisé d'obtenir les constantes a, b, c lors du calibrage de l'outil.

[0038] Pour chaque pièce d'entraînement, on peut déterminer un triplet de ces valeurs qui peut être stocké dans les moyens de traitement au niveau d'une mémoire.

[0039] On peut ainsi adapter le programme de détermination de couple de sorte à former, dans chaque cas, le bon algorithme de détermination.

[0040] On a ainsi constitué une table en mémoire comprenant des paramètres de traitement qui pourront être utilisés par le microcontrôleur pour déterminer la valeur du couple C.

[0041] Dans la mesure où l'invention permet d'être employée à la fois comme « clé » et comme « tournevis », elle a l'avantage de détecter automatiquement la direction de l'effort (torsion ou flexion) de sorte à adapter les paramètres de détermination du couple. L'outil peut ainsi fonctionner dans des plages d'efforts très différents et s'adapter automatiquement à l'utilisation qui en est faite, sans risque d'erreur et avec un niveau de sensibilité optimale dans chaque typologie de serrage.

[0042] A cet effet, l'invention comprend des moyens de détection de la direction du couple. Avantageusement, ces moyens produisent des informations (signaux) différentes selon la direction et transmettent l'information adéquate aux moyens de traitement pour appliquer le mode de calcul approprié.

[0043] Suivant une possibilité, les deux déterminations sont opérées parallèlement à chaque serrage et seul le résultat pertinent est affiché à l'utilisateur. L'application de programme d'ordinateur pour cette détermination s'entend comprenant l'emploi de tout algorithme codé par tous moyens courants pour former un code exécutable par un moyen de traitement tel un microcontrôleur. Les deux programmes adaptés, l'un à la flexion, l'autre

à la torsion, peuvent être partis à un seul programme global. Ces deux programmes peuvent aussi être réalisés à la base d'un seul programme dans lequel les paramètres sont simplement adaptés.

[0044] Dans un premier mode de réalisation schématisé en figure 7, la détermination du couple comprend les étapes qui suivent et qui incluent une possibilité de détection de la direction du couple :

- détermination de la déformation par emplacement ε_1 et ε_2 au niveau des extensomètres 19, 21 ;
- comparaison des deux déformations ;
- si deuxième déformation est de contresens, sollicitation de flexion ;
- détection de rallonge et attribution de paramètre correspondant à la rallonge détectée ;
- détermination du couple de flexion M_{f1} et M_{f2} ;
- calcul du couple de serrage C en fonction des paramètres de la rallonge et des deux couples de flexion M_{f1} et M_{f2} ;
- si deuxième déformation sens égal, sollicitation torsion ;
- détermination du couple de torsion M_{t1} et M_{t2} ;
- indication finale du couple de serrage.

[0045] Une variante consiste à disposer d'un dispositif sensible aux déplacements ou vitesses ou accélérations angulaires suivant les directions x et transversale de sorte à obtenir une indication supplémentaire ou alternative de direction du couple. Cela correspond au bloc 101 b.

[0046] Dans ce deuxième mode de réalisation, présenté en figure 8, c'est le dispositif sensible qui est l'élément essentiel de la détection de direction. Le procédé de détermination du couple est alors comme suit :

- détermination du sens de la rotation autour de l'axe longitudinal et transversal de clé par les angles mesurés du goniomètre (ou autre) ;
- détermination de la sollicitation en fonction du tournement autour d'un des deux axes ;
- si rotation autour de l'axe transversal de la clé, sollicitation flexion ;
- détection de rallonge et attribution de paramètre correspondant à la rallonge détectée ;
- détermination du couple de flexion M_{f1} et M_{f2} en sollicitant les deux circuits de pont captant les déformations longitudinales et transversales ;
- calcul du couple de serrage C en fonction des paramètres de la rallonge et des deux couples de flexion M_{f1} et M_{f2} ;
- si rotation autour de l'axe longitudinal de la clé, sollicitation torsion ;
- détermination du couple de torsion M_{t1} et M_{t2} en sollicitant les deux circuits de pont captant les déformations diagonales ;
- calcul du couple de serrage C à partir de deux couples de torsion M_{t1} et M_{t2} ;
- indication finale du couple de serrage C.

[0047] Selon l'invention, l'outil comporte avantageusement des moyens de détection automatiques du type pièce d'entraînement de façon à adapter les paramètres de traitement aux caractéristiques de la pièce d'entraînement.

[0048] Ces moyens de détection permettront, dans l'exemple de réalisation indiqué précédemment pour les moyens de traitement, de déterminer quel triplet de constantes a, b, c à appliquer au traitement des mesures, outre l'indication de direction du couple.

[0049] Dans le cas de la figure 2, la pièce d'entraînement (ici au niveau de la douille 24) porte un organe d'identification 27 permettant de l'individualiser relativement aux autres pièces. Dans l'exemple, l'organe 27 est un composant résistif ayant une valeur de résistance spécifique par rapport aux organes 27 d'autres pièces. La détection automatique de la pièce d'entraînement s'opère par mise en circuit de l'organe 27 dans un circuit électrique de détection. La valeur de la résistance de l'organe 27 va influencer sur le signal électrique du circuit et permettre de déduire la pièce d'entraînement utilisée.

[0050] La mise en contact de l'organe 27 dans le circuit de détection s'opère avantageusement sans connectique complexe. En effet, dans l'exemple de la figure 2, le corps déformable 6 présente un conduit interne suivant la direction longitudinale et formant un conduit de transmission 28 entre les deux extrémités du corps 6. Ainsi, en disposant dans le conduit 28 deux câbles électriques débouchant au niveau de l'extrémité de la portion d'entraînement 23, de sorte à être mis en contact avec l'organe 27 lors de l'accouplement de la douille 24, on ferme le circuit de détection en appliquant la résistance spécifique de l'organe 27 à ce circuit. De l'autre côté du conduit 28, les câbles peuvent être par exemple reliés à une portion de circuit de détection située sur une carte électronique.

[0051] Il n'est pas obligatoire que toutes les pièces d'entraînement comportent un organe d'identification 27. Certains seulement peuvent être équipés. Par exemple, les pièces d'entraînement utilisables en vissage (c'est-à-dire dans une fonction tournevis) ne nécessitent généralement pas d'identification car leur longueur est inopérante si bien que la seule détection d'une direction de couple permet d'adapter le fonctionnement des moyens de détermination de couple, sans nécessiter d'autres paramètres propres à la pièce d'entraînement.

[0052] Le conduit 28 peut servir à la transmission d'autres signaux électriques.

[0053] Le conduit 28 peut servir au passage de câbles de transmission d'autres signaux que ceux indiqués ci-dessus. Par exemple, on peut faire transiter dans le conduit 28 des informations de commande de moyens portés par les pièces d'entraînement. Selon l'application, la douille et/ou une autre partie d'au moins une pièce d'entraînement peut comporter un conduit, similaire au conduit 28, pour assurer la continuité de ce dernier.

[0054] Le corps 6 est dans cette option le siège d'une transmission interne des signaux de détection.

[0055] En outre, l'ensemble dynamométrique ici présenté peut coopérer avec une unité électronique d'affichage distante par le biais de moyens de transmission avantageusement sans fil (en particulier par ondes radio). De cette façon, l'utilisateur peut lire la mesure du couple directement sur un affichage séparé sans aucune contrainte liée à d'éventuelles liaisons filaires.

[0056] Pour éviter toute interférence de transmission, les signaux de transmission sont codés de façon spécifique et caractéristique par une clé donnée.

[0057] De cette façon, la réception n'est pas perturbée par d'éventuelles autres ondes transmises dans l'aire de mesure, particulièrement depuis d'autres clés dynamométriques semblables.

[0058] Un bouton de mise en route est avantageusement accessible à l'utilisateur ou la mise en route peut être commandée à distance. L'invention est telle que, par détection automatique de direction de couple ; elle assure un fonctionnement autonome potentiellement sans autre commande de l'utilisateur que la mise en route.

[0059] Les accouplements employés pour le raccordement, avec transmission de couple, des différents composants décrits peuvent être à des formats standards avec les normes ISO 3120 et ISO 1174.

REFERENCES

[0060]

1. Poignée
2. Corps de poignée
3. Bouchon
4. Portion de contact
5. Embouchure
6. Corps déformable
7. Logement
8. Emplacement d'alimentation
9. Alimentation
10. Emplacement de cartes électroniques
11. Carte électronique
12. Emplacement de raccordement
13. Portion de raccordement
14. Corps d'épreuve
15. Premier plan
16. Deuxième plan
17. Première section
18. Deuxième section
19. Premier extensomètre
20. Jauge de premier extensomètre
21. Deuxième extensomètre
22. Jauge de deuxième extensomètre
23. Portion d'entraînement
24. Douille
25. Cavité d'entraînement
26. Cavité d'accouplement
27. Organe d'identification
28. Conduit de transmission

Revendications

1. Outil de serrage comportant :

- une poignée (1) de préhension ayant une direction longitudinale X,
 - une pluralité de pièces d'entraînement interchangeables aptes chacune à entraîner en rotation un organe à serrer,
 - une portion d'entraînement (23) configurée pour transmettre un couple exercé au niveau de la poignée (1) de sorte à produire un serrage au niveau d'une pièce d'entraînement parmi la pluralité de pièces d'entraînement interchangeables,
 - un dispositif de détermination du couple,
- caractérisé en ce que** la pluralité de pièces d'entraînement interchangeables comprend au moins une première pièce d'entraînement configurée pour entraîner en rotation l'organe à serrer suivant une direction parallèle à la direction longitudinale X et au moins une deuxième pièce d'entraînement configurée pour entraîner en rotation l'organe à serrer suivant une deuxième direction différente de la direction longitudinale **et en ce qu'il** comporte des moyens de détection de la direction du couple.

2. Outil selon la revendication précédente dans lequel :

- le dispositif de détermination du couple de serrage comprend un premier programme d'ordinateur de détermination de couple applicable pour la première pièce d'entraînement et un deuxième programme de détermination de couple applicable pour la deuxième pièce d'entraînement, et
- les moyens de détection de la direction du couple sont configurés pour délivrer au dispositif de détermination du couple de serrage un premier signal à détection d'une direction de couple parallèle à la direction longitudinale et un deuxième signal différent du premier signal à détection d'une direction de couple selon la deuxième direction,
- le dispositif de détermination du couple est configuré pour appliquer le premier programme de détermination à réception du premier signal et pour appliquer le deuxième programme de détermination à réception du deuxième signal.

3. Outil selon l'une des revendications précédentes dans lequel la portion d'entraînement comporte un corps déformable au moins en partie intégré dans le volume intérieur de la poignée et dans lequel le dispositif de détermination comporte au moins deux extensomètres (19, 21) situés dans des zones du corps déformable différentes suivant la direction longitu-

- nale.
4. Outil selon la revendication précédente dans lequel les zones du corps déformable dans lesquelles les extensomètres (19, 21) sont situés ont des sections transversales à la direction longitudinale différentes. 5
 5. Outil selon l'une des deux revendications précédentes dans lequel les deux extensomètres (19, 21) sont configurés pour fournir chacun une valeur de déformation (E1, E2) dans un plan défini par la direction longitudinale et la deuxième direction et dans lequel les moyens de détection sont configurés pour détecter, pour les valeurs de déformation, des signes identiques correspondant à une direction du couple parallèle à la direction longitudinale et pour détecter des signes opposés correspondant à une direction du couple suivant la deuxième direction. 10 15
 6. Outil selon l'une des deux revendications précédentes dans lequel le corps déformable comprend un premier plan (15) et un deuxième plan (16) parallèles entre eux et dans lequel chaque extensomètre (19, 21) comprend deux paires de jeux de jauges (20, 22) disposées sur des plans différents parmi le premier plan (15) et le deuxième plan (16). 20 25
 7. Outil selon la revendication précédente dans lequel chaque jeu de jauges comporte une première jauge (20) et une deuxième jauge (22) disposées symétriquement à 45° autour de la direction longitudinale. 30
 8. Outil selon la revendication 6 dans lequel chaque jeu de jauges comporte une première jauge (20) et une deuxième jauge (22) disposées respectivement suivant l'axe longitudinal x et perpendiculaire à l'axe longitudinal x, les premières et deuxièmes jauges des extensomètres (19, 21) étant reliées en pont de Wheatstone, de sorte à fournir une indication de flexion du corps déformable (6), et une troisième jauge orientée à 45° relativement aux premières et deuxièmes jauges, les troisièmes jauges étant reliées en deux ponts de Wheatstone de sorte à fournir une indication de torsion du corps déformable. 35 40 45
 9. Outil selon l'une des revendications 3 à 8 dans lequel le corps déformable comporte un conduit (28) longitudinal de transmission de signaux électriques. 50
 10. Outil selon la revendication précédente comprenant des moyens de détection automatique de types de pièces d'entraînement configurés pour générer un signal électrique différent pour chaque type de pièces d'entraînement, ledit signal électrique étant transmis en direction du dispositif de détermination, depuis une extrémité distale du corps déformable (6) jusqu'à l'autre extrémité du corps déformable (6) via le conduit (28). 55
 11. Outil selon la revendication précédente dans lequel au moins une parmi les pièces d'entraînement comporte une douille (24) raccordable à l'extrémité distale du corps déformable, la douille (24) portant un organe d'identification (27) ayant une valeur de résistance spécifique et fermant un circuit électrique de détection. coopérant avec un capteur pour former les moyens de détection automatique. 5
 12. Outil selon l'une des revendications précédentes dans lequel les moyens de détection comprennent au moins l'un parmi : un goniomètre sensible aux angles autour de la direction longitudinale et autour de la deuxième direction, un gyroscope sensible aux vitesses suivant la direction longitudinale et la deuxième direction, un accéléromètre sensible aux accélérations suivant la direction longitudinale et la deuxième direction. 10 15
 13. Outil selon l'une des revendications précédentes dans lequel le dispositif de détermination du couple comporte au moins une carte électronique (11) de traitement numérique comprenant un processeur et des moyens de stockage de données. 20 25
 14. Procédé de détermination de couple lors d'un serrage d'un organe à serrer au moyen d'un outil de serrage qui comporte : 30
 - une poignée (1) de préhension ayant une direction longitudinale X,
 - une pluralité de pièces d'entraînement interchangeables aptes chacune à entraîner en rotation un organe à serrer,
 - une portion d'entraînement (23) configurée pour transmettre un couple exercé au niveau de la poignée (1) de sorte à produire un serrage au niveau d'une pièce d'entraînement parmi la pluralité de pièces d'entraînement interchangeables, 35 40
- caractérisé en ce que :**
- l'on utilise un outil de serrage dans lequel la pluralité de pièces d'entraînement interchangeables comprend au moins une première pièce d'entraînement configurée pour entraîner en rotation l'organe à serrer suivant une direction parallèle à la direction longitudinale X et au moins une deuxième pièce d'entraînement configurée pour entraîner en rotation l'organe à serrer suivant une deuxième direction différente de la direction longitudinale et **en ce qu'il** comporte :
- une étape de détection de la direction du couple
 - une étape de calcul du couple dans laquelle les paramètres de calcul sont adaptés en 55

fonction de la direction du couple détectée.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

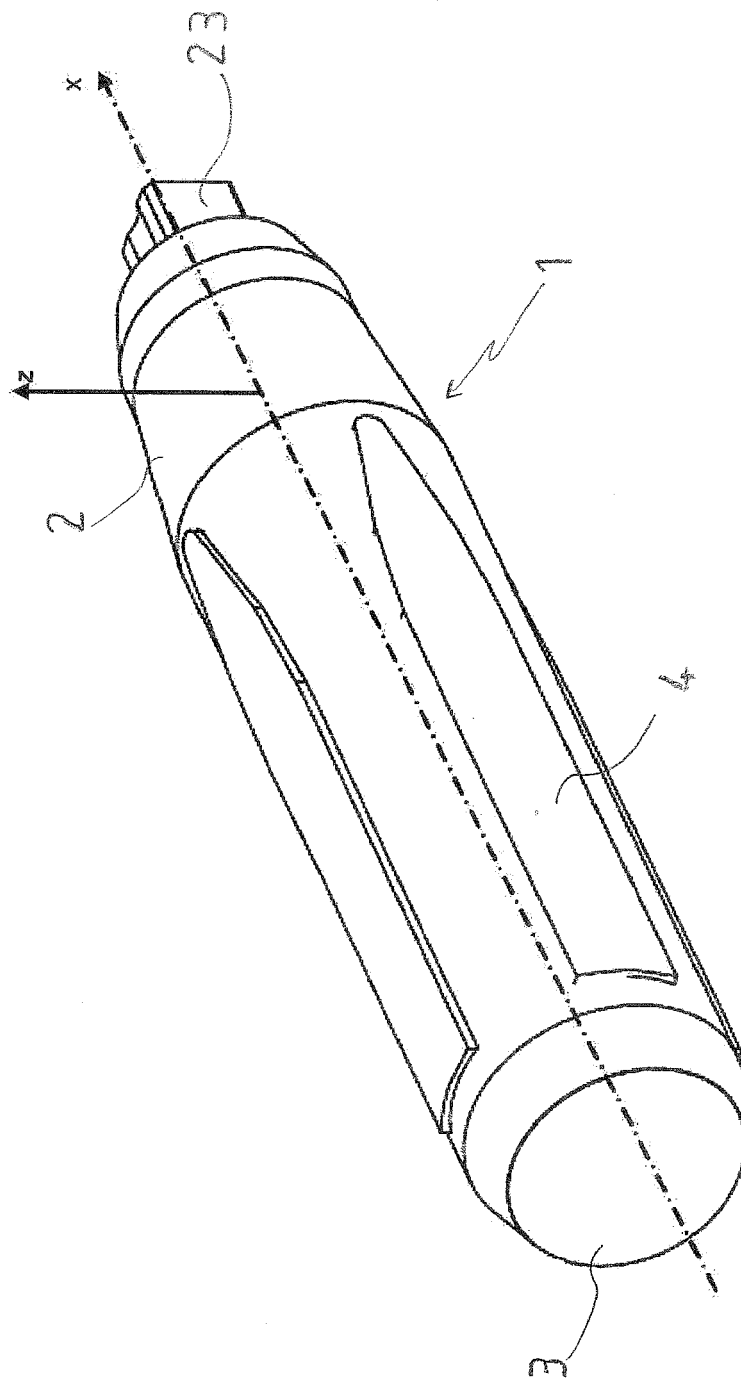


FIG.1

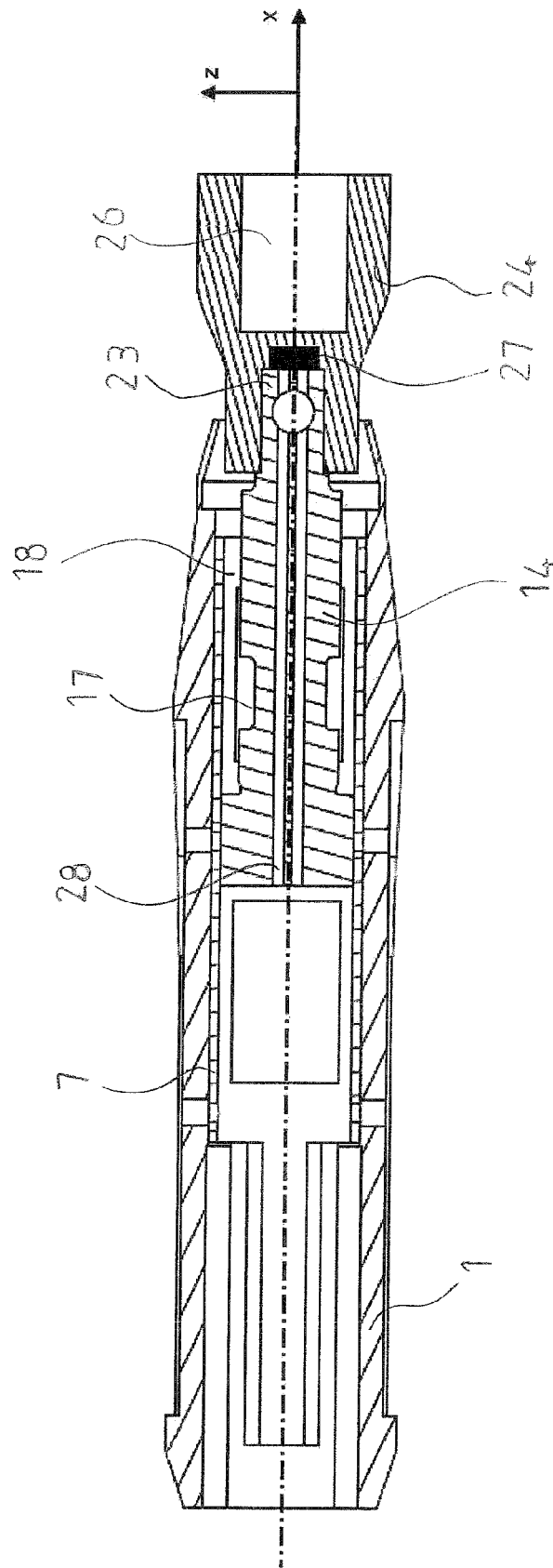
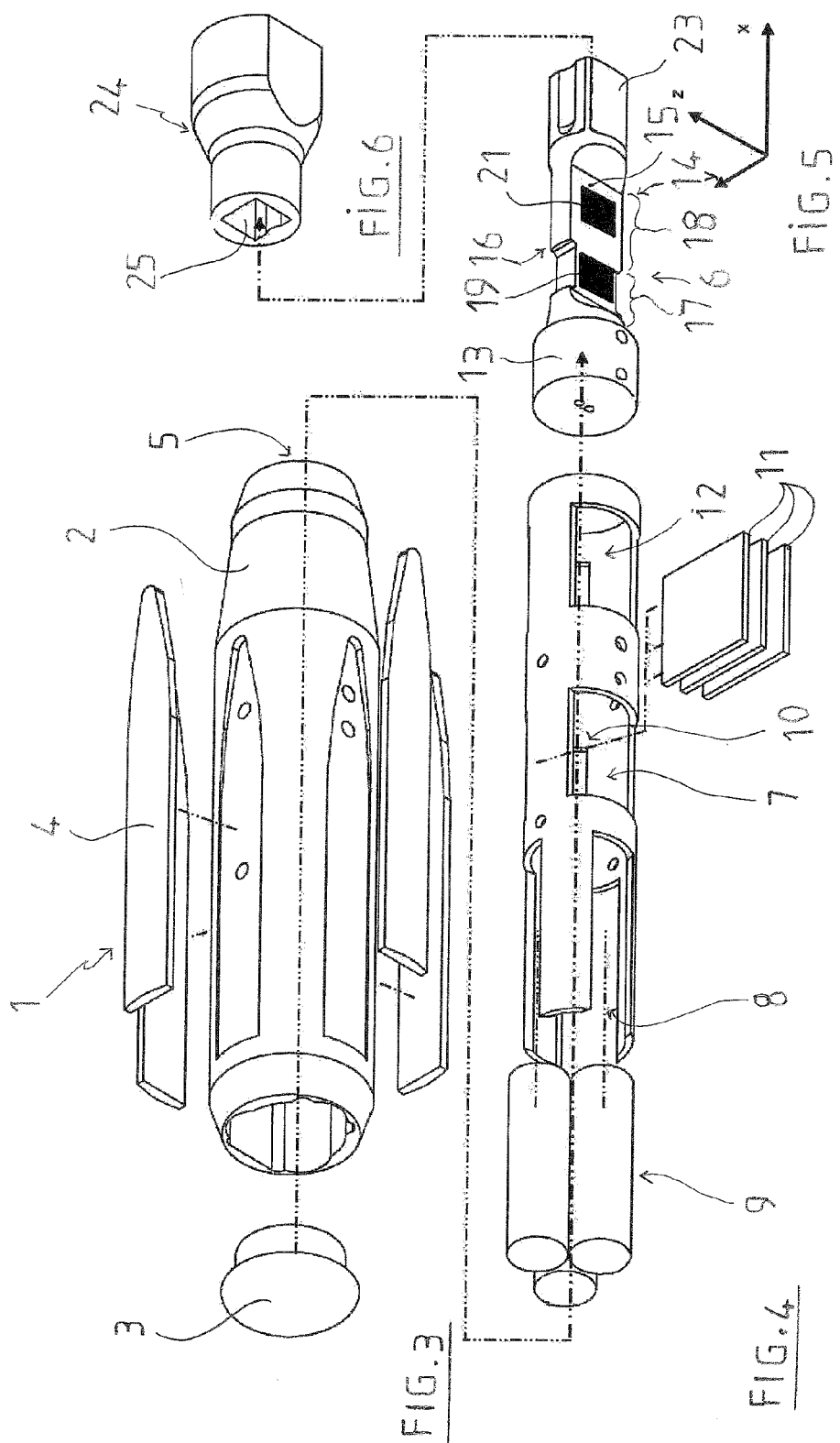


FIG. 2



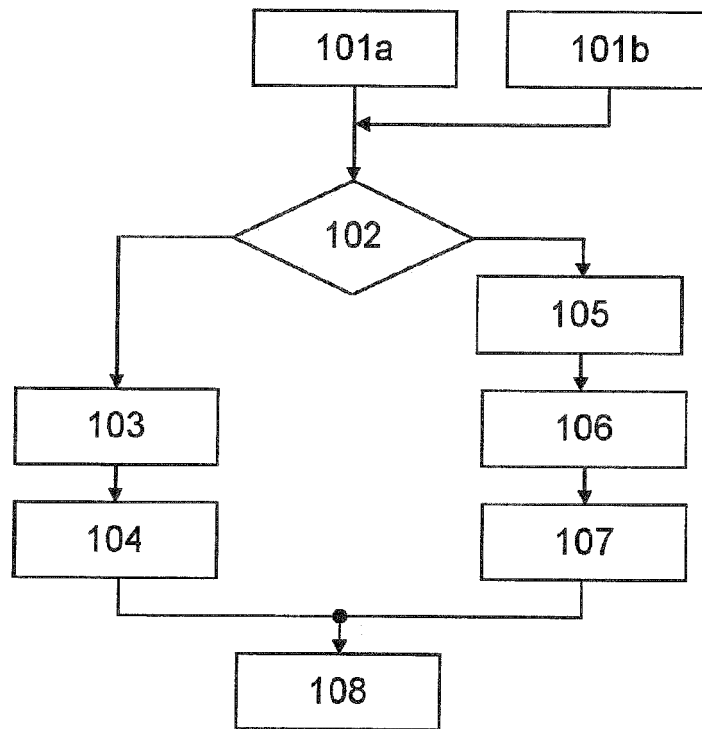


FIG. 7

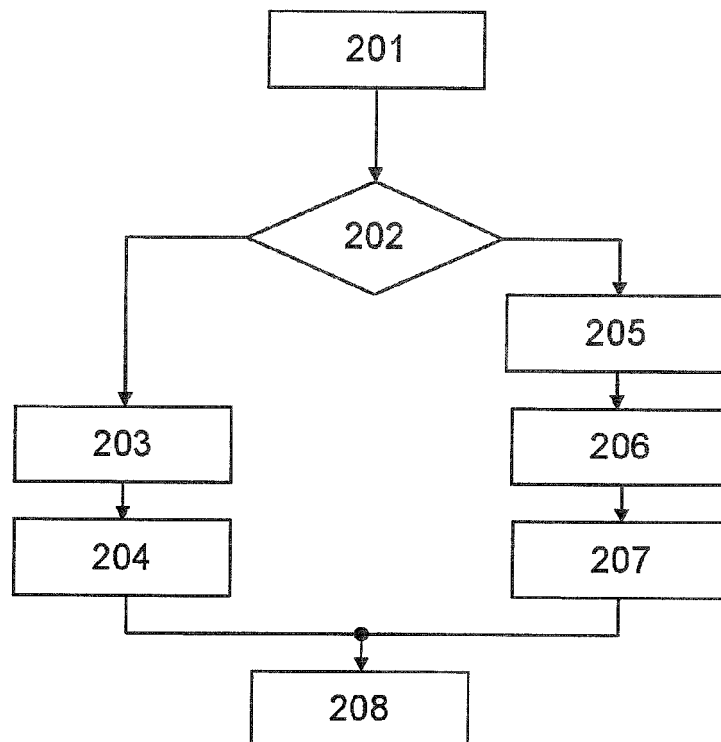


FIG. 8

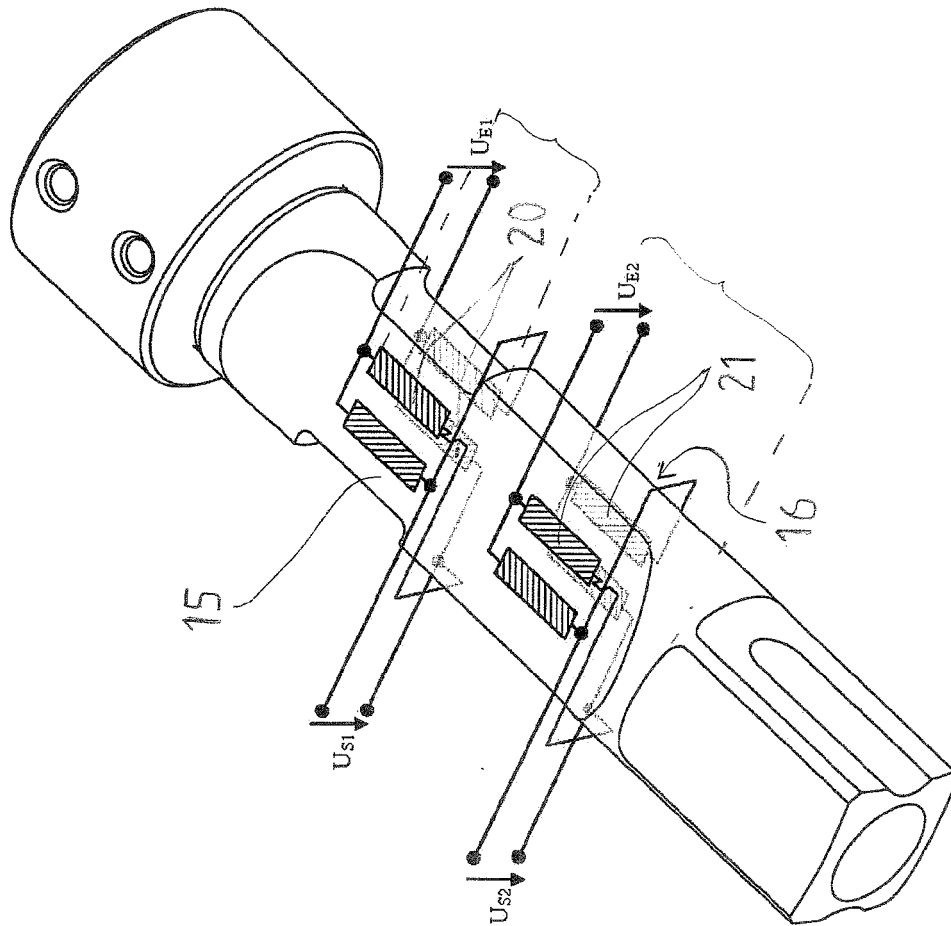


FIG. 9



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 13 18 6061

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	EP 1 022 097 A2 (BLM S A S DI L BAREGGI & C [IT]) 26 juillet 2000 (2000-07-26) * alinéa [0033]; figure 1 *	1,12,14	INV. B25B23/00 B25B23/142
A	WO 00/45997 A1 (WILHELM RAIMUND [DE]) 10 août 2000 (2000-08-10) * revendication 6 * * page 2, ligne 10-15; figure 1 *	1,10,11,13	
A	US 2011/185863 A1 (HSIEH CHIH-CHING [TW]) 4 août 2011 (2011-08-04) * figures 4a,4b,4c,6,8,9 *	1,13	
A	US 2010/050828 A1 (ANJANAPPA MUNISWAMAPPA [US] ET AL) 4 mars 2010 (2010-03-04) * alinéa [0027]; figures 1,3a *	1	
A,D	EP 1 389 507 A1 (2 PF S A R L [FR]) 18 février 2004 (2004-02-18) * abrégé; figures *	1	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			B25B
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		27 janvier 2014	Matzdorf, Udo
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 13 18 6061

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.

27-01-2014

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1022097 A2	26-07-2000	EP 1022097 A2	26-07-2000
		IT MI990111 A1	24-07-2000
-----		-----	
WO 0045997 A1	10-08-2000	AU 2668600 A	25-08-2000
		DE 19904773 C1	28-09-2000
		WO 0045997 A1	10-08-2000
-----		-----	
US 2011185863 A1	04-08-2011	AUCUN	
-----		-----	
US 2010050828 A1	04-03-2010	AUCUN	
-----		-----	
EP 1389507 A1	18-02-2004	AT 483555 T	15-10-2010
		EP 1389507 A1	18-02-2004
		FR 2843326 A1	13-02-2004
-----		-----	

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

- FR 2843326 A1 [0003]